

金色麦苗成长系列丛书

数学课外阅读

八年级（上册）

李林军 主编

江西高校出版社



金色麦苗成长系列丛书

数学 课外阅读

八年级上册

主 编 李林军

编委会成员 (以姓氏笔画为序)

马东江 王长升 王现财

王淑林 陈江录 杨爱美

饶品样 徐瑞丽

图书在版编目(CIP)数据

数学课外阅读. 八年级. 上册/李林军主编. —南昌:
江西高校出版社, 2012. 7

ISBN 978-7-5493-1273-3

(金色麦苗成长系列丛书)

I. ①数... II. ①李... III. ①中学数学课—初中—
课外读物 IV. ①G634.603

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 172732 号

出版发行	江西高校出版社
社 址	江西省南昌市洪都北大道 96 号
邮 政 编 码	330046
总编室电话	(0791)88504319
销 售 电 话	(0791)88523095
网 址	www.juacp.com
印 刷	南昌市光华印刷有限责任公司
照 排	江西太元科技有限公司照排部
经 销	各地新华书店
开 本	850mm×1168mm 1/32
印 张	4.125
字 数	83 千字
版 次	2012 年 9 月第 1 版第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5493-1273-3
定 价	9.00 元

赣版权登字—07—2012—746

版权所有 侵权必究



前言

阅读是人类社会生活的一项重要活动,是人类汲取知识的主要手段和认识世界的重要途径。阅读可以让我们获得更多信息、增加我们的知识储量,解答我们各种疑难问题,可以使我们感悟出更多、更好的东西——我们在阅读中获得、在阅读中感悟、在阅读中陶冶、在阅读中提升。

为帮助广大同学们培养良好的阅读行为习惯,丰富阅读内容,我们聘请全国优秀的数学教师、教育专家,共同组编本套系列丛书——《数学课外阅读》。本套丛书依据《数学课程标准》对阅读的基本要求而编写,力求知识性、趣味性的统一,尊重初中学生的年龄特点、阅读习惯和行为习惯。在培养阅读意识、方法感悟、能力提升上有独特的创新。

本套丛书按照下面五个模块展示:

【数学故事】生活处处有数学,通过故事的展示引发数学原理,来引导同学们在身边发现“数学”,并用数学知识原理解决问题,阅读之



后,你会恍然大悟,更多地了解数学历史。

【思维点拨】名师就在你身边,通过名师对数学知识要点的点拨,会使你豁然开朗,感悟透彻、记忆深刻,并且你会在解决相同或者类似的数学问题上得心应手。

【智力提升】用智慧解决难题,本栏目展示通过想办法、用智慧解决一个个数学难题,你阅读后会心情激荡、跃跃欲试。其实她在告诉同学们:智慧和能力的提升是靠自己积极的心态和平时的积累。

【智慧阅读】新视角开拓眼界,阅读本栏目后,你会触摸到浩瀚的知识海洋中一颗颗“美丽的珍珠”,你会看的更远、更宽,心境会更明亮!

【知识小节】懂归纳记忆深刻,本栏目着重对本单元知识的梳理及归纳,以便同学们记忆和应用。

没有最好,只有更好,本套丛书在编撰过程中,得到教育专家、名师的关注指导及一线老师的积极参与。总之,希望本套丛书能成为学生的良师益友,也希望这套丛书能帮广大同学们开拓学习视野,培养学习兴趣,提高学习能力。

我们将热忱欢迎广大老师和同学们给我们提出宝贵意见,以便再版时丰富完善。

编者

2012年6月





MULU 目录

第 1 课	全等三角形·····	1
第 2 课	轴对称·····	14
第 3 课	等腰三角形·····	24
第 4 课	角平分线·····	39
第 5 课	平方根与实数·····	50
第 6 课	立方根·····	63
第 7 课	一次函数·····	71
第 8 课	整式的乘除·····	90
第 9 课	乘法公式与因式分解·····	106



第 1 课 全等三角形



数学故事

用纸片三等分直角

亲爱的同学们,你想过通过折纸的方法将一个直角三等分吗?

一天,下着蒙蒙细雨,爱因斯坦的一个朋友从纽约去看他.老远就看见一个人在桥头来回踱步,毫不理会下着的雨.朋友心想:不会是爱因斯坦吧?走近一看,果然是他,而且手里拿着一张纸折来折去.朋友高兴地大声对爱因斯坦说道:“嗨,朋友,果然是你呀!”爱因斯坦只是“嗯”了一声,还继续摆弄着手里的纸片.

朋友见了,十分奇怪,便问:“你在这儿干什么呢?”

爱因斯坦抬头看了朋友,笑了笑说“我在等一个学生.已经等了很长时间了,他还没来.一定是考试把他耽误了.”

“这太浪费您的时间了!”朋友说.

爱因斯坦连连说“不,我利用这段时间解决了只用折叠法,将一个直角等分成三份的问题!”

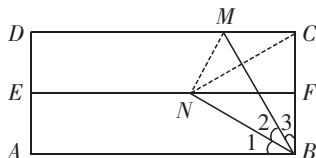
“是吗?你是怎么完成的啊?我还从没听说过呢.”朋友惊喜地问道.

爱因斯坦答道“您看,这样:先把这张纸对折,然后将一个顶角对折到中线上,使它的顶点恰好在中线上,就可以了.就是这么简单.”

问题:按照爱因斯坦那样折纸,为什么能将一个直角三等分?

答案:如图,矩形 $ABCD$ 表示小纸片,设第一次折痕为 EF ,第二次折痕为 MB ,连结 MN 、 BN 、 CN .

由对称知识易知, $\triangle CNF \cong \triangle BNF$,



$$\therefore CN = BN.$$

$$\triangle BCM \cong \triangle BNM, \therefore BC = BN, \angle 2 = \angle 3, \therefore BC = BN = CN.$$

$$\therefore \triangle BCN \text{ 是等边三角形, } \angle CBN = 60^\circ, \text{ 即 } \angle 2 + \angle 3 = 60^\circ.$$

$$\therefore \angle 2 = \angle 3 = 30^\circ.$$

$$\text{而 } \angle 1 = \angle ABC - \angle CBN = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ, \therefore \angle 1 = \angle 2 = \angle 3.$$

你看明白了吗?



思维点拨

一、找全等三角形的对应元素

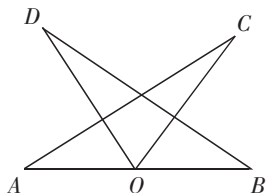
例 1: 如图, C 和 D 是两个全等三角形的对应点, 且 $\angle AOC$ 与 $\angle BOD$ 是对应角, 写出:

(1) 表示这两个三角形全等的式子;

(2) 对应相等的边和对应相等的角.

分析: ① 要正确表示两个三角形全等的式子, 首先要判断对应顶点, 已知 C 和 D 是对应顶点, $\angle AOC$ 和 $\angle BOD$ 是对应角, 结合图形可知 O 与 O 是对应顶点, A 和 B 是对应顶点, 然后按全等三角形的表示方法书写;

② 利用性质求相等的边.



解: (1) $\triangle AOC \cong \triangle BOD$;

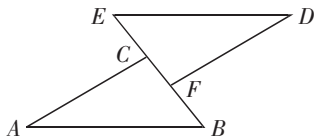
(2) 对应相等的边: $AO = BO, OC = OD, AC = BD$; 对应相等的角: $\angle C = \angle D, \angle A = \angle B, \angle AOC = \angle BOD$.

点拨: ① 本题的关键是确定对应顶点, 由题中的条件可知确定对应顶点的方法: 对应角的顶点是对应顶点, 由已知 C 和 D 为对应顶点, 故剩下的 A 和 B 也是对应顶点; ② 书写时要注意对应顶点写在相应的位置上.

二、由全等三角形的性质证明线段、角相等

例 2: 已知 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$, $\angle A = 30^\circ$, $\angle B = 50^\circ$, $BF = 2$, 求 $\angle DFE$ 的度数和 EC 的长.

分析: 由三角形内角和求出 $\angle ACB$, 再由 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$, 知 $\triangle ABC$ 和 $\triangle DEF$ 的对应边相等, 对应角相等, 从而求得 $\angle DFE$ 和 EC 的长.



解: $\because \angle ACB = 180^\circ - \angle A - \angle B$,

$\therefore \angle ACB = 100^\circ$.

又 $\because \triangle ABC \cong \triangle DEF$,

$\therefore \angle DFE = \angle ACB = 100^\circ$, $EF = BC$, $EC = EF - CF$,

$\therefore EC = BC - CF = BF = 2$, 即 $\angle DFE$ 的度数为 100° , EC 的长为 2.

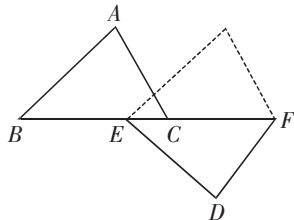
点拨: 解答本题用到了等量 - 等量 = 等量, 这种方法在几何证明、解答过程中经常会用到, 希望同学们多加注意.

三、全等变换

例 3: 如图, $\triangle ABC \cong \triangle DEF$, B 与 E , C 与 F 是对应顶点, 问通过怎样的全等变换可以使它们重合, 并指出它们相等的边和角.

分析: 两个全等三角形是一定可以重合的, 使两个图形完全重合的方法有三种: 一是平移, 沿着某条边的方向平行移动; 二是翻转, 沿着某条直线翻转 180° 得到; 三是旋转, 依某个点把图形转一个角度. 本题可先沿 EF 翻转 180° , 然后再沿 BC 向左平移 BE 的长.

解: 把 $\triangle DEF$ 沿 EF 翻转 180° , 再把翻转后的三角形沿 CB 方向平移, 使 E 与 B 重合, 则 $\triangle DEF$ 就能与 $\triangle ABC$ 重合, 相等的边有: $AB = DE$, $BC = EF$, $AC = DF$. 相等的角有: $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle DEF$, $\angle ACB$

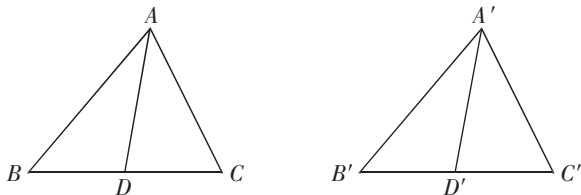


$$= \angle DFE.$$

点拨: 本题不能通过一次平移或翻折使得两三角形重合, 两个全等三角形有时通过一次全等变换就可重合, 但有时需通过两次或两次以上的全等变换才能使它们重合.

四、利用“边边边”证明三角形全等

例4: 已知: 如图, 在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 中, $AB = A'B'$, $BC = B'C'$, AD 、 $A'D'$ 分别是 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 的中线, $AD = A'D'$, 求证: $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$.



分析: 要证 $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$, 根据已知条件: $AB = A'B'$, $BC = B'C'$ 是 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 的两组对应边相等, 还缺一组条件, 只需证 $\angle B = \angle B'$ 或 $AC = A'C'$ 即可; 再分析已知条件, 由 $BC = B'C'$, AD 、 $A'D'$ 分别是中线, 可推出 $BD = B'D'$, 结合已知 $AD = A'D'$, $AB = A'B'$, 又可推出 $\triangle ABD \cong \triangle A'B'D'$, 从而 $\angle B = \angle B'$, 这样条件与结论间的联系找到了, 问题就可以解决.

解: $\because AD$ 、 $A'D'$ 分别是 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 的中线,

$$\therefore BD = \frac{1}{2}BC, B'D' = \frac{1}{2}B'C' \text{ (中线的定义)}.$$

$$\because BC = B'C', \therefore BD = B'D'.$$

$$\text{在 } \triangle ABD \text{ 和 } \triangle A'B'D' \text{ 中, } \begin{cases} AB = A'B', \\ AD = A'D', \\ BD = B'D', \end{cases}$$

$$\therefore \triangle ABD \cong \triangle A'B'D' \text{ (SSS)}.$$

$$\therefore \angle B = \angle B' \text{ (全等三角形的对应角相等)}.$$

$$\text{在 } \triangle ABC \text{ 和 } \triangle A'B'C' \text{ 中 } \begin{cases} AB = A'B', \\ \angle B = \angle B', \\ BC = B'C', \end{cases}$$

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle A'B'C' (SAS)$.

点拨: 本例实际上证明了这样一个命题: 如果两个三角形有两条边和其中一条边上的中线对应相等, 那么这两个三角形全等.

五、利用“边角边”证明三角形全等

例 5: 如图, AC 、 BD 互相平分于 O 点, M 为 AB 的中点, N 为 CD 的中点.

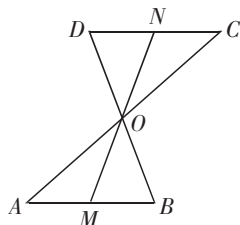
求证: (1) $\triangle AMO \cong \triangle CNO$; (2) O 为 MN 的中点.

分析: 由 AC 、 BD 互相平分可证得 $\triangle AOB \cong \triangle COD$, 可得 $AB = CD$, 从而证明 $AM = CN$, 则可证明 $\triangle AMO \cong \triangle CON$, 进一步证明 $OM = ON$, 即 O 为 MN 中点.

解: (1) AC 、 BD 互相平分,

$\therefore OA = OC, OB = OD$.

$$\text{在 } \triangle OAB \text{ 与 } \triangle OCD \text{ 中, } \begin{cases} OA = OC, \\ \angle AOB = \angle COD, \\ OB = OD. \end{cases}$$



$\therefore \triangle OAB \cong \triangle OCD (SAS)$.

(2) $\because \triangle AOB \cong \triangle OCD$,

$\therefore \angle A = \angle C, AB = CD$ (全等三角形的对应角、对应边相等).

又 $\because M$ 、 N 分别为 AB 、 CD 的中点.

$\therefore AM = CN$.

$$\text{在 } \triangle AMO \text{ 与 } \triangle CNO \text{ 中 } \begin{cases} OA = OC, \\ \angle A = \angle C, \\ AM = CN, \end{cases}$$

$\therefore \triangle AMO \cong \triangle CNO (SAS)$.

$\therefore OM = ON$.

$\therefore O$ 为 MN 的中点.

点拨: 三角形全等的条件往往不是很直观地给出来,或是通过简单的证明,或是以隐含的方式,甚至需要通过证明另一对三角形全等证得,虽然比较复杂一些,却是命题的一种趋势.

六、利用“角边角”证明三角形全等

例 6: 如图, $AB \parallel CD, BE \parallel DF, AF = CE$, 求证: $\triangle ABE \cong \triangle CDF$.

分析: 由 $AB \parallel CD, BE \parallel DF$, 可证得 $\angle A = \angle C, \angle 1 = \angle 2$, 由 $AF = CE$ 可得 $AE = CF$, 则两个三角形全等的条件已具备, 可证得两个三角形全等.

解: $\because AB \parallel CD$,

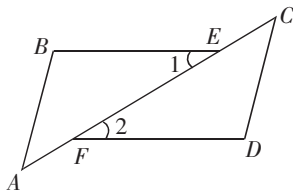
$\therefore \angle A = \angle C$ (两直线平行, 内错角相等).

同理 $\angle 1 = \angle 2$.

又 $\because AF = CE$,

$\therefore AF + EF = CE + EF$, 即 $AE = CF$.

在 $\triangle ABE$ 和 $\triangle CDF$ 中,
$$\begin{cases} \angle A = \angle C, \\ AE = CF, \\ \angle 1 = \angle 2, \end{cases}$$



$\therefore \triangle ABE \cong \triangle CDF$ (ASA).

点拨: 证明三角形全等时,除了看已知条件外,要多观察是否有内错角、对顶角、公共边等隐藏条件,灵活运用方法.

七、利用“HL”证明三角形全等

例 7: 已知: 如图, AD 为 $\triangle ABC$ 的高, E 为 AC 上一点, BE 交 AD 于点 F , 且有 $BF = AC, FD = CD$, 求证: $BE \perp AC$.

分析: 要证 $BE \perp AC$, 需证 $\angle 1 + \angle C = 90^\circ$, 而 $\angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$, 因此只需证 $\angle 2 = \angle C$ 即可, 从而转证 $\angle 2, \angle C$ 所在 $\triangle BDF$ 与 $\triangle ADC$ 全等, 由已知条件可知 $\triangle BDF$ 和 $\triangle ADC$ 均为直角三角形, 并且有 $BF = AC, FD = CD$, 所以两三角形全等, 结论得证.

解: $\because AD \perp BC$ (已知),

$\therefore \angle BDA = \angle ADC = 90^\circ$,

$\angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$ (垂直定义).

在 $\text{Rt}\triangle BDF$ 和 $\text{Rt}\triangle ADC$ 中,

$$\begin{cases} BF = AC \text{ (已知)}, \\ FD = CD \text{ (已知)}, \end{cases}$$

$\therefore \text{Rt}\triangle BDF \cong \text{Rt}\triangle ADC$ (HL).

$\therefore \angle 2 = \angle C$ (全等三角形对应角相等).

$\because \angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$ (直角三角形两锐角互余),

$\therefore \angle 1 + \angle C = 90^\circ$.

$\because \angle 1 + \angle C + \angle BEC = 180^\circ$ (三角形内角和等于 180°),

$\therefore \angle BEC = 90^\circ$, $\therefore BE \perp AC$ (垂直定义).

点拨: 证明直角三角形全等, 应首先考虑 HL 条件.

八、利用三角形全等来解决线段的相等、角的相等的问题

例8: 如图, 已知 $AB \perp AC$, $AB = AC$, $AD \perp AE$, $AD = AE$, 求证: $BE = CD$.

分析: 要证 $BE = CD$, 只要证明 $\triangle BAE \cong \triangle CAD$. 由已知条件 $AB = AC$, $AD = AE$, 只需证 $\angle BAE = \angle CAD$, 而这两个角都可以表示成 $90^\circ + \angle CAE$.

解: $\because AB \perp AC$, $AD \perp AE$,

$\therefore \angle BAC = \angle DAE = 90^\circ$.

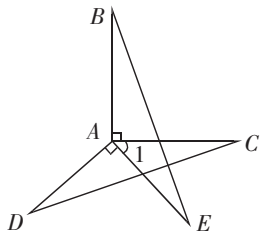
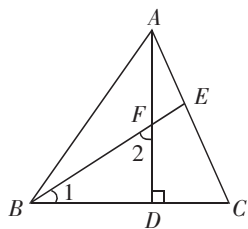
$\therefore \angle BAC + \angle 1 = \angle DAE + \angle 1$,

即 $\angle BAE = \angle CAD$.

在 $\triangle BAE$ 和 $\triangle CAD$ 中,

$$\begin{cases} AB = AC \text{ (已知)}, \\ \angle BAE = \angle CAD \text{ (已证)}, \\ AE = AD \text{ (已知)}, \end{cases}$$

$\therefore \triangle BAE \cong \triangle CAD$ (SAS).



$\therefore BE = CD$ (全等三角形的对应边相等).

点拨: (1) 证明时要注意发现题目中的隐含条件, 如对顶角、公共边、公共角等.

(2) 学会用数学语言推理论证是本章学习的一个难点, 为了培养同学们的逻辑推理能力, 在书写“证明两个三角形全等”的问题时, 应做到层次分明、条理清晰, 基本上按本题的格式来写. ① 准备条件: 把题目中没有直接给出的条件都证出来; ② 指明范围: 在哪两个三角形中; ③ 摆齐条件: 把要证两个三角形全等的条件按顺序摆好; ④ 得出结论: 得出三角形全等的结论; ⑤ 导出性质: 由全等三角形得出什么结论.

九、利用三角形全等解决线段的平行、垂直关系

例 9: 如图, $AE = DF$, B, C 是 AD 上两点, 且有 $AB = CD$, $EC = FB$, 求证: $AE \parallel DF$.

分析: 要证 $AE \parallel DF$, 只要证明 $\angle 1 = \angle 2$, 这两个角分别在 $\triangle AEC$ 和 $\triangle DFB$ 中, 所以只要证明 $\triangle AEC \cong \triangle DFB$.

解: $\because AB = CD$ (已知),

$\therefore AB + BC = CD + BC$, 即 $AC = BD$.

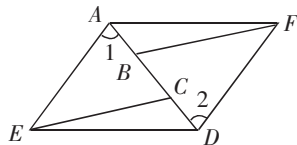
在 $\triangle AEC$ 和 $\triangle DFB$ 中,

$$\begin{cases} AE = DF \text{ (已知)}, \\ AC = DB \text{ (已证)}, \\ EC = FB \text{ (已知)}, \end{cases}$$

$\therefore \triangle AEC \cong \triangle DFB$ (SSS).

$\therefore \angle 1 = \angle 2$ (全等三角形的对应角相等).

$\therefore AE \parallel DF$ (内错角相等, 两直线平行).



例 10: 如图, BE, CF 是 $\triangle ABC$ 的高, 且 $BP = AC$, $CQ = AB$.

求证: $AP \perp AQ$.

分析: 证明 $AP \perp AQ$, 即要证明 $\angle DAP = 90^\circ$, 由已知条件 $BP = AC$, $CQ = AB$ 联想到可证 $\triangle ABP \cong \triangle QCA$. 由 $\triangle ABP \cong \triangle QCA$, 可得

$$\angle Q = \angle 1.$$

由于 $\angle Q + \angle 2 = 90^\circ$, 即得 $\angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$, 此时思路已通.

解: $\because BE \perp AC, \therefore \angle 3 + \angle BAC = 90^\circ$.

$\because CF \perp AB,$

$\therefore \angle 4 + \angle BAC = 90^\circ,$

$\therefore \angle 3 = \angle 4.$

在 $\triangle ABP$ 和 $\triangle QCA$ 中,

$$\begin{cases} AB = CQ (\text{已知}), \\ \angle 3 = \angle 4 (\text{已证}), \\ BP = AC (\text{已知}), \end{cases}$$

$\therefore \triangle ABP \cong \triangle QCA (SAS).$

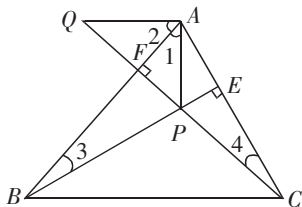
$\therefore \angle 1 = \angle Q$ (全等三角形的对应角相等).

$\because PQ \perp AB,$

$\therefore \angle Q + \angle 2 = 90^\circ$ (直角三角形两锐角互余).

$\therefore \angle 1 + \angle 2 = 90^\circ.$

$\therefore AB \perp AQ.$



点拨: 解几何题的关键是思路的探求, 学会分析问题的方法, 掌握一些解题的规律, 从而提高解题能力.

一般来说, 探求解题思路有两种捷径:

一是: “从已知, 看可知, 逐步推向未知”, 即“由因到果”;

二是: “从未知, 看需知, 逐步靠拢已知”, 即“执果索因”.

当已知和求证沟通起来, 解题的方法便找到了.

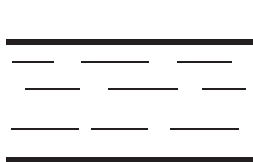


智力提升

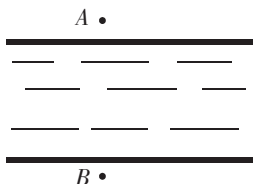
今天的数学活动课老师带领同学们来到郊外的河边.

“同学们, 今天我们要用刚刚学习过的 ASA 定理来测量这条河的

宽度,工具有标杆、卷尺. 现在请同学们开始设计测量方案.”老师的话音刚落,个别组的同学就开始设计了. 同学们首先把河抽象成图形,假设河岸是平行的直线,如图 1 所示.



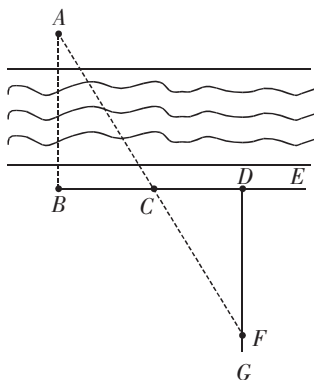
图(1)



图(2)

目前的条件是老师不让我到对岸去. 聪明的明明想到以对岸的大树为一个点,记为点 A . 在河的这边有标杆,记为点 B , AB 与河岸大致垂直,那么测量 AB 的距离就大约是河宽.

直接测量 A 、 B 间的距离有困难. 要利用 ASA 构造全等,必须构造两个相等的角,聪明的丽丽首先想到了对顶角,那另一个相等的角呢? 一时间难住了同学们. “两个直角不也相等吗!”对啊,直角也相等,于是,同学们画出了下面的图形.



图(3)

在 AB 的垂线 BE 上取两点 C 、 D ,使 $CD = BC$. 过点 D 作 BE 的垂线 DG ,并在 DG 上取一点 F ,使 A 、 C 、 F 在一条直线上,这时测得的 DF 的长就是 A 、 B 间的距离.

看看同学们的理由吧:

$\because AB \perp BE, DG \perp BE, \therefore \angle B = \angle BDF = 90^\circ.$

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle FDC(ASA),$

$\therefore AB = DF$ (全等三角形对应边相等)

怎么样,动动脑,你就会有收获! 无论遇到什么问题,记得要多动脑啊!

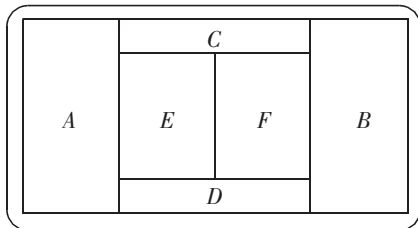


智慧阅读

网球场中的全等

同学们,你们知道 2011 年法国网球公开赛女单冠军是谁吗?她就是中国选手李娜. 在决赛的争夺战中,李娜两盘完胜卫冕冠军斯齐亚沃尼. 李娜创造了历史,成为第一个捧起网球大满贯赛单打冠军的亚洲选手,书写了中国网球灿烂辉煌的篇章. 作为世界体育大国,中国正在网球这样的弱势项目上不断取得进步,李娜完成了中国体育一次了不起的突破.

网球是一项优美而激烈的运动,盛行全世界,被称为世界第二大球类运动. 网球场是一个矩形,球场用底线、边线、发球线等分成不同的区域. 具体形状如图所示,共有 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 几个区域. 同学们,你能分辨出其中共有多少对全等图形吗?



分析与解答:

全等形是指能够完全重合的两个图形. 从图中可以看出, A 与 B 、