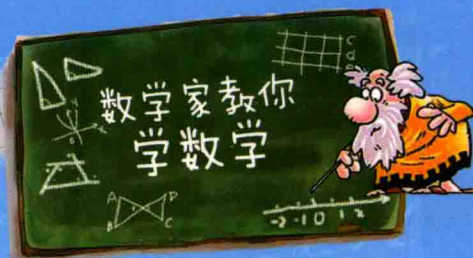




听故事·做游戏·解趣题
数学就得这样学!

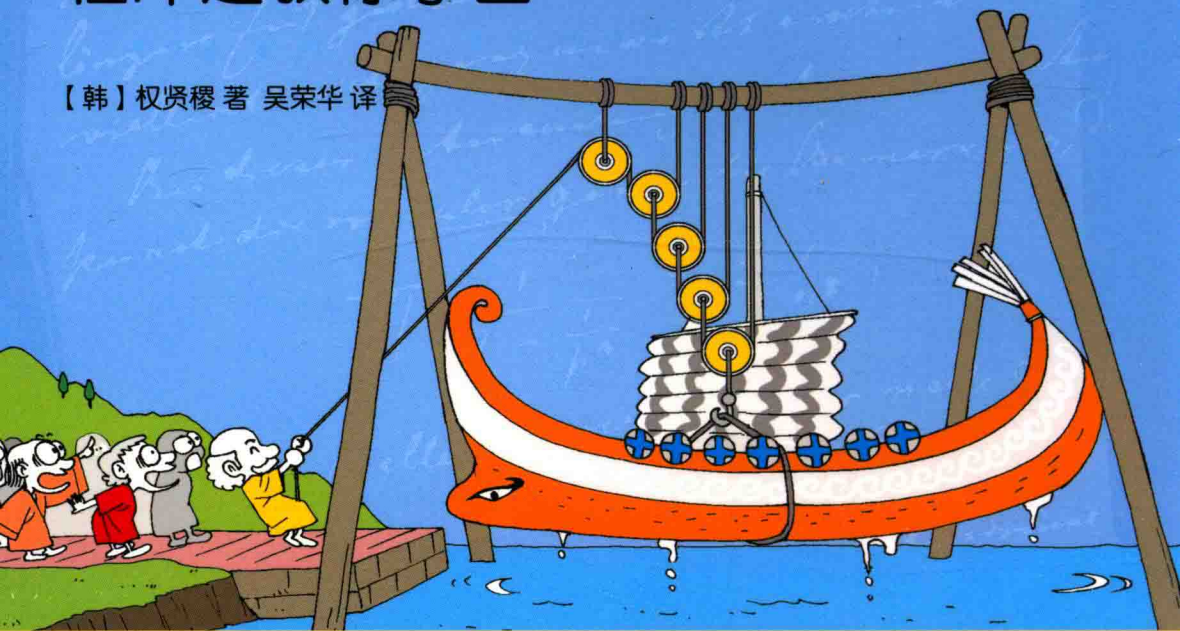


圆能让我们 变得力大无比?

初中版

祖冲之教你学圆

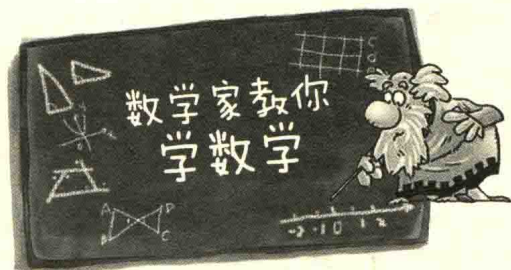
【韩】权贤稷 著 吴荣华 译



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

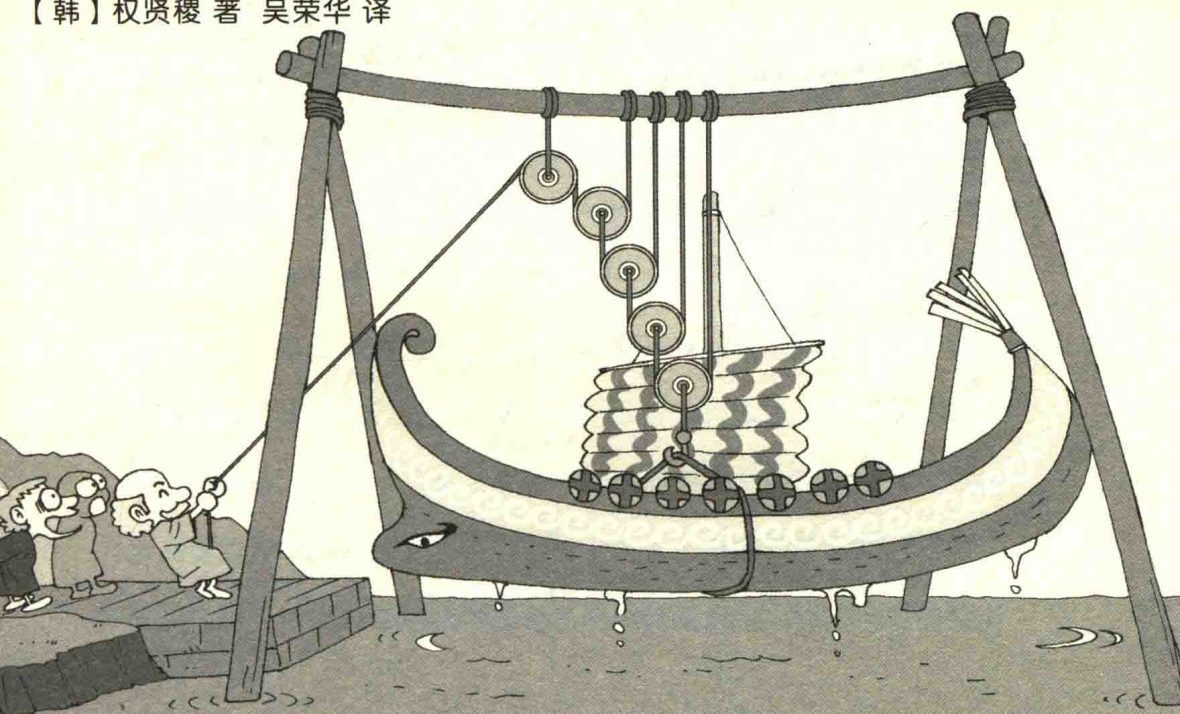


圆能让我们 变得力大无比？

初中版

祖冲之教你学圆

【韩】权贤稷 著 吴荣华 译



全国百佳图书出版单位
时代出版传媒股份有限公司
时代出版
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 Jaum & Moeum Publishing Co., through Shanghai All One Culture Diffusion Co., Ltd.

All rights reserved.

图书在版编目 (CIP) 数据

圆能让我们变得力大无比? ——祖冲之教你学圆 / 【韩】权贤稷著; 吴荣华译. — 合肥: 黄山书社, 2015. 7

(数学家教你学数学: 初中版)

ISBN 978-7-5461-5086-4

I. ①圆… II. ①权… ②吴… 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 175637 号

版权合同登记号 图字: 12151528

YUAN NENG RANG WOMEN BIANDE LIDAWUBI?—ZUCHONGZHI JIAO NI XUE YUAN

圆能让我们变得力大无比? ——祖冲之教你学圆

【韩】权贤稷 著 吴荣华 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 古宏伟 吴宝燕 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 978-7-5461-5086-4

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“圆”的故事

“圆周率 π 是 3.1415926535...”

我们偶尔能看见流利地背诵圆周率小数点以后10多个数位的孩子们。他们还互相比赛，看谁把圆周率小数点以后的数位背得更多、更长。

当然，流利地背诵圆周率小数点以后10多个数位并不意味着数学有多么好。尽管如此，很多人仍旧对圆周率抱以极大的热情和兴趣，究其原因正是圆周率神秘的魅力长期以来吸引着人们的好奇心，并在人们的心目中久久挥之不去。

一提到“圆”，人们首先想到的就是圆周率。圆周率出自“圆”这个最基本的图形。初升的太阳、清澈的眸子、明亮的盘子，这些都是由圆的图形构成的，也是我们最熟悉而且使用得最多的图形。轮子的出现为我们人类的进化和文明的发展起到了无可替代的巨大作用。

然而，别看我们看似十分熟悉这个圆，殊不知它的很多奥秘至

今还蒙在神秘的面纱之中。“圆的周长是该圆直径的多少倍？”就是这么一个简单的问题，神秘的圆却始终不肯开口告诉人们准确的答案。

随着数学的不断发展，人们已经知道了圆周率是无限不循环小数的事实，如今又进入了用超级计算机计算其精确数值的时代。

现在我们已经不能仅仅用数学的眼光去看待圆了。圆已经渗透在我们生活的方方面面，更是隐藏在我们所学的各种学问的各个角落。通过这本书，我想向我们的读者介绍一下圆的数学原理、圆在现实生活中的应用、圆的作图方法和图案设计、人类使用圆的历史过程和隐藏在其中的科学原理。

要选择一个能为我们讲解圆的数学原理的老师，首当其冲应该选谁呢？当然是祖冲之了。祖冲之既是数学家、天文学家，同时又是机械学家，他是一位特别注重科学应用的学者，也是一位为数不多的古代东方科学家。他用自己的聪明才智，在遥远的古代就已经算出了圆周率小数点以后第七个数位。

希望我们的读者朋友通过这本书了解一下差点儿被西方数学所淹没的我们东方数学的真知灼见。

权贤稷



课 程 导 航

1

这本书的不同之处

《圆能让我们变得力大无比？——祖冲之教你学圆》邀请中国古代的著名数学家祖冲之为我们讲述与圆相关的知识及圆在现实生活中的各种用途。

圆是我们日常生活中司空见惯的图形，可它从来没有向世人公开圆周率、圆的周长等自身的本质。准确计算圆周率不是单纯解决某一个数学题的问题，而是求得粮仓体积、土地面积等日常生活中必会碰到的重大问题所必需的知识。为此人类很早以前就开始计算圆周率，为求得比较准确的圆周率而付出了孜孜不倦的努力。

阿基米德利用内切于正多边形的圆和外接于正多边形的圆求出了圆周率的近似值。古代中国的数学家祖冲之用毕生的精力准确地算出了圆周率小数点以后第七个数位的值。

在这本书里，通过古代中国数学家祖冲之的讲授，我们将学到求得圆的面积和周长的方法以及由圆的一部分切割而形成的弧和扇

形的面积与周长的求法。本书并没有止步于对公式的简单提示，而是以妙趣横生的故事，通俗易懂地说明了这些公式形成的原理。通过本书，我们的小读者不仅可以掌握有关圆的基础数学原理，而且能够探索隐藏在圆中的深奥的科学道理。这本书还介绍了利用圆画出正多边形的方法和复原已消失的圆的作图方法。利用圆的直径和弦，还可设计出美妙的几何图案。本书以中学教材里提及的有关圆的内容为基础，又进一步将圆的数学知识扩展到科技领域。

2

这本书的几个亮点

1. 以生活中的各种实例和妙趣横生的故事，使读者朋友们逐步学习与圆相关的中小学生必须要掌握的公式、定义和原理。
2. 利用圆可画出正多边形，利用圆规可画出圆和弧，并从中推导出有关圆与弧的数学原理。

第一课 大自然奉献的图形——圆

将平面上一个动点以一定点为中心、以一定长度为距离运动一周，看看这个点的轨迹所形成的图形。在学习圆的面积公式和周长公式的同时，还要了解这些公式所表示的意义。

• **提前预习：**正三角形的周长、正方形的周长。

• **学习方法：**求得圆的面积和周长的时候，不要单纯依赖于公式，还要想象一下膨胀的正方形逐渐接近圆的情形和延长的线段弯曲成圆的情形。

第二课 圆的派生图形——弧与扇形

介绍弧与扇形的定义。掌握连接圆上的两个点的弦的定义，了解由弧与弦构成的弓形。

扇形是由圆的一部分切割而成的，因此扇形的面积与圆的面积是分不开的。学习扇形面积随扇形圆心角的变化而发生的变化，学习求得扇形面积的方法。

• **提前预习：**直线、线段、夹角。

• **学习方法：**弧与扇形是由圆的一部分切割而形成的图形。由于弧和扇形共用同一圆的圆心角，因此弧长与扇形的面积也都是同一

圆的周长和面积的一部分。如果在求得圆的派生图形扇形面积时联系扇形的形成过程，更能深入掌握有关图形的各种原理。

第三课 圆的范围及其面积

平面上一个动点以一定点为中心、以一定长度为距离运动一周的点的轨迹就是圆。如果点的轨迹画到某一程度，圆图形就变成了扇形图案。分析这些图形的模样，求得这些图形的面积。

• **提前预习：**圆的面积、扇形的面积、图形相似的概念。

• **学习方法：**取一根一定长度的线，固定其一端并以固定点为中心移动另一端就会画出一个圆。如果移动的另一端遇到障碍而不能再移动，就会形成扇形图案。注意观察扇形面积的形成过程。

第四课 寻找圆周率 π

人类使用轮子经历了漫长的岁月。轮子的滚动与圆周率是不可分割的一个整体。观察人类为求得准确的圆周率而付出的艰辛努力，了解阿基米德求得圆周率的方法。此外，还要考察一下17世纪数学家格里高利和牛顿使用过的方法。

• **提前预习：**圆的内接图形、圆的外切图形。

• **学习方法：**圆周率是无规则的无限小数，因此求得其精确值是不可能的事情，只能在数轴上表示圆周率的存在领域，用不等式

表示出来。这就决定了内接于圆的正多边形的周长肯定小于圆的周长，外切于圆的正多边形的周长肯定大于圆的周长。掌握求得某一个值所存在的范围的数学方法。

第五课 圆运动

介绍轮子滚动时滚动距离与圆的周长之间的差距。观察圆运动时连接圆上面的移动点的摆线图。

•**提前预习**：求得圆的周长。

•**学习方法**：在观察亚里士多德逆说的基础上，了解亚里士多德的逆说与轮子实际移动的差距。用滚动硬币的实验掌握本课的中心内容。

第六课 最经济的图形——圆

在同一周长的图形中，面积最大的图形就是圆。介绍古希腊神话中有关圆面积的故事。面积最大的多边形是正多边形，观察正多边形与圆的关系。

•**提前预习**：平面图形的面积、菱形的性质、等腰三角形的性质。

•**学习方法**：面积相同而周长还可缩短，那么这个图形就不可能是面积最大的图形。这意味着用一定长度的线做成一个圆之后还剩余一部分线。也就是说，如果将剩余的线都用上，能够做出一个更

大的圆。正多边形是拥有同等边数的多边形中面积最大的图形。

第七课 由圆构成的图形

很多设计图案都是利用圆这个几何图形设计而成的。介绍利用圆画出正多边形的方法。内接于圆的正方形、正六边形、正八边形、正十二边形都是由圆的同一长度的弧的两点连接而成的图形。

• **提前预习：**利用无刻度的尺子和圆规进行基本作图。

• **学习方法：**按照本文中的正多边形作图法，利用无刻度的尺子和圆规进行作图。画一个内接于圆的正多边形相当于以同一弧度切割圆的周长。利用圆这个图形设计各种图案，以增进对数学的全面了解。

第八课 圆在科学中的应用

生活中圆的代表性例子是滚轴和滑轮。观察圆在滚轴和滑轮中的作用，分析它们的工作原理。

• **提前预习：**观察滑轮的工作原理。

• **学习方法：**用数学方法思考滚轴和滑轮的工作原理，了解滚轴和滑轮等于又掌握了一门科学知识。

第九课 圆与作图

利用无刻度的尺子和圆规复原已消失的圆图形，以此掌握线段垂直平分作图和寻找圆的中心点的方法。仔细观察作图与折纸游戏之间的共同点。

•**提前预习**：利用无刻度的尺子和圆规进行基本作图。

•**学习方法**：了解折纸游戏与利用尺子和圆规作图之间的共同点。用数学方法分析折纸游戏的奥秘。





数学家简介

祖冲之 (429~500)

计算圆周率是数学领域里一个很重要的内容，

同时又是一个难度相当大的课题。

古代中国曾有不少数学家为计算圆周率而付出了毕生的心血。

其中公元5世纪左右，祖冲之在这个领域取得了巨大的成就，

可以说是圆周率计算领域里的佼佼者。

为了纪念祖冲之不可磨灭的功绩，

有些数学家曾提议将圆周率 π 重新命名为“祖率”。

除了圆周率的计算以外，祖冲之还同自己的儿子一起，

以巧妙的方法解决了数学中面积与体积之间的关系问题。

在西方，意大利数学家卡瓦列利 (Cavalieri, 1598~1647)

以“卡瓦列利原理”解决了这个问题，

然而，这是距祖冲之发现这个原理1000多年以后的事情了。

为了纪念祖冲之父子的这一伟绩，人们将这一原理称作“祖氏原理”。



大家好，我是祖冲之！

我是生活在距今1500多年前中国古代南北朝时期的数学家。

我想同学们都很熟悉毕达哥拉斯、阿基米德、欧几里得等古希腊的数学家，可对我们古代东方的数学家却了解甚少。这是因为同学们现在学习的数学主要是以西方数学体系为基础的。

要说古代，我们东方的数学成就并不比西方数学差，只不过在历史记载方面没有西方那么多而已。事实上，以中国和印度为中心的东方数学也曾有过辉煌的发展时期。

尤其是古代中国，历史记载上的数学成就虽然没有西方那么多，可在我们亚洲却是留下数学文献记录最多的一个国家。仅就一

个帕斯卡的三角形定理来说，中国早于帕斯卡400多年就已经有了有关三角形定理的书和图解。

我既是一个数学家，同时又是天文学家。在我生活的那个年代，最重要的事情就是准确计算当年冬至到次年冬至的时间，并据此制作一个通用的月历。因为当时人们的主要生产活动就是进行农业劳动，因此需要一个准确的月历。

我从小便读了很多书，尤其是大量有关天文学方面的书。长大以后我以准确的计算为基础制作了月历，当时我制作的月历居然与现代月历只有50秒左右的误差，可以说这是一本非常精确的月历。

后来我又开始研究圆周率。我的后半生是在计算圆周率的过程中度过的。然而，同学们现在称作 π 的圆周率始终不肯露出自己的真面目。后来，我利用图形终于算出了圆周率存在于3.1415926和3.1415927之间。这是世界上第一次将圆周率计算到小数点以后第七个数位，轰动世界。

如今为方便进行数学计算的符号和计算方法比比皆是，在我生活的那个年代却没有这么多，于是我只能用大量的默算和笔算来完成繁杂的计算。我研究圆周率花费了大半生的时间，原因也正在这里。然而，这个圆周率在天文学、土地丈量等方面又是不可或缺的东西，因此不管花费多大的心血，我都必须把它算出来。

我对指南针和自动运行的马车等机械方面的东西也有浓厚的