



中小學生科學探索百科

数学

shu xue

探索

tan suo



中国文史出版社

中小学生科学探索百科

数学探索

徐英时 主编

中国文史出版社

图书在版编目 (CIP) / 数据

中小学生科学探索百科 / 徐英时主编. —北京: 中国文史出版社, 2004. 3

ISBN 7-5034-1505-3

I. 中… II. 徐… III. 自然科学—青少年读物
IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 014108 号

中小学生科学探索百科

中国文史出版社

(北京西城太平桥大街 23 号)

北京泽明印刷有限责任公司印刷

中国文史出版社出版发行

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 166 7

字数: 2506 千字

2004 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1-5000 册

(共 20 册) 定价: 360.00 元

(如有印装问题请直接与承印厂调换)

前 言

宇宙苍穹,浩瀚星海,世间万物,人类社会,其中变幻多端,奥妙无穷,这一切无时无刻不对整个人类充满着极大的诱惑。探索神秘和多彩的未来世界,遨游充满着无限生机的宇宙太空,探求人类自身的进化过程和生存机理,揭示人类社会发展轨迹及其规律,始终都是人类追求的一种梦想,也是人类为了自身的生存和发展而潜存于身的一种与生俱来的本能。正是凭藉这种本能的冲动,千百年来,人类从未停止过对自然界和人类社会发​​展规律的探索和研究。时至今日,已经有了现代科学技术一日千里的高速发展。人类科学发展的历史告诉我们,创新是人类科学发展的灵魂,而探索则是创新的基础所在。没有探索,就不会有创新。而没有创新,人类的发展将会终结。

青少年正处在人生发展的重要阶段,充满着十分旺盛的求知欲望和探索精神,青少年又代表着祖国的希望,也代表着世界的未来。青少年素质的高低,将直接影响未来中国的发展方向。因此,为广大青少年提供一套具有指导意义,能够满足他们探索

和求知需求的科普读物,是每个科普和教育工作者义不容辞的责任。鉴此,我们组织有关方面的专家、学者,编著了这套《中小学生科学探索百科》科普丛书。

本书以教育部新近颁布的新课程标准中对中小学生在课外阅读方面的要求为依据,按学科门类设计框架结构,全书分为二十卷,近 300 万字,是目前我国比较罕见的一部从中小学生的知识结构、课外阅读需求和学习心理出发,着眼于提高青少年学生的全面素质和教育水平而编撰的大型课外科普读物。相信它进入千家万户以后,必将伴随着广大青少年朋友渡过自己美好的学生时代,并激励和影响一代又一代的新人茁壮成长。同时,具有一定文化水平的成年人读到它也会乐在其中。我们热切地期望它能够成为广大青少年朋友进入知识王国,提高综合素质的一把钥匙,为广大青少年的探索科学之旅插上腾飞的翅膀。

由于我们的水平和眼界所限,书中难免会出现各种缺点甚至错误,诚望广大读友批评指正。

编 者

二〇〇四年一月



目 录

XUE SHENG KE XUE TAN SUI BAI KE

@

数 学 园 地

什么是数学	(3)
数学是怎样产生的	(4)
数是怎么出现的	(16)
数的家族成员有哪些	(18)
0 只表示什么也没有吗	(21)
分数有何妙用	(23)
小数的经历是什么	(25)
负数是如何引入的	(27)
虚数真的“虚”吗	(28)
什么是无限大与无限小	(30)
什么是哥德巴赫猜想	(31)
什么是费尔马数	(35)
什么是费尔马大定理	(36)
怎样才能将循环小数化成分数	(38)



你会译密码吗	(41)
你会玩数学魔术吗	(43)
什么是数学黑洞“西西弗斯串”	(46)
九连环怎么解	(47)
你会画欧氏蛋吗	(50)
你会画汤比蛋吗	(52)
你会推算科学家的年龄吗	(54)
你知道罪犯是谁吗	(55)
第四名是谁	(56)
谁的算法对	(58)
什么是百鸡问题	(59)
什么是百羊问题	(61)
你能帮助农夫分牛吗	(62)
摆满棋盘的麦粒有多少	(64)
七巧板巧在哪儿	(65)
摸球的奥秘在哪里	(66)
电话号码知多少	(69)
什么是抽屉原则	(70)
角谷是怎样发现的	(77)
汽车灯泡放在哪里	(79)
片门与灯丝的距离是多少	(79)
如何在曲线上找到炮弹爆炸点	(81)
什么是优选法	(82)



什么是黄金分割	(82)
0.618 法有什么用处	(83)
中国数学界的伯乐是指谁	(87)
陈建功的数学成就有哪些	(88)
华罗庚的人生经历是怎样的	(90)
为什么中国古代数学家解方程只求正根而 不考虑负根	(91)
为什么美国科学家萨顿称秦九韶是所有时代 最伟大的数学家	(94)
为什么说中国是世界古代数学的故乡	(99)
为什么说宋元数学是世界中世纪数学最辉煌 的一页	(104)
为什么说我国古代历法以月亮的圆缺为推算 的标准	(108)
为什么说中国数学家对哥德巴赫问题 的研究是一场接力赛	(112)

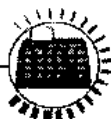
@

数 学 趣 谈

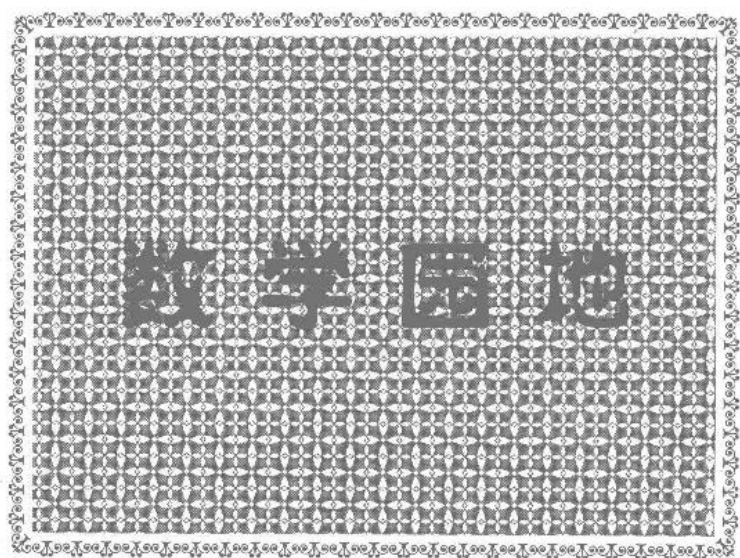
阿凡提巧取银环	(121)
唐王的试题	(126)
星期几的奥秘	(133)
太极八卦	(139)
楚晋商人渡河	(146)



高塔逃生	(149)
普哇松分酒	(155)
韩信分油	(157)
姐妹卖柑子	(159)
五个生日相同的姐妹兄弟	(161)
“守株待兔”古今辩	(165)
捷径的迷惑	(171)
抽答之谜	(177)
大敦穴的发现	(183)
鳧雁相逢	(186)
洛书的神幻	(187)
兔子繁殖	(188)
墨比乌斯环	(193)
四色问题	(197)
分配钥匙	(200)
直线分割圆面	(202)
隔子跳	(205)
猜球	(206)
美的密码	(207)
狼羊渡河	(211)
一则广告	(213)
同一天过生日的人	(215)
都认识或都不认识	(217)



智辨帽色	(219)
红铅笔与黑铅笔	(221)
煎饼的时间	(223)
取苹果	(224)
骑马比慢	(226)
小芳芳的积木	(226)
难穷千里目	(228)
怎样才能打中	(230)
十元钱哪里去了	(231)
池塘里有多少条鱼	(234)
鉴别伪金币	(234)





什么是数学

有一则有趣的谜语，谜面是“无所不在，到处不见”，打的是一种自然物质。谜底是“空气”。

数学就像空气一样，到处都有，谁都离不开它，但谁也不能直接看清它的面貌、它的影子。

我们观看精采的球赛，比分牌记录赛场风云的是数字；我们乘车旅行，对号入座靠的是数字；考试卷上记载成绩的也是数字；每个人年龄、身高、体重等等，都要用数来表示。

我们看到的日月星辰，高山大河，花草树木，鱼虫鸟兽，从庄严的天安门和雄伟的长城，直到小小的文具盒、铅笔、橡皮等等，世界上的一切事物，都有它们各自不同的形状。

科学家发现，数量和形状是事物最基本的性质，认识事物常常需要从研究数量和形状开始。研究数量和形状的科学，叫做数学。当然，数学所研究的数量和形状，它的含义比日常生活中所讲的含义要深广得多。它是一门科学，也是人类活动的重要工具。



数学是怎样产生的

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块石子、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。

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。



1. 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 < < <

▼▼
▼▼▼。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



人已有了乘法表、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。

2. 金字塔和纸草书

闻名世界的埃及金字塔，几百年来不仅以它宏伟高大的气势，吸引了无数旅游观光者，而且由于它设计的别致，建造的精巧，吸引了世界各地的科