



SCIENCE OUT OF GAMES · 游戏中的科学 · SCIENCE OUT OF GAMES



SCIENCE OUT OF GAMES

游戏中的科学

在游戏中学习科学 在实验中收获快乐

上

总策划 / 邢 涛
主 编 / 纪江红

SCIENCE OUT OF GAMES · 游戏中的科学 · SCIENCE OUT OF GAMES

SCIENCE OUT OF GAMES · 游戏中的科学 · SCIENCE OUT OF GAMES



SCIENCE OUT OF GAMES · 游戏中的科学 ·

SCIENCE OUT OF GAMES ·

SCIENCE OUT OF GAMES · 游戏中的科学 · SCIENCE OUT OF GAMES

安徽科学教育出版社

SCIENCE OUT OF GAMES · 游戏中的科学 · SCIENCE OUT OF GAMES · 游戏中的科学 · SCIENCE OUT OF GAMES



SCIENCE^{OUT OF} GAMES

游戏中的科学

上

总策划\邢涛 主编\纪江虹



图书在版编目(CIP)数据

游戏中的科学 / 纪江红主编. — 合肥: 安徽科学技术出版社, 2007. 4
ISBN 978-7-5337-3765-8

I. 游… II. 纪… III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 051557 号

游戏中的科学

SCIENCE OUT OF GAMES



总策划 邢涛
主编 纪江红
执行主编 龚勋
编审 丛龙艳
编撰 刘淑珍
出版人 朱智润
责任编辑 徐浩瀚 邵梅 陈军
装帧设计 韩欣宇
美术统筹 赵东方
版面设计 姜萍
插图绘制 文鲁工作室
责任印制 孟凡丽
出版发行 安徽科学技术出版社
(合肥市跃进路1号, 邮编: 230063)

电话 (0551)2833431
网址 www.ahstp.com.cn
E-mail yougouhu@sina.com
经销 新华书店
印刷 北京楠萍印刷有限公司
开本 889 × 1194 1/16
印张 21
字数 500 千
版次 2007 年 4 月第 1 版
2007 年 4 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978-7-5337-3765-8
定价 398.00 元



FOREWORDS

前言



这里是魔幻的游戏世界，这里是神奇的科学殿堂。

用水点燃火柴，让小鱼在开水中畅游，铁钉要洗澡，纸杯可以用来烧开水，硬币练上缩骨术，薄纸能够托重物，树叶居然洗桑拿，土豆也有方向感……这些神奇的现象都将在《游戏中的科学》一书中展现。本书共分为十章，设计有300多个游戏，囊括了物理、化学、数学、天文、生物、人体等各方面的知识，从不同角度引导青少年朋友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，用到的材料和工具就在我们的身边。这些看起来简单易行、妙趣横生的小游戏蕴含着很多科学原理和科学道理，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，而且还会开拓青少年朋友的视野，带给青少年朋友无穷的智慧和。本书“趣味现探秘”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。



此外，为了让青少年朋友能够更加准确地操作游戏、理解科学原理，我们绘制了大量的游戏步骤操作图片，为游戏的操作步骤做了形象生动、充分贴切的阐释。

现在，请翻开本书，在游戏的乐趣之中探索科学世界的真理！



如何使用本书

《游戏中的科学》是一部面向青少年的课外辅助读物，内容活泼、注重知识性、趣味性的有机统一。全书共分为十个篇章，每个篇章下面设置若干个游戏，每个游戏都有引言、材料和工具、游戏步骤、游戏中的科学、科学中的规律、趣味现象探秘、生活中的科学等内容。同时，本书对每个游戏的主要步骤都配有手绘图，作为文字的补充，以做到图文并茂、赏心悦目。现对本书的体例详细说明如下：

书眉

双数页码的书眉标示出书名,单数页码的书眉标出每一篇章的名称。

主标题 ●

游戏主要内容的名称。

457

解释主标题，介绍游戏的主要内容，作为导语引起下文。

手绘步骤示意图

根据游戏主要步骤的内容,邀相应知识领域的学科专家参与,由资深插图画家绘制,以作为文字的补充。说明性强,一目了然。

游戏步骤

简洁明了地介绍游戏步骤,步骤注重实用性与可操作性,引导读者自己动手操作。

游戏中的科学

阐述游戏中的科学原理和科学道理,有助于读者进一步深入认识、理解每一个游戏,在游戏中增长知识。

科学中的规律 ●

对游戏中的科学所涉及的一些知识点做进一步的解释,深化读者对相关知识点的认识。

闹钟杯

用 杯子也可以做成闹钟,你觉得自己有这种本事吗?如果你按照如下步骤做,那么仅用一根牙线就可以使茶杯发出巨大的声音,让你熟睡的朋友从床上惊醒。

游戏步骤

1 在纸杯底部的对侧隔出两牙签孔,一个21号。

2 将牙线从小孔中穿出，在牙线的末端系上一根牙签，以防止牙线从杯底脱落。

3 一只手拿着纸杯，用另一只手的食指和拇指夹住牙线并顺着牙线轻轻地向下滑动手指。这时，纸杯会发出很大的声音。

游戏中的科学

当手指在牙线上滑动时，牙线上黏性的部分会阻碍手指向多量黏液的停止和启动。这个副循环的声音不是平调的，可以根据牙线的松紧程度来调节。高亢、刺耳将意味着黏液的一头黏在某一个固定的物体上，拉住线环以施加压力，然后滑动手指，就会发现黏液很柔软，滑过线环。

科学中的规律

通常把人们感觉到的声音的高低, 称为音调, 它是由声波频率决定的。二者的关系如图 1-1-10。

材料 and 工具

- 肝空
- 分泌胆汁
- 胆汁

唐律現象探微

昆虫飞行时发出的声音从哪来?

在动物世界里飞行时，鸟类会发出哨声，这是因为气流通过它们的翅膀时，每秒钟都要拍打几十次翅膀的缘故。在动物的世界里，天上飞行的动物发出的声音，所有动物都能听得见的例子（每秒钟振动数超过16次的）都会产生出一定范围的频率来，而蝙蝠正是利用这种超声波的反射回声，发出超声波。

生活中的科学

短篇小说家们常往梦里上樟脑香，这是为什么？

1. 根據《中華人民共和國憲法》第 51 條，公民在行使自由和權利時，不得損害國家、社會、集体的利益和其他公民的合法自由和權利。

目录 CONTENTS

上卷

第一章 变幻莫测的光与色

- 10 变色行动
11 流淌的光
12 变脸
13 铝箔镜子
14 硬币隐身术
15 会变魔术的小鹦鹉
16 万花筒
17 摸不着的小球
18 魔镜
19 光的嬉戏
20 马路上的蜃景
21 听话的电视机
22 被“吃”掉的光线
23 透明胶带里的颜色
24 时间消失了



- 25 偷窥密件
26 会弯曲的光
27 简易照相机
28 销声匿迹的小罐子
29 秘密信息
30 隐身信件
31 善变的光线
32 水滴放大镜
33 箭头指向何方
34 隔空断绳
35 用水点燃火柴
36 自制望远镜
37 制作幻灯机
38 手中的彩虹
39 让钱消失的储蓄罐



- 40 会变色的陀螺
41 简易色谱分析
42 给影子上色
43 纸条的“花衣服”
44 照出物体正面的镜子
45 旋转的圆碟
第二章 热与冷的特技表演
48 随心所欲的硬币
49 自制孔明灯
50 太阳能煮鸡蛋
51 不会蒸发的水珠
52 水中火山
53 能吃鸡蛋的瓶子
54 自制温度计
55 旋转的纸蛇
56 飘飘扬扬的爽身粉
57 手的魔术
58 四处乱窜的分子

59

自制滑翔机

60

神奇的花盆冰箱

61

弯折的热量

62

先着凉杯子

63

水火交融

64

100℃以下沸腾的水

65

不会沸腾的水

66

保暖的气孔

67

生活在沸水中的鱼

68

神奇的热分离

69

水蒸气变身术

70

电暖器热起来

71

死灰复燃

72

美丽的喷泉

73

互通有无

74

堵截逃跑的热量

75

喜欢沙子的花生

76

结冰比赛

77

看谁热得快

78

烧不热的粥

79

自制冰激凌

80

分而复合的冰块

81

瓶子中的云彩

82

冷暖自如

83

魔力气球

84

冰点以下融化的冰

85

烧不坏的纸杯

86

太阳能炉

87

火柴棍的链式反应

97

摇不响的铃铛

98

气球喇叭

99

低沉的钟声

100

纸做的耳机

101

悄悄话

102

闹钟杯

103

欢叫的小鸟

104

发出两种声音的铃铛

105

自制电话机

106

简易麦克风

107

调音师

108

吸管乐器

109

隔板发声器

110

声音消失了

111

制作纸鞭炮



第三章 魔幻的声音

90

会发声的绳子

91

弹回来的声音

92

碗中的回声

93

桌子助听器

94

水球魔音

95

弹奏音乐的高脚杯

96

目睹声音



SCIENCE OUT OF GAMES

游戏中的科学

上



·第一章·

变幻莫测的光与色

光与色，变幻流转，是大自然的杰作，神秘莫测，不可捉摸。这里，光与色揭开了神秘的面纱，披着艳丽的衣裳走来，给我们送来一幅幅精美的图片；变脸、会变魔术的鹦鹉，马路上的海市蜃楼，销声匿迹的小罐子，纸条的花衣服……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，都能在这里由你来解答。在这里，你可以通过轻松简单的实验中获得新的知识体验，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，所以做好准备，来参与这些游戏吧！相信你在这里学到不少关于光与色的知识。





变色行动

原色指红、绿和蓝三种颜色，将这些原色光混在一起可以生成几乎所有颜色的光。比如透过滤色片你能让物体改变颜色，以至于人们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。



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它只反射红光而把其他颜色的光都被吸收了。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，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？

游戏中的科学

游戏中，红色、蓝色和绿色糖球都神奇变色了。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。

使其余的颜色表现不出来。
青、黄和紫是色光三原色，而
就是由不同的比例混合而成。
射蓝光，彩色书刊的印刷
色墨吸收红光和绿光，反
光和蓝光，只反射红光，显
的光，例如红色墨吸收绿
的部分光，但不减去其余
减去（吸收）可见光谱中的
用滤色片处理时，也就是
彩色书刊的印刷是采

张

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 用橡皮泥将两个小洞暂时封住,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好,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。

游戏中的科学

光线是沿着直线传播的,但也有例外的情况。在这个游戏中,水和光混合在一起,光线就会被水不断地向四面八方反射,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。

材料和工具

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

趣味现象探秘

影子为什么老是跟着我呢?

这就是人们所说的影影不离,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

为什么手术室里的灯没有影子?

手术室里的无影灯,是由许多个小灯组成的。这些小灯发出的光线,从四面八方照射到手术台上,使得手术台上的任何一点都能接收到来自各个方向的光线。因此,手术台上的物体就不会产生明显的影子。这就是无影灯的原理。

光源

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，不禁让你在亲眼目睹之后拍案叫绝。这种绝活让很多人羡慕不已。不过现在你也可以轻松掌握一套变脸的本领啦！

游戏步骤

7 来到一个没有光线的房间，可以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，它把光重新反射到了你的脸上，照亮了你的脸。而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。而照在黑纸上的光也无法把光线反射回来。所以除了鼻子，你脸上的左半部分还是一片漆黑。

科学中的规律

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中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?

这时光照强度有光系在暗度光线下, 对物体颜色几乎能辨明的, 但照明度为光系了, 它就能使物显原样。这是因为光的颜色改变了, 物体对颜色的光谱反射率所改变的光谱反射率, 使它们所吸收的光在物体上产生颜色。所以物体在自然条件下, 由于色光的不同, 自然就产生色温不同的光。

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。它可以用来当方便镜子，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，光线进行了漫反射，这种没有规律的反射就使你的头像不见了。

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，皮鞋的表面不是光滑的，有许多毛孔，光线照到上面以后，会发生漫反射，所以此时皮鞋就不是特别亮。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会左右相反？

“照镜子”是生活中最常见的现象。当你照镜子时，镜子里的影像与你本人是左右相反的。这是因为镜子反射光线时，光线在镜面上发生反射，使得影像与你本人左右相反。这种现象在物理学中称为“镜像对称”。

张景



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,因为穿上它可以忽然消失在人群中,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。现在来让你见识见识,硬币就会和你玩隐身术!

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,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,你无法再看见硬币的踪影了。

材料和工具

- ① 一元硬币
- ② 透明玻璃杯
- ③ 装着水的脸盆

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去。



生活中的科学

全反射棱镜为什么能代替平面镜?

“全反射棱镜”是光学中一种重要的元件。它是由两个互相垂直的透明介质组成的。当光线从光密介质射入光疏介质时,如果入射角大于临界角,就会发生全反射。全反射棱镜就是利用这一原理制成的。它可以将光线反射90度或180度,广泛应用于光学仪器、通信等领域。例如,在潜望镜中,全反射棱镜就可以用来改变光线的传播方向,使观察者能够看到远处的物体。在光纤通信中,全反射棱镜也可以用来引导光信号的传输。因此,全反射棱镜在现代科技中具有重要的地位。

游戏中的科学

光线经过水以后,就会进入我们的眼睛。所以我们可以看见硬币。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。所以我们就无法看见硬币了。

科学中的规律

全反射 光从光密介质射到光疏介质的界面时全部被反射回原介质的现象。

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，它还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，注意把亮面朝内。

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，做一个三角形的盒子。然后把颜色鲜艳的小纸片放进盒子里。



3 同步骤2，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。如此，万花筒就做成了。

4 把万花筒朝向明亮处，透过小孔观着里面的图案，非常漂亮。再摇一摇，又出现了一幅美丽的图案。



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上透进去，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。当你晃动时，小纸片的位置就会变化，因而光线也会变化，从而形成不同的图案。

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，这种现象叫做光的反射。

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，里面装上油，在油里浸着玻璃粒。细珊瑚片时，这些密封的小玻璃瓶一动，瓶里那些闪闪发光的微粒就会升降。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，使万花筒转动起来，里面就好像在进行芭蕾舞表演。



生活中的科学

为什么交通标志牌在夜间发光？

“工半

将画面呈现在我们眼前，画面中的景物，如树木、房屋、人物等，都通过镜头的折射，在底片上形成倒立的像。当光线通过镜头时，会发生折射，使光线汇聚在底片上，形成清晰的图像。这就是照相机的工作原理。

张景