

COOL SCIENCE
酷玩百科

趣味科学系列

AMAZING MATH

有趣的数学

[美] 拉斯洛·巴多斯 / 著 朱冠东 / 译

美国国家科学教师联合会推荐

来自美国销量百万的最新青少年通识读本

与美国孩子同步学知识 & 做实验

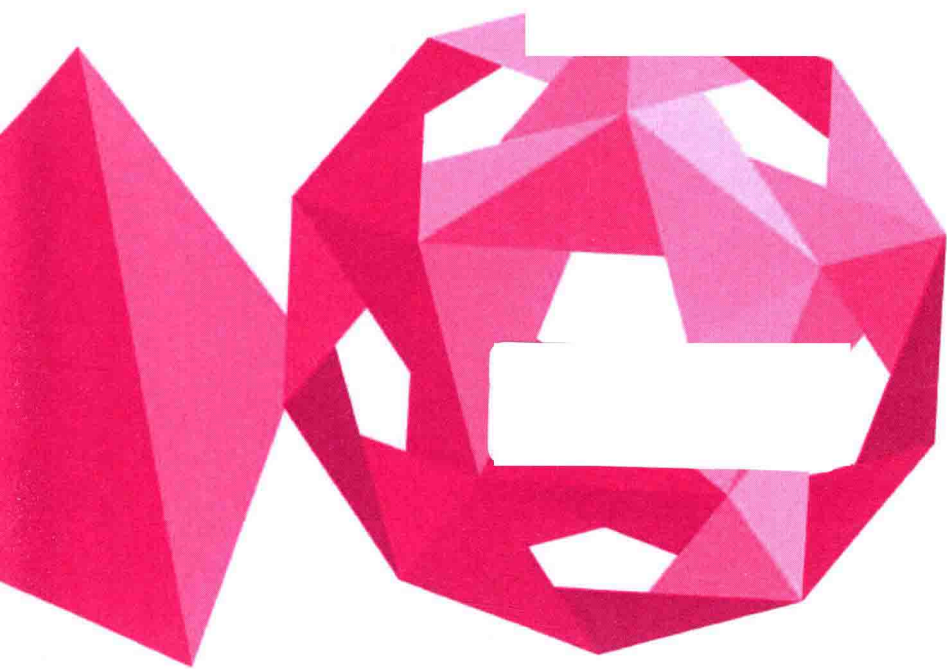
趣味科普 + 边学边玩 + 中英文对照精华阅读

长江出版传媒 | 湖北人民出版社

AMAZING MATH

有趣的数学

[美]拉斯洛·巴多斯/著 朱冠东/译



图书在版编目(CIP)数据

有趣的数学/[美]拉斯洛·巴多斯著;朱冠东译.

武汉:湖北人民出版社,2015.1

(酷玩百科·趣味科学系列)

书名原文:Amazing math

ISBN 978-7-216-08108-5

I. 有… II. ①拉…②朱… III. 数学—少儿读物 IV. O1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第018739号

Copyright ©2010 by Nomad Press. All rights reserved. No part of this book may be reproduced in any form without permission in writing from the publisher. The trade mark "Nomad Press" and the Nomad Press logo are trademarks of Nomad Communications, Inc.

This edition arranged with Nomad Press.

Simplified Chinese translation copyright ©2014 by Hubei People's Press Co., Ltd. All rights reserved.

本书由 Nomad Press 授权湖北人民出版社在中国大陆地区独家出版、发行。

出品人:袁定坤

责任部门:大众纪实分社

责任编辑:刘天闻

封面设计:武汉尚上创意工作室

责任校对:胡晨辉

责任印制:王铁兵 谢清

法律顾问:王在刚

出版发行:湖北人民出版社

印刷:湖北新华印务有限公司

开本:889毫米×1092毫米 1/16

版次:2015年1月第1版

字数:148千字

书号:ISBN 978-7-216-08108-5

地址:武汉市雄楚大道268号

邮编:430070

印张:9.25

印次:2015年1月第1次印刷

定价:35.00元

本社网址:<http://www.hbpp.com.cn>

本社旗舰店:<http://hbrmcbs.tmall.com>

读者服务部电话:027-87679656

投诉举报电话:027-87679757

(图书如出现印装质量问题,由本社负责调换)

目录

导言: 走进数学 1

第1节: 数字与计算 3

用不同的记数系统计算 5

算盘 9	分数 23
三角形数 13	斐波纳奇数列 27
平方数 17	黄金比例 31
质数 20	

第2节: 角度、曲线与路径 36

角度 37	路径 53
抛物线 45	随机走动 58
椭圆 49	最短鞋带 63
切割圆锥 51	

第3节: 形状 66

多边形 67	四面体 88
三角形 71	二十面体 93
星形 74	金字塔 96
圆形 77	网格球顶 98
莫比乌斯环 80	双曲面 101
柏拉图立体 83	双曲抛物面 108

第4节: 图案 111

线条艺术 112	扭曲图形 124
泡泡 116	密铺与图案 128
雪花 121	

答案 131 **词汇表** 133 **精华知识中英版** 136

导言 走进数学

泡泡里也有
数学哦！



先

拿出几张纸，再找出剪刀和胶带，然后开始动手“做”数学吧。是的，没错：数学不只是动动笔头、打打草稿而已！本书将带你运用数学知识进行探索、创造和实验。在这个过程中，你会在各种意料之外的地方发现数学。泡泡中有数学，雪花和星星里也有，楼房、桥梁甚至美术作品里也都包含着数学原理。没有数学，你就用不了电脑，开不了车，也看成电视，因为这些发明都是以数学为基础的。



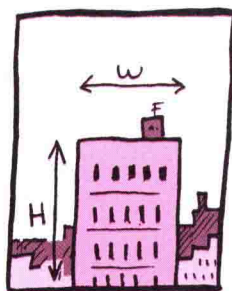
数学锻炼的是负责逻辑思维的左脑，但本书也会通过各种图案和空间关系开发你的右脑。快来制作书中的模型，开展各种活动吧！当你手握亲手制作的各种模型、看着自己的劳动成果，你会收获很多乐趣，也会学到更多知识。



希望你明白，数学不只是一些分数和乘法表。它既像花一样美，也像迷宫一样充满挑战，有时也像视频游戏一样充满乐趣。在数学课堂上学到的技巧都是十分重要的，但这并不是唯一的目标。相反，它们只是一些工具，你可用来发现、计算并创造各种事物。



建筑、桥梁和美术作品中也有数学！



建筑



桥梁



美术

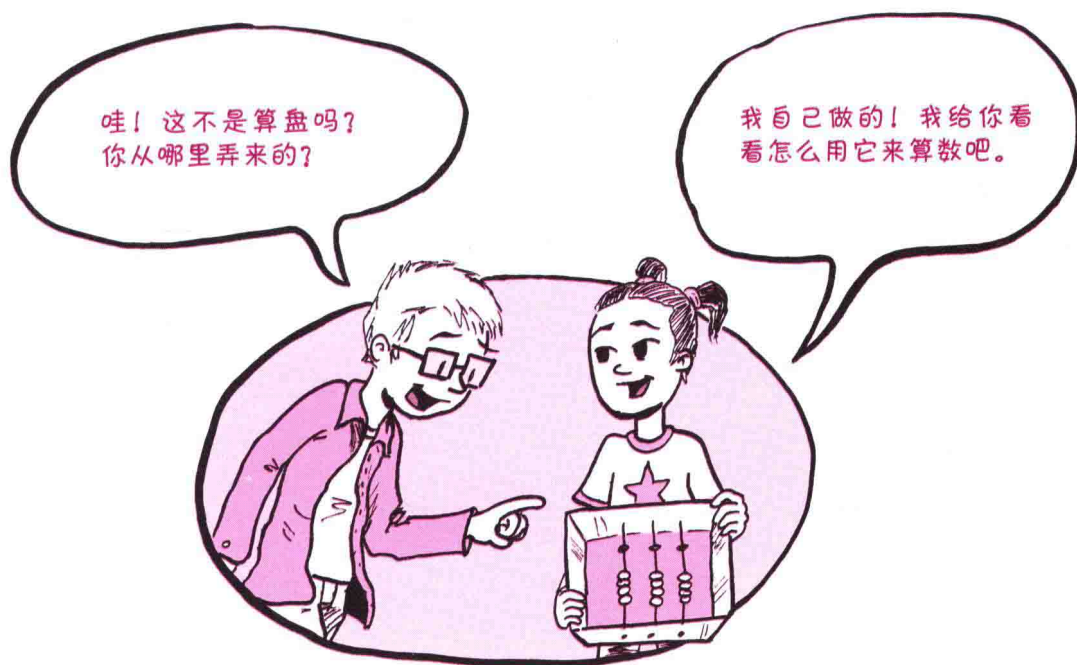
项目小贴士

有些项目会用到书中的模板。你可以将这些模板复印，也可以从网站上下载，然后打印出来。制作硬纸模板时，先将模板复印到普通纸上，然后再订在纸板上。订书钉可以在你裁剪时防止纸张滑动。完成这些之后，印有图案的普通纸就可以扔掉了，一个干净的没有任何线条的硬纸模板就出现在你眼前。

可以用家里的回收物品来制作各种项目。举例来说，除了购买纸板外，还可用文件袋或者空的麦片盒来代替硬纸板。

数字与计算

第1节



数

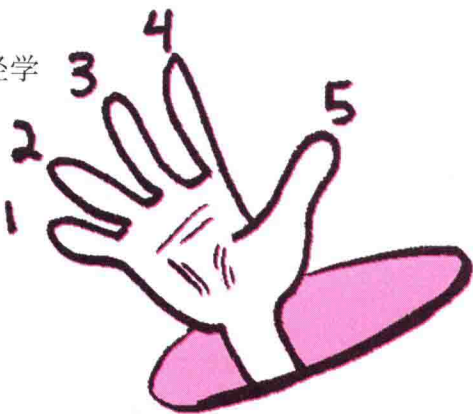
字有没有自己的个性？在本节中，你会发现数字不同的特点。数字既可以是三角形的，也可以是方的或立体的；可以是**质数**，也可以是**完全数**。有一个数字甚至被叫做“黄金数”。这个数字在美术和建筑学里拥有特殊的地位，在最出人意料的领域大放异彩。

3 · 3 · 3 · 3 · 3

3

3 · 3 · 3 · 3 · 3

可能你会觉得算数没什么好学的，因为很小的时候就已经学过了，但那并不是唯一的方法！我们数数和记数的时候使用的是十进制，但历史上各种不同文明采用的是其他记数系统。



本节中，我们将探讨如何使用一种仅为五进制的数字系统。电脑使用的数字更少，它们仅由1和0表示的数字来运转。



让我们一起探索数字世界吧，看看有什么样的惊喜等着我们。

词汇点睛

质数：大于1且只包含1和自身两个因数的数。

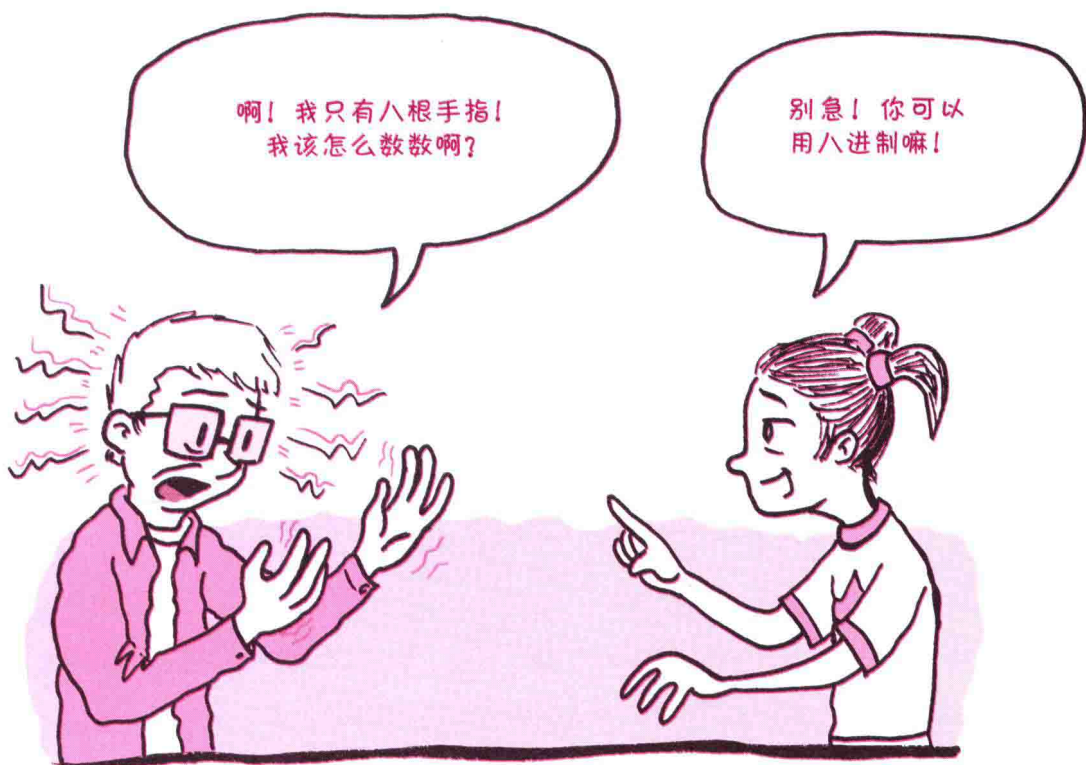
完全数：所有**因数**（除该数本身外）相加恰好等于其本身的数。

因数：可以整除其他数的数。例如，1、2、3、4、6和12都是12的因数。找出一个数的因数就是找出可以将该数整除的数。

你知道吗？

数学家们认为每个大于2的偶数都是由两个质数组成的，但有时也并非如此。即便数学家们用计算机逐个验证到一百万兆且每个数都是如此，也并不能证明这个命题适用于所有的偶数。

☼ 用不同的记数系统计算



用十进制来记数是很自然的，我们很可能都没有意识到还存在其他记数方式。不过，假设我们像汉默·辛普森（Homer Simpson）一样每只手只有4根手指，就会觉得用八进制数代替十进制是再自然不过的事了。



在想象世界中，我们仍然可以数到我们所想的数字，并且使用只有0到7的数字来进行加减乘除，甚至会发现乘法学起来更简单，因为只需要背到7乘以7就行了！

为什么一个记数系统有多少位数并不重要？主要原因在于我们记数时用的是位值。每个数有个位、十位、百位等等。

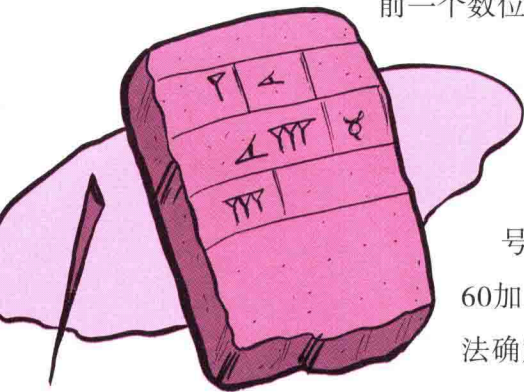


5 · 5 · 5 · 5 · 5



5 · 5 · 5 · 5 · 5

例如，117这个数的个位上有7个元素、十位上有1个、百位有1个。由于每个数位都是前一个数位的十倍，我们就把这个系统称作**十进制**。十进制（Decimal）这个词来自拉丁语“Decem”，意思是“十”。



大约4000年前，古巴比伦人用六十位记数系统来记数。比如，要表示73这个数，他们就会画一个代表1的符号（），旁边是另一个代表13的符号（），表示1个60加上13个1。但是巴比伦人的系统里没有零的符号，所以无法确定单独一个是代表1还是60！

理解如何使用不同进制的记数系统对于计算机编程而言是很重要的。计算机以**二进制**系统来保存数。比如，73这个数在二进制里表示成1001001。

十六进制是用来指定网页颜色的系统。比如，海蓝在十六进制中就是2E8B57。需要注意的是，数字中掺杂有字母。由于十六进制使用16位数记数，他们就用字母表的头6个字母，即A到F来表示10到15。

除了使用字母，我们也可以发明出新的符号来表示更多的数位。设计符号是不是很有趣呢？你设计的符号又是什么样的呢？

词汇点睛

十进制：以10为基础的记数系统（数字0到9），逢10进位。

二进制：以2为基础的记数系统（数字0到1），逢2进位，用于计算机保存数据。

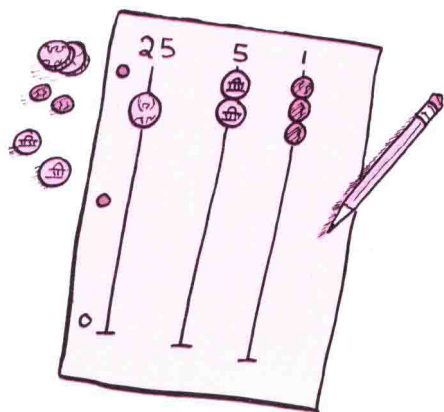
十六进制：以16为基础的记数系统（数字0到9，字母A到F），逢16进位。

用硬币来学习五进制

我们的记数系统称为十进制，因为我们使用从0到9这10个数字。现在我们试着使用只有0到4的五进制来记数。

1 在一张纸上画出三栏。将第一栏（左边）标为25，第二栏（中间）标为5，第三栏（右边）标为1。每一栏代表一个数，这个数是右边相邻那一栏的数的五倍。

2 将标有“25”、“5”和“1”的卡片分别放在对应的栏中，直到纸上的卡片数值有73为止。确保你所使用的卡片尽可能少。



所需材料

- 纸
- 铅笔
- 标有“25”、“5”、“1”的卡片（总共大约20张）

你知道吗？

我们仍然在使用古巴比伦人发明的六十进制来计时。这就是1分钟是60秒而1小时是60分钟的原因。

你是不是放了2张“25”、4张“5”和3张“1”呢？太棒了！你已经知道如何用五进制来表示73了： $243_{(5)}$ 。下标的“(5)”代表五进制，表示243分别代表2个25（ $2 \times 25 = 50$ ）、4个5（ $4 \times 5 = 20$ ）和3个1（ $3 \times 1 = 3$ ）。





五进制换算

怎样用五进制来表示45和124?



1 将卡片放在纸上合适的栏中表示这些数字。需要注意的是，含有同一数值的卡片不要超过4张。比如，如果纸上有5张含有“1”的卡片，你就可以用1张含有“5”的卡片来代替。

2 如果摆成 $314_{(5)}$ ，那么它在十进制中怎样表示？

3 $1000_{(5)}$ 表示什么？

【提示：增加第四栏（“125” $=25 \times 5$ ）。

答案见131页。】

你知道吗？

在我们所使用的十进制里，用10来相乘是最简单的：只需将0添加到你要乘的数字末尾就行了。比如， $65 \times 10 = 650$ 。在五进制中，用5相乘也很简单：只需在你要乘的数字末尾加一个0就行了。比如 $314_{(5)}$ 乘以5就是 $3140_{(5)}$ 。那么，在二进制里如何用2相乘呢？

试着用五进制来做算术吧。比如，将 $234_{(5)}$ 和 $142_{(5)}$ 相加。基本的加减乘除在不同位值制中仍然是有效的。你只需要正确使用数制来表示最后的得数就行了。

比如， $4_{(5)} + 2_{(5)}$ 不等于 $6_{(5)}$ ，因为五进制里没有6这个数字。由于五进制只有0到4这5个数字，6应该写成 $11_{(5)}$ 。



● 算盘



在几千年的漫长岁月里，人们在木板上用沙子和卵石，或者在**算盘**上用算珠来辅助加减。在中国，有些店主仍然用算盘来算账。他们跟电子计算器算得一样快。

词汇点睛

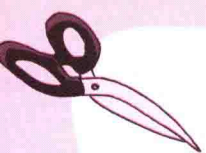
算盘：一种通过拨动算珠来进行计算的工具。

下珠：算盘上的算珠，数值为1。

上珠：算盘上的算珠，数值为5。

你知道吗?

罗马数字是最麻烦的，因为它们没有“0”，与进位制无关。为了解决这个问题，罗马人将他们的数字转换在算盘上，经过必要的计算后得出结果，然后再写成罗马数字。



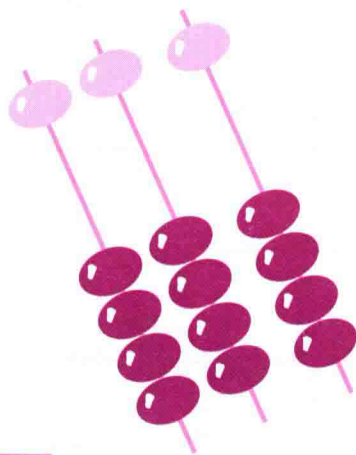
制作算盘

你可以自己做一个算盘。离你最近的四个算珠每个数值都是1，称为**下珠**。算签上最远那一端的每个算珠数值都是5，称为**上珠**。

1 用钉子在鞋盒较长一侧的顶部附近轻轻戳出三个间隔均匀的小洞。

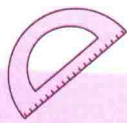
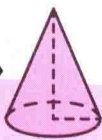
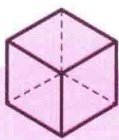
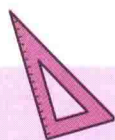
2 将算签末端插入鞋盒一侧的小洞。每根算签上插入四个相同颜色的算珠和一个不同颜色的算珠。将算签另一端插入鞋盒另一侧相应的小洞中。如果你用的是绳子，插入鞋盒后要在两端各打一个结。绳子既要拉紧，又不至于将鞋盒拉变形。

3 拨动算签或绳子上颜色不同的那颗算珠，使其位于鞋盒上离你最远的那一端，然后将四颗相同颜色的算珠拨到离你最近的一端。在每根算签或绳子上的上下珠之间用记号笔画一条分隔线。



所需材料

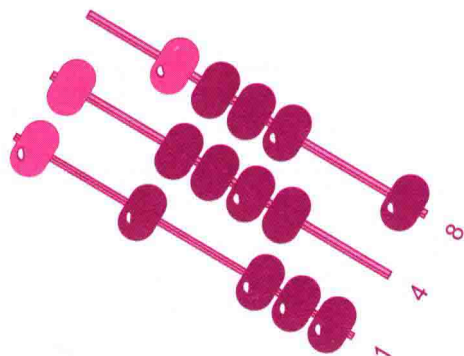
- 钉子
- 鞋盒
- 15个大珠子（相同颜色的12个珠子和另一种颜色的3个珠子）
- 记号笔
- 3根竹签或绳子（要比鞋盒侧边长一点）



使用算盘

在算签上的分隔线两侧拨动上珠和下珠，组成各种数字。比如，7这个数由分隔线两侧的1个上珠（代表5）和2个下珠（代表2）组成。现在我们来组成148和312这两个数字。

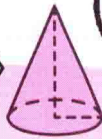
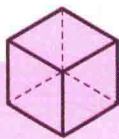
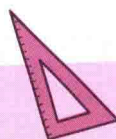
1 在算盘上组成数字148时，先
在最左边的算签上（第一栏）
往分隔线方向拨1个下珠，然
后在中间的算签上（第二栏）往分隔
线方向拨动4个下珠，然后在最右边
的算签上（第三栏）往分隔线方向拨
动1个上珠和3个下珠。



$$+ - x \div \left(\sqrt{\frac{5 \text{ ide}}{\text{bar}^2}} \right) + - x \div + - x \div + - x \div + - x \div$$

用手指数到99

大部分人可以用手指数到10，但现在我们有一个简单方法可以用手指数到99。把手指想象成算盘上的算珠，每根手指的数值为1。大拇指就是上珠，数值为5。右手伸出的四根手指表示数值4。大拇指和其他四根手指总共为9。左手表示十位，分别表示10、20、30等。

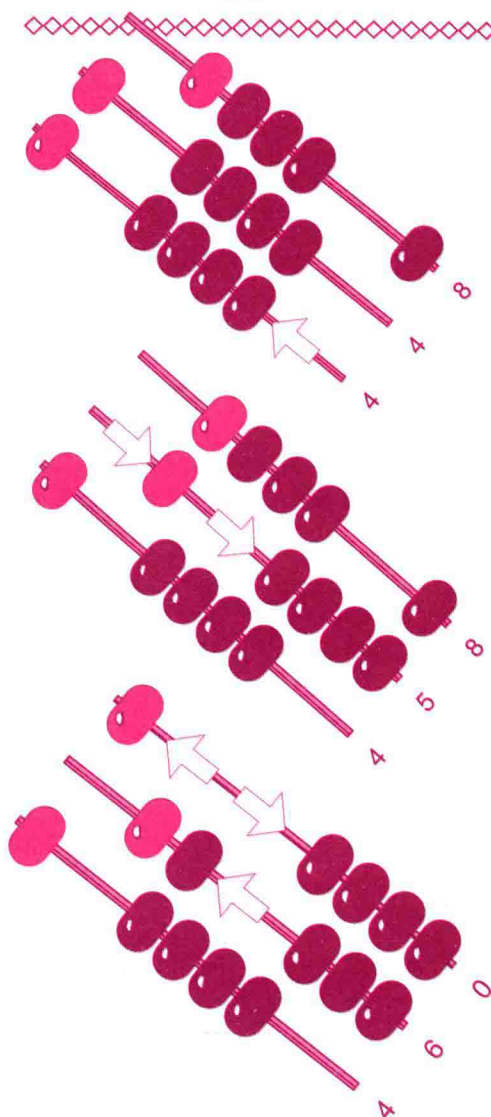


2 要增加312，则在第一栏上往分隔线方向再拨3颗下珠，即增加了300。

3 然后在第二栏上增加1。这个比较有难度，因为在第二栏上没有更多的下珠可以拨动了。为了解决这个问题，你需要将4颗下珠拨离分隔线，然后往分隔线方向拨一颗上珠，这时就增加了10。

4 要在第三栏上增加2，则需要“借”一颗算珠到第二栏上，因为 $2+8=10$ 。将最右边一栏的所有算珠拨离分隔线，然后在第二栏上往分隔线方向增加一颗下珠。

请看着算珠所组成的数值，然后读出来。做加法的时候似乎很难，但是多多练习之后，打算盘就会像打字一样流畅自如了。



知识链接



算盘采用十进制和五进制的混合系统。上下珠按五进制来表示数字，但每一栏都代表十进制里的位值。



☼ 三角形数



数字也是有形状的！比如，10这个数字称为三角形数，因为你可以将10个1元硬币摆成**等边三角形**。此时，三角形的每一边都有4个1元硬币。

三角形第一排有1个硬币；
三角形第二排有2个硬币（头两行总共有3个硬币）；
三角形第三排有3个硬币（头三行总共有6个硬币）；
三角形第四排有4个硬币（四行总共有10个硬币）。
这样一来，最小的几个三角形数就是1、3、6和10。

