初中生学习·复习·应试必备

# 新阳光专题攻略 New Sunshine

# 初中数学

# 圆

《新阳光专题攻略》编委会 编

以新课标为纲 以中考考纲为出发点

适合各种版本教材 统领初中知识复习

北京出版社出版集团
北京教育出版社

初中生学习·复习·应试必备

新阳光专题攻略™
New Sunshine

# 初中数学
# 圆

《新阳光专题攻略》编委会 编
总主编：吕艳霞 张伟明
本册主编：韩 仲


北京出版社出版集团
北京教育出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

新阳光专题攻略. 初中数学. 圆/吕艳霞,张伟明主编;《新阳光专题攻略》编委会 编. —北京:北京教育出版社,2009.3

ISBN 978-7-5303-6899-2

Ⅰ.新… Ⅱ.①吕…②张…③新… Ⅲ.几何课—初中—教学参考资料 Ⅳ.G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 022670 号

**新阳光专题攻略**

**初中数学　圆**

CHUZHONG SHUXUE　YUAN

《新阳光专题攻略》编委会　编

*

北京出版社出版集团<br>北 京 教 育 出 版 社　出版

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码:100120

网　　址:www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新　华　书　店　经　销

三河天利华印刷装订有限公司印刷

*

760×1 000　16 开本　11.25 印张　240 千字

2009 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5303-6899-2/G·6818

定价:12.00 元

质量监督电话:010-62380997　58572393

# 前言 Qian Yan

为了使初中各年级的学生更好地掌握初中的各部分知识，为了帮助广大初中生最大限度地提升学习能力，正确地把握中考趋势，改变盲目被动的应考局面，我们组织具有丰富教学和研究经验的学科教育专家、一线骨干教师，针对新教纲、新课标和新考试说明，以及课改后突显模块学习的要求，精心编写了这套初中版《新阳光专题攻略》丛书。

丛书以初中阶段的语文、数学、英语、物理、化学等五门学科为面，以各门学科的专题为点，全面梳理知识脉络，跟踪强化训练，为学生学习、复习、应考指明"攻坚"方向。

为使学生们在最短的时间内掌握知识的精髓，本书编者将他们多年的教学经验进行总结和精选，取其精华，编成此书。学生们可以在最短的时间内掌握专题的知识，领悟到学习的乐趣。

本书具有如下的特点：

*1.紧扣新课标及中考考纲*　新课标和中考考纲是所有教材的依据和出发点。本书紧扣新课标和中考考纲，列出的知识点、重点、难点就不会有任何遗漏和缺失。

*2.知识技能梳理*　本书对各知识点和技巧进行梳理，使之形成系统，以使同学们更好地掌握知识，高效学习。

*3.重点难点易错点分析*　本书对重点难点易错点进行了详尽的分析，因为这三个方面是每个人学习中的关键症结，解决了这三个方面，其他问题便迎刃

而解。

4. 规律、方法探究　本书对学习中呈现出的规律和方法进行了研究和分析。各个学科虽然不同,但是各科知识是有规律和方法可以学习和掌握的。掌握了规律和方法就掌握了这门学科的精髓。

5. 典例精析　本书各部分知识都精选了大量的典型例题,并对这部分典型例进行了精解精析。在分析的过程中,对例题的分析思路进行了点拨,使学生们拿到习题后能正确地思考并少走弯路。

6. 考点强化训练　选取大量习题，对中考考纲要求的考点进行强化训练。所选习题为近年来中考考题,训练有针对性。

7. 思维拓展训练　选取大量近年来中考中有一定难度的习题,对各知识点进行有针对性的训练。

8. 答案　各训练的习题均给出答案，较难的习题给出思路及解题过程,这可以使同学们检测自己对知识掌握的情况,找出不足之处。

本书严格遵循新课标三维知识方法情感体系，全面系统地讲解知识要点，点拨中考考点,精析重点难点。通过剖析教材,讲解典型例题,讲解解题思路,总结学习的方法,并对所有知识点进行延伸与拓展。

我们相信,本书编者所花的大量心血,肯定有助于同学们学习知识,在中考中取得骄人的成绩!

# 目录 Contents

## 第一讲　圆



## 第二讲　与圆有关的位置关系

# 第一讲 圆

圆是一种“完美”的图形，古希腊的数学家就认为“一切立体图形中最美的是球体，一切平面图形中最美的是圆形”. 它的完美性不仅体现在它既是轴对称图形又是中心对称图形，而且体现在它的旋转不变性，所以古今中外的建筑物、装饰品等都有圆形的痕迹.

圆在初中几何中占有重要的地位，在中考中所占比重较大，约占总分的15%. 本章作为几何知识的总结，题型灵活多样，突出能力，强调基础运用的知识具有综合性，如圆与方程、三角形、三角函数、四边形、不等式相结合的综合题常被用作中考的压轴题. 本章以新课标和中考考纲为依据，分四讲详细讲解圆、与圆有关的性质及其应用.

## 一、新课标要求及中考考纲要求

| | 新课标要求 | 考纲要求 |
|---|---|---|
| 识记 | 1. 了解圆、圆心、半径的概念及圆的表示.<br>2. 了解三角形外心的概念.<br>3. 了解圆心角、圆周角的概念. | 1. 本节为中考的重点内容.<br>2. 主要内容有圆及其有关的概念：圆的对称性，三角形的外心，圆心角、弧、弦、弦心距之间的关系，圆周角定理等.<br>3. 综合运用垂径定理及有关推论进行计算和证明. |
| 理解 | 1. 理解圆及圆的对称性.<br>2. 理解等圆、等弧的概念.<br>3. 理解垂径定理及其逆定理.<br>4. 理解圆心角、弧、弦、弦心距及圆周角之间的主要关系. | |
| 运用 | 1. 灵活运用垂径定理及其逆定理进行计算与证明.<br>2. 灵活运用三角形的外心的概念进行计算求解.<br>3. 灵活运用圆心角、弦、弧、弦心距、圆周角之间的关系进行论证、计算和求解.<br>4. 灵活运用圆内接四边形的性质进行计算和证明.<br>5. 能灵活运用反证法解决问题. | |

## 二、知识技能梳理

1 圆的定义：圆是到定点的距离等于定长的点的集合．其中定点叫做圆心，定长就叫做半径．

要理解圆的概念，须明确确定一个圆需要两个要素，一是位置，二是大小．圆心确定位置，半径确定大小．只知圆心但不知道半径的长短，虽然圆的位置固定，但其大小不确定，因而圆不确定；只知半径但不知道圆心的位置，虽然圆的大小确定，但圆的位置不确定，因而圆也不确定．圆的表示：如图 1－1 所示，圆的圆心为 $O$，半径为线段 $OA$ 的长（定长），这个圆，记作⊙$O$．

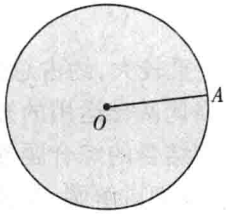


图 1－1

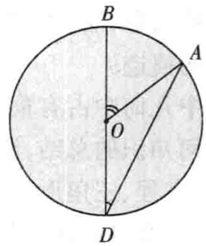


图 1－2

2 圆的有关概念

（1）弧：圆上任意两点间的部分叫做圆弧，简称弧，用符号“⌒”表示．

（2）弦：连结圆上任意两点的线段叫做弦，圆中最长的弦是直径．

（3）弓形：由弦及其所对的弧组成的图形叫做弓形．

（4）等弧：在同圆或等圆中，能够互相重合的弧叫做等弧．

（5）圆心角：顶点在圆心的角叫做圆心角．

圆周角：顶点在圆上，并且两边都和圆相交的角，叫做圆周角．

如图 1－2，⊙$O$ 中，$\angle AOB$ 是圆心角，$\angle ADB$ 是圆周角．

3 对称性

（1）圆是轴对称图形，其对称轴是过圆心的直线．

（2）圆是中心对称图形，对称中心为圆心．

4 三角形的外心：三角形的外心是三角形三条边的垂直平分线的交点，它到三角形三个顶点的距离相等．

外心的位置：（1）锐角三角形的外心在三角形的内部．

（2）直角三形的外心是斜边的中点，即外接圆的半径等于斜边长的一半．

（3）钝角三角形的外心在三角形的外部．

5 垂径定理及推论

垂径定理：垂直于弦的直径平分这条弦，并且平分弦所对的两条弧．

推论 1：（1）平分弦（不是直径）的直径垂直于弦，并且平分弦所对的两条弧．

(2)弦的垂直平分线经过圆心,并且平分弦所对的两条弧.

(3)平分弦所对的一条弧的直径,垂直平分弦,并且平分弦所对的另一条弧.

推论2:圆的两条平行弦所夹的弧相等.

注意 垂径定理及其推论中,要注意被平分的弦不是直径这一重要条件,因为圆的任意两条直径都互相平分,但不一定垂直.

如图1-3所示,$\odot O$中,(1)若$MN\perp AB$,$MN$是直径,则$AF=FB$,$\overset{\frown}{AM}=\overset{\frown}{MB}$,$\overset{\frown}{AN}=\overset{\frown}{NB}$.

(2)若$AF=BF$,$MN$是直径(注:$AB$不是直径),则$MN\perp AB$,$\overset{\frown}{AM}=\overset{\frown}{MB}$,$\overset{\frown}{AN}=\overset{\frown}{NB}$.

(3)若$MN\perp AB$且$AF=FB$,则$MN$是直径,即过圆心,$\overset{\frown}{AM}=\overset{\frown}{MB}$,$\overset{\frown}{AN}=\overset{\frown}{NB}$.

(4)若$MN$是直径,$\overset{\frown}{AM}=\overset{\frown}{MB}$,则$MN\perp AB$,$\overset{\frown}{AN}=\overset{\frown}{NB}$.

(5)若$AB/\!/CD$,则$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{BD}$.

6 圆心角、弧、弦、弦心距之间的关系定理及其推论.

定理:在同圆或等圆中,相等的圆心角所对的弧相等,所对的弦相等,所对的弦的弦心距相等.

推论:在同圆或等圆中,如果两个圆心角、两条弧、两条弦或两条弦的弦心距中有一组量相等,那么它们所对应的其余各组量都分别相等.

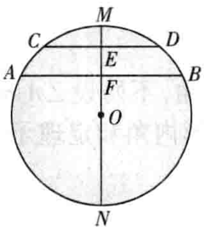



图1-3

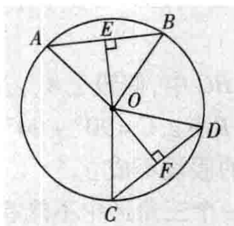



图1-4

如图1-4所示,$AB$、$CD$是$\odot O$的两条弦,$OE$、$OF$分别为$AB$、$CD$的弦心距,根据圆心角、弧、弦、弦心距之间的关系定理可得如下关系.

(1)如果$AB=CD$,那么$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$,$OE=OF$,$\angle BOA=\angle DOC$.

(2)如果$OE=OF$,那么$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$,$\angle BOA=\angle DOC$,$AB=CD$.

(3)如果$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$,那么$AB=CD$,$OE=OF$,$\angle BOA=\angle DOC$.

(4)如果$\angle AOB=\angle COD$,那么$OE=OF$,$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$,$AB=CD$.

7 圆周角和圆心角的关系定理:一条弧所对的圆周角等于它所对的圆心角的一半.

(1)如图1-2所示:$2\angle ADB=\angle AOB$.

(2)推论:①同弧或等弧所对的圆周角相等;在同圆或等圆中,相等的圆周角所

对的弧也相等.

②半圆(或直径)所对的圆周角是直角;90°的圆周角所对的弦是直径.

③如果三角形一边上的中线等于这边的一半,那么这个三角形是直角三角形.

8 圆内接四边形的性质定理:圆的内接四边形的对角互补,并且任何一个外角都等于它的内对角.

如图 1－5 所示,四边形 $ABCD$ 叫做$\odot O$ 的内接四边形,$\odot O$ 叫做四边形 $ABCD$ 的外接圆,$\angle DCE$ 是四边形 $ABCD$ 的一外角,则$\angle A+\angle DCB=180°$,

$\angle B+\angle D=180°$,

$\angle A=\angle DCE$.

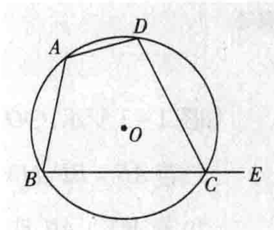



图 1－5

9 用反证法证明命题一般有下面三个步骤:

(1) 假设命题的结论不成立;

(2) 从这个假设出发,经过推理论证,得出矛盾;

(3) 由矛盾判定假设不正确,从而肯定命题的结论正确.

**例如** 用反证法证明:一个三角形中不能有两个角是直角.

已知:$\triangle ABC$.

求证:$\angle A$、$\angle B$、$\angle C$ 中不能有两个角是直角.

**证明**

在$\triangle ABC$ 中,假设$\angle A$、$\angle B$、$\angle C$ 中有两个角是直角,不妨设$\angle A=\angle B=90°$,则$\angle A+\angle B+\angle C=90°+90°+\angle C>180°$. 这与三角形内角和定理矛盾,故$\angle A=\angle B=90°$的假设不成立.

所以一个三角形中不能有两个角是直角.

## 三、重点、难点、易错点分析

1 圆、圆心、半径的概念及圆的表示是重点,是深入学习圆的有关性质的基础,详见知识技能梳理 1.

**例 1** (1) 确定一个圆的两个要素是__________和__________.

(2) 与已知点 $P$ 的距离是 8 cm 的所有点组成的图形是__________.

**解**

(1) 圆心;半径.

(2) 以 $P$ 点为圆心,以 8 cm 长为半径的圆.

**分析**

例 1 考查了圆的基本概念. 对于圆,只有圆心和半径都确定,圆才被唯一确定. 若对此理解深刻,则第(2)题只填写“圆”,有失其准确性.

2 易错点(也是本节的难点):(1) 正确理解圆弧、弦、直径和半圆的概念及其

含义,并能借助图形来识别它们. 如图 1-6 所示,①连结 $\odot O$ 上任意两点 $A$、$B$ 的线段 $AB$ 叫做弦,$AC$ 也是;②圆上任意两点间的曲线部分叫做圆弧,简称弧,如以 $A$、$C$ 为端点的弧记作 $\overset{\frown}{AC}$,读作"弧 $AC$";③经过圆心的弦叫做直径,如直径 $AB$;④圆的任意一条直径的两个端点把圆分成两条弧,每一条弧都叫做半圆. 大于半圆的弧叫做优弧,如 $\overset{\frown}{ABC}$,读作"弧 $ABC$",是优弧. 小于半圆的弧叫做劣弧,如 $\overset{\frown}{AC}$.

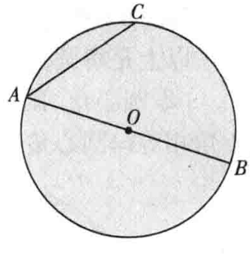


图 1-6

注意 弧与半圆的区别,半圆是弧,但是弧不一定是半圆,弧有劣弧、优弧之分. 直径是圆中最长的弦,它是线段,不是直线.

(2)正确区分等弧与长度相等的弧:等弧的长度一定相等,但长度相等的弧不一定是等弧. 见知识技能梳理 2,等弧的定义.

(3)正确区分等圆和同心圆:等圆是半径相等圆心不同的圆,而同心圆是半径不等圆心相同的圆.

3 垂径定理及推论中要注意"被平分的弦"不是直径这一重要条件,这是易错点,也是重点,见知识技能梳理 5.

4 圆内接四边形各顶点在同一圆上,其中四边形任一个外角等于其内对角,外角和四边形中的相邻的内角互补.

5 注意区分圆内角与圆外角的概念和相应图形,在解题过程中常用到. 圆周角定理及其推论的应用是重点也是难点.

6 利用圆心角、弧、弦、弦心距的概念及它们之间的关系定理解决数学问题是重难点.

## 四、规律、方法探索

1 垂径定理及推论的解题规律及方法:

(1)如图 1-7,直线 $CD$ 满足的条件是:①过圆心;②垂直于弦;③平分弦;④平分弦所对的优弧;⑤平分弦所对的劣弧. 对于上述五条只要其中的任意两条成立,那么其余的三条也成立. 特别注意,当①③两条成立时,必须增加"被平分的弦,不是直径"这个限制条件.

(2)如图 1-7,直径 $CD$ 与弦 $AB$ 构成两个直角三角形,即 $\mathrm{Rt}\triangle OMB$ 和 $\mathrm{Rt}\triangle DMB$,若设 $OB=r$,$OM=d$,$MD=h$,$AB=a$,则根据勾股定理有① $r^2=d^2+\left(\frac{a}{2}\right)^2$;② $BD^2=h^2+\left(\frac{a}{2}\right)^2$,体现了垂径定理与勾股定理的完美结合.

(3)如图 1-7,$\triangle ODB$ 构成等腰三角形,$\angle ODB=\angle OBD$,若设 $\angle ODB=\alpha$,$\angle OBM=\beta$,则得 $\alpha$、$\beta$ 的关系式:

$2\alpha-\beta=90°$.

以上是解圆的有关题目的重要方法.

2 圆心角、弧、弦、弦心距之间的关系在解题中常常用到:在同圆或等圆中,圆心角相等⇔圆心角所对的弧相等⇔圆心角所对的弦相等⇔弦心距相等.

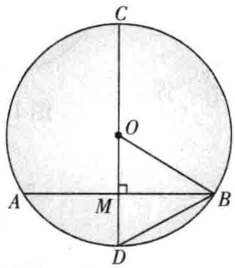



图 1－7

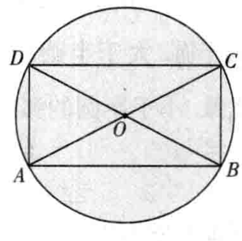



图 1－8

3 圆周角定理提供了与圆有关的角的转化方法,在解题时,要与圆内的直角三角形相结合,灵活应用.

4 在解圆的有关问题时,常常需要添加辅助线,构造直径所对的圆周角,以便利用直径所对的圆周角是直角的性质.

## 五、典例精析

**例 1** 求证:矩形的四个顶点在以对角线的交点为圆心的同一个圆上.

已知:如图 1－8,矩形 $ABCD$ 的对角线 $AC$ 和 $BD$ 相交于点 $O$.

求证:$A$、$B$、$C$、$D$ 四个点在以点 $O$ 为圆心的圆上.

**证明**

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是矩形.

$\therefore$ 有 $AC=BD$,$OA=OC$,$OD=OB$.

$\therefore$ 有 $OA=OC=OD=OB$.

$\therefore A$、$B$、$C$、$D$ 四个点在以点 $O$ 为圆心的圆上.

**解析**

确定一个圆有两个要素:圆心和半径,只要找到一个点,并且这个点到各点的距离都相等,即可说明各点都在以这个点为圆心的圆上.这是利用圆的概念,解决多点共圆问题的理论依据.因为矩形的两条对角线相等.且互相平分,所以对角线的交点到四个顶点的距离相等,所以矩形的四个顶点,在以对角线的交点为圆心的同一个圆上.

**例 2** 如图 1－9,若 $AD$、$BE$ 都是 $\triangle ABC$ 的高,求证:$A$、$B$、$D$、$E$ 四点共圆.

**证明**

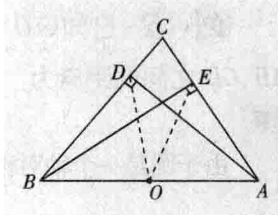



图 1-9

取 $AB$ 的中点为 $O$，连结 $OD$、$OE$，如图 1-9 所示.

因为 $AD\perp BC$，$BE\perp AC$，$O$ 为 $AB$ 的中点，所以 $OD$、$OE$ 分别是 Rt$\triangle ABD$ 和Rt$\triangle ABE$的共有的斜边 $AB$ 上的中线，所以 $OD=OE=\frac{1}{2}AB=OA=OB$.

所以 $A$、$B$、$D$、$E$ 四点共圆.

**解 析**

由图 1-9 可知$\triangle ABD$、$\triangle ABE$ 都是以 $AB$ 为斜边的直角三角形，可以想到直角三角形斜边上的中线等于斜边的一半，所以取 $AB$ 的中点 $O$，连结 $OD$、$OE$，即可得到点 $O$ 到 $A$、$B$、$D$、$E$ 四点的距离相等.

**例 3** 已知一条弦分圆周为 1∶2两部分，则这条弦所对的圆心角是多少度？

**解**

因为弦分圆周为 1∶2两部分，那么弦所对的劣弧的度数为 $360°\times\frac{1}{3}=120°$，所以这条弦所对的圆心角是 120°.

**解 析**

本题应用弦、弧、圆心角、弧度的概念来解题. 解题的关键是注意整个圆周是 360°以及弦所对的圆心角的度数就是其所对的劣弧的度数. 弦所对的弧有优弧和劣弧之分，解题时要注意分类讨论，才能使解答全面.

**例 4** 如图 1-10，$P$ 为半径是 5 的$\odot O$ 内一点，且 $OP=3$，在过点 $P$ 的所有弦中长为整数的弦有多少条？

**解**

如图 1-10，因为过点 $P$ 的最长弦为 10(即直径)，过点 $P$ 的最短弦为 8(即过点 $P$ 垂直于直径的弦)，过点 $P$ 的长为整数的弦还有 $EF=9$，由于圆是轴对称图形，故还有另一条 $E'F'=9$，所以过点 $P$ 的长为整数的弦共有 4 条，分别长 10，9，8，9.

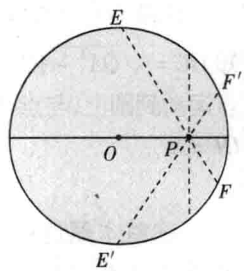



图 1-10

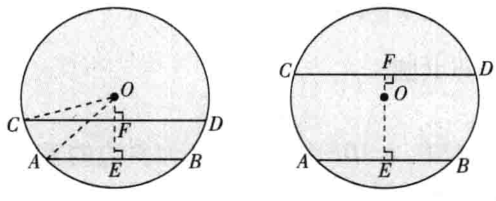
**解 析**

因为圆是轴对称图形，所以过点 $P$ 的长为 9 的弦有两条 $EF$ 和 $E'F'$，它们关于直线 $OP$ 对称. 直径是圆中最长的弦.

**例 5** 已知$\odot O$的半径等于5 cm，弦$AB=6$ cm，$CD=8$ cm，且$AB /\!/ CD$，则$AB$、$CD$之间的距离为__________.

**解**

由于圆是一个轴对称图形，弦$AB$与$CD$的位置有两种情况，如图1－11(1)、(2).



(1)　　(2)

图1－11

在图1－11(1)中，过$O$作$OF \perp CD$于$F$，交$AB$于$E$，连结$OA$、$OC$，则$CF=\frac{1}{2}CD=4$，$AE=\frac{1}{2}AB=3$，由勾股定理得$OF=\sqrt{OC^2-CF^2}=\sqrt{5^2-4^2}=3$，

$OE=\sqrt{OA^2-AE^2}=\sqrt{5^2-3^2}=4$，所以$EF=OE-OF=4-3=1$(cm).

同理，在图1－11(2)中，$EF=OE+OF=4+3=7$(cm)，所以$AB$、$CD$之间的距离为1 cm或7 cm.

**解　析**

由于圆是轴对称图形，一定长度的，相互平行的弦有两种位置，本题又没有图，要注意这点，这是解本题的关键.

**例 6** 如图1－12，$\odot O$的直径为10，弦$AB=8$，$P$是弦$AB$上的一个动点，那么$OP$长的取值范围是__________.

**解**

连结$OA$，由垂线段最短，过$O$作$OC \perp AB$，交$AB$于$C$点，则$AC=BC$，由勾股定理可知$OC=\sqrt{OA^2-AC^2}=\sqrt{5^2-4^2}=3$. 可知$OP$最短为3. 又因为$P$是$AB$上的动点，当$P$点运动到圆上，与点$A$或$B$重合时，$OP$(或$OB$)最长，为半径，故$OP$的取值范围是$3 \leqslant OP \leqslant 5$.

**解　析**

在解本题过程中用到垂径定理的有关知识. 注意$OP$的最大取值包括5，即$P$在端点$A$或$B$时，不要将答案写成$3 \leqslant OP < 5$.

**例 7** (1)(南通中考题)如图1－13，已知$AD$是$\triangle ABC$的外接圆的直径，$AD=13$ cm，$\cos B=\frac{5}{13}$，则$AC$的长等于　　(　　)

A 5 cm　　B 6 cm　　C 10 cm　　D 12 cm

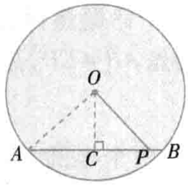



图 1－12

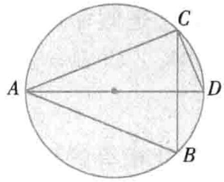



图 1－13

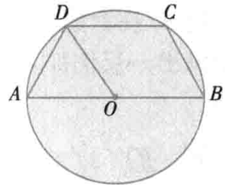



图 1－14

(2)(茂名中考题)如图 1－14,梯形 $ABCD$ 内接于⊙$O$,$AB // CD$,$AB$ 为直径,$DO$ 平分∠$ADC$,则∠$DAO$ 的度数是　　(　　)

A 90°　　B 80°　　C 70°　　D 60°

**解**

(1)D　(2)D

**解　析**

圆中圆周角、圆心角是考查的重点.

**例 8**　下列命题中,真命题是　　(　　)

A 圆周角等于圆心角的一半　　B 等弧所对的圆周角相等

C 垂直于半径的直线是圆的切线　　D 过弦的中点的直线经过圆心

**解**

B

**解　析**

选 B. 本题考查了有关圆的基础知识. 有关概念和定理在理解时要注意其成立的前提条件,要思考周密,不能疏忽,否则易错,见例 9.

**例 9**　(茂名中考题)下列三个命题:①圆既是轴对称图形又是中心对称图形;②垂直于弦的直径平分这条弦;③相等的圆心角所对的弦相等.

其中是真命题的是　　(　　)

A ①②　　B ②③

C ①③　　D ①②③

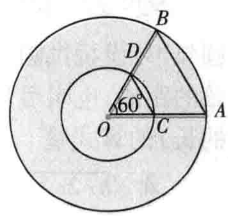



图 1－15

**解**

A

**解 析**

选 A. 在命题①、②、③中,只有③是假命题. 其实要说明一个命题是假命题,只要举出一反例即可. 如在同心圆中,$\angle COD=\angle AOB=60°$,但是 $AB\neq CD$,见图 1－15.

**例 10** (1)有下列说法:①长度相等的两条弧是等弧;②两个半圆是等弧;③圆的半径是 $R$,则弦长的取值范围是大于 0 且不大于 $2R$. 其中正确的说法有 (　　)

A 1 个　　B 2 个　　C 3 个　　D 0 个

(2)下列说法中,正确的个数有 (　　)

①直径是弦,但弦不一定是直径;②半圆是弧,但弧不一定是半圆;③半径相等的两个半圆是等弧;④一条弦把圆分成的两段弧中,至少有一段是优弧.

A 1 个　　B 2 个　　C 3 个　　D 4 个

**解**

(1)A　(2)C

**解 析**

正确理解与圆有关的概念,分清它们之间的区别与联系是解答此类题的关键. 在(1)中,只有在等圆或同圆的条件下才有等弧,大小不等的圆中没有等弧,等弧的长度相等,但长度相等的弧不一定能够重合,即不一定是等弧,故①②错误;半径为 $R$ 的圆中,弦长的取值范围是大于 0、小于或等于直径,故③对. 在(2)中,我们知道直径是过圆心的特殊的弦,而弦不一定是直径,故①正确;半圆是特殊的弧,故②正确;半径相等的两个半圆是在等圆中,故能够重合,所以是等弧,故③正确;直径把圆分成的两段弧,既不是优弧,也不是劣弧,故④错误.

**例 11** 我国隋朝建造的赵州石拱桥的桥拱是圆弧形,设桥拱圆弧的半径为 $r$,拱高为 $h$(弧的中点到弦的距离,也叫弓形高),则计算桥跨度(弧所对的弦的长)的算式是 (　　)

A $\sqrt{h(2r-h)}$　　B $2\sqrt{h(2r-h)}$

C $2\sqrt{h(r-h)}$　　D $\sqrt{h(h-2r)}$

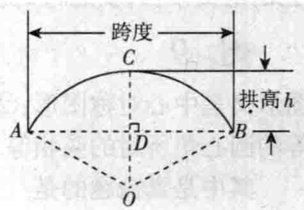



图 1－16

**解**

如图 1－16,用 $\overset{\frown}{AB}$ 表示桥拱,$\overset{\frown}{AB}$ 所在圆的圆心为 $O$,半径为 $r$. 经过圆心 $O$ 作弦 $AB$ 的垂线 $OD$,交 $\overset{\frown}{AB}$ 于 $C$,$D$ 为垂足. 则 $CD=h$,根据垂径定理得:$AD^2=OA^2-OD^2$