



小学教师丛书

徐少亭

6.1

中外数学家

福建人民出版社

87
K816.1
39

BC92/20

小学教师丛书

中外数学家

徐少亭

福建人民出版社

1986年·福州

B

322806

小学教师丛书
中外数学家
徐少亭 编写

福建人民出版社出版
(福州得贵巷27号)

新华书店上海发行所发行 福建新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 4.625印张 92千字

1986年7月第1版 1986年7月第1次印刷

印数: 1—22,540

书号: 7173·786 定价: 0.65元

出版说明

“小学教师丛书”包括教育、语文、数学、自然、历史、地理、体育、音乐、美术九大类共八十二种。这套“丛书”在保证思想性、知识性、科学性的前提下，根据小学教学实际，注意实用性、通俗性，能帮助教师扩大知识范围，深入理解教材，改革教学方法，提高教育质量。

本丛书由华东地区上海、山东、江苏、安徽、浙江、江西、福建等六省一市八家出版社协作组织编写出版。

引言

数学是一门科学，它已有几千年的历史。这一门科学能够如此经久不衰，足以说明它在人类社会文明史上的特殊地位和价值。

马克思曾指出，一门科学只有在成功地运用数学时，才算真正发展了。（拉法格《回忆马克思》）

这是数学的骄傲！

在数学的星空上，许多著名的数学家，如同一颗颗璀璨的明星，闪耀着光芒。虽然在小学课本中很少出现他们的姓名，可是在教材的字里行间，却凝聚着他们的心血。他们的业绩，推动了数学的发展，照亮了后人求知的道路。

我国是一个有着悠久的数学传统的国家，曾经涌现过无数优秀的古代数学家。本世纪以来，特别是新中国成立以后，现代数学的研究事业在我国取得了长足的发展。熊庆来、华罗庚、陈建功、苏步青等现代数学家，为我国的数学研究工作作出了巨大的贡献，在世界上享有盛誉。陈景润等一批中青年数学家也取得了引人注目的成就，在一些项目的研究上，还取得了世界领先的地位。

这是数学家的功绩！

教育体制改革的根本目的，在于提高民族文化素质，多

出人才，出好人才。为了迎接新技术革命的到来，为了把我国建设成为现代化的社会主义强国，我们需要成千上万个华罗庚、陈景润。小学，是未来科学巨人的摇篮；小学数学教师肩负着及早地发现和培育优秀数学人才的重任。

这是小学数学教师的光荣！

本书向读者介绍古今中外近五十位知名数学家。他们都无愧为数学王国里的佼佼者。

笔者编写本书，旨在使读者对一些杰出数学家的生平和主要成就，对中外数学发展史上的若干事件有所了解。数学家的成功之路可资借鉴。尤其是现代数学家的成长过程和研究成果，对于帮助读者实现知识更新，改革教学方法，有效地提高教育质量，无疑是大有裨益的。如果能够把本书的有关内容巧妙地渗透到教学中去，激发小学生对学习数学课程的兴趣，鼓励他们从小爱科学、学科学，立下向科学高峰攀登的雄心壮志，那就更值得欣慰了。

限于本书的篇幅，书中对各位数学家的介绍，和对数学问题的描述，都极其简略，不够全面，更不够深刻，限于水平，还可能有所误。恳请读者予以指教。

书中的目录，大体上是按先“中”后“外”，再分别以数学家出生年份的先后为顺序来编排的。至于本书的资料来源，由于出处较多，恕未能一一注明。在此，谨向有关作者表示由衷的歉意和谢忱！

作者

一九八五年五月于福州

目 录

中国数学家.....	1
数学跑道上的领先者——刘徽.....	3
月球上有他的名字——祖冲之.....	6
中国科学史上的座标——沈括.....	10
从李冶的临终嘱咐说起.....	13
秦九韶的“大衍求一术”.....	16
他在数学史上写下光辉的一页——杨辉.....	19
我国第一个职业数学家——朱世杰.....	22
程大位的《直指算法统宗》.....	24
“几何学”一词的最早译者——徐光启.....	26
清代数学界的巨擘——李善兰.....	28
刻苦自学的近代数学家——华蘅芳.....	30
陈建功三度留日.....	33
酷爱文学艺术的数学家——苏步青.....	36
蜚声国际的数学明星——华罗庚.....	39
吴文俊教授的“忘”与“记”.....	43
家喻户晓的青年数学家——陈景润.....	45
戴维逊奖获得者——侯振挺.....	48
杨乐和张广厚的共同志向.....	50

外国数学家·····	53
毕达哥拉斯定理及其他·····	55
几何学之父——欧几里得·····	58
数学之神阿基米德的“怪癖”·····	60
“这可要感谢阿坡罗尼奥”·····	63
数学史上第一位杰出的女性——希帕蒂娅·····	65
他因“斐波那契数列”而著名·····	68
蜘蛛结网与笛卡尔坐标·····	70
尚未解开的谜——费尔马大定理·····	72
科学巨人——牛顿·····	75
微积分的创始人之一——莱布尼兹·····	79
无可媲美的数学大家族——贝努利家族·····	82
在黑暗中奋斗的大数学家——欧拉·····	85
数学上崇高的金字塔——拉格朗日·····	87
拉普拉斯的“推荐书”·····	90
早慧与博学的数学王子——高斯·····	93
几何学的哥白尼——罗巴切夫斯基·····	97
早逝的天才——阿贝尔·····	100
雅可比的惜才之心·····	103
第二个牛顿——哈密顿·····	105
法国的阿贝尔——伽罗华·····	108
摒除世俗的人——康托尔·····	111
擒拿“数学水妖”的女将——柯瓦列夫斯卡娅 ·····	114
揭开数学未来面纱的人——希尔伯特·····	117
别具特色的菲尔兹奖·····	120

哈代和拉玛努扬·····	122
才冠群雄的女数学家——爱米·诺德·····	125
柯朗和他的两个研究所·····	128
数学王国的骄子——冯·诺伊曼·····	131
多产而又热心的数学家——保罗·厄多斯·····	134



中国数学家

数学跑道上的领先者——刘徽

圆周率是小学数学课本中的一个重要概念。计算圆的周长和面积、扇形的面积、圆柱的表面积和体积，以及圆锥的体积等等，都要用到圆周率。

我们知道，圆周率就是圆周长和直径的比值，通常用 π 来表示。 π 是希腊文“周围”一词的第一个字母。我国数学家在很早以前就开始了对 π 的研究。在约公元前一百多年写成的《周髀算经》这部书里就有“周三径一”的记载。这就是说，古人认为，如果直径为一，圆周则为三，即 $\pi = 3$ 。到了东汉，张衡认为 $\pi = 3$ 误差太大。他提出 π 应等于 $\sqrt{10}$ ，即 3.16。这个结果比 $\pi = 3$ 精确多了，但它还是估算出来的，仍不够精确。到了魏晋时，数学家刘徽（生卒年月不详）才用科学的割圆术来求圆周率。

首创用割圆术求得圆周率，堪称是刘徽在数学史上留下的一座丰碑。

什么是割圆术呢？简单些说，就是先在圆内作一个内接正六边形，然后以此为基础，再作内接正十二边形、正二十四边形……一句话，就是不断地分割，作圆内接正 6×2^n 边形（ $n=1, 2, \dots$ ），用它们的周长去逼近圆周长，乃至合二而一。这样，一个接一个地求出这一连串的圆内接正多边

形的边长，圆周长、圆周率也就可以知道了。用刘徽的话来说，就是：“割之弥细，所失弥少。割之又割，以至于不可割，则与圆合体而无所失矣。”

这是一个了不起的创见！

根据勾股定理，刘徽设圆的直径为 2，算出下表：

圆内接正多边形	边 长	周 长
6边形	1.00000	6.00000
12边形	0.51764	6.21166
24边形	0.26105	6.26526
48边形	0.13081	6.27870
96边形	0.06546	6.28404

然后，他以圆内接正九十六边形的周长作为圆周长的近似值，将它除以直径2，得到 $\pi \approx 3.14$ 。后人为了纪念刘徽，就把3.14这个数值称为“徽率”。后来，刘徽又计算了圆内接正三千零七十二边形的周长，从而得到： $\pi \approx \frac{3927}{1250}$ （ ≈ 3.1416 ）。

这比起在刘徽之前的那些粗略估计的圆周率，是一个重大的突破。何况用割圆术来计算圆周率的方法，含有极限概念。因此，这是刘徽的一个最大创造。

此外，刘徽在他的《九章算术注》中还提出不少真知灼见。例如，正确地讨论了圆锥体积和侧面积的计算问题；指示了球体积的研究方向；主张用分数来表示无理的立方根近似值；创立了解二元一次方程组的互乘相消法；给出了等差级数求和的公式；完成了“勾股容圆公式”的证明和总结了“重差术”，等等。

在古代数学的跑道上，刘徽比他的同时代者遥遥领先。无怪乎日本数学家三上义夫在评介刘徽在数学上所取得的成就时，称赞他“是古代和现代、东方和西方数学界的一个伟大的人物”。

月球上有他的名字——祖冲之

当我们要求小学生认识 π 的时候，往往要他们回家去量一量圆盘子的直径和周长，或在课堂上让他们利用教具去实际测一测。当然，这只能让学生得出一个近似于“周三径一”的粗略结果。

随着电子计算机的问世，现代对圆周率的计算，其精确度简直令人惊讶。一九四四年，美国设计成功第一台电子数字积分计算机。一九四九年，有人用它来计算圆周率，花了七十小时，算到小数点后二千零三十七位。到了一九六七年，法国的一台电子计算机只用了二十八小时十分，竟准确地算到 π 的小数点后五十万位……这用的是现代化的手段。

在一千五百年前，我国南北朝时代南朝有位数学家，名叫祖冲之（429——500），字文远，范阳迺（今河北涞水县北）人。他计算圆周率可就不是这么容易的事了。

祖冲之从小就喜欢科学，从青年时代起，勤奋地学习科学经典，勇于创新，勤于实践。当他学了刘徽的割圆术后，对刘徽非常推崇，但又认为刘徽得到的 π 值还不够精确。为了算出更精确的 π 值，他请来了一个木工高手，把自己书房的地板刨得光亮平滑，又制了一只巨大的木圆规，一把好长

的直尺，在地板上画了一个直径为一丈的大圆，又细心地不断地把圆周等分，画出圆内接正多边形。六边，十二边，二十四边……他一边画一边算，画到一百九十二边形，画到三千零七十二边形，所得到的结果跟刘徽的完全一样。

祖冲之继续往下画着，算着。他不分昼夜，废寝忘食，一丝不苟，画呀画，直画到一万二千二百八十八边形，二万四千五百七十六边形！这时，多边形的边几乎和圆周紧紧地贴在一起了。他知道，从理论上说，可以无止境地把圆周分割下去；但从事实上看，已经很难再分割了。他算出了直径为一丈的圆的内接正二万四千五百七十六边形的周长是3.14159261丈。

他终于算出了一个更精确的圆周率：

$$3.1415926 < \pi < 3.1415927$$

这是世界上最早出现的 π 的七位小数值。

我们可以想一想，从圆内接正六边形开始，画到二万四千五百七十六边形，这里需要翻多少番。要知道，边数每翻一番至少要进行七次运算，这当中除了加减，还有乘方、开方。另外，算出来的结果要有六位小数，那么在运算的过程中，小数至少要保留十二位。十二位小数的加和减还好办，乘方，尤其是开方，运算起来何等繁难复杂是可想而知的。至于他是用什么方法进行推算的，现在还没有从史书上找到有关的记载。传说他当时是用筹码来计算的。所谓筹码，是我国古代一种竹制（也有木制、象牙制）的计算工具。使用筹码时，五以下的数目，用几根筹就表示几；六、七、八、九这四个数目，用一根筹放在上面表示五，余下的数，每一根筹表示一。表示数目的算筹，有纵横两种方式：

纵式						┐	┑	┒	┓
横式	—	=	≡	≡≡	≡≡≡	⊥	⊥⊥	⊥≡	⊥≡≡
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

若要表示一个多位数，就象现在用数码记数一样，把各位的数字从左到右横列，不过要纵横相间。《孙子算经》作这样规定：“一纵十横，百立千僵，千十相望，万百相当。”就是说，个位、百位、万位，都取纵；十位、千位，都取横。依此类推。如2843这个数字，用筹码就得这么排：—┑┑≡|||。如此这般，祖冲之要算出圆周率，需要何等熟练的技巧和顽强的毅力啊！

祖冲之还提议用两个分数值来表示圆周率的近似值：

$$\text{约率} \quad \pi \approx \frac{22}{7} (= 3.1428571\cdots)$$

$$\text{密率} \quad \pi \approx \frac{355}{113} (= 3.1415929\cdots)$$

我们看到，用密率作为 π 的近似值，已能精确到六位小数，而这个分数又是如此简单好记。这是一个多么了不起的发现啊！在外国，直到过了一千年以后，荷兰工程师安托尼兹才提出 $\frac{355}{113}$ 这个圆周率的近似值。当时，欧洲人并不知道早在一千年前中国的祖冲之已经提出了“密率”，所以，他们写数学史时，就把密率叫做“安托尼兹率”了。为了纪念祖冲之的卓越贡献，日本数学家三上义夫建议，把原来以安托尼兹命名的圆周率的密率，改名为“祖率”。这是很公正的。

此外，在天文学方面，祖冲之编制的《大明历》，首先考虑到岁差问题的计算，对于日月运行周期的数据比当时的其他历法更为准确。他还曾改造指南车，作水碓磨、欹器、