



XUANAOSHENMIDE
SHUXUEWANGGUO

「新编科技大博览」

图文版

玄奥神秘的数学王国

TUWENBAN

B 卷



延边大学出版社

新编科技大博览 (B 卷)

玄奥神秘的数学王国

主 编 黄 勇
张景丽
崔今淑

延边大学出版社

责任编辑:马永林 丛玉杰 徐立民 张伟波
封面设计:永铭记图文设计公司

新编科技大博览(B 卷) (图文版)

出版:延边大学出版社
发行:全国各地新华书店
印刷:北京海德印务有限公司
开本:850×1168 32 开
印张:71.5 字数:2000 千字
印数:3000
版次:2005 年 3 月第一版
印次:2005 年 3 月第一次印刷
书号:ISBN 7-5634-2023-1/N·4
定价:184.00 元(全 8 册)

《新编科技大博览》

编委会

主 编 黄 勇 张景丽 崔今淑
编 委 (按姓氏笔划排列)

丁 汉	王 枫	王小宁	王少平
关 林	江万里	江天涛	冯 刚
冯 莉	刘 风	刘建伟	刘二斌
齐 杰	何 雪	何向阳	李 楠
李 哲	李晓清	李耀文	吴 昊
宋 涛	宋增强	张 可	张 戈
张 颖	张凤龙	张晓枫	陈艳林
范向东	姜雨轩	南 玲	黄 伟
萧 潇	韩家宝	程 林	程 鹏

总策划 丁焕朋 李旭丹

前 言

现代社会的飞速发展很大程度上得益于科技的进步,“科技是第一生产力”已日益成为人们的共识。但是,由于现代科学的分工越来越细,众多的学科令人目不暇接。对于处于学习阶段的广大青少年而言,难免有“乱花渐欲迷人眼”的困扰。有鉴于此,我们组织了数十名在高等院校、教育科研机构工作、有着丰富的青少年教育的专家学者,编选了这套《新编科技大博览》。它的特点是:

1. 针对性强。针对青少年的实际需要,选取的均是青少年感兴趣又并未深入了解的信息。
2. 编排科学。在学科类别的设置上,内容的选择安排上,都有相当的科学性。
3. 难易适中。既不过于艰深,也不流于肤浅。

由于全书内容涵量巨大,我们将其拆为A、B两卷。A卷包括:形形色色的现代武器、精彩绚丽的宇宙时空、日新月异的信息科学、握手太空的航天科技、穿越时空的现代交通、蓬勃发展的现代农业、日益重要的环境科学、抗衡衰亡的现代医学、解读自身的人体科学、走向未来的现代工业,共十卷。B卷包括:玄奥神秘的数学王国、透析万物的物理时空、奇异有趣的动物世界、广袤绮丽的地理、生机百态的植物世界、扑朔迷离的化学宫殿、蔚蓝旖旎的海洋、探索神秘的科学未知,共八卷。

本书编撰得到了众多学科专家、学者的高度重视和具体指

导。他们的辛劳从书稿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等全部过程,从而使本书具有很高的权威性、知识性和普及性。

在本书编写过程中,我们参考了相关领域的最新研究成果,谨致衷心的感谢!

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外,恳请广大读者批评指正。

编者

二〇〇五年三月

目 录

一、数学的起源	(1)
数学的起源	(1)
数的来历	(3)
我国数的概念起源	(5)
浅近的几何知识	(8)
数的演进	(11)
实用数学	(16)
泥版上的记数符号	(19)
巴比伦算术	(21)
代数技巧	(22)
几何概念	(23)
阿拉伯数码的故乡	(24)
古希腊辉煌的数学成就	(25)
+、-、 $\times$ 、 $\div$ 、= 这些符号的来历	(26)
π 的由来	(28)
二、数学中的发明与发现	(33)
勾股定理的发现	(33)
勾股数组	(37)
什么是“贾宪三角”	(39)
16 岁的巴斯卡发现几何定理	(41)
数学王子与匈牙利少年不谋而合的发现	(42)

模糊数学的发现	(46)
“代数学”的由来	(46)
负数的出现	(48)
无理数的发现	(49)
虚数的发现	(53)
函数的发现	(57)
代数式与多项式的发现	(58)
韦达定理的发现	(59)
三角函数表的来历	(60)
神奇的黄金分割的发现	(64)
拓扑学的发现	(68)
奇妙的数与形	(71)
破碎数	(73)
“天外来客”根数	(76)
康托尔的集合论	(78)
分形几何的发现	(79)
射影几何的发现	(80)
进位制的发现	(81)
计算工具的发明	(82)
数学悖论的发现	(83)
自然数的发现	(84)
刘徽发明“重差术”	(85)
球体积的证明	(87)
三、数学史上的巨人	(93)
古希腊大数学家毕达哥拉斯	(93)
几何学之父欧几里得	(94)

“代数之父”韦达	(96)
解析几何之父笛卡儿	(99)
盲人数学家创造“欧拉时代”	(102)
独领风骚的“数学王子”高斯	(106)
帕斯卡	(109)
艾萨克·牛顿	(110)
子承父业的鲍耶	(111)
罗巴切夫斯基	(112)
命运多舛的数学之星	(113)
计算机之父	(116)
家喻户晓的华罗庚	(118)
惟一获沃尔夫奖的华人数学家陈省身	(120)
摘取数学王冠明珠的陈景润	(121)
哥德巴赫猜想	(122)
费马大定理	(123)
四、数学与生活	(125)
测量太阳高度	(125)
地球的丈量	(127)
经度的测量	(127)
先抽签后抽签哪个中奖机会大	(128)
怎样让客人等吃饭的时间最少	(130)
购买奖券时买连号的好还是不连号的好	(130)
用淘汰制进行的比赛场数的计算	(132)
用单循环制进行的比赛场数的计算	(134)
池塘中的芦苇有多高	(136)
怎样渡河才更好	(137)

抽屉原则	(138)
用什么方法挑选自己满意的商品	(140)
怎样巧算圆木堆垛	(142)
趣味几何	(144)
节能灶	(145)
青蛙的对称跳	(147)
影子部队	(148)
巷中行	(150)
截去多少	(151)
园丁的难题	(152)
正方形的维纳斯	(153)
生活中的分数	(154)
从田忌赛马说起	(158)
在 81 个零件中要找出一个废品,至少要称几次 ..	(161)
不查日历,推算某一天是星期几	(163)
怎样把 250 只苹果巧装在 8 只篮子里	(165)
松鼠妈妈采松子	(166)
巧分奖金	(167)
猴子分桃子	(168)
不添篱笆扩羊圈	(169)
瞎子看瓜	(170)
爱因斯坦的舌头	(171)
稀世珍宝	(172)
牛郎和织女	(174)
百羊问题	(174)
兔子问题	(175)

鸡兔同笼	(176)
韩信点兵	(177)
连成多少三角形	(179)
最多可放多少圆	(181)
伐木人的争论	(182)
36 名军官	(183)
龟与鹤	(185)
乘车者的常识	(185)
两支蜡烛	(187)
说容易也难	(188)
你来当裁判	(189)
丢蕃都的年龄	(190)
庞贝古城	(191)
蛋铺的生意	(192)
列方程求年龄	(192)
哪些灯还亮着	(195)
计算黄浦江的宽度	(196)
测量金字塔的高度	(197)
用墙上的树影测树高	(199)
测堤面的坡度	(200)
要在楼梯上铺地毯, 如何快速量出所需购买地毯的 尺寸	(202)
怎样把一个多边形木架固定住	(203)
怎样使修路的费用最少	(204)
怎样估计池塘里的鱼数	(206)
车站应设在哪里	(207)

防癌普查中呈阳性的一定是癌症患者吗	(209)
疾病普查怎样进行最省力	(210)
五、奇妙的数学问题	(213)
数字中的周期现象	(213)
数字趣谈——奇妙的9	(214)
含义丰富的0	(217)
备受尊敬的7	(218)
数学黑洞	(220)
费马大定理和费马小定理	(221)
跷跷板与不等式	(222)
三等份角问题	(224)
两栖的数	(226)
印度荷花问题	(229)
神秘的纵横图	(231)
墨比乌斯纸环	(233)
“科克曼女生问题”	(234)
什么是“ $3x+1$ 问题”	(236)
“渡河问题”有几解	(237)
“盈不足术”	(239)
牛顿问题	(242)
欧拉问题	(243)
百鸡问题	(245)
国王赏不起的米	(246)
墓碑上的数学	(248)
六人集合问题	(250)
破碎砝码的妙用	(251)

奇妙的追击	(252)
古希腊三大几何问题	(253)
博弈论	(254)
选择与推理	(255)
欧拉的奇妙公式—— $F + V - E = 2$	(258)
埃及乘法	(259)
向 $\sqrt{2}$ 逼近的梯子	(260)
中国的弦图	(261)
完全平方数	(264)
π 的寓言	(264)
迷人的素数问题	(267)
欧几里得对素数无穷的证明	(268)
“四色问题”	(268)
“一笔画问题”	(270)
你知道什么是“周游世界”游戏吗	(273)

一、数学的起源

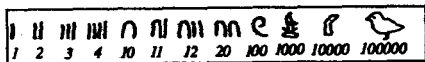
数学的起源

数学是研究客观世界数量关系及空间形式的科学。

数学起源于人类文明的创始阶段。

大约在 300 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。这种活动是集体进行的，所得“产品”也平均分配。这样，古人渐渐产生了数量的概念。他们可以用一块石子代表一只野兽，或用绳子打一个结代表一头捕获的猎物，或打一个大结代表一头大兽，打一个小结代表一头小兽，如此等等。数量的观念就是在此过程中，逐渐发展起来的。

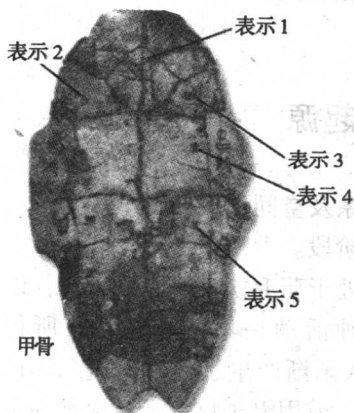
在距今大约五六千年以前，在非洲尼罗河流域出现了一个伟大的文明国家——埃及。埃及人是世界上较早从事农业生产



古埃及数字

活动的。由于尼罗河定期泛滥，淹没大片农田，埃及人通过长期的观察，发现每年 7 月尼罗河定期泛滥，11 月份洪水逐渐退落，而且这种现象大约 365 天重复一次。这样，埃及人就选

择洪水退落后，在淤泥上播种，在6月洪水来临前收割，以此获得好的收成，这是通过天文观测和水文观测来实现的。另外，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，承租人每年将收成的一部分交给土地所有者——国王。



从出土的甲骨上来看，中国古代早就发明了记数符号

如果洪水冲垮了他们分得的土地，国王便派人前去丈量受灾的土地面积，适当减少交租的数量。这种土地丈量的方法，为几何学的诞生奠定了基础。

数学正是从打结记数、天文和水文观测、土地测量的实际需要逐渐发展起来的。

继埃及而崛起，世界上还有巴比伦、印度、中国等几个伟大的文明古国雄踞于亚洲，它们分别都产生了各自的记数

法和最初的数学知识。在距今两千多年以前，古希腊人也积累起较为丰富的数学知识，并将数学发展成为一门系统的理论科学。“数学”的希腊文原意就是“科学或知识”的意思。他们特别注意“论证”在数学中的应用，因此欧几里得的几何学几乎成了希腊数学的代表。古希腊文明被毁灭后，阿拉伯人又继承了他们的文化，后又传回欧洲，使数学重新繁荣，并最终导致了近代数学的创立。

数的来历

原始社会，人类在狩猎、种植、捕鱼、采集等活动中，要与野果、鱼、木棒、石头等打交道，久而久之，人们便有了多少、数量的意识。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个体的一堆等，这就是最初的数的概念。

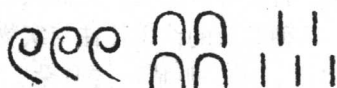
最早用来计数的是手指、脚趾，或小石子、小木棍等。表示1, 2, 3, 4个物体，就分别伸出1, 2, 3, 4个手指，遇到5个物体便伸出一只手，10个物体伸出两只手。当数目很多时，就用小石子来计数，10颗小石一堆就用大一些的一颗石子来代表。中国古代用的是木、竹或骨子制成的小棍，称为算筹。但是，大多数的原始人遇到大一些的数目，往往无法区分。

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）。



1 10 100 1000 10000 100000 1000000 10000000

现在通用的数码是印度—阿拉伯数码，用十进位制来表示数。用 0, 1, 2, …9 十个数码可表示任数，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：



古埃及 3, 4, 5 的写法

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。如 345 就要写成如下图，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。

									纵式
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
									横式
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

算筹计数

 245 × 3 	 2 × 3 = 6 	 4 × 3 = 12 	 4 × 3 = 12 735
-----------------	-------------------	--------------------	---------------------------

算筹

除了十进制以外，还有五进制、二进制、三进制、七进制、八进制、十二进制、十六进制、二十进制、六十进制等。经过长期实际生活的应用，十进制终于占了上风。

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。