



中学知识轻松学

MATHEMATICS

数学

多大点事儿

刘行光 高慧 沈敏庆◎编著

兴趣是最好的数学老师

科学、系统的数学知识，浅显易懂，让你过目不忘！
轻松、有趣的介绍，让你疯狂爱上数学！



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



中学知识轻松学

MATHEMATICS 数学

多大事儿

刘行光 高慧 沈敏庆 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

数学多大点事儿 / 刘行光, 高慧, 沈敏庆编著. —
北京: 人民邮电出版社, 2015. 7
ISBN 978-7-115-39616-7

I. ①数… II. ①刘… ②高… ③沈… III. ①数学—
少儿读物 IV. ①01-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第130559号

内 容 提 要

你知道数是怎样产生的吗? 0、分数、小数、负数又是怎样出现的? 一对兔子一个月可以繁殖多少对兔宝宝呢?

《数学多大点事儿》从孩子们的理解能力出发, 按照数学的发展历程, 循序渐进地介绍了最基本的数学知识和学习数学的基本方法, 其中包括一些数学概念的起源与发展, 中外数学家的逸事、趣闻, 流传久远的数学民间传说, 还有风靡世界的数学难题等。

这是一本为孩子们而写的数学学习入门小书, 它与一般的数学书籍不同, 不是板起面孔谈数学, 而是融科学性、趣味性于一体, 使初中和小学高年级学生在轻松愉快中学到数学知识。教师和家长也可使用此书辅导孩子学习数学, 激发他们探究数学的好奇心和学习数学的兴趣。

◆ 编 著 刘行光 高 慧 沈敏庆

责任编辑 李宝琳

执行编辑 任佳蓓

责任印制 焦志炜

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

三河市潮河印业有限公司印刷

◆ 开本: 800×1000 1/16

印张: 11

2015 年 7 月第 1 版

字数: 130 千字

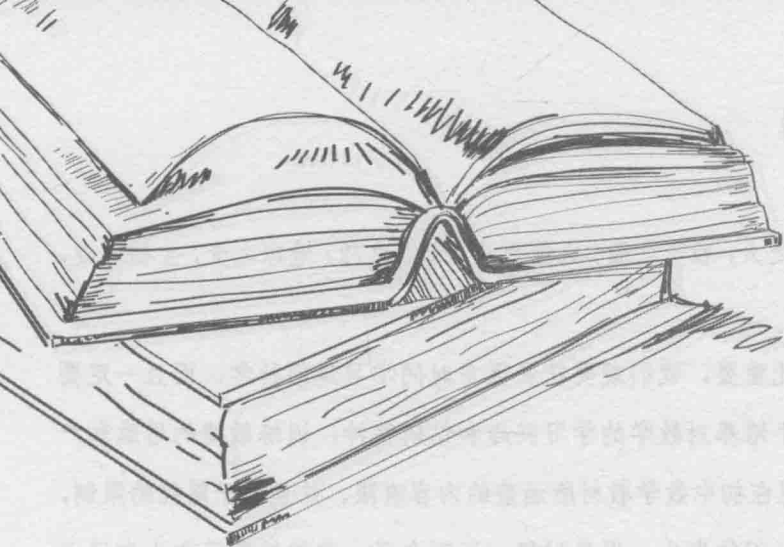
2015 年 7 月河北第 1 次印刷

定价: 29.00 元

读者服务热线: (010) 81055656 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

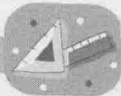


前言

|一本书让你爱上数学|

亲爱的同学们，你们可还记得，从很小的时候起我们就开始和数学打交道了。比如，我们从小就留意哪个苹果大，哪个苹果小；哪堆糖果多，哪堆糖果少；哪个小朋友的个子高，哪个小朋友的个子矮；哪个孩子跑得快，哪个孩子跑得慢……这些都是数学概念的萌芽。随着我们逐渐长大，开始上学，从小学到中学，又从中学到大学。不管年龄和学历怎样变化，几乎每年都要上数学课，天天都要做数学题。走上工作岗位之后，我们也要不断充实新的数学知识，运用它解决科研、生产和生活中的各种问题。

在一个人青少年时期的宝贵光阴中，学习数学竟要占去那么大的比例，足见数学作为一门基础学科有多么重要了。可以说，几乎没有哪一门自然科学、技术科学和哪一个生产领域离得开数学知识，就连人文和社会科学也需要数学知识的辅助。我国著名的数



学家华罗庚教授说过：“宇宙之大，粒子之微，火箭之速，化工之巧，地球之变，生物之谜，日用之繁，无处不用数学。”

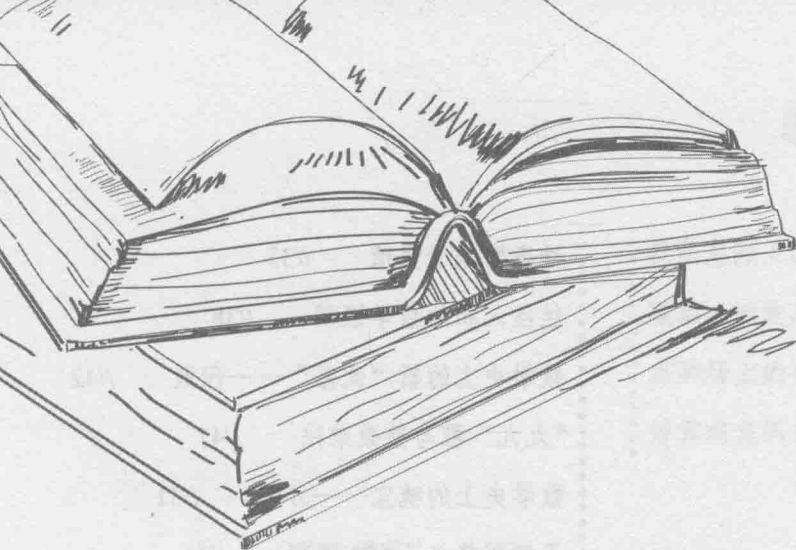
既然数学对人类社会如此重要，我们就要花费很多时间学习这门科学，而且一定要把它学好。这就要求我们从小培养对数学的学习兴趣和钻研精神，训练敏捷的思维和严密的逻辑推理能力。但是，现在初中数学教材所涵盖的内容有限，并且由于篇幅的限制，数学课本不仅简略或淡化了知识的发生、发展过程，还割舍了一些能够激发学生学习兴趣的材料。正如数学家弗赖登塔尔所说：“没有一种数学的思想，以它被发现时的那个样子公开发表出来，一个问题被解决后，相应地发展为一种形式化技巧，结果把求解过程丢在一边，使得火热的发明变成冰冷的美丽。”

我们编辑出版本书，目的在于揭开数学的严密逻辑性及高度抽象性这层面纱，使大家看到它趣味无穷的面孔，提高青少年读者对数学的兴趣，增长同学们的数学知识。

《数学多大点事儿》内容丰富、形式多样，包括数学小史，中外数学家小传、逸事、趣闻，还有流传久远的民间传说。它既考虑了初中知识的相关性和层次性，又兼顾了数学的趣味性，使青少年在轻松愉快中学到数学知识，在不知不觉中步入神奇的数学世界；它会改变同学们认为数学枯燥无味、难以学好的错误看法，从而提高大家学习数学的兴趣。

在本书的创作与编写过程中，我们得到了众多优秀教师的帮助，李志国、张华锋、张培举、霍朝沛为本书提供了大量资料，霍启成、徐龙、彭方超对本书的部分章节做了修订，在此一并表示衷心的感谢。全书由刘行光、高慧、沈敏庆统撰定稿。由于编者水平所限，错误和疏漏在所难免，恳请读者批评指正。

希望本书能够激发孩子们探究数学的好奇心和学习数学的兴趣，帮助孩子们及早打开学习数学的大门，为今后的学习和发 展铺路搭桥。



目 录

- 数是怎样产生的 //1
- 数字旅行家——阿拉伯数字 //5
- 伟大的发明——进位制 //9
- 哥伦布鸡蛋——0 的故事 //13
- 有趣的分数会捣鬼 //17
- 半边黑半边红的小数 //21
- 负数的起源和发展 //24
- 和人捉迷藏的质数 //28



- 神奇的兔子繁殖 //33
- 丝丝入扣的数学证明 //38
- 数学史上的新“武器”——代数 //42
- “九九”歌与整数乘法 //47
- 数学史上的瑰宝——方程 //51
- 丞相买鸡与不定方程组 //55
- 从孙悟空斗牛魔王说起 //59
- 抛掷硬币中的数学问题 //62

- 古老测地术催生几何学 //65
- 欧几里得的精彩总结 //69
- 尺规作图的三大几何难题 //72
- 你真的了解“角”吗 //76
- 欧氏几何中的平行 //80
- 丰富多彩的三角形 //85
- 勾股定理二三事 //89
- 黄金分割的美 //93

- 圆的妙用 //98
- 对称的和谐美 //102
- 笛卡尔与坐标系 //106
- 赛马场上的学问 //110



· 数学皇冠上的明珠 //115

· 趣话 π 的故事 //118

· 点兵场上的神算术 //122

· 妙算鸡兔同笼问题 //127

· 天价的绵羊 //131

· 欧拉巧解七桥难题 //135

· 俄国文人与数学问题 //139

· 牛顿提出的数学问题 //145

· 贪婪的巴河姆 //150

· “数学王子”的巧思妙算 //155

· 皇帝、总统与几何 //160

· 妙用影子测高 //164



数是怎样产生的

数，作为人类对物体集合的一种性质的认识，是人类以长期的生产生活经验为依据的历史发展结果。

远在原始社会，人类以狩猎、捕鱼和采集果实为生，食品的有无自然是他们最为关心的事情。因此，“有”“无”概念的形成，是自然而又必然的结果。



甲骨文中的数字

“有”是存在的一种形式，有多少才

是这种形式下的一个具体内容。因此，对“有”认识的进一步加深，产生了“多”“少”这两个概念。但“多”“少”是相对的，它无法明确地表达某事物量的特征。严格地说，“多”“少”这两个概念并没有在刻画量的特征上比“有”这个概念有多大的进步。不过“多”与“少”毕竟已经摆脱了人们对量的孤立认识，而进入了事物间联系的比较过程，这是了不起的进步。有比较才有鉴别，对事物量的具体表示，正是在这种比较中鉴别出来的。

两个集合之间元素个数多与少的比较，最直接而又合理的办法是建立两个集合元素间的一一对应关系。通过一一对应，不仅可以比较出两个集合之间量的大小，更重要的是还可以发现相等关系。这是“数”的概念产生的一个关键性步骤。



两个集合量的相等关系，就是等数性。对集合间等数性的认识，是人类对物体集合进行定量分析的第一个阶段。在这个阶段中，人类经过了一个使用自身器官、贝壳、石子、树枝等专门用作与被计数集合进行比较的“专用集”（即计数器）过程。从现存的一些古老的民族文化中我们可以看到，人类所使用的最早的计数器是自己身上的手、耳、脚等。人们通过手、耳、脚与被计数集合间量的比较，就可以了解被计数集合中元素的个数——尚未抽象的数。比如，某集合中的量（个数）与耳朵一样多（有等数性），那么就称这个集合中元素的个数为“耳”，据说汉语中的“二”的读音就出自于此。在某些少数民族语言中，“二”有“翼”的意思，那是因为鸟的翅膀有两只。如果个数与一只手的手指一样多，则称这个集合的元素个数为“手”，印度佛教用语中的“五”与波斯语的“手”就很相近。如果个数与整个人的手指与脚趾一样多，则称这个集合的元素个数为“整个人”。这里，像“耳”“手”“整个人”这些词可以说是数的雏形，它们的实际内容是“像耳朵一样多”“像手指那样多”“像整个人身上所有的手指和脚趾那样多”，而不是抽象的“2”“5”“20”这些数。在一些民族的原始文化中，同一个数常常有不同的名称，用于计算不同种类的物体，例如，一些名称是用来计算牛羊数的，一些则是用来计算人口数的。显然，这些计数方式还不是严格意义下的抽象的数，而是分别属于一定种类物体的“有名数”。

抽象的数的概念是在摆脱物体的各种具体属性之后产生的，其重要特点是采用统一的计数器来计量各种不同物体的集合量值（个数）。“计数器”的一个重要作用，是揭示两集合之间元素个数的“多”“少”。我们知道，当两个物体集合中元素数量相近，可以直接通过一一对应比较多少的时候，人们一般采用直接比较的办法来判断。然而当两个集合中元素数量不可直接比较时，计数器就显得很重要了。在人类文明发展的早期，在某一集合中，人们每取出一个物体，就放上一个贝壳或树枝，或者在兽骨上刻一个痕迹，以此来计数。如果甲、乙两个集合所放的贝壳数或所刻的痕迹数相同，那么人们就认为



它们之间元素的个数相同；否则就是放贝壳多的集合的元素个数多。这样，经过世代代千百万次的重复比较，一种脱离了各种集合元素具体特征的数量属性，从贝壳、石子、树枝、痕迹等计数器的使用中抽象出来了。

人们要把比较所得的结果记录下来，就需要记数。在使用文字以前，许多民族用给绳子打成各式各样的结扣来记数：事情大就打一个大结扣，事情小就打一个小结扣，结扣的多少表示数量的多少。后来逐渐有了代替实物的符号，例如，用刀在实物上刻道印来代替实物打结。比如说，三头牛、三根木棒、三把石斧……这些是不同的事物，但它们却有一个共同的特点，就是都能和三个手指头“一对一”地配搭起来。如果把牛、木棒、石斧等的具体属性暂时撇开，就可以用符号“≡”来表示它们的共同特性。这种方法叫作象形记数法。

其实，几乎每一个民族在远古时期都有自己的记数符号。早在四五千年前，古巴比伦人用有棱角的木片在泥板上压出各种有棱角的符号记数。古埃及人将象形数字雕刻在石器或木器上，例如，“一”的记号像一根木棒；“一百万”的记号是一个人高高地举起双臂，好像在说这个数真大啊！

随着语言、文字的日渐进化，象形文字也在不断地发展变化着。经过了漫长的岁月后，人类文明进程中出现了今天所使用的数字符号——1, 2, 3, 4, 5…它们叫作自然数。自然数是人类从现实世界中得出的第一个“数字系统”。

1	1
∩	10
9	100
⌋	1 000
⌋	10 000
⌋	100 000
⌋	1 000 000

古埃及数字



知识小链接

数字起源的猜测

关于数的起源，要追溯到遥远的古代。因为年代太久了，人们自然会对其有各种各样的猜测和幻想。有人认为，“上帝”是万物的起源，他创造了地球和人，也把数赐给了人类。直到19世纪70年代，德国有一个名叫克隆尼克的人说：“整数是被亲爱的上帝制造的，其他都是人的工作。”也有人认为，数是人类从感性经验中提炼和概括出来的，它既不是“上帝”的恩赐，也不是“天才”人物的发现。恩格斯曾经说过：“数和形的概念不是从其他任何地方，而是从现实世界中得来的。”到底哪一种说法对呢？我们认为，数的概念不是从天上掉下来的，数的系统也不是一朝一夕形成的，它们是人们在认识大自然的漫长岁月中逐渐形成的。



数字旅行家——阿拉伯数字

我们小时候就认识“1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0”这几个数码，人们叫它们“阿拉伯数字”，其实应该叫作“印度—阿拉伯数字”。为什么要这样说呢？

“印度—阿拉伯数字”的演变，经过了一段漫长而复杂的过程。

最初，印度人用印度古代文字（也叫梵文）的字头表示数码。公元2世纪，数码被写成了下面的形状。

𑀫	𑀬	𑀭	𑀮	𑀯	𑀰	𑀱	𑀲	𑀳
2	3	4	5	6	7	8	9	

其中没有“1”的写法。经过几百年的演变，公元8世纪后它们的写法变为下面的形状。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

人们把它们叫作德温那格利数码。

公元8世纪中期，阿拉伯人建立了阿拔斯王朝，并定都于巴格达。随着国家的强盛，巴格达也越来越繁荣，科学文化获得了蓬勃的发展，许多国家的商人、学者从世界各地纷纷聚集到那里。那时，印度有一位名叫堪克的数学家，他访问了阿拔斯王朝，并把印度的天文图表和印度数字带到了巴格达。阿拔斯王朝的统治者对他带来的数学书很感兴趣，于是下令把那些书翻译成阿拉伯文。随着这些书的流行，印度数字就在阿拉伯人的世界广泛传播开了。

到哈里发麦蒙（约813—833年在位）时代，阿拉伯帝国著名的天文学家、数学家花拉子密（约780—850年）在其所著的《还原与对消的科学》一书中，首次详细介绍了印度数字，并指出其优点。花拉子密认为，10个印度数码可以组成任何数字，尤其是“0”可以用来填补多位数中个位、十位或百位等数字的空白；如果用其他方法则需在空位填写许多符号，不仅书写不便，运算更是困难。因此，花拉子密主张使用印度数字代替阿拉伯原来的字母记数法。由于经济、文化等活动的需要，简洁的印度数字和简便的十进位运算方法很快被阿拉伯人接纳了。12世纪时，花拉子密的《还原与对消的科学》被巴斯人阿德拉译成了拉丁文。



天文学家、数学家花拉子密

随着中世纪西欧经济的繁荣，西方商人到东方经商的越来越多。意大利商人斐波那契，幼年时跟随他的父亲在非洲北部接受过当地伊斯兰学校的教育，青年时又旅行到地中海各地，熟悉了各种商业算术。他认为使用印度数字最方便，并在1202年写成了《算盘书》，详细地论述了十进位记数法的优越性。

斐波那契的书不同于以前关于数字算法的各个翻译本，他针对当时商业社会的迫切



需要，介绍了适合的算法，掀起了算术课程的革新运动。此后，印度数字便普及于意大利各城市。之后，欧洲人逐渐放弃了繁复的罗马数字，而使用印度数字。欧洲人只知道这些数字是从阿拉伯传来的，所以将它们叫作阿拉伯数字。

印度—阿拉伯数字在欧洲经过了若干年的演变，到 13 世纪，君士坦丁堡（现在的伊斯坦布尔）的僧人普兰尼达的书中又写成了下面的形式。

1	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۰
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

15 世纪，中国的印刷技术传到了欧洲。1480 年，英国的卡克斯敦出版的印刷本中的数码，就已相当接近现代的写法了。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

到了 1522 年，印度—阿拉伯数字在英国人同斯托的书才和现在的写法基本一致，以后这种形式就渐渐地固定下来了。

在 13、14 世纪时，印度—阿拉伯数字传入我国，但它迟迟未能被人们采纳和应用。因为我国自古以来是用筹算式数码记数法计算的，它和阿拉伯数字一样，都是十进位制。它们的效果相同，而且汉字“一、二、三、四……”笔画简单，也易写，一时还看不出阿拉伯数字的优点。直到 20 世纪以后，我国才采用了国际通用的阿拉伯数字。



知识小链接

跳水比赛中的阿拉伯数字

跳水比赛紧张精彩，技术性较强，许多人都爱观看。但是，很多人都对跳水比赛中的一连串阿拉伯数字感到费解。

其实，这些数字是用来命名跳水动作的。根据运动员的站立方向、起跳方式和翻转轴的不同，人们把跳水动作分为六组。

第一组：面向水池向前跳水，代号为1。动作号数101~116，难度系数为1.4~3.5。

第二组：面对板台向后跳水，代号为2。动作号数201~213，难度系数为1.5~3.4。

第三组：面对水池反身跳水，代号为3。动作号数301~313，难度系数为1.6~3.5。

第四组：面对板台向内跳水，代号为4。动作号数401~413，难度系数为1.3~3.4。

第五组：转体跳水，代号为5。动作号数5111~5434，难度系数为1.5~3.3。

第六组：倒立跳水，跳台专用动作，代号为6。动作号数601~634，难度系数为1.5~2.6。

无论跳水动作多么复杂，其空中动作姿态只有直体、屈体、抱膝三种，动作代号为甲、乙、丙。另外，所有转体的空中姿态代号都为丁。例如，代号为“5132(丁)”的动作，其中的“5”表示转体跳水；“1”表示用向前跳水的起跳方式和方向；“3”表示翻腾周数为一周半；“2”表示转体周数是一周。



伟大的发明——进位制

我们知道，数在最开始的时候是为了数出物体的个数而被创造出来的。但是，随着需要计数物体的增多，人类不可能给每一个数都设定一个独立的名称和记号，因为这既不好记忆又不好设定，该怎么办呢？聪明的人类在实践了很久之后，终于想出了一个办法——采用进位制来表示数字。

我们常用的无穷无尽的自然数都是由“0，1，2，3，4，5，6，7，8，9”这十个数字按一定的规律组成的，这个规律就是十进制，即较低数位上的十个单元组成较高数位上的一个单元。也许有的同学会问，为什么是较低数位上的十个单元才能组成较高数位上的一个单元，而不是两个、三个或二十个呢？

其实，为什么逢十进一，谁也说不清楚。不过据推测，逢十才进一可能与我们的一双手有十个指头有关。在文明极不发达的原始社会，双手是人们最方便的计数工具，所以在计数的时候很自然地就会逢十才往前进一位。这种推测并不是没有道理的胡乱猜测，在现今使用的很多语言上，都保留了十进制与人的手指有关的证据。比如，英语中的“digit”，既可以当“数字”讲，也是“手指”的意思。同样的例子还有许多，有兴趣的同学可以自己找找看。

当然，除了十进制，还有许多别的进制，比如1分钟等于60秒，1小时等于60分钟，这些是现在还保留的典型的六十进制的例子。其实，六十进制早在四五千年前的古巴比