

权威百科悦读大系

Science  
out of

Games



# 科学游戏大百科

卓越教育 / 主编

飞思少儿科普出版中心 / 监制



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

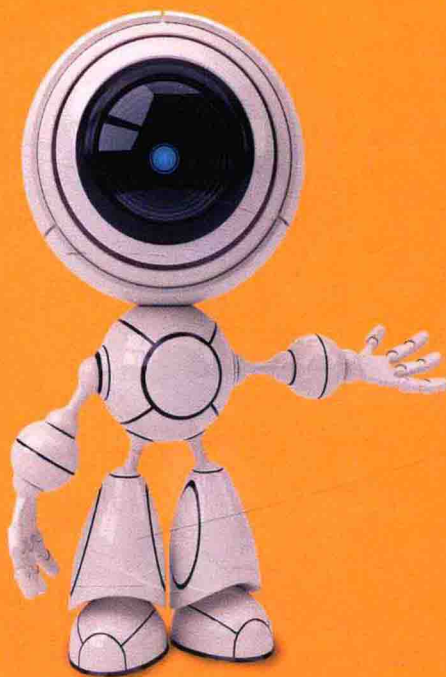
权威百科悦读大系

Science  
out of  
**Games**



**科学游戏大百科**

卓越教育 / 主编  
飞思少儿科普出版中心 / 监制



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

科学游戏大百科 / 卓越教育主编. —北京: 电子工业出版社, 2014.1

(权威百科悦读大系)

ISBN 978-7-121-21420-2

I. ①科… II. ①卓… III. ①科学实验 - 少儿读物 IV. ①N33-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第211903号

# Science out of Games 科学游戏大百科



策划编辑: 刘欢

责任编辑: 杨鸽

文字编辑: 李新承

图片提供: 全景视觉等

印刷: 大厂回族自治县正兴印务有限公司

装订: 大厂回族自治县正兴印务有限公司

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: 787×1092 1/16

印张: 10

字数: 256千字

版次: 2014年1月第1版

印次: 2015年7月第3次印刷

定价: 24.80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zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

在游戏中体味科学的无穷魅力！

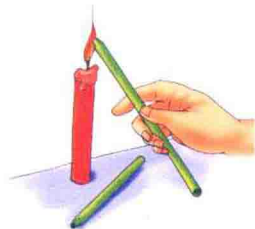
Science out of Games

## Foreword 前言

这里是魔幻的游戏世界，这里是神奇的科学殿堂。

硬币可以隐身，小鱼能在开水中畅游，高脚杯可以用来演奏乐曲，纸杯能够烧开水，爆米花会跳高，花朵可以改变颜色，种子无土也能生长……这些神奇的现象都将在本书中展现。本书共分为七章，设计有150多个游戏，囊括了物理、化学、生物、自然等各方面的知识，从不同角度引导青少年朋友们亲手揭开自然科学世界的神秘面纱，探索自然世界的秘密。

书中的小游戏操作起来都非常简单，所用的材料和工具就在我们的身边。这些看起来简单易行、妙趣横生的小游戏中蕴涵着很多科学原理，不但可以让青少年朋友们在游戏中玩得开心，真正体会到动脑动手的乐趣，而且还会开阔青少年朋友们的视野，带给其无穷的智慧。本书“趣味现象探秘”和“生活中的科学”两个栏目将游戏中的科学原理和实际生活联系起来，让青少年朋友们在生活中应用知识，在知识中体验生活，从而真正培养他们在日常生活中以科学的态度去发现、探索自然规律的精神。



# 目录 CONTENTS

1~24

## 第一章 变幻莫测的光与色

变色行动	2
流淌的光	3
变脸	4
铝箔镜子	5
硬币隐身术	6
会变魔术的小鹦鹉	7
万花筒	8
摸不着的小球	9
魔镜	10
光的游戏	11
马路上的蜃景	12
听话的电视机	13
被“吃”掉的光线	14
透明胶带里的颜色	15
时间消失了	16
密信的秘密	17

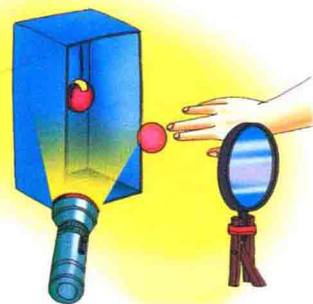
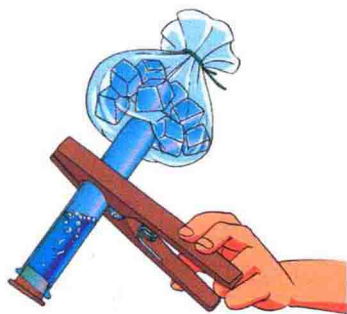


会弯曲的光	18	旋转的纸蛇	33
简易照相机	19	飘飘扬扬的爽身粉	34
销声匿迹的小罐子	20	手的魔术	35
秘密信息	21	四处乱窜的分子	36
隐身信件	22	自制滑翔机	37
善变的光线	23	神奇的花盆冰箱	38
水滴放大镜	24	弯折的热量	39
		先着凉的杯子	40
		水火交融	41
		100℃ 以下沸腾的水	42
		不会沸腾的水	43
		保暖的气孔	44
		生活在沸水中的鱼	45
		神奇的热分离	46

25~46

## 第二章 热与冷的特技表演

随心所欲的硬币	26
自制孔明灯	27
太阳能煮鸡蛋	28
不会蒸发的水珠	29
水中火山	30
能吃鸡蛋的瓶子	31
自制温度计	32

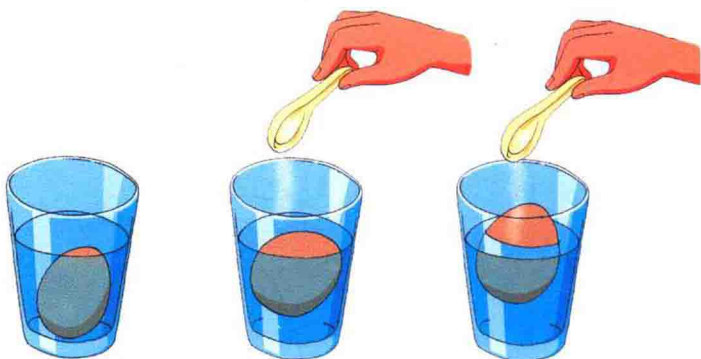


# 目录 CONTENTS

47~66

## 第三章 魔幻的声音

会发声的绳子	48
弹回来的声音	49
碗中的回声	50
桌子助听器	51
水球魔音	52
弹奏音乐的高脚杯	53
目睹声音	54
摇不响的铃铛	55
气球喇叭	56
低沉的钟声	57
纸做的耳机	58
悄悄话	59

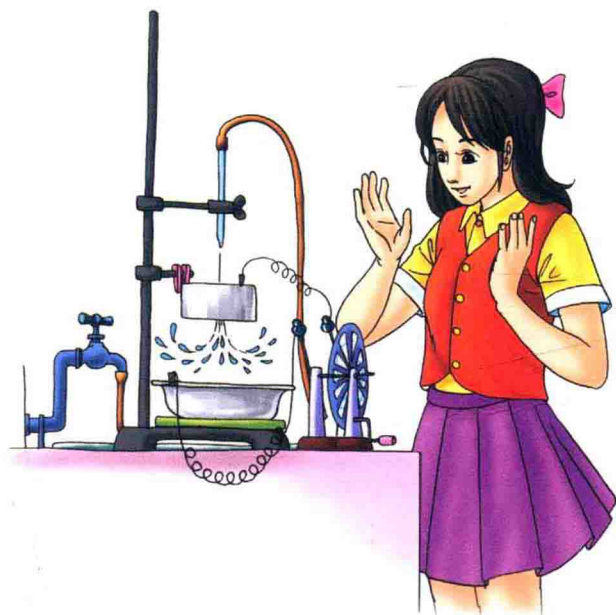


闹钟杯	60
欢叫的小鸟	61
发出两种声音的铃铛	62
自制电话机	63
简易麦克风	64
调音师	65
吸管乐器	66

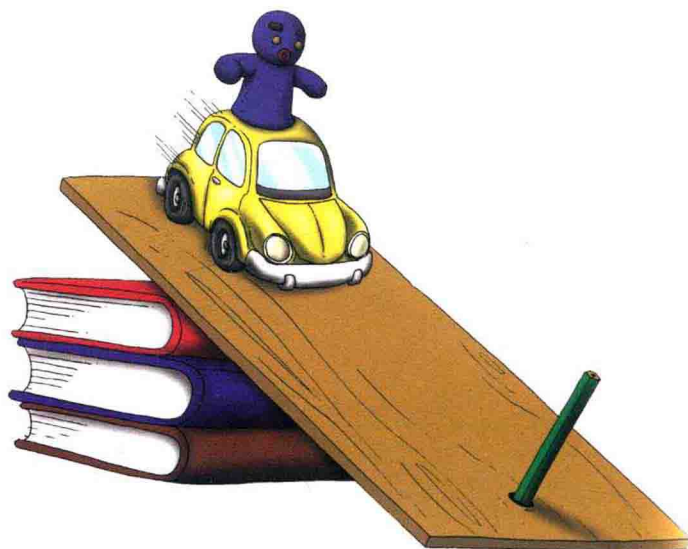
67~88

## 第四章 电与磁的魔术棒

口渴的气球	68
会放电的硬币	69
小型闪电	70
会跳舞的铝箔	71
会放电的糖	72
吃醋的电池	73
人体电池	74
柠檬电池	75
奇怪的小球	76
会跳高的爆米花	77
倒流喷泉	78
玻璃瓶电灯	79
通电的食盐	80
跳动的弹簧	81
曲别针开关	82
制作电磁体	83



电磁魔术	84
游动的“小鱼”	85
巧串钢珠	86
吃声音的硬币	87
磁铁的穿透力	88



## 89~110

### 第五章 力与运动的世界

自制洒水器	90
坦克为什么装履带	91
硬币和纸同时落地	92
简单气压计	93
看谁射得远	94
会跳舞的乒乓球	95
气球飞行比赛	96
制作云霄飞车	97
自制降落伞	98



小蚂蚁的武功	99
自制测力计	100
桶裂实验	101
玩魔术的小盒子	102



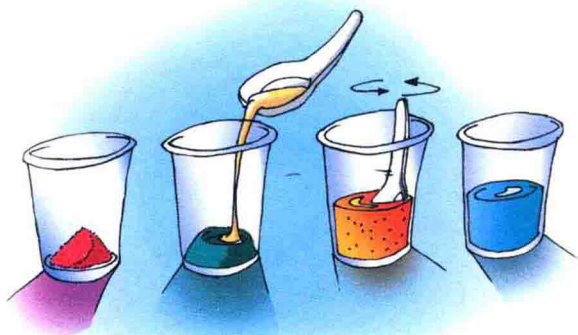
无敌快球	103
凹面和凸面上的运动	104
叉子的平衡术	105
叠罗汉的纸杯	106
洗衣机怎样甩干衣服	107
迷你潜水艇	108
不断上浮的鸡蛋	109
沉下去和浮起来	110

## 111~132

### 第六章 点石成金的化学

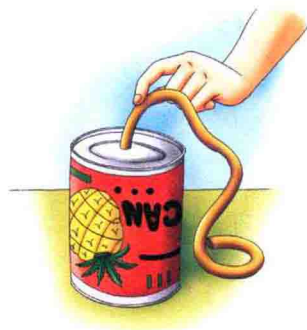
滴水不漏	112
干洗丝绸领带	113
烛烟	114
不用画笔的小画家	115
怪模样的鸡蛋	116
火焰一变二	117
移动的火焰	118
无烟蚊香	119
钢刷燃成灰烬	120
用纸杯烧开水	121
蜡烛为什么熄灭	122
不吹就灭的烛火	123
晶体花园	124
会变色的花	125
燃烧的糖	126
手指冒烟	127

# 目录 | CONTENTS



在黑暗中发亮的猫眼	150
长耳朵兔子	151
制作水上飞虫	152
鱼儿水中游	153

尿布中的科学	128	通电的蚯蚓	144
液体变少了	129	嗜糖的蚂蚁	145
食盐变魔术	130	寻找蚱蜢的鼻子	146
催熟香蕉	131	天才动物数学家	147
自制汽水	132	招蜂引蝶的糖水	148
		能分辨颜色的鲔鱼	149



## 133~153

### 第七章 “搞怪”生物界

花开花闭	134
五颜六色的花	135
常绿西红柿	136
橘子火花	137
咸菜的奥秘	138
吃蛋白质的菠萝	139
种子杀手	140
无土生长	141
蛋壳生根	142
种子的无穷力量	143





[第一章]

# Part 1



## 变幻莫测的光与色

光与色变幻流转，是大自然的杰作其往往神秘莫测，不可捉摸。这里，光与色揭开了神秘的面纱，披着艳丽的衣裳向我们走来，给我们送来一幅幅精美的图片：变脸、会变魔术的小鹦鹉、马路上的蜃景、销声匿迹的小罐子、能隐身的信件……一首首华美的乐曲，都能用你的双手演奏；一个个看似不可能的问题，都能在这里由你亲自来解答。在这里，你可以通过轻松简单的实验获得全新的知识体验，感受光与色世界中光怪陆离、五彩缤纷的景象。

有了光与色，我们的生活才变得如此丰富多彩，做好准备，来参与这些游戏吧！



# 变色行动

**原**色指红、绿和蓝三种颜色，将原色的光混在一起可以生成几乎所有颜色的光。比如透过滤色片能让物体改变颜色，以至于人们都认不出原来的物体了。试着做做，当你把蓝色和绿色的糖球放进纸盒子里面时，看看你能否把它们分辨出来。

## 游戏步骤

- 1 取下纸盒的盖子，把红色、绿色和蓝色的糖球放入盒子里。



- 2 把8张红色玻璃纸叠在一起，构成滤色片，盖在盒子上。



- 3 透过红色玻璃纸观察盒子中的糖球，发现一个糖球变成了白色，另外两个糖球变成了黑色。



## 游戏中的科学

游戏中，红色、蓝色和绿色糖球都神奇地变色了。原来，当白光投射到红色滤色片上时，滤色片反射了光谱中的一部分红色光，而吸收了其他的光。所以当你透过红色滤色片观察时，你所看到的就是红光。当另一部分红色的光投射到红色的糖球上时，大部分的光被反射出来，看上去像白色的。当红色的光投射到蓝色和绿色的糖球上时，几乎没有光被反射出来，所有的红光都被吸收了，因而糖球看上去都是黑色的。

## 科学中的规律

**滤色片**：是吸收某些颜色的光而能让另一些颜色的光通过的塑料片。

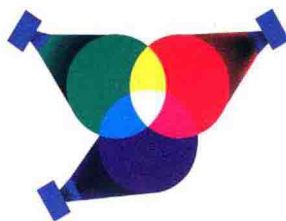
## 材料和工具

- ① 红色、蓝色和绿色的糖球
- ② 大纸盒
- ③ 8张红色玻璃纸

## ※ 趣味现象探秘 ※

在蓝色灯光下，我的红色运动鞋怎么变成黑色的了？

你的运动鞋在平时看上去是红色的，这是因为它在日光下只反射红光而把其他颜色的光都吸收了。但是在蓝光下，红色运动鞋中的红色素吸收了所有的蓝光，加上光源中没有红光可以被反射，所以你的运动鞋就变成了黑色的。



## ※ 生活中的科学 ※

彩色图书只是用四种颜色印刷出来的，这可能吗？

表现出来的。四种颜色而使其余的色彩。例如混合红、青、黄和墨这四种的印刷就是不同的比。光，只反射蓝光。彩色书光；蓝色素吸收红光和绿光；蓝色素吸收红光和绿光；只反射蓝光，只反射红光的其余的光。例如红色素吸收的某部分光，但不减去（吸收）可见光谱中用减法处理的，也就是彩色书印刷出来的。

※

# 流淌的光

大家都知道，光是沿直线传播的，我们平时似乎很难控制它的行动路线。不过在这里我要告诉你，你完全可以让光线听从你的指挥。找一个朋友和你一起来做做，你们一定会把光线像流水一样倒出来！

## 游戏步骤

1 用钉子在矿泉水瓶子的瓶盖上钉个大洞，在瓶底上钉出一个小洞。

2 用橡皮泥将两个洞暂时封住，然后向瓶子中灌水至 $3/4$ 处，盖好瓶盖。

3 打开手电筒，放在矿泉水瓶的底部，使光线可以钻过瓶子。

4 与你的朋友一起用报纸把矿泉水瓶与手电筒卷起来，然后进入一间黑屋子，去掉橡皮泥，倾斜瓶子，将水倒进一个事先准备好的脸盆中。这时，光线和水就一起流淌而出了。如果将手指插到瓶口的光流中，光线就会变得像一条瀑布，随水弯曲着流淌而出。

## 材料和工具

- ① 矿泉水瓶
- ② 报纸
- ③ 手电筒
- ④ 锤子、钉子
- ⑤ 脸盆、橡皮泥

## ※ 趣味现象探秘 ※

影子为什么老是跟着我啊？

这就是人们所说的形影不离，只是光线和你玩的把戏而已。一般情况下，光线是不会转弯的，当遇到障碍物时，它只能直直地照射过去，而且它也不能穿过不透明的物体。所以，当光遇到我们的身体时，我们身侧就会产生昏暗的部分，也就是我们的影子。只要有光线，影子就会跟在我们的身边。



## ※ 生活中的科学 ※

为什么在手术室里的灯光下物体没有影子？

手术室无影灯的原理是：将许多光源围成一个大圆环，合成一个大面积的光源。这样，就能从不同角度把光线照射到手术台上，既保证手术视野有足够的亮度，同时又不会产生阴影。这种无影灯是由许多小的光源照射的。

答案

## 游戏中的科学

光线是沿着直线传播的，但也有例外的情况。在这个游戏里，我们把光和水混合在一起，光就会被水流不定向地反射。因此，光线也就不再沿直线传播了，而是如我们所见的情况，随着水流做不定向的曲线运动。

## 科学中的规律

**光线：**表示光的传播路线的直线，光线并不是真实存在的，而是人们为研究方便而假想出的理想模型。

**曲线运动：**是一种变速运动，它在某点的瞬时速度方向在曲线这一点的切线上。

# 变脸

**你** 看过川剧中的变脸吗？表演者瞬息之间不露痕迹地变换十几张脸，不禁让你看过之后拍案叫绝。这种绝活儿让很多人羡慕不已，不过现在你也可以轻松掌握一套变脸的本领啦！

## 游戏步骤

**1** 来到一个没有光线的房间，关上电灯或者拉上窗帘。

**2** 坐到镜子前面，然后打开手电筒，并把手电筒放在脸的左边，让光照在你的鼻子上。



**3** 把白纸放在脸的右边，从镜子中可以看到你的右半边脸被照亮了。再把黑纸放在脸的右边，正对着手电筒的光，可以看到镜子中你的右半边脸几乎一片漆黑。



### 游戏中的科学

白纸能够反射光线，也就是说，当手电筒的光照过来时，白纸将光重新反射到了你的脸上，照亮了你的脸。黑色的纸几乎不反射光线，它会吸收大部分的光。当手电筒的光照到你的鼻子上之后，被你的鼻子反弹了回来。而照在黑纸上的光又无法把光线反射回来。所以除了鼻子，你脸上的右半部分还是一片漆黑。

### 科学中的规律

光，是一种运动不息的能量，也是电磁辐射的一种形式，由极小的能量粒子——光子组成。

### 材料和工具

- ① 白纸
- ② 黑纸
- ③ 手电筒
- ④ 镜子

### 趣味现象探秘

我还能变出更多种颜色的脸吗？

咱们不是做过“变色行动”的游戏吗？通过那个游戏我们知道色光下的有色物体会改变原来的颜色。如果我们用不同颜色的光来做光源就可以实现你的愿望喽。如果我们改变纸的颜色，也会变出不同颜

色的脸来，不信你就试试。



### 生活中的科学

为什么变色玻璃在暗淡的灯光下几乎是透明的？

这与光的吸收有关。在暗淡的光线下，变色玻璃几乎是透明的，但在明亮的光线下，它的颜色会变深。这是因为光的能量改变了某些玻璃分子的结构，使它们所吸收的光在量上有所增减。所以变色玻璃在暗光下透明不足为怪。

答案

# 铝箔镜子

**铝**箔薄而轻，具有银白色光泽，就像一张薄薄的纸片。它可以用来当镜子，照出你的头像。不过，用的时候你得多加小心，因为如果一旦它被揉皱了，恼怒的铝箔就不会再义务为你当镜子啦。

## 游戏步骤

- 1 拿出一块铝箔，观察一下它的正面，发现它的正面闪闪发光，非常明亮。



- 2 用铝箔的正面照一照你的脸，发现铝箔像镜子一样，很清晰地照出了你的头像。



- 3 把铝箔揉成一团，然后抹平。此时，再用正面照一照你的脸，发现你的头像不见了。



## 游戏中的科学

光的反射可以分为**镜面反射**和**漫反射**。镜面反射能规则地反射光线，游戏中，没有揉皱的铝箔对光的反射就是镜面反射，所以一开始你能在铝箔中看到自己。而揉皱的铝箔表面不光滑，对光进行了漫反射，这种没有规律的反射就使你的头像又消失了。

## 科学中的规律

**镜面反射**：当一组平行光线射向光滑表面时，光线以相同角度被反射回来，这种现象叫镜面反射。

**漫反射**：当一组平行光线射向凹凸不平或质地不均匀的表面时，反射的光线射向各个方向，这种现象叫漫反射。

## 材料和工具

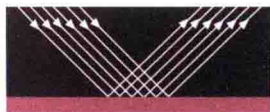
① 剪刀

② 铝箔

## ※ 趣味现象探秘 ※

皮鞋上油后越擦越亮，这是为什么？

未上油前，皮鞋的表面不光滑，有许多毛孔，光线照到上面以后，会发生漫反射，所以皮鞋不是特别亮。擦了油以后，鞋油填补了毛孔，鞋面就比较光滑了，当光线照到鞋面上时，很多光线都朝一个方向反射，于是鞋就变亮了。



## ※ 生活中的科学 ※

为什么镜子中的影像是和本人的样子左右相反的呢？

这是因为镜子反射光的能力很强。照镜子时，照到自己样子的光线经镜子反射后传到了眼睛里。这时光线走的是沿对称方向折回的路线，于是我们看到的像方向与本人的样子相反。

答案

# 硬币隐身术

**读** 童话故事的时候，你是不是也很羡慕那件隐身衣，因为穿上它你就可以消失在人群中，随心所欲。如果能够亲眼看看隐身是怎么回事该是多么刺激啊。现在让你来见识见识，硬币也会和你玩隐身术！

## 游戏步骤

1 将一元硬币放入装有水的脸盆中。



2 将玻璃杯子微微倾斜放入水中，盖在硬币上。这时，你可以很清楚地看见杯中的硬币。



3 将玻璃杯从水中取出，然后再以垂直的方式盖下去。此时，你就无法再看见硬币的踪影了。



## 游戏中的科学

人必须借助光线的辅助，才能看到物体。我们以倾斜的方式盖上玻璃杯，杯中就会充满水。光线经过水以后，就会进入我们的眼睛，所以我们就可以看见硬币。而我们以垂直的方式将玻璃杯压入水中时，杯中就会充满空气。此时，光线经过时，发生全反射，会被杯中的空气反射回水中，无法进入我们的眼睛，所以我们就无法看见硬币了。

## 科学中的规律

**全反射：**光从光密媒质射到光疏媒质界面时全部被反射回原媒质的现象。

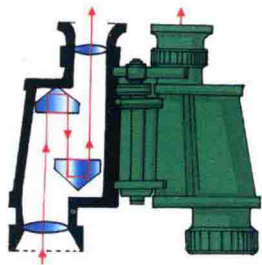
## 材料和工具

- ① 一元硬币
- ② 透明玻璃杯
- ③ 装有水的脸盆

## ※ 趣味现象探秘 ※

如果在硬币上沾满水再做这个游戏会出现什么现象？

如果在硬币上沾满水，再把它压在有水的玻璃杯下，我们又会从侧面看到闪闪的硬币了。因为此时硬币就像放在水里一样，大部分光线不能满足全反射条件，从杯子的侧面射了出来。



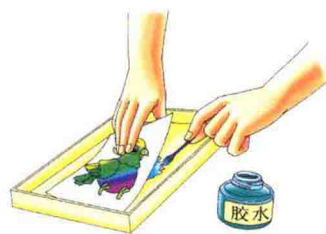
## ※ 生活中的科学 ※

全反射棱镜为什么能代替平面镜？

我们可以在下面的图分析，光线垂直射入棱镜的一个侧面，然后以45°的入射角投射在棱镜的内表面上。由于玻璃的临界角是42°，所以这束光线会发生全反射，反射光从另一个侧面出来。全反射棱镜能让光线转90°的角或180°的角。它在反射光的时候损失很少，没有平面镜多次反射形成很多像的缺点，所以在科学实验中常代替平面镜。

# 会变魔术的小鸚鵡

鸚鵡会说话是众所周知的，什么时候它又学会了新本领——变魔术啊？让我们来看看它的这一招灵不灵！



## 游戏步骤

1 在纸上用彩色铅笔画一只可爱的小鸚鵡，然后用胶水把小鸚鵡粘在托盘里。等到胶水干了以后，把托盘放在桌子上。

2 请你的朋友向后退，直到看不到托盘中纸片上的小鸚鵡为止。然后你用装有水的水壶慢慢地向托盘中倒水。



3 随着托盘中水位的升高，小鸚鵡也好像慢慢长高了，你的朋友又看到了这只鸚鵡。其实盘中的鸚鵡和你的朋友都没有移动过。



## 材料和工具

- ① 不透明的长方形托盘
- ② 纸
- ③ 彩色铅笔
- ④ 胶水
- ⑤ 装有水的水壶

## 趣味现象探秘

为什么从玻璃缸外观察，水中的鱼看起来比它实际的个头儿大？

上述现象是由于光的折射作用把鱼放大了。当光从一种密度的物质进入另一种密度的物质时，前进的方向会改变，而水和玻璃的密度是不同的，所以当光线进入我们的眼睛时，小鱼看起来就变大了。



## 生活中的科学

为什么一张薄薄的明信片上能看出三维立体图像来？

三维明信片的秘密就在于用透明塑料制成的细小、直立的波纹。制作者把两张从不同角度摄制的图片进行适当安排，让两幅图片各自的薄层置于每个波纹下面。我们在观察时，特殊的光的折射使每只眼睛只能看到一幅画的一部分，而图片的无数条纹合在一起就形成了立体图像。

## 游戏中的科学

没有加水前，你的朋友看不到小鸚鵡是因为角度的关系。根据反射定律可知，反射光线的反射角还不够大，小鸚鵡所反射的光线不能进入你朋友的眼中，所以他们就看不到小鸚鵡。而加水后，光就要经过空气和水两种物质，会发生折射现象，从而产生偏离。当光从水斜射到空气表面时，光进入空气中，折射光线偏离法线，折射角大于入射角。于是，光线就有机会进入你朋友的眼睛里，这样他们就看到小鸚鵡了。

## 科学中的规律

**反射定律：**入射光线、反射光线和法线在同一平面上，且入射光线、反射光线在法线的两侧，入射角等于反射角。



# 万花筒

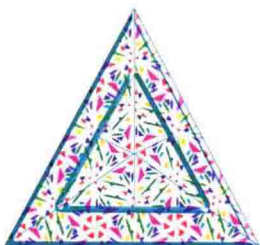
**苏** 格兰物理学家大卫·布鲁斯特爵士于1816年发明了万花筒。由于万花筒既是美妙的艺术作品，又是能培养思维和观察能力的益智玩具，所以深受人们的喜爱，它曾被列入科学重大发明并被载入史册。咱们也来动手做一个奇妙的万花筒吧！



## 游戏步骤

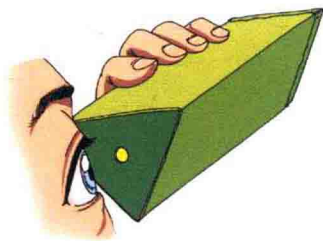
1 用胶带把三片镜片小心地粘在一起，形成一个三角柱，注意将亮面朝内。

2 把半透明的描图纸剪成一个三角形，周围留一点边。然后把描图纸粘在三角柱的底边上，做成一个三角形的盒子。最后把颜色鲜艳的小纸片放进盒子里。



3 用硬卡纸剪成一个三角形，贴在三角柱的顶面，并在这张硬卡纸上挖一个小洞。这样，万花筒就做好了。

4 把万花筒底部朝向明亮处，透过小孔观看里面的图案，非常漂亮。再摇一摇，又出现了另一幅美丽的图案。



## 游戏中的科学

把万花筒朝向明亮处，光线就能从半透明的描图纸透进去，照在彩色的小纸片上。万花筒里面的镜子把彩色纸片上的光多次反射，形成美丽的图案。而每次摇动万花筒之后，小纸片的位置就会发生变化，因而光线也跟着变化，从而能够形成不同的图案。

## 科学中的规律

**反射：**光射到物体表面时，总有一部分会被物体表面反射回来，这种现象叫作光的反射。

## 材料和工具

- ① 三片一模一样的镜片
- ② 半透明的描图纸
- ③ 颜色鲜艳的小纸片
- ④ 硬卡纸、胶带

## ※ 趣味现象探秘 ※

在万花筒里放入其他东西会出现什么样的景象呢？

万花筒变幻无穷。例如，在万花筒里放上30~40个像塔尖一样的玻璃小瓶，瓶里面装上油，在油里浸着一些玻璃粒、细珊瑚片，当这些密封的小玻璃瓶一动，瓶里那些闪闪发光的微粒就会发生运动。有的人还放入扎紧的细丝线及各种螺旋形的、弯曲的小东西。这样，转动万花筒时，里面就好像在进行芭蕾舞表演一样。



## ※ 生活中的科学 ※

为什么交通标志牌在夜间会发光？

这是因为交通标志牌的表面有一层特殊的先用黏合剂粘上一层透明涂料，在涂料之间又夹有一层细小的玻璃珠，于是它便具有了定向反光特性。无论什么方向射来的光，标志牌都能使它沿原路返回。这样，司机无论从哪个角度都能看清楚标志了。

答案



# 摸不着的小球

凹面镜也可以成像，不过它所成的像可比平面镜还要神奇。我们看起来真实的小球用手却摸不着，你想体验一下吗？

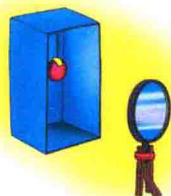


## 游戏步骤

1 用木条做一个夹子，这样可以安全地放置凹面镜。用钉子把木条钉牢固。

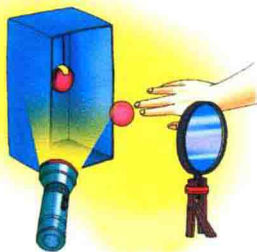
2 用剪刀把纸盒的一个侧边剪掉，用胶带和线把小球吊在纸盒的顶上。

3 把盒子放在凹面镜前面的适当位置，使纸盒的开口对着凹面镜。打开手电筒，让光线从小球的侧面照过去。



4 关闭屋里的电灯，从纸盒的后方观察，上下调整凹面镜的位置，直到看到小球为止。

5 用手摸一摸镜子前的小球，你却摸不到。



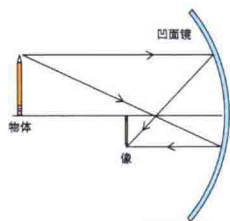
## 材料和工具

- ① 塑料小球、手电筒、凹面镜
- ② 细棉线、纸盒、胶带
- ③ 钉子、木条、剪刀、锤子

## ※ 趣味现象探秘 ※

咦，合金勺子里照出的我怎么变小了，而且还是倒着的？

从你头部发出的光线落在了一个向内凹进的面上。当光线被反射回来时，原来在上面的光线跑到了下面，下面的光线出现在了上面。其实勺子相当于凹面镜，光线射向凹面镜被反射后会会聚在一起，把你的像缩小了。



## ※ 生活中的科学 ※

为什么人们化妆或刮胡子时常常用凹面镜？

这是因为凹面镜有放大影像的作用。它的这个特点与前面我们说的勺子中的像倒立缩小并不矛盾。当物体比较靠近凹面镜时，我们会看到一个放大、正立的像，而当物体与凹面镜还有一段距离时，会成倒立缩小的像。为了能清楚地看清自己化妆或刮胡子时总是把凹面镜放得离自己很近已

## 游戏中的科学

根据光的折射定律，凹面镜也可以成像。如果我们把物体用东西遮住，在障碍物后面观察时，将会看到物体的像。但是这个看起来似乎真实的物体，用手却摸不着。

## 科学中的规律

**折射定律：**指在光的折射现象中，确定折射光线方向的定律。其内容是折射光线位于入射光线和界面法线所决定的平面内；折射线和入射线分别在法线的两侧；入射角的正弦和折射角的正弦的比值，对于折射率一定的两种媒质来说是一个常数。

答案