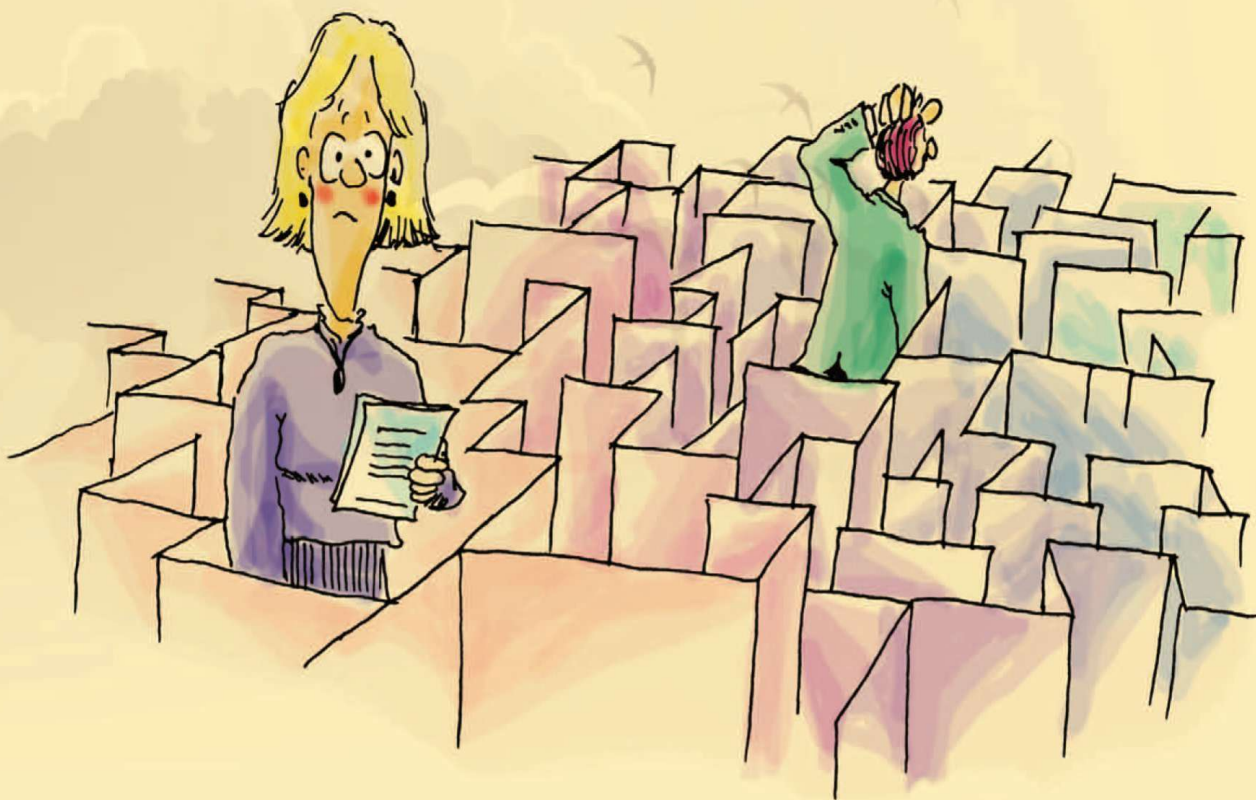


青少年常识读本·第一辑



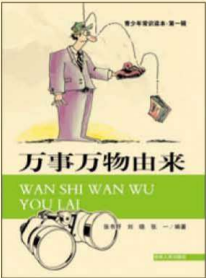
智慧数学

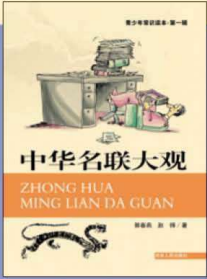
ZHI HUI
SHU XUE



郭 民 秦德生 / 编著

吉林人民出版社

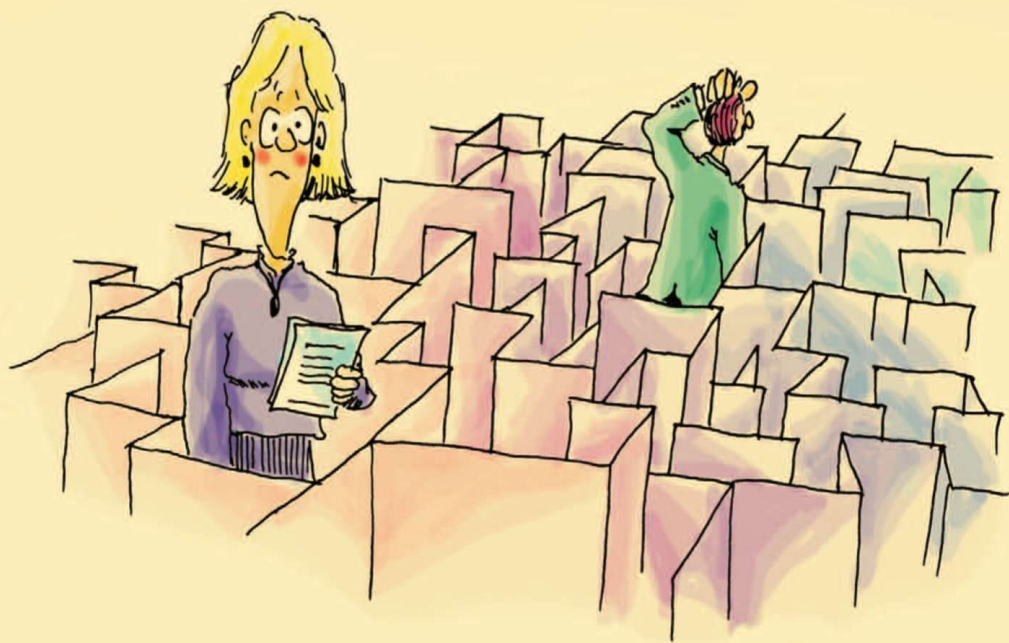






ZHI HUI SHU XUE

智慧数学



责任编辑 / 吴兰萍
封面设计 / 孙浩瀚

ISBN 978-7-206-08802-5



9 787206 088025 >

定价: 25.80 元

智慧数学

郭 民 秦德生 著

吉林人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

智慧数学 / 郭民, 秦德生 编著.

长春: 吉林人民出版社, 2012.4

(青少年常识读本. 第1辑)

ISBN 978-7-206-08802-5

I. ① 智…

II. ① 郭…

III. ① 数学—青年读物

② 数学—少年读物

IV. ① O1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第068099号

智慧数学

编 著: 郭 民 秦德生

责任编辑: 吴兰萍 封面设计: 孙浩瀚

吉林人民出版社出版 发行(长春市人民大街7548号 邮政编码: 130022)

印 刷: 北京海德伟业印务有限公司

开 本: 710mm×1000mm 1/16

印 张: 13 字 数: 150千字

标准书号: ISBN 978-7-206-08802-5

版 次: 2012年5月第1版 印 次: 2012年4月第1次印刷

定 价: 25.80元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系调换。

第一部分 改变世界的数学

古希腊数学的鼻祖泰勒斯	001
“几何学之父”欧几里得	002
划时代巨著《几何原本》	004
西方勾股定理之父毕达哥拉斯	005
一代科学巨匠阿基米德	007
多产的数学大师欧拉	008
微积分的创始人牛顿	010
“数学王子”高斯	011
计算机之父冯·诺依曼	013
“几何学中的哥白尼”罗巴切夫斯基	015
解析几何的开拓者笛卡尔	017
帕斯卡与三角形内角和	018
业余数学家之王费马	020
对数的发明者纳皮尔	021
分析概率论的奠基人拉普拉斯	022
丢番图与方程	024
论战中诞生的一元三次方程的解法	025
斐拉里与一元四次方程的解法	027
一元五次方程的挑战	028
群论的奠基人伽罗华	029
哥尼斯堡七桥问题与拓扑学	031
代数学的由来	033
信息时代的组合数学	035
数学中的皇冠数论	036

CONTENTS

目录

模糊数学不模糊	038
芒德勃罗与分形几何学	040
从数学家参与赌博到概率论的诞生	041
第二次世界大战诞生的运筹学	044
黎曼几何与广义相对论	046
中国数学史的辉煌巨著《九章算术》	047
中国剩余定理	049
刘徽和他的割圆术	050
祖冲之与圆周率	052
祖暅与祖暅原理	053
朱世杰与《四元玉鉴》	055
中国古代的计算工具的变迁	057
函数的引入及其发展	058
数轴与直角坐标的由来	060
π 的历史	061
从勾股定理到费马大定理	062
从商高定理到毕达哥拉斯定理	064
美国总统巧证勾股定理	065
数学界的珠穆朗玛哥德巴赫猜想	066
数学中的罗素悖论	068
从田忌赛马到对策论	069
四色问题与图论	071
机器证明几何问题	072
无穷是一个永恒的谜	074
从“无限旅馆”到康托的集合论	076
诺贝尔奖中为何不设数学奖	077

永不灭的圣火数学奥林匹克	078
数学界的诺贝尔奖菲尔兹奖	080
数学史上的三次危机	081
古典几何的三大难题	083
21世纪世界七大数学难题	085

第二部分 趣味横生的数学

数的来源及发展	087
阿拉伯数字的由来	088
神奇的“洛书”	090
计数与符号	091
自然数的产生与皮亚诺公理	093
数字家族中不能没有“零”	095
负数的起源与发展	096
作为度量工具的有理数	098
无理数的发现	099
虚数的引入	101
哈密顿与四元数	103
数的加、减、乘、除四则运算	105
统一化的数字世界十进制	106
时间和角度的六十进位制	108
数学中的黄金分割	109
古希腊的“黄金数”	111
韩信点兵和不定方程组	113
孙子巧解“鸡兔同笼”	114

CONTENTS

目录

4

百鸡问题与不定方程	115
童年欧拉设计羊圈	116
舍罕王的失算与等比数列	118
魅力无穷的完全数	119
骆驼背物与张丘建算经	121
拿破仑的诺言与富兰克林遗嘱的指数效应 ...	122
兔子繁殖与斐波那契数列	123
汉诺塔传说与世界末日	125
有趣的概率悖论	126
奇妙的克莱因瓶	128
货币贬值的怪圈	129
大自然的几何多面体	131
对应与度量	132
体现数学与自然的红木树	133
蜘蛛网与对数螺线	134
大自然的对称和谐美	135
现实生活中事件的概率	136
趣味无穷的数学对联	138
动物们的数学情缘	139
李白饮酒话数学	140
生命王国里的数学现象	141
数学家泊松与数学趣题	142
蜂窝猜想的数学奥秘	143
富有诗意的引葭赴岸	145
数字黑洞	146
无处不在的博弈论	147

第三部分 应用广泛的数学

数学是自然科学的工具和语言	149
数学是人类思维发展的有力武器	150
数学是推动生产力发展的杠杆	151
数学是促进艺术发展的文化激素	153
数学与生命科学	154
数学与音乐	155
建筑中的数学	157
雕塑家眼中的数学	158
绘画中的数学因素	159
数学家破译RSA密码	161
雷达测量目标高度	163
数学与海王星的发现	164
利用三角函数测量月球到地球的距离	166
埃拉托色尼计算地球周长	167
数学与世界地图	168
开普勒的宇宙数学模型	169
用于发现和创造的平衡法	171
论战中诞生的阿佛加德罗常数	173
杨辉与幻方	175
数值天气预报	177
奇妙的蝴蝶效应	178
抽屉原则与电脑算命	180
戳穿“摸彩球”的骗局	181

目 录

CONTENT

5

布朗运动的数学模型	183
布丰的投针试验	184
航海家哥伦布与地圆说	186
伽利略与单摆周期公式的发现	188
爱因斯坦深奥的数学公式	189
美索不达米亚人与最早的数学模型	191
核酸分子结构的拓扑模型	193
基本电荷的测量	195
卫星周期不能随意改动的值	196
信息社会的数字化技术	198

第一部分 改变世界的数学

古希腊数学的鼻祖泰勒斯

古希腊的科学是人类文明史上黎明灿烂的曙光，对古往今来的人民，作出了巨大贡献。正如恩格斯指出的：“没有希腊的文化和罗马帝国所奠定的基础，就没有现代的欧洲。”然而被人誉为：“希腊奇迹”的希腊科学，并不是发端于希腊本土而是始于小亚细亚沿岸的希腊殖民地爱奥尼亚诸城市之一的米利都，而古希腊数学的鼻祖就是被西方称作是“科学之父”的泰勒斯。

泰勒斯（Thales，约前624 – 前547）是古希腊时期的思想家、科学家、哲学家，希腊最早的哲学学派——米利都学派（也称爱奥尼亚学派）的创始人。希腊七贤之一，西方思想史上第一个有记载有名字留下来的自然科学家和思想家。

公元前624年，泰勒斯出生于小亚细亚的爱奥尼亚西岸的米利都城，这是一个繁荣的商业贸易城市。泰勒斯出生于一个统治米利都的奴隶主贵族家庭，他的家庭政治地位显贵，经济生活富足。他本可以做官出人头地，或经商致富发家，但他却把金钱、时间与精力全部倾注于哲学与科学的学习与研究上，在科学与哲学上取得了很高的成就，是希腊第一名享有世界声誉的学者，有“科学之父”和“希腊数学的鼻祖”的美称，是“论证数学”的创始人。

据古希腊历史学家普鲁塔克的著述记载：埃及的大金字塔修成一千多年后，还没有人能够准确地测出它的高度。有不少人做过很多努力，但都没有成功。一年春天，泰勒斯来到埃及，人们想试探一下他的能力，就问他是否能解决这个难题。泰勒斯很有把握地说可以，但有一个条件就是法老必须在场。第二天，法老如约而至，金字塔周围也聚集了不少围观的老百姓。泰勒斯来到金字塔前，阳光把他的影子投在地面上。每过一会儿，他就让别人测量他影子的长度，当测量值与他的身高完全吻合时，他立刻在大金字塔在地面的投影处作一记号，然后再测量

金字塔底到投影尖顶的距离。这样，他就报出了金字塔确切的高度。在法老的请求下，他向大家讲解了如何从“影长等于身長”推到“塔影等于塔高”的原理，也就是今天所说的相似三角形定理。

古希腊数学史家欧德莫斯是亚里士多德的学生，约在公元前330年编的《几何学史》一书谈道：泰勒斯是去到埃及并把几何学这一专门知识带回希腊的第一人。他本人发现了许多问题，并将许多其他基本原理告诉给他的继承者。在某些方面他的方法是更普遍，在另一些方面又更经验性些。普罗克勒斯把下列五个问题的发现归功于泰勒斯：（1）任何圆周都要被其直径平分；（2）等腰三角形的两底角相等；（3）两直线相交时，对顶角相等；（4）如果已知三角形的一边及两邻角，则此三角形完全确定；（5）半圆周角是直角。

数学史家们认为以上这些几何定理的内容埃及人早已知道，但是都缺乏理论化，没有作为一般性的命题总结出来。泰勒斯不满足于直观感性认识，而提高到理性的逻辑思维进行理论上的推导。泰勒斯的功劳在于把逻辑论证引进数学，确保了命题的正确性，揭示出几何图形的内在联系，使数学具有了不可动摇的说服力，同时也赋予数学以一定的理论的严格性和应用的广泛性。泰勒斯是“论证数学”的创始人。为毕达哥拉斯科学地研究数学开辟了道路。泰勒斯无论在天文学、数学、哲学等方面都有着巨大的建树。他所提出的理论、定理一直沿用至今。对后世的科学发展奠定了基础，被后人誉为人类历史上最早的科学家，他无愧于“科学之祖”和“古希腊数学鼻祖”的称号。

“几何学之父” 欧几里得

欧几里得（Euclid，约前330—前275），古希腊数学家，被称为“几何学之父”。他生于雅典，早年在雅典接受教育，曾就学工作于柏拉图学院，因此熟知希腊的数学知识，接受了希腊古典数学及各种科学文化，30岁就成了有名的学者。应当时埃及国王的邀请，他客居亚历山大城，一边教学，一边从事研究，是一个温良敦厚的教育家。对有志于数学之士，他总是循循善诱给予指导，而对学习上投机取巧、急功近利之

辈他却嗤之以鼻。在他的学生中有个年轻人，刚学完几何学第一个命题就问：“学了几何学以后，可以得到些什么？”欧几里得十分生气地对助手说：“给他三个钱币让他走吧！”因为他只想在学习中获得实利。

作为一名数学家，欧几里得面对的是一大堆杂乱无章的前人留下来的数学知识，就像断了线的珍珠撒落在地上，令人无从入手。欧几里得深知，要使数学得以广泛流传，就必须将这些数学知识条理化、系统化，成为一个完整的理论体系。欧几里得通过对柏拉图数学思想，尤其是几何学理论系统的深入研究，已经敏锐地察觉到了几何学理论的发展趋势。然而要完成这项宏大的前无古人的工作又谈何容易！为此，欧几里得付出了极为艰辛的努力。为了完成这一重任，欧几里得不辞辛苦，长途跋涉，从爱琴海边的雅典古城，来到尼罗河流域的埃及亚历山大城。在此地的无数个日日夜夜里，他一边收集以往的数学专著和手稿，向有关学者请教，一边试着著书立说，阐明自己对几何学的理解。他做了三件大事：首先为数学体系寻找一个理论框架，这就是亚里士多德形式逻辑的演绎体系，它就相当于穿珍珠的线，有了它，各种数学公式、定理之间的承接关系便一目了然，数学是演绎的这一逻辑特性也因此而确定了下来。其次，为了演绎系统的需要，欧几里得十分精细地对所有的数学命题加以分析，确定它们各自的位置，哪些可以放在最前面，其正确性不需证明，则称之为公理；哪些命题应该放在中间或后面，要依靠公理或前面已被证明的命题来证明其正确性，这些称为定理。概念也须加以定义，在定义中出现的概念必须是已被定义过的。这样一步步追溯上去，总有一些概念是处于这一“逻辑链”的最前头，被称为“原始概念”。完成这一工作需要清晰的头脑、坚强的毅力和有条不紊的工作，这也是欧几里得数学才华的真正展现。第三，欧几里得在前人工作的基础上，根据他所构造的数学体系进一步向前推演，得到了一批新的定理，充分显示了他的创造性思维能力。经过数载辛勤劳动，欧几里得的鸿篇巨著《几何原本》终于在公元前300年问世了。我们现在学习的几何学，就是由欧几里得创立的。《几何原本》，两千多年来都被看作学习几何的标准课本，所以后人称欧几里得为“几何学之父”。

欧几里得是人类科学思想史上的一盏指路明灯。他第一次使数学理论系统化，并使几何学逐渐成为一门独立发展的正式学科体系。他对数

学史上的许多疑难命题和定理作了开创性的论证和解释，为数学的发展打下了坚实的理论基础。而他在理论中存在的缺憾，也成为后人攀越数学高峰不可缺少的台阶。这一正一反都推动了人类数学思想的进步，从而为后来人类能更好、更深刻地认识自然界提供了更为有效的工具。物理学家杨振宁曾发表演说，认为现代科学没有发生在中国而是发生在西方，正是因为《几何原本》和《周易》所产生的影响。总之，欧几里得所产生的影响超越了时间和空间，并将在可以预见的未来中不断发生影响。

划时代巨著《几何原本》

《几何原本》(The Elements)是古希腊数学家欧几里得所著的一部数学著作，全书13卷共467条定理，前4卷是直线和圆，第5、6卷是用比例理论讨论相似形，第7、8、9卷是整数与整数之比的性质，第10卷是无理量，最后3卷为立体几何。

《几何原本》这本书是世界上最著名、最完整而且流传最广的数学著作，也是欧几里得最有价值的一部数学著作。在这部著作里，欧几里得系统地总结了古代劳动人民和学者们在实践和思考中获得的几何知识。欧几里得把人们公认的一些几何事实称为定义和公理，以形式逻辑的方法，用这些定义和公理来研究各种几何图形的性质，从而建立了一套从定义、公理出发，论证命题得到定理的几何学论证方法，从而形成一个严密的逻辑体系，而这本书，也就成了欧式几何的奠基之作。

两千多年来，《几何原本》一直是学习几何的主要教材，哥白尼、伽利略、笛卡尔、牛顿等许多学者都曾读过《几何原本》，从中吸取了丰富的营养后作出了许多伟大的成就。《几何原本》是古希腊数学家欧几里得的一部不朽著作，这部著作集整个古希腊数学的成果和精神于一体，既是数学巨著，又是哲学巨著，并且第一次完成了人类对几何空间的认识，《几何原本》的诞生，标志着几何学已成为一个有着比较严密的理论系统和科学方法的学科。

《几何原本》问世至今已两千多年了，除了《圣经》外再没有任何一本书像它那样拥有如此众多的读者，被译成如此多种语言，从1482年

拉丁文本首次在威尼斯印刷出版到19世纪末，它的各种版本用各种语言出版了1000版以上。在这之前，它的手抄本统治几何学达1800年之久。欧几里得的影响如此深远，以至于他的名字几乎成了“几何学”的代名词。这本西方最古老的数学著作，为两千年来用公理法建立演绎数学体系树立了最早也是最光辉的典范。在几何学发展的历史中，欧几里得的《几何原本》起了重大的历史作用。数学这棵大树蓬勃发展，枝叶繁茂，而当年欧几里得的工作，也已融入了每一个中小学生的课本之中。人们不仅从中获得知识，更重要的是接受一种逻辑推理的陶冶，进行严格的思维训练，培养缜密分析、言必有据的数学素养。但是，由于历史条件的限制，欧几里得《几何原本》的理论体系并不是完美无缺的。

《几何原本》在中国最早的译本是1607年意大利传教士利玛窦和徐光启根据德国人克拉维乌斯校订增补的拉丁文本《欧几里得原本》（15卷）合译的，定名为《几何原本》，几何的中文名称就是由此而得来的。该译本第一次把欧几里得几何学及其严密的逻辑体系和推理方法引入中国，同时确定了许多我们现在耳熟能详的几何学名词，如点、直线、平面等，他们只翻译了前6卷，后9卷由英国人伟列亚利和中国数学家李善兰在1857年译出。至此，欧几里得的这一伟大著作第一次完整地引入中国，对中国近代数学的发展起到了重要的作用。

西方勾股定理之父毕达哥拉斯

在古希腊早期的数学家中，毕达哥拉斯（Pythagoras，约前580–前500）的影响是最大的，他那传奇般的一生给后代留下了众多神奇的传说，他既是哲学家、数学家，又是天文学家。

公元前580年，毕达哥拉斯出生在米利都附近的萨摩斯岛，此时群岛正处于极盛时期，在经济、文化等各方面都远远领先于希腊本土的各个城邦。毕达哥拉斯的父亲是一个富商，毕达哥拉斯9岁时被父亲送到提尔，在叙利亚学者那里学习，他接受了东方宗教和文化的熏陶。以后他又多次随父亲做商务旅行到小亚细亚。回国后，毕达哥拉斯创建了政治、宗教、数学合一的秘密学术团体，这个团体被后人称为毕达哥拉斯