

850

U1-k9

G23

生活与科学文库

图解数学小百科

〔日〕 冈 部 恒 治 著

〔日〕 おやまだ祥子 画

周尚文 译

刘良臣 校



A1027007

科 学 出 版 社

「マンガ数学小事典」

岡部恒治

©Tsuneharu Okabe

All rights reserved

First published in Japan in (1988) by Kodansha Ltd. Tokyo

Chinese version published by Science Press, Chinese Academy of Sciences

Under license from Kodansha Ltd.

本书据日本讲谈社 1992 年第 11 次印刷本译

图书在版编目(CIP)数据

图解数学小百科/(日) 岡部恒治著; 周尚文译.
北京: 科学出版社, 2001

(生活与科学文库)

ISBN 7-03-009358-5

1. 图… I. ①岡… ②周… III. 数学-普及读物
N. 01-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 25622 号

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

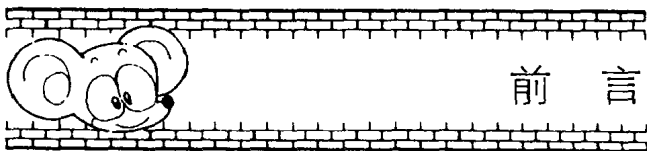
北京双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

定价: 12.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)



前言

这本书名为“百科”，但并非为了查阅而编写，书中给出的是基本的数学知识，所以叫“手册”，但在叙述中，尽力加强其趣味性和通俗性，希望读者在充满乐趣中愉快地阅读本书，从而提高对数学的无穷兴趣。

很多人感到数学很难，我在想：“对于这部分读者来说，怎样才能使他们体会到数学的趣味性呢？”于是就采取了漫画的形式写这本书。大体说来，即使不读正文仅仅看一下漫画就会大略理解正文的内容。

这本书的目的就是架设一座通向数学的桥梁。如果读者对数学的某一方面感兴趣的话，那就请你先读一下那一部分。

也就是说，这本书从任何地方开始读都行，也可以只看漫画，或者越过专栏（有时对一些稍微麻烦的内容用专栏的形式加以说明）只读正文都没关系。读者可以各取所好灵活地应用。

况且，我对漫画文化一直有很高的评价，希望漫画文化有更大的发展。正是出于这样的动机我本着以下的考虑完成了书中的漫画。

- (1) 只用漫画就能理解数学方面的意思。
- (2) 漫画一定要符合事物的发展规律。
- (3) 尽可能含有数学性的意义。

如果本书能在数学方面对读者起到一点抛砖引玉的作用，乃是笔者莫大的荣幸。

目 录

登场动物介绍

前言

第一章 数学的基础 ——数和推理

数的两种作用	2
方便的阿拉伯数字	4
整数是特殊的数	6
负数	8
有理数的“理”在什么地方	10
一定要注意“定义”	12
没有不能“证明”的东西吗? ...	16
反过来不一定对	20
三段论法和三节肚子	23
自动售货机是函数	27
不仅仅是 1:1	31



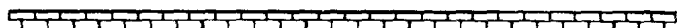
聪明鼠

第二章 熟悉图形的性质

直线最短	36
圆形桌上有学问	38
奇怪的角度	40
三角形的三个中心	42
三角形是图形的基本单位	44
轨迹就是足迹	46
不寻常的 π	48
毕达哥拉斯定理改变了什么? ...	50



猫咪



汪汪

竹笋的切面	54
各式各样的螺旋	58
由力学产生的矢量	62
合力的重要性	66
弯曲关系	70
如果地球是“圆柱”	74

第三章 求未知数

不等式反转	80
不存在的数(?) = 虚数	82
方便的二进制	84
抛物线告诉我们二次方程的解 ...	86
因数分解是怎么一回事	90
由联立方程式产生行列式	94
线性移动	98
移动一下曲线	102



顽皮鼠

第四章 画图和识图

附上图表就看得出来了	108
用三角比表示角度	110
对数的威力	114
高斯是天才	118
惊人的等比数列	122
多米诺效应数学	126
微分是曲线上的切线斜率	130
最小值的意义	134
细分后的积	138



第五章 由赌博中产生的数学

营养表的维恩图	144
三种平均	146
排列法和取出法	148
从赌博中产生的概率	152
中彩的期望值	156
瞎猫也能碰上死老鼠	160
将大量的数据集中起来处理 ...	164

第六章 高等数学入门

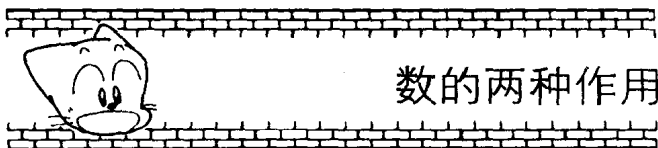
各种各样的悖论	170
不完全性定理	174
计算机聪明吗?	178
橡皮膜的几何学——拓扑学 ...	182
一笔画的数学	186
用颜色区分地图的各部分	190
旋儿释疑	194
戏弄狗的悲惨结局	198
维数的重要性	202
相似形的应用	206
测定杂乱程度的熵	210
置换群	214
结束语和参考书介绍	218



第一章 数学的基础 ——数和推理

这一章以打好数学基础为中心。第5章的“营养表的维恩图”以及第6章的“各种各样的悖论”“不完全性定理”等节也都与本章有联系。





数的两种作用

大家可能都有过这样的经历吧，在中学阶段，尽管数学和语文同样都得了80分，但总是把数学看成是4级而把语文看成是5级，不过在大学可不是这样，一旦取得80分以上的成绩，肯定被认为“优秀”（相当于5级评价中的5）。这是因为在成绩评定中有绝对评价和相对评价两种评价方式。用得多少分表示成绩是绝对评价，根据在整体中的位置评价成绩是相对评价。而且因为偏差值也反映了在整体中的位置，所以它也属于相对评价。

这两种评价方法，可以认为反映了数的两个不同侧面。

绝对评价是把理解的多少以量值简单地记录下来。这种数字也常用来表示69kg, 173cm之类的量值。我们把这些称做是“基数”。

相对评价反映的是某个人在整体中处在什么位置。这就像表示居住的街道与门牌号、身高、车牌照的登记号或表示坐标的数字等，它们的作用都相同，表示的是顺序号，故将它们称为“序数”。

序数和基数都有两方面的作用。例如棒球队员球衣后背的排号与比赛时的位置相对应，同时也规定了该队的人数。

不过，最重要的是能够准确熟练地使用数，所以不必为数的种类而伤脑筋。

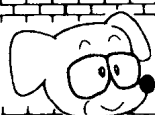
猫咪爸爸得 99 的意思是“100 人中的第 99 名”，表示的是位置。

猫咪得了 5 分的意思是“100 分中的 5 分”是量度。总之，都表示正确量所占的比例。

可见，即使是相同的数，第 5 名和 5 分的意思完全不同。

以上是在评定成绩时，不同判断方法间的关系。





方便的阿拉伯数字

我们写数字时，一般是以 1, 2, 3, ..., 8, 9, 0 这样的文字组合表示的。因为这些数字是在阿拉伯产生的，故称为阿拉伯数字。我们日常使用的数字，绝大多数使用的是阿拉伯数字。其理由就是因为这种数字容易表示，无论多大的数都能表示出来。

在某小学出了这样的作业题：请用罗马数字写出 201 529 这个数。这个问题就连父母有的恐怕也答不出来。罗马数字的表示法请参考下表，可见是非常麻烦的。

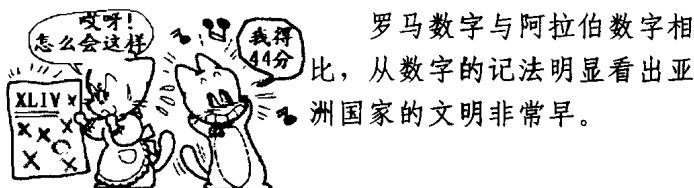
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	50	100	500	1000
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	L	C	D	M

(I)

10 000 100 000

((I)) ((I))

所以，用罗马数字表示 201 529 就是(((I)))(((I)))MDXXIX。把它写成汉字就是二十万一千五百二十九，比罗马数字好一些，但仍然不够简练。

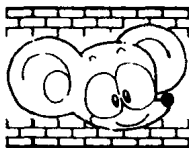


假造的100分很快就败露了。如果把5分伪造成50分的话也许能干得巧妙一些。

这么说来，阿拉伯数字容易伪造也是它的缺点啊。像支票这样重要的东西，采取阿拉伯数字与汉字并用的方法就非常安全了。

尽管阿拉伯数字有缺点仍在照常使用，当然是有理由的。那就是记法简单，位数一看就明白而且计算也方便。



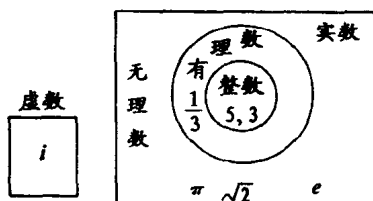


整数是特殊的数

这里对读者有个要求，请先想一个数字，……想到了什么数字呢？是3，是5，还是27，…？

恐怕绝对不会想到1.5啦、 π 之类的数字吧？这就是所谓“数字就是指整数”的最一般的感觉。可是在日常会话中，不特别强调“整数”的情况是非常多的。

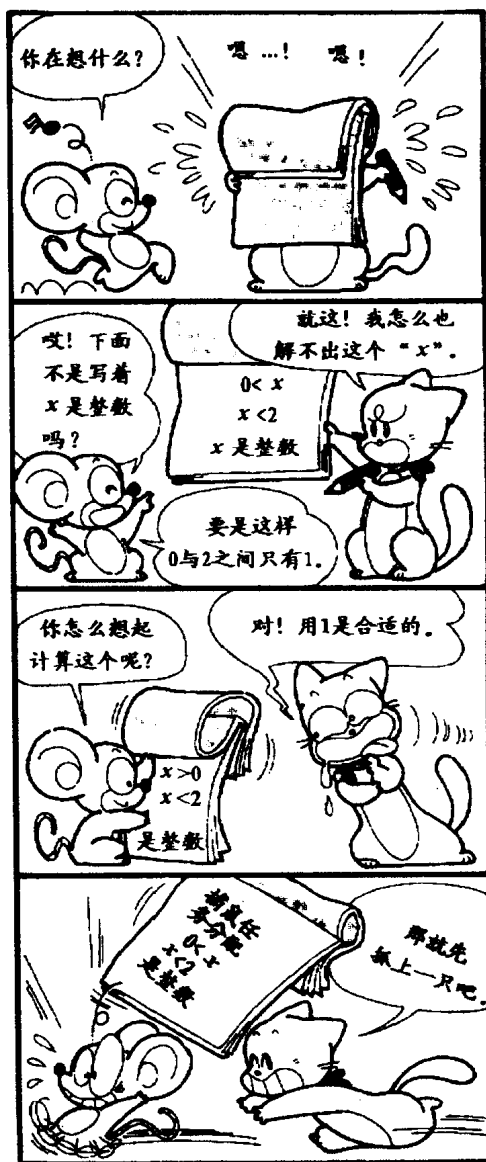
这一点，对数学工作者也是很合适的。据说普鲁士王国（现在的德国）的数学学会会长克罗内克（德国数学家）说：“整数是神创造的，其他的数都是些人为性的东西。”克罗内克留下了“自然数”这个名字。因为“只有正整数才是自然的”，所以称之为自然数。正整数和有理数或实数等的最大区别在于，整数是一个一个地分立着的。就是说对于有理数而言，无论取多么小的区间，在这个小区间内肯定还存在有理数。例如在 $\frac{1}{10^{10}}$ 和 $\frac{2}{10^{10}}$ 之间就还存在无数个有理数，然而在1和2之间就不存在任何整数。

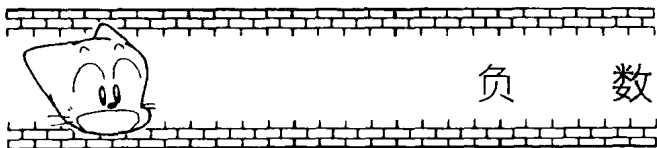


利用以上的结果，关于整数的问题就可以简单地解决了。在漫画中给出了一个例子。

整数是儿童最初接触的数。这些数在日常起着非常重要的作用。实际上,把零头凑成整数的情况也很多,当然年龄只能用整数了。

在数学中看起来好像是无法解决的问题有时就因为加一个简单的条件“是整数”,于是问题就迎刃而解了。这就是因为整数“一旦被限定范围,就只有有限个”这一特殊性质引起的。





在做数学题时，或者解数学题时，在数字中加上个负数会使问题变得非常有趣。例如请看下面的问题。

问题：在下面□中添入+，-，×，÷记号并完成算式。

$$2\square 5\square 4=1$$

答案： $2-5+4=1$

但是，这个问题对于不知道负数的小学生来说是无法解的。为什么呢？如果按这个顺序一计算，首先，必须出现 $2-5=-3$ 。

不过，日常中可以说这类问题是经常碰到的。有这样的事例“手头只剩下2万日元了，因为明天要进4万日元，那么就先借3万日元，好买5万日元的東西”。要是这样考虑的话，可以说负数就是理所当然的数了。

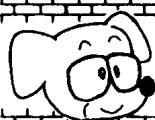
从全部正数的世界一下跳进有负数的世界，能够解的问题增加了。如果进一步深入思考，为何需要负数呢？不就是负数把数学和社会的视角加大了吗？可见数学的扩展和复杂的现实社会是融合在一起的。

在收支决算时，黑字为加数（正数），相应地减数（负数）用红字，黑字越大受到表扬这是常事。

但是，在国际关系中有这样的格言：过之如不及。如果黑字越多会像红字一样照样受到批评。看来国与国之间的经济关系的确是很难办的问题。

与国际关系相比，实际上数学就简单多了。





有理数的“理”在什么地方

有人说：“生育孩子3个最好，为什么呢？给小甜饼时只有一个孩子的话就不用分了，两个孩子的话每人一半即可。但是，三个孩子分三等分就难办了。于是，孩子们也好，父母亲也好，在做事情的过程中会学到很多东西。”

如果以教育费为例，我不能无条件赞成这一说法，但是上述例子却很好地抓住了有理数的特殊。

那么，现在我们来说像 $1/2$ ， $1/3$ 这样的分数，把分数的分子和分母都是整数的叫有理数。我们日常使用的分数大多数都是有理数。在小学所做的分数计算归根结底也都是有理数的演算。

有理数虽然在数学里产生于数的体系，但它是非常重要的。其理由就是因为有理数中进行四则运算（ $+$ ， $-$ ， $\times$ ，用 0 以外的数 $\div$ ）以后仍然是有理数，这是最简单的例子。

尚且，这个“有理数”是“rational number”的译文，在这一点欧洲人和亚洲人的感觉是有差别的。对于日本人来说，把 $1/3$ 这个数表示成小数， $0.333\cdots$ 就是“除不尽”。可是在欧洲人看来，因为可以用“比”表示成 $1:3$ ，所以是 rational（有理的）。

在数学中， $1/2 + 1/2 = 1$ ，在实际社会中，并不都是如此。

数学处理的是纯粹化世界。当进行某种计算时，可以忽略某些相关的次要部分。当然这种情况下其中有用的量不应该忽略。

常有人说“数学很难”。从这个意义来说，现实社会是比数学更难的世界。

