



听故事·做游戏·解趣题
数学就得这样学!



自制万花筒 很简单?

初中版

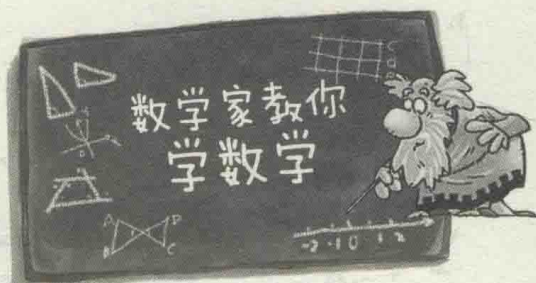
阿基米德教你学多面体

【韩】权贤稷 著 齐芳 译



韩国教育部优秀图书 ☆ 韩国教员团体总联合会优秀图书
韩国畅销 6000000 册

这套书囊括了教材中 200 个知识点，把原本抽象难懂的数学原理变得具体而生动，
是学生提高数学成绩的法宝。
——韩国教员团体总联合会

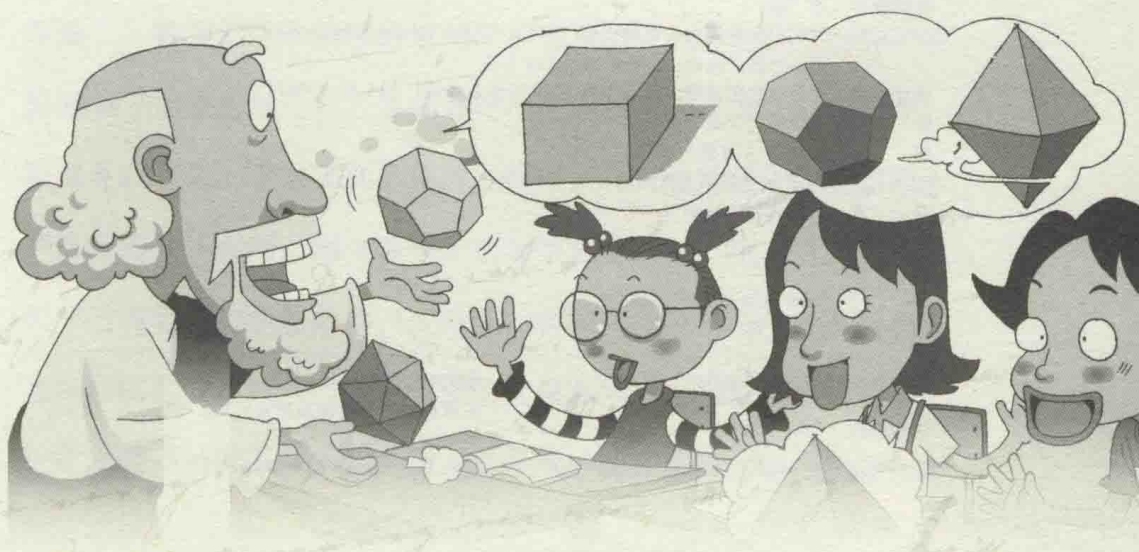


自制万花筒 很简单？

初中版

阿基米德教你学多面体

【韩】权贤稷 著 齐芳 译



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 Jaum & Moeum Publishing Co., through Shanghai

All One Culture Diffusion Co., Ltd.

All rights reserved.

图书在版编目 (CIP) 数据

自制万花筒很简单? ——阿基米德教你学多面体 / 【韩】权贤稷著; 齐芳译. — 合肥: 黄山书社, 2015. 7

(数学家教你学数学: 初中版)

ISBN 978-7-5461-5084-0

I. ①自… II. ①权… 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 175600 号

版权合同登记号 图字: 12151528

ZIZHI WANHUATONG HEN JIANDAN?—AJIMIDE JIAO NI XUE DUOMIANTI

自制万花筒很简单? ——阿基米德教你学多面体

【韩】权贤稷 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 诚景

特约编辑 刘羊 李南 赵迪秋

装帧设计 齐娜

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 合肥精艺印刷有限公司

版次 2015 年 8 月第 1 版

印次 2015 年 8 月第 1 次印刷

开本 710mm×1000mm 1/16

字数 110 千

印张 11

书号 ISBN 978-7-5461-5084-0

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“多面体”的故事

“数学里最难、最令人头疼的是什么？”

对于这个问题，很多学生都会毫不犹豫地给出答案：“图形。”他们说：“都说想学好数学要多做题，可是关于图形，题不但没有越做越简单，反而越做越难了。”

和计算相比，图形问题要画辅助线，把已知图形截开、粘贴、旋转、移动，根据不同的变化运用原理，所以感觉很难。尤其是遇到的不是平面图形，而是立体图形的话，就更难了。

那么，怎样才能学好图形问题呢？答案很简单，多画、多做、多观察。

你见过真实的正十二面体和正二十面体吗？

你动手做过简单图形中的五棱柱和六棱柱吗？

当听到这样的问题时，如果心中犹疑或者没做过的话，就很难学好立体图形。

那么就亲自动手做做正十二面体吧。首先要查找资料，然后将

展开图画在纸上，剪下来之后用胶布粘好，放在桌子上观察，相信你一定会发现正十二面体的美妙之处。

正五棱柱、正六棱柱、正七棱柱、正八棱柱、正九棱柱……挨个动手做一做，这样你就会发现正多面体中顶点和侧棱之间的关系，能联想到眼睛看不到的背面或者被截开的形状、粘贴在一起的形状等，也会发现七棱柱难画的原因。

人类历史上最伟大的数学家之一阿基米德在去世前一刻还在画图，甚至他的遗嘱也是让人在其墓碑上画上立体图形。

通过这本书，我想告诉大家立体图形当中最容易学习的多面体的美妙之处。想学好图形知识，首先要沉醉于图形的魅力之中。

权贤稷



课 程 导 航

1

这本书的不同之处

《自制万花筒很简单?——阿基米德教你学多面体》通过古希腊数学家阿基米德的九节课,讲解了多面体的各种形状和其中隐藏的原理。阿基米德的讲义中包括棱柱体、棱锥体的形状和数学定义、立体图形的体积等初中的数学内容,还讲解了棱锥和不能称为棱锥的形状,棱锥体积是棱柱体积 $\frac{1}{3}$ 的原因等许多容易略过或不了解证明过程的知识。

我们将从我们周围很容易接触到的多面体开始,观察多面体的构成要素,制作多面体的必要步骤,并学习画平面展开图。这本书还将告诉我们和正多面体相关的历史故事、截正多面体构成的阿基米德多面体等不在课堂范围内但必须掌握的知识,以及分别用正三角形和正六边形拼接成多面体等制作多面体的方法。

本书不仅有初中数学课上的立体图形知识,也有生动有趣的数学故事,是对立体图形的一次深入学习。

1. 初中生都觉得多面体难学，本书恰当运用各种例子和趣闻，轻松有趣地讲解了数学课程中要求理解掌握的严密的定义和原理。
2. 不停留于只观察多面体图形，还详细介绍了展开图和正多面体的制作方法，让学生自己动手制作多面体。
3. 讲解了棱锥的体积，还有截正多面体构成半正多面体、正三角形构成的反棱柱、正八面体等各种多面体的知识。本书不是知识的列举和扩展，而是以思维的扩展和发现向前推进，让学生能深入地、多方位地学习多面体。



第一课 多面体的意义和形状

在我们的生活空间中寻找立体图形，学习多面体的定义和构成多面体的数学要素，了解截立体图形做成特定多面体的方法。

•**提前预习：**多面体的顶点、棱、面。

•**学习方法：**在周围寻找各种形状的立体图形，区分哪些是多面体，哪些不是多面体。通过截开立体图形，画不同面数的多面体。

第二课 制作多面体

介绍多面体平面展开图的形状和画法，了解展开图的简易画法及用一个正三角形或正方形画成立体图形展开图的方法。通过截多面体和观察展开图的变化，学会动手制作立体图形。

•**提前预习：**多面体的透视图和展开图。

•**学习方法：**画多面体的展开图，首先要充分理解多面体的形状。以棱柱和棱锥的展开图为基础，画各种多面体的展开图，加深对立体图形的理解。课堂上出现的很多立体图形问题，经常需要画展开图才能解，所以最好熟记书中运用展开图的例题。

第三课 棱柱的体积

介绍求立体图形比较基础的原理和方法，从求四棱柱的体积扩展到求三棱柱、五棱柱等一般柱体的体积。

- **提前预习：**积木的个数和立体图形体积之间的关系。

- **学习方法：**要正确理解立体图形体积的数学定义，通常是运用棱柱的体积公式“底面积 $\times$ 高”来解题。本书详细证明了该公式为何成立，认真阅读的话，还能加深对立体图形体积的学习。

第四课 棱锥及其体积

介绍棱锥，用简单的实验和数学推导验证棱锥的体积是棱柱体积的 $\frac{1}{3}$ 。

- **提前预习：**图形的相似。

- **学习方法：**当棱柱和棱锥的底面全等、高相等时，棱锥的体积是棱柱体积的 $\frac{1}{3}$ 。截立体图形后，分别列出求体积的算式，最后整理出 $\frac{1}{3}$ 这个值。由于初中程度所限，书中很少出现棱锥体积的证明过程，因此虽然很多学生想了解，但由于稍嫌复杂，所以需要大家认真阅读。

第五课 正多面体

理解为什么正多面体只有五种。观察立体图形的形状，理解成

为正多面体所需的条件。学习正多面体的构成原理。

•**提前预习**：立体图形是指在空间内占有体积的图形，多面体是指由平面围成的图形，这时我们要考虑平面能够围成图形的条件。

•**学习方法**：每个顶点对应的面数相等，这不仅是成为正多面体的条件，也体现出制作多面体的方法，意味着无论从哪个方向看形状都是一样的。我们可以利用这个条件证明正多面体只有五种。

根据制作多面体的方法，展开图各不相同。与做功课的态度相比，不如把注意力放在制作多面体上。

第六课 正多面体的神奇之处

介绍古希腊数学家为正多面体赋予了哪些意义，观察正多面体之间的联系，介绍正多面体用于化学式模型的方法。

•**提前预习**：数学史——古希腊数学家的世界观。

•**学习方法**：思考由正多面体联想到的形象，了解古希腊数学家的世界观。通过由一个正多面体构成另一个多面体的原理，学习互相联系的数学结构，对了解正多面体结构在化学和建筑方面的应用实例也有帮助。

第七课 阿基米德多面体

介绍截正多面体构成的半正多面体，学习这种图形构成的原理

和特征。

•**提前预习**：学习截正多面体构成的新图形。重新思考成为正多面体的条件，阅读即可。

•**学习方法**：首先确认成为正多面体的条件，放宽这个条件时构成的立体图形叫作半正多面体，即阿基米德多面体。足球是由截正二十面体构成的。本章还介绍了以同样方法构成的半正多面体，以及由正多边形构成的各种接近球形的立体图形。

第八课 用正多边形组成的图形

介绍由正三角形构成的反棱柱，学习拼接正三角形、正四边形、正五边形构成的各种多面体。

•**提前预习**：先了解由正三角形构成的正多面体有哪些和成为正多面体的条件是什么，然后再阅读比较好。

•**学习方法**：介绍了正多边形能拼接成的各种立体图形。介绍由棱锥、棱柱、反棱柱构成新立体图形的方法。正三角形还能构成除正多面体以外的其他图形。可以读书了解，更可以把厚厚的图画纸剪裁成正三角形，直接动手拼接。

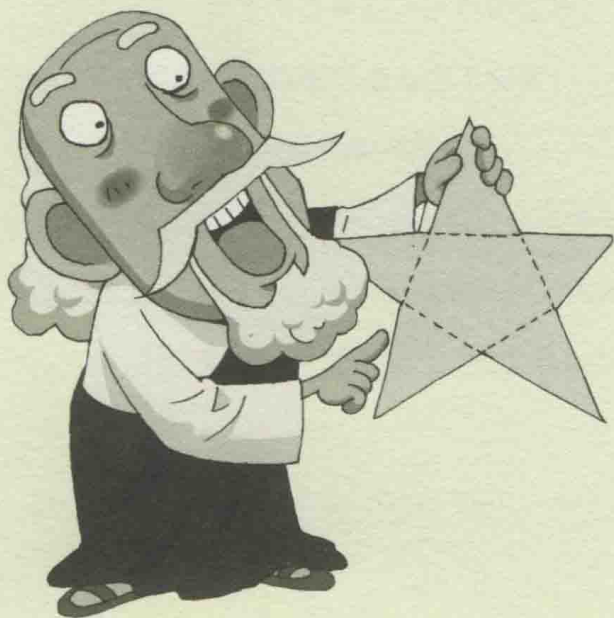
第九课 立体图形的欧拉公式

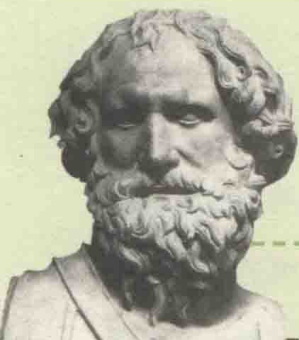
介绍描述多面体顶点数、棱数、面数之间关系的欧拉公式，学

习运用这个公式的方法和意义。

•**提前预习**：观察规则的立体图形，算出这些图形的顶点、棱和面各是多少，推测一下这三者有什么关系。

•**学习方法**：欧拉公式描述了立体图形点、线、面之间的数量关系，对分析立体图形非常有用，利用欧拉公式还能证明正多面体只有五种。在阅读时思考使用欧拉公式有哪些优点更好。





数学家简介

阿基米德 (Archimedes, 前287~前212)

世人将我评为人类历史上最伟大的三位数学家之一。

我长年累月地学习数学，更重要的是我乐在其中。

我非常喜欢投入求解的过程。

我泡澡时也在思考问题。

当我躺在浴缸里，

想出检测王冠中是否掺有银等其他金属成分的方法时，

我喜出望外，忘乎所以地裸奔到大街上，

高喊：“尤里卡^①，尤里卡！”

1

尤里卡：希腊语，意为“发现了、知道了”，因阿基米德检测王冠的故事而出名。



大家好，我是阿基米德！

我出生在古希腊一个名叫锡拉库萨的城邦，那个时代是古希腊数学发达的时代。在我生活的时代，数学最发达的地方是埃及。就像毕达哥拉斯和泰勒斯一样，我也在埃及学习数学然后回到了希腊，为希腊数学的继续发展而不断努力着。每当人们使用我的科学成果取得成效时，我都会觉得自己的工作很有意义。最重要的是我对数学和科学的研究对国家有用，这一点最让我自豪。

当时，兵力最强大的罗马军队进攻我们锡拉库萨。很多人以为不出几个月就会被攻陷的锡拉库萨城，居然抵抗罗马军队的包围长达3年之久，我制造的类似抛石机的武器在当时起到了很大作用。

我对杠杆的原理做了很多研究，我曾说过：“给我一个支点和一根足够长的杠杆，我就能撬动整个地球。”为了验证自己的话，我用复合滑轮把停泊在海边的一艘大型军舰拖入了水中。

我还制造了螺旋提水器，人们可以用它轻松便利地灌溉农田，从沼泽汲水。这个螺旋提水器不需要特别的动力，至今仍在使用。

我的身体一直很硬朗，研究成果众多。人们将我评选为人类历史上最伟大的三位数学家之一。

我常年学习数学，乐在其中。我非常喜欢投入到解题的过程中去。当我在泡澡时想到鉴别王冠里是否掺入银等别的金属的方法时，我大喜过望，竟浑然不觉地光着身子跑到大街上，大喊：“尤里卡，尤里卡！”

我不仅在纸上，还曾在地上画图。在我生命的最后一刻，我还在画图思考几何问题。想着如何逃离手执长矛盾牌威胁我的罗马士兵，不如想着几何题的解法更重要。

我一度沉醉于立体图形。我动手制作了许多立体图形进行观察，截正多面体时会出现哪种形状、截成的形状之间隐藏着哪些原理，在研究的过程中我也感受到了构成这个世界的某些原理和图形之美。

我酷爱立体图形，我嘱托朋友在我的墓碑上刻上立体图形。后世的人们将我研究的几种多面体命名为“阿基米德多面体”。我曾