

数学与数学家

李小军 翁方愚 编著

趣事



祖冲之



牛项



盲人数学家 欧拉



20世纪数学的指路人
希尔伯特



数学王子 高斯



作到最后一天的华罗庚

数学与数学家趣事

李小军 翁方愚 编著

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 0 2 年 · 北 京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书精选了 100 个有关数学和数学家的小故事,读者可以在轻松的阅读过程中了解一些数学知识,学习古往今来数学家们勤奋、好学、谦虚、执著、爱国的美德,从而激发起自己学习数学、掌握数学的热情。

本书是一本数学素质教育的读物,适合初中、高中学生及数学爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

数学与数学家趣事/李小军,翁方愚编著. —北京:中国铁道出版社,2002.10
ISBN 7-113-04866-8

I. 数… II. ①李…②翁… III. ①数学史-世界-通俗读物②数学家-生平事迹-世界-通俗读物
IV. ①011-49②K816.11-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第075743号

书 名:数学与数学家趣事

作 者:李小军 翁方愚

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

责任编辑:夏 伟

封面设计:冯龙彬

印 刷:北京市燕山印刷厂

开 本:787×1 092 1/32 印张:6.25 字数:137 千

版 本:2002 年 10 月第 1 版 2002 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~5 000 册

书 号:ISBN 7-113-04866-8/O·103

定 价:10.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

编辑部电话(010)51873094 发行部电话(010)51873169

前 言

数学给人的印象是一大堆枯燥无味的数字和公式,而数学家往往是书呆子的代名词。国家最高科技奖获得者之一袁隆平先生曾谈到,他想像中的另一位获奖者吴文俊先生就是一位书呆子。哪知见面之后,迥然不同。的确,数学和数学家有另外的一面,本书将帮助你去了解这一面,从而更全面、更深刻地了解数学和数学家。

这本小册子精选了 100 个有关数学和数学家的小故事,这些小故事都有一定的趣味性和知识性。希望读者了解数学的一些知识、起源、发展过程,从中学到数学家们勤奋、谦虚、好学、执着、爱国、智慧等美德,以及他们的读书方法和学习方法,成为 21 世纪建设祖国的栋梁。

本书只是从数学百花园撷取的几朵奇葩,谈不上系统性、完整性,是一本数学素质教育读物,适合初中、高中学生和数学爱好者阅读。

本书由中国铁道出版社李小军和柳州铁路运输学校翁方愚共同编写,最后由李小军统稿、定稿。限于编者水平,错误、不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2002 年 9 月

1. 用什么信号与外星人联系	1
2. 勾股定理史话	3
3. 无理数“无理”吗	5
4. 芝诺悖论	6
5. 对策论的始祖	9
6. 几何面前人人平等	10
7. 如何证明素数是无穷个	12
8. “欧几里德滚蛋”	14
9. “等一下杀我的头。”——阿基米德	16
10. 历史上第一个杰出的女数学家 的惨死	18
11. 填不满的棋盘	19
12. 可惜不是丢番图方程	21
13. “十全十美”的年龄	23
14. 数学比喻	25
15. 祖冲之山	26
16. 中国科学史上的坐标——沈括	28
17. 达·芬奇想解决数学千古难题	30
18. 一对小兔引出一个有名的数列—— 斐波那契数列	33
19. “驴桥在此,愚者莫过”	36
20. “一个针尖上能站多少个天使”	37
21. 自以为是的巨大失误	38
22. 睡液救活的数学家——塔塔利亚	39
23. 骗来的公式	41
24. 上海徐家汇联系着一个数学家—— 徐光启	43
25. 数学史的转折点——笛卡尔	45

26. 费马与费马大定理	48
27. 书边太小, 痛失费马大定理的证明	49
28. 费马数的一连串之谜	51
29. 一门四代数十名数学家—— 贝努利家族	53
30. 中国的一门四代数学家	56
31. 牛顿的几则趣闻轶事	58
32. 由启示到结论足足二十年	61
33. 牛顿的功与过	63
34. 微积分到底是牛顿还是莱布尼兹 发明的	65
35. 平分宝石与极限	67
36. 康熙皇帝学数学	69
37. 康熙皇帝巧创数学术语	71
38. 哈雷预言的证实	73
39. 名字出现最多的数学家	75
40. e 的趣话	77
41. 关于 π 的竞赛	79
42. 七桥问题	81
43. 欧拉恭谦礼让, 提携拉格朗日	82
44. 三位失明的大数学家	83
45. 神秘的拓扑学	84
46. 达朗贝尔——一个拣回的数学家	88
47. 欧洲最大之王邀请欧洲最大之 数学家	89
48. 伟大的动物数学家——蜜蜂	91
49. 自己就是很好的推荐书—— 拉普拉斯	93

50. 第二个牛顿竟然不够当炮兵	95
51. 数学王子——高斯	96
52. 可以免除宣誓仪式的数学家—— 柯西	99
53. 只有一个人听懂,这人就是高斯	101
54. 三位大数学家断送了天才数学家 阿贝尔	104
55. 明珠伽罗华被三位大数学家埋没	106
56. 清代数学家的巨擘——李善兰	109
57. 画地图至少要多少种颜色	112
58. 第三位小数造就一个诺贝尔奖 获得者	113
59. 一次演讲影响一百年	116
60. 小男孩纠正了几位大数学家的疏忽	118
61. 中国现代数学兴起的标志—— 陈建功	120
62. 背 π 的八十老人——茅以升	122
63. 做了一万道微积分题的多才 数学家——苏步青	123
64. “恭贺新禧——毛泽东”	126
65. 骂声中醒悟	127
66. 美国统计界早期的著名人物,中国 概率统计的一代宗师——许宝騄	128
67. 独特的读书方法	131
68. 从来没有后悔过	132
69. 求才、惜才、爱才	134
70. 中国数坛的巨星——华罗庚	137
71. 华罗庚二三事	139

72. 当代还健在的最伟大的几何 学家——陈省身	142
73. “想过舒服日子的人, 最好别选择 数学专业”	143
74. 难忘的思想教育	145
75. “让外国人跟我走。”——吴文俊	147
76. 哥德巴赫猜想	149
77. 数学怪人——陈景润	151
78. 新娘来了, 却暂不结婚——陈景润	153
79. 缺一张卧铺票的代价	155
80. “十年不辨饭香甜, 马氏过程伴 我眠。”——侯振挺	157
81. 政审不合格, 未被录取的李慰萱	158
82. 数学课本封面写上“中科”的杨乐	160
83. 素数也有孪生的吗	162
84. 水仙花数	163
85. 绕开 13	164
86. 无穷是什么	165
87. 部分等于全体	167
88. 数学与文学	168
89. 没有 0 就要乱套	170
90. 零始于何时何地	172
91. 数学符号演化	173
92. $1=2$ 的证明	175
93. 你敢乘人造卫星上天吗?	176
94. 骗人的平均数	177
95. 先抓还是后抓	178
96. $1:25$	179

97. 一种找回文的方法	181
98. 数学悖论	182
99. 数学是什么?	184
100. 数学最高奖——菲尔兹奖和沃尔夫奖 ...	187

||

**目
录**

||

1. 用什么信号与外星人联系

有没有外星人？这是地球人非常关注的问题，随着很多不可思议的事物相继出现，人们的疑惑越来越大了。例如埃及的金字塔，人们从一开始就存有疑问：这么大的石块几千年前人们是用什么方法搬来并垒上去的，进而发现工程极其精细，两块巨石间的缝隙连薄薄的刮脸刀片都插不进，人们在惊叹之余，着实怀疑是否是外星人所为。当在巨石中发现动物的毛发后，这种怀疑就进一步加深了。随着科技的迅猛发展，宇宙飞船的升空，人们自然就想到应该主动发出信息与外星人联系，那么用怎么样的语言与信息才能使他们听懂和看懂呢？

人们首先想到了数学与音乐，因为数学与音乐都是高级动物的共同语言。这里仅说说数学，人们可以语言不同、文字不同，但是一个数学公式却可以立即把人们的思想沟通起来。不过这里也有一些约定俗成的符号，如何克服这些障碍呢？换句话说，选择数学中哪些东西最容易被没有共同语言的外星人理解呢？人们不约而同地想到了勾股定理，因为勾股定理有以下几点优势：

(1) 勾股定理的发现早在 4 000 多年前(我国最早发现)，当时各方面科学知识都非常少，这就是说它很少依赖于其他知识，反过来它却是很多其他知识的基础。

(2) 4 000 多年来不同的时期、不同的国家、不同的民族往往都独立地发现了勾股定理，就是说人们的认识发展到一定阶段时，自然而然地就会发现勾股定理。

(3) 它的内容比较简单、图形非常直观，往往不需要作什

么解释就一目了然。

因此世界各国都有人建议,把勾股定理的图形作为光线信号,发射给外星人。由此开始逐步探索与外星人的共同语言。我国数坛巨星华罗庚先生也曾设想过用两个图形来作为信号。一个是河图洛书,一个就是勾股图。

2. 勾股定理史话

勾股定理是我国最早发现的。4 000 多年前已有这方面的传说。最早的正式记载则是《周髀算经》，其中谈到古人商高(约公元前 1120 年)说：“勾广三、股修四、径隅五”。翻译成今天的语言是：勾三股四弦五。据此我国曾有一段时间把这个定理称为“商高定理”。不过认真地说商高发现的只是 $3^2 + 4^2 = 5^2$ ，也就是对于一些特殊的值有此结论，而要作出一般的结论还有一个质的飞跃。商高连一个“猜想”也没留下，贸然冠以他的名字，实在是欠考虑的。在以后很长一段时间里，虽然人们逐渐认识到这是一个普遍的结论，但由于我国古代数学一直重视实践而忽略理论，重视计算而忽视证明，所以直到公元三世纪三国时代的吴国人赵爽才用割补法证明了勾股定理。而欧洲早在公元前 500 多年就由毕达哥拉斯(公元前 572—公元前 497)证明了这个定理，因此冠以毕达哥拉斯定理，一直到现在欧洲各国仍沿用此名。

毕达哥拉斯是一位废寝忘食的大数学家。一次他到朋友家做客，稍稍寒暄后，朋友们高谈阔论，他却一言不发，一个人望着地上的方砖出神，并不时地弯下腰在方砖上画起线段。不久他发现以一个等腰直角三角形的直角边为一边构成的正方形，其面积恰等于这个等腰直角三角形面积的两倍，而以斜边为边长的正方形，其面积等于这等腰直角三角形的面积的四倍，那么以斜边为边的正方形面积等于以两直角边为边的正方形面积之和，也就是说斜边的平方等于两直角边的平方和。他立即想到这个结论对于任意直角三角形是否成立呢？很快他想到了边长分别是 3、4、5 的直角三角形，此时有 $3^2 + 4^2 = 5^2$ ，由

此他猜测到:对于任意直角三角形都有 $a^2 + b^2 = c^2$, 其中 a 、 b 、 c 分别是两直角边和斜边, 并且很快证明了它。这时毕达哥拉斯万分激动地说:“我找到了一个出色的定理并证明了它, 我要感谢缪斯(科学艺术之神)的保佑!”为此他举行了祭牛仪式, 向缪斯敬献了 100 头公牛, 这就是历史上有名的“百牛大祭”。

毕达哥拉斯的发现得益于“方砖”。设想一下, 如果是“矩形砖”, 由于没有特殊情况的过渡, 增加了难度, 毕达哥拉斯的发现不知要推迟多少时日, 说不定还让别人捷足先登, 冠以别人的名字呢!

从特殊情况入手猜出结果, 再加以证明, 这也可算是数学定理发现的途径之一吧。可惜我国古代数学由于认识上的片面性, 所以虽然在很多方面都有领先于世界的成就, 甚至在宋元时期形成了世界数学大国的地位, 但是由于没有坚实的理论基础, 加之政治体制的原因, 所以到近代就衰落了。

关于勾股定理的证法非常之多, 鲁米斯在《毕达哥拉斯定理》一书中, 收集了 370 种证法。值得一提的是赵爽的割补法证法, 至今仍是世界上最常见最直观的一种证法, 称之为勾股图。现在初中平面几何中的证法, 则是欧几里德证明的。

3. 无理数“无理”吗

人们习惯地称呼两个整数之比 m/n ($n \neq 0$) 为有理数, 想当然地认为这类数存在是合理合法的。在人类早期文明史中, 有理数是衡量事物大小多寡的惟一数量。当 2 000 多年前, 古希腊数学家发现了 $\sqrt{2}$ 一类与有理数根本不同的数时, 希腊大地如同发生一场大地震, 人们难以接受这个事实。自然认为这个怪物的出现是非理非法的。于是给它扣上“无理数”的帽子。

其实, “有理数”、“无理数”名称的由来并不是这么回事, 是翻译出了问题, 或者说翻译错了。rational number 是有理数的名称, 而 rational 是多义词, 含有“比的”, “有理的”意思。而词根 ratio 来自希腊文, 完全是“比”的意思。rational number 正确的翻译应是“比数”。这个名称正确反映了这类数是两个整数之比的内涵, 名副其实。在东方, 最早把 rational number 翻译过来的是日本人。可能是那位日本人英文不太好, 数学又不太懂, 把它翻译成“有理数”。而东洋文字与汉字相似, 于是中国人把这三个字照搬过来, 沿用至今, 形成习惯。

如果正确地把两个整数之比叫做“比数”, 那么 $\sqrt{2}$ 一类的数称“非比数”, 不仅顺理成章, 而且名副其实。因为古希腊人在证明 $\sqrt{2}$ 为“无理数”时用的是反证法。先假设 $\sqrt{2}$ 是两个整数之比, 然后导出矛盾。实际上是在证明 $\sqrt{2}$ 不是比数。

可见, “有理数”、“无理数”的本意不是合理的数、不合理的数, 而是比数、非比数。其本质区别是一种可表示为两个整数之比, 另一种则不能。

4. 芝诺悖论

芝诺(zeno, 约公元前 496—公元前 430), 是古希腊人。他的悖论是科学史所记载的形形色色的悖论中最早的。由于他不是数学家, 所以他的悖论往往被数学史学家所忽视, 其实他的悖论对数学思想的发展有着一定的影响, 例如数学中常用的反证法就是他使用的方法, 也是有文字记载的对反证法的最早运用。又如他的“二分法”所反映的思想也是西方最早的潜无穷思想之一, 在此基础上相继产生了“割圆术”和“穷竭法”, 从而为极限理论的产生作了准备。

芝诺悖论的产生有其一定的社会背景, 在公元前五世纪前后的 200 年内, 希腊社会民主气氛浓厚, 人们思想活跃, 学派众多, 形成希腊科学文化的繁荣时代。希腊民族笃信神创造并主宰世界的神话。但是神用什么东西把世界创造出来的呢? 对于这个世界的本原问题就有了不同的解释, 如“水”、“火”及“气”等等。

埃利亚(Elea)学派的创始人巴门尼德(Parm Neides)认为只有“存在”(即神)是不生不死的, 它是完整、惟一和不动的。但是世界怎么可能是不动的呢? 这就引起了同时代人的反对。巴门尼德的继承人芝诺为他的老师辩护, 他力图证明, 如果承认“多”和“运动”就会导致“更加可笑的后果”陷入更大的矛盾, 他列举了大量的论据。在他的论证中有四个是最著名的, 人们称之为“芝诺悖论”。由于芝诺悖论的著作已失传, 流传的引文都来自亚里士多德(Aristotle)的《物理学》, 而亚里士多德引他的话是为了要批评他, 所以不同的书中在写法上就有所不同。

(1) 二分法

一个物体想从 A 地到 B 地是永远不可能的。因为想从 A 到 B , 则首先要通过道路的中点 C , 而要到达 C 点又要通过 AC 中点 D ……这样分下去, 永无止境, 也就是有了无穷多个点, 这个物体不可能在有限时间中, 一个一个地接触无穷多个点。

(2) 阿基里斯追龟

阿基里斯(Achilles)是荷马史诗《伊里亚特》中的英雄, 希腊的神行太保。芝诺说, 阿基里斯永远追不上乌龟。因为他首先必须到达乌龟出发的地点, 这时乌龟已向前走了一段路, 当阿基里斯又赶上这段路时, 乌龟又向前走了一段路, 这样他虽是越追越近, 但是始终追不上它。

(3) 飞矢不动

飞行的箭是静止的。因为每一件东西在占据一个与其自身相等的空间时是静止的, 而飞着的东西在任何一定的瞬间, 总是占据了一个与它自身相等的空间, 那么它就不能动了。

(4) 运动: 一段时间等于它的一半

为便于说明起见, 我们可以假定有三条均等于 $4d$ 的线段, 开始时 a 、 b 、 c 首尾对齐。如果 c 不动, 而 a 、 b 等速向相反方向运动, 经过时间 t 之后, b 上的 B_1 与 c 上的 C_2 对齐的, 而原先 B_1 是与 C_1 对齐的, 故 B_1 通过了距离 d , 另一方面 A_5 原先是和 B_5 对齐的, 现在和 B_3 对齐, 可见 A_5 通过了 $2d$ 的距离, 要想 A_5 通过 d 的距离

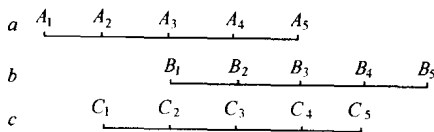


图1 飞矢不动

(即和 B_4 对齐), 只要一半时间就够了。这就表示一半时间与全部相等。如图1所示。

这四个悖论可以分成两类,前两个问题是对时空能作无限分割观点的质疑。后两个问题是对时空不能作无限分割,合起来则表示,芝诺既反对时空能无限分割的观点,又反对不能无限分割的观点,这就自相矛盾。无怪乎古希腊的历史学家普罗塔克说:大哉芝诺,鼓舌如簧,无论你说什么,他总认为荒唐。

恩格斯曾指出:“运动本身就是矛盾,甚至简单的机械位移之所以能够实现,也只是因为物体在同一瞬间既在一个地方又在另一个地方,既在同一个地方又不在同一个地方,这种矛盾的连续产生和同时解决正好就是运动。”