

中国科学院院长**路甬祥** 作序，担任本书读书指导委员会主任。

# 21世纪 | 十万个 为什么

数学之谜  
SHUXUE ZHIMI

林青 ◎主编

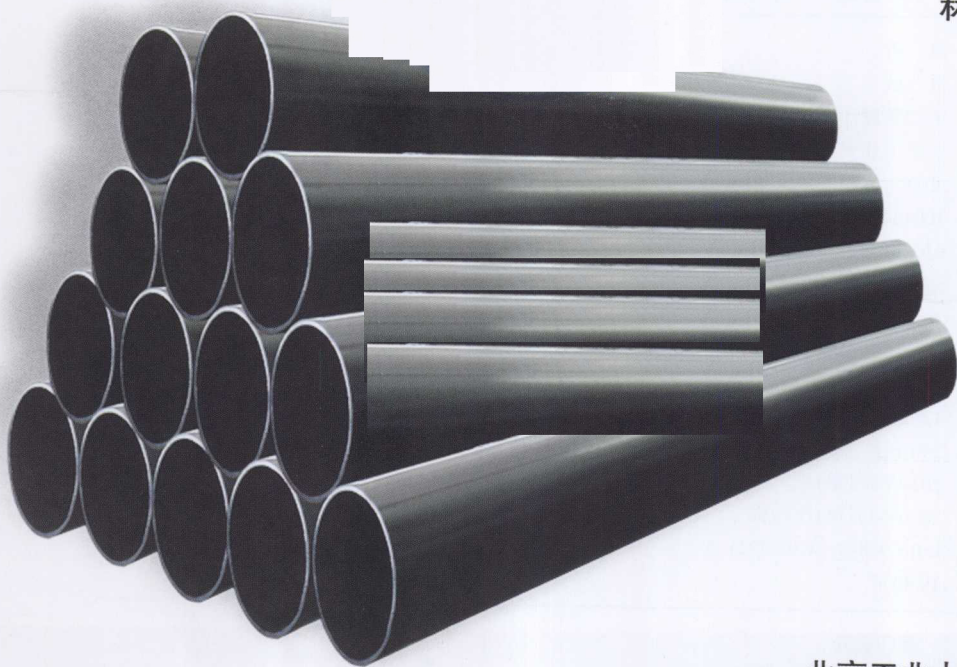
北京工业大学出版社

彩色  
图解版

# 21世纪 | 十万个 为什么

数学之谜  
SHUXUE ZHIMI

林青 ◎主编



北京工业大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

数学之谜/林青主编. -- 北京: 北京工业大学出版社, 2010.1

(21世纪十万个为什么)

ISBN 978-7-5639-2221-5

I. ①数… II. ①林… III. ①数学—青少年读物 IV. ①01-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第211943号

## 21世纪十万个为什么——数学之谜

本书主编: 林 青

责任编辑: 齐 欣

封面设计: 天之赋设计室

出版发行: 北京工业大学出版社

地 址: 北京市朝阳区平乐园100号

邮政编码: 100124

电 话: 010-67391106 010-67392308 (传真)

电子邮箱: bgdcbsfxb@163.net

承印单位: 大厂回族自治县正兴印务有限公司

经销单位: 全国各地新华书店

开 本: 710 mm × 1 000 mm 1/16

印 张: 12

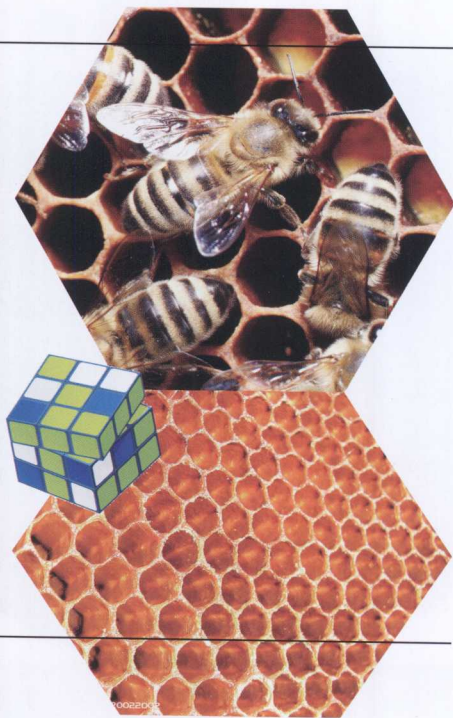
字 数: 240千字

版 次: 2010年1月第1版

印 次: 2010年1月第1次印刷

标准书号: ISBN 978-7-5639-2221-5

定 价: 19.80元

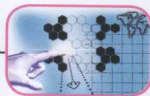


版权所有 翻印必究

图书如有印装错误, 请寄回本社调换



## PREFACE



中国科学院院长 路甬祥

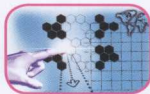
20世纪是科学发现和技术发明日新月异的世纪。飞机的发明、汽车的大规模工业化生产和高速公路的修建,极大地缩小了地域和国家间的距离;青霉素的发明、多种疫苗的普及接种,使人们摆脱了千百年来严重威胁人类生命的传染性疾病;空调机、洗衣机、电冰箱、电视机的发明和普及,方便和改善了人们的物质生活;光纤通信和移动电话的发明,互联网的出现,使“海内存知己,天涯若比邻”不再仅仅是人们的美好愿望;而人类基因组工程的完成和克隆技术的出现,拓展了人类对生命更深层次的认识;航天飞机的升空,国际空间站的建立,使人类的视线看到了宇宙的更深处……所有这一切,不仅改变了人们的生产方式、经济结构和生活方式,也改变了人类对客观世界的认识,建立起了全新的科学理念。从某种意义上说,20世纪百年的科技发展和规

模生产,超过了人类有文字历史以来的几千年发展的总和,但同时也带来了生态破坏、生物物种灭绝和环境恶化等一系列灾难性的后果。人们终于意识到,对大自然的掠夺性开发和无止境的索取是要受到自然的惩罚的。只有与自然和谐相处,才能达到既不危及自然和环境,也不危及人类自身的生存和子孙后代发展的可持续发展的目的。

21世纪将是科学技术继续飞速发展和知识经济全球化的世纪。作为高新科技基础和前沿的信息技术、生命科学和基因工程等将有新的突破和发展。中国在经历了20多年的改革开放之后,科学技术、经济规模和综合国力都有了巨大的改观和进步,取得了令全世界瞩目和惊叹的成就。但与世界发达国家相比还有相当的差距。教育救国,科教兴国,赶上并超过世界发达国家,站在世界高新科技的前沿和

## 序

# PREFACE



世界强国之列，这是每一个中国人都为之神往和奋斗的理想与事业。而理想的实现和事业的发展，不但要靠我们这一代人的继续努力，而且更是下一代人的重任，他们才是中国和世界21世纪的真正主人。从这个意义上说，在青少年中引导和培养学科学、爱科学的兴趣和志向，普及科学技术的新知识，培养科学精神，掌握科学方法就不仅仅是学校教育的重要内容和任务，也是全社会，包括科学界、出版界应该给予充分重视的一件事。

现代科学技术的迅猛发展，对现代教育提出了更高的要求。现代教育的目的，不仅是要传授人们工作和生活所需要的知识和技能，更重要的是要使人们具备科学的理念和科学的精神，掌握和运用科学的方法。为了更全面深入地探索和认识已知与未知的世界，人们需要有更广泛

更多方面的科学知识。正是基于对此的认识，党中央提出要彻底改变应试教育的积习弊端，加强青少年的素质教育，这是新世纪来临之际具有战略意义和深远意义的英明决策。实施科教兴国战略，普及科学知识，提高青少年和全民的科技文化素质和民主法制观念，是中华民族实现民主、文明、富民强国的发展基础。

有鉴于此，作为出版工作者，也应该宣传新的科学文化知识，对青少年进行科学启蒙和科学教育，为青少年的素质教育多做有益的工作和贡献，为青少年提供更多更好的出版物。《21世纪十万个为什么》一书，努力向青少年传播当代各学科科学研究的新见解、新知识，文章通俗易懂，相信会博得青少年读者的喜爱。作为一名科技工作者，我对此书的出版表示诚挚的祝贺。

## 001 PART ONE || 数学基本常识

- ◎为什么要学好数学? ..... 2
- ◎你知道算术的由来吗? ..... 3
- ◎什么是盈亏问题? ..... 4
- ◎什么是数学模型? ..... 5
- ◎你知道中国最早的  
数学书是哪一部吗? ..... 6
- ◎你知道菲尔兹奖吗? ..... 7
- ◎数学方法能不能取代科学实验? ..... 8
- ◎圆周率  $\pi$  到底等于多少? ..... 9
- ◎你知道什么是十进制吗?  
为什么日常生活中使用十进制? ..... 10
- ◎60进制是谁最早提出来的? ..... 11

## 013 PART TWO || 代数学

- ◎你知道数是怎么来的吗? ..... 14
- ◎数的“家族”有多大? ..... 15
- ◎阿拉伯数字是阿拉伯人创造的吗? ..... 16
- ◎你知道罗马数字 I、II、III、  
IV、V、VI... 的含义吗? ..... 17
- ◎无理数是怎样被发现的? ..... 18
- ◎什么是虚数? ..... 19
- ◎0的意义就是没有吗? ..... 20
- ◎什么是质数? ..... 21

- ◎偶数与整数哪个多? ..... 22
- ◎什么是相亲数? ..... 23
- ◎怎样判断一个数能不能被2、3、4、  
5、6、7、8、9、11等数整除? ... 24
- ◎连乘积的数尾巴上有多少个0? ... 26
- ◎孪生质数有无穷多对吗? ..... 27
- ◎什么叫反序数? ..... 28
- ◎什么是回文数? ..... 29
- ◎什么是近似值? ..... 30
- ◎ $0.1=0.10$ 吗? ..... 31
- ◎8:11妙在哪里? ..... 32
- ◎数字也有“冰雹”吗? ..... 34
- ◎你知道神奇的“缺8数”吗? ..... 35
- ◎真有“未算先知”吗? ..... 36
- ◎数有善恶、吉利与不吉利之说吗? ..... 37
- ◎兰特纸草书上写的是什么? ..... 38
- ◎你知道“孤独的7”吗? ..... 39
- ◎你知道怎样把循环小数化成分数吗? ..... 41
- ◎什么是杨辉三角? ..... 42
- ◎侧面堆成三角形的一垛钢管,  
为什么数一下底层钢管的数目,  
就能算出它的总数? ..... 43
- ◎怎样快速缩小范围? ..... 44
- ◎你知道神奇的幻方吗? ..... 45
- ◎你知道“哥德巴赫猜想”吗? ..... 46



- ◎你知道证明“费马大定理”  
的历程吗? ..... 48

## 049 PART THREE || 几何学

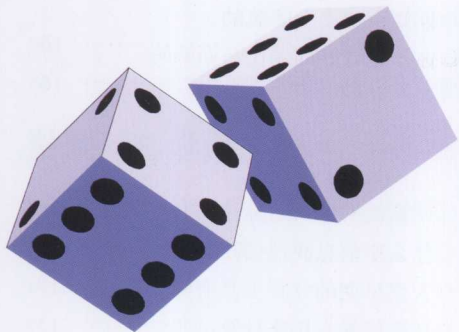
- ◎什么叫几何? ..... 50
- ◎用一副三角板能画出多少个角? ... 51
- ◎求各种柱、锥台体积的  
万能公式是什么? ..... 52
- ◎算术平均与几何平均有什么不同? 53
- ◎为什么鞋钉的截面不是圆的? ..... 54
- ◎为什么人和动物在黑暗中不可能  
走成直线而必然走成曲线呢? ... 55
- ◎你能测量金字塔的高度吗? ..... 56
- ◎在一切周长相等的封闭图形中,  
三角形、正方形、圆形哪个图形  
的面积最大呢? ..... 57
- ◎为什么工厂的大烟囱都做成圆台形? 58
- ◎路灯下的人影是怎么变化的? ..... 59
- ◎怎样不渡河而知河面的宽度? ..... 60
- ◎航海图上最短的航线是直线吗? ... 61
- ◎音乐厅的天花板为什么是椭球面? 62
- ◎飞机的双翼是对称的吗? ..... 64
- ◎各走各的路线, 怎样走才能不交叉? 64
- ◎你能在纸上一剪出五角星吗? ... 65
- ◎怎样把两个或三个同样大小的  
正方形拼成一个大正方形呢? ... 66
- ◎骑自行车时, 车轮的内、  
外圆周是怎么运动的? ..... 67
- ◎一刀切豆腐, 你能切出三、四、  
五、六边形吗? ..... 68
- ◎你知道游泳圈的浮力有多大吗? ... 69
- ◎你能画出雪花的外形吗? ..... 70

- ◎你知道动物中的数学家吗? ..... 71
- ◎你知道奇妙的麦比乌斯圈吗? ..... 72
- ◎七巧板是怎么来的? ..... 73
- ◎你知道引人入胜的魔方吗? ..... 74
- ◎不作任何度量能测出平面上的角吗? 75
- ◎如何快速画出五角星? ..... 76
- ◎你知道 $1^\circ$ 的视角有多大吗? ..... 77
- ◎你知道怎样把圆周展开吗? ..... 78
- ◎用一根绳子, 能算出大树的直径吗? 79
- ◎探险家走了个正方形,  
怎么变成三角形了呢? ..... 80
- ◎怎样使一个瓶塞对三个  
不同瓶口的瓶子都适用? ..... 80
- ◎“勾三股四弦五”是什么意思? ... 81
- ◎什么是完美正方形? ..... 82

## 083 PART FOUR || 概率与统计

- ◎你知道什么是概率吗? ..... 84
- ◎为什么说统计无处不在? ..... 85
- ◎商店进货时, 为了保证商品的质量,  
所有商品都要检验吗? ..... 86
- ◎保证医生与病人不互相感染的  
干净手套有几只? ..... 87
- ◎你知道掷硬币的学问吗? ..... 89
- ◎东东从家到学校, 要乘1路或4路  
公共汽车, 可是为什么东东总觉得  
乘1路车的时候多呢? ..... 90
- ◎能告诉我, 用1分、2分和5分的  
硬币凑成1角, 有多少种方法吗? 91
- ◎1 000个盘子如何放进10个箱子中? 92
- ◎你能一下子检查出10箱钢珠中  
哪一箱是次品吗? ..... 93
- ◎你知道“三人行, 必有我师”  
中的数学原理吗? ..... 94
- ◎池塘的平均水深1.2米, 你知道是什么  
意思吗? ..... 95
- ◎电话号码从7位升到8位,  
能增加多少用户呢? ..... 96





- ◎抽签时，是先抽划算还是后抽划算？ 98
- ◎卡拉OK比赛算分时为什么要去掉最高分和最低分？ 99
- ◎你会计算单循环足球比赛的比赛场数吗？ 100
- ◎围棋盘上有多少个正方形？ 101
- ◎下棋时，会不会出现完全相同的棋局？ 102
- ◎你能估算出池塘有多少鱼吗？ 103

## 105 PART FIVE || 代数学的应用

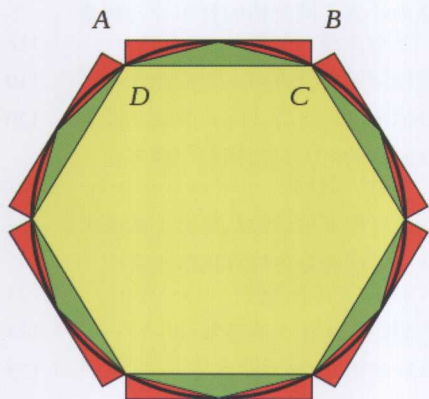
- ◎你能从墓志铭上算出数学家的年龄吗？ 106
- ◎一昼夜钟表的分针与时针能重合几次？ 107
- ◎怎么分都有剩余的苹果，总数有多少个呢？ 107
- ◎怎样跑接力赛成绩会更好？ 108
- ◎油坛里的8千克油该怎样平分？ 110
- ◎怎样速算出任何一天是星期几？ 111
- ◎你知道闰年和闰月是怎么来的吗？ 112
- ◎你知道什么叫“天干地支”吗？ 113
- ◎出奇制胜的诀窍是什么？ 114
- ◎白兔躲在哪些洞里，狐狸才找不到它？ 115
- ◎为什么水结冰体积增大的比率与冰融化时体积减少的比率不等呢？ 117
- ◎船在静水中和有流速的水中往返的时间是一样的吗？ 117

- ◎为什么不同价格的贺年片合起来卖会少赚1元钱？ 118
- ◎你知道怎样算清这笔糊涂账吗？ 119
- ◎你玩过15点游戏吗？怎么才能赢？ 120
- ◎聪明的古人是怎样解“物不知其数”题的？ 121
- ◎怎样把要猜的数从尾巴上露出来？ 122
- ◎福尔摩斯是怎样算出华生家中有多少个小孩的？ 123
- ◎聪明人为什么能整数分牛？ 124
- ◎取硬币有窍门吗？ 125
- ◎狼、羊、白菜怎样过河？ 126
- ◎怎样判断谁在说谎？ 127
- ◎谁是国际间谍？ 128
- ◎为什么国王无法把棋盘里的米赏给术士？ 129
- ◎你知道由一对兔子繁殖问题引出的数列是什么吗？ 130
- ◎田忌赛马为什么能得胜？ 131
- ◎“一尺之棰，日取其半，万世不竭”，这句话是什么意思？ 133
- ◎什么是“理发师悖论”？ 134
- ◎你知道蚂蚁举重物引出的数学知识吗？ 135
- ◎梵塔与“世界末日”有关系吗？ 136
- ◎你知道鸡兔同笼问题吗？ 138
- ◎什么是“抽屉原则”？ 139
- ◎什么是“柯克曼十五女生问题”？ 140
- ◎由地图着色引出了什么问题？ 140

## 143 PART SIX || 几何学的应用

- ◎你知道树叶上也有几何学吗？ 144
- ◎不准使用直尺，只有圆规如何把一个已知圆周四等分？ 144
- ◎阿凡提是怎样巧取银环的？ 145
- ◎由阅兵式引出了什么问题？ 146
- ◎在手中没有任何仪器的情况下，你能测出河对岸行人与你之间的距离吗？ 147



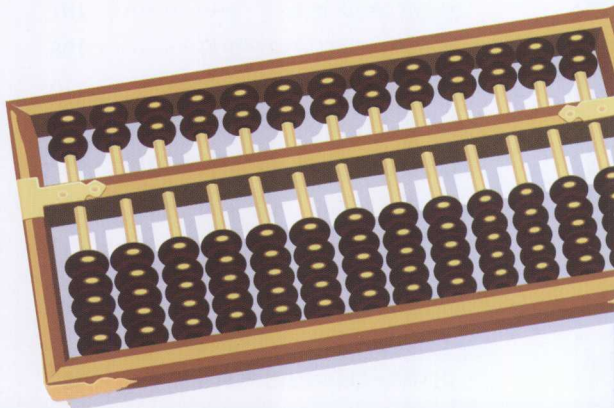


- ◎蜘蛛结网引出了什么故事? ..... 148
- ◎如何分地? ..... 149
- ◎怎样用数学知识抓小偷? ..... 150
- ◎掷针实验如何求出  $\pi$  的值? ..... 150
- ◎什么样的图形可以一笔画成? ..... 151
- ◎怎样求出连接五个城市的  
造价最低的铁路网? ..... 152
- ◎放大镜能放大角吗? ..... 153
- ◎照相机为什么用三脚架  
而不用四脚架? ..... 154
- ◎你知道商店铁拉闸门的学问吗? ... 155
- ◎如果瓶中的水不及瓶容积的一半,  
乌鸦还能饮到水吗? ..... 156
- ◎为什么地砖的形状多为正方形  
或正六边形? ..... 157
- ◎蜂窝为什么都是六角形的? ..... 158
- ◎你能说出200米赛跑的运动员, 在外圈  
起点比里圈起点超前多少吗? ... 160
- ◎水塔应建在什么地方, 才能使从塔到两个  
村庄所用的水管总长度最短? ..... 161
- ◎从斜槽滚下来的球沿什么路线  
下落的时间最短? ..... 162
- ◎你玩过“华容道”这种  
智力玩具吗? ..... 163
- ◎不移动池塘四角的大树, 怎样  
使正方形池塘面积扩大一倍后,  
还是正方形? ..... 164

- ◎你知道历史上著名的  
“七桥问题”吗? ..... 164
- ◎黄金分割的奥妙在哪里? ..... 165

## 167 PART SEVEN || 数学与计算机

- ◎计算机的惊人运算速度有多神奇? 168
- ◎什么是信息高速公路? ..... 169
- ◎人类早期的计算工具有哪几种? ... 171
- ◎计算机是专用来计算的吗? ..... 172
- ◎为什么计算机是数字的? ..... 174
- ◎为什么计算机能证明数学定理? ... 174
- ◎为什么计算机使用二进制计数? ... 175
- ◎十进制与二进制是  
如何进行转换的? ..... 177
- ◎你了解八进制和十六进制吗? ..... 178
- ◎十进制数字在计算机中怎样表示? 179
- ◎什么是ASCII码? ..... 180
- ◎计算机在运算中  
为什么会“溢出”呢? ..... 181
- ◎什么是计算机程序中的算法? ..... 181
- ◎加密与解密是怎么回事? ..... 183



PART  
ONE

# [ 数学基本常识 ]

SHUXUE JIBEN CHANGSHI







## 为什么要学好数学?

从我们上小学一年级开始,直到高中三年级,这十二年的时间中,年年都要学习数学。在中小学课程中,数学、语文、外语并称三大主干课,世界各国都是如此。不知道你是否想过为什么不仅要学习数学,还要学好数学呢?这主要有三方面的原因:

第一,数学和语文、外语一样,也是一种语言,它是科学的语言。它使用数字、符号、公式、图像、概念、定理等各种工具,精确而简练地表达世界万物间的数量关系、空间中的位置关系,对于人类认识世界、探索未来起了很重要的作用。不懂数学,就不能理解科学。

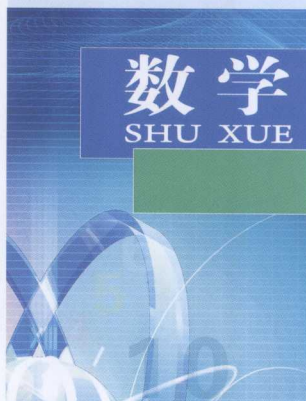
第二,数学对于培养、训练人的理性思维十分有益。如果说语文能用来帮助人们表达感情、愿望、意志、进行形象思维的话,那么数学主要用来进行概括、抽象、推理和论证等理性思维。数学严格精确、从不含糊,对于培养人的思维能力是必不可少的。

第三,数学用途广泛。小至上街买东西,大到设计飞机、火箭,控制卫星运行,都离不开数学。而且一个国家数学水平的高低,反映了国家是否强盛。数学是科学发展的基础,它的发展进步,推动了科学技术的向前发展。

有的同学并不喜欢数学,常常是为了应付考试才去学习。其实中小学课本中讲授的数学知识都是数学的基础内容,是今后生活、工作、学习中必不可少的,如加减乘除,要反复计算,做起来很枯燥,但实际上哪里都能用上,买东西算账、丈量土地、做设计,哪一样又能离开数学呢?

又如,华罗庚和陈景润研究数论,看似与实际生活没什么关系,可是后来发现它与密码学有密切关系,在战争中起了重要作用。

数学是研究数与形的科学,凡是有“数量大小”和“形状位置”的事物都离不开数学知识。因为数学具有抽象性的特点,所以看上去干巴巴,很枯燥,但它往往会出人意料地不知在什么地方派上用场,让你大吃一惊。



从我们上小学一年级开始,直到高中三年级,这十二年的时间中,年年都要学习数学。在中小学课程中,数学、语文、外语并称三大主干课。为什么数学会有如此重要的地位呢?

① 数学是重要的基础科学,是通向科学大门的金钥匙,物理学、化学、生物学、经济学、军事科学……都越来越需要数学。马克思曾说过:“一种科学只有在成功地运用数学时,才算达到了真正完善的地步。”数学也是应用技术、生产建设、日常生活中不可缺少的重要工具。





脑子越用越灵，喜欢数学就能学好它，不要害怕数学，更不能讨厌它。只有踏踏实实，一步一个脚印地认真学好数学，才能帮助你打下科学的基础，领略到科学的神奇魅力。



## 你知道算术的由来吗？

刚上学的时候，最先学习的数学知识称为算术，有的学校干脆称之为算术课，而不叫数学课。你知道这是为什么吗？算术与数学是不是一回事呢？

算术一词的原意是“数和数数的技术”。其实数学是从西方传到中国的称谓，在我国古代人们一直称算术。后来随着科学的发展，除了算术，又发明了几何学、微积分学、数理统计等许多方面的数学知识，所以这时候的数学已经不是单纯用于计算了，于是我们沿用西方的叫法统称为数学。那么中国古代劳动人民智慧结晶的算术又是怎么产生的呢？

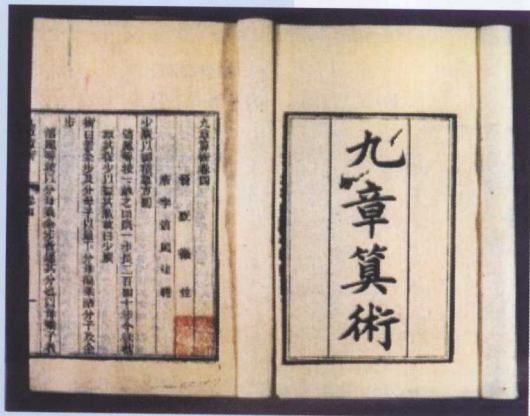
从字面上分析，算术是指计算的方法，术是方法、手段的意思。在算术产生之前的春秋战国时代，人们使用的计算工具称为“算筹”。它是用一些竹、木或骨制的小棍，按十进制摆放来表示数字，按一定的规则挪动小棍进行计算，从而解决各种实际问题。这些或横或纵的小棍对我国古代数学的形成和发展起了积极的推动作用。

大约到了汉代，出现了一部数学经典著作——《九章算术》。它的作者无法认定，它是在很长时期内，由许多人逐步编写、修改、充实而成的。《九章算术》总结了秦汉以前的数学成就，又为汉代之后我国数学理论的研究打下了基础，是一部不朽的经典数学著作。

《九章算术》共分九章，各章又按解题法则分成若干类，解

◎算术一词的原意是“数和数数的技术”。其实数学是从西方传到中国的称谓。在我国古代，人们一直称算术。随着科学的发展，除了算术，人们又创立了几何学、微积分学、数理统计等许多方面的数学知识体系，所以这时候的数学已经不仅仅是指计算了。

◎《九章算术》书影



题法则叫做“术”，从此“算术”一词就产生了。《九章算术》体现了我国古代的算术不仅要重在计算，更要讲求计算的方法(就是“术”)。《九章算术》的内容十分丰富，所列举的问题涉及了社会生产、生活的方方面面，的确是劳动人民智慧的结晶。

因为刚入学的学生最先了解数学中数的概念、运算性质等一些十分基本的内容，重在训练学生的计算能力，所以称这时的数学为算术课是十分恰当的。



## 什么是盈亏问题？

唐朝时，在尚书杨损的府中正举行考试。杨损是主考官，他出了一道数学题。一天，有几个强盗在商议怎样分配抢来的布匹。如果分给每人6匹布，那么会剩下5匹；如果分给每人7匹布，那么还缺8匹布。杨损问考生，有盗贼几人？布多少匹？

一会儿，有个考生报出了正确的答案：盗贼13人，布83匹。可是你知道这个考生是怎么算出来的吗？

我们比较一下两次分配的情况：第一次每人6匹，剩下5匹；第二次每人7匹，缺8匹。可以看出来，由于第二次比第一次多分了 $(7-6)$ 匹布，需要多用 $(5+8)$ 匹布。所以强盗的人数是 $(5+8) \div (7-6) = 13$ 人。那么布匹数是 $13 \times 6 + 5 = 83$ 匹。

如果你已经学习了方程，可以设有盗贼 $x$ 人，那么列出这样的方程式： $6x+5=7x-8$ 移项得 $7x-6x=5+8$ ，于是 $x=13$ ，即有强盗13人，布匹数为 $13 \times 6 + 5 = 83$ 匹，或 $7 \times 13 - 8 = 83$ 匹。这两种解法的结果是一样的。

聪明的考生这么快就计算出了问题的解，受到了杨损的奖赏。

这样的问题我们称为盈亏问题。由于两次分配的结果有的有余，如第一次分配，余5匹布，这时称为盈；有的则不足，如第二次分配，缺8匹布，这时称为亏，合起来为盈亏问题。这就如同天上的月亮，有时是满月，圆圆的，为盈；有时是月牙，弯弯的，为亏。数学上的“盈亏”问题就是从月亮的盈亏现象中借用的说法。

①盈亏问题又叫盈不足问题，是指把一定数量的物品平均分给固定的对象。如果按某种标准分，则分配后会有剩余(盈)；按另一种标准分，分配后又会有不足(亏)。例如：把一袋饼干分给班里的小朋友，每人分3块，多12块；如果每人分4块，少8块。小朋友有多少人？饼干有多少块？这种一盈一亏的情况，就是我们通常说的标准的盈亏问题。

②数学上的“盈亏”问题的叫法是从月亮的盈亏现象中借用的。







## 什么是数学模型？

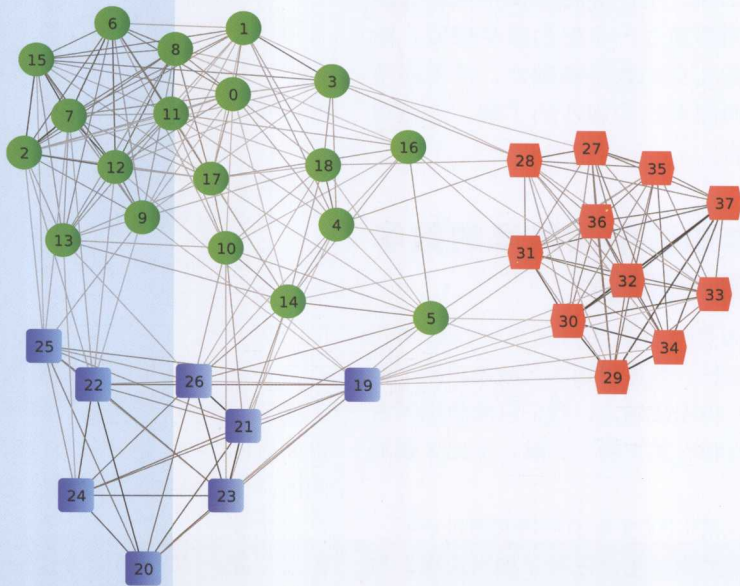
① 数学模型是近些年发展起来的新学科，是数学理论与实际问题相结合的一门科学。它将现实问题归结为相应的数学问题，并在此基础上利用数学的概念、方法和理论进行深入的分析和研究，从而从定性或定量的角度来刻画实际问题，并为解决现实问题提供精确的数据或可靠的指导。

② 数学模型是指用数学的方法来构筑的模型，也就是说把复杂的实际问题用数学的方式表示出来。

你一定不会对模型这个词陌生吧！如我们在博物馆会看到飞机模型、轮船模型、汽车模型。模型其实是对客观事物的一种模拟，把真实的东西按一定的比例仿制出来，使人们能清楚地了解事物的全貌。除了机械模型以外，还有生物模型、地质模型等，可以说生活中存在的事物都可以做成模型。

上面我们提到的都是客观实物的模型，那么数学模型是怎么回事呢？数学模型是指用数学的方法来构筑的模型，也就是说把复杂的实际问题用数学的式子表示出来，从而模拟问题的发展变化。

模型是对实际事物的一种简化，实物模型与数学模型都是如此。如果不作简化而想把现实的问题用数学式子表达清楚，几乎是不可能的。如在物理学上讲火车的运动过程，认为火车是匀速行驶的，即它的速度保持不变，从而计算路程与时间的关系。但实际上火车不可能始终匀速前进，火车的启动、进站都要有速度上的变化。在认为火车是匀速前进的前提下，我们得到了一个式子：路程（ $S$ ）=速度（ $V$ ）×时间（ $T$ ）。





如果我们考虑了火车启动后速度是一点一点加上去的这一因素，而且认为这个加速度 $a$ 是不变的，那么我们可以细化上面的数学公式，得到 $S=v_0t+(at^2/2)$ ，其中 $v_0$ 代表初速度，如果火车开始是停止的，认为 $v_0$ 等于0， $t$ 是时间， $a$ 是加速度。

可见上面两个数学模型虽然都反映了火车行驶这一实际生活中的问题，却有较强的差别。第一个模型粗糙一些，第二个模型精确一些。这就是对实际问题简化程度不同的结果。

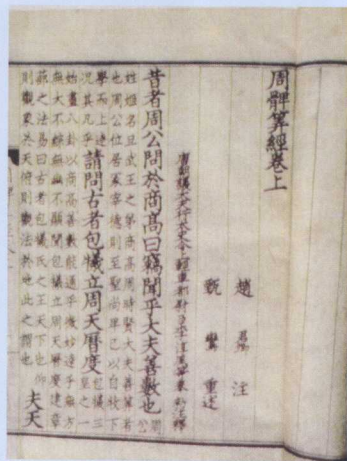
那么是不是考虑得越细致，模型就越好呢？也不一定！虽然考虑得细致会更接近于实际情况，但是模型的复杂程度也会随之大大提高，给模型的使用带来很大困难，可能变得不适用了。所以一个好的数学模型，既要能准确地反映实际情况，又不能太复杂。

建立一个适当的数学模型会给我们的日常工作、生产等各方面带来极大的方便，而要建立一个好的数学模型，除了要具备扎实的数学基础外，还需对所研究的问题有比较深入的了解，这是很不容易的。

## 你知道中国最早的数学书是哪一部吗？

中国是世界文明古国之一，数学知识源远流长。但是中国古代数学启蒙于何时，至今仍无法确定，我们只能根据考古学的发现和有关文物、文献，作出大致的推测。

公元前5 000多年的河姆渡遗址表明，中国当时的农业生产已有了相当规模，与



《周髀算经》书影

农业生产相关的土地丈量、房屋建筑、仓储结构以及天文历法都离不开数学。

到了公元前的3 000多年，陕西半坡遗址出土的陶器上刻画的陶文中就有表示数量的符号。

公元前2 000多年的夏朝是我国历史上第一个奴隶制王朝，当时由于大规模土木工程和水利建设的需要，出现了准绳、规矩(画正方形与圆)等工具。

在商朝的甲骨文中，有完备的十进制计数法、天干地支纪日、纪时法。

在公元前800多年的周朝，贵族子弟接受的“六艺”训练中，“礼、乐、射、御、书、数”之一的“数”已成为专门的学问了。

公元前500年前后的春秋战国时代，出现了计算的工具算筹，算筹是一种按十进制摆放小棍，进行计算以解决各种实际问题。也就是在这个时候，为满足农业生产的需要，人们通过观测天文和计算，出现了第一部天文学著作——《周髀算

经》，此书约成书于公元前2世纪。由于天文学离不开数学，所以《周髀算经》其实也是现存的最早的数学著作。

《周髀算经》的作者已不能确定，这部算经中有关对数学的认识，有数的四则运算的法则以及勾股定理在测量中的应用，至今令人称绝。



## 你知道菲尔兹奖吗？

①菲尔兹奖是以已故的加拿大数学家、教育家J.C.菲尔兹的姓氏命名的。J.C.菲尔兹1863年5月14日生于加拿大渥太华。他11岁丧父，18岁丧母，家境不算太好。J.C.菲尔兹17岁进入多伦多大学攻读数学，24岁时在美国的约翰·霍普金斯大学获博士学位，26岁成为美国阿勒格尼大学教授。1892年他到巴黎、柏林学习和工作。J.C.菲尔兹于1907年当选为加拿大皇家学会会员。他还被选为英国皇家学会、苏联科学院等许多科学团体的成员。

菲尔兹奖是世界上最有声望的数学大奖。与诺贝尔奖等其他奖项一样的是，菲尔兹也是人名。他是加拿大数学家，生于1863年，死于1932年。虽然他并不像牛顿、高斯、欧拉等数学家那么有名气，但他在组织数学的研究、交流方面起了很大作用。1924年，在多伦多召开的第七届国际数学家大会上，菲尔兹建议以大会结余的经费设立一个数学奖，并立下遗嘱，把自己的遗产作为这项奖励基金的一部分。为了表示对菲尔兹的纪念和赞许，国际数学家大会把这项数学大奖命名为“菲尔兹奖”。

1936年，在奥斯陆召开的第十届国际数学家大会上，第一次将菲尔兹奖授予了年轻的美籍芬兰裔数学家阿尔福斯和美国数学家道格拉斯。

在以后召开的每一次国际数学家大会上，第一项议程就是宣布菲尔兹奖的获奖名单，数学家们也以获得这份奖项而骄傲。到了今天，人们一致公认，菲尔兹奖是数学声望最高的奖项之一，称为“数学界的诺贝尔奖”。

获得过菲尔兹奖的数学家至今已有几十人，那么，其中是否有华裔数学家呢？有的，他是美籍华裔数学家丘成桐，他于1982年光荣地获得了菲尔兹奖，当时只有33岁，真是太了不起了。

世界上公认的学术界最有声望的诺贝尔奖虽然奖项很多，偏偏没有数学奖。那么除了菲尔兹奖，还有其他数学奖吗？还有“沃尔夫奖”也很有声望，美籍华裔著名数学家陈省身教授1984年获得了沃尔夫数学奖。



②菲尔兹奖的奖章正面是阿基米德的浮雕头像，并用拉丁文镌刻“超越人类极限，做宇宙主人”的格言。菲尔兹奖每4年颁发一次，每次获奖者不超过4人，每人可获得一枚纯金制成的奖章和一笔奖金。





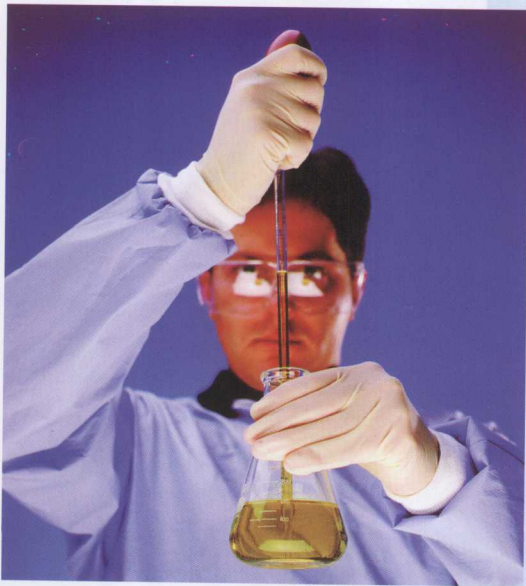
## 数学方法能不能取代科学实验?

从小我们就学习数学，它是一门基本的学科，像物理、化学等这些学科也离不开数学手段和数学方法，而且数学不仅是数与形的科学，它应用于日常生活的方方面面，更有推理判断的功能。如我们可以用数学方法预报天气、估算农作物的产量、设计飞机和汽车，甚至战争中远程导弹的发射也离不开数学。那么是否可以说数学作为一门基础科学就是科学的一切了呢，它可以取代科学实验吗？

让我们看看数学方法与科学实验的关系。

首先，数学方法的形成是长期科学实验的结果。如为了准确地预报日食、月食、日出日落、四季变化，我们必须知道

☉ 数学方法并不能完全替代科学实验。



地球绕太阳运动、月球绕地球转动的时间规律及运动轨道，这需要天文学方面的观测和实验才能确定。又如设计新型的飞机首先要依赖过去大量与飞机设计有关的实验所积累起来的知识，才能构筑设计新型飞机的数学模型，最终形成数学方法。可见科学实验是产生数学方法的基础。

其次，形成的数学方法必须通过科学实验的检验。由于在形成数学方法的过程中对客观事物进行了简化和抽象，所以数学计算与推理的结果往往与实际情况有偏差，只有通过实践的检验，才能保证数学方法的正确。如用计算机模拟系统设计出来的飞机不经过各种局部和整体的实验，不经过试飞，是不能马上投入正式飞行的。

最后，数学方法并不是万能的，由于人类认识的局限性，在许多领域还没有找到比较准确的数学模型。如由于天气变化所依赖的因素太多，所以至今还没有一个准确预报天气的数学模型。又

如地震预报，数学能起的作用就更小了。这些领域还有待于更多的观察、分析和实践。

另外，对于一些社会问题，由于各种因素交织在一起，不是简单的数学公式能分析清楚的，根本难以做到数学化。如人口的增长问题，它受到环境、自然资源、出生率、死亡率等综合因素的影响，不是单靠数学模型能刻画明白的。

综上所述，数学方法虽然重要，但还不是“包治百病的良药”，是不能取代科学实验的。这正是：数学方法和科学实验，一个都不能少。