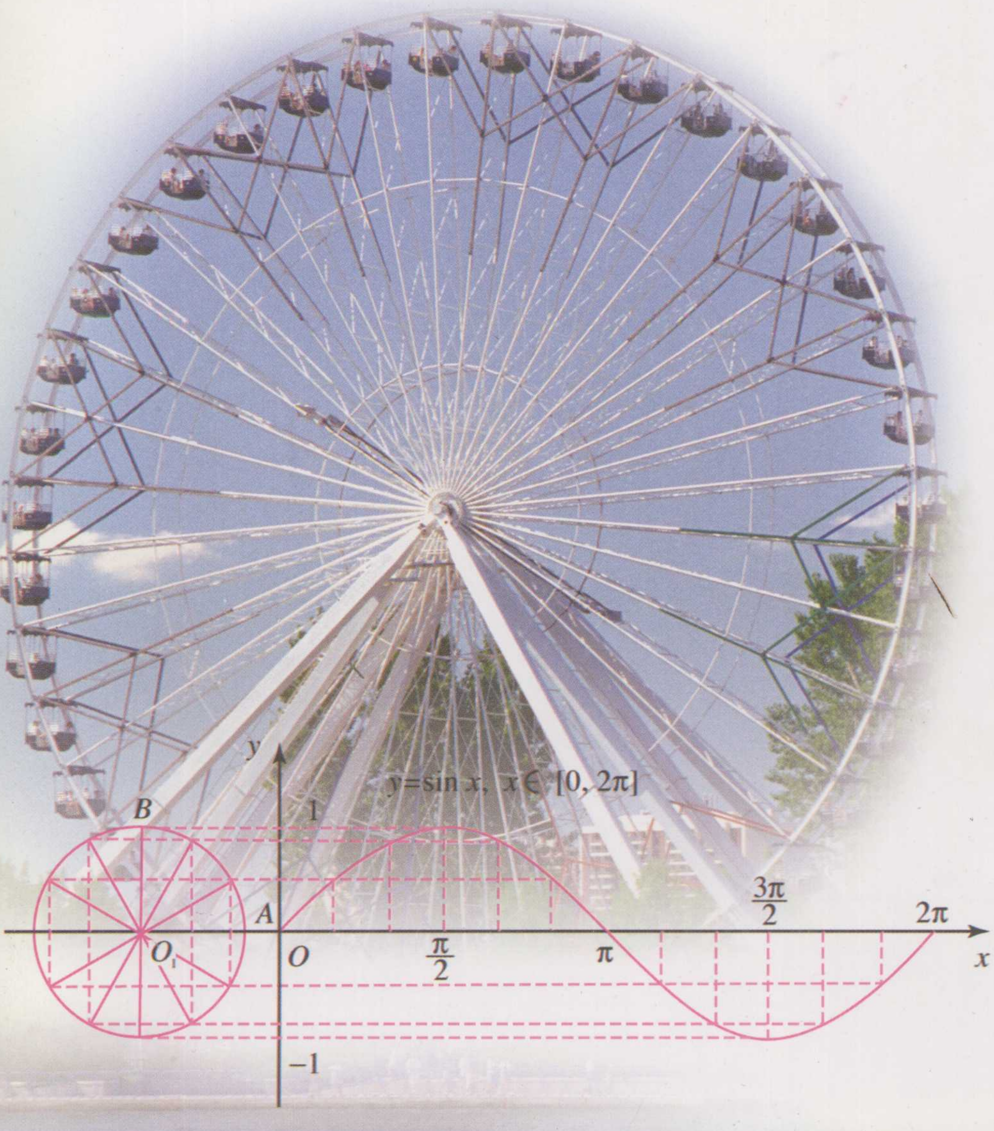
经全国中小学教材审定委员会
2004年初审通过

普通高中课程标准实验教科书

数学 4

必修

人民教育出版社 课程教材研究所
中学数学教材实验研究组 编著



人民教育出版社

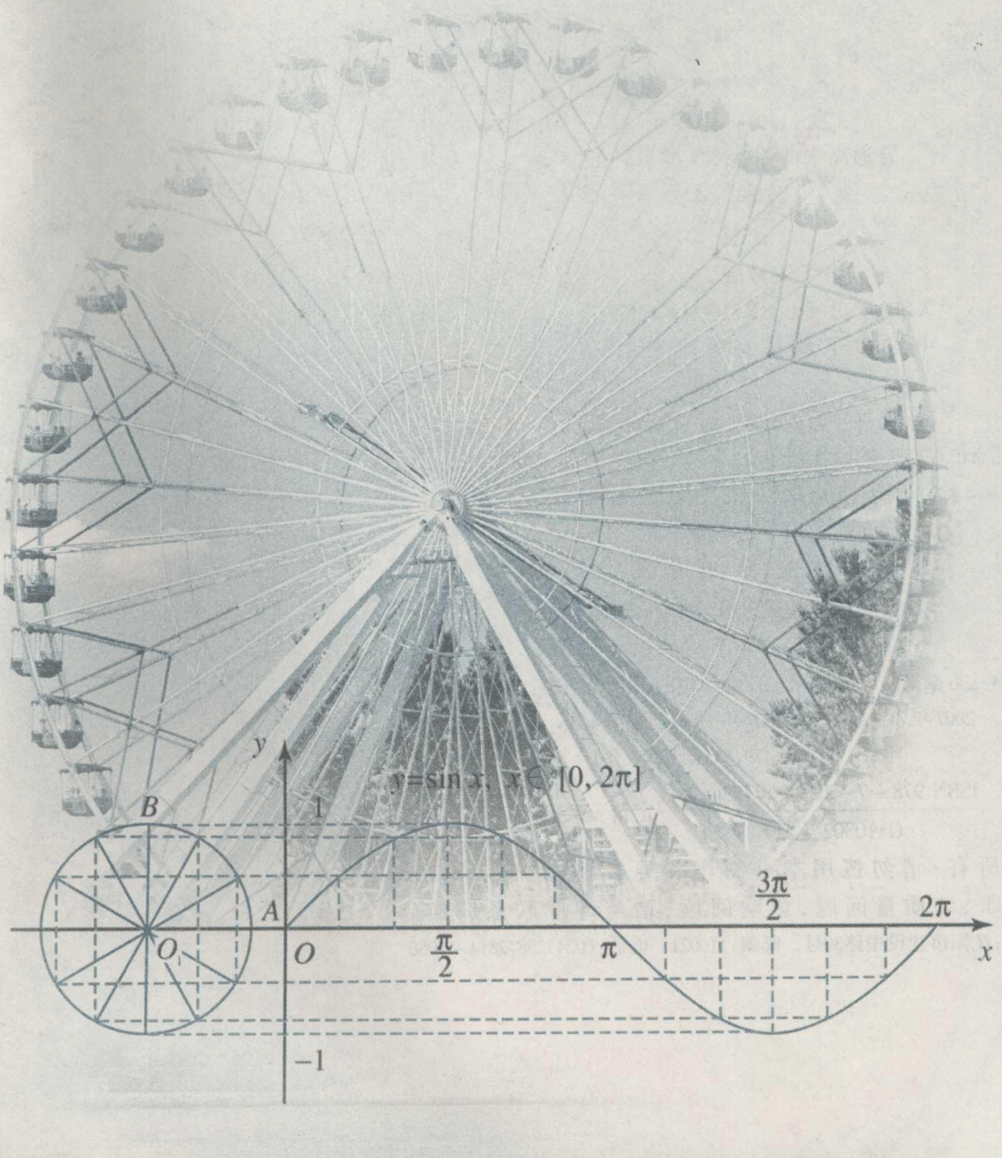
B版

普通高中课程标准实验教科书

数学 4

必修

人民教育出版社　课程教材研究所
中学数学教材实验研究组　编著



人民教育出版社

B版

主　　编　　高存明

本册主编　　丁尔陞

编　　者　　段发善　丁尔陞　高存明　龙正武　郭　鸿

责任编辑　　龙正武

美术编辑　　张　蓓　王　喆

绘　　图　　王　鑫

封面设计　　林荣桓

普通高中课程标准实验教科书

数学　4

必修

B版

人民教育出版社　课程教材研究所
中学数学教材实验研究组　编著

*

人民教育出版社出版
（北京市海淀区中关村南大街17号院1号楼　邮编：100081）
网址：http://www.pep.com.cn
辽海出版社重印
辽宁省新华书店发行
辽宁印刷集团新华印刷厂印装

*

开本：890毫米×1 240毫米　1/16　印张：10.5　字数：234 000
2007年4月第2版　2007年12月辽宁第4次印刷
印数：00 001~79,853册（2008春）

ISBN 978-7-107-17713-2
G·10802（课）　定价：9.05元

印厂地址：沈阳市建设中路30号　邮编：110021　电话：(024)25872814-2050

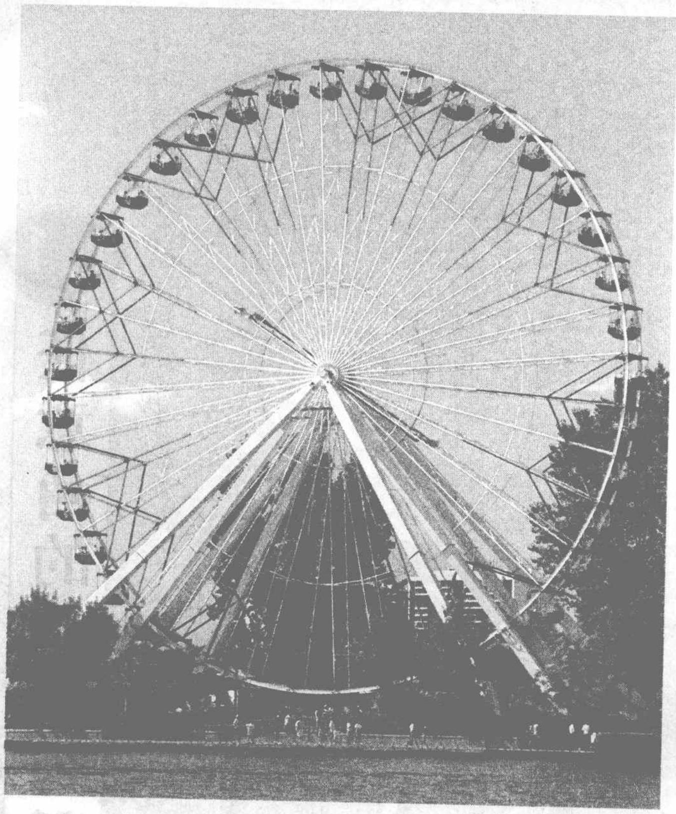
目 录

第一章 基本初等函数（II）

1.1 任意角的概念与弧度制

1.2 任意角的三角函数

1.3 三角函数的图象与性质



在日常生活中，只要我们用心去观察，又勤于思考，就会发现许多与数学有关的事情．游乐园是人们爱去的地方，各种神奇的游戏器械吸引着人们去玩耍，那高大的观览车绕轴转动着，边缘上悬挂的座椅，带着游人在空中旋转，给游人带来乐趣！你想过吗？观览车在周而复始的转动中，就包含着许多数学问题．用你学过的数学知识能回答下列问题吗？

1. 从你的座位开始转动的时刻到某个时刻，你的座位转了多少角度？这时你的座位离地面的高度是多少？

2. 你能用学过的数学知识描述观览车周而复始的运动吗？

为了回答这两个问题，你可能会想到用我们学过的锐角三角函数知识，可是你会发现只用锐角三角函数的知识是不够的．要回答“座位”转过了多少角度，必须把角的概念加以推广．为了研究观览车的转动，必须研究任意角的三角函数．学完这一章你就能完整地回答这两个问题了．

这一章，我们要学习任意角的三角函数，把你带入三角函数的全新领域，那里有许多问题等待着你去探索、领悟、认知．

三角函数来源于测量，在现代科学中，三角函数已经成为研究自然界中周期变化现象的重要数学工具，它在力学、工程学以及无线电学中有着广泛的应用．

1.1 任意角的概念与弧度制

角的概念的推广

在小学和初中，我们把有公共端点的两条射线组成的图形叫做角，这个公共端点叫做角的顶点，这两条射线叫做角的边. 同时我们还知道，角可以看成是一条射线绕着它的端点从一个位置旋转到另一个位置所成的图形(图 1-1)，射线旋转时经过的平面部分为角的内部. 当时，不考虑旋转方向，不论从 OA 旋转到 OB 还是从 OB 旋转到 OA，它们旋转的绝对量都是一样的，而且旋转的绝对量不超过一个周角.

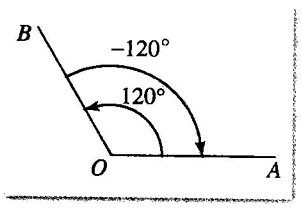
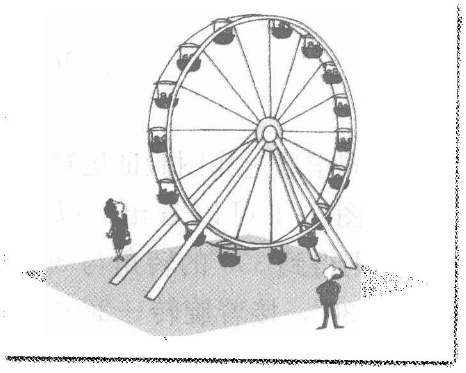


图 1-1

在实际生活中还会遇到角的旋转量超过一个周角的情况. 例如，父母让孩子独自乘坐观览车，而父母分别站在观览车的两侧，当观览车转动起来后，父亲看到的转动方向与母亲看到的转动方向是相反的，如果父亲看到的是顺时针转动，则母亲看到的就是逆时针转动，一圈又一圈地转动着. 这就是说，角度可以不限于 0°～360°的范围[1]，而且角度还应该考虑到方向. 为了描述这种现实状况，我们把角的概念加以推广.



在平面内，一条射线绕它的端点旋转有两个相反的方向：顺时针方向和逆时针方向. 习惯上规定，按照逆时针方向旋转而成的角叫做**正角**；按照顺时针方向旋转而成的角叫做**负角**；当射线没有旋转时，我们也把它看成一个角，叫做**零角**. 当射线绕其端点按照逆时针方向或按照顺时针方向旋转时，旋转的绝对量可以是任意的. 在画图时，常用带箭头的弧来表示旋转的方向和旋转的绝对量. 旋转生成的角，又常叫做**转角**.

角的概念经过以上的推广以后，就应该包括正角、负角、零角，也就是可以形成任意大小的角.

---

[1] 本书中，角 α 在 0°～360°范围内是指 $0° \leqslant \alpha < 360°$.

在图 1-1 中，射线 OA 绕端点 O 旋转到 OB 位置所成的角，记作 $\angle AOB$，其中 OA 叫做 $\angle AOB$ 的**始边**，OB 叫做 $\angle AOB$ 的**终边**. 以 OB 为始边，OA 为终边的角记作 $\angle BOA$. 由图 1-1 中带箭头的弧和所标数值知

$$\angle AOB=120^\circ,\ \angle BOA=-120^\circ.$$

在图 1-2 中，射线 OA 绕端点 O 旋转时，旋转的绝对量超过了周角，按照图中箭头所指的旋转方向和弧线所表示的周数，可知

$$\alpha=450^\circ,\ \beta=-630^\circ.$$

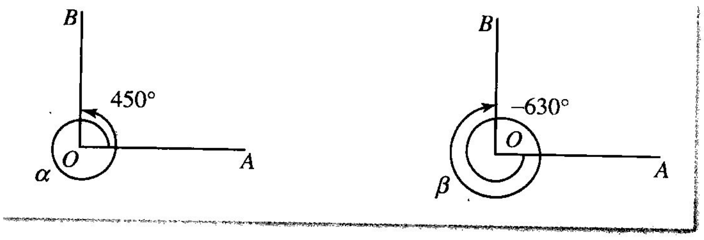


图 1-2

在图 1-3 中，射线 OA 绕端点 O 旋转 90° 到射线 OB 位置，接着再旋转 -30° 到 OC 位置，则

$$\begin{aligned}\angle AOC&=\angle AOB+\angle BOC\\&=90^\circ+(-30^\circ)=90^\circ-30^\circ=60^\circ.\end{aligned}$$

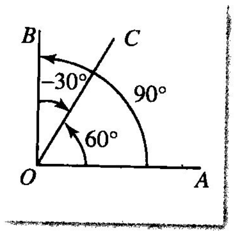


图 1-3

引入正角、负角的概念以后，角的减法运算可以转化为角的加法运算，即 $\alpha-\beta$ 可以化为

$$\alpha+(-\beta).$$

这就是说，**各角和的旋转量等于各角旋转量的和**.

例 1　射线 OA 绕端点 O 顺时针旋转 80° 到 OB 位置，接着逆时针旋转 250° 到 OC 位置，然后再顺时针旋转 270° 到 OD 位置，求 $\angle AOD$ 的大小.

解：由题意知

$$\angle AOB=-80^\circ,\ \angle BOC=250^\circ,\ \angle COD=-270^\circ,$$

因此

$$\begin{aligned}\angle AOD&=\angle AOB+\angle BOC+\angle COD\\&=-80^\circ+250^\circ-270^\circ=-100^\circ.\end{aligned}$$

请同学通过作图验证运算结果.

从图 1-4 可以看出，以 Ox 为始边旋转 30°，接着再旋转 360°，则得到 390° 的转角与 30° 转角的终边相同；如果以 Ox 为始边旋转 30°，接着旋转 -360°，则得到 -330° 的转角也与 30° 角的终边相同，即

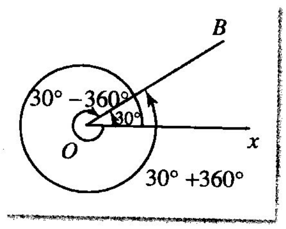


图 1-4

$$390^\circ=30^\circ+360^\circ,$$
$$-330^\circ=30^\circ+(-360^\circ).$$

一般地，记

$$\beta=30^\circ+k\cdot 360^\circ,\ k\in\mathbf{Z},$$

则无论其中的 k 取何整数，角 β 都与 $30°$ 角的终边相同，当 $k=0$ 时，β 角就是 $30°$ 角本身.

设 α 表示任意角，所有与 α 终边相同的角，包括 α 本身构成一个集合，这个集合可记为

$$S=\{\beta \mid \beta=\alpha+k\cdot 360°,\ k\in \mathbf{Z}\}.$$

集合 S 的每一个元素都与 α 的终边相同，当 $k=0$ 时，对应元素为 α.

今后我们通常在平面直角坐标系中讨论角. 平面内任意一个角都可以通过移动，使角的顶点与坐标原点重合，角的始边与 x 轴正半轴重合. 这时，角的终边在第几象限，就把这个角叫做**第几象限的角**，如果终边在坐标轴上，就认为这个角不属于任何象限. 图 1-5(1)中的 $45°$，$-315°$，$405°$ 角都是第一象限的角. 图 1-5(2) 中的 $124°$ 角是第二象限的角，$210°$ 角是第三象限的角，$-45°$ 角是第四象限的角.

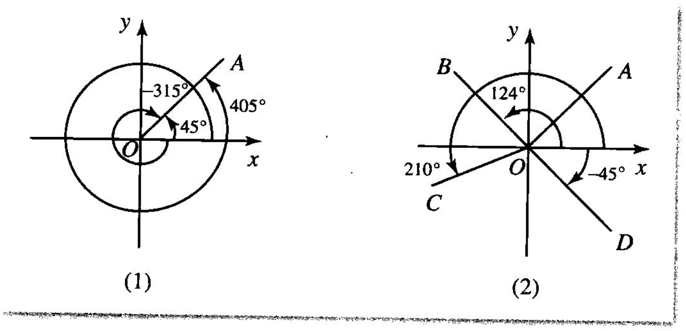


图 1-5

例 2 在 $0°\sim360°$ 范围内，找出与下列各角终边相同的角，并判定它们是第几象限的角：

(1) $-150°$； (2) $650°$； (3) $-950°15'$.

解：(1) 因为 $-150°=-360°+210°$，所以在 $0°\sim360°$ 范围内，与 $-150°$ 终边相同的角是 $210°$ 角，它是第三象限的角；

(2) 因为 $650°=360°+290°$，所以在 $0°\sim360°$ 范围内，与 $650°$ 终边相同的角是 $290°$ 角，它是第四象限的角；

(3) 因为 $-950°15'=-3\times360°+129°45'$，所以在 $0°\sim360°$ 范围内，与 $-950°15'$ 终边相同的角是 $129°45'$，它是第二象限的角.

例 3 写出终边在 x 轴上的角的集合.

解：在 $0°\sim360°$ 范围内，终边在 x 轴上的角有两个，即 $0°$ 和 $180°$，与这两个角终边相同的角组成的集合依次为

$$S_1=\{\beta \mid \beta=k\cdot 360°,\ k\in \mathbf{Z}\},\ S_2=\{\beta \mid \beta=180°+k\cdot 360°,\ k\in \mathbf{Z}\}.$$

为简便起见，我们把集合 S_1 和 S_2 的表示方法作如下变化

$$S_1=\{\beta \mid \beta=2k\cdot 180°,\ k\in \mathbf{Z}\},$$

$$S_2=\{\beta \mid \beta=(2k+1)180°,\ k\in \mathbf{Z}\}.$$

因为 $\{m \mid m=2k,\ k\in \mathbf{Z}\}\cup\{m \mid m=2k+1,\ k\in \mathbf{Z}\}=\mathbf{Z}$，所以

$$S=S_1\cup S_2=\{\beta \mid \beta=m\cdot 180°,\ m\in \mathbf{Z}\},$$

即集合 S 是终边在 x 轴上的角的集合.

例 4 分别写出与下列各角终边相同的角的集合 S，并把 S 中满足不等式 $-360°\leqslant\beta<720°$ 的元素 β 写出来：

(1) $60°$； (2) $-21°$； (3) $363°14'$.

解：(1) $S=\{\beta \mid \beta=k\cdot 360°+60°,\ k\in \mathbf{Z}\}$.

S 中满足 $-360°\leqslant\beta<720°$ 的元素是

$$(-1)\times 360°+60°=-300°,$$
$$0\times 360°+60°=60°,$$
$$1\times 360°+60°=420°.$$

(2) $S=\{\beta \mid \beta=k\cdot 360°-21°,\ k\in \mathbf{Z}\}$.

S 中满足 $-360°\leqslant\beta<720°$ 的元素是

$$0\times 360°-21°=-21°,$$
$$1\times 360°-21°=339°,$$
$$2\times 360°-21°=699°.$$

(3) $S=\{\beta \mid \beta=k\cdot 360°+363°14',\ k\in \mathbf{Z}\}$.

S 中满足 $-360°\leqslant\beta<720°$ 的元素是

$$(-2)\times 360°+363°14'=-356°46',$$
$$(-1)\times 360°+363°14'=3°14',$$
$$0\times 360°+363°14'=363°14'.$$

思考与讨论

1. 如果 α 是第一象限的角，那么 α 的取值范围可以表示为怎样的不等式？
2. 如果 α 分别是第一、第二、第三和第四象限的角，那么 $\frac{\alpha}{2}$ 分别是第几象限的角？

练习A

1. 在直角坐标系中，判断下列各语句的真、假：
   (1) 第一象限的角一定是锐角； (2) 终边相同的角一定相等；
   (3) 相等的角，终边一定相同； (4) 小于 $90°$ 的角一定是锐角；
   (5) 象限角为钝角的终边在第二象限；
   (6) 终边在直线 $y=\sqrt{3}x$ 上的象限角表示为 $k\cdot 360°+60°$，$k\in \mathbf{Z}$.
2. 求和并作图表示：
   (1) $30°+90°$； (2) $90°+(-60°)$；
   (3) $60°-180°$； (4) $-60°+270°$.

3. 在直角坐标系中作下列各角：
(1) $855°$；　　(2) $-750°$.
4. 在 $0°\sim360°$ 范围内，找出与下列各角终边相同的角，并说明它们是哪个象限的角：
(1) $-45°$；　　(2) $760°$；　　(3) $-480°$.
5. 射线 OA 绕端点 O 逆时针旋转 $270°$ 到达 OB 位置，由 OB 位置顺时针旋转一周到达 OC 位置，求 $\angle AOC$ 的大小.
6. 分别写出与下列各角终边相同的角的集合 S，并把 S 中满足不等式 $-360°\leqslant\alpha<720°$ 的元素 α 写出来：
(1) $100°$；　　(2) $-120°$；　　(3) $-380°20'$.

练习B

1. 分别写出终边在 y 轴正半轴、y 轴负半轴和 y 轴上的角的集合.
2. 分别写出终边在直线 $y=x$ 上和终边在直线 $y=-x$ 上的角的集合.
3. 在直角坐标系中，集合 $S=\{\beta \mid \beta=k\cdot90°,\ k\in\mathbf{Z}\}$ 的元素所表示的角的终边在什么位置？
4. 写出终边在第二、第三、第四象限的角的集合.
5. 今天是星期一，那么从明天算起，第 $7k(k\in\mathbf{N}_+)$ 天是星期几？第 100 天是星期几？

1.1.2 弧度制和弧度制与角度制的换算

以前我们是使用角度制来度量角的. 把圆周 360 等分，则其中 1 份所对的圆心角是 1 度，这种用度作单位来度量角的制度叫做**角度制**. 角度制规定 60 分等于 1 度，60 秒等于 1 分.

下面我们来介绍在数学和其他科学研究中另一种常用的度量角的制度——弧度制.

弧度制是根据圆心角、弧长和半径之间的某种关系而引入的.

角是由射线绕它的端点旋转而形成的，在旋转的过程中. 射线上的任意一点（端点除外）必然形成一条圆弧，不同的点所形成的圆弧的长度是不同的，如 $\overset{\frown}{AB}$ 弧、$\overset{\frown}{A'B'}$ 弧……但都对应同一个圆心角 α，如图 1-6.

容易发现，在这些同心圆中，同一圆心角 α 所对的弧与它所在圆的半径的比值是一个

常数，即

$$\frac{\overset{\frown}{AB}}{r}=\frac{\overset{\frown}{A'B'}}{r'}=\cdots=\text{定值}.$$

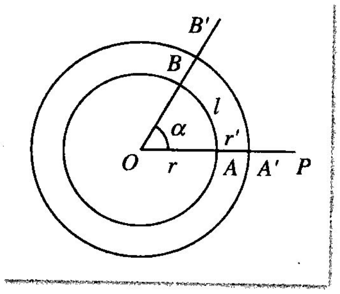


图 1-6

事实上，设 $\alpha=n^\circ$，$\overset{\frown}{AB}$弧长为 l，半径 $OA=r$，则

$$l=n\cdot\frac{2\pi r}{360},$$

$$\frac{l}{r}=n\cdot\frac{2\pi}{360}.$$

这个等式右端不包含半径，这表示弧长与半径的比值与半径无关，而只与 α 的大小有关．当 α 为定值时，这个比值也是定值．

这就启示我们，可以用圆的半径作单位去度量弧．

我们规定：长度等于半径长的圆弧所对的圆心角叫做 1 **弧度**的角．如图 1-7，$\overset{\frown}{AB}$的长等于半径 r，$\overset{\frown}{AB}$所对的圆心角 $\angle AOB$ 就是 1 弧度的角．弧度记作 rad.

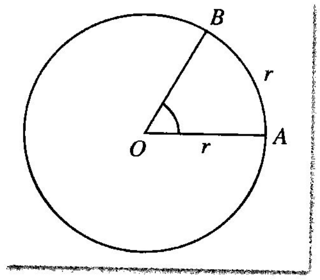


图 1-7

如前所述，这样规定出来的 1 弧度角的大小是完全确定的，与所用圆的大小无关．这种以弧度为单位来度量角的制度叫做**弧度制**．

在半径为 r 的圆中，弧长为 l 的弧所对圆心角为 α rad，则

$$\alpha=\frac{l}{r}.$$

这个公式有广泛的应用．

今后我们在用弧度制表示角的时候，弧度二字或 rad 可以略去不写，而只写这个角对应的弧度数．例如，$\angle\alpha=2$ 表示 α 是 2 rad 的角；$\sin\frac{\pi}{3}$ 表示 $\frac{\pi}{3}$ rad 的角的正弦．

用角度制和弧度制度量角，零角既是 0°角，又是 0 rad 角，除此以外，同一个非零角的度数和弧度数是不同的．下面讨论角度与弧度的换算．

> 度量角为什么要引入弧度制？

因为半径为 r 的圆周长为 $2\pi r$，所以周角的弧度数是

$$\frac{2\pi r}{r}=2\pi,$$

于是

$$360^\circ=2\pi\ \text{rad},$$

因此

$$\boxed{180^\circ=\pi\ \text{rad}.}$$

从这个关系式出发，可以得到

$$1^\circ=\frac{\pi}{180}\ \text{rad}\approx 0.017\ 45\ \text{rad},$$

$$1\ \text{rad}=\left(\frac{180}{\pi}\right)^{\circ}\approx 57.30^{\circ}=57^{\circ}18'.$$

使用以上关系式就可以进行角度与弧度的换算.

由此容易得到，弧度制与角度制的换算公式.

设一个角的弧度数为 α，角度数为 n，则

$$\alpha\ \text{rad}=\left(\frac{180\alpha}{\pi}\right)^{\circ},$$

$$n^{\circ}=n\cdot\frac{\pi}{180}\ \text{rad}.$$

下面是一些特殊角的角度数与弧度数的对应表：

度	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	225°	270°	315°	360°
弧度	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2}{3}\pi$	$\frac{3}{4}\pi$	$\frac{5}{6}\pi$	π	$\frac{5}{4}\pi$	$\frac{3}{2}\pi$	$\frac{7}{4}\pi$	2π

角的概念推广以后，无论用角度制还是用弧度制，都能在角的集合与实数集 **R** 之间建立一种一一对应的关系：每一个角都有唯一的一个实数(角度数或弧度数)与它对应；反过来，每一个实数也都有唯一的一个角和它对应. 在理解以上的对应关系时，应该注意角度制是 60 进位制，遇到 $35^{\circ}6'$ 这样的角，应该把它化为 10 进制的数值 35.1°. 但是弧度数不存在这个问题，因为弧度数是十进制的实数. 这是角度制与弧度制的一个重要区别.

弧度制和角度制的主要区别是什么?

这里，我们写出把角度值 n 换算为弧度值的一个“算法”：

(1) 给变量 n 和圆周率 π 的近似值赋值；

(2) 如果角度值 n 是以“度、分、秒”形式给出，先把 n 化为以“度”为单位的 10 进制表示；

(3) 计算$\frac{\pi}{180}$ (把 1°换算为弧度值)，得出的结果赋给变量 a；

(4) 计算 na，赋值给变量 α.

α 就是这个角的弧度值.

利用上面的步骤，我们可以把任意角的角度值换算为它的弧度值. 只要每步计算出准确值(按照要求的精确度)，最后总能算出结果. 这种算法虽然机械，但计算步骤清楚，便于检查. 更重要的是，它有利于我们编写程序，以便使用计算器或计算机进行计算. 同学们不妨用电子工作表中的公式功能，设计一个换算区域，你只要输入角度值，其他的步骤就可以让计算机替你代劳了.

例 1 (1) 把 $112^{\circ}30'$化成弧度(精确到 0.001)；

(2) 把 $112^{\circ}30'$化成弧度(用 π 表示).

解：(1) 按照上面写出的算法步骤，依次计算：

(Ⅰ) $n=112°30'$，$\pi=3.141\ 6$；

(Ⅱ) $n=112\frac{30}{60}=112.5$；

(Ⅲ) $a=\frac{\pi}{180}\approx 0.017\ 5$；

(Ⅳ) $\alpha=na=1.968\ 75$.

因此

$$\alpha\approx 1.969 \text{ rad}.$$

(2) $112°30'=\left(\frac{225}{2}\right)^{\circ}=\frac{225}{2}\times\frac{\pi}{180}=\frac{5\pi}{8}$.

例 2 把$\frac{8\pi}{5}$化成度.

解：$\frac{8\pi}{5}=\frac{8\pi}{5}\times\left(\frac{180}{\pi}\right)^{\circ}$

$=\left(\frac{8\pi}{5}\times\frac{180}{\pi}\right)^{\circ}=288°$.

例 3 使用科学型计算器，把下列度数化为弧度数或把弧度数化为度数(精确到 0.000 1)：

(1) 67°，　168°，　−86°；

(2) 1.2，　5.2.

解：(1) $\boxed{\text{MODE}}$ $\boxed{\text{MODE}}$ 2.

67 $\boxed{\text{SHIFT}}\boxed{\text{DRG}}$ 1 $\boxed{=}$ 1.1693370599 ≈1.169 3；

168 $\boxed{\text{SHIFT}}\boxed{\text{DRG}}$ 1 $\boxed{=}$ 2.932153143 ≈2.932 2；

−86 $\boxed{\text{SHIFT}}\boxed{\text{DRG}}$ 1 $\boxed{=}$ −1.500983157≈−1.501 0.

(2) $\boxed{\text{MODE}}$ $\boxed{\text{MODE}}$ 1.

1.2 $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\text{DRG}}$ 2=68.75493542°≈68.754 9°；

5.2 $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\text{DRG}}$ 2=297.9380535°≈297.938 1°.

例 4 如图 1-8，扇形 AOB 中，$\overset{\frown}{AB}$所对的圆心角是 60°，半径为 50 米，求$\overset{\frown}{AB}$的长 l (精确到 0.1 米).

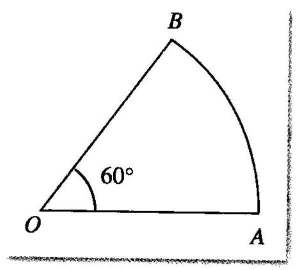


图 1-8

解：因为 $60°=\frac{\pi}{3}$，所以

$$l=\alpha\cdot r=\frac{\pi}{3}\times 50\approx 1.05\times 50=52.5.$$

答：$\overset{\frown}{AB}$的长约为 52.5 米.

例 5 利用弧度制推导扇形面积公式

$$\boxed{S=\frac{1}{2}lr,}$$

其中 l 是扇形的弧长，r 是扇形的半径.

解：如图 1-9，因为圆心角为 1 rad 的扇形的面积为 $\frac{\pi r^2}{2\pi}=\frac{1}{2}r^2$，而弧长为 l 的扇形的圆心角的大小为 $\frac{l}{r}$ rad，所以它的面积

$$S=\frac{l}{r}\cdot\frac{r^2}{2}=\frac{1}{2}lr,$$

即 $S=\frac{1}{2}lr$.

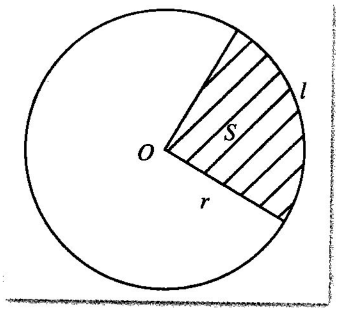


图 1-9

思考与讨论

请你把扇形面积公式与三角形面积公式进行类比，你会产生什么联想？

练习A

1. 在半径不同的同心圆中，同一个圆心角所对的圆弧长与相对应的半径的比值是否相等？为什么？
2. 使用换算公式，把下列各角的度数化为弧度数：
   (1) $-240°$；(2) $-225°$；(3) $12°$；
   (4) $1\,080°$；(5) $22°30'$；(6) $157.5°$.
3. 把下列各角的弧度数化为度数：
   (1) $\frac{\pi}{12}$；(2) $\frac{5\pi}{3}$；(3) $\frac{3\pi}{10}$；
   (4) $\frac{\pi}{8}$；(5) $-\frac{3\pi}{2}$；(6) $-\frac{5\pi}{6}$.
4. 使用计算器把下列各角度化为弧度，把弧度化为角度(精确到 0.000 1)：
   (1) 83°，138°，278°；(2) 1.2，3.6，5.
5. 已知圆的半径为 0.5 m，分别求 2 rad，3 rad 圆心角所对的弧长.

练习B

1. 一条弦的长度等于半径，这条弦所对的圆心角是多少弧度？
2. 时间经过 4 h，时针、分针各转了多少度？各等于多少弧度？
3. 已知半径为 120 mm 的圆上，有一条弧长为 144 mm，求此弧所对圆心角的弧度数与角度数.
4. (1) 已知扇形半径为 R，圆心角为 α rad，求证这个扇形的面积 $S=\frac{1}{2}R^2\alpha$；

   (2) 在半径为 5 cm 的扇形中，圆心角为 2 rad，求扇形的面积.
5. 把下列各角化为 0 到 2π 的角加上 $2k\pi(k\in\mathbf{Z})$ 的形式，并指出它们是哪个象限的角：

   (1) $\frac{23\pi}{6}$；　(2) $-1\,500°$；　(3) $-\frac{18\pi}{7}$；　(4) $672°3'$.
6. 写出由一个角的弧度数，计算这个角的度数的算法.

计算机上的练习

1. 用 Scilab 语言，按照本节写出的算法步骤，一步步地计算练习 A 中的第 4 题.
2. 用电子工作表的“公式”功能，设计由度换算为弧度或由弧度换算为度的计算区域，并验证练习 A 中的第 4 题的计算结果.

习题 1－1 A

1. 在直角坐标系中，角 α_1，α_2，α_3，α_4 的终边分别通过点 $P_1(1,2)$，$P_2(-2,1)$，$P_3(-4,-5)$，$P_4(5,-6)$，问角 α_1，α_2，α_3，α_4 分别是第几象限的角？
2. $\frac{19\pi}{6}$和$-\frac{25\pi}{6}$的角分别是第几象限的角？并分别写出与它们终边相同的一切角.
3. 把下列各角的度数化为弧度数，并写成 0 到 2π 的角加上 $2k\pi(k\in\mathbf{Z})$ 的形式：

   (1) $-64°$；　(2) $400°$；　(3) $-722°30'$.
4. 航海罗盘将圆周 32 等分，把其中每一份所对圆心角的大小，分别用度和弧度表示出来.
5. 要在半径 $OA=100$ cm 的圆形板上，截取一块扇形板，使它的圆弧$\overset{\frown}{AB}$的长为 112 cm. 问截取的圆心角$\angle AOB$ 的度数是多少(精确到 1°)？