

KEXUEMEN

主编 雪 岗

科学门

● 编著 李蕊 郭玉峰 等 ● 中国少年儿童出版社

数 学 号



KEXUEMEN

主编 雪 岗

科学门

— 数 学 号 —

编著 李 蕊 郭玉峰 胡晓红

中国少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学门丛书. 数学号/雪岗主编; 李蕊, 郭玉峰, 胡晓红编著. —北京: 中国少年儿童出版社, 2002.12

ISBN 7-5007-6354-9

I. 科… II. ①雪…②郭…③李…④胡…

III. ①科学知识-青少年读物②数学-青少年读物

IV. Z228.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第087744号

主 编: 雪 岗

副 主 编: 施 布

主持编辑: 许碧娟

KEXUEMENSUXUEHAO



出版发行: 中国少年儿童出版社

出 版 人:

作 者: 李 蕊 郭玉峰等

装帧设计: 夏 雪

责任编辑: 陈效师 许碧娟

美术编辑: 颜 雷

责任校对: 陈寿兰

责任印务: 宋世祁

社址: 北京东四十二条21号 邮政编码: 100708

电话: 086-010-64032266 传 真: 086-010-64012262

24小时销售咨询服务热线: 086-010-84037667

印刷: 河北新华印刷一厂

经销: 新华书店

开本: 850×1168 1/32

印张: 8.125

2002年12月河北第1版

2002年12月河北第1次印刷

印数: 8000册

ISBN 7-5007-6354-9/Z·29

定价: 11.00元

图书若有印装问题, 请随时向本社出版科退换。

版权所有, 侵权必究。

目 录

目 录

计数的由来和发展	1
图形的概念和扩展	5
数学的发展现状	11
电子计算机使数学如虎添翼	15
哥伦布鸡蛋——数字“0”的出现	21
丢番图活了多少岁?	28
阿基米德奇人其事	35
著名的几何三大问题	42
兔子的繁殖与斐波那契数列	47
七桥漫步	52
魔术中的戏法与数学中的悖论	58
数学中的矛盾——三次危机	71
奇妙的幻方	80
精巧的蜂房结构	87
给地图着色	95
进位制与八卦的奥妙	101

目 录

趣味无穷的分数的.....	111
不可小看的小数的.....	116
有趣的负数的.....	120
充满血与泪的无理数的.....	125
虚无缥缈的数的.....	133
人造的数与纳皮尔的.....	140
素数、伪素数与费马数的.....	147
愚蠢的国王和聪明的宰相的.....	153
中国古代算书的代表——《九章算术》的.....	160
毕达哥拉斯的贡献的.....	168
美丽的黄金分割的.....	176
圆周率漫话的.....	184
代数与几何的纽带——坐标系的.....	192
形形色色的曲线的.....	198
数学家的“圣经”——《几何原本》的.....	206
“不可思议”的几何——非欧几何的.....	212
从常量到变量——微积分的.....	222
赌博的输赢——概率论的.....	230
从田忌赛马到烧水沏茶——运筹学的.....	236
从精确到模糊——模糊数学的.....	243
“0”和“1”的游戏——计算机的.....	248
各式各样的数学奖的.....	254

计数的由来和发展

人类在什么时候以及怎样才产生出数的概念？这可是一个不易回答的问题。因为远在有文字记载之前，数的概念、计数方法就已经发展起来了。

人类从“多”这个概念中，分出“一”的概念，这被认为是人类经过最困难的阶段才作出的数的概念。分出“一”的概念，发生在人类还处于低级发展阶段的时候。从小孩认识“一”的过程可以推测，人们最初对“一”的认识，很可能是由于人通常总用一只手拿一件物品。也就是说，它是由一只手与一件物品之间反复对应，在人的脑中形成的一种认识，这便把“一”从“多”中分了出来。因此，可以认为在计数的开始阶段就建立了由“一”和不确定的“多”构成的计数法。

对于数“二”的出现，是由于用双手各拿一件物品。在计算的初级阶段，人们把这个概念与

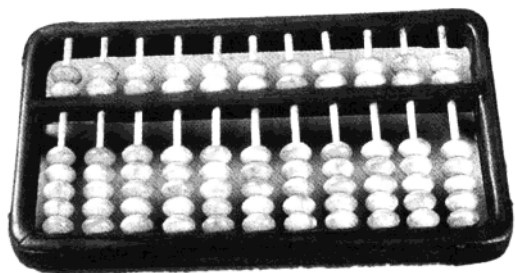
双手中各有一件物品联系起来了。表示“三”的概念时则遇到了难题：人没有第三只手。当人们领悟到可以把第三件物品放在自己的脚边时，这道难题也就解决了。因此也不难将“四”的概念比较容易地区分出来。这里所谓的“数”的概念，自然不是严格意义的数，可以说只是数的雏形。

用手、脚、头等来计数毕竟是十分原始的，它所能反映的数目也很有限。随着生产的发展，为了能在更大范围内反映物品的数量，人们必须想出更好的方法。

在这个发展阶段中，人们已经抛弃了把被数的物品拿在手中或置于脚边的做法。数学中发生了第一次抽象，这就是用石子、泥丸、结绳、刻痕等来计数的做法。20 世纪 30 年代，美国一个



结绳计数



明代算盘

考古队曾在伊拉克境内发现一个蛋形的空心封口泥罐，泥罐的表面画着某种牲畜，里面放着 48 颗泥丸。经考古学家分析认为，这是一个记着数的“单据”，它表示泥罐的主人曾经有过 48 头这样的牲畜。有时候为了使这些简陋的计算工具（石子、贝壳、核）不致丢失，就把它们串在细绳或小棒上。后来就创造出更完善的计算工具：俄国算盘和中国算盘。

当人们领悟到天生的计算器——自己的手指时，计算的发展才大幅度地加快了。手指计数出现在什么时候，现在已难以考



手指是天然的计算器

证了。不过世界上有许多地区在很长一段时间里，都曾采用过手指计数的办法。现在罗马数字 I、II、III、IV 就分别是一至四个手指的形象，V 则是四指并拢拇指张开时的形象，十则画成 W 表示双手，后来又画成 X，表示向上向下的两手。古代俄国把一叫做“手指头”，十则称为“全部”。南美洲的印第安人为了表示数“二十”，就把手指和脚趾合在一起。这些都是古代手指计数的痕迹。

完整的数的概念是建立在进位制基础上的。十进制计数法产生于解决手指记数局限性的过程中，它不是借用脚趾、手指关节，而是借用别人的手指来计数。当时类似的简称导致了划分出更高一级的单位，如表示三十四，就称之为“三人四指”。在这种意义上，“人”就是表示比手指更高一级的单位。经过长期实践，人们就产生了“满十进一”的思想，不管进上去的高一级单位叫“人”，还是叫别的，在计数的方法上这种做法确是实实在在的十进制。

计数法中，除了十进制外还有二进制、五进制、二十进制、六十进制等，这些进位制同样是在人们计数的实践中形成的。

这样人类慢慢地创造出计数的方法，通过不断的完善和简化，最后达到严整的程度。

图形的概念和扩展

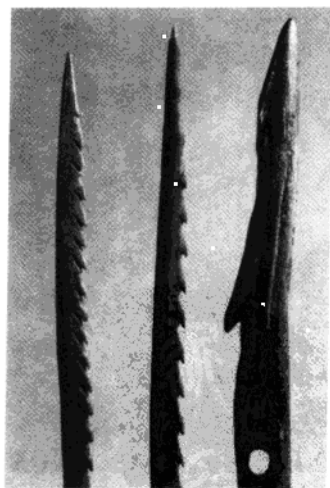
数学是研究客观世界数量关系和空间形式的科学。与数的概念的形成一样，人类关于形的概念，也经历了一个在实践基础上逐级抽象的漫长过程。

产生最初的空间形式是在史前时期。人一生下来就处在极其丰富的大自然环境之中，在与大自然的直接接触中获得对最初的几何形式和最初的几



人类在与大自然的直接接触中获得最初的几何知识

何图形的知识。每当人们在开阔的草原上狩猎时，看到天上的太阳和月亮、湖泊等自然景观，逐渐认识了这些事物的形状特点。比如知道满月 and 太阳的形状是相同的，而圆滑的山包与尖峭的山峰在天幕上勾勒出不同的轮廓线。进而，他们又用这种认识来指导自己创造性的实践，制造出像太阳一样圆的车轮。在制造日常生活中必不可少的工具时，逐渐地熟悉了他们努力模仿的各种形状，逐渐抽象出最初的几何概念。如在数百次来往中发现最短的道路，于是产生



骨制的鱼叉

了直线的概念；当人类制造最简单的打猎武器——绷紧绳子的弓时，直线的概念就更为明确了；而当人类按照“三角形”的概念，建成一座规则的正四棱锥形房屋，制作骨制的鱼叉和投矛器时，也就促进了对空间体概念的理解，对“形”的认识也达到了一个

新高度。

到新石器时代（约距今9000年），工具的改进和生产能力的提高使人类对“形”的认识有了进一步的提高。我国的仰韶文化（距今约6000多年）中，已经有了房屋，分为方形和圆形两种，说明当时的人对方形、圆形及某些立体有了一定的认识。仰韶文化遗留下来的石器已有十分规则的形状，可见当时的人对“对称”、“平行”、“等距”等的几何图形也有了初步认识。

发明陶器是人类生活中的一件大事。制造陶器和人类对几何图形的认识分不开——陶器具有比较规则的几何形状。距今约6000年前，开始出现各种形状的陶器以及刻画在陶器等物体上的装饰图纹。这是人类对图形认识的一个飞跃。从我国西安半坡村发掘的新石器遗址中，可以看到有圆柱形和圆台形的纺轮以及画在陶器上的几何图案，其中有各种圆形、正方形、三角形和对称



6000年前的船形网纹陶壶和鱼纹陶盘

涡纹形等等。在三角形中又有直角的、等腰的、等边的区别。虽然这些图形还很粗糙，但是说明早在 6000 多年前，半坡村人已经具有初等几何中的一些基本图形观念。

随着人类实践活动的不断深入，对图形的认识也就逐渐深化。为了丈量土地，确定谷仓的大小、开河造堤时所挖土地的多少，先后出现了长度、面积、体积等有关图形的概念。有了这些概念，各种图形的有关计算方法也就随着出现了。根据现存的埃及最古老的数学草卷记载，在公元前约 90 世纪，埃及人已经掌握了计算三角形、长方形、梯形等图形面积的一般方法。

我国对图形研究得比较早。从甲骨文中发现，大约在公元前十三、十四世纪，我国已经有



现存最早的埃及数学文献——莱因德纸草书

了“规”、“矩”等几何专门名词。“规”，表示圆规，用来画圆；“矩”，表示直尺，用来画方。战国时期《尸子》上就记载：“古者，倕为规、矩、准、绳，使天下仿焉。”倕作为规、矩、准、绳的创始人，也许是一种传说，但是用规矩、准绳作图，使几何图形规范化，确实出现于我国远古时代。



手持规矩的女媧与伏羲

科学的几何学的开端是希腊数学家泰勒斯创建的。据说，泰勒斯是一个精明的商人，创立了爱奥尼亚学派。在几何学上他除了发现“对顶角相等”、“三角形两边一夹角对应相等的三角形全等”、“等腰三角形两底角相等”等几个命题外，他最大的贡献是：开创了演绎证明的先例，即第一次给出了命题的证明。尽管证明过程还远不及后来的毕达哥拉斯和欧几里得严格，还不具备较

完备的逻辑体系，但是他对命题的论证方式却是开创性的。

人类对“形”的认识是不会停止的，随着生产实践的发展，会发现越来越多的新的性质。



数学的发展现状

虽然数学是一门历史悠久的科学，但是它至今仍像一个上学的儿童一样，正在成长发展。新概念、新术语、新方法、新问题正在不断地涌现，数学发展得从来没有像今天这样迅速。

从 19 世纪起，数学出现了高速发展。整个 19 世纪所产生的有较高水平的论文数量，几乎等于过去所有论文的总和。进入 20 世纪最初的 15 年间，数学论文的数量已达到以往总量的 $\frac{1}{6}$ 。按此比例计算，那么，可以想像 20 世纪所获得的数学论文数量，将会超过这个世纪之前论文的总和。

当今数学令人有“隔行如隔山”的感觉，数学知识爆炸，文献巨多。一个数学家只能谙熟其中一个领域，至多旁及几个领域。像过去欧拉、高斯、黎曼那样“全能”的数学家已不复存在，也没有像庞加莱和希尔伯特那样雄视全局的大师，更不会像希尔伯特那样提出 23 个带全局性



庞加莱

的问题。

20 世纪的数学以从未有过的高度迅猛发展。由于计算机的广泛应用，使数学得到了史无前例的迅速发展，数学这棵古老的大树，焕发了青春的活力。特别是 60 年代以来，数学界的思想极端活跃。世界数坛不断传出惊人的消

息，评论家称之为“一场革命”。数学新分支之多，难度之大都是难以叙述的。在纯粹数学方面，本世纪初以罗素悖论为契机展开对数学基础的探讨，建立了公理化集合论；出现三个主要学派：逻辑主义学派、直觉主义学派、形式主义学派之争，并导致数理逻辑的发展；



希尔伯特