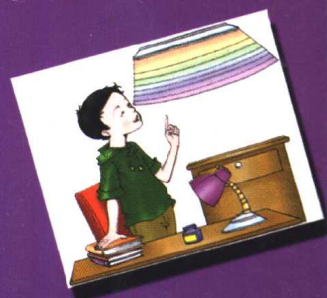
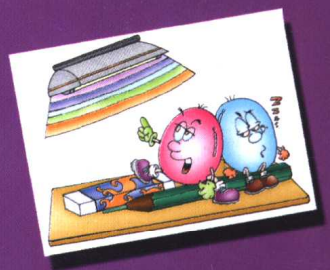


21 世纪科学探索丛书 (初中版)

变幻流转的光和影

肖叶伟文主编

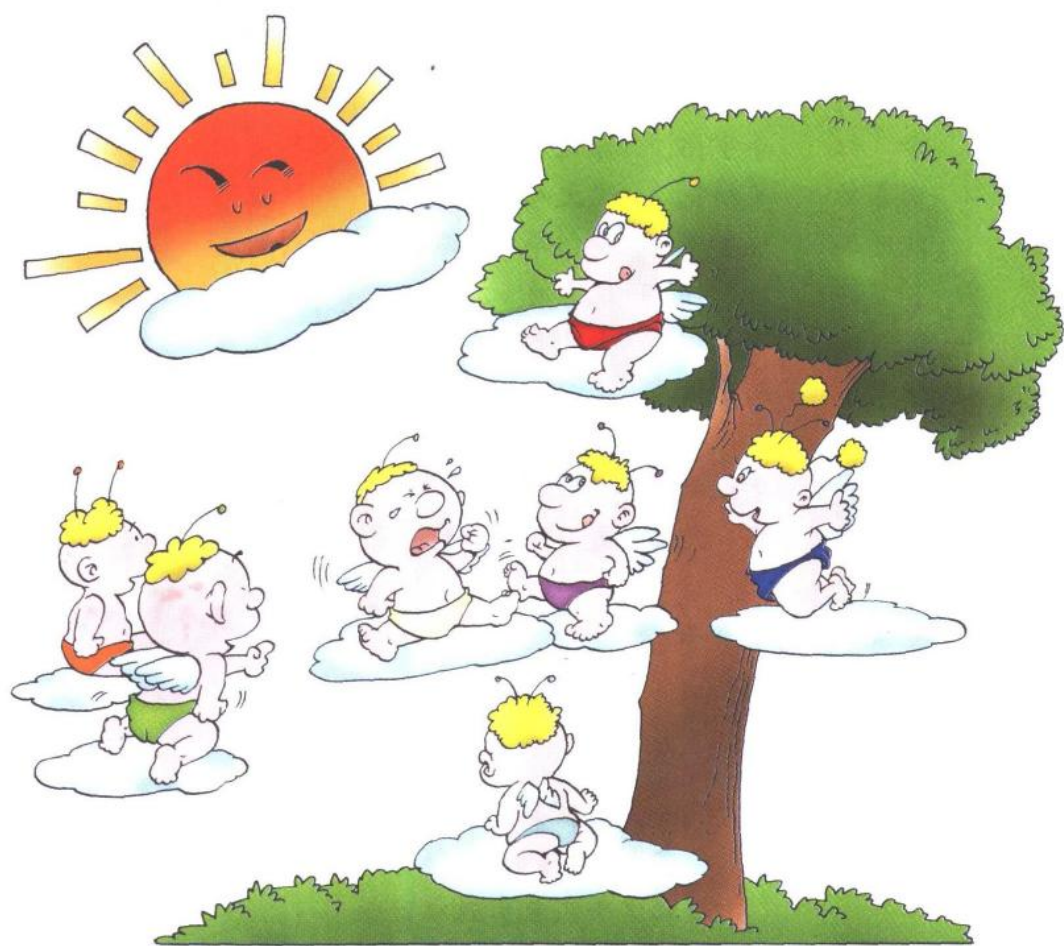


河北少年儿童出版社

21世纪科学探索丛书（初中版）

变幻流转的光和影

肖叶 伟文 主编



河北少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

变幻流转的光和影/肖叶、伟文主编. —石家庄: 河北少年儿童出版社, 2003

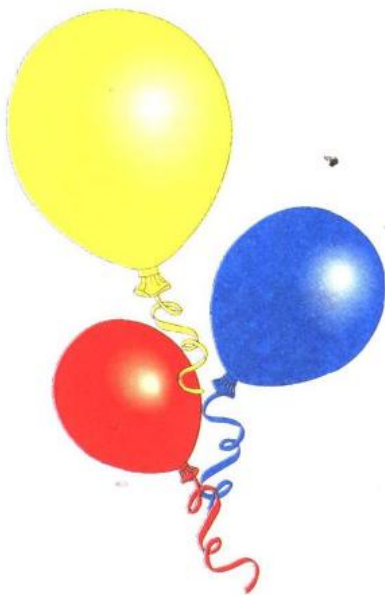
(21 世纪科学探索丛书: 初中版)

ISBN 7-5376-2708-8

I. 变… II. ①肖…②伟… III. 光学-青少年读物

IV. 043-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 036696 号



科学顾问 李延栋院士 宋大祥院士

主 编 肖 叶 伟 文

编 委	张铁钢	周劲松	张玲娜	韩雪梅	何帮军	李维刚
	李 科	刘 渝	王水峰	沈 丽	李金辉	杨 洋
	李 红	李宇伟	郭晓光	黄明其	吴圣明	郭镇海
	田春华	吴松花	沈文略	孙立新	张舒阳	冀萌新
	欧庭高	陆宇平	黄利华	邹胜亮	刘新成	朱承钢
	肖显静	方 炜	段天涛	汤治芳	陈喜贵	何树宏
	晏 波	徐治利	来秋元	吴圣环	李仁斌	姜继为
	张天龙	胡小林	王溶冰	卢义顺	汤 丽	李 东
	余建国					

编 者	李 科	李维刚	何帮军			
插 图	高 亮	杨 光	吴 明	赵 萌	陈晓芳	田 田

责任编辑 董素山 李雪峰

美术编辑 穆 杰

封面设计 阳 光

21 世纪科学探索丛书 (初中版)

变幻流转的光和影

河北少年儿童出版社出版

(石家庄市工农路 359 号)

河北新华印刷一厂印刷

河北省新华书店发行

787×1092 毫米 1/16 5.25 印张 12 万字

2003 年 8 月第一版 第一次印刷 印数 1—4000

ISBN 7-5376-2708-8/G·1872

定价: 12.50 元

前言

新世纪的钟声余音未绝，“中国芯”浮出东方，“磁悬浮”风驰电掣，“神舟”飞船四探天宇，嫦娥与后羿的子孙正在描绘登月的蓝图……

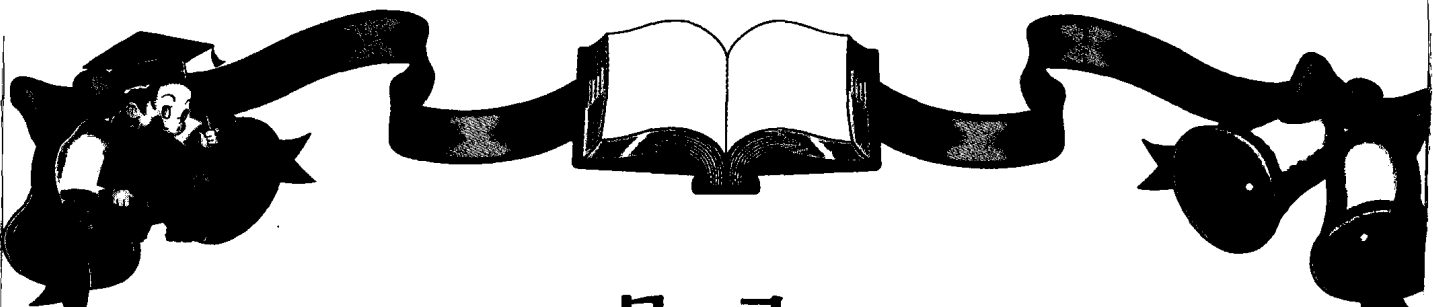
身逢科学一日千里的文明盛世，许多青少年朋友定会浮想联翩：科学是什么？科学的力量从何而来？带着这些疑问，他们或许会去教科书和百科全书里寻找答案，但一定找不到满意的结果。他们只能仰视气势恢宏的科学殿堂，只能拜倒在科学大师的足下，只能成为知识的接受者和传播者，而找不到决定科学力量的“魔法石”。

其实，科学并不神秘，更没有决定科学力量的“魔法石”，科学的本质在于探索创新。只要善于思考、勤于动手、大胆假设、小心求证，每个人都能像科学大师一样——用永无止境的探索改变世界。

从小做一个探索者，应该是新世纪青少年最酷的人生理想。仰望头顶的星空，近看窗前的含羞草，正是人们对世界的惊诧和好奇开启了迷人的科学探索之门。

快快行动起来，少年人，沿着前辈的足迹，迈出我们自己的探索和创新之旅：用铅笔心和耳机做一个电话，看“落地生根”的树叶如何长出根芽，给自己印件色彩缤纷的文化衫，为方形轮子做一个弧形轨道，听自制的水琴鸣奏如歌的行板……

编者



目 录

把天空搬进卧室	1
彩色的影子	5
超级万花筒	9
摸不到的弹簧	13
你相信自己的眼睛吗?	17
太阳光的色散	21
自制简单潜望镜	25
大雾中什么颜色的光最亮?	29
给玻璃装饰彩色的图案	33
后像作用	37
模拟光的折射现象	41
针孔观察器	45
自制望远镜	49
天空为什么是蓝色的?	53
彩色的日光灯	57
角形反射器	61
美丽的日出	65
奇妙的圆锥形光束	69
怎样用水点燃火柴?	73
视觉盲点	77



把天空搬进卧室



现在，越来越多的人住进了水泥墙的高楼大厦。蔚蓝的天空、多彩的大自然离我们也越来越远了。只有偶尔透过墙上小小的窗户，眺望一下远处的自然美景。每天都能生活在大自然里，成了我们心中的一个梦想。

这个实验就是要把这个梦想变成现实！如果你的卧室的窗户是朝东的，每天早上醒来，就可以在卧室里欣赏到破晓的星空和美丽的日出。这将是一件多么神奇的事啊！而且，随着季节的更替、天气的变化，所看到的景色会各不相同。如果你的窗外就是繁华的大街，你还可以看到延绵的街灯、疾驶的汽车……天气好的时候，白天可以看到流云，夜间还可以看到美丽的星星。





探索主题

透镜成像

提出假说



利用凸透镜成像原理,照相机可以把很远的景色拍下来。如果在窗户上装一个像照相机镜头的透镜,房间作为相机的暗室,那么在墙上就可以“拍”下屋外的景色了。

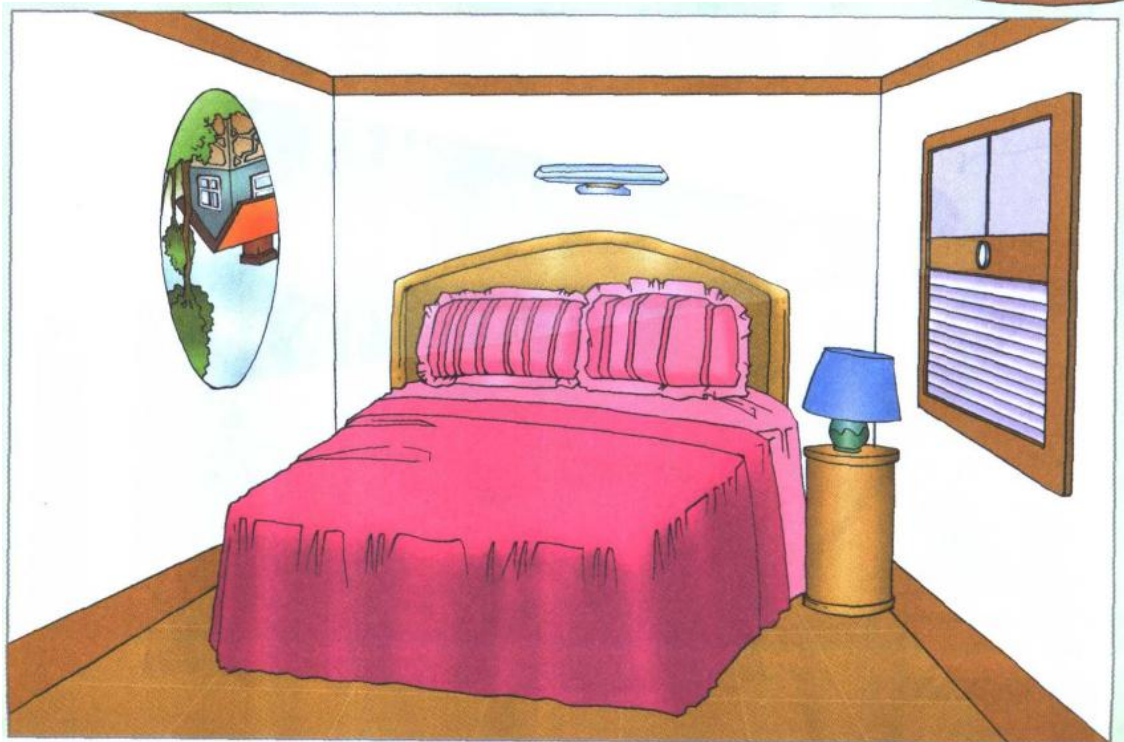
搜集材料



到图书馆或网上查找透镜成像原理和照相机工作原理的相关资料。

实验设计

把一个焦距约为房间宽度的凸透镜装在窗户上的合适位置,房间里没有开灯的时候,就可以在墙上观察到外面的景色了。





实验材料

- ① 焦距约为房间宽度的凸透镜 1 个(如果没有相同的, 买焦距小一点的)
- ② 35 毫米照相机镜头盒 1 个
- ③ 锤子、戥子

安全提示

- ① 透镜是玻璃制品, 要轻拿轻放。
- ② 不要用手摸透镜表面。
- ③ 在窗户上安装透镜时, 必须注意安全, 此时须大人在场。



实验程序

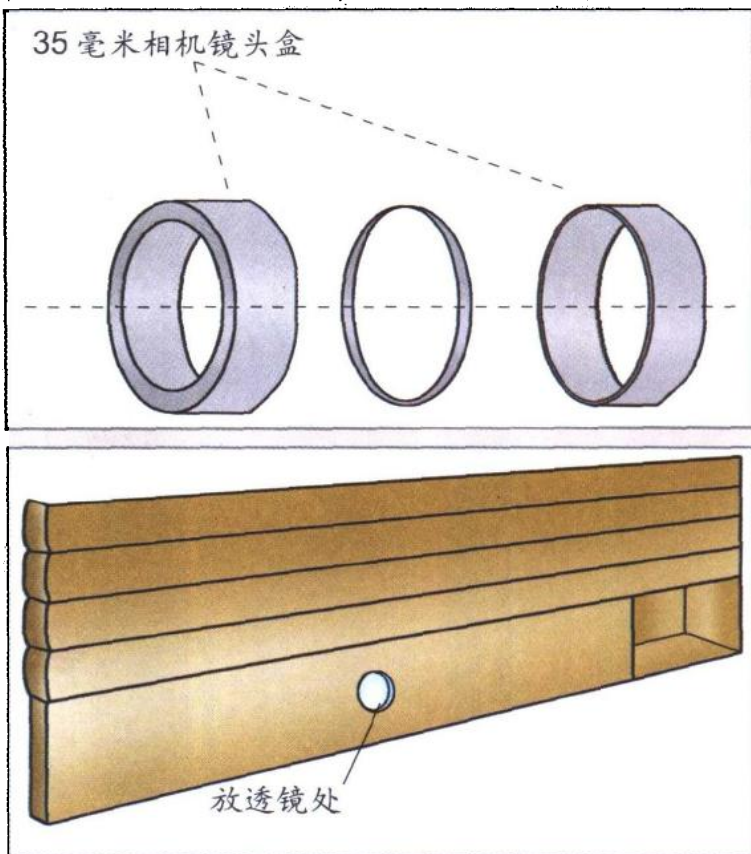


- ① 到相机专卖店买一个 35 毫米照相机的镜头盒。
- ② 带上镜头盒, 到眼镜店买 1 个焦距约为房间宽度的凸透镜 (因为

眼镜用的镜片标度不同, 要让配镜师算好焦距大小)。

- ③ 请配镜师把镜片装在镜头盒上, 固定好。
- ④ 在窗户上的合适位置凿一个洞, 把装好的透镜装上, 用不透明的物体把有空隙的地方堵好, 不要透光。
- ⑤ 关闭窗户, 拉上窗帘, 关灯, 观察墙上的像是否清晰, 调整透镜到最佳效果。
- ⑥ 欣赏墙上的美丽景致吧!

35 毫米相机镜头盒





分析讨论

- 1 透镜成像原理是什么?
- 2 画出实验的光路示意图。
- 3 透镜的焦距对实验有什么影响?

发散思考

- 1 用小孔成像来做这个实验,效果一样吗?
- 2 镜片是否完整对实验结果有影响吗?
- 3 这个实验还有什么需要改进的地方?



彩色的影子



晚上，当我们走在有灯光的地方时，背后总有影子跟随左右。而影子也总是黑色的。但是，当我们同时用两束不同颜色的光照在白色背景前的物体时，我们看到的影子的颜色将会与光照的颜色不同。这是因为，眼睛对不同颜色的反射光都有感应，最后总的感觉是由这几个颜色的反射光叠加合成。利用这个原理，我们可以造出彩色的影子来。



探索主题



眼睛对颜色 的感知



提出假说



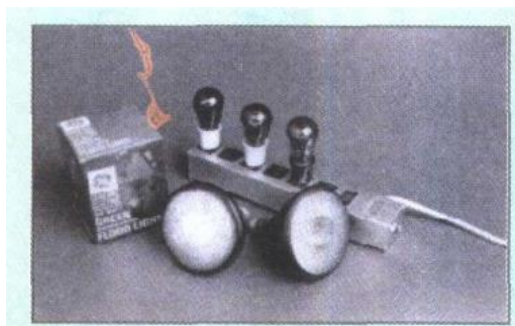
人眼有 3 个颜色感应器，分别感知红、绿、蓝三原色 (RGB)。通过对这 3 种色彩的不同的组合，可以产生无穷多的颜色。如果同时用不同的颜色照射物体，由于它的影子是多种颜色的叠加，就可能产生出各种色彩的影子来。

搜集材料

到图书馆
或网上查找
人眼成像、
三原色 (RGB) 等方面
的相关资料。



实验设计



用红、绿、蓝三种颜色的灯泡，以不同的组合方式照射物体，在白色的背景上就可以观察到彩色的影子。



实验材料



- ① 白色的屏幕
- ② 红、绿、蓝色的灯泡各 1 个
- ③ 3 个带插头的灯头和电源插座板
- ④ 铅笔 1 枝

安全提示

- ① 要注意用电安全。
- ② 灯泡易碎，要小心使用。
- ③ 需要在老师或家长指导下完成。



实验程序

- ① 装好3个灯泡，使它们与屏幕距离相等，打开灯泡开关，尽量使灯泡在屏幕上的照明区相同，而且最好把绿色的灯放在中间。



- ② 拉上窗帘，关闭屋里的照明灯，调整3个灯泡位置，使它们的照明区中央最白为止。
- ③ 把铅笔放在靠近屏幕处，调整与屏幕的距离，直到屏幕上出现3个不同颜色的影子。
- ④ 拿走铅笔，关掉红色灯泡，观察屏幕上的颜色的变化情况并记录。
- ⑤ 再把铅笔放在屏幕前，记录影子的颜色。
- ⑥ 调整铅笔位置，使两个影子重合，记录影子情况。
- ⑦ 重复步骤4~6，打开红灯，关掉绿灯，分别把观察结果记录在表中。
- ⑧ 同样，开红、绿灯，关蓝灯，重复步骤4~6，分别把观察结果记录在表中。
- ⑨ 只开红灯，记录影子颜色。
- ⑩ 只开绿灯，记录影子颜色。
- ⑪ 只开蓝灯，记录影子颜色。
- ⑫ 3个灯都开，记录影子颜色。

- ⑬ 用其他大小与铅笔不同的物体和与屏幕不同的距离来实验,观察结果有何区别,再用手掌试试看。



实验数据

类 别	观察结果
绿 + 蓝	屏幕 未重合的影子 重合后的影子
红 + 蓝	屏幕 未重合的影子 重合后的影子
绿 + 红	屏幕 未重合的影子 重合后的影子
红	
绿	
蓝	
红 + 绿 + 蓝	
其他	



分析讨论

- ① 为什么 3 个灯都开着时,屏幕是白色的?
- ② 灯泡的组合与物体影子的颜色的变化规律是什么?
- ③ 物体的大小对影子的结果有影响吗?

发散思考

- ① 平时所说的 RGB 是什么意思? 日常生活中哪些地方会遇到它?
- ② 人眼如何分辨颜色? 色盲是怎么回事?
- ③ 油漆的颜色是如何调配出来的? 原理是什么?



超级万花筒



大家也许都玩过万花筒。万花筒里的变化莫测、绚丽多彩的景致让我们欢呼雀跃、惊叹不已。其实，万花筒的物理原理很简单，依据平面镜成像原理，物体在组成万花筒的几面镜子里多次反射，形成复杂的对称图案，物体稍微动一下，图案就会千变万化，这给我们带来极大的视觉冲击。

大家以前玩的可能都是比较小的万花筒，下面让我们来做做一个超级万花筒。在这个超级万花筒里，我们可以看到成百上千个自己！乍一看，真还吓一跳。



探索主题



万花筒



提出假说



物体在平面镜中可以成像，如果把几个镜面按一定的角度连在一起，就会出现多次成像的现象。成像多少跟镜面的多少、连接的角度有关。由此原理可做一个能够自由变换的超级万花筒。

搜集材料

到图书馆或网上查找光的反射、平面镜成像、万花筒等方面的相关资料。



实验设计

把3~6面大平面镜用胶布依次粘起来，组成一个万花筒。然后，让观察者站在万花筒里面，就可以看到许许多多自己的像了。



实验材料



- ① 6面相同大小的平面镜(50厘米×50厘米，如果有塑料衬板的镜面更安全)
- ② 胶布
- ③ 3张纸板(100厘米×60厘米)

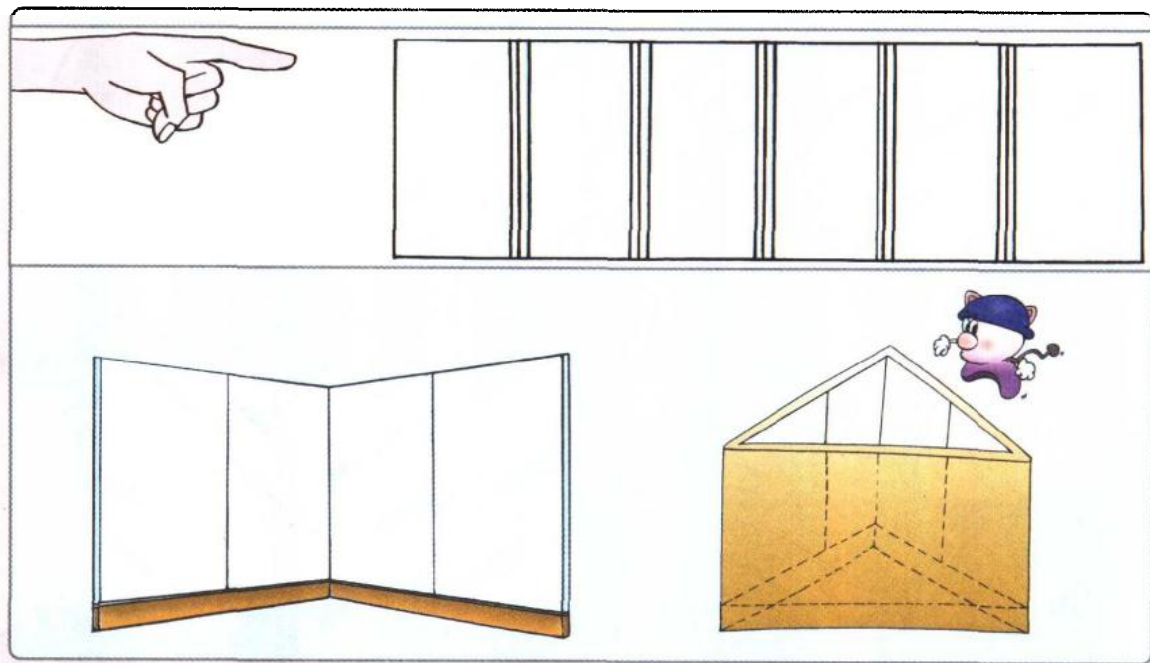
安全提示



- ① 玻璃边缘容易划伤皮肤，一定要仔细小心。可以用胶布把边缘包起来。
- ② 玻璃制品容易破碎，要轻拿轻放。
- ③ 需要在家长和老师协助下完成。

实验程序

- ① 把6块平面镜一字排开，用胶带把连接处粘牢。注意，连接处要留下一定空隙。
- ② 把平面镜的边缘都用胶布包起来，以免划伤。
- ③ 沿距纸板短边约7.5厘米的地方折叠，形成一个托架。
- ④ 把3张纸板的短边用胶布粘成一个等边三角形，使托架向里。
- ⑤ 把平面镜放进托架里面，每边放两块，使镜面向里。
- ⑥ 在协助者的帮助下把万花筒套在观察者的头上，观察万花筒里的像。
- ⑦ 改变镜子连接的形状，比如正方形、长方形、六边形，观察万花筒里成像的变化。



实验数据

万花筒形状	现象
三角形	
正方形	
长方形	
六边形	



分析讨论

- 1 平面镜的成像原理是什么?
- 2 镜面连接处的空隙起什么作用?
- 3 万花筒里的图像多少与哪些因素有关?

发散思考

- 1 万花筒和哈哈镜有什么区别? 它们的物理原理都一样吗?
- 2 现在大城市的高楼大厦一栋挨着一栋, 如果它们都采用玻璃幕墙, 是不是会构成一个更超级的万花筒? 这样的建筑好吗?



20分钟后

////



诸葛亮

贤弟, 何以致此呀, 莫非万花筒出了问题?



再给我一个的!

张飞

兄长, 不知那万花筒实在好玩, 敌人趁我贪玩之际将我团团包围, 不但抢走万花筒, 还把我殴打成重伤!