

青少年科普读物



励志教育读本

数学的奥秘

——数学家与数学的故事

主编 李发武

0

1

i

e

π



西南交通大学出版社

[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

数学的奥秘

——数学家与数学的故事

主 编 李发武

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

数学的奥秘：数学家与数学的故事 / 李发武主编.
—成都：西南交通大学出版社，2010.10
ISBN 978-7-5643-0164-4

I. ①数… II. ①李… III. ①数学家—生平事迹—世界—普及读物②数学—普及读物 IV. ①
K816.11-49②01-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 196693 号

数学的奥秘

——数学家与数学的故事

主编 李发武

责任编辑	张宝华
封面设计	法戈
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 87600533
邮 编	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	四川经纬印务有限公司
成品尺寸	140 mm×203 mm
印 张	7.5
字 数	186 千字
版 次	2010 年 10 月第 1 版
印 次	2010 年 10 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-0164-4
定 价	19.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话：(028) 87600562

《数学的奥秘》编委名单

顾 问：肖光健 陶家瑜 苏国刚 曹文培

主 编：李发武

副主编：戴 明 张 文 何仁元 罗家本

陈正文 贾从云 史儒荣 赵仕荣

编 委（按姓氏声母顺序排列）：

车云勤 湛光华 陈正文 陈忠明

戴 明 苟松泉 郭永卫 何国强

何仁元 何忠华 胡芳珂 纪 伟

贾从云 蹇祥宗 黎光礼 李发武

廖开诗 林明成 罗家本 彭清华

史儒荣 王全怀 鲜 伟 向国璋

向 彦 肖 波 严 勋 杨东方

余建波 岳顺民 咎吉德 咎全德

张水平 张 文 张兴顺 赵仕荣

朱大勇

编者的话

数学，这门神奇无比、美妙无穷的学科，一直被人尊为“自然科学的皇后。”千百年来，无数人为她倾倒，为她痴迷，对她顶礼膜拜。在数学发展的历史长河中，有许多数学问题像颗颗珍珠闪耀着人类智慧的光彩，经久不衰，世代相传，锤炼着无数的数学志士，造就出一代又一代杰出的数学家。

这些著名数学问题，有的产生于异国他乡，有的经历过不同时代，有的至今悬而未决，有的巧妙然而解法争奇斗妍……真可谓一座数学迷宫。敲开这座迷宫的大门，里面五彩缤纷，琳琅满目，凝聚着古今中外千百万数学家的心血。为解决一个数学难题，他们有的废寝忘食，忍饥受寒；有的寻师拜友，历尽艰辛；有的开辟了新的领域，建立了新的数学分支。

翻开数学发展史，我们不难发现，数学家们之所以能够取得举世瞩目的成就，自身“天赋”只是很小的一个方面。他们的传奇人生几乎都具有下列共性。首先，他们对数学产生了浓厚的兴趣和强烈的求知欲望，进而醉心于数学王国，取得了累累硕果。其次，他们勤奋努力，持之以恒，把踏实认真、一丝不苟的工作态度和不畏困难、不怕挫折的拼搏精神体现得淋漓尽致；努力向前，不服输、不半途而废是他们的真实写照。再次，他们虚怀若谷，善于向他人学习；他们知识全面、兴趣广泛，许多人既是数学家又是物理学家、哲学家，文学功底也颇为深厚。最后，他们品德高尚，正直诚实，不唯书，不唯上，敢于挑战权威，甚至不惜牺牲生命。他们是银河中璀璨的明星，

是数学大花园中艳丽的奇葩；他们是民族的脊梁，是人类精英；正是他们促进了人类文明的发展，推动了社会的进步；他们用高尚的人格和渊博的学识谱写了一首首荡气回肠的数坛之歌，他们的传奇故事是留给人类的又一笔巨大的精神财富，正所谓一代宗师，万世师表。

作为一名中小學生，一名有志于学好数学的青少年，一名数学爱好者，一名数学教师，应当对数学有极大的兴趣和热情。通过数学的过去和现在，了解前辈数学家们的丰功伟绩，学习他们无私无畏的献身精神，激励自己去探索，创造数学的未来。鉴于此，笔者从博大精深的数学文化中，避开茫茫题海，从冰山一角，“明修栈道，暗度陈仓”，目的是传播数学文化，弘扬数学精神，借他山之石以攻玉。

本书融知识性、科学性、趣味性于一体，既是一本科普读物，也是一本励志教育读本，还可作为学校的选修课或活动课教材。限于篇幅，我们只收集了五十位著名科学家的奇闻轶事和五十个著名数学问题的巧思妙解。这些人是众多科学家的缩影，这些题也只是沧海一粟。为了读者阅读方便，我们淡化了科学家卓越的学术成就，在人文素养和科学精神方面给予浓墨重彩；我们尽量写得朗朗上口，真实感人，使读者兴趣盎然。我们相信，这是一部真正受人喜欢的读物。阅读此书之后，读者会开阔眼界，扩大知识面，同时也改变对数学高深莫测、曲高和寡的认识，从而增强学好数学的信心。

编者的工作得到了四川师范大学许清华、张健两位教授的首肯。同时在编写过程中，也得到了苍溪中学苏国刚校长及其党委、行政领导的大力支持与帮助，还得到了张宁、何仁元、赵晓晖、罗家本、陈玉建、杨东方、戴明、赵宏、谢红光等校

长的亲切关怀，在此表示衷心的感谢。在编写过程中，参考了大量的文献资料，特别是《科学上下五千年》，在此一并致谢。

由于时间仓促，加之水平有限，书中难免存在不妥之处，望读者批评指正。

李发武

2010年7月于鹤山书院

上 篇

数学家的故事

目 录

上篇 数学家的故事

- 1 天才数学家——阿贝尔····· 1
- 2 数学之神——阿基米德····· 4
- 3 迟到的荣誉——鲍耶····· 7
- 4 数坛奇迹——伯努利家族····· 10
- 5 摘取数学皇冠上明珠的人——陈景润····· 14
- 6 微分几何之父——陈省身····· 18
- 7 艺术家中的数学家——达·芬奇····· 22
- 8 科学界的“伯乐”——达兰贝尔····· 25
- 9 直角坐标系的创始人——笛卡尔····· 28
- 10 射影几何的创始人——笛沙格····· 30
- 11 数学诺贝尔奖的倡导者——菲尔兹····· 32
- 12 业余数学家之王——费尔马····· 35
- 13 一首数学的诗——傅立叶····· 38
- 14 实验科学的先驱——伽利略····· 41
- 15 法兰西的科学之光——伽罗华····· 44
- 16 数学王子——高斯····· 47
- 17 现代解析数论专家——哈代····· 49
- 18 超复数理论的起始——哈密顿····· 52
- 19 自学成才的典范——华罗庚····· 56
- 20 集合论的创始人——康托尔····· 58

21 多产的数学大师——柯西	61
22 哥廷根数学学派的旗手——克莱因	64
23 一座不可企及的高峰——拉格朗日	66
24 应用数学的先驱——拉普拉斯	69
25 百科全书式的天才——莱布尼兹	72
26 最具独创精神的数学家——黎曼	75
27 布衣数学家——刘徽	78
28 非欧几何的创始人——罗巴切夫斯基	81
29 清代历算第一名家——梅文鼎	84
30 为科学家开路的人——纳皮尔	87
31 近代自然科学的旗手——牛顿	90
32 计算机之父——冯·诺依曼	93
33 几何学之父——欧几里得	96
34 数学分析的化身——欧拉	99
35 少年天才——帕斯卡	103
36 从俘虏到几何学家——彭色列	105
37 唯一的华人“菲尔兹奖”得主——丘成桐	107
38 从牧羊儿到几何教授——斯坦纳	109
39 中国微分几何的开拓者——苏步青	111
40 理性科学的始祖——泰勒斯	114
41 代数学之父——韦达	117
42 控制论之父——维纳	120
43 三元渗透原理的开拓者——魏尔	122
44 解析函数论的奠基人——魏尔斯特拉斯	125
45 在风雨石缝里崛起的数学家——吴文俊	128
46 20世纪数学的领航人——希尔伯特	131

47 为真理而献身的女数学家——希帕蒂亚·····	134
48 中国近代数学的拓荒者——熊庆来·····	137
49 吾爱吾师，吾更爱真理——亚里士多德·····	140
50 圆周率的祖先——祖冲之·····	144

下篇 数学趣题妙解

1 蜗牛爬井问题·····	147
2 托尔斯泰问题·····	147
3 泊松问题·····	149
4 香蕉问题·····	150
5 数学家年龄问题·····	151
6 自行车轮胎问题·····	152
7 盈不足问题·····	153
8 梅特罗多尔问题·····	154
9 麻雀问题·····	155
10 百羊问题·····	156
11 砝码问题·····	157
12 遗产问题·····	157
13 韩信点兵问题·····	159
14 借马分马问题·····	162
15 鬼谷子问题·····	164
16 牛吃草问题·····	167
17 五家共井问题·····	169
18 百鸡问题·····	171

19 分牛问题	172
20 折竹问题	174
21 引葭赴岸问题	174
22 蛋糕问题	175
23 拿破仑问题	176
24 勾股容圆问题	178
25 刘徽问题	179
26 四色问题	180
27 七桥问题	181
28 猴子分桃问题	183
29 富兰克林遗嘱问题	185
30 亚麦斯问题	186
31 农妇卖蛋问题	187
32 达依尔问题	189
33 菲波那契问题	191
34 电线杆问题	192
35 有女善织问题	194
36 传球问题	195
37 阿奚里问题	196
38 葛藤绕树问题	198
39 圆柱容球问题	199
40 足球问题	199
41 华罗庚问题	201
42 装错信封问题	202
43 女学生问题	203
44 约会问题	205

45 抽签问题·····	206
46 比赛规则问题·····	208
47 梅累问题·····	212
48 蒙蒂·霍尔问题·····	213
49 探宝问题·····	216
50 蚂蚁爬绳问题·····	217

1 天才数学家——阿贝尔

阿贝尔 (N.H.Abel, 1802—1829), 挪威人, 19 世纪最伟大的数学家之一。

阿贝尔出生在一个贫穷的牧师家庭。母亲安妮是一个非常美丽的女人, 她遗传给阿贝尔惊人的漂亮容貌。因为家庭贫穷请不起教师, 小时候由他父亲和哥哥教导识字, 小学教育基本上是由父亲完成的。13 岁时阿贝尔进入克里斯汀尼亚市的一所教会学校, 15 岁时阿贝尔遇到了年轻的数学教师霍尔波伊。霍尔波伊很快就发现了阿贝尔惊人的数学天赋, 私下给他教授高等数学, 还介绍他阅读泊松、高斯以及拉格朗日的著作。在他的热心指点下, 阿贝尔很快掌握了经典著作中最难懂的部分。

在少年时代, 阿贝尔就初步涉猎了当时数学研究的尖端领域。在中学时期, 他发现欧拉只证明了二项式定理的有理数指数的情形, 于是他给出了二项式定理对一般情形都成立的证明。在中学的最后一年, 阿贝尔开始试图解决困扰了数学界几百年的五次方程问题, 不久便认为得到了答案。霍尔波伊将阿贝尔的研究手稿寄给丹麦当时最著名的数学家达根。达根教授看不出阿贝尔的论证有什么错误的地方, 但他知道这个许多大数学家都不能解决的问题绝不会这么简单的解决出来, 于是给了阿贝尔一些可贵的忠告, 希望他再仔细演算自己的推导过程。就在这时, 阿贝尔也发现了自己推理中的缺陷。这次失败给了他一个沉重然而却是非常有益的打击, 也正是这次打击才把他推上了正确的道路, 他开始怀疑五次方程的代数解是否一定存在, 后来他终于证明了五次方程不可解, 这时他才 19 岁。

1820 年, 在霍尔波伊的推荐并帮助下, 阿贝尔进入了免费生

准入的大学。在大学期间，他研究了泛函方程的解法，在数学史上第一个提出了积分方程的解法。1823年，他一举解决了一元五次方程解的问题。当给出这一解答时，阿贝尔觉得这个结果很重要，为了让更多人知道，他自费印刷了他的论文。由于阿贝尔家境贫穷，为了减少印刷费用，他只得把结果紧缩成只有6页的小册子。然后把这些小册子分别寄给外国数学家，包括当时被称为“数学王子”的德国数学家高斯，希望听到一些回音。可惜文章太简洁了，没有人能看懂。阿贝尔卓越的成就，就这样被人忽略了。

大学毕业后，阿贝尔到德国和法国做了两年访学研究。在法国，他撰写了一篇很长的关于超越函数的数学论文，托人转交给复变函数论的创立者柯西，然而，柯西并不重视这项成果，随手丢在了角落里。其实阿贝尔的这篇论文，是数学史上的一个重要发现。他天天盼望回音，可是一点音讯也没有，阿贝尔只好失望而归。这时，年轻的数学家已经分文皆无，穷困潦倒的境遇正在等待着他。阿贝尔就这样默默无闻地生活在艰苦的境遇中，健康受到了严重的损害。回国后不久，在朋友的帮助下，他担任了一所军事学院的数学讲师，生活境遇才稍有改善。

在担任数学教师期间，阿贝尔孜孜不倦地研究数学理论。他在椭圆函数论方面的研究，达到了可与高斯比肩的水平。他还研究和创立了超越函数的理论，推广了欧拉积分的意义，后世称其为“阿贝尔积分”。

生活上的饥寒交迫与超负荷的工作，使阿贝尔的身体受到了严重的摧残。1829年春天，数学界一颗闪耀的星星不幸陨落。才华横溢的阿贝尔积劳成疾，英年早逝，也辞别了他心爱的数学，年仅27岁。

阿贝尔的一生虽然短暂，但取得的成就却很辉煌。翻开近代数学的教科书和专门著作，阿贝尔这个名字是屡见不鲜的：阿贝尔积分、阿贝尔函数、阿贝尔方程、阿贝尔群、阿贝尔级数、阿贝尔部分和公式、阿贝尔基本定理、阿贝尔极限定理、阿贝尔可

和性，等等。只有很少几个数学家能使自己的名字同近代数学中这么多的概念和定理联系在一起。法国数学家厄米特（Hermit）在谈到阿贝尔时说：“阿贝尔留下的工作，可以使以后的数学家足够忙碌 150 年。”

2 数学之神——阿基米德

阿基米德 (Archimedes, 公元前 287—前 212), 古希腊哲学家、数学家、物理学家, 出生于西西里岛的叙拉古。青年时代曾作为欧几里得的学生, 在当时的文化中心亚历山大学习。他一生的著述极为丰富, 在数学、力学、天文学等方面的研究成果卓著。后人给予他极高的评价, 授予他“数学之神”和“力学之父”的荣誉桂冠, 把他和牛顿、高斯并列为有史以来最伟大的科学家。

阿基米德在数学领域的研究十分广泛。他利用“逼近法”算出圆的周长和面积公式, 以及球面积、球体积、抛物线和椭圆面积, 后世的数学家把“逼近法”加以发展成为近代的“微积分”; 他从圆内接正四边形和圆外切正四边形出发, 边数逐次加倍, 计算出圆周率的近似值为 $3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$; 他研究了螺旋形曲线的性质, 现今的“阿基米德螺线”曲线, 就是为纪念他而命名; 他用几何方法解决了三次方程的求解问题; 他发现了著名公式 $1^2+2^2+\dots+n^2=\frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)$; 他创造了一套记大数的方法, 简化了记数的方式, 等等。

我们所熟知的一则有趣的故事: 叙拉古国王命令手下工匠用一些纯金做了一顶皇冠, 国王怀疑金匠是否用别的物质替代了金子, 便请阿基米德设法判断。阿基米德接受国王的命令后久思不解。一次当他洗澡时, 发现身体进入浴盆的时候, 浴盆里边的水溢出盆外。当时, 他立刻意识到可以用溢水的方法来检测金冠的纯度: 用两个体积完全相同的盆装满水, 当不同材料的物体放入水中, 尽管质量相同, 但由于体积不同, 溢出的水必然不同, 这