

中国儿童百科

奥妙的自然

主 编 王国忠 盛如梅 曹燕芳

作 者 李毓佩 蓝敏玉 周舜培

汤振华 卞毓麟 陈善敏

绘 图 孙绍波 孙 平



目录



数 来源于数(shǔ)	4
阿拉伯数字 现在世界上通用的数字	5
零 罗马教皇曾经不允许它存在	6
完全数和相亲数 数学家特别推崇的两种数	7
九九表 二千多岁的“老公公”	8
$+$ $-$ $\times$ $\div$ 和 $=$ 它们最初不是这个模样	9
三角形 最简单的平面图形	10
圆 没棱没角	11
正五边形 里面藏有一个五角星	12
正六边形 蜂房是由许多正六边形构成的	13
幻方 乌龟背上的图	14
形数 用小石子摆出的数	15
角谷猜想 至今没有弄清楚简单算术题	16
回文猜想 又是一个至今没有解决的算术问题	17
36 军官方队 国王出的难题	18
文学指纹 电子计算机的新用途	19
杠杆 有特殊功能的杆子	20
斜面 省力的简单机械	21
螺旋 旋转的斜面	22
浮力 浴缸里的启示	23
摩擦力 有好处也有麻烦	24
惯性 所有东西都有的一种属性	25
平衡 到处可见的现象	26
重心 每件东西都只有一个	27
弹性 总想恢复原状的犟脾气	28



超重和失重 宇宙飞船里出现的奇特现象	29
声音 形形色色的振动	30
振动 一种常见的运动	31
噪声 危害人体健康的怪物	32
光 1秒钟跑30万公里	33
红外线 看不见的光线	34
X射线 没有正式名字的光	35
三原色 各种颜色都离不开它们	36
放大镜和显微镜 探测微观世界的“眼睛”	37
真空 科学名词不科学	38
原子、分子 它们组成世界万物	39
空气 人人都离不开它	40
硅 宝贵的“石头”	41
磷 能够自动燃烧的元素	42
焰火 它给人们带来欢乐	43
雨和雪 它们从云中来	44
霜和露 靠近地面的水汽	45
冰雹 天上降下来的冰球	46
虹和霓 美丽的空中彩桥	47
球状闪电 神秘的火球	48
台风 它的老家在热带洋面上	49
龙卷风 云里的大漏斗	50
地球 人类的摇篮	51
月亮 地球的忠诚卫士	52
太阳 太阳系中的“国王”	53



日食和月食	太阳、月亮忽然不见了	54
陨石和流星	真正的天外来客	55
彗星	天空中的扫帚	56
银河	它包含着千千万万个“太阳”	57
牛郎星和织女星	永远不会相会的两颗星	58
宇宙	充满着谜的世界	59
黑洞和白洞	至今还是一个神秘的谜	60
极光	神话般的奇景	61
天文望远镜	天文学家的“眼睛”	62
南极和北极	地球的尽头	63
赤道	地球的“腰带”	64
长江	我国第一大河	65
黄河	含泥沙最多的河	66
运河	人工开凿的河道	67
海洋	取之不尽的聚宝盆	68
山	它占陆地面积的四分之一	69
盆地	地面上大大小小的“盆子”	70
岛	水中的陆地	71
罗布泊	一个神秘的湖	72
溶洞	神奇的艺术宫殿	73
地震	经常发生的地壳震动	74
火山	它给人类带来祸害，也带来好处	75
化石	石头的历史书	76
金和银	人人喜爱的金属	77
孔雀石	铜矿的报矿石	78
花岗岩	坚硬美丽的石头	79
钻石	光彩夺目的稀世之宝	80





数

来源于数(shǔ)

古代人狩猎、放牧、耕种都需要对物品进行清点、记数。要知道物品的多少，就要一个一个地数(shǔ)，数出来的就是数(shù)。

最早的记数方法，有的在绳子上打结，有的在木头上划道道。最早的数数方法，是数手指头，或者手指头和脚指头一齐数。

由于人长有 10 个手指，所以现在通用的是十进位制记数法。南美有些部族，数完 10 个手指头，接着再数 10 个脚趾，所以他们使用的是二十进位制记数法。

随着科学技术的不断发展，人们需要用的数越来越大。比如，光的传播速度是每秒钟 30 万公里，在 3 的后面有 5 个 0；一个人身体里大约有 100 万亿个细胞，100 万亿是 1 后面有 14 个 0；太阳质量大约是 2000 亿亿亿吨，写成数，要在 2 后面画上 27 个 0。除了大数，还需要很小的数，比如细胞就很小，1

万个细胞排成一条线才有 1 厘米长；原子就更小了，1 万万个原子排成一条线才有 1 厘米长。

数的概念也不断向外扩张。小学低年级和中年级主要是学正整数，还有 0；到了小学高年级要学小数、分数；

到了中学还要学负数、无理数；到了高中要学复数。数就像吹起的气球一样，越扩张越大。





阿拉伯数字

现在世界上通用的数字

现在习惯上把 1、2、3、4……叫做阿拉伯数字，它是目前世界上通用的数字。

其实，发明阿拉伯数字的不是阿拉伯人，而是印度人。古代印度人在石板上刻划横道来表示数，刻一个横道表示 1，刻两个横道表示 2……后来改用棕榈树叶作为书写材料，加快了书写的速度。为了把数写快，把笔画连起来写，把二写成 乙 ，三写成 ㄣ 等等，又经过 1000 多年的变化，才成了现在的阿拉伯数字。

1100 多年前，阿拉伯和印度商业来往频繁，商人把书写简单的印度数字带入阿拉伯首都巴格达城。阿拉伯国家的国王对印度数字和印度数学很感兴趣，下命令使用印度数字，这样阿拉伯国家很快就流传和使用了印度数字。

英国有一个叫阿德拉德的年轻人，他假扮成阿拉伯人，在阿拉伯的大学读了几年书，回国的時候，把阿拉伯所用的印度数字带回了英国。700 多年前，一个叫斐波那契的意大利青年，跟随父亲到非洲的埃及、阿拉伯的叙利亚、欧洲的希腊和法国经商。斐波那契比较了各国使用的数字，认为阿拉伯国家数字记法算法最先进。回到意大利后，他于 1202 年写成一本数学书，叫《算盘书》。后来，这本书被欧洲各国选作学校使用的教材，印度数字就在欧洲广泛流传开了。由于斐波那契认为这些数字来源于阿拉伯，所以就把它叫阿拉伯数字了。



零

罗马教皇曾经不允许它存在

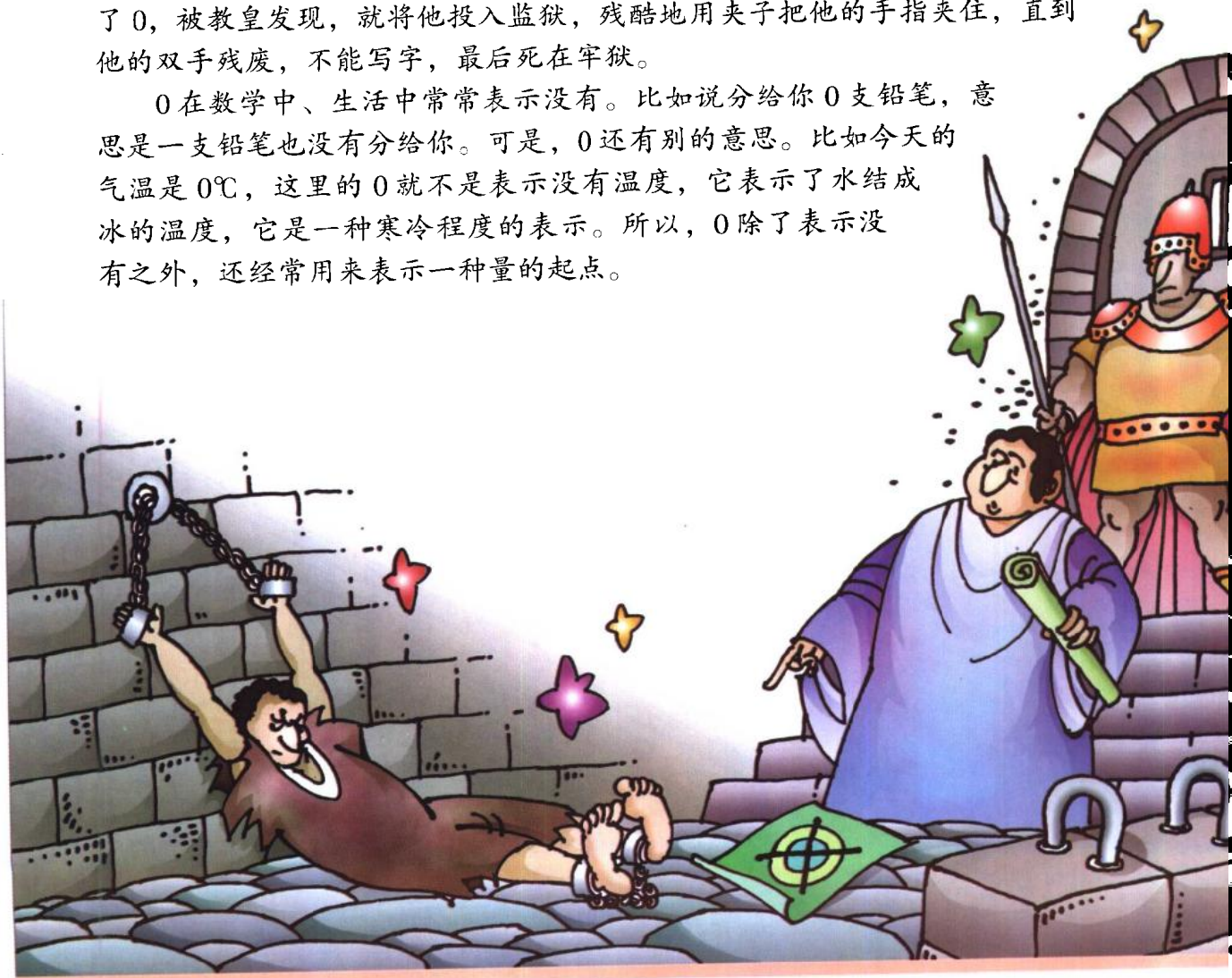
数字0出现得比较晚。0没有出现的时候，用空一个位置的方法来表示，比如我国古代203写成 II III ，中间空的位置就表示0。

英国著名史学家李约瑟经过研究，认为0最早出现在中国和印度的边界，很可能是中国和印度人民共同创造的。

0通过阿拉伯商人传到了欧洲，那时候，罗马数字中也没有0，可是罗马教皇却不接受，而且不容许0存在。罗马教皇尤斯蒂尼郑重宣布：“罗马数字是上帝创造的，上帝在罗马数字中没有创造0，就不允许0存在，这个邪物加进来会弄污神圣的数。”

教皇宣布了不许用0，如果谁敢使用0就是犯了法。有个罗马学者偷偷传播了0，被教皇发现，就将他投入监狱，残酷地用夹子把他的手指夹住，直到他的双手残废，不能写字，最后死在牢狱。

0在数学中、生活中常常表示没有。比如说分给你0支铅笔，意思是一支铅笔也没有分给你。可是，0还有别的意思。比如今天的气温是 0°C ，这里的0就不是表示没有温度，它表示了水结成冰的温度，它是一种寒冷程度的表示。所以，0除了表示没有之外，还经常用来表示一种量的起点。





完全数和相亲数

数学家特别推崇的两种数

古代的希腊数学家特别推崇两种有趣的数。一种是完全数。如果一个数除去这个数本身不算外，其他所有因数的和还等于这个数，就把这个数叫完全数。

比如6就是一个完全数。因为6的因数是1、2、3、6。除去6不算， $1+2+3=6$ 。6是最小的完全数。

28、496、8128、33550336……都是完全数。现在用电子计算机来验算，已经找到有好几万位的数值非常大的完全数。

另一种是相亲数。古希腊数学家说：“谁是我的朋友，这就是像数220和284一样。”220和284这两个数怎么成了朋友了呢？原来它俩有这种关系：

220的因数除去本身之外，有1、2、4、5、10、11、20、22、44、55、110，把这些数相加 $1+2+4+5+10+11+20+22+44+55+110=284$ 。瞧，它们的和正好等于284。

284的因数除去本身外，有1、2、4、71、142，把这5个数相加 $1+2+4+71+142=220$ 。

220和284这两个数真特别，你的所有因数(除本身外)之和等于我，我的所有因数之和等于你。两个数“相亲相爱”，所以称它俩为相亲数。

相亲数的数量也不少，你来算算1184和1210，它们也是一对相亲数。18世纪著名数学家欧拉，曾经一次向大家公布了60对相亲数。





九九表

二千多岁的“老公公”

“一一得一，一二得二……”我们从小学一年级就开始背诵“九九表”。可是，这个表是从“一一得一”开始的，为什么不叫“一一表”呢？

原来，我国古代人背诵这个口诀，不是按现在这个顺序，而是从“九九八十一”开始倒着背诵，那时候叫“九九歌”。

“九九表”是什么时候产生的呢？据说，在 2000 多年前的春秋时期，我国就开始使用“九九表”了。春秋时期的齐桓公设立了一个招贤馆，一年多不见有贤士来应招。一天，来了个人说是应招的。齐桓公非常高兴，亲自到门外迎接。

齐桓公问他有什么本事，他说会背诵“九九歌”。齐桓公听了笑着说：“谁不会背诵这个歌，这也表示你有才能？”来人回答：“您要是对我这样的人都以礼相待，还怕有学问的人不来？”齐桓公觉得有道理，就把他接进招贤馆。不久，果然一大批有才干的人纷纷投奔齐桓公。

从这个故事推测，“九九表”的使用，不会晚于春秋时期。

在四则运算中，只有乘法有口诀。做加、减法的时候，只要把位置对准，每一位数的计算不会超过 20，很容易心算；除法是乘法的逆运算，也用不着另编口诀了。



$+$ $-$ $\times$ $\div$ 和 $=$

它们最初不是这个模样

数学运算符号 $+$ 、 $-$ 、 $\times$ 、 $\div$ 、 $=$ ，它们产生在不同的年代，最初也都不是这个模样。

500年前，数学运算还没有统一的运算符号。“ $+$ ”号是由拉丁文 *et* 演变来的，意思是“增加”；“ $-$ ”号是由拉丁文 *minus* 演变来的，意思是“减去”。15世纪德国数学家维特曼为简化运算，在一条横线上加了一竖，产生加号“ $+$ ”，减去这一竖成为减号“ $-$ ”。

400多年前，英国数学家雷考特认为世界上没有比两条平行又相等的线段更相同的，于是用“ $=$ ”表示等号。

英国数学家欧德莱认为乘法也是增加数目，但与加法不同，就把 $+$ 号斜着写成“ $\times$ ”号。

瑞士数学家拉哈用一条横线分开两个小圆点，表示一个数等分成几份，出现了除号“ $\div$ ”。





三角形

最简单的平面图形

三角形有三条边和三个内角。随便拿来三根木棍，并不一定能搭成一个三角形。必须是其中任意两根木棍接起来的长度，要比第三根木棍长。不然，就可能搭不成一个三角形。

找三根木棍做一个三角形，再找四根木棍做一个四边形。注意两根木棍相接处不要钉死，让它可以活动。做好之后，用手推一下这两个模型，你会发现，尽管木棍相接处可以活动，但是三角形纹丝不动，而四边形却歪到一边去了。这个试验告诉我们，三角形很坚固，很稳定。

利用三角形的稳定性，有些屋顶被修成三角形的；自行车架子上也有好几个三角形；高压输电的铁塔上有许多个三角形；四边形的门如果松动了，在门角斜钉上一块木板，四边形变成了两个三角形，门就结实了。

1976年我国唐山发生了强烈地震，房屋破坏十分严重。事后调查，破坏最轻的，就是有三角形房顶的木结构房子。

三角形还有一个特点，就是任意两条边的和都大于第三条边。我们平时走路的时候，不喜欢走拐弯的路，爱走直路，原因是直路近，道理就是根据三角形的这条性质。





圆

没棱没角

人最早画圆，是找一个有两根树杈的树枝，让一根树杈固定在地上的一个点，让另一根树杈围绕它转动一周，就在地上画出了一个圆。

一根树枝只能画一种大小的圆，使用不方便。后来就做出可以活动的圆规。早在 4000 多年以前，我国的夏禹在治水的时候就使用圆规画圆了。

圆有许多重要的性质和用途：

圆周到圆心的距离总是一样长，利用圆的这个特性把车轮做成圆的。使用圆车轮，车子行驶起来非常平稳；

把一根绳子的两头系在一起，围成一个图形。瞧，数圆的面积最大。把锅、碗、桶等做成圆形的，可以装的东西最多。另外，圆形容器没棱、没角，不容易碰坏。它们可以摞在一起，收拾、保管都比较方便；

把篮球、足球、排球等做成圆的，是因为这样形状的球弹跳起来有一定的规律，而其他形状的球弹跳起来没有规律，一会儿向东，一会儿朝西，让你摸不着门儿；

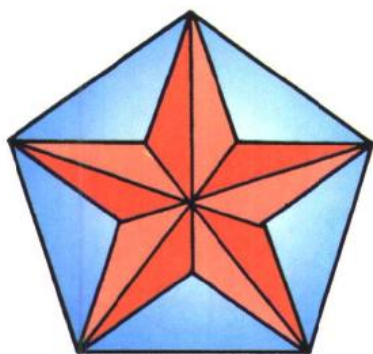
把下水道的盖做成圆形的，是因为这样的盖，不管你怎样盖，它都掉不下去。





正五边形

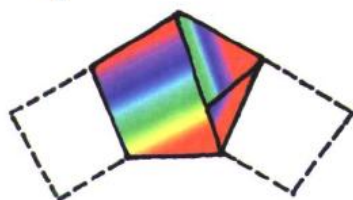
里面藏有一个五角星



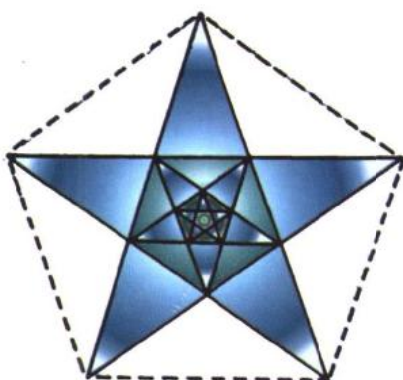
要画一个漂亮的五角星，首先要画一个正五边形。正五边形有五个顶点，把这些顶点都连接起来，就得到一个五角星了。

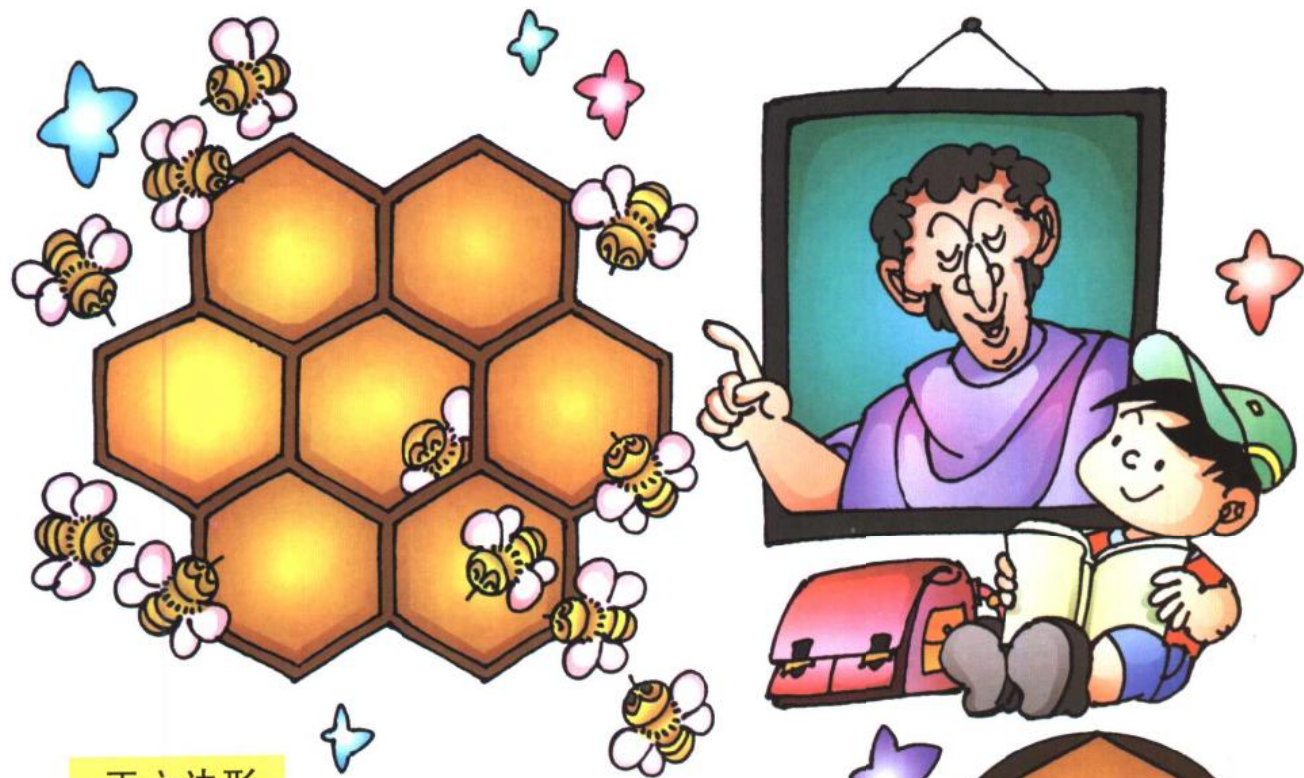
不会画正五边形怎么办？

其实想做一个正五边形，有一张纸条就够了，做法很简单：取一张边缘平行的纸条，按图的方法打一个结，拉紧压平，注意不要起皱纹，再裁去多余的部分，剩下来就是一个正五边形。



一个正五边形中能画出一个五角星；而五角星的中心部分又是一个小的正五边形，里面可以再做一个倒放着的小五角星；五角星的中心又是一个正五边形，又可以得到一个倒放着的小五角星。这样，可以从一个正五边形出发，得到一个套一个的一系列正五边形和五角星。





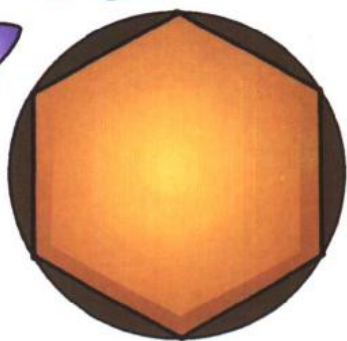
正六边形

蜂房是由许多正六边形构成的

你看见过小蜜蜂住的房子吗？蜂房是由许许多多正六边形整齐地排列成的。蜂房为什么偏偏筑成正六边形的呢？早在 1700 年前，古希腊数学家帕普斯就已经说过：“六角形的蜂房是最经济的构造，因为它在同样条件下，装的东西最多，所需要的建筑材料也最少。”帕普斯这里说的六角形就是正六边形。

正六边形很容易画：先画一个圆，以圆的半径为正六边形一条边的边长，在圆周上依次截取，就可以得到正六边形的六个顶点，把六个顶点顺次连接起来，就成为一个正六边形了。

机器上的螺丝帽大多数是正六面形的；不知道你注意到没有，足球的表面也是由许多正六边形有规则地排列成的；有些铺地的瓷砖、包装盒也做成正六边形的，看起来很别致。现在正六边形又找到了新的用途。许多包装箱盒用的薄板夹层材料，里面就填有蜂房形的填充物。这种蜂房形的填充物，既轻又结实，制作起来又简单。





幻方

乌龟背上的图

传说很久很久以前，在我国的洛水中浮出了一只大乌龟，乌龟背上有一个奇怪的图。仔细研究才发现，这是由1到9这九个正整数排列成的三行三列的图。其中黑点表示偶数，圆圈表示奇数。

这个图很有意思，不管你把它横着的三个数相加，还是把竖着的三个数相加，或者把斜着的三个数相加，它们的和都等于15。

这个图是怎样排出来的呢？下面告诉你一种排列方法：画一个图，把1到9这九个正整数，从小到大斜着排进图中。然后把上面的1和下面的9对调；把左边的7和右边的3对调。最后，把最

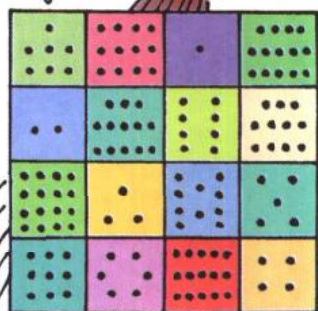
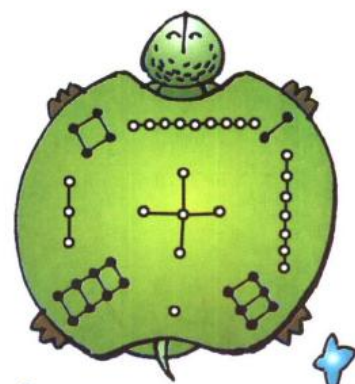
外面的四个数9、1、3、7填进中间空格中，就得到乌龟背上的图了。

这种排列方法是

我国宋代数学家杨辉最先提出来的。他把这种图叫“纵横图”。印度人和阿拉伯人也早就知道纵横图，他们认为纵横图具有一种魔力，能够避邪恶、驱瘟疫。他们把这种图画在门上，或者制成金属片挂在脖子上。国外把纵横图叫做“幻方”。

近年来，科学家把幻方看成是人类智慧的结晶。为了探索别的星球上是否有智慧生物，人类发射了飞出太阳系的飞船，飞船上有照片、音乐录音，还有一幅四阶幻方图。这个四阶幻方，不论你按着横、竖、斜的方向相加，它们的和都等于34。

幻方已经飞出太阳系了！

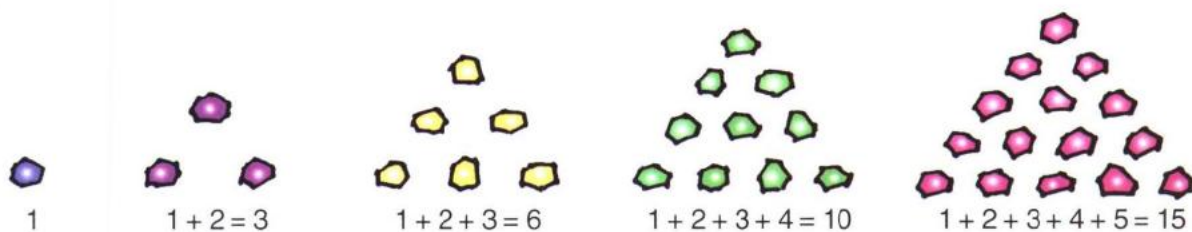




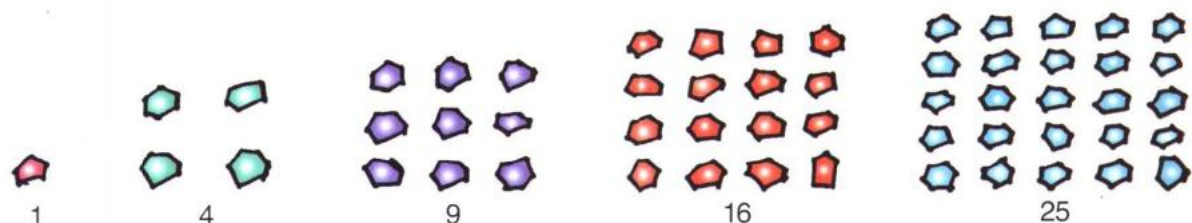
形数

用小石子摆出的数

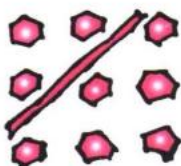
2500年前，古代希腊人常常把数直观地描绘成沙滩上的小石子，然后他们按小石子所能排列的形状，把数分类。比如，下面这些数都排成了三角形，叫做三角数：



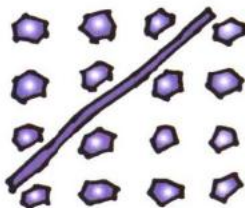
下面这些数是正方形数：



接着有五边形数、六边形数等等。古希腊人把代表数的点子排成几何图形后，整数的一些性质便十分明显地表现出来了。比如，可以把一个正方形数用小棍一隔，变成两个相邻三角数之和， $9 = 3 + 6$ ， $16 = 6 + 10$ ；还可以用棍把正方形数隔成前几个奇数之和， $16 = 1 + 3 + 5 + 7$ 等等。



$$3 + 6 = 9$$



$$6 + 10 = 16$$



$$1 + 3 + 5 + 7 = 16$$



角谷猜想

至今没有弄清楚的简单算术题

30多年前，日本数学家角谷静发现了一个奇怪的现象：一个正整数，如果它是偶数，那就用2去除它；如果是奇数，将它乘以3再加1，这样反复地算，最后必然得1。以6为例子：6是偶数，应该用2去除， $6 \div 2 = 3$ ；3是奇数，应该将3乘以3再加1， $3 \times 3 + 1 = 10$ ；10又是偶数， $10 \div 2 = 5$ ，如此下去是 $16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ ，最后得1。从6到1一共进行了8次运算。从11到1要进行14次运算：

$11 \rightarrow 34 \rightarrow 17 \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$

有的数运算过程比较长，比如27到1要运算112步。但是，不管这个正整数原来有多大，也不管运算过程有多长，最后它总像冰雹一样从高空掉下来，变成为1！

如果从1再往下变化呢？

$1 \times 3 + 1 = 4$ ， $4 \div 2 = 2$ ， $2 \div 2 = 1$ ，1先变成4，4再变成2，2又变回到1，结果是 $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ ，成了一个无休止的循环。

曾经有人拿各种各样的数来试，最后都掉进 $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ 这个循环陷阱中。

日本东京大学的米田信夫，用电子计算机对1到1万亿之间的每一个正整数进行了检验，最后都是这个循环。

尽管科学家检验了许许多多的正整数，结果都变到了1，但是对于所有的正整数是不是都对，仍没有做出肯定的结论。因此，这件事还只能叫做猜想。

如果你有兴趣，也拿几个数来试一试。

