



高中新课程教师教育系列教材

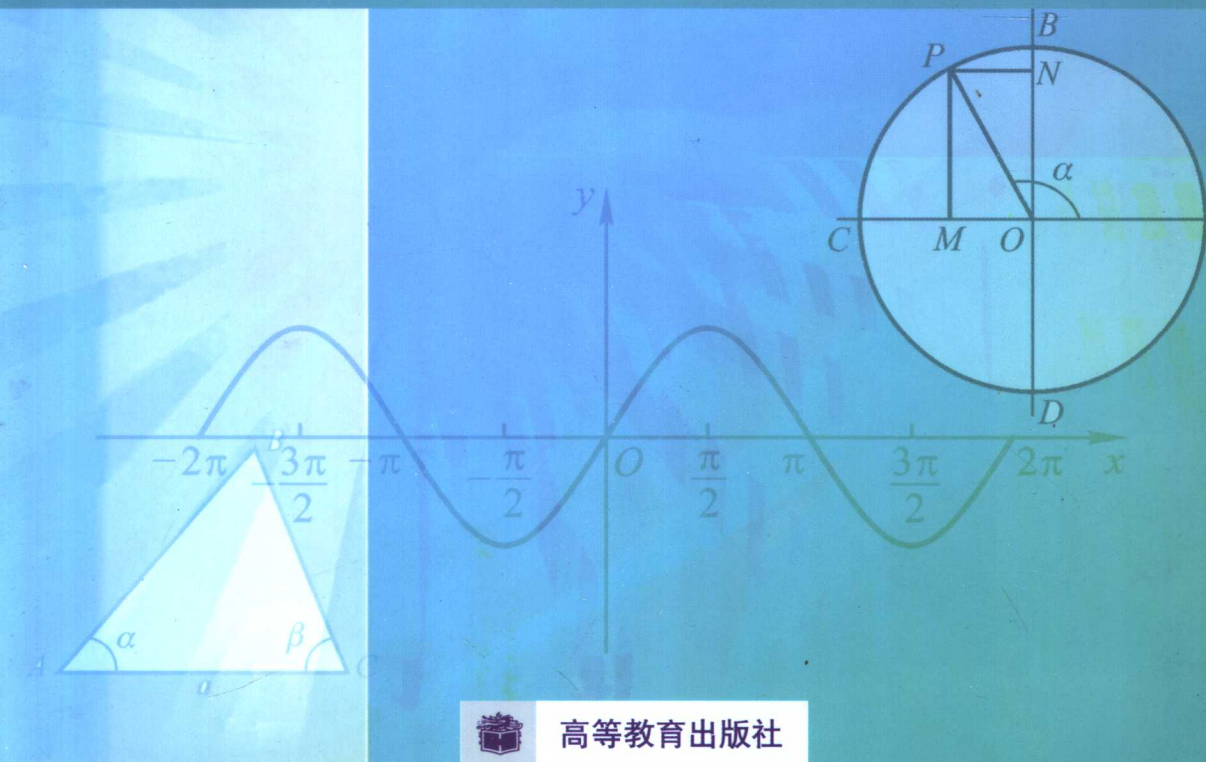
走进课堂——

高中数学 (必修)

新课标教学设计方案与评析 (下册)

主 编 钱珮玲

副主编 张思明 鲁 彬



高等教育出版社

高中新课程教师教育系列教材

走进课堂——

高中数学(必修)

新课标教学设计案例与评析(下册)

主 编 钱珮玲

副主编 张思明 鲁 彬



高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中数学(必修)新课标教学设计案例与评析(下册)/
钱珮玲主编. —北京:高等教育出版社, 2005. 9

(走进课堂)

ISBN 7-04-017623-8

I. 高... II. 钱... III. 数学课-教案(教育)-高中
IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 089786 号

策划编辑 张忠月, 责任编辑 张耀明 封面设计 王 睢
责任绘图 吴文信 版式设计 张 岚 责任校对 杨雪莲
责任印制 宋克学

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landaco.com
经 销	北京蓝色畅想图书发行有限公司		http://www.landaco.com.cn
印 刷	北京地质印刷厂		
开 本	787×960 1/16	版 次	2005 年 9 月第 1 版
印 张	16	印 次	2005 年 9 月第 1 次印刷
字 数	250 000	定 价	18.70 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 17623-00

内 容 提 要

本书从对一个个核心知识块的设计入手,按照教学目标、教学重难点、知识结构、课时安排、重点问题的教学建议、一个片段或一节课的教学设计顺序,从整体到局部,逐渐深入和具体化,挖掘思想方法和知识点之间的联系。考虑到教学情境是千差万别的,本书提供的教学设计案例一方面具有教案的可操作性,另一方面又具有一定的开放性,对某些内容按照简案来写,留给教师再创造的空间。

本书分上、下两册出版,下册涵盖高中数学(必修)新课程数学4、数学5两个模块的内容。

本书旨在帮助教师在面对新的挑战中有自己的思考和创新,不断提升自己的双专业水平,也希望能对如何评价数学课堂教学提供新的角度和新的思路。

本书可作为实施高中数学(必修)新课程的教师培训与参考用书,也可以作为各类教育教学研究人员的重要参考书。

本书编写委员会

主 编:钱珮玲

副主编:(按模块为序)

张思明 鲁 彬

编 委:(按姓氏笔画为序)

马福贵 方勤华 王志国

冯宏荣 白耀晖 任 红

李亚玲 郑亚利 高金华

程国红

郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街 4 号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

必修课程 数学 4

第一章 三角函数	3
§1 任意角和弧度制	4
§2 任意角的三角函数	16
§3 三角函数的诱导公式	29
§4 三角函数的图像与性质	35
§5 函数 $y = A\sin(\omega x + \varphi)$ 的图像及 三角函数的简单应用	44
第二章 平面向量	54
§1 平面向量的实际背景及基本概念	55
§2 平面向量的线性运算	63
§3 平面向量的基本定理及坐标表示	72
§4 平面向量的数量积	79
§5 平面向量应用举例	88
第三章 三角恒等变换	94
§1 两角和与差的正弦、余弦和正切公式	95
§2 简单的三角恒等变换	106
参考文献	116

必修课程 数学 5

总体说明	118
第一章 解三角形	123
§1 正弦定理和余弦定理	124
§2 应用举例	145

第二章 数列	157
§ 1 数列的概念与简单表示法	158
§ 2 等差数列	166
§ 3 等差数列的前 n 项和	172
§ 4 等比数列	184
§ 5 等比数列的前 n 项和	193
第三章 不等式	205
§ 1 不等关系与不等式	206
§ 2 一元二次不等式及其解法	211
§ 3 二元一次不等式(组)与简单的线性规划问题	218
§ 4 基本不等式	240
参考文献	248

必修课程 数学 4

本模块内容提要

三角函数

- 任意角和弧度制
- 任意角的三角函数
- 三角函数的诱导公式
- 三角函数的图像与性质
- 函数 $y = A\sin(\omega x + \varphi)$ 的图像及三角函数的简单应用

平面向量

- 平面向量的实际背景及基本概念
- 平面向量的线性运算
- 平面向量的基本定理及坐标表示
- 平面向量的数量积
- 平面向量应用举例

三角恒等变换

- 两角和与差的正弦、余弦和正切公式
- 简单的三角恒等变换

参考文献

第一章 三角函数

学生在实际生活中会遇到大量的周期变化现象,如音乐的旋律、波浪、昼夜的交替、潮汐、钟摆的运动、交流电等,这些都是三角函数的实际背景,都可以用三角函数加以刻画和描述.三角函数是基本初等函数,它是描述周期现象的重要数学模型,在数学和其他领域中都具有重要作用.在本章中,学生将通过实例,学习三角函数及其基本性质,体会三角函数在解决具有周期变化规律问题中的作用.主要的学习内容是三角函数的概念、图像与性质以及三角函数模型的简单应用.单位圆是研究三角函数的重要工具,借助它的直观,可以使学生更好地理解三角函数的概念和性质,因此三角函数的学习可以帮助学生更好地体会数形结合思想,另外,三角函数作为描述周期现象的重要数学模型,与其他学科(特别是物理、地理)有紧密联系,因此本章的学习可以培养学生的数学应用能力.

新课标在原教材基础上缩简(不是删除)了相当多的内容,保留了最基本的最常用的知识,并把这些知识用于实践,解决实际问题.把新课标理念纳入教材,对能力的要求高了.新课标倡导积极主动、勇于探索的学习方式.学生的数学学习活动不应只限于接受、记忆、模仿和练习,还要倡导自主探索、动手实践、合作交流、阅读自学等学习数学的方式.同时,为学生形成积极主动的、多样的学习方式进一步创造有利的条件,以激发学生的数学学习兴趣,鼓励学生在学习过程中,养成独立思考、积极探索的习惯.新课标力求通过各种不同形式的自主学习、探究活动,让学生体验数学发现和创造的历程,培养他们的创新意识.

§ 1 任意角和弧度制



教 学 设 计

[教学目标]

1. 通过对生活中相关实例的观察,了解任意角的概念,体会引入任意角的必要性和实际意义;
2. 能够建立适当的坐标系来讨论任意角,并会判断任意角终边在直角坐标系中的位置;
3. 了解弧度概念以及用弧度度量角的方法;
4. 掌握弧度与角度的换算关系,能进行弧度与角度的互化(可借助计算器);
5. 初步培养学生从数、形两方面认识数学概念的意识.

[教学重点、难点]

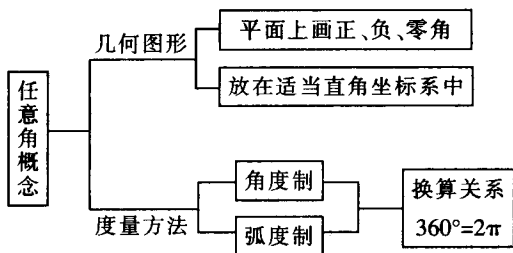
重点:认识根据实际需要拓展数学概念的必要性;了解任意角和弧度的概念,能正确进行弧度与角度的换算.

难点:对弧度概念的理解;将终边相同的角用集合表示.

“弧度制”是一个难点,难点成因是传统数学教材在介绍“弧度制”这一概念时,往往直接给出“1 弧度的角”的定义,然而学生难以接受,常常不解地问:“怎么想到要把长度等于半径长的弧所对的圆心角叫做 1 弧度的角?”如果老师照本宣科,学生便更加感到乏味:“弧度,弧度,越学越糊涂.”“弧度制”这类学生在生活与社会实践中从未碰到过的概念,直接给出它们的定义,学生很难理解不足为怪. 教学中处理这类难点,可以从学生已有的数学知识中寻找最接近的“固着点”,揭示新旧知识的内在联系,这样才能调动学生的思维活动,促使其实现同化,把新知识较顺利地纳入已有的认识结构中去. 具体说来,一方面,学生已较为熟练地掌握了用角度度量角的方法,且暂时还认识不到引进新度量方法的意义所在,因此在主观上对新方法有懈怠的心理;另一方面,用弧度度量角其结果感觉比较“抽象”(不像度那样可拿量角器去量),致使学生暂时还无法建立概念与对象的心理连接,造成认知困难. 教学中,可从函数概念要求开始,介绍新度量方法在定义三角函数中的价值;使弧度制下的角的集合与实数集之间更方便建立起一一对应的关系(虽然角度制下的角的集合也能与实数

集之间建立一一对应的关系);可以简化弧长计算公式和扇形面积公式等.另外,还要通过相应手段,使学生初步了解1弧度的规定.随着后继课程的学习,他们将会逐步理解这一概念,在此不必深究.把终边相同角的共同特征用数学表达式描述,是从图形到数学式的第一个抽象表达,往往是学生学习的难点,是学习任意角三角函数概念及后继内容的基础.

[知识结构]



说明:角的概念的推广是初中相关知识的自然延续,为进一步研究角的和、差、倍、半关系提供了条件,也为今后学习解析几何、复数等有关知识,处理物理中的有关问题提供了有用的工具.该部分内容包括任意角概念的引入、它的图形表示(尤其是选择适当的直角坐标系表示任意角,得到象限角及终边相同角的概念)、它的新的度量方法——弧度制以及角度与弧度的互化.根据新课程标准,本设计以任意角概念为核心,用数形结合突出数学概念的思想,围绕它的几何表示与代数度量,将两部分知识组织成一个有机整体,从而避免了知识的简单累加,有利于学生明确各个知识点之间的联系,有利于积极主动的建构学习.另外,在整个教学过程中要力争体现由实际问题抽象出数学概念及根据需要发展原有概念得到新概念的方法,避免了直接呈现结果及机械记忆;也要注意体会角的概念在从静止到运动、从有限到无限的发展中的意义.

[课时安排]

建议本节3课时:

第1、2课时,任意角概念,象限角、终边相同的角;

第3课时,弧度的概念及角度与弧度换算.

[重点问题的教学建议]

(一) 任意角概念的引入

1. 不同的处理方式

处理 1

环节 1: 呈现生活中实际问题(圆上质点运动的例子), 引导学生概括总结原有角概念的局限(从旋转方向和周数两个方面认识); 环节 2: 指出拓展角概念的必要性, 引导学生给角重新下定义, 并探讨用不同图形表示不同角(正角、负角及零角), 形成对任意角的完整认识; 环节 3: 考虑在直角坐标系中表示任意角, 得出象限角及终边相同角概念. 环节 1 中, 教师可根据自己所教学生的实际, 选择贴近学生实际且学生感兴趣的事例, 来说明角概念扩展的必要性. 此环节教学重在使学生体会到数学概念的产生(或发展)都有其内在必然性, 而不是一大堆静态的等待认识的知识点, 从而树立起数学学习是一个使认识不断发展、深化的过程, 是一个使问题的解决方法不断丰富. 环节 2 的设计中, 突出了从直观上阐释新概念内涵的特点, 使新概念在学生头脑中较易生根. 环节 3 的设计, 主要是为下面学习三角函数的内容作好铺垫, 把这块知识放在此处处理, 可以化解对“终边相同的角”的学习难点, 节省了教学时间.

处理 2

提出“拨手表指针”问题, 引导学生感受推广角的概念的必要性, 使他们明确: 要正确地表达“校准”手表的过程, 需要同时说明指针的旋转量和旋转方向. 教学时, 可以先让学生描述如何“校准”的过程, 然后让学生体会仅用 $0^\circ \sim 360^\circ$ 的角已经难以回答当前的问题, 进而引出学习课题(还可以再举一些实际例子, 用以说明引入新概念的必要性和实际意义). 同时, 还可以借助信息技术, 让学生在动态的过程中体会“既要知道旋转量, 又要知道旋转方向”才能准确刻画角的形成过程的道理. 接着, 可类比正负数的规定, 说明正角、负角是用来表示具有相反意义的旋转量, 其正、负规定是出于习惯. 如果一条射线没有作任何旋转(即旋转量为 0), 那么说它形成了一个零角. 零角无正负, 就像实数 0 无正负一样. 余下处理可同“处理 1”的“环节 3”.

处理 3

教师引导学生回顾初中所学角的定义后, 提出问题: 角定义中, 射线绕顶点在某一平面内旋转, 方向是否确定, 旋转量有没有指明必须在一周内? 指导学生分组讨论, 并要求在现实生活中找到模型, 说明原有概念的局限性, 得出拓展角概念的必要性; 最后, 对照书本定义并要求作出角的图形以形成完整概念.

总之, 不管哪种设计, 均要突出数学概念是从需要(解决实际问题需

要或数学内部发展需要)中引入,又根据需要不断发展的特点;同时本设计想阐释的思想是:理解数学概念时尽可能借助图形语言,充分体现数与形的完美结合.

2. 问题情境

实例 1:在体操比赛中,转体 720° ;

实例 2:钟表时针一昼夜转了多少度?

实例 3:螺丝扳手与曲柄连杆等按不同方向旋转时所成的角;

实例 4:汽车、轮船驾驶的方向盘,可以顺时针旋转,也可以逆时针旋转,旋转角度也不局限于 $0^\circ \sim 360^\circ$ 之间.

(还可以提出更贴近学生学习实际的问题).

(二) 象限角、终边相同的角

1. 建议处理方式

关于象限角

(1) 引入象限角是为了便于研究三角函数. 这一点可在后继的三角函数定义的教学中体会;

(2) 象限角的定义是在角的顶点与平面直角坐标系的原点重合,角的始边与 x 轴的非负半轴重合的前提下进行的. 若角的终边落在坐标轴上,该角不属于任何一个象限;

(3) 引导学生体会在直角坐标系内讨论角的好处. 提醒学生,在统一的“标准”下,可以使角的讨论得到简化,由此还能有效地表现出角的终边位置的“周而复始”的现象,为进一步学习“终边相同的角”打下基础.

关于终边相同的角

(1) 要理解任意角、象限角、终边相同的角等概念,其难点是它们的数学表示,主要是将任意角写成 360° 的整数倍加 α 的形式. 为了突破这一难点,可设置“探究”活动,使学生经历由具体数值到一般 k 值的抽象过程;

(2) 以某一具体角(如 40°)为例,利用信息技术,在平面内建立适当的坐标系,画出该角,同时,按 360° 的整数倍旋转角的终边,观察角的变化规律,从而将数、形联系起来,使角的几何(图形)表示和代数(符号)表示相结合. 为了使学生更好地归纳一般形式,可在这个过程中让学生进行操作、思考与讨论. 最好能由学生得出共同认识:① $k \in \mathbb{Z}$; ② α 是任意角; ③ 终边相同的角不一定相等,终边相同的角有无限多个,它们相差 360° 的整数倍.

2. 典型例题

例 1 在 $0^\circ \sim 360^\circ$ 之间, 找出与下列各角终边相同的角, 并分别判定各是哪个象限的角.

(1) -120° ; (2) 640° ; (3) -950° .

学习本例关键: 突出计算手段, 体会用代数的方法(用 360° 去除所给定的角, 使商为整数, 余数在给定的范围内)在确定角终边的位置中的作用.

学习本例意义: 明确直角坐标系是我们认识任意角的重要工具; 借助计算判断角终边位置是一种快捷而高效的方法; 此例准确熟练地解答, 可以帮助我们打好学习三角函数的基础, 更好地体会其周期性.

答案: (1) 240° , 第三象限; (2) 280° , 第四象限; (3) 130° , 第二象限.

例 2 终边在某一直线上(往往是特殊位置)的角的集合, 如写出终边在 y 轴(x 轴, 第一和第三象限的平分线)上的角的集合.

学习本例关键: 一方面要注意角的终边是射线而不是直线, 另一方面要将几何语言“在某直线上”转化为代数语言“与某角终边相同”, 还要注意对终边在某一直线上的角集合的统一表达式的获得过程的学习与理解.

学习本例意义: 进一步理解终边位置相同的角不止一个, 从而加深对任意角的认识; 用特殊位置的角来加深对终边相同角的集合表示的形象理解.

答案: (以终边在 y 轴上的角的集合为例)

(1) 终边在 y 轴正半轴上的角的集合为 $\{\beta | \beta = k \cdot 360^\circ + 90^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$; (2) 终边在 y 轴负半轴上的角的集合为 $\{\beta | \beta = k \cdot 360^\circ + 270^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$; (3) 终边在 y 轴上的角的集合为 $\{\beta | \beta = n \cdot 180^\circ + 90^\circ, n \in \mathbb{Z}\}$. (注意 k 与 n 只是形式上的不同)

(三) 弧度的引入

不同的处理方式

处理 1

环节 1: 由教师讲解引入新的度量方法的意义, 了解了任意角概念后, 我们可以在直角坐标系中画出一个任意角, 并能确定其终边的位置, 然而在实际运算中, 我们往往还需要知道角大小的具体值, 也就是要度量角, 以往的角度制在很多公式中都很复杂; 环节 2: 通过揭示用角度度量角的实质, 类比地引入用弧度度量角的方法; 环节 3: 对两种度量方法做

一评价,指出用弧度度量角的优点(如对公式的简化等),为后继内容学习打下基础,同时深化对弧度度量本质的理解.

说明:弧度制就是角的一种度量体制,任何度量问题在明确了度量对象以后,只需要确定度量单位和度量对象之间的比较方法就行了.在角度制中, 1° 的角是周角的 $\frac{1}{360}$,在弧度制中, 1 rad 是周角的 $\frac{1}{2\pi}$.教材中将长度等于半径的弧所对的圆心角定义为1弧度,与定义1弧度的角是周角的 $\frac{1}{2\pi}$ 是一致的.在角的不同度量体制中,周角是定义的一个标准,自然,我们就可以将周角作为桥梁,解决不同度量体制之间的换算关系.注意:弧度的定义与半径无关,这是因为圆自身的相似性,即无论半径是多少,所有的圆均相似.

当然,还可以根据需要仿照1弧度的定义方式去定义任意的度量体制.实际上,军事上有一种密位制, 1 密位的角是周角的 $\frac{1}{6\,000}$.

处理 2

把学生分成若干小组,老师指出,我们已会用图形表示一个角,并会用度来表示角的大小,但是否思考过下面问题:

- ① 1° 的角是如何规定的(学生的学习基础是知道周角为 360°)?
- ② 用一个圆心角所对的弧长来度量一个圆心角的大小(先不分正负)是否可行? 同一个圆心角在半径不等的圆中所对弧长相等吗?
- ③ 用一个圆的半径来度量该圆一个圆心角的大小是否可行? 其值会不会由于圆半径的变化而变化?
- ④ 如何定义圆心角的大小? 说明这种度量的科学性及好处.

要求学生分组讨论以上问题(注意小组成员的分工与合作),写出结果,在班级内交流结果,师生共同确定答案.

关于“处理2”的设计,需要说明的是①要注意能否有效组织小组合作学习;②老师用“谈话法”时,避免放任自流,要体现出教师在问题设计及促进学生积极方面的作用;③注重课堂交流能力的培养,使学生在不断的交流中,逐渐明晰自己的思路.必要时,教师需从以上三个方面提前加以相关理论学习.

处理 3

把学生分成若干小组.做实验1:每小组分一根同样长度的绳子、不同长度的无刻度的“尺子”,要求学生分别测量各自绳子的长度(以“尺”为