

Lemma XVI.

A datis tribus punctis ad quartum non datum inflectere tres rectas quarum differentia vel dantur vel nulle sunt.

Cas. 1. Sunto puncta illa data A, B, C & punctum quartum Z , quod invenire oportet: Ob datam differentiam linearum AZ, BZ , locabitur punctum Z in Hyperbola cujus umbilici sunt A & B , & axis transversus differentia illa data. Sit axis ille MN . Capte PM ad MA ut est MN ad AB , & erecto PR perpendiculari ad AB , demissoq; ZR perpendiculari ad PR , erit ex natura hujus Hyperbolæ ZR ad AZ ut est MN ad AB . Simili discursu punctum Z locabitur in alia Hyperbola, cujus umbilici sunt A, C & axis transversus differentia inter AZ & CZ , duci; potest QS ipsi AC perpendicularis, ad quam si ab Hyperbolæ hujus puncto quovis Z demittatur normalis ZS , hæc fuerit ad AZ ut est differentia inter AZ & CZ ad AC . Dantur ergo rationes ipsarum ZR & ZS ad AZ , & ideo datur earundem ZR &

ZS ratio ad invicem; adeo; *ideoque si rectæ RP, SQ concurrant in T ut agatur TZ figura $TRZS$ debitor ipse est recta TZ in qua punctum Z abiacet quod debet inveniri.*

~~rectis R, S, Q concurrentibus in T , locabitur punctum Z in recta TZ positione data.~~ Eadem Methodo per Hyperbolam tertiam, cujus umbilici sunt B & C & axis transversus differentia rectarum BZ, CZ , inveniri potest alia recta in qua punctum Z locatur. Habitis autem duobus locis rectilineis, habetur punctum quaesitum Z in earum intersectione. *Q. E. I.*

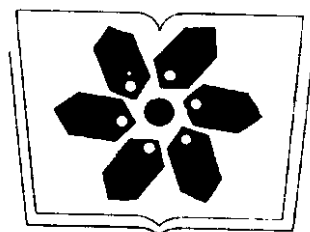
Cas. 2. Si duæ ex tribus lineis, puta AZ & BZ æquantur, punctum Z locabitur in perpendicularo bisecante distans tum AB , & locus alius rectilineus invenietur ut supra. *Q. E. I.*

K 2

Cas.

数学珍宝

历史文献精选



中国科学院科学出版基金资助出版

701/232/04

数学珍宝

——历史文献精选

李文林 主编

国家自然科学基金资助项目

科学出版社

1998

内 容 简 介

在几千年数学发展的过程中,产生了无数不朽的历史文献,它们是人类智慧的珍宝。但原始文献浩如烟海,且用不同文种写成,读者很难查阅。本书在国外数学原著的基础上,选译了 90 余篇名著并加以注释,加上精选的中国古算名著,共 100 篇。这些珍贵文献或是代表了一个新的数学领域的肇兴,或是体现了一种数学思想方法的产生,或是说明了一些重大数学问题的提出和解决,总之,均可给数学工作者和数学爱好者以深刻启迪。各文前有编者按语,这些按语综合起来,勾画出数学思想发展的简明脉络。本书选材精当,译文准确,自成系统。

图书在版编目(CIP)数据

数学珍宝:历史文献精选/李文林主编.-北京:科学出版社,
1998.10

ISBN 7-03-006393-7

I. 数… II. 李… III. 数学史-史料 IV. O11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 25289 号

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码:100717

中国科学院印刷厂 印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1998 年 10 月第 一 版 开本:850×1168 1/32

1998 年 10 月第一次印刷 印张:27½

印数:1—2 100 字数:740 000

定价:48.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

序 言

数学是最古老的科学领域之一。从远古屈指计数到现代高速电子计算机,从量地测天到抽象严密的公理化体系,在几千年数学发展的历史长河中,产生过无数不朽的篇章,它们是数学进化的记录,人类智慧的珍宝。

莱布尼茨(G. Leibniz, 1646~1716)说过:“了解重大发现,特别是那些决非偶然的、经过深思熟虑而得到的重大发现的真正起源,是极为有益的。”^① 韦尔(H. Weyl, 1885~1955)也指出:“如果不去追溯自古希腊以来各个时代所发现和发展起来的概念、方法与结果,我们就不能理解前 50 年数学的目标和成就。”^② 阅读有关的原始著述,正是了解数学各分支的起源与发展的最直接、可靠的途径。通过历史范例,可以“促进数学发现的艺术,揭示数学发现的方法”^③,推动现实的数学研究,并把握这门科学的未来。

但是,古今中外数学原始文献浩如烟海,并且是用不同文种写成的。且不说古代希腊、印度与阿拉伯的数学著作,在近代,例如牛顿的数学论文传世的就有 8 大卷,高斯的全集计 12 卷,欧拉全集更达 80 余卷之巨,……更多的创造性成果散布在难以计数的数学期刊中。任何个人查阅数学历史文献所面临的困难是不言而喻的。于是许多国家便有出版“数学原著选”(Source Book)之举,选录、

① G. Leibniz: *Historia et origo Calculi differentialis* (微分学的历史和起源, 1714). 英译文见 J. M. Child: *The Early Mathematical Manuscripts of Leibniz*, Open Court, 1920.

② H. Weyl: *A Half-Century of Mathematics*, *American Mathematical Monthly*, vol. 58, no. 8, 1951, p. 523.

③ 同①。

翻译数学史上最重要的原始著述,汇编成册,使读者能够领略数学历史文献中最精华的片断,并为进一步查阅原著提供线索。数学原著的编选,已被公认为数学与数学史研究的一项重要的基本建设。

遗憾的是国内至今还没有一本这样的著作,本书试图填补这一空白,在国外已出版的数学原著选的基础上,节录、译注了 100 篇数学历史名著以飨读者。本书虽然参考和利用了国外同类著作,但在选材、体例等方面具有自己的特点。全书 100 篇文献从古埃及纸草书和巴比伦泥版文书到 19 世纪庞加莱、希尔伯特等数学名家的论著,时间跨度 4000 余年,在地域上则包括了不同民族与国家的历史贡献,特别是编进了国外同类著作由于文字障碍或抱有偏见一般略而不收的东亚(中国、日本)古典数学著述;对于国外流行的主要数学原著选所编录的西方文献,本书也根据数学与数学史研究的进展(或从不同角度)而作了甄选与调整。例如,我们略去了相当于秦九韶高次方程数值求解程序而西方文献中惯称的“霍纳方法”,而增选了庞加莱关于组合拓扑学、克莱茵关于几何学的群论原则、巴贝吉关于通用计算机的论述,等等;另外在结构上,17 世纪以前的文献按地域(分古代与中世纪的东方、古代希腊与文艺复兴的欧洲三大部分)编排,17 世纪以后(含 17 世纪)的近代文献则按基本学科(数论与代数、几何、分析、概率论、数理逻辑与计算机)编排。这种编纂形式不同于国外现有的各种数学原著选,我们认为更为全面、紧凑,更利于读者了解数学发展的客观实际与不同风格、特点。

由于篇幅所限,我们在编选过程中不得不忍痛割爱,舍弃了许多名篇佳作,尤其是未能选入 20 世纪的著述,这一方面因为本世纪数学文献数量之巨大,几乎超过了以往时代的总和,另一方面则因为现代数学许多概念、方法还处于变化、发展之中,所以最好的处理方法是在时机成熟时编辑 20 世纪数学原著选专集。好在由于时间相去未远,本世纪许多数学文献在一般图书馆相对而言还是比较容易查找的。

本书选录的每一篇文献,正文前都加有简短的编者按语(用楷

体排印),概要介绍作者生平和作品的历史背景、影响意义等。这些按语由主编统一撰写,希望综合起来能勾画出数学思想发展的简明脉络。

各篇录、译文献的出处,均在相应编者按语的最后给出。本书编译尽量依据原作第一文种本,对囿于国内条件,无法利用第一文种本的著作(尤其是古埃及纸草书、巴比伦泥版文书、梵文、阿拉伯文等),则根据适当的英译本或其他西文译本转译,但一律注明所据底本并做好参校工作。本书编译过程中最常参照使用的几种英文本数学原著选,请见序言后所附“主要参考文献”目录。

各篇文献中原作者所加注释(原注)全部保留并译成中文。译者注释(译注)则本少而精原则,择要而设。所有注释一律采用脚注形式,原注与译注混合编号,如系原注,则在注文后加“原注”字样,译注则不作特别说明。

少数情况下为使节录的文字意义连贯,编译者在正文中写有必要的插语,并加方括号以示区别。

译文中公式、符号、名词术语一般遵从原作,个别场合为便于理解改用现代符号、术语者,均加译注说明原貌,以便比照。

本书是集体的成果,共有 50 位数学和数学史专家不辞烦劳承担了有关篇章的译、校工作,他们的姓名分篇署于文后。数学原著的译校是十分艰辛的任务,这里谨向每一位译校者致以衷心的感谢,他们为保证本书的质量作出了宝贵的贡献。

本书在立项、选题过程中曾受到吴文俊、王元、杨乐院士的推荐与首肯,三位院士多年来对数学史研究一直给予热情鼓励和鼎力支持,编者愿借此机会表示最诚挚的谢意。

中国科学院科学出版基金委员会为本书提供了出版资助;数学原始文献的整理、研究工作长期受到国家自然科学基金委员会的资助,在此一并致谢。

编者十分高兴本书能由科学出版社出版,并感谢出版社领导对本书出版的重视。编者还要特别感谢张鸿林编审。我与张鸿林先生关于数学历史文献的合作可以追溯到本书正式立项之前,记

得有一次他特意将刚见到的 D. J. Struik 所编《A Source Book in Mathematics》一书复印相赠,这个复印本后来成为本书的重要参照资料之一,而在当时则大大促成了编者编纂我国自己的数学原著选的决心。从那时起,张鸿林先生始终如一为这本数学历史文献选编的成功面世而付出了大量的心血。

本书是国内编选数学原著的首次尝试。欲将几千年丰富卓绝的数学思想浓缩在一部选集中,这本来是一件几乎不可能完成的任务,加上编者学识、经验有限,本书缺点与错误之处在所难免,欢迎批评指正。我们衷心希望本书能够成为一个有益的开端,推动国内数学原始文献的整理、编选与研究工作的产生,并产生出规模更大、质量更高的数学原著选。

李文林

1997 年 5 月于北京

主要参考文献

G. Birkhoff (ed.): A Source Book in Classical Analysis, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1973.

R. Calinger (ed.): Classics of Mathematics, Moore Publishing Company Inc. Oak Park, Illinois, 1982.

J. Fauvel and J. Gray (eds.): The History of Mathematics: A Reader, Macmillan Education Ltd. in association with the Open University, London, 1987.

H. Midonick (ed.): The Treasury of Mathematics. A Collection of Source Material in Mathematics..... Philosophical Library Inc. New York, 1965. Reprinted Penguin Books (2 vols), Harmondsworth, England, 1968.

D. E. Smith (ed.): A Source Book in Mathematics, McGraw-Hill, New York, 1929. Reprinted Dover (2 vols), New York, 1959.

D. J. Struik (ed.): A Source Book in Mathematics, 1200—1800, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1969.

目 录

序言

主要参考文献

I. 古代与中世纪的东方

埃及与巴比伦

1. 埃及纸草书中的数学问题 (3)
 - 1.1. 莱茵德纸草书 (3)
 - 1.2. 莫斯科纸草书 (11)
2. 巴比伦泥版文书中的数学问题 (13)
 - 2.1. 普林顿 322 (14)
 - 2.2. 其他泥版文书 (19)

中国

3. 《周髀算经》及赵爽注 (25)
 - 3.1. 商高答周公:勾股定理特例及测望术 (25)
 - 3.2. 陈子答荣方:勾股定理一般形式 (26)
 - 3.3. 赵爽:勾股圆方图说 (27)
4. 《九章算术》及刘徽、李淳风注 (30)
 - 4.1. 分数四则运算 (30)
 - 4.2. 盈不足术 (32)
 - 4.3. 开方术 (33)
 - 4.4. 方程术与正负术 (33)
 - 4.5. 割圆术 (35)
 - 4.6. 阳马术及刘徽注 (39)
 - 4.7. 球体积公式与祖暅原理 (42)
5. 《孙子算经》 (45)

5.1. 算筹记数法	(45)
5.2. 孙子问题	(45)
6. 《张丘建算经》——百鸡术	(47)
7. 贾宪:《黄帝九章算经细草》	(49)
7.1. 开方作法本源(贾宪三角)	(49)
7.2. 增乘开方法	(51)
8. 秦九韶:《数书九章》	(52)
8.1. 大衍总数术	(52)
8.2. 正负开方术	(56)
9. 李冶:《测圆海镜》——天元术	(63)
10. 朱世杰:《四元玉鉴》	(66)
10.1. 四元术	(66)
10.2. 垛积术	(68)
10.3. 招差术	(70)
印度与阿拉伯	
11. 阿耶波多:《阿耶波多历数书》	(73)
12. 婆罗摩笈多:《婆罗摩修正历数书》	(81)
13. 婆什伽罗:《丽罗娃蒂》及其他	(85)
13.1. 《丽罗娃蒂》	(86)
13.2. 零的运算	(94)
14. 阿尔·花拉子米:《代数学》	(96)
15. 奥马·海亚姆:《代数学》	(103)
日本	
16. 关孝和:《括要算法》及其他	(111)
16.1 垛积术	(111)
16.2 球体积与圆理	(114)
16.3 行列式	(116)

II. 古代希腊

17. 三大几何作图问题	(123)
17.1. 倍立方	(124)

17. 2. 化圆为方	(127)
17. 3. 三等分角	(132)
18. 欧几里得:《几何原本》	(135)
18. 1. 基本原则	(136)
18. 2. 比例论	(138)
18. 3. 不可通约理论	(139)
18. 4. 穷竭法	(141)
18. 5. 正立体	(143)
19. 阿基米德的数学著作	(147)
19. 1. 《圆的度量》	(147)
19. 2. 《抛物线图形求积法》	(149)
19. 3. 《论球与圆柱》	(151)
19. 4. 《论螺线》	(154)
19. 5. 《处理力学问题的方法》	(159)
20. 阿波罗尼奥斯:《圆锥曲线论》	(166)
20. 1. 基本定义	(166)
20. 2. 抛物线、双曲线和椭圆的引入	(167)
20. 3. 关于切线和直径的一些结果	(171)
20. 4. 怎样作出直径、中心和切线	(174)
20. 5. 双曲线和椭圆的焦点性质	(178)
21. 丢番图:《算术》	(181)
22. 帕波斯:《数学汇编》	(190)
22. 1. 论三类几何问题	(191)
22. 2. 论蜂巢的几何	(192)
22. 3. 论分析和综合	(193)

Ⅲ. 文艺复兴的欧洲

23. 斐波那契:《算经》	(197)
23. 1. 印度阿拉伯数码	(198)
23. 2. 连分数	(198)
23. 3. 兔子问题	(198)
23. 4. 双假设法	(199)

23. 5. 植树问题	(200)
23. 6. 购鸟问题	(201)
23. 7. 狮、豹和熊	(202)
23. 8. 一次同余组	(202)
24. 奥雷姆:论形态幅度	(204)
25. 雷格蒙塔努斯:《论各种三角形》	(208)
26. 卡尔达诺:《大术》	(211)
26. 1. 三次方程解法的几何证明	(212)
26. 2. 关于二次方程的虚数根	(214)
26. 3. 论四次方程	(215)
27. 邦贝利:《代数学》	(221)
27. 1. 论虚数	(221)
27. 2. 论连分数	(223)
28. 斯蒂文:《十进算术》	(225)
29. 韦达:《分析引论》	(237)
30. 纳皮尔:论对数表	(244)

IV. 微积分的制定与分析的形成

31. 开普勒:《测量酒桶的新立体几何》	(253)
32. 卡瓦列里:不可分量原理	(260)
33. 费马:《求极大值与极小值的方法》	(264)
34. 沃利斯:《无穷算术》	(267)
35. 牛顿:论微积分	(276)
35. 1. 通过运动与 o 方法求切线	(276)
35. 2. 求积术是流数法之逆	(278)
35. 3. 流数法	(280)
35. 4. 首末比法	(283)
36. 莱布尼茨:论微积分	(287)
36. 1. 莱布尼茨的第一篇微分学论文	(287)
36. 2. 莱布尼茨的第一篇积分学论文	(295)
37. 雅各·伯努利:论序列与级数	(299)

37.1. 论伯努利数	(299)
37.2. 论调和级数	(303)
38. 约翰·伯努利:论积分	(308)
39. 泰勒级数	(313)
40. 伯克莱:《分析学家》	(316)
41. 达朗贝尔、欧拉、拉格朗日论微积分基础	(322)
41.1. 达朗贝尔论极限	(322)
41.2(a). 欧拉论无限小为零	(327)
41.2(b). 欧拉论初等函数的统一	(330)
41.3. 拉格朗日论幂级数途径	(333)
42. 达朗贝尔:论弦振动方程	(337)
43. 欧拉:论常微分方程	(341)
43.1. 关于二阶常微分方程的降阶	(341)
43.2. 关于常系数线性齐次方程的一般解法	(347)
44. 伯努利兄弟论最速降线问题	(349)
44.1. 约翰·伯努利:新问题——向数学家们征解	(349)
44.2. 约翰·伯努利:公告	(350)
44.3. 雅各·伯努利的解答	(352)
45. 拉格朗日:论变分法	(356)

V. 数论与代数的进化

数论

46. 费马定理	(365)
46.1. 费马大定理	(365)
46.2. 费马小定理	(366)
47. 哥德巴赫猜想	(368)
47.1. 哥德巴赫致欧拉	(368)
47.2. 欧拉致哥德巴赫	(369)
48. 欧拉:《代数指南》及其他	(371)
48.1. $n=3,4$ 情形的费马大定理	(371)
48.2. 二次剩余的互反定理	(376)

49. 高斯:《算术研究》及其他	(383)
49.1. 论数的同余	(383)
49.2. 二次互反律的第三个证明	(388)
50. 库默尔:论理想数	(395)
51. 黎曼:论黎曼 ζ 函数	(403)
52. 埃尔米特:论 e 的超越性	(408)
53. 阿达玛:素数定理证明	(417)
代数	
54. 吉拉尔:论代数基本定理	(426)
55. 帕斯卡:《论算术三角》	(432)
56. 牛顿:论二项定理	(443)
57. 韦塞尔:《方向的解析表示》	(449)
58. 高斯:代数基本定理的第一个证明	(461)
59. 阿贝尔:论五次代数方程	(471)
60. 伽罗瓦:致夏瓦利尔的信——论群、方程和阿贝尔积分	(477)
61. 哈密顿:论四元数	(485)
62. 李:《论变换群》	(491)

VI. 几何学的变革

解析几何、射影几何与高维几何

63. 笛卡儿:《几何学》	(501)
64. 费马:论解析几何	(514)
65. 德扎格:论射影几何	(523)
65.1. 《试论处理圆锥与平面相交结果的初稿》	(523)
65.2. 德扎格定理	(528)
66. 帕斯卡:《圆锥曲线论》	(531)
67. 庞斯列:《论图形的射影性质》	(536)
68. 格拉斯曼:《扩张论》	(545)

微分几何、非欧几何与拓扑学起源

69. 蒙日:《分析应用于几何的活页论文》	(558)
-----------------------------	-------

70. 高斯:《关于曲面的一般研究》摘要	(565)
71. 罗巴切夫斯基:《论几何原理》.....	(571)
72. 波尔约:论非欧几何	(587)
73. 黎曼:《关于几何基础中的假设》	(601)
74. 贝尔特拉米:《关于非欧几里得几何的解释》.....	(614)
75. 欧拉:论哥尼斯堡七桥问题	(617)
76. 德·摩尔根:论地图四色定理.....	(625)
77. 庞加莱:《位置分析》	(627)
77.1. 位置分析	(628)
77.2. 《位置分析》第五补篇:“庞加莱猜想”	(634)
78. 克莱茵:《埃尔朗根纲领》	(635)
79. 希尔伯特:《几何基础》	(646)

VII. 分析的发展

80. 柯西:论微积分严格化	(663)
80.1. 极限与无限小	(664)
80.2. 函数的连续性	(664)
80.3. 收敛性	(665)
80.4. 导数与微分	(666)
80.5. 定积分	(667)
80.6. 两个重要的微积分定理	(668)
81. 傅里叶:论傅里叶级数与傅里叶积分	(671)
81.1. 傅里叶级数	(672)
81.2. 傅里叶积分	(677)
82. 魏尔斯特拉斯:论分析的算术化	(682)
83. 戴德金:《连续性与无理数》.....	(687)
84. 康托尔:论实数定义和超穷数.....	(698)
84.1. 《一般集合论基础》节选——基本序列	(698)
84.2. 《对建立超穷数理论的贡献》节选	(707)
85. 阿贝尔:论阿贝尔积分与椭圆函数	(719)
85.1. 阿贝尔加法定理	(719)

85. 2. 论超椭圆积分	(722)
85. 3. 论椭圆函数	(727)
86. 雅可比:论雅可比 θ 函数	(729)
87. 魏尔斯特拉斯:《关于幂级数理论》	(737)
88. 黎曼:论复变函数论基础	(744)
88. 1. 黎曼论柯西-黎曼方程	(744)
88. 2. 黎曼曲面	(747)
89. 格林:论位势函数	(754)
90. 柯瓦列夫斯卡娅:论柯西-柯瓦列夫斯卡娅定理	(762)
91. 庞加莱:论微分方程定性理论	(773)

VIII. 概率论、数理逻辑与计算机

概率论

92. 帕斯卡与费马:关于概率论的通信	(785)
92. 1. 费马给帕斯卡的信	(785)
92. 2. 帕斯卡给费马的信	(787)
93. 雅各·伯努利:论大数定律	(795)
94. 拉普拉斯:《概率的分析理论》绪论	(800)
95. 切比雪夫:论均值与一般大数律	(811)

数理逻辑

96. 莱布尼茨:关于符号逻辑的两份手稿	(818)
97. 布尔:《思维的规律》	(826)
98. 弗雷格:《算术基础》	(834)

计算机

99. 莱布尼茨:论“算术计算机”	(846)
100. 巴贝吉:《论计算机的数学能力》	(854)

I . 古代与中世纪的东方