



经典数学系列



# 令人惊奇的 数学

齐浩然 编著




金盾出版社

经典数学系列

# 令人惊奇的 数学

齐浩然 编著

 金盾出版社

## 内 容 提 要

本书运用诙谐幽默的漫画、活泼生动的文字以及贴近生活的例子，将深奥复杂的数学知识化繁为简，全面讲解数学的基础知识。有趣的传达和表现会让读者认识到抽象、深奥、枯燥的数学原来可以这么简单、有趣和美妙，读者会因此爱上数学。

### 图书在版编目 ( CIP ) 数据

令人惊奇的数学 / 齐浩然编著. —北京: 金盾出版社, 2015. 5  
(经典数学系列)  
ISBN 978-7-5186-0018-2

I. ①令… II. ①齐… III. ①数学—青少年读物 IV. ①01-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 021828 号

### 金盾出版社出版、总发行

北京市太平路 5 号 (地铁万寿路站往南)  
邮政编码: 100036 电话: 68214039 83219215  
传真: 68276683 网址: [www.jdcbs.cn](http://www.jdcbs.cn)  
北京市业和印务有限公司印刷、装订  
各地新华书店经销

开本: 700 × 1000 1/16 印张: 11 字数: 205 千字

2015 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

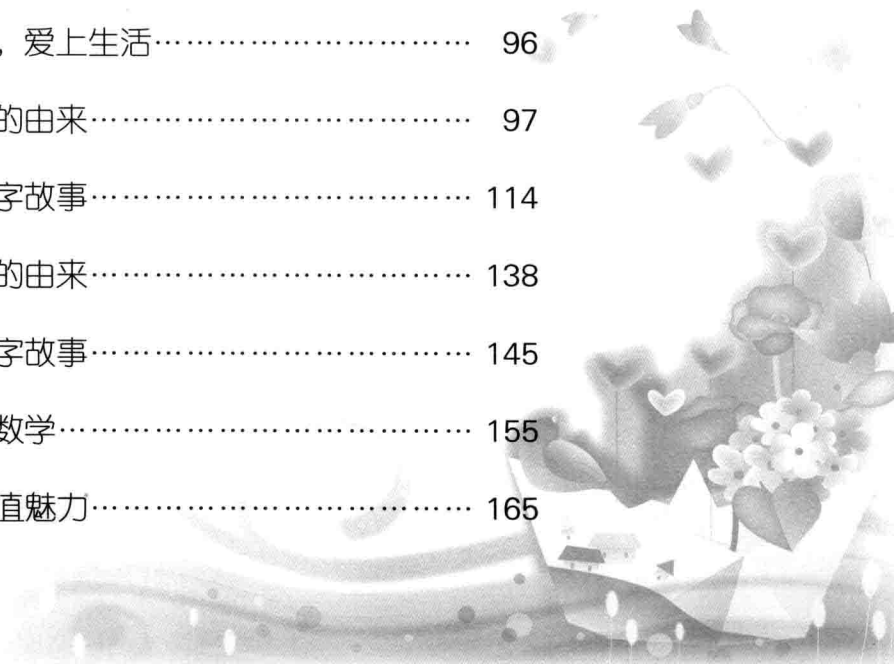
印数: 1 ~ 10 000 册 定价: 27.50 元

---

(凡购买金盾出版社的图书, 如有缺页、  
倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

目  
录  
contents

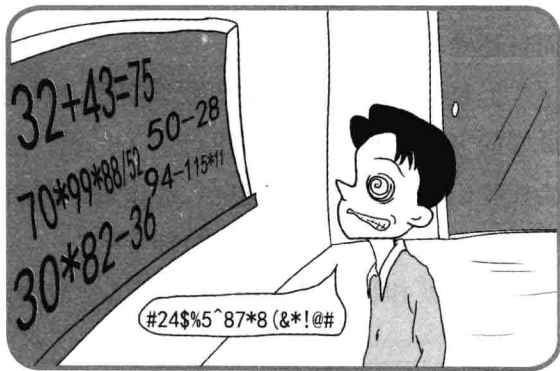
你喜欢数学吗·····	1
哇！数学真美妙·····	3
数学与自然的奇妙关系·····	15
为生活服务的数学·····	22
数学的重要地位·····	31
关于数学计量的故事·····	38
有趣的数学故事·····	46
著名数学家的故事·····	59
爱上数学，爱上生活·····	96
数学名称的由来·····	97
神秘的数字故事·····	114
数学符号的由来·····	138
奇妙的数字故事·····	145
游戏中的数学·····	155
数学的价值魅力·····	165



## 你喜欢数学吗

几千年来，人类从未停止过对未知事物的探索与思考。几千年的文化积淀，逐渐汇聚成了今天浩瀚的知识海洋。在数学的世界里，我们更是受益匪浅。

数学在日常生活中虽然十分重要，但是也给很多同



学造成了很大的困扰。甚至有些同学一看到密密麻麻的数字，就会觉得头晕脑胀。当看到各种各样的运算符号及图形时，绞尽脑汁也找不到一道数学题的解法。很快，大脑就会发出疲劳的信号，注意力也会随之而分



散，也就谈不上效率了。虽然很多时间你都努力了，但是却一无所获，这样长期下去的话，就会失去学习数学的兴趣，甚至会放弃对数学的学习。

然而数学不仅在考试中占很大分量，在日常生活中

也是必不可少的。特别是近年来，随着社会的进步，社会科学的许多领域已经发展到不懂数学的人望尘莫及的阶段。所以，对于正在学习中的同学们来说，学好数学是很有必要的。我们不但要学习数学，而且还要把数学学好。



但是，面临如此难懂的数学问题，我们该如何解决呢？别怕！兴趣是最好的老师，只要对一件事产生了兴趣，想不做好也很难。那么，如何才能让我们对数学产生兴趣呢？故事应该是首当其冲的。相信一个个精彩的故事，总能激起我们的兴趣与好奇吧！

现在就和数学博士一起走进这个故事的殿堂，数学的王国吧！在这里，



你不仅能听到许多有趣的故事，而且还能学到许许多多数学方面的知识。相信当你读完这些有趣的小故事后，一定会有很多意想不到的收获，并且还可以把难以理解的数学学好哦！

既然有这么多的好处，那还等什么呢？一起来吧！

# 哇！数学真美妙

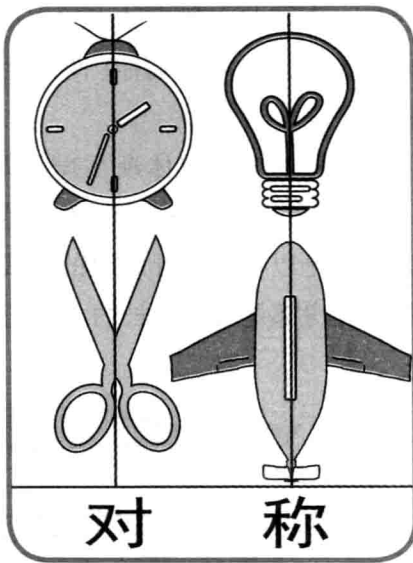
## 数学中美妙的对称

在生活中，每个人都能举出三四个对称的事物。但是，这些事物的对称恰好是事物美的最佳体现。不信，你可以试着观察一下，就会发现原来美的东西一直在我们身边，只是我们缺少发现罢了。然而，这种对称美也是数学在现实生活中的重要体现。

生活中，闹钟、飞机、电扇、屋架等，它们的功能、属性虽然完全不同，但它们的形状却有着一个共同特性，那就是“对称”。

从闹钟、屋架、飞机等外形图中，我们可以看到中间一条线，而这条线两边的图形完全一样。这就是说，当这条线的一边绕这条线旋转 180 度后，能与另一边完全重合。因此，在数学上，人们将具有这种性质的图形称作轴对称图形，这条线称为对称轴。

从图形上来看，电扇的叶子不是轴对称图形，因为无论你怎么画线，都无法找到那条对称轴线。但是，电扇的一个扇叶，如果绕着电扇中心旋转 180 度后，会与另一个扇叶原来所在位置完全重合。在数学上，这种图

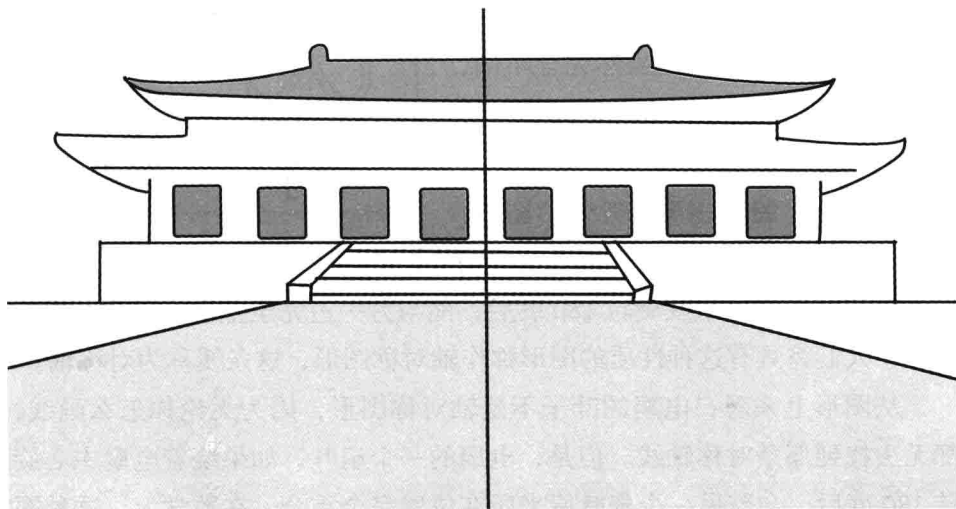


形称为中心对称图形，这个中心点称为对称中心。由此可见，闹钟也是一个中心对称图形。因此，在数学上，所有轴对称和中心对称图形，统称为对称图形。从美学上来看，这种图形具有美妙的对称效果。

人们之所以把闹钟、飞机、电扇造成这种对称形状，不仅是为了美观，而且还具有一定的科学道理。闹钟的对称保证了走时的均匀性，飞机的对称使飞机能在空中保持平衡。由此可见，数学中的对称，在实际生活中得到了充分的体现。

与此同时，对称也是艺术家们创造艺术作品的重要准则之一。像中国古代的近体诗中的对仗、民间常用的对联等，都有一种内在的对称关系。如果说建筑也是一种艺术的话，那么建筑艺术中对称的应用就更广泛了。比如，中国北京整个城市的布局就是以故宫、天安门、人民英雄纪念碑、前门为中轴线（对称轴）两边对称的。这种对称不仅体现了建筑艺术，更体现了美妙的对称。

对称的美不仅体现在建筑方面，而且也是自然界中的一种生物理象（生物理象为特定现象）。不少植物、动物都具有自己的对称形式。比如，人体就是以鼻尖、肚脐眼的连线为对称轴的对称形体，眼、耳、鼻、手、脚、乳房都是对称生长的。眼睛的对称使人观看物体能够更加准确；双耳

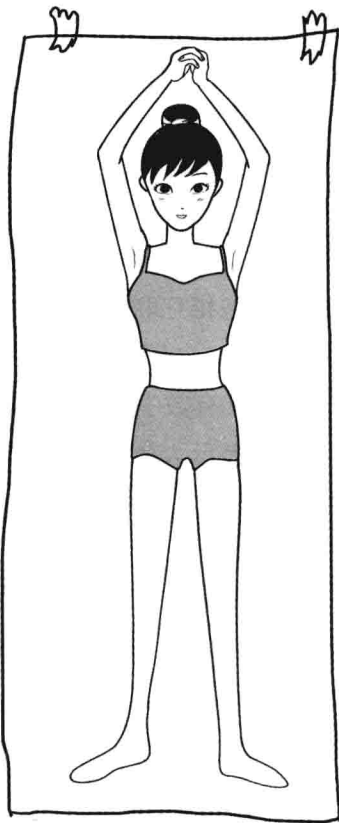




的对称能使所听到的声音具有较强的立体感，确定声源的位置；双手、双脚的对称则可以保持人体的平衡。正是这种对称才使得人体看上去更加和谐，更加美妙。

在数学上，对称是数学研究的重要内容之一。但是，对称的概念在数学中不仅局限于图形的对称，也把数对  $(3, 4)$  与  $(-3, 4)$  称为平面上关于  $y$  轴对称；把数对  $(3, 4)$  与  $(-3, -4)$  称为平面上关于坐标原点对称。另外，数学上还有对称方程、对称行列式、对称矩阵等概念。可见，对称在数学上有着广泛的应用。

在这里，我们了解了数学中美妙的对称，它不仅仅用于数学方面，而且在实际生活中也有着广泛的应用。所以，为了更好地了解对称这一概念，你可以在生活中观察一下还有哪些具有这种对称美。



### 人体健康中的数学化

血压：120/80

胆固醇：180

低密度脂蛋白/高密度脂蛋白：179/47

甘油三酯：189

葡萄糖：80

体温：98.7°F

这些数字是人体在健康情况下所显示出来的。从这些数字可以看出，人体健康在数学中的应用。那么，我们如何去研究人体中的数学化呢？

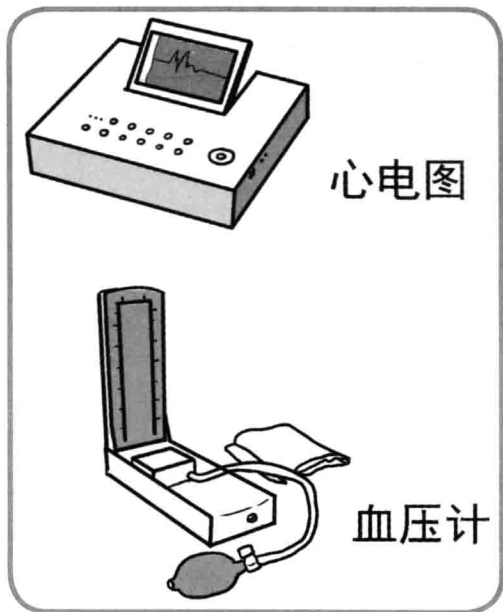
从现代医学上来看，病人经受着数字和比率的轰击。因为数字分析着

我们的健康，分析着我们身体的功能如何，医生们力图确定正常数值的范围。数字和数学看来到处都是。事实上，在我们的身体里，我们的心血管系统网络被我们的身体用来引发动作的电脉冲、细胞相互联络的方式、我们骨骼的设计、基因的实际分子构造，这一切都具有数学原理。因此，在用数量表示人体功能的努力中，科学和医学就求助于数字和其他数学概念。



随着现在医学的发展，人们已经设计出一些仪器，把身体的电脉冲转化成正弦曲线，从而使输出得以比较。从心电图、肌电图、超声波诊断结果上显示出来的是曲线的形状、振幅和相移，所有这些对于受过训练的技术

人员来说都是资料。由此可见，数字、比率和坐标图是数学适用于我们身体的一些方面。此外，一些数学概念还与我们的身体有着其他相关联系。现在就让我们一起来看一看吧。



在现代科技中，人们常常假设为，如果把密码和玛雅象形文字译解出来是富有刺激性和挑战性的，那么人们也就可以想象自己能解开被身体用于通信的分子密码。目前，在医学界，医学家们已经发现白血球与大脑相联

系。身心之间通过许多生物化学制品的总汇互相联络。从医学的角度来看，译解这些细胞间的通信密码，将会对医学界产生惊人的影响。这种细胞间译解不仅可以增加人们对遗传密码的了解，而且还能揭示出健康领域的许多细节。

DNA 中双螺旋线的发现是另一个数学现象。但是螺旋线并不是存在于人体中的唯一的螺线。等角螺线存在于许多关于生物生长的领域，但可能它的形状不随生长而改变。你可以在你头上的头发、你身上的骨头、内耳的耳蜗、脐带，或者你的指纹印迹的生长模式中找寻等角螺线，这些都是数学应用于人体的某些方面。进一步研究表明，这些数学现象与人体的健康有着密切的联系。



其实，物理学和物理性质也可以导致其他数学概念。身体是对称的，这有助于使它获得平衡和重心。脊柱的三条曲线除了实现平衡外，在健康方面和使身体获得体力来抬高自己的体重及其他负载方面都很重要。艺术家们例如伦纳多·达芬奇和阿尔布雷特·丢勒都试图表明身体符合各种不同的比例和量度，例如黄金分割。

更令人惊讶的是，混沌理论在人体中也有着它的位置。例如，在心律不齐的领域，正在研究混沌理论。对于心搏以及使某些人的心搏不正常的原因的研究也说明，心搏看来是符合混沌概念的。此外，脑和脑波的功能以及脑失调的治疗也与混沌理论有关。这些虽然还没有明确的答案，但是这种现象确实存在于人体。

在运用分子层次对人体进行研究时，人们也发现了数学的迹象。在侵



入人体的各种病毒的形状和形式中，存在着几何形状，例如各种多面体和网格球顶结构。在艾滋病病毒中，发现了二十面体对称和一个网格球顶结构。DNA 构形中的纽结点已经促使科学家们用纽结理论中的数学发现去研究由 DNA 链所形成

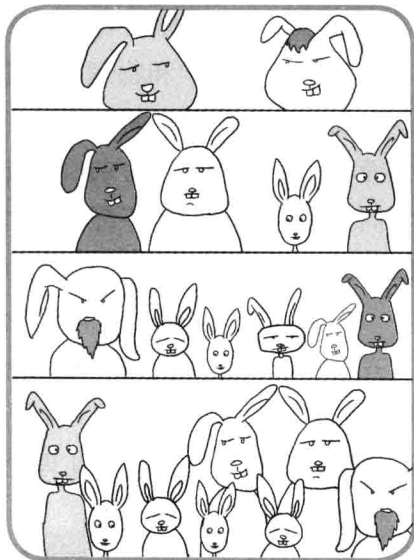
的环和纽结。纽结理论中的发现和来自各种不同几何学的概念已经被证明为遗传工程研究中的无价之宝。可见，人体健康中可以用数学的不同概念来分析及解释。所以，数学在人体健康中有着广泛的应用。

人体健康与数学有着密切的联系，我们想要发现更多的人体奥秘，就会借助数学的力量。因此，科学研究与数学的结合对人体功能的分析起着重要的作用，而且也是非常必要的。

### 兔子繁殖规律与斐波纳契数

我们知道兔子的繁殖率是相当高的，但它们的繁殖也是遵循一定规律的。只要人们细心观察就会发现，兔子的繁殖规律与数学斐波纳契数有关。下面就让我们一起看看它们到底有什么关系吧！

800 年前，意大利的一位数学家叫斐波纳契出版了一本惊世之作《算盘书》。在《算盘书》里，他提出了著名的“兔子问题”：假定一对兔子每个月可以



生一对兔子，而这对新兔子在出生后第二个月就开始生另外一对兔子。如果这些兔子不会死去，那么一对兔子一年内能繁殖多少对兔子？

斐波纳契研究发现，答案是一组非常特殊的数字：1、1、2、3、5、8、13、21、34、55、89……从这组数字上来看，我们不难发现，从第三个数起，每个数都是前两数之和。由于这个数列是斐波纳契发现的，所以人们将这个数列称为“斐波纳契数列”，其中每个数字都是“斐波纳契数”。

在研究斐波纳契数列时，人们还发现了许多有趣的数字规律，比如从第3个数开始每隔两个必是2的倍数，从第4个数开始每隔3个必是3的倍数，从第5个数开始每隔4个必是5的倍数……此外，这个数列最具有和谐之美的地方就在于，越往后，相邻两项的比值就会无限趋向于黄金比  $0.61803\cdots$  即  $[5(1/2) - 1] / 2$ 。

但是，这个伟大的发现在当时一直都没有得到数学界的青睐与认可。直到19世纪，斐波纳契数列才在该领域占有一席之地，并引发出许多重要的应用，像斐波纳契方块、斐波纳契螺旋以及斐波纳契树等。在生活中，我们随处都可以看到类似的图案，如海螺、蜗牛等。

斐波纳契是意大利著名的数学家。他曾撰写了《珠算原理》一书，而且他还是第一个研究印度和阿拉伯数学理论的人。他的父亲被比萨的一家商业团体聘为外交领事，派驻地点相当于今天的阿尔及利亚地区。正是如此，斐波纳契才能在一个阿拉伯老师的指导下研究数学。此外，他还曾在埃及、叙利亚、希腊西西里和普罗旺斯研究数学。因此，斐波纳契充分利用了这得天独厚的条件，进而为数学界做出了巨大的贡献。

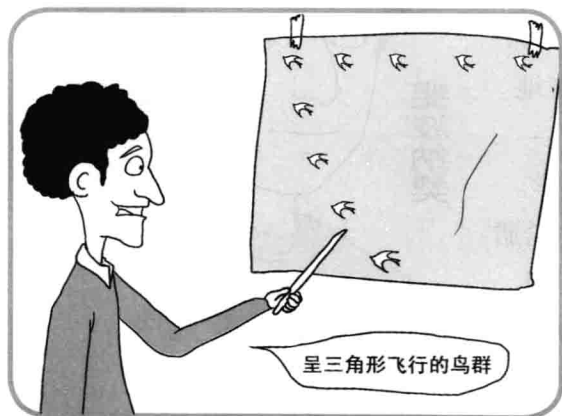


从兔子的繁殖规律到斐波纳契数虽然要经过一段相当长的时间，但是由于人类对自然知识的渴求，最终还是被人类掌握了其中的规律，而且这种斐波纳契规律还被广泛应用到了实际生活中。因此，数学在人们生活中占据着非常重要的作用。只要你勤思考，勤学习，相信你也会将数学知识运用在生活中，进而为你的生活增添无限光彩。

### 鸟群的混沌运动模拟

鸟类的飞翔给人以很大的启示，如飞机的模型。那么，通过鸟群的飞翔，人们还可以得到哪些启示呢？每当我们看到乱糟糟的鸟类群体飞翔，为什么它们不会碰撞？是否具有一定的规律？没有经过研究，谁也找不到问题的答案。那么，为了找到答案，动物学家弗兰克·H. 赫普纳做出了这方面的研究。

当看到一群飞鸟和谐无比地从一个方向转到另一方向，再从空中猛扑下来时，你是否也曾为之着迷过？这些鸟怎么会相互碰撞的？动物学家弗兰克·H. 赫普纳为了得到这个问题的答案，他对鸟群的运动方式进行了艰苦的摄影和研究，结果赫普纳得出了这样的结论：这些鸟并没有领导者在引路，它们在动态平衡的状态中飞行，鸟群前缘中的鸟以简短的间隔不断地更替着。在未接触混沌理论和计算机之前，赫普纳也无法解释鸟群的运动。



但是，随着混沌理论概念的提出，赫普纳利用混沌理论找到了问题的答案。之后，赫普纳还设计出了一种模拟鸟群可能运动的计算机程序。因此，他确定了以鸟类行为为基础的四条简单规则如下：

(1) 鸟类或被吸引到一

个焦点，或栖息；

- (2) 鸟类互相吸引；
- (3) 鸟类希望能够维持定速；
- (4) 飞行路线也会因阵风等随机事件而改变。

此外，赫普纳用三角形代表鸟。变动每条规则的强度，可使三角形群以人们熟悉的方式在计算机监视器上飞过。赫普纳并不认为他的程序一定说明了鸟群的飞行形式，但是它的确对鸟群运动的方式和原因提出了一种可能的解释。由此可见，混沌理论又一次在数学中起到了作用。

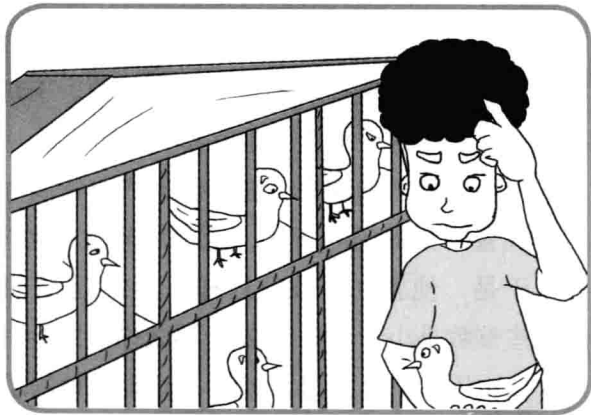
鸟群的混沌运动正是数学某一方面的体现。在研究鸟群运动时，数学也发挥着极其重要的作用。所以说，数学在人类生活中有着极其广泛的应用。我们只有学好数学，才能更好地去解决生活中的问题。

### 鸽笼原理在数学上的运用

鸽笼原理是说，若把  $n+1$  个东西放进  $n$  个盒子，那么就会有某个盒子必须要包含最少 2 个东西。有高六层的鸽笼，每一层有四个间隔，所以总共有  $6 \times 4 = 24$  个鸽笼。现在有人将 25 个鸽子放进去，你一定看到有一个鸽笼会有 2 只鸽要挤在一起。其实鸽笼原理就是这么简单，如果将鸽笼原理应用在数学上，却显得十分重要。

路易·波萨是匈牙利有名的年轻数学家。据说他在 14 岁的时候，就能够发表有相当深度的数学论文。大学还没有读完，他就已经获得了科学博士的头衔。

由于路易·波萨的妈妈是一位数学家，所以从小他就受到母亲的影响，很爱思考问题。母亲见他





在这方面发展。母亲用一些数学游戏或数学玩具启发他独立思考问题。在母亲的循循善诱之下，他在读小学时已经拿高中的数学书来看了。然而，真正训练他成为一位数学家的是匈牙利鼎鼎有名的大数学家厄杜斯。

据史料记载，厄杜斯是匈牙利著名的数学家。他在数论、图论等数学分支上有很深的研究。可以说，他把一生都献给了数学，从来没有想到结婚，只和自己的母亲为伴。

而且他还经常离开自己的祖国到外国去作研究和演讲。

在东欧国家里像厄杜斯这样随意离开自己的国家进出西方世界的数学家并不太多。他到处以数学会友，他在数学方面的天才，以及在解决问题上有巧妙的方法，使他在世界数学上享有很高的声誉。对于他的祖国来讲，他重要的贡献不单是在数学的研究。在他回到自己的国家后，就专心致志地培养年轻一代的数学家，告诉他们外国目前数学家注意的问题，扩大他们的视野。在这里，主要向你讲一讲，他是怎样发现路易·波萨的故事。

有一次，厄杜斯刚从国外回来。他听朋友讲起有一个很聪明的小鬼，在小学时就能解决许多困难的数学问题。于是，他就亲自登门拜访了这个小鬼的家。而这个小鬼就是路易·波萨。

对于厄杜斯的到来，波萨的家人非常高兴。于是，他们请厄杜斯教授共进晚餐。在喝汤的时候，厄杜斯想考一考坐在他旁边的12岁小孩的能力。于是，他就问了波萨这样一个问题：“如果你手头上有 $n+1$ 个整数，而这些整数是小于或等于 $2n$ ，那么你一定会有一对数是互素的。你知道这是什么原因吗？”可是，波萨不到半分钟思考就回答出这个问题了。而他的解答又是那么巧妙，使厄杜斯教授深为叹服。像这样一个难得的“英



才”，一定要好好培养。

从此以后，波萨就在厄杜斯门下系统地学习数学知识。不到两年的时间波萨就成为一个“小数学家”了，而且还发现了一些在图论方面高深的定理。其中有一个定理在数学上称为“鸽笼定理”。

不要小看这个鸽笼原理，它在现实生活中却有着广泛的应用。在这里举一些和日常生活有关的问题，你就知道它在数学上的应用了。

### 其一，月黑风高穿袜子

假如在一个晚上，你房间的灯忽然间坏了，伸手不见五指，而你又要出去，于是你就开始摸床底下的袜子。你有三双分别为红、白、蓝颜色的袜子，可是你平时做事随便，一脱袜就乱丢，在黑暗中你也不知道哪一双是颜色相同的。你想拿最少数目袜子出去，在外面借街灯配成同颜色的一双。那么最少数目应该是多少？如果你懂得鸽笼原理的话，你就会知道只需拿出去四只袜子就行了。为什么呢？其实，原因



很简单，假如我们有三个涂上红、白、蓝的盒子，里面各放入相对颜色的袜子，只要抽出4只袜子一定有一个盒子是空的。那么这空盒子取出的袜子是可以拿来穿的。于是，像这样的问题不就很容易得到解决了吗？

### 其二，手指纹和头发

世界上没有两个人的手指纹是一样的。所以，警方在处理犯罪问题时就非常重视指纹的观察，希望通过手指纹来破案或检定出犯人。可是你知道不知道，在13亿中国人当中，最少有两个人的头发是一样的多？道理是很简单，人的头发数目是不会超过13亿这么大的数目。假定人最多