

全国百所重点中学
初中数学同步辅导精编
(初二几何下册)



宁夏人民出版社

全国百所重点中学

初中数学同步辅导精编

(初二几何下册)

宁夏人民出版社

(宁)新登字01号

责任编辑 龚俊

特邀编辑 舒剑

全国百所重点中学
初中数学同步辅导精编
(初二几何下册)

出版发行：宁夏人民出版社
(银川市解放西街105号)

经 销：新华书店北京发行所

印 刷：通县觅子店印刷厂印刷

(地址：北京通县觅子店乡大柳树村村北)

开本787×1092毫米 1/32 印张 7 字数 157 000

1993年1月第1版 1993年1月第1次印刷

印数1—10000册

ISBN 7-227-00815-0

J·185

定价：2.60元

前 言

为了帮助广大初中学生学好数学，也为广大教师提供有益的参考资料，我们编写了这套丛书。

本丛书根据初中数学教学大纲，紧扣教材，按现行课本章节顺序编写而成。以配合教学进程，注重平时学习打好基础，发展智力，提高数学素质为宗旨。

本丛书在编排上进行了新的探索，结构新颖。各册均以课本自然节为编写单位，每节都精心设计了实用、齐全、合理的栏目，设“知识要点”、“准备练习”、“例题分析”、“典型题解”、“数学病院”、“习题精编”等，通过栏目进行辅导，使读者犹如面对着循循善诱的老师的指点，格外有效。

“习题精编”分成三个层次。(A)组是基本练习题，(B)组是简单综合题，(C)组是较难的思考题。

相连的若干小节构成知识单元，每单元设“单元小结”和45分钟训练的“单元测试题”两个栏目。

在每一章结束前，再设“归纳提炼”和供复习全章的120分钟训练的“综合测试题”，题型多样，有梯度，有层次。

在全书的最后给出了习题的答案与提示。

本丛书将同步辅导与习题精编融为一体，构成了它的特色。

本丛书由杨浩清老师任主编。参加编写工作的老师有王正林、程志、陆月明、郭长风、王刻铭、嵇国平、周敏泽、杨裕前

等。本册由杨浩清执笔编写。

欢迎读者对书中的不足之处提出批评、建议，以便再版时修订。

编者

1992年9月

目 录

第三章 三角形(续)	I
四 基本作图	1
3.10 尺规作图与边边边定理	1
3.11 基本作图	6
单元小结与测试	15
五 直角三角形	18
3.12 直角三角形的性质	18
3.13 直角三角形全等的判定	29
单元小结与测试	43
六 逆定理、对称	45
3.14 逆命题、逆定理	45
3.15 线段的垂直平分线	52
3.16 角平分线	62
3.17 轴对称和轴对称图形	72
单元小结与测试	80
第三章复习与综合测试	83
第四章 四边形	88
一 多边形	88
4.1 多边形	83
4.2 多边形的内角和	93
二 平行四边形	100
4.3 平行四边形及其性质	100
4.4 平行四边形的判定	108
4.5 矩形	120
4.6 菱形	128
4.7 正方形	135

4.8	中心对称、中心对称图形	142
	单元小结与测试	147
三	梯形	150
4.9	梯形	150
4.10	平行线等分线段	155
4.11	三角形、梯形的中位线	161
	单元小结与测试	170
	第四章复习与综合测试	173
	第五章 面积、勾股定理	177
一	面积	177
5.1	面积概念和公理	177
5.2	平行四边形、三角形、梯形的面积	182
二	勾股定理	191
5.3	勾股定理	191
5.4	勾股定理的例题	191
	第五章复习与综合测试	198
	解答与提示	201

第三章 三角形(续)

四 基本作图

3.10 尺规作图与边边边定理

【知识要点】

1. 尺规作图的概念

只用直尺(没有刻度或不用刻度)和圆规画出符合要求的图形的方法简称尺规作图。

尺规作图不同于以前的用量角器量度数、用刻度尺量线段长度等的画图,尺规作图使用的直尺是没有刻度或不能使用刻度的。

2. 直尺和圆规的作图范围

直尺的作图范围:

(1) 用直尺过两点作直线,或以一点为端点过另一点作射线;

(2) 用直尺连结两点成一条线段;

(3) 用直尺延长线段或反向延长射线。

圆规作图范围:

(1) 用圆规截取线段;

(2) 用圆规画圆或弧。

3. 作法范句

用直尺作图的作法范句:

(1) 过 A, B 两点作直线(或作直线 AB);

(2) 连结 A, B 两点(或连结 AB);

(3) 延长 AB 交 CD 于 E ;

(4) 延长 AB 到 C , 使 $BC=AB$.

用圆规作图的作法范句:

(1) 在 AB 上截取 $AC=a$;

(2) 以 O 为圆心, r 为半径作圆(或弧);

(3) 以点 A 为圆心, a 为半径作弧, 交 BC 于点 D ;

(4) 分别以 A, B 为圆心, 以 a, b 为半径作弧, 两弧相交于点 C .

【准备练习】

1. 什么叫全等三角形? 什么叫全等三角形的对应边和对应角?
2. 判定两个三角形全等有哪些公理和定理?
3. 已知 $\triangle ABC$ 中, $AB=3\text{cm}$, $\angle A=35^\circ$, $\angle B=75^\circ$, 画 $\triangle A'B'C'$, 使 $\triangle A'B'C' \cong \triangle ABC$, 并写出画法.
4. 什么叫三角形的稳定性? 试举出三角形的稳定性在生产生活中的一些应用.

【例题分析】

例 作一个三角形与已知三角形全等.

分析 (1) 先根据题意写出已知和求作, 然后画出已知图形:

已知 $\triangle ABC$ (图 3-1)

求作 $\triangle A'B'C'$, 使 $\triangle A'B'C' \cong \triangle ABC$

(2) 再考虑作法, 最简单的作法是用边边边定理来作:

作法 ①作 $B'C'=BC$,

- ②以点 B' 为圆心, AB 为半径作弧;
 ③以点 C' 为圆心, AC 为半径作弧与前弧交于点 A' ;
 ④连结 $A'B'$, $A'C'$. $\triangle A'B'C'$ 就是所求作的三角形
 (图 3-2)

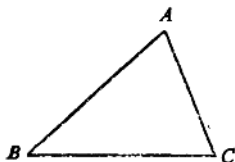


图 3-1

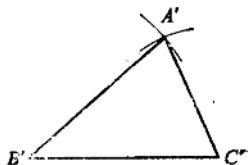


图 3-2

(3) 最后,证明作出的图形是符合要求的。

证明 在 $\triangle A'B'C'$ 和 $\triangle ABC$ 中

$$\begin{cases} A'B' = AB \text{ (作图)} \\ B'C' = BC \text{ (作图)} \\ A'C' = AC \text{ (作图)} \end{cases}$$

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

【典型题解】

题 用直尺和圆规作一个等腰三角形,使它的底和腰分别等于已知线段 a , b . (写出已知、求作、作法)

思路 要正确掌握和应用尺规作图的解题步骤: ①根据

题意写出已知、求作，画出已知图形；②写出作法；③证明作出的图形是符合要求的。

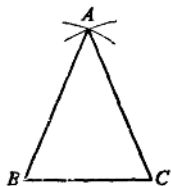
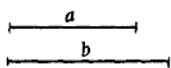


图 3-3

已知 线段 a, b (图 3-3)

求作 $\triangle ABC$, 使 $AB=AC=b$,

$BC=a$

作法 ①作 $BC=a$;

②分别以 B, C 为圆心, 以 b 为半径作弧, 两弧相交于点 A ;

③连结 AB, AC .

$\triangle ABC$ 是所求作的三角形.

证明 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC=b$ $BC=a$, (作图), 所以 $\triangle ABC$ 是所求的等腰三角形.

【数学病院】

题 已知一腰和一底边长, 求作等腰三角形.

错误表现 (1) 没有写出“已知”、“求作”, 只是抄了题目;
(2) 没有先画出表示已知腰和底的线段就作图得出等腰三角形.

正确解答 已知 线段 a, b (图 3-3)

求作 等腰三角形, 使它的腰长等于 b , 底边长等于 a .

作法和证明与【典型题解】中的题相同.

错因分析 对于解题不符合规格, 不按已知作出规定的图形条件, 不写已知、求作等错误, 虽然在前面画图时已多次指出纠正, 但是在尺规作图时仍会继续产生, 为此必须强调尺规作图的步骤和要求, 养成良好的解题习惯.

【习题精编】

(A)

1. 分别说出直尺和圆规的作图范句。
2. 按下列作法范句作图，
 - (1) 过点 A, B 作直线 AB ;
 - (2) 连结 AB ;
 - (3) 反向延长射线 OA , 得射线 OB ;
 - (4) 延长 AB 到 C , 使 $BC=AB$;
 - (5) 以 A 为圆心, a 为半径作圆;
 - (6) 在 AC 上截取 $AB=a$;
 - (7) 以 O 为圆心, r 为半径作弧交直线 l 于 A, B 两点;
 - (8) 分别以 A, B 为圆心, a, b 为半径作弧, 两弧相交于点 C , 连结 AC, BC .
3. 用直尺和圆规作一个等边三角形, 使它的边长等于已知线段. (写出已知、求作、作法).

(B)

4. 已知线段 a , 用直尺和圆规作一个等腰三角形, 使它的底等于 a , 腰等于 $2a$. (写出已知、求作、作法)
5. 已知 $\triangle ABC$, 求作一个与 $\triangle ABC$ 全等的三角形, 并且有一条公共边 AB .
6. 已知 $\triangle ABC$, 求作一个与 $\triangle ABC$ 全等的三角形, 并且有一个角是 $\triangle ABC$ 中 $\angle A$ 的对顶角.

3.11 基本作图

【知识要点】

1. 基本作图是指一些最简单的常用尺规作图,它是其它较复杂作图的基础。本节共介绍了五种基本作图,

(1) 作一个角等于已知角;

(2) 平分已知角;

(3) 经过一点作已知直线的垂线;

(4) 作线段的垂直平分线(平分已知线段或作线段的中点);

(5) 经过已知直线外一点作这条直线的平行线。

2. 要理解和掌握基本作图的根据:

作一个角等于已知角及平分已知角的根据是利用边边边定理作全等三角形;

经过一点作已知直线的垂线分两种情形:(1)点在已知直线上时,根据是平分已知角(直线是平角)的基本作图;(2)点在已知直线外时,根据是三角形全等及等腰三角形中三线合一的性质;

作线段的垂直平分线是根据三角形全等和等腰三角形顶角平分线垂直平分底边的性质;

经过已知直线外一点作这条直线的平行线的根据是同位角相等两直线平行。

3. 在掌握五种基本作图的基础上,要能利用它们进行其它较复杂的作图。尤其是掌握比较复杂作图的分析方法,把它们归结为基本作图。

【准备练习】

1. 用刻度尺和量角器画图：

- (1) 画一个角等于已知角 $\angle AOB$;
- (2) 画 $\angle AOB$ 的平分线;
- (3) 经过直线上一点画这条直线的垂线;
- (4) 经过直线外一点画这条直线的垂线;
- (5) 画线段 AB 的垂直平分线;
- (6) 经过已知直线外一点画这条直线的平行线。

2. 根据下述的作法范句进行尺规作图：

- (1) 以点 O 为圆心，以任意长为半径作圆；
- (2) 以 $\angle AOB$ 的顶点 O 为圆心，以任意长为半径作弧交 OA 于 C ，交 OB 于 D ；
- (3) 在 $\angle AOB$ 的边 OA ， OB 上分别截取 OD 、 OE ，使 $OD=OE$ ；
- (4) 分别以线段 AB 的端点 A ， B 为圆心，大于 $\frac{1}{2}AB$ 的长为半径作弧，两弧相交于点 C 和 D 。

【例题分析】

例 1 已知 $\triangle ABC$ 中， $\angle C$ 为钝角；(图3-4)，求作 $\triangle ABC$ 的三条高。

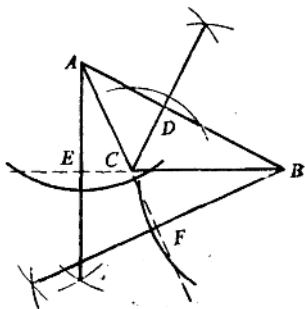


图 3-4

分析 三角形的一个顶

点到它的对边所在直线的垂线段叫做三角形的高。经过直线外一点作这条直线的垂线是基本作图。因此作三角形三边的

高可以归结为基本作图完成。

作法 (1) 过点 C 作 $CD \perp AB$, D 为垂足;

(2) 过点 A 作 $AE \perp BC$, E 为垂足;

(3) 过点 B 作 $BF \perp AC$, F 为垂足。

那么 CD, AE, BF 就是 $\triangle ABC$ 的三条高。

说明 作图时除了已知图形和所作的图形外, 作图过程中其它的线一般用虚线表示, 但要保留作图的痕迹。

例 2 作一个等腰三角形, 使它的底边和底边上的高分别等于已知线段 a, h 。

已知 线段 a, h

求作 $\triangle ABC$, 使 $AB=AC$, $BC=a$, 高 $AD=h$ 。

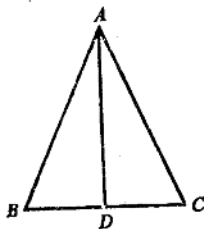


图 3-5

分析 在作图前, 可以画一个符合要求的草图进行分析。设 $\triangle ABC$ 符合要求 (图 3-5), 即 $AB=AC$, $BC=a$, 高 $AD=h$ 。作三角形的关键在于根据已知条件确定三个顶点的位置。因为 BC 长度已知, 作出线段 BC 就可以确定 B, C 两点位置; 又因为等腰三角形底边上的高 AD 就是底边 BC 的垂直平分线, D 是 BC 的中点, AD 的长度为 h , 所以 A 点位置也可确定。

A, B, C 三点既可确定, $\triangle ABC$ 也就可以作出了。这种方法叫做顶点确定法。

作法 (1) 作线段 $BC=a$,

(2) 作线段 BC 的垂直平分线 MN , MN 与 BC 交于点 D ,

(3) 在 MN 上截取 DA , 使 $DA=h$,

(4) 连结 AB, AC 。

$\triangle ABC$ 为所求的等腰三角形。

证明 (略)

说明 解一般作图题应有四个步骤：已知、求作、作法、证明。分述于下：

已知部分：写出已知条件，如已知的点、线、角及其位置关系等，并画出相应的已知图形。

求作部分：写出求作的图形及其在形状、大小、位置方面应满足的条件，尽可能用符号语言表示。

作法部分：根据实际作图的顺序，按基本作图的作法范句，依次写出作图各步骤，在边作图时边标注好相应的字母。

证明部分：证明作出的图形符合题目的要求，证明的根据除学过的定义、公理、定理外，还有作法中各作图步骤。

(在目前，作图时只要求写出已知、求作、作法三个步骤，可以不写“分析”、“证明”和“讨论”)

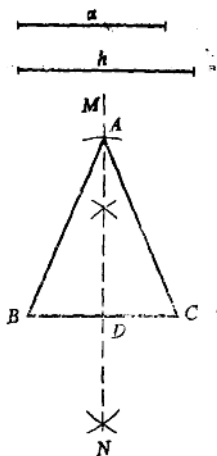


图 3-6

【典型题解】

题 1 已知一直角边和斜边，求作直角三角形。

思路 首先写出符合题意的已知和求作，画出已知线段的图形。

已知 线段 a, c 。

求作 一直角三角形，使它的一直角边等于 a ，斜边等

于 c 。

然后分析作图方法：如果先作斜边后，那么将难以确定直角顶点的位置，因此应先作直角和一条直角边，再利用斜边长为 c 可以确定直角三角形的三个顶点。

- 作法 (1) 作线段 $BC=a$ ；
(2) 过点 C 作 BC 的垂线 CM ；
(3) 以 B 为圆心， c 为半径作弧与 CM 相交于点 A ；
(4) 连结 AB (图 3-7)；
 $\triangle ABC$ 就是所求的直角三角形。

证明 由作图可知， $\angle ACB=90^\circ$ ， $BC=a$ ， $AB=c$ ，所以 $\triangle ABC$ 为所求作的三角形。

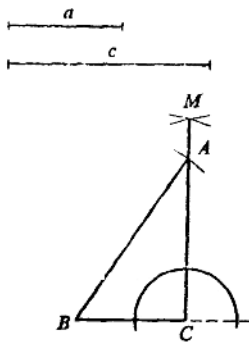


图 3-7

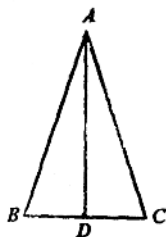


图 3-8

题 2 作一个等腰三角形，顶角和底边分别等于 $\angle \alpha$ 和线段 a 。

思路 为研究作图方法，可以先画草图进行分析。要作