黄冈市资深教育专家编写

黄冈数学题库

黄冈数学题库

几何（上）

全国十年中考数学试题分类汇析

不可多得的高分秘诀

主编　南秀全

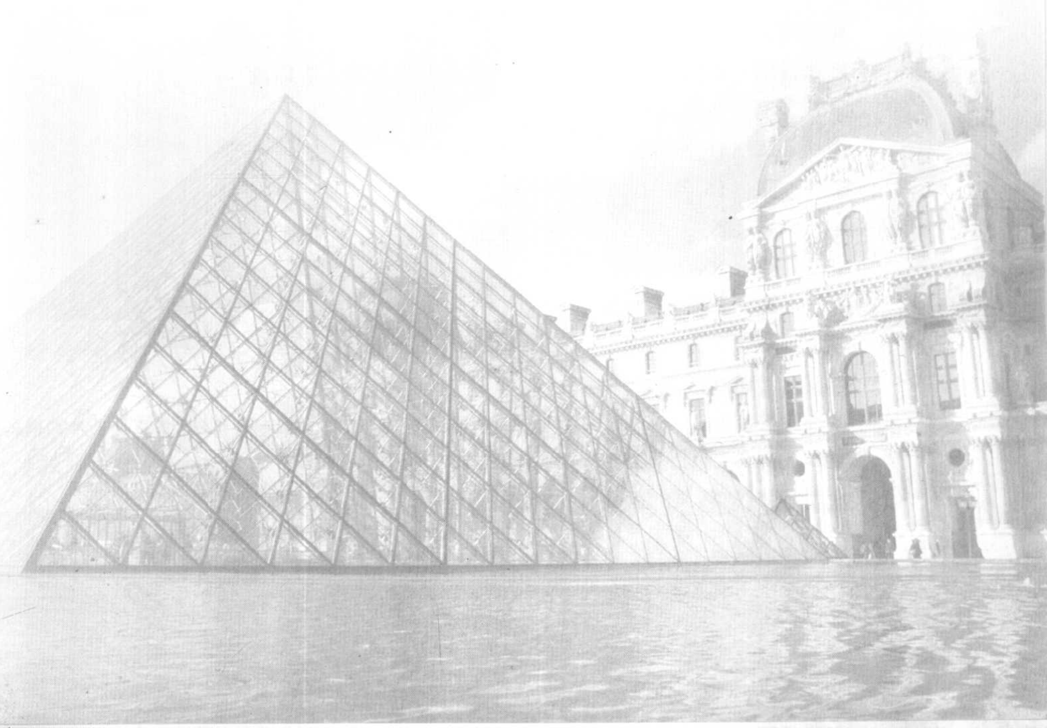
青岛出版社

黄冈数学题库

几何（上）

全国十年中考数学试题分类汇析

主编　南秀全



图书在版编目(CIP)数据

黄冈数学题库．几何(上)/南秀全主编．—青岛：
青岛出版社，2003
ISBN 7-5436-2871-6

Ⅰ．黄... Ⅱ．南... Ⅲ．数学课—初中—习题—
升学参考资料 Ⅳ．G634．603

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 037039 号

书　　名	**黄冈数学题库：几何(上)**
主　　编	南秀全
出版发行	青岛出版社
社　　址	青岛市徐州路 77 号(266071)
本社网址	http://www.qdpub.com
邮购电话	(0532)5814750　5814611－8664　传真(0532)5814750
责任编辑	郭东明　E－mail:gdm@qdpub.com
装帧设计	徐凤宝
出版日期	2003 年 7 月第 1 版　2003 年 7 月第 1 次印刷
印　　刷	青岛达德印刷有限公司
开　　本	16 开(787mm×1092mm)
印　　张	15.75
插　　页	2
字　　数	300 千字
书　　号	ISBN 7-5436-2871-6
定　　价	18.00 元

盗版举报电话　0532－5814926

(青岛版图书售出后如发现倒装、错装、字迹模糊、缺页、散页等质量问题，请寄回承印厂调换。)

厂址：青岛市城阳区夏庄安乐　邮编：266107　电话：7879186

本书建议陈列类别：教育

编者的话

由于每年全国各地的中考数学试题，都是由有关部门组织专家、教育工作者和一线骨干教师根据教学大纲和教材要求精心设计的，这些试题要求适当、覆盖面广、题型新颖、训练的针对性强、实用性大。用这些中考试题作为学习新课时的同步辅导资料或中考前的总复习依据的教学方式在各地迅速推广，而且效果非常好。因为它既减轻了广大师生教与学的负担，提高了学生学习数学或数学复习的效率，节省了学习时间，在短期内收到了事半功倍的效果，并且使学生在数学学习过程中，自始至终有一个明确的达标目的，从中领会中考试题的难易程度。因此，考虑到教师教学和学生学习的需要，并结合多年来的命题实践，我们从近年来全国各地中考试卷中，精选了教师在教学中经常作为例题和习题的典型的、新颖的、优秀的试题，并加以分类评析，编写了这套“黄冈数学题库”丛书，分类汇析近十年全国各地中考数学试题。

本丛书共分 8 册，分别为几何(上、下)、代数(上、下)、热点题与创新题(上、下)、综合题(上、下)。可供初中同学学习新课时同步辅导或中考前第一轮总复习时使用。

书中每一小节由以下几个部分组成：

【考点目标要求】依据九年义务教育教学大纲的要求和中考试题的实际，阐述本节的具体学习目标要求。

【知识要点归纳】对中考试题中重点考查的知识点，对其进行简明扼要的归纳和分析。

【命题热点规律探析】主要阐述本节知识在中考试卷中可能出现的题型，试题难易程度，所占分数的比例以及学习时应注意的一些问题，以及今后中考试题的考查趋向。

【热点考题精讲】主要是对从近几年来全国各地中考试卷中精选出来的典型的试题加以分析和解答，以展示本节的主要内容、方法、技能和技巧。

【热点考题训练】配备了从各地中考试卷中精选出来的重点、热点试题(包括填空题、选择题和解答题，特别是一些新题型)，学生通过这些试题的练习，进一步巩固和深化本节所学的知识。

参加本书编写的有南秀全、余石、王田平、程汝洪、张晓霞、刘葆华、江海波、刘世平、纪尚念、吴任帮、杜胜、杨世平、李晓星、何平、余艳华、付成凤、余梦、杨仕春、周胜涛、祖海英、余博文、肖九河、汪大勇、徐芸、石涧、段克全、沈立成、宋英莲、柯胜芸、刘俊杰、南欣、胡存育、赵大明、杨克尔等同志。

由于编者水平有限，书中难免有缺点和疏漏之处，我们热诚希望广大师生多提宝贵建议，以便及时纠正，使这套书更加臻于完善。同时，我们将根据每年全国各地中考试题的特点和题型的变化，不断地加以修改和充实，力争把最新的信息、最实用的资料奉献给广大读者。

目　录

第一章　几何的基本知识

1.1　线段和角

【学习目标要求】

1. 了解直线、线段和射线等概念的区别;掌握直线的基本性质;理解线段的和与差及线段的中点等概念,会比较线段的大小;理解两点间的距离的概念,会度量两点间的距离.

2. 理解角的概念;掌握角的平分线的概念,会比较角的大小,会用量角器画一个角等于已知角.掌握度、分、秒的换算、会计算角度的和、差、倍、分.

3. 理解周角、平角、直角、锐角、钝角的概念,并会进行有关的计算.

4. 理解对顶角的概念.理解对顶角的性质和它的推理过程,会用它进行推理和计算.

5. 理解补角、邻补角的概念,理解同角或等角的补角相等的性质和它的推理过程,会用它进行推理和计算.

【知识要点精析】

1. 直线、射线和线段

直线的性质:经过两点有一条直线,并且只有一条直线.两条直线相交,只有一个交点.

线段的性质:在所有连结两点的线中,线段最短.

两点间的距离:连结两点的线段的长度,叫做两点间的距离.

线段的中点:一个点把一条线段分成两条相等的线段,这个点叫做线段的中点.

2. 角

角的定义:有公共端点的两条射线组成的图形叫做角.

角平分线的定义:一条射线把一个角分成两个相等的角,这条射线叫做角的平分线.

角的度量:把周角分成 360 等份,每一份叫做 1 度的角,$1°=60'$,$1'=60''$.

1 周角 $=2$ 平角 $=360°$;1 平角 $=2$ 直角 $=180°$.　　1 直角 $=90°$.

角的分类:(1)锐角:小于直角的角叫做锐角.(2)直角:平角的一半叫做直角.

(3)钝角:大于直角而小于平角的角叫做钝角.

相关的角:(1)一个角的两边分别是另一个角的两边的反向延长线,这两个角叫做对顶角.(2)互为余角:如果两个角的和是一个直角,这两个角叫做互为余角.(3)互为补角:如果两个角的和是一个平角,这两个角叫做互为补角.(4)邻补角:有公共顶点、一条边公共,另两边互为反向延长线的两个角叫做互为邻补角.

角的性质:(1)对顶角相等.(2)同角或等角的余角相等.(3)同角或等角的补角相等.

【命题热点规律探析】

通过分析近年来各地中考试题,可以看出本节考查的主要内容是与线段、直线、射线和角有关概念、性质及其简单的计算.特别是两点间的距离、线段的中点、角的定义、互为余角、互为补角、角平分线的定义,钝角、锐角、平角的定义等知识考查较多,一般以填空题或选择题的形式出现在中考试卷中.因此,在

复习过程中，应注意有关定义、性质的正确叙述和与互为余角(或互为补角)有关的计算.

【热点考题精讲】

例 1 （山东省，1997）已知 A,B,C,D 是同一直线上的 4 个点，且 $AB=12$cm，若 $AC=BC,AB:AD=3:1$，则 $CD=$________ cm.

分析 根据题意应考虑到 D 点的位置，即：(1) D 点在线段 AC 上；(2) D 点在线段 CA 的延长线上. $\therefore CD=2$cm 或 10cm.

例 2 （安徽省，1999）已知线段 AB 的长为 10cm，点 A,B 到直线 l 的距离分别为 6cm 和 4cm，符合条件的直线 l 的条数为(　　).

A. 1　　B. 2　　C. 3　　D. 4

分析 当直线 l 在线段 AB 的两侧时，各有一条；当直线 l 与线段 AB 垂直相交时有一条. 故应选 C.

例 3 （河北省，2000）已知 $\angle A$ 是它的补角的 3 倍，则 $\angle A=$________.

解 $\angle A$ 的补角是 $180°-\angle A$，则 $\angle A=3(180°-\angle A)$，解得 $\angle A=135°$.

例 4 （河南省，1999）一个角的补角与它的余角的度数之比是 3 : 1，则这个角的度数为________度.

解 因题中给出这个角的补角与它的余角的度数比是 3 : 1，所以，应首先用这个角表示出它的补角和余角. 因此，设这个角为 $x°$，则它的补角为 $(180-x)°$，它的余角为 $(90-x)°$. 可得 $180-x=3(90-x)$. 解之得 $x=45$，所以这个角为 45°.

例 5 （天门市，1998）如果一个角比它的余角大 26°，那么这个角的余角的补角是________度.

解 设这个角为 α，则它的余角为 $90°-\alpha$，则 $\alpha-(90°-\alpha)=26°$. 即 $\alpha-90°+\alpha=26°$. 解之，得 $\alpha=58°$. $\therefore$ 角 α 的余角的补角为 $180°-(90°-\alpha)=148°$.

例 6 （安徽省，1996）如图 1－1－1，已知 $\angle 1>\angle 2$，那么 $\angle 2$ 与 $\frac{1}{2}(\angle 1-\angle 2)$ 之间的关系是(　　).

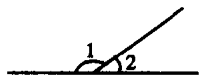


图 1－1－1

A. 互补　　B. 互余　　C. 和为 45°　　D. 和为 22.5°

解 供选择的答案都是找所求两个角的和的关系式，因此，可考虑先将 $\angle 2$ 与 $\frac{1}{2}(\angle 1-\angle 2)$ 相加，整理得 $\frac{1}{2}(\angle 1+\angle 2)$. 又因为 $\angle 1+\angle 2=180°$，所以，$\frac{1}{2}(\angle 1+\angle 2)=90°$). $\therefore$ 应选 B.

例 7 （安徽省，1988）如图 1－1－2，AB 与 CD 相交于点 O，$EO\perp AB$ 于 O，图中 $\angle 1$ 与 $\angle 2$ 的关系是(　　).

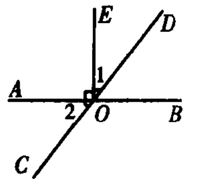


图 1－1－2

A. 对顶角　　B. 互补的两角　　C. 互余的两角　　D. 一对相等的角

解 本题涉及对顶角、补角、余角的概念，另外还与平角有关. $\because \angle 1+\angle EOA+\angle 2=180°$，$\angle EOA=90°$，$\therefore \angle 1+\angle 2=90°$. $\therefore \angle 1$ 与 $\angle 2$ 是互为余角，故应选 C.

例 8 （济南市，1998）下列说法错误的是(　　).

A. 小于平角的角可以按大小分为三类：锐角、直角和钝角

B. 同角或等角的补角相等

C. 东北方向即北偏东 45°(如图 1－1－3 所示)

D. $a/\!/b,b/\!/c$，则 a 与 c 相交于点 P

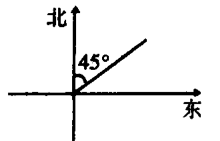


图 1－1－3

解 因为锐角是指 0°到 90°内的角，直角是指 90°的角，钝角是指 90°到 180°的角，所以对于大于 0°的角，A 的说法是正确的. 另外 B 和 C 也是正确的. 对于 D，当 $a/\!/b,b/\!/c$，应有 $a/\!/c$. 所以，a 与 c 相交不可能，故 D 是错误的.

例 9 （北京市西城区，2001）一个角的余角比它的补角的 $\frac{1}{3}$ 还少 20°，求这个角.

解 设这个角为 α，则它的余角为 $90^\circ-\alpha$，补角为 $180^\circ-\alpha$，依题意，得 $(90^\circ-\alpha)+20^\circ=\frac{1}{3}(180^\circ-\alpha)$. 解之，得 $\alpha=75^\circ$. ∴ 这个角为 75°.

例 10 （安徽省，2002）如图 1－1－4，AB，CD 相交于点 O，OB 平分 $\angle DOE$. 若 $\angle DOE=60^\circ$，则 $\angle AOC$ 的度数是________.

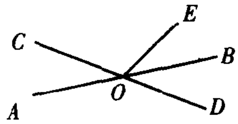


图 1－1－4

解 ∵ OB 平分 $\angle DOE$，∴ $\angle EOB=\angle DOB$.

∵ $\angle DOE=60^\circ$，$\angle DOB=30^\circ$.

∴ $\angle AOC=\angle DOB$，∴ $\angle AOC=30^\circ$.

例 11 （武汉市，2002）在同一平面内，1 个圆把平面分成 $0\times1+2=2$ 个部分，2 个圆把平面最多分成 $1\times2+2=4$ 个部分，3 个圆把平面最多分成 $2\times3+2=8$ 个部分，4 个圆把平面最多分成 $3\times4+2=14$ 个部分，那么 10 个圆把平面最多分成__________个部分.

解 依题意，n 个圆最多把平面分成 $(n-1)\cdot n+2$ 个部分.

所以，10 个圆把平面最多分成 $(10-1)\times10+2=92$ 个部分.

例 12 已知：如图 1－1－5，B，C 两点把线段 AD 分成 $2:3:4$ 三部分，E 是线段 AD 的中点，$CD=16\text{cm}$.

图 1－1－5

求：(1) EC 的长；(2) $AB:BE$ 的值；(3) A，B，E，C，D 五个点将直线 MN 一共分成了哪几条线段？哪几条射线？

分析 求 EC 的长，只要求出 ED 的长即可，因为 E 为 AD 中点，故根据已知 $CD=16\text{cm}$，$AB:BC:CD=2:3:4$，可求得 AB，BC，AC 的长，就可求得 EC，BE 的值，从而可求得 $AB:BE$ 的值.

解 (1) 设线段 AB，BC，CD 的长分别为 $2x\text{cm}$，$3x\text{cm}$，$4x\text{cm}$. ∵ $CD=16\text{cm}$，即 $4x=16$，∴ $x=4$，即 $AB=8\text{cm}$，$BC=12\text{cm}$，$AD=36\text{cm}$. ∵ E 为 AD 的中点，∴ $EC=\frac{1}{2}AD-CD=18-16=2(\text{cm})$.

(2) ∵ $BC=12\text{cm}$，∴ $BE=BC-CE=12-2=10(\text{cm})$. ∵ $AB=8\text{cm}$，∴ $AB:BE=8:10=4:5$.

(3) 根据线段、射线的定义可知线段有 AB，AE，AC，AD，BE，BC，BD，EC，ED，CD 十条；射线有 AM，AN，BM，BN，EM，EN，CM，CN，DM，DN 十条.

说明 *线段的比就是指线段量数的比. 如果一条直线中有 n 个点，从每个端点出发向两边延伸，确定两条射线，这 n 个点就可以确定 $2n$ 条射线；在直线上的 n 个点中，从左边数以第一个点为左端点的线段有 $n-1$ 条，以第二个点为左端点的线段有 $n-2$ 条，以第三个点为左端点的线段有 $n-3$ 条，……，以第 $n-1$ 个点为左端点的线段只有一条，所以 n 个点共有 $1+2+3+\cdots\cdots+(n-1)=\frac{1}{2}n(n-1)$ 条线段.*

例 13 （黄冈市，1999）已知 A，B，C 三点在同一直线上，且线段 $AB=60$，其中点为 M，线段 $BC=20$，其中点为 N. 则 MN 的长为________.

解 由于题设中线段 AB 与 BC 的相关位置存在两种情况，必须分别讨论：

①当点 C 在 AB 上，如图 1－1－6，则 $AB=60$，$AM=BM$，∴ $AB=30$. ∵ $BC=20$，$BN=CN$，∴ $CN=10$. ∴ $MN=AB-AM-BN=60-30-10=20$.

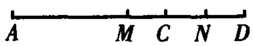


图 1－1－6

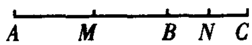


图 1－1－7

②当点 C 在 AB 的延长线上，如图 1－1－7. ∵ $AB=60$，$AM=BM$，∴ $BM=30$. ∵ $BC=20$，$BN=CN$，∴ $BN=10$. ∴ $MN=MB+BN=30+10=40$.

如果我们将例 1 中的“线段”改换成“角”，“线段的中点”换成“角平分线”即成为下面的问题. 由于中点“平分”线段，角平分线“平分”角，两者在“平分”这点上具有同一性，因此，解题的方法和程序与例 1 是相同的.

已知 $\angle AOB=60^\circ$，其角平分线为 OM，$\angle BOC=20^\circ$，其角平分线为 ON，则 $\angle MON$ 的大小为________.

读者可仿照例 1 的方法,求得$\angle MON=20°$或$40°$.

例 14 (安徽省,1996)钟表中 2 时 15 分钟时,时针与分针的夹角为(　　).

A. 30°　　B. 45°　　C. 22.5°　　D. 15°

分析 解此题应注意:(1)钟表盘面共有 60 格(60 分钟),一周 360°,所以每一格是 60°;(2)时针每走 5 格,分针要走 60 格(1 小时),即时针每走 1 格,分针要走 12 格;反过来,分针走一格,时针要走$\frac{1}{12}$格.因此,可将时针与分针的夹角转化为它们之间相差多少格来解.

解 因为分针每走一格,时针走$\frac{1}{12}$格,那么分针走了 15 格(15 分钟),时针走$\frac{15}{12}=\frac{5}{4}$格,即时针在指向 2 时(第 10 格)的过程中,又向前移动了$\frac{5}{4}$格,此时分针与时针相应的格数为$15-(10+\frac{5}{4})=\frac{15}{4}$格.

∴ 时针与分针的夹角;Z为$\frac{15}{4}\times60°=22.5°$. ∴ 应选 C.

类似的问题有很多,如:(山西省,1999)钟表在 3 点半时,它的时针和分针所成的锐角是(　　)..

A. 70°　　B. 75°　　C. 85°　　D. 90°

说明 有关时钟上的数学问题首先要清楚钟面上的每大格所对的圆心角是 30°的角.每小格所对的圆心角是 6°的角;其次要明白分针一小时转过 360°的角,每分钟转过 6°的角,时针一小时转过 30°的角,每分钟转过 0.5°[或$(\frac{1}{2})°$]的角,无论是分针还是时针每走过一大格就转过 30°的角,走过一小格就转过 6°的角.然后恰当地选择分针与时钟的初始位置,根据分针和时针分别转过的角度,借助图形就会获得解题的途径,下面再举几例加以说明.

例 15 (江西省,2001)如图 1-1-8,是某风景区的旅游路线示意图,其中B,C,D为风景点,E为两条路的交叉点,图中数据为相应两点间的路程(单位:千米).一学生从A处出发,以 2 千米/时的速度步行游览,每个景点的逗留时间均为 0.5 小时.(1)当他沿着路线$A—D—C—E—A$游览回到A处时,共用了 3 小时,求CE的长;(2)若此学生打算从A处出发,步行速度与在景点的逗留时间保持不变,且在 4 小时内看完 3 个景点返回A处.请你为他设计一条步行路线,并说明这样设计的理由(不考虑其他因素).

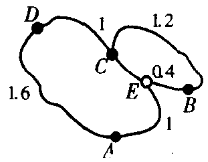


图 1-1-8

解 (1)设CE的长为x千米,依题意得$1.6+1+x+1=2\times(3-2\times0.5)$.

解之,得$x=0.4$.　　答:CE的长为 0.4 千米.

(2)若步行路线为$A—D—C—B—E—A$(或$A—E—B—C—D—A$),则所用时间为:$\frac{1}{2}(1.6+1.2+0.4+1)+3\times0.5=4.1$(小时).若步行路线为$A—D—C—E—B—E—A$(或$A—E—B—E—C—D—A$),则所用时间为:$\frac{1}{2}(1.6+1+0.4+0.4\times2+1)+3\times0.5=3.9$(小时).因为$4.1>4$,$3.9<4$,所以,步行路线应为:$A—D—C—E—B—E—A$(或$A—E—B—E—C—D—A$).

例 16 某火车站的钟楼上装有一电子报时钟.在钟面的边界上,每 1 分钟的刻度处都装有 1 只小彩灯.晚上 9 点 35 分 20 秒时,时针与分针所夹的角α内装有多少只小彩灯?

解 由题意可知钟面上共装有 60 只小彩灯,相邻两只彩灯所夹的角是 6°,时针转过的角度是 0.5°.晚上 9 点 30 分,时针与分钟所夹的角为 105°,此角内部有 17 只小彩灯.再过 5 分 20 秒,分钟转动所越过的彩灯有 5 只,时针转动尚未越过一只彩灯,于是角α内共有$17-5=12$只小彩灯.

【热点考题训练】

1. 填空

(1)(无锡市,1998)已知一个角为 45°,则它的余角为________,补角为________.

(2)(南通市,1998)若一个角的余角为$43°44'$,则这个角等于________.

(3)(河南省,1998)已知$\angle\alpha=36°42'15''$,那么$\angle\alpha$的余角等于________.

(4)(苏州市,1997)若$\angle A$的补角为$130°18'$,则$\angle A=$________°________′.

(5)(河北省,2001)如果$\angle A=35°18'$,那么$\angle A$的余角等于________.

(6)(贵州省铜仁地区,2001)已知$\angle\alpha$的余角为$50°$,$\angle\alpha$的补角为β,则$\angle\beta-\angle\alpha=$________.

(7)(河南省,2001)一个角的补角比这个角的余角大________度.

(8)(北京市宣武区,2001)如果一个角的余角是35度,那么这个角的补角是________度.

(9)(十堰市,2001)在平面内,已知$\angle AOB=45°$,$\angle BOC=15°$,则$\angle AOC=$________.

(10)(鄂州市,2001)平面上有4个点,过其中每两个点画直线,可以画________条.

(11)(盐城市,2000)已知$\angle\alpha$与$\angle\beta$互余,若$\angle\alpha=37°21'$,则$\angle\beta=$________.

(12)(河南省,2000)已知$\angle 1$与$\angle 2$互余,$\angle 2$和$\angle 3$互补,$\angle 1=63°$,则$\angle 3=$________.

(13)(重庆市,2000)如图1－1－9,A,O,B三点在同一直线上,$\angle 1=\angle 2$,$\angle 3=\angle 4$,则$\angle DOE=$________度.

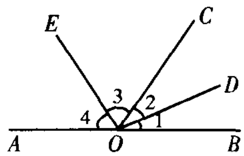


图1－1－9

(14)(南昌市,2000)在测量跳远成绩时,从落地点拉向起跳线的皮尺,应当与起跳线________.

(15)(广西自治区,2000)设a,b,c为平面内3条不同的直线,如果$a/\!/b$,$c\perp a$,那么b与c的关系是________.

(16)(天门市,1998)如果一个角比它的余角大$26°$,那么这个角的余角的补角是________度.

(17)(无锡市,1999)角α等于$70°$,则它的余角等于________度,补角等于________度.

(18)(河北省,1999)把一个平角16等分,则每份为(用度、分、秒表示)________.

(19)(莆田市、南平市、泉州市、龙岩市,1999)已知$\angle A$的补角等于$\angle A$的2倍,则$\angle A=$________度.

(20)(天门市,1999)如果一个角的余角是$19°21'$,那么这个角的补角是________.

(21)(河南省,1999)一个角的补角与它的余角的度数比为3∶1,则这个角是________度.

(22)(哈尔滨市,1999)如图1－1－10,已知$\angle AOB=\angle COD=90°$,$\angle AOD=146°$.则$\angle BDC=$________.

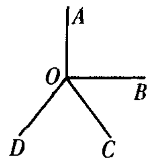


图1－1－10

(23)(四川省,1999)如图1－1－11,点E,C,D,F在线段AB上,$AD=BC$,E,F分别是AC,BD的中点,$CD=2$cm,$EF=8$cm.那么AB的长为________cm.

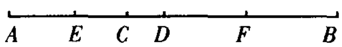


图1－1－11

(24)(咸宁地区,1996)A,B,C是直线l上顺次3点,线段AB的长是2cm,线段BC的长是3cm,则A,C两点间的距离是________.

(25)(河北省,1998)已知α和β互补,β比α大$20°$,则$\alpha=$________.

(26)(咸宁地区,1998)如图1－1－12,A,B,C,D是直线l上的顺次4点,且线段$AC=5$,$BD=4$,则线段$AB-CD$的差等于________.

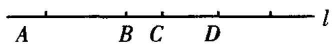


图1－1－12

(27)(咸宁地区,1998)若一个角的余角与它的补角的和为$200°$,则这个角等于________度.

(28)(宜昌市,1995)一个角的补角比这个角的余角大________度.

(29)(南京市,1996)$\angle 1$,$\angle 2$都是$\angle 3$的补角,根据________,得$\angle 1=\angle 2$.

(30)(湖南省,1996)已知$\angle\alpha$的余角是$50°$,则$\angle\alpha$的补角的度数为________.

2. 选择

(1)(金华市、衢州市,2000)如果$\angle\alpha$等于$60°$,那么$\angle\alpha$的余角等于(　　).

A. $150°$　　B. $120°$　　C. $60°$　　D. $30°$

(2)(苏州市,2000)若$\angle\alpha$的补角为$70°$,则$\angle\alpha=$(　　).

A. $20°$　　B. $30°$　　C. $110°$　　D. $130°$

(3)(四川省,1998)已知$\angle A=58°30'$,那么$\angle A$的余角为(　　).

A. 121.7°　　B. 121.5°　　C. 31.7°　　D. 31.5°

(4)(杭州市,2000)如图 1－1－13,$\angle AOD-\angle AOC=$(　　).

A. $\angle AOC$　　B. $\angle BOC$　　C. $\angle BOD$　　D. $\angle COD$

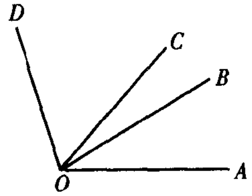


图 1－1－13

(5)(杭州市,1999)手电筒发射出去的光线,给我们的形象似(　　).

A. 线段　　B. 射线　　C. 直线　　D. 折线

(6)(四川省,1999)如图 1－1－14,点 A,B,C,D 在同一直线上,那么这条直线上共有线段(　　).

A. 3 条　　B. 4 条　　C. 5 条　　D. 6 条

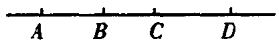


图 1－1－14

(7)(宜昌市,1999)下列说法正确的是(　　).

A. 两点之间,线段最短　　B. 射线就是直线

C. 两条射线组成的图形叫做角　　D. 小于平角的角可以分成锐角和钝角两类

(8)(淮安市,1999)如图 1－1－15,直线 AB 与 CD 相交于 O 点,$EO\perp AB$ 于 O. 则图中$\angle 1$ 与$\angle 2$ 的关系是(　　).

A. 对顶角　　B. 互补的两角　　C. 互余的两角　　D. 一对相等的角

(9)(襄樊市,1999)如图 1－1－16,已知$\angle AOC=\angle BOC=90°$,$\angle 1=\angle 2$,则图中互为余角的共有(　　).

A. 2 对　　B. 3 对　　C. 4 对　　D. 5 对

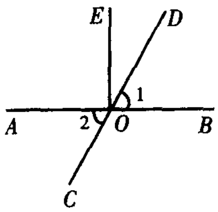


图 1－1－15

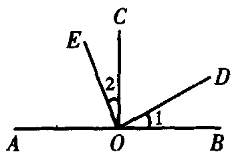


图 1－1－16

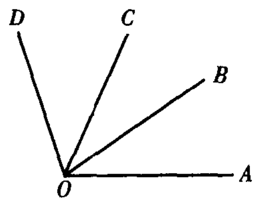


图 1－1－17

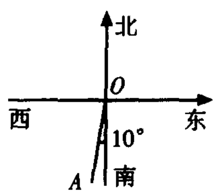


图 1－1－18

(10)(乌鲁木齐市,1999)如图 1－1－17,已知$\angle AOC=\angle BOD=78°$,$\angle BOC=35°$,则$\angle AOD$ 的度数是(　　).

A. 86°　　B. 156°　　C. 121°　　D. 113°

(11)(济南市,1999)如图,射线 OA 表示的方向是(　　).

A. 西北方向　　B. 西南方向　　C. 西偏南 10°　　D. 南偏西 10°

(12)(襄樊市,2000)如图 1－1－19,$\angle AOB$ 与$\angle BOC$ 是互为邻补角,OE、OF 分别平分$\angle AOB$,$\angle BOC$,则$\angle EOF$ 为(　　).

A. 锐角　　B. 直角　　C. 钝角　　D. 无法确定

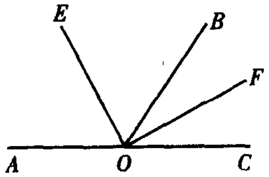


图 1－1－19

(13)(济南市,1997)下列说法错误的是(　　).

A. 周角的一半叫做直角　　B. 过两点有且只有一条直线

C. 两直线平行,同位角相等　　D. 对顶角相等

(14)(四川省,1997)下列说法正确的是(　　).

A. 延长射线 AB　　B. 三角形的一个外角大于任何一个内角

C. 圆内接四边形的两内角互补　　D. 在同一平面内,两条直线不平行,它们一定相交

(15)(山东省,1997)下列命题中,真命题是(　　).

A. 在所有连结两点的线中,直线最短　　B. 经过两点有一条直线,并且只有一条直线

C. 如果两条直线被第三条直线所截,那么同位角相等

D. 有公共顶点且相等的两个角是对顶角

(16)(上海市,1995)如图 1－1－20,O 是直线 AB 上的一点,$OC\perp OD$. 以下两个结论:①$\angle AOC$ 与

$\angle BOD$ 互为余角；②$\angle AOC$，$\angle COD$，$\angle BOD$ 互补角. 它们的正确与否应是(　　).

A. ①②都正确　　B. ①正确②不正确

C. ①不正确②正确　　D. ①②都不正确

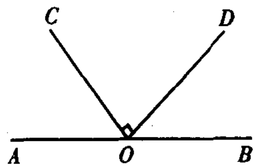


图 1－1－20

(17)(广西自治区，1995)下列说法中，正确的是(　　).

A. 延长射线 OA　　B. 作直线 AB 的延长线

C. 延长线段 AB 到 C，使 $AC=\frac{1}{2}AB$　　D. 延长线段 AB 到 C，使 $AC=2AB$

(18)(陕西省，1997)如图 1－1－21，AOB 是直线，图中小于 180°的角共有(　　).

A. 7 个　　B. 9 个　　C. 8 个　　D. 10 个

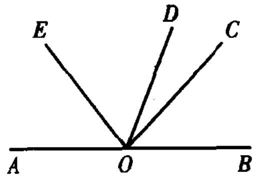


图 1－1－21

(19)(襄樊市，1997)已知$\angle\alpha$ 和$\angle\beta$ 互为余角，则$\angle\alpha$ 和$\angle\beta$ 的补角之和是(　　).

A. 90°　　B. 180°　　C. 270°　　D. 360°

(20)(南京市，1997)一个角的补角是它的余角的 3 倍，则这个角的度数是(　　).

A. 30°　　B. 45°　　C. 60°　　D. 75°

(21)(宁夏自治区，1998)如果一个角等于它的余角的 2 倍，那么这个角是它的补角的(　　).

A. $\frac{1}{2}$　　B. $\frac{1}{3}$　　C. $\frac{1}{4}$　　D. $\frac{1}{5}$

(22)(鄂州市，1999)现在的时间是 9 点 20 分，此时钟面上的时针与分针的夹角的度数是(　　).

A. 150°　　B. 160°　　C. 162°　　D. 165°

(23)(襄樊市，1999)如图 1－1－22，已知$\angle AOC=\angle BOC=90°$，$\angle 1=\angle 2$，则图中互为余角的共有(　　).

A. 2 对　　B. 3 对　　C. 4 对　　D. 5 对

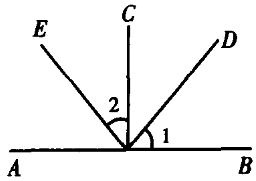


图 1－1－22

(24)(宁夏自治区，1998)如果一个角等于它的余角的 2 倍，那么这个角是它的补角的(　　).

A. $\frac{1}{5}$　　B. $\frac{1}{4}$　　C. $\frac{1}{3}$　　D. $\frac{1}{2}$

(25)(西宁市，2000)钟表在 8 时 30 分时，它的时针和分针所成的锐角是(　　).

A. 90°　　B. 85°　　C. 75°　　D. 70°

(26)(金华市、衢州市，2001)手电筒发射出去的光线，给我们的形象似(　　).

A. 线段　　B. 射线　　C. 直线　　D. 折线

(27)(陕西省，2001)如果一个角的补角是 150°，那么这个角的余角的度数是(　　).

A. 30°　　B. 60°　　C. 90°　　D. 120°

(28)(宿迁市，2001)一个角的平分线与这个角邻补角的平分线组成的角是(　　).

A. 平角　　B. 钝角　　C. 直角　　D. 锐角

3.(西宁市，1996)计算：$(90°-21°31'24'')\div 2$.

4. 在 1 时与 2 时之间，时钟的时针与分针成直角的时刻是 1 时________分.

5. 时针从 8 点 15 分走，转过多少度时与分针重合？

6. 一直线上自左至右顺次取 3 点 A,B,C，设 AB 的中点为 M，BC 的中点为 N，AC 的中点为 P. 已知 $AM=30$，$BP=10$. 求 CN 的长.

7. 过点 O 按逆时针方向 3 条射线依次为 OA，OB，OC. $\angle AOB$ 的平分线为 OM，$\angle BOC$ 的平分线为 ON，$\angle AOC$ 的平分线为 OP. 已知$\angle AOM=30°$，$\angle BOP=10°$. 求$\angle CON$ 的大小.

8. 一根拉直的绳子从中剪一刀被分成 2 段，要把一根拉直的绳子分成 $n+1$ 段，需要剪 n 刀，就是说线段上 n 个点，将线段分成 $n+1$ 段. 但是，如果将一根绳子对折后再从中剪一刀，绳子变成了 3 段；将一

根绳子对折两次后再从中剪一刀，绳子变成了5段. 试问：将一根绳子对折3次、4次后，从中剪一刀，绳子变成了几段？

9. 在飞机飞行时，飞行方向是用飞行路线与实际的南或北方向线之间的夹角大小来表示的. 如图1－1－23，用AN(南北线)与飞行线之间顺时针方向夹角作为飞行方向角. 从A到B的飞行方向角为35°，从A到C的飞行方向角为60°，从A到D的飞行方向角为145°. 试求AB与AC之间夹角为多少度？AD与AC之间夹角为多少度？并画出从A飞出且方向角为105°的飞行线.

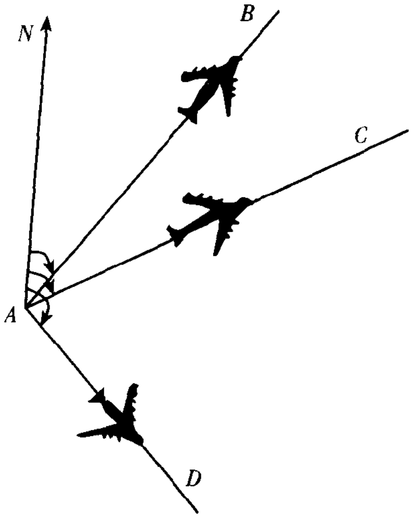


图1－1－23

10. 某平面网络图的一个局部设计中，根据实际需要，要使任何3条都不交于一点的10条直线恰有31个交点. 请你设计出符合这一要求的直线分布图.

1.2　相交线和平行线

【学习目标要求】

1. 掌握垂线、垂线段等概念；了解斜线、斜线段等概念，了解垂线段最短的性质.

2. 掌握点到直线的距离的概念，并会度量点到直线的距离. 会识别同位角、内错角和同旁内角.

3. 了解平行线的概念及平行线的基本性质，会用平行的传递性进行推理.

4. 会用一条直线截两条平行直线所得的同位角相等、内错角相等、同旁内角互补等性质进行推理和计算；会用同位角相等，或内错角相等，或同旁内角互补判定两条直线平行.

5. 通过长方体的棱、对角线和各面之间的位置关系，了解直线与直线的平行、相交、异面的关系，以及直线与平面、平面与平面的平行、垂直关系.

【知识要点精析】

1. 垂线

(1)定义：当两条直线相交所成的 4 个角中，有一个角是直角时，叫做这两条直线互相垂直，其中的一条直线叫做另一条直线的垂线.

(2)性质：①经过一点有一条而且只有一条直线垂直于已知直线；②直线外一点与直线上各点连结的所有线段中，垂线最短.

(3)距离：从直线外一点到这条直线的垂线段的长度，叫做点到直线的距离.

2. 平行线

(1)定义：在同一平面内，不相交的两条直线叫做平行线.

(2)公理：经过直线外一点，有且只有一条直线与已知直线平行.

推论：如果两条直线都和第三条直线平行，那么这两条直线也相互平行.

(3)平行线的判定：

①同位角相等，两直线平行；②内错角相等，两直线平行；③同旁内角互补，两直线平行.

(4)平行线的性质：

①两直线平行，同位角相等；②两直线平行，内错角相等；③两直线平行，同旁内角互补.

(5)如果两条直线都和第三条直线垂直，那么这两条直线互相平行.

【命题热点规律探析】

综合分析各地中考试题，本节考查的主要内容是：与对顶角有关的概念和计算，与垂线有关的概念、性质和计算，平行线的定义、性质和判定及其应用. 这些内容的考查，一般都是一些基本题型，如填空题、选择题. 试题的难度都不大，主要弄清有关概念的正确叙述和会解一些简单计算题或证明题.

【热点考题精讲】

例 1　(黄冈市，1999)设 a,b,c 为平面内 3 条不同的直线：①若 $a/\!/b$，$l\perp a$，则 l 与 b 的位置关系是________；②若 $l\perp a$，$l\perp b$，则 a 与 b 的位置关系是________；③若 $a/\!/b$，$l/\!/a$，则 l 与 b 的位置关系是________.

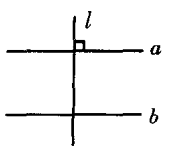


图 1－2－1

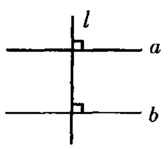


图 1－2－2

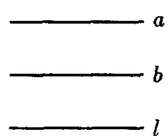


图 1－2－3

解　①如图 1－2－1，∵ $a/\!/b$，$a\perp l$，∴ $l\perp b$.　②如图 1－2－2，∵ $l\perp a$，$l\perp b$，∵ $a/\!/b$.　③如图 1－2－3，∵ $a/\!/b$，$l/\!/a$，∴ $l/\!/b$.

例 2　(荆门市，2000；山东省，1999)如图 1－2－4，$DH/\!/EG/\!/BC$，且 $DC/\!/EF$，那么图中与 $\angle BFE$

相等的角(不包括$\angle BFE$)的个数是(　　).

A. 2　　B. 4　　C. 5　　D. 6

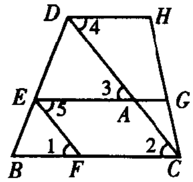


图 1－2－4

分析　由已知 $EF\parallel DC$,可得$\angle 1=\angle 2$. 由 $EG\parallel BC$,可得$\angle 3=\angle 2$,$\angle 5=\angle 1$. 由 $DH\parallel HG$,可得$\angle 3=\angle 4$. ∴ $\angle 1=\angle 2=\angle 3=\angle 4=\angle 5$.

∴ 图 1－2－4 中,与$\angle BFE$ 相等的角有$\angle 2$,$\angle 3$,$\angle 4$,$\angle 5$,共 4 个. 故选 C.

例 3　(重庆市,1997)如图 1－2－5,已知 O 是直线 MN 上的一点,$OA\perp OB$,$\angle 1=\angle 2$,则$\angle 1=$________度.

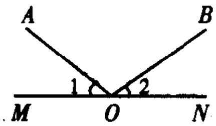


图 1－2－5

分析　由 $OA\perp OB$ 可知$\angle AOB=90°$,因为$\angle MON$ 是平角,所以$\angle 1+\angle 2=180°-90°=90°$,又因为$\angle 1=\angle 2$,所以$\angle 1=\frac{1}{2}\times 90°=45°$.

解　∵ $OA\perp OB$,∴ $\angle AOB=90°$,∵ MN 是直线,∴ $\angle MON=180°$.

∴ $\angle 1+\angle 2=180°-\angle AOB=180°-90°=90°$.

∵ $\angle 1=\angle 2$,∴ $\angle 1=\frac{1}{2}\times 90°=45°$.

说明　本题主要考查了垂线的性质、平角的概念以及等量关系,在以后有关角度的计算题中都是经常要用到的.

例 4　(河北省,1996)如图 1－2－6,$AB\parallel CD$,EF 交 CD 于 H,$EG\perp AB$,垂足为 G,若$\angle CHE=125°$,则$\angle FEG=$________.

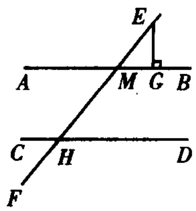


图 1－2－6

分析　由 $EG\perp AB$,可知$\angle EGB=90°$,则$\angle FEG+\angle EMG=180°-90°=90°$,而$\angle EMG$ 是$\angle AME$ 的邻补角,$\angle AME$ 与$\angle CHE$ 又是同位角,已知$\angle CHE$ 为 125°,即可求出$\angle FEG$.

解　∵ $EG\perp AB$,∴ $\angle EGB=90°$. ∴ $\angle FEG+\angle EMG=180°-90°=90°$. ∵ $AB\parallel CD$,∴ $\angle CHE=\angle AME=125°$. ∵ $\angle EMG=180°-125°=55°$. ∴ $\angle FEG=90°-\angle EMG=90°-55°=35°$.

说明　本题主要考查了平行线的性质、邻补角的概念. 几何计算题一般要画图、写已知、求、解,不能简单地列式计算,应该有因果关系的具体说明.

例 5　(呼和浩特市,2001)已知:$DE\parallel BC$,$EF\parallel AB$,如图 1－2－7 中与$\angle BFE$ 互补的角共有(　　).

A. 3 个　　B. 2 个　　C. 5 个　　D. 4 个

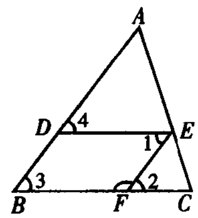


图 1－2－7

解　∵ $DE\parallel BC$,∴ $\angle 3=\angle 4$,$\angle BFE+\angle 1=180°$. 又 $EF\parallel AB$,∴ $\angle BFE+\angle 3=180°$. ∴ $\angle BFE+\angle F=180°$. 又$\angle BFE+\angle 2=180°$,故与$\angle BFE$ 互补的角共有 4 个,故选 D.

例 6　(威海市,2001)如图 1－2－8,$AB\parallel CD$,$\angle ABF=\frac{2}{3}\angle ABE$,$\angle CDF=\frac{2}{3}\angle CDE$,则$\angle E:\angle F=$(　　).

A. 2 : 1　　B. 3 : 1　　C. 3 : 2　　D. 4 : 3

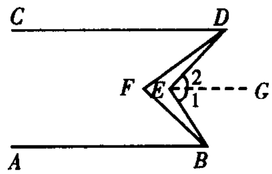


图 1－2－8

解　过点 E 作 $EG\parallel AB$,则 $EG\parallel CD$. ∴ $\angle 1=\angle ABE$,$\angle 2=\angle CDE$. ∴ $\angle BED=\angle ABE+\angle CDE$. 同理可得$\angle DFB=\angle CDF+\angle ABF$.

∵ $\angle ABF=\frac{2}{3}\angle ABE$,$\angle CDF=\frac{2}{3}\angle CDE$,∴ $\angle ABE=\frac{3}{2}\angle ABF$,$\angle CDE=\frac{3}{2}\angle CDF$. ∴ $\angle BED=\frac{3}{2}\angle ABF+\frac{3}{2}\angle CDF=\frac{3}{2}(\angle ABF+\angle CDF)$. 又$\angle DFB=\angle CDF+\angle ABF$,∴ $\angle BED:\angle DFB=3:2$. 故应选 C.

例 7　(临沂市,2001)如图 1－2－9,$AB\parallel CD$,那么$\angle 1+\angle 2+\angle 3=$(　　).

A. 180°　　B. 360°　　C. 540°　　D. 720°

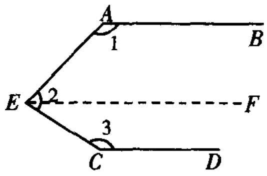


图 1－2－9

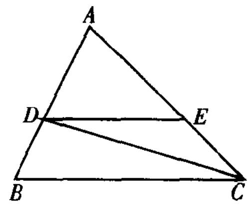


图 1－2－10

解　过点 E 作 $EF /\!/ AB$，∴ $EF /\!/ CD$. ∴ $\angle AEF+\angle 1=180°$，$\angle FEC+\angle 3=180°$. ∴ $\angle AEF+\angle 1+\angle FEC+\angle 3=360°$. ∴ $\angle 1+\angle 2+\angle 3=360°$. 故应选 B.

例 8　（河南省，1999）如图 1－2－10，$DE /\!/ BC$，CD 是 $\angle ACB$ 的平分线，$\angle ACB=50°$，那么 $\angle EDC=$______度.

分析　因为 $DE /\!/ BC$，所以根据"两直线平行，内错角相等"，可得 $\angle EDC=\angle BCD$. 又因为 CD 平分 $\angle ACB$，且 $\angle ACB=50°$，所以，$\angle EDC=25°$.

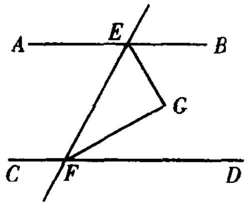


图 1－2－11

例 9　（广西自治区，1996）如图 1－2－11，已知 $AB /\!/ CD$，EG，FG 分别平分 $\angle BEF$ 和 $\angle DFE$. 则 $\angle EGF=$______度.

解　∵ $AB /\!/ CD$，∴ $\angle BEF+\angle EFD=180°$.

又 EG，FG 分别平分 $\angle BEF$ 和 $\angle DFE$.

∴ $2\angle GEF+2\angle EFG=180°$.

即 $\angle GEF+\angle EFG=90°$. ∴ $\angle EGF=90°$.

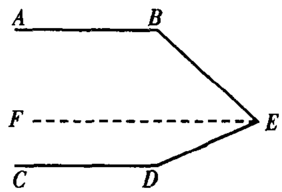


图 1－2－12

例 10　（山东省，1998）如图 1－2－12，$AB /\!/ CD$，若 $\angle ABE=130°$，$\angle CDE=152°$，则 $\angle BED$ 等于______度.

解　过点 E 作 $EF /\!/ AB$，又 $AB /\!/ CD$，∴ $EF /\!/ CD$.

∴ $\angle ABE+\angle BEF=180°$，$\angle FED+\angle EDC=180°$.　∴ $\angle ABE+\angle BED+\angle EDC=360°$.

∵ $\angle ABE=130°$，$\angle CDE=152°$，∴ $130°+\angle BED+152°=360°$.

∴ $\angle BED=360°-282°=78°$.

说明　这里过点 E 作辅助平行线 EF 将一个角剖分成两个角，恰当地构造出两对同旁内角互补，从而使问题获解，这种方法应熟练掌握.

例 11　（威海市，2000）如图 1－2－13，$AB /\!/ CD$，点 E 在直线 AF 上，若 $\angle 1=150°$，$\angle 2=80°$，则 $\angle 3=$______度.

分析　此题初看无从下手，但若过 E 作 $EG /\!/ CD$，则有 $\angle 4+\angle 3=180°$，∴ $\angle 3=180°-\angle 4$.　于是问题转化为 $\angle 4$.

又 $\angle 2+\angle 4+\angle 5=180°$，且 $\angle 2$ 的度数已知，故只需求出 $\angle 5$ 问题就解决了.

因为 $AB /\!/ CD$，且 $EG /\!/ CD$，所以 $AB /\!/ EG$，从而 $\angle 1+\angle 5=180°$.

又 $\angle 1=150°$，所以，$\angle 5=180°-150°=30°$.

从而 $\angle 4=180°-\angle 2-\angle 5=180°-80°-30°=70°$.　　故 $\angle 3=180°-70°=110°$.

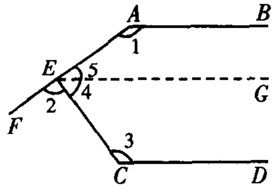


图 1－2－13

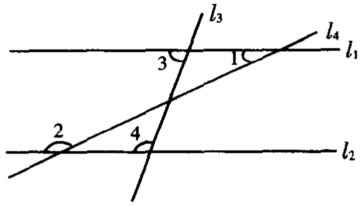


图 1－2－14

例 12　（襄樊市，2000）直线 l_1，l_2 分别和 l_3，l_4 相交（如图 1－2－14），$\angle 1$ 与 $\angle 3$ 互余，$\angle 2$ 与 $\angle 3$ 的

余角互补，$\angle 4=110°$，那么$\angle 3$等于(　　)

A. 50°　　B. 60°　　C. 70°　　D. 80°

解　依题意，可得$\angle 1+\angle 3=90°$，$\angle 2+(90°-\angle 3)=180°$.

即$\angle 1+\angle 3=90°$，$\angle 2-\angle 3=90°$.

$\therefore \angle 1+\angle 2=180°$. $\therefore l_1 /\!/ l_2$.　$\therefore \angle 3+\angle 4=180°$.

又$\angle 4=110°$，$\therefore \angle 3=180°-\angle 4=180°-110°=70°$.　$\therefore$ 应选 C.

【热点考题训练】

1. 填空

(1)(黑龙江省，1998)如图 1－2－15，直线 AB 和 CD 相交于 O 点，OE 是$\angle DOB$的平分线，设$\angle AOC=70°$，那么 $EOB=$________.

(2)(南通市，2000)已知：如图 1－2－16，$a/\!/b$，$\angle 1=70°$，则$\angle 2=$________.

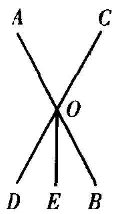


图 1－2－15

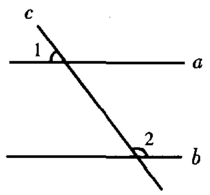


图 1－2－16

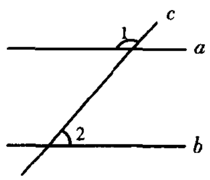


图 1－2－17

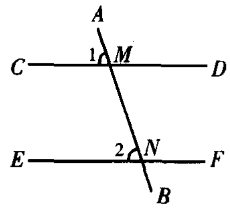


图 1－2－18

(3)(河北省，1999)如图 1－2－17，直线 a，b 被直线 c 所截，且 $a/\!/b$，若$\angle 1=118°$，则$\angle 2=$________.

(4)(无锡市，2000)如图 1－2－18，直线 AB 与直线 $CDEF$ 分别交于点 MN，已知$\angle 1=\angle 2$，则$\angle DMN+\angle FNM=$________度.

(5)(长沙市，2000)如图 1－2－19，$a/\!/b$，请你写出其中相等的角________(只写一对).

(6)(安徽省，2000)已知：如图 1－2－20，直线 AB，CD 相交于点 O，$PE\perp AB$ 于点 E，$PF\perp CD$ 于点 F，如果$\angle AOC=50°$，那么$\angle EPF=$________.

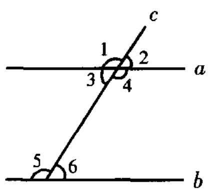


图 1－2－19

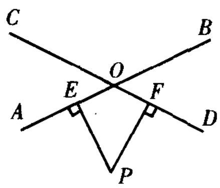


图 1－2－20

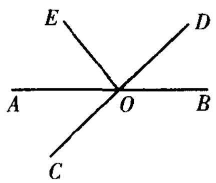


图 1－2－21

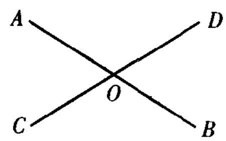


图 1－2－22

(7)(重庆市，1998)如图 1－2－21，直线 AB，CD 相交于 O 点，$\angle EOC=80°$，OA 平分$\angle EOC$，那么$\angle BOD$的度数为________.

(8)(嘉兴市、舟山市，1998)如图 1－2－22，直线 AB 与 CD 交于点 O，若$\angle AOD=120°$，则$\angle COB$的补角为________度.

(9)(河南省，1998)已知：如图 1－2－23，$AB/\!/CD$，$BC/\!/DE$，那么$\angle B+\angle D=$________度.

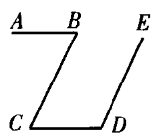


图 1－2－23

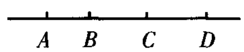


图 1－2－24

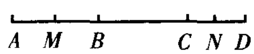


图 1－2－25

(10)(宜昌市，1996)如图 1－2－24，直线 AB 上有 A，B，C，D 不同的 4 点，那么直线上有不同的线段________条.