

系列丛书

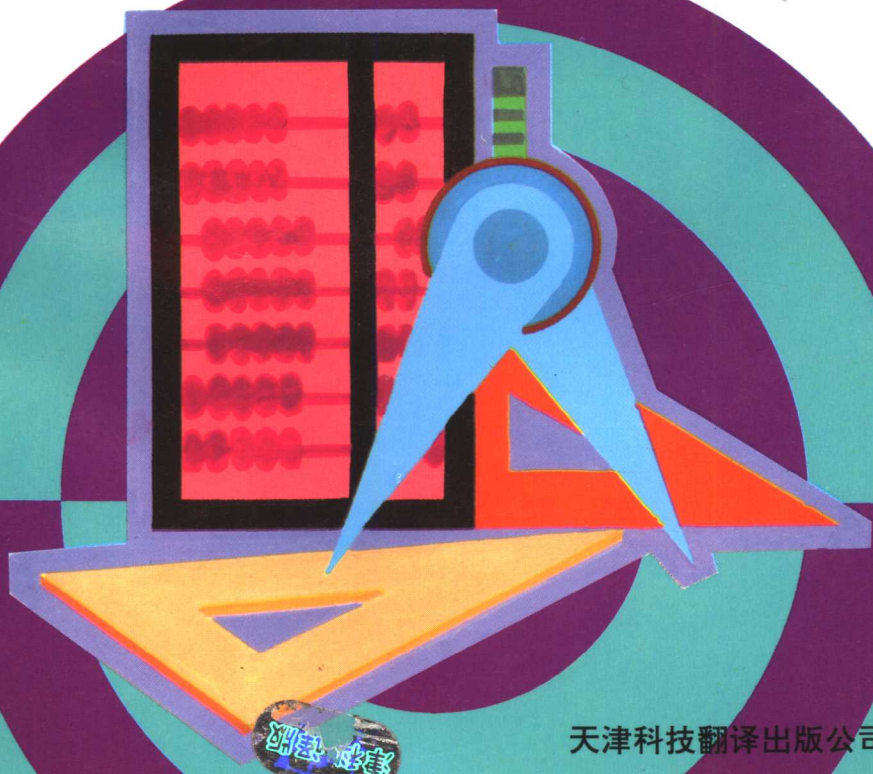
BAIWU GUSHI



郭治
主编

百物故事

- 圆规的故事
- 三角板的故事
- 算盘的故事



天津科技翻译出版公司

百物故事系列丛书 (3)

圆规·三角板·算盘

主编 郭 治

编著 李毓佩

责任编辑 曹 岩 姜凤星

* * *

天津科技翻译出版公司出版

[邮政编码: 300192]

全国新华书店经销

南开大学印刷厂印刷

* * *

开本: 787×1092 1/32 印张: 4 字数: 90 千

1996 年 11 月第 1 版 1996 年 11 月第 1 次印刷

印数 1—5000 册

ISBN 7-5433-0983-1

N·90 定价: 5.80 元

内 容 提 要

本书结合学生经常使用的圆规、直尺、三角板、算盘这四种物品,讲述 30 多个故事,从发明、使用、演变几个方面介绍了它们在科学、技术、社会中的作用。这些故事中,既有古希腊数学家提出的“尺规作图”的三大几何难题,又有勾股定理在各国使用的故事,也介绍了“生锈的圆规”现代著名的“佩多问题”。本书内容丰富,讲古论今,故事生动,可读性强。配有大量插图和彩照,适合小学高年级和初中生阅读。



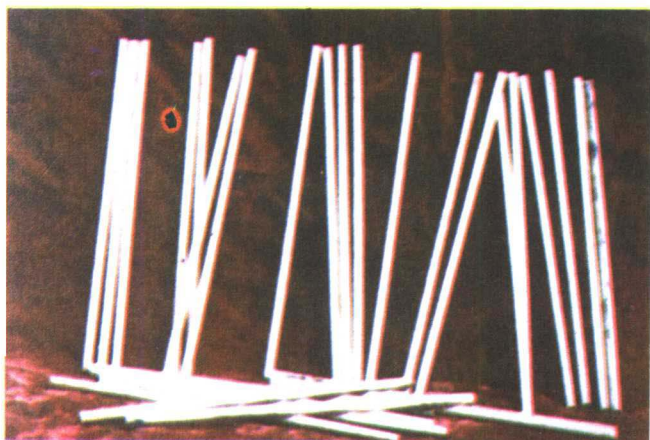
◇ 祖冲之



◇ C. F. 高斯(1777年~1855年)



◇ 古希腊数学家毕达哥拉斯在研究勾股定理



◇ 西汉象牙算筹
(陕西旬阳出土)



◇ 巴比伦楔形文字
泥板中的几何图形

◇ 16世纪法国的“算术
夫人”正在利用桌上的一
些筹码教青年学习算术



◇ 康熙皇帝
御用炕桌,银
制桌面上刻有
三角函数表和
对数表(北京
故宫珍藏)



◇ 古希腊雅典的巴特农神庙。长和宽按“黄金分割”设计。建于公元前5世纪

◇ 现代穹隆建筑



◇ 在现代建筑中的圆



△ 汉代彩帛规矩图(新疆阿斯塔那出土)



△ 游珠算盘



◇ 民间流行的部分算盘

作者简介



李毓佩 山东黄县人,1938年7月出生。现任首都师范大学数学系副教授,中国科普作家协会少儿专业委员,北京科普作协理事,北京作家协会会员。

从1978年开始,陆续出版了数学科普书50多本,连载作品40多篇,短文600多篇,约500多万字。其中《数学司令》获“第二届宋庆龄儿童文学奖”和“首届全国少儿科普读物评奖一等奖”;《有理数无理数之战》获“第二届全国优秀科普作品评奖一等奖”;《数学游艺会》获“1987年全国优秀畅销书奖”;《奇妙的曲线》和《圆面积之谜》同获“第四届中国图书奖一等奖”。1990年被中国科普作家协会授予“建国以来成绩突出的科普作家”称号。

从1987年在首都师范大学开设“数学科普学”课程,该课程获“1993年北京市高等学校教学成果一等奖”。

责任编辑 曹 岩 姜凤星
封面设计 孟祥斌

目 录

圆规的故事

古人懂规矩	1	有关圆的游戏	30
方铁窗和圆月亮	4	有关圆的悖论	35
公主和别墅	7	圆和经济学	38
瘟疫和神坛	10	生锈的圆规	42
信徒的难题	13	从折扇的扇面谈起	45
圆和圆周率	15	黄蚂蚁和黑蚂蚁	48
求 π 的竞赛	18	继子问题	50
我画的是圈儿和棍儿	20	悬崖脱险	54
拿破仑与圆规	25	圆中的黑点子	57
高斯和正 17 边形	27	维妙维肖	60

三角板的故事

三角板不止三个角	64	最美的分割	85
三角板与一百头牛	67	喂, 火星, 你看到了吗	
周人测日高	70		89
直观与证明	73	小毛拉、中毛拉和大毛拉	
勾股定理变奏曲	78		92
从三角板到七巧板	80	阿波罗神巡星	95

孤岛藏宝..... 98

算盘的故事

我国独创的计算工具——算	神算程大位	108	
筹	102	程大位智斗日本商人 ... 112	
从陶珠到算盘	105	动手又动脑	115

圆规的故事

古人懂规矩

我国很早就会使用圆规和角尺。在我国商代晚期(约公元前 14 世纪)的甲骨文中,已经有了“规”、“矩”两个字。“规”字写成𠄎,右边是一只手,它正拿着圆规在画圆;“矩”写成𠄎,很像两把角尺合在一起。现保存在山东嘉祥县的汉武梁祠石室造像中(公元 129~147 年),有伏羲氏手执矩、女娲氏手执规的图象。

在司马迁所写的《史记》中,提到的(图 1)“左准绳”(左手拿着准绳),“右规矩”(右手拿着规和矩),便是关于夏禹治水的描述。

我国古书上大量记载了有关规矩的使用。《孟子·离娄上》记有“不以规矩,不能成方圆。”意思是说不用圆规和角尺,就不能画成方形和圆形。

《墨子·天志上》记有“轮匠执其规矩,以度天下之方圆。”意思是说“造车的工匠,拿着圆规和角尺来计算方形和圆形。”

《吕氏春秋·不苟论·自知》中记有“欲知平直,则必准绳;欲知方圆,则必规矩”。

规矩是如此重要、如此深入人心,以至在日常生活中以懂



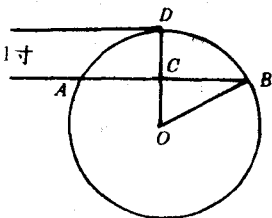
不懂规矩，来表示一个人是不是知书达理。

我国也是最早给圆以科学定义的国家。在《墨经》(公元前4世纪到公元前3世纪)中记有“圜(yuán)，一中同长也。”这里说：“圜”就是圆。这句话的意思是：圆，圆周上的点到圆心都相等的图形。这个定义和现代圆的定义基本上相同。有时

在地面上画一个圆，往往是先在适当位置钉上一个木桩，把一条大绳的一端拴在木桩上，另一头拴根木棍，拉紧大绳转上一圈儿，就可画出一个大圆。这种“拉绳画法”就是根据《墨经》上圆的定义发明的。

我国古书上有许多与圆有关的题目。《九章算术》是我国最早的一部数学专著，它成书不晚于公元1世纪，这部著作的出现，标志着我国初等数学体系的形成。这本书是以问题集形式出现，全书共分9章，有246道题。在这些题目中，许多与圆有关，其中一题是“今有圆材，不知大小。以锯锯之，深一寸，锯道长一尺。问径几何。”意思是：有一根圆形木材，不知道直径有多少。用锯子锯开一道缝，量得缝深1寸，缝长1尺，问圆长的半径是多少？

可设圆木的半径为 r ，在直角三角形 OBC 中 $OB=r$ ， $BD=5$ 寸， $OC=r-1$ 。



由勾股定理可知

$$OB^2 = OC^2 + BC^2$$

$$r^2 = (r-1)^2 + 5^2$$

$$r^2 = r^2 - 2r + 1 + 25$$

$$2r = 26, r = 13(\text{寸})$$

可得圆木半径13寸，直径26寸。

方铁窗和圆月亮

人类很早就会画圆和直线,开始用手画。用手画出来的圆不圆,画出来的直线不直。怎么办?人类的祖先开始寻找画圆和直线的专用工具。

打一根直一点的树棍,就可以画出比较直的直线;找一根树杈就可以画出一个圆来。树棍、树杈就成了最原始的画直线、画圆的工具。

随着人类文明的发展,树棍变成了直尺,树杈变成了圆规。在 3000 多年前的古希腊,数学开始形成独立的一门学科。人们擅长几何学,可是他们所使用的圆规和直尺,还保留着原始树棍、树杈的痕迹。比如,他们所使用的直尺上没有刻度,谓之“光板尺”,他们承认的几何作图,只许使用无刻度的直尺和圆规这两件工具。

即使是这两件工具,古希腊数学家也做了明确规定。

直尺只限于以下两种用法:

1. 经过已知两点作一条直线;



2. 无限制地延长一条直线。

圆规只有一种用法,以任意一点为中心,任意给定的长度为半径,画一个圆或画一段弧。

后来人们就把这种作图法叫做“尺规作图法”。正是由于这种特殊的作图法,引出了一个又一个有趣的数学问题,最著名的是“古代三大几何难题”。

先讲“古代三大几何难题”的第一个问题:“化圆为方”。什么是化圆为方呢?已知一个圆,让你用“尺规作图法”作一个正方形,使所作正方形面积等于已知圆的面积。

谁提出这个“化圆为方”的问题?

这里有一个有趣的传说:古代希腊人认为太阳是神,是太阳神,叫阿波罗。是阿波罗神给了人类光明。太阳是阿波罗神吗?古希腊科学家早就有怀疑。公元前5世纪,古希腊哲学家安那萨哥拉斯发现太阳是个大火球,而不是阿波罗神。安那萨哥拉斯的发现完全是正确的,但是官府却以“亵渎神灵罪”将他投入监狱。

安那萨哥拉斯是捍卫真理的无畏战士。在法庭上,他大声疾呼:“哪有什么太阳神阿波罗呀!那个光耀夺目的大球,只不过是一块火热的石头,大概有伯罗奔尼撒半岛那么大。那个夜晚发出清光,晶莹透亮像一面大镜子的月亮,它本身并不发光,全靠太阳照射,它才有了光亮。”

尽管安那萨哥拉斯讲的是科学,讲的是真理,他还是被判处死刑。在等待执行的日子里,夜晚,安那萨哥拉斯睡不着。圆月的月亮透过正方形的铁窗照进牢房,他对圆月亮和方铁窗产生了兴趣。他不断变换观察的位置,一会儿看见圆比正方形大,一会儿看见正方形比圆大。最后他说:“好了,就算两个图

形的面积一样太好了。”

安那萨哥拉斯把“求作一个正方形，使它的面积等于已知的圆面积”作为一个尺规作图问题来研究。开始他以为这个问题很容易解决，谁想到，他把所有的时间都用上了，一点进展也没有。

经过好朋友、政治家伯里克利的多方营救，安那萨哥拉斯获释出狱。他把自己在狱

中想到的问题公布出来，引起了许多数学家的兴趣。许多人想解决，可是没有一个人成功，“化圆为方”成了古代一个几何难题。

这个问题经历了两千多年，许多知名人士都加入了解决这个问题的大军。15世纪，欧洲文艺复兴时期的著名人物、意大利的达·芬奇，他不仅是位著名画家，还酷爱数学。他苦苦研究，创造了一种化圆为方的办法：

先作一个正圆柱体，让它的上下底都等于已知圆，高等于圆半径的一半；

让正圆柱体无滑动地滚动一周，就得到一个长方形。这个长方形的长是 $2\pi r$ ，宽是 $\frac{r}{2}$ ，面积是 πr^2 ；

以 $2\pi r + \frac{r}{2}$ 为直径画半圆（如图），再以 AB 为边作正方形 ABCD，因为 $AB^2 = 2\pi r \times \frac{r}{2} = \pi r^2$ ，也就是说正方形 ABCD 的

