

韩国教育
科学技术部认证
优秀图书

“追不上的” 物理书

6

小鸟怎么
倒着飞？



重力

影响万物的神奇力量

[韩] 图书出版城佑 执笔委员会 著

[韩] 图书出版城佑 插画制作委员会 绘

千太阳 译

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



重力

影响万物的神奇力量

〔韩〕图书出版城佑 执笔委员会 著

〔韩〕图书出版城佑 插画制作委员会 绘

千太阳 译

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

重力：影响万物的神奇力量 / 韩国图书出版城佑执笔委员会著；韩国图书出版城佑插画制作委员会绘；千太阳译. — 北京：人民邮电出版社，2013.1

(“追不上的”物理书)

ISBN 978-7-115-30366-0

I. ①重… II. ①韩… ②韩… ③千… III. ①重力—少儿读物 IV. ①0314-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第299519号

版 权 声 明

MASTERING ELEMENTARY SCIENCE

Copyright© 2010 by Sungwoo Publishing Co.

Simplified Chinese translation edition © 2012 by Posts & Telecom Press

All Rights Reserved.

Chinese simplified language translation rights arranged with Sungwoo Publishing Co. through KL Management, Seoul and Qiantaiyang Cultural Development Co., Ltd., Beijing.

内 容 提 要

本书列举了大量生活中的现象和实验，讲解了重力的发现，重力与惯性和空气阻力的关系，重量与质量的区别，重力与浮力的关系，重力原理在生活中的应用等知识。

本书适合小学中高年级和初中学生阅读。

“追不上的”物理书

重力——影响万物的神奇力量

-
- ◆ 著 [韩] 图书出版城佑 执笔委员会
 - 绘 [韩] 图书出版城佑 插画制作委员会
 - 译 千太阳
 - 责任编辑 孔 希
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京新华印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本：700×1000 1/16
印张：8.75 2013年1月第1版
字数：100千字 2013年1月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字：01-2012-4138号

ISBN 978-7-115-30366-0

定价：28.00元

读者服务热线：(010)67187513 印装质量热线：(010)67129223

反盗版热线：(010)67171154

广告经营许可证：京崇工商广字第0021号

重量跟质量是一样，还是不一样呢？
在太空中身体会发生什么变化？
走钢丝的人手中拿着长棍的原因是什么呢？



目录



1

重力的发现 · 8

物体是掉下去的吗/重力的发现/吸引我们的地球的力——重力/研究天体引力的人们/重力的未解之谜

 不相信地球是圆的 11

 行星的质量 14

满分小测试 18

读一读 蚂蚁的怪力是从哪里来的呢 19

2

重力和失重的真实游戏 · 20

重力、惯性以及空气阻力/测定位置不同，重力也不同/真实的重力和我们感觉到的重力是不同的/在失重状态下能看到的现象/体验失重状态的刺激瞬间/行星的重力

满分小测试 34

读一读 在失重状态下，苔藓会长成螺旋状 35



3

重量还是质量 · 36

重量是如何表示的呢/寻找质量的真面目/找平衡真难——重心/走钢丝的人手中拿着长棍的原因

 怪异的科学家——牛顿 39

 在宇宙空间的失重状态下，宇航员的质量和重量 42

满分小测试 48

玩游戏？还是做实验？ 落在手尖上的蜻蜓 49

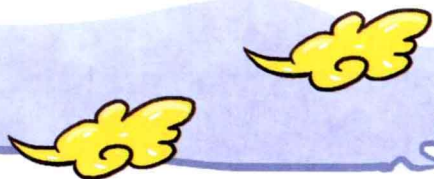
4

克服重力 · 50

克服重力的力——浮力/生活里见到的浮力/密度是物质的特性/不能随便做比较/独特又神秘的物质——水/淋雨也不会有事的原因/更安全下落姿势

满分小测试 64

玩游戏？还是做实验？ 玻璃杯里升起的太阳 65





5

重力和身体 · 66

在太空中身体会发生什么变化/拉力到底来自哪里/混淆
上与下/到宇宙看一看/宇宙飞船上的一天

 重力感是什么 69

 NASA, 神秘的地方 77

满分小测试 78

读一读 最早的宇航狗“莱卡” 79

6

享受重力 · 80

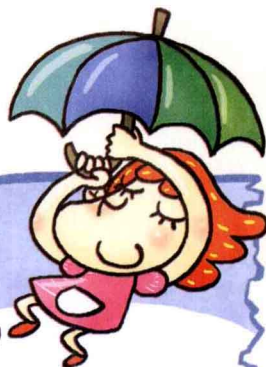
海盗船和垂直塔/如果重力和阻力相同/在天上展示的妙
技/特级跳伞竞技/如何跳伞更安全/享受自由落体的运
动——蹦极

 另有冒险基因 93

满分小测试 94

玩游戏? 还是做实验? 挑战! 鸡蛋跳水 95





7

重力和宇宙 · 96

不同行星，不同重力/光也无法逃脱的地方——黑洞/黑洞形成的过程/黑洞真的是黑色的吗/爱因斯坦的预言/用重力做镜片

 黑洞名字的由来 100

 剖析类星体 107

满分小测试 108

读一读 黑洞也会打嗝儿 109

8

克服重力服务人类——建筑和桥梁 · 110

与重力斗争的建筑物/技术含量很高的桥梁1——梁桥和斜拉桥/技术含量很高的桥梁2——拱桥和桁架桥/屋顶，有那么伟大吗/克服重力，高一点，再高一点

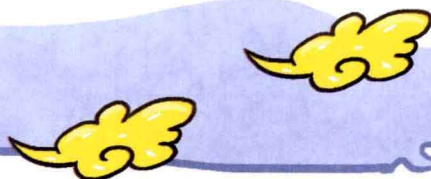
 高层的空气更清新？错误的说法 120

 高楼的大动脉——电梯 121

满分小测试 122

读一读 最接近天的摩天楼 123

*轻松掌握科学原理的测试 124



第 · 1 · 章



重力的发现

“来比比，看谁能挂得更久？”

“好啊，放马过来吧！”

与朋友一起挂在单杠上，感到有什么人在往下拉你的身体，身体变得越来越重，最后还是掉了下来。

是什么力量，把挂在单杠上的人给拉下来了呢？

难道地上有看不到的鬼魂吗？



把不会碎的物体举起来，然后慢慢松手，会发生什么事情呢？这个物体肯定会掉下来。不管举起来的东西是橡皮，还是书本，都一样会往下掉。

地球上的所有物体，都会往下掉。不管把物体抛得多高，最终都会往下掉。为什么会出现这种现象呢？



物体是掉下去的吗

古人们产生了这样的疑问。著名的古希腊哲学家亚里士多德（公元前384~公元前322）认为，抛上去的物体往下掉是因为拥有重量的物体具有回到原位的性质。也就是说，石头等物体会往下掉，是其本身就有的性质。

亚里士多德的说明，在之后的1800年间，一直被奉为真理。但是当人们认识到地球是球体后，情况慢慢出现了变化。第一次听说地球是球体的古人，一时无法相信这样的事实。他们无法明白，如果地球是圆的，那地球背面的人们，为什么不会掉下去。

但地球是圆的，现如今已经成为了大家的共识。当海上的船只远去的时候，最先看不到的是船只靠海面的部分，然后自下而上渐渐消失。出现月食的时候，映在月球上的地球的影子也是圆



的。东西方向离得很远的两个地方，时间会不同。这些都可以说明地球是圆的。

地球是圆的这件事，被人们广为接受之后，人们越来越不相信亚里士多德的“石头下落是其自身性质”的说法。如他所说，地球背面的石头也应该往下掉才对，那么石头就应该掉到宇宙空间中。

很多人为解开此疑问，付出了很大努力。例如古代学者南克宽（1689~1714）就对此进行了有意思的说明。南克宽想用在鸡蛋上面移动的蚂蚁来解释这一现象。

“蚂蚁只知道自己在鸡蛋上爬行，但是它并不知道，自己是倒着在鸡蛋上爬行的。人很小，而且地球很大，所以生活在地球上的人，就像在鸡蛋上爬行的蚂蚁。”

之后以《星湖僊说》这本书而出名的李瀾（1681~1763），认为南克宽的说明是错误的。蚂蚁能在鸡蛋上爬行，是因为蚂蚁的脚掌上有黏性物质。而且他还提出，笼罩地球的气体正在高速转动，形成了向内侧拉拽的力，所以人和物体才能站在地球表面。

但是李瀾的说明，现在来看还是不够科学。那么有没有人能够科学地说明这种现象呢？



写了《星湖僊说》的李瀾
(1681~1763)



不相信地球是圆的

- *16世纪，人们从传播基督教的传教士那里听到了“地球是圆的”这种理论。但是当时的人们并不相信。还有人反问道：“如果地球是圆的，地球背面的人会倒着站立吗？”
- *其中一个叫杨光先（1597~1669）的人，还提出了一个有意思的提议。他对西方人说：“我站在二楼，你能在一楼的天花板上倒立吗？”
- *他认为，如果人可以同时站在地球的上面和下面，那么以一楼的天花板为中心，上面和下面自然也都能站人。他之所以产生这样的想法，是因为他不知道地球上存在重力。





重力的发现

能让物体往下掉的力，与不会让地球背面的人掉下去的力，看起来是不同的。但如果地球上存在将所有物体都往地球中心拉拽的力，那么将物体往下拉拽的力，以及在地球的背面，也能让人们站在地球上的力，就是相同的了。由于地球的吸引而使物体受的力，就叫作“重力”。

本来以为是两种不同的力，但是实际上，这两种力是同一种力。最早发现这一事实的人，就是英国的科学家艾萨克·牛顿。牛顿看到苹果掉下来的现象，然后想通了这个道理。其他人觉得苹果往下掉，只是物体很自然的现象。但是牛顿却能透过现象，看到自然规律的本质。他看到了地球拉拽苹果的力。

牛顿发现了不仅拉拽地球上的物体，而是拉拽所有物体的重力。不仅是在地球和苹果之间，地球和月球、地球和太阳、太阳和其他星体之间，也都存在相互拉拽的引力。

很多人认为，是牛顿第一次发现了重力，其实不是。牛顿发现的是重力无处不在，所以牛顿就使用了“普遍重力”（“普遍”是指在所有的地方都存在）这样的描述。



发现了重力无处不在的艾萨克·牛顿
(1642~1727)

普遍重力的英文“universal gravity”，被翻译成“万有引力”（存在于所有场所的引力），读了这本书后，我们就可以知道重力属于万有引力。



吸引我们的地球的力——重力

我们所生活的宇宙中，有恒星也有行星，有人类也有各种物体。宇宙中的所有物体之间，都存在着相互拉拽的引力。

虽然所有物体，包括妈妈和我、爸爸和我、汽车和我，都存在相互吸引的力，但是实际上，我感觉不到爸爸和我之间的引力，也感觉不到汽车和我之间的引力，因为那种引力太小了。只有力的大小达到一定程度后，我们才能感受得到。

物体的质量越大，物体之间的距离越小，引力就会越大。地球的质量是非常大的，所以我们可以感受到地球的引力。如果重力的作用方向是指向地球中心的，那么相对于我们站在地球背面的人不会掉下去，也就是非常合理的了。

如果知道了重力是什么样的力，对于“下面”这一词的意思，就需要重新想一想了。我们在用“下面”这一词的时候，一般是以自己的位置为中心，但是正确的说法应该是重力作用的方向，即地球引力的方向，才是“下面”。

能否测量出地球拉拽我们的力的大小呢？我们的体重就体



现了地球拉拽我们身体的力，即重力的大小。体重越大，意味着地球拉拽我们的力量越大。

***稍等片刻！**

重量是物体所受重力的大小。而质量表示的是物体含有物质的多少。仔细了解重量和质量，并且在不同场合使用最适合的词语吧！



行星的质量

行星	与地球质量的比	质量 ($\times 10^{24}\text{kg}$)
水星	0.055	0.33
金星	0.816	4.87
地球	1.000	5.97
火星	0.107	0.64
木星	317.9	1900
土星	95.31	569
天王星	14.54	86.8
海王星	17.08	102

*中间列的数字，是把地球的质量设为1的时候，其他行星的相对质量。例如，木星为317.9，是指木星的质量是地球的317.9倍。

* 10^{24} 是指在各个行星对应的质量数值后面，再写上24个0。（是不是超出了你的想象呢？）



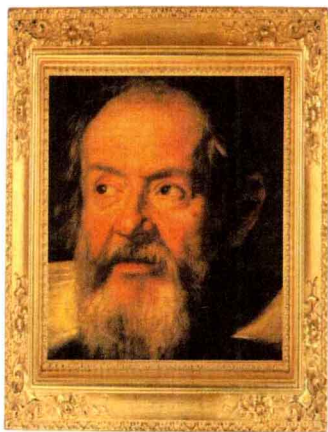
研究天体引力的人们

如前面所说，引力并不仅存在于地球上，有质量的物体之间，都会有引力。像地球这样的行星围绕太阳转动，也是因为存在引力的缘故。其他行星也跟地球一样，质量非常大，会受到太阳对它很强的引力，从而不会随意脱离其运行轨道。

有关重力的故事，是从观察行星运动的古代人开始的。古人已经知道，行星是围绕太阳转动（公转）的。但是他们不知道，行星为什么会围绕太阳公转，以什么形式公转。

丹麦的天文学家第谷·布拉赫（1546~1601）认为，只要获得了充分的资料，就可以解开这些疑惑。他经过很长时间的仔细观测，记录了行星的位置等很多资料。但非常可惜的是，他并没有能够对这些资料进行分析就去世了。任务留给了他的弟子——约翰内斯·开普勒（1571~1630）。

开普勒在研究行星运动的时候，意大利的天文学家伽利略·伽利雷，正研究着物体运动的法则——惯性。惯性是指，物体在不受外力作用时，具有维持原有运行状态的特性。



伽利略·伽利雷
(1564~1642)



有关重力的这些想法，通过英国科学家牛顿得到了发展。人们原以为，行星的运动和地球上的物体是不一样的。但是从此开始，人们才知道这些现象都是因为引力。天上的月亮和行星，都像地球上的物体一样，受着引力的影响。

知道物体之间相互吸引和运动的定律后，就可以预测行星的运动了。科学家们有信心，将之前认为很复杂的自然界问题，用简单的定律进行说明。



重力的未解之谜

为什么会形成重力呢？迄今为止，有很多说明重力产生原因的理论，但是谁也无法证明为什么会产生重力。这就是关于重力的第一个秘密。

磁铁有N极和S极，同名极会相互排斥（斥力），异名极会相互吸引（引力）。
电荷*也存在正电荷和负电荷，而且同种电荷会互相排斥，异种电荷会互相吸引。重力的第二个秘密就是，它与磁铁之间的力以及电荷之间的力不同，只是**相互吸引的力**。

词语解释

*电荷

物体或构成物体的质点所带的正电或负电，是所有电现象的基础。

重力的第三个秘密，就是它作用的**距离非常远**。与电力和磁力只会在近处产生效果不同，引力的作用距离非常远。相距