

初中各科课堂知识

点点

J I H E

几何

通

主编 项瑞兰



北京师范大学出版社

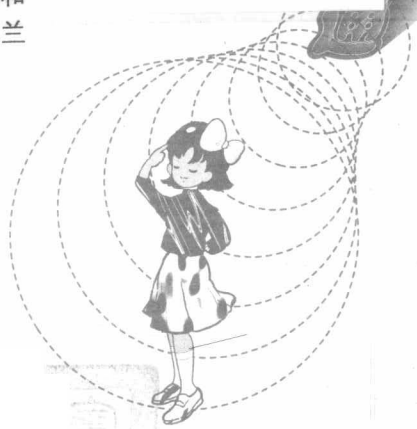


初中各科课堂知识
· CHUZHONGGEKEKETANGZHISHIDIANDIANTONG



J I H E
几何

主 编 项瑞兰
编 者 凌为丰
钱文和
王淑兰



北京师范大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

初中各科课堂知识点通:几何/项瑞兰主编. —北京:
北京师范大学出版社, 1999. 2

ISBN 7-303-04952-5

I. 初… II. 项… III. 几何课-初中-教学参考资料
IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 39749 号

北京师范大学出版社出版发行

(北京新街口外大街 19 号 邮政编码: 100875)

出版人: 常汝吉

北京昌平兴华印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 13.375 字数: 336 千字

1999 年 2 月第 1 版 1999 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1~20 100 册 定价: 17.00 元

999 233815

777

(25)	角和角的度量	(8)
(11)	角的度量	(8)
(81)	表示角的方法	(8)
(91)	角的度量	(8)

目 录

第一章 线段、角

一、主要知识点及要求层次	(1)
二、基本概念及应用举例	(2)
(25) 1. 几何图形的基本元素	(2)
(11) 2. 直线、射线、线段的概念和性质	(3)
(81) (1) 直线	(3)
(91) (2) 射线	(4)
(81) (3) 线段	(4)
(91) (4) 直线、射线、线段的区别与联系	(5)
(25) 3. 线段的比较和画法	(7)
(11) (1) 线段的相等与不等	(7)
(81) (2) 线段的中点	(7)
(91) (3) 两点间的距离	(7)
(81) (4) 线段的画法	(7)
(91) 4. 角	(9)
(11) (1) 角的定义	(9)
(81) (2) 平角和周角	(10)
(91) (3) 角的表示方法	(10)
(81) (4) 角的比较大小	(10)
(91) (5) 角的度量	(12)

(6)数量相关的角	(15)
(7)角的画法	(17)
(8)用角表示方向	(18)
三、知识的综合应用	(19)

第二章 相交线、平行线

一、主要知识点及要求层次	(25)
二、基本概念及应用举例	(26)
(1) 1. 相交线	(26)
(S) (1)对顶角	(26)
(S) (2)邻补角	(26)
(E) (3)垂线	(29)
(E) (4)同位角、内错角、同旁内角	(33)
(1) 2. 平行线	(36)
(E) (1)平行线	(36)
(E) (2)平行公理及推论	(36)
(V) (3)平行线的判定	(37)
(V) (4)平行线的性质	(41)
(V) 3. 命题、定理、证明	(45)
(V) (1)命题	(45)
(V) (2)公理、定理	(46)
(E) (3)证明	(47)
三、知识的综合应用	(51)

第三章 三角形

一、主要知识点及要求层次	(63)
--------------------	------

二、基本概念及应用举例	(64)
1. 三角形	(64)
(1) 三角形的有关概念	(64)
(2) 三角形中的主要线段	(64)
(3) 三角形的性质	(65)
(4) 三角形的分类	(65)
2. 全等三角形	(76)
(1) 边角边公理	(77)
(2) 角边角公理	(77)
(3) 角边角公理的推论	(77)
(4) 边边边公理	(77)
3. 等腰三角形	(87)
(1) 等腰三角形	(87)
(2) 等边三角形	(88)
4. 逆命题、逆定理	(101)
(1) 互逆命题	(101)
(2) 互逆定理	(101)
(3) 角平分线和线段的垂直平分线	(102)
5. 轴对称和轴对称图形	(107)
(1) 对称轴、轴对称、对称点	(107)
(2) 成轴对称的两个图形的性质	(107)
(3) 轴对称图形	(107)
6. 直角三角形及勾股定理	(109)
(1) 直角三角形的性质	(109)
(2) 直角三角形的判定	(110)
(3) 直角三角形全等的判定	(110)
(4) 等腰直角三角形的性质	(110)
7. 尺规作图	(121)

(13)	(1)基本作图.....	(121)
------	--------------	-------

(14)	(2)三角形的基本作图.....	(121)
------	------------------	-------

(15)	(3)作图形关于一条直线的对称图形.....	(121)
------	------------------------	-------

	三、知识的综合应用	(124)
--	------------------------	-------

(20)	1. 与三角形有关的角的计算	(124)
------	----------------------	-------

(21)	2. 证明线段的数量与位置关系	(129)
------	-----------------------	-------

(22)	(1)证明线段相等或线段的和、差、倍、分	(129)
------	----------------------------	-------

(23)	(2)证明线段的平行、垂直的位置关系	(129)
------	--------------------------	-------

(24)	3. 证明两角相等或两角的倍分关系	(136)
------	-------------------------	-------

(25)	4. 勾股定理的应用	(138)
------	------------------	-------

(26)		
------	-------	--

(27)	第四章 四边形	
------	----------------------	--

(28)		
------	-------	--

	一、主要知识点及要求层次	(144)
--	---------------------------	-------

	二、基本概念及应用举例	(145)
--	--------------------------	-------

(30)	1. 四边形与多边形	(145)
------	------------------	-------

(31)	(1)四边形的有关概念和性质.....	(145)
------	---------------------	-------

(32)	(2)多边形的有关概念和性质.....	(146)
------	---------------------	-------

(33)	(3)凸多边形.....	(146)
------	--------------	-------

(34)	2. 平行四边形	(151)
------	----------------	-------

(35)	(1)平行四边形的性质.....	(151)
------	------------------	-------

(36)	(2)平行四边形的判定方法.....	(151)
------	--------------------	-------

(37)	(3)两条平行线的距离.....	(152)
------	------------------	-------

(38)	3. 特殊的平行四边形	(163)
------	-------------------	-------

(39)	(1)矩形.....	(163)
------	------------	-------

(40)	(2)菱形.....	(163)
------	------------	-------

(41)	(3)正方形.....	(164)
------	-------------	-------

(42)	4. 梯形	(179)
------	-------------	-------

(389)	(1) 梯形	(179)
(390)	(2) 平行线等分线段	(179)
(390)	(3) 三角形、梯形的中位线	(179)
(390)	5. 中心对称与中心对称图形	(191)
	(1) 对称中心与中心对称	(191)
	(2) 中心对称图形	(192)
	6. 作图题举例	(194)
	三、知识的综合应用	(196)
(391)	1. 四边形与平行四边形	(196)
(391)	2. 平行四边形与特殊平行四边形	(196)
(391)	3. 梯形与平行四边形和三角形	(197)
(391)	4. 三角形的中线与中位线	(197)
(391)	5. 综合应用举例	(198)

第五章 相似形

	一、主要知识点及要求层次	(216)
	二、基本概念及应用举例	(217)
	1. 比例线段	(217)
	(1) 比例线段	(217)
	(2) 比例的性质	(218)
(318)	(3) 黄金分割	(222)
(318)	(4) 平行线分线段成比例定理	(223)
(318)	2. 相似三角形	(239)
(318)	(1) 相似三角形的定义	(239)
(318)	(2) 相似比	(239)
(318)	(3) 相似三角形的判定方法	(240)
(318)	(4) 相似三角形的性质	(258)

13. 相似多边形	(262)
(1)相似多边形的定义及相似比	(262)
(2)相似多边形的性质	(263)
三、知识的综合应用	(265)

第六章 解直角三角形

一、主要知识点及要求层次	(275)
二、基本概念及应用举例	(275)
1. 锐角三角函数	(275)
2. 特殊角的三角函数值	(282)
3. 三角函数间的关系	(288)
(1)互为余角的三角函数间的关系	(288)
(2)同角三角函数的关系	(288)
4. 解直角三角形	(292)
(1)解直角三角形的定义	(292)
(2)解直角三角形的依据	(293)
三、知识的综合应用	(308)

第七章 圆

一、主要知识点及要求层次	(316)
二、基本概念及应用举例	(317)
1. 圆的有关性质	(317)
(1)圆的有关概念	(317)
(2)垂径定理及其推论	(322)
(3)圆心角、弧、弦、弦心距之间的关系	(330)
(4)圆周角、圆周角的性质及推论	(336)

(5) 圆的内接四边形.....	(342)
2. 直线和圆的位置关系	(347)
(1) 直线和圆的位置关系	(347)
(2) 切线的判定与性质	(348)
(3) 弦切角	(363)
(4) 和圆有关的比例线段	(368)
3. 圆和圆的位置关系	(376)
(1) 两圆的位置关系	(376)
(2) 两圆的位置关系与两圆的半径、圆心距的大小 之间的关系	(376)
(3) 公切线及公切线的长	(379)
4. 正多边形和圆	(385)
(1) 正多边形	(385)
(2) 判定与性质	(386)
(3) 正多边形的有关计算	(386)
(4) 与圆有关的计算公式	(391)
(5) 圆的有关作图: 等分圆周(三、四、五、六等分)	(391)
(6) 圆柱和圆锥的侧面展开图	(395)
三、知识的综合应用	(397)

第一章 线段、角

一、主要知识点及要求层次

		要求层次
1	直线、射线、线段	B
2	直线、线段的性质(公理)	B
3	线段的比较和度量,线段的中点	C
4	两点间的距离	C
5	线段的画法	C
6	角	B
7	角的比较和度量	C
8	角的平分线	C
9	小于平角的角的分类	C
10	补角、余角	C
11	角的画法	B
12	补角、余角的性质	D

本章的重点是几何图形的基本概念和性质,基本图形的表示方法,同角或等角的补角性质,同角或等角的余角性质.难点是几何符号、语言的认识和运用及几何推理(包括推算)的思维方法及书写格式.

二、基本概念及应用举例

1. 几何图形的基本元素

体:木箱,课本,足球,玻璃杯等物体,当我们抛开它们的重量、颜色、材料的硬度等性质,只研究它们的形状、大小及位置关系的时候,就称这些物体为长方体、球体、圆柱体等,这些就是几何中的体.

面:几何体都是由面围成的.面分为平面和曲面,如圆柱体的上、下两底面都是平面的一部分,周围的表面是曲面.几何中的平面是可以向四方无限伸展的.

线:面与面相交的地方形成线.线分直线和曲线,直线是向两方无限延伸的.

点:线与线相交的地方形成点.点没有形状,没有大小.

从运动的观点看,点、线、面、体的关系是:点 $\xrightarrow{\text{动}}$ 线 $\xrightarrow{\text{动}}$ 面 $\xrightarrow{\text{动}}$ 体.

几何图形:点、线、面、体及由它们组成的图形叫做几何图形.初中阶段主要研究由点、直线在同一个平面内组成的图形,如平行线、三角形、平行四边形、圆等.

【例】 填空:

(1)几何只研究物体的_____;

(2)构成几何图形的基本元素是_____;

(3)如图 1-1 中,面与面相接的地方有_____条直线,线与线相交的地方有_____个点;

(4)在几何图形①点 P 、②三角形、③圆柱、④直线、⑤球、⑥梯形、⑦圆锥中间,属于平面图形的序号



图 1-1

是_____.

答案: (1)形状、大小及位置关系 (2)点、线、面、体 (3)12,
8 (4)①,②,④,⑥.

2. 直线、射线、线段的概念和性质

(1)直线

代数中学习的数轴和一张纸对折后的折痕等都是直线. 直线可以向两方无限延伸.

直线的表示方法:

①用直线上任意两点的大写字母来表示这条直线,如直线 AB . A 、 B 是表示直线上两点的字母.

②用一个小写字母表示直线,如直线 a .

直线和点的位置关系:

①点在直线上(或说直线经过某点);

②点在直线外(或说直线不经过某点).

直线的性质:

过两点有且只有一条直线(两点确定一条直线).

同一平面内两条不同直线的位置关系:

①两条直线无公共点(第二章讲);

②两条直线有一个公共点,即两条直线相交. 这个公共点叫做两条直线的交点.

两条直线相交,只有一个交点.

【例1】 已知下面图形:

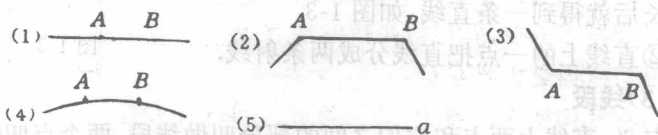


图 1-2

其中代号_____表示的是直线.

答案: (1), (5).

【例2】 填空:

(1) 经过一点 A 可以画_____条直线;

(2) 经过两点 A, B 可以画_____条直线;

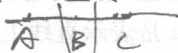
(3) 经过不在同一条直线上的三个点 A, B, C 可以画_____条直线, 它们是_____;

(4) 两条直线若相交, 有_____交点;

(5) 三条直线两两相交, 可能有_____个交点.

答案: (1) 无数 (2) 一 (3) 三, 直线 AB , 直线 AC , 直线 BC

(4) 一 (5) 一或三.



说明: 三条直线相交于一点是三条直线两两相交的特殊情况, 也是容易被忽视的情况.

(2) 射线

定义: 直线上一点和它一旁的部分叫做射线. 射线只向一方无限延伸.

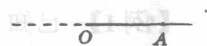
射线的表示方法:

① 用射线的端点和射线上任意一点的大写字母表示. 如射线 OA , O 是端点, A 是射线上一点; 射线 AB , A 是端点, B 是射线上一点.

② 用小写字母表示, 如射线 a , 射线 l .

射线与直线的关系:

① 射线是直线的一部分, 把一条射线反向延长后就得到一条直线, 如图 1-3.



② 直线上的一点把直线分成两条射线.

图 1-3

(3) 线段

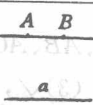
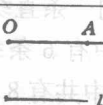
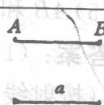
定义: 直线上两点和它们之间的部分叫做线段. 两个点叫做线段的端点.

线段的表示方法:

①用两个端点的大写字母表示. 如线段 AB , A 、 B 是表示端点的字母.

②用一个小写字母表示. 如线段 a .

(4) 直线、射线、线段的区别与联系

名称		直线	射线	线段
基本图形 图 1-4				
表示方法		直线 AB 直线 a	射线 OA 射线 l	线段 AB 线段 a
端点个数		0	1	2
图形性质	延伸性	向两旁无限延伸	只向一旁无限延伸	不能延伸
	延长性	不存在延长	可反向延长	可向两旁任意延长
	度量性	不可度量	不可度量	可度量
相互关系		射线、线段都是直线的一部分.		

【例 1】 按下面语句画出图形:

(1) 点 C 在直线 AB 外;

(2) P 点在射线 OA 上;

(3) 过已知点 O 画直线 a, b, c, d ;

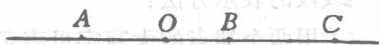
(4) 画一条线段 AB , 再延长线段 AB 和线段 BA .

答案: 略.

【例 2】 判断题: (正确的画“√”, 错误的画“×”)

已知如图 1-5

点 (1) 图中共有三条线段;



()

图 1-5

(2) 图中只有射线 OA, OB, OC ;

(3) OB, OC 是同一条射线;

(4) AC 和 BC 是同一条线段;

(5) AB 和 OC 是同一条直线.

答案: (1) $\times$ (图中有 6 条线段: AO, AB, AC, OB, OC, BC),

(2) $\times$ (按射线定义, 图中共有 8 条射线), (3) $\checkmark$, (4) $\times$ (A 点和 B 点不同, AC, BC 是不同的线段), (5) $\checkmark$.

【例 3】在图 1-6 中, 直线 l , 线段 a 和射线 OA 能相交吗? 为什么?

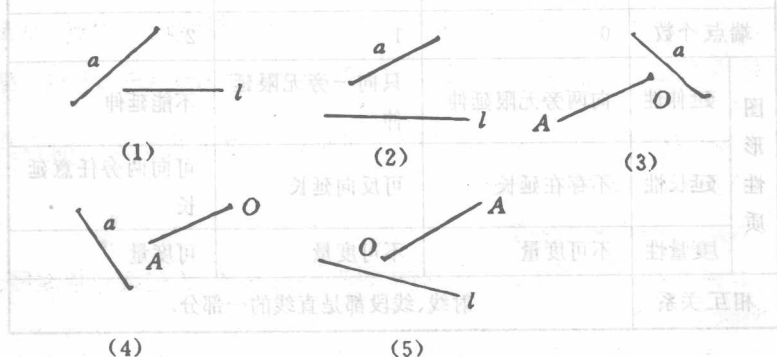


图 1-6

答案: (1) 能相交 (直线可延伸), (2) 不能相交 (线段不能延伸), (3) 不能相交 (射线只能向 OA 方向延伸), (4) 能相交 (射线向 OA 方向延伸), (5) 不能相交 (射线只能向 OA 方向延伸).

3. 线段的比较和画法

(1) 线段的相等与不等

如线段 AB 与 CD , 比较它们相等或不等可用:

移动比较法: 把两条线段移动到同一条直线上, 使它们的一个端点重合 (如 A, C), 另一个端点 (如 B, D) 在重合端点的同侧, 如果 B 与 D 重合, 就说 $AB=CD$; 如果 B 与 D 不重合, 就说 $AB \neq CD$, 并且端点靠近重合端点的线段较短.

度量比较法: 用刻度尺量出线段的长度, 如果 AB, CD 的长度相等, 则说 $AB=CD$; 如果 AB, CD 的长度不等, 则说 $AB \neq CD$, 并且长度大的线段较长.

(2) 线段的中点

把一条线段分成两条相等的线段的点叫做线段的中点. 如 M 是线段 AB 的中点, 可表示为: ① $AM=MB$; ② $AM=\frac{1}{2}AB$ 或 $MB=\frac{1}{2}AB$; ③ $AB=2AM$ 或 $AB=2MB$. 应用哪个式子表示线段的中点要根据题目的需要.

(3) 两点间的距离

线段公理: 所有联接两点的线中, 线段最短. 这些线包括线段、曲线以及折线.

两点间的距离: 连结两点的线段的长度, 叫做两点间的距离. 注意两点间的距离是一个数量 (长度), 而不是图形 (线段).

(4) 线段的画法

① 用圆规、直尺画线段的和、差、倍、分及其组合 (等分线段在以后学习). 如已知线段 $a, b (a > b)$, 画线段 $a+b, a-b, a+2b, 2a-b$ 等.

② 用度量法画已知线段的和、差、倍、分, 如已知线段 $a, b (a >$