

三个苹果
青少年智慧馆

数学家
教你
学数学



欧拉 教你学复数

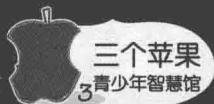
[韩]宋稳基 著 赫子译

重点精讲，高分必备！

- ★ 虚数和复数
- ★ 复数的四则运算
- ★ 复平面
- ★ 复数的应用

理解概念 · 掌握应用 · 攻克考试
★ 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



数学家
教你
学数学



欧拉 教你学复数

[韩]宋稳基 著 赫子 译

考点精讲，高分必备！

- ★虚数和复数
- ★复数的四则运算
- ★复平面
- ★复数的应用

掌握应用，攻克难点
★数学★
就得这样学！
理解概念

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

欧拉教你学复数 / 【韩】宋稳基著; 赫子译. — 合肥: 黄山书社, 2015. 12

(数学家教你学数学: 中学版)

ISBN 978-7-5461-5117-5

I. ①欧… II. ①宋… ②赫… 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 175870 号

版权合同登记号 图字: 12151528

OU LA JIAO NI XUE FUSHU

欧拉教你学复数

【韩】宋稳基 著 赫子 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 古宏伟 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 90 千

印张 9

书号 ISBN 978-7-5461-5117-5

定价 24.00 元

服务热线 0551-63533706

销售热线 0551-63533761

官方直营书店 (<http://hsssbook.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



课 程 导 航

1

这本书的不同之处

《欧拉教你学复数》从我们身边容易接触到的自然数开始到整数、有理数、实数，逐渐扩大数的范围，说明了虚数出现的背景。复数是通过虚数的发现而产生的。为了了解复数的必要性和应用领域，首先需要有一个与复数熟悉的过程，所以本书囊括了复数的运算以及在复平面上表示复数的内容。而且与极坐标联系起来，通过观察极坐标上显示的美丽曲线来了解复数所独有的特殊性质。

欧拉即使眼睛失明也没有放弃对数学的研究，他创设的数学符号至今仍被人们所使用，书中讲到的虚数单位 i 也是欧拉提出的。通过与欧拉一起学习复数，大家一定会对在学校中学习过的复数知识有全新的认识。

1. 能理解数从自然数扩展到复数的形成过程。虽然同学们用了很多年来学习数，但对“数”这一群体的扩展过程和新数的引入并不熟悉。本书涵盖了初高中学习的所有数，将帮助同学们对数形成系统的认识，从而理解导入复数这一概念的背景和必要性。

2. 本书尽量减少复杂的数学式子和文字说明，主要通过图片的形式进行讲解，因此小学高年级学生或者中学生都能轻松理解。对那些必须掌握的重要内容，本书还特意加以反复说明。

3. 本书可以让学生或对数学感兴趣的人接触到复数的各种应用领域。因为教科书中只涉及关于复数的一小部分知识，所以说本书为需要补充复数知识的学生和想拓宽思维领域的数学爱好者提供了一个良好的契机。



第一课 虚数与复数的出现

从自然数、整数、有理数、实数自然地扩展到虚数，为以后将要学习的内容做铺垫。

- 提前预习：理解整数、有理数和实数。
- 学习方法：看看至今为止学过的数都有哪些，重点关注复数的形成过程。思考为何需要复数，以及复数的用处。

第二课 复数的四则运算

学习复数加、减、乘、除法的计算方法。

- 提前预习：理解复数的定义、实部和虚部的概念。
- 学习方法：解与复数四则运算相关的题目。

第三课 复数与复平面

复数不能全部在垂直线上表示出来，但任何一个复数都可以在复平面上表示出来。

- 提前预习：坐标平面、用坐标表示点的位置、实数的绝对值。
- 学习方法：比较坐标平面和复平面，找到二者的相似之处。如同将实数对应到坐标平面上观察实数的性质一样，把复数对应在

坐标平面上观察复数的性质。

第四课 复平面中复数的四则运算

能轻松地在复平面上进行复数的加减法运算，学习寻求解决问题的简便方法。当利用图形运算困难时，选择用数学式子进行运算；当利用式子运算困难时，选择用图形来运算。如果能很好地应用 i ，将能找到解决图形问题的有效方法。

- 提前预习：复数的四则运算、复数的绝对值和辐角。
- 学习方法：直接在复平面上进行实践，应用 i 来解决与图形旋转相关的问题。

第五课 极坐标与复数

将复平面上的绝对值和辐角与极坐标联系起来，产生了极坐标方程的概念，从而也产生了多种多样的坐标图。通过观察由几条柔美的曲线组成的花瓣形和心形图形，培养对数学知识的浓厚兴趣。

- 提前预习：复数的绝对值和辐角。
- 学习方法：先观察圆形和直线等简单图形，了解了它们的特征后再扩展到极坐标。通过观察各种形态的极坐标方程图形，培养数学应用能力。

第六课 超越函数与复数

复数是随着数字从自然数到有理数再到实数的不断扩展而产生的。在学校学习的数学式中，因为限定数字的取值范围而无法计算的式子有很多，但扩大取值范围后可以进一步进行深入思考的式子也有很多。

例如，对小学生而言， $3-5$ 是无法计算的，但到了初中，老师就会告诉我们 $3-5=-2$ 。像这样在学校的数学学习过程中，因为超越了学生对数字的认识范围而被认为无法计算的题目有很多，但一旦认识范围扩展到了复数领域，很多问题就能自然地得以解决了。

- 提前预习：三角函数 \sin 、 \cos 、 \tan 的含义，对数和指数。

- 学习方法：本节课的内容比较复杂，高中高年级的学生应该能够理解，但对小学生和初中生来说就很困难了。所以，小学和初中的同学们直接跳过本节课的内容，进入下一节课的学习也无妨。

第七课 复数的应用

了解我们所学的复数在日常生活中经常被应用在哪些地方。要想理解复数与日常生活的关系，不仅需要掌握复数的相关知识，还要对其他与数学有关的专业领域有所了解。尝试举例说明复数的主要应用领域。

- 提前预习：关注日常生活和自然环境中复数的应用。

• 学习方法：在现实生活中注意深层次地观察大自然，寻找其中隐藏的规则，思考这些规则与本书的哪些内容有所关联。回顾发现复数的历史过程，思考是否有什么办法能将大家普遍认为不可能的事情通过创造变为可能。





数学家简介

欧拉 (Euler, 1707~1783)

我叫欧拉，出生于瑞士。

我被称为解析学的化身、最优秀的数学家之一。

我推动了微积分学、代数学和整数论等的发展。

数学领域中还有以我的名字命名的“欧拉定理”呢！



大家好，我是欧拉！

大家好。我是莱昂哈德·欧拉，接下来的七节课将由我来给大家讲解。

我的研究涉及的领域十分广泛，不仅包括数学、天文学、物理学，还包括医学、植物学、化学等，并都留下了丰硕的研究成果。我一生创作的书和论文有500多部，即使坚持每个月写一部，也得毫不休息地连续写40年。怎么样，知道我有多厉害了吧？

我出生在瑞士一个叫巴塞尔的城市。受身为牧师的父亲的影响，我从小就梦想长大后能成为一名牧师。但父亲认为我在数学方面有着与众不同的才能，所以让我拜当时有名的数学家约翰·伯

努利为师，学习数学。伯努利老师非常慈祥，数学教得也很好。但因为我一股子打破砂锅问到底的学习劲头，总是不断地提出各种问题，所以给老师添了不少麻烦。伯努利老师的儿子丹尼尔是我的好朋友。他在俄罗斯的一所大学留学期间，曾介绍我到那所大学担任教授，但出人意料的是，学校考虑到我在医学方面的研究成果，更愿意为我提供医学教授的职业，而不是数学教授的职业。即便如此，在成为医学教授后，我仍旧没有放弃对数学领域的研究和学习，持续发表了很多论文，也出版了很多书籍。但因为工作量太大和过度疲劳，我的右眼视力下降了很多，几乎失明。

后来，丹尼尔回到了瑞士，我也辞去了医学教授的工作，开始专心研究数学。但要想用一只眼睛继续阅读大量的数学专著已经是不可能的了，所以大部分时间，我都会闭上双眼在脑海中思考数学问题。

如同耳聋并不能阻挡贝多芬对音乐的热爱一样，身体上的缺陷也无法削减我对数学的热情。但不幸的是，后来，我的另一只眼睛也失明了。

对于数学家而言，失明几乎就是宣判了死刑，但出于对数学的热爱，我仍然没有放弃。当我的右眼失明时，我对自己说：“用一只眼睛可以看得更清楚。”当我的两只眼睛都失明时，我又对自己说：“眼前一片漆黑，我可以更加心无旁骛地研究数学了。”就这

样，我抱着积极乐观的态度，继续快乐地研究我挚爱的数学知识。

只不过，我必须让我的秘书读题给我听，并帮助记录我的想法。

可能有同学会觉得我只知道研究数学，太乏味无趣了。但其实我是一个十分热爱生活、很有生活情趣的人。比如我很喜欢种菜，每天都会给十三个子女讲故事。

76岁那年，我在与一名徒弟讨论天王星运行轨道的过程中离开了人世，但我在数学、物理学、医学、天文学等领域获得的丰硕研究成果都保留了下来。最令我高兴的是，直到今天，仍有很多数学家和其他热爱数学的人记得我的名字。

与复数相关的很多内容都是我发明的，比如虚数单位 i ， \sin 、 \cos 、 \tan 符号，被称为世上最美方程的欧拉方程等。希望同学们能经常使用这些数学符号和公式，真正感受到数学的美妙。



大家好，我是欧拉。

我1707年出生于瑞士的巴塞尔。



起初为了接牧师父亲的班，我在巴塞尔大学学习神学。



你在数学方面很有天赋。

不要当牧师了，当数学家吧。



我和著名数学家伯努利兄弟（确切地说是数学家约翰·伯努利的儿子）是好朋友。



后来，我一边在俄罗斯圣彼得堡学术研究院执教，一边研究数学。

可能是疲劳过度的原因，我的右眼视力开始下降。



一只眼睛看不见了。

我的研究成果越来越多。1741年，普鲁士弗里德里希大王授予了我柏林大学科学学术研究院数学奖。



弗里德里希大王

只顾着学习，单调乏味的独眼数学家！





课程导航 1~6

数学家简介 1~6

1

第一课

虚数与复数的出现 1

2

第二课

复数的四则运算 21

3

第三课

复数与复平面 43



4 第四课
复平面中复数的四则运算 61

5 第五课
极坐标与复数 79

6 第六课
超越函数与复数 95

7 第七课
复数的应用 107