

数学大师启示录

● 陈诗谷 葛孟曾 著



Shuxue dashi qishilu

中国青年出版社

数学大师启示录

陈诗谷 葛孟曾 著

中国青年出版社

(京)新登字 083 号

责任编辑: 庄似旭

封面设计: 唐伟杰

数学大师启示录

陈诗谷 葛孟曾 著

*

中国青年出版社出版 发行

社址: 北京东四12条21号 邮政编码: 100708

中国青年出版社印刷厂印刷 新华书店经销

*

787×1092 1/32 15.5印张 2插图 288千字

1991年9月北京第1版 1991年9月北京第1次印刷

印数1—4,000册 定价6.35元

ISBN 7-5006-0941-8/G·168

内 容 介 绍

本书刻划了从阿基米德、牛顿、欧拉到高斯、黎曼等18位大数学家，介绍他们生平贡献，由浅入深地揭示近代数学思想的发生和发展；同时也包含史料知识、趣闻轶事和著名科学家对这些数学大师精当的评论。

AB019/09

序

数学是人们所熟悉的科学。随着现代科学技术的迅猛发展,作为研究数量关系和空间形式的数学,不仅在力学、物理学,而且在化学、生物学,甚至社会科学的许多领域,都起着重要的作用。正像马克思所指出的,一种科学只有在成功地运用数学时,才算达到了真正完善的地步。社会主义四个现代化必然推动数学发展;同时数学的发展和应用到各个领域,也必然推动“四化”的前进。

学习数学需要了解数学家。本书通过从阿基米德到黎曼等18位西方著名数学家的生平,以辩证唯物主义、历史唯物主义的观点和生动的文字,再现了数学史上一些激动人心的事件;介绍了重要数学成果的诞生过程,它的时代背景和历史意义;同时,分析了数学家得以成才的个人素质和社会条件。这些数学先驱者的活动构成了一部形象生动的数学发展史,从中不难看出数学发展的历史足迹。书中既有理论分析和知识介绍,又有饶有兴味的趣闻轶事,使人读来兴趣盎然,相信会受到青年读者的欢迎。

本书未包括的西方著名数学家,在黎曼以后的有:康托尔、庞加莱、希耳伯特乃至更晚近的嘉当、外尔、冯·诺伊曼等

人，也希望能在普及读物中介绍他们。还希望能在普及读物中介绍我国数学家的生平事迹。

相信通过现代青年人的努力，在21世纪，中国定能再次站在世界数学发展的前沿。

江 泽 涵

1986年6月

教授

处

十

年 8

数学大师启示录

吾功



目 次

前言	数学长河古今一脉.....	1
一	阿基米德.....	7
	故乡启蒙(7) 渡海求学(10) 古希腊群星灿烂(13) 新的高峰(17) 理论物理的缘起(23) 保卫叙拉古(27) 惦念着“谜”和“题”(31)	
二	勒内·笛卡儿.....	36
	数学史上的伟大转折(36) 小哲学家(38) 拉弗莱舍(39) 寻找真理(42) 三个奇怪的梦(44) “我只要安静和休息。”(47) “这,就是我的书。”(50) 教皇和哥白尼(52) 《方法谈》问世(55) 告别荷兰(59) 最后的磨难(62)	
三	布莱斯·帕斯卡和皮埃尔·费马.....	65
	出类拔萃(65) “神秘六边形”(67) 双重折磨(71) 皮埃尔·费马(74) 涓涓细流(83) “智者千虑必有一失”(86) 走向终点(87)	
四	伊萨克·牛顿.....	89
	自然科学家的偶像(89) 心灵手巧(91) 振聋发聩(93) 在暴风雨中(95) 重返格兰瑟姆(96) 剑桥的减费生(98) 划时代的发现(103) 神圣时刻(108) 引力之谜的思考(110) 卢卡斯讲座的青年教授(113) 踟蹰迷津(117) 《自然哲学的	

	数学原理》(121) 别了, 剑桥! (126) 真理的大海之滨(131)	
五	戈特夫里德·威廉·莱布尼兹	135
	在马车里赶写论文的英俊青年(135) 少年在沉思中(136)	
	宏大理想(138) 马车上的学者(140) 名师指路(143) 微	
	积分的发明(145) 计算机先驱(149) 不幸的争论(152)	
	失意的晚境(155)	
六	列昂纳德·欧拉	158
	英雄世纪的数学英雄(158) 不解之缘(160) 在彼得	
	堡(165) 柯尼斯堡七桥(168) 晴天霹雳(171) 在柏	
	林(172) 无法容身(178) 重返彼得堡(180) 参天大	
	树(183) “前进吧,前进将使你产生信念!”(185)	
七	约瑟夫·路易·拉格朗日	189
	“数学科学的一座巍峨的金字塔”(189) 心灵的召唤(190)	
	挑战(194) 征服(196) 达朗贝尔(199) 捷报频传(201)	
	“我不知道。”(204) 婚事(207) “造了,拆掉,再造”(208)	
	理想实现了(211) 严酷的冬天(214) 重新燃起心中的火	
	焰(217) “这样的结束是不错的”(220)	
八	嘉斯帕·蒙日和约瑟夫·傅里叶	223
	传奇式的少年(223) 不速之客(226) 军事机密(231) 巧	
	结良缘(233) 在革命的洪流中(235) 拿破仑的好友(238)	
	“真羡慕你啊,我亲爱的同事!”(241) “现在,我知道我将怎样	
	病死。”(243) 拿破仑的另一位朋友(245)	
九	皮埃尔·西蒙·拉普拉斯	253
	为了揭开宇宙之谜(253) 《天体力学》(256) 否则将更伟	
	大(260) 卷入政治漩涡(263) “我不需要那个假设。”(265)	
十	卡尔·弗雷德里希·高斯	269
	新的数学发展高潮(269) 小木屋里飞出了金凤凰(270) 早	

熟的童年(271) 初露头角(273) 良好的开端(275) 喜从天降(278) 错失良机(281) 转折点(284) 宁少毋滥(287) 灵感仅赐福于有心之人(292) 披荆斩棘(295) “加七道封漆的著作”(299) 神秘的小星(303) 短暂的春天(305) 忍辱负重(310) 向传统挑战(313) 硕果累累(317) 安静的晚年(320)

十一 奥古斯丁·路易·柯西..... 324

饥饿的童年(324) 大数学家和小柯西(326) “这少年将替代我们!”(330) 在瑟堡(333) 牛刀小试(335) 滔滔大江(337) 节日的盛会(340) 严格微分学的奠基者(341) 流亡国外(346) “拔河比赛”(348) “人死了,但事业永存。”(351)

十二 尼古拉·伊凡诺维奇·罗巴切夫斯基..... 353

“几何学的哥白尼”(353) “到喀山去!”(354) 一身数任(356) 恼人的平行公理(358) 石沉大海(362) 多灾多难(365) 疾风知劲草(368) “悲苦的纤夫”(370)

十三 尼尔斯·亨利克·阿贝耳..... 375

脚踩两个怪物的大力士(375) 憧憬未来(376) “一个优秀的数学天才。”(378) 初生牛犊不怕虎(380) 深情厚谊(383) 哥本哈根之行(385) 成功和失望(387) 喜遇“伯乐”(390) 喧闹的“沙漠”(395) 迟到的正义(398)

十四 埃瓦里斯特·伽罗瓦..... 405

湖畔枪声(405) 从布尔拉兰镇到路易大帝皇家学校(406) 迷上了数学(407) “法兰西的阿贝耳!”(410) 明珠暗投(412) 在革命急流中(417) 最后一夜(423) 巨大反响(428)

十五 卡尔·维尔斯特拉斯..... 434

分析算术化的过程开始了！(434) 早年的波折(435) 良师指路(440) 只问耕耘(443) 一朵浪花(446) 迟到的春天(448) 教师典范(451) 最宠爱的女弟子(455) 尾声(459)

十六 乔治·弗雷德里希·伯恩哈德·黎曼…………… 462

最美妙的对比(462) 在罗尼堡(465) 大学生活(468) 博士论文(472) 意外的挑选(474) 历史性的演讲(476) 黎曼几何(479) 为了人类的幸福(481)

后记…………… 486

前言 数学长河古今一脉

20世纪70年代初,一个数学信息扰动着中国知识界的心。好学的年轻人满怀喜悦,热烈地议论;饱经沧桑的师长,不由兴奋转入沉思;了解哥德巴赫猜想历史的行家,就更难抑制内心的激情而久久不能平静了。

1742年6月7日,普鲁士驻俄罗斯公使、德国数学家哥德巴赫(1690-1764)在给友人欧拉(1707-1783)的信中,提出一个猜想:“大于5的任何整数是3个素数^①的和。”他就自己这个大胆猜测,请教这位当代最杰出的数学家。经过20多天的思考,欧拉回信答覆他的老友:“每个偶数都是2个素数之和,我虽然还不能证明,但是确信这个论断完全正确。”当时把1也算素数,所以欧拉这么说。按后来的说法,就是“每个大于5的偶数都可表示为2个奇素数之和。”欧拉,这位数学史上和阿基米德(前287-前212)、牛顿(1642-1727)、高斯(1777-1855)齐名、解决了大量难题的科学巨擘,最终也没有证明这个后人所谓的哥德巴赫猜想。虽然许多数学家继续努力,一个多世纪过去了,哥德巴赫猜想的证明进展甚微。

① 素数也称质数,指大于1而除它本身与1以外不能被其他正整数整除的整数。

1900年巴黎国际数学家大会上，在数学的许多分支都有重要贡献的德国大数学家希耳伯特（1862-1943）提出有名的23个难题，把哥德巴赫猜想放在关于素数分布研究的第8题。作为数论^①的一个重要问题。20世纪许多著名数学家都曾致力于哥德巴赫猜想的研究。英国数学大师哈代（1877-1947）认为这个问题困难的程度可以与任何未解决的数学问题相比。德国数学权威朗道（1877-1938）甚至说，即使证明比它弱的命题也不是他同时代的数学家力所能及的。可是从20年代起，这个问题的研究不断取得进展，并且在这一过程中创造了一些对许多数学分支都有很大影响的数论方法。以华罗庚（1910-1985）为首的中国数论专家们在这方面作出了很大贡献。他们的一系列研究成果达到世界先进水平，得到国内外同行的普遍赞赏。数论的一些著名问题也为不少非数学专业的学者所熟悉了。

1948年，空气动力学家沈元（1916- ）偶尔有机会到福州英华书院讲授数学，向高中学生介绍了哥德巴赫猜想。有个孩子听了特别振奋，决心献身数学，为解决这个难题而奋斗。他就是后来考入厦门大学数理系的陈景润。

1963年陈景润在格点问题^②上有所收获，使他的名字在

① 数论是研究整数及它们之间关系的数学分支。参见本书第三、第十章有关的节。

② 格点指坐标为整数的点。格点问题是数论研究的一类问题。请参阅闵嗣鹤著《格点和面积》（中国青年出版社1962年版或人民教育出版社1964年版）。

权威的日本岩波数学百科辞典上和华罗庚并列。对抱有崇高目标的陈景润，这个荣誉不过是小小的起步。他继续奋勇前进，跻身于数学大军的先进行列，逼近哥德巴赫猜想的证明。1966年初，他关于哥德巴赫猜想的研究有了突破。同年5月，在中国科学院的《科学通报》上简要报导了他的初步成果。正在这时，中国爆发了一场史无前例的政治动乱。就在那极端困难的环境中，陈景润坚持研究。终于在1973年修订发表了他的论文《大偶数表为一个素数及一个不超过二素数的乘积之和》。这下轰动了国际数学界，它被认为是这项研究224年以来最好的成绩。一位英国数学家写信称赞他“移动了群山”。有人甚至说，摘取数学王冠上这颗明珠“只差最后一步了”！看到陈景润的论文，英国数学家哈勃斯丹和德国数学家李希特认为这是“筛法的顶点”，立即把他们排印中的数论专著《筛法》一书增添了第11章——“陈氏定理”，基本上全文转载了陈景润的论文。许多国家的学术刊物报导了陈景润这一成果。

陈景润的成就鼓舞了海外同行，更深深地激励着国内同胞。多少青年同学暗下决心，要在科学技术竞赛中为祖国夺取世界冠军！陈景润，这颗数学新星成了中国人民的骄傲。虽然他还没有完全证明哥德巴赫猜想，但是他的成就对于中国人民，犹如划破夜空的一道闪电，驱赶严寒的一声春雷，预示着科学的春天即将来临。

年轻的读者大概想不到，20世纪中国大地上激动人心的一幕，却和2000多年前古希腊一位学者有联系。上面提到的

数学家们专书论述的“筛法”，是在研究哥德巴赫猜想中发展起来的一种近代数论的高深方法，由著名数学家布龙和塞尔贝格(1917-)开始使用，又被陈景润等人加以施展。和它相关的一种朴素的想法却产生于公元前 200 多年前的古希腊。那是个发达的奴隶社会，在地中海沿岸许多城邦有繁荣的工商业。希腊人吸取了巴比伦、古埃及和亚洲各国人民的成就，创造了光辉灿烂的古希腊文明，对以后人类科学文化有重大影响。希腊几何学是古代数学最杰出的代表。欧几里得(约前 330-前 275)《几何原本》的光辉，2000 多年来照耀着青少年学习数学的道路。后世的许多数学思想可以在古希腊学者那里找到它们的雏形。“筛法”也可以溯源于亚历山大城^①著名学者厄拉多塞(约前 275-前 194)^②想出来的一种找素数的方法。用厄拉多塞的“筛法”可以从小到大逐个找出素数。先依次写出自然数。而后划去 1 保留 2，再划去比 2 大的所有 2 的倍数，保留 3，再划去比 3 大的所有 3 的倍数，保留 5，再划去比 5 大的所有 5 的倍数，保留 7，……这样“过筛”以后留下的就是如下的素数列：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38

① 亚历山大城，公元前 332 年由马其顿国王亚历山大大帝(前 356-前 323)在古城拉库提斯基础上扩建而成，规模超过迦太基，一度成为希腊文化中心，现为埃及第二大城市和主要海港，临地中海，在尼罗河三角洲西缘。

② 厄拉多塞也译埃拉托色尼，是古希腊天文学家、数学家。

39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51
52

表示一切素数的公式即使存在，世人还没有找到。用厄拉多塞的筛法，人们已经编出很好的计算机程序，得到 10 亿以内的素数。

厄拉多塞是历史上第一位大地学家。他首次相当精确地测算出地球的大小：直径约合12 800公里；在他流传后世的著作《地理学》中，还记录了太阳同地球的距离、黄道^①和赤道交角等量的测算结果，并且用经纬线绘制地图。除了天文地理，厄拉多塞在数学、哲学、诗歌、文学和历史等方面都有成就，被认为是最有学问的人之一。当然，他渊博的学识是长期勤奋学习的结果。他小时候曾经在雅典的柏拉图学园学习，后来在当时科学文化中心亚历山大城深造，并且定居下来。不久，他成为亚历山大学界领袖之一，并且被当时的马其顿人埃及国王托勒密三世（前246-前221在位）委任为图书馆馆长。亚历山大图书馆是古代最大的图书馆，藏书一度达到75万册之多。它后来毁于战火，这可说是历史上最大的文化浩劫之一。厄拉多塞年轻的时候就是图书馆最热心的读者，经常在闭馆以后被管理人员连催带赶才离开。有一天傍晚，厄拉多塞意外地发现，除他以外竟还有另一位读者在书山面前流连忘返，就禁不住走过去打招呼。结识志同道合的朋友是令人高兴的事啊！原来，这位“书迷”就是后来历史上大名鼎鼎的阿基米

① 黄道指太阳一年在星座中穿行的视轨迹的大圆，也就是地球围绕太阳运行的轨道在天球上的投影。

德。这次邂逅以后，两人果然结为终生挚友。这个长着一头乌发、身材修长的阿基米德是从哪儿来的？他到亚历山大城来做什么？我们数学家故事就从这里开始吧！