5.3.2　余弦函数的图象和性质

【教学目标】

1. 理解余弦函数的图象和性质，会用“五点法”画出余弦函数的简图.

2. 进一步领会利用数形结合研究函数的方法，提升逻辑推理的核心素养.

【教学重点】

余弦函数的图象和性质.

【教学难点】

余弦曲线的得出.

【教学方法】

本节课主要采用观察分析与讲练结合的教学方法．教师先引导学生由诱导公式得出余弦函数与正弦函数图象的关系，得到余弦曲线，并总结出作余弦函数图象的“五点法”．然后结合余弦线或余弦曲线，得出余弦函数的性质．通过例题，进一步巩固余弦函数的图象和性质.

【教学过程】

教学环节	教学内容	师生互动	设计意图
导入	复习诱导公式以及特殊角的余弦函数值.	教师提问，学生作答.	为得出余弦函数的图象做准备.
新课	余弦函数 $y=\cos x$，$x\in\mathbf{R}$. **1. 余弦函数的图象** 对于函数 $y=\cos x$，由诱导公式 $\cos x=\sin\left(x+\frac{\pi}{2}\right)$　　（＊） 得 $y=\cos x=\sin\left(x+\frac{\pi}{2}\right)$，$x\in\mathbf{R}$. 而函数 $y=\sin\left(x+\frac{\pi}{2}\right)$，$x\in\mathbf{R}$ 的图象可以通过正弦函数	教师带领学生回顾诱导公式 $\cos x=\sin\left(x+\frac{\pi}{2}\right)$，然后提问：余弦函数与正弦函数联系密切，能否在正弦函数的研究基础上，探讨余弦函数的图象和性质？ 学生小组讨论，并尝试回答.	

续表

教学环节	教学内容	师生互动	设计意图
新课	$y=\sin x$，$x\in\mathbf{R}$ 的图象向左平移$\frac{\pi}{2}$得到．于是，将正弦函数的图象向左平移$\frac{\pi}{2}$就得到余弦函数的图象． 另外，根据余弦函数的图象，我们可以发现$(0,1)$，$\left(\frac{\pi}{2},0\right)$，$(\pi,-1)$，$\left(\frac{3\pi}{2},0\right)$，$(2\pi,1)$这五个点是作出余弦函数简图的关键点，又因为角$x+k\cdot 2\pi$与角$x$的余弦值相等，于是得到$[0,2\pi]$上余弦函数的图象后，沿$x$轴向左、右分别平移$2\pi$，$4\pi$，…，就可得到$y=\cos x$，$x\in\mathbf{R}$的图象． 余弦函数的图象称为余弦曲线． **2．余弦函数的性质** 由单位圆中的余弦线或余弦函数的图象，可得余弦函数的性质： （1）值域：$[-1,1]$． 当$x=2k\pi$，$k\in\mathbf{Z}$时，$y_{\max}=1$； 当$x=(2k+1)\pi$，$k\in\mathbf{Z}$时，$y_{\min}=-1$． （2）周期性 余弦函数是一个周期函数，$2k\pi$（$k\in\mathbf{Z}$且$k\neq0$）都是它的周期，2π是其最小正周期．	教师引导学生总结余弦函数与正弦函数图象之间的联系． 教师提示：观察$y=\cos x$，$x\in[0,2\pi]$的图象，最高点是哪个？最低点是哪个？图象与x轴有几个交点？分别是什么？ 学生观察、作答． 教师指出：在精确度要求不高的情况下，“五点法”是常用的画余弦函数图象的方法． 教师引导学生观察：在$[0,2\pi]$上，图象的最高点、最低点的坐标分别是什么？在定义域$\mathbf{R}$上呢？ 学生小组讨论，得出余弦函数的值域． 教师引导学生理解：因为$\cos(x+k\cdot 2\pi)=\cos x$（$k\in\mathbf{Z}$），所以余弦函数$y=\cos x$在$x\in[-2\pi,0]$，$[2\pi,4\pi]$，	教师用问题引导学生观察图象，对余弦函数的图象形成直观认知． 每个性质都先用观察余弦函数图象的方法得出，这具有一定的难度，所以教师应注意用问题引导学生来观察余弦函数的图象，使学生在观察时有的放矢．

续表

教学环节	教学内容	师生互动	设计意图
新课		$[4\pi，6\pi]$，…时的图象与 $x\in[0，2\pi]$ 的形状完全一样，只是位置不同. 学生小组讨论，得出余弦函数的周期性.	以研究正弦函数的思路，探讨余弦函数的相应性质.
	(3) 奇偶性 由公式 $\cos(-x)=\cos x$ 可知，余弦函数 $y=\cos x$，$x\in\mathbf{R}$ 是偶函数，它的图象关于 y 轴对称.	教师引导学生观察图象发现：对任意角 α，角 α 和角 $-\alpha$ 的余弦值是相等的.	
	(4) 单调性 余弦函数在闭区间 $[(2k-1)\pi，2k\pi]$ $(k\in\mathbf{Z})$ 上是增函数；在闭区间 $[2k\pi，(2k+1)\pi]$ $(k\in\mathbf{Z})$ 上是减函数.	教师提问：余弦函数图象的升降情况是怎样的？ 学生回答：余弦函数在 $[(2k-1)\pi，2k\pi]$ $(k\in\mathbf{Z})$ 上，图象自左向右是上升的，在 $[2k\pi，(2k+1)\pi]$ $(k\in\mathbf{Z})$ 上，图象自左向右是下降的.	
	例 1 求下列函数的最大值、最小值和周期. (1) $y=5\cos x$； (2) $y=-8\cos(-x)$. **练习 1** 本节练习 A 组第 1 题.	教师引导学生结合余弦函数的图象讲解例 1.	利用两个例题，使学生深入理解余弦函数的性质，进一步掌握数形结合的思想方法.
	例 2 不求值，比较下列各对余弦值的大小： (1) $\cos\dfrac{5\pi}{4}$ 与 $\cos\dfrac{7\pi}{5}$； (2) $\cos\left(-\dfrac{23\pi}{5}\right)$ 与 $\cos\left(-\dfrac{17\pi}{4}\right)$. **练习 2** 本节练习 B 组第 1 题.	教师结合诱导公式和余弦函数的图象，讲解如何比较函数值的大小，然后再引导学生一起写出解题步骤.	

续表

教学环节	教学内容	师生互动	设计意图
小结	1．“五点法”作图. 2．余弦函数的图象. 3．余弦函数的性质.	教师带领学生总结本节主要内容，并归纳典型例题及解题规律.	利用典型题目，再次强调利用数形结合解题的思想.
作业	本节练习A组第2～3题、练习B组第2题.	学生课后完成.	巩固本节内容.