TONGBU DAOXUE 新课程

同步导学

九年级上册

数学

凤凰出版传媒集团

江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

新课程
同步导学

New

ISBN 7-5343-6743-3

9 787534 367434 >

ISBN 7-5343-6743-3
G·6428 定价：14.00元

NEW

新课程同步导学

数学

九年级上册

凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社
JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

书　　名　新课程同步导学·数学（九年级上册）
责任编辑　田　鹏
出版发行　凤凰出版传媒集团
　　　　　江苏教育出版社（南京市马家街 31 号 210009）
网　　址　http://www.1088.com.cn
集团网址　凤凰出版传媒网 http://www.ppm.cn
经　　销　江苏省新华发行集团有限公司
照　　排　南京理工出版信息技术有限公司
印　　刷　扬州江扬印务有限公司
厂　　址　扬州运河西路沙口巷 34 号（邮编 225003）
电　　话　0514－7225999
开　　本　787×1092 毫米　1/16
印　　张　13.5
字　　数　300 000
版　　次　2006 年 6 月第 2 版
　　　　　2006 年 6 月第 1 次印刷
书　　号　ISBN 7－5343－6743－3/G·6428
定　　价　14.00 元
盗版举报　025－83204538

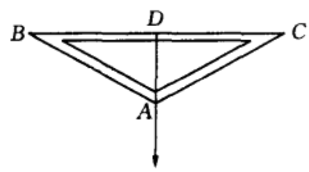
Contents 目录

第 1 章　图形与证明(二)

1.1　等腰三角形的性质和判定

【新知导读】

如图是一个农村中常用的测水平(或铅垂)的工具,已知 $AB = AC$, 在 BC 的中点 D 处挂一个重锤,自然下垂,调整架身,使 A 恰好在中垂线上,这时 BC 处于水平位置,你知道这是为什么吗?

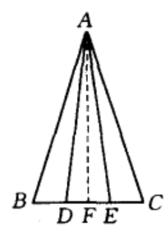


答:在 $\triangle ABC$ 中,因为 $AB = AC$, $BD = CD$, 所以 $AD \perp BC$, 而 AD 是铅垂的,因此 BC 处于水平位置.

【范例点睛】

例 1　如图,已知点 D、E 在 $\triangle ABC$ 的边 BC 上, $AB = AC$, $AD = AE$.

求证: $BD = CE$.



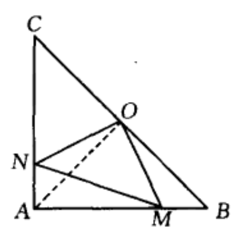
(例 1)

思路点拨:因为 $\triangle ABC$ 和 $\triangle ADE$ 是具有公共顶点,并且底边在同一条直线上的等腰三角形,所以作 $\triangle ABC$(或 $\triangle ADE$)的高 AF,可同时平分 BC、DE.

方法点评:在等腰三角形中,虽然顶角的平分线、底边上的高、底边上的中线互相重合,但在添辅助线时,有时作哪条线都可以,有时则需根据具体情况而定.若作得不合适,会使题目更复杂,甚至很难证明.如本题也可以证明 $\triangle ABD \cong \triangle ACE$, 或作 $\angle BAC$ 的平分线,或作 BC 边的中线来证明结论,但作高最简捷.

例 2　如图,在直角 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC$, $\angle BAC = 90°$, O 是 BC 的中点.如果点 M、N 分别在线段 AB、AC 上移动,在移动中保持 $AN = BM$, 试判断 $\triangle OMN$ 的形状,并证明你的结论.

思路点拨:连结 OA, 可发现 $AO \perp BC$, $\angle CAO = \angle BAO = \angle B = \angle C = 45°$, 故 $OA = OB = OC$, 进而可推导出两对全等三角形.任选其中一对,研究 $\triangle OMN$ 边、角的关系,进而判断 $\triangle OMN$ 的形状.



(例 2)

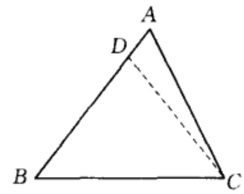
方法点评:等腰直角三角形、等边三角形都为特殊的三角形,在与之相关的问题中要充分利用等腰直角三角形的底角为 45°,等边三角形的三边相等,每个角都为 60°的特征.

【课外链接】

我们知道:在同一个三角形中,等边对等角,等角对等边,那么大边是否对大角,大角是

否也对大边呢？我们以其中一个为例(如大角对大边)来证明.

如图，$\triangle ABC$ 中，$\angle ACB > \angle B$，求证：$AB > AC$.



思路点拨：在较大的 $\angle ACB$ 内作 $\angle BCD = \angle B$，CD 交 AB 于点 D，则 $BD = CD$. 在 $\triangle ADC$ 中，$\because AD + DC > AC$，$\therefore AD + BD > AC$，即 $AB > AC$. 请你判断大边对大角是否成立，并进行证明.

因此，在同一个三角形的边角之间，有“等对等关系”和“大对大关系”，三角形的边角不等关系常用在几何不等关系的证明中，此时往往需要把要证明的线段和角转化到同一个三角形中.

【随堂演练】

1. 在 $\triangle ABC$ 中，$AB = AC$，$\angle B = 80°$，则 $\angle A =$ ________.

2. 等腰三角形的一个角等于 $50°$，则它的另两个角是________.

3. 一等腰三角形的两边长为 4、5，则三角形的周长为__________；若两边长为 8、3，则周长为__________.

4. 根据条件，找出下列各图形中的等腰三角形.

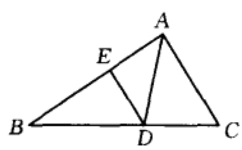
(1) 如图，AD 平分 $\angle BAC$，$DE \parallel AC$，则 $\triangle$________是等腰三角形；

(2) 如图，AD 平分 $\angle BAC$，$CE \parallel AB$，则 $\triangle$________是等腰三角形；

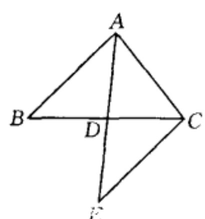
(3) 如图，AD 平分 $\angle BAC$，$CE \parallel AD$，则 $\triangle$________是等腰三角形；

(4) 如图，AD 平分 $\angle BAC$，$EF \parallel AD$ 交 AB 于点 G，则 $\triangle$________是等腰三角形；

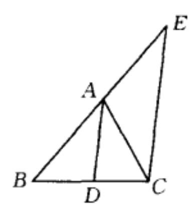
(5) 如图，AD 平分 $\angle BAC$，$BF \parallel AD$，则 $\triangle$________是等腰三角形.



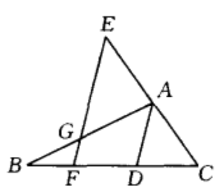
(第 4(1)题)



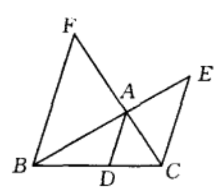
(第 4(2)题)



(第 4(3)题)



(第 4(4)题)



(第 4(5)题)

5. 等腰三角形中一个角等于 $100°$，则另两个角的度数分别为　(　　)

A. $40°$、$40°$　　B. $100°$、$20°$

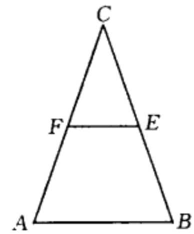
C. $50°$、$50°$　　D. $40°$、$40°$或 $20°$、$100°$

6. 如果一个三角形一边的中点到其他两边的距离相等,那么它一定是　　　　(　　)

A. 等边三角形　　　　B. 等腰三角形

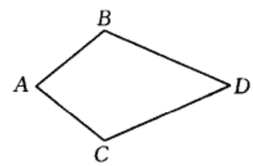
C. 不等边三角形　　　　D. 不等腰钝角三角形

7. 已知:如图,在$\triangle ABC$中,$\angle C = 40°$,$\angle A = 70°$,$EF \parallel AB$.
求证:$AF = BE$.



(第 7 题)

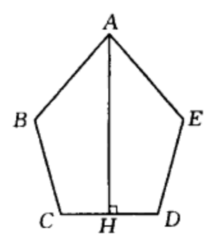
8. 已知:如图,$AB = AC$,$\angle B = \angle C$. 求证:$BD = CD$.



(第 8 题)

9. 证明:等腰三角形一腰上的高与底边的夹角等于顶角的一半.

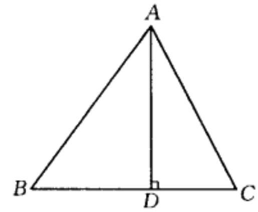
10. 已知:如图,$AB = AE$,$\angle B = \angle E$,$BC = ED$,$AH \perp CD$.
求证:(1)$CH = DH$;(2)AH 平分 $\angle BAE$.



(第 10 题)

1.2 直角三角形全等的判定(1)

【新知导读】



1. 如图,AD 是$\triangle ABC$ 的高.

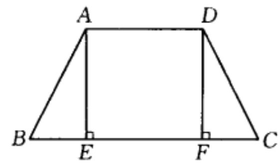
(1) AD 把$\triangle ABC$ 分成的两个直角三角形全等吗?

(2) 再补充什么条件才能判断两个直角三角形全等?

(3) 当 $AB = AC$ 时,能否判断 $Rt\triangle ABD \cong Rt\triangle ACD$?为什么?

2. 判断两个直角三角形全等的"HL"定理是指:________________.

【范例点睛】

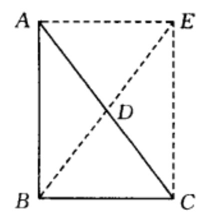


(例 1)

例 1 已知:如图,$AB = DC$,$AE \perp BC$ 于 E,$DF \perp BC$ 于 F,且 $AE = DF$. 求证:$BE = CF$ 且 $\angle B = \angle C$.

思路点拨:从已知条件出发很快发现要证明的线段、角都是直角三角形中的,而已知条件正好可以利用"HL"定理证得三角形全等,问题即可解决.

方法点评:解题时要善于寻找条件,而本题中的条件非常明显,可以直接运用"HL"定理来解.

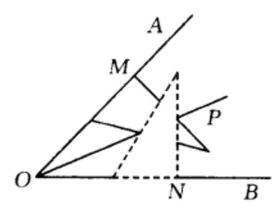


(例 2)

例 2 直角三角形中 30°角所对的直角边等于斜边的一半吗?

思路点拨:本题要证明 30°的角 A 所对的 BC 边等于斜边 AC 的一半,这里是线段的倍半关系,因此可以构造另一半. 在斜边 AC 上取中点 D,连结 BD 并延长,构造出矩形.

【课外链接】



如图,一位同学用以下方法来作角的平分线:

(1) 在已知$\angle AOB$ 的两边上,分别取 $OM = ON$;

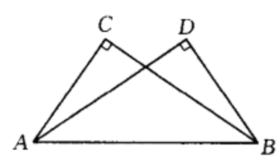
(2) 分别过点 M、N 作 OA、OB 的垂线,交点为 P;

(3) 画射线 OP.

那么 OP 一定平分$\angle AOB$. 他的做法对吗? 请说明理由.

【随堂演练】

1. 如图,已知 $\angle ACB = \angle ADB = 90°$,要证明 $\triangle ABC \cong \triangle BAD$,还需什么条件? 把这些条件写下来,并在相应的括号里填写判断它们全等的理由:



(第 1 题)

(1) ____________(　　　　);

(2) ____________(　　　　);

(3) ____________(　　　　);

(4) ____________(　　　　).

2. 下列不能使两直角三角形全等的条件是　　　　(　　)

A. 一个锐角和斜边对应相等

B. 两直角边对应相等

C. 一角和一边对应相等

D. 斜边和一直角边对应相等

3. 如果两直角三角形的两直角边对应相等,那么这两个直角三角形全等的依据为　　　　(　　)

A. AAS　　B. SAS　　C. HL　　D. SSS

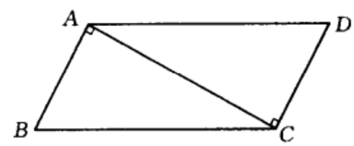
4. 关于两个三角形的两条边及其中一边的对角对应相等,下列四种说法中,正确的有　　　　(　　)

①这两个三角形全等;②相等的角为钝角时,这两个三角形全等;③相等的角为锐角时,这两个三角形全等;④相等的角为直角时,这两个三角形全等.

A. 1 个　　B. 2 个　　C. 3 个　　D. 4 个

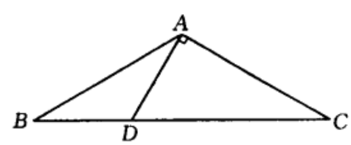
5. 已知:如图, $AB \perp AC$, $AC \perp CD$, $AD = BC$.

求证:(1) $AB = CD$;(2) $AD \parallel BC$.



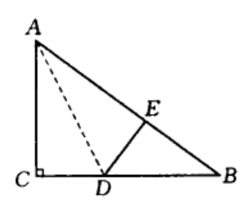
(第 5 题)

6. 如图, $AB = AC$, $AD \perp AC$, $\angle BAD = 30°$, $AD = 4$ cm, 求 BC 的长.



(第 6 题)

7. 如图,有一个直角三角形纸片,两直角边 $AC = 6$, $BC = 8$, 斜边 $AB = 10$. 现将直角边 AC 沿直线 AD 折叠,使它落在斜边 AB 上,且与 AE 重合,求 CD 的长.

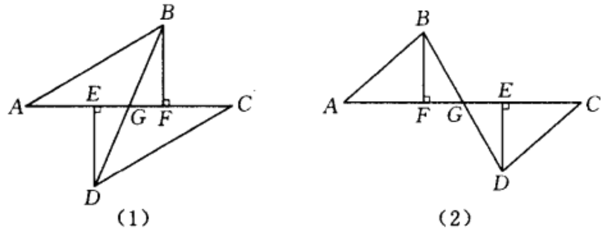


(第 7 题)

8. 如图(1),点 A、E、F、C 在同一条直线上,$AE = CF$,过 E、F 分别作 $DE \perp AC$,$BF \perp AC$,若 $AB = CD$.

(1) 请证明 BD 与 EF 互相平分于 G;

(2) 若将△ABF 的边 AF 沿 GA 方向移动变为图(2)时,其余条件不变,上述结论是否成立?如果成立,请说明理由.



(第 8 题)

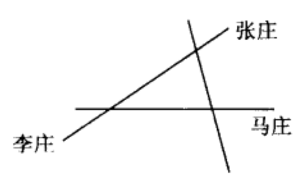
1.2 直角三角形全等的判定(2)

【新知导读】

1. (1) 已知点 D 是∠AOB 的平分线 OC 上一点,$DE \perp OA$,$DF \perp OB$,E、F 是垂足,若 $DE = 2$ cm,则 $DF =$ ________ cm,理由是________________________.

(2) 已知点 C 是∠AOB 内一点,点 D 在射线 OC 上,$DE \perp OA$,$DF \perp OB$,E、F 是垂足,且 $DE = DF$,则射线 OC 一定是∠AOB 的________,理由是____________________.

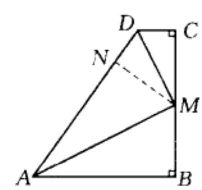
2. 张庄、李庄、马庄的位置如图所示,每两个村庄之间都有笔直的道路相连,这三个村庄的村民计划共同投资打一眼机井,希望机井的位置到三条道路的距离相同,你能设计出机井的位置吗?如何用逻辑推理的方法说明你的设计的合理性?



(第 2 题)

【范例点睛】

例 1 如图,∠B = ∠C = 90°,M 为 BC 的中点,AM 平分∠DAB. 求证:DM 平分∠ADC.

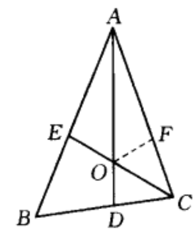


思路点拨:欲证 DM 平分∠ADC,可证点 M 到∠ADC 两边的距离相等,因此过点 M 作 AD 的垂线段 MN,即可利用已知条件求证.

易错辨析:角平分线中所涉距离为点到直线的垂线段的长度,因此必须注意规范使用.

方法点评:题设中有角平分线上的点到角的一边的垂线段时可过这一点作另一边的垂

线段,从而运用角平分线的性质定理或判定定理解决问题. 思考:你能发现 AB、CD、AD 之间在数量上有什么关系吗?



(例 2)

例 2　如图,已知$\triangle ABC$的角平分线 AD、CE 相交于点 O, $\angle B = 60°$. 求证: $AE + CD = AC$.

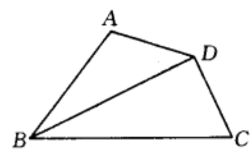
思路点拨:由于 $\angle B = 60°$, AD、CE 为$\triangle ABC$的角平分线,可得 $\angle AOC = 120°$, $\angle AOE = \angle COD = 60°$,因而可考虑构造$\triangle AOF$与$\triangle AOE$全等,再证$\triangle COD$与$\triangle COF$全等,即在 AC 上取点 F,使 $AF = AE$,连结 OF,再证 $CF = CD$ 即可.

方法点评:在几何证明过程中,涉及两条线段之和等于第三条线段,常采用"截长法"和"补短法"."截长法"就是把最长的线段根据已知条件分成两段,使其中一段与一条线段相等,再证余下的线段与另一条相等;"补短法"分两种,一是把两条短线段接成一条线段,然后证明接成的线段与长线段相等,二是把一条较短的线段加长,使它等于长线段,然后证明加长的那部分与另一较短线段相等.

【课外链接】

如图,已知 $BC > AB$, BD 平分 $\angle ABC$,且 $AD = DC$,求证: $\angle A + \angle C = 180°$.

思路点拨:要证明 $\angle A + \angle C = 180°$,应设法将$\angle A$和$\angle C$"搬"到一块,拼成一个平角,可以有以下几种方式:



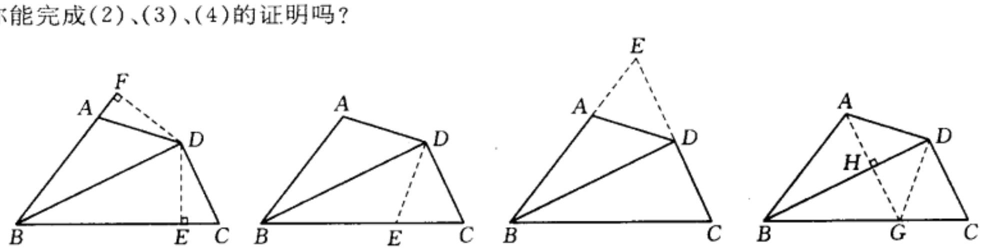
(1) 过 D 分别作$\angle ABC$两边的垂线,垂足分别为 E、F,则 $DE = DF$, $\triangle ADF \cong \triangle CDE$, $\angle C = \angle DAF$;

(2) 在 BC 上取点 E,使 $BE = BA$,连结 DE;

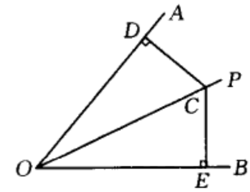
(3) 延长 BA 至 E,使 $BE = BC$;

(4) 过 A 作 BD 的垂线交 BC 于 G,交 BD 于 H,连结 DG.

这几种方式都是利用角平分线的定义、性质,构造全等三角形或等腰三角形进行转化. 你能完成(2)、(3)、(4)的证明吗?



【随堂演练】



(第 1 题)

1. 如图,(1) OP 平分$\angle AOB$, C 为 OP 上一点, $CD \perp OA$ 于 D, $CE \perp OB$ 于 E,则 CD ________ CE;

(2) 因为 $CD \perp OA$ 于 D, $CE \perp OB$ 于 E,且 $CD = CE$,所以 OP 平分________.

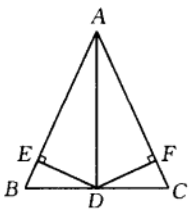
2. 在 Rt$\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90°$, $\angle A$ 的平分线与$\angle B$的平分线交于点 O,则$\angle AOB$=________.

新课程同步导学——数学

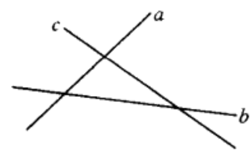
3. 在 Rt$\triangle ABC$ 中，$\angle C = 90°$，AD 平分 $\angle CAB$ 交 BC 于点 D，$DE \perp AB$ 于 E，若 $DB = 2DE = 6$ cm，则 $BC=$________cm.

4. 如图，在$\triangle ABC$ 中，$AB = AC$，AD 平分$\angle BAC$，$DE \perp AB$ 于 E，$DF \perp AC$ 于 F. 有下列结论：①$DE = DF$；②$BD = CD$；③$\angle BDE = \angle CDF$；④AD 上任一点到 AB、AC 的距离相等；⑤AD 上任一点到 BC 两端点的距离相等. 其中正确的有（　　）

A. 5 个　　B. 4 个　　C. 3 个　　D. 2 个



（第 4 题）



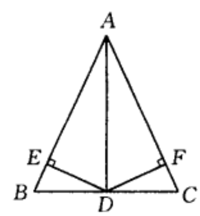
（第 5 题）

5. 如图，直线 a、b、c 表示三条相互交叉的公路，现要建一个货物中转站，要求它到三条公路的距离相等，则可供选择的地址有（　　）

A. 一处　　B. 两处　　C. 三处　　D. 四处

6. 已知：如图，在$\triangle ABC$ 中，AD 是$\angle BAC$ 的平分线，且 $BD = DC$，DE、DF 分别垂直 AB、AC，垂足分别是 E、F.

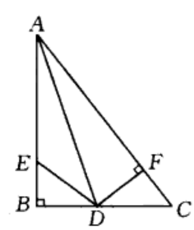
求证：$EB = FC$.



（第 6 题）

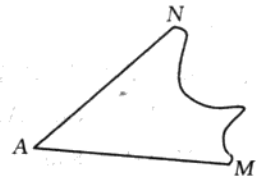
7. 已知：如图，AD 为$\angle BAC$ 的平分线，$DF \perp AC$ 于 F，$\angle B = 90°$，$DE = DC$.

求证：$BE = CF$.



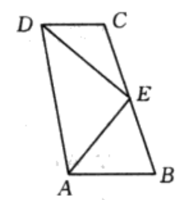
（第 7 题）

8. 如图,有一块残缺的三角形厚铁板,根据实际生产需要,工人师傅要把$\angle MAN$平分开. 现在他手边只有一把无刻度的尺子和一根细绳,你能帮工人师傅想个办法吗? 若能,说出你的做法及这样做的依据.



(第 8 题)

9. 如图,$DC \parallel AB$,$\angle BAD$和$\angle ADC$的平分线相交于E,过E点的直线分别交DC、AB于C、B两点. 求证: $AD = AB + DC$.



(第 9 题)

1.3　平行四边形、矩形、菱形、正方形的性质和判定(1)

【新知导读】

1. 平行四边形是我们常见的图形,小区的伸缩门、庭院的竹篱笆、载重汽车的防护栏等,都是平行四边形的形象.


伸缩门　　篱笆格　　防护栏

2. 根据定义画一个平行四边形,观察这个四边形,除了"两组对边分别平行"以外,它的边、角之间有什么关系吗? 度量一下,是不是和你的猜想一致?

答:平行四边形的对边相等、对角相等、对角线互相平分.