

我超喜欢的
趣味科学书



让孩子轻轻松松爱上科学，风靡韩国的百万畅销科学漫画书

世界上
最软最软的

物理书

[韩] 崔原硕 / 著 [韩] 李知禧 / 译
千太阳 / 译

韩国三
大门户网站
五星推荐



中信出版社·CHINATICPRESS



枯燥无味的物理，给我靠边儿站！ 最软最软的物理书来喽！

为什么过山车没有发动机，还可以跑得那么快呢？
为什么我们在溜冰的时候很不容易停下来呢？
瘦子和胖子同时玩儿蹦极，谁会先掉下来呢？
可不可以把冰箱当成空调用呢？



在日常生活中我们经常遇到这样或那样的疑问，这本简单又有趣的物理书可以帮助我们解答这些问题哦！

发现了闪电奥秘的本杰明·富兰克林、说自己可以利用杠杆原理把地球抬起来的阿基米德、第一个用望远镜观测太空的伽利略、杀死美杜莎的珀尔修斯、用甩石袋打败歌利亚的大卫……在这本书里，我们将与这些科学家和神话故事里的主人公一起探索神奇的物理世界。



上架建议：儿童科普 图画书

ISBN 978-7-5086-1525-7



9 787508 615257 >

www.publish.citic.com
定价：28.00元



04-49/49

2009

让孩子轻轻松松爱上科学,风靡韩国的百万畅销科学漫画书

世界上**最软最软**的
物理书

知识的力量

PDG

图书在版编目(CIP)数据

世界上最软最软的物理书 / (韩)崔原硕著; 千太阳译.—北京: 中信出版社, 2009.6

(我超喜欢的趣味科学书)

ISBN 978-7-5086-1525-7

I. 世… II. ①崔…②千… III. 物理学—儿童读物 IV. 04-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第064145号

The Softest Physics In The World

Text © Choi, Won Seok(崔原硕), 2006

Illustration © Lee, Jee Hee(李知禧), 2006

ALL RIGHTS RESERVED.

Chinese(Simplified) Translation copyright © China CITIC Press, 2009

Published by arrangement with Woongjin Think Big Co., Ltd.

through Eric Yang Agency, Korea

世界上最软最软的物理书

SHIJE SHANG ZUI RUAN ZUI RUAN DE WULI SHU

著者: [韩]崔原硕

译者: 千太阳

插图: [韩]李知禧

策划者: 中信出版社策划中心

出版者: 中信出版股份有限公司(北京市朝阳区和平街十三区35号煤炭大厦 邮编 100013)

经销者: 中信联合发行有限责任公司

承印者: 北京通州皇家印刷厂

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 9 字数: 40千字

版次: 2009年6月第1版 印次: 2010年4月第6次印刷

京权图字: 01-2009-0845

书号: ISBN 978-7-5086-1525-7/G · 322

定价: 28.00元

版权所有·侵权必究

凡购本社图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由发行公司负责退换。

http://www.publish.citic.com

E-mail: sales@citicpub.com

author@citicpub.com

服务热线: 010-84264000

010-84264377



让孩子轻轻松松爱上科学,风靡韩国的百万畅销科学漫画书

世界上**最软最软**的
物理书

[韩]崔原硕/著 [韩]李知禧/绘 千太阳/译



中国出版社·CHINACITICPRESS



【前言】

儿童应该是怎样的呢？

如果问起每个人印象中什么样的景象最让人赏心悦目，也许回答是千奇百怪的。但我认为，孩子们在胡同里快乐玩耍时的样子最让人赏心悦目。他们会玩陀螺、骑滑轮车，玩得那么开心。周末时，孩子们还会央求父母带他们到游乐场，坐过山车、玩碰碰车。每当看到孩子们尽情玩耍的样子，我都会情不自禁地被他们的快乐所感染，变得很兴奋。但是，当我拿着晦涩难懂的教科书，在教室里艰难地和孩子们进行交流时，我的内心就会觉得很憋闷，像是被什么东西堵住了一样。

不论是在课堂上还是在看书的时候，孩子们都希望看到有趣的东西，仿佛趣味性就是让他们去做某件事的最大动机。因此，想要让孩子们投入进来，不仅要求书本的内容要有趣，而且在课堂上也要讲得趣味横生。小学校园就是一个梦想的摇篮，在那里，很多孩子都怀着成为科学家的梦想，快乐地上着“科学”课。有时候，他们还会去亲身体验科学的乐趣，参观科学展览等活动。

新
知
学
习
PDG



但让人感到无奈的是，到了初中，他们就会逐渐疏远科学。到了高中以后，他们更是认为科学是天才才去触碰的领域，斩断了自己的科学梦。大学毕业以后，大多数人都会理所当然地认为自己是科学的门外汉。

但我们要知道，在我们身边，科学无处不在。无论是穿着溜冰鞋溜冰，还是坐过山车或玩碰碰车，你都可以观察到其中隐藏着的科学原理。就连家里使用的各种电器也都是利用了科学原理才能正常工作的。我们并不是只能在设施完善的实验室里才能接触到科学，科学无处不在，它存在于我们的日常生活中，在我们的玩具里……我希望小朋友们能够通过这本书看到科学快乐、有趣的一面。

崔原硕
感受着温暖的阳光

PDG



【目录】

从溜冰鞋到足球， 物理的魅力



- 惯性定律 想溜溜冰鞋继续滑下去•10
- 加速度定律 蟑螂为什么能跑得那么快•16
- 作用力与反作用力的定律 你推我？那我也推你！•22
- 重力加速度 胖子和瘦子同时蹦极，谁会先落下来呢•28
- 天然能源和可替代能源 所有能量都来源于太阳•34
- 动能和势能 没有发动机也能正常运行的过山车•40
- 热膨胀 火车铁轨的秘密•46
- 热能的转移 想要变成空调的冰箱•52
- 弹力 我要回到原来的样子•58
- 摩擦力 足球鞋、指纹和轮胎的共同点•64
- 似懂非懂对对碰！•70



新
知
识
PDG

从珀尔修斯到富兰克林，

物理的魅力

光的反射 战胜美杜莎的珀尔修斯•74

光的折射 让世界变得不一样，光的魔术•80

可见光线·红外线·紫外线 翱翔在肉眼看不见的光波世界里•86

杠杆 阿基米德的梦想•92

滑轮·螺旋轴·斜面 我们是工具中的三个火枪手•98

波动 扩散吧，声音！远远地扩散吧！•104

电和电池 没有电的世界，你能想象吗？•110

导体和绝缘体 危险的浴室•116

电流回路 究竟是串联还是并联•122

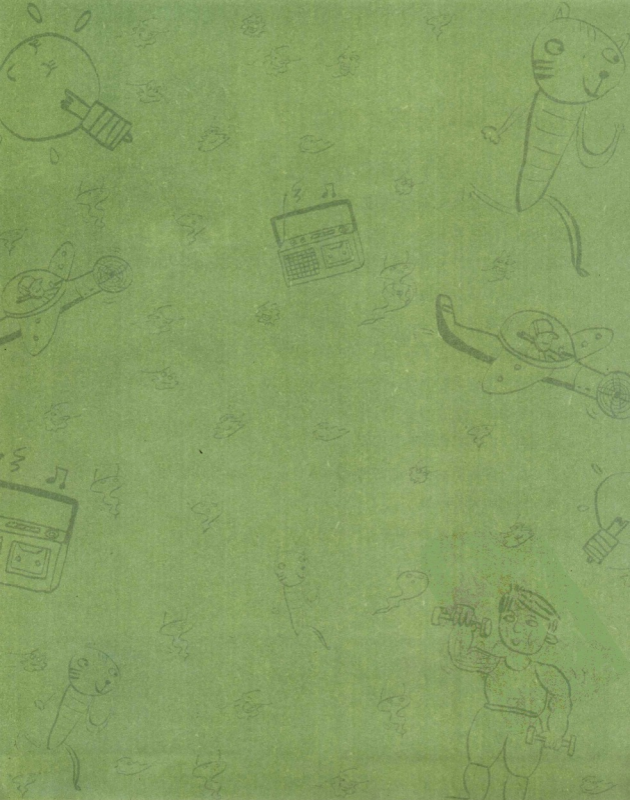
放电 富兰克林揭示了闪电的秘密•128


似懂非懂对对碰！•134

趣味物理 力·能量I·能量II·声音•136



新
知
堂





从溜冰鞋到
足球，
物理的魅力





惯性定律

想让溜冰鞋
继续滑下去

嗖嗖嗖! stop! 嘭!

当你穿着溜冰鞋溜冰的时候，有没有为了躲让突然从路口冲出来的人或小狗而摔倒过？我想，每个人应该都经历过类似的事情。那么，为什么想拼命停下来的时候，却怎么也停不下来呢？



惯性是物体保持原来运动状态的性质

哎~! 当公交车正在急速行驶的时候, 司机突然紧急刹车, 车里的乘客们会怎么样呢? 没错, 他们的身体会向前倾。相反的, 如果是司机突然开动公交车的时候, 乘客的身体就会向后倾。这个时候, 你还可以观察一下公交车的扶手, 你会发现公交车的扶手也会出现同样的现象。如果公交车突然停下来, 扶手就会向前倾; 如果公交车突然开动, 扶手就会向后倾。也就是说, 乘客和扶手的运动方向与公交车的运动方向是完全相反的。

正因为这样, 所以在公交车上我们才会经常听到“请您坐稳、扶稳”的广播提示, 在坐公交车的时候爸爸妈妈才会一上车就开始唠叨, 对我们说



“坐稳了”、“抓紧扶手”……因为，如果汽车紧急刹车，你的身体就会向前倾，这时你就会失去重心，自然也就很容易摔伤了。

那么，为什么会出现这种现象呢？其实，这是因为物体身上都存在一种惯性，只要不向它施加任何外力，它就会一直保持静止或者匀速直线运动的状态。人们把物体这种想要保持原来运动状态的性质称为惯性，而惯性定律也被称为“牛顿第一定律”。

在我们的日常生活中，经常会利用到惯性原理。比如说小狗使劲抖动身上的雨滴、人们为了掸掉被子上的灰尘而使劲拍打被子……另外，惯性还会在我们跑步的时候把我们绊倒呢。

是惯性原理帮助小狗抖掉了沾在毛上的水珠。小狗在摇动身体的时候，先把身体向右移，然后再猛地向左移，这样一来由于物体的惯性，沾在狗毛上的水滴会继续向右运动，最后从小狗身上掉下来。人们在拍打掉被子上的灰尘和螨虫的时候，同样也利用了惯性原理。人们用木棒敲打

可怕的投石器

投石器是《魔戒》和一些电脑游戏里经常出现的古代军事武器，人们专门用它来攻城。投石器就是利用了弹性和惯性，所以才会有那么大威力的，才能把巨石投到很远的地方。它曾经是最可怕的武器之一，在战争中，人们通过它把被希腊人称为火药的火球投进了希腊城，让希腊城变成了一片火海。但投火药还不是最可怕的，最可怕的是用它把染上病毒的战士和动物的尸体投进城，传播瘟疫。由此可见，战争不仅是不择手段的，而且还是极其残酷的。



被子时，就向

被子施加了外力，

被子就会运动起

来，然而惯性却让

灰尘和螨虫停留

在原地，灰尘和

螨虫自然也就落到了地上。

明明抓得那么紧，被子怎么不见了？

哦？这是哪里？



你知道吗？宇宙飞船在宇宙中飞行，达到一定的

飞行速度后，就不再喷射火焰了。虽然没有火箭的推力，但宇宙飞船

却仍然能以同样的速度向前飞行。这是因为宇宙中没有空气，宇宙飞船

和空气摩擦产生的摩擦力也就消失了，没有了阻力，所以宇宙飞船就可

以一直恒速向前飞行了。

在惯性的帮助下，大卫的甩石袋正中歌利亚的前额

听过大卫与歌利亚的故事吗？这是一个讲述以弱胜强的故事，牧羊少年大卫利用甩石袋打败了比他强壮很多的军人歌利亚。虽然我没有见

过大卫，但我猜他一定是一个

很喜欢科学的少年。因为，只

用蛮力是无法用石头准确地击

中对手的，大卫想要用石头准

确击中歌利亚的额头，就必须

选择好在什么时候和什么地点

扔出石头。然而，想要准确地

计算出这个时间和地点，就必

原本沾在小狗身上的水滴



须要请惯性原理来帮忙了，所以大卫一定是很了解惯性原理的。

那么，如果想要击中歌利亚的前额，应该在什么时候把甩石袋扔出去呢？正确答案是，当大卫、甩石袋和歌利亚的前额三者之间刚好形成一个直角三角形的时候。向心力让正在转动的石头做圆周运动，但是当我们把它扔出去的那一刻起，它就脱离了向心力的控制。所以，它身上的惯性就会让它做匀速直线运动。

我们可以在下雨的时候做一个小实验，试着转动你手中的雨伞。当你转动雨伞的时候，伞上面的雨珠就会被甩出去，乍一看，这些雨珠似乎是杂乱无章地向四周射出。但如果你仔细观察的话，你就会发现，雨珠的运动方向和雨伞的中心刚好形成一个直角。这是为什么呢？其实，这也是惯性的魔力，一直在做圆周运动的雨珠在飞离伞的时候摆脱了向心力的控制，惯性就可以轻而易举地让它们做直线运动，所以就出现了这种现象。

不要在小巷子里溜冰

读到这里，你是不是已经知道文章开头提出的问题的答案了呢？就是当你穿着溜冰鞋溜冰的时候，突然有人和小狗冲了出来，你很想停下，可是它却不听你的话，怎么也停不下来。

当你穿着溜冰鞋溜冰的时候，惯性也会在你身边，偶尔推你一下。



被大卫用石头
击倒的歌利亚

呜呜，我应该也学
点科学知识了。



所以，在没有受到外力的作用的时候，物体就会做匀速直线运动。不论是有小狗突然冲出来，还是你前面出现了一个大坑，或者是送比萨的大叔骑着摩托车突然出现在了你的面前，结果都一样。因为你溜冰的时候，惯性一直都在你身边。

想要躲开这些突然冒出来的障碍物，你就必须减速或是改变方向。不然的话，惯性就会让你的身体继续向前运动。所以，在你溜冰的时候必须戴上安全帽，做好防护措施，还要在相对安全的专用溜冰场地里溜冰，而不是在大街小巷中。

你知道大炮出现以前，世界上最厉害的武器是什么吗？是投石器。投石器就是利用了弹性和惯性，才会有那么大威力的，才能把巨石投到很远的地方。也是因为惯性，我们家里用的洗衣机才能把湿衣服甩干，把衣服和水分分离开来。



加速度定律

蟑螂为什么能跑得那么快

你有没有玩过无线遥控模型车？别看它的发动机很小，它的速度可是快得惊人呢，你有没有想过这是为什么呢？说起速度快，我们怎么能忘了蟑螂呢？那么，模型车和蟑螂为什么能跑得那么快呢？

孩子们，跑！

让物体前进的动力和阻碍它前进的摩擦力

大韩民国！啦啦啦！啦啦！2002年和2006年世界杯的时候，所有的韩国人都在为自己的球队加油，他们疯狂地鼓掌，连嗓子都喊哑了。在绿茵场上，22名足球运动员全力奔跑，为的是把球踢进对方的球门。但是球场上的形势瞬息万变，所以每一个观众都会聚精会神地盯着球场。原来静止不动的足球，因为受力而在运动员脚下飞速滚动，忽而飘在空中，忽而在草地上翻滚，演绎出一场精彩的足球赛。就像足球因为受力而运动一样，所有的物体在受力时，都会改变原来的运动状态或形状。

你有没有见过厨师制作比萨呢？厨师们在制作比萨的时候，会把面团抛到头顶上再接住，而且会不断地重复这个动作，在这个过程中，面团就会变得越来越大。这是因为面团受到了外力，改变了自己的形状和运动状态。中餐厅的厨师为了让炸酱面的面变得更筋道，也会不断地拉扯面团或把它砸在案板上，其实这也是同样的道理。

但是，物体和物体接触的地方总会出现摩擦力，阻碍物体的运动。想想看，如果你不去碰正在滚动的足球，会出现什么样的结果呢？对，足球会越来越慢，最终停下来。是摩擦力让足球静止下来



越转越大的面团



越抻越细的面条



的。我们在骑滑轮车的时候，也需要不停地用脚蹬着地面，才能让滑轮车一直向前行驶，这都是滑轮车的车轮和地面之间的摩擦力在捣鬼，是摩擦力一直在阻碍着滑轮车前进。

如果没有摩擦力，足球只要一滚动起来就不会停下来了，因为惯性会让它一直向前滚动；这时，不用我们不停地蹬地，滑轮车也会一直向前行驶。

重量越小，加速度越大

当物体受到外力时速度就会改变。如果我们从后面推正在行驶的自行车，会出现什么情况呢？我想大家都知道，自行车的速度会变快。如果是一个像大力水手那样的大力士在后面拉的话，又会怎么样呢？当然了，自行车的速度会越来越慢，最后会完全停下来。如！所！

$\varepsilon =$

$\varepsilon =$



呼！呼！跑到这里应该差不多了吧？

述，速度变化量与发生这一变化所用时间的比值就称为加速度。

假设一个物体的初速度为 1m/s ，2秒后变为 2m/s ，那么这个物体的加速度就增加了 1m/s 。

但是，如果物体的重量不同，就算它们受到的外力相同，它们的加速度也会不同。我们可以想象一下保龄球馆里的情形。如果我们用相同的力去扔8磅和15磅的保龄球，8磅的保龄球的速度肯定会比15磅的要快得多。

那么，如果是让一个初中生和大力水手分别来扔一个8磅的保龄球，这时又会怎么样呢？不用说，大力水手手中的保龄球肯定会滚得更快。

如上所述，加速度和物体的重量成反比，和作用力成正比。

即，物体的重量越小，作用



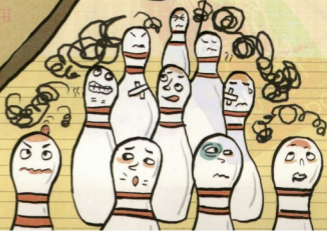
为什么我就不能滚起来呢？



减肥后才会变快的嘛！



哇~好快啊?!



力越大，加速度也就越大。这就是加速度定律，也被称为“牛顿第二定律”。

模型车与加速度定律

我们会经常玩无线遥控模型车，但你知道它是利用什么原理运动的吗？其实，它的内部装有一个小型发动机，因为这个小型发动机是从电池获取能量的，所以它的力非常小。就算在发动机运转的时候，我们也可以轻而易举地用手抓住它，让它停下来。发动机虽小，但模





最快的汽车

世界上跑得最快的汽车是1997年安迪·格林驾驶的超音速车（ThrustSSC）。这辆汽车的时速可达1277.952km，超过了音速，比美国著名试飞员查尔斯·耶格尔第一次驾驶飞机突破音障时的速度还要快。而且这辆汽车的速度是KTX的4倍多。

也许把这辆汽车称为陆地上的飞机会更合适，因为这辆汽车使用的是两台战斗机用涡轮引擎。如果你在汽车后面叫司机，就算你喊破嗓子，司机都听不见你的声音。原因很简单，因为车行驶的速度超过了音速，所以声音就追不上汽车了。

型车的速度却非常快。这是为什么呢？

原因就是加速度定律。虽然作用于模型车的力很小，但由于模型车的质量非常小，所以它的速度就会很快。因为模型车是用塑料制成的，所以非常轻，也很脆弱，我们只要轻轻一踩，它就很有可能碎掉。所以，虽然发动机的作用力非常小，但它还是可以飞速行驶。这就是加速度定律的作用，物体的重量越小，加速度就越大。

你见过妈妈最讨厌的蟑螂吗？每次一见到蟑螂，妈妈就会尖叫，拿起拖鞋毫不留情地朝它扔去，但蟑螂每次都像长了飞毛腿一样溜得飞快，在眨眼间就消失得无影无踪了。蟑螂之所以可以跑得这么快，原因和模型车是一样的。在大自然中，不仅仅是蟑螂，大部分小型昆虫都跑得很快，因为它们的重量非常轻。

作用力与 反作用力的定律

你推我？

那我也推你！



你们应该都吹过气球吧！你还记得自己吹气球时的样子吗？先深深地吸入一口气，在嘴里装满空气，然后把气球放在嘴边，使劲把嘴里的空气全都吹进气球里。呼~呼~呼……我们吹得越用力，气球里的空气也就越多，气球也就会被撑得越鼓。哎呀！一不小心气球就从手里逃跑了！嗖的一声，气球就飞到了空中。那么，气球为什么会飞走呢？

这就是作用力与反作用力。

在你推墙壁的时候墙壁也在推你

如果一个物体把力作用到另一个物体上，那么，另一个物体也会把这股力全部还给它。

你和墙壁打过架吗？现在就来做一个小实验吧，你面对墙壁站好，伸开双臂用力推墙。你会发现墙壁也在推着自己。你不要怀疑自己的眼睛，墙壁的确是静止不动的。那么，墙壁是怎么推你的呢？其实，是因为我们在推墙壁的时候，墙壁也把相同大小的力作用给了我们，所以就感觉它也在推你。

像这样，两个物体之间相互作用的大小相等、方向相反的力被称为作用力与反作用力。如果说我们推墙壁的

反作用力

哦？是谁推我？



撞向墙壁的力
(作用力)

撞到墙壁后弹
出去的滑板

找寻丢失的狗



禁止随地涂鸦

力是作用力，那么墙壁反作用给我们的力就是反作用力了。

两个物体之间的作用力与反作用力总是大小相等、方向相反，这就是作用力与反作用力定律，也被称为“牛顿第三定律”。

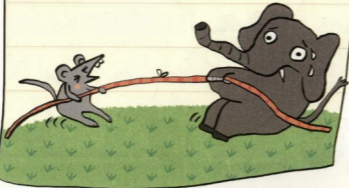
作用力和反作用力在我们的生活中帮了我们很大的忙。因为有了反作用力，我们能够行走。在行走时，如果把脚掌推地面的向后作用的力看做作用力的话，那么地面推脚掌的向前作用的力就是反作用力了。汽车能够向前行驶，也是同样的道理。车轮向后推地面（作用力）时，地面也在向前推车轮（反作用力），所以汽车才能够向前行驶。这样的例

子还有很多，我们在冰面上滑雪橇时，也是在反作用力的帮助下才能向前滑动的。

大象和老鼠的拔河比赛

如果大象和老鼠举行一场拔河比赛，谁会赢呢？当然是大象了。那么，是不是因为大象比老鼠力气更大呢？其实不是，因为大象施加给老鼠的力和老鼠施加给大象的力是作用力与反作用力，因此力的大小是相同的。

也许有人会问，既然它们受到的力大小相等，那为什么大象会赢呢？我要告诉大家的是，虽然它们受到的力相等，但结果却有可能不一样。因为身体庞大的大象的重量要比小老鼠的重量大得多得多，所以老鼠只能被大象拖着走了。



总是同时存在两种力

作用力与反作用力定律告诉我们，两个物体之间总是同时存在着两种力。也就是说，两个物体之间是平等的，不可能只有一个物体对另一个

制造出和气体的回旋方向相反的旋转力，以避免气体旋转的“小螺旋桨”

物体施力。

就像棒球手朴赞浩在扔棒球的时候，棒球也在推着朴赞浩，把施加在它身上的力全都还给朴赞浩。有的人只看到棒球在空中飞行，所以就认为反作用力不存在，那就大错特错了。我们看到朴赞浩还是站在原地不动，那是因为他和地面之间存在摩擦力。实际上，朴赞浩也受到了棒球的反作用力。

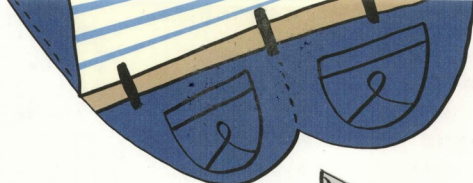


如果我们站在小船或冰面上扔球的话，就能明显地感觉到我们受到的反作用力了。站在小船或冰面上，使劲把抱在手上的球扔出去的话，反作用力就会让小船或人向反方向运动。

你有没有看见过直升飞机降落？它会旋转着细长的主翼降落到地面上。直升飞机的机翼也叫做旋转翼，直升飞机可以靠主翼旋转时产生的力垂直起飞，不用像普通飞机那样在跑道上滑行一段时间才能升空。

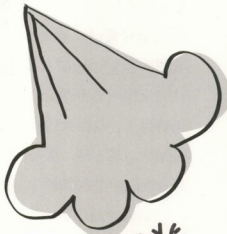
直升飞机的尾部还有一个小螺旋桨，它起着非常重要的作用。因为主翼转动时产生的力（作用力）会让直升飞机向反方向转动（反作用力），有了小螺旋桨，就不会出现这样的状况了。也就是说，小螺旋桨会产生和直升飞机转动方向相反的回旋力，阻止飞机的转动。

不是只有运动的物体才会有作用力和反作用力，静止的物体也会有。不论你是在行走还是站着不动，脚掌都一直在推着地面，而地面也一直用同等的力推着脚掌。同理，在书桌上静止不动的书，实际上



也受到了书桌的推力，因为书把自己的重量压在了书桌上，所以书桌也一直在用等等的力推着书本。

墨鱼和火箭也是利用作用力与反作用力来运动的



作用力和反作用力离我们很近，就在我们身边。在日常生活中，我们经常可以发现作用力与反作用力定律。如果我们突然放开正在吹着的气球，会发生什么呢？气球里的气体会迅速泄出来，气球就会从手中飞出去。这就是作用力和反作用力的魔力。气体从气球里涌出来时，会推开周围的空气（作用力），周围的空气也会用等等的力加在气球上（反作用力），所以气球才会飞起来。

墨鱼也是利用了作用力与反作用力定律，才能在水里自由游动的。当它朝后喷水时，它也同样会受到水的反作用力，所以才能向前游动。

你知道火箭是怎么飞行的吗？有人会说，火箭在推地球（作用力）的时候，地球也在推着火箭（反作用力），所以火箭才能继续向前飞行。你觉得对吗？是不是有那么一点道理呢？其实，这种说法是不正确


噗

的。如果这种说法是正确的话，那么火箭就不能在宇宙中自由飞行了，因为火箭离开了地球，到了宇宙之后，就不会再推地球了。事实上，火箭进入宇宙也能继续飞行。

火箭之所以能飞行，的确是因为作用力与反作用力定律。火箭喷出气流时，喷出的气流也会以相等大小的力推着火箭向前运动，所以火箭才可以在宇宙自由飞行。

你有没有想象过这样的场景？放屁的时候，我们是不是也能像火箭一样飞上天呢？这样的场景真的只有在漫画书上才能看到吗？其实并不尽然。在地球上，屁不可能推动我们的身体，这是因为在地球上，它的力很微弱。但如果是在几乎没有空气的阻力和摩擦力的宇宙，你放一个屁，就很有可能像火箭一样飞起来了。





重力加速度

胖子和瘦子
同时蹦极，
谁会先落下来呢

呃呃呃呃
妈妈妈妈

一个小朋友正在目不转睛地看电视里的蹦极，看到惊险的地方，就忍不住问爸爸：“爸爸，你敢不敢像他们一样蹦极呢？”因为他的爸爸平时总是自夸，大声地说自己曾经是特种兵。而此时，这个爸爸的声音却比蚊子还小，回答说：“你看电视里那个人又矮又小的，又那么轻，所以才去蹦极啊。你爸爸我这么魁梧，肯定比他重。要是爸爸去蹦极的话，会很危险的，因为我掉下来的速度肯定会比那个人快很多。”那么，这位爸爸说得对吗？

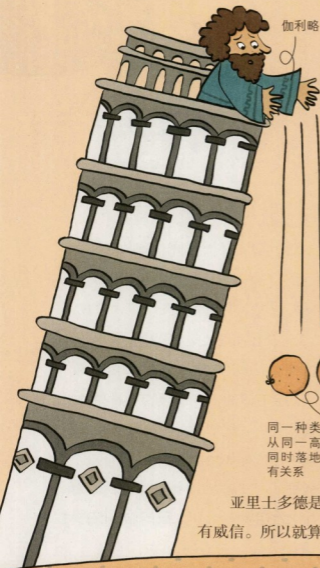


地球在吸引我们

地球上的所有物体都在承受着重力，重力是指地球吸引物体的力。你猜得没错，我们现在说的这个重力就是伟大的科学家艾萨克·牛顿发现的，他从苹果落地的现象中发现了重力。正是因为有了重力，我们才能站立，天上的雨滴才能落下来，天空中小鸟的粪便也才会掉下来。地球上所有的地方都有重力，无论是在南极还是在北极，在美国还是在非洲……重力都一直在努力把地球上的所有物体拉向地球中心。

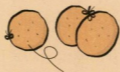
有的人认为物体只有在地球上才会有重力，到了宇宙就脱离了重力圈，其实这种观点是错误的。就算脱离了地球，重力也依然在发挥着作用。如果说重力离开了地球就不再发挥作用的话，那么月球也就不可能一直绕着地球公转了，可能早就不知道飞到哪里去了。正是因为受到了重力的影响，所以月球才会绕着地球公转，我们也才能在晚上看到月亮。

那么，如果现在有两个重量不同的物体，我们让它们同时从同一高度落下，你觉得会是哪一个先落地呢？你会不会认为是重量大的物体先落地呢？如果是的话，你的观点正确吗？



亚里士多德和伽利略，谁说得对

这个问题可没有你想象得那么简单噢！约2300年前，古希腊的大哲学家亚里士多德也曾为这个问题大伤脑筋。他经过一番苦思冥想后，终于得出了结论，认为重量大的物体受到的地球吸引力大，所以会先落地。他还举



同一种类的物体同时从同一高度落下时会同时落地，和重量没有关系

了一个例子，如果让羽毛和石头同时从同一高度落下，肯定是石头先落地。这听起来是不是很有道理呢？

亚里士多德是当时人们最尊敬的大哲学家，很有威信。所以就算是有人不赞同这种观点，大家也

不会不相信他说的话。

但是，被人们称作“近代科学之父”的伽利略却勇敢地站了出来，说亚里士多德的理论是错的。伽利略的观点是这样的：“如果让重量相同的两个物体同时从同一高度落下的话，它们应该是同时落地的。如果把这两个物

体捆在一起，再让它和另一个物体同时从同一高度落下的话，也会同时落地。也就是说，重量增加了两倍之后，物体降落的速度不变。所以，重量大的物体比重量小的物体先落地的观点是错误的。”

在月球上，所有的物体都是同时落地的

伽利略的观点是正确的，就像他说的那样，两个重量不相同的物体，只要它们是同一种类物体，就会同时落地。比如说，我们让一块砖头和半块砖头同时从同一高度落下，它们会同时落地。

听了伽利略的这个观点后，也许有人会问，如果伽利略说的是对的，那么亚里士多德举过的例子又是怎么回事呢？为什么让羽毛和石头同时从同一高度落下，石头会先落地呢？



安全的电梯

你会不会害怕坐电梯呢？也许你还很喜欢坐电梯呢。可是在刚刚发明电梯的时候，人们都不愿意坐电梯，因为他们认为坐电梯很危险，要是电梯突然坠落怎么办呢？后来是美国人伊莱沙·格雷夫斯·奥的斯把电梯推广普及，才让人们不再对电梯心存恐惧的。

为了告诉人们他制作的升降梯很安全，他亲自给大家做了实验。他坐上升降梯，让升降梯升到大家都能看到的高度，然后让助手用斧头砍断升降梯的提拉缆绳。这时，人们都被吓了一跳，但升降梯并没有坠落，而且奥的斯还站在升降梯上向人们挥手致意呢。大家知道这是为什么呢？原来是奥的斯在升降梯里安装了安全装置。

如果你被困在电梯里，千万不要惊慌。因为电梯都会有多重安全装置，几乎没有坠落的危险。



如果空气中没有阻力和摩擦力的话，不论是什么物体，它们的重力加速度都是相同的。也就是说，它们同时从同一高度落下都会同时落地，这和物体的质量没有关系。你还记得前面给大家讲过的加速度的定义吗？加速度是指速度变化量与发生这一变化所用时间的比值。那么重力加速度和加速度之间又有什么关系呢？重力加速度其实就是指当物体只受到重力影响时的加速度。

1971年，阿波罗15号第一次登上月球，在月球证明了伽利略的这个观点。我们都知道月球上没有空气，它是一个真空状态。在月球上，阿波罗15号的宇航员们把一根羽毛和一把锤子同时从同一高度扔下来。结果他们发现，羽毛和锤子真的是同时落到了地上。

那为什么在地球上就不是这样呢？因为在地球上，物体不仅会受到重力的影响，而且在下落的过程中还会受到空气的阻力和摩擦力的影响，所以物体的重量和大小不同，它们的重力加速度也就不同。重量越轻，受到摩擦力的影响就越大，即重量越轻，阻止它掉落的力也就越大，所以在掉落时的速度比重量大的物体慢。

我们能不能让气球和书同时落到地上呢？也许你会说这根本就不可能，真的是这样吗？我们可以来做一个简单的小实验。我们先准备好一个气球和一本厚厚的杂志或百科辞典，只要重一点的书都可以。接下来我们可以把气球放在书本



嫦娥姐姐，他在干什么？

个气球和一本厚厚的杂志或百科辞典，只要重一点的书都可以。接下来我们可以把气球放在书本



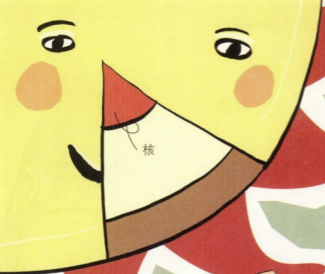
上，这样一来，气球和书就会同时落地了。这是为什么呢？因为书本阻碍了空气的流动，所以空气的阻力的摩擦力就影响不到气球啦。这个例子充分说明了一个道理：在没有空气阻力的环境里，任何物体掉落的速度都是相同的，不会受到重量的影响。

你现在是不是也发现了呢？那位爸爸说体重大的人比体重小的人下落的速度更快，这是错误的。是不是这样呢？

没有受到空气阻力的羽毛

在真空状态下，和羽毛同时掉落的铁锤





天然能源和 可替代能源 所有能量

都来源于 太阳



氘 (重氢, ^2H)

氚 (超重氢, ^3H)

氢原子核和其他
氢原子核冲撞后
生成氦原子核

氦

生成氦原子核的过程被称为核融合，在融合的过程中会释放大量的能量



因为太阳的热能
而变烫的沙子

受到紫外线照
射而变得黝黑
的皮肤

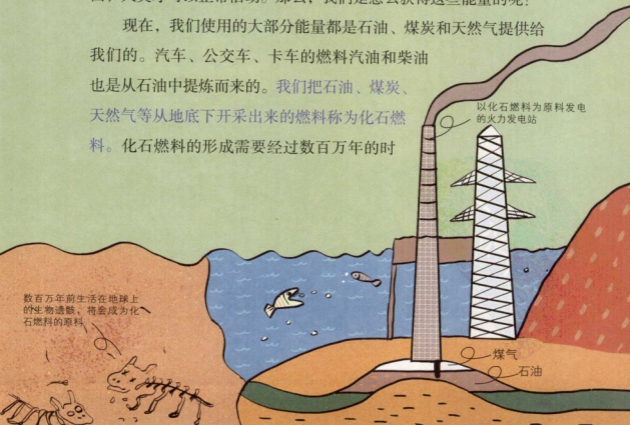
如果人类不摄取营养物质和水分就会慢慢死掉，最尖端的电脑也一样。但它们不是从食物中摄取营养物质，而是从电池里获取能量。如果没有足够的电能，电脑也就变得毫无用处了。如果没有燃料的话，就算是世界上速度最快的汽车也会寸步难行。世界上所有的物质想要发挥自身的机能，都必须有足够的能量。那么，这些能量又是怎么创造出来的呢？




总有一天会枯竭的化石燃料

如果没有能量，我们就什么事都做不了。有了能量，我们才能顺利启动汽车，才能让各种电器正常运行，我们才可以制作这么多好吃的东西，人类才可以正常活动。那么，我们是怎么获得这些能量的呢？

现在，我们使用的大部分能量都是石油、煤炭和天然气提供给我们的。汽车、公交车、卡车的燃料汽油和柴油也是从石油中提炼而来的。我们把石油、煤炭、天然气等从地底下开采出来的燃料称为化石燃料。化石燃料的形成需要经过数百万年的时






间，它们是由植物和动物化石变成的。地球上的生物死后，会慢慢被腐蚀，被淤泥和泥沙深深地埋在地下，逐渐变硬，就会形成沉积岩。这种化石燃料就是从沉积岩中来的。

大家知道火力发电站是用什么原料来发电的吗？想不到吧，火力发电站的原料也是化石燃料。化石燃料燃烧之后就会产生热能，火力发电站里的工人会用这种热能来烧水，再利用蒸汽的力来转动涡轮。这样一来，和涡轮连接的发电机就会制造电流了。

化石燃料是一种不可再生能源，地球上的化石燃料只会越用越少。因为它总有一天会被用完，会枯竭。所以也被称为枯竭能源。



如果没有太阳，人类就无法生存。



用风的能量转动发电机的风力发电

所有能量都来源于太阳

那么，有没有一种能源是不会枯竭的呢？地球上有一种能源和枯竭能源不同，它们的能量是永远不会枯竭的，我们把这种能源称为可替代能源。风、潮汐和海流就是它们的代表噢。

可替代能源可以帮助我们发电呢。比如说，风力发电就是利用风力转动风车来产生电能的；水力发电是利用水流从高到低产生的势能来带动发电机，从而产生电能的；还有太阳能发电则是利用了太阳的热能……

大部分可替代能源都来源于太阳。因为有了太阳能，风和水才能流动。太阳能让空气变热，热空气会向冷空气流动，风就是在空气流动的过程中形成的。水库里面的水也会在阳



植物会用太阳能、叶绿素、二氧化碳和水进行光合作用，产生氧气和果实

太阳能住宅

喷~喷~

哞哞哞哞

光照射下蒸发变成水蒸气，水蒸气到了天空后就形成了云彩，然后又会变成雨滴降落下来。

很久很久以前，人类就开始种植农作物了，把农作物作为主要食物。那么，我们吃的食物中含的营养物质是怎么来的呢？说了你别不信，是植物利用太阳光制作出来的。我们把这个过程叫做光合作用，叶子是植物进行光合作用的主要场所。植物会把在白天吸收到的太阳能储存在叶绿素（植物的绿色色素）中，让它与二氧化碳和水结合制作淀粉。在这个过程中，植物还会向空气中释放出大量的氧气。

人类和一些肉食动物的主要食物是植物和一些食草动物。所以，可以说动物的能量也是从太阳那里获得的。另外，化石能源也来源于太阳，因为化石能源是由动植物化石经过数百万年之后形成的。

所以，我们在日常生活中使用的能量几乎都来源于太阳，只是获得能量的方式不一样而已。



太阳是通过氢原子的核聚变来获得能量的

那么，太阳又是
怎么获得能量的呢？

它是通过氢原子的核
聚变来获得能量的。

在太阳的中心，
每一秒钟都有6.75亿吨氢
在发生核聚变，摇身一变它
们就成了6.53亿吨的氦。可是，
为什么它们的质量会不一样呢？它
们中间相差的400万吨是怎么凭空消失的呢？

爱因斯坦的能量守恒定律（质量和能量是互相联系不可分割的，也是可以互相转换的。质能公式： $E=mc^2$ ）会告诉我们答案的。那些不翼而飞的质量威力可大了，它们会释放出巨大的能量。大家是不是都很害怕核弹呢？那为什么核弹会那么恐怖呢？那是因为物质通过分裂变成能量时会释放出巨大的能量。

每秒钟都有那么多氢在燃烧，那太阳会不会很快就被烧完呢？其实，大家一点都不用担心。因为太阳很大，它的重量可是地球的33万倍呢。你看它已经燃烧了45亿年了，还那么充满活力。我还要告诉大家，它还可以再继续燃烧60亿年呢。

太阳之死

小朋友们，你们知道吗？星星也会老死，现在宇宙中就有很多星星正在死去。但我们不要着急，因为也有很多星星正在形成。

再过大约50亿年的时间，太阳就会急剧膨胀，成为红巨星，把水星和金星吞噬掉。然后，太阳就会在反复收缩和膨胀的过程中爆炸，变成一颗白矮星。但是我们也不要太杞人忧天了，因为50亿年的时间对人类来说，相当于永恒。

动能和势能

没有发动机也能
正常运行的
过山车



头发一根根竖了起来！身上的鸡皮疙瘩掉了一地！大家有没有在游乐园里玩过过山车呢？它不仅速度快得惊人，还是“游乐场之花”呢。可是我现在要告诉大家一个小秘密，过山车没有发动机。我们身边的交通工具大部分都是有机在源源不断地提供能量，它们才能正常行驶的，就像汽车一样。那么，过山车没有发动机，是靠什么在轨道上急速行驶的呢？

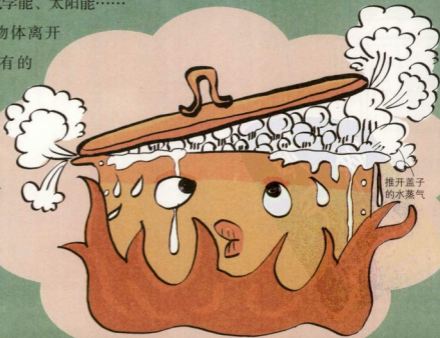
位置越高，势能越大

能量就是可以做功的本领。能量怎么会有做功的本领呢？其实这样的例子很多。我们用锤子钉钉子的时候，被举起来的锤子就具有做功的本领。在水烧开的时候，水蒸气会把壶盖给顶起来。这个时候，高温的水蒸气也具备了做功的本领，也就是说它具有了能量。

其实，我们身边的很多物体都具有能量。比如说，处于高处的物体具有势能，运动的物体具有动能，高温水蒸气具有热能，煤炭或石油等燃料具有化学能、太阳能……

势能是物体离开地面以后具有的一种能量。

比如说，一盆花要是放在一层楼的花店门口是没有势能的，但如





果把它放到5层阳台上就会有势能了。为什么换一下位置就会变了呢？因为，放在5层阳台上的花盆如果从阳台上掉下去的话，有可能打碎汽车的玻璃，也可能会砸坏汽车。也就是说，它可以做功。

一个物体离地面越远，它的势能也就越大。也就是说，它的位置越高势能就越大。比如说，放在10层阳台上的花盆的势能要比放在5层阳台的花盆的势能更大。所以，我们在挖地下水的时候，要把锤子举得高高的，让锤子拥有更大的势能，发挥它的本领，把桩子打得深深的。也正是因为这样，我们才要把水力发电站建在高的地方，因为水力发电站是利用势能来发电的。

能量会变，变，变！

所有的能量都可以改变它们的形态，也包括势能在内。所以，我们才能用能量来做功。我们在日常生活中，经常能见到能量的转化。

躺着开枪?

你喜不喜欢看电影呢?你有没有在电影里看到过这样的镜头呢?当举行重大庆典或葬礼的时候,人们会向天空鸣礼炮。这里面也存在着能量转化呢。出膛的子弹在上升的过程中,动能会慢慢转化为势能,最终又会落到地面上,而这时候,它的势能又会重新转化为动能。一般说来,子弹上升到2000米左右的高空就会落下来,但是枪的种类也会影响到子弹射出的高度。虽然空气的阻力会让子弹的速度减慢,但如果我们被掉下来的子弹击中的话,也会受伤,甚至会死亡。傻瓜才会躺着喝水,所以朝天鸣枪也是非常危险的行为。

在水力发电站

里,水的势能被转化成了电

能,而电能又通过各种电器被转化成

了动能。大家知道家里的电饭锅为什么能把米饭煮熟吗?那是因为电饭锅把电能转化成了热能。转化并没有到这里就停止噢!米饭在通过我们的消化系统后,就会转化为化学能。被储存在人体内的化学能又会转化成动能和热能,所以人们才能正常行走,维持正常的体温。

头发一根根竖了起来!身上的鸡皮疙瘩掉了一地!我们去坐过山车吧!

大家都应该见过过山车吧?那你们有没有坐过呢?我敢肯定有的人一次也没有坐过,因为他们很害怕。奇怪的是,速度惊人的过山车竟然没有发动机。我们身边的交通工具,大部分都是有机在源源不断地给它们提供能量,它们才能正常行驶的,就像汽车一样。那么,过山车没有发动机,为什么能在轨道上急速行驶呢?其实啊,是因为它具有势能。

好了,下面就来发挥一下我们的想象力吧!想象一下,我们现在就坐在过山车上。过山车马上就要开动喽!出发!过山车正开始徐徐地向后退。呀!现在攀升到了很高的地方,你向下看,人变得好渺小啊。再



势能最高的地点

看看你的手心，是不是都被汗水打湿了昵。

过山车的速度好像变慢了，缓缓地停了下来。突然，又猛烈地冲了下去，速度越来越快，一下子像是直插到了地底下，还不停下来，又向前飞驰而去。不时地，还会听到周围传出的尖叫声呢。

“啊啊~！”

“妈妈！把我放下去！”

“叔叔，快点停下来吧！”

好害怕呀，受不了了，于是我们闭上了眼睛。

那么，势能和过山车到底有什么关系呢？过山车到了轨道最高的地方后，它就具有了很强大的势能。在前进的过程中，它的势能就会开始慢慢地转化为动能。正是因为它的势能逐渐转化成了动能，所以在下坡的时候它的速度才会越来越快。

过山车拥有了动能以后，就可以向高处攀登了，越往高处走它的速度就会越慢，大家知道这是为什么吗？这是因为动能正在逐渐转化为势能。也就是说，动能正在减少，势能正在增加。

你还记得在前面讲过的知识吗？所处位置越高，势能也就越大。所以，过山车的出发点越高，它的势能也就

越大，它的速度也就越快。

如上所述，因为过山车的势能和动能在不停地转换，所以没有发动机也能继续向前行驶。

也许你会问，既然是能量之间的转换让过山车向前运动的，那么它岂不是永远不会停下来了？你说的一点都没错。如果轨道和过山车车轮之间的摩擦力消失的话，过山车就永远也不会停下来。

在下降的过程中，势能逐渐减少，动能逐渐增加



热膨胀

火车铁轨的秘密





铁道旁边的小草屋里，
宝宝啊 宝宝睡得正香，
轰隆~轰隆~，轰隆轰隆！

因受热而变
长的电线

火车在行驶时发出的声音就像是这首儿歌里所说的一样，“轰隆轰隆”。据说，向前延伸的两条平行铁轨里面还包含着特别的科学原理呢。下面就让我们一起来看看到底是什么科学原理吧！

温度越高就越活跃分子

原子是构成元素的最小单位。原子们组成了分子，分子能让物质具备特殊的属性。我告诉你哦，所有物质的分子都在不停地运动，但是我们用肉眼是无法看到的。一般说来，物质的温度越高分子就越活跃。

水很普通，我们每天都要喝水，但是水里面的学问大着呢。水分子是由两个氢原子和一个氧原子组成的。水还会变身术，我们平常看到的水是液态的，但在受热以后就会变成气态的水蒸气，失去热能后还会变成固态的冰。那么，在水、蒸汽和冰里面，分子在哪一种状态下活动得最活跃呢？

冰里面的水分子只会在一定范围内移动。但是受热后，结合在一起的水分子就会分离，开始自由游走。这就是液态水。也就是说，冰受热后就会变成水，水分子的活动也就会变得更加活跃。要是把水煮开了又会怎么样呢？水就会变成水蒸气飞



到空中。也就是说，气态水的分子比液态水的分子更加活跃。

热水可以帮我们让扁掉的乒乓球恢复原状

热虽然没有形状，我们无法看见它长什么样子，但它却具有能量，所以才以改变物质的形态。大部分物质受热后，长度、面积和容量都会增大。因为，受热时分子就会变得活跃，它们就会乱跑，分子之间的距离也就会变大。我们把这种现象称为热膨胀。

你想让扁掉的乒乓球恢复原状吗？我们可以请热水来帮忙噢！因为当我们把扁掉的乒乓球放进热水里的时候，乒乓球里的空气因为受热就会膨胀起来，从而把扁掉的部分撑起，所以乒乓球就能恢复原状啦。那要是玻璃瓶盖打不开的时候我们应该怎么办呢？很简单，我们也可以把它放进热水里，过一会儿再取出来，这样就可以轻松地把它拧开了。因为瓶盖受热后就会膨胀，瓶盖和瓶子之间就会产生缝隙。

对了！你知道怎么用微波炉来加热盛在瓶子里的牛奶、豆乳或感冒药吗？千万要记住，在加热前我们一定要先把瓶盖打开。要不然的话，瓶子就有可能爆炸。就像乒乓球里的空气受热后会膨胀一样，液体受热后也会膨胀，受热后分子就会变得更加活跃，分子之间的距离也就随之变大了。

利用热膨胀原理的自动调温装置

锅炉一般都带有自动调温装置。温度过高的时候它就会自动断开电源，让锅炉停止工作，等温度降下来以后再启动锅炉，从而让房间保持一定的温度。你会不会觉得自动调温装置很了不起呢？其实它也是利用了热膨胀的原理。

自动调温装置也需要双金属材料帮忙才能启动。因为这两种金属在受热时膨胀的程度不同，所以才能启动自动调温装置。

温度过高时，膨胀程度更大的金属会向下弯曲，断开电源，让锅炉停止工作。相反，锅炉停止运转后，受热膨胀的金属就会逐渐恢复原样，打开电源，让锅炉重新工作。

利用双金属原理的自动调温装置在我们的日常生活中应用得很广泛，它还被安装在熨斗、电饭锅、电热毯等电器上呢。

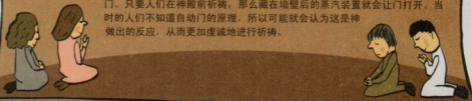


因向下弯曲而断开电源，锅炉停止工作

第一扇自动门

走进建筑物时，走到跟前就自动打开的自动门，是不是让你感到很神奇呢？不过更令人惊讶的是，2000年前的希腊就已经出现了类似的自动门。当然，那时候还没有发明出红外线感应器，那时候的自动门仅仅是无需人们的碰触而打开的门。

希腊亚历山大时期，一名叫海伦的工程师利用蒸汽的力量，制作出了世界上第一扇自动门。只要人们在神殿前祈祷，那么藏在墙壁后的蒸汽装置就会让门打开。当时的人们不知道自动门的原理，所以可能就会认为这是神做出的反应，从而更加虔诚地进行祈祷。



因海水膨胀而升高的海平面

建筑家们在设计和建造大桥或建筑物时，也会考虑到热膨胀的因素。观察高架桥或大桥，你就会发现，每隔一段距离就有一定的缝隙，而不是一整块。在不同的季节，道路或桥的长度会有所不同，而上述现象正是为了应对这一情况。

如果建桥的时候以夏季的平均温度为标准，将会发生什么现象呢？很明显，冬天时它就会因失去热量而出现收缩，从而导致难以



elicato o appassionato?
chiarato o elusivo?
romantico o perverso?

挽回的事故。相反，若是建桥的时候以冬季的温度为标准，那么在夏天它开始膨胀的时候，就会导致桥面变成弓形。

坐火车的时候，你可以观察一下铁道。长长的铁轨中间也有缝隙，因此才不会发生铁轨弯曲或折断的现象。

你应该也听过，因为地球的温室效应，南北极的冰山正在融化，所以海平面也正在上升。事实上，这种说法是错误的。海平面上升的原因并不是因为冰山融化，而是随着地球的平均温度升高，海水膨胀了的缘故。

即使浮在海面上的冰山融化，海平面也不会上升。我们可以把冰水在杯子里倒满，等冰融化后就会发现，水面没有变化，这两者其实是一个道理。做冰水的时候，加冰时水面已经上升过一次，而上升的幅度和冰的重量有关，而冰在融化后重量并没有变化，因此水平面也就不会出现变化了。

也就是说，海平面上升并不是因为冰山融化，而主要是因为海水膨胀了的缘故。另外，格陵兰岛等陆地上的冰河融化时，海平面也会上升。



考虑到热膨胀而特意留出来的接缝

考虑到热膨胀而设置的缝隙





热能的 转移

想要变成
空调的
冰箱



啊~好热，好热！

闷热的夏季，当没有空调、电风扇又坏掉的时候，你是否有过这样的想法？“把冰箱门打开，会不会凉爽很多？”那么，冰箱究竟能不能代替空调呢？

热量喜欢凉的物质

我们身边的所有物体都具有自己的热量，只是有多有少罢了。冰块也具有热量？当然了，只是它的热量比水少很多。换句话说，所谓温度高的意思就是热量多。

热量也是一种能量，当两个物体的温度不同时，热量就会转移。水总是从高处往低处流，是不是这样？热量也总是从温度高的地方朝温度低的地方移动。热能的移动方式，即热传递有传导、对流和辐射三种形式。

将勺子放进热汤里的時候，勺柄也会变得很烫，这就是传导。地暖房从地板热逐渐变成房间热，则是对流现象。另外，我们煮水的时候，锅里面的水全都变热也属于对流现象。

晒着阳光或使用电暖炉时，我们的身体会产生热意，这是热量因

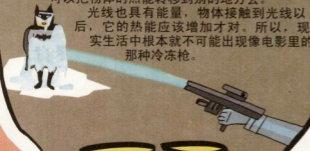


急冻人的冷冻枪

小朋友们有没有看过电影《蝙蝠侠与罗宾》呢？想不想拥有一把像急冻人手里的那种冷冻枪呢？他手中的冷冻枪威力可大了，任何物体只要被冷冻枪射出的光线击中，就会立刻变成冰块。那么，我们能不能做出这样的枪呢？

热是能量的一种，它永远不会消失，但却可以向别的地方转移。物体被冻僵，那就说明它的热能减少了，也就是说冷冻枪可以把物体的热能转移到别的地方去。

光线也具有能量，物体接触到光线以后，它的热能应该增加才对。所以，现实生活中根本就不可能出现像电影里的那种冷冻枪。



辐射而传递的缘故。

若是将热牛奶放在餐桌上，过一段时间后它就会变凉。这是因为，牛奶的热量转移到了周围冷空气里的缘故。若是在寒冷的冬季长时间站在户外的话，会出现什么现象？肯定会觉得越来越冷。这是因为，我们身体的温度比周围空气高，热量从我们身体里转移到了周围空气里。

手脚冰凉是因为热量被抢走了

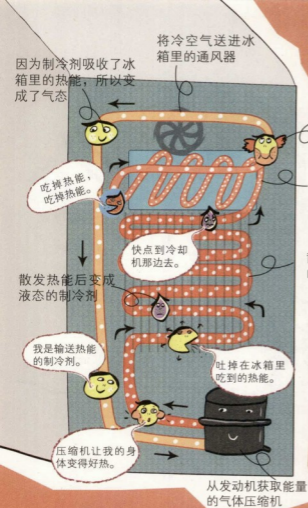
你有没有在寒冷的冬季去游乐园玩过？若是用手直接触摸滑梯、双杠、单杠、秋千等铁制的道具，会怎么样呢？你应该是不会抓的，因为知道那些东西很冰。不过，若你鼓起勇气抓住它们，你会发现刚开始的时候的确很冷，但过一会儿就没有那么冷了。

可能你会认为，觉得手冷是因为冷气传递到手掌的缘故，但这是



错误的想法。前文已经说明过，热量总是从温度高的地方朝温度低的地方移动。即，并不是玩具的冷气传递到手掌，而是手的热量朝冰冷的玩具移动了，因此我们才会觉得手冷。当抓着的部分和手掌的温度相同时，即达到热平衡时热量的移动就会停滞，此时就会觉得没有刚开始那么冷了。

在炎热的夏季，如果我们把刚从冰箱里拿出来的可乐放在餐桌上，而不是立即饮用的话，可乐很快就会变温。这是因为，周围空气的热量朝可乐转移了的缘故。



吃掉热能而膨胀起来的制冷剂

生成冷空气的冷却机

散发热空气的蒸发器

当可乐和周围空气

达到热平衡时，即

两者的温度相同时，

热量就不会再移动。

如果开着冰箱门，室内温度会上升

热量总是从温度高的地方

朝温度低的地方移动。那么，

有没有什么办法让热量逆向转

移呢？若是施加外力的话，当然也可以做到这一点。这就和水虽然是从高处往低处流，但利用抽水机的机械能即可把地下的水吸到地面上来一样。

我们每天使用的冰箱也是如此，它会利用电能，让温度从低处向高处转移。为了让冰箱内部的温度维持较低的状态，它会把内部

产生的热量排到冰箱外。

你听说过“制冷剂”吗？你可能已经在电视新闻、报纸或科学杂志上了解到冰箱和空调的制冷剂——氟是破坏臭氧层的主犯。一些媒介可以从温度低的物质中抢夺热量，并将热量运至温度高的物质，而制冷剂就是这些媒介的统称。

随着冰箱内发动机的运转，制冷剂会通过冰箱壁内的管道循环，抢夺冰箱内部的热量，然后再把这些热量从冰箱后面排出来。因此，冰箱后面总是感觉比较热。

那么，开着冰箱门是不是可以起到和空调一样的效果呢？因为，开着冰箱门的话会有冷气冒出来。虽然如此，但事实上打开冰箱门时为了维持冰箱内部的低温，电机会做更大的功，而冰箱排出来的热量也会更多，因此屋内的温度反而会上升。

但如果是空调的话，它会把热量排到屋外，因此室内温度才会下降。

不过，如果你非要把冰箱当空调用，那你就在墙壁上打一个窟窿，让冰箱的后壁通向外面吧！就像空调的室外装置一样。这样一来，冰箱就会直接把热量排到屋外，起到空调的作用。只是你也要有所觉悟，其一是墙壁上要打出和冰箱大小相同的窟窿，其二是要支付更多的电费。

弹力

我要回到原来的样子



我们用手一拉橡皮泥，它就变长了。但是如果是弹簧会怎么样呢？我们拉着弹簧，只要一放手它就会恢复原状。那么，为什么弹簧能恢复原状呢？

变身！恢复原样！

撑杆跳就是利用了“弹性”的原理

我们在前面说过，所有物体在外力的作用下都会改变自己的形状和运动状态。但有的物体却有神奇的魔力，在撤销外力后就又会恢复原来的形态了。那么，大家想知道这样的物体都有哪些吗？

也许你第一个会想到橡皮筋，没错，橡皮筋就是这样的物体。其实这样的物体有很多，比如说弹簧、海绵、皮球……外力会让它们变长或变扁，但是在撤销外力后它们就又会恢复原状了。人们把它们的这种属性称为弹性，把具有弹性的物体称为弹性体。

不仅在拉橡皮筋时需要力的作用，它恢复原状时也需要力的作用。也就是说，弹性体形变后所产生的一种恢复力，我们把这种力称为弹性力。

大家看过撑杆跳高比赛吗？撑杆跳高是田径运动项目之一，运动员需要借助杆子的支撑力和弹力跳过一定的高度，而且不能让横杆掉落下来。

横杆比运动员的身高还要高出两三倍，他们就像超人一样，一跃就轻轻松松地跳过去了。其实他们并不是超人，只是撑杆的弹性在帮助他们。只要你留心观察，你会发现在运动员们撑杆起跳时，杆子先是弯曲，然后又会很快从工地捡来的铁棒变直恢复原状。



形状变化越大，弹性也就越大

弹力的方向总是和外力的方向相反。拉橡皮筋时弹力的方向是收缩的方向，压海绵时弹力的方向则是向上。弹性体的形变越大，弹力也就越大。

现在就让我们拿黄色橡皮筋做一个实验吧！首先大家竖起左手食指，把橡皮筋套在食指上，然后用右手朝着你的方向拉皮筋。好了，现在我们放开皮筋吧！一定要记住，松开皮筋时千万不能对着别人哦。

实验的结果是什么呢？皮筋是不是向前飞出去了呢？因为弹力让皮筋具有了势能，在我们把手松开之后，势能就转化成了动能，所以皮筋就会飞出去了。皮筋被拉得越长，它获得



的势能也就越大，松开手后飞得也就越远。

那么，我们是拉1根皮筋觉得吃力还是拉20根皮筋觉得吃力呢？哈哈，当然是拉20根更吃力了。大家想过这是为什么吗？噢！你猜对了，这是因为20根皮筋的弹力更大。

但是，弹力也会减小和消失。皮筋和弹簧用的时间长了以后就变得不听话了，会变得很难拉开，拉开以后也很难恢复原状。小朋友们发现这个现象了吗？

妈妈一看见你在床上或沙发上乱蹦乱跳时，是不是就会批评你呢？因为你这样做会很容易把床和沙发弄坏，把它们里面弹簧的弹力





说起弹性体，很多人首先想到的就是弹簧。弹簧越粗，它的弹力就越大。因此，拉开腕力器时，也就是拉开腕力器的弹簧时就需要很大的力。但因为圆珠笔里面使用的弹簧非常细小，所以我们用一根手指就可以随意地压缩它。

跳脱的。你有没有发现旧床和沙发没有新的舒服呢？它们没有刚买的时候有弹性了，这是因为它们里面的弹簧的弹力在逐渐减少。

所有的弹性体都有一个“弹性极限”，即可以恢复原状的最大距离。只有在这个弹性极限的范围以内，弹性体才能恢复原状。

利用弹性的弓、橡皮手套和床垫

弹簧和皮筋一样，越粗弹力就越大。我们应该都玩过圆珠笔里面的弹簧吧，又细又小的，轻轻一扯，它就被我们拉开了。但是，我们拉腕力器时就没有那么轻松了，需要使很大的劲，那是因为它使用的弹簧非常的粗。

弹簧的粗细和形状不同，床垫的性能也就不同

啊哈~把床称为科学的理由原来就在这里。



惊人的弹性体， 斯潘德克斯弹性纤维

紧身衣也有弹性哦！但是你见过像这样有弹性的紧身衣吗？被拉得有原来的四五倍长，还能轻松地恢复原状。啊哈！用斯潘德克斯弹性纤维制作的紧身衣就拥有这样的弹性。

那它为什么会这么神奇呢？秘密就是它的构造，它的分子是二重分子结构，由随意拉伸的部分和拉伸后也能保持形态的部分组成。极有弹性的丝袜和紧身衣就是人们利用它的这种性能制造出来的。

那电影《超人总动员》里的弹力女超人海伦是不是也是由斯潘德克斯构造组成的呢？

床垫使用的弹簧也比较粗，但是大部分床垫使用的弹簧都是上面宽下面窄。因为这样可以增加床垫的承受能力。

“床不是一件家具，而是科学。”很有趣吧？小朋友们以前有没有听过这样的广告语呢？它要说的就是弹簧的作用。床垫最重要的部分应该说就是弹簧了，因为弹簧的大小和形状直接影响到床舒不舒服。

哎呀！那撑杆跳高使用的杆子弹性越大越好了，是这样的吗？现在就让我们大家一起来了解一下吧。有的人以为撑杆跳高运动员使用的杆子里面装了弹簧。其实，比赛中是禁止使用弹簧的，但运动员可以任意选择杆子的长度和材质。早期使用的是竹竿，而现在基本上都改用玻璃纤维杆了。

弹性可是我们的好帮手哦！我们身边有很多物品都利用了弹性，比如弓、橡皮手套、跳水台、订书机、秤里面的弹簧、蹦床、自行车车座、汽车缓冲器等。还有，吹好了的气球、鞋底、棒球垫、羽毛球、网球拍线等也是由弹性体组成的。



摩擦力

足球鞋、指纹 和轮胎的 共同点

摩擦力小的冰面

我们每天都要穿鞋，那么你能说出你的每双鞋哪里长得不一样吗？现在就让我们去家里的鞋柜看一看吧。啊！原来皮鞋、运动鞋、球鞋、登山靴长得都不一样，就连鞋底也各不相同，有的还有鞋钉呢。那么，为什么连看不到的鞋底也要用各种纹理来装饰呢？



增加摩擦力的煤灰

表面越粗糙，摩擦力越大

我们用湿漉漉的小手去拧瓶盖的话会怎么样呢？是不是觉得很滑，根本就拧不开呢？想要用彩色铅笔在玻璃上画画，也会觉得非常困难。在冰面上行走也要比在沙土上行走困难得多。那么，为什么会这样呢？其实，都是摩擦力在耍我们玩呢。

摩擦力是指在物体和物体接触的部分妨碍物体运动的力。湿漉漉的手和瓶盖之间、彩色铅笔和玻璃接触的部分、冰面和鞋底之间都存在着摩擦力。

我们还需要注意的是，摩擦力的大小与接触面的性质和状态有关，接触面越粗糙，摩擦力就越大。因此，湿漉漉的手和瓶盖之间的摩擦力比干手和瓶盖之间的摩擦力要小，用彩色粉笔在玻璃上画画时比在图纸上画画的摩擦力要小，冰面和鞋底之间的摩擦力也比沙土和鞋底之间的摩擦力小。

仔细想想，如果没有摩擦力的话我们的生活会变成什么样呢？我们根本就抓不住任何物体，甚至连行走和坐下都不能。相反，如果有

越尖越滑?

现在给大家介绍一个新名词吧!那就是“莲花效应”。你看莲花池里盛开的莲花永远是那么的洁净,莲叶不会被雨水打湿,就算泥土沾到上面也会很快滑下来。不要觉得奇怪,这都是莲叶上面绒毛的功劳。人们把就这种现象称为“莲花效应”。

科学家们模仿这些绒毛,制作出了一些有着特殊表面的物质,这些特殊表面可以大大减小摩擦力。在显微镜下,看起来就像是无数根针长在上面一样,正是这些细小的针起到了减少摩擦的作用。如果用这种特殊物质制作游泳衣和船只,就可以大大减小和水之间的摩擦力了。



足够大的摩擦力,我们就可以轻而易举地抓取物体和行走了。

咦?为什么我们的指尖会有这么多凹凸不平的纹路呢?它们是

指纹,指纹的用处可

大了,它们可以增加摩擦力,让我们轻松地抓取物体,还能

防止物体从手中掉落下来呢。另外,运动鞋底的纹路和凹凸不平的车轮,也是为了增加和地面之间的摩擦力而设计的。

天晴的时候,就算车轮没有凹凸不平的纹路,汽车也可以顺利行驶。因为车轮和地面之间的摩擦力已经足够了。但是在雨天和雪天,情况就完全不同了。光滑的车轮会让汽车打滑,就像滑板一样在地面上滑行。哈哈!现在凹凸不平的纹路就派得上用场了,它可以帮助车轮直接与地面接触,产生足够的摩擦力。





摩擦力较大的足球鞋，摩擦力较小的冰鞋

那么，是不是摩擦力越大越好呢？这可不一定。现在让我们来想象一下，如果游泳场水上滑梯有很大的摩擦力会怎么样呢？这样滑下的速度就会减慢，而且巨大的摩擦力还会烫到你的屁股，甚至还有可能会受伤。所以，我们可不要小看了游泳场中水上滑梯上面流淌的水流噢，它可以减小摩擦力，让乘坐滑梯的人快速滑下来。

让我们来比较一下足球运动员和网球运动员穿的鞋子吧！为什么足球运动员穿的鞋鞋底上有鞋钉呢？这是因为在比赛的时候，他们随时都要快速停下来和奔跑，这需要最大限度地增加鞋底和地面的摩擦力。相比之下，网球鞋和地面的摩擦力就要小得多。因为网球运动员必须迅速地把手球回击过去，所以网球鞋和地面的摩擦力就必须比足球鞋要小。

生成摩擦力，让我们能够抓起物体的指纹



啊~原来指纹这么重要。

那么，速度滑冰选手的鞋又长什么样呢？他们的鞋底上安了一个刀片，也称“冰刃”，冰刃越宽摩擦力就越大。如果摩擦力太大，冰鞋就很难快速滑行了，

对吧？那要怎么样才能减小摩擦力呢？如果冰刃和冰面接触的地方都融化成水，摩擦力就会大大减小了，这样运动员就可以轻松而迅速地向前滑行了。告诉大家一件事，滑冰运动员首先要学习的就是如何磨好和管理冰鞋的刀刃。

摩擦力对煎锅和磁悬浮列车产生的影响

你们家里用的煎锅有没有不粘锅涂层呢？以前很多人家都没用这种不粘锅涂层的煎锅。不粘锅涂层一般都是特氟隆。但最初并不是用特氟隆作为不粘锅涂层的。一开始，特氟隆只是被用来减少摩擦力。不粘锅涂层和任何物质都不亲近，因此它的摩擦力非常小。后来，人们就利用特氟隆的这种特性，把它当做不粘锅涂层用在了锅底上。



油炸时应该先沾上面粉，然后再沾上拌好的鸡蛋。

用在了锅底上。




面粉可以增加摩擦力，从而避免鸡蛋脱落

如果我们用显微镜来观察特氟隆的话，你会发现它很光滑。正是因为它表面光滑，摩擦力小，才很难和其他物质结合呢。这也是特氟隆铁锅不粘锅的原因。因为其他物质不能轻易粘在它的表面，所以也就不粘食物啦。在制作游泳衣和潜水服的时候，人们也会选用一些柔和的材质，大家知道这是为什么吗？这也是为了减少和水的摩擦力，增加前行的速度。

对了！你知道磁悬浮列车吗？磁悬浮列车的时速一般是400~500公里。虽然说韩国KTX高速列车比一般列车要快很多，但因为火车轮和铁轨之间存在摩擦力，所以它的速度也是有限的。而磁悬浮列车与铁轨之间几乎不存在摩擦力，它运用了“异性磁极相吸，同性磁极相斥”的原理，让铁轨和火车轮保持同极浮在铁轨上方，这样它就可以用很小的能量高速行驶了。



啊！原来做菜的时候也有科学啊！



因为大虾表面太过光滑，所以鸡蛋从它表面滑落下来



因面团脱落而失败的油炸大虾

似懂非懂 对对碰!

1. 下列选项中，和惯性定律无关的是？

- ① 公交车突然启动时，乘客的身体向后倾。
- ② 小狗抖动身体，抖掉沾在毛上的水珠。
- ③ 吹气球时一不小心，气球就会飞走。
- ④ 电影《魔戒》中，利用投石器攻击敌人。

2. 加速度和物体的质量 ，和力的大小 。即，物体的质量 ，力的大小 ，加速度越大。这就是加速度定律，也被称为“牛顿第二定律”。

- ① 成反比，成反比，越小，越小
- ② 成反比，成正比，越小，越大
- ③ 成正比，成正比，越大，越大
- ④ 成正比，成反比，越大，越小

3. 两个物体之间存在的大小相等、方向相反的力被称为 。

- ① 摩擦力
- ② 弹力
- ③ 作用力与反作用力
- ④ 惯性

4. 阿波罗15号的宇航员在月球上把一根羽毛和一把锤子同时扔了下来，谁会先落地呢？

- ① 同时落地
- ② 锤子
- ③ 羽毛
- ④ 都不会落地

5. 下列说法中正确的是？

- ① 化石燃料是可替代能源。
- ② 化石燃料是越用越多的。
- ③ 太阳在氢原子的核聚变中获得能量。
- ④ 植物通过光合作用，生成二氧化碳。

6. 没有发动机的过山车可以快速行驶,这是因为 能转换为动能,动能再转换为 能,并循环往复。

- ①势 ②动 ③化学 ④电

7. 下列选项中,和热膨胀有关的是?

- ①随着时间的流逝,烫咖啡会逐渐变凉。
②手湿的时候很难把饮料瓶的盖子拧开。
③把弹簧拉开后再放开,它就会恢复原状。
④铁轨上设有伸缩接缝。

8. 热能总是从温度 的地方向温度 的地方移动。

- ①高,高 ②高,低 ③低,低 ④低,高

9. 橡皮手套、皮筋、弹簧、弓和床垫发生变形时所产生的力是?

- ①摩擦力
②表面张力
③弹力
④作用力与反作用力

10. 下列选项中错误的是?

- ①没有摩擦力,我们就抓不住任何东西。
②无论是在什么情况下,摩擦力都是越大越好。
③在煎锅底部加上不粘锅涂层是为了减少摩擦力。
④足球鞋底部带鞋钉是为了增大摩擦力。



答案 1. ③ 2. ② 3. ③ 4. ① 5. ③ 6. ① 7. ④ 8. ② 9. ③ 10. ②





从珀尔修斯到
富兰克林，
物理的魅力



光的反射

战胜美杜莎的 珀尔修斯

古希腊神话里不仅有趣味横生的故事，还隐藏着一些有趣的科学常识呢。但是它们会一直和我们玩捉迷藏，所以要仔细找才能发现。你知道珀尔修斯是谁吗？他就是希腊神话里的一个英雄，他战胜了蛇发女妖美杜莎。你知道那耳喀索斯又是谁吗？他是一个英俊的美少年，后来爱上了自己在水里的倒影，最终因为患上了相思病郁郁而终。这两个故事中会隐藏着什么科学常识呢？我怎么没发现。没关系，让我们一起来寻找吧！

头发变成蛇的怪物——美杜莎

看了美杜莎后变成石像的勇士



哦？那个盾牌在移动。

哪里？哪里？看到什么了？

把盾牌当做镜子使用

美杜莎是戈耳工三姐妹之一。美杜莎原来是一个非常漂亮的女子，后来她和海神波塞冬坠入了爱河，于是受到了雅典娜女神的诅咒，雅典娜女神把她的头发变成了蛇。从此以后，美杜莎就变得又丑又恐怖了，只要谁正眼看她一眼就会立刻变成石头。

那么，珀尔修斯是怎么战胜美杜莎的呢？一面盾牌、隐身魔法帽、飞靴就是珀尔修斯所有的武器。大家猜不到吧，盾牌就是珀尔修斯胜利的秘诀。因为珀尔修斯知道，只要正眼看美杜莎就会立刻变成石头，所以他就把盾牌当做镜子来接近美杜莎，把她的头砍了下来。

首先，他戴上了魔法帽，让女妖看不见他，然后用擦亮的盾牌来确认美杜莎的位置。一接近女妖，就立刻挥刀砍下了她的头颅。

现在我们就一起来看美男子那耳喀索斯的故事吧？那耳喀索斯英俊潇洒，和美杜莎完全相反，女子和妖精们只要看他一眼，就会对他一见钟情。

可以隐身的魔法帽

可以在空中飞翔的飞靴

用做镜子的盾牌



不会左右颠倒的镜子

不会左右颠倒的镜子——正映镜是日本的发明家北村健尔发明出来的。小朋友们也可以自己动手制作正映镜噢！它的制作方法并不复杂，只需要一块

玻璃和两面镜子。首先，把两面镜子拼成

直角粘在一起，再

把准备好的玻璃

贴上，让它们形

成一个三角柱。然

后，再往三角柱里灌

满水就大功告成了。那

这又是运用了什么原理

呢？因为形成直角的两面镜

子会先后让映像反过来，最

后从正映镜里映出来的影像

会是正的了。

但是，那耳喀索斯始终没有接受任何人的爱情。那些女子被那耳喀索斯拒绝后，有的人就患上了相思病，卧床不起，有的人甚至自杀而死。

有一天，那耳喀索斯独自狩猎的时候，突然觉得口渴，于是他来到泉水边喝水。当那耳喀索斯俯下身后，他猛然发现

泉水中有一个帅气的年轻人正在看着自己。那耳喀索斯对这个年轻人一见钟情，于是寸步不离地站在泉水边，凝望着水里的影子，最终精疲力竭而死。也有人说，那耳喀索斯是掉进泉水里淹死的。

后来，在他死去的地方长出了一朵花，人们就把它叫做水仙花。自恋症（Narcissism）就是从那耳喀索斯（Narcissus）的神话故事而来的。

可以通过光的反射来看到物体

那么，珀尔修斯和那耳喀索斯的神话故事中究竟隐藏着怎样的科学



知识呢？哈哈，那就是光的反射。正是因为光具有反射的性质，珀尔修斯才能用盾牌照到美杜莎的位置，那耳喀索斯也才能在水里看到自己的倒影。

光在空气中直线传播，碰到物体表面后就改变方向，折返回空气中，人们把这种现象称为光的反射。我们一定要感谢光的反射哦，如果没有光的反射，我们就看不到这么丰富多彩的世界了。因为人类和动物看到的都是光在物体表面反射回来的光。我们能够在黑漆漆的电影院里看电影，也是光的反射的功劳，光在银幕上反射后进入我们眼里。

表面光滑的物体比表面粗糙的物体更容易发生光的反射作用。物体的表面粗糙，反射回来的光就是散乱的；物体的表面光滑，反射回来的光大部分都在同一个方向上，所以也就更容易形成影像了。

我们平常用来臭美的镜子，就是利用了光的反射作用的典型代表哦。可以发生光的反射现象的物品还有很多，比如说勺、平整的铝箔纸、不锈钢制品……所以它们也能像镜子一样照出物体。

凸面镜会让光发散出去，凹面镜会把光集中起来

镜子是很出色的反射体，但是我们在镜子中的影像和在别人眼中的影像是不一样的哦。你是不是不相信我的话呢？那你现在就可以到镜子前面验证一下，看我有没有骗你。你可以试着抬起右手，是不是发现了一个奇怪的现象？你抬起来的明明是右手，但镜子里的你抬起的却是左手。

凹面镜和凸面镜里影像的形状和大小和实际情况有所不同。你可以观察一下装在汽车右侧的镜子，是不是写着这么一句话呢？

“实际上比看到的要近。”

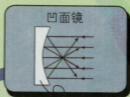
这句话就是提醒司机们在驾车时要小心，因为侧镜中看到的影像比实际的要小，所以你会觉得他离你还很遥远，这只是一种幻想哦。

每辆汽车的两侧都会各装上一面镜子，其中左侧的镜子是平面镜，右侧的镜子则是凸面镜。

凸面镜中的影像看起来比实际要小。但因为凸面镜在反射时会让光发散出去，所以它照到的范围更广。这也是要在转弯的地方和胡同里安装凸面镜的原因。还有，



牙医使用的是利用凹面镜原理的小镜子



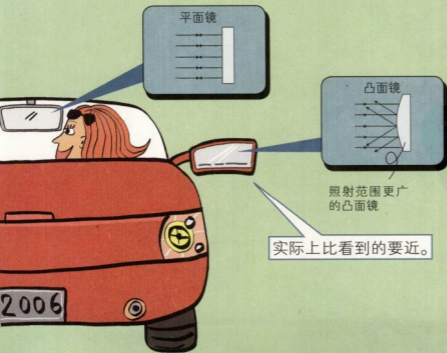
凹面镜可以让近处的物体看起来更大一些



大型超市和便利店里安装的监视镜也是凸面镜。

凹面镜也很神奇，它可以把近处的物体放大。它还是医院耳鼻喉科和牙科医生就诊时的好帮手呢，他们使用的小镜子就是凹面镜。另外，灯塔的探照灯、手电筒、汽车照明灯内部也都使用了凹面镜。因为凹面镜可以把光集中起来。如果把电灯装在凹面镜的焦点上，那么电灯的光被凹面镜反射后就可以照射到很远的地方了。

太阳能发电站里，也使用了凹面镜，用它来集中太阳光。在采集奥林匹克圣火时，也用到了凹面镜的原理。因为凹面镜有能使光集中的性能，所以，当把圣火棒靠近凹面镜时就可以被成功点燃了。





光的折射

让世界
变得不一样，
光的魔术



星星一闪一闪眨着眼睛，是那乙的美丽~

我们很想仔细观察一下夜空中美丽的星座，这时候应该怎么办呢？你说对了，我们快去请天文望远镜来帮忙吧。天文望远镜可是这方面的能手，它可以让我们看到肉眼看不到的星星，还可以把天上的月亮拉到你眼前呢。那么，它是做到的呢？它的秘密是什么呢？

光的折射让星星发出 闪烁的光芒

大家知道光的速度有多快吗？在真空状态下，光的速度是每秒30万公里。也就是说，在我们一眨眼的工夫，光就可以绕地球走8圈多。光的速度也会变，在真空中最快，在空气中稍慢一些，在水中比在空气中还要慢。

光在空气中是直线传播的，但在通过水或其他物质时它的方向就会改变，速度也会变慢。光从一个物质射到另一个物质时，传播方向就会发生改变，我们把这种现象叫做光的折射。

现在就让我们来做一个小实验吧。先在杯子里装满水，然后把铅笔放进去，咦？原本笔直的铅笔怎么变弯了呢？接下来，我们再到游泳场看看吧，是不是觉得水很浅呢？比实际深度要浅。这都是光在逗我们玩呢，因为光从水底传播到空气中时发生了折射。



哦？我插的明明是一个完好的吸管……



因为光的折射，看起来变弯了的吸管



此外，光的折射还能引起游丝现象。游丝现象是什么呢？在阳光明媚的春天，我们会在道路和地面上看到像波纹一样的空气在上升，这就是游丝现象了。因为，地面和空气在阳光的照射下会逐渐升温，空气变暖后就会缓缓上升。现在知道了吧？温度升高，空气的体积就会变大，密度就会变小。

密度变小的空气和周围的空气混合后就形成了不稳定的空气层，在不稳定的空气层里又有很多种类的空气粒子，因此光线射到这里时就会发生折射，所以我们就看到了游丝现象。

夜空中的星星总是对着我们不停地眨眼睛，也是一样的道理。地球的大气层总是在不断地移动，所以它的密度很不稳定，星光在经过大气层时就会发生折射，所以我们总是看到星星在天上一闪一闪的。

凹透镜会让光发散出去，凸透镜会把光集中起来

在我们的日常生活中，透镜的应用很广泛，比如眼镜、老花镜、显微镜、望远镜、照相机等都会用到透镜。它们用透镜干什么呢？其实，透镜在这里的作用就是让光产生折射现象的。透镜大致上可以分为凸透镜和凹透镜两种，凸透镜的中心比边缘厚，凹透镜的边缘比中心厚。

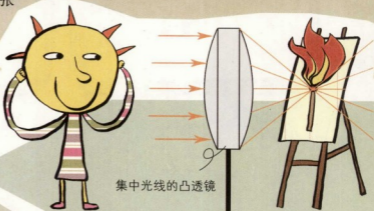
光通过凸透镜后方向就会改变，向凸起来的地方聚集，因此光线

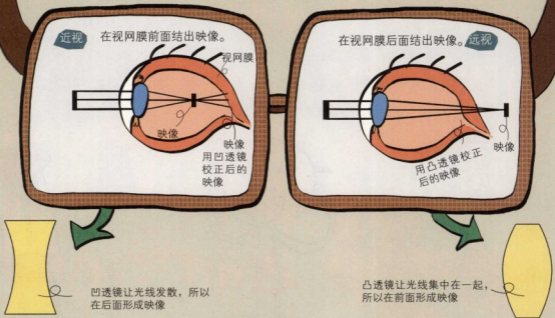
通过凸透镜后就会聚焦在一点上。现在知道为什么在太阳底下，放在老花镜下面的纸会燃烧起来了把？因为，老花镜是用凸透镜做成的，可以集中光束，让纸张燃烧起来。

凸透镜还会给我们变魔术呢。物体一接近它就会变大，一远离它就会变小，而且还倒了个个儿。

其实物体本身并没有变化，只是我们看上去变了而已。如果我们把物体和凸透镜的距离逐渐拉远，映像的大小先是变大，渐渐又变得模糊，最后会变得很小，而且是倒立的。

凹透镜和凸透镜恰恰相反，因为它的边缘比中心厚，因此光通过凹透镜后就会发散出去，照射的范围更广。凸透镜也会变魔术，凹透





镜会让物体的映像变小，距离越远映像就越小。

大家了解自己的眼睛吗？知道我们眼睛里的晶状体有什么作用吗？其实，人眼睛里的晶状体也起到了凸透镜的作用。光线进入眼睛后通过晶状体时会发生折射现象，并在视网膜上形成映像，这个映像又会通过视觉神经到达大脑，所以我们才会看见东西。晶状体周围还有一层肌肉组织，它叫做睫状体。它会根据我们和物体之间的距离不同而移动，调节晶状体的厚度。晶状体的厚度变化时焦距也会改变，所以我们的视网膜上才能形成正确的映像。

视力好的人的视网膜上会形成准确的映像，而视力差的人的映像则会出现在视网膜的前后。如果形成映像的位置在视网膜前面就是近视，如果是在视网膜后面就是远视。近视患者会佩戴用凹透镜做成的眼镜，让光线发散出去，在视网膜上形成准确的映像；远视患者则会佩戴用凸透镜做成的眼镜，把光线集中起来，在视网膜上形成映像。所以小朋友们一定要好好保护视力哦！

使用凸透镜的开普勒式折射望远镜

天文望远镜也是利用光的折射原理制作成的。就像它的名称一样，望远镜能帮助我们看到远处的物体。它可以让远处的物体变大，所以我们能看清楚远处的东西。

据说它是17世纪意大利的一个眼镜匠发明的。一次偶然的的机会，这个眼镜匠拿起了一块凸透镜和一块凹透镜，把它们排成一条线，对准对面的教堂，结果他发现远处的教堂塔尖好像突然变大了，而且还感觉它离自己很近。后来，他就发明了望远镜。

第一个利用望远镜观测天体的人是伽利略。他听说有人发明了望远镜后，就亲自研磨镜片，做出了折射望远镜。现在被人们称为伽利略式望远镜。望远镜可以和显微镜一样，通过目镜（离眼睛更近的镜片）和物镜（离物体更近的镜片）的组合来改变物体映像的大小。

伽利略式折射望远镜并不是十全十美的哦。因为它以凸透镜做物镜，以凹透镜做目镜。所以，它虽然可以让在物镜上颠倒的映像通过目镜改正过来，但是它的可视范围很窄。

那现在的天文望远镜为什么能看到很远的距离呢？因为现代的天文望远镜并不是伽利略式的，而是用开普勒式折射望远镜，它的物镜和目镜都使用凸透镜，所以形成的映像是颠倒的，但是可以观测到的范围非常广。

动物的眼睛



小朋友们知道哪种哺乳动物的眼睛最大吗？没错，就是眼镜猴。眼镜猴就像它的名字一样，有一双大大的眼睛。你看，蜘蛛有7只眼睛，它的视力是不是最好的呢？小朋友们千万不要以为眼睛多，视力就好，蜘蛛的视力非常差，只要是30cm以外的物体，它就看不见了。但蜘蛛的感觉器官却很发达，它可以感知到很细微的动静。大家别看昆虫只有一双眼睛，它的那双眼睛可是由数百双眼睛集中而成的呢。昆虫和蜘蛛一样，可以感知到很细微的动静。所以你要打苍蝇时，总是你还没到它就飞走了。因为只要你一靠近，苍蝇就能感觉到。





可视光线·红外线·紫外线

翱翔在肉眼看不见的
光波世界里



让我们一起来回想一下看电影的场景吧。每当电影院里的灯光熄灭之后，放映机就会把光线打到白色幕布上，于是，五光十色的电影就开始放映了。那么，你是否想过，我们为什么能在黑暗之中看电影呢？这可是个不好回答的问题哟！对，这全都是因为有光。

还有一个神奇的问题，那就是我们为什么能看清楚颜色呢？为什么在我们的眼睛里，天是蓝的，牛奶是白的，草莓是红的呢？对，这也是因为有光。

除了这些，光还有许许多多的本领。现在，让我们一起来见识一下光的神通吧！

肉眼可见的可视光线

浩渺星空，什么东西跑得最快？叮咚！完全正确，正是光。

光由一种名叫“光子”的微小能量粒子构成，当它做着极小的波动直线运动时，一种崭新的东西——光线就产生了。如果大家喜欢科幻电影或是3D游戏，对光线这个词一定不陌生吧？

光线穿过三棱镜时，就会形成人类肉眼看得到的彩虹，这种彩虹就是人们常说的“可视光线”。尽管人们常说彩虹的颜色有“赤橙黄绿青蓝紫”7种，但是实际上可视光线中有几百万种颜色。人们之所以总是说彩虹有7种颜色，只是因为这7种颜色清晰可见罢了。

这些动物可以感知到很多种光线

因为动物们生活的环境各不相同，所以它们可以感知到的光线也不一样。大家都知道，响尾蛇可以感知到红外线。所以，它是一个夜间狩猎能手，就算在漆黑一片的夜晚，它也能准确判断出老鼠的动静。

还有，亚马逊的水虎鱼也可以感知到红外线，所以它能在浑浊的泥水中找到猎物。它也是食人鱼的一种。

蜜蜂和蝴蝶可以看到紫外线，所以它们能准确地判断出蜂蜜的位置。最近还有人说，猫可以感知到X光线呢。大家是不是觉得很神奇呢？



可视光线的含义还是比较好理解的，它是指我们肉眼看得见的
光。我们看到的颜色是由可视光线混合而成的。把可视光线的颜色都
混合起来就会成为白色。

而事实上，颜色的存在与天空中的光线被折射有关系。在阳光
下，白纸和牛奶看起来雪白雪白，是因为白纸和牛奶把光线全部反射
出去了的缘故。而黑色的物体之所以显得黑，是因为它吸收了所有颜
色的光，以至于不反射任何颜色的光。

电波



微波



红外线



正是同样的道理，天显得蓝，是因为天空反射了蓝色系的光，
枫叶显得红，是因为枫叶吸收了其他所有的光而只反射红光，所以
我们只看得到红色。

红外线可以感应，紫外线可以杀菌

尽管人们的肉眼看不到，但是红外线和紫外线是客观存在的。
其中，红外线是肉眼看不到的，但是包括人在内的所有物体都在发射着

红外线。因此，只要戴上可以看到红外线的眼镜，任何人都可以在漆黑的夜里识别包括人在内的所有物体。

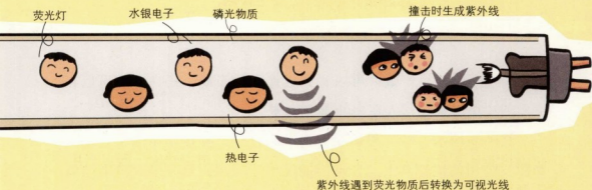
红外线的这一特征很快就被科学家发现，并被利用到了自动门和保安公司的传感器上。自动门的工作原理是，当人走到自动门前时，红外线传感器就会捕捉到他（她）所反射的红外线，于是自动

肉眼可见的可视光线



门自动打开了。保安公司设置的传感器也能捕捉到运动的物体，并立即响起警铃。

紫外线的化学作用非常强，因此也被叫做“化学线”。它能够把皮肤晒黑，但也同时制造**维生素D**。如果过多被紫外线照射，则有可能被灼伤或引发**皮肤癌**。一般而言，太阳发出的紫外线能被臭氧层吸收，因此大部分无法到达地面。但是，由于近些年来严重的大气污染，地球的臭氧层逐渐被破坏，这直接导致射达地球的紫



外线越来越多。

我们经常会在食堂或餐厅里见到杀菌消毒机，这种机器也利用了紫外线。紫外线能够起到杀菌的作用，这跟在太阳底下晒被子是同样的道理。

发出紫外线的荧光灯，发出红外线的白炽灯

日常生活中，我们经常会看到荧光灯和白炽灯，那么，它们发射的光线有何不同之处呢？

记住，荧光灯发射紫外线。当有电流从中通过时，荧光灯中的气态水银会发射我们肉眼看不到的紫外线。涂在荧光灯内壁的磷光物质会吸收紫外线，并释放出肉眼看得到的可视光，这种光就叫做“荧光”。

因为荧光中的红光比太阳光稍弱，所以不论是谁，只要他站到荧光灯底下去，都会显得有一点泛蓝的感觉。正因如此，在荧光灯底下拍照，肤色往往比不上真人好看。

而白炽灯则发出肉眼看不到的红外线。白炽灯的真空玻璃灯泡里，有一根连接阴极和阳极的钨丝。当电流通过钨丝时，电能就会转化为热能，从而使被加热的钨丝发光。正因钨丝散发热能，所以当用手触摸一支亮了很长时间的白炽灯时，很有可能会被烫伤。

那么，白炽灯与荧光灯相比，哪个更加节能呢？科学研究证明，荧光灯更节能。也就是说，发出同样强度的光时，白炽灯会比荧光灯消耗更多的电能，所以，我们鼓励多多使用荧光灯，而白炽灯则一般安装在卫生间或门厅等照明时间不长的地方。



杠杆

阿基米德的梦想

我应该能抬起地球。

阿基米德

力点

大家一定玩过跷跷板吧。那大家知道跷跷板里有什么科学原理吗？其实，跷跷板是利用杠杆原理制成的，杠杆也是我们在日常生活中经常用到的工具之一。接下来，就让我们一起来找找还有哪些工具也运用了杠杆原理吧！

我要利用杠杆原理抬起地球

人们为了干活更省力，总会想尽一切办法，请各种各样的工具来帮忙。比如说，可以帮助我们轻松拔出钉子的榔头、捕鱼用的鱼竿、打孔用的打孔机、订书机、剪刀、衣夹、镊子、筷子……这些都是我们日常生活中经常见到和使用的工具。那么，你们知道这些工具都利用了什么样的科学原理吗？哈哈！答案就是杠杆原理。你答对了吗？

杠杆可以让我们用较小的力抬起很重的物体。

第一个证明杠杆原理的人是阿基米德，他是古希腊的数学家、科学家和发明家。

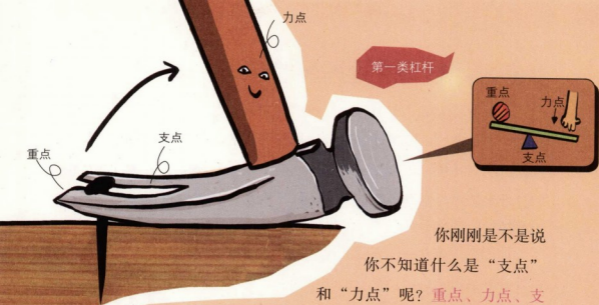
还有比这更让人吃惊的呢，他曾经说：“给我一根长度和刚度足够大的杠杆和一个坚固的支点，我就可以利用杠杆原理抬起地球。”他的意思就是说，只要支点和力点之间的距离足够远，无论物体有多重，我们都可以轻易地把它抬起来。

如果支点足够坚固，那也是有可能的。

支点

重点





第一类杠杆

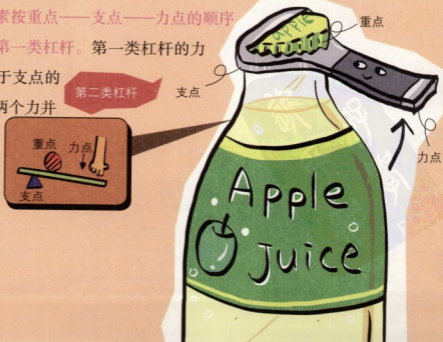
你刚刚是不是说你不知道什么是“支点”和“力点”呢？重点、力点、支点是杠杆的三要素。支撑杠杆的点叫“支点”，用力的点叫“力点”，承受重物的点叫“重点”。

杠杆三要素的位置不同，力的大小也不同

三个点的位置不同，我们耗费的力气也不一样。

我们把三要素按重点——支点——力点的顺序排列的杠杆称为第一类杠杆。第一类杠杆的力点和重点分别位于支点的

两侧，可以调节两个力并使它们保持平衡，天平就是最具有代表性的工具哦。还有，在把手上用力拔出



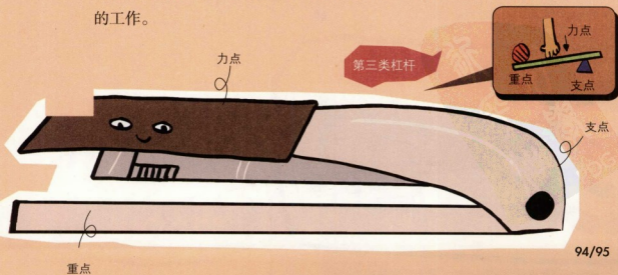
第二类杠杆

钉子的榔头、剪刀、衣夹等都属于重点和力点分别在支点两侧的第一类杠杆。

我们把三要素按支点——重点——力点的顺序排列的杠杆称为第二类杠杆。杠杆的原理告诉我们，支点到重点的距离比支点到力点的距离越短就越省力。第二类杠杆总是要比第一类杠杆省力哦，因为第二类杠杆的支点到重点的距离总是比支点到力点的距离短。

你能空手敲开核桃壳吗？也许大力士才能做到吧。但除了大力士以外，核桃夹子也能轻松地敲开核桃壳，谁让核桃夹子是第二类杠杆呢。还有，开瓶器、打孔机都属于第二类杠杆。

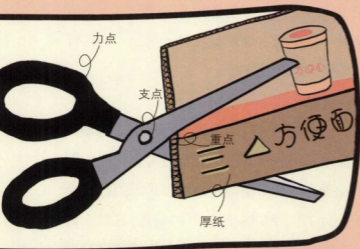
我们把三要素按支点——力点——重点的顺序排列的杠杆称为第三类杠杆。第三类杠杆和第二类杠杆相反，支点到重点的距离总是比支点到力点的距离长，所以比第一类杠杆和第二类杠杆都要费力。因此，我们只有在做不需要太花费力气的事情时才会请出第三类杠杆来帮忙，像镊子、筷子、钳子、订书机等都属于第三类杠杆。这些工具可以快速地移动小型物体。有时候，它们还能帮助人们完成精度较高的工作。



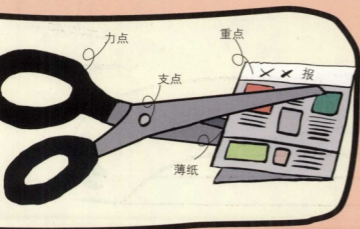
藏着杠杆原理的跷跷板和鱼竿

接下来，就让我们一起去找找都有哪些物体利用了杠杆原理吧！

大家喜不喜欢在游乐园里玩跷跷板呢？现在我想问问大家，你们知不知道跷跷板里藏着什么科学原理呢？其实，跷跷板属于第一类杠杆，它的力点和重点分别位于支点两侧。另外，韩国传统的跳板游戏也属于第一类杠杆。也许大家都玩过很多次跷跷板了，那现在就让我们



▲支点和重点的距离越短就越省力。



▲支点和重点的距离较远时，施用于物体的力较小。

们一起来讨论一下怎么玩才最刺激吧！我们在玩跷跷板和跳板时，体重轻的人应该坐在离中心点（支点）较远的位置上，而体重重的人则应该坐在离中心点（支点）较近的位置上，这样才更好玩哦。小朋友们也去试一试吧！

我们用剪刀剪纸时也可以利用这一原理，因为剪刀也属于第一类杠杆嘛。纸很厚的时候，我们就把纸放在剪刀的里侧，纸比较薄

的时候我们就可以放在剪刀外侧了。支点（固定剪刀刃的部位）到重点（裁纸的部位）的距离越短，就越省力。也就是说，我们可以用更小的力来做更大的功了。

人体内的杠杆

我们体内也有杠杆哦！我们是靠肌肉来移动身体的。但是肌肉只能收缩和松弛，所以它只能起到拉伸的作用。事实上，我们的身体不仅需要拉伸，有时候还要旋转。这怎么办呢？没关系，还有肌肉和骨骼组合成的杠杆呢，有了这个杠杆我们就可以用拉伸的力来完成旋转了。

我们身体中最常用到的杠杆原理是第三类杠杆，然后是第二类杠杆，最后才是第一类杠杆。比如说，我们举哑铃时，肌肉和关节就是利用第三类杠杆原理来抬起我们的胳膊的；而我们踮起脚尖抬起身体时用的是第二类杠杆原理；在抬起脑袋时用的是第一类杠杆原理。



别看鱼竿普通，它里面也藏着科学原理呢。鱼竿也是利用杠杆原理制成的。我们双手拿起鱼竿时，离身体比较近的那只手抓着的部位就是支点，而另一只手抓着的部位则是力点，鱼钩当然就是重点了。下面就让我们一起来判断一下鱼竿属于第几类杠杆吧。大家有没有发现，它的三要素是按照支点——力点——重点的顺序排列的。所以我们可以判定鱼竿属于第三类杠杆。因此，当我们把上钩的鱼拉上来时，才需要使很大的劲。有没有更省力的办法呢？当然有了，我们也可以把鱼钩扔得远一点啊。大家可不要因为费劲就讨厌鱼竿哦，因为它的这种构造能帮助我们迅速地把上钩的鱼拉上来。

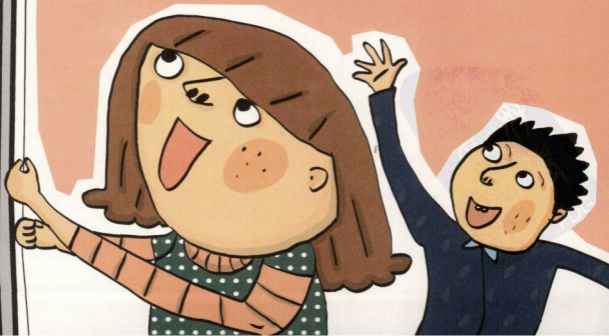
定滑轮可以改
变力的方向



滑轮·螺旋轴·斜面

我们是
工具中的
三个火枪手

滑轮、螺旋轴和斜面可是我们的得力助手啊，有了这些工具，我们做起工作来就更省时省力了。这些工具是用什么原理帮我们工作的呢？这样的原理会不会出现在我们的日常生活中呢？



固定滑轮可以改变力的方向

你有没有在民俗村、摄影楼、博物馆这些地方见过水井呢？古时候，我们的祖先就是利用井绳把井水拉上来的。他们先把水桶绑在井绳上，然后把桶扔到水井里，再利用定滑轮把水桶拉上来。滑轮长得很像圆盘，上面有沟槽，可以沿轴转动。分为定滑轮和动滑轮两种。

在我们日常生活中，可以见到很多定滑轮。最常见的就是升国旗时用到的定滑轮了，也就是旗杆上的滑轮。升国旗时，我们会拉着连接着滑轮的绳索，让国旗升上去。在这个时候，拉绳索时做的功和把国旗升上去时做的功是一样的。也就是说，我们并不是为了省力才使用定滑轮的。那么，我们为什么非得要使用定滑轮呢？

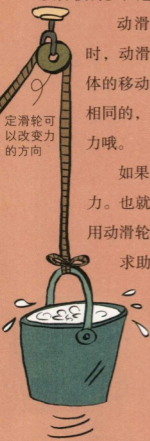
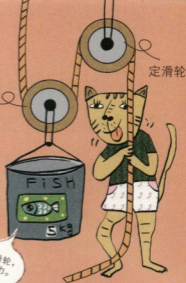
定滑轮可以改变我们施力的方向，让事情变得简单。就拿升国旗来说吧，旗杆上的定滑轮可以把我们下拉的力改变为拉升国旗的力。如果不使用定滑轮的话，我们怎么把国旗升上去呢？我们也许只能把国旗



推上去或拿着国旗爬上去了。如果使用了动滑轮，我们会发现下拉绳索比直接提升物体要方便得多，这就是隐藏在定滑轮中的原理。

动滑轮和定滑轮不同，在抬起物体时，动滑轮会跟着物体一起移动。虽然物体的移动方向和施力的方向是相同的，但它可以让我们更省力哦。

如果使用一个动滑轮抬起物体，那我们就只需要用一半的力。也就是说，如果使用两个动滑轮的话，需要的力就是不使用动滑轮时的1/4了。所以，我们在抬起重物时经常会向动滑轮求助。像起重机、牵引车也都运用了动滑轮。



利用螺旋轴的门把和螺丝刀

我们每天都会和水龙头、门把、螺丝刀、铅笔刀、自行车和汽车的车把方向盘见面。那大家有没有发现它们有什么共同点呢？首先就是在使用它们时都需要转动。如果再仔细观察的话就会发现，它们都利用了螺旋轴的原理。螺旋轴的结构是大旋和小旋绕着同一个中心轴同时转动。

重力





螺旋轴的结构是大旋和小旋绕着同一个中心轴同时转动。如果把门把拆开，就会看到我们用手拧开的大圆筒和里面的小圆筒是连接在一起的。当我们转动大圆筒时，小圆筒也会跟着转动起来，把门打开。如果我们把大圆筒拆掉，直接去转动小圆筒的话，你会发现要比原来更费力哦。

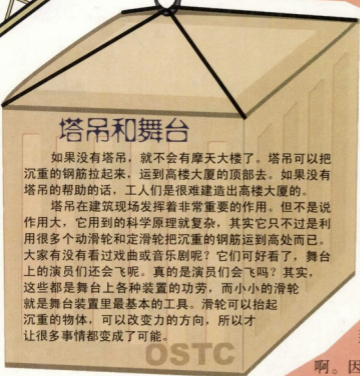
你有没有用螺丝刀拧过螺丝呢？如果我们不用螺丝刀直接用手去拧螺丝会怎么

样呢？这还用问吗？就算我们的指头都快拧断了，螺丝也不会动。那么，为什么我们使用螺丝刀就能轻松地拧开螺丝呢？其实，螺丝刀也和门把一样，也是利用螺旋轴的原理制作的。螺丝刀的尖端是插进螺丝凹槽的部位，它的直径比较小，螺丝刀刀把的直径则比较大，所以在转动刀把的时候，就可以用较小的力让尖端转动起来了。



你还是用半径大的手把吧！

耗时长，耗力少的斜面



塔吊和舞台

如果没有塔吊，就不会有摩天大楼了。塔吊可以把沉重的钢筋拉起来，运到高楼大厦的顶部去。如果没有塔吊的帮助的话，工人们是很难建造出高楼大厦的。

塔吊在建筑现场发挥着非常重要的作用。但不是说作用大，它用到的科学原理就复杂，其实它只不过是利用很多个动滑轮和定滑轮把沉重的钢筋运到高处而已。大家有没有看过戏曲或音乐剧呢？它们可好看了，舞台上的演员们还会飞呢。真的是演员们会飞吗？其实，这些都是舞台上各种装置的功劳，而小小的滑轮就是舞台装置里最基本的工具。滑轮可以抬起沉重的物体，可以改变力的方向，所以才让很多事情都变成了可能。

斜面也可以像滑轮和螺旋轴一样节省我们的力气哦。我们登山的时候，从山底到山顶走什么路线会最快呢？当然是垂直向上的了。但是，我们又不是超人，不会像他那样飞到山顶上去啊。因此垂直向上的路线

又危险又耗力，一点都不现实。

所以，大部分上山的路都是Z字形的，而不是垂直的。这样一来，虽然我们用的时间会变长，但是危险性却大大降低了，而且还更加省力呢。同理，如果我们想要爬到高处，可以选择梯子或楼梯。由此可以看出，如果让水平面以一定的角度倾斜，我们就可以用较小的力做更大的功。

螺丝钉和钉子可以帮助我们轻松地理解斜面原理。螺丝钉有螺旋向上的凹槽，这就是利用斜面原理制作而成的。如果我们想把钉子钉

在墙上和树上，那就需要用锤子用力敲了。但如果用螺丝钉和螺丝刀的话，我们就可以更省力了。这里面还有一个有趣的现象哟，用锤子钉钉子时几下就可以钉好，但是用螺丝刀和螺丝钉时，就需要更长的时间。因为，螺丝钉是沿着螺旋型凹槽前进的，所以它需要走的路更远。





波动

扩散吧，
声音！

远远地扩散吧！

PDG

乐器可以发出美妙的声音。比如说，钢琴的声音就像雨滴滴落时一样的优美，小提琴的声音能触动听众的心灵。但据说，世界上最优秀的乐器是人，最动听的声音是人的声音。世界上存在着各种各样的声音，那么，它们都有什么秘密呢？



声音具有波动的性质

你玩过多米诺游戏吗？就算没玩过，你应该也看到过多米诺骨牌倒下时那种壮观的场景吧。先把多米诺骨牌按照你希望看到的形状排列好，哦！对了，牌与牌之间要有一定的距离。然后推倒最边缘的那张牌，你会看到，所有的骨牌都依次倒下了。虽然我们无法用肉眼看到声音的传播路线，但如果把它画出来的话，就和多米诺骨牌依次倒下的画面一样。当你把石头扔进平静的湖里时，水波就会从石头掉落的地方开始慢慢向外扩散。其实，声音的传播和水波很相似。

当声音的能量传递到附近的物质时，这些物质就会把这股能量再传递给附近的物质。我在这里要说的是，上面所说的物质包括固体、液体和气体。

声音经过后，周围物质的分子会前后移动。我们把这种现象称为振动，而振动向周围传播的现象则被称为波动。





还是队长您对振动太敏感了。

哈哈~那里面有飞蛾。

水的波动被称为水波，地壳的波动被称为地震波，声音的波动就被称为音波了。现在大家来想一想，为什么我们能听到声音呢？因为分子和旁边的分子相撞后会重新回到原来的位置上，这种振动反复发生时就会形成音波，音波再振动我们的耳膜，我们就能听到这个声音啦。

那么，是不是世界上所有的声音我们都能听得到呢？其实，我们的耳朵只能接收到20~20000Hz（赫兹）的振动。Hz是频率单位，1Hz就是每秒钟振动一次。广播里就经常会用到“频率”这个词。比如说，广播频率95.9MHz，它的意思是用每秒振动9590万次的电波传播声音。

那么，声音能不能在没有空气的宇宙中传播呢？你猜得对极了，声音是不能在没有空气的宇宙中传播的。我们在前面说过，声音的传播是通过分子间的相互撞击来传递振动的，所以没有空气就没有办法传播声音了。

飞蛾反射的音波被蝙蝠捕捉到了



蝙蝠喜欢的飞蛾



频率可以改变声音

人耳只能接收到20~20000Hz(赫兹)的振动。所以,人们把比20Hz低的声音称为“次声波”,比20000Hz高的声音称为“超声波”。

为什么小动物总是比人先知道要发生地震呢?这是因为,有一些动物能听到地震波,所以在发生地震时,它们躲得比人还快。那为什么人类就听不到地震波呢?因为地震波属于次声波。

大家知不知道蝙蝠是用什么看东西的呢?也许有人会说,当然是用眼睛了。其实,蝙蝠是用超声波来看东西的。蝙蝠可以发出和听到超声波,并根据超声波来判断其他物体的位置。蝙蝠会根据自己发出后反射回来的超声波来判断物体的方向、大小、距离和运动状态。这和盲人使用的超声波拐杖是同一个原理。

频率越高音量也就越高。就像小提琴或吉他等弦乐器一样,它们的弦越粗、越松,发出来的声音就越低。因为它们是通过和弦的摩擦来制造振动,并发出声音的。所以,它们的弦越粗、越松,弦的振动就越缓慢,声音也就越低了。

吼声也可以打碎玻璃杯

在电影和广告里,我们会经常看到人对着玻璃杯大吼一声,玻璃杯立刻就变成了碎片。其实,我们在现实中也可以做到哦,而且还可以打破其他的东西呢。也许你会问,那为什么无论我们的吼声有多大,玻璃杯都完好无损呢?这是因为,打破玻璃杯的秘诀在频率,而不是声音的大小。

每个物体都有它们固有的频率,只有我们发出的声音和物体的固有频率相符时,才能打破物体。但是我们又不是机器,所以很难发出和物体固有频率相符的声音。因此,只有那些音乐家通过长时间的练习之后才能成功。你也不要灰心丧气,我现在就教你一个更简单的方法,那就是先发出和物体固有频率相符的声音,然后再用扩音器增幅。



可以吸收声音的柔和物质



声音被吸收后就会减少

与之相反，它们的弦越紧，弦的振动就越快，频率也就会变大，所以发出的声音也更高昂。现在你知道为什么乐师会通过调整弦的松紧来调整声音了吧？

柔和的物体可以吸收声音

小朋友们，你们相不相信世界上有能把声音吃掉的物体呢？如果我们站在山顶大喊一声“呀呼！”会怎么样呢？不用多久，你就会听到从远处传来的回声了。因为声音撞到物体后就会反射回来，所以我们就能听到声音了。你肯定还记得我们前面学过的光的反射原理吧？具有波动性质的光，在直线传播时碰到其他物体就会发生反射，声音的反射也是一样的。



墙壁、峭壁等坚硬的物体可以反射声音，而布匹、毛毯、树木等柔和的物体，则会像海绵吸水那样把声音吸进去。

你有没有去过演播室或录音棚呢？去过的人一定会发现，演播室和录音棚的墙壁

上都贴着厚厚的海绵，就像鸡蛋箱一样。

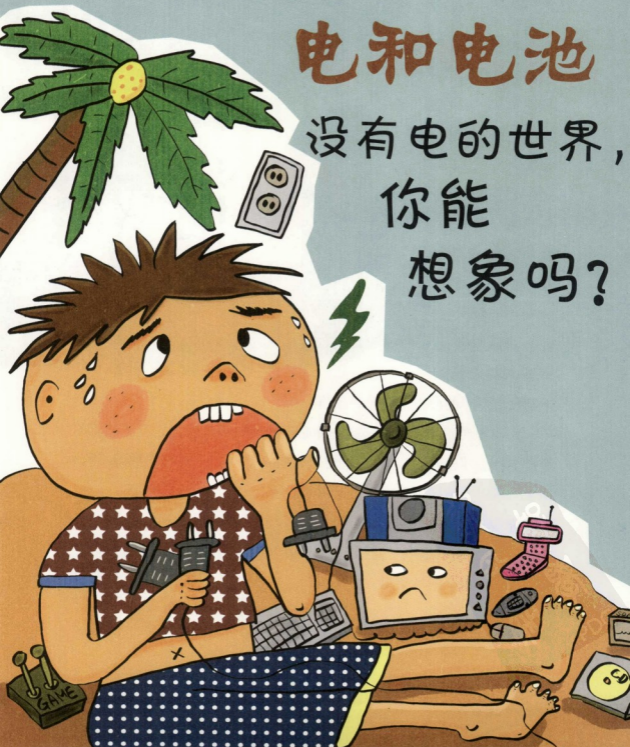
大家不要感到奇怪，那是一种原理简单的吸音装置，有了它就不会产生回音了。声音被柔和的物质吸进去以后，只有少部分会被反射回来。所以，演播室里才不会出现回音啊。

你知不知道为什么在设计演唱会现场的墙壁时，一定要让墙壁以一定的角度突出来呢？这也是为了不让声音产生回音，让声音可以更好地反射到观众的耳朵里。



电和电池

没有电的世界，
你能
想象吗？



有一个小学生酷爱电脑游戏，整天都坐在电脑面前玩游戏。有一天，有人就问他，“如果你生活在无人岛上，最希望拥有的是什么？”大家知道他是如何回答的吗？他回答说：“只要有电脑就可以了。”因为他想在无人岛上整天玩电脑游戏。我们想一想，如果他真的抱着一台电脑去到无人岛上生活，他就能玩游戏了吗？无人岛上可是没有电的哦。

通电的世界

你有没有想过没有电的世界是什么样子的呢？其实，我们只要想想停电的时候有多么不方便，就会发现电在我们的生活中有多重要了。

电是一种看不到的能量，储存在电子和质子中。很多人都知道原子是组成物质的最小单位，而电子和质子则是存在于原子中的更小的粒子。带着负电荷的电子和带着正电荷的质子之间失去平衡的时候，电就会出现。

第一个发现电的人是古希腊的科学家泰利斯。他发现琥珀（树脂经石化而成的有机矿物质）和布匹摩擦后就会吸引绒毛和木屑。

电线会把电输送到需要它的地方去，所以使用起来非常的方便。电的流动被称为电流，推动电流在电线里流动的力被称为电压。电池并不神奇，它只是一种储存电的装置。电池在我们的日常生活中随处可见，比如模型车、遥控器、手机、MP3播放器、数码相机、钟表、汽车等都装了电池。

用途不同，电池的形状、大小和容量也不同。但是，它们的工作原理是完全一样的。所有的电池都有正（+）负（-）两极，都是通过把储存的化学能转化为电能来发电的。

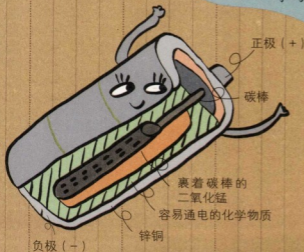
你知道电是怎么运动的吗？电的运动也是有方向的哦。电流是从电池的（+）极流向（-）极的。但，你千万不能认为电子也是从（+）极向（-）极移动的。电流从（+）极向（-）极移动，而电子却是从（-）极向（+）极移动的。因为在规定电流的方向时，人们还不知道电流就是电子的移动呢，所以才这么规定的。

世界上没有可以永远使用的电池

所有的电池上都标着（+）极和（-）极，不仅仅是我们经常使用的干电池，钟表里使用的小型水银电池和手机电池也是这样的。另外，电池上还会写着1.5V、3.7V、6V等字母，这些表示的都是它们的电压。

其中，V是表示电压大小的单位。

伏特是Volta的音译。



因为电池是意大利的物理学家伏特发明的，所以就用了他的名字。大家可不要小看了伏特电池啊，它可是历史上第一个能产生稳定、持续电流的装置呢。正是因为它的出现，科学家们才可以正式开展电学研究。

使用电池之前必须要先确认电压的大小，这一点是非常重要的。电池的电压比机器所需的电压大了小了都不行，大了小了都容易让机器出现故障，那样就发挥不了它的正常功能了。

电池大体上可分为一次性电池和充电电池两大类。一次性电池是指用过一次后就无法再使用的电池；而充电电池则是指通过充电的方式，可以多次使用的电池。

我们最常用的1.5V干电池和钟表上使用的水银电池就是一次性电池的典型代表，像手机电池和汽车蓄电池则是充电电池。手机没电的时候，我们只要充电就可以了。汽车蓄电池也一样可以充电，但它是在汽车运行途中不断充电的。所以，手机电池和汽车蓄电池都可以重复使用。

但是，世界上没有可以永远使用的电池。就连充电电池也有它的使用寿命呢。每充一次电，它的容量就会减少一点，最后它就会彻底报废了。所以，我们的手机的待机时间才会变得越来越短，甚至还需要经常充电呢。



不能把电池装反了

咦？为什么遥控器装上了新电池还是一点反应都没有呢？小朋友们，你们知道原因吗？哈哈，答对了。我们在装电池的时候，必须正确连接（+）极和（-）极，这样才能让机器正常工作。如果刚换了新电池的模型车和遥控器一点反应都没有，那你就应该看看是不是连接（+）极和（-）极的电线坏了。

如果电线没有坏的话，那你再看看电池有没有被你装反了。装电池的地方都会标着（+）极和（-）极，我们在装电池的时候，电池的（+）极和（-）极必须与这些符号相对应。只有这样，电流才能正常流动哦。

如果把电池装反了的话，会出现什么情况呢？我们可以来做一个小实验，我们故意把遥控模型车的电池反着装，然后再用遥控器进行操控，大家看好了，有趣的现象就要发生喽。



我们按前进按钮时模型车就后退，按后退按钮时它又开始前进。模型车为什么会变得不听话了呢？因为它把它的电池装反了，电流的流向也就会反过来，所以发动机的转动方向也就和正常情况相反了。

无耻的爱迪生？

我们都知道爱迪生是一个著名的发明家，他一生发明了一千多种物品，我们家家都使用的电灯也是他发明的呢。所以，人们都把他称为“发明王”，也有人称他为“梦罗园的魔法师”。但是，这样一个受人尊敬的人也有缺点，他曾经在和对手公司展开竞争时，诬陷和丑化对方。

当时，爱迪生一直推荐人们使用直流电，而他的竞争对手威斯丁豪斯则刚好相反，想要人们都使用交流电。爱迪生为了让人们知道他的直流电比交流电更好，使用起来更方便。经常邀请人们到他的实验室参观，在人们面前做实验，用交流电来电死小猫小狗。所以，那段时间他实验室周围的猫狗数量一下子就减少了很多。



当电池被装反的时候，电流的流向就会发生变化。这时候，有很多电器是根本无法启动的。

尤其是我们在使用像数码相机这样的精密仪器时，一定要格外注意，千万不能把电池装反了。因为电流的流向发生改变时，会对机器造成非常大的损伤。

人类是很聪明的，为了避免在使用这些机器时把电池装反了，就把电池槽设计成无法反着装入，或是设计出形状特殊的电池。

所以你一定要记住，在给数码相机或其他电器装电池时，塞不进去就不要使劲往里塞了，用力塞的话是很容易损坏电器的。

导体和绝缘体 危险的浴室



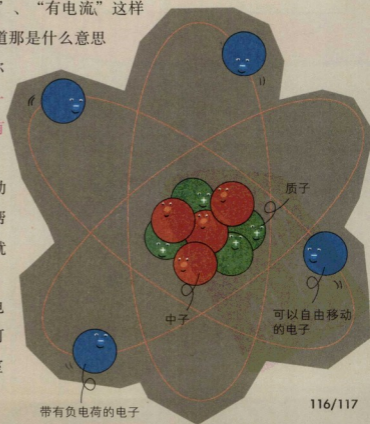
电是一种会变脸的资源。它能帮助人们做很多很多的事情，我们的生活里绝对不能少了它。但，有时候它却会变得很危险。所以我们在跟电打交道的时候，随时随地都要注意安全。有一点我们一定要知道，电很喜欢水，所以我们在充满水汽的浴室里一定要格外地注意。接下来，就让我们一起去了解一下为什么电会这么喜欢水吧！

电压越高，电流的量越多

原子是组成物质的最小单位。但是原子还可以再往下分哦。原子的中心有原子核，原子核是由质子和中子组成的，在原子核的周围又分布着很多电子。电子带着(-)电荷，原子核中的质子带着(+)电荷。质子会一直停留在原子核里面，而电子则可以随意地移动。你不是说你经常听到“通电”、“有电流”这样的话吗？你还说你不知道那是什么意思呢。现在就让我来告诉你吧。

电流指的是电子朝一个方向移动，而通电和有电流的意思是一样的。

电流自己是不会移动的，它需要得到电压的帮助以后才能移动，电压就是推动电流的力。所以，电压越高，电线里的电流也就越强。你现在可以去观察一下房间、卧室



工业品品质管理法相关的明细

产品名: ABC-100

电阻: 6Ω 电阻的单位“欧姆”

功率: $195W$ 功率的单位“瓦特”

电压: $220V$ 电压的单位“伏特”

生产日期: 1998.12

生产编号: 200612AT

制造商: (株)千太阳电子

在单位时间内该电器消耗的电能。
功率越小, 电费就越低。

和厨房里的电器。你有没有发现它们上面都标着 $220V$ 、 $110V$ 这样的标志呢? 这些就是表示电压的字母了。另外, 干电池上面标着的 $1.5V$ 也表示电压哦。“V”是电压的单位, 数字越大表示的

电压就越高。

但是, 为什么每种电器的电压都不一样呢? 这是因为, 每个电器需要的电流的大小不同啊。

我们想象一下, 如果把 $220V$ 的电饭锅接到 $110V$ 的电压上会出现什么样的情况呢? 可能米饭煮了一个早上都不会熟, 或者干脆就做不了饭了。那如果把它接到比 $220V$ 更大的电压上, 又会怎么样呢? 这样的话, 电饭锅有可能会坏掉。因为流过的电流太大了, 它的元器件会因为承受不了过强的电流而受损。所以, 我们在使用电器之前, 必须确认它所需要的额定电压。

塑胶、橡胶等
绝缘体

铜等导体



手掌上粘着
橡胶的手套



不容易导电的绝缘体

虽然我们在前面讲过，所有的物质都由原子组成。但是，并不是所有的物体都能导电。现在你是不是觉得很奇怪呢？为什么电流不能通过所有的物体呢？我们把像金属一样容易导电的物质称为导体，把像塑料、橡胶一样不容易导电的物体称为绝缘体。

为什么绝缘体不容易导电呢？这是因为，组成绝缘体的物质在阻碍电流流动。我们把阻碍电流流动的物质称为电阻，因为绝缘体的电阻太高了，所以电流就很难通过它们。

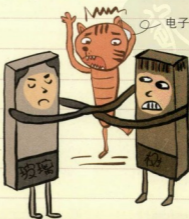
也就是说，绝缘体的原子和分子把电子囚禁起来了，电子哪也去

导体



电子的移动非常活跃。

绝缘体



几乎没有电子的移动。

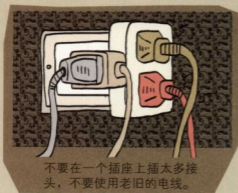
不了，只能乖乖待在原子和分子里面。所以，电流就很难通过它们了。但是，导体中的电子却可以轻易地在原子之间移动。

你有没有发现电线的外面裹着一层塑料皮呢？为什么电工叔叔们工作的时候，总要戴上橡胶手套呢？其实，这都是为了防止触电。这些都是利用了绝缘体的性质。



手湿的时候不要触摸电器

那么，我们的身体是导体还是绝缘体呢？我们的身体可神奇了呢，既可以成为导体，也可以成为绝缘体。我们在前面讲过，电压越高电流越强，电阻越小电流越强。但是我们身体的电阻并不固定，会因情况的不同而变化。



爸爸妈妈是不是经常跟我们说手湿的时候不要触摸电器呢？

因为他们担心我们触电。皮肤沾上水以后，电阻就会减小，会比干燥时小得多。电阻减小以后，电流的强度就会增强，很容易出现触电事故。

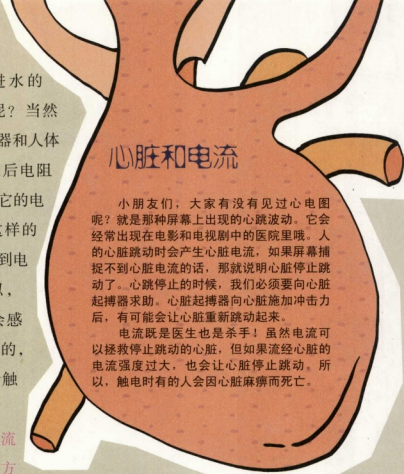


要是电器进水的话，会怎么样呢？当然是会漏电了。电器和人体一样，沾到水以后电阻就会减小，流经它的电流就会变强。这样的话，电流就会跑到电器表层来。所以，我们触摸时才会感觉酸酸的、麻麻的，严重的时候还会触电呢。

我们把**电**流流到电线以外的地方

的现象称为**漏电**。电线老旧以后，它的塑胶皮就会脱落，所以很容易漏电。电器使用的时间太长也可能会漏电。所以，我们应该经常检查电线、插座和电器的插头，看看有没有损坏的地方。另外，家里的漏电断路器也需要一个月检查一两次。漏电断路器是一种自动断开电流的装置，当电路中漏电电流超过预定值时，它就会自动断开电流。我们在通电正常时，按下漏电断路器的按钮，开关朝下就说明漏电断路器正在正常地工作。

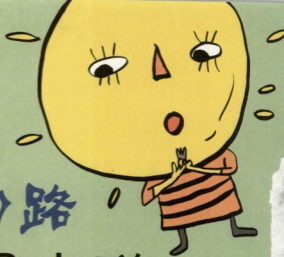
漏电是很危险的，不仅会让人触电，甚至还会引起火灾呢。所以，我们在像浴室这样的地方使用电器时，应该格外小心。



心脏和电流

小朋友们，大家有没有见过心电图呢？就是那种屏幕上出现的心跳波动。它会经常出现在电影和电视剧中的医院里哦。人的心脏跳动时会产生心脏电流，如果屏幕捕捉不到心脏电流的话，那就说明心脏停止跳动了。心跳停止的时候，我们必须要向心脏起搏器求助。心脏起搏器向心脏施加冲击力后，有可能会让心脏重新跳动起来。

电流既是医生也是杀手！虽然电流可以拯救停止跳动的心脏，但如果流经心脏的电流强度过大，也会让心脏停止跳动。所以，触电时有的人会因心脏麻痹而死亡。

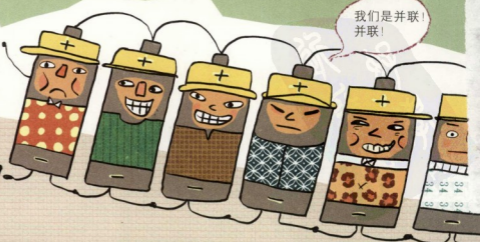


电流回路 究竟是串联 还是并联

我们是串联！
串联！

为什么按下电灯开关后电灯就会亮呢？为什么把电器插头插在插座上，电器就能工作呢？家里的电线都藏到哪里去了呢？它们究竟是怎么连接在一起的呢？

我们是并联！
并联！



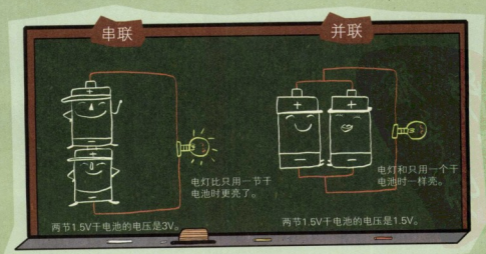
并联可以延长干电池的使用寿命

只有用电线把电源和其他必备器件连接在一起，形成电流回路，我们才能正常使用电流。连接电器的方法有并联和串联两种。

大家都应该听说过串联和并联吧？简单地说，连接干电池时异极相连就是串联，同极相连就是并联。

那么，串联和并联到底在哪儿不一样呢？下面就让小实验来为我们揭晓答案吧。我们先得去文具店，把电流回路实验需要的各种工具买回来，然后再分别用串联和并联来连接一个小灯泡，最后让我们来观察它们的区别。

我们先把两节干电池以串联的方式连接起来，我们会发现电流的总量比一节干电池要大。例如，把两节1.5V干电池串联起来，电压就会变成3V。因为电压是推动电流在电线里流动的力，所以电压变强，电流也会变大。这时候，电灯比只用一节干电池时要亮。不过电池的

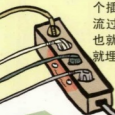


电流的热作用

火灾是不是很可怕啊？大家知道吗？“电器过热”是引发火灾的原因之一呢。那么，为什么电器会发热呢？

在前面就已经介绍过了，电流就是电子的移动。电子在沿着电线移动的时候，会和电线内部的原子相撞。在撞击的过程中就会生热，这就是电流的热作用了。

它为什么会引发火灾呢？如果在同一个插座上连接了太多的电器，插座上就会流过大量的电流，电子和原子撞击的次数也就会增多，从而产生过多的热量，这样就埋下了一颗火灾的定时炸弹。



寿命并没有增加，依然和使用一节干电池时一样。

那么，以并联的方式来连接两节干电池又会怎么样呢？这时候，总电压和一节干电池的电压一样，但干电池的使用时间却会增加两倍。

干电池在我们的日常生活中中被应用得很广泛，如电

视机遥控器、闹钟、模型车、MP3

播放器、手电筒等都使用了干电池。像模型车那样需要很多能量才能启动的工具，在使用干电池时会把2~3节干电池串联在一起。这样电流总量就会增加，模型车的速度也会变快。但是，干电池的寿命却会缩短，所以需要经常更换电池。

但手电筒和登山照明灯等工具的电池却是并联在一起的，这是为什么呢？因为这些工具需要稳定、长时间地工作，并联能延长干电池的使用寿命。

灯泡的亮度在串联和并联时不一样

接下来，我们把4个灯泡分别用串联和并联的方式和干电池连接在一起。我们先选择串联的方式进行连接。这个时候，和只连接一个灯

泡相比，灯泡的亮度会有什么不同呢？你说对了，连接4个灯泡后亮度明显变暗了。

我们在前面就讲过，电阻是阻碍电流流动的力。在这个实验里，灯泡就是阻碍电流流动的电阻。使用4个灯泡时，电阻比只用一个灯泡时大了很多，电流也就变弱了。所以，灯泡就没有只用一个灯泡时亮。

现在我们再用并联的方式来连接灯泡。这时的灯泡好像和只用一个灯泡时一样亮耶，这是为什么呢？因为这个时候的总电阻比只用一个灯泡时小，所以电流总量也就增加了。电流也会分四条路线流动，所以每条线上的电流就和只用一个灯泡时的电流相同了。虽然，并联时灯泡的亮度不会改变，但是电池的寿命却会缩短。也就是说，并联的灯泡越多，电池的寿命就越短。

把灯泡并联



和只连接一个灯泡时一样亮。

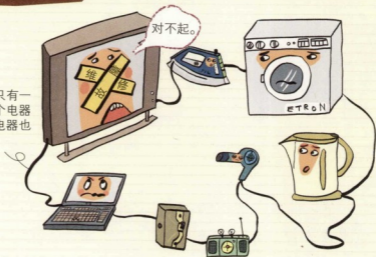
把灯泡串联



比只连接一个灯泡时暗了。

如果家里的电流回路是串联

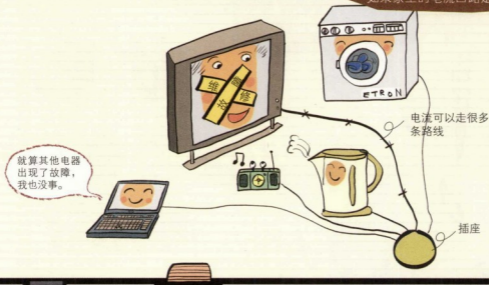
电流经过的路线只有一个，所以只要一个电器发生故障，其他电器也都无法使用



我们家的电流回路是并联

好了，现在就让我们来研究一下家里的电线是怎么连接的吧！你们知道吗？我们家里经常使用的电脑、冰箱、电饭锅、电视等电器内部都有电流回路呢，就连我们的家都是一个大型的电流回路。因为，连接到家里面的电线会和各种电器连接在一起。大家还记得电流回路的定义吗？用电线把电源和其他必备部件连接在一起，就形成了电流回路。

实验告诉了我们串联和并联最大的不同之处是什么，就是串联时电流的通道只有一个，并联时则有很多个通道。我们把家里面的电流回路或整栋建筑的电流回路称为“电流配线”。那么，这个电流配线到底是串联还是并联呢？小朋友们，请把答案告诉我吧！要是还有人说串联的话，那真应该再好好看一遍书了。正确答案是并联哦！



如果真的用串联的方式来连接电视、电脑、日光灯、冰箱,大家想想会出现什么样的后果呢?因为,所有的电器在这个时候会组成一个回路,所以只要其中的任何一个电器出现故障的话,就会影响到整个回路了。如果我们想要开电脑,还必须把电视、日光灯和冰箱打开。这是多么麻烦的一件事啊!这就像圣诞树上的小灯泡一样。如果其中的一个坏掉,或是某一处电线断掉的话,其他的灯泡就不会亮了。你是不是觉得奇怪呢?其实,这是因为这些小灯泡是用串联的方式连接在一起的。

不用担心,并联会来帮助我们把这些问题都解决的。并联时,电流有很多个通道,所以在使用电器时只需要打开相应的开关就可以了。而且就算是某一处出现了故障,也不会影响其他电器的正常工作。还有,并联还可以让各种电器的电压变得一样哦。

放电

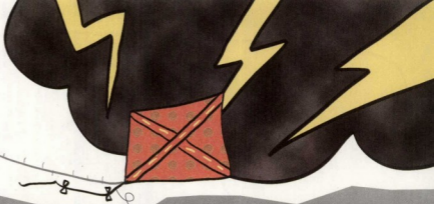
富兰克林 揭示了 闪电的秘密

晚上打雷闪电的时候，连房子都会怕得瑟瑟发抖呢，你会不会害怕呢？闪电的时候，整个夜空就会变得像白天一样亮，然后雷神一吼，建筑物都会怕得有点颤抖。那么，夏季经常出现的电闪和雷鸣究竟是什么呢？



富兰克林

金属链



使用了金属线的风筝

雷电是天神的怒火吗？

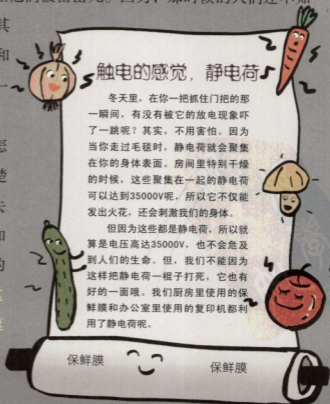
如果你像童话故事里的青蛙一样不听爸爸妈妈的话，整天调皮捣蛋，经常欺负其他小朋友，雷神会用雷电惩罚你的哦。什么？你不相信？让我不要再吓唬你？哈哈，这的确是一种毫无依据的说法。但在古代，人们一直坚信雷电就是天神的怒火。所以，他们相信雷神会惩罚那些穷凶极恶的人，让他们被雷击死。因为，那时候的人们还不知道为什么会出现雷电。其实，雷电是电流从乌云和地面之间流过时产生的一种现象。

那么，雷电到底是怎么产生的呢？想要弄清楚这个问题，我们就要先去了解闪电。大家应该都知道吧？云是由成千上万的冰晶和水滴组成的，这些水滴和冰晶遇到快速

触电的感觉，静电荷

冬天里，在你一把抓住门把的那一瞬间，有没有被它的放电现象吓了一跳呢？其实，不用害怕。因为当你走过毛毯时，静电荷就会聚集在你的身体表面。房间里特别干燥的时候，这些聚集在一起的静电荷可以达到35000V呢，所以它不仅能发出火花，还会刺激我们的身体。

但因为这些都是静电荷，所以就算是电压高达35000V，也不会危及到人们的生命。但，我们不能因为这样把静电荷一棍子打死，它也有好的一面哦。我们厨房里使用的保鲜膜和办公室里使用的复印机都利用了静电荷呢。





上升的气流时就会开始旋转，形成积云，还会带上电荷。夏天的积云还是天气预报员呢，它一出现就说明会下暴雨，通常还会伴随着电闪雷鸣。

带有 (+) 电荷的水滴聚集在积云的上部，而那些带有 (-) 电荷的水滴则会聚集在积云的下部；因为 (-) 电荷都集中在积云的下部，所以积云下方的地面上就会聚集 (+) 电荷。虽然云层里的 (-) 电荷很想到地面上来，但因为空气不导电，所以它们的这种愿望就很难实现了。但它们却不会放弃，在它们的努力下，大量的电流就会伴随着强光来到地面，这就是闪电了。那为什么闪电是Z字形的呢？因为它们会走电阻比较小的路来到地面上。

闪电会生出大量的热，让局部的空气剧烈膨胀，从而迅速地挤开

周围的空气，发出爆炸般的声响，这就是雷鸣。因为光的传播速度远比声音快，所以我们会先看到闪电，后听到雷鸣。

闪电是一种放电现象

大家有没有听爸爸说起过汽车电池放电了呢？放电是指电流从充电的电池中流到空气里，让电池的电量减少的现象。此外，电流在瞬间流过绝缘体，也被称为放电现象。云层里带着相异电荷的冰晶相撞产生的闪电也是一种放电现象哦。

我们的毛衣也会放电呢。我们在干燥的冬天脱毛衣时，是不是经常看到毛衣上有火花呢？还会有一种酸酸麻麻的感觉呢？其实，这也是一种放电现象。毛衣是一种绝缘体，它的表面有很多静电荷。当我们脱毛线衫的时候，表面的静电荷会“啪”的一声跑到空气里，不仅会出现火花，还会让皮肤有一种酸酸麻麻的感觉。那什么是静电荷呢？静电荷是指几乎不流动的电荷。

啪啪

聚集了很多静电荷的毛衣

摩擦时，静电荷会溅到空气中



轰隆隆

为了不让毛衣放电，人们在洗衣物时，经常会添加一些柔顺剂。柔顺剂可以让衣服上的电荷正常流动，让衣服上的静电荷都流出去。

有时候我们还会遇到这样的情况：从车上下来关车门的时候，或是一抓住金属门把的时候，忽然会有种触电的感觉，觉得手掌酸酸麻麻的。这是因为我们和地毯摩擦、我们的衣服和车座上的皮革摩擦后，让我们的身体带上了电荷。这些电荷一直找不到离开我们身体的途径，所以一遇到金属导体时就会迅速地移动到金属中，产生放电现象，让我们有触电的感觉。

富兰克林揭示了闪电的秘密

本杰明·富兰克林是第一个提出闪电是一种电流现象的科学家。在一个电闪雷鸣的雨天，他放了一只用金属线制成的风筝，并在线的底端拴上了一把钥匙。结果他发现，一有闪电的时候，钥匙就会发出火花。这个实验让他找到了闪电的秘密。但是富兰克林的风筝实验



避雷针



雷电交加的夜晚，
还是家里最安全。



把电流引到地底下

轰隆隆

很危险，后来有一些科学家因为模仿他做这种试验，触电身亡了。

后来，富兰克林还发明了避雷针。避雷针是用尖细的金属棒制成的，是一种为了防止闪电引发的灾害而在建筑物顶端或烟囱顶部安装的装置。它利用闪电喜欢尖细金属的性质，把闪电引入地底下，从而避免了建筑物受损或发生火灾。也就是说，避雷针不是避开闪电的装置，而是引入闪电的装置。现在你应该明白，为什么不能在雷电交加的雨天撑着铁制的伞出门了吧？

下雨天，我们最好不要到大树底下躲雨，也不要爬到高处去，尤其是在有闪电的时候。汽车里还是一个相对比较

安全的地方。为什么呢？因为闪电落到汽车表面后，就会沿着汽车表面流到车轮，最终渗入地底下。也就是说，汽车在这个时候变成了避雷针。

在电闪雷鸣的时候，使用顶端用铁做成的雨伞很危险哦



似懂非懂 对对碰!

1. 在空气中直线传播的光线碰到物质表面后就会改变方向，折返回来，这种现象被称为

- ①反射
- ②折射
- ③吸收
- ④对流

2. 下列选项中错误的是？

- ①光线射到性质不同的物质上时，会在分界线上改变方向。
- ②凹面镜可以集中光线。
- ③凸透镜可以发散光线。
- ④伽利略是最早用望远镜观察天体的人。

3. 光线通过三棱镜时，肉眼可见的部分被称为可见光线。另外，虽然我们的肉眼看不到，但在靠近可见光线红色部分的区域有

- ①红外线，可以区分颜色。
- ②红外线，可以用于自动门的传感器。
- ③紫外线，可以杀菌、消毒。
- ④紫外线，可以制造维生素D。

4. 订书机、剪刀、衣夹、镊子、筷子这些工具都用到了什么原理呢？

- ①斜面
- ②螺旋轴
- ③杠杆
- ④滑轮

5. 下列选项中正确的是？

- ①定滑轮可以省力。
- ②定滑轮可以改变力的方向。
- ③动滑轮可以改变力的方向。
- ④升国旗时，旗杆使用的是动滑轮。

6. 当声音经过时，周围物质的分子就会前后移动，这种现象被称为_____，它向四周传播的现象则被称为_____。

- ①电波、振动
- ②振动、传递
- ③波动、振动
- ④振动、波动

7. 下列对电的说明中，错误的是？

- ①第一个发现电的人是古希腊的科学家泰勒斯。
- ②电的流动被称为电压。
- ③表示电压大小的单位是V。
- ④有的机器如果把电池装反的话，是根本启动不了的。

8. 如果把110V的电饭锅连接到220V的电压上，会发生什么事情？

- ①电饭锅会出现故障。
- ②米饭变得更香。
- ③米饭会更快煮熟。
- ④米饭煮得不熟。

9. 我们家的电流配线是串联还是并联？

10. _____是指电流从电池中流到空气里，从而让电池电量减少的现象。电流在瞬间流过绝缘体的现象也称为_____。

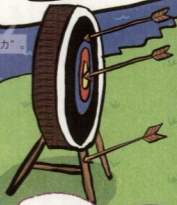
- ①绝缘体
- ②导体
- ③放电
- ④静电荷

答案 1. ① 2. ③ 3. ② 4. ③ 5. ② 6. ④ 7. ② 8. ① 9. ① 10. ③

趣味 物理力



让物体浮在水面的力，“浮力”。



哇~和朴智星一样帅!



把物体拉向地球中心的力，“重力”。



距离是不是太短了？


集中！继续集中！

像磁铁一样有磁性的物体相斥或相吸的力，“磁力”。

想要回到原来状态的力，“弹力”。



加我一个吧。



相互接触的两个物体间存在的和运动方向相反的力，“摩擦力”。

呼！呼！在土路上骑车真的好难啊。

趣味 物理 能量



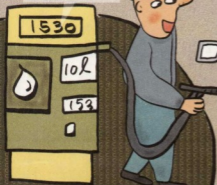
大叔，你不要玩火！


煤炭属于越用越少的枯竭能源。

加油站

煤炭、树木、煤气等所有的燃料都具有化学能。

植物会通过光合作用吸收太阳光，生成氧气。





风是空气的流动，属于不会枯竭的可替代能源。

电能可以通过电线移动。

火会产生热能和光能。

电能会产生光能。

不要再吃了。

声能传递到耳朵时，我们就能听到声音了。

我觉得骨头挺好……

人类通过食物来获取能量。

食物具有化学能。

趣味 物理

能量 II

可以把太阳的热能转换为电能的太阳能住宅。


快起床！
快起床！

干电池中储存的化学能转换为电能，从而让闹钟发出声音。

吧唧吧唧！不要偏食，要均衡地摄取营养。

食物中含有化学能，人类靠吃东西来获取能量。

汽车发动机可以把燃料中储存的化学能转换为动能，所以汽车才会动。



转换为光能的电能。

转换为热能的电能。

吃东西后储存在体内的化学能可以转换为动能。

电话把声能转换成了电能，又会重新把电能转换成声能。

趣味 物理 声音

PANG 面包店

天气很好，
对吧？

说话时，如果把手放在脖子上就可以感觉到声音的振动了。

Cafe

小提琴是通过弓和弦摩擦时的振动来发出声音的。

动物们也能用声音进行交流。

喵~

汪！汪！



光要比声音传播的快

太阳
TELEVISION

10% SALE

电视机是用音响
来传播声音的。

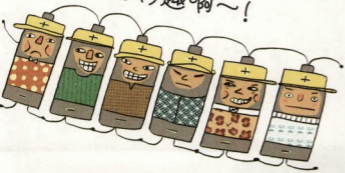
声音不仅能通过空
气传播，还能通过
液体和固体传播。

哎呀~
好吵啊!

觉得吵，
那您就
离远一些。

建设

好有趣啊~!



新
知
覺

PDG