

CHUZHONGSHUXUEJINGBIAN



初中数学精编

初一下用

几何

第一册



浙江教育出版社

初 中 数 学 精 编

几 何

第 一 册

陈远志 编写

人民教育出版社中学数学室 审阅

浙 江 教 育 出 版 社

责任编辑：吴明华

封面设计：王大川

初中数学精编

几 何

第一册(初一下用)

陈远志 编写

人民教育出版社中学数学室 审阅

浙江教育出版社出版发行(杭州市体育场路 347 号 邮编 310006)

浙江良渚印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.125 字数 73000

1994 年 12 月第 1 版 1999 年 4 月第 6 次印刷

ISBN 7-5338-2414-8/G·2407 定价:3.50 元

说 明

为了帮助初中学生正确理解数学概念,发展智力,培养能力;同时也为教师在因材施教,辅导不同程度的学生时提供方便,我们根据国家教委《九年义务教育全日制初级中学数学教学大纲》的要求,按照人民教育出版社中学数学室编写的《代数》、《几何》课本的内容,重新修订编写了这套《初中数学精编》。

在修订编写过程中,我们保持了本书原有的特色,同时熔进了编者自己新的教学体会。在每章前仍安排“学习导引”,使其对本章内容和要点具有概括性,所揭示的规律具有指导性。在习题中适当插入一些“典型例题”,以便对学生解题有所启发、引导,做到举一反三,触类旁通。在部分题后又以“注意”、“提示”、“分析”等形式帮助学生揭示解题规律,提高解题能力。

修订后的这套丛书具有以下特点:

1. 紧密配合教材。全书内容按人教版初中数学课本的章节进行编写,教师和学生可按教学进度与课本同步使用。

2. 习题分A、B、C三组,而以A组题为主。A组题侧重于对有关数学概念的理解,以双基训练题为主;B组题侧重于分析问题,以本章(节)知识综合应用为主,数量少于A组题;在有些章节之后还安排了少量C组题,它着重沟通各章节间的知识,进行综合训练,灵活性较大,难度也稍高,可供学有余力的学生练习。每章结束时配有一套自我测验题,让学生自己衡量是否达到教学要求。凡超纲的内容前面均打上*号,其中C组题中打*号的供数学竞赛训练时选用。

3. 习题中选入一些与生活、生产实际有联系的题目,让这些数学问题进入练习,能为学生所喜爱,培养学生创新和解决实际问题的能力。

4. 全书最后附有习题的答案或提示(或简解),供学生做完习题后进行对照,以便及时了解自己解题、证题是否正确。

本丛书共7册,其中代数4册,分第一册(上)(供初一第一学期使用),第一册(下)(供初一第二学期使用),第二册(供初二全学年使用),第三册(供初三全学年使用),由吕敏寅、郑启道主编;几何3册,分第一册(供初一第二学期使用),第二册(供初二全学年使用),第三册(供初三全学年使用),由乐嗣康主编。

编 者

1996年2月

目 录

第一章 线段、角	1
一、直线、射线、线段	1
二、角	15
自我测验题(一)	31
第二章 相交线、平行线	37
一、相交线、垂线	37
二、平行线	46
三、命题、定理、证明	60
自我测验题(二)	69
部分答案与提示	77

第一章 线段、角

一、直线、射线、线段

【学习导引】

1 直线是最基本、最原始的概念,射线和线段这两个概念是由直线导出的.它们的区别如下表:

	直 线	射 线	线 段
图 例			
端 点	无端点,在两个方向上无限伸展	一个端点,在一个方向上无限伸展	两个端点
字母表示的位置	直线上任意两点	一个端点和射线上任意一点	两个端点
读 法	直线 AB 或直线 BA	射线 AB (从端点开始读)	线段 AB 或线段 BA
作 法	过 A 、 B 两点作直线 AB 或过 B 、 A 两点作直线 BA	以 A 为端点作射线 AB 或以 B 为端点作射线 BA	连结 A 、 B

直线、射线、线段三者之间也有联系.若把射线反向延长,或把线段向两方延长都可以得到直线,线段向一方延长可以得到射线.射线可以看作直线的一部分,线段则是直线或射线的一部分.故在直线上取两点可以得到一条线段,取一点可以得到两条射线.

2 直线的基本性质:两点确定一直线.

线段的基本性质:两点之间线段最短.

3 线段的比较:把线段 AB 放到线段 $A'B'$ 上,使点 A 和 A' 重合, AB 沿着 $A'B'$ 方向落下.

若 B 和 B' 重合,则 $AB = A'B'$;

若 B 在 A' 与 B' 之间,则 $AB < A'B'$;

若 B' 在 A 与 B 之间,则 $AB > A'B'$.

4 线段的度量:用规定的长度单位来量一条线段所得的量数,就是这条线段的长度.

(A)

【直线】

1. 判断题*:

(1) 四个点(其中任意三点不在一直线上)可以确定六条直线;()

(2) 三条直线两两相交,交点必定是三个;()

(3) 三点中至少要经过两点的直线最多有三条.()

2. 选择题:

* 对的在括号内打“√”,错的在括号内打“×”,下同.

- (1) A 、 B 两辆汽车沿着笔直的公路行驶, A 车从甲地出发, B 车从乙地出发, 行至途中两车相遇, 各自仍朝前进方向行驶, 到了目的地后立即返回, 过了某一时刻, 两车又在原相遇地点相遇, 则两车必定是()
- (A) 沿着同一条公路行驶.
(B) 沿着不同的两条公路行驶.
(C) 沿着同一条公路行驶或沿着不同的两条公路行驶.
(D) 以上判断都不对.
- (2) 以下画图顺序不正确的是()
- (A) 直线 AB 经过点 C . 画法: 先画点 C , 再画过点 C 的直线 AB .
(B) 点 C 在直线 AB 上. 画法: 先画直线 AB , 再在 AB 上画一点 C .
(C) 直线 a 与直线 b 相交于点 O . 画法: 先画直线 a (或 b), 再画与直线 a (或 b) 相交于点 O 的直线 b (或 a).
(D) 点 G 在直线 a 上但不在直线 b 上. 画法: 先画直线 a , 在 a 上画一点 G , 再画不过点 G 的任一条直线 b .

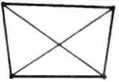
【射线、线段】

3. 填空题:

- (1) 有不在同一条直线上的三点 A 、 B 、 C , 不论以哪点为端点画射线, 则可用字母表示出来的射线有____条;
(2) 有五个点(其中任意三点不在一直线上), 则连结任意两点, 可得线段____条.

例 1 平面上有 10 个点(其中任意三点不在一直线上), 问最多可连结多少条线段?

分析一：因为每 2 个点可连结 1 条线段，不在一直线上的 3 个点可连结 3 条线段，4 个点（其中任意 3 点不共线）可连结 6 条线段，5 个点（任意 3 点不共线）可连结 10 条线段……这样可以发现如下的规律：

点的个数	图形	连结线段条数	规律
2		1	每增加 1 个点可连结线段的条数是前一次的点的个数加上前面一次点数可连结的线段的条数
3		3	
4		6	
5		10	
⋮	⋮	⋮	

这样便可得到本题的解答：

即： $1+2+3+4+5+6+7+8+9=45$ （条）。

分析二：设 10 个点分别为 A_1 、 A_2 、 A_3 、 $\cdots$ 、 A_{10} 。则从 A_1 点出发连结其他 9 个点，可得 9 条线段；同样，从 A_2 点出发连结其他 9 个点，也可得 9 条线段；依次类推，直到从 A_{10} 点出发连结其他各点，得到 9 条线段。但每个点都重复了一次（如 A_1A_2 与 A_2A_1 是同一条线段，等等），这样也可得到这题的解答：即 $10 \times 9 \div 2 = 45$ （条）。

【注意】（1）因为 1 个点无所谓连结线段，所以要从 2 个

点开始,它的一般公式可以这样叙述:平面上有 $n(n \geq 2)$ 个点(其中任意三点不在一直线上),则最多可连结的线段条数是:

$$1+2+3+\cdots+(n-3)+(n-2)+(n-1) \\ = \frac{n(n-1)}{2} (\text{条}) (n \geq 2) \quad (*)$$

这个(*)式的结果是怎样得到的呢? 计算如下:

$$1+2+3+\cdots+(n-3)+(n-2)+(n-1) \quad (1)$$

把①式的连加式的顺序倒过来写:

$$(n-1)+(n-2)+(n-3)+\cdots+3+2+1 \quad (2)$$

$$(\text{①}+\text{②}) \div 2 = \frac{1}{2}(n+n+n+\cdots+n) = \frac{n(n-1)}{2} (n \geq 2).$$

(n-1)个

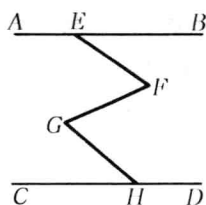
大数学家高斯,在读小学时,老师请学生演算如下题目: $1+2+3+\cdots+99+100=?$ 当老师刚抄完题目,他马上报出了答案:5050. 他用的就是这种解题方法.

(2) 由于线段是没有方向的,直线也没有方向,因此计算直线的条数也可类似地用这种解法(过一点虽然可作出直线,但由于过一点的直线是不确定的,有无数条;只有两点才确定一条直线. 所以 $n \geq 2$). 同样,过 2 个点的射线也是确定的,不过它有相反的两个方向,它的叙述是:平面上有 $n(n \geq 2)$ 个点(任意三点不在一直线上),则最多可作射线的条数是 $n(n-1)$ 条 ($n \geq 2$). 同学们可用具体数字代入试一下,看看对不对.

4. 简答题:

- (1) 试说明直线、射线、线段之间的联系和区别;
- (2) 手电筒射出的光线是直线、射线,还是线段? 木工弹出的墨线是什么线? 说明理由;

- (3) 分别说出图 1-1 中可以用字母表示的所有直线、射线、线段的条数，并用字母表示。



【线段的比较和画法】

图 1-1

5. 选择题：

- (1) 图 1-2 中给出的是直线、射线、线段，根据它们各自的性质，判断能相交的是()

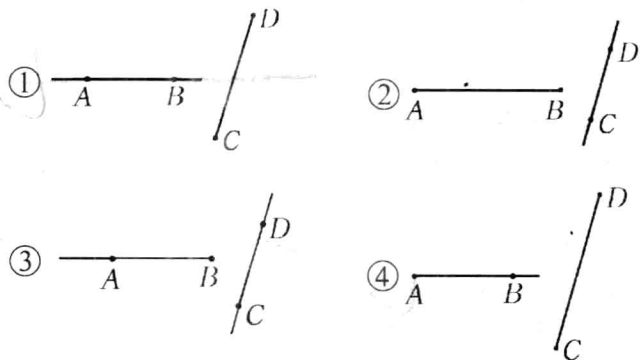


图 1-2

- (A) ①, ②. (B) ②, ③.
(C) ③, ④. (D) ①, ④.

- (2) 画法：①延长直线 AB 到 C，②延长射线 OC 到 D，③反向延长射线 OC 到 D，④延长线段 AB 到 C，则正确的是()

- (A) ①, ②. (B) ②, ③.
(C) ③, ④. (D) ①, ④.

6. 简答题：

- (1) 在直线 l 上有一 A 点,从 A 点出发,以同一方向在 l 上取点,使 $AB = 3.5$ cm, $AC = 2.5$ cm, $AD = 3\frac{1}{2}$ cm, $AE = 4$ cm. 观察 C 、 D 、 E 中哪个点落在 A 、 B 两点之间? 哪个点在线段 AB 的延长线上? 哪个点与点 B 重合?

- (2) 比较图 1-3 中各条线段大小可使用哪些工具? 把比较的结果依次用“ $>$ ”或“ $=$ ”号连结起来;

- (3) 连结两点可以用多少不同形状的线条? 其中以什么形状的线条连结距离最短?

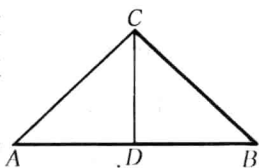


图 1-3

7. 填空题:

- (1) 如图 1-4, 已知 $CB = 4$ cm, $DB = 7$ cm, 且 D 是 AC 的中点, 则 $AB =$ 10 cm, $AC =$ 6 cm;

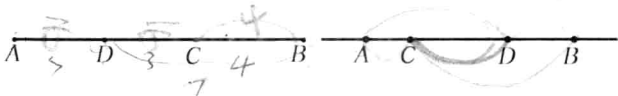


图 1-4

图 1-5

- (2) 如图 1-5, A 、 B 、 C 、 D 是一直线上四点, 则 $AD =$ + AC , $CB <$, $CD =$ - (+);
- (3) 在直线 l 的同一方向上画 $AB = 3$ cm, $AC = 2$ cm, $AD = 5$ cm; 在 DA 的延长线上画 $DE = 6$ cm, $DF = 8$ cm, 则点 A 是 的中点, 点 C 是 的中点, $BD = \frac{1}{3}$ = $\frac{1}{3}$; FC AD .

8. 选择题:

- (1) 如图 1-6, G 是 AC 的中点, M 是 AB 的中点, N 是 BC 的中点, 那么下列 4 个等式中不成立的是()



图 1-6

(A) $MN = GC$. ✓

(B) $MG = \frac{1}{2}(AG - GB)$. ✓

(C) $GN = \frac{1}{2}(GC + GB)$. ✓

(D) $MN = \frac{1}{2}(AC + GB)$. ✓

- (2) 在同一条直线上有 A, B, C, D, E, F 六点, 且 C 是 AB 中点, B 是 AD 中点, A 是 BE 中点, D 是 EF 中点, 则 EF 等于()

(A) $8AC$. (B) $10AC$. (C) $12AC$. (D) $16AC$.

例2 同一直线上有 A, B, C, D 四点, 已知 $AD = \frac{5}{9}DB$,

$AC = \frac{9}{5}CB$, 且 $CD = 4$ cm, 求 AB 的长.

分析: 根据题意可知 CD 的长度是确定的, 而 A, B 两点的位置应分为 3 种情况:

- (1) 如图 1-7, 点 C, D 在线段 AB 内部.



图 1-7

(2) 如图 1-8, 点 A 、 B 在线段 CD 内部.

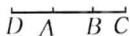


图 1-8

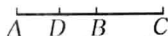


图 1-9

(3) 如图 1-9, 点 B 在线段 CD 内部, 点 A 在线段 CD 的延长线上.

因此, 本题应分不同情况求解.

解 (1) $\because AD = \frac{5}{9} DB,$

$$\therefore AD = \frac{5}{9} (AB - AD),$$

$$AC = \frac{9}{5} CB, \quad AC = \frac{9}{5} (AB - AC).$$

整理后得方程组:
$$\begin{cases} AC = \frac{9}{14} AB, \\ AD = \frac{5}{14} AB. \end{cases}$$

$$\therefore CD = AC - AD = \frac{4}{14} AB = 4,$$

$$\therefore AB = 14(\text{cm});$$

(2) 由 $AD = \frac{5}{9} DB$, 可得 $AD = \frac{5}{9} (AD + AB),$

$$AC = \frac{9}{5} CB, \quad AC = \frac{9}{5} (AC - AB).$$

整理后得方程组:
$$\begin{cases} AD = \frac{5}{4} AB, \\ AC = \frac{9}{4} AB. \end{cases}$$

$$\therefore CD = AD + AC = \frac{14}{4} AB = 4,$$

$$\therefore AB = \frac{16}{14} = 1\frac{1}{7}(\text{cm});$$

$$(3) \text{ 由 } AD = \frac{5}{9}DB, \text{ 可得 } AD = \frac{5}{9}(AB - AD),$$

$$AC = \frac{9}{5}CB, \quad AC = \frac{9}{5}(AC - AB).$$

$$\text{整理后得方程组: } \begin{cases} AC = \frac{9}{4}AB, \\ AD = \frac{5}{14}AB. \end{cases}$$

$$\therefore CD = AC - AD = \frac{53}{28}AB = 4,$$

$$\therefore AB = \frac{112}{53} = 2\frac{6}{53}(\text{cm}).$$

【注意】 (1) 从运算过程中不难发现, DB 可用 $AB - AD$ (或 $AB + AD$), CB 可用 $AB - AC$ (或 $AC - AB$) 来代换, 这样把要求的 AB 这条线段的长度作为一个未知量参加运算, 然后根据不同图形, 或 $AC - AD$, 或 $AC + AD$, 从而得到已知量 CD , 求得 AB 的长度. 这种从题目的整体考虑问题, 进行恰当代换转化, 是求线段长度的一种常用方法;

(2) 根据题目的要求, 什么情况下要分别求解, 什么情况下无需分别求解, 要辨别清楚, 避免犯遗漏或重复计算的错误.

(B)

9. 选择题:

(1) 如图 1-10 所示, 下列不正确的几何语言是()

(A) 直线 AB 与直线 BA 是同一条直线. ✓

(B) 射线 OA 与射线 OB 是同一条射线.

(C) 射线 OA 与射线 AB 是同一条射线. $\times$

(D) 线段 AB 与线段 BA 是同一条线段.



图 1-10

(2) 图 1-11 中所示, 可以用字母表示出来的射线和线段有()



图 1-11

(A) 三条线段和一条射线.

(B) 三条线段和三条射线.

(C) 三条射线和六条线段. $\checkmark$

(D) 六条线段和六条射线.

(3) 如图 1-12, $CB = \frac{1}{3}AB$, $AC = \frac{1}{3}AD$, $AB = \frac{1}{3}AE$, 若 $CB = 2$ cm, 则 CD 等于()



图 1-12

(A) 6 cm. (B) 8 cm. (C) 10cm. (D) 12 cm.

10. 填空题:

(1) 如图 1-13, 直线 l 上有 P 、 Q 、 R 、 M 、 N 五点, 则有线段 10 条, 若分别以 Q 、 R 、 M 为端点, 则有射线 6 条;

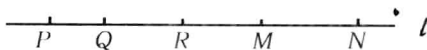


图 1-13