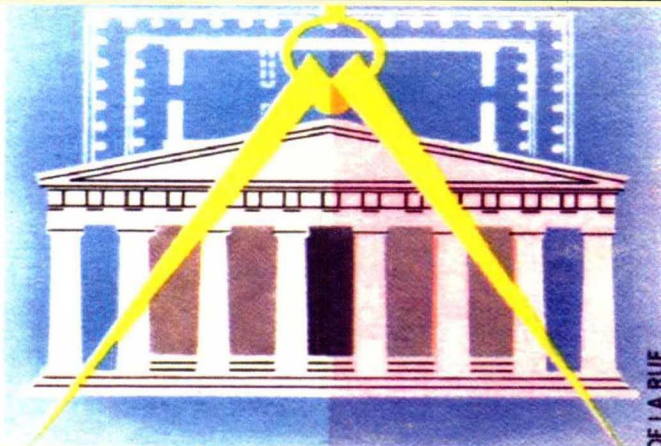


天下奇趣系列

TIAN XIA QI QU XI LIE

数学奇趣



《天下奇趣系列》，是一套介绍科普知识的趣味读物，共分五十方面的科学知识，进行了饶有趣味的介绍，内容新奇有趣，知识性、趣味性、科学性、可读性融为一体，能引导读者在趣味盎然的阅读享受中，受到科普知识的教育，开阔科学知识的视野。

袁伟华◎主编

延边大学出版社

1112609

• 天下奇趣系列 •



数学奇趣

袁伟华 主编



淮阴师院图书馆 1112609

延边大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

数学奇趣/袁伟华主编. —2版. —延吉: 延边大学出版社, 2006. 12

(天下奇趣系列; 32)

ISBN 7-5634-1648-X

I. 数… II. 袁… III. 数学—青少年读物
IV. 01-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 156808 号

天下奇趣系列

数 学 奇 趣

袁伟华 主编

延边大学出版社出版发行

(吉林省延吉市延边大学院内)

北京市康华福利印刷厂

850×1168 毫米 1/32

印张: 200 字数: 6400 千字

2002 年 6 月第 1 版

2006 年 12 月第 2 版第 1 次印刷

ISBN 7-5634-1648-X/G·371

定价: 998.00 元 (1-50 册)

内容简介

“天下奇趣系列”，是一套介绍科普知识的趣味读物，共50册。各册精选知识短文若干篇，分别对太空、大地、气象、海洋、岛屿、江河、湖泊、飞瀑、涌泉、山谷、岩石、洞穴、飞禽、走兽、游鱼、爬栖、昆虫、树木、花卉、藤草、果实、人类、野人、历史、文化、考古、法界、科技、军事、体育、音乐、艺术、建筑、景观、航天、探险、语文、数学、物理、化学、城国、村镇、园馆、风俗、节日、部族、饮食、服饰、娱乐等五十方面的科学知识，进行了饶有趣味的介绍，内容新奇有趣，知识性、趣味性、科学性、可读性融为一体，能引导读者在趣味盎然的阅读享受中，受到科普知识的教育，开阔科学知识的视野。



目 录

数的起源	(1)
数学常用符号的发明	(6)
“ π ”趣史	(12)
奇偶数趣谈	(19)
有趣的“三”	(22)
世界神秘的三个数学法则	(26)
不当数学家	(29)
韩信点兵与中国剩余定理	(33)
世界著名的《孙子问题》	(36)
白马非马	(38)
孙臆巧用数	(41)
尺子的演变	(44)
迷人的“费尔马大定理”	(47)
鸡兔同笼	(50)
冤死大海	(54)
投针试验	(56)
聪明的波斯商人	(59)
妙算雷电	(63)
帕里斯判断	(66)



天下奇趣系列

数学奇趣

原子弹威力究竟有多大	(68)
法官分钱	(71)
算天早	(74)
顽皮学生的问题	(76)
牧羊人有多少只羊	(78)
于振善巧测面积	(80)



数的起源

从小学一年级开始,数学就像语言一样,成为学生每天必学的功课。到了中学,数学便被分成代数、几何、三角,是总课时最多的一门学科。再到了大学,数学简直成了一个五彩缤纷的“百花园”。正是由于它这么重要,因而我们每个人的学龄前教育,常常是从数数开始的。家长们也往往以“识数”能力的高低,作为判断自己的孩子是聪明还是愚笨的标准。如果现代生活中没有数,那简直难以想象会成为什么样子。然而,你知道“数”是怎么来的吗?

也许你还记得自己曾经扳着手指计数的情景吧,“数”,就是从数指头开始的呢!

在远古时候,人们天天用手拿东西,时间长了,有人便发现了一个秘密,一只手上有5个指头,于是,1至5就这样产生了。这个现在连三岁的孩子都懂得的“5”,却是人类记数的第一次突破,是数学作为一门科学迈出的关键性的一步。又过了很长一段时间,有人把两只手放在一起,却发现竟是两个“5”,这样便产生了“10”。以后用同样的方法,人们又知道了“15”(两只手加一只脚)。这以后在相当长的一段时间里,“20”便成了人们所能够认识的最大的数。



但是，随着生产的发展，20 也远远不够用了。比如：牧羊人要把一群羊的数目点清。怎么办？有个聪明的牧羊人就想用石子代替羊不是个好办法吗？他在清点牧羊的数目时，用一块石子代替一只羊，每 10 只羊用一块大石子代替。这样，30、40、50 直至 90，也就产生了。传说古波斯王在一次打仗时，命令将士们守一座桥，要守 60 天。为了把“60”这个数准确地表示出来，波斯王用一根长长的皮条，在上面系了 60 个结。他对将士们说：“我走后你们一天解一个结，什么时候解完了，你们的任务就完成了，才可以回家。”这就是结绳记数。再往后，又经历了相当长的一段过程，人们不断地认识了更多、更大、更加复杂的数，发明了百、千、万、亿……以至任何数目的记载方法。

总之，不管怎么说，数是从 5 和 10 开始的，而且是从数手指开始的。

中国的数学有着悠久的历史，追溯到远古时期就已经产生了“数”和“形”的雏形。《庄子》曾记载着：“古轩辕氏、伏羲氏、神农氏的时候，民结绳而用之”。这表明在上古时期人们在没有使用文字以前，就已经用“绳”打成各种结扣来记事、记数了。在历代出土的文物中，曾发掘出一大批刻有文字的龟甲和兽骨，这就是后来被人们称之为“甲骨文”的文字。甲骨文中的“数”字，右边表示右手，左边则是一根打了许多绳结的木棍。细细看去，有点像一只手在打结。从这些地下发掘出来的文物看来，最迟在 3500 年以前的殷代，我国就已经有



了相当规模的数字。从河南殷墟发掘出来的记录了不少殷代史实的《卜辞》，其中不少都带有记载着有战争中杀死或俘获的人数、狩猎时猎得禽兽的数目以及祭祀时祭品的数目等。在这些数字中，有从1~9的单位数和最大到3万的复位数。在这里一般都是十进位记数的。从我国古代文字中可以看到我国古代数字的写法；从1~4的单位数起初是累积的，如一、二、三，4以上的写法便不同了，在以后4的写法也改变了，不再用累积的方法了。复位数起初是由几十、几百、几千的两个字合在一起的。后来它们也就独立为字了。另外，我国很早就把“零”作为数。在古代历法中有的以“初”表示零，有的以“端”和“本”表示零。“初”是起初，“端”是开端，“本”是本来，它们都是代表开始的意思，即零是数的开始。后来用空表示零。到12世纪初才采用“○”的记号。此外，在有些古书中还找到了亿、兆等数字。例如《左传》中说殷纣王曾经征服了“亿兆夷人”（当时的“亿”和“兆”大约是十万和百万）。对于较大的数在古籍中也曾有过记载，如清徐岳著的《数术记遗称》提到：“上数者，数穷则变，若是万万曰亿，万万亿曰兆，万万兆曰京”。另外在敦煌石窟中所刻的算经一卷并序亦称：“凡数不过十，名不过万，万万即改。一、十、百、千、万、十万、百万、千万、万万，万万曰亿。一亿、十亿、百亿、千亿、万亿、十万亿、百万亿、千万亿、万万亿、万万亿曰兆……万万兆，万万兆曰京。一京……万万京，万万京曰该。”



我们普遍使用的 1234567890 这种数字，几乎是全世界通用的，大家都称它阿拉伯数字。其实创造这套数字的却是印度人，并不是阿拉伯人，它是一种历史的误会。欧洲人起初以为这种先进的数码来自阿拉伯。其实阿拉伯地区仅仅充当了转手而已！

大约在 1500 年前，那时正是阿拉伯帝国的强盛时期。阿拉伯帝国的首都巴格达，当时被称为“世界文明的都会”，是政治、经济、文化的中心。有名的《一千零一夜》这部奇异的文学名著，就是阿拉伯人的骄傲。当时有个印度的天文学家、数学家，名叫堪克，到巴格达去交流他的学术成果。他有一部研究天文的著作，其书中的数字，就是书写体的 123456789（没有零）。阿拉伯人对这部著作非常感兴趣，有个叫本·伊拉欣的学者，把这部著作译成了阿拉伯文，于是这种数字就在伊斯兰国家中传播开了。但是这种数字应用到数学中，却还是在 40 年之后，一位叫哈瓦尔扎米的数学家开始的。在他的一部数学著作中，运用了这种数字，并且增加了一个“0”，用来表示没有。

到了公元 8 世纪，西班牙人入侵阿拉伯，便把这套数字传到了欧洲，而且把它称作阿拉伯数字，却把真正的创始人忘记了。

当时在欧洲出现的阿拉伯数字，形状稍有不同，但这套数字，在使用过程中，经过人们不断的改进，到了 14 世纪，欧洲所通用的字形，就接近现在的样子了。

由于阿拉伯数字比中国汉字数字“一 二 三 四 五 六 七 八 九 十”容易写，也比罗马数字“I II III IV V VI VII VIII IX



X XI XII……”好写易记，因此，很快便在全世界传开了。

在古代罗马，人们记数所用符号的方法，与希腊、巴比伦的方法却有一些相似之处。罗马人像希腊人一样使用了字母表里的字母，然而却不按次序来使用，并且只使用了几个字母。需要时，就总是重复使用，这正像巴比伦的方法一样。但与巴比伦方法相比又有不同之处，这就是，罗马人并不是每逢数字递增 10 个就发明一个新的符号，而是更原始地每增加 5 个就使用一个新符号。这就使得看上去好像复杂的罗马数字，学起来却并不难。罗马数字共有 7 个符号，它们是：I、V、X、L、C、D、M，分别表示数值 1、5、10、50、100、500、1000。罗马数字是完全靠这 7 个符号的变换来表示所有的数字的。

如果两个以上的符号并列，左边数大，则表示“加”，反之，则表示“减”。例如：“VII”表示 5 加 2，即 7；而“IX”则表示 10 减 1，即 9。

罗马数字用“5”为递增基数，传说是罗马人从人手指有 5 个指头得到的启示。还有这样一种解释：“V”的一条线，表示一只手的大拇指，另一条线则表示其余的四个手指，而“X”则表示两只手腕交叉。至于这个原始的发明者是谁，现在已无法考证，也许是罗马人根据劳动生活的需要而不断发展、相互启发，是集体智慧的结晶。罗马数字的成形时间可能在中世纪之前。

(平非)



数学常用符号的发明

$+$ $-$ $\times$ $\div$ 在数字诞生很长一段时间里还没有产生，人们只知道用数字来记数，却不能把演算的过程写出来，直到距今 500 多年前，德国数学家魏德美在演算实践中体会到，要运算准确明了，首先必须要有一种表示加、减的书写符号，而且必须简单明了。于是他按照大写字母 T 的书写规律，先写横，在横上再加一竖，以表示增加的意思，即成了现在“ $+$ ”的样子。不久，在演算过程中他又发明了减号。根据减法的定义，他认为从“ $+$ ”号上去掉一竖，意思就是比原来的减少了。

大约在 300 多年前，英国数学家欧德莱认为乘法是加法的一种特殊形式，于是他把前人所发明的“ $+$ ”号转动 45° 角，这样“ $\times$ ”号也就问世了。

与“ $\times$ ”号问世的同一个时期，瑞士数学家哈呐发明了“ $\div$ ”号。他认为除法是将一个数分解出来，于是他使用一条横线将一个完整的东西切开，表示分界的意思。

大约在 400 年前，英国学者列称尔德发明了“ $=$ ”号，他根据当时人们喜欢把平衡的东西看成是相等的习惯，认为平衡的最形象的书写方式莫过于用两条长短一



样的平行线来表示，这样，等号“=”便诞生了。

“?”起源于拉丁文中的 question 一词，即表示质问、疑问、问题的意思。在问号未出现以前，每当有表示询问的句式时，就在句子的最后加上 question。

以后，人们为书写简便起见，就取其开头的“q”和末尾的“o”，缩写成的“qo”两个字母。不久又有人把“q”写在上面，“o”写在下面，后来草写成“?”作为标点符号，变成世界通用了。

老师在批改学生作业时，用“√”这个符号表示内容正确。这来源于英国教师的手笔。他们看到学生作业内容准确无误时，便在作业本上写成批语 right（英语，意为正确）。后来，又简写成 right 的第一个字母 r。久而久之，“r”便演化为更加简单的写法，这就是“√”。

随后，由于东西方学术、风俗相互交流，中国近代教学中也引进了这个既简便又明了的书写符号“√”，正式用来表示学生作业正确无误。

至于在“√”上加上一撇或一点，则是表示“大致正确，略有错误”的意思，这恐怕就是借用者的创造了。

“0”在《诗经》上的古义是“暴风雨末了的小雨滴”或是“暴风雨过后留在物体上的球状雨滴”。古代的结绳记数是对“有”的记录。“0”却是在对“有”的否定中必然出现的，本意是“没有”。

国际上称誉我国是“0”的故乡。早在 1700 多年前，魏晋数学家刘徽在注释《注九章算术》中把“0”作为数字写得很清楚。筹算即有“凡算之法，先识其位”的说



法，珠算空档是筹算空位作“0”的痕迹。古书里的缺字都用“□”来代替，后来，文字记“0”用它来代替。

“ $\sqrt{\quad}$ ”最早的平方根的符号用“ $\mathbf{R}$ ”来表示，是意大利人里纳昂于1220年初次使用。用“ $\sqrt{\quad}$ ”表示根号是法国数家笛卡尔首创的。他在他的《几何》，著作中有

$\frac{1}{2}a + \sqrt{\frac{1}{4}aa + bb}$ 。“ $\sqrt{\quad}$ ”这个符号表示两个意思：“ $\sqrt{\quad}$ ”

是拉丁字母“r”演变来的，它的源词是“root”，是方根的意思，上面这段短线“—”是括线，相当于我们现在常用的括号。把符号“ $\sqrt{\quad}$ ”和“—”联结在一起，既有结合符号的意思，又有运算符号的意思。

由于 π 是数学中一个十分重要的符号，因而历来把 π 计算的精确度看成是每个时期计算数学水平高低的标志。在公元前480年左右，我国数学家祖冲之用至今人们还不太清楚的方法算出了 π 小数点后的第6位数，比欧洲天文学家、数学家奥托和安托尼兹得出相同的数值要早1100年。德国人鲁道夫花费了毕生精力，在1610年算出了 π 的第35位数。由于这一运算结果的得来很不易，人们为了纪念鲁道夫，就将 π 的这些数字刻在他的墓碑上。英国人威廉·桑克斯在1873年用最新的手段将 π 计算到707位。尽管繁重的计算用去了他一生中最宝贵的20个年头，遗憾的是在1946年数学家法格逊发现他的计算从第528位起存在着错误。到了现代，由于电子计算机登上了数学舞台，对 π 的计算便属轻而易举的工作了。例



如 1961 年美国华盛顿的雷恩奇和 D. 桑克斯用了 8 小时 43 分就在电子计算机上算得了 π 的 10 万位数字，接着又用 8 小时 1 分钟对这些数字进行了验证。1967 年 M. T. 纪路又使用电子计算机将 π 算到了第 50 万位。而到 1987 年，日本的金田康正将 π 值已算到 133554000 位了。然而具有讽刺意味的是，也是在 1987 年，美国印第安纳州议会通过 246 号房屋法案，规定“ π 为 4 左右”。这一最不精确的 π 值，立即被收入了《吉尼斯世界之最大全》！

代数符号体系的产生 $ax^2+bx+c=0$ 是一元二次方程的一般形式，通过字母运算，我们可以求得其根 $x =$

$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ 。这种运算十分简明方便，而且通行于世界

各国。但是你是否知道，上面式子中的每个符号都有自己的来历，在长达几百年的时间内，各种代数符号不断的演变，最后定型通用，形成了代数符号体系，是多少位数学家耗尽了毕生的心血，才实现的啊。而代数学也是随着符号体系的形成，才开始作为一门独立的学科迅速发展起来的。

在几百年前，代数与算术是不加以区分的。在那时解一道代数题是十分吃力繁琐的事。因为几乎没有什么符号可运用，解题全靠文字来表述，就像写文章似的一个字接一个字地写出来。譬如“+”、“-”这两种运算，就必须写成 plus（加）与 Minus（减），“=”则须写成 aequalis（等于），至于未知数，则或写作 radix（根），或写作 res（东西）。因此，像 $x^2=4x+32$ 这样简单的方程，



在16世纪初意大利数学家卡当笔下就成了 $qdratu\ aeqtar\ 4\ rebus\ p: 32$ 。这样的表述方式，不仅仅解题麻烦，而且还有个致命的弱点：它往往只能解决具体的、个别的问题，而难以将问题抽象到一般形式加以研究推广。

16世纪时，欧洲资产阶级开始兴起，此时数学中笨拙繁琐的表述方式已无法适应迅速发展起来的自然科学的要求。在这种形势面前，数学家们开始采用文字系数并设计了各种代数符号。第一个有意识地系统地使用字母是韦达，他不仅用字母表示未知量及其乘幂，而且用字母表示一般系数。他用这种方法去研究一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ ，得出了我们所熟悉的韦达定理。正因为韦达有建立符号体系的想法，因此他能规定出代数与算术的分界：即代数是施用于事物的类或形式的运算方法，而算术是同数打交道的。这样，代数就一下子成为研究一般类型的形式和方程的学问。不过在韦达的早期著作中，代数式子写起来还是比较麻烦，如 $(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$ ，就得写成 $a+b\ aubo\ aequalia\ a\ cubus\ +\ bma\ quadr\cdot 3+ainb\ quad\cdot 3+bcubo$ 。这样虽然还是比较麻烦，却已远远胜于以前的书写形式，因为它已开始建立了符号体系，尽管很不完善，但已能够用字母进行运算了。

与韦达同一时期的一些数学家也在千方百计地设计各种简明方便的运算符号。起先，他们用缩写字母 $P\cdot$ 与 $m\cdot$ 分别表示加与减，后来从德国人用“+”“-”表示箱子的超亏得到启发，改用“+”“-”这两个符号。而



“等于”，人们最初用“ ∞ ”或“ ∞ ”来表示，1557年，英国的罗伯特建议采用符号“ $=$ ”，理由是最相像的两件东西是两根平行线，所以应该用两根线来表示相等。而括号却出现于1544年，接着1593年又出现了方括号与花括号。在这期间，如“ $>$ ”“ $<$ ”“ $\sqrt{\quad}$ ”等符号也纷纷被运用起来了。常数用字母表前几个字母如a、b、c来表示，而字母表最后几个字母如x、y、z表示未知数的用法，也是在这个时期开始通行的。

继韦达之后，对代数符号体系进行重大改革的是微积分的创立人之一莱布尼兹。在运算过程中莱布尼兹意识到一种好的符号可以大大节省思维劳动，他对前人所运用的各种符号进行了长期的研究探索，试用了一些符号，并且征求了同时代一些人的意见。然后再选取最好的符号。这样，在莱布尼兹及其后的一些数学家们的努力下，代数符号的体系才不断完善，到了上个世纪便完全定型并一直沿用到今天，它成为当今各国通用的一种特殊的“世界语言”。

(平非)