



数学家
教你
学数学



奈皮尔 教你学对数

[韩]金承泰 著 齐芳 译

考点精讲，高分必备！

- ★对数的定义
- ★对数的基本性质
- ★对数的运算法则
- ★常用对数

解概念，掌握应用，攻难关
★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



奈皮尔 教你学对数

[韩] 金承泰 著 齐芳 译

考点精讲，高分必备！

- ★对数的定义
- ★对数的基本性质
- ★对数的运算法则
- ★常用对数

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

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

奈皮尔教你学对数 / 【韩】金承泰著; 齐芳译. — 合肥: 黄山书社, 2015. 12

(数学家教你学数学: 中学版)

ISBN 978-7-5461-5173-1

I. ①奈… II. ①金… ②齐… 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 176637 号

版权合同登记号 图字: 12151528

NAIPI' ER JIAO NI XUE DUISHU

奈皮尔教你学对数

【韩】金承泰 著 齐芳 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 赵迪秋

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 80 千

印张 8.5

书号 ISBN 978-7-5461-5173-1

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



推荐语

**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“对数”的故事

数学家奈皮尔是一个性格古怪的人，但他对数学怀有极大的热情。在很久以前，他发明的对数大大地帮助了当时的天文学家。即使到了今天，对数在各个领域仍旧发挥着极大的作用。

最初，对数是为了方便人们计算较大的数字而诞生的。不过，由于对数陌生的表达方式和对数学的畏惧，实际情况是，许多人都觉得对数很难。如果你现在正接触对数，请不要觉得它是很可怕的符号，而是把它当作方便计算较大数字的感恩的符号，那么你对对数的恐惧感就会逐渐消失，进而就会慢慢喜欢上它。

在编写“数学家教你学数学”系列丛书的时候，对于怎样才能让学生学好数学，怎样才能让学生“仇视”的数学家更有亲和力，我都进行了长久思考。最后我得出结论，让数学家变成学生的老师或朋友等可以平等交流的对象，用简单明了的语言讲解貌似高深的数学，这样一定能给学生以很大帮助。我便是怀着这种信念编写了这本书。

俗话说得好，解铃还须系铃人。解除数学家和学生之间不知不觉间产生的隔阂的人，不是别人，正是数学家自己。如果由发明数学知识的人来解释数学，不正好能达到药到病除的效果吗？演员在剧中倾情出演把观众带入剧情，在这里数学家就是演员，给大家讲解深奥的数学公式，相信他们也会像电视中的演员一样，带给大家同样的感动。

最后请记住这个真理，只有你关注了数学，你才能看透数学。

金承泰



课 程 导 航

1

这本书的不同之处

《奈皮尔教你学对数》一书中，怪才数学家奈皮尔为大家讲述了关于对数的故事。书中除了主人公——对数的发明者、数学家奈皮尔之外，还有名叫“dd”的龙和名叫“克罗格”的老虎，它们帮助奈皮尔让讲解更加简单有趣。相信有了这三位朋友，大家能够更快乐地学好对数。

同学们在高中时才会学到对数这个词。通过和发明对数的数学家奈皮尔一起旅行，不光高中生，就连小学生都能轻松地学习对数。因为无论是仰望夜空的星辰还是测量我们体内细菌的大小，都需要用到对数，所以相信任何人都会对对数很好奇，很想要去接近它。

对数是用更简单的方式计算复杂乘法的方法。在今天，由于电脑和计算器的出现，对数的重要性在逐渐减弱。不过，正像我们在学校认真学习历史一样，学习数学史中不可或缺的对数也是非常有意义的。

虽然人们发明了计算器和电脑，但在许多学科中，对数的价值

仍是不容忽视的，现在依然被广泛使用。在本书中，数学家奈皮尔发明的对数在今天依然应用于我们生活的方方面面。奈皮尔以现代人的口吻讲述对数的故事，加之他朋友的讲解，相信这本书比其他任何书籍的讲解都更有趣。相信学完本书之后，原本对对数感到一头雾水的人也会豁然开朗。

2

这本书的几个亮点

1. 连小学生都能轻松愉快地理解对数的特点和原理。书中出现的活泼可爱的卡通形象会大大激发孩子们的学习兴趣。
2. 收录了奈皮尔这位性格独特的数学家的趣闻。
3. 对学习对数的高中生和讲解对数的教师也有帮助。对于高中生来说，本书将枯燥的对数进行了生动的讲解；对于教师来说，书中有更有趣的知识讲解方法。

第一课 奈皮尔

——了解奈皮尔。

——了解对数。

• 提前预习：

——小数：是实数的一种特殊的表现形式，由整数部分、小数部分和小数点组成。如果想用分数比较物体的长度或求某个量的话，分母不同则很难比较，而小数则适用于这种大小比较。

——对数：代数用语。 $2^3=8$ 中，2是底数，3是指数。用对数来表示，3就叫作“以2为底8的对数”。记作 $3=\log_2 8$ 。

——几何学：简称几何。研究图形及空间性质的学科，是数学的一个分支。

• 学习方法：希腊语logos（ratio，比率）和arithmos（number，数）的结合为对数（logarithm）。

第二课 对数的定义

——学习对数的定义。

——学习求平方根的方法。

——学习负指数。

• 提前预习:

——平方根: 如果一个数的平方等于 a , 那么这个数就叫作 a 的平方根。即 $2^2=4$, 则2就叫作4的平方根。

——负数: 小于0的数。

——完全平方数: 一个数如果是另一个整数的完全平方, 那么我们就称这个数为完全平方数, 也叫作平方数。

——真数: 在表示为 $y=\log_a x$ 的对数中, x 叫作真数。

——实数: 有理数和无理数统称实数。

——底数: 指数函数 $y=a^x$ 的 a 和对数函数 $y=\log_a x$ 的 a 均叫作底数。

• 学习方法: 知道满足 $x^2=4$ 的 x 的值有两个: 正数2和负数-2。

2乘以2等于4, -2乘以-2也等于4。用式子表示如下:

$$x^2=4 \iff x=\pm 2$$

—— $2^x=5$ 用符号 $\log$ 表示为:

$$2^x=5 \iff x=\log_2 5$$

—— $\log$ 的定义:

当 $a>0$ 且 $a\neq 1$ 时, 对于任意一个正数 b 来说, 只存在一个满足 $a^x=b$ 的实数 x 。实数 x 叫作“以 a 为底 b 的对数”, 表示为 $x=\log_a b$ 。这时, b 叫作 $\log_a b$ 的真数。

当 $a>0$ 且 $a\neq 1$, $b>0$ 时, $a^x=b \iff x=\log_a b$ 。

第三课 对数的基本性质

• 提前预习:

——指数法则: $a^m \times a^n = a^{m+n}$, $a^m \div a^n = a^{m-n}$ 。

同底数幂相乘, 底数不变, 指数相加; 同底数幂相除, 底数不变, 指数相减。

• 学习方法: 当 $a > 0$ 且 $a \neq 1$, $x > 0$, $y > 0$ 时, 有如下对数的基本性质成立:

1. $\log_a a = 1$, $\log_a 1 = 0$

2. $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$

3. $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$

4. $\log_a x^p = p \log_a x$ (p 为实数)

第四课 找出假对数

——学习对数性质中的换底公式。

• 提前预习:

——分配律: 两个数的和与一个数相乘, 可以先把它们与这个数分别相乘, 再相加。这叫作乘法分配律。比如, $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ 。

——右边: 等式的右边。

——左边: 等式的左边。

——圆柱：以矩形的一边所在直线为旋转轴，旋转 360° 形成的旋转体叫作圆柱。

——体积：物体占有的空间的大小。

——常用对数：像 $\log_{10}x$ 这样，以10为底的对数。一般省略10简写为 $\lg x$ 。

• 学习方法：换底公式

$$1. \log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$$

$$2. \log_a b = \frac{1}{\log_b a}$$

第五课 对数的运算法则

——学习对数的运算法则。

• 提前预习：

——分解质因数：把一个合数用质因数相乘的形式表示出来，叫作分解质因数。一个数分解质因数的方法只有一种，这叫作分解质因数的唯一性。

——约分：把一个分式的分子、分母同时除以不为0的公因数，分式的值不变，这个过程叫作约分。

• 学习方法：对数的运算

$$1. \log_a b^n = \frac{n}{m} \log_a b$$

$$2. \log_a b = \frac{1}{m} \log_a b$$

$$3. a^{\log_c b} = b^{\log_c a}$$

第六课 常用对数

——学习常用对数。

——学习常用对数表的使用方法。

• 提前预习：

——布里格斯：英国数学家、天文学家。奈皮尔发明对数后，他立即给予了肯定，俩人共同建立了对数理论的基础。以10为底的常用对数常被称为“布里格斯对数”。布里格斯出生于约克郡沃利伍德，1581年毕业于剑桥大学圣约翰学院，1596~1620年在伦敦格雷沙姆学院担任几何学教授，后任牛津大学数学教授。

• 学习方法：以10为底的对数叫作常用对数。

$$\log_{10} N \Leftrightarrow \lg N \text{ (注, } N > 0)$$

——基本性质： $\log_{10} 1 = 0$, $\log_{10} 10 = 1$,

$$\log_{10} 100 = \log_{10} 10^2 = 2$$

$$\log_{10} 1000 = \log_{10} 10^3 = 3$$

——计算方法：若 $x = a \times 10^n$ ($1 \leq a < 10$)，则

$$\lg x = \lg (a \times 10^n) = \lg a + \lg 10^n$$

$$= \lg a + n$$

第七课 常用对数的首数和尾数

——学习首数和尾数。

——寻找常用对数的值。

• 提前预习:

——整数：自然数和它对应的负数统称为整数。大于0的自然数叫作正整数，小于0的自然数叫作负整数。整数包括正整数、0和负整数。整数之间相加减，结果还是整数。整数除以整数，结果不一定是整数。

——小数：是实数的一种特殊的表现形式，由整数部分、小数部分和小数点组成。小数中的圆点叫作小数点。

——乘方：求 n 个相同因数乘积的运算，叫作乘方，乘方的结果叫作幂（power）。 3×3 叫作3的平方，写作 3^2 。在 3^2 中，3是底数，2是指数。乘方的概念也适用于负数和分数。

• 学习方法:

——通常把以10为底数的对数称为常用对数，例如， $\log_{10} 100 = 2$ ，因为 $10^2 = 100$ 。意思是，以10为底100的对数是2。但是，当数值不为100，1000这样的数时，以10为底的对数，就不是一个整数。例如， $\log_{10} 260 = 2.4150$ ，这时，小数点前的数值2成为首数；小数点后的数值0.4150成为尾数。这时， $\lg N$ 表示如下：

$$\lg N = \text{首数} + \text{尾数} \quad (0 \leq \text{尾数} < 1)$$

——正数 $x=10^n \times a$ (n 是整数, $1 \leq a < 10$), 等式两边可以用常用对数表示。

$$\lg x = \lg (10^n \times a) = n + \lg a \quad (0 \leq \lg a < 1)$$

这时, n 叫作 $\lg x$ 的首数, $\lg a$ 的值叫作 $\lg x$ 的尾数。

第八课 对数的应用

——学习如何在日常生活中应用对数。

• 提前预习:

——冥王星: 太阳系的矮行星。1930年被发现后, 成为太阳系的第九颗行星。2006年被国际天文联合会开除“星籍”, 后被国际小行星中心分类为矮行星, 获得新的分类名称。

——开普勒: 德国天文学家。他在《新天文学》上发表了行星运动的第一定律“椭圆定律”和第二定律“面积定律”, 修正和扩展了哥白尼的地动说。后来在《宇宙和谐论》中发表了行星运动的第三定律。

——希帕克: 希腊天文学家。他是系统观测天体和用数学处理天体运动的始祖。虽然没有保存下来的著作, 但其研究成就被收录在托勒密的著作《天文学大成》中, 构建了天文学的基础。

——分贝: 表示声音相对大小的单位。是将声音的强度比取常用对数后乘以10的值。

• 学习方法:

——1856年, 柏格森公式规定星体的等级 (m) 和星体的亮度 (I) 之间有如下关系:

$$m = -\frac{5}{2} \lg I + C \quad (\text{注, } C \text{ 为常数})$$

——震幅为 A (μm , 微米) 的地震的强度 M 为

$$M = \lg A - \lg A_0$$

这里的 A_0 为等距离上测定的标准地震震幅。

——二手车销售公司也使用对数。新车的价格为 P , 使用 t 年后的价格为 W , 年平均折旧率为 r 时, 各变量之间的关系为:

$$\lg(1-r) = \frac{1}{t} \lg \frac{W}{P}$$

——声波强度由 A 变成 B 时, 衰减比 F 的值可以用对数表示如下:

$$F = 10 \lg \frac{B}{A} \quad (\text{dB}) .$$

