



数学令人 如此着迷

数学与生物

谢清霞 主编 纸上魔方 绘制



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



数学令人如此着迷

数学与生物

谢清霞 主编 纸上魔方 绘制



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

数学与生物 / 谢清霞主编; 纸上魔方绘制. —北京: 电子工业出版社, 2014.5
(数学令人如此着迷)

ISBN 978-7-121-22114-9

I. ①数… II. ①谢… ②纸… III. ①数学课—中小学—课外读物 IV. ①G634.603

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第294882号

策划编辑: 贾 贺 徐云鹏 孙清先

责任编辑: 徐云鹏 特约编辑: 王 静

印 刷: 北京千鹤印刷有限公司

装 订: 北京千鹤印刷有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 720×1000 1/16 印张: 8 字数: 91千字

印 次: 2014年5月第1次印刷

定 价: 29.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88254888。



前言

数学令人着迷，数学会令人着迷吗？就是那些个：代数、几何、微积分；方程、矩阵和函数……谁不知数学王国冷若冰霜，深似海洋。唉，掰开手指数一数，不爱数学的理由倒是多得像星星，怎能有人迷上它呢？

其实大到天文和地理，小到买菜和吃饭，哪怕在操场上跑个800米接力赛……数字的学问总与我们如影随形。爱好始于兴趣，畏惧就是因为无法驾驭！所以说，想要爱上数学，必须把它玩得滴溜溜转。可是这有什么难的，不就是指挥调度一堆变来变去的阿拉伯数字嘛。

哈哈，《数学令人如此着迷》有一肚子话要对你说，例如：水星一日为何等于人间两年？地球的体积怎么算？分数的奥妙藏在奶油蛋糕里？你不理财财不理你，压岁钱如何才能翻一番？一个国家的人口那么多，如何才能数准确？数字为什么有正负？数学太差劲，就连地图都看错？彗星长着尾巴，它的尾巴到底有多长？鼹鼠挖洞七拐八拐，为什么拐的全是 90° 的弯？蜜蜂的蜂房一定要修成六边形？没有一万岁的老神仙，如何推知的万年历……这么多闯关按钮，难道你永远都不想按一下、摸一摸？

亲爱的小读者，数学很简单、很好玩、很奇妙！赶快翻开《数学令人如此着迷》系列丛书，我们边玩边学，让每道数学题都成为一场欢快的游戏吧！



丛书编委会

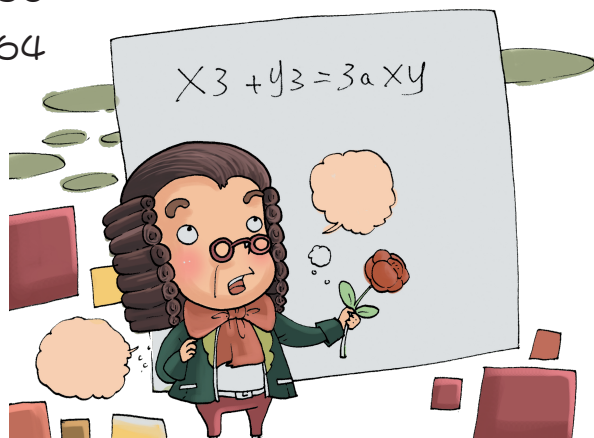
主编：谢清霞

编者：谢清霞 曾桂香 曾新罡 谢小荣 徐硕文
卢晓静 肖辉雄 王爱佳 李佳佳 徐蕊蕊
任叶立 肖思畅 段俊芳 王妍萍 张熙峤
余庆 陈娟 冯立超 张慧君 张红
陈旭 舒军 尉迟明姗



目录

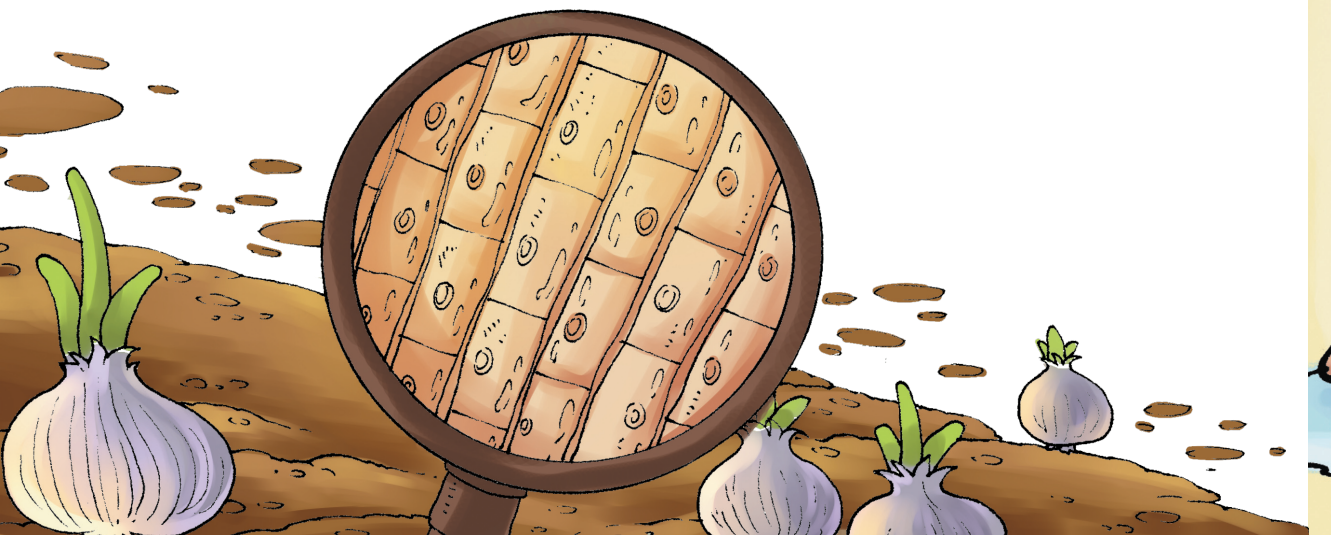
- 第1章 神奇的角度 1
- 第2章 华丽的直角转身 5
- 第3章 植物中的黄金角 8
- 第4章 生物中美丽的对称图形 12
- 第5章 坚固的正六边形房子 15
- 第6章 切叶蜂的圆形艺术 19
- 第7章 动物界中的圆球 23
- 第8章 野兽的尖锐杀人武器 27
- 第9章 蜘蛛网中的图案 31
- 第10章 小蚂蚁和直线 35
- 第11章 小蚂蚁与比例 39
- 第12章 动植物身上完美的黄金比例 43
- 第13章 生物世界的较量 47
- 第14章 乌鸦喝水中的数学奥秘 51
- 第15章 大树的年龄 55
- 第16章 动物们的计数方法 60
- 第17章 神奇的单细胞分裂 64



目 录



- 第18章 数学眼中的龟兔赛跑 68
- 第19章 生物界的“老头” 71
- 第20章 世界上的高个子 75
- 第21章 有趣的鸡兔同笼问题 80
- 第22章 神奇的玫瑰曲线 84
- 第23章 老鼠数量指数增长的烦恼 88
- 第24章 生物界中的数学小天才 93
- 第25章 神秘的斐波那契数列 96
- 第26章 微小生物中蕴藏的巨大数字 99
- 第27章 濒危动物的负增长 103
- 第28章 用百分数看生物圈 107
- 第29章 生物体中的“双胞胎” 111
- 第30章 牵牛花的螺线形梦想 116
- 第31章 寻找自然界中的三角形 120



第1章

神奇的角度



角度这个词语，不知道聪明的你有没有听说过呢？它是数学中的一个小术语，但实际上，许许多多不同大小的角度更普遍存在于生物界中，也存在于我们的身边。

在生物界中有许多神奇的角度，不知道你们听说过丹顶鹤这种鸟吗？因为它头上顶着一顶红色的帽子，所以才有了丹顶鹤这个名字。丹顶鹤会因为季节的变化而不停地搬家，在搬家的过程中，它们总是成



群结队地一起飞到新的地方居住。在它们搬家的过程中，会在天空中呈现一个“人”字的形状，因此人们十分容易发现它们。我们学的文字“人”的一撇一捺两笔的角度接近110度，而丹顶鹤们在搬家途中，无论飞到哪里都严格地按照这个角度飞翔，整齐有序，真不知道它们是怎么测量出这个角度并且在飞行中保持这个角度的？更神奇的是，这个角度的一半的大小，正好与世界上最坚实的结晶体——金刚石是一样的，都为54度44分8秒。这些角度相同的几率，跟在世界上找出一个与你长得一模一样的人的概率一样小！

另外，在一些大树的底下，我们偶尔会发现一些斜着生长的小花小草。它们倾斜的角度与太阳照射的角度是一样的，你们知道这是为什么吗？因为植物生长都需要吸收阳光，生长在大树底下的它们，为了吸收更多的阳光，所以把身子斜着长。这些小花小草倾斜的角度，跟大树的高度和繁茂程度也有关系，因为这关系到阳光照射到小花小草的角度的大小。因此，聪明的人们可以通过小花小草的倾斜角度，综合其他数据，计算出很多测量不到的数据，如大树的高度等，不知道聪明的你能不能计算得出来呢？

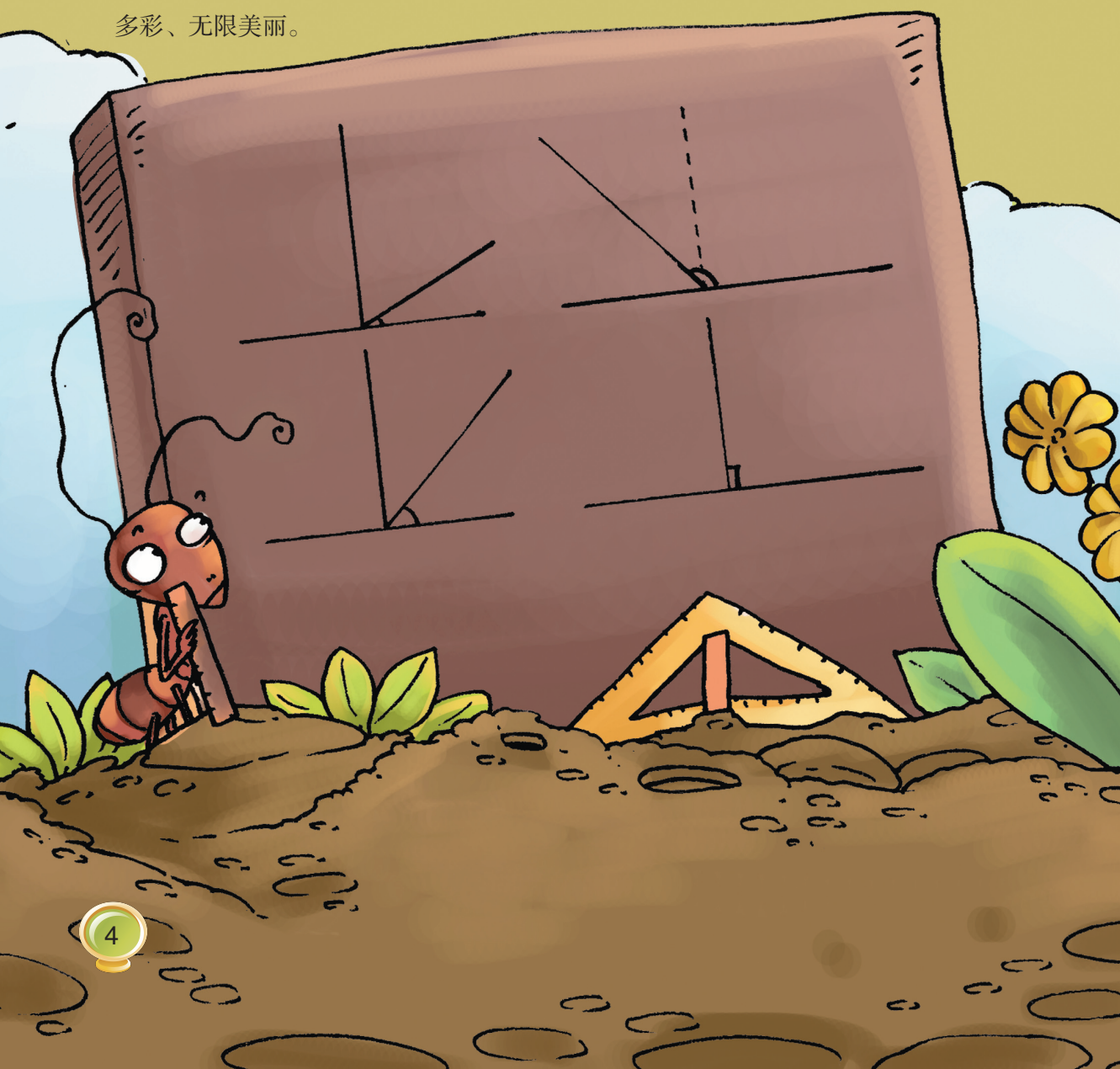
老鹰在捕食猎物的时候，也有其特定的角度。这个角度，能够让它更加快、准、狠地抓到猎物，若用其他角度来捕食，抓到猎物的机会就会少一些。看来，老鹰也是一个优秀的角度测量师，每次捕食都会使用最容易捕捉到猎物的角度，把它们称为天空中的猎人是没有错的。

过年的时候，我们的家里面都会摆放一些花来装饰，以增添节日的气氛。各种各样的鲜花之所以如此美丽，也是因为它们生长有着一定的角度，如月季花的花瓣，有人测量过它们边缘向外翻卷的角度，正好是180度，这个角度在数学中有一个专门的名词，叫作平角。

由此可见，角度在我们身边无处不在。在数学中，角度表示的是角的



大小，而所谓的“度”就是角度的单位。另外，角度有一个范围值，最小的角是0度，而最大的角是360度，所有的角度大小都在这两个数值之间。事实上，也是有超越这个范围的角的，但是在数学中有规定，超过这个范围的角都必须转化成 $0 \sim 360$ 度以内的角，也有专门的转化公式。通过角度的测量，人们可以计算出许许多多不能够直接用尺子测量出来的高度和长度。也因为有了角度的存在，世界上的所有东西都不再是规规矩矩、方方正正的了，取而代之的是，它们都有着自己特有的角度，让这个世界变得更加多姿多彩、无限美丽。



第2章

华丽的直角转弯



小朋友们知道在土地的下面，很可能会有一个庞大的迷宫世界吗？这都是小鼯鼠们挖掘出来的。小鼯鼠们因为长期生活在地下，眼睛慢慢退化，变成了“瞎子”。

但是，在小鼯鼠们的身上，人们却发现了一个让人十分惊讶的现象。这个现象就是小鼯鼠们挖地道的时候总会保持90度的转角，也就是说，挖出来的隧道里面的每一个拐弯角都是90度，并且这个角度十分精确，误差非常小。90度的角在人们眼中是一个特殊的角

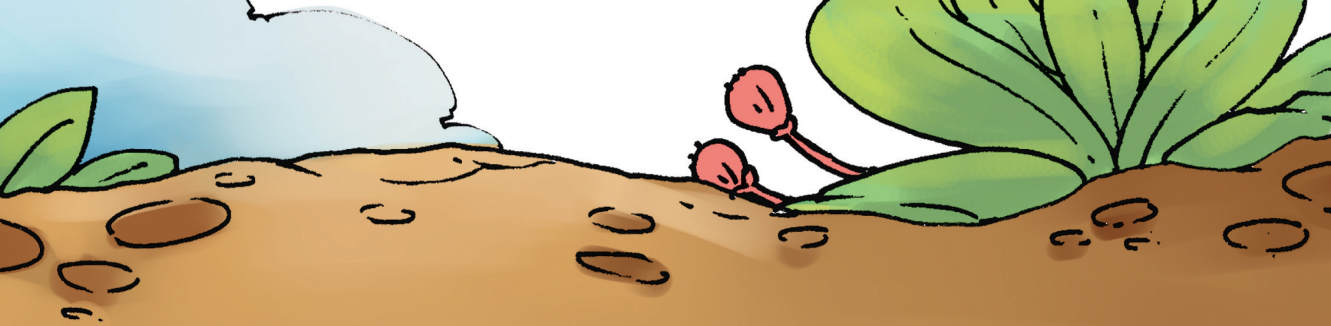




度，人们给予了这个角度一个专业的名称——直角。简单地说，直角就是垂直的角，但因为它的特殊性和重要性，人们也给予了它专有的定义：一条直线跟另外一条横着的直线相交的时候，若交成的邻角彼此是相等的话，这个角就是直角。

我们很容易地发现直角的存在，如在教室里面，我们的书本四个角都是直角，还有老师上课用的黑板，四个角也都是直角，另外，我们的桌子和椅子同样拥有直角。在家里，我们爱看的电视机，还有厨房里面的电冰箱，到处都能够发现直角的存在，不知道聪明的你还能发现更多的直角吗？

直角在我们的生活中有着很重要的地位，例如，我们在建房子的时候，墙壁与地面要保持90度角，这样房子才会建得牢固。因此，建房子的叔叔们都会很小心地测量好角度，来保证建好的房子足够牢固。如果有幸能够在路边见到砌墙的工人，你可以发现他们在墙上面吊着一条挂着重物的线，在地心引力的作用下，这条线与地面就成了直角，那么按着这条线砌出来的墙也就能够与地



面成直角了。人们运用这些方法来测量出直角，但是小小的鼹鼠，不用眼睛和任何测量工具也能够如此精确地挖出90度的地道，实在是不简单啊！

好学的你是否想知道为什么小鼹鼠这么厉害，能如此准确地测量出许许多多标准的直角吗？经过科学家的研究，原来这是上天赋予它们的一种本领，鼹鼠的脑袋里面有一个磁力感应器官，可以感应到地球的地磁场并且分辨南北方向，也就是相当于在它们的脑子里面有一个“指南针”，通过这个磁力感应器官，它们就能够轻易地辨认出方向了。科学家发现在牛和其他动物的脑袋里面也有类似的器官，这样一来它们不需要指南针也能分辨出方向，这实在是让我们人类十分羡慕呀！





第3章

植物中的黄金角

角度在生物界中无处不在，但是在众多的角度中，被人们所发现并且会被拿出来研究的特殊的角度并不多，这些被特意研究的角度一般都有自己特有的名字，例如，黄金角就是其中之一。黄金角是在众多的植物身上发现的，科学家发现许多植物身上都有黄金角，所以才进行了研究，并且发现黄金角的存在对于植物能够健康茁壮地成长有着举足轻重的作用。不知道小朋友们对黄金角有多少了解呢？植物身上广泛存在的“黄金角”又究竟





是什么呢？简单地说，黄金角其实就是一个精确的角度： 137.50776 度。科学家们把这个角度称为黄金角。

这个看上去似乎没有任何特别之处的黄金角是怎么来的呢？原来，科学家是通过圆的黄金分割得到的这个数值，正如小朋友们所见，黄金角 137.50776 度的这个数值难记又不特殊，为什么要专门拿出来研究呢？原因很简单，正如刚刚所说的，这个角度被植物们广泛地“应用”，我们能很容易地在植物的身上发现。例如，向日葵的花盘，它们种子的排列方式是弧形的，而这个弧形的弧度刚好就是 137.5 度。如果你觉得这只是一个巧合，那么，小小的车前草肯定会站出来向你进一步地证实。车前草是一种常用的中药药



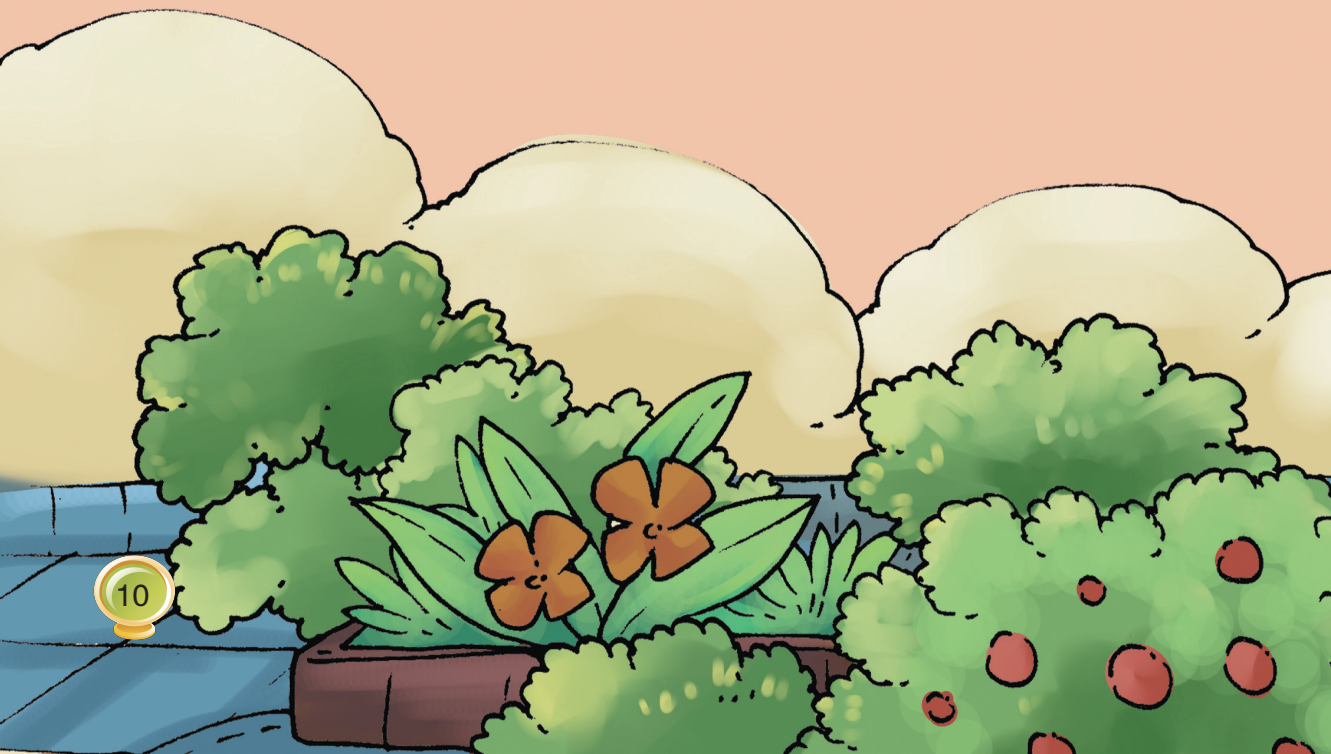


材，它们的轮生叶片之间的夹角正好是黄金角， 137.5° 。

另外，许多科学家对各种植物的茎叶和果实都进行了角度的测量，让他们惊讶的是，几乎所有的夹角都在 137.5° 左右。看来，黄金角在植物界中是十分受欢迎的，就像黄金在人类社会中受欢迎的程度一样。

黄金角在植物界中受欢迎的原因又是什么呢？原来，植物之所以那么喜欢黄金角，是因为按照这个角度来排列它们的叶片和果实，能够最大限度地让每一片叶子和每一个果实都得到充足的阳光。另外，这样排列有利于通风。若不是按照这种方式排列的植物，就没有其他的植物生长得那么茂盛，遇上恶劣的环境就会枯萎，就会被大自然所淘汰。这个角度的形成，也与地球的地磁场有关系，但不管怎么说，这都是大自然创造出来的奇迹。

聪明的建筑设计师们知道了这个现象和道理以后，受到了新的启发，他





们试着利用植物的黄金角，设计出了十分特别的“黄金角”大楼，而这座大楼建造出来后的效果也十分令人满意。因为是按照黄金角来设计的，所以大楼的每一个窗户也像植物的叶子和果实一样，既能够充分地采光，同时也可以让室内通风，设计师们是不是很聪明呢？而我们夏天用的折扇，所形成的圆心角也是 137.5° ，这个角度能够让我们在使用扇子的时候更加省力，同时还能够得到较大的风力，让我们更加凉快。小朋友们如果自己动手折扇子的时候，也试着注意一下扇面的角度，这样折出来的扇子就会更凉快。你们看，黄金角的存在是不是十分有用呢？



A whimsical illustration of a girl with brown hair, wearing a brown turtleneck and holding a notebook, looking up at a large, fluffy white cloud. The background is a light blue sky with various celestial objects: a blue star, a red comet streak, a planet with a ring, and several small brown and orange planets. Dotted lines radiate from the girl's eyes towards the cloud and other objects. The overall style is colorful and cartoonish.

第4章

生物中美丽的对称图形

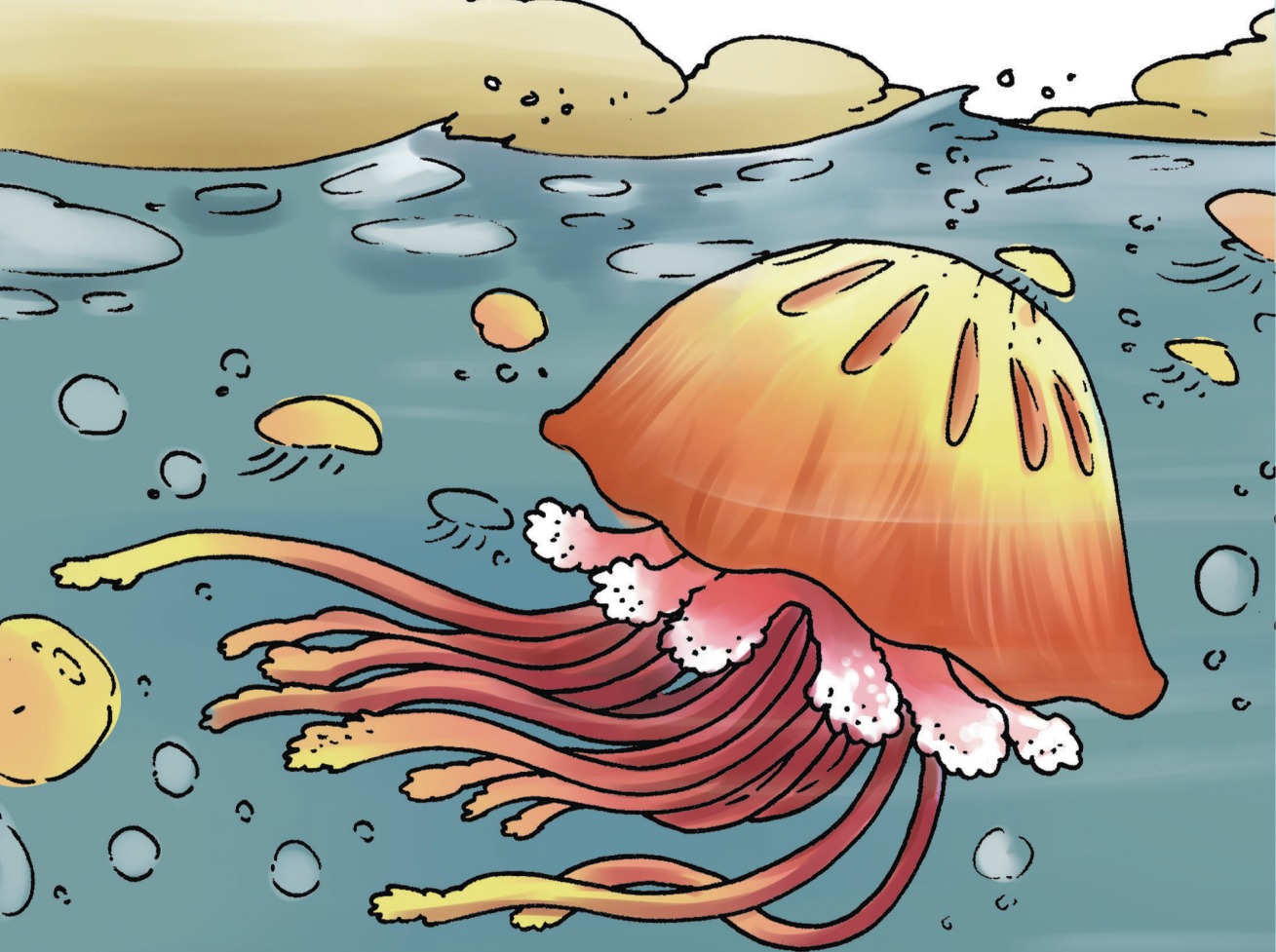
几何图形是数学的一个重要组成部分，不同的几何图形构成不同的画面，展现在我们的面前。其中的对称图形相信是最受大家喜爱的，因为它有着规律美，是均衡、和谐的象征。小朋友们对对称图形的了解有多少呢？而你有没有在生物身上发现这些美丽迷人的对称图形呢？

根据不同的数学规律，对称图形也有许多的分类，包括了轴对称图形和中心对称图形等。其中，轴对称图形是一个沿着一条直线对折以后能够两部分完全重合的图形，例如，正方形、长方形、圆形，等等。那么，在生物中，我们能发现哪些轴对称图形呢？首先，我们可以想到美丽的蝴蝶，它们身上色彩斑斓的图案就是普遍存在的轴对称图形。不同的蝴蝶有着不一样的色彩和图案，但是它们每一双翅膀上的图案都是对称的，在它们把翅膀叠起来的时候，



就能够完全重合了。虽然蝴蝶的形状不是数学中常见的正方形、长方形或是圆形，但是由此我们可以看出，只要满足了定义的不规则图形就可以是对称图形，这个例子有没有让聪明的你拓展了思维，想到了更多的对称图形呢？如孔雀开屏也是一个对称图形。孔雀开屏后，它们展开的羽毛屏就类似扇形，扇形也是一个典型的对称图形，这是多么漂亮呀！在海洋中，色彩斑斓的鱼儿、横着走路的螃蟹等也可以看成是美丽的对称图形，你发现了吗？另外，展翅高飞的鸟儿，神秘的蝙蝠，还有机灵的蜻蜓等小动物，它们在飞翔的时候，整个身体也是一个轴对称图形。如果不是轴对称图形，它们很有可能就飞不起来了，借助生物的启发，人们才发明了飞机。许多植物也是存在着美丽的轴对称图案的，例如，大多数的花朵都是轴对称的，还有许多叶子的轮廓，也是轴对称的形状。相信聪明的你一定还能发现生物中更多的轴对称图形的！

中心对称的图形在生物中也是十分常见的，一个图形围绕着某一个点旋转180度，如果旋转后得到的图形能够与原来的图形完全重合，这个



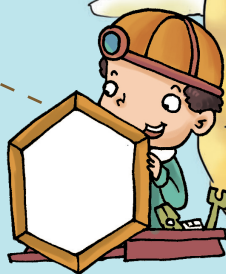
图形就符合了中心对称图形的定义。在生物中的中心对称图形，它们的魅力不亚于轴对称图形的生物，例如，向日葵的花盘、美丽的玫瑰花和海洋中的水母，等等。中心对称图形的形成比轴对称图形要复杂，所以看上去与轴对称图形有着截然不同的视觉美感，十分漂亮。

上面介绍到的所有动植物，相信聪明的小朋友们或许认识，试着回想一下它们的模样，或者去找一下它们的图片来看一看，找出其中的对称图形来欣赏。现在的你对对称图形有更多的了解了吧！



第5章

坚固的正六边形房子



说起勤劳的小蜜蜂，大家都会想到它是辛勤的园丁，但是大家知不知道，小蜜蜂们还有一个十分特别的身份，那就是技艺高超的建筑大师。小蜜蜂们的家可是它们自己搭建的，昆虫学家们通过研究小蜜蜂们搭建的房子，惊讶地发现原来小蜜蜂在自己的建筑上应用的数学知识是十分精确的，神秘的蜂巢就是它们在自然界中留下的智慧的结晶，在蜂巢的背后有着什么样的秘密呢？让我们一起去探索吧！

不知道小朋友们有没有见过蜂巢呢？相信大家都很少有机会近距离地接触蜂巢，因此对蜂巢应该还是有点陌生吧。那么，大家可以通过蜂巢的一些图片来认识一下蜂巢。从外表看来，蜂窝是由许多近似相同



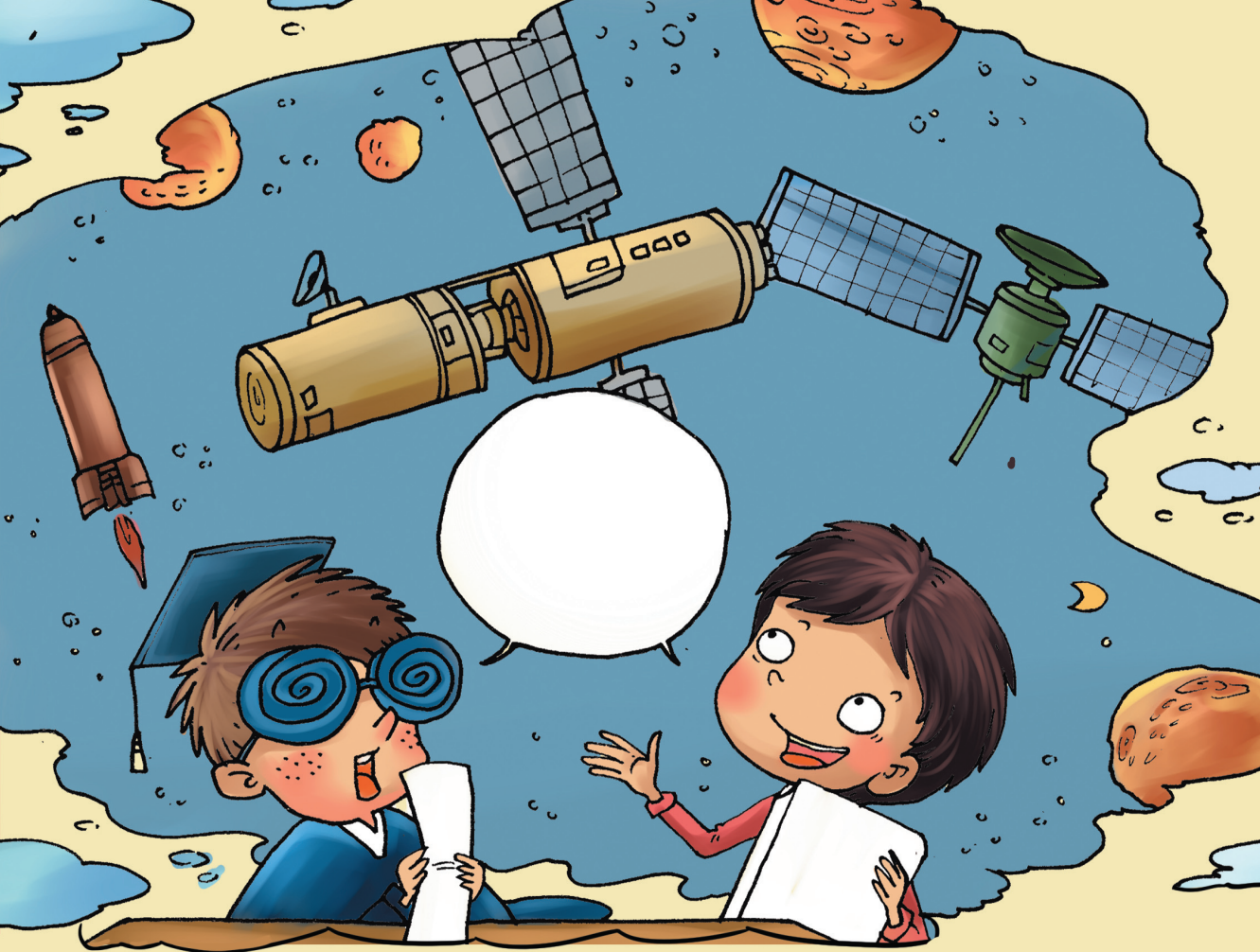
的六边形组成的，每一个蜂房都是通过六边形中的边壁来分隔开的，而蜂房的内部是由三个相同的菱形组成的。昆虫学家早期研究蜂巢的时候，有一个惊奇的发现，在测量中所有的蜂巢中的六边形的每一个角度都是相同的。也就是说，全世界几乎所有的蜂巢都是建造得很精密的，小蜜蜂们不用量角器，就能够建筑出如此精确的正六边形，看来小蜜蜂的建造能力的确十分厉害，不容小觑呢！

小蜜蜂的身体构造基本就像是一个圆柱形，而蜂房是由六边形建造起来的，因此，小蜜蜂在蜂房中既不会感到拥挤也不会有多余的空间，这样在保证居住的情况下，节省空间就意味着能够节省建造的材料，小蜜蜂们自身也能够减轻建造的负担。那现在就要提出疑问了，为什么正六边形就能够既不浪费空间又不浪费材料呢？

在平面中，正六边形的一个内角为 120° ，那么3个六边形的内角拼起来就刚好是 360° ，在连接上并没有多出间隙来，这就证明了正六边形不浪费空间。而在数学家的研究中，不浪费空间的图形还有等边三角形、正方形、正十二边形、正三十六边形等。不过，这些图形并不节省材料，在保证这些图形的边长是一样的情况下，对于等边三角形来说，它的内角是 60° ，那么需要6个等边三角形的内角拼起来才能围成 360° ，同样地，正方形内角为 90° ，那么就需要4个正方形的内角才能拼出 360° ，而从上面讲到的可以知道，正六边形只需要三个，所以说正六边形花费的材料是最少的。从上面的证明就可以知道，蜜蜂建造的正六边形蜂巢是不浪费空间也不浪费材料的，是自然界中完美的建筑结构。

蜂巢的结构在很多地方都给了科学家们一些启示，比如，在航天方面，





科学家就在飞机、人造卫星等航天器的内外部结构中采用了蜂巢的结构。由于蜂巢结构不浪费空间和材料，在一定空间中蜂巢结构所用的材料是更少的，材料少就意味着飞机、卫星的重量比其他结构的要轻，那么飞机、卫星在飞行时受到的影响就比较少，燃料的使用也会变少，飞行的时候也更加安全。相信在以后的生活中，会出现更多有趣也更有用的六边形的蜂巢结构的设计，更方便我们的生活。

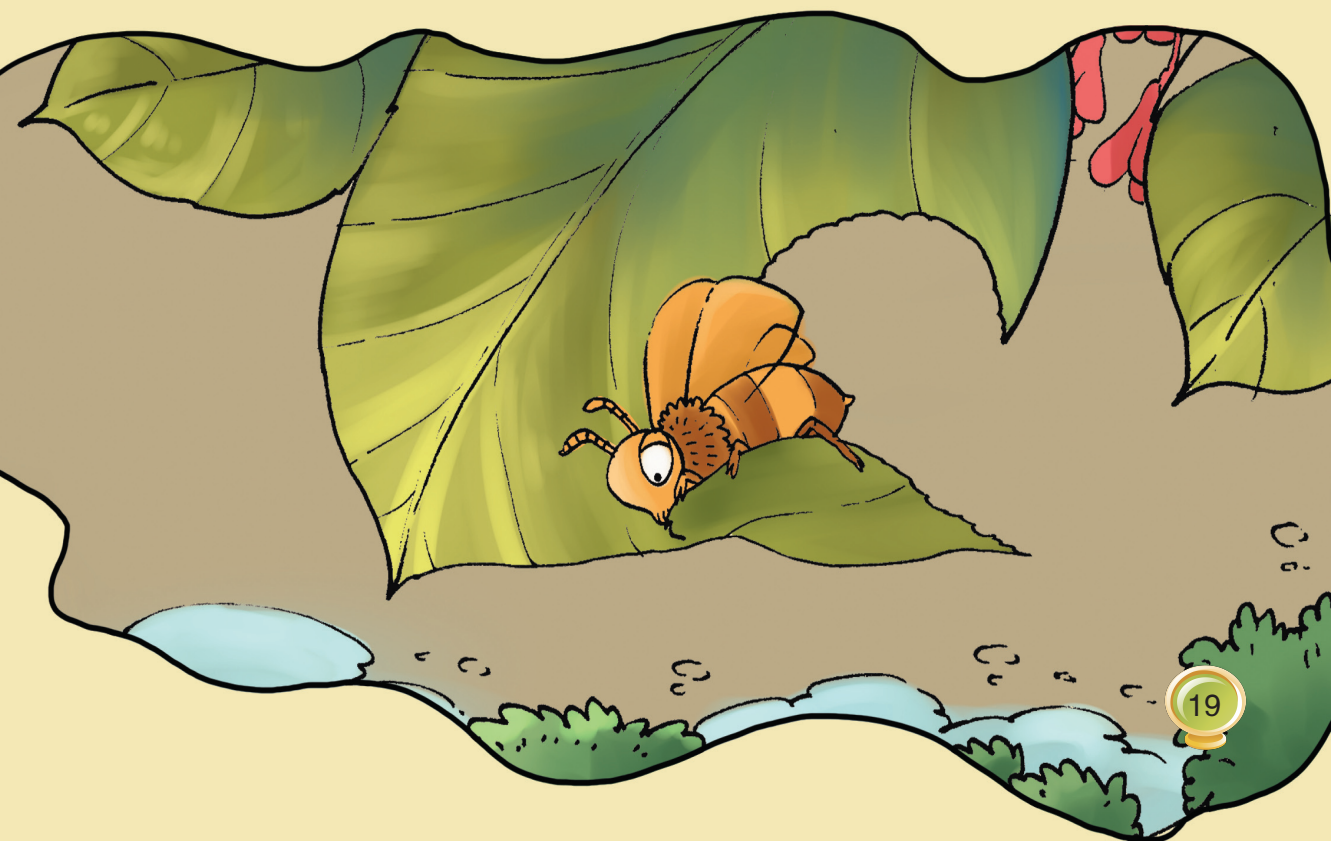
第6章

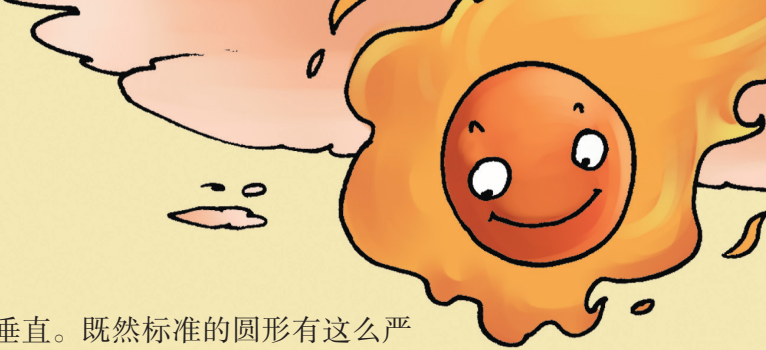
切叶蜂的圆形艺术



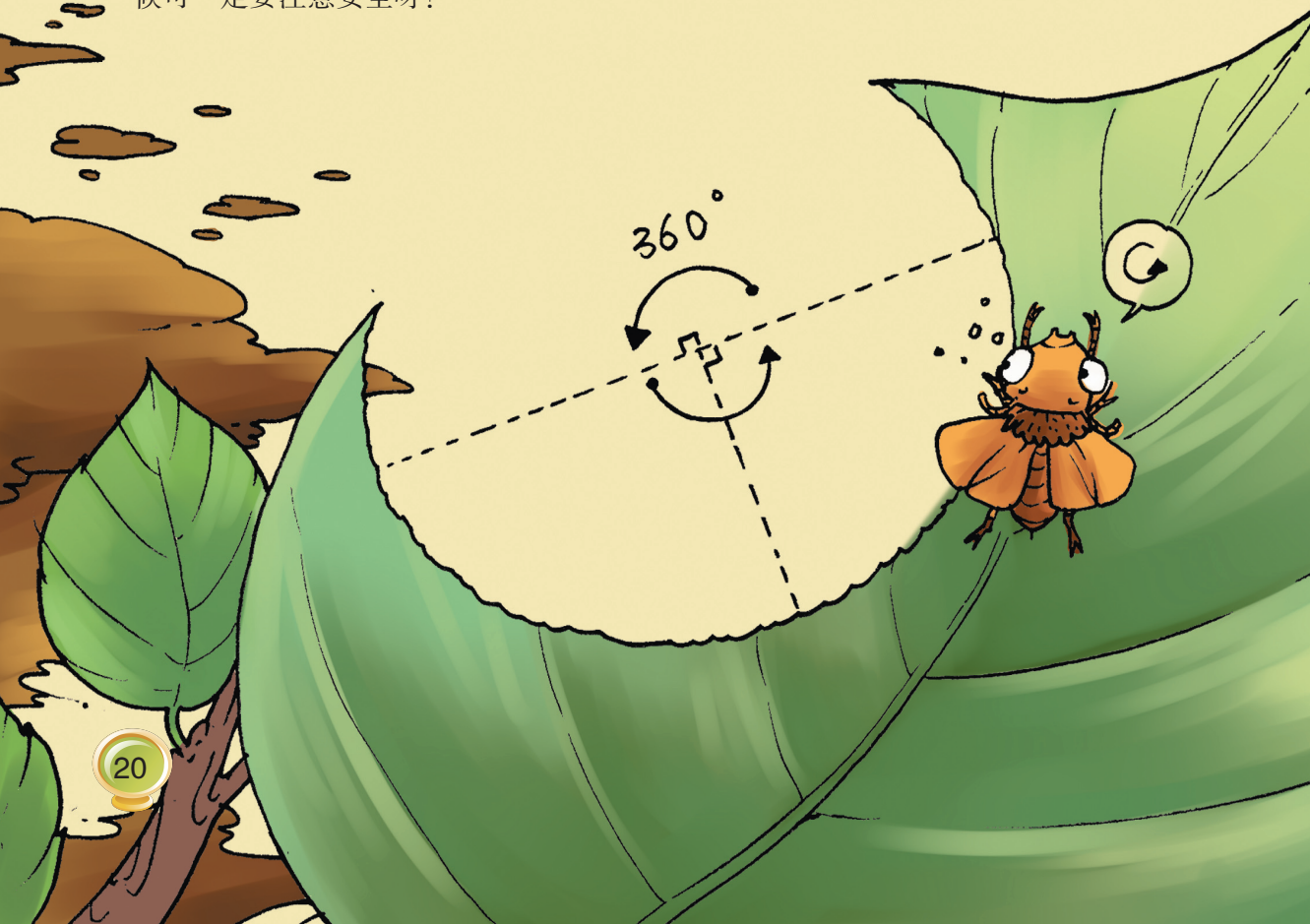
聪明的你会画圆形吗？相信很多小朋友都会爽快地回答：会！那如果规定不能借助任何工具，要求你画出一个标准的圆形呢？这样可能就有许多小朋友不能爽快地回答了。的确，标准的圆形要求十分高，要我们不借助任何工具，徒手画出一个标准的圆形是难以做到的。但是，神奇的切叶蜂却做到了。

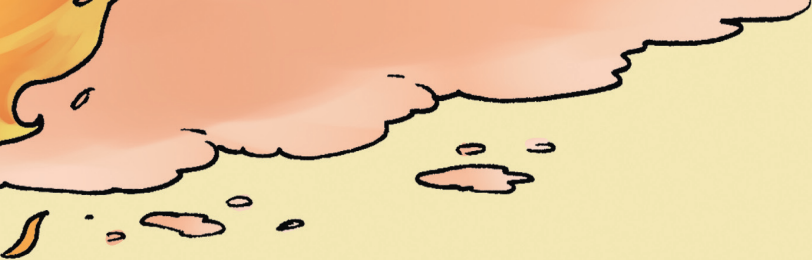
在数学中，标准的圆有一个定义：一条线段绕着它的一个端点旋转一周，另一个端点划过的轨迹就称为圆。圆的每一截弧度都相等，每一截弧线





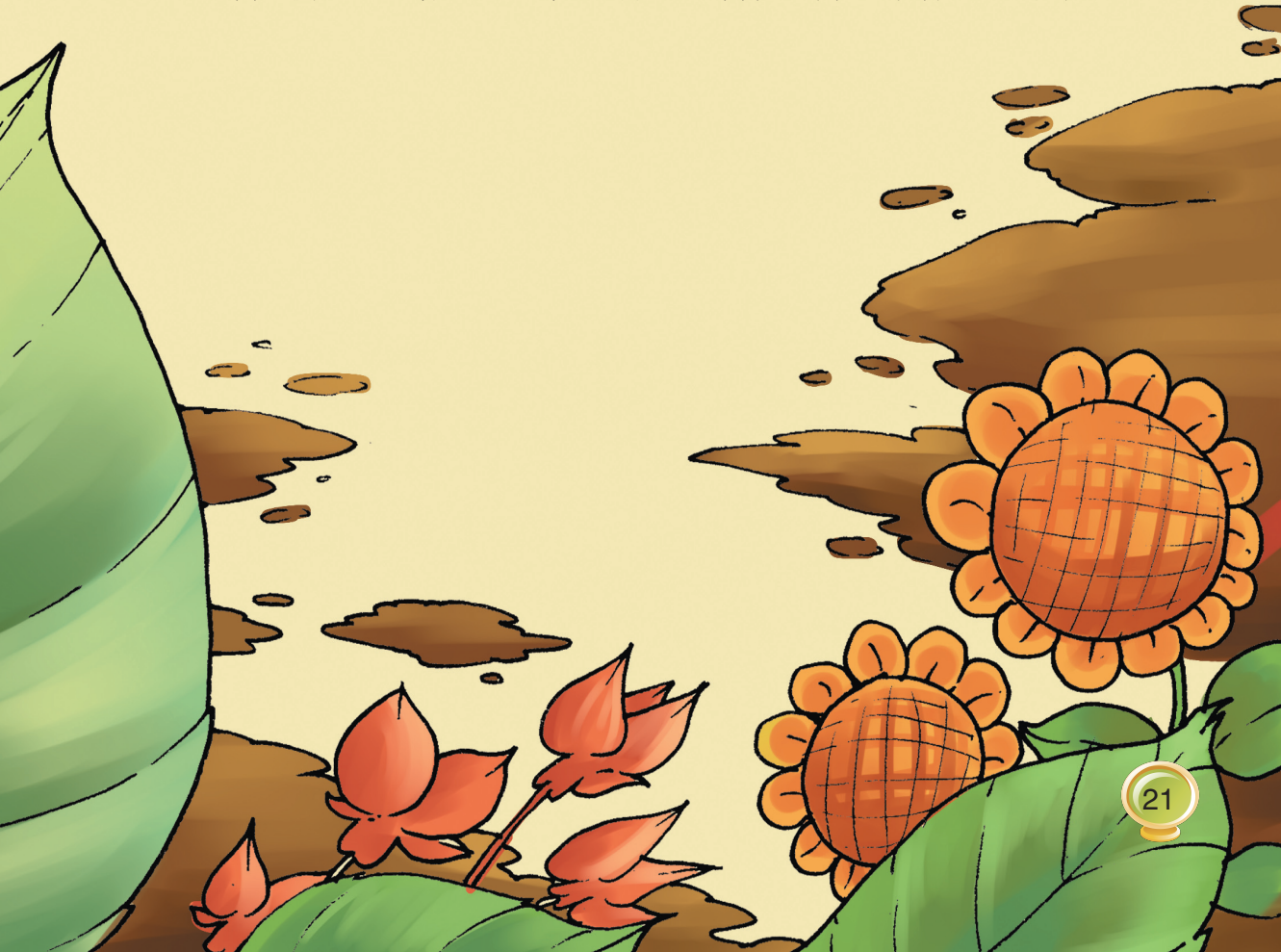
的切线都与切点和圆心所成的线垂直。既然标准的圆形有这么严格的标准，那么小小的切叶蜂是怎么做到把叶子切割出一个虽然不是完整的，但却是标准的圆形的呢？原来，聪明的小切叶蜂会把自己的后脚固定在叶子上，把脚固定的位置当成是一个端点，用于切树叶的大颚的位置充当另一个端点，它自己的整个身体充当一条线段在叶子上旋转，那么按照数学中对圆的定义，一个不完整但标准的圆形就被切叶蜂切出来了。因为在实际中，切叶蜂不能从叶子中间开始切，所以得到的圆形是不完整的；若是能够从叶子中间开始切，切出来的叶子无疑就会是一个标准的圆形。而人类借助圆形定义，发明了专门画圆的工具：圆规。小朋友们有没有使用过圆规呢？相信若使用过的话，那么对这个过程就会更加了解了。在使用圆规的时候可一定要注意安全呀！

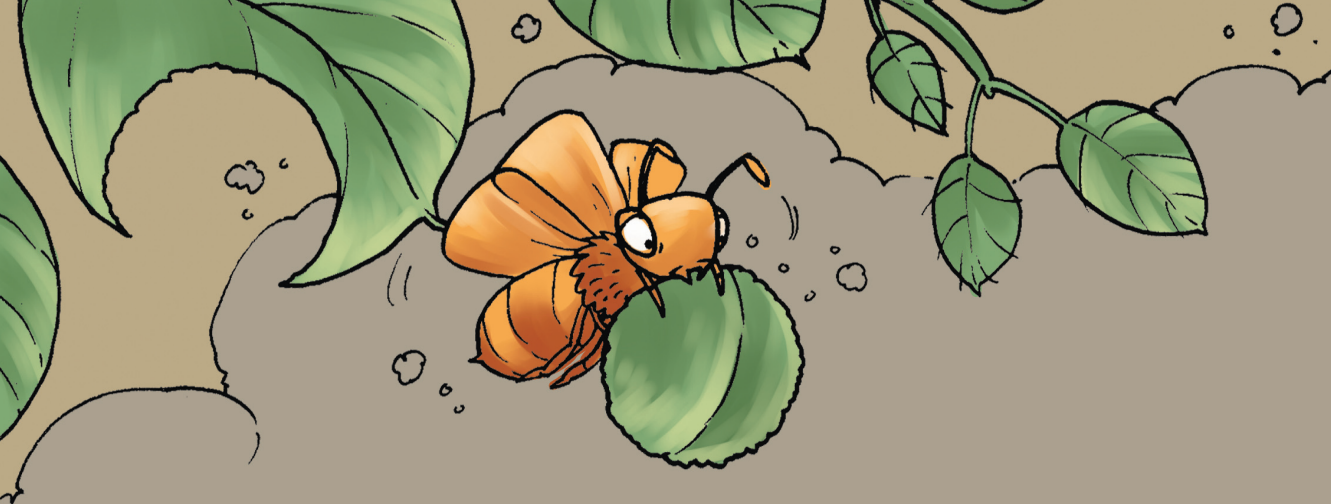




圆形在艺术界中是一个比较美丽的存在。在现实生活中，我们能够看见许多的圆形设计，例如，圆圆的沙井盖、圆圆的碟子、圆圆的盘子，等等。圆形没有棱角，不仅让人看起来十分舒服，也有团团圆圆的意味，所以深受大家的喜爱。比起有棱角的方形、三角形的设计，圆形的设计在现实生活中也被证实在使用的时候更加安全，能够让大家生活得更为舒适和安心。你还能找出更多的圆形吗？圆形稍加变化，也有很多的形状，如卵圆形。卵圆形在我们生活中也十分常见，如鸡蛋等。

另外，关于圆形还有一个原理：在周长一定的图案中，圆形的面积是最大的。在生活中我们常常会用到圆形，如汽车的轮子。许多植物的根茎，它们的横切面也都是圆形的，这样能让它们吸收水分和营养的面积更大。小





小的切叶蜂是不是也知道这个原理，所以才会选择把叶片切成圆形的呢？这样，它们就能够通过切较短的长度，得到更大面积的食物了，既省时又省力。看来，小小的切叶蜂不但是会画标准圆形的神奇艺术家，还是聪明的小数学家呢！



第7章

动物界中的圆球



圆球，在数学中属于立体几何的范畴。数学中称为球体，是通过半圆绕着它的直径旋转360度所得到的立体图形。这个立体图形，除了我们在拍皮球、踢足球的时候能够看到外，在很多小动物们身上也很容易能够看到。

最容易想到的就是刺猬这种小动物。小刺猬的背上长满了刺，一旦遇到危险，它们就会蜷缩成球形，变成一个带刺的圆球来保护自己。变成球状的小刺猬，既可以骨碌碌地滚动，又能方便它们的行动或者逃生，遇到下坡的地方直接滚下去，不但速度快，还不消耗体力，好处，





很多。类似刺猬这种可以卷成球体运动的小动物还有鼠妇、赤焰金龟、犭狃等。

另外，在水里有一种叫河豚的鱼类也很有趣，在遇到危险的时候，这种鱼会突然鼓起来，成为一个圆球，身体膨胀成几倍大。相信这就是水中最有意思的圆球了，它们是怎么变成一个圆球的呢？原来，在遇到危险的时候，它们会不管三七二十一，往自己的身体里面灌水和气体，想方设法让自己变大，以吓跑敌人。最后，它们就变成一个圆滚滚的球了。

你们有没有发现，在寒冷的冬天，能够见到的小兔子、小猫或者小狗在睡觉的时候，都会蜷缩成一个可爱的小毛圆球状呢？在夏天的时候，它们是不会这样做的，取而代之的是呈“一”字形趴在地上，这是为什么呢？原因是冬天天气冷，小动物们蜷缩成一个球状，有利于保暖。而夏天呈“一”字

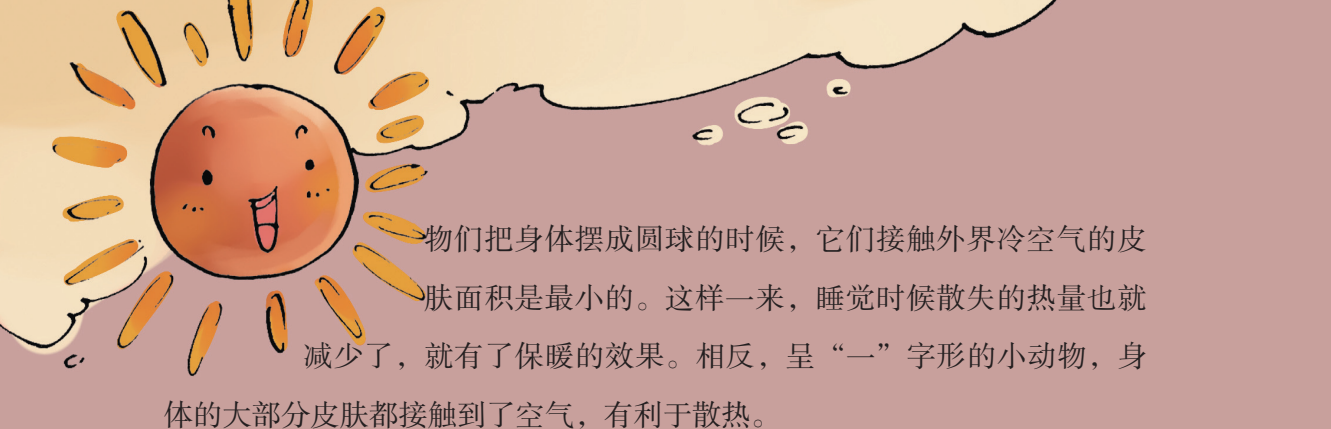
形趴在地上，则有利于散热。

改变一下它们的“形状”就能够保温，这是一件十分神奇的事情。它们变成一个可爱的小毛球就能够保暖的原因，想必大家很想知道，那么我们就来探个究竟吧。

这些小动物都有恒定的体温，我们称之为恒温动物。皮肤是恒温动物的散热器官，只要外界温度比小动物们的体温低，小动物们体内的热量就会通过皮肤散发到空气中。而在数学里，有这样一个原理：体积大

小相同的物体，球的表面积是最小的。也就是说，当小动

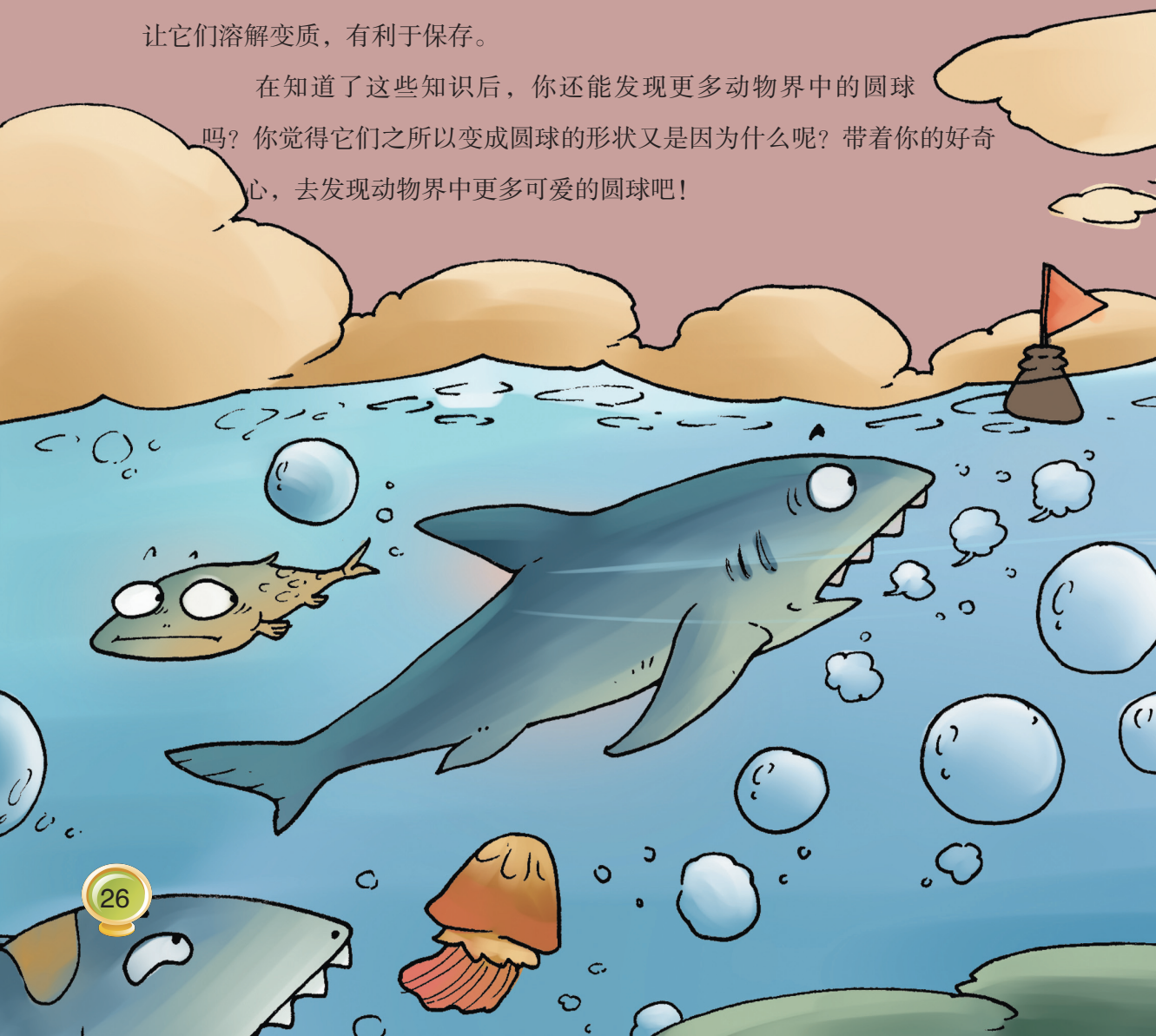




动物们把身体摆成圆球的时候，它们接触外界冷空气的皮肤面积是最小的。这样一来，睡觉时候散失的热量也就减少了，就有了保暖的效果。相反，呈“一”字形的小动物，身体的大部分皮肤都接触到了空气，有利于散热。

小动物们应用的这个原理，在我们生活中也是非常常见的。例如，我们常用的杯子、酒缸，等等，都会尽量做成类似球形的，这样耗费的材料少，能够装东西的容积也大，一举两得。还有我们喜欢吃的糖果和讨厌吃的药丸，做成球形就能够减少糖果与药丸跟空气接触的面积，防止空气中的水分让它们溶解变质，有利于保存。

在知道了这些知识后，你还能发现更多动物界中的圆球吗？你觉得它们之所以变成圆球的形状又是因为什么呢？带着你的好奇心，去发现动物界中更多可爱的圆球吧！

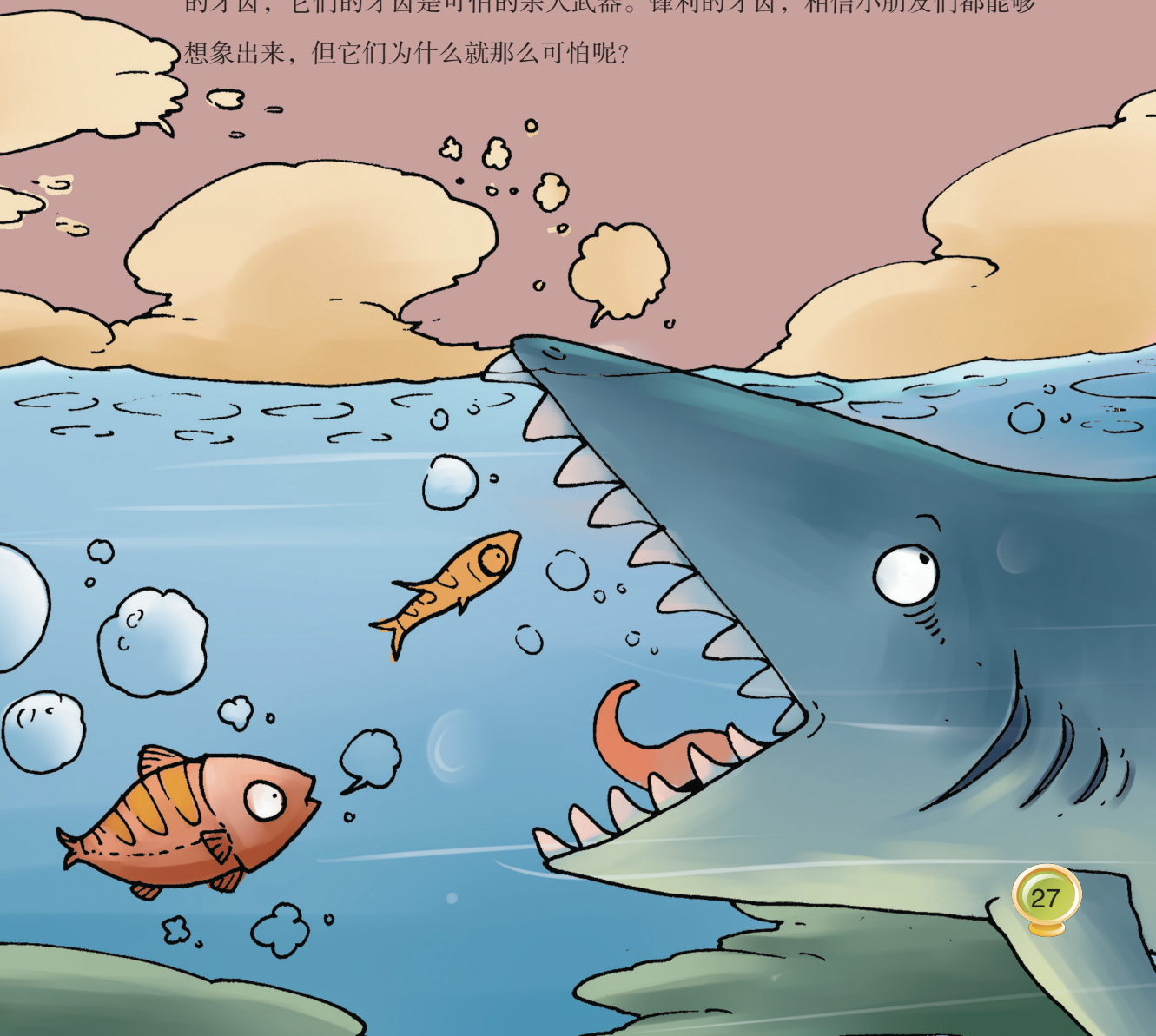


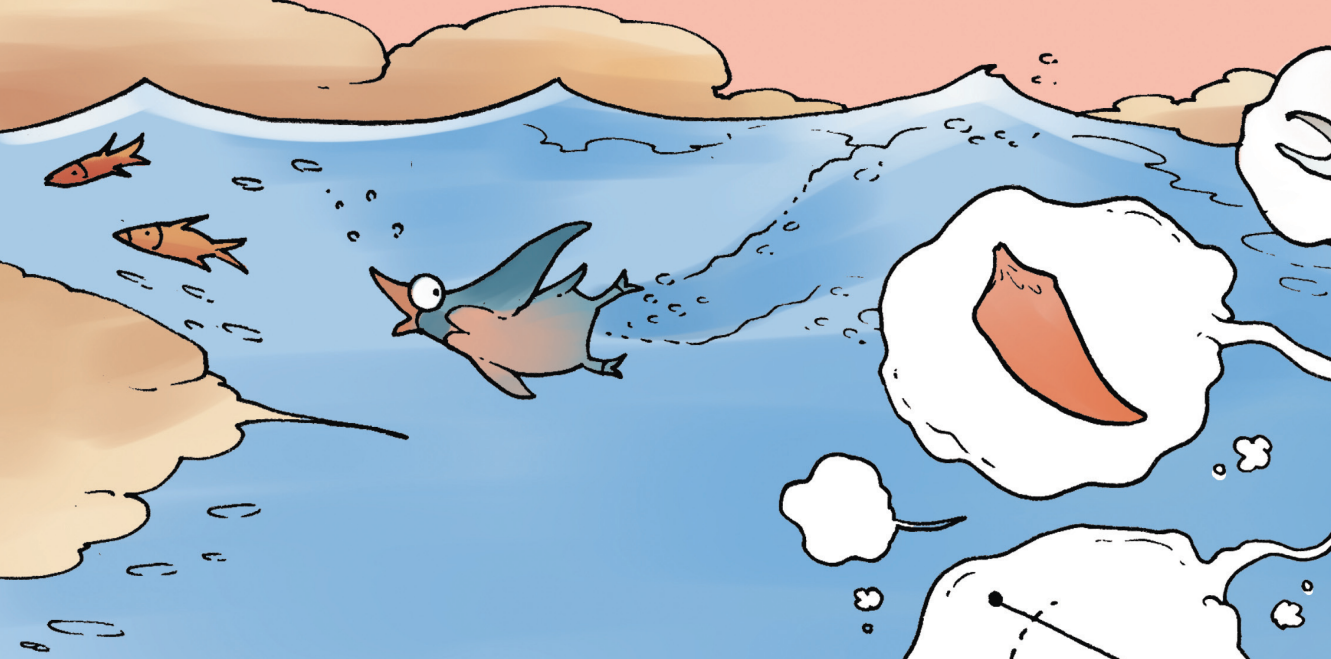
第8章

野兽的尖锐杀人武器

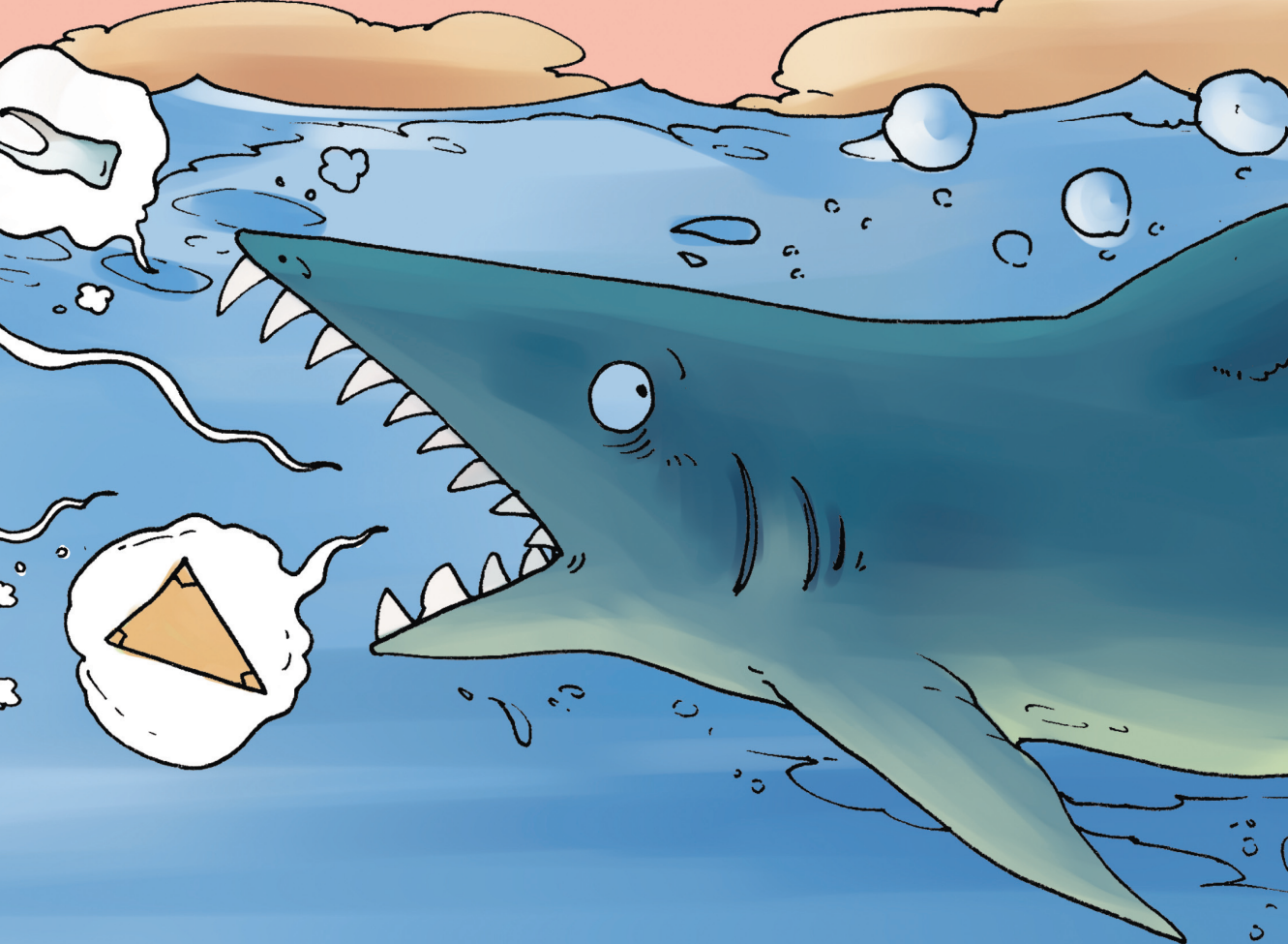


鲨鱼是海洋中最凶猛的动物，因为它们大都是肉食性的动物，所以它们还会攻击人类，把人类当成是它们的食物。而鲨鱼的捕食工具就是它们锋利的牙齿，它们的牙齿是可怕的杀人武器。锋利的牙齿，相信小朋友们都能够想象出来，但它们为什么就那么可怕呢？





事实上，鲨鱼拥有强而有力的下颚，但是，要成为海中令人畏惧的猎食者，是少不了它们的牙齿的。有机会的话，小朋友们可以去查找一下关于鲨鱼牙齿的图片，有没有发现它们牙齿尖尖的部位呢？在数学中，我们把大于0度但小于90度的角称为锐角，大于90度但小于180度的角称为钝角。光听名字就可以知道，锐角是尖锐的，而钝角则相对要钝挫一点。鲨鱼的牙齿有一些呈三角形，有一些呈锥形，唯一的共同点就是这些含有锐角的锥形和三角形，比含有钝角的三角形和锥形更有杀伤力。原来，因为锐角顶角的面积都十分小，同样的力度施加在锐角和钝角上，面积小的受到的压强会更大，从而使得受力加大，更加容易刺穿物体，也更具有攻击性。因此，鲨鱼可以利用锋利的牙齿，一口就把猎物紧紧地咬住，让猎物不能逃脱，最后成为它们的盘中餐。另外，鲨鱼的牙齿与我们想象中的可能不太一样，我们只有上下各一排牙齿，但是鲨鱼却有5~6排牙齿。在它们的一生中，所换掉的牙齿



有上万颗，而且在一颗牙齿脱落了以后，后面一颗牙齿就会补上，十分不可思议。

然而，尖锐的杀人武器不仅仅存在于鲨鱼的身上，也存在于许多生活在陆地上的凶猛的野兽身上，它们靠锋利的爪子和牙齿来进行猎杀。在偌大的森林里，森林之王老虎，还有狮子、黑熊、狼这些以吃肉为生的野兽也是很吓人的，无可否认，它们的牙齿和爪子是它们的杀人武器。牙齿和爪子的顶角都是锐角，度数仅为 $2\sim 8$ 度不等，度数越小的锐角越是尖锐，可想而知，它们的攻击性有多高。

野兽的爪子与它们锋利的牙齿一样，都是危险的存在，也都是含有锐角



的几何图形。锐角与相关伤害程度的研究发现结果，让我们发明了许多尖锐的生活工具。例如，我们所使用的针、钻头，还有钉子，等等，它们的顶端都被磨成类似锥形的样子，使得它们更加尖锐，这也是锥形在我们生活中的应用。小小的锥形能在生活中极大地给予我们帮助，但是，它们在鲨鱼还有其他野兽的身上却成了尖锐的武器。



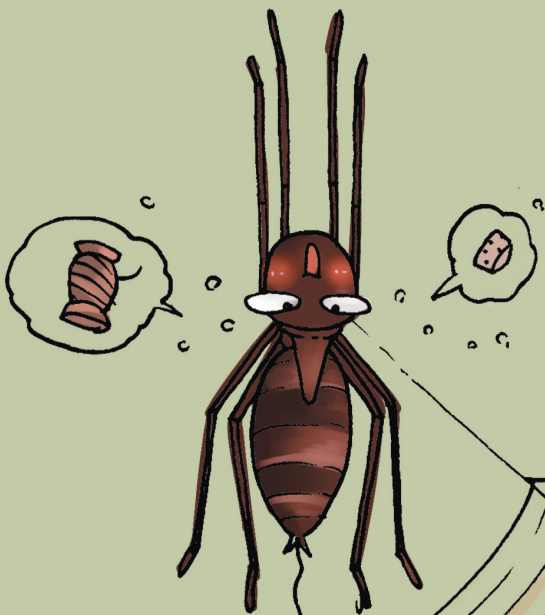
第9章

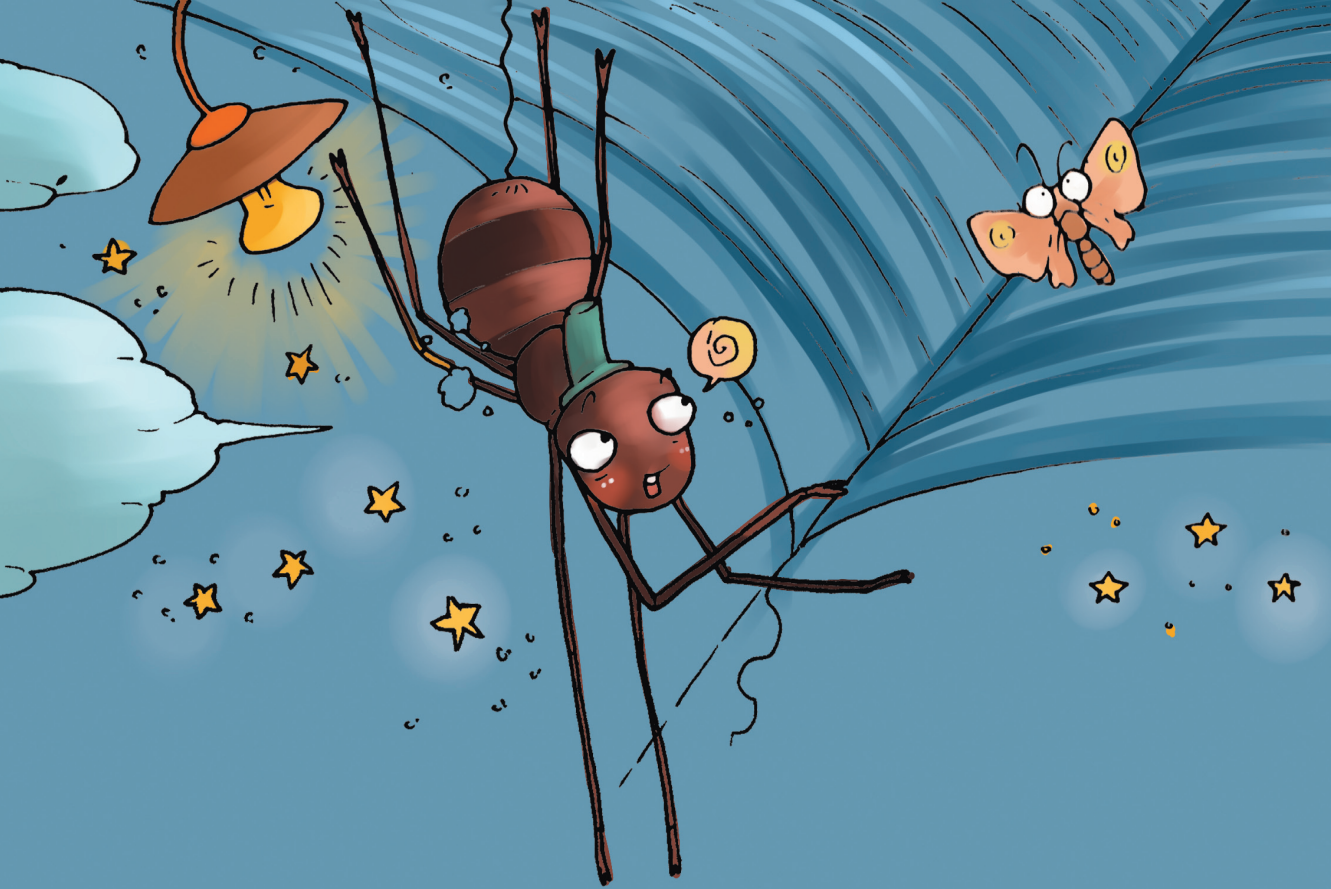
蜘蛛网中的图案



说到蜘蛛，想到它们有八只脚，不知道小朋友们有没有毛骨悚然的感觉呢？但是，其实我们也不必对蜘蛛有太大的恐惧，相反，我们要用学习的眼光去看待蜘蛛这种小动物，在它们的身上，我们能发现许多有趣的知识。

数学家们就对小蜘蛛们十分有兴趣，因为蜘蛛所织成的蜘蛛网在几何领域中具有十分重大的研究意义。不知道小朋友们有没有见过蜘蛛网呢？不同种类的蜘蛛编织蜘蛛网的方法也不一样，因此，有些蜘蛛网呈三角形，也有些蜘蛛网呈漏斗形，最为常见的蜘蛛网是八卦形的。通过细心地观察蜘蛛网，我们就会有巨大的数学发现，蜘蛛网的结构十分复杂，心灵手巧的小朋友们也不可能在短时间内编织出来，而蜘蛛却能够编织出如此复杂美观的图





案，实在是让我们佩服。

我们发现，无论在什么形状的蜘蛛网中，每一根蛛丝的分布都是十分均匀的，远远看去就是一个标准的对称图形，在数学中，我们把这种均匀的分布方式称为均匀分布，每一段蛛丝的距离都可以通过求平均数的方法得出来。近距离观察蜘蛛网，就能发现整个网是由几个一模一样的扇形组成的，感觉就像是一个平均切好的蛋糕，这也属于均匀分布的范畴。

越是靠近整个网的中心位置，上面的蛛丝就会越显得密集，在数学中这个形状称为辐射型。辐射的蛛丝之间连着许多由短到长的蛛丝，经过测量，这些蛛丝都彼此平行。平行在数学中也有重大的意义，在一个平面上，若两条直线向两边无限延长而不会相交，则这两条直线平行，称为平行线。画平





行线需要有精确的度量，真不知道小蜘蛛是如何测量出来的？另外，辐射型的蛛丝和横向相连的蛛丝所交汇成的角度都是一样的。这样的结构实在是太复杂了。

我们可能会很疑惑，为什么蜘蛛网要做成这么复杂的结构呢？原来，按照这种结构编织出来的网，比任何形状的蜘蛛网都更容易捕抓到食物，不但外形美观，而且网状的结构也通风，不容易被大风吹坏。蜘蛛网的结构还有利于蜘蛛们在上面爬行。蜘蛛网的编织方法是有一定规律的，按照这种方法编织蜘蛛网也能够节省它们编织的时间和材料。虽然不同品种的蜘蛛编织成的蜘蛛网形状不一样，但是它们的功能都是一样的，就是为蜘蛛们捕抓食物和储存食物。在小飞虫们不小心误入蜘蛛网的时候，蜘蛛网会把小飞虫们粘





住，小飞虫们越是挣扎，粘得就越紧，最后被牢牢粘住，这样，蜘蛛们就得到了美味的食物。

蜘蛛网里面的数学几何身影是不是很多呢？如果你在有意无意之间见到了蜘蛛网，会不会对它们产生新的兴趣而去认真观察研究呢？



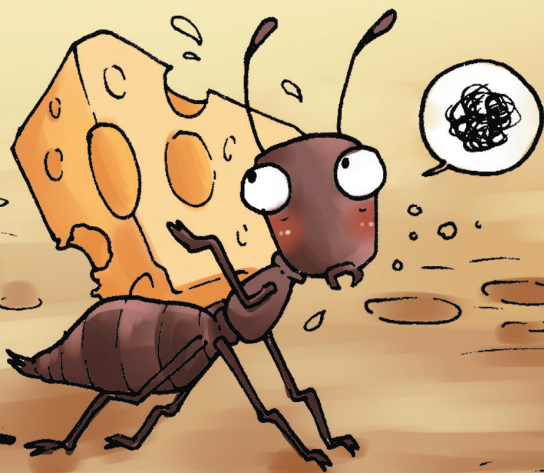
第10章


小蚂蚁和直线



小蚂蚁是我们日常生活中常见的小动物，勤劳能干是小蚂蚁们的代名词。但是，勤劳的小蚂蚁并不是单纯地只会勤劳，还会遵守着蚂蚁家族里面的秩序，分工明确，各自负责着自己的工作，让整个蚂蚁家族能够高效率地运转。

你有没有发现过蚂蚁军队呢？在很多地方，我们都可以很容易地发现蚂蚁外出觅食时候的队伍，一条整齐的直线会出现在我们的眼前。这条直线，让许多几何学家产生了兴趣，为什么蚂蚁的队伍可以排列得如此整齐呢？原来，蚂蚁身上能够分泌出一种化学物质，当经过一个地方的时候，它们就会把这种化学物质通过肛门分泌出来，留在它们走过的路上，其他的蚂蚁通过这种物质就能跟上大队伍，这样便使得所有的蚂蚁都能排成整齐的一行了。





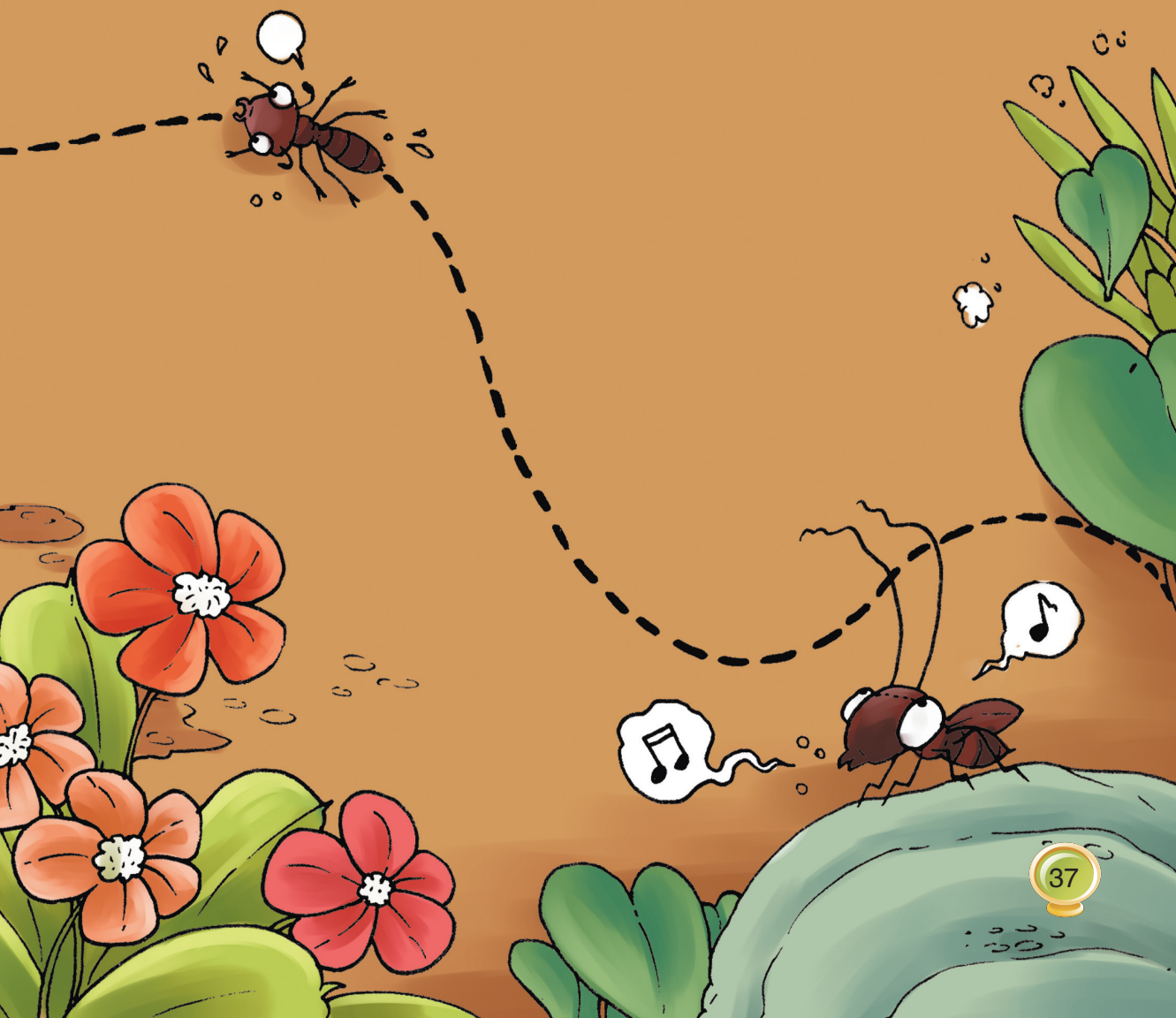
为了验证这种现象，我们可以尝试在小蚂蚁整齐的队伍中间横着画一条直线，截断它们的队伍，那么你就会惊奇地发现，后面的小蚂蚁乱了阵脚，再也找不到队伍的方向。

在我们的身边常常会遇到直线，它也是构成各种图形的基础，所以我们要对它有一定的了解。那么，接下来就为好学的小朋友介绍一些关于直线的小知识，以探索更神奇的东西。

刚刚介绍过的小蚂蚁的直线队伍，对于食物的搬运是很有好处的。关于直线，有一个这样的知识：两点之间直线最短。小蚂蚁们若能够通过直线把食物运回家里，那么它们所走的路程也就是最短的，这样既能够省下不少的力气，也能大大提高工作的效率。关于直线的这个知识，可以解释我们生活中常常遇到的现象。试着回想一下，我们在跟可爱的狗狗玩耍的时候，把狗狗的骨头扔到远方，让它去捡回来，狗狗总会沿着直线跑过去，也许它们也深知这个知识。

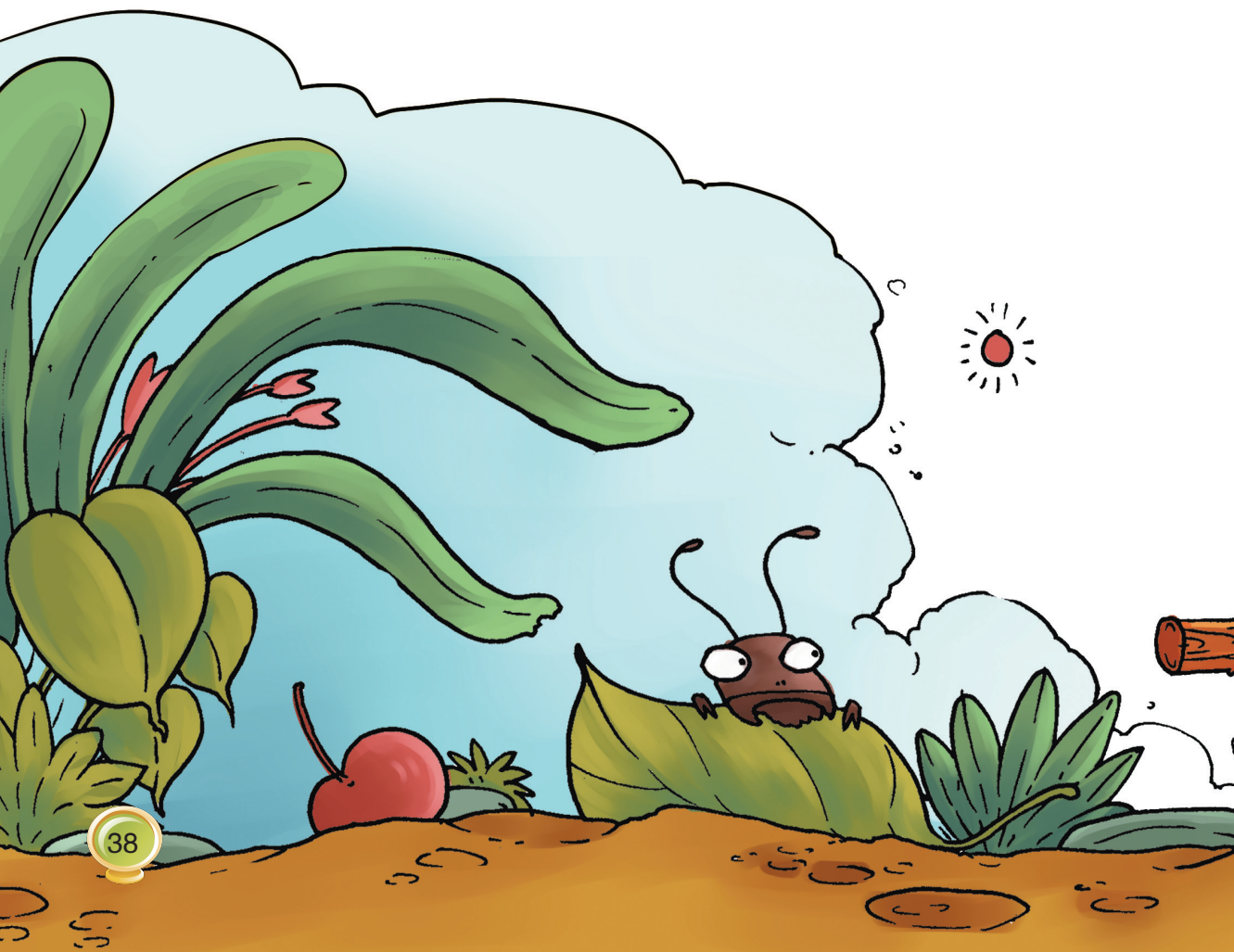
另外，直线还有一个性质，就是它没有端点，也就是说直线可以无限延长。小蚂蚁们排成的队伍是一条直线，这条直线

可以向外延伸到任何一个有食物的地方，向内可以延伸到蚂蚁的家里。如果这条直线到了蚂蚁的家里就戛然而止，有了端点，我们就称之为射线。如果蚂蚁们向外延伸的一端到了有食物的地方就停下来，那么蚂蚁的直线队伍两端就各自有了一个端点，这时候这条线就称为线段了。原来简单的线有如此多的分类，小蚂蚁的队伍可以如此说明，是不是很有趣呢？而有趣的还不止这些哦。



直线的特点还有很多，直线是由无数个点构成的，这个特点就是其中之一。想象一下，远远看到小蚂蚁的队伍就是一条直线，每一只小蚂蚁都可以看成是组成直线的无数个点之一。如果有无数只小蚂蚁紧密地一起前进，那么这条直线就更加明显了。

由此可见，小蚂蚁们与直线有着多么密切的关系呀！不知道小蚂蚁们对直线的了解有没有我们多呢？



第11章

小蚂蚁与比例



小蚂蚁的家族里面是有着明确的分工的，我们常常遇到的在外面搬运食物的小蚂蚁叫作工蚁，它们既是蚂蚁家族中数量最多的，也是支撑着整个蚂蚁家族正常运行的顶梁柱。但是，工蚁们的工作效率之所以能够这么高，除了因为它们们的勤奋以外，还和它们的智慧有关。

辛勤工作的小工蚁们，在外面搬运食物的时候，会运用到一些常见的数学知识。有专门研究昆虫的科学家做过研究，把一只死了的蚱蜢切成小、中、大三块，其中大的一块等于两块中块的大小，中的一块等于两块小块的大小。在数学中，这三块的大小可以通过比例来表示，就是小块：中块：大

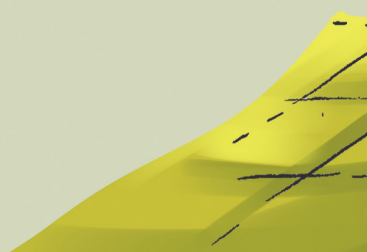




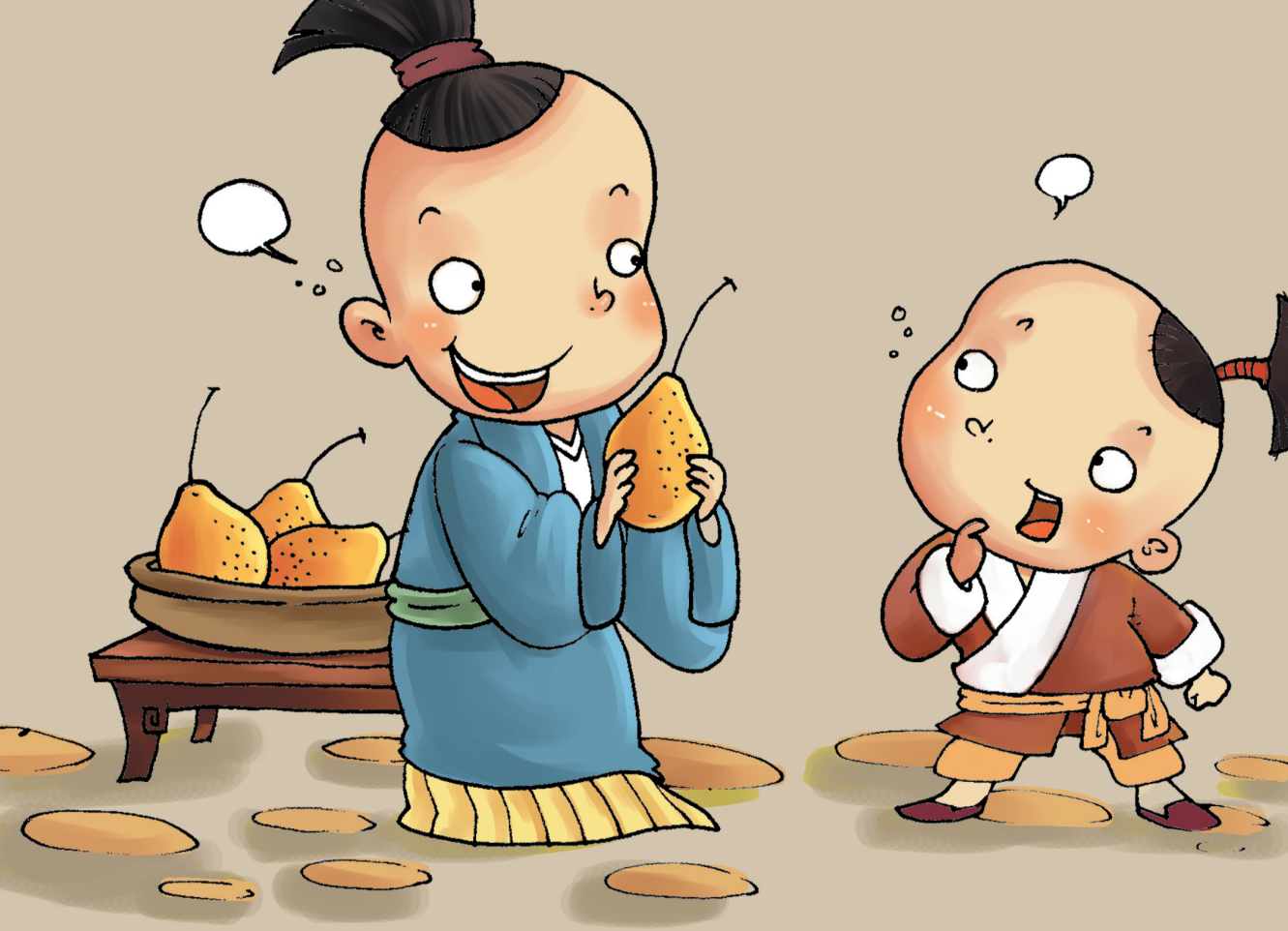
块=1 : 2 : 4。昆虫学家通过数学的比例知识，把死蚱蜢分成三份，放在小蚂蚁的家门口。不一会儿，出门找食物的工蚁发现了这些突如其来的食物，便高兴地调动大部队来搬运食物。大约10分钟后，搬运食物的大部队便来到了蚱蜢的旁边，开始搬运。昆虫学家仔细地数了一下每一块蚱蜢身边的蚂蚁数量，搬运小块的蚂蚁有20只，搬运中块的蚂蚁有51只，搬运大块的蚂蚁有89只，这个比例十分接近1 : 2 : 4，使得昆虫学家十分惊讶。想不到小小的蚂蚁，不仅会按照数学中的比例知识分配搬运工作，而且它们的计算结果以及数量分配也十分精确。

比例在数学中是用于表示在一个总体里面，其每一部分所占数量的多少，来更加直观地表示出总体和各部分构成。我们可以来简单分析一下小蚂蚁的计算结果，把蚱蜢平均分成7小块，第一份1小块，第二份2小块，第三份4小块，正好符合科学家的分割方法。每20只蚂蚁可以搬动一小块，那么第二份就要40只蚂蚁，第三份要有80只蚂蚁。这样的思维方法就是比例运算的思维方法。小蚂蚁的计算结果跟我们的计算结果相差很少呀！通过运用比例，可以很方便、很有效地解决许多问题。小蚂蚁们运用自己的智慧，通过数学比例的知识来工作，能够把劳动力最大化地排兵布阵，提高了它们的工作效率。

小蚂蚁们的智慧也让我们受到了不少启发，例如，在生活中，我们学习孔融让梨的品质，把大的梨让给大人吃，小朋友就吃小梨，学会谦让和尊敬长辈。在学习中，我们可能有一些科目是比较擅长的，但也可能存在一些不擅长的科目，那么，我们就可以按比例来分配学习的时间。越是不擅长的科目，就需要分配越多的时间去学习，而比较优秀的科目则可以分配相对少一







些的时间来学习。比例关系也广泛应用在厨艺的方面，在一些美食节目中，我们会经常听到一道菜放油、放盐或者放糖还有加水的比例，这些比例能够使得一道菜的味道千变万化。在建房子时，水泥粉跟水混合的比例十分有讲究，因为这会影响到一幢楼房的牢固程度。比例在我们的生活中无处不在，具有十分重要的意义。

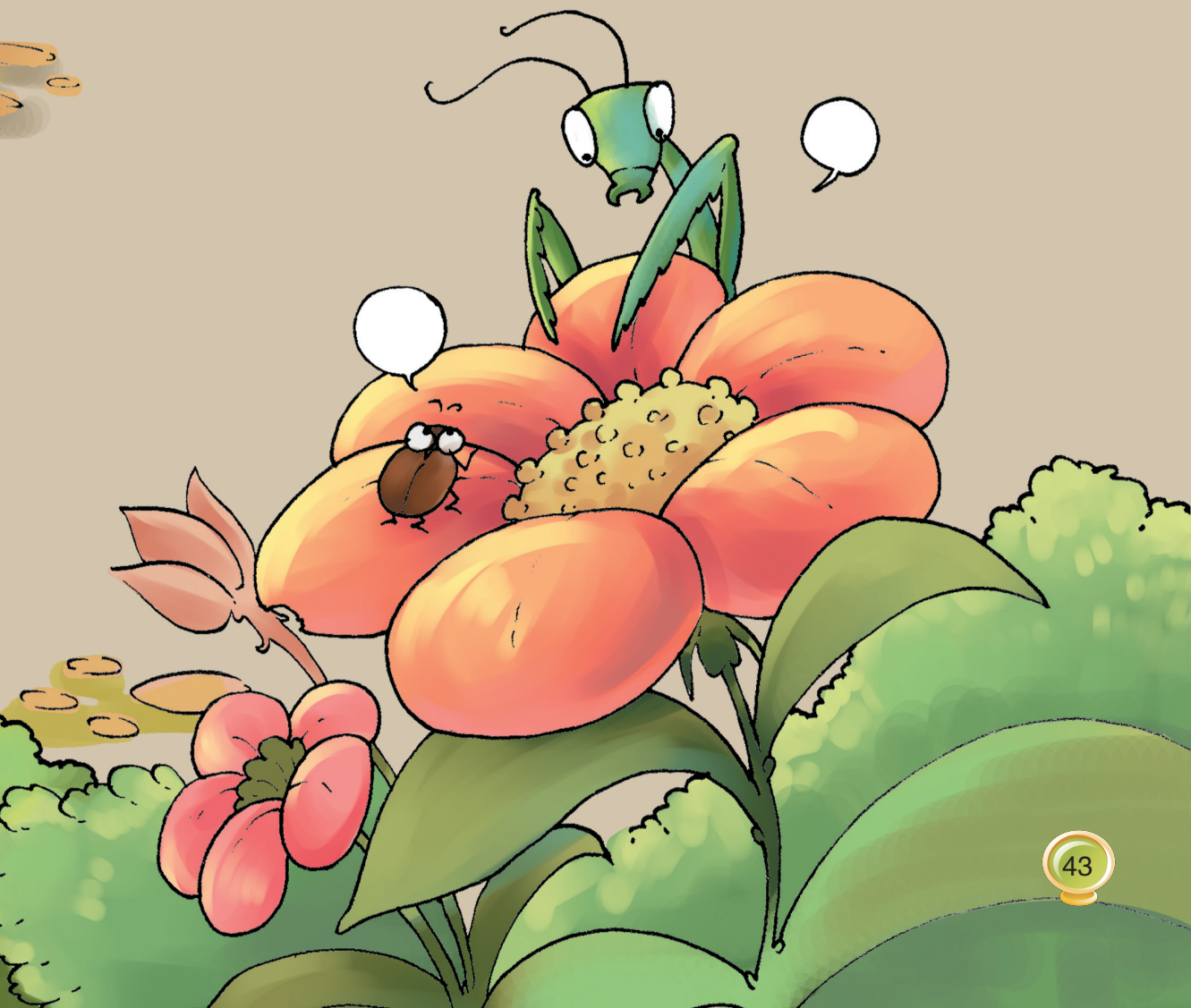


第12章

动植物身上完美的黄金比例



在生活中，我们都喜欢用审美的眼光去审视周围的事物，来寻找“美”。而在自然界中，动植物们也会追求自身的美，尽管它们千姿百态，但是，它们的整体结构都离不开对称和协调，并且以这个为自身的生长基





础。对动植物的这个结构进行研究，我们就会发现动植物身上的比例都为—
一个特殊的数值，人们把这个符合审美的比例称为黄金比例。现在就带小朋友
们去认识一下自然界，了解什么是完美的黄金比例。

把一条线段按照 $1 : 0.618$ 的比例来分，较长的一段与较短的一段的比例
就是黄金比例了。另外，有趣的是整条线段的长度与按这个比例划分出来的
较长的一段线段的比例也是 $1 : 0.618$ 。这个看似不特别的比例，究竟有什么
特别的地方呢？

科学家经过大量的测量发现，在植物界中，很多植物的结构都近似
符合一个相同的数值，而这个数值就是我们现在经常所说的黄金分割比例
 $1 : 0.618$ ，比如茉莉花和三叶草，其辐射
对称和螺旋排列的形状，让它们的结构
符合了黄金分割比例的规律，还有常春



藤的叶片形状，也是用黄金比例的方程能够表示出来的。

在动物界中，黄金比例对于它们的生存也是很重要的。例如，大家都知道猎豹是世界上跑得最快的动物，而这种与生俱来的天赋多亏了猎豹的身体结构，其前后两腿之间相隔的距离适当，与头部的比例符合黄金分割比例，这样的身体结构能让猎豹在奔跑中减少阻力，跑得更快。不少科学家也由猎豹的身体结构受到启发，发明了一些提高交通工具速度的结构，这个黄金分割比例对我们生活的影响是很大的。

对于黄金比例的应用大多数是线性比例，其实在植物中它们还存在黄金角的结构，如车前草，它们有着轮生排列的叶片，其中每一片叶片夹角约为 $137^{\circ}30'$ 。根据科学家研究所得，这样的叶片排列不仅能够保证多叶片的车前草不会出现叶





片重合的情况，而且叶片的采光面积也是最大的，从而很好地保证了叶片光合作用的反应，大家可以去观察一下车前草的叶片，证实一下黄金分割比例。

黄金比例在艺术界中也是一个珍贵的存在，艺术家们觉得按照黄金比例做出来的艺术品是十分美观的。另外，摄影师也教我们，在拍照的时候，不要站在相片的中间位置，而要在偏左或者偏右的位置，接近黄金比例的位置拍出来的照片才是最自然也是最好看的，大家可以去尝试一下哦！

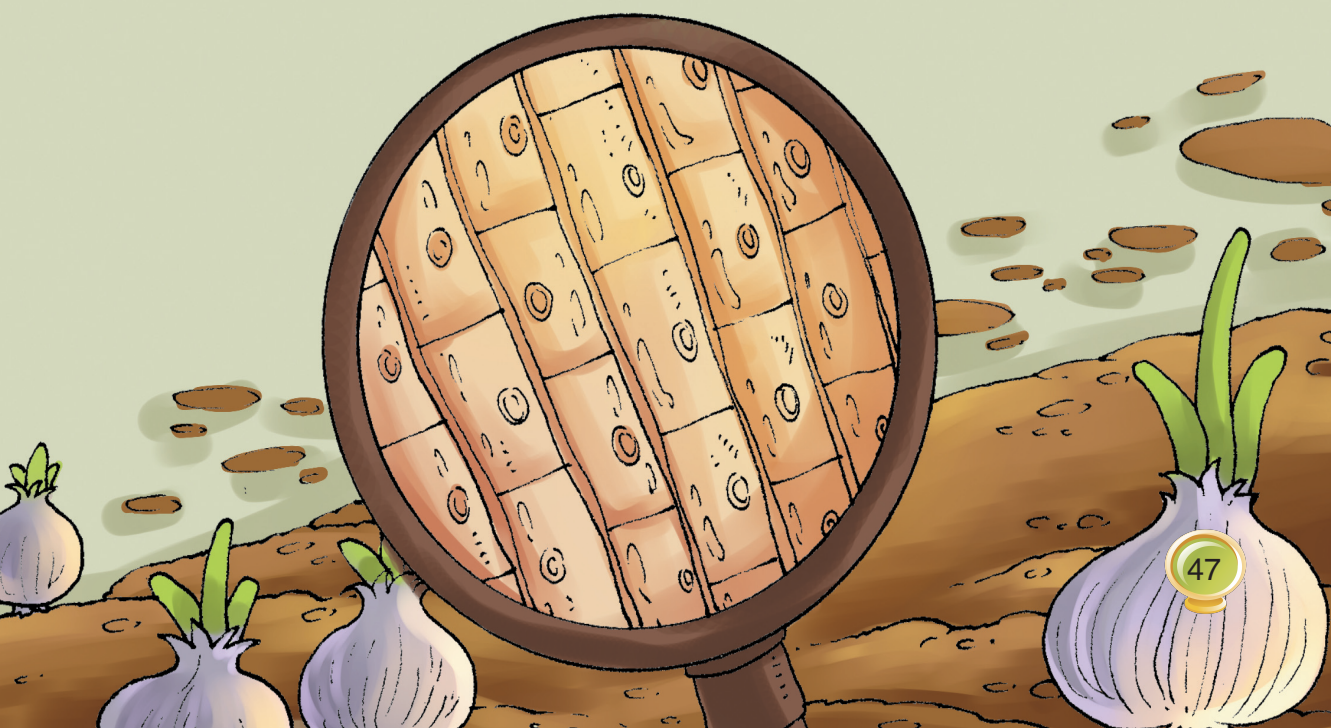
通过动植物的黄金比例，我们看到了绿色世界中那充满美学的数学奇观。如果我们能够了解清楚这个黄金比例的奥秘，并且应用于我们的生活之中，那么它将会给我们的生活和世界带来很好的益处和进步，聪明的小朋友们，让我们一起来发掘数学的美吧！

第13章

生物世界的较量



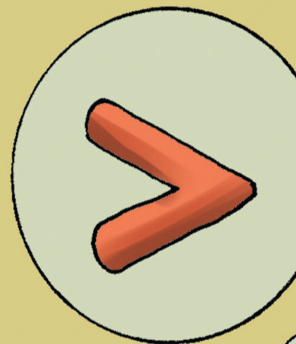
我们都知道，植物的细胞包含细胞壁和细胞质。科学家做过一个实验，把紫色的洋葱外皮撕成薄薄的一片，然后在上面加上浓度较高的食盐水，结果发现了一个神奇的现象：在显微镜下观察，他们清楚地看到洋葱表面的紫色物质缩成了一团，而周围则呈现出透明的颜色。这就是在生物学科中非常有名的植物细胞质壁分离实验。为什么会有质壁分离这种神奇的现象发生呢？原来，因为科学家在细胞质的外面加入了浓度较高的食盐水，导致了植物细胞中细胞质里面的浓度比细胞质外面的浓度低，所以水分就被细胞质外面的高浓度食盐水抢走了。失去了水分的细胞质自然就变小，缩成了一团。

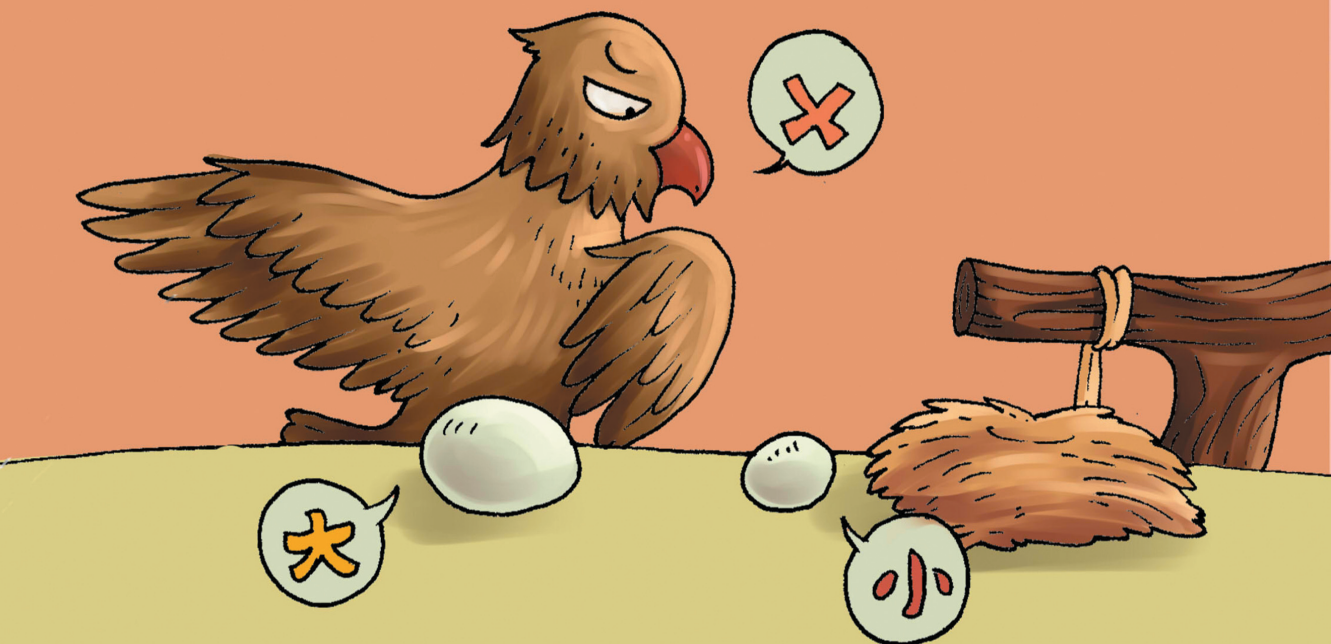




水分通过比较细胞质内外的浓度大小，选择了浓度比较大的一方。在数学中，用于比较的符号大家知道多少呢？常用的比较符号有三个，分别是大于号“>”、小于号“<”，还有等于号“=”。这三个符号一般用于比较两个数字的大小，或者两条公式的大小。而有这三个符号存在的式子，我们称之为“不等式”。因此，以上的这个实验我们可以用一条不等式表示： $C_{\text{细胞质外}} > C_{\text{细胞质内}}$ ， C 表示的是浓度。

另外，在动物身上也有比较的现象。就拿我们所知道的鹰来说，它们在繁殖下一代的时候，会比较一下蛋的大小，然后把较小的蛋砸烂，体积相对较大的蛋则会留着孵化。其中就有了一条不等式： $V_{\text{较大的蛋}} > V_{\text{较小的蛋}}$ ，其中 V 表示的是体积的大小数值。鹰捕抓到的食物是有限的，所以它们不能把生下来的每一个蛋都孵化出来并且抚养。在它们的眼中，大的蛋所含

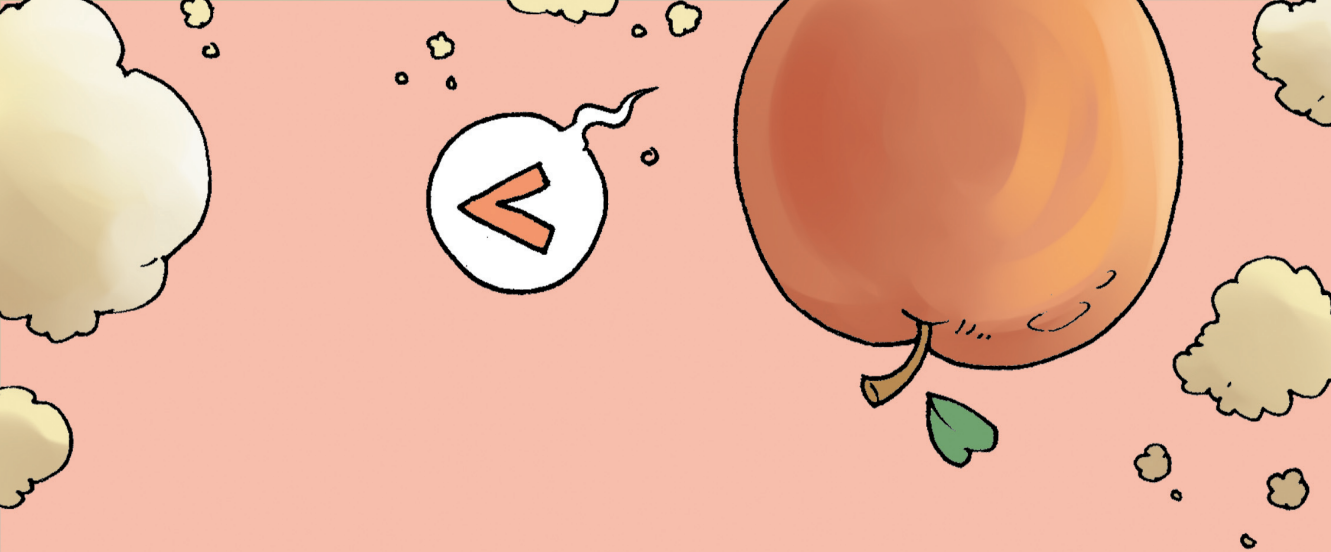




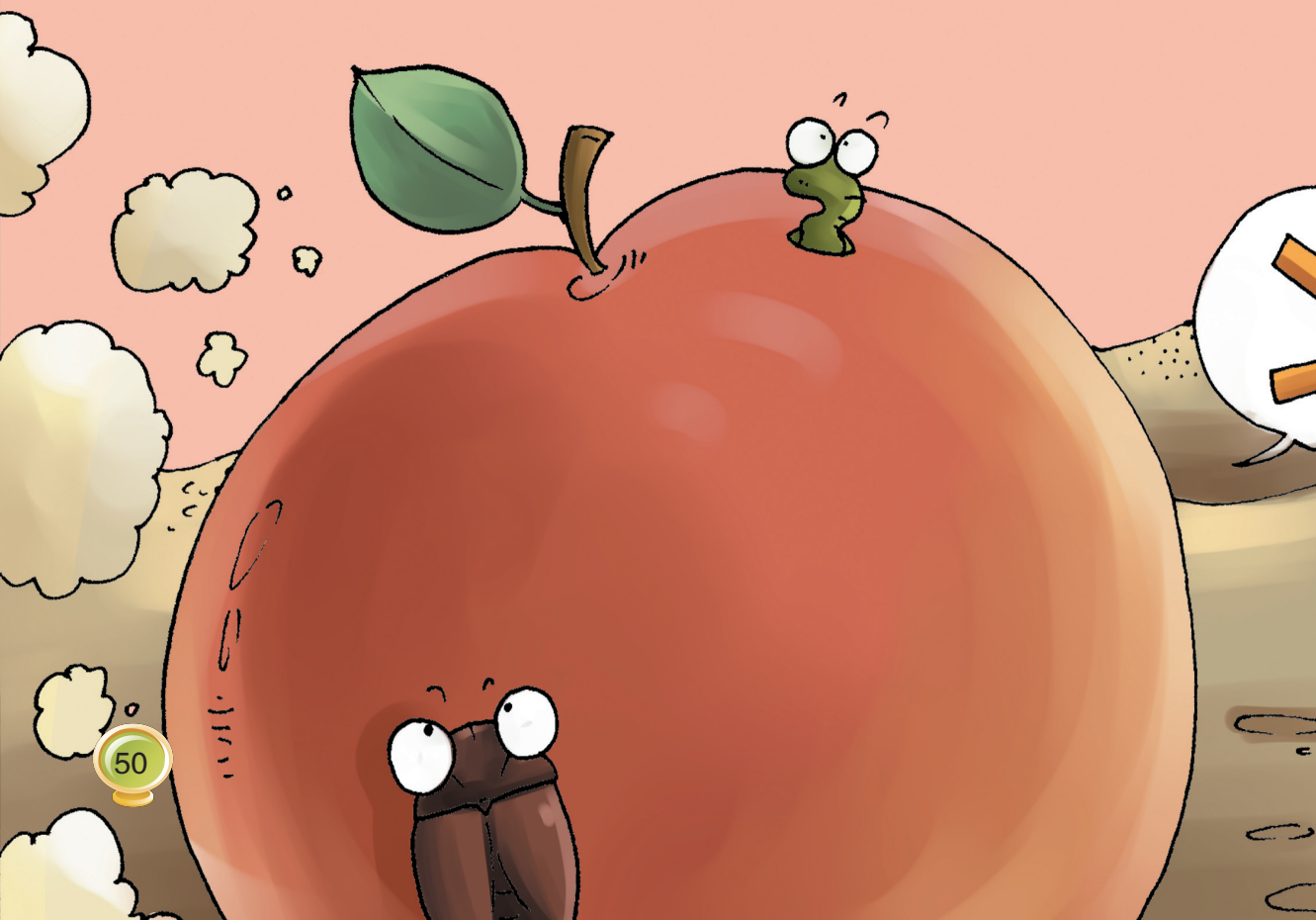
的营养物质会比较多，存活率也会比小的高，所以为了家族繁衍下来的后代足够强壮，鹰就选择了把小的蛋丢弃。生物界听上去总是那么残酷，但是这也激励着每一个生物为了生存而拼命努力向上。

在猴子的世界中，彼此比较也是常有的事情。大家应该知道西游记的故事吧，孙悟空就是因为比其他的猴子强壮，而且武艺高超，所以才成为了花果山的美猴王。但是这并不单单出现在神话故事中，在现实世界的猴群中，猴子也是会通过不断地打架来比较谁比较强壮的，赢了的一方就会成为猴王，而其他的猴子都会对猴王畏惧三分，我们也可以用不等式来表示： $X_{\text{强壮的猴子}} > X_{\text{弱小的猴子}}$ ，其中 X 表示的是猴子的强壮度。

生物界中普遍存在的比较都可以通过数学中的不等式表示

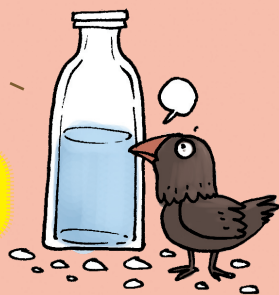


出来，有没有让你觉得十分有趣呢？虽然在现实世界的比较中我们很少会把这些不等式通过“>”、“<”或者“=”表示出来，但我们会在无意中用到这些比较符号。例如，我们在吃苹果时，拿苹果的时候会看一下哪一个苹果比较大，这样在两个苹果之间，就有了这些符号的存在。这还说明了一个道理：数学源于生活，也服务于生活。所以我们只有认真学好数学，才能有更加便利的生活。



第14章

乌鸦喝水中的数学奥秘



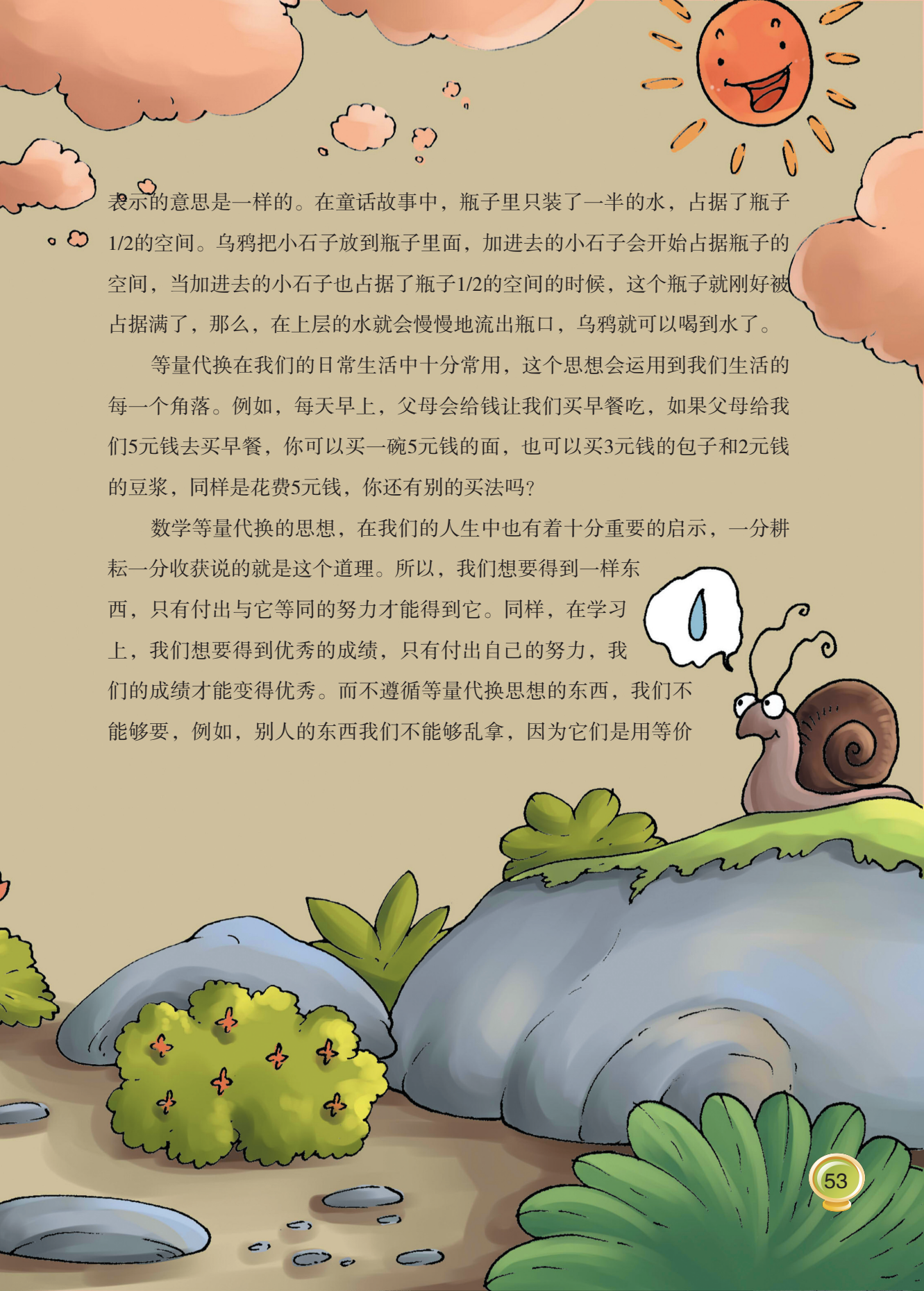
有这样一个童话故事：有一只乌鸦十分口渴，怎么也找不着水喝。好不容易发现了一个装着水的瓶子，但是因为里面的水只有一半，加上瓶口比较小，乌鸦的嘴巴不能伸到水里，所以喝不到里面的水。后来，聪明的乌鸦看到瓶子旁边有许多小石子，便把它们一个一个地放到瓶子里面。因为小石子的加入，瓶子里面的水慢慢地满了起来，



也因为这样，乌鸦才喝到了水。

在我们感慨乌鸦聪明的同时，我想问问小朋友们，知不知道为什么乌鸦把小石子放到瓶子里面就能够喝到水了呢？其实，这是数学中一个很简单的思想方法——等量代换。在数学中，等量代换的定义就是用一个量来替换与这个量相等的另一个量，也就是简单的“ $1+1=2$ ”的道理。在等号的两边，其实就是两个不同的量，既可以用 $1+1$ 来表示，也可以直接用一个数字 2 来表示，它们所





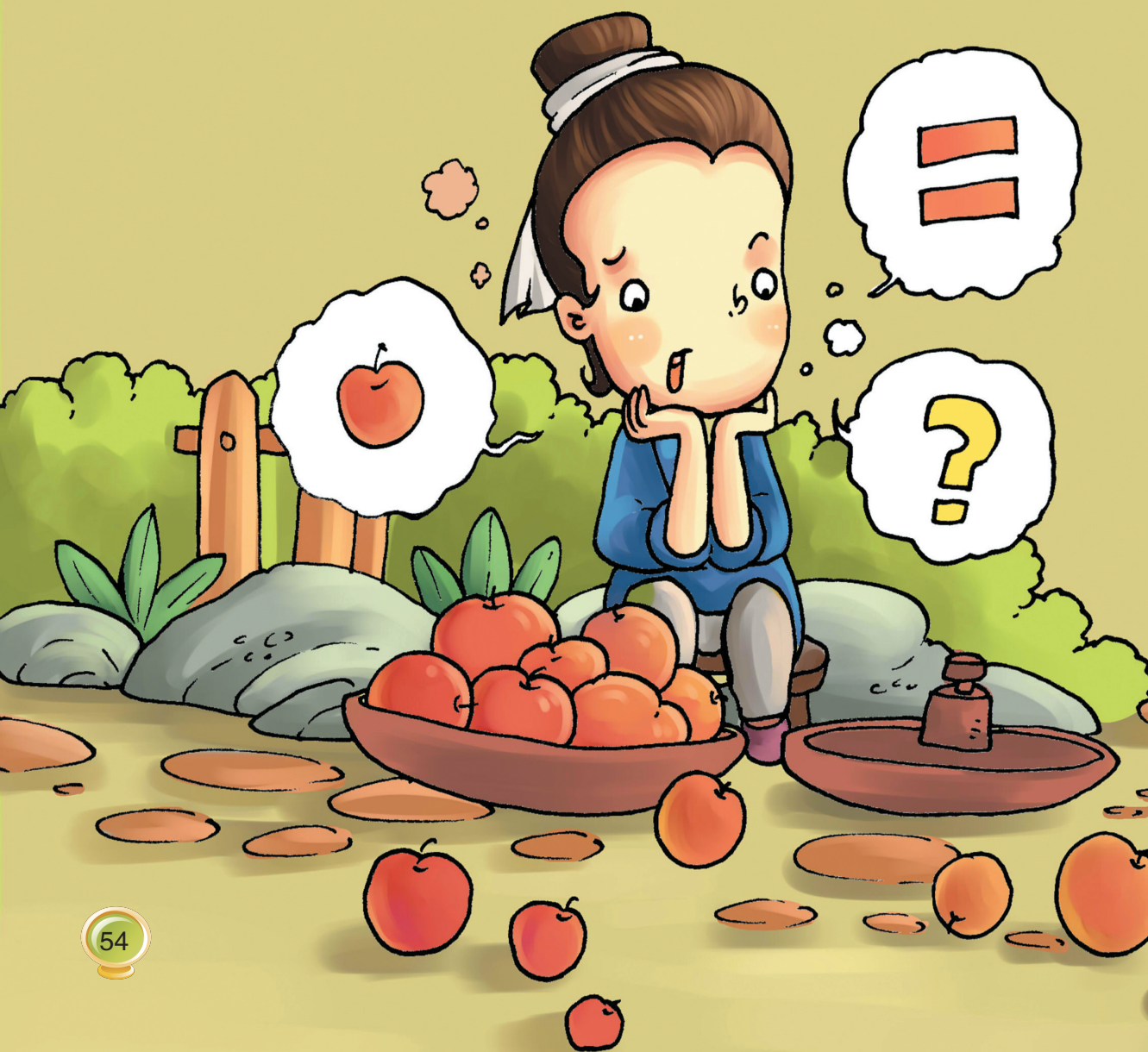
表示的意思是一样的。在童话故事中，瓶子里只装了一半的水，占据了瓶子1/2的空间。乌鸦把小石子放到瓶子里面，加进去的小石子会开始占据瓶子的空间，当加进去的小石子也占据了瓶子1/2的空间的时候，这个瓶子就刚好被占据满了，那么，在上层的水就会慢慢地流出瓶口，乌鸦就可以喝到水了。

等量代换在我们的日常生活中十分常用，这个思想会运用到我们生活的每一个角落。例如，每天早上，父母会给钱让我们买早餐吃，如果父母给我们5元钱去买早餐，你可以买一碗5元钱的面，也可以买3元钱的包子和2元钱的豆浆，同样是花费5元钱，你还有别的买法吗？

数学等量代换的思想，在我们的人生中也有着十分重要的启示，一分耕耘一分收获说的就是这个道理。所以，我们想要得到一样东西，只有付出与它等同的努力才能得到它。同样，在学习上，我们想要得到优秀的成绩，只有付出自己的努力，我们的成绩才能变得优秀。而不遵循等量代换思想的东西，我们不能够要，例如，别人的东西我们不能够乱拿，因为它们是用等价

的金钱买回来的，如果我们想要得到这样的东西，也要花同样的钱去买。

等量代换简单地用符号代替，也就是一个简简单单的“=”，但是，这个小小的等于号却蕴藏着许多东西，不但有丰富的数学知识，还有许多人生的大道理等待着我们去思考。





第15章

大树的年龄



大树底下好乘凉，有大树的地方都是郁郁葱葱的。在炎热的夏天，我们都很喜欢在树下乘凉，也总会在公园里面看到许多人在树下乘凉。对于大



树，小朋友们又有多少了解呢？

大树的寿命一般都是很长的，我们怎么才能知道它的年龄呢？这就需要——一个数学名词“周期”来帮助我们了。在数学中，周期通俗来说代表的是某个量从一个点出发，经过一段时间后回归到这个点所花费的时间。例如，我们墙上的时钟，分针从12点开始出发，转一圈回到12点这个位置所花费的时间就是1小时，那么分针转动的周期就是1小时。

光是看大树这些我们还是不能够准确知道其年龄，加上不同品种的树有不同的大小形状，因此树的大小不能作为判断的决定性依据，在植物学中就有提到，要清楚地知道一棵树的年龄，需要从树的横断面中了解。在树木被切断后，主干的横断面中有着一个个层层包围起来的圆圈，我们称它们为年轮，这些年轮记录着树木的年龄。在阳光的照射下，树木经过一年的时间生长出一层新的树皮，那么旧的树皮就被挤压到靠近树心的位置，被包围起来，这形成了年轮。树皮生长状况与季节有关，一般春夏季形成的质地比较疏松，颜色也比较淡，相反秋冬季的比较紧密，颜色也比较深。按照春冬季节的交替，形成的年轮就十分明显了。这也让我们了解到，树的年轮周期是一年，也就是说，一个年轮代表一岁，那么一棵树能够数出来的年轮数就是它的年龄，这样小朋友们便很容易知道树的年龄了，有兴趣的小朋友还可以找一些已经锯掉的树来观察一下，验证一下大树究竟有多大年纪了呢？

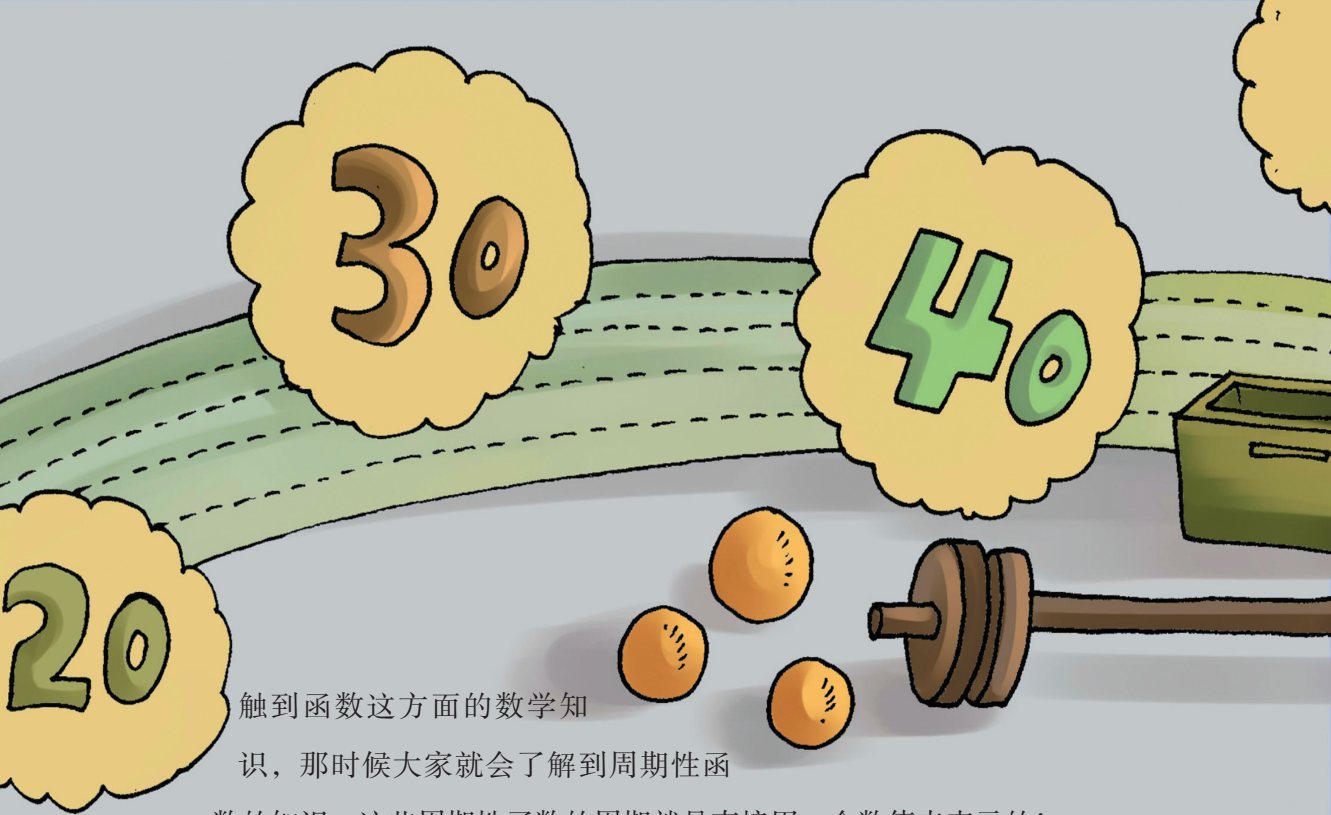
回归数学的知识，产生一个年轮的时间就是树木生长的一个周期，树木不断在重复同样的生长过程，从而产生年轮，总的来说，周期就是这些循环过程中的基本单位，而周期表达的就是众多事物的规律。在生物的世界中，各种生物都拥有着自己的生长周期，如细胞，它一次分裂后到下一次分裂前



之间的时间就是细胞生长的一个周期。有不少的生物学家就是借助周期所表示的规律来研究生物变化的。

从上面的描述中可以知道，周期在不同的数学问题中有着不同的单位，在大树年龄的描述中周期的单位就用来表示，而在一些小应用题中，跑步的问题也是周期问题，其中周期所使用的单位就是圈。举个例子，比赛要求选手跑1000米，而一圈的长度为100米，那么选手就需要跑 $1000 \div 100 = 10$ 圈，这里的10圈便是选手需要跑的周期次数。大家以后还会接





触到函数这方面的数学知识，那时候大家就会了解到周期性函数的知识，这些周期性函数的周期就是直接用一个数值来表示的！

在我们的生活中，关于数学的周期问题很常见，例如，过去的人曾经通过对太阳长时间的观察，分析太阳的变化，进而总结出我们地球公转一周所需要的时间，这就是地球的公转周期。正因为对于公转周期的熟悉，我们现在可以准确地知道气候的变化，进而适当改变我们生活的方式。我们可以看出，掌握一些有用的周期，对需要解决的问题是很有好处的。

回顾上面所说的，周期的影子无处不在，树木就通过年轮的方式告诉了大家它的年龄和生长的周期。在生活中，各种事物都有隐藏的循环周期，聪明的大家可以发挥自己寻根问底的能力，去寻找生物或生活中有趣的周期吧！





第16章

动物们的计数方法

聪明的印度人发明了阿拉伯数字，用于对物品数量的记录。而动物们不会写阿拉伯数字，它们又是怎样计数的呢？

在农村的菜田中，我们很容易就能找到跟着农民伯伯一起耕种的牛。



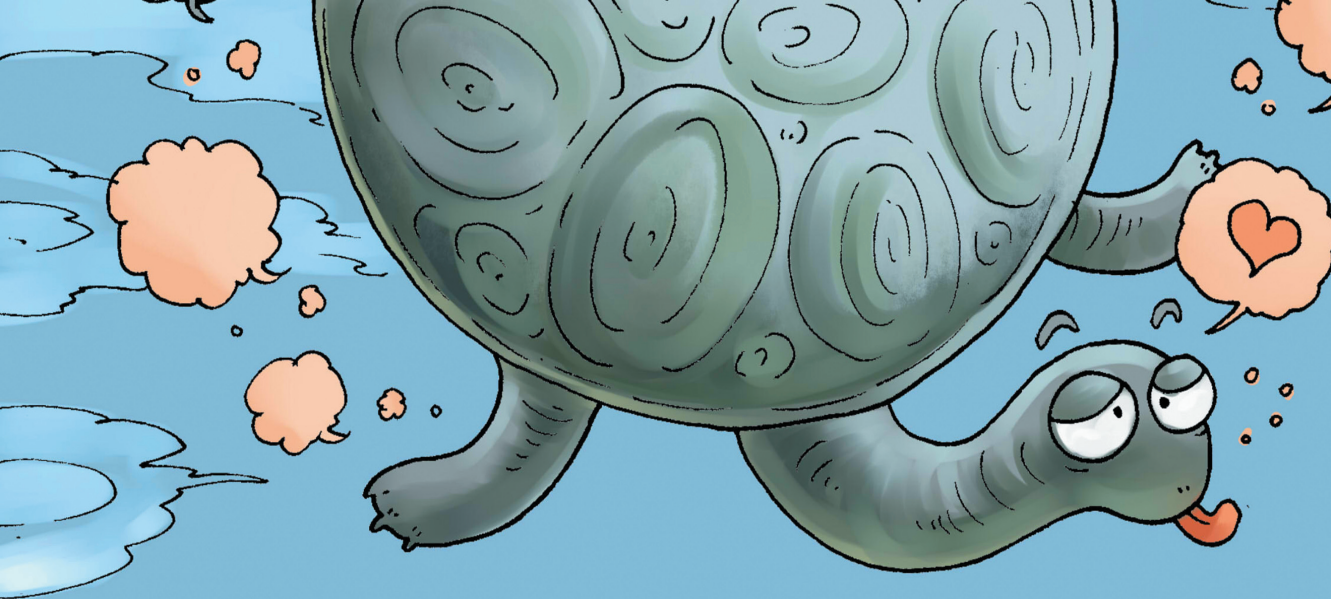


牛的头上长着角，幸运的小朋友们会有机会见到真的动物的角，那时你们会发现它们的角上面不是光滑平整的，而是一圈一圈的样子，我们称之为角轮。母牛每生一次小牛，角轮就会多一圈。生殖次数越多的母牛，它们的角轮数就越多，也证明它们的年纪越大。同样，羊角上也有相似的角轮，我们一样也可以通过角轮的多少来判断羊的年龄。同样能够通过角来判断年龄

的还有鹿，鹿角的形状跟牛、羊的角是不一样的，在电视上的《动物世界》节目中，我们可以看到鹿头上的角十分漂亮，像张开的手掌一样，霸气凌人。其实长着这样大角的鹿一般

都是年纪大的鹿，因为公鹿的角一开始只有一点，一年后会长大，四年后两只角就会分叉，呈现出两个“Y”字





形，而再过一年，就会有五个分叉，以此类推，直到它们7岁的时候角才停止分叉。所以说，我们能看到的头上顶着两个漂亮的大角的鹿，都是7岁以上的鹿。看来，有角的动物，都喜欢用它们霸气的角来计数呀！



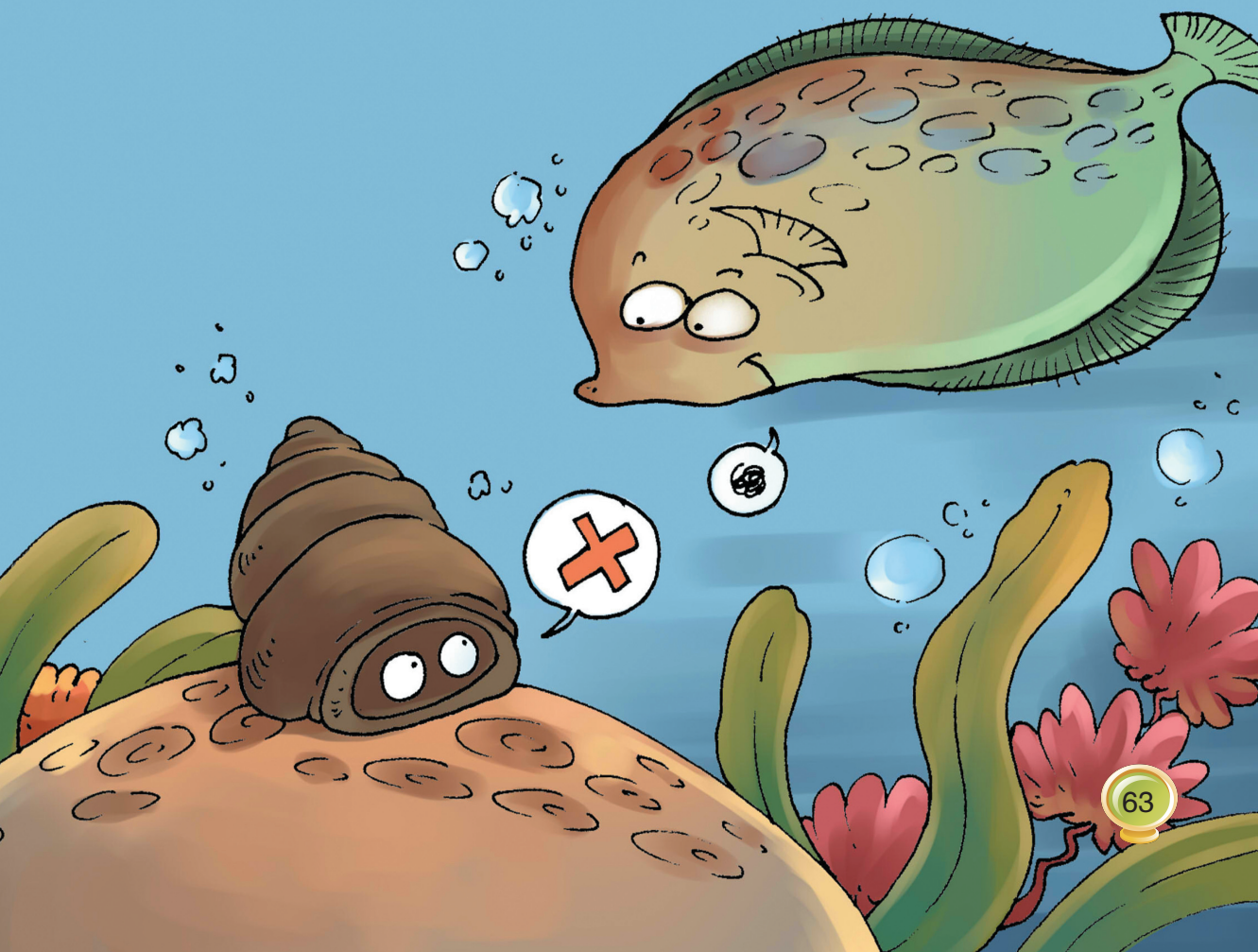
乌龟是生物中的老寿星，它们活的时间很长，它们又是怎么样来记住自己的年龄的呢？在龟壳上，我们很容易发现许多同心环纹。乌龟每长大一岁，龟壳上面的同心环纹就会多一圈，所以一般我们可以在乌龟的龟甲上面见到许许多多的一圈一圈的形状，原来它们把年龄记录在了这里！同样喜欢把年龄记录在壳上的动物还有我们在中秋节经常吃的田螺。在田螺的后端我们能发现一些类似龟甲上面的同心环纹，通过数同心环纹的数量，我们也可以得知这只田螺的年龄。

我们知道，生物最开始是在海洋中出现的，所以海洋中的动物比陆地上的动物要古老很多。海洋中最多的动物就是鱼类了，聪明的小朋友都知道，鱼身上都有有规律分布着的鱼鳞，原来鱼鳞除了有保护鱼类的身体、为鱼类保持外形等作用以外，还有记录鱼年龄的作用。如果对鱼鳞进行仔细的观



察，我们会看见鱼鳞上有许多花纹，也是一圈一圈的，通过数圈数我们也可以确定鱼的岁数。当然，不是所有的鱼类都把自己的岁数记录在鱼鳞上，如比目鱼，它们习惯把岁数记录在脊椎骨上，因此，如果要得知它们的岁数则需要通过脊椎骨来了解它们的年龄，还有鲨鱼这种动物一般也不是通过鱼鳞来记录它们的岁数的，取而代之的是用背鳍来推测。

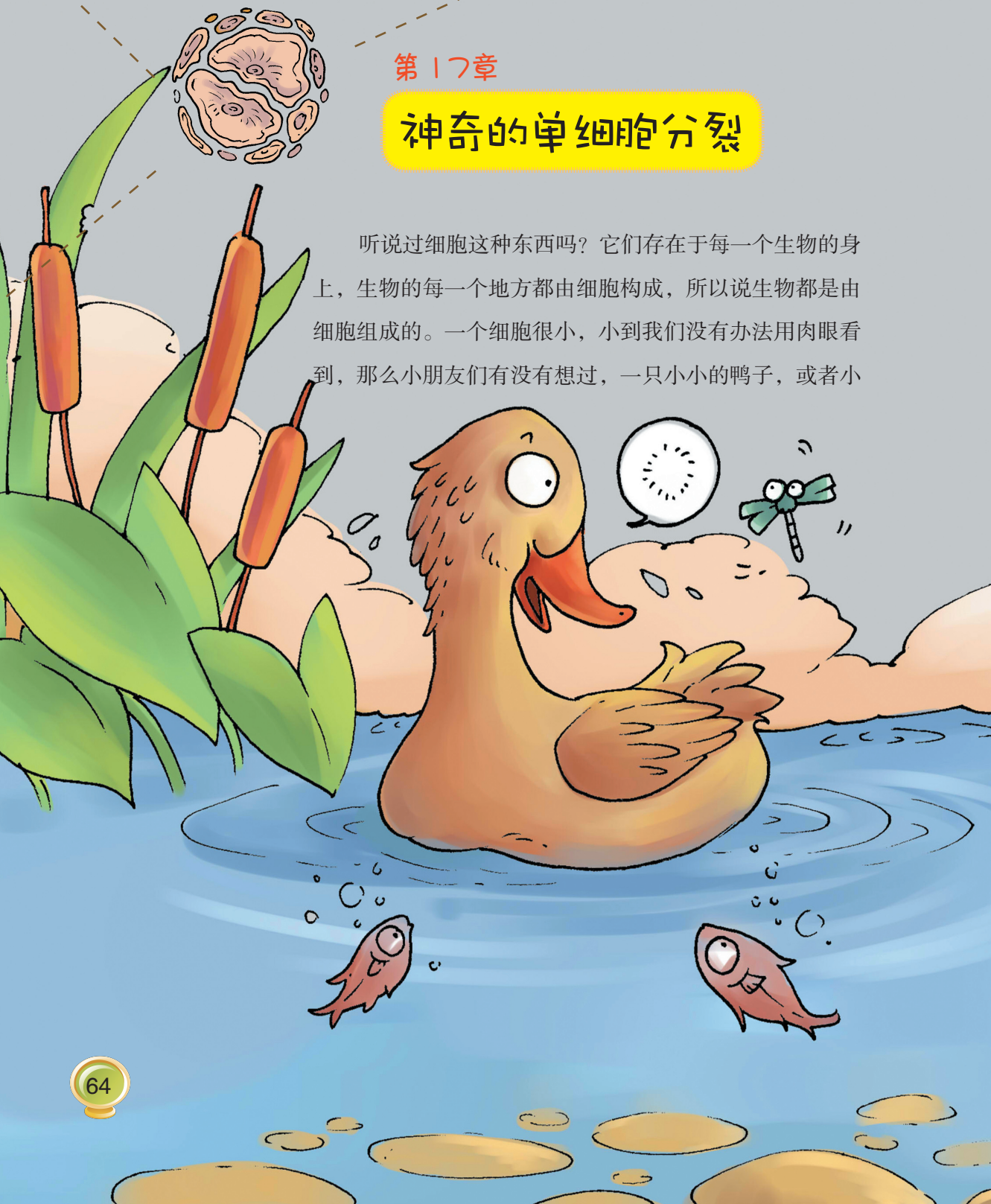
动物们都有自己特有的计数方法，它们不需要阿拉伯数字，但我们人类却离不开阿拉伯数字，因此我们也拥有了自己独有的计数方法。



第17章

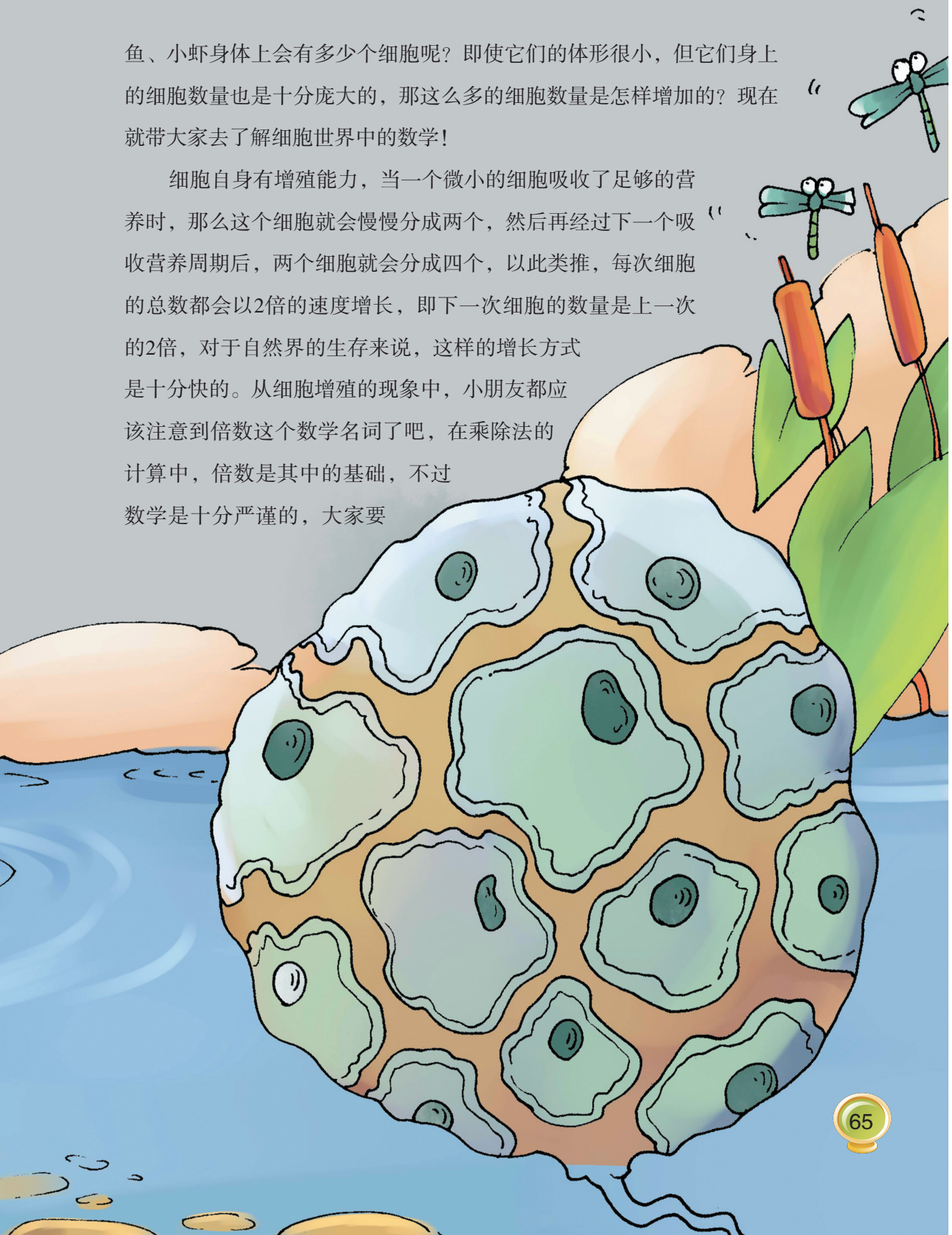
神奇的单细胞分裂

听说过细胞这种东西吗？它们存在于每一个生物的身上，生物的每一个地方都由细胞构成，所以说生物都是由细胞组成的。一个细胞很小，小到我们没有办法用肉眼看到，那么小朋友们有没有想过，一只小小的鸭子，或者小



鱼、小虾身体上会有多少个细胞呢？即使它们的体形很小，但它们身上的细胞数量也是十分庞大的，那这么多的细胞数量是怎样增加的？现在就带大家去了解细胞世界中的数学！

细胞自身有增殖能力，当一个微小的细胞吸收了足够的营养时，那么这个细胞就会慢慢分成两个，然后再经过下一个吸收营养周期后，两个细胞就会分成四个，以此类推，每次细胞的总数都会以2倍的速度增长，即下一次细胞的数量是上一次的2倍，对于自然界的生存来说，这样的增长方式是十分快的。从细胞增殖的现象中，小朋友都应该注意到倍数这个数学名词了吧，在乘除法的计算中，倍数是其中的基础，不过数学是十分严谨的，大家要



明确和规范数学中的说法，一个数是不能够叫作倍数的，在数学中只有一个数是另一个数的倍数这样的说法，而且一个数要能被另一个数整除，这时候这个数才是另一个数的倍数，由于乘法中一个数是可以乘其他任何数的，因此可以说这个数的倍数是有无限个的。

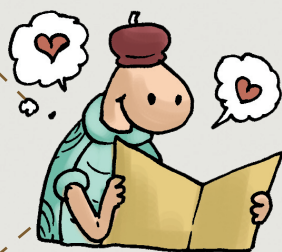
现在我们来了解一下倍数在除法运算中的一些规律吧，对于2的倍数来说，只要该数的个位数是偶数的话，那么这个数就是2的倍数；对于3的倍数来说，把该数各位数加起来之后得到的数如果能够被3整除的话，那么该数就是3的倍数；而对于5的倍数，如果该数的个位数是0或者5，那么这个数就是5的倍数；对于6的倍数，只要当这个数能



够同时被2和3整除，那么这个数就是6的倍数。这些简单的规律能让我们在计算中加快对一个数能否被整除的判断，从而使我们少走一些计算的弯路。

大家可以尝试玩一些有趣的数学游戏，这些有趣的叫倍数游戏，其中一个游戏就是大家集中起来，然后按顺序每个人数一个数字，第一个数1，第二个数2，但是当数到3或者3的倍数的时候，那个小朋友就要拍手而不用说出来，当数到100或者有人说出了与3有关的倍数的话，那么游戏就算结束。通过这个游戏可以提高大家的计算反应能力和对3的倍数的认识能力，拍手所选择的数字也可以是4或者其他的数字，大家可以通过变换进行训练，相信在训练后大家对倍数和乘除法的掌握会更加牢固，有兴趣的小朋友可以试试。





第18章

数学眼中的龟兔赛跑

说起有趣的小故事，相信各位小朋友都应该对龟兔赛跑这个故事有着深刻的印象吧！从小大家就在这个故事中体会到骄傲使人落后，谦虚努力使人进步的道理。这次我们将在龟兔赛跑的故事中学习一个有趣的数学问题：追逐问题。

从数学的角度看龟兔赛跑这



个童话故事，可以看到一些我们生活中存在的追逐问题，它在生活中是十分常见的，这个数学问题也是源于生活的。那么什么是追逐问题呢？现在大家一起来对故事进行一个延展，来了解一下什么叫追逐问题。想象一下如果在乌龟还有很长的路程才能到达终点的时候兔子就已经醒了，因为兔子的速度比乌龟快，所以这表示兔子还有追上的机会，那么这个时候的兔子需要多长时间才能追上乌龟呢？假设兔子与乌龟的距离是30米，而兔子每分钟能够跑的距离是6米，而乌龟只能跑1米，这个就是追逐问题的经典模型了。小朋友们现在就开始动动小脑袋思考一番，动动手算一算吧！

经过一番思考和计算，想必小朋友都算出答案了吧，现在就为大家揭晓答案！在兔子每分钟跑6米和乌龟每分钟跑1米的情况下，兔子一分钟就能比乌龟多跑 $6-1=5$ 米，而起始距



离是30米，那么30除以5就等于6，这表示兔子用6分钟就能追上乌龟。不知道聪明的小朋友有没有计算正确呢？这个思维就是解决数学追逐问题的主要思维方法，基本的解决方法就是可以通过它们之间的速度之差来求出它们相差距离的追逐时间。

类似于龟兔赛跑的追逐问题还有很多，经典的还有猎狗追兔的题型，猎狗为了帮助主人抓到猎物，经常会去追逐野兔。龟兔赛跑题型中可以用速度差来计算，猎狗追兔题型则可以通过步长与步频的思维来解决。这也说明，生物界中常见的追逐问题，可以有很多的解决方法。生物界中的许多现象，我们都可以作为一个数学模型来进行研究，不但可以计算龟兔赛跑、猎狗追兔，还可以计算猎豹追逐羚羊、大鱼吃小鱼等许多自然界中的现象。

经过一段介绍后，想必大家对追逐问题有所了解了，那么大家

就可以在以后的生活中寻找这些追逐问题，找到其中计算的乐趣，通过不同的方法和思维方式来解决数学问题是一件十分有趣的事情，有兴趣的小朋友可以去了解更多方程的算法哦！

第19章

生物界的“老头”



与生物最息息相关的应该就是时间了。小朋友们知道在数学中时间的意义和



代表方法吗？时间的长短可以用来表示一个生命的长短，是生命的一个象征。

我们应该都知道，计算年龄的单位一般都是用“年”。一年有12个月，一个月有30天左右。而过去一年，就证明了我们长大了一岁。人类的平均寿命是72岁，据说在人类历史上，最老的人活到了122岁！也就是生存了122年。

然而生物界中计算年龄的单位并不都是用“年”，数学中“年”用字母 y 来表示它的单位，例如，一些昆虫（如蚊子、苍蝇等），它们的年龄是用“天”做单位来进行计算的，也就是 d 。它们的年龄都在10~20天。昆虫的年龄在人类看来都是比较短的，据说昆虫界中的“老寿星”是十七年蝉。就像它们的名字一样，它们拥有和人类一样的记录年龄的单位——年。能够用“年”来记录寿命的昆虫并不多，蚂蚁一般只存活20天左右，而蚁后却可以存活几年，据说白蚁的蚁后能够存活20年。这些都是昆虫界中的“老寿星”了。

而说到动物中的“老寿星”，众所周知的乌龟便是长寿的代表了。普通的乌龟存活100多年完全不是问题，有一种叫辐射陆龟的动物，存活时间是185年，在爬行动物寿命的记录中是最长的。其实比乌龟长寿的动物还有很多，北极露脊鲸就是我们已知的最长寿的哺乳动物，它的寿命比辐射陆龟的寿命多出50年左右，可以达到200年以上，它可真是长寿呀！

植物的寿命比动物更长，植物中的“活化石”——银杏树，寿命可以超过100年，杉树更是可以存活1000年！这个数字实在令我们人类无法想象，然而，在植物界中，1000岁并不是最长的寿命，有一棵叫红桧的树，就拥有3000多年的历史，现在还活着。世界上已知最长寿的树可能就要属龙血树了，在非洲西部有一棵龙血树，据说存活了8000多年甚至10000年，这棵树现在已经被风灾毁坏了，实在可惜。但是，这棵如此长寿的寿星树，相信会一





直被人类所记住的。

寿命让我们知道了时间的有限，人类看似很长的七八十年的时间，在偌大的动物界中是微不足道的。珍惜时间就是珍惜生命，拥有生命我们才能看到更多的东西，学到更多的东西，把这个缤纷的世界了解得更加透彻。所以我们要珍惜时间、珍惜生命。而在短短的几十年寿命中，我们也要好好地学习，好好地生活，活出自己的色彩。老师和父母经常教导我们要珍惜时间，也正是这个道理。

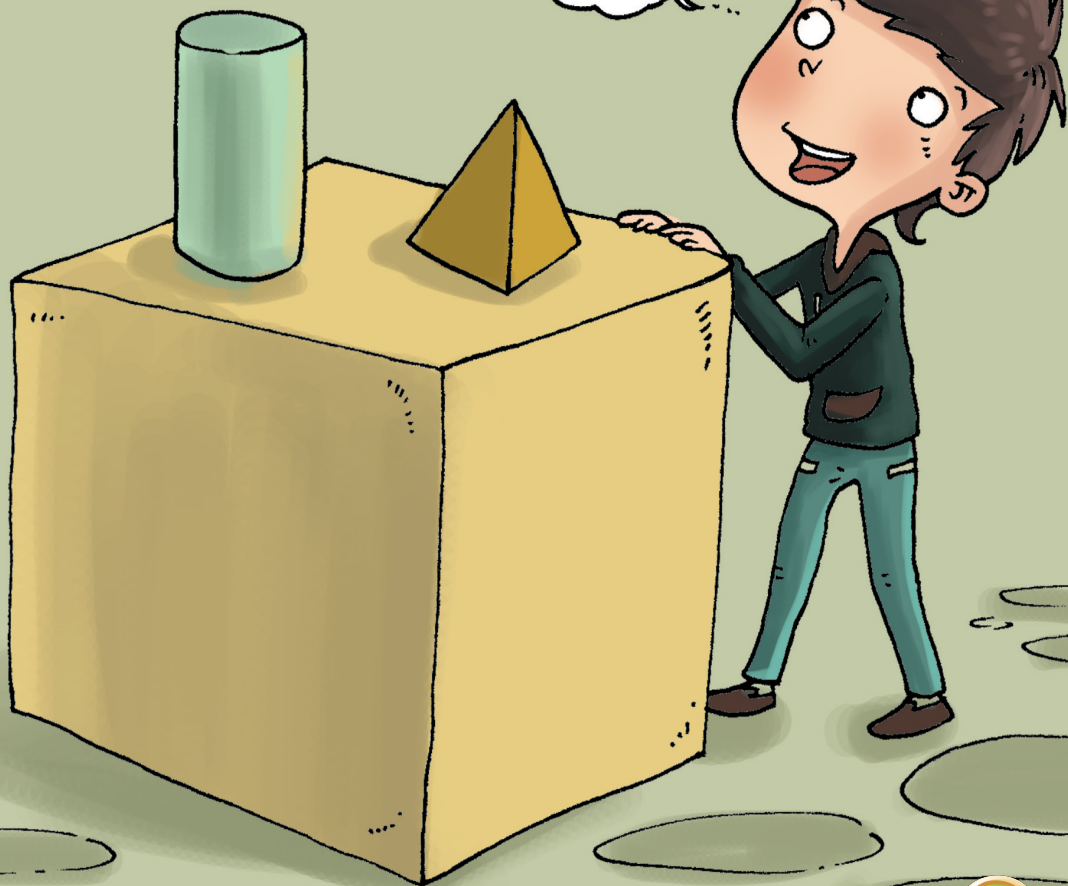
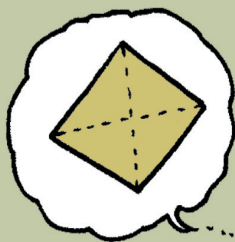


第20章

世界上的高个子



长度是数学中一个重要的数学名词，用来表示物体的长短。我们经常用相关的单位和数字来记录许多生物的长度，这些长度我们称为身高。一般的长度，通常





是用于一维空间。而在三维空间中，我们的长度属于垂直长度，也就是高度，所以我们把我们的高度称为身高。而鱼儿、虫子等是横着身子生活的，这样的长度我们就称之为身长。

量身高和测量长度的本质是一样的，都是从一点到另外一点的距离的值，两者所应用的单位是一样的，而且其中还有很多能够用来进行计算的换算单位，在国际标准中，米是表示长度和高度的基本单位，此外，还有千米、分米、厘米、毫米等，它们的使用会让大家了解世界不同界限的大小。

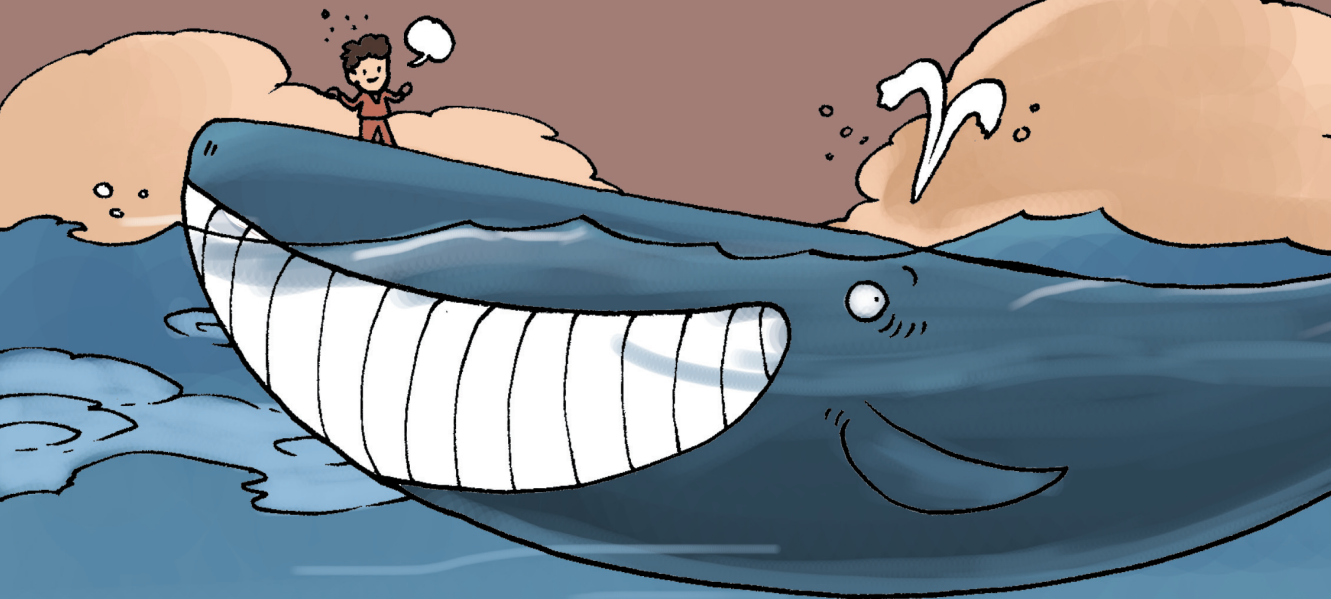
既然记录身高的单位有如此之多，那么我们怎么运用呢？对于微生物，我们用微米来作单位，可以表示为 μm 。那1微米有多长呢？我们用毫米表示：1毫米=1000微米。微生物界中的高个子有什么呢？据说，世界上已知的微生物中个头最高的微生物是一种呈球状的细菌。这种细菌是在纳米比亚海岸的海洋沉淀土中发现的，个头在 $100\mu\text{m}$ 以上，最高的有 $750\mu\text{m}$ 。据说，科学家还在一种热带鱼小肠管道中发现了一种高个子微生物，最高可以达到 $600\mu\text{m}$ 。这些数据对于我们来说似乎微不足道，但是在微生物界中，这些高

度却是十分罕见的。

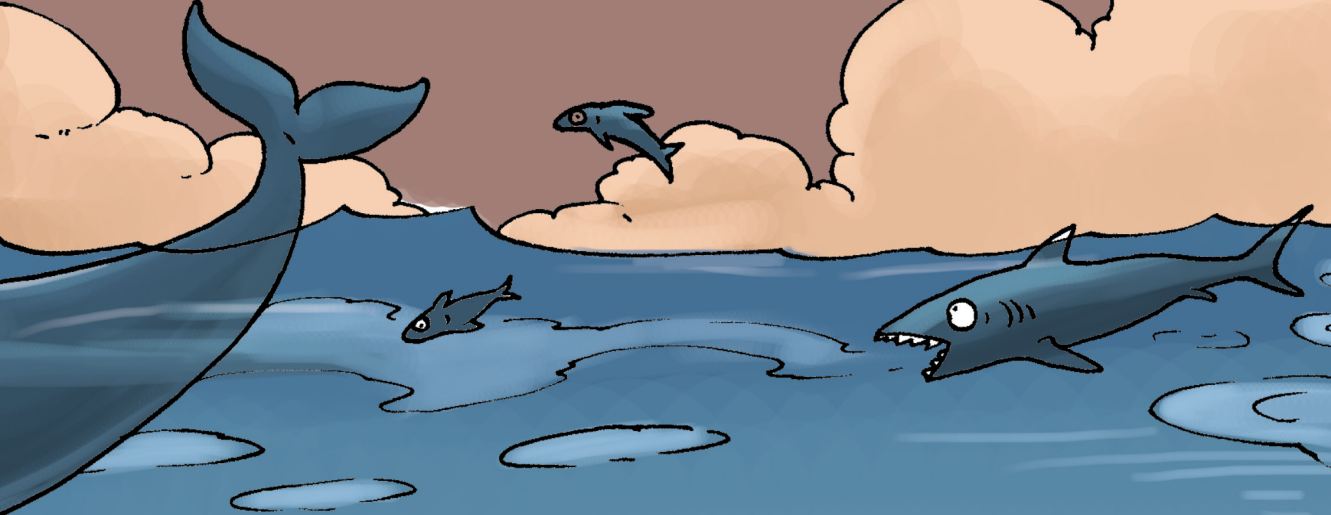
昆虫的身高我们用毫米或者厘米来作单位，表示为mm或者cm，而两者之间的关系有： $1\text{cm}=10\text{mm}$ 。昆虫在我们的印象中都是很小的，但是世界上的高个子昆虫却让人毛骨悚然！据说新加坡有一种叫竹节虫的昆虫，它的身长有270mm，若虫子放松舒展身子，甚至可以达到400mm！想象一下，我们常用的尺子一般也就只有15~20mm，当你看到一条比尺子还长的虫子时，你会感到害怕吗？

而对于人类和一般的动物，一般就用厘米或者米来作单位了，也就是cm或者m，厘米跟米的关系有： $1\text{m}=100\text{cm}$ 。大多数热爱体育的小朋友第一个想到的人类高个子可能就是中国有





名的篮球运动员姚明了，姚明的身高达到了2.26米，然而，这个令人咋舌的身高在篮球运动员中其实是较为常见的。据说，世界上最高的篮球运动员哈萨，他的身高是2.62米，是有史以来篮球运动员中最高的，因此在比赛场上总能够轻易扣篮得分。然而，这些惊人的身高在生物界中却是不足挂齿的，就拿北极熊来说，雌性的北极熊的身高已经达到了1.9~2.1米，而雄性的北极熊更是有2.6米高。陆地上最高的动物要数长颈鹿了，一般成年的长颈鹿都达到5米以上，在它们看来，连“巨人”都只是一个矮人。在很久很久以前，陆地上最高的动物并不是长颈鹿，而是恐龙。不同种类的恐龙身高不一样，但平均身高都在6米左右。然而它们的身高差异十分大，据说较为大型的恐龙，身高可以达到18米，甚至24米！如此庞然大物，在我们看来是多么可怕啊！在大海中，



一些鱼类的“身高”更是让人觉得惊讶。海中的鲨鱼身长一般在5~6.4米之间，而海中的哺乳动物——鲸鱼，身长竟达到了20米。所以，想象一下如果这些海中的鱼类能够像人类一样生活在陆地上，也像人类一样直立前进，那它们的身高将会有多高呀！

世界上的高个子既让我们十分惊讶，也让我们大开眼界。小朋友们也要积极锻炼身体，让自己快点长大、长高，不输给它们。在我们比身高的同时，也要发现这其中的数学知识！身高在数学中属于长度，测量长度的单位在数学中具有重要的地位，特别是在学习几何的时候，绝对少不了。而在生活中，长度的表示方法也十分重要，长度的单位一般有毫米、厘米、分米、米，还有千米等，聪明的你能记住多少呢？



第21章

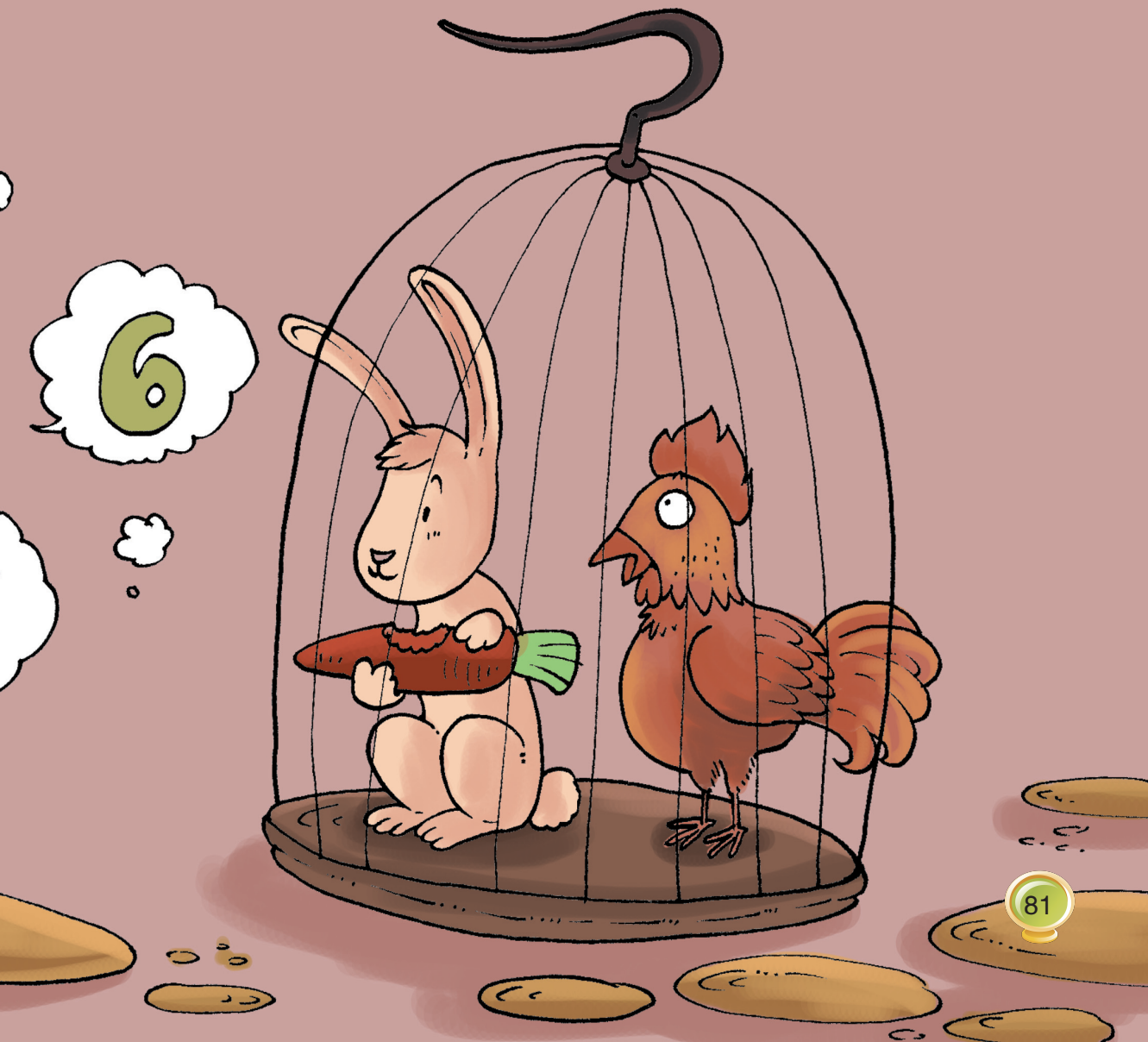
有趣的鸡兔同笼问题

在很多小学的算题中，鸡兔同笼的问题是很常见的，在计算鸡兔脚数的问题中，大家不仅会找到很多不同的计



算方法，还可以从众多的方法中找到学习数学的乐趣。现在就跟大家一起去了解这个经典的算题吧！

说起来，这道算题已经有很长的历史了，大概在1500多年之前，《孙子算法》中就记载了这样一道有趣的题目，其中说道：“有若干只鸡和兔在同一个笼子中，从上面看，它们共有35个头，从下面看，它们总共有94只脚，请问笼中各有多少只鸡和兔？”由于这道应用题需要求解的答案有两个，因此计算的过程就较为复杂，以下是两种求解的方法。





已经是五六年级的小朋友应该学过一次方程了，这道题目用一次方程的方法解是比较容易的，先设兔子的数量为 x ，然后就可以知道鸡的数量为 $35-x$ ，那么按照脚的数量来计算的话，其等式为 $4x+2 \times (35-x)=94$ ，从而解方程就可以求出兔子的数量为12只，鸡的数量为23只。让我们来验算一下，鸡的脚总共有 $2 \times 23=46$ 只，而兔子的脚总共有 $4 \times 12=48$ 只，加起来刚好94只，看上去是不是很容易呢？其实，一次方程解决的是一些有两个或两个以上求解对象的问题，通过这些求解对象之间的数学关系，代入总关系式中，就求出最终需要的答案。

不过不会一次方程的小朋友也不要灰心，因为民间的抬脚法也是一种十分简便的算法，在算题中，兔子和鸡的差别就在于脚数的不同，一只兔子比一只鸡的脚数要多2只，那么当笼子中全部的鸡、兔都抬起两只脚时，这时候笼中能够看到的就只有兔子的脚了，因为鸡只有2只脚，抬起来就看不到了，因此，此时笼中的脚数为 $94-2 \times 35=24$ 只，这些都是兔子的脚数，由于兔子能够看到的脚只有2只，那么就可以得知兔子的数量为 $24 \div 2=12$ 只，也就是说，鸡的数量为 $35-12=23$ 只，答案也轻易求出来了。简单来说，这个方法就是要找到两个对象的公共量，然后在总数中减去这些公共的，留下特殊的量

来求出结果，就好像鸡和兔的公共量就是一定有两只脚，减去这些公共量后多出的就是兔子另外的两只脚，从而就求出兔子的数量了。

多种方法求解是学数学的灵活所在，单是鸡兔同笼的问题就有如此多的解答方法。这是数学上一个古老的问题，研究至今必定有它的价值。或许这个问题还有更多的解决方法，那就要各位小朋友慢慢思考了，寻找属于自己的方法吧！





第22章

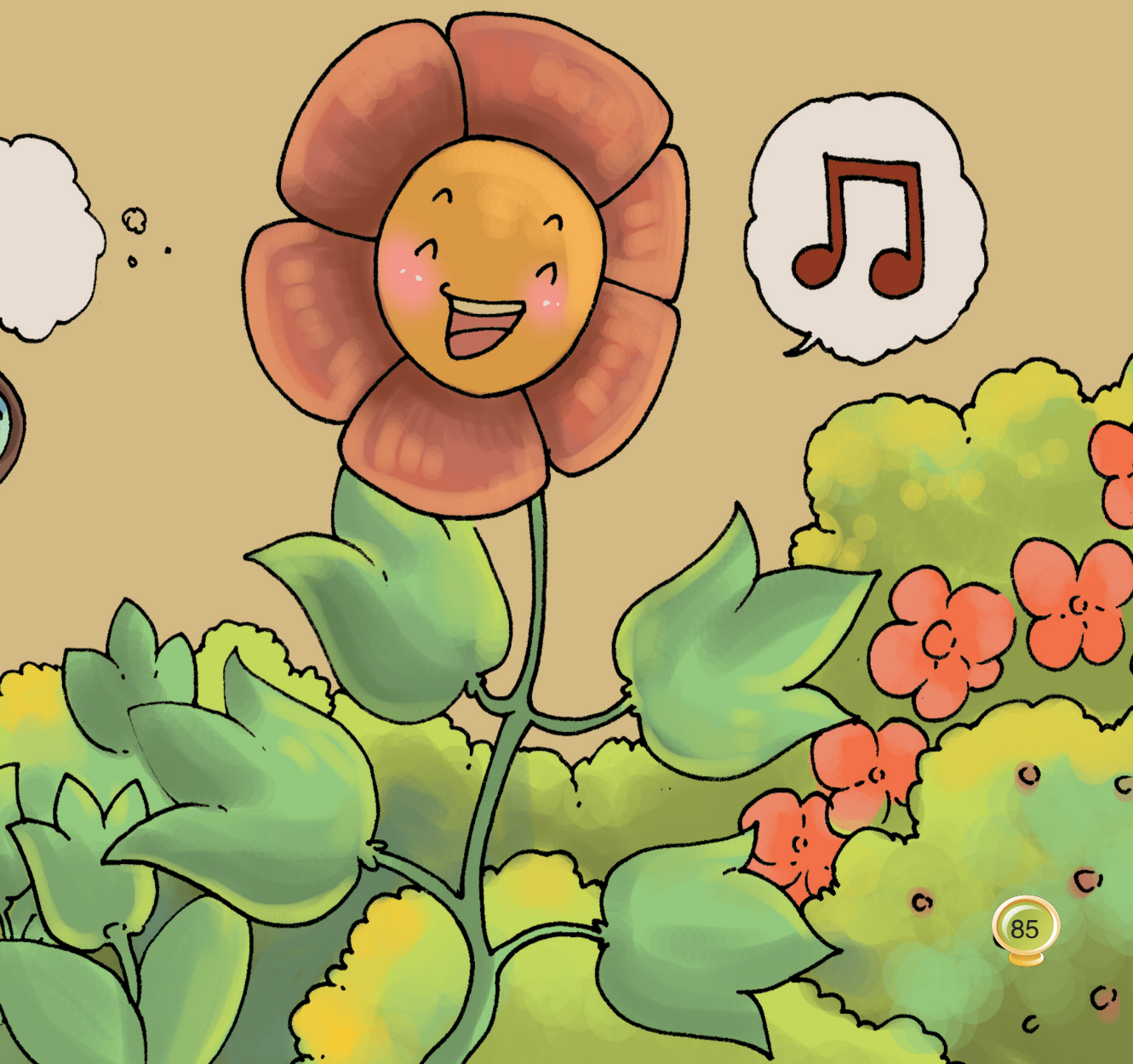
神奇的玫瑰曲线

春天，小草们茂盛地生长着，花儿们也开得特别美丽、特别的灿烂。各种花朵长得都不一样，五彩缤纷，总能让看到它们的人赏心悦目、心情舒畅。在我们欣赏花朵的时候，数学家们便开始了对花朵的研究，你们有没有想过，花朵的形状能够与数学扯上关系，甚至还能通过方程式计算出来呢？听上去似乎是不可思



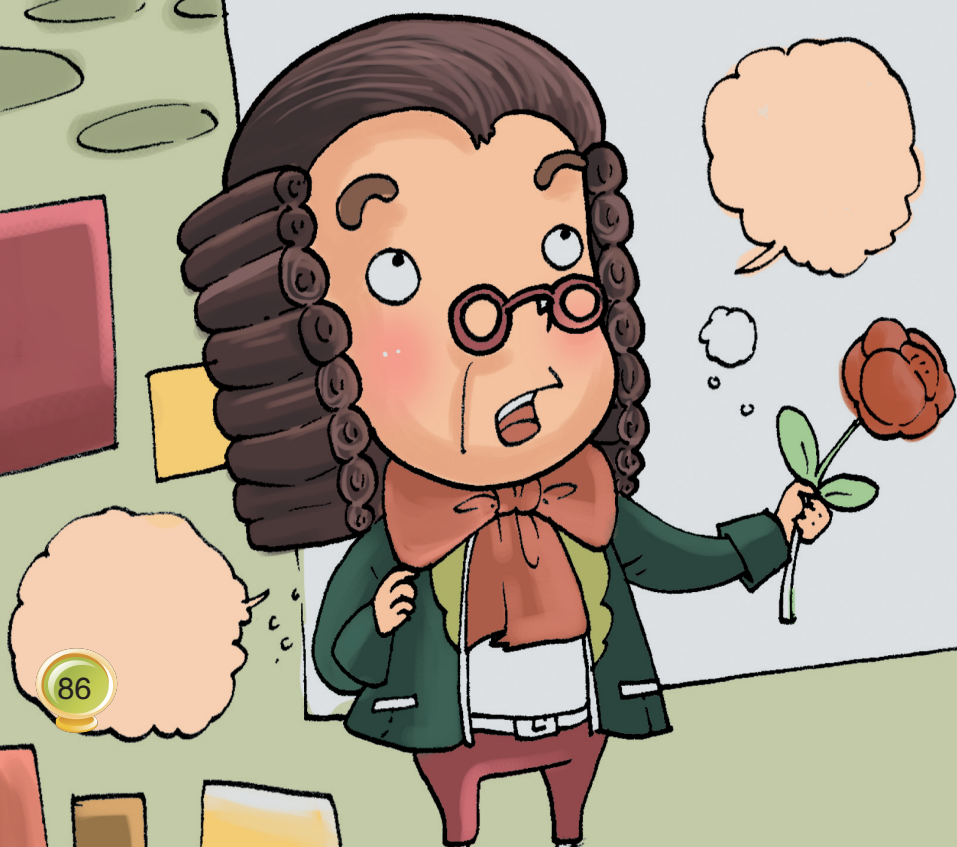
议的，但数学家们真的做到了。

在很久以前，善于观察和发现的数学家们，就注意到有一些叶子和花朵的形状长得让他们感觉特别熟悉。仔细一想，才发现原来这些叶子和花朵长得很像数学上已经做过研究的封闭曲线。就是因为实在太相似了，所以众多的数学家开始了对花朵和叶子的研究。在17世纪的法国，有一位著名的数学家叫笛卡尔，他发明了数学中著名的坐标，通过坐标，他得出了关于花朵的相关数学方程。那么，数学家是怎样得到花朵的相关数学方程的呢？原来，



数学方程都可以通过笛卡尔发明的坐标来描画成不同的曲线，通过曲线就可以用各种方法计算出想要的数据了。首先在花朵的中心找出一个点作为坐标的原点，然后通过测量花瓣的长度和位置等数据，在坐标上标出相关的点，然后连起来。类似的连线游戏相信大家都玩过吧？看起来这个过程就像我们画画一样，而因为这些画具有数学意义，可以计算出许多结果，所以人们也为得到的这些曲线取了一个富有诗意的浪漫的名字，叫作“玫瑰曲线”。在代表曲线的方程里面，不同的数代表着花朵的不同数据，例如，花瓣的数目、花瓣的长短，等等，都可以表示出来。但要深入研究这些数值，就要等

$$3X + 3Y = 3aXY$$





我们长大以后了。

例如，“茉莉花瓣”的曲线，它的方程是 $3x+3y=3axy$ ，而代表三叶草的方程是 $\rho=4(1+\cos 3\xi+3\sin 23\xi)$ 。等我们长大以后，就会慢慢懂得这些方程的含义了。能够描述花朵的方程式还有很多，在不断地努力和研究后，数学家们获得了更大的收获。在数学能够通过方程和曲线来描述花朵的形状后，数学家们又把目光放到了动物的身上。其中，最有美感的昆虫——蝴蝶，首先被数学家们用方程式和曲线来描述。这个称为“蝴蝶函数”，蝴蝶函数的图形就像一只蝴蝶，比起花朵的形状似乎更加复杂，而这也意味着我们人类的数学又前进了一步。

数学竟然能表达出花朵和动物的形状，这对我们来说是一件非常神奇的事情，经过对玫瑰曲线的学习，你有没有对数学产生更加浓厚的兴趣呢？



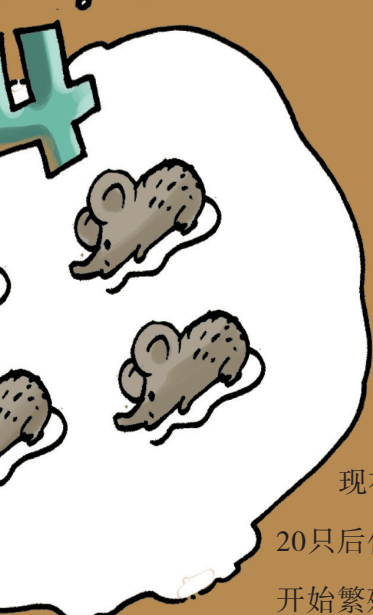
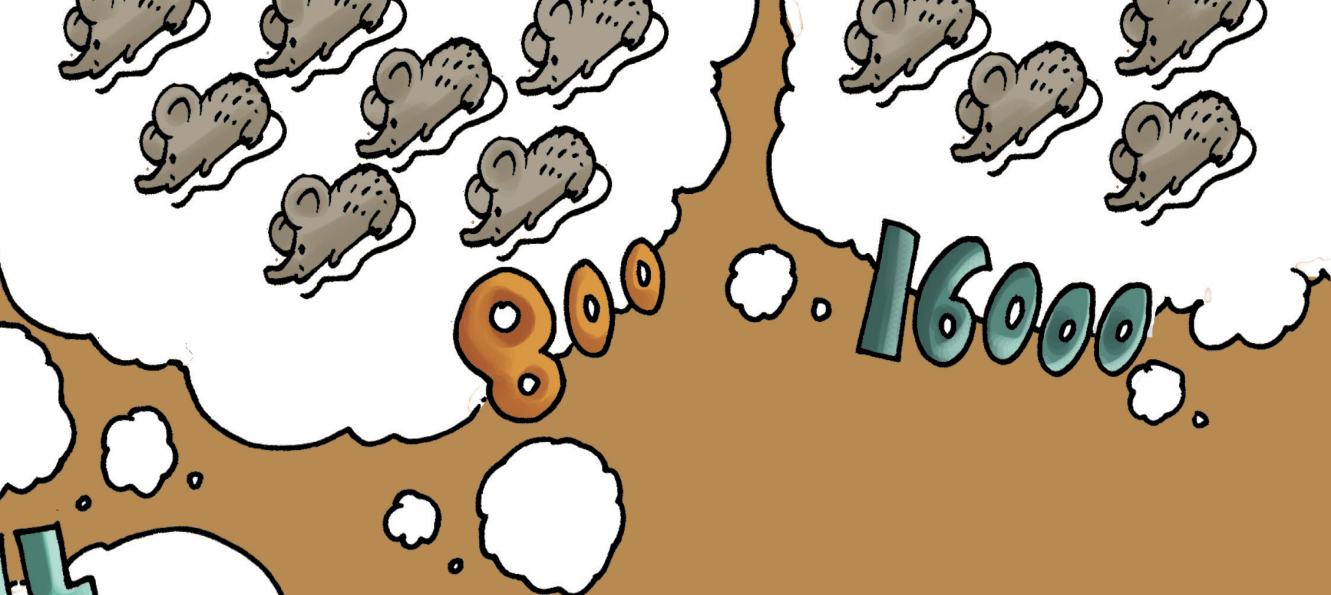
第23章

老鼠数量指数增长的烦恼

在挪威海湾附近人们曾经发现了一个诡异的现象，数不清的旅鼠涌到悬崖边往海里跳。据统计，在这几百年间，如此诡异的事件每四年就会出现一次，当时人们也摸不着头脑。后来，动物学家经过研究，结合指数增长的数学内容，总结出了能够解释这种现象的说法。

众所周知，鼠类的生殖速度是十分快的，它们的繁殖能力十分强。一对老鼠父母一胎的小老鼠就有数十只，而且再过22天左右，这对老鼠父母就可以再生下第二批





小老鼠。如此一来，一年一对老鼠父母就可以生出数百只小老鼠了。不过，鼠类的生殖速度快不仅在于一对老鼠父母的繁殖能力强，还在于小老鼠们出生后3个月左右就拥有了生殖能力，就能当上鼠爸爸或者鼠妈妈了。

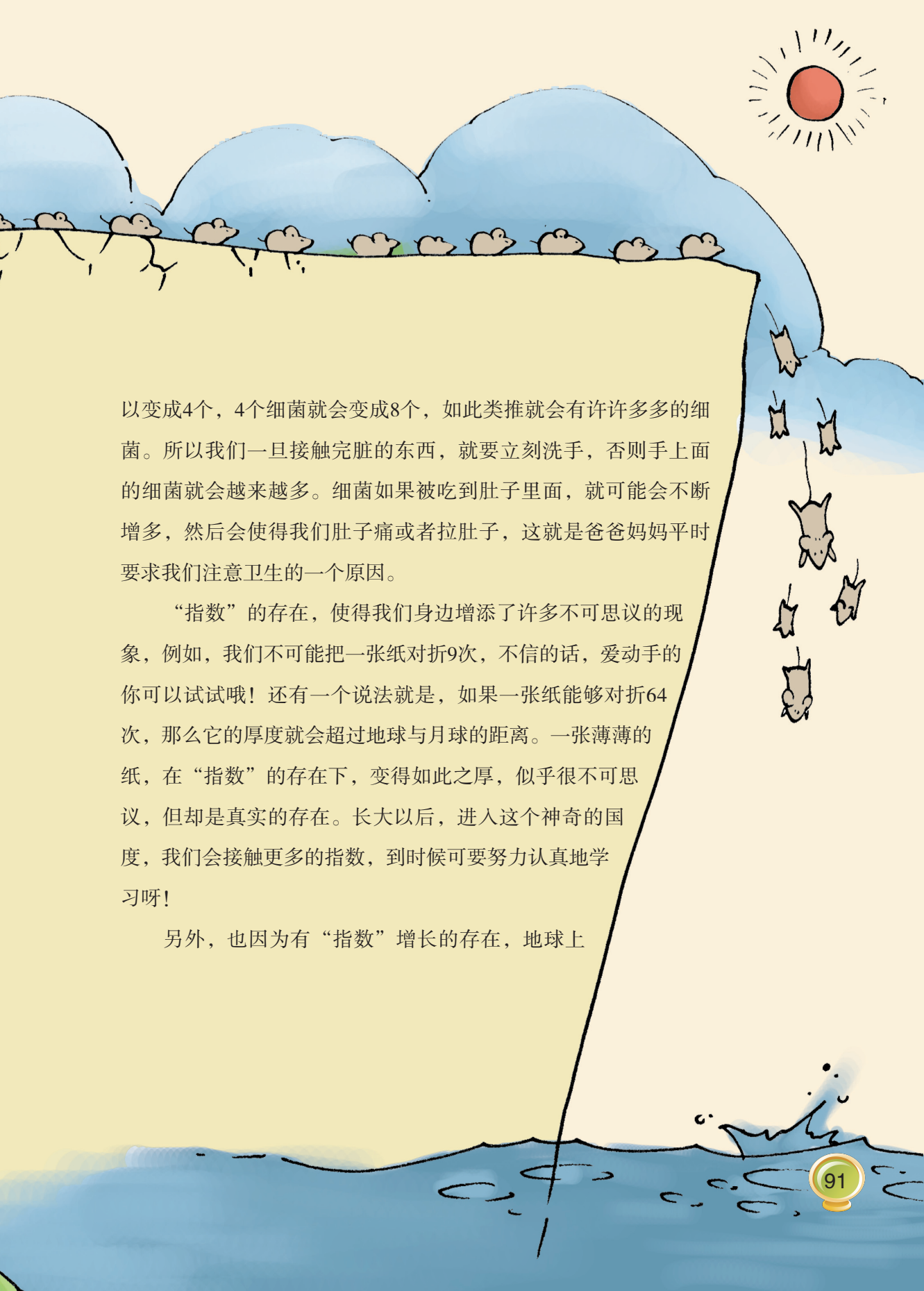
现在跟大家一起进行老鼠繁殖的计算，假如一对老鼠每次能够繁殖20只后代，繁殖周期为一个月，那么三个月之后的20只后代（共10对）开始繁殖，每对也繁殖20只，这样下来，仅仅就开始的20只后代在开始繁殖的三个月后就能够生下 $10 \times 20 = 200$ 只后代了，那么加上后来出生的总数就越来越多了，对于原来的那一对老鼠，每次生出来的后代在三个月后开始繁殖的数量都是乘以20倍来计算的，以此类推，后代的后代也跟着继续以乘以20倍的繁殖速度来计算，2只老鼠就可以变成40只，40只就可以变成800只，800只就可以变成16000只，这是多么可怕的繁殖速度啊。这个越来越快



的增长速度，数学家管它叫作“指数增长”，也就是上面所说的总量不断乘以一个固定值进行数量的增长。开始的乘法所得到的数量增长并不快，不过当数字越来越大的时候，大家试想一下，一个大数不断乘以一个固定值所得到的结果就是无法想象的了，大家可以试试简单的指数乘法，例如，不断乘以2来计算，算到后面也一定会让大家很惊讶的。对于指数增长，我们所需要了解的就是指数增长的意义，指数增长可以说是增长最快的速度，数字会随着这个增长变得十分大，所以我们也管它叫作指数爆炸。

如此庞大的增长数量，旅鼠随之需要面对的就是食物和居住地方的问题。出生的数量远远大于死亡，在科学家的研究中，便假设正是因为这种惊人的增长速度，旅鼠为了使种群能够平衡地发展下去，才想到用群体自杀的方法以保存种群繁殖的希望，不过这还只是假说，并没有得到准确的科学验证，这需要大家以后慢慢探索。

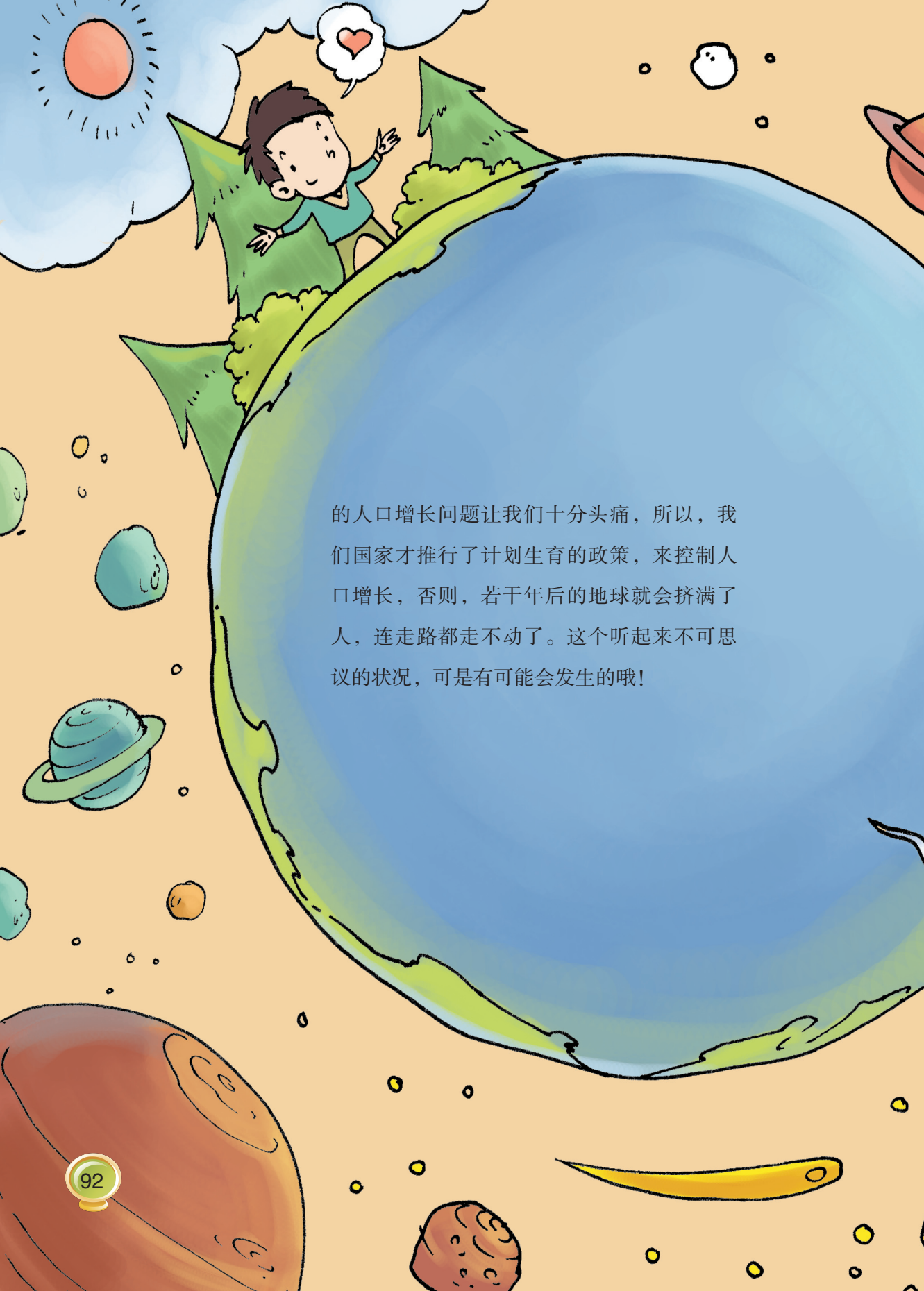
这个增长也存在于细菌繁殖上面，1个细菌可以变成2个，而2个细菌可



以变成4个，4个细菌就会变成8个，如此类推就会有许许多多的细菌。所以我们一旦接触完脏的东西，就要立刻洗手，否则手上面的细菌就会越来越多。细菌如果被吃到肚子里面，就可能会不断增多，然后会使得我们肚子痛或者拉肚子，这就是爸爸妈妈平时要求我们注意卫生的一个原因。

“指数”的存在，使得我们身边增添了许多不可思议的现象，例如，我们不可能把一张纸对折9次，不信的话，爱动手的你可以试试哦！还有一个说法就是，如果一张纸能够对折64次，那么它的厚度就会超过地球与月球的距离。一张薄薄的纸，在“指数”的存在下，变得如此之厚，似乎很不可思议，但却是真实的存在。长大以后，进入这个神奇的国度，我们会接触更多的指数，到时候可要努力地认真学习呀！

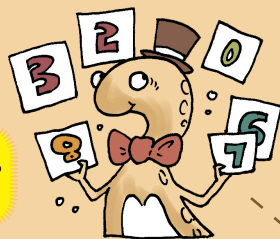
另外，也因为“指数”增长的存在，地球上



的人口增长问题让我们十分头痛，所以，我们国家才推行了计划生育的政策，来控制人口增长，否则，若干年后的地球就会挤满了人，连走路都走不动了。这个听起来不可思议的状况，可是有可能会发生的哦！

第24章

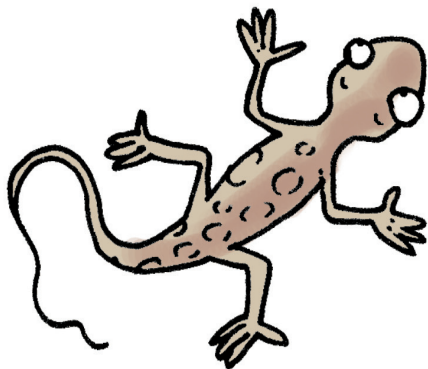
生物界中的数学小天才

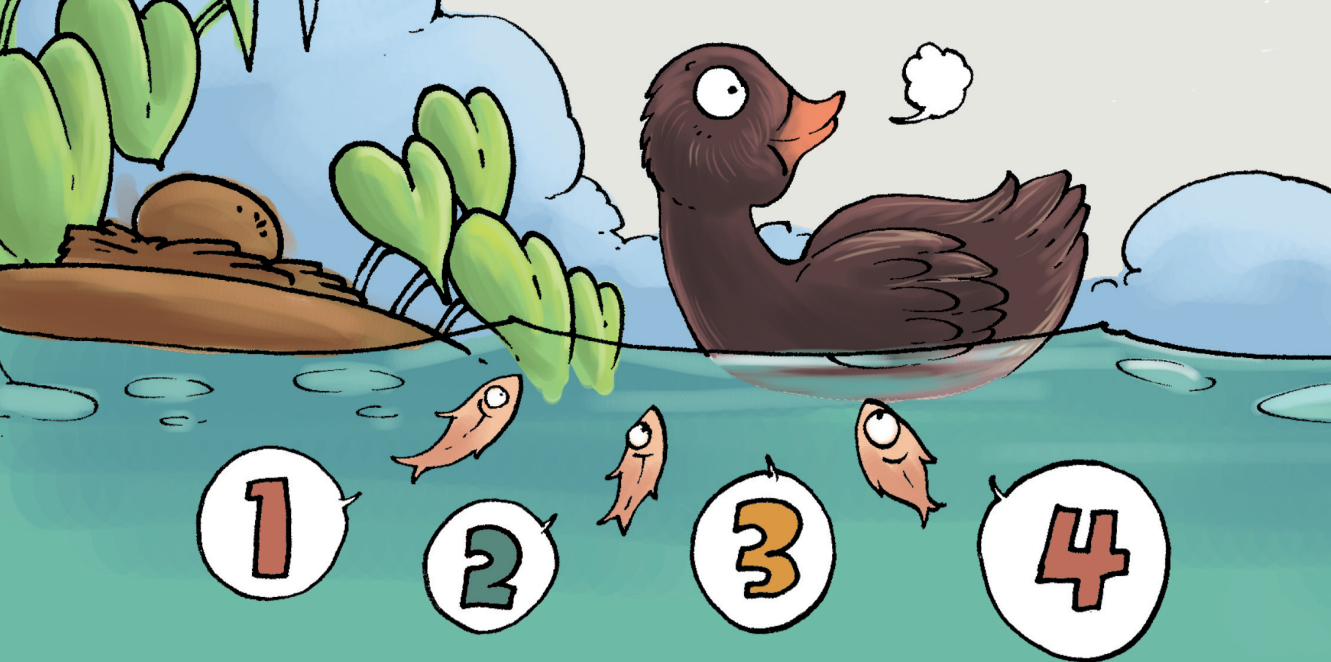


小朋友们在数学的课堂上，应该都学习过数数吧？从1开始，能数到多少呢？科学家们发现，我们身边的小动物们原来也是会数数的，究竟它们是不是这么聪明呢？我们一起来看看吧。

在英国，有一种两栖动物叫作赤背火蜥蜴。这种小动物看起来有点像我们平时见到的壁虎，因为背上呈现红色，所以有了这个名字。这种蜥蜴能够分辨出1~16的数字，但是其中的3和4却分辨不出来，看来它们的数数能力有待提高呀！

比起赤背火蜥蜴，鱼儿所拥有的数数能力似乎更高一些，有一种



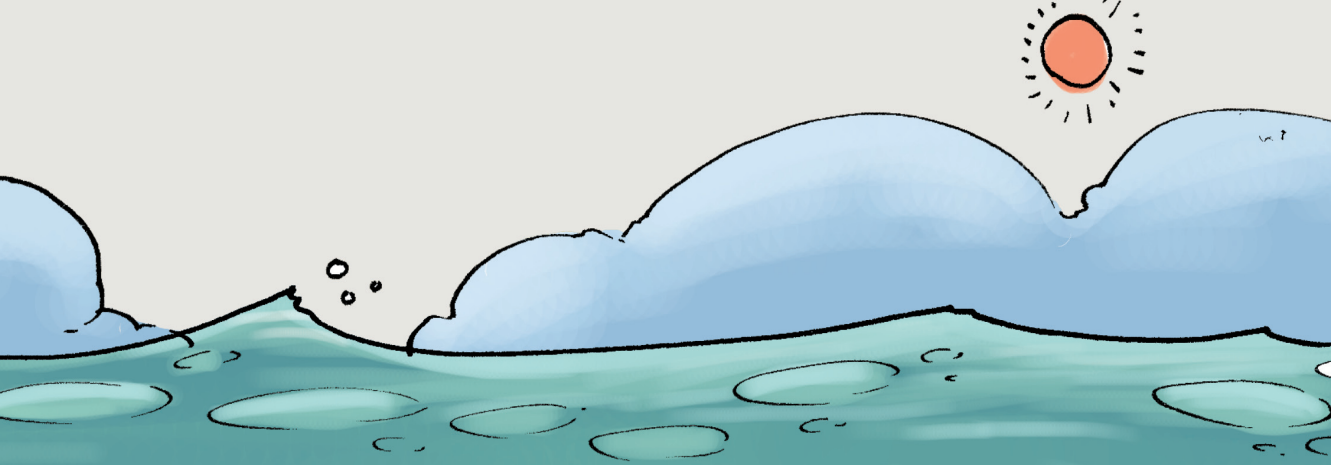


小鱼的名字叫作食蚊鱼，在科学家们的研究中发现，这种小鱼也跟赤背火蜥蜴一样，能够分辨出1~16的数字，但是比赤背火蜥蜴更胜一筹的是，它们对3和4能够准确分辨，看来，我们绝对不能小看鱼儿的智慧哦！

美国的黑鸭更是有趣，说它们是笨笨都可以，因为它们经常被哄骗去为其他的黑鸭孵化小鸭子。但是，慢慢地它们也学聪明了，在生下蛋以后，它们会数一下自己下的蛋的数量，如果突然增多了，它们就知道这不是它们自己的蛋，然后就会完全不理睬这些多出来的蛋。看来，学会数数的它们脑子变得聪明了呢！

刚出生的小鸡也是十分聪明的，有科学家对刚出生的小鸡进行过研究，发现它们对数字有一定的敏感度。它们不但会数数，还能够进行较为简单的加减法运算，十分聪明。

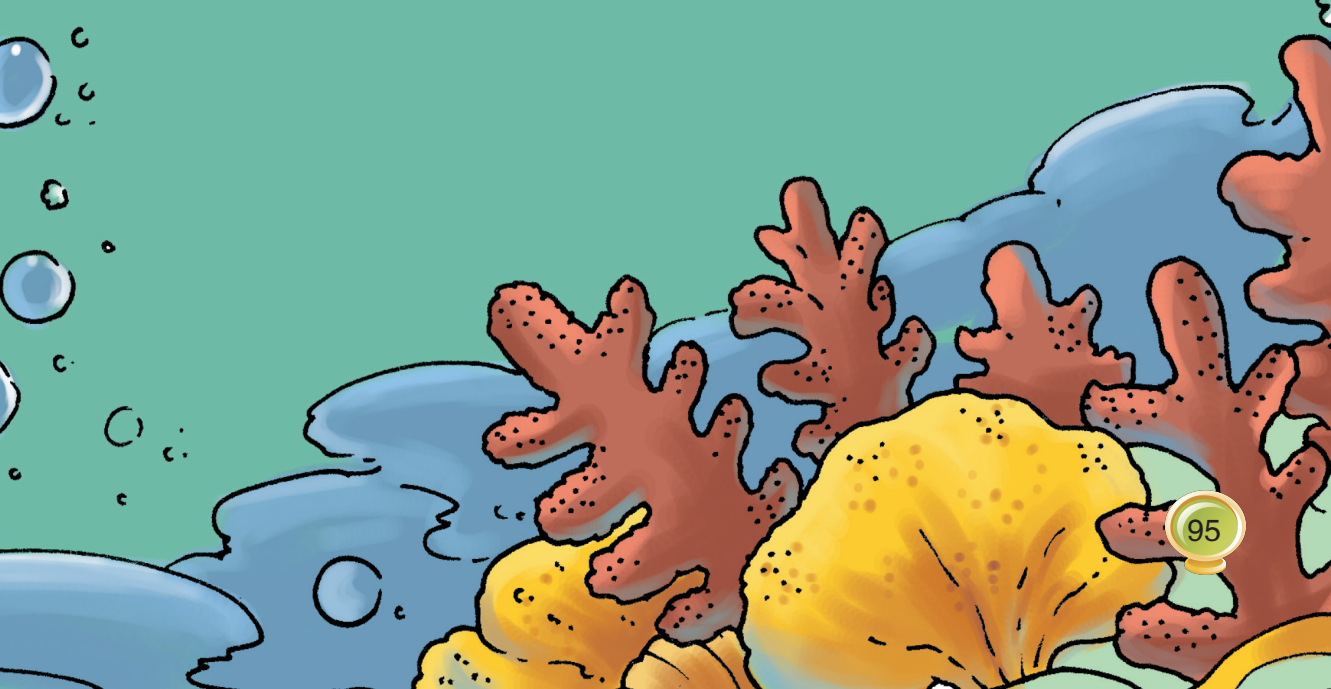
另外，狗狗、小猫还有猴子这些智商较高的小动物，经过人类的教导会



变得更加聪明，不但能数数，进行简单的加减法运算，有的还能够轻松地进行乘除法运算，小朋友们可不要输给它们，要认真学习好数学呀！

说到数数，可能珊瑚虫就是数数的老专家了，它每天都会在自己的体壁上刻画一定的斑纹来计数，久而久之，这就形成了“日历”，一年有多少天，就会有多少个斑纹。一些考古学家在一个3亿5000万年前的珊瑚虫身上发现，它们一年刻画了400个斑纹，是不是它们数错了呢？天文学家告诉我们不是的，那个时候的一天不是24小时，而是21.9小时，所以算下来，一年就是有400天，珊瑚虫没有数错！

动物界中有着许许多多的数学天才，这也证明了数学不单单是为人类所用的，它也为动物们所用，数学在生物界中都是重要的存在。自然界中的数字，都是有趣的存在，它们等待着我们去发现、去研究。





第25章

神秘的斐波那契数列

首先，我给各位小朋友一组数字：0、1、1、2、3、5、8、13、21、34、55、89、144……

不知道聪明的你有没有发现其中的规律呢？这些数字的前两个数字加起来的就是后面的一个数字，这样的一组数字，我们把它叫作斐波那契数列。在神奇的大自然中，许多生物的生长都符合这样一个数列，看来在大自然中也存在着许多数学家呢！

小朋友们，你们见过向日葵吗？因为这种花始终面向着太阳生长，所以叫作向日葵，它们的种子区域很大，数量很多。科学家经研究发现，这些种子的排列方式，与斐波那契数列有着密切的关系。我们可以从向日葵的花盘中





发现，其实这个美丽的花盘是由两组螺旋线组合镶嵌在一起而形成的，这两组螺旋线有一组沿着顺时针方向螺旋，另外一组则沿着逆时针方向螺旋。不管是什么品种的向日葵，它们的种子数量都在34~55、55~89或者89~144这三个数量范围内，这三个数量范围不正好就是连续的三个斐波那契数列里面的数字吗？

斐波那契数列还存在于许多植物中，例如，小雏菊、松果、菠萝，等等，有兴趣的小朋友可以认真地观察一下，去发现它们身上隐藏的斐波那契数列。另外，沙漠中的植物——仙人掌，也拥有斐波那契数列的结构。有研究人员对仙人掌能生长在如此干旱的环境中的原因进行了研究，结果发现在仙人掌的形状、叶片厚度等部位，都存在着斐波那契数列的结构，从而使得

仙人掌的能量损失限度降到最低，以便更好地适应这种恶劣的环境。因此，斐波那契数列也有一个美丽的称呼，叫作“黄金分割数列”。

植物之所以选择以斐波那契数列的方式来生长，其实是有一定科学根据的。就拿向日葵这类植物来说，种子只有按照斐波那契数列的结构分布，花盘上的种子才会最大限度地接触到阳光、空气和水分，这样每一颗种子才能得到足够的营养，也才能保证营养的平均分布。每一颗种子都有足够的营养，花盘才能变得坚实，才更有利于产生后代，使生命得以延续。而一些不按照斐波那契数列的结构分布生长的植物，可能就略微逊色，慢慢被淘汰下来，在世界上消失无踪。

斐波那契数列有没有给你一种神秘的感觉呢？这个数列看上去简单，但却含有许多不为人所知的科学秘密！而更多的秘密，有待聪明的你以后去探索 and 发现！



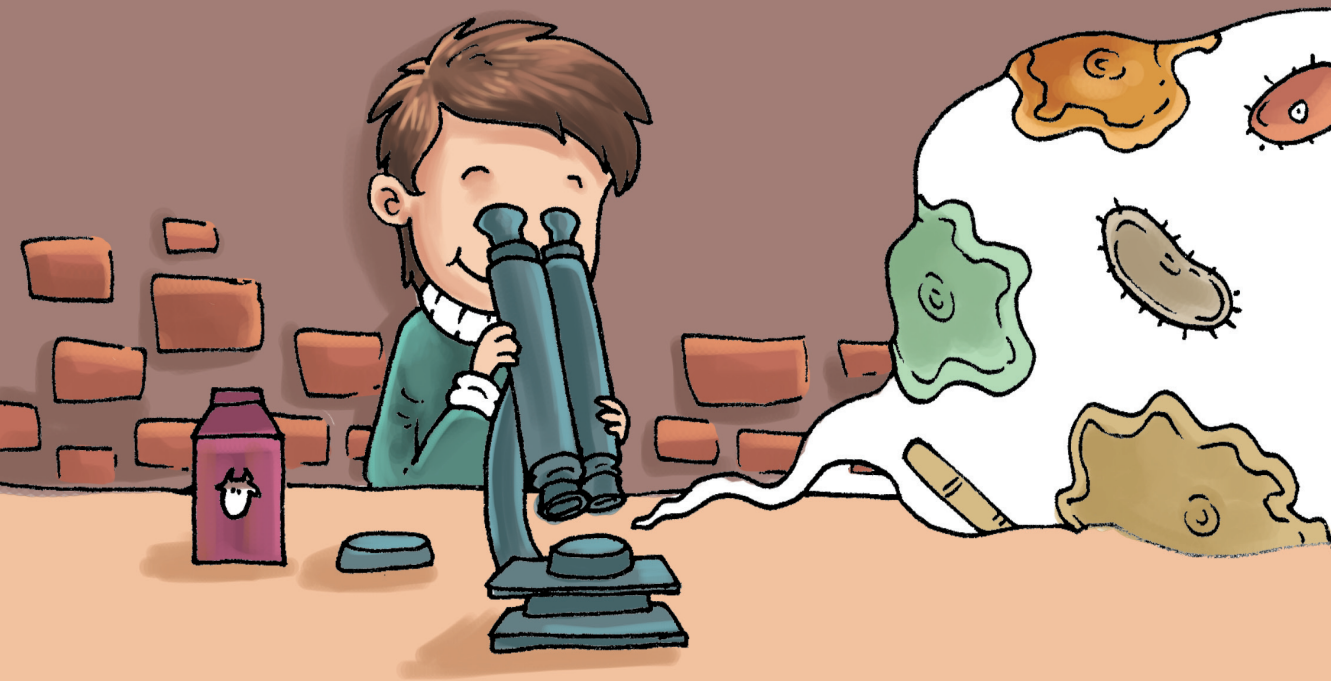
第26章

微小生物中蕴藏的巨大数字



在我们的世界中，有千千万万种生物，这样的物种数量我们还是能够一一去了解的，如小小的蜗牛竟然有10000~20000颗牙齿！鲨鱼一生中所要换掉的牙齿也有上万颗！这些数字是不是很惊人呢？但是，在生物界中，这些数字并不大，因为它可以被我们数出来，但有一些生物，它们的数量却是我们数一辈子都无法数清楚的呢？然而，我们面对这样庞大的数字，又是

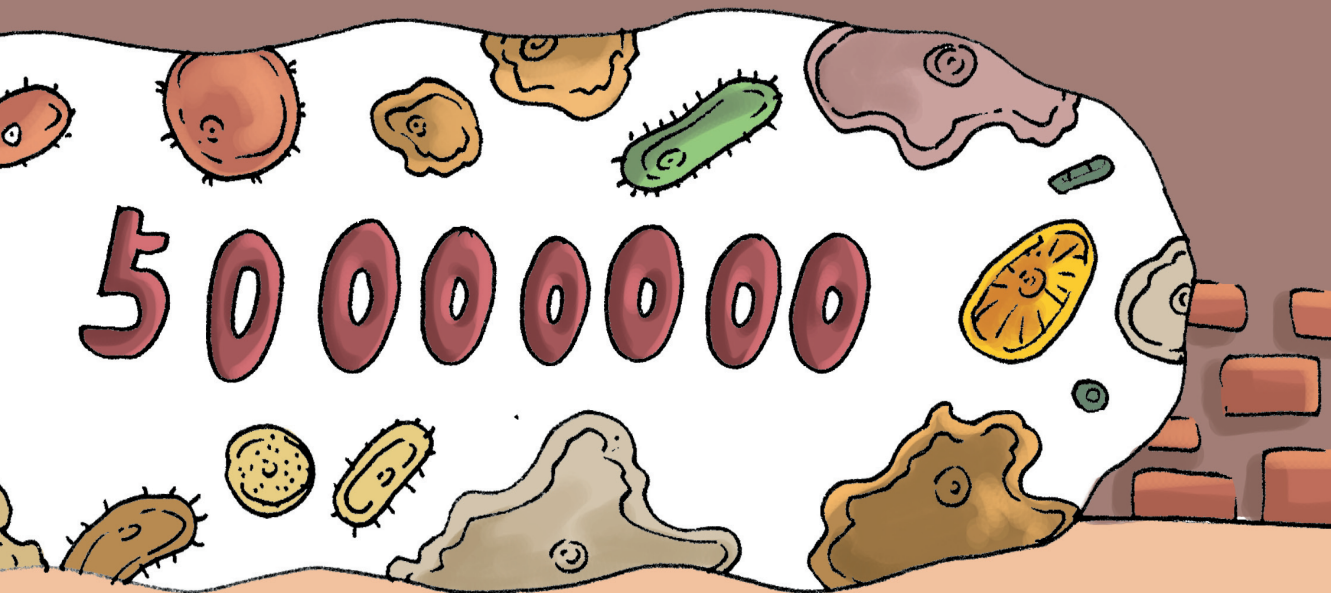




怎么表示出来的呢？现在就为解除大家心中的疑问，去微生物的世界探险一番。

首先跟大家介绍一下位数的概念和知识，在数字表示中，是有一定的表示方式和读法的，如数字10我们可以读成十，100我们可以读成一百，这样简便的表示方法大家应该不陌生。简便的读法中对不同的位数有不同的读法，按从小到大的顺序是个、十、百、千、万、十万、百万、千万、亿，我们可以根据记录的数据有多少位通过对应的表示位数来进行数字的描述表达，这样的方式在描述一些庞大数字的时候的确为我们提供了不少方便。不过对于更大的数字来说，就需要使用科学计数法来表示了，由于这方面的知识较难，在此就不介绍了，大家有兴趣可以去了解一下。

说起微生物，它是一种大家肉眼看不见的生物，不像我们现在能够看到的一些动物，就算是小到蚊子一样的昆虫，在微生物的面前仍犹如庞然大物一样。如此微小的它们，我们就只能用显微镜去观察了。细菌这个名字大家应该都听过了，细菌在我们的日常生活中无处不在，在我们位数的计算中，



亿这个位数已经是9位数了，其中最小的亿位数就是100000000，这样的数字已经相当大了，而我们每天遇到的细菌都是数以亿计的，比100000000还要大很多，数量相当庞大，但是我们无法看到。我们可能偶尔会发现一些摆放了很久的食物过期发霉了，在这些腐烂的食物中，我们可以看见一些霉斑，霉斑的大小即使只有一颗痣那么大，里面拥有的微生物数量也与地球上人类的数量差不多。这就是细菌身上蕴藏着的巨大的数字了。有研究表明，在已经腐败的牛奶中，一滴牛奶所含有的细菌就有50000000多个，大家来仔细数一下，5后面有7个0，应用上面所介绍的数字表示方法，那就是说细菌有5000万多个，这个数字多么惊人啊，面对如此多的细菌，大家有没有觉得恐惧呢？所以我们应该去注意一下自己的卫生了。还有一些在海上浮游的微生物，我们也是看不到的，而在一滴海水中，那些浮游的生物就可能有几千万或者上亿了，这样数量庞大而体积微小的生物要用高倍数的显微镜才能看到，看来，世界上真的是无奇不有啊！

再回顾之前细胞分裂的章节，我们那时候所描述的人体细胞也属于微

生物，十分微小，由于细胞自身快速地繁殖，在一段时期之后，一个细胞就可以变成千千万万个一模一样的细胞，加上细胞每2分钟分裂一次，那么一个细胞在1个小时之后就会变成1000000000多个细胞了，也就是10亿多个，生长的速度十分惊人，再这样繁殖下去，我们就无法数清楚了。根据上面所说可以知道，人在儿童期之所以长得快，就是因为细胞增长快所造成的。

自然界中还有更多数量庞大的物种存在，它们的生存也向我们展示了数学中无穷无尽的数字。现在大家就带着自己的求知欲，去了解更多这样的生物吧！



第27章

濒危动物的负增长



你们知道吗？因为人类的活动对大自然有了一定的破坏，加上难以控制的自然灾害的影响，有一些动物的数量一年比一年少，甚至有一些动物，在全世界只剩下仅有的几只，这些物种马上就要面临灭绝了。然而，已经灭绝的物种数量也是十分庞大的，我们再也不可能在世界上见到它们的身影了，这可真是一个让我们感到十分沮丧的消息。





因为一些动物的数量在一年比一年少，这时候我们已经不能再用正数来代表它们的增长比率了，所以，我们需要用另一种方式来表示它们这种数量减少的现象，其称为“负增长”，那么什么是负增长呢？简单来说，就是增长率为负数的增长。说起了“负数”这个数学专用名词，大家在运用或者表示方法方面可能都接触得比较少。在大家以前的数学学习中，一直是在自然数的范围内学习，当我们在加减法中计算出比0还小的数的时候，应该怎么处理？这个时候就需要用到负数了，负数的排列跟正数是一样的，只不过需要在数字的前面加上负号“-”，有趣的是，负号后边的数字数值越大，这个负数就越小，举个例子，-1和-5进行比较，在正数中，1是要比5



小的，但是负数正好是反过来的， -1 是要比 -5 大的，这也是负数按…… -3 、 -2 、 -1 、 0 的顺序排列的原因。其实在一个减法运算中，我们也可以认为它是一个正数和一个负数的加法运算。由于有了负数的概念，大家在减法的运算中就不会再出现不够数去进行减法运算的问题了，希望大家掌握之后能够灵活地应用。

回到刚刚的话题上，大自然中负增长的情况是常见的，在这里说一个故事，从前，在一片没有被开发的草原上，有一群羊和一群狼居住着，而狼是羊的天敌，但是在生物链的影响下，它们一直保持着数量相当的平衡。后来，这片草原被用来研究，科学家把影响羊繁殖的狼都杀光了，在草原上羊

就失去了天敌，开始进行大范围的繁殖，这时候羊群的生长是处于正增长的，但是由于草原的绿草有限，过多的羊会把草吃光，而草的生长又无法满足它们，这样一来，缺少食物的羊群就开始饿死，数量大减，因此，就出现上面所说的负增长了，这时候的增长率我们就可以用负数来表示。在生活中应用负数的地方有很多，例如，在日常花费的支出金额的计算中，我们就会使用负数来记录花费数额。还有更多的例子那就需要大家去慢慢发现了。



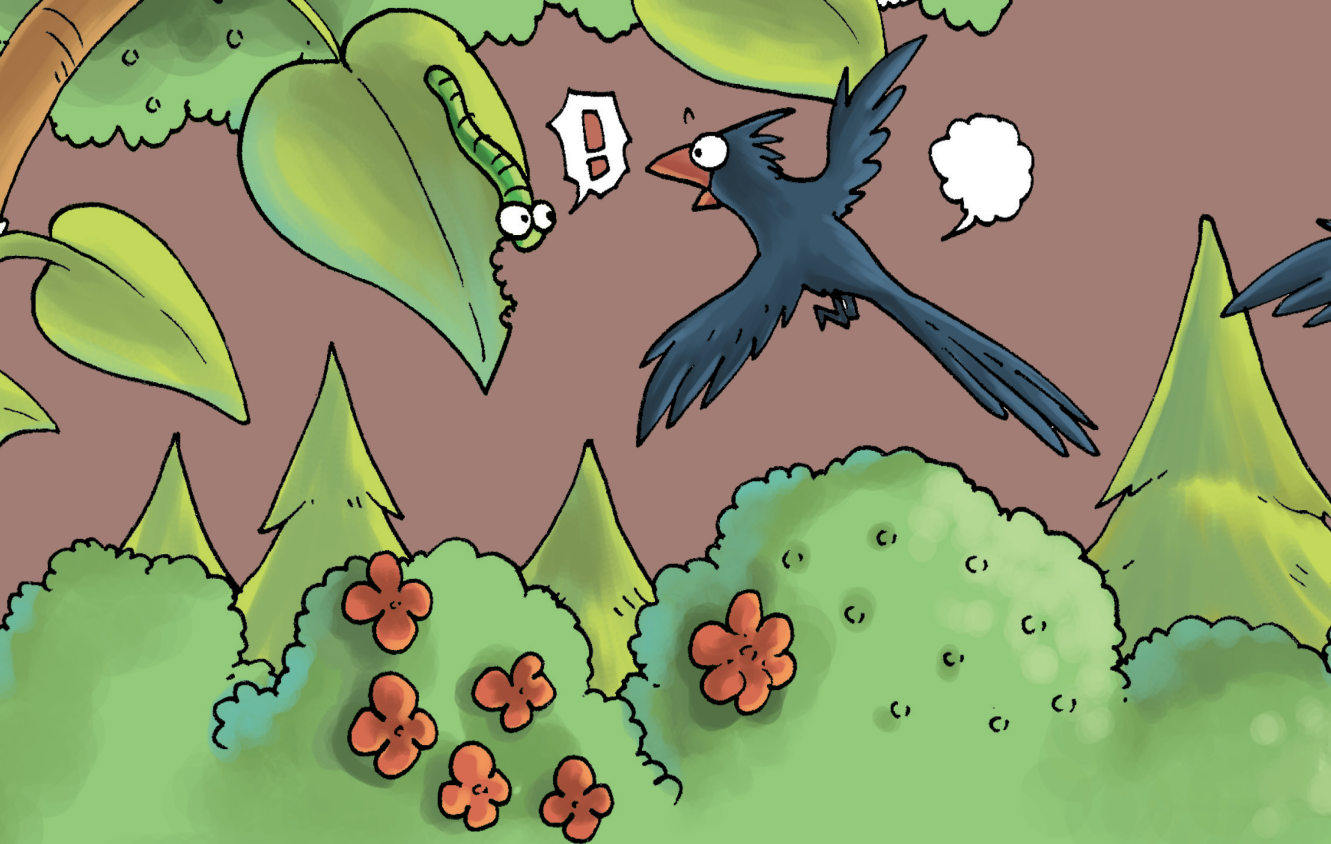
第28章

用百分数看生物圈



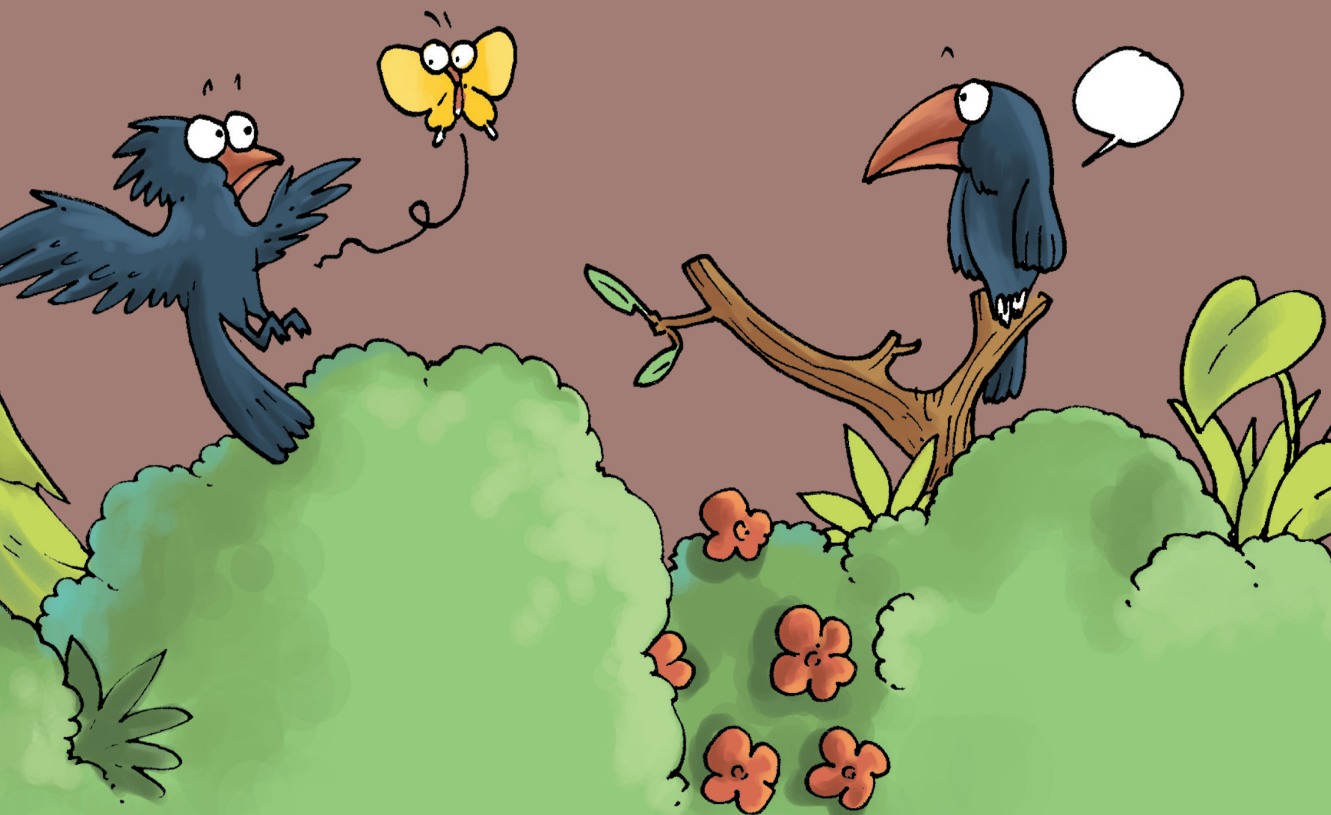
美丽的自然界有千千万万种不同的生物，它们以不同的形态存活着，这些生物形成了不同的种群，它们所拥有的数量也是千差万别的，但是每种生物之间都有着一些必然的联系，互相影响着彼此数量的增减，这些联系就构成了我们自然界的金字塔。从这个金字塔中，我们能够看到什么样的数学奥秘呢？让我们一起来探索一番吧！





以森林环境为例，动物和植物共同生活，而动植物间有着猎食和被猎食的关系，如虫吃草、鸟吃虫等情况，我们称其为食物链。正是因为这样的食物链联系着各种动植物，让它们靠猎食来维持生命，但是，越高级的猎食者数量越少，这是因为过多的猎食者是无法得到足够的食物的，因此猎食者的数量要比被猎食者的数量少。按照这样的自然规律来说，从低级到高级的猎食者数量排序，它们所形成的就像是一个正立的金字塔，越靠近金字塔顶端的动物其种群的数量就越少。面对这样的生物金字塔，不同的动物在其中都占有不同的比例，这可以用我们数学中的百分数来描述。

现在就跟大家解释一下这个百分数的含义和用处，它是指一个数除以另一个数得到的结果，这个结果我们称为百分数，其中规定这个数要比另一个数小，而这样的结果表示为那个数占另一个数的份额有多少，其表示方式是用百分号（%）前加数字，1除以100就表示为1%。举个例子，在一个笼子中



有100只不同种类的动物，其中有兔子20只，那么兔子就占这一笼子动物总数的20%，即 $20 \div 100 = 20\%$ ，这是一种统计常用的方法，希望大家能够很好地掌握。

回到自然界的话题中，在金字塔中的确有着很多“成员”，但是这些“成员”各自的数量并不是相同的，为了表示它们在金字塔中所占的比例，我们就可以用百分数来表示。根据很多生物学家们的研究，自然界中植物是占最多的，大约是我们地球生物总量的80%，而昆虫则占10%~15%，动物只占了5%~7%，看来动物种群在自然界中只是冰山一角而已。但是，只研究动物的种类，就已经有成千上万种，而其中一种动物的数量所占总量的百分数就更小了，动物中各种种群所占的百分数需要大家以后去了解。

另外，在研究不同生物的身体结构问题上，百分数的应用也很多。在早期的生物研究中，细胞中成分比例的课题很热门，在长期的观察中，生物学



家在显微镜中发现细胞主要由氨基酸、蛋白质、水、脂类等组成，其中的分布比例水占了85%~95%，蛋白质占了7%~10%，脂类占了1%~2%，氨基酸则大约占了1%。通过百分数，我们更清楚地了解了各种生物的组成结构分布，我们可以利用数学的运算去探索生物界中各种组成的奥秘。

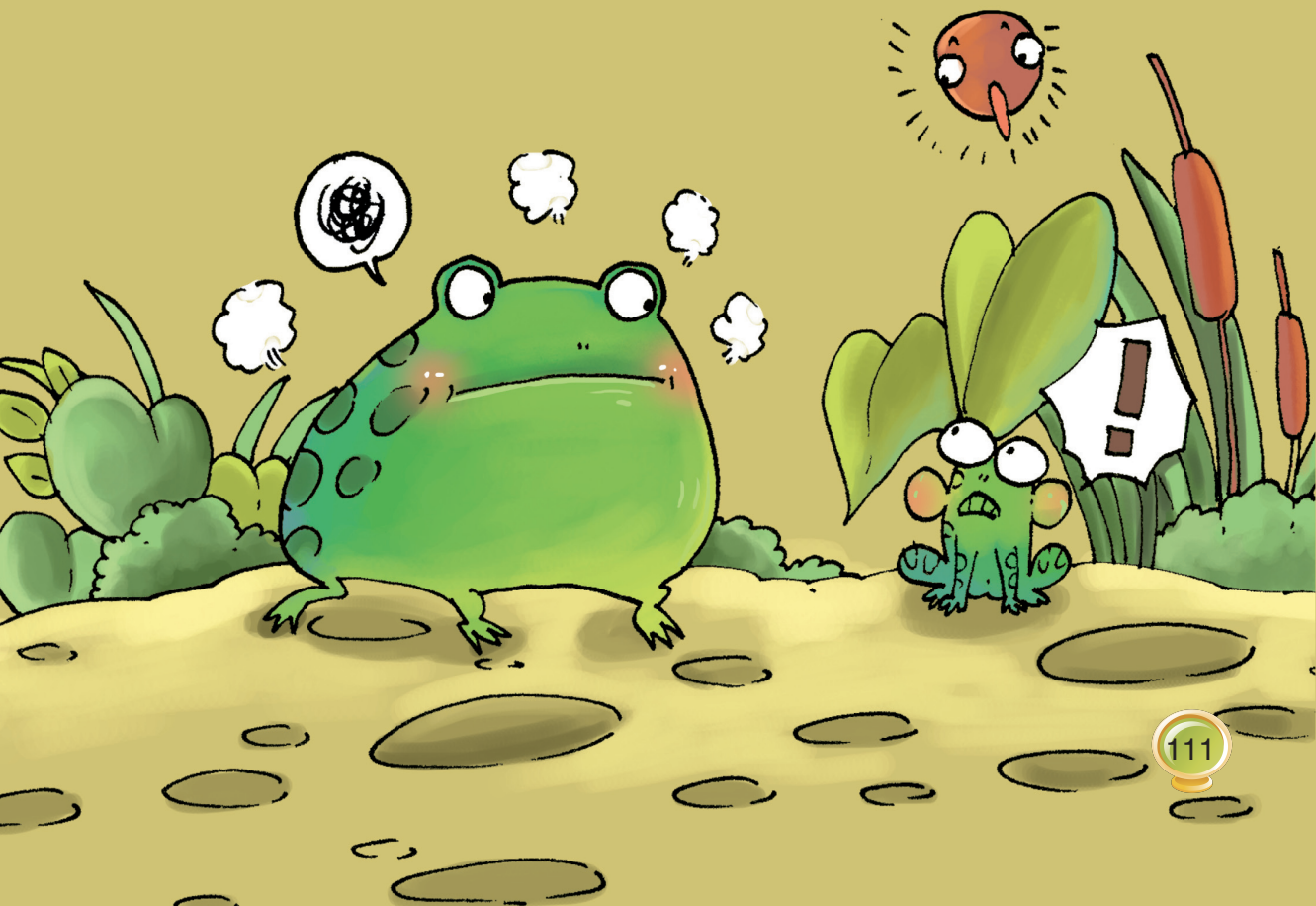
对于百分数的世界，生物界还有更多奇特的现象，小朋友如果有兴趣，可以多去看看介绍生物知识的书本，吸收更多的知识，从而拓宽自己的认知世界吧！

第29章

生物体中的“双胞胎”



小朋友们对中国古代的神兽有多少了解呢？在中国古代的神兽中，有一种神兽叫金蟾，在人们看来它可以旺财、驱除邪气，所以很多人都把它做成摆设或者饰物带在身上。金蟾在众多的中国古代神兽中很特别，因为它只有3条腿。相比起来，普通的蟾有4条腿。大部分的动物，它们的手足数目都是双



数。而所谓的双数，在数学中有一个专业的名称，叫作偶数。

偶数的定义，就是能够被2整除的所有自然数。在数学界中，所有的自然数不是奇数就是偶数，因此偶数占据了自然数的一半地位，不过有时候一些数比较庞大，难以快速判断它的奇偶性，因此我们通常将尾数为2、4、6、8、0的数字判定为偶数，反之，尾数为1、3、5、7、9的数字就是奇数了，这种方法十分快捷。深入了解一下偶数，在加减的算法中，有一些规律，其中由两个奇数或者两个偶数相加相减所得的结果就为偶数，一个奇数和一个偶数相加相减所得的结果就为奇数。在乘除法中，任何一个数乘以一个偶数结果为偶数，这些规律能够让大家在计算后快速判断其奇偶性，有助于后边的运算。



那么，我们身上有哪些偶数呢？我们很容易就能数出来我们有两只手、两条腿，还有两只眼睛、两只耳朵，这其中的“两”就是偶数。其他动物也如此，小猫、小狗有4条腿，小公鸡也有两只翅膀和两只脚。也许很多小朋友会问，为什么人都有两只手呢？大部分的动物，手足为什么都是偶数呢？这就要回溯到很久很久以前了，据说在很久以前是存在有奇数手足的动物的，但是，它们的活动灵活度，还有捕食能力等都比手足是偶数的动物低，所以慢慢地就被大自然淘汰下来了。有一些拥有奇数手足的动物则选择了进化，慢慢把自己的手足也变成了偶数，便很好地适应了生活的环境。偶数的特别之处在于对称，能够让机体在活动的时候保持平衡，也能使机体更加灵活。





而神奇的是，不仅仅是外在的偶数，许多动物体内的器官也是偶数的。例如，我们的肺有2叶、肾有2个、大脑有2个半球，等等，就连人体的骨头也有206根，也是偶数！看来在动物的身上，偶数的身影很容易被发现的呀！但其实偶数的身影不仅仅是出现在动物身上，植物们也对偶数情有独钟，如一些花朵的花蕊里面拥有2个或者4个花粉囊，却没有3个的。而雌配子体也是由8个细胞核组成的，恰好也是偶数。看来相对于奇数，偶数还是比较受生物们欢迎的呀！

再说一下奇数，相对偶数而言，就是不能够被2整除的自然数。按照上述事实来看，奇数似乎不受欢迎，毫无是处。但其实奇数也是十分重要

的，例如，我们虽然有10根手指头，但每一只手上的5根手指头就是奇数，如果我们只有4根或者6根手指头，也许我们就不能如此灵活地拿东西了。再者，我们虽然有2个鼻孔，但是鼻子只有一个，我们虽然有上下2片嘴唇，但是嘴巴也是只有一个。所以说，奇数在我们身上也有很重要的地位。正是因为生物体中有了奇数与偶数的完美搭配，我们的生物体才能展现出勃勃生机，而这些数字若是多了1个或者少了1个，都会出现毛病，影响生物体的正常运作。

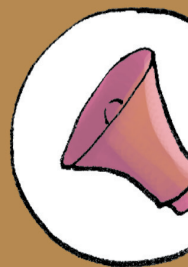
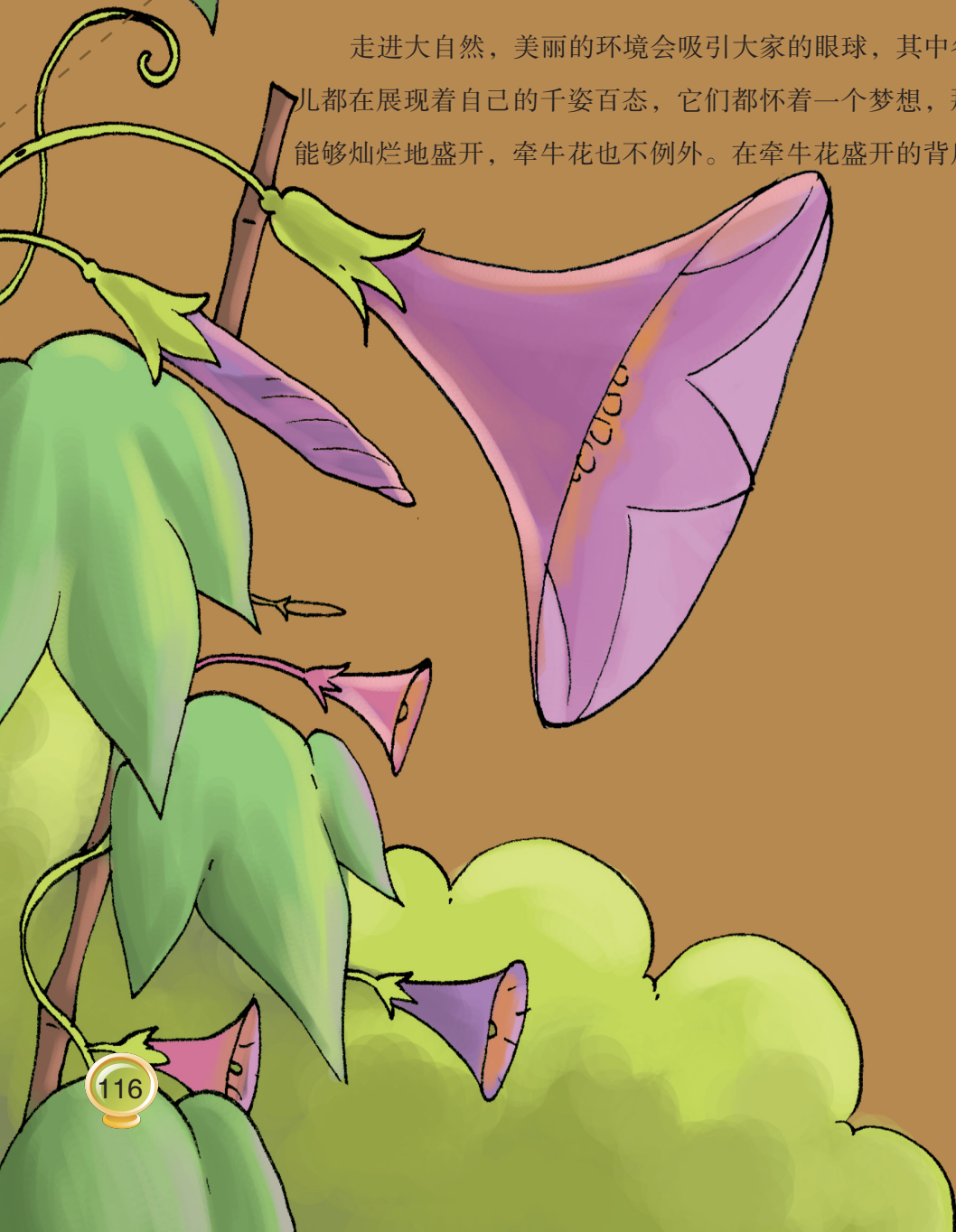
在生物体的身上我们发现了如此多的“双胞胎”和“独生子”，而通过这些我们也学习到了数字中的奥妙之处，由此可见，生物和数学的确有着不可分割的关系呀！



第30章

牵牛花的螺旋线形梦想

走进大自然，美丽的环境会吸引大家的眼球，其中各种花儿都在展现着自己的千姿百态，它们都怀着一个梦想，那就是能够灿烂地盛开，牵牛花也不例外。在牵牛花盛开的背后，究



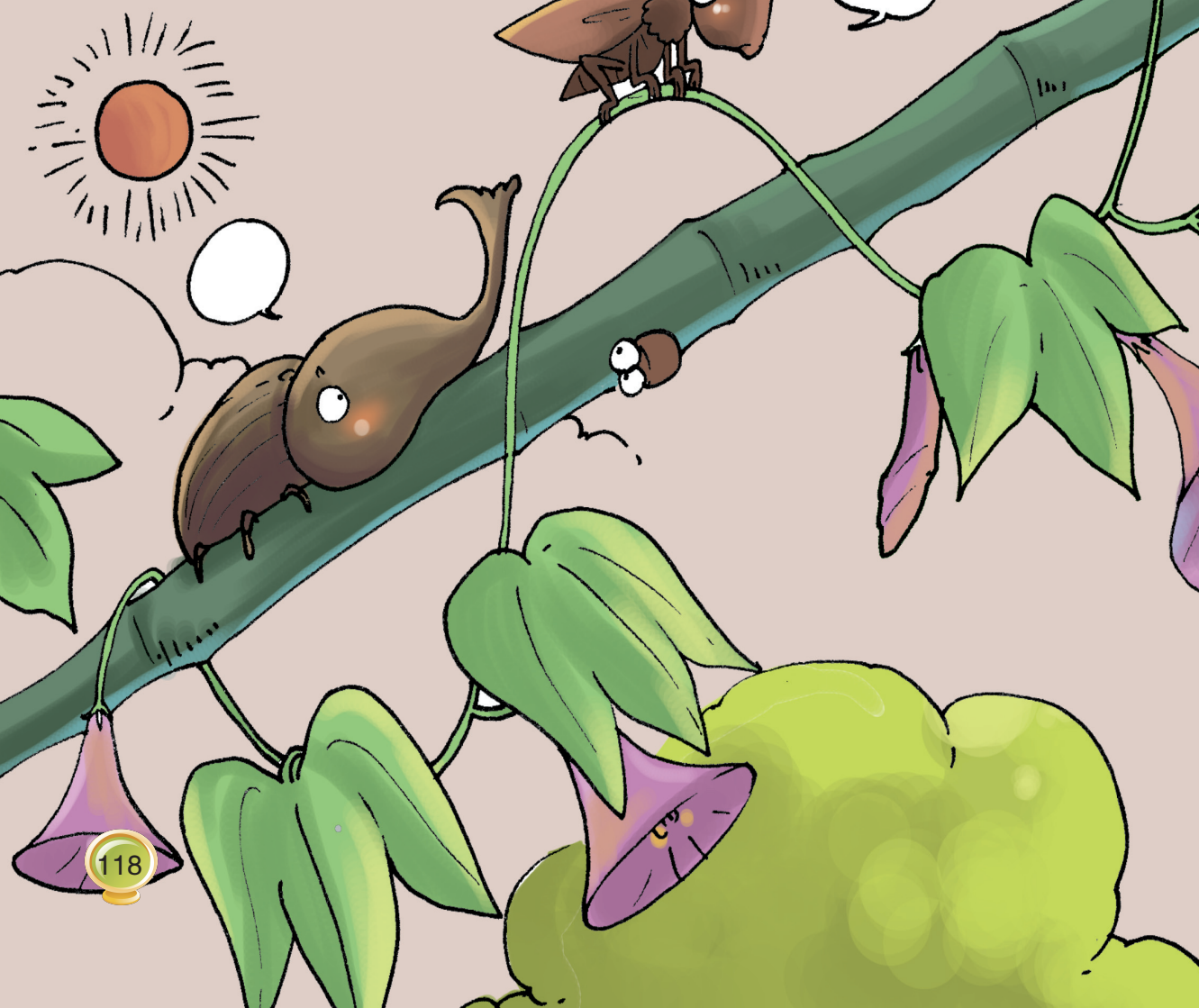
竟有着怎样的数学奥秘呢？现在就带大家去了解一下它的世界吧！

首先介绍一些有关牵牛花的故事，牵牛花本来并不是出自于我国的，它的故乡在南美洲，在丛林中经过了多年的生长后才在一千多年前被引进到了我国，由于其鲜艳而美丽的形状，牵牛花便逐渐成为我国的一种传统花。牵牛花往往在夏天盛放，它们有一个特点，那就是当天还是漆黑一片的时候，牵牛花就已经开始展开它美丽的身姿，展开时就像是一个喇叭，直到下午才慢慢收拢花身，这种“早睡早起”的好习惯让牵牛花得到了一个“勤娘子”的美称。



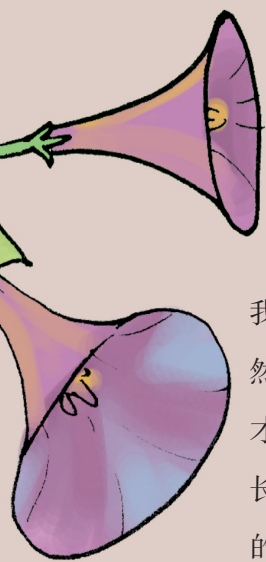
仔细观察牵牛花你就会发现，它不同于其他的花种，有很多的花都是可以通过枝叶的支撑来站立开花的，但是牵牛花却缺少了粗壮的枝叶，因此牵牛花不能够在平地上站起来，这样的形状结构让牵牛花需要通过细长的藤蔓依附在树木、篱笆等直立的物体上才能够生长起来。细心留意这些藤蔓，大家会发现藤蔓是紧紧缠绕在身边圆柱形的树木上的，而且它是整齐地沿着螺旋线的轨迹慢慢向上生长的，排列得很漂亮。在数学上，我们把这个牵牛花的生长轨迹曲线叫作“圆柱螺旋线”，可见牵牛花的数学功底也不浅啊！

大家或许会提出疑问，为什么牵





牛花的生长轨迹是这样的？对于这个问题，我们就需要进行数学几何方面的分析了，首先针对牵牛花的生长方面，藤蔓的长度会影响牵牛花吸收营养的程度，藤蔓越长，牵牛花攀爬到一定的高度所需要的营养就越多，这无疑会增加牵牛花的负担，因此牵牛花需要在依附的物体上寻找最短的路径攀爬，以减少藤蔓的长度。说起最短的路径，大家在平面中也学过，两点之间线段最短，正是这个原理，牵牛花把它应用在生长上了。



我们来做一个实验，把一张长方形的白纸边缘对角的两点用线段连接起来，然后把白纸的对边绕上重合，这个时候白纸所形成的形状就是圆柱形，而刚才画的线段就变成了一条螺旋线了，在实验中白纸只是改变了形状而线段的长度并没有改变，也就是在圆柱形上这样的螺旋线就是牵牛花在生长中最短的生长路径。这样下来，牵牛花就能够在生长中节省藤蔓的长度并且达到最理想的高度了，而且生物学研究发现，这样的螺旋形结构既能够让牵牛花最大限度地获取足够光合作用的阳光，也能够让它们的种子传播得更远。

牵牛花利用自己的智慧实现了攀爬高处并灿烂盛放的梦想，那么大家也应该向牵牛花学习，努力去实现自己的梦想吧！



第31章

寻找自然界中的三角形

在数学的世界中，各种各样的图形以不同方式存在于我们的自然界中，让自然界多姿多彩，而三角形就是我们非常熟悉的其中一员，它无处不在，



自然界的万物似乎都与它有一定的关系，那么这些三角形都在哪些地方呢？现在就让我们在动植物的世界中寻找三角形的身影吧！

首先来简单介绍一下三角形，三角形形象地说就是拥有三个角的图形，与此对应的是三条连接的边，这样的封闭的图形就是三角形，另外，小朋友应该知道，三角形是自然界中最稳定的图形，任何的外界条件都是无法改变一个已经存在的三角形的，有趣吧！在生活中，有许多三角形形状的物体，如音乐演奏上的三角铁、桥梁上三角的支撑架等，而其中一些物体就是利用三角形的稳定性来建造的，这些独特的物体就由大家慢慢去寻找吧！

自然界中，三角形的身体结构一直是许多动植物自我保护的最好选择，而且是经过长期的进化得到的。首先来观察一下植物，植物中有不少的花和草都拥有着三角形的形状，例如，三叶草，它的三片叶片向着三个方向伸展，而且把360度平均分成了3份，这时候按照每块叶片的顶点来画图形，不仅可以得出一个三角形，而且还能够得到一个特殊的三角形，其三边长都相等，我们称为等边三角形，三角形结构的稳定性让三叶草在生长的时候有很好的平衡性。还有一种更加特别的叫穿叶蓼，它的叶片本身就已经是三角形了，并且叶片从中心到外侧也都呈现倒三角形，这种结构有利于植物的采光和延展生长。这些三角形形状的植物还有更多，有兴趣的小朋友可以去查阅一些植物学的书籍进行深入的了解。

说完了植物，当然就要介绍动物了，三角形结构的动物数鸟类较多，由于鸟类在飞行时需要稳定，因此有稳定结构的三角形就是它们进化所要选择的，如大雁、燕子等鸟类，数不胜数。有趣的是，鸟类的嘴形也像三角形，因为三角形的嘴能够有一定的硬度，而且尖角能够锋利地获取食物。毒蛇之王——眼镜蛇，它的头就像是一个倒立的三角形，这种结构只有眼镜蛇

独有，它仿佛在告诉我们只有它才是蛇中之王，眼镜蛇正是利用这样的结构来提升自己的捕获能力的。还有很多动物的身体也是这种结构，如狐狸的头，鲨鱼和狮子的牙齿等，这些需要大家慢慢去了解。动物在自然界生存还有一个“三角形法则”，就是食物、水和隐藏地点范围的合理分配，上面提到三角形不会因为外界的影响而改变形状，动物的生存也是一样的，食物、水和隐藏地点范围的关系是相互的，一起增加或减少，不会出现相反的情况从而影响生存的平衡，这就如三角形一样。

经过一番介绍，大家都已经开始察觉三角形这个美丽的图形在我们生活中无处不在了吧。三角形带给我们很多值得研究的问题，我们也通过对拥有三角形结构的生物的研究进行仿生，从而使我们的生活更丰富，有兴趣的小朋友也可以去寻找更多美丽的三角形。

