

经山东省中小学教材审定委员会
2003年审议通过

九年义务教育四年制
初级中学

几何

JICHU XUNLIAN

第三册
(四年级用)

基础训练

山东省教学研究室 编

山东教育出版社

九年义务教育四年制初级中学

几何基础训练

第三册

(四年级用)

山东省教学研究室 编

山东教育出版社

九年义务教育四年制初级中学
几何基础训练
第三册
(四年级用)

山东省教学研究室 编

出版者：山东教育出版社
(济南市纬一路 321 号 邮编：250001)
电话：(0531)82092663 传真：(0531)82092661
网址：<http://www.sjs.com.cn>
发行者：山东省新华书店
印刷：山东新华印刷厂潍坊厂
版次：2006 年 8 月第 4 版第 10 次印刷
规格：787mm×1092mm 16 开本
印张：9.25 印张
字数：189 千字
书号：ISBN 7-5328-2462-4
定价：7.90 元

(如印装质量有问题,请与印刷厂联系调换)

出版说明

根据教育部“为丰富学生的课外活动，拓宽知识视野、开发智力、提高学生的思想道德素质和指导学生掌握正确的学习方法，社会有关单位和各界人士、各级教育部门、出版单位应积极编写和出版健康有益的课外读物”的精神，山东省教学研究室、山东教育出版社结合我省中小学教材使用和课程设置情况，根据教学大纲和教材，组织编写了供广大师生教学和练习使用的中小学各科基础训练。

这套中小学各科基础训练十几年来不断完善与提高，深受广大教师 and 学生的欢迎；最近，我们根据教育部颁布的教学大纲和 2006 年出版的最新教材，结合课堂教学和教育改革的实际，在广泛吸取了广大教师和学生意见的基础上，对这套书进行了全面修订，旨在更加有利于贯彻党和国家的教育方针，更加有利于对学生进行素质教育，更加有利于学生的全面发展，培养学生的创新精神和实践能力；各地教育部门和学校可以向学生推荐，但必须坚持自愿的原则，不要强令学生购买。

在教学和练习过程中，教师可以给予必要的指导，并注意根据教育部门对教材的调整意见，灵活使用，但不要加重学生的负担。

《九年义务教育四年制初级中学几何基础训练》一套共三册。本册是第三册，供四年级用。参加本册编写的有王儒钰、李以观。

目 录

第六章 圆	1
一 圆的有关性质	1
6.1 圆	1
6.2 过三点的圆	5
6.3 垂直于弦的直径	8
6.4 圆心角、弧、弦、弦心距之间的关系	11
6.5 圆周角	16
6.6 圆的内接四边形	23
二 直线和圆的位置关系	29
6.7 直线和圆的位置关系	29
6.8 切线的判定和性质	32
6.9 三角形的内切圆	37
*6.10 切线长定理	40
*6.11 弦切角	42
*6.12 和圆有关的比例线段	49
三 圆和圆的位置关系	57
6.13 圆和圆的位置关系	57
6.14 两圆的公切线	62
6.15 相切在画图中的应用	66
四 正多边形和圆	67
6.16 正多边形和圆	67
6.17 正多边形的有关计算	68
6.18 画正多边形	70
6.19 探究性活动: 镶嵌	71
6.20 圆周长、弧长	75
6.21 圆、扇形、弓形的面积	78
6.22 圆柱和圆锥的侧面展开图	81
复习题	85
自测题	96



▲第七章 识图初步	102
7.1 正投影	102
7.2 二视图	102
7.3 三视图	103
7.4 基本几何体的视图	105
7.5 描绘简单零件图	106
复习题	106
自测题	107
答案与提示	109



第六章 圆

一 圆的有关性质

6.1 圆

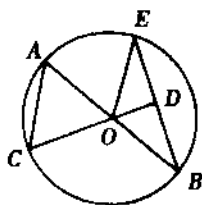
A 组

1. 判断题

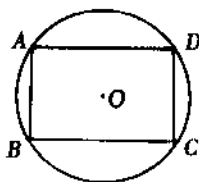
- (1) 直径不是圆的弦. ()
- (2) 半径相等的两个圆叫等圆. ()
- (3) 半圆不是劣弧. ()
- (4) 弧长相等的弧叫做等弧. ()
- (5) 不小于半圆的弧叫做优弧. ()
- (6) 圆心是圆内唯一到圆上各点距离相等的点. ()
- (7) 圆心相同的两个圆叫同心圆. ()
- (8) 等于半径两倍的线段叫直径. ()
- (9) 半径的长也称为半径. ()
- (10) 过圆内一定点可以作无数条弦. ()

2. 选择题

- (1) 下列命题中正确的是 ().
 - (A) 矩形四个顶点都在同一个圆上
 - (B) 圆内一点到圆上一点距离小于半径
 - (C) 过圆心的线段叫做圆的直径
 - (D) 圆指的是圆面
- (2) 两个圆的圆心都是 O 点, 半径分别为 r_1 和 r_2 , 且 $r_1 < OP < r_2$, 那么点 P 在 ().
 - (A) $\odot O$ 内
 - (B) 小 $\odot O$ 内
 - (C) 小 $\odot O$ 外大 $\odot O$ 内
 - (D) $\odot O$ 外
- (3) 如图, 点 A 、 B 、 C 、 E 在 $\odot O$ 上, A 、 O 、 B 点, C 、 O 、 D 点, B 、 D 、 E 点分别在一条直线上, 图中弦的条数为 ().
 - (A) 2
 - (B) 3
 - (C) 4
 - (D) 5



第2(3)题图

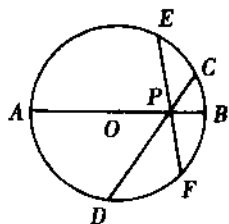


第2(4)题图

- (4) 如图, 矩形 $ABCD$ 四个顶点在 $\odot O$ 上, 图中半圆弧的条数为 ().
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
- (5) 下列命题中是假命题的为 ().
 (A) 直径是弦 (B) 等弧所在圆为同圆或等圆
 (C) 圆心相同的两圆为同心圆 (D) 圆上两点间的部分为弧
- (6) $\odot O$ 过两定点 M 、 N , 圆心 D 的轨迹是 ().
 (A) 以 M 为圆心, $\frac{1}{2}MN$ 为半径的圆
 (B) 以 N 为圆心, MN 为半径的圆
 (C) 以 MN 为公共弦的圆
 (D) 线段 MN 的中垂线

3. 填空题

- (1) 圆可以看作是到定点的距离等于_____的点的集合, 定点就是_____, 定长就是_____的长.
- (2) 设 $\odot O$ 的半径为 R , 点 A 到 O 点的距离为 d , 若点 A 在圆外, 则_____; 若点 A 在圆内, 则_____; 若点 A 在圆上, 则_____.
- (3) 直径的两个端点分圆成两条弧, 每条弧都叫做_____; 大于半圆的弧叫做_____, 小于_____的弧叫做劣弧.
- (4) 以一定点为圆心, 可以画_____个圆, 这些圆是_____.
- (5) 以已知线段为半径画圆, 可以画_____个圆, 这些圆是_____.
- (6) 以已知点 O 为圆心, 已知线段 R 为半径画圆, 能且只能画_____圆, 这圆记作_____.
- (7) 在同一圆中, 劣弧比半圆_____, 优弧比半圆_____.
- (8) 如图, 在 $\odot O$ 中, AB 为 $\odot O$ 直径, P 点为 OB 上一点 (不同于 O 、 B), CD 、 EF 是 $\odot O$ 过点 P 的两条弦. 图中有_____条直径, _____条非直径的弦, 以 A 点为一个端点的劣弧有_____条.



第3(8)题图

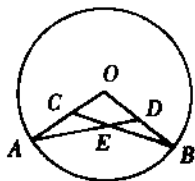


- (9) 命题“圆上的点与圆心的距离等于半径”的逆命题是_____.
- (10) 等圆和等弧都是从“_____”这一特征来定义的.
4. 说出满足下列条件的点的轨迹并画出图形:
- (1) 已知线段 MN , 画出 MN 的中点 O , 到点 O 距离等于 MN 的点的轨迹.
 - (2) 到定点 O 的距离小于 3cm 的点的轨迹.
 - (3) 底边 $BC = 4\text{cm}$, 面积为 6cm^2 的 $\triangle ABC$ 顶点 A 的轨迹.
 - (4) 端点分别在两条已知平行线上的线段的中点的轨迹.

5. 如图, 已知 OA 、 OB 为 $\odot O$ 的半径, C 、 D 分别为 OA 、 OB 的中点.

求证: (1) $\angle A = \angle B$;

(2) 设 AD 、 BC 交于 E 点, 则 $AE = BE$.

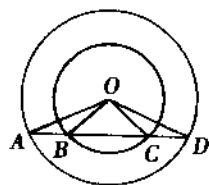


第 5 题图

6. 举出实际生活中你所见的圆的例子.

B 组

1. 如图, 已知大圆弦 AD 交小圆于 B 、 C , 圆心 O , 连结 OA 、 OB 、 OC 、 OD . 求证:
 $AB = CD$.

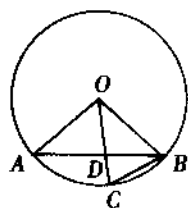


第1题图

2. 如图, 已知在 $\odot O$ 中, AB 、 BC 为弦, OC 交 AB 于 D 点.

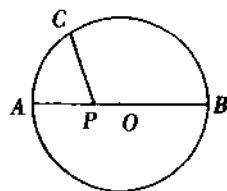
求证: (1) $\angle ODB > \angle OBD$;

(2) $\angle ODB > \angle OBC$.



第2题图

3. 如图, 已知 AB 是 $\odot O$ 的直径, P 是 OA 上一点 (不同于 A 、 O), C 是 $\odot O$ 上一点 (不同于 A 、 B). 求证: $PA < PC < PB$.



第3题图

4. 如图, 已知定点 A 、 B 、 C .

(1) 画出到点 A 距离等于 2cm 的点的轨迹;

(2) 画出与点 B 、 C 距离相等的点的轨迹;

(3) 指出到点 A 距离为 2cm , 且与点 B 、 C 距离相等的点.



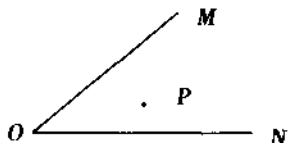
A.

B.

C.

第4题图

5. 已知 $\angle MON$ 内一定点 P (如图). 在 OM 上找一点 A , 在 ON 上找一点 B , 使 $\triangle PAB$ 周长最小.



第5题图

6.2 过三点的圆

A 组

1. 判断题

- (1) 半径为定长且过一定点的圆是唯一的. ()
- (2) 过两点有且只有一个圆. ()
- (3) 三角形有且只有一个外接圆. ()
- (4) 过线段两端点和线段外一点确定一个圆. ()
- (5) 两条等弧所在圆是同圆或等圆. ()
- (6) 圆有且只有一个内接三角形. ()
- (7) 三角形的外心到三边距离相等. ()
- (8) 三角形的外心就是这个三角形两边的垂直平分线的交点. ()
- (9) 在同一平面内, 有且只有一个点到三角形各顶点的距离都相等. ()
- (10) 有且只有一个点到三个已知点的距离都相等. ()

2. 选择题

- (1) 下列命题中不正确的是 ().
 - (A) 过一点有无数多个圆
 - (B) 过两点有无数多个圆
 - (C) 弦是圆的一部分
 - (D) 过同一直线上三点不能作圆
- (2) 圆内最大的弦长为 10cm, 则圆的半径 ().
 - (A) 小于 5cm
 - (B) 大于 5cm
 - (C) 等于 5cm
 - (D) 不能确定

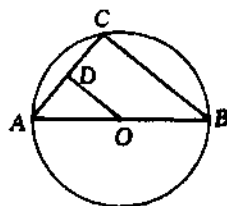


(3) 能在同一个圆上的是 ().

- (A) 平行四边形四个顶点 (B) 梯形四个顶点
(C) 矩形四边中点 (D) 菱形四边中点

(4) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, AC 为弦, $OD \perp AC$ 于 D , 且 $OD = 1\text{cm}$, 则 BC 的长为 ().

- (A) 3cm (B) 2cm
(C) 1.5cm (D) 4cm



第2(4)题图

(5) 用反证法证明在一个三角形中不能有两内角是直角, 假设是 ().

- (A) 一个三角形中不能有两直角是直角
(B) 一个三角形中有两直角是直角
(C) 所有的三角形中不能有两直角是直角
(D) 一个三角形中有三内角是直角

3. 填空题

- (1) 锐角三角形的外心位于三角形的_____；直角三角形的外心位于_____；钝角三角形的外心位于三角形的_____。
- (2) 直角三角形外接圆半径等于_____的一半。
- (3) 过三点可以作一个圆的条件是这三个点_____。
- (4) 如果三角形的外心是该三角形一边上一点, 那么这个三角形是_____。
- (5) 到已知角两边的距离相等的点的轨迹是_____。
- (6) 由弦及其_____组成的图形叫做弓形。同一圆中, 一条弦可以组成_____弓形。
- (7) 圆上任意两点间的部分叫做_____, 简称_____。
- (8) 用反证法证明“一个三角形中, 不能有两个角是钝角”的第一步是_____。

4. 如图, 已知 $\widehat{AB}$.

求作: $\widehat{AB}$ 所在的圆的圆心.



第4题图

5. 用反证法证明:

- (1) 两条直线相交, 只有一个交点;

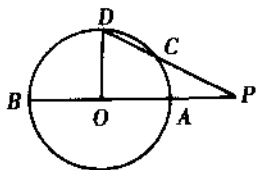


(2) 梯形的对角线不能互相平分.

6. 试用圆规和直尺作已知圆的内接等腰三角形. (两种方法)

B 组

1. 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, CD 是 $\odot O$ 一条弦, 延长 DC 与 BA 的延长线交于点 P , 且 $PC = OB$, $\angle BOD = 99^\circ$, 求 $\angle P$ 的度数.



第1题图

2. 用反证法证明:

- (1) 三角形中最大的内角不小于 60° ;
- (2) 等腰三角形的底角必定是锐角;
- (3) 求证: 直径是圆上的最大弦;
- (4) 一个直径为 1 的圆纸片不能被两个直径小于 1 的圆纸片覆盖.



6.3 垂直于弦的直径

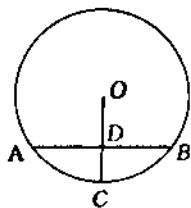
A 组

1. 判断题

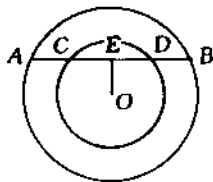
- (1) 平分弦的直径垂直这条弦. ()
- (2) 圆是有无数多条对称轴的唯一的一个平面图形. ()
- (3) 弦的垂直平分线必过圆心. ()
- (4) 直径是圆的对称轴. ()
- (5) 平分弦所对的两条弧的直线垂直平分弦. ()
- (6) 互相平分的弦至少其中一条是直径. ()
- (7) 同圆中等弧所对的弦平行且相等. ()
- (8) 过弦中点的直线平分弦所对的弧. ()

2. 选择题

- (1) 圆是中心对称图形, 它的对称中心有 ().
(A) 一个 (B) 两个 (C) 三个 (D) 无数个
- (2) 圆是轴对称图形, 它的对称轴有 ().
(A) 一条 (B) 两条 (C) 三条 (D) 无数多条
- (3) 半径等于 4 的圆中, 垂直平分半径的弦长为 ().
(A) $\sqrt{3}$ (B) $2\sqrt{3}$ (C) $3\sqrt{3}$ (D) $4\sqrt{3}$
- (4) CD 为 $\odot O$ 的直径, 弦 $AB \perp CD$, 垂足为 M , 若 $CM = 12$, $DM = 8$, 则 AB 等于 ().
(A) $4\sqrt{3}$ (B) $8\sqrt{2}$ (C) $8\sqrt{6}$ (D) $4\sqrt{6}$
- (5) 如图, O 是圆心, 半径 $OC \perp$ 弦 AB , 垂足为 D , $AB = 8$, $CD = 2$, 则 OD 等于 ().
(A) 2 (B) 3 (C) $2\sqrt{2}$ (D) $2\sqrt{3}$



第 2(5)题图



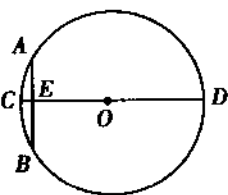
第 2(6)题图

- (6) 如图, 同心圆的圆心为 O , 大圆弦 AB 交小圆于 C 、 D 点, $AB = 4$, $CD = 2$, $OE \perp AB$, 垂足为 E , $OE = 1$, 那么大小两圆的半径之比为 ().



- (A) $\sqrt{5}:\sqrt{2}$ (B) 3:2 (C) $\sqrt{5}:\sqrt{3}$ (D) $\sqrt{3}:\sqrt{2}$

- (7) “圆材埋壁”是我国古代著名的数学著作《九章算术》中的一个问题，“今有圆材，埋在壁中，不知大小，以锯锯之，深一寸，锯道长一尺，问径几何”。用现代数学语言表述是“如图， CO 为 $\odot O$ 的直径，弦 $AB \perp CD$ ，垂足为 E ， $CE = 1$ 寸， $AB = 10$ 寸，求直径 CD 的长”。依题意， CD 长为 ()。

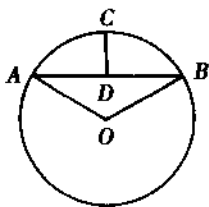


第 2(7)题图

- (A) $\frac{25}{2}$ 寸 (B) 13 寸 (C) 25 寸 (D) 26 寸

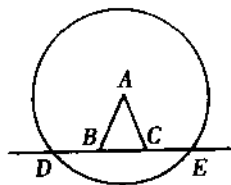
3. 填空题

- (1) 垂直于弦的直径____弦，并且____弦所对的弧。
 (2) ____都是圆的对称轴。
 (3) 如图，在 $\odot O$ 中，弦 $AB = 4\sqrt{3}$ ，弦高 $CD = 2$ ，则 $OA =$ ____， $\angle AOB$ 度数为____。
 (4) 等腰三角形 ABC 的底边 $BC = 10\text{cm}$ ， $\angle A = 120^\circ$ ，则 $\triangle ABC$ 的外接圆半径为____ cm。



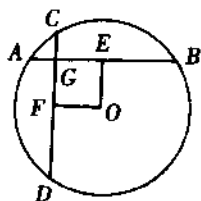
第 2(3)题图

- (5) 边长为 $\sqrt{3}\text{cm}$ 的等边三角形的外接圆直径为____ cm。
 (6) 若圆的半径是 2，圆的一条弦长是 $2\sqrt{3}$ ，则此弦的中点到它所对的优弧中点的距离是____。
 (7) 半径为 6 的 $\odot O$ 内一点 P 到 O 的距离为 3，则过 P 点的最短的弦长为____。
 (8) 圆的两条平行弦与圆心的距离分别为 2 和 3，则这两条平行弦之间的距离等于____。
 4. 如图，已知以等腰 $\triangle ABC$ 的顶点 A 为圆心作圆交 BC 所在直线于 D 、 E 两点。求证： $DB = CE$ 。



第 4 题图

5. 如图，在 $\odot O$ 中，弦 $AB = CD$ ， $AB \perp CD$ ，垂足为 G ， $OE \perp AB$ ， $OF \perp CD$ ，垂足分别为 E 、 F 。
 (1) 求证：四边形 $OEGF$ 是正方形；
 (2) 连结 OG ， OB ，若 $OB = 5\text{cm}$ ， $OG = 3\sqrt{2}\text{cm}$ ，求 AB 长。



第5题图

6. 半径为2的 $\odot O$ 中, 有两条互相垂直的弦 AB 和 CD , 交点 E 到圆心 O 的距离为1, 求 $AB^2 + CD^2$.

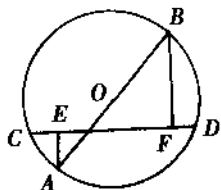
7. 如图, 有一破残的轮片, 现要制作一个与原轮片同样大小的圆形零件, 请你设计两种方案, 确定这个图形零件的半径.



第7题图

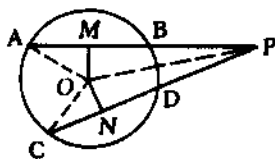
B 组

1. 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, CD 是 $\odot O$ 的弦, $AE \perp CD$, $BF \perp CD$, E 、 F 分别为垂足. 求证: $CE = DF$.



第1题图

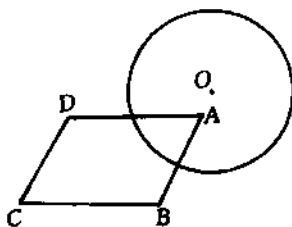
2. 如图, $\odot O$ 的弦 AB 、 CD 的延长线交于点 P , 且 $PA = PC$, $OM \perp AP$, $ON \perp CP$, 垂足分别为 M 、 N . 求证: $OM = ON$.



第2题图

3. 已知 A 、 B 、 C 、 D 在 $\odot O$ 上, $AB \parallel CD$, $AB = 24\text{cm}$, $CD = 10\text{cm}$, $\odot O$ 半径为 13cm , 求梯形 $ABCD$ 的面积.

4. 如图, 已知平行四边形 $ABCD$ 和 $\odot O$, 求作一条直线平分 $\square ABCD$ 和 $\odot O$ 的面积.



第4题图

6.4 圆心角、弧、弦、弦心距之间的关系

A 组

1. 判断题

- (1) 圆既是轴对称图形又是中心对称图形. ()
- (2) 角两边都过圆心的角是圆心角. ()
- (3) 从圆心向弦作垂线, 这垂线叫弦心距. ()
- (4) 相等的圆心角所对的弧相等. ()
- (5) 相等的弧所对的弦相等. ()
- (6) 圆心角的度数和它所对的弧的度数相等. ()
- (7) 相等的弦的弦心距也相等. ()