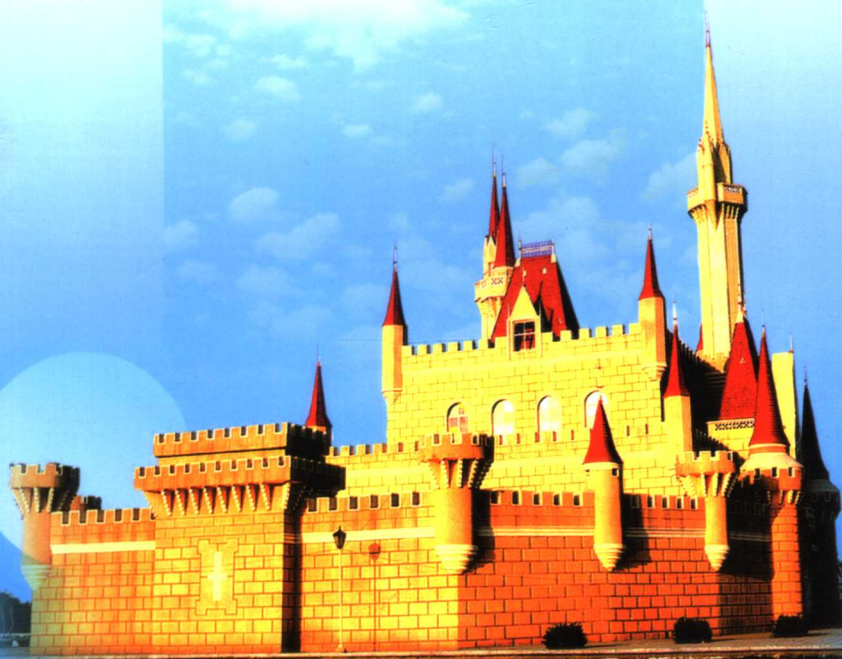


九年义务教育四年制初级中学

几何第三册

教师教学用书

人民教育出版社中学数学室 编著



人民教育出版社

九年义务教育四年制初级中学

几 何 第三册

教师教学用书

人民教育出版社中学数学室 编著

人民教育出版社

九年义务教育四年制初级中学

几何 第三册

教师教学用书

人民教育出版社中学数学室 编著

*

人民教育出版社 出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

北京四季青印刷厂印装 全国新华书店经销

*

开本: 890 毫米 $\times$ 1 240 毫米 1/32 印张: 3.875 字数: 95 000

2001 年 12 月第 1 版 2006 年 7 月第 5 次印刷

印数: 44 601~46 100

ISBN 7-107-15418-4 定价: 4.00 元
G·8508 (课)

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版科联系调换。

(联系地址: 北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编: 100081)

说 明

九年义务教育四年制初中数学教材,是以教科书为基础的系列化教材,包括基本教材、教学辅助读物和用具。基本教材是教科书和与之相应的教师教学用书,教学辅助读物和用具有课外习题集、学习卡片、课外读物等。

这套九年义务教育四年制初级中学《几何教师教学用书》与九年义务教育四年制初级中学教科书《几何》相应,分一至三册,是在人民教育出版社中学数学室编著的九年义务教育三年制初级中学《几何教师教学用书》第一至第三册的基础上编写的。

本书是几何第三册教师教学用书,内容包括圆和识图初步两章。每章分以下几项内容:

I. 教学要求.提出了本章对基础知识、基本技能和能力、数学思想方法及思想教育等方面的要求。

II. 教材分析和教学建议.首先分析本章教材内容,说明这些内容的地位、作用与相互联系,指出教材的重点、难点与关键,并给出了课时分配的参考意见.然后又按本章的大节,分为以下两项:

(I)教学要求.结合本大节的教学内容,对知识的掌握,技能的训练,能力的培养及思想教育等方面提出了较具体的要求。

(II)教材分析和教学建议.先对本大节的内容进行较具体的分析,提出教学建议,然后对本大节的各小节分条阐述编写意图、具体要求及注意事项,并在每小节后附有本小节练习的答案或提示.另外,本书按教科书内容的顺序在相应的地方给出了“想一想”、“做一做”和“读一读”的答案、提示或说明。

III. 习题的答案、提示或解答.这里不仅给出了大多数习题的答

案、提示或解答,还对某些题作了说明.

几何教科书第三册各章授课时间(每周2课时)大致分配如下(仅供参考):

第六章 圆 约 54 课时

第七章 识图初步 约 8 课时

共 62 课时,全学年授课时间为 68 课时,其余课时为机动.

本教师教学用书原试用本由吕学礼、饶汉昌、蔡上鹤、关成志任主编,李慧君、魏超群任副主编,参加编写的有刘会成、高文杰、刘训湖、赵瑞清、李慧君、许缦阁、俞求是,责任编辑是俞求是.丁石孙、丁尔升、梅向明、张玺恩、张孝达、钱永耀.

参加本书修订的有饶汉昌、蔡上鹤、颜其鹏、张劲松.责任编辑为张劲松.

本书在编写和修订过程中征求了全国各地部分教师和教研人员的意见,在此表示衷心感谢.

人民教育出版社中学数学室

2002 年 3 月

目 录

第六章 圆	1
I 教学要求	1
II 教材分析和教学建议	1
一 圆的有关性质	5
(I) 教学要求	5
(II) 教材分析和教学建议	6
二 直线和圆的位置关系	24
(I) 教学要求	24
(II) 教材分析和教学建议	25
三 圆和圆的位置关系	46
(I) 教学要求	46
(II) 教材分析和教学建议	46
四 正多边形和圆	59
(I) 教学要求	59
(II) 教材分析和教学建议	60
III 习题的答案、提示或解答	82
第七章 识图初步	103
I 教学要求	103
II 教材分析和教学建议	103
III 习题的答案、提示或解答	115

第六章 圆

I 教学要求

1. 使学生理解和掌握与圆有关的概念和一些重要性质;掌握直线和圆、圆和圆的位置关系,特别是直线和圆、圆和圆相切的判定与性质,能运用这些知识进行论证、计算和简单的作图.

2. 使学生理解正多边形的概念,掌握用等分圆周画正多边形的方法,能正确地利用圆内接正多边形的性质、圆的周长、面积的计算公式,解决一些有关的计算问题.

* ① 3. 使学生了解轨迹的概念,了解反证法证题的思路.

4. 通过这一章的教学,进一步提高学生综合运用知识的能力,运用学过的知识解决实际问题的能力,同时对学生进行辩证唯物主义世界观的教育.

II 教材分析和教学建议

1. 主要内容及其地位作用

本章是在小学学过的一些圆的知识的基础上,系统地研究圆的概念、性质,圆与直线、圆与角、圆与圆、圆与正多边形之间的位置、数量关系.

全章共分四大节.

第一大节是圆的有关性质.教科书在小学学过圆的概念的基础上,用集合的观点,给出了圆的定义,让学生认识到,圆可以看成是满

① 标有 * 的内容为选学内容,不属于毕业考试的命题范围,但可作为升学考试的内容.

是某种条件的点的集合.在此基础上,作为选学内容,引出点的轨迹和几个简单的轨迹;结合过同一条直线上的三点不能作圆的证明,介绍了反证法.接着讨论一些基本概念和性质.

第二大节是直线和圆的位置关系.教科书通过直线和圆的相对运动,得出直线和圆的三种位置关系,抓住圆心到直线的距离与圆的半径之间的大小关系,直观地说明了直线和圆三种位置关系的判定和性质,特别突出地研究了圆的切线的判定和性质.最后,作为选学内容,利用了相似三角形的性质,证明了*相交弦定理和*切割线定理,为解决与圆有关的数量问题创造了条件.

第三大节是圆和圆的位置关系.教科书利用同第二大节类似的方法,得出圆和圆的五种位置关系,然后抓住圆心距与两圆半径的和、差之间的大小关系,直观地说明了两圆五种位置关系的判定和性质.在本大节中,还利用直线与圆相切、圆与圆相切的知识,介绍了制图中常用的“连接”的概念和作图方法.

第四大节是正多边形和圆.教科书首先给出了正多边形的定义,然后利用“正多边形的半径和边心距,把正 n 边形分成 $2n$ 个全等的直角三角形”这个结论,解决了正多边形边长、半径、边心距的计算问题;利用等分圆周的方法,解决了一些常见多边形的作图或近似画图问题.在此基础上,设有一个“探究性活动:镶嵌”.最后,在小学学过的圆的周长和面积公式的基础上,推导出弧长、扇形及弓形面积的计算公式,学习圆柱和圆锥的侧面展开图,并通过例、习题,说明怎样利用它们解决一些实际问题.

“圆”是平面几何的最后一章,对学生在知识学习和能力培养上提出了更高的要求.在知识方面,不仅要使学生学好本章的知识,而且还要求学生能综合运用前面学过的知识;在数学能力方面,不仅要学生掌握好已经学过的各种推理论证方法,而且还要具备运用这些知识和方法解决实际问题的能力.因为圆是最常见的几何图形之一,不仅日常生活中的许多物体是圆形的,而且在工农业生产、交通

运输、土木建筑等方面到处都可以见到圆,圆的有关性质得到广泛应用.另一方面,圆不仅在几何中有重要地位,而且是进一步学习数学以及其他学科的基础.圆的许多性质,比较集中地反映了事物内部量变与质变的关系,一般与特殊的关系,矛盾的对立统一关系等等,结合这些知识,可以对学生进行辩证唯物主义世界观的教育.所以这一章的教学,在初中几何教学中占有重要地位.

2. 重点、难点和关键

本章中所学的内容,在理论上和实践中都有广泛的应用,这些都是每个学生应掌握的,但重点应要求学生学好圆的有关性质,直线与圆、圆与圆相切的重要位置关系,以及和圆有关的计算问题.其中,圆的有关性质是全章的基础,这是学好本章的关键.

由于“圆”这一章是平面几何的最后一章,而且几何是按演绎体系编排的,所以在这一章里要经常用到前面所学过的几何知识和思想方法,综合性较强.因此,学生在学习本章时,常常会因为以前某些知识掌握不牢或遗忘,造成学习上的困难,这是本章教学的难点.

3. 教学建议

(1) 圆有许多重要性质,其中最主要的性质是圆的对称性(轴对称性和旋转不变性).教科书在证明圆的许多重要性质时,都运用了它的对称性.所以,通过教学,应使学生对圆的对称性有较深的理解.但是,在初中几何中,为了便于学生直观地理解对称的概念,教科书是用叠合或旋转后两个图形重合来定义对称的,用这个定义证明问题,对学生来说比较困难.所以在这一章的教学中,一方面要重视利用圆的对称性,另一方面又不要要求学生严格地用对称的性质写出证明过程,要把握好这个要求.

(2) 本章知识在实践中应用较多,要注意培养学生运用学过的知识解决实际问题的能力.教科书中有一些联系实际的例题,教学中要充分利用它们,教学生怎样分析,怎样把实际问题转化为数学问题.还可以根据当地的实际情况,选一些与本章知识有关的问题让学

生练习.

(3) 在教学中,应逐步培养学生用探索的方法探讨几何命题的习惯,让学生用自己的思维,根据已知条件,寻求探索方向,找出反映图形特征的结论,来培养学生的数学思维能力.

(4) 本章要求学生能综合运用学过的平面几何知识去解决一些简单问题,要适当地对学生进行一些训练.但学生的综合能力是建立在对单一知识掌握的基础上,只有把每一部分新知识真正学好,才能综合运用.因此一定要保证新课的学习时间,学一部分巩固一部分,然后才能综合.

(5) 本章的内容较多,所用课时也很多.为了便于学生掌握这些内容,教学时要注意经常进行小结,使学过的知识及时巩固,发现缺漏,及时补救.最好每一大节做一次小结.

(6) 在本章教学中,要注意对学生进行思想教育.思想教育不要脱离教学内容,不要脱离学生的实际.充分利用本章的素材,培养学生辩证唯物主义观点,理论联系实际的作风和决心为祖国富强努力学习知识的决心.在教学过程中,还要注意培养学生良好的个性品质.

(7) 充分利用教科书中的“想一想”和“读一读”栏目开展课内外的数学活动.

4. 课时安排

本章教学时间约为 54 课时,具体分配如下(仅供参考):

一 圆的有关性质

6.1	圆	3 课时
6.2	过三点的圆	2 课时
6.3	垂直于弦的直径	3 课时
6.4	圆心角、弧、弦、弦心距之间的关系	2 课时
6.5	圆周角	3 课时
6.6	圆的内接四边形	1 课时

二 直线和圆的位置关系

6.7	直线和圆的位置关系	1 课时
6.8	切线的画法、判定和性质	3 课时
6.9	三角形的内切圆	1 课时
* 6.10	切线长定理	1 课时
* 6.11	弦切角	2 课时
* 6.12	和圆有关的比例线段	3 课时

三 圆和圆的位置关系

6.13	圆和圆的位置关系	2 课时
6.14	两圆的公切线	3 课时
6.15	相切在画图中的应用	2 课时

四 正多边形和圆

6.16	正多边形和圆	3 课时
6.17	正多边形的有关计算	2 课时
6.18	画正多边形	2 课时
6.19	探究性活动:镶嵌	2 课时
6.20	圆周长、弧长	2 课时
6.21	圆、扇形、弓形的面积	3 课时
6.22	圆柱的侧面展开图	1 课时
6.23	圆锥的侧面展开图	2 课时
	小结与复习	5 课时

一 圆的有关性质

(I) 教学要求

1. 使学生能从集合的观点理解圆的定义及点和圆的位置关系; * 了解轨迹的概念; 理解弧、弦、弦心距、等圆、等弧等与圆有关的概念; 掌握圆心角、圆周角, 以及多边形的外接圆和圆的内接多边形

的概念.

2. 使学生理解圆的轴对称性和旋转不变性;掌握垂径定理,圆心角、弧、弦、弦心距的相等关系定理,圆周角定理和它们的推论;掌握圆内接四边形的性质定理,并能熟练地运用这些知识进行有关的证明和计算.

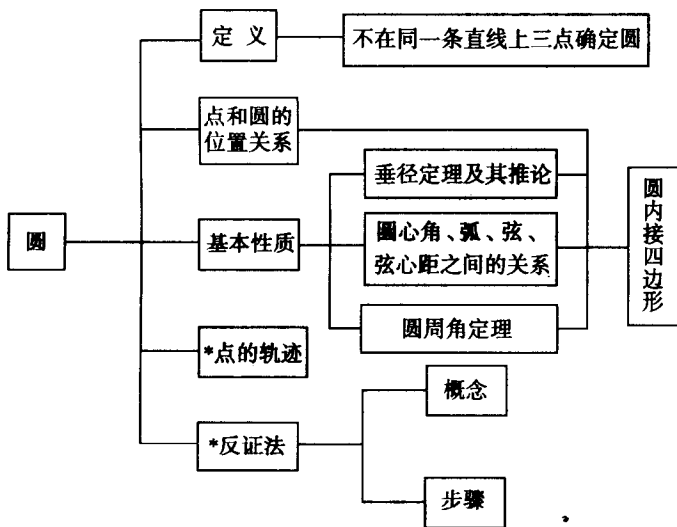
3. 使学生能用尺规过不在同一条直线上的三点作圆.了解三角形外心的概念.

* 4. 使学生了解轨迹的概念,了解什么是反证法.

5. 通过定理的证明和例题、习题的教学,进一步提高学生分析问题和解决问题的能力.通过圆周角定理的探索过程,使学生了解分情况证明数学命题的思想和方法.

(II) 教材分析和教学建议

这一大节分为 6 小节,主要内容是圆的定义和性质.教科书首先



介绍了圆的定义,然后从定义出发讨论了点和圆的位置关系、确定圆的条件,进而又研究了圆的轴对称性和旋转不变性,并以此为基础研究了垂径定理和圆心角、弧、弦、弦心距之间的关系定理及它们的推论.最后又介绍了圆周角定理和圆内接四边形的性质.

本大节知识间的关系如上页表.

1. 圆的定义是研究圆的有关性质的基础.在小学,学生接触过圆,对它有一定的认识.本大节一开始,就在小学学过的画圆的基础上,通过画图,用“发生法”给出了圆的定义.但是如果学生对圆的认识只停留在这个程度上,还远远不够,而且这个定义也不便于应用.因此,教材又分析了圆上每一个点与圆心的距离等于定长,同时到定点的距离等于定长的点都在圆上,于是得出圆是到定点的距离等于定长的点的集合.这样定义以后,学生对圆的认识就加深了,而且由此很容易得出同圆的半径相等的结论,对于证明点在圆上等问題也容易解决了.至于集合这个概念,初中学生不易理解.所以教科书只要求学生知道它有两层意思.

*2. 轨迹的概念比较抽象.教科书从具体的运动物体及对圆是一种点的轨迹的分析,引入轨迹的概念,然后讨论了几种简单轨迹.教学中要注意从运动的观点去帮助学生了解轨迹的概念,联系圆的概念去理解轨迹的两层意思.要注意掌握简单轨迹教学的合理深广度.

3. 圆是一种特殊的曲线,它有独特的对称性.它不仅是轴对称图形、中心对称图形,而且它的任一条直径所在直线都是它的对称轴,绕圆心旋转任意一个角度都能与原来的图形重合.圆的对称性在日常生活和生产中有着广泛的应用,是研究垂径定理和圆心角、弧、弦、弦心距的关系的依据,应当让学生掌握.但是由于圆的对称性的证明比较抽象,学生很难理解,所以教科书中未给出严格证明,只要学生能作出直观的判断就可以了.

*4. 反证法在平面几何一开始的“直线”一节就出现了,以后在平行线、相似形等有关章节也有所运用.当时只是渗透反证法思想,没

有作为一种方法提出.在“过三点的圆”一小节中,结合“不能作一个圆过在同一直线的三点”的证明正式提出了反证法并给出了用反证法证明命题的一般步骤.由于反证法是一种间接证法,学生接受有一定困难,所以只要求学生了解反证法和证明的思考过程,并能解决应用反证法的简单问题.

5. 本大节有两个重点,一是垂径定理及其推论;二是圆周角定理及其推论.由于垂径定理及其推论的条件和结论比较复杂,容易混淆,而圆周角定理的证明要用到完全归纳法,学生对于分类证明的必要性不易理解,所以这两部分内容也是本大节的难点.

6. 双箭头符号在本大节开始使用,让学生基本上掌握这一证明格式.使用双箭头符号可以使证明过程简单明了,条理清楚,层次分明,对于学生的逻辑思维能力和培养学生用符号来表达与记忆定理是有利的.解题过程中可根据具体情况选用这种格式或传统格式,也可以把两种格式混用.

7. 在本大节教学中,建议注意以下几个问题:

(1) 圆是学生学习的第一个曲线形.学生由学习直线形到学习曲线形,在认识上是一个飞跃.教学时,注意充分利用学生小学学过的圆的知识,搞好知识的衔接.

(2) 本大节的概念较多,教学时应注意抓住重点,区别对待.对于一些描述性概念,如弦、弧、弦心距、弓形、弓形高等概念,都不要要求学生背诵描述的语句,只要求学生能在图形中准确地辨认,会运用就可以了.在进行概念教学时,还要注意揭示概念的本质,对于容易混淆的概念,应多进行比较,以便搞清它们的异同.

(3) 本大节的定理也比较多,而且有些定理和推论的条件和结论比较复杂.教学时应多帮助学生分析,分清定理的条件和结论,讲清定理的来龙去脉,并通过做有关的练习和习题使学生熟悉定理.

(4) 从本大节开始,学生进入平面几何学习的最后阶段.这部分内容所涉及的图形很多都是圆和直线形的组合,而题目的解法也比

以前要复杂. 因此, 教学时应注意多帮助学生复习有关知识, 做到以新带旧、新旧结合. 另外, 在解题教学时, 加强思路的分析, 帮助学生树立已知与未知, 简单与复杂, 特殊与一般在一定条件下可以转化的思想, 使学生学会把未知化为已知, 把复杂问题化为简单问题, 把一般问题化为特殊问题的思考方法. 充分利用教科书所配备的例题和习题, 进行训练, 学生的数学素质一定会有较大提高.

6.1 圆

本节包括两部分内容, 一是圆的定义以及点和圆的位置关系; 二是用有规律运动的物体的轨迹, 形象地使学生获得轨迹的感性认识, 再用学生熟悉的图形——圆, 抽象出轨迹的两个本质特征, 并给出点的轨迹的定义, 然后, 根据定义研究几种简单轨迹.

1. 教科书首先用描述圆的发生过程的方法给出了圆的定义, 这是一种描述性定义. 如果让学生对圆的认识只停留在这个程度上, 还远远不够. 教科书通过进一步揭示圆的本质特征, 指出, 圆也可以看作是在一个平面内“到定点的距离等于定长的点的集合”. 通过本节教学, 要使学生认识到, 把一个图形看成是满足某种条件的点的集合, 必须符合: ① 在图形上的每一个点, 都要满足某种条件; ② 满足某种条件的点都在图形上. 这两方面的要求缺一不可. 这样, 为轨迹概念的引入打下了必要的基础.

2. 教材结合画圆的过程, 进一步分析圆与平面点集之间的关系, 在这里让学生明确两点: (1) 为什么能用点的集合的观点来表述圆的内部和圆的外部; (2) 点和圆的位置关系和点到圆心的距离的数量关系是互相对应的, 即知道位置关系就可以确定数量关系; 知道数量关系也可以确定位置关系. 为此, 让学生思考并回答下列问题:

(1) 已知半径是 3 cm 的 $\odot O$, 说明 $\odot O$ 、 $\odot O$ 的内部、 $\odot O$ 的外部分别是具有什么性质的点的集合?

(2) 和已知点 M 的距离为 1.5 cm 的点的集合, 是什么图形?

(3) 和已知点 M 的距离大于(或小于)1.5 cm 的点的集合是什么样的图形?

设 $\odot O$ 的半径为 r , 点 P 到圆心的距离为 d , 让学生从对上述问题的分析, 归纳出:

① 点 P 在圆上 $\iff OP = r$;

② 点 P 在圆内 $\iff OP < r$;

③ 点 P 在圆外 $\iff OP > r$.

在教学时教师可以指出, 平面上的一个圆可以把平面所有的点分为三类, 即圆上的点、圆内的点和圆外的点(这一点可让学生自己总结出). 即圆上的点到圆心的距离等于半径; 圆内的点到圆心的距离小于半径; 圆外的点到圆心的距离大于半径. 反过来, 到圆心的距离等于半径的点在圆上; 到圆心的距离小于半径的点在圆内; 到圆心的距离大于半径的点在圆外(这一点只要求学生直观承认, 不必证明).

3. 对于和圆有关的概念, 要引导学生分析它们之间的区别和联系. 可让学生思考并回答下列问题: 直径和弦有什么区别和联系? 同圆、等圆和同心圆有什么不同?

必须强调的是, 等圆和等弧是从“能够互相重合”这一特征来定义的, 尤其等弧的概念, 将作为推证两条弧相等的出发点. 要注意, 两条弧相等并不只是长度相等.

有些概念学生在小学学过(如半径、直径、弧等), 也有些是新的, 在教学中, 要从学生实际出发, 区别对待.

4. 点的轨迹. 要求学生了解轨迹的概念和几种简单轨迹. 在这里只要求学生知道就可以了, 不要求学生证明轨迹.

为了让学生了解轨迹概念, 教科书先用有规律运动的物体的轨道, 形象地使学生获得轨迹的感性认识, 再用点的集合来研究具体图形——圆. 在此基础上, 抽象出轨迹的两个本质特征, 并给出定义. 然后根据定义, 介绍几种简单轨迹, 加深学生对概念的了解.

在教学中,要注意有关的新旧知识的联想与类比,不仿先复习一下:“角的平分线是到角的两边距离相等的所有点的集合”;“线段的垂直平分线可以看作是到线段的两个端点距离相等的所有点的集合”等知识.结合定义,在教师启发下,学生自己归纳出简单轨迹.

5. 练习的答案与提示:

练习(第5页)

1. 略.
2. (1) 点 A 在圆内;(2) 点 A 在圆上;(3) 点 A 在圆外.
3. (1) 以点 A 为圆心,半径为 2 厘米的圆;
(2) 以点 B 为圆心,半径为 2 厘米的圆;
(3) 分别以 A 、 B 为圆心,半径为 2 厘米的 $\odot A$ 与 $\odot B$ 的交点;
(4) 分别以 A 、 B 为圆心,半径为 2 厘米的 $\odot A$ 的内部与 $\odot B$ 的内部的公共部分.
4. 提示:证明 $OE = OF = OG = OH$.

练习(第7页)

1. (1) $\checkmark$;(2) $\times$;(3) $\checkmark$;(4) $\checkmark$;(5) $\times$.
2. 3 cm.
3. 提示:证明 $\triangle AOD \cong \triangle BOC$ 或证明 $\triangle ABC \cong \triangle BDA$.
4. 有,直径.

练习(第11页)

1. 图略.
(1) 以点 A 为圆心,半径等于 3 cm 的圆;
(2) 是 $\angle AOB$ 的平分线;
(3) 是到 l 的距离等于 2 cm 的两条平行线;
(4) 是平行于 AB (或 CD),与 AB 、 CD 距离相等的一条直线.