

求知文库
QIU ZHI WEN KU

求知博览

数学中的探奇者

邵鹏军◎主编

远方出版社

求知文库

数学中的探奇者

邵鹏军 主编

远方出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学中的探奇者/邵鹏军主编. —呼和浩特:远方出版社,2005.9
(2007.11 重印)

(求知文库/李波主编)

ISBN 978—7—80723—078—6

I. 数... II. 邵... III. 数学家—生平事迹—世界—青少年读物
IV. K816.11—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 094096 号

求知文库 数学中的探奇者

主 编	邵鹏军
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	廊坊市华北石油华星印务有限公司
开 本	850×1168 1/32
印 张	258
字 数	4000 千
版 次	2007 年 11 月第 1 版
印 次	2007 年 11 月第 1 次印刷
印 数	5000
标准书号	ISBN 978—7—80723—078—6

远方版图书,版权所有,侵权必究。
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

《求知文库》是一套介绍科普知识的丛书,涵盖了环境、能源、科技等方面的知识。

现代社会拥有高度文明,人类的物质、精神生活都很丰富。但立足长远,能源贫乏、环境污染、物种灭绝、自然灾害这些问题,却始终困扰着人类,阻碍着社会发展,甚至给人类带来了巨大的灾难。而青年一代正是未来社会发展的主要力量,怎样传承世界文明,使人类能够更和谐、快速地发展呢?答案是青少年应该具备足够的知识,了解前人创造的文明,了解社会发展的现状,在此基础上,发展新科技,保证社会长足发展。

随着“科教兴国”战略的实施,以电视电脑为媒介的科学教育专题节目也越来越多。但考虑到电视传播转瞬即逝,电脑传播还不是很普及,为更方便读者阅读,我们特推出《求知文库》这套丛书。本丛书覆盖面广,语言流畅、通俗易懂,兼顾了科学性和趣味性。希望能给青少年朋友提供一个了解人类

文明、发展的窗口,为青少年朋友增长知识、促进成长尽一份薄力。

本套丛书最大的特点在于:她用鲜活的语言、生动的故事把那些原本枯燥乏味的知识讲得浅显透彻、趣味盎然;把那些生活中经常碰到的或忽略了的日常现象讲得令人恍然大悟、豁然开朗;她真正地把学生课本所学的知识和社会实践融汇贯通了。

在本套丛书的编写过程中,我们得到了许多专家及学者的指导和帮助,在此表示衷心的感谢。在组稿过程中,我们对一些业已发表的稿件进行了采编,有部分未能联系到原作者。望作者见书后与我们联系,以方便寄付稿酬。

编者

目 录

欧几里得	(1)
温良敦厚的教育家	(1)
《几何原本》	(2)
欧 拉	(4)
牧师之子	(4)
在彼得堡的生活	(6)
在柏林的经历	(13)
返回彼得堡	(17)
伽罗瓦	(22)
伽罗瓦的生平	(22)
科学贡献	(35)
群 论	(39)
彭加勒	(48)
不幸的童年	(48)
天才数学家	(52)
天文学的剑客	(54)
物理学的成就	(56)
哲学大师	(60)
彭加勒与爱因斯坦	(62)

彭加勒与马赫	(66)
成就及晚年	(68)
希尔伯特	(72)
少年时光	(72)
希尔伯特与赫维茨	(74)
博士毕业	(76)
希尔伯特与果尔丹问题	(79)
不满现状	(80)
哥廷根的教授	(83)
数学成果	(86)
没有黄金,但有荣誉	(87)
希尔伯特与物理学	(90)
最后的日子	(92)
图 灵	(97)
童年时代	(97)
中学时光	(104)
剑桥的生活	(110)
丰富多彩的研究生院生活	(114)
图灵的特点	(117)
在外交部	(118)
在物理研究所	(121)
永远的离开	(124)
冯·诺依曼	(126)
青春年华	(126)

大学教授	(127)
与众不同的个性	(130)
多方面的人才	(132)
离开人间	(135)

欧几里得

温良敦厚的教育家

欧几里得大约生于公元前 325 年，他是古希腊数学家，他的名字与几何学结下了不解之缘，他因为编著《几何原本》而闻名于世，但关于他的生平事迹世人知道的却很少。他是亚历山大学派的奠基人。早年可能受教于柏拉图，应托勒密王的邀请在亚历山大授徒，托勒密曾请教欧几里得，问他是否能把证明搞得稍微简单易懂一些，欧几里得顶撞国王说：“在几何学中是没有皇上走的平坦之道的。”他是一位温良敦厚的教育家。

还有一次，他的一个学生刚刚学完了第一个命题，就问：“学了几何学之后将能得到些什么？”欧几里得随即叫人给他三个钱币，说：“他想在学习中获取实利。”足见，欧几里得治学严谨，反对不肯刻苦钻研投机取巧的思想作风。

公元前 6 世纪，古埃及、巴比伦的几何知识开始传入希腊，几何知识和希腊发达的哲学思想，特别是形式逻辑相结合，大大推进了几何学的发展。在公元前 6 世纪到公元前 3 世纪期间，希腊人非常想利用逻辑法则把大量的、经验性的、零散的几何知识整理成一个严密完整的系统。到了公元前 3 世纪，已经基本形成了“古典几何”，从而使数学进入了“黄金时代”。柏拉图就曾在其学派的大门上书写大型条幅“不懂几何学的人莫入”。欧几里得的《几何原本》正是在这样一个时

期,继承和发扬了前人的研究成果,取之精华汇集而成的。

《几何原本》

欧几里德的《几何原本》推论了一系列公理、公设,并以此作为全书的起点,共 13 卷。目前中学几何教材的绝大部分都是欧氏《几何原本》的内容。勾股定理在欧氏《几何原本》中的地位是很突出的。在西方,勾股定理被称作毕达哥拉斯定理,但是追究其发现的时间,在我国和古代的巴比伦、印度都比毕达哥拉斯早几百年,所以我们称它勾股定理或商高定理。在欧氏《几何原本》中,勾股定理的证明方法是:以直角三角形的三条边为边,分别向外作正方形,然后利用面积方法加以证明,人们非常赞同这种巧妙的构思,因此目前中学课本中还普遍保留这种方法。

欧几里德的《几何原本》部分内容与早期智人学派研究三个著名几何作图问题有关,特别是圆内接正多边形的作图方法。欧氏的《几何原本》只把用没有刻度的直尺画直线,用圆规画圆列为公理,限定了“尺规”作图。于是几何作图就出现了“可能”与“不可能”的情况。在这里欧几里得只给出了正三、四、五、六、十五边形的做法,加上连续的二等分弧,可以扩展到正 2^n 、 $3(2^n)$ 、 $5(2^n)$ 、 $15(2^n)$ 边形。因此,我们可以想象欧几里得一定还尝试过别的正多边形的作图方法,只是没有作出来而已。所以欧氏《几何原本》问世后,正多边形作图引起了人们的极大兴趣。

欧几里德的《几何原本》中的比例论,是全书的最高成就。在这之前,毕达哥拉斯派也有比例论,但并不适用于不可公度的量的比,欧几里得为了摆脱这一困境,在这里叙述了欧道克索斯的比例论。定义了两个比相等即定义了比例,适用于一切可公度与不可公度的量,它挽

救了毕氏学派的相似形等理论,是非常重要的成就。

欧几里德的《几何原本》吸取了泰勒斯和柏拉图的演绎证明和演绎推理,完整的体现了亚里士多德的数学逻辑思想,成为公理化方法建立演绎体系的最早典范,更是数学逻辑思维训练的最好教材。但是,它在某些方面还存在着逻辑上的缺陷,并曾经引发了数学史上著名的“第五公设试证”活动。于是在19世纪初诞生了罗巴切夫斯基几何。罗氏几何的诞生,打破了欧氏几何一统空间的观念,促进了人类对几何学广阔的领域作进一步的探讨。随后,展开了大规模的欧几里德《几何原本》公理系统的逻辑修补工作。德国数学家希尔伯特,用近代的观点集修补之精华,在1879年发表了《几何基础》,提出了欧氏几何一个完整的简洁的公理系统,使欧氏几何达到了高度的抽象化、逻辑化、数字化,把公理化方法推向了现代化,建立起了一种统一的公理体系。这也是欧几里德《几何原本》对几何学发展作出的重大贡献。

欧 拉

牧师之子

1704年4月15日，一阵婴儿的啼哭声打破了黎明前的宁静，巴塞尔城市居民册上又增添了一个新居民，保罗·欧拉和玛格丽特·布鲁克的儿子列昂纳德·欧拉，一颗即将升起的巨星降生了。

小欧拉两岁的时候跟随双亲迁到附近的雷欣村居住，父亲保罗·欧拉就在村子里担任加尔文教派的牧师。

实际上，保罗·欧拉对数学很在行，他曾经是著名的大数学家雅各布·伯努利的高才生。可是，他自己却并不想从事数学工作，而且还想要儿子长大以后和自己一样，在乡村教堂当牧师。

做父亲的就想自己的儿子继承自己的事业，不想把孩子培养成为科学家，这类事例在科学史上屡见不鲜。像维尔斯特拉斯(1815—1897年)的父亲要儿子当文官；黎曼(1826—1866年)的父亲想让儿子当牧师等等。保罗这样打算倒也情有可原，因为当牧师毕竟比当科学家容易，何况收入更要优厚得多呢！因此，保罗对儿子从小就灌输了极其严格的宗教思想，什么早祷告、晚祷告，每天必做，甚至在每餐饭之前都还要大讲一通主耶稣的道理。欧拉早期的宗教教育影响了他的一生，他从来没有放弃一丁点儿他的加尔文教派的信仰。确实，当

他上了年纪以后，他兜了一个大圈子又回应了他父亲的召唤，他带领全家进行家庭祈祷，通常在结束时还要做一番讲道。

但是保罗·欧拉有个不坏的“毛病”，就是在每到高兴的时候，他会抛开天国和上帝，眉飞色舞地讲起人世间迷人的自然数和三角形来。凭着他向善男信女们布道时练就的好口才，保罗把数学讲述得绘声绘色，妙趣横生，完全将小欧拉迷住了，热爱数学的种子就这样默默地埋在了孩子的心田。

读完中学以后，欧拉顺从了父亲的意愿来到巴塞尔大学学习神学和希伯来语。不过他心里明白自己真正应当做的是什。这时保罗当年的老师雅各布·伯努利已经去世，由他的弟弟约翰·伯努利接替他担任数学讲座教授。约翰本来是位医术高明的医生，后来受到他哥哥雅各布的影响改攻数学。他 28 岁时出任荷兰格罗宁根大学的数学教授，并且多次夺得法国科学院颁发的研究奖，成为驰名欧洲的大数学家。数学界至今仍流传着一段有关他的轶事。为了微积分发明的优先权，约翰站在莱布尼兹一边，同牛顿产生了相当激烈的争论。但是，牛顿在他心目中仍然无可争辩地享有崇高的地位。年轻时的约翰有一次在英国旅行，遇到一个外国人。这人身体微胖，长发披肩，显然受到周围人的极大尊敬。约翰不避嫌疑上前谦逊地介绍自己：“我是约翰·伯努利。”“我，”那人冷冷地回答，“是伊萨克·牛顿。”约翰把与牛顿的这第一次意外的会见看作是自己一生中所接受的最高贵的礼物。

约翰虽然已经到了知命之年，但是他还是精神矍铄，讲起课来旁征博引，生动而富有感情。每逢他上课，教室里总是座无虚席。欧拉也常去听约翰的课。坐在教室最前排的欧拉特别引人注目。在他高高的额头下闪烁着一对天真无邪的大眼睛。不过说他是孩子恐怕更确切些，因为那时他的年龄最多不过十二三岁，个子足足比一般的同学矮一头，大学生们都把他当小弟弟看待，并没有把他放在眼里。

可是，人不可貌相。

其貌不扬的欧拉 15 岁就获得了巴塞尔大学的学士学位，17 岁又获得硕士学位。父亲保罗要他放弃数学，把全部的精神都放在神学上。欧拉虽然笃信上帝，可是要他去做专职的神职人员，他从心底里不愿意。不过，他是个孝顺的儿子，不愿公然违抗父亲的意志。正在欧拉感到比较为难的时候，伯努利父子知道了这个情况，赶来为他说情。

保罗不是个铁石心肠的人，他理解约翰，也理解儿子的心情。深孚众望的伯努利教授的一席话使得保罗认真地考虑起来。最后他改变了初衷，虽然这样做可能会给家里的生活带来困难。从此以后，欧拉再也不用等到父亲熟睡以后才偷偷起床来做他的计算，也不用再在数学书籍的外面套上一张圣经的书皮来逃避父亲的注意。他像放出樊笼的苍鹰冲向自由的蓝天，又像饿虎扑向面前的食物。从古希腊的经典著作到牛顿的《自然哲学的数学原理》，恨不得一股脑地把它全都嚼碎吞下。这些丰富的知识再好不过地促使他飞速成长。

在彼得堡的生活

很快到了 1727 年，春回大地。年轻的欧拉满怀创造的激情，跃跃欲试。19 岁的他独立作出了他的第一项工作。

当时欧洲的科学院有个通行的做法，他们把各国政府或者有关部门提出的科研项目，设置奖金公开征求解答。在这些题目中有相当一部分同航海有关，因为随着航运事业的发展和连续不断的海上战争，各国政府愈来愈关注海洋的控制权。那一年，法国巴黎科学院提出在船上装桅杆的问题作为 1727 年的授奖问题。巴黎奖金是一项崇高的荣誉，对数学家来说，能赢得一次这样的荣誉就足慰平生了。欧拉决

定利用这次机会考验一下自己,同时也向世人证实自己的能力。从某种意义上讲,欧拉的处女作是他一生全部工作的缩影,它既显示出欧拉的力量,又暴露了他的弱点。欧拉的力量在于分析技术性的数学,他是分析学精妙绝伦的大师,又是顶呱呱的方法发明家的运算的巨匠。分析的利剑一到他的手中真可谓是无坚不摧,无攻不克。而欧拉的弱点在于他有的地方距实际太远,如果它还与实际有关的话。当我们记起关于并不存在的瑞士海军的传统笑话时,这个弱点就不足为奇了。欧拉可能曾经在瑞士的湖泊中见到过不多的几艘划桨的小船,但从未见到过海洋中一艘真正的大船。他因为让数学带走了他的实际意识而受到过严厉的批评,这些批评有时是公正的。对欧拉来说物质世界只是数学的一种特殊情况,它本身几乎没有什么意思,要是这世界没有符合他的分析,那是这世界出了毛病。评选的结果,欧拉的论文得到了很高的评价,但是没有获奖。这算不了什么,欧拉从这次工作中得到了非常有益的锻炼,后来他以 12 次获得这项奖金来补偿这次失利。

就在同一年,在朋友们的怂恿下,欧拉向巴塞尔大学申请教授职位。可惜他资历尚浅,虽然经约翰·伯努利的极力推荐,但还是被校方拒绝了。接连的挫折并没有使欧拉气馁,反而激起他更加勤奋的学习。这时,丹尼尔·伯努利正在彼得堡大学任数学教授,他一口答应为欧拉在彼得堡科学院谋个差事,并且一直与欧拉保持经常的通信联系。

丹尼尔的动作很快。欧拉在 1727 年收到了彼得堡工作的邀请,职务是作为科学院医学部的助理。在这个科学院有一项聪明的规定:责成每一位外来成员带两个学生,实际上是需要训练的初学者。欧拉兴高采烈地打点起行装匆匆起程。一路上,欧拉眺望着一闪而过的茅舍、田野,憧憬着美好的未来,心中充满了希望。他感到浑身有使不完的力量,恨不得插翅飞到彼得堡,立即开始工作。

可是一到彼得堡，前来迎接的丹尼尔满面愁容，他让欧拉先好好休息，根本不提工作的事。原来就在欧拉踏上俄罗斯土地的那一天，在位刚刚两年的开明的俄国女皇叶卡捷琳娜一世猝然去世。

叶卡捷琳娜原来就是彼得大帝的情妇，她好像是一个在许多方面都很开明的女人，也就是她，在她仅仅 2 年的在位期间，就实现了在彼得堡建立科学院的愿望。叶卡捷琳娜去世后，在年幼的沙皇彼得二世（1715—1730 年）未成年期间，权力旁落到一个异常残忍的小集团手里。俄国的新统治者们都把科学看成是可有可无的奢侈品，在令人焦急的几个月中，他们考虑着要取消它，遣返所有的外国成员。这就是欧拉刚刚到达彼得堡时的局面。在混乱中，对他要提任的医学位置没人管了，丹尼尔四处奔走求告，结果一无所获。欧拉只得闷坐在家里一筹莫展。这时候，俄国海军部正在招考海军军官，为了生活，欧拉决定去碰碰运气。半个月以后，欧拉早早来到涅夫斯基大街看结果。平日冷冷清清的海军部大楼门前，今天熙熙攘攘，人头攒动。有的喜形于色，有的故作镇静。欧拉不安地在远处向贴榜处看去，心头不由一震。榜上的名字虽然写得密密麻麻，但是他一眼就看出，第一个名字不是别人，正是列昂纳德·欧拉！他揉揉眼睛凑到近处再仔细一瞧，果然不错。不知道是身体不适还是今天彼得堡的寒风格外凛冽，他感到背上好像被人浇了一桶冷水，浑身发凉。他裹紧围巾，翻起大衣领子，被人群推挤着恍恍惚惚地向外走。录取无疑可以使他摆脱生活的困境，但是成为海军中尉毕竟不是他的理想。看来已经没有两全其美的方法，只有听从命运的安排了。正在这时，一辆马车飞驰而至，满头大汗的丹尼尔跳下车来一把将欧拉抱住。事情有了意想不到的转机，经过再三交涉，沙皇政府终于同意欧拉去科学院工作了。欧拉简直不敢相信这个“天上掉下来”的喜讯，欧拉和丹尼尔的双手紧紧的握在了一起，很久也没说出一句话，而眼眶里却闪烁着喜悦的泪花。

慢慢的情况好转了，欧拉也就安定下来专心投入工作。这倒不全

是因为他完全沉浸在数学之中，部分原因是到处都有奸诈的告密者，稍不留心就可能惹上麻烦。他不敢过正常的社交生活。流放和处决的消息不时传来。数学部有位同事因为传抄一首无名作者的无题诗，被遣送到西伯利亚。1733年，丹尼尔厌倦了令人生畏的俄国，回到自由的瑞士去了。而欧拉在他26岁时登上了彼得堡科学院的主要教学位置。

欧拉感觉自己终生都要呆在彼得堡了，于是他决定结婚，定居下来，随遇而安。他的夫人叫凯塞琳娜，是彼得大帝带回俄国的画师格塞尔的女儿，温柔贤淑，持家有方。婚后的生活恩爱美满。政治形势变得更加恶劣了，欧拉比以前更加强烈地渴望回瑞士工作。无奈小生命一个接一个的出世，使离开的希望化为泡影。欧拉夫妇先后生育的子女达13个之多（除5个以外，其余的都在幼年时夭折），堪与欧拉在科学上的多产相媲美。欧拉感到他被拴得比以前更紧了，于是在不停的工作中寻求慰藉。一些传记作者把欧拉无与匹敌的多产归于他在俄国的这第一次留居；应有的谨慎迫使他养成了一种牢不可破的勤奋的习惯。

欧拉是一位对外在条件不太苛刻的的大数学家。他非常喜欢孩子。常常是一边抱着一个婴儿一边写他的论文，同时稍大一点的孩子们在他周围嬉戏着。他写最困难的数学论文时的那种轻松自如是令人难以置信的。同时，他又是位慈祥而称职的父亲，他为子女的教育付出了大量的心血。每到晚上，孩子们围坐成一圈，由欧拉亲自布置和检查他们的作业，解答他们的问题。他还编了许多数学趣题启发他们的思考。下面就是其中的一个：“父亲临终时立下遗嘱，按下述方式分配遗产：老大分得100克朗和剩下的 $\frac{1}{10}$ ；老二分得200克朗和剩下的 $\frac{1}{10}$ ；老三分得300克朗和剩下的 $\frac{1}{10}$ ；老四分得400克朗和剩下的 $\frac{1}{10}$ ……依此类推分给其余的孩子。最后发现所有的孩子分得的遗产相同。问遗产总数和孩子总数以及每个孩子分到的遗