

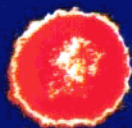
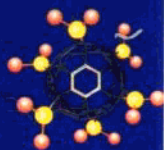
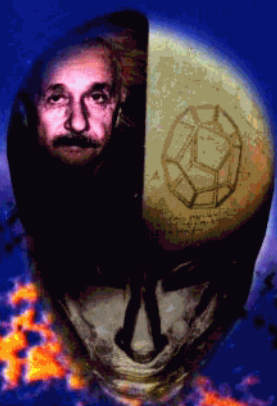


小博士直通车

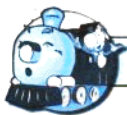
环球发现

HUANQIUFAXIAN

肖兵 天生 冉冉 编著



辽宁少年儿童出版社



小博士直通车

环球发现

①

数学·物理·化学

肖兵 天生 冉冉 编著



辽宁少年儿童出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

环球发现①/肖兵等编著. - 沈阳: 辽宁少年儿童出版社, 2001.5

(小博士直通车)

ISBN 7-5315-3062-7

I. 环… II. 肖… III. 科学知识-儿童读物 IV. Z228

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 46097 号

2001/66

肖兵 天生 冉冉 编著

辽宁少年儿童出版社出版、发行

(沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮政编码 110003)

长春大图视听文化艺术传播中心设计制作

沈阳新华印刷厂印刷

开本: 850 毫米×1168 毫米 1/32 字数: 176 千字 印张: 8 1/4

印数: 1—6 000 册

2001 年 5 月第 1 版

2001 年 5 月第 1 次印刷

责任编辑: 李 玲

责任校对: 王绍斌 佟 伶

版式设计: 齐 娜

封面设计: 徐 鹤

ISBN 7-5315-3062-7/Z·22 定价: 15.00 元

前面的话

你想成为科学家和发明家吗？你想知道人类是怎样揭开自然之谜的吗？你想有所发明、有所发现吗？那就读一读这套书吧！这套《小博士直通车》丛书共8册，讲的都是科学史上有关发明和发现的精彩故事，包括《环球发明》2册、《环球发现》3册和《环球仿生》3册。

与一般的同类书有所不同，这套丛书不仅系统地讲述了数千年来人类有哪些重要的发明和发现，同时还具体介绍了科学家们是怎样做出这些发明和发现的。它为你打开了科学发明、发现的宝库，你从中可以学到丰富的科学知识，找到科学发明、发现的各种规律和方法，受到极大的启迪。

这套丛书的每篇故事都写得非常生动有趣。它以浅显易懂的语言和生动的比喻把种种深奥的科学知识形象地展示在你面前，读起来肯定会令你着迷。

未来的科学家、发明家们，这套丛书就像一列直通快车，在你成长为科学家的路上会帮助你早日获得成功！



前面的话..... 1

数 学

圆周率..... 1

勾股定理..... 4



物 理

杠杆原理..... 8

浮力原理.....10

空气的重量.....14

空气的压力.....15

液体的压力.....18

伯努利原理.....21

摆的等时性定律.....23

自由落体运动.....26

惯性定律.....29

加速度定律.....31

作用力和反作用力.....33

向心力和离心力.....35

声音的产生.....38

共振.....40

超声波.....42

次声波..... 45

声音的传播..... 47

声音的速度..... 50

多普勒效应..... 52

光的速度..... 54

光的直射与反射..... 58

光的折射..... 60

彩虹..... 62

三原色..... 65

光的衍射..... 68

光的干涉..... 70

光是什么..... 72

磁力和电力..... 75

摩擦生电..... 79

导体和绝缘体..... 81

正电和负电..... 83

雷电..... 85

电流..... 88

电能生磁..... 91

电流的磁性..... 93

磁能生电..... 96

磁场和电场..... 99

电磁波.....101

热的产生.....104

看不见的运动.....107

能量守恒与转换定律...110



能量的来源.....114

相对论.....117



化 学

元素.....123

质量守恒定律.....127

二氧化碳.....130

氧气.....133

燃烧.....138

氮气.....141

氢气.....144

定组成定律.....146

原子.....149

水的组成.....153

分子.....157

碳.....160

磷.....164

钠和钾.....166

电解定律.....171

氯.....175

碘.....178

溴.....181

物质的光谱.....184

氦.....189

原子之间的力.....191

离子.....194

电离层.....197

元素周期律.....199

氫.....203

氟.....207

尿素.....212

苯的结构.....216

X 射线.....219

放射性.....222

镭.....225

电子.....230

原子的结构.....233

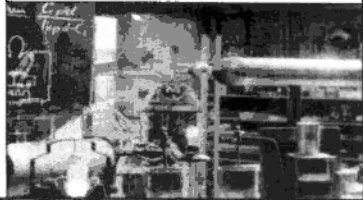
质子.....238

中子.....243

原子的蜕变.....245

原子能.....248

太阳能.....255



圆 周 率



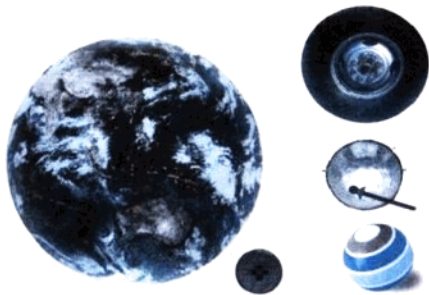
在我们的生活中有许许多多圆形或球形的东西：扣子、眼睛、盘子、皮球、月亮、地球、太阳……

计算圆形的面积，有一个很简单的公式，那就是：半径 $\times$ 半径 $\times$ 圆周率。计算圆的周长和球形的面积和体积时也离不开圆周率。

什么是圆周率呢？人们早就发现，一个圆的周长越大，它的直径也越大，用圆的周长除以圆的直径，就可以得到一个固定的数，这个数是圆的周长和直径的比值。不管是大圆还是小圆，这个比值是永远不变的，人们把它叫做圆周率。

早在几千年前，中国人就懂得了“径一周三”的道理，意思是圆的周长大约是直径的3倍。当人们想知道一棵大树的直径时，不用费力气去穿透树测量，只需将绳子绕树干一圈，量出树干的周长，再用这个数除以3，便知道大树的直径了。所以，3是人们得到的最早的圆周率。

公元262年，中国魏晋时期的数学家刘徽认为，把圆周率看做是3很不确切。他看出，一个正六边形的周长，正



各种圆形或球形的东西





好是它的对角线的 3 倍。把 3 当成圆周率，实际上是把圆形看成了正六边形，这样求出来的圆面积一定很不准确。

刘徽决心算出一个新的圆周率。他想出了一个十分巧妙的方法，叫做“割圆术”。刘徽想，正六边形与圆形相差较远，而正 12 边形更接近圆形，因此，圆内接正 12 边形的周长与直径的比值，一定比 3 更精确；如果再进一步细分，就可以作出圆内接正 24 边形，求出的圆周率将更加精确；如果这样连续不断地细分下去，得到的数值将一个比一个精确。



割圆术

方案一定，刘徽便不辞辛苦地分割起来。他把圆从正六边形一直分割到正 192 边形，得出的圆周率为 3.14。到此他还不罢休，又继续分割下去，一直达到圆内接正 3072 边形，终于得到了 3.1416 的圆周率。这个圆周率是当时世界上最精确的近似值。

公元 476 年，中国南北朝时期的科学家祖冲之得出了更精确的圆周率。

祖冲之小时候并不聪明，但他学习十分刻苦。他从不轻信书本上的东西，也不囫圇吞枣；他总是刨根问底，非要弄通其中的道理。他读了刘徽写的数学书，深深地佩服刘徽的钻劲，决心以他为榜样，算出更加精确的圆周率。

经过多年艰苦的努力，祖冲之把圆周率的精确性提高了一大步。祖冲之算出的圆周率在 3.1415926 到 3.1415927 之间，精确到

小数点后面第七位，是当时世界上最精确的结果。

祖冲之创造的世界记录保持了 1000 多年。直到 1573 年，德国的奥托才得到了与祖冲之一样的圆周率。后来，这个记录被阿拉伯人阿尔卡西和法国的维叶特打破了。



祖冲之
(429 ~ 500)

祖冲之是怎样得出如此精确的圆周率的呢？我们无法知道。因为他写的书已经失传了。数学家认为，他用的方法可能也是“割圆术”，如果是这样的话，需要把圆一直分割到圆内接正 12288 边形和圆内接正 24576 边形。

这么多边的正多边形，要求出它们的周长和面积，计算量是极其巨大的。祖冲之至少要对 9 位数字反复进行 130 次以上的各种计算，还包括 50 次左右的乘方和开方，才能完成圆周率的计算。

在这样长的计算中，如果有一点点差错，就会使整个计算失败。可以想象，祖冲之付出了多么艰苦的劳动！他的意志多么顽强，作风多么严谨啊！

为了纪念祖冲之的功绩，人们把他发现的圆周率称为“祖率”。为了让后人记住祖冲之的名字，人们还把月球上一个著名的环形山命名为“祖冲之山”。

圆周率有没有最精确的数值呢？德国数学家贝尔特证明，圆周率是一个永远算不到头的无限循环小数，想求出最精确的圆周率是不可能的。





1600 年，德国的鲁道尔夫把圆周率精确到小数 35 位。很明显，圆周率的位数越多，计算起来就越麻烦，渐渐地，人们失去

了继续计算它的热情。

自从有了电子计算机，圆周率的精确值开始突飞猛进，1959 年，圆周率被算到小数 16167 位，后来又被精确到小数 10 万位以上。



可惜，算到这么多位，对计算圆面积和圆周长来说已没有什么实际用处了。

勾股定理



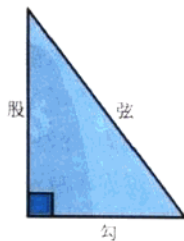
在你的周围有勾股形的东西吗？

当然有！你的三角板就是勾股形的。勾股形就是直角三角形，就是一个角是直角的三角形。

在中国古代，人们把直角三角形叫做“勾股形”，在直角三角形的三条边中，两条直角边分别叫做“勾”和“股”；另外一条斜边叫做“弦”。

勾、股、弦三者之间有什么秘密呢？只有肯动脑筋的人才能看出来。

早在公元前 1100 年左右，中国的商高就发现，在所有的勾股形中，都有勾三股四弦五的规律，也就是说，如果勾长是 3，那么，股长

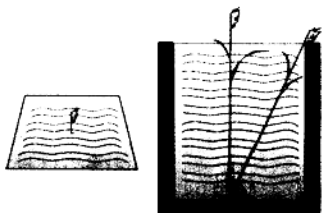


直角三角形

必然是 4，弦长必是 5。勾、股、弦之间的长度之比是 3:4:5。他还发现， $\text{勾} \times \text{勾} + \text{股} \times \text{股} = \text{弦} \times \text{弦}$ 。

一个数乘以自己而得到的乘积，叫做这个数的平方。商高的发现表明，勾的平方加股的平方就等于弦的平方。在任何一个直角三角形中，两条直角边的平方和，等于斜边的平方，这个规律叫做勾股定理。

中国古代有这样一道有趣的数学题：一个正方形池塘边长 10 尺，在池塘的中心，长了一棵又细又长的芦苇，芦苇露出水面 1 尺，如果把芦苇的头拉向池塘边，芦苇头正好与水面相齐。池塘有多深？芦苇有多高？



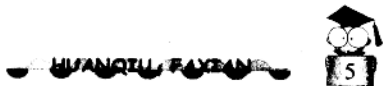
正方形池塘和芦苇

这道题看上去挺难，但是，当把芦苇的头拉向池塘边时，芦苇和池塘就组成了一个直角三角形。利用勾股定理，很容易就能算出结果。

公元 300 年左右，中国有一位叫赵爽的数学家，他十分巧妙地证明了勾股定理。他把直角三角形的三条边各连接了一个正方形，三个正方形的边，就是三角形的三条边。正方形的面积等于边长乘以边长。他发现，在这三个正方形中，两个小一些的正方形面积相加，正好等于大正方形的面积。

比商高晚约 600 年，古希腊的毕达哥拉斯也独立地发现了勾股定理。在西方，人们把勾股定理叫做毕达哥拉斯定理。

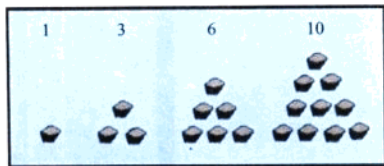
毕达哥拉斯从小就喜欢在海滩上玩小石子，长大之后，仍然





痴心不改。他把小石子摆成各种形状，久而久之，他发现，3个，6个，10个，15个小石子……都能摆成等边三角形，而且一个比一个大。他把3、6、10、15……这样能摆成等边三角形的数，叫做三角数。

他还发现，4个，9个，16个，25个小石子……都能摆成正方形，于是，他把4、9、16、25……这样的数叫做平方数。1既是三角数，也是平方数。



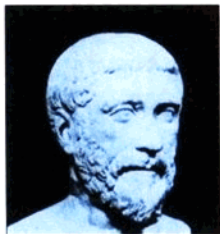
小石子摆成的等边三角形

三角数和平方数有什么关系吗？通过摆小石子，毕达哥拉斯发现，如果把两个相邻的三角数相加，就能得到一个平方数： $1+3=4$ ， $3+6=9$ ，

$6+10=16$ ……

这难道是巧合吗？毕达哥拉斯不相信。他认为，在三角形和正方形之间一定存在着一种关系。于是，他便开始着了魔似的研究起两者的关系来。

毕达哥拉斯看出，在三角形中，数直角三角形最有意思，它的三条边的长度有着严格的比例，3、4、5能组成一个直角三角形，而1、2、3就不行。为什么会这样呢？毕达哥拉斯日夜琢磨这个问题。他发现， 3×3 、 4×4 、 5×5 分别等于9、16、25，而9、16、25都是平方数，



毕达哥拉斯
(约公元前580 ~ 约前500)

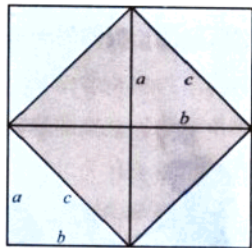
并且 $9+16=25$ 。难道这又是巧合吗？

一天，毕达哥拉斯的朋友过生日，请他去做客。在生日宴会上，客人们高谈阔论，惟独毕达哥拉斯默不作声，呆呆地注视着地面。原来，他注意到了地面上铺的瓷砖。那是一块块三角形的黑白瓷砖，它们组成了一幅美丽的方格图案。

看着看着，他不由自主地蹲下身，仔细观察起地砖来。他看出，4个黑色的三角形拼在一起，便组成了1个黑色的大正方形；4个白色的三角形拼在一起，也组成了1个白色的大正方形；2个三角形可以组成1个小正方形，而大正方形的面积正好是小正方形的两倍。

哇，毕达哥拉斯似乎看出了什么，他急忙拿出笔在地上计算起来，完全忘记了自己是来做客的。

他在三角形的一条直角边旁写了个 a ，在另一条直角边旁写了个 b ，又在斜边旁写了个 c ，小正方形的面积是 $a \times a$ ，或者是 $b \times b$ ；而大正方形的面积是 $c \times c$ 。



瓷砖上的图案

既然小正方形+小正方形=大正方形，那么， $a \times a + b \times b = c \times c$ ，也就是说，在直角三角形中： $a^2 + b^2 = c^2$ 。

就这样，毕达哥拉斯发现了勾股定理。

勾股定理非常重要，数学中很多重要的定理都是由勾股定理推导出来的。利用勾股定理，人们还算出了太阳、地球、月亮、行星之间的距离呢！



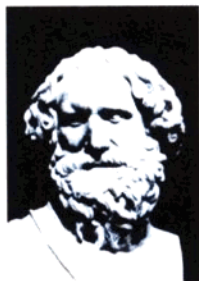
杠杆原理



我们生活的地球是个巨大的星球。可有人说，如果能满足一定的条件，他就能举起地球！说这话的人，就是古希腊的科学家阿基米德。

公元前 287 年，阿基米德出生在一个有钱的人家中。有钱人是不用干活的，可阿基米德从小就喜欢自己动手，做各种玩意儿，他还特别喜欢看别人干活。

有一次，阿基米德看到有人用一根长棍撬一块巨石，只见那人把长棍的一头伸到巨石下，又在长棍下垫了一块小石头，然后握住长棍的另一头轻轻一压，就把巨石撬动了。



阿基米德
(公元前 287 - 前 212)



杠 杆

“哇，这长棍的作用真是太妙了！”阿基米德回到家也制作了同样的工具，并把它叫做“杠杆”。

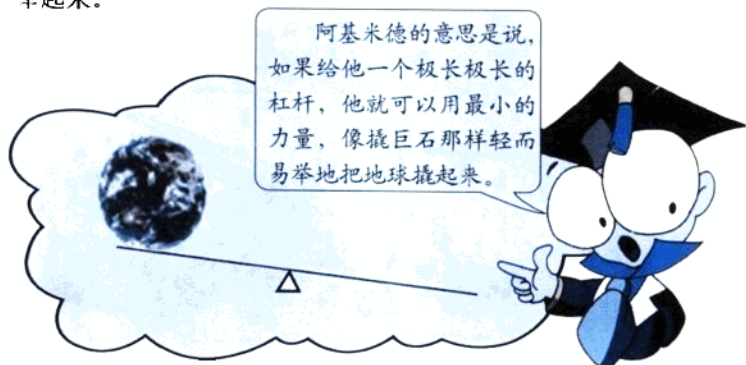
在阿基米德的时代，富人和贵族是不许摆弄机械的，因为只有穷人和奴隶才动手制造东西。

如果富人对机械玩意儿感兴趣，就会有损于富人的尊严。阿基米德虽然是富人，可他不管这些，他对杠杆着了迷，整天琢磨它。

做过多次杠杆实验之后，阿基米德终于发现了杠杆的秘密。

他看出，杠杆有一个支点，不管杠杆怎么上下转动，支点永远不动。在利用杠杆撬起重物时，重物离支点越近，撬起重物就会越省力气；同样，人手离支点越远，撬起重物也越省力。

阿基米德对自己的发现又惊又喜。他想，如果把支点设在离重物很近的地方，而人手压在离支点非常远的地方，那么，就可以用很小的力量举起一个异乎寻常的重物。他兴奋地给国王写了一封信。在信中，他满怀信心地说：“尊敬的国王，如果另有一个地球的话，再给我一个支点，我就会在那个地球上把我们的地球举起来。”



国王对阿基米德的话表示怀疑。阿基米德没有多加解释，他邀请国王去港口看他的表演。

在岸边停泊着一艘大船，船上装满了货物。阿基米德利用杠杆的原理安装了一组滑轮，滑轮上连接着长长的绳子，如同一个长长的杠杆。他把绳子的一端拴在大船上，把另一端握在自己手里。

表演开始了。阿基米德坐在椅子上，用一只手就把装满货物的大船拉上了岸。国王惊奇地睁大了眼睛，他信服了。





阿基米德把自己的发现写进了一本书，在书中，他举出了很多杠杆的实例。他指出：同样大小的两个力，施加在支点的两侧，如果离支点同样远，杠杆就会保持平衡；如果它们离支点的距离不同，那么，离支点较远的一端就会下沉。在利用杠杆撬起重物时，手的力乘以手向下移的距离，就等于撬起物的重量乘以重物向上移的距离，这个规律就叫做杠杆原理。

利用杠杆原理，人们发明了各种各样巧妙的机械：从小小的秤，到庞大的起重机；从精巧的剪刀和镊子，到大力士千斤顶……我们的生活早已离不开杠杆啦！



浮力原理



你煮过饺子吗？煮饺子时有一个有趣的现象：饺子刚倒进锅里时，全都沉到了锅底，但煮了一阵之后，又一个个浮了上来。这是为什么呢？如果懂得浮力原理，就不难回答这个问题了。

2200 多年以前，古希腊的科学家阿基米德最先发现了浮力原理。

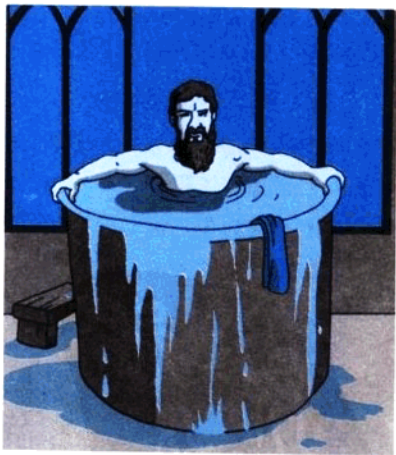
阿基米德出生在地中海的西西里岛上，11 岁时他就离开家乡，去很远的亚力山大城学习天文学和数学。学成之后，阿基米德回到故乡做了国王的顾问，专门给国王出主意。

有一次，国王决定在一座圣庙里放一顶金子做的皇冠来献给神灵。国王找来一个金匠，称出一些金子交给他。金匠把黄金熔化，做成了皇冠，并在金冠上雕刻了美丽的花纹。

皇冠做好之后，国王让人称了重量，皇冠的重量和原来一样，不多也不少。看着精美的皇冠，国王脸上露出了满意的笑容。可没过多久，有人告发说，工匠偷偷地留下了一些金子，往皇冠里掺了白银。

国王听说后非常气恼。一个堂堂的国王，怎么能献给神灵一顶假皇冠呢？但是，说皇冠是假的有什么证据呢？国王有苦说不出，便命令阿基米德想个办法，鉴别皇冠是不是用纯金做成的。

这可真是件伤脑筋的事！阿基米德吃不好饭，睡不好觉，日日夜夜想着这件事。一天，他去澡堂



阿基米德洗澡时发现了水的浮力

