



第二版

数学史概论

A History of Mathematics(2nd)

李文林



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

A History of Mathematics

74

011
L359(2)

数学史概论

A History of Mathematics(2nd)

第二版

李文林

国家自然科学基金资助项目



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

图书在版编目(CIP)数据

数学史概论/李文林. —2版. —北京: 高等教育出版社, 2002.8

ISBN 7-04-011361-9

I. 数... II. 李... III. 数学史-概论 IV.011

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 062058 号

责任编辑: 徐可 封面设计: 张楠
版式设计: 杨明 责任印制: 陈伟光

数学史概论(第二版)
李文林

出版发行 高等教育出版社

社址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

传 真 010-64014048

购书热线 010-64054588

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京民族印刷厂

开 本 880 × 1230 1/32

印 张 13.875

字 数 400 000

版 次 2000 年 8 月第 1 版

2002 年 8 月第 2 版

印 次 2002 年 8 月第 1 次印刷

定 价 21.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

了解歷史的變化是了解
這門科學的一個步驟

陳省身

《数学史教程》阅后感

吴文俊

李文林《数学史教程》一书,即将再版。^①由于时间匆促,我只能匆匆翻阅,但印象深刻.这无疑将是一部传世之作.它对数学历史的认识与研究,将起不可估量的影响.

本书有许多同类史书所不能企及的特点.

特点之一:本书有着同类书中最大的空间跨度与时间跨度.从上古的巴比伦、希腊、中国、印度、阿拉伯世界,以至当代数学,遍及世界各地对于数学的贡献地位与影响,都有中肯的评论,这与常见的所谓世界数学史之以古希腊及其对现代数学影响为核心,其它则犹如点缀甚至歪曲者有明显的区别.

特点之二:本书不仅对史实有详尽而忠实的介绍,而且兼有史评史论的作用,更有精辟的历史观.例如作者称古希腊的数学是一种论证数学,而说中国的古代数学,在南北朝三国时期,也进入到论证数学,刘徽即为其杰出代表之一.至于中世纪欧洲数学的崛起,微积分的创立以及近代数学的诞生史,对于它们的历史背景与社会根源,作者都有敏锐的评论.作者对整个数学的发展有着明确的数学史观.在本书第三章之末,作者认为缺乏演绎论证的算法倾向,与缺乏算法创造的演绎倾向同样难以升华为现代数学,似乎可以说明这一点.

特点之三:本书不仅对数学家与他们的学术成就作了概括的介绍,而且对一些重要成就,不惜花费篇幅,作了较详细的忠实于原始创造的说明.例如阿基米德对于球体积与抛物形弓形面积的计算,刘徽对于 π

^① 第二版书名改为《数学史概论》——出版者注.

的计算原理与方法,牛顿与莱伯尼茨关于微积分的发现过程,以至较近代如康托尔关于非可数集合的发现等等,都作了较详细的介绍.此类介绍可以说贯彻全书.这不仅可以满足读者们对了解历史发展的要求,而且可以深入体会数学大师们原始创新的艰苦历程与来龙去脉,其中有些在其它的数学史书中似从未见过.

最后,本书除了数学家们一般的传统故事外,还介绍了许多有趣的奇闻轶事.例如牛顿的许多传记故事,是大家所熟知的.但这些故事,都是由终身未婚的牛顿的外甥女管家所纪录而流传下来的,特别是苹果落地的故事,即是由这位女管家告知法国的哲学家伏尔泰,再由伏尔泰写进《牛顿哲学原理》一书才为人们所知.这个故事我是第一次知道,相信很多读者也是如此.诸如此类的故事随处可见,这使向来枯燥无味只供专家们研读的数学史书,不仅有可读性,而且读之趣味盎然.这在其它数学史书也是难以见到的.

由于时间,本人未能将全书仔细拜读.作为翻阅本书的初步认识,我认为此书可作为置诸案头随时翻阅的精品书籍之一.不论是专业的数学家,还是数学的业余爱好者,甚至是其它领域的非数学工作者,翻阅此书都会开卷有益并感到乐趣.

吳文俊
2002年7月

第二版前言

本书是《数学史教程》(李文林)(高等教育出版社 2000 年出版)的第二版。

《数学史教程》自 2000 年 8 月出版以来,已印刷了五次,这多少说明了数学史作为一门学科所受到的日益增长的关注.这对我来说既是一种慰藉,更是一种鞭策,促使我根据初版使用的情况及读者的反馈意见对全书进行一次必要的修订,遂导致了这第二版的出现。

第二版在框架结构和基本内容上虽无本质变更,但作者对某些段落作了适当改写与增删,对初版中由于付印仓促而产生的版误与疏漏尽可能地作了修正,书末添加了二个索引(人名索引与术语索引)则使本书作为学术著作更趋完整。

再版书名改为《数学史概论》,以更充分地反映本书的弹性,即除了作为大专院校数学史课程的参考教材,同时也为对数学史感兴趣的各类读者提供一个基础读物或研究导引,这本是在第一版前言中已表明的心衷。

在本书再版之际,作者愿向所有关心、扶植、批评本书的师长、同事和友人致以衷心的感谢。

数学大师陈省身先生为本书再版惠赠墨宝,先生的题词不仅是对作者的勉励,更是对国内数学史教学与研究工作的巨大激励.陈先生还对本书的修订多有指教,再版更名及增编索引,都是吸取了他的意见,作者愿借此机会向陈省身先生致以崇高的敬意和深深的感激。

吴文俊院士在百忙中批阅本书,并在北京国际数学家大会(ICM-2002)即将召开之际赶写了阅后感.多年来吴文俊院士对作者本人及国内数学史界始终鼎力支持.对吴师的一贯扶植,作者将永志不忘。

作者还由衷感谢严士健教授和李忠教授.严士健教授对本书屡加

鼓励,并提出了宝贵的修改意见.李忠教授对本书的关心可追溯到第一版以前.事实上,本书(第一版)由高等教育出版社出版,最初正是源自于他的推荐.

本书第一版出版以后,我又曾在中国科学院数学与系统科学研究院和清华大学分别为博士研究生和本科大学生讲授了数学史概论的选修课程.这些课程为本书再版修订提供了实践依据.作者谨向邀请我开设数学史课程的中国科学院数学与系统科学研究院教育委员会和清华大学数学科学系特别是冯克勤教授表示谢忱.

王辉、袁敏二位博士在繁重的教学任务之余帮助编制了有用的索引.在整个再版修订过程中,徐泽林、袁敏、王辉、刘向晖、程钊、程小红、林立军、尚宇红诸位博士先后参加了细致的校读与勘误.提出修改意见的还有郭世荣、邓明立教授和姚芳博士等,作者在此向他(她)们一并致谢.

最后,作者要对高等教育出版社在再版过程中给予的合作表示感谢.

限于水平,本书虽经修订,缺点错误仍在所难免,欢迎各界继续批评指正,以祈不断改进完善.

中国科学院数学与系统科学研究院

李文林

2002年8月

第一版前言

本书的基础是作者 1998 年秋季学期在北京大学讲授数学史选修课的讲义,部分内容也曾在西北大学数学系数学史研究生中进行过试讲.此次出版时,作者对讲义作了全面的整理和较大的扩充.

近年来,我国有越来越多的高等院校已经或正在准备开设数学史课程,本书的目的是为这门课程提供一个参考教材.

数学史学科的意义在本书序论中有较充分的论述,这里不作重复.作为一本教材,本书力求以精简的篇幅勾画出数学科学发展的清晰轮廓.作者意识到数学史课程有着广泛的读者对象,因此试图寻找在内容、结构、篇幅以及叙述方式方面的某种平衡,以使本书在以大专学校数学专业师生为基本对象的同时,也能在不同程度上符合对数学史感兴趣的各类读者的需求.这样做难免会带来一些问题,特别是在材料取舍、论述详略深浅等方面的问题.另一方面,数学是一个如此广阔而又深刻的知识领域,既准确又生动地反映这门科学的创造活动与历史过程,本身是十分困难的任务,限于作者水平,本书在具体内容上也必定存在不少缺点与错误,作者诚恳欢迎各界读者在阅读、使用过程中发现问题并提出批评,以便进一步更正、修订.

在本书出版之际,作者首先要感谢北京大学数学科学学院特别是当时任院长的姜伯驹院士,如果不是他们邀请我开设数学史选修课,本书是不可能产生的.

作者在编写本书的过程中,曾就许多专业问题频繁地请教有关的专家,在这方面,我要衷心感谢陆汝钤、虞言林、何育赞、刘彦佩、陈兰荪、陈翰麟、梁国平、胥鸣伟、姚景齐、陈培德、徐光辉诸位教授,他们给予的中肯指点,使本书的编写获益匪浅.当然,本书的一切缺点和错误,概由作者本人负责.

徐泽林博士、程钊博士帮助整理了部分手稿(分别涉及第4、5章和第8、9、10章),程钊博士还校读了几乎全部清样;王辉博士也帮助校读了部分清样;平艳茹女士帮助打印了序论和第1、2章的样稿;姚芳博士曾专程到北大听了我的讲课并提出了宝贵意见,对于他(她)们的热诚帮助,我愿在此一并致谢.

我还要感谢我的妻子匡裕玫女士,她不仅帮助誊写了部分手稿,而且整个来说,没有她的支持,本书是不可能完成的.

最后,我还要感谢高等教育出版社和施普林格出版社的合作小组,他们为本书的顺利与及时出版付出了很大的辛劳.

中国科学院数学与系统科学研究院

李文林

2000年7月于北京中关村

目 录

0 数学史——人类文明史的重要篇章	(1)
0.1 数学史的意义	(1)
0.2 什么是数学——历史的理解	(5)
0.3 关于数学史的分期	(8)
1 数学的起源与早期发展	(11)
1.1 数与形概念的产生	(11)
1.2 河谷文明与早期数学	(16)
1.2.1 埃及数学	(16)
1.2.2 美索不达米亚数学	(23)
2 古代希腊数学	(32)
2.1 论证数学的发端	(32)
2.1.1 泰勒斯与毕达哥拉斯	(32)
2.1.2 雅典时期的希腊数学	(39)
2.2 黄金时代——亚历山大学派	(45)
2.2.1 欧几里得与几何《原本》	(46)
2.2.2 阿基米德的数学成就	(52)
2.2.3 阿波罗尼奥斯与圆锥曲线论	(58)
2.3 亚历山大后期和希腊数学的衰落	(61)

3 中世纪的中国数学	(67)
3.1 《周髀算经》与《九章算术》.....	(68)
3.1.1 古代背景.....	(68)
3.1.2 《周髀算经》.....	(69)
3.1.3 《九章算术》.....	(71)
3.2 从刘徽到祖冲之.....	(78)
3.2.1 刘徽的数学成就.....	(78)
3.2.2 祖冲之与祖暅.....	(83)
3.2.3 《算经十书》.....	(88)
3.3 宋元数学.....	(90)
3.3.1 从“贾宪三角”到“正负开方”术.....	(91)
3.3.2 中国剩余定理.....	(95)
3.3.3 内插法与垛积术.....	(97)
3.3.4 “天元术”与“四元术”	(101)
4 印度与阿拉伯的数学	(105)
4.1 印度数学	(105)
4.1.1 古代《绳法经》	(106)
4.1.2 “巴克沙利手稿”与零号	(107)
4.1.3 “悉檀多”时期的印度数学	(108)
4.2 阿拉伯数学	(113)
4.2.1 阿拉伯的代数	(114)
4.2.2 阿拉伯的三角学与几何学	(118)
5 近代数学的兴起	(123)
5.1 中世纪的欧洲	(123)
5.2 向近代数学的过渡	(126)

5.2.1	代数学	(126)
5.2.2	三角学	(130)
5.2.3	从透视学到射影几何	(132)
5.2.4	计算技术与对数	(135)
5.3	解析几何的诞生	(137)
6	微积分的创立	(144)
6.1	半个世纪的酝酿	(145)
6.2	牛顿的“流数术”	(155)
6.2.1	流数术的初建	(155)
6.2.2	流数术的发展	(158)
6.2.3	《原理》与微积分	(161)
6.3	莱布尼茨的微积分	(165)
6.3.1	特征三角形	(165)
6.3.2	分析微积分的建立	(168)
6.3.3	莱布尼茨微积分的发表	(170)
6.3.4	其他数学贡献	(172)
6.4	牛顿与莱布尼茨	(174)
7	分析时代	(176)
7.1	微积分的发展	(176)
7.2	微积分的应用与新分支的形成	(188)
7.3	18世纪的几何与代数	(196)
8	代数学的新生	(207)
8.1	代数方程的可解性与群的发现	(208)
8.2	从四元数到超复数	(213)
8.3	布尔代数	(218)

8.4	代数数论	(221)
9	几何学的变革	(226)
9.1	欧几里得平行公设	(226)
9.2	非欧几何的诞生	(229)
9.3	非欧几何的发展与确认	(233)
9.4	射影几何的繁荣	(238)
9.5	几何学的统一	(242)
10	分析的严格化	(247)
10.1	柯西与分析基础	(247)
10.2	分析的算术化	(250)
10.2.1	魏尔斯特拉斯	(251)
10.2.2	实数理论	(253)
10.2.3	集合论的诞生	(255)
10.3	分析的扩展	(258)
10.3.1	复分析的建立	(258)
10.3.2	解析数论的形成	(262)
10.3.3	数学物理与微分方程	(263)
11	20世纪数学概观(I)纯粹数学的主要趋势	(271)
11.1	新世纪的序幕	(271)
11.2	更高的抽象	(275)
11.2.1	勒贝格积分与实变函数论	(276)
11.2.2	泛函分析	(278)
11.2.3	抽象代数	(281)
11.2.4	拓扑学	(285)
11.2.5	公理化概率论	(286)

11.3	数学的统一化	(292)
11.4	对基础的深入探讨	(298)
11.4.1	集合论悖论	(298)
11.4.2	三大学派	(300)
11.4.3	数理逻辑的发展	(303)
12	20世纪数学概观(Ⅱ)空前发展的应用数学	(307)
12.1	应用数学的新时代	(307)
12.2	数学向其他科学的渗透	(309)
12.2.1	数学物理	(309)
12.2.2	生物数学	(312)
12.2.3	数理经济学	(315)
12.3	独立的应用学科	(317)
12.3.1	数理统计	(317)
12.3.2	运筹学	(320)
12.3.3	控制论	(322)
12.4	计算机与现代数学	(325)
12.4.1	电子计算机的诞生	(325)
12.4.2	计算机影响下的数学	(330)
13	20世纪数学概观(Ⅲ)现代数学成果十例	(339)
13.1	哥德尔不完全性定理(1931)	(339)
13.2	高斯-博内公式的推广(1941—1944)	(341)
13.3	米尔诺怪球(1956)	(343)
13.4	阿蒂亚-辛格指标定理(1963)	(344)
13.5	孤立子与非线性偏微分方程(1965)	(345)
13.6	四色问题(1976)	(347)
13.7	分形与混沌(1977)	(349)
13.8	有限单群分类(1980)	(353)

13.9	费马大定理的证明(1994)·····	(355)
13.10	若干著名未决猜想的进展·····	(359)
14	数学与社会 ·····	(363)
14.1	数学与社会进步·····	(363)
14.2	数学发展中心的迁移·····	(366)
14.3	数学的社会化·····	(369)
14.3.1	数学教育的社会化·····	(369)
14.3.2	数学专门期刊的创办·····	(371)
14.3.3	数学社团的成立·····	(373)
14.3.4	数学奖励·····	(376)
15	中国现代数学的开拓 ·····	(381)
15.1	西方数学在中国的早期传播·····	(381)
15.2	高等数学教育的兴办·····	(383)
15.3	现代数学研究的兴起·····	(385)
	参考文献 ·····	(391)
	人名索引 ·····	(393)
	术语索引 ·····	(415)

数学史—— 人类文明史的重要篇章

0

数学史研究数学概念、数学方法和数学思想的起源与发展,及其与社会政治、经济和一般文化的联系。

英国科学史家丹皮尔(W. C. Dampier)曾经说过:“再没有什么故事能比科学思想发展的故事更有魅力了”。数学是历史最悠久的人类知识领域之一。从远古屈指计数到现代高速电子计算机的发明;从量地测天到抽象严密的公理化体系,在五千余年的数学历史长河中,重大数学思想的诞生与发展,确实构成了科学史上最富有理性魅力的题材。

当然,仅仅具有魅力并不能成为开设一门课程的充分理由。数学史无论对于深刻认识作为科学的数学本身,还是全面了解整个人类文明的发展都具有重要意义。

0.1 数学史的意义

与其他知识部门相比,数学是一门历史性或者说累积性很强的科学。重大的数学理论总是在继承和发展原有理论的基础上建立起来的,它们不仅不会推翻原有的理论,而且总是包容原先的理论。例如,数的理论的演进就表现出明显的累积性;在几何学中,非欧几何可以看成是欧氏几何的拓广;溯源于初等代数的抽象代数并没有使前者被淘汰;同样现代分析中诸如函数、导数、积分等概念的推广均包含了古典定义作为其特例,……。可以说,在数学的进化过程中,几乎没有发生过彻底推