

自然科学故事丛书

韩信点兵



ZI RAN KE XUE GU SHI CONG SHU

《自然科学故事丛书》分别收入了数学、物理、化学、医学、地理、动物、植物、科学、科谜等方面的自然科学知识故事 1700 多篇。内容有趣，知识丰富，语言流畅，集故事性、知识性、趣味性、科学性于一体，读后能增长科学知识，开拓科学视野，启迪科学智慧，培养科学兴趣。因此，该丛书是自然科学爱好者特别是广大青少年学生的优良读物。

袁伟华◎主编

延边大学出版社

1247.8
536
:19

• 自然科学故事丛书 •

图书在版编目(CIP)数据

韩信点兵 / 袁伟华主编. — 北京: 延边大学出版社, 2006. 12

韩 信 点 兵

(数学故事)

袁伟华 主编

自然科学知识故事 100 多篇。这些故事, 内容有趣, 知识丰富, 语言流畅, 集故事性、知识性、趣味性、科学性于一体, 读后能增长科学知识, 开拓科学视野, 启迪科学智慧, 培养科学兴趣。因此, 该丛书是自然科学爱好者特别是广大青少年学生的良读物。

自然科学故事丛书

袁伟华 主编

读后能增长科学知识, 开拓

培养科学兴趣。因此, 该丛

读后能增长科学知识, 开拓

读后能增长科学知识, 开拓

培养科学兴趣。因此, 该丛

是广大青少年学生的良读物。 820×1198 毫米

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 12 月第 2 版 1 次印刷

延边大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

韩信点兵/袁伟华主编. —2 版. —延吉: 延边大学出版社, 2006. 12

(自然科学故事丛书; 19)

ISBN 7-5634-1654-4

I. 韩… II. 袁… III. 科学故事—作品集—中国—当代 IV. I247.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 157106 号

自然科学故事丛书

韩 信 点 兵

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)
唐山新苑印务有限公司

850 × 1168 毫米 1/32

印张: 196 字数: 9152 千字

2002 年 6 月第 1 版

2006 年 12 月第 2 版第 1 次印刷

ISBN 7-5634-1654-4/I·74

定价: 1048.00 元 (1-56 册)

内容简介

“自然科学故事丛书”是一套以故事形式介绍自然科学知识的科普读物。该丛书分别收入了数学、物理、化学、医学、地理、动物、植物、科幻、科谜等方面的自然科学知识故事 1700 多篇。这些故事，内容有趣，知识丰富，语言流畅，集故事性、知识性、趣味性、科学性于一体，读后能增长科学知识，开拓科学视野，启迪科学智慧，培养科学兴趣。因此，该丛书是自然科学爱好者特别是广大青少年学生的优良读物。

年月日的故事	(24)
带颜色的数	(36)
伏羲与《九章算术》	(38)
孔子与算数	(35)
“五家头并”和不定方程组	(37)
从田忌赛马谈起	(42)
商人过河	(43)
白马非马	(47)
黄金分割与黄金分割	(50)
韩信点兵	(52)



目 录

伏羲氏结绳记数	(1)
π 的故事	(4)
$+-\times\div$ 符号的来历	(7)
勾股定理的发现	(10)
$\sqrt{2}$ 惨案	(12)
21 世纪会采用 9 进制吗	(17)
“米”的来历	(22)
年月日的故事	(24)
带颜色的数	(26)
刘徽与《九章算术》	(30)
孔子与算盘	(35)
“五家共井”和不定方程组	(37)
从田忌赛马谈起	(42)
商人过河	(45)
白马非马	(47)
黄金台拜将与方阵	(50)
韩信点兵	(52)



韩信分油	(57)
陈平和除法	(59)
孔融分梨	(61)
取咸阳的游戏	(63)
曹冲称象的启示	(66)
祖冲之推求圆周率	(70)
蔡母怀文算枣	(76)
张邱建妙算	(78)
一项“马拉松”计算	(80)



伏羲氏结绳记数

数学的发明是从记数开始的。那么，是谁最早发明记数的呢？相传是伏羲。

伏羲，据说是人的始祖之一。炎黄时代，中国人的老祖宗大多居住在黄河流域，炎黄二帝带着他们的部落聚居在黄河中上游，黄河下游居住着的部落叫东夷。伏羲就是东夷部落的一个首领。关于他的神话故事、民间传说很多很多，其中有不少说到伏羲作数。

东夷部落是个很富庶的地方，古代人称之为“东方极乐园”。据说那里地能长百谷、林能栖百兽。但坐吃山也空，随着部落人口的增加，可供人们食用的山果和野兽越来越少。于是人们又来到江河中，捕获水中的鱼虾充食。那时候没有任何捕鱼工具，全靠众多的部落人一齐下水，围成人圈，把鱼群驱赶到一块儿，再用石头砸、木棒戳才能抓到鱼。伏羲也和大家一样围鱼捕捉，常常弄得十分疲惫。他总想用一种省力的办法捕到鱼。有一次，伏羲和大家一起把一群鱼从深水里驱赶到浅滩边，因为追鱼的人追得急，鱼群逃得匆忙，竟在浅水区的水草丛里自己“翻白”了。伏羲仔细一看，原来这些鱼都



是被长在水里的水草根须困住的。伏羲一下子开了窍，他马上想到可以用细长细长的根须般的绳子结成网来捕鱼。跟随他的人听了他的主意都说好，马上就四处找来一些软藤细麻，仿照草根交织的孔眼结成一张一张的渔网。用渔网捕鱼，既省力又捕得多。大家都高兴得手舞足蹈。

用上了渔网，每一回打的鱼就会很多很多，除了充饥之外，常常还有剩余。多余的鱼怎么办呢？开始，大家都吃饱了就扔，谁也不知道储存，后来才知道吃不完的鱼可以分给大家，让每一个人自己保存。渐渐地就出现了一个“产品分配问题”。伏羲是首领，大家都感激他的创造发明，时常有人把分给自己的鱼送给伏羲。伏羲要记下这些送来的鱼，也碰到了个数数与记数的问题。在人类之初，没有谁知道什么叫数，没有谁能够记数。伏羲联想到结渔网时绳子上的一个个结头可以分出多少来，他就取来一条软绳，在绳子上打起结头以记数。有人献一条鱼来，他在绳子上打一个结；有人献两条鱼来，他就打两个结；献来的鱼大，就在粗一些的绳子上打结，献来的鱼小，就在细一些的绳子上打结。这些粗粗细细的打满了结头的绳子就成了一本“账簿”，把人家送来的东西统统“登记”下来了。这就是历史上的“结绳记数”。

“结绳记数”的发明，是伏羲受了渔网启发的结果。但后来人们就觉得结绳记数做起来太麻烦，有人就想出了新的记数办法。他们用石斧在树干上刻痕，送一条鱼



来，刻一道痕，送两条就刻两道。这方法比在绳子上打结头方便得多，而且一目了然。久而久之，结绳记数就被刻痕记数取代了。刻痕记数被推广、延续，渐渐地发展到用笔写字。

在很长的一个历史阶段里，结绳记数是人们的记数方式，其影响也很深远，即使到了今天，也能在现实生话里找到它的影子。比如，有人托付另外一个人办一件事，唯恐这个人把事情给忘了，往往会这样说：“喂！别忘记！裤带上打个结！”

(刘戟锋)





π 的故事

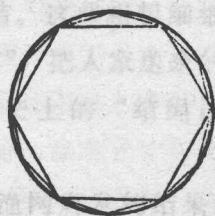
人们对圆周率(π)的研究,是从什么时候开始的,现在已无法考查了。但是,古代中国、埃及和希腊,不少著名的科学家都曾对它进行过长期的研究。

(1)“徽率”。圆周率 3.14 还有一个名字,称为“徽率”。就是为了纪念我国魏晋时代的数学家刘徽研究的功绩,用他的名字来命名的。

公元 263 年,刘徽对我国古代的一部数学专著《九章算术》作过注解,创造一种“割圆术”来求圆周率。他先在圆内作一个内接正六边形,每条边长刚好等于半径,也就是说正六边形的周长是直径的 3 倍。圆周长大于正六边形的周长,所以圆周长和直径的比要大于 3。

怎样使圆周长和内接正多边形的周长更接近一些呢?他想出了“割圆”的方法,即把圆内接正六边形每条边所对的弧平分,这样新得到的 6 个点,与圆内接正六边形的 6 个顶点

顺次连接起来,就得到一个圆内接正十二边形。从图上





一看就清楚，圆内接正十二边形的周长，更接近圆的周长。

刘徽就这样，把圆内接正多边形的边数成倍增加，一直分到圆内接正多边形的边数为 192 时，算出圆周长和直径的比（圆周率）的近似值是 3.14。

刘徽在注解中说：“割之弥细，所失弥少，割之又割，以至于不可割，则与圆合体而无所失矣。”他的意思是割的越多，圆周长和圆内接正多边形周长的误差就越少，不停地割下去，那么圆内接正多边形和圆就可以看成一样的了。

刘徽的割圆术是很科学的，不仅为计算圆周率提供了正确的方法，而且还含有高等数学的基础——微积分的思想。

(2) 著名的科学家祖冲之，是我国南北朝时代的人，他按照刘徽的割圆术，继续推算圆周率的值。他从圆内接正六边形算起，一直算到圆内接正 24576 边形。要计算出这个圆内接正多边形的周长是相当繁杂的，除去加、减、乘、除之外，还要用到乘方和开方。当时算盘还没有发明，只能用叫做“算筹”的小竹棍摆来摆去，进行计算，花费了祖冲之很多心血，最后他求出了：

$$3.1415926 < \pi < 3.1415927$$

祖冲之不仅用小数形式表示圆周率，还用分数形式表示圆周率。得到 $\pi = \frac{355}{113}$ ，称为密率； $\pi = \frac{22}{7}$ ，称为约率。他的研究标志着我国古代数学发展的水平。差不多



过了 1000 多年以后，才有人把圆周率计算得更为精确。

我国古代对圆周率的研究得到世界的公认，有人建议 $\pi = \frac{355}{113}$ 称为“祖率”，用来纪念祖冲之的贡献。

(3) 墓碑上的圆周率。在 17 世纪以前，各国数学家对圆周率的测算工作，还是利用圆和内接正多边形周长的关系来研究的。1427 年，一位数学家把 π 的值计算到小数 16 位，从而打破了祖冲之保持了近 1000 年的纪录。到 1596 年，有一位叫卢道尔夫的数学家，几乎花了毕生精力，把圆周率算到了小数点后面 35 位。当他去世后，人们把他计算出来的圆周率数值，雕刻在他的墓碑上：

3.14159265358979323846264338327950288

这块墓碑显示着他研究 π 的伟大成果，标志着对 π 研究的一个新的历史阶段。17 世纪以后，随着微积分和解析几何的出现，在 1873 年，一位数学家叫山克司的把圆周率计算到小数 707 位。现在有人用电子计算机，把圆周率的数值算到小数点以后 100 万位，如果把这一结果写成一本书，这本书将有 200 多页呢。

(唐世兴 赵树华)



十、一、 $\times$ 、 $\div$ 、 $=$ 符号的来历

十、一、 $\times$ 、 $\div$ 和 $=$ 这五个符号，有些幼儿园的小朋友也认识它们，小学生更是懂得它们的意义和用法了。无论是初等数学，还是高等数学，都少不了它们。然而，它们的产生确实经过了一段相当曲折的发展道路。

古希腊人和印度人不约而同，都是把两个数字写在一起，以表示加法，例如 $3 + \frac{1}{4}$ 就写成了 $3 \frac{1}{4}$ 。直到今天，从带分数的写法中还可以看到这种方法的遗迹。

如果要表示两数相减，他们就把这两个数字写得离开一些，例如 $6 \frac{1}{5}$ 的意思就是 $6 - \frac{1}{5}$ 。

后来，有人用拉丁字母的 p (plus 的第一个字母，意思是相加) 或 P 代表相加，用 m (minus 的第一个字母，意思是减) 代表相减。例如 $5p3$ 就表示 $5+3$ ， $7m5$ 就表示 $7-5$ 。

中世纪后期，欧洲商业逐渐发达，一些商人常在装货的箱子上画一个“十”字，表示重量略为超过一些；画一个“一”字，以表示重量略不足。文艺复兴时期，意大利的艺术大师达芬奇在他的一些作品中采用过“十”



和“一”的记号。公元1489年，德国人威德曼在他的著作中正式用这两个符号来表示加减运算。后来又经过法国数学家韦达的大力宣传与提倡，这两个符号才开始普及，直到1630年，终于获得大家的公认。

在中国清代，以“李善兰恒等式”闻名于世界的数学家李善兰，曾经用“ $\perp$ ”表示“+”；用“ $\dashv$ ”表示“-”。由于当时社会上普遍使用筹算和珠算来做加、减、乘、除，因而还没有创立专用的运算符号。

后来逐渐采用了印度数码1、2、3、4、5、6、7、8、9、0（一般叫做阿拉伯数码，其实是印度人发明的），同时也采用了“+”和“-”的记号。在我国清朝末年出版的数学书上，算式还是用直写格式，例如 $3159 + 6247 = 9406$ ，那时却一定得写成：

	+	
9	6	3
4	2	1
0	4	5
6	7	9

很明显，这种记法不论是读或写都不方便，辛亥革命后，在启蒙的算术课本上，才逐渐改成现在的记法。

至于 $\times$ 、 $\div$ 符号的使用，也不过300多年。据说英国人威廉·奥特来德于1631年在他的著作里用“ $\times$ ”表示乘法，后人就把它沿用至今。

中世纪时，阿拉伯数学相当发达，出现了一位大数学家阿尔·花拉子模，他曾用 $3/4$ 或 $\frac{3}{4}$ 来表示3被4除。



许多人认为，现在通用的分数记号，即源出于此。至于“ $\div$ ”的使用，可以追溯到1630年一位英国人约翰·比尔的著作。人们推测他大概是根据阿拉伯人的除号“ $-$ ”与比的记号“ $:$ ”合并转化而成的。

在我国，曾把单位乘法叫做“因”，单位除法叫做“归”，被乘数叫“实”，乘数叫“法”，乘的结果叫“积”。在除法中，虽然被除数和除数也叫“实”与“法”，但相除的结果，却叫做“商”。

现代绝大多数国家出版的数学书籍中，都用“ $+$ ”、“ $-$ ”来表示加与减，“ $\times$ ”、“ $\div$ ”的使用则远没有“ $+$ ”、“ $-$ ”来得普遍。例如，一些国家的课本中用“ $\cdot$ ”代替“ $\times$ ”。在苏联或德国出版物中，很少看到“ $\div$ ”，一般都用比的记号“ $:$ ”来代替，事实上，比的记号的用法可以说与“ $\div$ ”基本一样，大可不必再画出中间的一条线。因此，这个“ $\div$ ”号，现在似乎用得越来越少了。

在这些符号当中，等号是至关重要的，巴比伦和埃及曾用过各种记号来表示它。但最先得到公认的，是古代大数学家丢番图的记法 *esti* 和 *isas*，简写为 *es* 和 *is*，在中世纪，用来表示相等的记号有过很大混乱。第一个使用近代的“ $=$ ”号的是雷科德的名著《智慧的磨刀石》。但是“ $=$ ”号直到18世纪才普及，当时“ $=$ ”号的两条线的长度常常被画得很长，雷科德曾说，他之所以选择两条等长的平行线作为等号，是因为它们再相等不过了。

来学数法真上研非古，去題不(杨一平)来最



勾股定理的发现

直角三角形中有一个角是直角，三条边各有一个名称：短的直角边叫“勾”，长的直角边叫“股”，斜边叫“弦”。勾、股、弦还有一个特殊关系，就是“勾”的平方，加“股”的平方，等于“弦”的平方。这就是有名的“勾股定理”。

这个定理是怎么发现的呢？说来很有意思，这个定理是在地上铺的花砖上发现的。这要讲到古希腊著名数学家毕达哥拉斯一段有趣的故事。

有一次，毕达哥拉斯被邀请到朋友家做客。他本来是个沉默寡言、很不爱凑热闹的人，除了时时思考数学问题外，好像没有任何别的事情需要与别人交谈。因此，满屋的客人高谈阔论，他却一言不发，闷闷地坐在那里，低头看着地上铺的花砖。

花砖都是一个一个相同的直角三角形，有白的，有黑的，很规则地排列着，形成非常美观大方的图案。

看着看着，毕达哥拉斯愣住了。他完全忘记了自己是来作客，弯下腰去，在花砖上算起数学来。



原来他在花砖上发现了直角三角形三条边的特殊关系。他在直角三角形的一条直角边上写了个 a ，另一条直角边上写了个 b ，在斜边上写了个 c 。以 a 为边的正方形，面积是 $a \times a = a^2$ ，恰好等于两个黑色三角形面积的和；以 b 为边的正方形，面积是 $b \times b = b^2$ ，恰好也等于两个黑色三角形面积的和；而以 c 为边的正方形，面积是 $c \times c = c^2$ ，正是两个白色三角形与两个黑色三角形面积的和。因为黑、白三角形是完全相等的，因此，毕达哥拉斯充分肯定，大正方形的面积恰恰等于两个小正方形面积的和。

当客人们陶醉在海阔天空的谈笑中时，毕达哥拉斯却在铺地的花砖上发现了一个新的定理： $a^2 + b^2 = c^2$ 。这就是有名的毕达哥拉斯定理，在中国被称为勾股定理。这个定理的发现距今已有 2500 多年了。

无独有偶，中国古代著名的《周髀算经》所载的商高的谈话中，也曾提出勾三股四弦五的关系。而《周髀算经》早在我国 2000 多年前的西汉时期就已驰名天下。这个时期与毕达哥拉斯发现勾股定理的时间相距不远。那时交通不便，中国人还不知道西方有一个希腊，因此，最大的可能性是：中国古人也独立地发现了勾股定理。

(刘戟锋)