

kepuzhishibaikeshu

科普知识百科全书

数学知识篇

shuxuezhishipian

远方出版社

上

Z228.2

61

:1

kepuzhishibaikewu

· 科普知识百科全书 09 45

数学知识篇

12:34 shuxuezhishipian

20:43

07:45

21:43

16

远方出版社

上

图书在版编目 (CIP) 数据

科普知识百科全书/王月霞. 远方出版社, 2006.1

I. 科… II. 王… III. 自然科学-青少年读物
IV. Z112.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 101667 号

书 名	科普知识百科全书
责任编辑	王月霞
出版发行	远方出版社出版发行 (呼市乌兰察布东路 666 号)
经 销	新华书店总店北京发行所
印 刷	北京一鑫印务责任有限公司
规 格	850 毫米×1 168 毫米 1/32
印 张	462
字 数	4500 千字
版 次	2006 年 1 月第 1 版
印 次	2006 年 1 月第 1 次印刷
印 数	1—3, 000 册
书 号	ISBN 7-80723-010-X/I·15
定 价	1848.00 元 (全 66 册)

前 言

人类社会已经进入一个崭新的新世纪，科学技术正以人类意想不到的发展速度深刻地影响并改变着人类社会的生产、生活和未来。

《科普知识百科全书》结合当前最新的知识理论，根据青少年的成长和发展特点，向青少年即全面又具有重点的介绍了宇宙、太空、地理、数、理、化、交通、能源、微生物、人体、动物、植物等多方面、多领域、多学科、大角度、大范围的基础知识。内容较为丰富，全书涉及近 100 个领域，几乎涵盖了近 1000 个知识主题，展示了近 10000 多个知识点，字数为 800 多万字，书中内容专业性强，同时又易于理解和掌握，每个知识点阐述的方法本着从自然到科学、原理、论述到社会发展的包罗万象，非常适合青少年阅读需求。该书是丰富青少年阅历，培养青少年的想象力、创造力，加强他们的探索兴趣和对未来的向往憧憬，热爱科学的难得教材，是青少年生活、工作必备的大型工具书。

本书在内容安排上，注意难易结合，强调内容的

差异特点，照顾广大读者的理解力，真正使读者能够开卷有益，在语言上简明易懂，又富有生动的文学色彩，在特殊学科的内容中附有大量图片来帮助理解，具有增加知识，增长文采的特点，可以说该书在当今众多书刊中是不可多得的好书。

该书编撰得到了各部门专家、学者的高度重视。从该书的框架结构到内容选择；从知识主题的阐述到分门别类的归集；从编写中的问题争议到书稿最后的审议，专家、学者都提供了很宝贵的修改意见，使本书具有很高的权威性、知识性和普及性。

本书采用分级管理、分工负责的办法编写，在编写的过程中得到了国家图书馆、中国科学院图书馆、中国社会科学院图书馆、北京师范大学图书馆的大力支持和帮助，在此一并表示真诚的谢意！在本书编写过程中，我们参考了相关领域的最新研究成果，谨向他们表示衷心的感谢！

由于编写时间仓促，加之水平有限，尽管我们尽了最大努力，书中仍难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

本书编委会

2006年1月

目 录

数学的产生和发展

数学的产生·····	(1)
数的出现·····	(4)
泥版的故事·····	(6)
金字塔和纸草书·····	(8)
佛掌上的“明珠”·····	(10)
数学之桥·····	(12)
数学的摇篮·····	(14)
十进制和二进制的故乡·····	(17)



著名数学家的故事

几何学的奠基人	(19)
数学竞赛判真伪	(23)
代数之父	(28)
解析几何的问世	(32)
和牛顿比肩的数学家	(36)
双目失明者创造的“欧拉时代”	(40)
命运多舛的数学之星	(46)
玻洛汉姆桥上的数学发现	(51)
领一代风骚的“数学王子”	(56)
“假结婚”走出国门的女数学家	(61)
毕达哥拉斯的数学成就	(65)
第一个算出地球周长的人	(67)
业余数学家之王——费马	(69)
康托尔的数学成就	(71)
全能数学家——彭加勒	(73)
20 世纪数学的指路人——希尔伯特	(75)
非欧几何创始人之一	(77)
π 之父——祖冲之	(79)
沈括和他的隙积术	(81)

☆

科普知识百科全书

☆

我国古代一次方程组的研究	(84)
苏步青的故事	(86)
富兰克林的遗嘱与拿破仑的诺言	(89)
维纳的故事	(91)
数学家的文学修养	(93)

数学工具

原始的计算工具	(96)
规矩和直尺圆规	(98)
算盘和珠算	(100)
简易计算工具纳皮尔筹	(102)
伽利略发明的比例规	(104)
机械计算机和分析机	(106)
最早的计算机原型——图灵机	(108)
电子计算机	(110)

奇妙无穷的数与形

数的家族成员	(113)
0 的意思	(116)
分数的妙用	(119)



· 数学知识

小数的经历·····	(122)
负数的引入·····	(124)
虚数·····	(126)
无限大与无限小·····	(128)
将循环小数化成分数·····	(130)
逻辑体系的奇迹·····	(134)
尺规作图拾趣·····	(137)
有形状的数·····	(141)
费尔马小定理·····	(145)
破碎的数·····	(148)
天外来客·····	(153)
神秘的两栖物·····	(157)
度天下之方圆·····	(161)
测算地球周长·····	(164)
几何学的一大宝藏·····	(167)
送给外星人看·····	(170)
蜜蜂的智慧·····	(174)

数学趣闻知多少

神奇的幻方·····	(177)
测太阳高度·····	(182)

☆

科普知识百科全书

☆



数学与《红楼梦》	(185)
国王赏不起的米	(187)
墓碑上的数学	(190)
朋友与“亲和数”	(193)
“赌徒之学”	(195)
国王给大臣们出的难题	(201)
爱吹牛的理发师	(203)
牛皮上的城堡	(207)
康托尔与集合论	(208)
客满的旅馆还能住进一位客人	(210)
“换一根短的杠杆”	(212)
不假则真，不真则假	(214)

数学的产生和发展



数学的产生



数学最初是从结绳记事开始的。大约在三百万年前，人类还处于茹毛饮血的原始时代，以采集野果、围猎野兽为生。这种活动常常是集体进行的，所得的“产品”也平均分配。这样，古人便渐渐产生了数量的概念。他们学会了在捕获一头野兽后用一个石子、一根木条来代表；或者用在绳子上打结的方法来记事、记数。

这样，在原始社会人们的眼光中，一个绳结就代表一头野兽，两个结代表两头……，或者一个大结代表一头大兽，一个小结代表一头小兽……。数量的观念就是在这些过程中逐渐发展起来的。随着捕获手段的提高，所获的野兽越多，绳子的结越多，需要的数目也越大。

在距今大约五六千年以前，沿非洲的尼罗河出现了一个伟大的文明社会——埃及。埃及人较早地学会了农业生产。尼罗河每年7月定期泛滥，淹没大片农地，11月洪水逐渐退落。埃及人通过长期观察，注意到当天狼星和太阳同时出没的时候，正是洪水将至的预兆。还发现，这种现象大约365天重复一次。这样，埃及人就选择在洪水泛滥之后留下的肥沃淤泥上下种，待6月洪水来临之前收割，以获得好的收成。这是通过天文观测进行农业生产的结果，其中也包含了数学知识的应用。另一方面，古埃及的农业制度，是把同样大小的正方形土地分配给每一个人的，租用的人每年把他的收成提取一部分给土地所有者——国王。如果洪水冲毁了他们所分得的土地，他可以向国王报告，国王便派人前来调查并测量损失的那一部分，这样，他交的租就会相应减少。这种对于土地的测量，导致了几何学的诞生。实际上，几何学的原意就是“土地测量”。

数学正是从打结记数和土地测量开始的。

☆

科普知识百科全书

☆

与埃及同时，世界上还有几个同样伟大的文明社会，如亚洲西部的巴比伦，南部的印度和东部的中国，它们分别创造了自己的文字，同时也产生了各自的记数法和最初的数学知识。在距今大约两千多年以前生活在欧洲东南部的希腊人，继承了这些数学知识，并将数学发展成为一门系统的理论科学。古希腊文明被毁灭后，阿拉伯人保存和继承了他们的文化，后来又传回欧洲，使得数学重新繁荣起来，并最终导致了近代数学的创立。



数的出现

☆

科普知识百科全书

☆

原始社会，人类在狩猎、种植、捕鱼、采集等活动中，要与野里、鱼、木棒、石头等打交道，久而久之，人们便有了多少、数量的认识。这种对数的认识往往与实物联系在一起，如用“月亮”代表“1”，用“眼睛”、“耳朵”、“鸟的翅膀”代表“2”。这是由于只有一个月亮，人有两只眼睛两只耳朵、鸟有两只翅膀的缘故。原始人还认识到一个苹果和一头羊各是一个个体，三棵树和三把石斧都是三个体的堆等，这就是最初的数的概念。

最早用来计数的是手指、脚趾，或小石子、小木棍等。表示 1, 2, 3, 4 个物体，就分别伸出 1, 2, 3, 4 手指，遇到 5 个物体便伸出一只手，10 个物体伸出两只手。当数目很多时，就用小石子来计数，10 颗小石子一堆就用大一些的一颗石子来代表。中国古代用的是木、竹或骨子制成的小棍，称为算筹。但是，大多数的

原始人遇到大一些的数目，往往无法区分。

用手指、脚趾、石子、小木棍等来计数，难以长时间记录一个数字。因此，古人发明了打绳结来记数的方法，或者在兽皮、树木、石头上刻划记数。这些记号，慢慢就变成了最早的数字符号（数码）。

现在通用的数码是印度——阿拉伯数码，用十进制来表示数。用 0, 1, 2, ..., 9 十个数码可表示任一数，低一位的数满 10 后就进到高一位上去。这种十进制，现在看来简单而平常，可它却是人类经过长期努力才演变成的。如在古埃及，数码记号是这样的：

1 10 100 1000 10000 10000 100000
100000

一个数中若某位数超过 1 时，就要将它的符号重复写若干次。写更大的数则是一大串符号了，这样运算当然十分困难。古希腊人也需要 27 个字母互相组合，才能表示 100 以内的数目，非常不便。

除了十进制以外，还有五进制、二进制、三进制、七进制、八进制、十一进制、十二进制、二十进制、六十进制等。经过长期实际生活的应用，十进制于占了上风。

数的概念和数码、进位制的出现和发展，都是人类长期实践活动的结果。

泥版的故事



19 世纪前期，人们在亚洲西部伊拉克境内发现了 50 万块泥版，上面密密麻麻地刻有奇怪的符号。这些符号是古巴比伦人所用的文字，现在人们称它为“楔形文字”。科学家经过研究，弄清了泥版上所记载的，是古巴比伦人已获得的知识，其中包括了大量的数学知识。



古代人最初用石块、绳结，后来又用手指来记数。一个指头代表 1，两个指头代表 2，……，当数到 10 时，就得重新开始，巴比伦人由此产生了逢十进一概念。又因为，一年中月亮有 12 次圆缺，一只手又有 5 个指头， $12 \times 5 = 60$ 。这样，他们又有了隔 60 进一的记数法。他们用 ▼ 表示 1，< 表示 10，从 1 到 9 是把 ▼ 写相应的次数，从 10 到 50 是把 < 和 ▼ 结合起来写相应的

次数。例如 35 写成 $\lll \begin{array}{c} \blacktriangledown \blacktriangledown \\ \blacktriangledown \blacktriangledown \blacktriangledown \end{array}$ 。这种记数的方法，影响了后人，产生了现在我们所用的十进制和六十进制。例如，时间分为 1 小时 = 60 分，1 分 = 60 秒。

巴比伦人还掌握了许多计算方法，并且编制各种数表帮助计算。从那些泥版上，人们发现巴比伦人已有乘法表、倒数表、平方和立方表、平方根和立方根表。他们还运用了代数概念。

巴比伦泥版上还有这样的问题：兄弟 10 人分 $1\frac{2}{3}$ 米那的银子（米那及后面的赛克尔都是古代的重量单位，其中 1 米那 = 60 赛克尔），已知他们分得的银子数成等差数列，而且第八个人的银子为 6 赛克尔，求每人所得的银子数量。从这样一些例子中，科学家认识到了巴比伦已知道等差数列、等比数列的概念。

巴比伦人也具备了初步的几何知识。他们会把不规则形状的田地分割为长方形、三角形和梯形来计算面积，也能计算简单的体积。他们非常熟悉等分圆周的方法，求得圆周与直径的比 $\pi \approx 3$ ，还使用了勾股定理。

他们的成就对后来数学的发展产生了巨大的影响。

☆

科普知识百科全书

☆