

职工初中文化速成补习教材



平面几何

冶金工业出版社

职工初中文化速成补习教材

平面几何

《职工初中文化速成补习教材》编写组 编

冶金工业出版社

职工初中文化速成补习教材

平 面 几 何

《职工初中文化速成补习教材》编写组 编

*

冶金工业出版社出版

(北京灯市口74号)

新华书店北京发行所发行

山西新华印刷厂印刷

*

787×1092 1/32 印张 8 3/4 字数 192 千字

1982年3月第一版 1983年5月第四次印刷

印数: 493,061~578,000册

统一书号: 7062·3824 定价 0.68元

出版者的话

为了适应职工文化补习的需要，在调查研究的基础上，在冶金部劳资司的支持下，我社邀请北京教育学院的部分教师和冶金系统从事职工教育工作的专职教师编写了这套《职工初中文化速成补习教材》，包括《语文》、《代数》、《平面几何》、《化学》和《物理》五册。

我们组织编写这套教材的目的，就是想使实际具有高小文化程度的职工，用较短的时间，能较系统地补习初中文化基础知识，以便为初级技术教育打好文化基础。

在编写这套教材时，力求使其具有下述特点：

一、速成——全套教材总计只需480学时（《语文》80学时、《代数》120学时、《平面几何》98学时、《化学》72学时、《物理》110学时），相当于普通初中统编教材有关课程的学时数的三分之一、教育部组织编写的《工农业余中等学校初中课本》学时数的二分之一左右。教学时间虽然大为减少，但又充分注意了保持基础知识的系统性和学科体系的完整性，重点突出、简繁适当。

二、实用——考虑到成人感性知识丰富、理解能力较强的特点，书中的理论概念，多用生产和生活中常见事例来阐述。例题、习题尽量结合实际，便于理解和记忆，使所学知识能用于生产和生活，易于引起学习兴趣，提高教学效果。

三、与普通初中课本比较，本教材例题多、习题少，重在课堂消化，以适应职工复习时间少的特点。

四、每个教学单元，都有阶段小结，便于复习；每册都附有使用说明，便于教师安排授课计划，掌握重点、难点。

另外，为了冶金、化工行业的需要，《化学》中有少量内容超出了普通中学教学大纲；《代数》中附有高小简明算术复习部分。

在使用本教材时，可根据学员的实际文化程度，对教学内容加以适当取舍。程度较高的班级，可讲授本教材中的选学内容。

本教材编写组成员及其分工如下：

《语文》江希泽（主编）、刘正基、赵镇；

《代数》刘嘉琨（主编）、陈通鑫；

《平面几何》王占元、王志和、刘嘉琨（主编）；

《化学》张学铭（主编）、史凤崑、汪立楚；

《物理》国运之（主编）王维翰、李龙图、郑敏。

这套教材的编写工作，得到了上海市冶金局、鞍山钢铁公司、武汉钢铁公司、太原钢铁公司、首都钢铁公司、马鞍山钢铁公司、重庆钢铁公司、白银有色金属公司、东北轻合金加工厂、株洲冶炼厂、二七机车车辆厂，尤其是首都钢铁公司技工学校、重庆钢铁公司技工学校、上海第一钢铁厂和武汉钢铁公司业余中学的大力支持，特向上述单位致谢。

由于我们经验不足，水平所限，加之时间仓促，这套教材能否达到预期的编写目的，还有待教学实践的检验。书中的缺点错误，在所难免，恳切希望使用单位和师生指正，更欢迎对这套教材提出修订建议。

一九八一年七月

目 录

第一章 基本概念	1
第一节 线段、射线和直线	1
第二节 角	4
第三节 垂线	12
第四节 相关的角	14
第五节 定义、公理、定理	18
第二章 平行线	28
第一节 三线八角	28
第二节 平行线	29
第三节 平行线的判定	30
第四节 平行线的性质	36
第三章 三角形	45
第一节 三角形中边与边的关系	45
第二节 三角形中角与角的关系	45
第三节 三角形的分类和主要线段	51
第四节 全等三角形	56
第五节 特殊的三角形	73
第六节 线段的垂直平分线和角的平分线	81
第七节 三角形中边和角的不等关系	86
第四章 四边形	93
第一节 多边形的内角和	93
第二节 平行四边形	94
第三节 特殊的平行四边形	102
第四节 梯形	115
第五节 对称图形	120
第五章 相似形	130

第一节	成比例的线段	130
第二节	平行线截得比例线段定理	137
第三节	相似三角形	145
第四节	直角三角形中成比例的线段	163
第五节	位似图形	166
第六章	锐角三角函数	173
第一节	锐角三角函数	173
第二节	30° 、 45° 、 60° 角的三角函数	176
第三节	三角函数表	178
第四节	解直角三角形	180
第七章	圆	190
第一节	圆的一些性质	190
第二节	直线和圆的位置关系	199
第三节	和圆有关的角	208
第四节	圆幂定理	223
第五节	两圆的位置关系	228
第六节	圆与正多边形	236
第七节	连接	252
附：	三角函数表 ($0^\circ \sim 90^\circ$ 间整数度数的角)	265
	教材使用说明	267

第一章 基本概念

在生产建设中，经常需要研究物体的形状、大小以及它们之间的相互位置关系。例如，在盖房时，门窗做成什么形状，多大尺寸，放在什么位置，都需要进行设计、画图，然后按照图样进行施工。几何学就是研究物体的形状、大小以及它们相互位置关系的一门学科。

第一节 线段、射线和直线

用铅笔任意画两条相交的线，它们相交的地方就得到一个点；用笔尖在纸上也可以画出一个点来。

在几何中，用大写字母来表示点。在图1-1中， A 、 B 、 C 、 D 分别表示四个点。

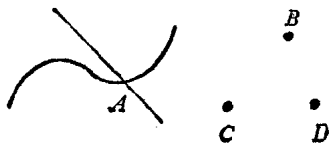


图 1-1

使直尺的边贴住任意两个点，用铅笔沿着直尺的边把这两个点连结起来，就画出一条线段。这两个点叫做线段的端点。

线段用表示它的端点的两个大写字母来表示。如图1-2

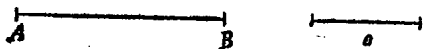


图 1-2

中的“线段 AB ”；也可以用一个小写字母来表示，如图1-2中的“线段 a ”。

利用直尺，可以把线段延长。如图1-3中的(1)，就说延长线段 AB ；图1-3中的(2)，就说延长线段 BA 。

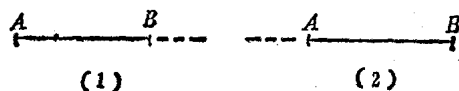


图 1-3

把一条线段向一个方向无限延长，就得到一条射线。射线只有一个端点。

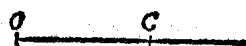


图 1-4

一条射线可以用表示它的端点和射线上另外一点的两个大写字母来表示，并且要把表示射线端点的字母写在前面。如图1-4中的射线记作“射线 OC ”。

把一条线段向两个方向无限延长，就得到一条直线。直线没有端点。

一条直线可用它上面的表示任意两个点的大写字母来表示，如图1-5中的“直线 AB ”；也可以用一个小写字母来表示，如图1-5中的“直线 l ”。



图 1-5

由此看出：线段有两个端点；射线只有一个端点，另一方向可无限延长；直线没有端点，两个方向都可无限延长。

经过一点 O 可以作无数条直线，如图1-6中的直线 OA 、 OB 、 OC ……；过 A 、 B 两点却只能作一条直线（图1-7）。

由此得到直线的基本性质：

经过两点可以画一条直线，并且只可画一条直线。

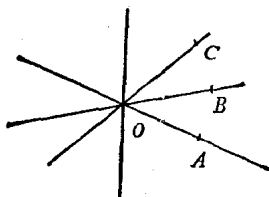


图 1-6



图 1-7

直线的这个基本性质又可叙述为：

两点确定一条直线。

架线工人在埋电线杆时，只要定出两根杆所在的位置，就能定出一行电线杆所在的位置，就是应用了直线的基本性质。

把 A 、 B 两点用不同形状的线连结起来（图1-8），从图中可看到线段有一个基本性质：

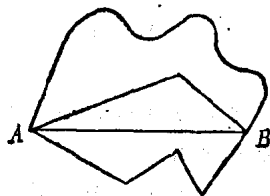


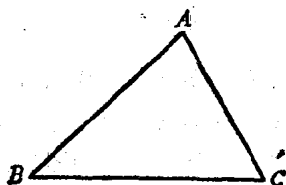
图 1-8

在所有连结两点的线中，线段最短。

连结两点的线段的长，叫做这两点间的距离。

习 题 一

1. 试说明线段、射线、直线之间的区别和联系。

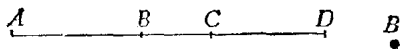


第 2 题

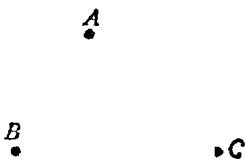
2. 用刻度尺量出图中线段 AB 、线段 AC 、线段 BC 的长。比较线段 BC 和线段 $AB + AC$ 的大小。

3. 分别写出图中的线段，并量出图中线段的长。

4. 三点的位置如图，(1) 作线段 BC ；(2) 作射线 AC ；(3) 作直线 AB 。



第 3 题



第 4 题

5. 根据第 5 题的图形，填写空白：

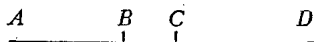
(1) $AC = AB + (\quad)$ ；

(2) $CD = AD - (\quad) - (\quad)$ ；

(3) $BC = AD - (\quad) - (\quad)$ ；

(4) $AB + BC = (\quad) - CD$ ；

(5) $AD = (\quad) + (\quad)$ ，把几种答案都写出来。



第 5 题

6. 设 B 为线段 AC 上的一点， $AB = 4$ 厘米， $BC = 3$ 厘米， M 、 N 分别为 AB 、 BC 的中点，求 MN 的长。

7. 已知线段 a 和 b ， $a > b$ ，作出下列线段：(1) $x = 2a + b$ ；(2) $y = 3a - b$ 。

第二节 角

一. 圆和弧

线段 OA 绕着它的端点 O 旋转一周，它的另一端点 A 所经过的封闭曲线叫做圆， O 点叫做圆心，连结圆心和圆上任

意一点的线段（如图1—9中的 OA 、 OB ）叫做圆的半径；经过圆心并且两个端点都在圆上的线段叫做圆的直径（如图1—9中的 AD ）。显然直径等于半径的二倍。

以 O 为圆心的圆记作“ $\odot O$ ”，读作“圆 O ”。

工厂的图纸上常用 R 表示圆的半径， $R12$ 就表示这个圆的半径为12毫米（单位一般省略不写）；用 ϕ 表示圆的直径， $\phi 24$ 就表示这个圆的直径为24毫米（如图1—10）。

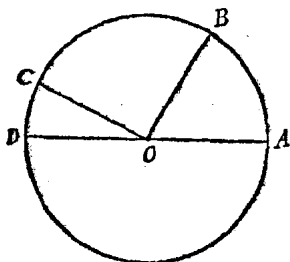


图 1-9

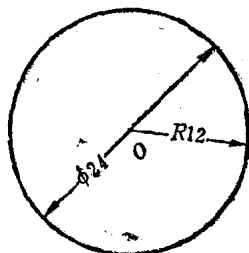


图 1-10

半径相等的圆叫做等圆。

很显然，同圆（或等圆）的半径相等，直径也相等。

圆上任意两点间的部分叫做弧；弧用符号“ $\frown$ ”来表示； AB 弧记作 $\widehat{AB}$ （图1—11）。

圆的任意一条直径的两个端点把圆分成两条弧（图1—11），每一条叫做半圆。

通常所说的弧，如果没作特别说明，都是指小于半圆的弧。

二、角

从一点引出的两条射线所组成的图形叫做角；这两条射线相

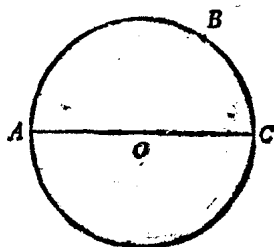


图 1-11

交应得的公共端点叫做角的顶点；这两条射线叫做角的边（图1-12）。

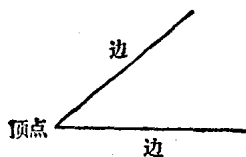


图 1-12

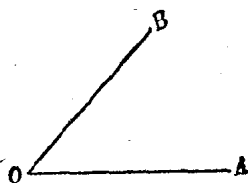


图 1-13

角用符号“ $\angle$ ”来表示，可用三个大写字母来表示一个角，把表示顶点的字母写在中间。如图1-13中的角记作 $\angle AOB$ 或 $\angle BOA$ 。当以 O 为顶点的角只有一个时，也可记为 $\angle O$ 。但图1-14中的 $\angle AOB$ 不能记为 $\angle O$ 。

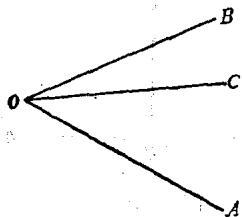


图 1-14

角还可以用一个数字或一个小写希腊字母来表示。如图1-15中的 $\angle 1$ 、 $\angle 2$ ； $\angle \alpha$ 、 $\angle \beta$ 。

角也可以看成是由一条射线绕着它的顶点旋转而成的。如图1-16，射线 OA 由原来的位置 OA 绕着 O 点旋转到 OB 位置， OA 、 OB 就形成一个角。



图 1-15

一条射线，绕着它的端点旋转到如图1-17所示的位置，所成的角的两边成一直线，这样的角叫做平角。

再旋转下去，转到如图1-18所示的位置，所成的角的两边重合，这样的角叫做周角。

平角的一半叫做直角。图1-19中的 $\angle AOC$ 和 $\angle BOC$ 都是直角。

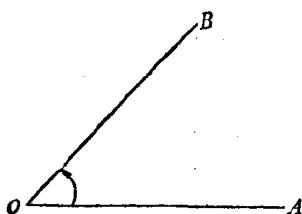


图 1-16

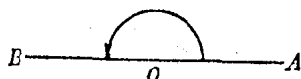


图 1-17

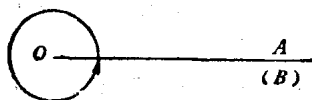


图 1-18

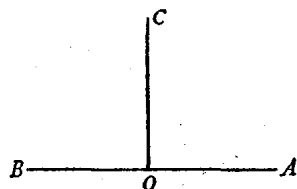


图 1-19

三、角的度量

度量角的大小，通常用“度”作为度量单位。把一个周角分成360等份，每一份叫做一度角，记为 1° ；把一度分成60等份，每一份叫做一分角，记为 $1'$ ；把一分分成60等份，每一份叫做一秒角，记为 $1''$ 。

例如一个角的度数为50度37分18秒，记作 $50^\circ 37' 18''$ 。

显然，1周角 $=360^\circ$ ，1平角 $=180^\circ$ ，1直角 $=90^\circ$ ， $1^\circ=60'$ ， $1'=60''$ 。

小于直角的角叫做锐角；大于直角而小于平角的角叫做钝角。

图1-20中的 $\angle AOB$ 是锐角， $\angle COD$ 是钝角。

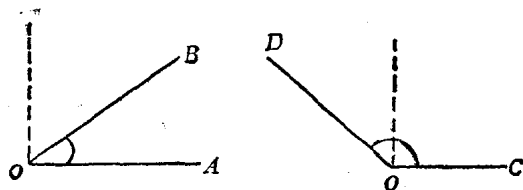


图 1-20

从 0° — 360° 以内的角，分类如下表：

分 类	锐 角	直 角	钝 角	平 角	周 角
度 数	$\alpha < 90^\circ$	$\alpha = 90^\circ$	$90^\circ < \alpha < 180^\circ$	$\alpha = 180^\circ$	$\alpha = 360^\circ$

例 1 把 29.34° 化成度、分、秒。

解：先把 0.34° 化为分：

$$60' \times 0.34 = 20.4';$$

再把 $0.4'$ 化为秒：

$$60'' \times 0.4 = 24''.$$

因此 $29.34^\circ = 29^\circ 20' 24''$ 。

例 2 用度来表示 $135^\circ 45'$ 。

解：先把 $45'$ 化为度：

$$45' \div 60' = 0.75^\circ.$$

因此， $135^\circ 45' = 135.75^\circ$ 。

四、角的作法

用直尺和圆规作一个角等于已知角 $\angle AOB$ 的方法如

下：

(1) 作射线 $O'A'$ (图1-21)。

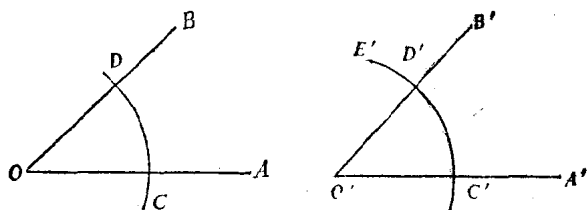


图 1-21

(2) 以 O 为圆心, 以任意长为半径画弧, 交 OA 于 C , 交 OB 于 D 。

(3) 以 O' 为圆心, 以 OC 为半径画弧 $\widehat{C'E'}$, 交 $O'A'$ 于 C' 。

(4) 以 C' 为圆心, 以 CD 为半径画弧, 交 $\widehat{C'E'}$ 于 D' 。

(5) 自 O' 经过 D' 作射线 $O'B'$,

$\angle A'O'B'$ 就是所求作的角。

在一副三角板中, 一块三角板的三个角是 30° 、 60° 、 90° ;

另一块三角板的三个角是 45° 、 45° 、 90° , 因此, 用一副三角板可画出 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 、 90° 、 105° 、 120° ……等角。

从一个角的顶点出发的一条射线, 如果把这个角分成相等的两个角, 这条射线叫做这个角的平分线。

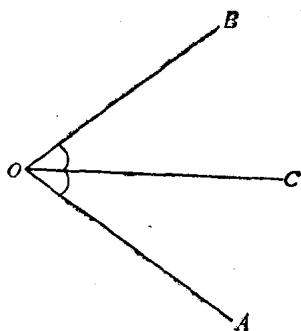


图 1-22

如图1-22中的 $\angle AOC = \angle COB$, 那么射线 OC 就是 $\angle AOB$ 的平分线。

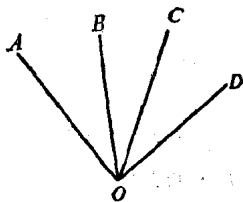
习 题 二

1. 如图, 填空:

(1) $\angle AOB = (\quad) - \angle BOC$;

(2) $\angle BOC = (\quad) - \angle AOB$
 $= (\quad) - \angle COD$;

(3) $\angle AOD = (\quad) + (\quad)$
 $= (\quad) + (\quad)$
 $= (\quad) + (\quad) + (\quad)$ 。



第 1 题

2. 计算:

(1) $12^{\circ}32'15'' + 25^{\circ}8'50''$;

(2) $120^{\circ} - 100^{\circ}45'24''$;

(3) $12^{\circ}27'16'' \times 2$;

(4) $160^{\circ}40' \div 3$ 。

3. 用度、分、秒表示下列各角:

(1) 57.3° ; (2) 46.28° ; (3) 109.03° ; (4) 0.35° 。

4. 用度表示下列各角:

(1) $57^{\circ}30'$; (2) $137^{\circ}15'$; (3) $172^{\circ}10'30''$ 。

5. 如图, $\angle AOB = 90^{\circ}$, 如果 $\angle 1 = 26^{\circ}30'43''$,

$\angle 2 = 42^{\circ}6'20''$ 。求 $\angle 3$ 的度数。

6. 已知: 两个角的和为 $126^{\circ}40'$, 两个角的差为 16° , 求这两个角的大小。