QW
SXSH
123
4567890

趣味数学史话

张 贵 新

吉林教育出版社

趣味数学史话

张贵新

吉林教育出版社

趣 味 数 学 史 话　　张贵新

责任编辑：邰迪新　　封面设计：李冰彬

出版：吉林教育出版社　787×1092毫米32开本8.25印张178,000字
1989年8月第1版　1989年8月第1次印刷
发行：吉林省新华书店　印数：1—3000册　定价：2.20元
印刷：辉南县印刷厂　ISBN 7-5383-0783-4/G·734

序

当我得知张贵新同志编写的《趣味数学史话》一书即将由吉林教育出版社出版的消息时，心里十分高兴。贵新同志几年前曾在我所进修数学史，回到东北师范大学之后，即为研究生以及助教进修班开课，这次又有专门的编著出版，说明他的工作又有了较大的进步，真值得向他祝贺。

数学史，顾名思义，是数学发展的历史。显而易见，它不论对数学研究还是数学教育，都是十分重要的。遗憾的是，在过去，国内对数学史的研究并不十分重视，直到最近几年，这种情况才有所转变。有不少的大专院校的数学系开始设置数学史课程；一些知名的外国数学史家的著作有了中文译本，也出现了中国人自己写的各种类型的数学史著作。不过从当前各方面的需要来看，数学史方面的有关论著还嫌太少。

贵新同志编的这本书，是在原作者小堀宪先生工作基础上进行的。小堀宪先生是日本著名的数学史家、数学教育家、京都大学名誉教授、国际科学史科学院院士。他的另一部同类著作《大数学家》，在日本非常畅销。《物语数学史》出版后，在日本也深受各方面读者的欢迎，并得到好评。

贵新同志的这本书，既保持了原著的基本思路，又根据国内读者的需要，添加了若干中外数学史的内容，并对一些章节进行了大量补充和修改，相信中国的各方面读者也会喜欢它。通过本书，假如能吸引更多的青少年加入到数学爱好者

的行列中来的话，我想这正是编者和我这个应邀为本书写序的人所乐于见到的。焉知就不会有颗颗灿烂的新星，从这些爱好者中升起呢？！

我们期待着，衷心热切地期待着。

杜石然　写于中国科学院自然科学史研究所

1987年12月

前　　言

在迎接新技术革命到来之际，数学正在朝气蓬勃地发展着，不断开辟新的领域，涌现出新的成就。实际上，没有数学的新进展，也就没有今天的和未来的科学技术革命。数学家普洛克拉斯（Proclus）在一千多年前对数学曾作过深刻的描述："数学就是这样一种东西，她提醒你有无形的灵魂，她赋予你所发现的真理以生命；她唤起心神，澄净智慧；她给我们的内心思想添辉，她涤尽我们有生以来的蒙昧与无知。"

数学的历史是文化史的重要组成部分，她记录着数学发展的一般脉络，她铭刻着数学家发现和解决数学问题的史实，她凝结着数学家和人民为数学的产生与发展所付出的心血，她展示了数学家为攻克数学难题而选择卓越的着眼点和巧妙的研究方法。对此回味、探索，确能发人深省，敬慕之至。正如大数学家庞加莱（Henri Poincarè）说："如果我们想要预见数学的将来，适当的途径是研究这门科学的历史和现状。"法国物理学家保罗·郎之万（Paul Langevin）也曾阐述过："在科学教学中，加入历史观点是有百利而无一弊的。如果认为只须从已经获得的确定不移的定理作出结论就够了的话，那就是一种绝对错误的想法，这种想法会使科学丧失掉它的全部教育价值。"

日本京都大学名誉教授、国际科学史科学院院士小堀宪先生在1984年末出版了《物语数学史》一书，在日本深受各方面读者的欢迎，并得到好评。我以原稿做了参考，编写此

书，并针对我国中学生、中学教师阅读特点，编成了67个小故事。但还不降低数学发展的格调，每个故事之间都用链条连接，使之接续自然，读完之后，对数学的发展形成系统概观。

我深切期待着广大中学生能对数学史产生兴趣。从而激发学习数学、运用数学的热情和自觉性，陶冶爱国主义情操和增强民族自豪感。本书若能起到如此作用，我感到无限欣慰。

在编写此书时，得到了中国科学院自然科学史研究所研究员杜石然先生和日本岐阜大学副教授川原秀城先生的指教，在此表示感谢。

东北师大教育研究所葛淑芬同志帮助查阅了很多资料，并撰写了部分章节。

由于编者水平所限，加之时间仓促，不足之处乃至错误在所难免，欢迎读者批评、指正。

编　者

1988年2月

目　录

第一章　数学在东、西方萌芽

第一节　鱼的数目是嘴

人在动物学中，被称为有思维的高级动物①。人在地球上究竟是何时出现的，尚不十分清楚，大概可推测到二、三百万年前吧！

人类刚刚出现的时候，是在窑洞中生活，周围有生长的植物，近处的山野有飞翔、奔跑的鸟、兽，人们最初是以这些东西为食物。如果在其周围得不到这些东西，就要到处流浪，去寻找资源丰富的地方。这种方式的生活，使人们逐步地认识到，如果在某一个场所定居，就要栽培植物、饲养动物，只有这样才能得以生存。他们选择了适合于植物生长、动物发育的地区。于是人类开始向河川流域一带集中。

由于定居，人类逐步可以栽培出生活中必要的谷物和蔬菜；饲养动物以获得肉和毛皮，把这些用于交换，供给需求者。同时，在人类中也出现了用别人生产的东西满足自己生活需要的现象。

经过如此漫长的岁月，人类又开始注意周围发生的自然现象。当认识到自然的力量远远超过人的力量之后，人们曾试图利用这些现象，使人类生活变得丰富多彩，这样就出现了探求利用自然力量改造世界的人。至于这是从什么时候开始

---

① 拉丁语是 homo Sapiens，意思是有知识的人类。

的，还不清楚。但至少可以说，在没有文字的时代，这样的事已经存在了。

虽然那个时候还没有文字，但必须会数某一集体的人数，清查获得实物的数目。这样，“数数”的现象便在人类中产生了。可以推测，以“数数”为开端，逐步形成了“数”的概念。

欧洲的学者为了寻求数的起源，曾选择尚未接触现代文化的原始人做为对象，来考察这些人是怎样“数数”的。例如，根据对澳洲新几内亚内地居住的原始人的考察报告①，得知这些原始人是用身体各部位来读我们用的1，2，3……等数的。用右手小指表示1，用右手无名指表示2……，如表1—1。例如：数打捞上来的鱼的数目时，我们是按照自然数的顺序1，2，3……，使鱼的数目与自然数相对应。而这些人是按照从右手的小指开始的顺序，把鱼的数目

表（1—1）

1	右小指	9	右耳	17	左手腕
2	右手无名指	10	右眼	18	左拇指
3	右中指	11	左眼	19	左手食指
4	右手食指	12	鼻	20	左中指
5	右拇指	13	嘴	21	左手无名指
6	右手腕	14	左耳	22	左小指
7	右肘	15	左肩		
8	右肩	16	左肘		

① 下边二部书做了详细记载：

Pélsenéer, J: Esquisse du progrés de la pensée mathèmatique (1935年)

Manninger, K: Zahlwort und ziffer (1934年)

表(1—1)是根据后一种书列出的。

对应着人体的各个部位。当数到嘴时结束了，这些人就说："鱼的数目是嘴。"用现在的话说："鱼的数目是13。"通过这个例子推测，原始人数数和掌握数的概念是有可能的。

可以认为，人类的集聚是从江河流域一带开始的。我们所知道的历史只是文字产生之后，通过历史的记载来考察数学的产生，是很难的。

由上可知，数的概念和计数方法在相当久远的时期已经形成，因而对其发展方式大都只能揣测，或者根据现代"原始人"对数的认识进行推断，想象出数是怎样产生的。

我们有相当充分的理由说，人类在最原始的时代就有了数的意识，在为数不多的东西中，增加几个或从中取出几个时，能辨认其多寡。通过一些数学史家的研究表明，当人类有了数的意识之后，随着社会的逐步进化，简单的计算已是必不可少的了。

第二节　象形文字的数学

首先，考察埃及的数学古典书。这种书的纸是用植物茎的纤维做成的，即把芦苇的茎切成一条细长的薄片，并排成1张，用水浸湿后，再将水挤压出来，然后放到太阳下面晒干。也许由于植物中有天然胶质，薄片便会粘到一起。当纸草片干了以后，再用坚硬的光滑圆物用力把它们压平滑，这样就能书写了。把煤炭用油溶化成有色液体，做成墨水，把芦苇的茎斜切做成笔，这样在上面用象形文字① 书写而成的书叫做"纸草书"。"纸草书"现存两本，一本是伦敦本，一本是莫斯科本。前者在庇比斯（Thebes）埃及古都的废墟中被发

① 所谓象形文字是指埃及人用各种实物代表的数字，例如：𓏺表示1，把1000000画成人受惊的样子来表示。

现，1858 年为莱因特（A Henry Rhind）所购得，存入伦敦博物馆，通常叫做莱因特纸草书。其长 550 厘米，宽33厘米。与其说是书，不如说是“枯叶”更为恰当。如果对它不进行精心管理，是不可能保存这么长时间的。

莱因特纸草书是由埃及僧人阿默士（Ahmes）①撰写，记载千余年以来（可能追溯到大金字塔时代）的一些数学问题，书名是《阐明自然界中一切黑暗的、秘密事物的指南》，共有85个题目。

莫斯科本是在1893年为俄罗斯收藏者所获得，1912年转为莫斯科博物馆收藏。其长为 550 厘米，宽 8 厘米，记载25个数学问题，可惜没有卷首，不知书名。

埃及的尼罗河经常泛滥，把已划好的良田界线冲洗掉，这样，就需要划分出与原来面积相同的田地，要求人们重新丈量。

当时，测定长度的工具是含12个单位长的绳子如图1—1。

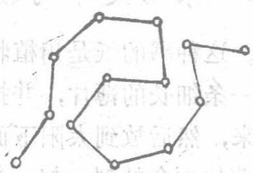

图 1—1

如果把其首尾二端相接，可做成三角形。后来，希腊人把这种三角形叫做直角三角形。埃及人以此为基础，曾得出边长是 3，4，5 的三角形是直角三角形的结论。由 $3^2+4^2=5^2$ 而类推出这种结论对所有直角三角形都成立是在公元前 5 世纪，由希腊毕达哥拉斯学派完成。即相信边长是 a、b、c 的直角三角形如图 1—2，皆有 $a^2+b^2=c^2$（其中 a、b 为直角边，c 为斜边）。

① 阿默士是埃及古代的地方官，曾担任过记录工作。

在用象形文字书写的纸草书中，已经出现了分数，可是，奇妙的是只有分子是1的分数。例如$\frac{5}{8}$，那时候写成$\frac{1}{2}+\frac{1}{8}$。而在这部书中，又写成$\frac{1}{2}\quad\frac{1}{8}$的形式。在莱因特纸草书中，曾把分母是101以前的奇数，分子是2的分数，表示成分子是1的分数之和的形式。并列出表格，以便查询。例如，

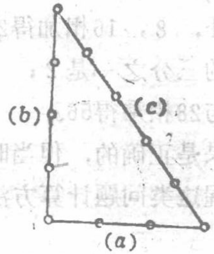

图1—2

$$\frac{2}{3}=\frac{1}{2}+\frac{1}{6}$$

$$\frac{2}{5}=\frac{1}{3}+\frac{1}{15}$$

$$\frac{2}{7}=\frac{1}{4}+\frac{1}{28}$$

应该注意，这种分解是不唯一的。如，

$$\frac{2}{5}=\frac{1}{3}+\frac{1}{15}=\frac{1}{3}+\frac{1}{20}+\frac{1}{60}$$

埃及人为什么把分数写成如上形式，这仍是个疑问。

莱因特纸草书中，属于几何学的内容很少，但是，在莫斯科纸草书中，却记载着值得重视的几何问题，例如一个正四棱台，上底是边长为2的正方形，下底是边长为4的正方形，高为6时，其体积是56。当时，体积是不能直接测量的，他们却知道其体积是56。后来知道，他们可能是做了如下计算：

2自乘得4；

2乘以4得8；

4自乘得16；

把 4， 8，16相加得28；

6 的三分之一是 2；

2 与28相乘得56.

这个结果是正确的，但当时并没完全掌握这类问题计算方法的根据。

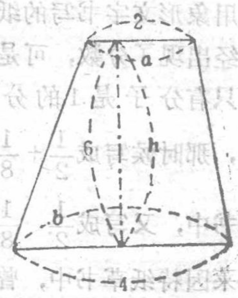

图 1—3

如图 1—3，用 a、b 分别表示上、下底边长，h 表示高，得到体积公式为

$$V=\frac{h}{3}(a^2+ab+b^2)$$

此公式的证明，在纸草书中是找不到的。在相当长的年代之后，由希腊人完成了。

莱因特纸草书还记载着非常有趣的题目，对后世数学家有一定启发，而这些题目恰恰反映出象形文字的数学特色。例如：纸草书第79题，在数字7，49，343，2401，16807 旁边各注有猫、鼠、大麦、量器等图样，但没有说明题目的意思。

两千多年后，德国著名数学史家M·康托尔（Cantor，1829～1920）认为阿默士的原意是："有 7 个人，每人养 7 只猫，每只猫吃 7 只老鼠，每只老鼠吃 7 个麦穗，每个麦穗的麦粒可装满 7 个量器，问各有多少？"

这类问题，在19世纪初又以歌谣形式出现在算术书中：

"我赴圣地爱弗西，
途遇妇女数有七，
一人七袋手中提，
一袋七猫数整齐，
一猫七子紧相依，