



数学家
教你
学数学



凯莱 教你学图开形移动

[韩]全贤贞 著 赵妮娜 译

考点精讲，高分必备！

- ★轴对称
- ★中心对称
- ★平行移动
- ★相似移动
- ★旋转移

理解概念 · 掌握应用 · 攻克难题
★ 数学 ★
就得这样学！

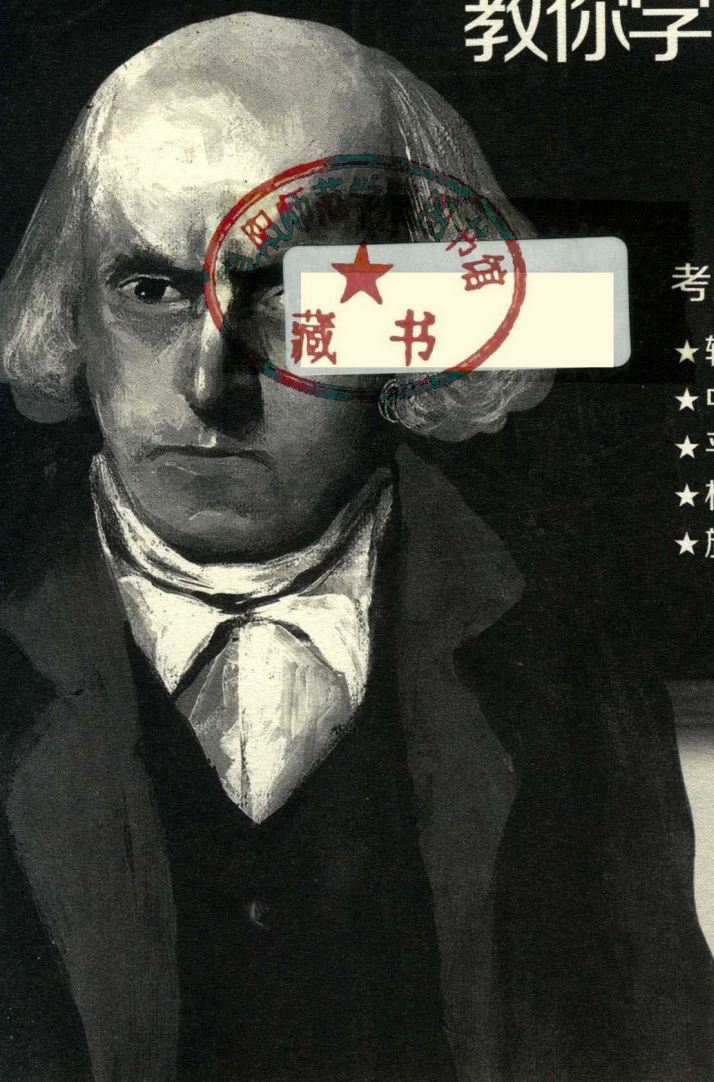
全国百佳图书出版单位
时代出版传媒股份有限公司
黄山书社



凯莱

教你学图开形移动

[韩]全贤贞 著 赵妮娜 译



考点精讲，高分必备！

- ★轴对称
- ★中心对称
- ★平行移动
- ★相似移动
- ★旋转移

解概念 · 掌握应用 · 攻克难点
★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 Jaenum & Moeum Publishing Co., through Shanghai All One Culture Diffusion Co., Ltd.

All rights reserved.

图书在版编目 (CIP) 数据

凯莱教你学图形移动 / 【韩】全贤贞著; 赵妮娜译. — 合肥: 黄山书社, 2015. 12

(数学家教你学数学: 中学版)

ISBN 978-7-5461-5129-8

I. ①凯… II. ①全… ②赵… 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 175883 号

版权合同登记号 图字: 12151528

KAILAI JIAO NI XUE TUXING YIDONG

凯莱教你学图形移动

【韩】全贤贞 著 赵妮娜 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 刘羊 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 70 千

印张 7

书号 ISBN 978-7-5461-5129-8

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“图形移动”的故事

可以说在引入坐标之前，数学主要是围绕着几何学来展开的。我们被各种各样的图形以及它们的性质包围着，这会让我们觉得几何学和现实生活之间有着某些直接的联系。另外，几何学的性质非常有逻辑，这个领域的数学有助于帮助我们锻炼直观的思考方式。

在学习几何学的过程中，了解如何将图形移动到其他位置，和掌握图形的性质是同样重要的。比如是不是需要将图形放大或缩小，移动之后是否需要旋转或翻转等。自从引入坐标之后，几何学变得更加精确了，人们可以用一种彼此都能理解的、简单的数学语言进行交流，这也使几何学有了更大的发展。

《凯莱教你学图形移动》将图形的性质和变形相关的内容引入坐标中，讲解它们之间的联系。同学们可以通过观察图形的移动了解函数的变化规律，把图形当作工具，对培养大家的数学观察力有很大帮助。

另外，我认为学习数学不仅仅是背公式、写算式。更重要的是

学习数学家们那富有逻辑的思维方式中所体现出来的生活方式和态度。因为随着时间的流逝，最后留在我们记忆中的不是一个个公式，而是我们收获的生活态度。细心观察身边的事物，在生活中的每一个瞬间寻找学习的机会，只有这种自我开发的力量才是所有学问真正的意义。《凯莱教你学图形移动》将带领同学们一同寻找那些隐藏在深处的学问，拓宽同学们观察周边事物的视野。

只有以正确的视角和态度看待数学家和数学史，才能真正学好数学、享受数学，希望同学们能够在学习过程中亲身体会到这一点。

全贤贞



课程导航

1

这本书的不同之处

《凯莱教你学图形移动》在日常生活中寻找最自然的与图形移动相关的内容，并将这些内容同教学课程相结合。不仅是日常生活，本书还观察了隐藏在艺术作品和语言中的数学知识，使同学们可以亲身体验更加数学化的知识和情节，亲近自然。

以游乐场为主题，从各个游戏项目中找到图形的性质，学会接受新的想法和意见。通过每一个发现数学概念的宝贵瞬间，培养创造力、学习直观的逻辑推理方法。

本书中的内容涉及从小学至高中的课程，小学生只要用心读，就能理解；高年级的学生更是可以毫无负担地读完本书。

通过把图形的性质和坐标结合在一起，使同学们渐渐学会将直观的性质进行系统化梳理的方法，但整个过程就像是在游乐场里玩耍一样让人沉浸其中。

阅读本书就好像在游乐场里尽情地享受了一整天一样，没有任何枯燥的感觉，听课的心情就像是和朋友们一起玩耍一样，一起提问、一起思考，整个过程都会兴致勃勃。

本书不仅包含了只有在游乐场里才能找到的图形移动的内容，而且还努力帮助学生们扩大观察事物的视野，学习数学知识，培养系统化整理知识的习惯。



第一课 轴对称

- 提前预习：轴对称图形、对应点、对应边、对应角。
- 学习方法：亲自寻找我们身边的轴对称图形和处在轴对称位置上的图形，并尝试应用它们。

第二课 关于坐标上某一直线对称的图形

- 提前预习：关于 x 轴对称、关于 y 轴对称、关于直线 $y = x$ 中心对称、关于直线 $y = -x$ 中心对称。
- 学习方法：在纸上画出坐标，再在坐标上画出自己知道的图形、函数等。以不同的直线为轴画出它们的对称图形。写出表示图形的方程式，并观察方程式的变化。

第三课 中心对称

- 提前预习：中心对称图形、对称中心。
- 学习方法：充分理解中心对称图形相关的内容后，一边练习画图一边解答自己心中的疑问。参考课程末尾的答案，检查自己的理解是否正确。如果理解有误就要改正。也可以和同学们互相提问，可能会画出更多有趣的图案。

第四课 关于坐标上某一点中心对称的图形

- 提前预习：原点对称。

- 学习方法：重点是了解关于原点对称和以任意一点为对称中心的对称之间的区别。完成第五课平行移动的学习之后，理解通过平行移动完成以原点外其他点为对称中心的中心对称的过程。三次函数的拐点是整个图形的对称中心。想要深入学习的同学可以研究一下“微分”单元的内容，将会了解到更多和函数性质相关的知识。

第五课 平行移动

- 提前预习：平行移动。

- 学习方法：理解点的平行移动和图形方程式平行移动的差别。仔细观察、理解并记住符号的变化。可以灵活运用坐标轴的平行移动。

第六课 相似移动

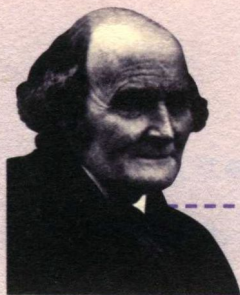
- 提前预习：相似、相似移动。

- 学习方法：本书不涉及初等变化相关的内容，但是相似移动是矩阵初等变化的一种，所以大家如果能够学习一些和矩阵相关的知识会更好。矩阵和其他数学基础知识的关联性不大，可以从基本概念开始慢慢学习。

第七课 旋转移动

- 提前预习：三角比 $\sin \theta$ 、 $\cos \theta$ 、 $\tan \theta$ ，四边形的性质，旋转移动。

- 学习方法：旋转移动也是矩阵初等变化的一种，而且是最重要的一种，大家不仅要学习它的证明过程，还要了解它的应用。



数学家简介

凯莱 (Arthur Cayley, 1821~1895)

我是通过研究矩阵而间接推动了量子力学发展的数学家凯莱。

除了数学、理论力学和数理天文学之外，

三维以上的多维几何学也是我的研究对象。

所以人们说我最重要的成就

是 n 维空间几何学、非欧几何学以及与矩阵相关的研究。

如果说研究平面几何的人是欧几里得，

那么我研究了非欧几何，也就是存在于非平面的曲面上的几何。

我和我的朋友一起研究的不变量理论 (The Theory of Invariants)

为后来相对论的发展奠定了重要基础。

另外，我还提出了矩阵的概念并对其进行了研究。

矩阵理论是量子力学中不可或缺的重要概念，

也是物理学家韦纳·海森堡 (Werner Heisenberg) 发展量子力学的

重要理论基础。



大家好，我是凯莱！

我是通过研究矩阵而间接推动了量子力学发展的数学家凯莱。虽然我喜欢数学，并且喜欢一个人深入地钻研，但是我的研究条件并非一直十分优越。

我出生在英国，但6岁之前都生活在俄国，在那里度过了我的童年。后来我又回到英国，定居在伦敦旁的一个小镇上。在剑桥攻读本科课程期间，我在《剑桥数学杂志》上发表了三篇论文。我的实力得到了教授的认可，他们给我提供了可以专心从事研究的环境。直到大学毕业之前，我一直都做着自己喜欢的事，在那里度过了一段幸福的时光。

大学毕业之后，我没能找到和数学相关的工作。所以，我又学习了法律，然后做了 14 年的律师。虽然在法律领域我也得到了人们的认可，且从事了长时间的法律工作，但是在我的内心总是有一种对数学的渴望。律师这个职业对我来说只是积攒学习数学所需费用的一个工具，在做律师的时候，我的业余时间也基本都是用来写数学论文。就这样，14 年间，我利用业余时间共完成了 250 余篇数学论文，从来没有放弃过对数学的追求。是的，虽然做着律师的工作，但是我人生的中心仍然是数学。也可以说，学习法律和从事律师的工作，都是在不影响数学研究的前提下进行的。

也许是因为我的愿望太恳切，1863 年，我终于重新回到了剑桥大学，成为了新设立的纯数学专业的教授。虽然收入和做律师的时候无法相比，但对我来说，专注于数学研究的机会是比任何东西都要珍贵的。

其实，律师的工作也不仅仅是让我赚到了钱，还为我的论文写作提供了很大的帮助。人们常说我的论文观点明确、思路严谨、逻辑清晰，称我为“数学家中的数学家”，这都要归功于当律师期间的经验积累。

在别人看来，我可能是一个除了数学对什么都不感兴趣、什么都不会做的人，但这是人们对我的误解。我也是一个懂得享受生活的人，只要是我喜欢的东西，不管是数学还是其他，我都会非常投入。

我非常喜欢小说，所以无论是旅行途中还是会议开始之前的短暂空余，我都会书不离手。因为太喜欢小说，所以除了英文小说，我还读了很多德语、意大利语、法语、希腊语等其他语言的小说。通过读小说，我开始对其他领域也产生了兴趣，所以也研究了一些像植物学这样的与自然相关的学科。可能是经常爬山的缘故，我对植物学的兴趣变得越来越浓厚。虽然大家会觉得我是个只知道学习的无聊之人，但我在当时的英国还是业余传统登山家呢。为了攀登，我经常外出旅行。每次为了登山而去旅行的途中我都在读小说。充分利用所有的时间是我的生活习惯和人生信条。登山这项运动真的很有魅力。人们经常问我，既然总归要下来，为什么还要上去呢？虽然攀登的过程十分吃力，但到达顶峰后收获的快乐是他人无法体会的。我经常觉得攀登和研究数学很相似，解决难解的数学问题和研究复杂的数学理论的过程让人感到吃力，但是找到答案、完整地整理出数学理论后的快乐心情，是没有经历过的人体会不到的。

就这样，数十年间，我从事着自己喜欢的工作，写出了几乎涵盖现代数学所有领域的无数论文。除了数学、理论力学和数理天文学之外，三维以上的多维几何学也是我的研究对象。所以人们说我最重要的成就是 n 维空间几何学、非欧几何学以及矩阵相关的研究。

如果说研究平面几何的人是欧几里得，那么我研究了非欧几何——也就是存在于非平面的曲面上的几何。大家只要把它当成是