



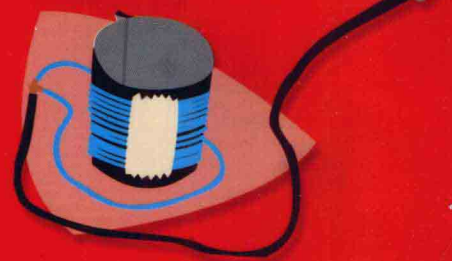
动动手，学科学

150多个神奇的科学小实验



(英) 约翰·格雷厄姆 皮特·梅利特 著
杰克·查罗纳 萨拉·安格丽斯

(英) 戴维·勒雅尔 绘
世慧通 译



中国少年儿童新闻出版总社
中国少年儿童出版社

动动手，学科学

力与运动·物质与材料

声与光·电与磁



(英) 约翰·格雷厄姆 皮特·梅利特 著
杰克·查罗纳 萨拉·安格丽斯

(英) 戴维·勒雅尔 绘
世慧通 译



中国少年儿童新闻出版总社
中国少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

动动手,学科学/(英)约翰·格雷厄姆 (英)皮特·梅利特 (英)杰克·查罗纳 (英)萨拉·安格丽斯著;(英)戴维·勒雅尔绘;世慧通译. —北京:中国少年儿童出版社, 2008. 8

ISBN 978-7-5007-8976-5

I. 动... II. ①约...②皮...③杰...④萨...⑤戴...
⑥世... III. 科学实验—少年读物 IV. N33—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 097942 号

图字 01—2007—3706 号

First published in 2001 by Kingfisher
an imprint of Macmillan Children's Books
a division of Macmillan Publishers Ltd
Copyright © Macmillan Children's Books
Text by John Graham, Peter Mellett, Jack Challoner,
Sarah Angliss
Illustrations by David Le Jars

DONG DONG SHOU, XUE KE XUE

 出版发行: 中国少年儿童新闻出版总社
中国少年儿童出版社

出版人: 李学谦

执行出版人: 赵恒峰

责任编辑: 缪惟董慧
装帧设计: 缪惟

美术编辑: 缪惟
责任印务: 杨顺利

社址: 北京市东四十二条 21 号

邮政编码: 100708

总编室: 010-64035735

传真: 010-64012262

发行部: 010-84037667 010-64032266-8269

http: //www. ccppg. com. cn

E-mail: zbs@ccppg. com. cn

印刷: 北京恒信邦和彩色印刷有限公司

经销: 新华书店

开本: 889×1194 1/16

印张: 10

2008 年 8 月第 1 版

2008 年 8 月北京第 1 次印刷

字数: 80 千字

印数: 11660 册

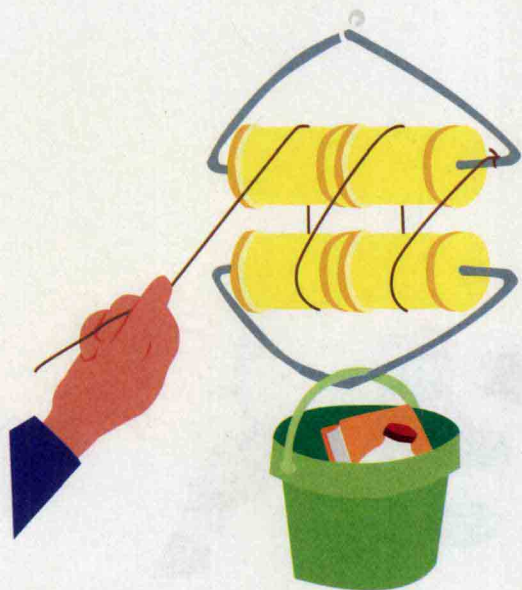
ISBN 978-7-5007-8976-5/N·23

定价: 29.80 元

图书若有印装问题, 请随时向印务部退换。

目 录

力与运动	6	摩擦力	26
简介	8	空气和水的阻力	28
力的测量	10	在空气中飘浮	30
挤压与扭曲	12	飞行	32
重力	14	力的放大器	34
找平衡	16	齿轮	36
压强	18	圆周运动	38
漂浮与沉没	20	启动和停止	40
加速度	22		
测量速度	24	物质与材料	42
		简介	44
		撞凹与挤压	46
		拉伸和拉断	48
		土壤	50
		传热	52
		固体、液体和气体	54
		混合材料	56
		膨胀和收缩	58





给物质加热 60

改变形态 62

永久变化 64

燃烧 66

筛分固体 68

溶液与悬浮液 70

过滤混合物 72

蒸发溶液 74

饱和溶液 76

声与光 78

简介 80

声音的来源 82

光源 84

声音的传播 86

光的传播 88

不同的音调 90

音乐声 92

白光 94

彩色的光 96

聆听声音 98

感应光线 100

声音的反射 102

反射的光 104

镜子 106

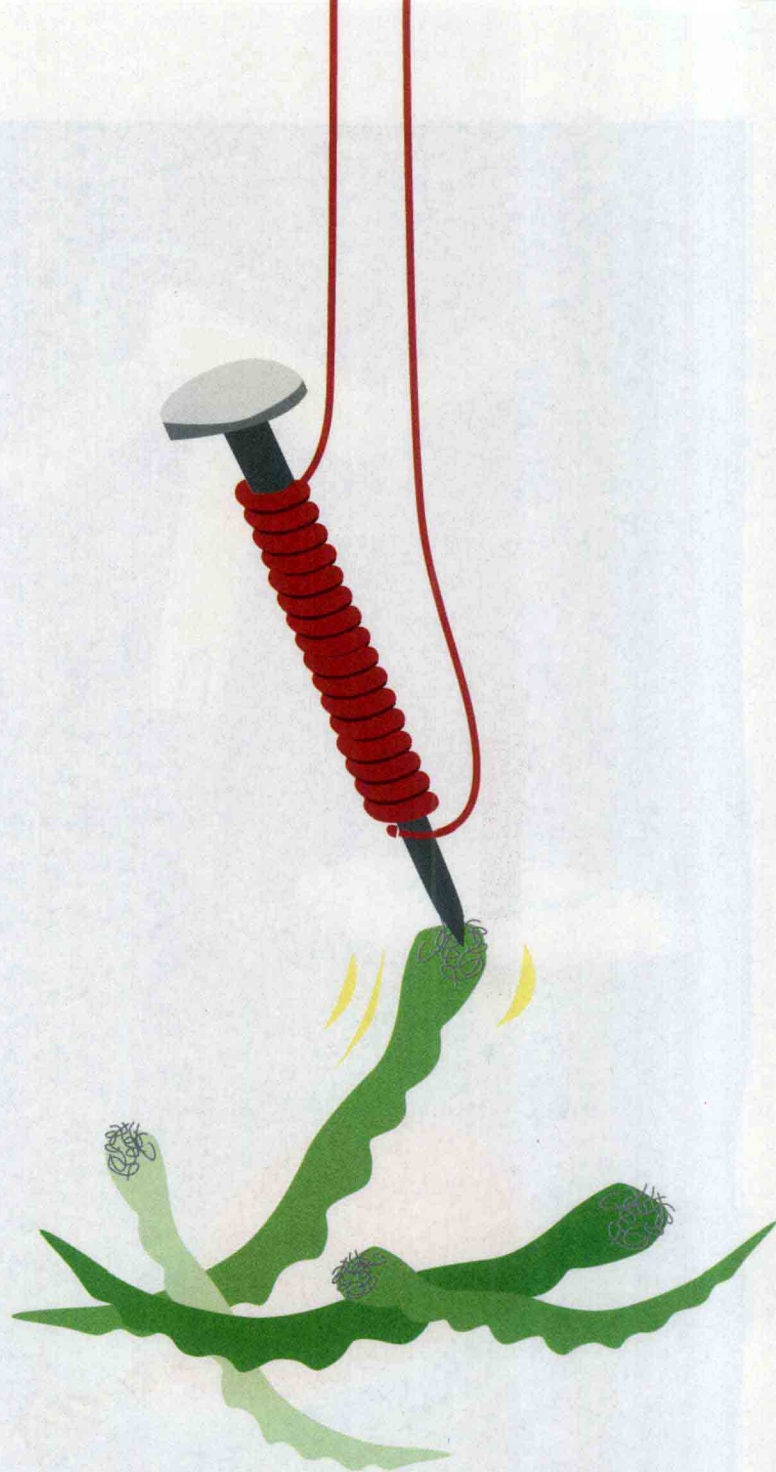
折弯的光 108

透镜 110

记录光和声 112



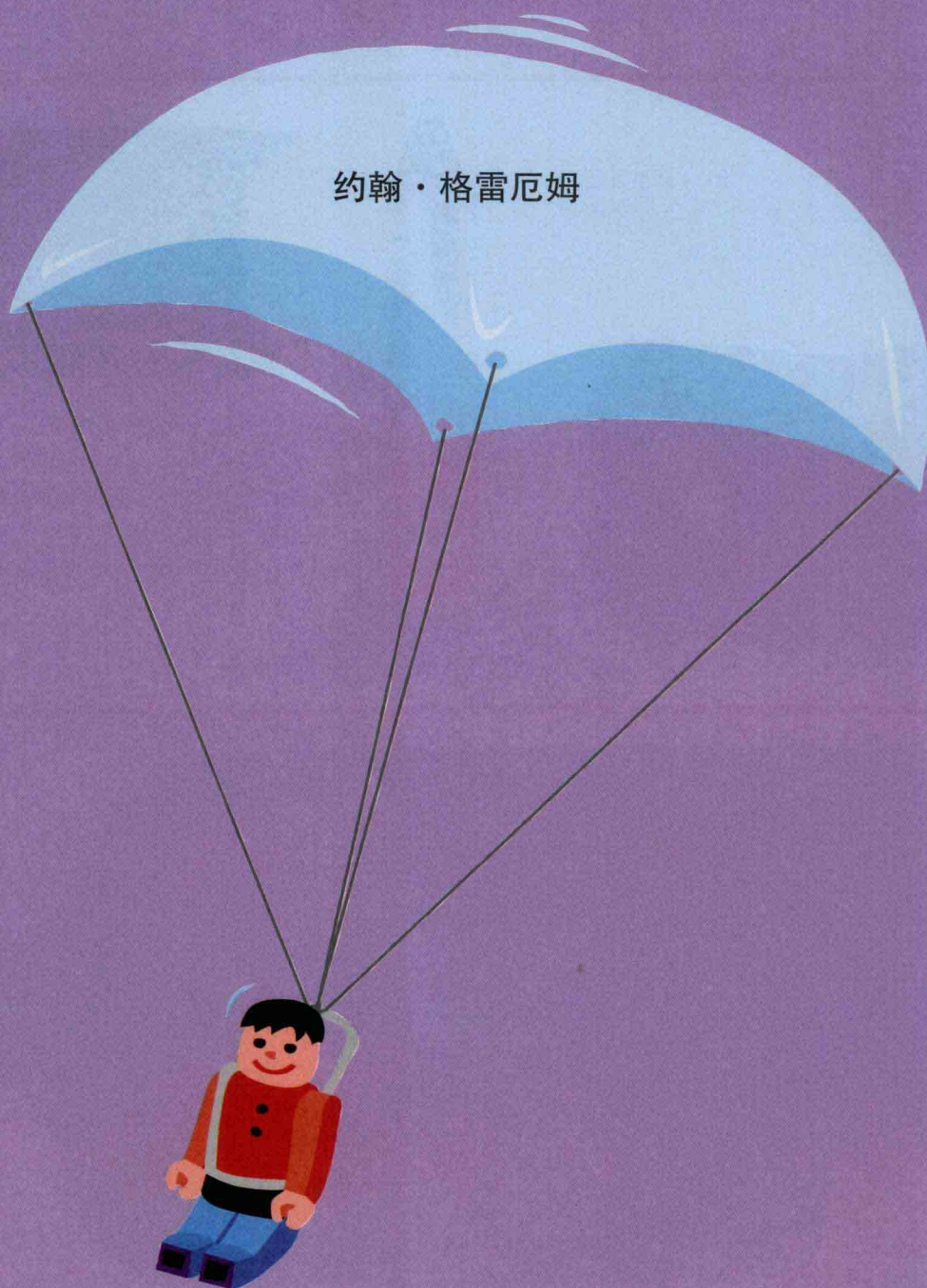
电与磁	114
简介	116
麻极了！	118
让它动起来！	120
接上电线	122
粗与细	124
电的流动	126
发电厂	128
巨大的“推力”	130
小巧玲珑	132
分岔	134
感受磁力	136
极对极	138
磁的艺术	140
自制磁铁	142
迷你磁铁	144
找方向	146
捡拾的力量	148
词汇表	150
索引	158





力与运动

约翰·格雷厄姆





简介

你是不是也曾想知道为什么物体会那样运动？是什么使它们动起来的？当你往下扔东西时，它们为什么会往下掉？为什么游泳比走路要费劲得多？在本书中的这一部分，你会找到这些问题的答案，而且还能找到其他许多问题的答案。本书收集了各种实验，你可以在家或者在学校试着做，这些实验能帮助你理解力和运动。

感受一下力

当你骑自行车，转动一下门把手，甚至只是动一动自己的胳膊，这时候你都在用力。力是使得各种事情能够发生的看不见的作用效果。



运动员、舞蹈演员、赛车手、建筑施工人员等都要了解力。每一台机器，从游乐场的跷跷板到航天飞机，都要依靠力才能工作。从聚集原子的微小力量，到保持行星围绕太阳旋转所需的巨大力量，力真的是无所不在！

你需要准备

实验活动所需要的东西，大多数都能在家里或车库里找得到。如果偶尔找不到和图中一模一样的东西，那你可以用其他相似的东西代替，也能完成实验。你还能发现，你完全可以对书中的一些想法加以改进。改进和提高也是做实验的乐趣所在！

大部分实验都要用到空的容器。开始收集一些塑料瓶、管子和硬纸盒吧，也许哪天就能用上！



做实验时要仔细，而且还要保持整洁，这样实验就更有可能会成功。



警告

对于每一个实验，在开始动手之前一定要阅读所有的步骤说明，然后有条不紊地一步步

做完。急急忙忙或失去控制可能会酿成事故。一把剪刀、一把锤头都会造成严重的伤害。必要时可找大人帮忙。既要享受其中的乐趣，又要保证安全。



使用胶水时要特别注意。一定要挑选准确的种类，仔细阅读并遵守说明书，注意它上面的安全警告。如果有任何疑问，要向大人请教。



在室外做实验，要远离车流、水面、电线以及其他危险物。一定要让大人知道你在哪里，在干什么。

时钟标志

每项实验的开头都有一个时钟标志，上面标明这个实验大约需要多少分钟。所有的实验会需要5到30分钟。如果使用胶水，还要留出额外的时间，好让胶水变干。



碰到难题了？



如果开始时有什么不顺利，不要放弃哦。



再看一遍说明和插图，看有没有漏掉什么东西。

有些实验需要耐心：涂抹胶水需要时间，有时还要对一些东西进行调整，才能使其达到要求。



这个部分的实验，你不用按照书中的顺序去做。当然，按顺序做的话，可能会更有意义一点。你也不用做每一个实验，但是你尝试得越多，对力和运动的奥妙也就发现得越多，当然你也会得到更多的乐趣！

被术语难住了？

如果碰到你不理解的术语，或者你想对它多一些了解，那么就翻看第150~157页的词汇表。



力的测量

力在我们周围无处不在。力的作用效果能影响物体的形状和运动方式。力的大小以牛顿(N)作为单位,这是以英国的自然科学家和数学家牛顿爵士的名字命名的。在地球上,任何物体都具有重量,这就是拉动物体往下落的重力。在日常生活中,人们用“千克”或“磅”来表达物体的重量。但是因为重量是一种力,因此实际上应该使用牛顿来衡量。在地球上,每100g的质量具有1N的重量,每1kg的质量具有10N的重量。

制作一个测力计

制作一个测力计十分容易,它可以用来测量重力。

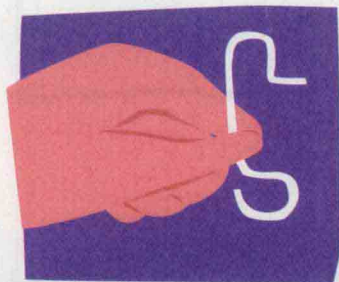


需要准备:

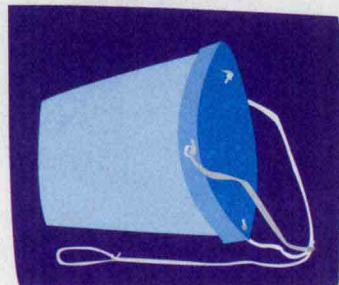
- ◆一只大号的酸奶盒或人造黄油桶
- ◆细绳
- ◆两枚大号曲别针
- ◆一根又长又结实的橡皮筋
- ◆纸、记号笔和直尺
- ◆几袋未开封的食品,标签上印有各自的质量克数



1. 找个有挂钩或钉子的地方,然后在挂钩或钉子下方贴上一张纸。将橡皮筋穿进曲别针,系上结,并将曲别针挂到钩子上。



2. 掰开另一枚曲别针,一端做成弯钩,另一端做成指针。可以请大人帮忙,而且可能要使用钳子。



3. 沿酸奶盒的边缘钻出小孔,拴上细绳做成吊环。用上面做好的曲别针将盒子挂到橡皮筋上。

4. 将袋装食品放到盒子里,每次只放一袋,将指针的位置标在纸上,形成一个刻度。记住要使眼睛和指针保持齐平。不要在盒子里放入过重的东西,否则会将橡皮筋拉断!要将刻度的单位换算成牛顿,记住100g相当于1N,这样250g就相当于2.5N,500g相当于5N,依次类推。

0g
100g
200g
300g
400g
500g



注: $G = mg$, 本书中 g 取值为 10N/kg 。

什么原理?

物体具有重量是因为受到重力的牵引。重力对物体的牵引越大,它的重量也就越大。重量实际上是作用于物体上的重力。称重器之所以能发挥作用,是因为物体越重,它就会将橡皮筋拉得越长。

历史回放

牛顿的苹果

有时，重要的发现是偶然中得出的。牛顿爵士是一位科学家，300年前居住在英格兰。故事是这样的，有一次牛顿正在他家的花园里坐着，看见一个苹果从树上掉了下来，他意识到，一定是存在某种看不见的力量，将苹果拉向地面。他想知道这种力量，也就是重力，是否也会对月球、恒星以及行星产生影响。他的有关重力的理论彻底改变了人们对宇宙的认识。

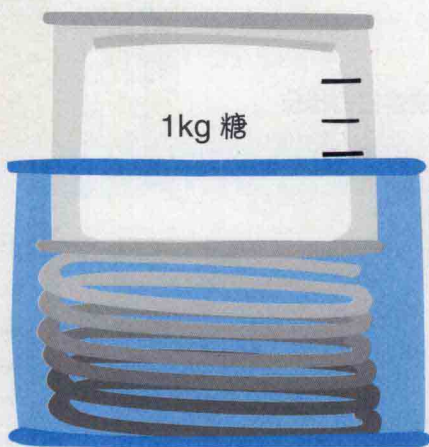


另一种衡量尺度

如果以牛顿为单位，你的体重会是多少？这很容易知道，只要以你的质量（以千克为单位）乘以10便可得出。在月球上，你的重量只有在地球时的1/6。质量在哪里都一样，而重量则要看你是身处何方了。

制作一台秤

将大弹簧或海绵放进大的点心罐中，然后再将较小的罐子放在顶上。将袋装糖放入较小的罐子里。齐着大罐子的边沿，在小罐子上标出“10N”的位置。然后再换其他重些的物品，依次把刻度标出来，你也可以使用家里的其他秤来帮你确定物体的重量——记住1kg重10N。



需要准备：

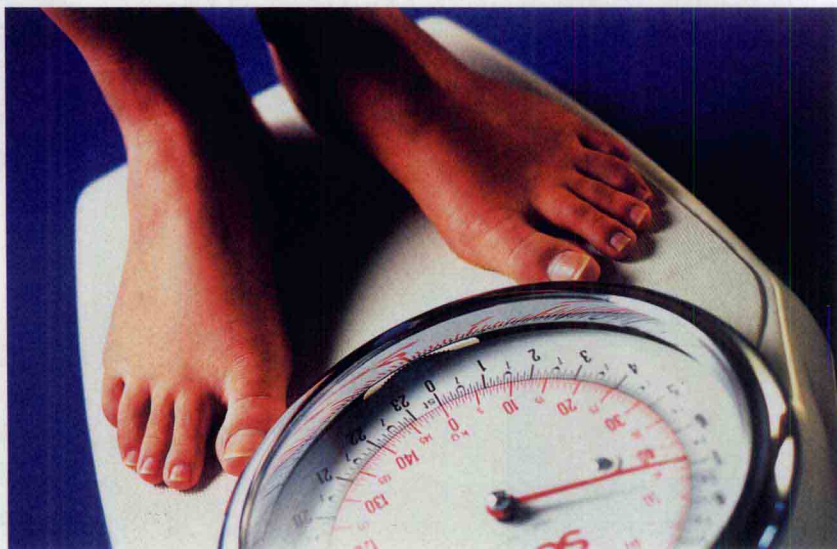
- ◆两个比较深的空点心罐，一大一小
- ◆一个从旧床垫或沙发上拆下来的大弹簧或一块大海绵
- ◆一袋1kg重的糖
- ◆一支耐水洗的记号笔

10

将物体放进去时，弹簧会有什么变化？

什么原理？

在这个实验中，重力不再拉伸橡皮筋，而是挤压弹簧。物体质量越大，向下拉着它的重力也就越强，弹簧受挤压的程度也越大。



挤压与扭曲

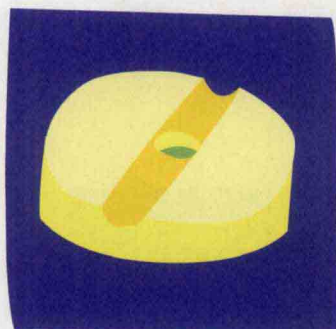
力能改变物体形状，物体被弯曲、扭曲、挤压或拉伸的时候，就会有力作用在它身上。有弹性的物体在迫使它发生变形的力移开之后，就会试图恢复到它最初的形状。这意味着它们可以将能量储存起来，然后将能量释放并驱使物体运动。带发条的玩具和部分钟表利用的就是这一原理。

带发条的玩具

这种玩具能够说明，储存在被缠扭的橡皮筋里的能量，是怎样引发运动的。让大人给你找两根火柴，并帮你把火柴头剪下。

需要准备：

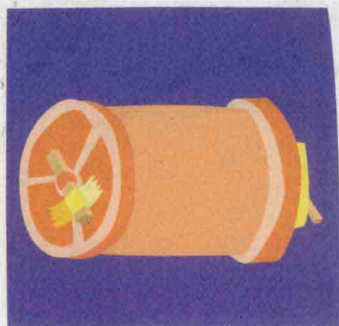
- ◆ 一个棉线轴
- ◆ 一根小橡皮筋
- ◆ 去头的火柴两根
- ◆ 胶带
- ◆ 一根蜡烛
- ◆ 一把小刀



1. 从蜡烛有烛芯的一端切下薄片，在蜡烛片中间穿一个小孔（在烛芯所在的位置），大小应该可以将橡皮筋穿过去。在其中一面要刻出一道槽沟。



2. 将橡皮筋穿过小孔，拿出大人给的一根去头的火柴棍，将其穿过橡皮筋的环，拉紧橡皮筋的另一头，使火柴棍正好位于槽沟内。将橡皮筋长的一端穿过棉线轴中心。



3. 在刚穿出来的橡皮筋的一头穿入半截火柴棍，用胶带粘住，或者用另外半截火柴棍插入孔中卡住它，防止它转动。

4. 给玩具上发条：拿起玩具，一圈又一圈地转动长的火柴棍。然后把玩具放下，看它怎样翻滚吧！

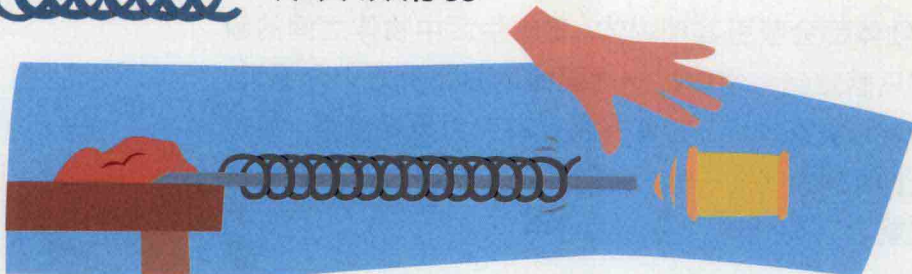


什么原理？

当你用转动的力量来缠扭橡皮筋时，你是在储存能量，科学家把它叫做势能。把手放开后，缠扭的橡皮筋开始伸展，便会转动火柴棍，同时推动玩具前进。储存在橡皮筋里面的势能，此时又重新转变成为动能。



弹簧发射器



需要准备：

- ◆ 一根从旧笔记本上拆下来的螺旋线
- ◆ 一个棉线轴
- ◆ 一根又细又直的棍子
- ◆ 橡皮泥

10

将棍子用橡皮泥固定在桌子边沿。将螺旋线穿到棍子上，然后再把棉线轴也穿到棍子上。将棉线轴向螺旋线挤压，然后放开，看看它能飞出多远？如果在棉线轴上沾上橡皮泥使它的质量增加，会有什么结果？

什么原理？

被压缩的螺旋线推动棉线轴，使它飞离棍子。棉线轴的质量越大，使它飞出同样距离所需要的力也就越大。

神奇的旋转罐子

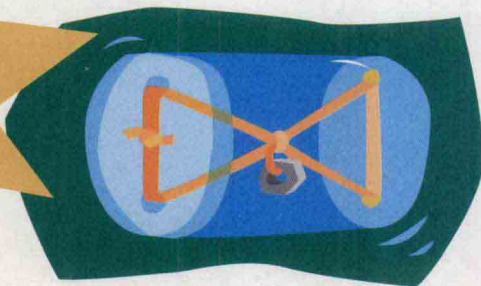
分别在罐子的盖子和底部小心地钻出两个小洞，将橡皮筋剪开后，按图中的样子穿过小洞并打结。在橡皮筋交叉的地方拴上一个重物，盖上盖子。好了，现在向前轻轻滚动罐子，然后放手。

需要准备：

- ◆ 一只带有盖子的圆柱形罐子
- ◆ 一根长的橡皮筋
- ◆ 一个重一点的螺母或类似的重物
- ◆ 细绳
- ◆ 一把锤子、一根钉子（向大人要）

10

将罐子放开时，会发生什么？



什么原理？

由于重物一直悬挂在橡皮筋的下方，在你滚动罐子时，橡皮筋便会发生缠扭，因此当你放手后，罐子会返回你所在方向的位置。这就是缠扭的橡皮筋所储存的势能在驱动罐子运动。



发条式收音机

这个便携式收音机从不使用电池！它装有一个曲柄，用手转动曲柄，就能将能量储存在一根大的弹簧里。随着弹簧的慢慢松开，它会带动一台小型发电机，每次能为收音机提供约20分钟的电力。这种发条式收音机适用于任何偏远的地方。

重力

由于万有引力的作用，每个物体都会吸引其他物体。日常生活中物体之间的吸引力太微弱了，很难觉察到。我们只感觉到将物体拉向地面的地心吸引力十分强大，那是因为地球的质量非常大。物体的质量越大，它具有的万有引力也就越强。月球的质量要比地球的小，因此月球上的重力就弱一些。人们并不完全明白重力是怎样形成的，可是如果没有它，我们会飞离地球，进入太空中！

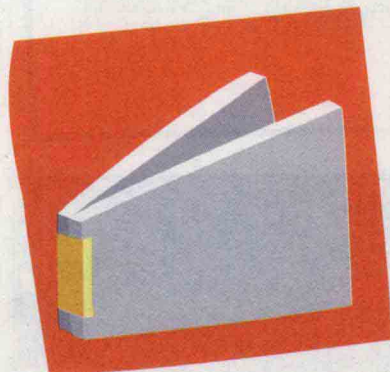
反重力锥

你们一般都会觉得物体应该往下坡方向滚动，是这样吗？

锥体会往上坡方向还是下坡方向滚动？

需要准备：

- ◆ 纸板
- ◆ 两个薄卡纸做成的半圆
- ◆ 一把尺子、一支铅笔
- ◆ 胶带
- ◆ 剪刀

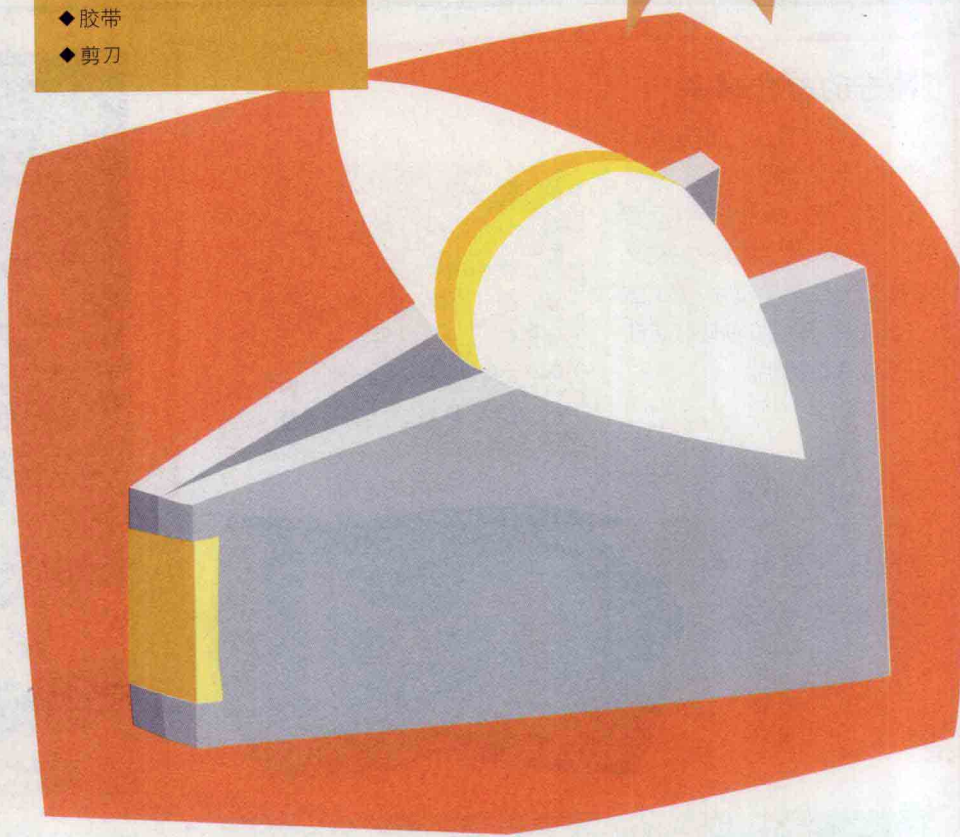


1. 将两块纸板裁成图中的形状。将两块纸板的短边用胶带粘在一起，摆放成图中的样子。



2. 将两个半圆卷起并粘上，做成两个能拼接的锥体。将开口的一端按图中所示拼接粘上。

3. 将锥体放在斜坡底部，看它怎样违反重力原理，朝上坡方向滚去！



什么原理？

锥体并不是违反重力原理，它实际上是朝低处滚动的。仔细观察中间部分，在斜坡两端，试着分别测量一下锥体的中心与地面之间的距离。

重的物体会比轻的物体下落得更快些吗？

需要准备：

大小和形状相同的成对物体，比如：

- ◆一颗弹球与一颗滚珠
- ◆一枚骰子与一块方糖
- ◆一个高尔夫球与一个乒乓球
- ◆两个饼干盒盖或烤箱托盘



找个能让你安全站立在上面的东西（一把椅子就可以），以便往下扔每对物体。将盘子放在地上，一边放一个。在同一时刻、同一高度放开成对的物体。注意听它们撞击盘子的声音，是哪一个先着地？反复多次实验，看每次得到的结果是不是一样。

两件物体是不是同时撞击盘子？



什么原理？

每一对物体都应该同时着地。重力使得它们以同样的速度向地球坠落，不管它们的重量有什么差异。

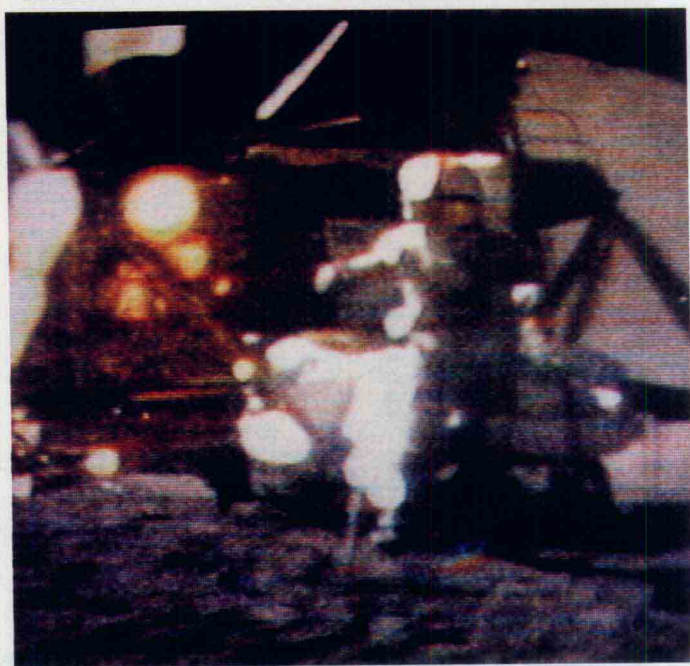
历史回放

伽利略的故事

16世纪90年代，有一位名叫伽利略的意大利科学家。他在想，物体是不是不管多重，都会以相同的速度落下呢？

他在比萨斜塔上将不同重量的铁球扔下，对这种想法进行了验证。

结果这些铁球总是以相同的时间到达地面。这个实验使他在教皇那里惹上了麻烦，教皇不赞成他用科学办法来回答问题！



月光

以上照片来自一个电视转播节目，照片展示的是1971年站在月球上的宇航员戴维·斯科特。他利用这一次登月机会来验证伽利略的理论，这次使用的是一片羽毛和一把锤子。月球上没有空气来减慢羽毛的降落速度，毫无疑问，这两个物体在同一时刻到达了地面。

找平衡

物体受到力的作用不一定会运动，重力此刻就在牵引着你，可是你却静静地坐着。那么是什么使得物体倒下？每个物体都有一个重心，这是物体的平衡点，就好像整个物体的重量都作用在这一点上。这一点影响着物体的稳定性。物体的重心较低，它就稳定；物体的重心较高，它就容易翻倒。

栖息的鹦鹉

这只鹦鹉会一直站立在它的栖息处。

需要准备：

- ◆ 厚卡纸
- ◆ 描图纸
- ◆ 一支铅笔
- ◆ 标签笔
- ◆ 剪刀
- ◆ 一张桌子或者绳子

10



1. 描下鹦鹉图片。



2. 将鹦鹉的轮廓转描到厚卡纸上，并将其剪下。



3. 给鹦鹉涂上颜色。使它站立并放在桌子边缘，或者放在一根拉紧的绳子上。

什么原理？

鹦鹉的大部分质量集中在其巨大的尾巴上。这使得它具有一个很低的重心（具体说，低于它双脚的位置），因此它非常稳定，你把它稍微推歪一点，它很快就会摆回到直立的位置。你把它的尾巴剪小，然后在两面用胶带各粘上一枚硬币来增加其质量，也能得到同样的结果。