



傅立叶

教你学三角函数

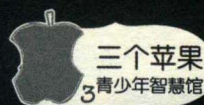
[韩]宋仑珍 著 王明君 译



考点精讲，高分必备！

- ★任意角
- ★三角函数的性质
- ★正弦函数、余弦函数和正切函数
- ★三角函数的应用

掌握应用，攻克难点
★ 数学 ★
就得这样学！



傅立叶

教你学三角函数

[韩]宋仑珍 著 王明君 译

精讲，高分必备！

- ★任意角
- ★三角函数的特性
- ★正弦函数、余弦函数和正切函数
- ★三角函数的应用

理解概念 · 掌握应用 · 攻克难题
★数学★
就得这样学！

全国百佳图书出版单位
时代出版传媒股份有限公司
黄山书社

수학자가 들려주는 수학 이야기

Copyright © 2010 by JAEUM & MOEUM CO., LTD.

Simplified Chinese translation copyright © 2015 by Huangshan Publishing House.

This translation was published by arrangement with Jaeum & Moeum Publishing Co., through Shanghai

All One Culture Diffusion Co., Ltd.

All rights reserved.

图书在版编目 (CIP) 数据

傅立叶教你学三角函数 / 【韩】宋仑珍著; 王明君译. — 合肥: 黄山书社, 2015. 12

(数学家教你学数学: 中学版)

ISBN 978-7-5461-5120-5

I. ①傅… II. ①宋… ②王… III. ①数学—青少年读物 IV. ①01-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 204249 号

版权合同登记号 图字: 12151528

FULIYE JIAO NI XUE SANJIAO HANSHU

傅立叶教你学三角函数

【韩】宋仑珍 著 王明君 译

出品人 任耕耘

总策划 任耕耘 杨雯

执行策划 司雯

责任编辑 程景

特约编辑 郝敏 李晓阳

装帧设计 齐娜 李斐斐

出版发行 时代出版传媒股份有限公司 (<http://www.press-mart.com>)

黄山书社 (<http://www.hspress.cn>)

地址邮编 安徽省合肥市蜀山区翡翠路 1118 号出版传媒广场 7 层 230071

印刷 安徽国文彩印有限公司

版次 2016 年 3 月第 1 版

印次 2016 年 3 月第 1 次印刷

开本 710mm×1000mm 1/16

字数 100 千

印张 9.25

书号 ISBN 978-7-5461-5120-5

定价 24.00 元

服务热线 0551-63533706

销售热线 0551-63533761

官方直营书店 (<http://hssbook.taobao.com>)

版权所有 侵权必究

凡本社图书出现印装质量问题,
请与印制科联系。

联系电话 0551-63533725



让我们站在数学巨人的肩膀上， 以更远的目光、更广的视野去观察数学世界吧！

数学教科书往往以“结果”来揭示数学，很难使学生了解数学不断进化的过程。事实上，数学的历史是围绕着一个课题，由众多数学家刻苦研究从而揭示一个个规律性原理的演绎推理过程。

《数学家教你学数学》是古今中外的数学家以他们那亲切的声音直接给我们讲述各种数学原理的产生过程，有助于学生以“现在进行时”来理解数学，而不是以“过去完成时”来理解。

学生对数学产生畏难情绪的主要原因之一是数学较强的“抽象思维”。数学的这一特性恰恰与学生喜欢的“具体思维”相悖。要想缩短“抽象思维”和“具体思维”之间的差距，方法只有一个，那就是在尽量回避数学抽象推理的同时，尽可能地增加对数学概念和原理的具体说明。而《数学家教你学数学》正是生动再现数学教科书的内容，力争使数学“变脸”，将原来抽象的数学改头换面成为具体的数学。此外，书中引用的大量名人逸事和数学家的趣闻，使学生感到枯燥无味的数学很容易变成妙趣横生、回味无穷的数字

游戏。

从结构上看，《数学家教你学数学》首先简要介绍数学家的业绩，然后通过数学家的讲解揭示数学的内在世界和外在世界，从列举的大量例子中说明数学概念和原理，最后再通过一个小结来归纳每节课讲的内容。本丛书的这种结构可以使读者从整体上了解每个数学概念和原理。

《数学家教你学数学》紧扣中学数学教程，尽可能包含中学数学所涉及的全部内容。比如《莱布尼茨教你学记数法》讲述的是数字形成的背景、原始进制法到数位进制法的发展过程、0的出现、莱布尼茨二进制法等方面的故事，如实反映了中学一年级进制法的内容。可见这套《数学家教你学数学》丛书能够起到帮助学生消化和吸收学校数学课程的作用。

伟大的科学家牛顿留下了一句绝世名言：“If I have seen further it is by standing on the shoulders of giants.（如果说我比别人看得更远些，那是因为我站在了巨人的肩膀上）”没错，如果我们也站在这些数学巨人的肩膀上放眼远眺，就可以用更长远、更开阔的视野去了解数学世界。希望这套丛书能使我们的读者们都有机会站在数学巨人的肩膀上，把数学世界看得更清楚。

弘益大学数学教育系教授、《数学协奏曲》作者 朴京美



用数学眼光看穿世上的真理， 让我们亲身体会真理之伟大的“三角函数”的故事

学生们往往觉得三角函数很难，解题过程也多是机械性的。实际上，三角函数的存在由来已久，是顺应人类生活需要而产生的，并历经不断的发展完善才有了今天的样子。学生们之所以觉得三角函数很难，是因为很多学生都是在完全不知道三角函数可以用在什么的情况下开始学习的，自然不会有什么学习兴趣。为使大家理解三角函数与实际生活之间的密切联系，认识到学习三角函数知识的必要性，本书从三角函数的历史由来出发，介绍三角函数涉及的具体内容，进而介绍其在工学、物理学、音乐等不同领域的应用实例，从而激发学生们的学习欲望。

在数学知识中，需要背下来的内容并不多，但与三角函数相关的一些基本知识点还是需要熟记在心的。例如三角函数的定义、三角函数的特殊值、特殊三角函数的性质、三角函数中常用的数学符号等。不过，死记硬背并不是记忆这些知识点的好方法。本书将通过举例，详细解释公式推导的过程，让学生们在理解的基础上，自

然而地实现记忆的目的。

说到这里，大家是不是对学习三角函数更加期待了呢？好了，那我们现在就跟随着伟大数学家傅立叶的脚步，一起走进三角函数的奇妙世界吧！

宋仑珍



课 程 导 航

1

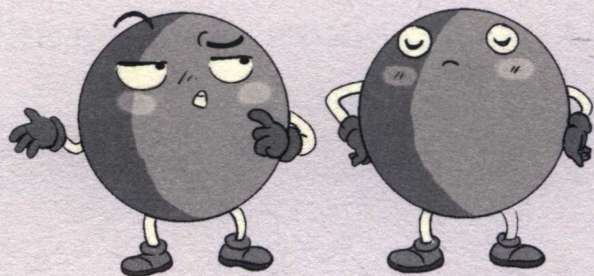
这本书的不同之处

为了帮助大家更好地理解三角函数，《傅立叶教你学三角函数》从基础数学知识讲起，介绍了三角函数的概念、特性、图形、三角方程式和不等式，以及它在实际生活中的应用。

三角函数并不是天才数学家们突发奇想的产物。但是，学生们在记忆三角函数的定义、公式，然后机械地运用公式解答问题的过程中，总是会抱怨“到底为什么要学这么复杂的东西？”“哪里能用到这些东西呢？”

本书希望通过介绍三角函数诞生的背景，让学生们明白“啊，原来三角函数是因为这样的生活需要而产生的啊”，从而达到提升孩子们的学习兴趣的目的。

1. 本书由系统性导入、故事展开、核心内容整理等部分构成，帮助学生们形成三角函数的概念，理解并加强记忆。
2. 提供有关数学史考察、例题、图表、实际生活应用实例等资料，帮助学生储备丰富的数学知识，为更好地理解三角函数打下基础。
3. 从角和函数的概念、比例式的原理等基本内容开始，再加上关于三角函数实际应用领域的介绍，使从小学高年级到高中的所有学生都能把三角函数理解得更为透彻。



第一课 任意角的定义

在学习三角函数之前，要先学习引出了始边和旋转射线概念的任意角的相关内容。另外，前面我们学习了计量角的方法“角度制”，本书中将介绍另一种方法“弧度制”，并比较两种方法之间的不同。

• 提前预习

——了解角的概念，会用角度制表示角。

——了解各种平面图形的性质。

——了解比例式的概念。

• 学习方法

——理解角的概念，练习用角表示旋转射线画出的弧度的大小。

——理解计量角的新方法——弧度制的概念。练习角度制与弧度制的互换。

——记住用弧度制计量角的大小时，单位要用 rad。

第二课 三角函数的定义

通过观察三角函数的历史，思考学习三角函数的必要性、重要性以及它和现实生活的联系。再通过三角比的概念来学习 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$ 。定义圆心角的 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$ 、 $\csc$ 、 $\sec$ 、 $\cot$ 值。

• 提前预习

——在直角三角形中,了解三角比的含义,求 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$ 的值。

——了解角和弧度制。

——了解函数的概念。

• 学习方法

——更深层次理解前面学习的三角比概念。通过函数的概念理解三角函数。

——巩固函数的基本概念,熟悉六种三角函数的值。

第三课 三角函数的性质

理解三角函数,求三角函数的值,了解三角函数之间的关系。

学习不同象限内的角的函数值的变化规律,并推导出三角函数间的关系式。

• 提前预习

——了解四个象限,根据角求出三角函数的值。

——了解三角函数的概念。

• 学习方法

——理解并记忆不同象限角的三角函数值。

——理解三角函数关系式的推导过程,达到式子变化时也可以熟练运用的程度。

第四课 $\sin$ 函数（正弦函数）图像

为了深入理解三角函数，我们要画出 $\sin$ 函数的图像，学习图像的特性。另外，还需要通过对 $\sin$ 函数的定义域、值域、最大值、最小值、平行移动、图表的对称性和图表样式等课程的学习，来进一步了解 $\sin$ 函数。

• 提前预习

——了解 $\sin$ 函数的定义。

——理解画出一般函数图像的方法。

——了解定义域、值域、最大值、最小值、平行移动和对称性等概念。

• 学习方法

——画出坐标平面中 $\sin$ 函数的图像。

——自己动手画出 $\sin$ 函数的图像，思考 $\sin$ 函数的多种性质。

第五课 $\cos$ 函数（余弦函数）图像

为更深入了解三角函数，我们还需要学习 $\cos$ 函数的图像及其性质。另外，还需要通过对 $\sin$ 函数的定义域、值域、最大值、最小值、平行移动、图表的对称性和图表样式等课程的学习，来进一步了解 $\cos$ 函数。

• 提前预习

——了解余弦函数定义。

——了解画一般函数图像的方法。

——了解定义域、值域、最大值、最小值、平行移动和对称性等概念。

• 学习方法

——画出坐标平面中 $\cos$ 函数的图像。

——自己动手画出 $\cos$ 函数的图像，思考 $\cos$ 函数的多种性质。

第六课 $\tan$ 函数（正切函数）图像

为更深入了解三角函数，我们还需要学习 $\tan$ 函数的图像及其性质。另外，还需要通过对 $\tan$ 函数的定义域、值域、最大值、最小值、平行移动、图表的对称性和图表样式等课程的学习，来进一步了解 $\tan$ 函数。

• 提前预习

——了解正切函数定义。

——了解画一般函数图像的方法。

——了解定义域、值域、最大值、最小值、平行移动和对称性等概念。

• 学习方法

——画出坐标平面中 $\tan$ 函数的图像。

——自己动手画出 $\tan$ 函数的图像，思考 $\tan$ 函数的多种性质。

第七课 三角方程与三角不等式

在三角函数中，以角的大小为未知数的方程式是“三角方程式”；以角的大小为未知数的不等式是“三角不等式”。三角方程式和三角不等式都可以利用弧度或图像求得符合条件的解。

• 提前预习

——了解方程式的概念，解方程式。

——了解不等式，解不等式。

——了解三角函数的概念和各种特性，并能熟练使用这些特性。

• 学习方法

——了解三角函数方程式的概念，解出三角方程式，求符合条件的解。

——理解不等式的概念，解出不等式，求符合条件的解。

第八课 三角函数的应用

通过几个故事来了解三角函数的实际运用。通过观察生活中活用三角函数的实例，体验生活中的数学。

• 提前预习

——了解三角函数的概念。

——了解各三角函数间的关系及各种性质。

——了解与物理学相关的基础知识。

• 学习方法

——阅读介绍三角函数实际应用情况的内容，了解数学在现实生活中的运用。

——体会数学与其他学科间的紧密联系。



数学家简介

傅立叶 (Jean Baptiste Joseph Fourier, 1768~1830)

我曾经给法国政治带来了巨大影响。

此外，我还进行热学研究，

并完成了数学经典著作《热的分析理论》。

我发现，

任意周期函数都可以用正弦函数和余弦函数构成的无穷级数来表示。

我的这一发现被称为“傅立叶级数”。

今天不仅在数学界，在其他科学领域以及现实生活中，

“傅立叶级数”都被广泛应用。

现在许多歌曲中使用的电子乐器也运用了“傅立叶级数”的原理。



大家好，我是傅立叶！

很高兴认识大家。1768 年，我出生于法国中部城市欧塞尔的一个裁缝家庭，1830 年在巴黎去世。在我 8 岁时，父母相继离开人世，我成了孤儿。后来，一位主教送我去地方军事学校读书，毕业后，我留校任教。

由于我对法国革命作出了贡献，所以被任命为巴黎综合工科学校的教授。但后来因为我要跟随拿破仑将军远征埃及，故卸任了教授一职。1801 年，我回到法国，任伊泽尔省地方长官。正是在伊泽尔，我开始了对热学的研究。

1807 年，我向法国科学院提交了开辟数学史新篇章的重要论文