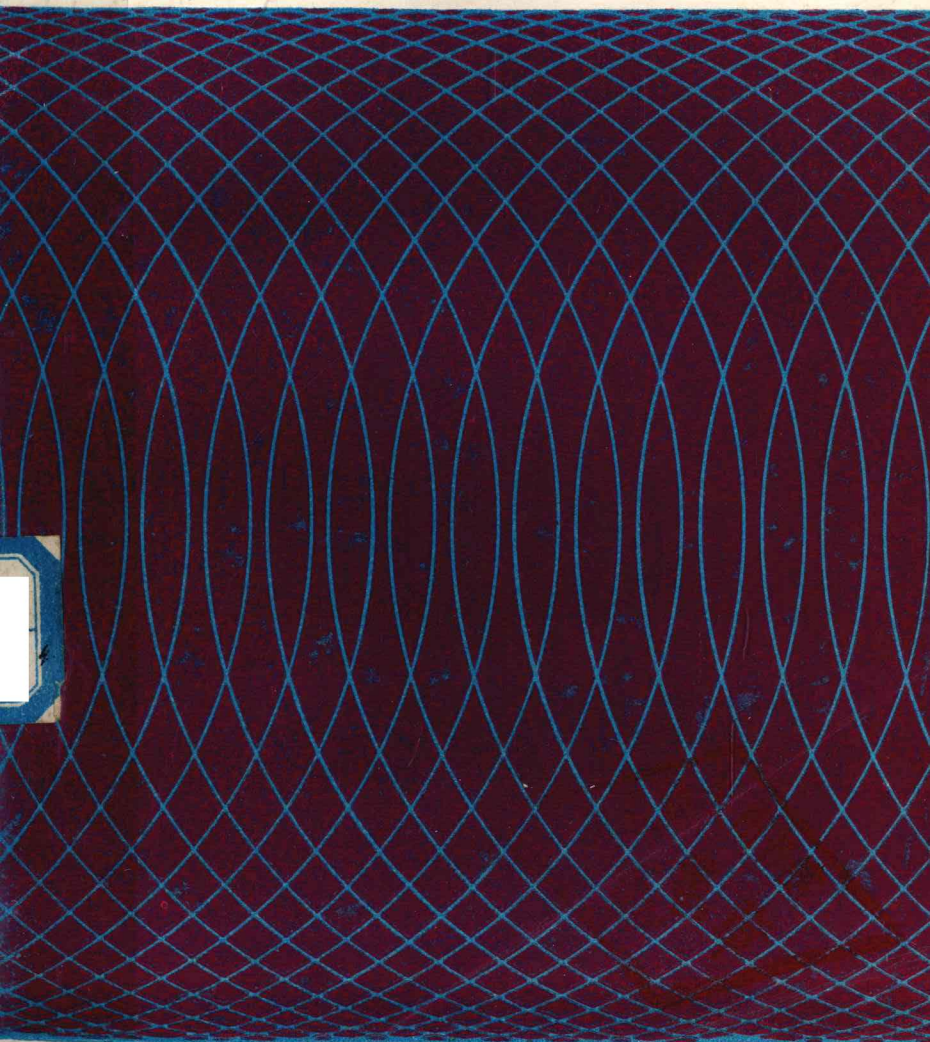


初三物理演示实验

火树安 编著



上海教育出版社

内 容 提 要

本书主要介绍了现行初级中学课本物理第二册中演示实验的详细演示方法,做好这些实验的关键和注意事项,在教学中如何用好这些演示实验的教学建议,以及为缺少教学仪器的学校而编写的一些替代实验和简易仪器的制作方法等,供中学物理教师参考。

初三物理演示实验

火树安 编著

上海教育出版社出版发行

(上海永福路 123 号)

各地新华书店经销 上海崇明印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.75 插页 2 字数 126,000

1987 年 9 月第 1 版 1987 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—2,500 本

统一书号: 7150·3997 定价: 1.10 元

ISBN 7-5320-9067-9/G6·8

目 录

1. 光的直线传播.....	1
2. 光的反射.....	4
3. 平面镜成像.....	7
4. 凹镜和凸镜.....	10
5. 光的折射.....	13
6. 凸透镜和凹透镜.....	17
7. 凸透镜成像.....	20
8. 光的色散.....	24
9. 物体的颜色.....	26
10. 物体的热膨胀.....	30
11. 固体冷缩时产生的力.....	34
12. 温度计的构造和使用方法.....	37
13. 热的传导.....	40
14. 液体 气体的对流.....	43
15. 热的辐射.....	46
16. 物质的比热.....	49
17. 量热器的构造和使用方法.....	53
18. 晶体和非晶体的熔解过程.....	56
19. 液体的蒸发.....	60
20. 液体的沸腾.....	64
21. 气体的液化.....	68
22. 碘的升华和凝华.....	71

23. 气体和液体的扩散现象·····	73
24. 分子间的作用力·····	76
25. 做功可以改变物体的热能·····	79
26. 压缩气体做功使气体热能增加·····	81
27. 汽油机的工作原理·····	83
28. 柴油机的工作原理·····	85
29. 摩擦起电·····	87
30. 带电体的相互作用·····	89
31. 导体和绝缘体·····	93
32. 电流存在的条件·····	96
33. 电池·····	97
34. 电流的效应·····	101
35. 电路的串联和并联·····	103
36. 用安培表测电流强度·····	105
37. 用伏特表测电压·····	110
38. 电流强度和电压的关系·····	113
39. 决定电阻大小的因素·····	116
40. 变阻器的构造和使用方法·····	119
41. 研究串联电路·····	124
42. 研究并联电路·····	127
43. 电流做功·····	129
44. 电功率·····	132
45. 电流产生的热量跟哪些因素有关·····	134
46. 简单的磁现象 _多 ·····	136
47. 磁力线·····	143
48. 电流的磁场·····	147
49. 电磁铁·····	153

50. 磁场对电流的作用	157
51. 直流电动机	164
52. 电磁感应	167
53. 交流发电机	171
54. 直流发电机	174
55. 保险丝的作用	176
56. 安全用电	178

1. 光的直线传播

〔实验目的〕 了解光在同一种物质里的传播规律。

〔实验器材〕 平面镜、蚊香、幻灯机、全反射演示仪、10~12 伏电源。

〔实验内容、装置和演示方法〕

光从光源发出后的传播规律，通常是借用自然光(阳光)或人造光进行演示。

一、光在空气中沿直线传播

1. 用自然光演示光的直线传播

用平面镜把阳光反射到墙上。为了要显示出光所通过的路线，可用蚊香的烟散布在光所通过的路线上，就可以看到光通过的路线是直线。

2. 用人造光源演示光的直线传播

用幻灯机(除去镜头)、手电筒等光源演示。将蚊香的烟散布在幻灯机或手电筒射出的光所通过的路线上，可看到光通过的路线是直的。

二、光在水中沿直线传播

光不仅能在空气里作直线传播，而且还可以在水、玻璃等透明物质里传播。

光在水中的直线传播，可用如图 1 所示的全反射演示仪演示。

图 1 所示的全反射演示仪，是一个用薄铁皮制成的水槽。长 40cm，高 20cm，宽 10cm。它的前壁用玻璃镶成，其余内

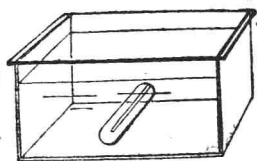


图 1

壁漆成白色。后壁靠底部中央处有一防水玻璃管套，长丝灯泡插在管套内。管套外有一个薄铁皮做的灯罩，灯罩上开有几条狭缝，光就从这些狭缝中射出。长丝灯泡

一般有 10 伏 10 瓦和 12 伏 15 瓦两种。

演示时，注入半槽清水，点亮灯泡，徐徐转动灯管，让从狭缝中射出的光在水中传播。

为使光路清晰，可在水中滴数滴豆浆或牛奶，使它略成乳白色。若滴入几滴红药水（溴化汞溶液）或少许肥皂液，也能改善显示的光路。

[注意事项]

在演示光在水中沿直线传播时，不要将光束打在水和空气的分界面上，以免出现光的折射和反射现象而分散学生的注意力。

[参考资料]

1. 光在空气中沿直线传播可以在烟雾箱中演示，烟雾箱可以自制。用木板或厚纸板做一个 $30 \times 20 \times 15 \text{cm}^3$ 的长方形盒子，盒子的正面装一块玻璃，盒的右边开个孔，后面板上也开个孔，从此孔内喷入烟雾（图 2）。演示时，利用镜子将阳光从右孔中反射进盒内。由于光在传播的过程中遇到烟雾的小颗粒就能显示出一条很直的光柱。从光柱的形状说明光在同一种物质里传播的路线是直的。

2. 小孔成像的实验，可以建议学生在晚间做。用一张较大的厚纸，在纸的中心开一边缘光滑的小孔，调节小孔和蜡烛间的距离，白墙上就能看到倒立的烛焰像（图 3）。

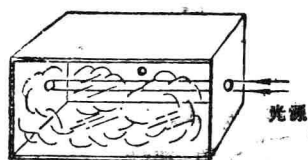


图 2

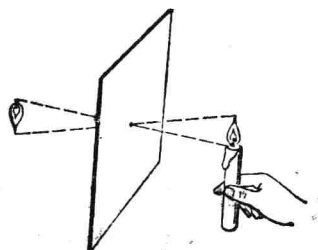


图 3

2. 光的反射

〔实验目的〕 理解光反射的基本规律。

〔实验器材〕 光的反射仪、平行光源、狭缝。

〔实验内容、装置和演示方法〕

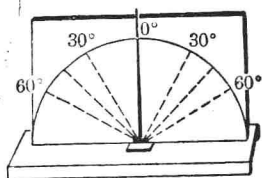


图 1

演示光的反射的实验仪器如图 1 所示，它由两块铁片所做成的白色光屏，通过一根转轴连接在一起。这两块屏中，左边一块跟底座固定在一起，并与底座垂直，另一块能以它们的接缝为轴

向前或向后转动。

白色光屏上标有刻度。刻度的划分方法是以两铁片的接缝为零刻度线，接缝的最下端为角的顶点，向两边各分成 90° 。在零刻度线下方的底板上平放有一平面镜作反射光线之用。另外，由于接缝线垂直于平面镜，所以此接缝线在实验中又可作为平面镜的法线。

一、光的反射现象

先安放好仪器，使两块光屏展开在同一个竖直平面上。让平行光源发出的光或聚光较强的手电筒光通过一条狭缝，紧靠左边光屏屏面，斜射到平放在底座上的平面镜与零刻度线的交点上。这样，就在左光屏上看到入射光线，在右光屏上看到经平面镜反射而呈现的反射光线。然后，把右边一个可转动的光屏向前偏转或向后偏转，在右边的光屏上就看不到反

射光线。由此实验能使学生理解,光在反射的时候,反射光线与入射光线和法线只能在同一平面上,反射光线和入射光线分居在法线的两侧。

二、反射角和入射角

仍利用上述装置,改变入射光线与法线间的夹角(入射角)的大小,保持入射光线的入射点(零刻度线与平面镜的交点)不变,可在另一光屏上看到反射光线与法线间的夹角(反射角)跟着发生改变。入射角是 30° ,反射角也是 30° ;入射角是 45° 或 60° ,反射角也是 45° 或 60° 。不管入射角怎样改变,反射角的大小总是等于入射角的大小。

〔教学建议〕

1. 光的反射的简便实验
方法可将两个粉笔盒A和B放在同一平面镜上(图2),盒的正面分别贴上一张白纸。当两个贴白纸的盒面处在同一平面上时,就能在A和B上同时看到入射光线和反射光线。如果B盒的盒面不在A盒面的同一平面上,就看不到反射光线。

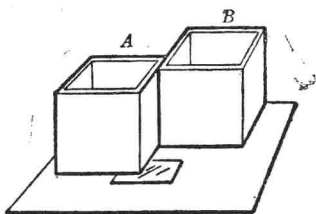


图2

2. 演示光的反射现象的简单方法,除了利用小平面镜将阳光反射到墙上显示光的反射现象外,还可利用烟雾箱做实验。将小平面镜放在箱内底板中间,往箱内吹入烟雾,然后让一束光(如手电筒光)从孔中射到镜面上,光束在镜面发生反射(图3)。

3. 在介绍潜望镜前,可让学生先做一个启发性实验,如图4所示,让一学生蹬在椅子旁,椅子背上罩一件衣服或一张纸,使他看不见椅子后面放的是什么东西。然后将一盆花和

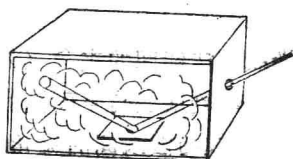


图 3

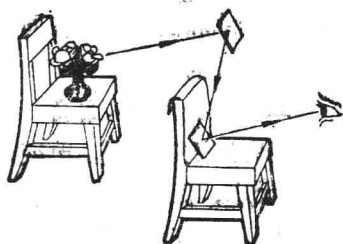


图 4

一面镜子分别放在两只椅子上。镜子斜放，与椅子面成 45° 。这时另一学生手持一面镜子，只要此镜子的位置调节适当，蹬着的学生就能看清椅子后面所放的盆花。这时仔细观察两平面镜的放置情况，可发现两平面镜镜面基本上保持平行。椅子靠背后物体发出的光线，通过两平面镜的两次反射，使蹬着的人从镜子里看到靠背后面的物体。在此基础上，让学生动手做一个潜望镜(图 5)。

〔参考资料〕

光源制作的简便方法是买一个聚光电珠(2.5V)，装在电珠座上。然后，用黑纸(可取 120 胶卷的黑包装纸)把电珠卷在纸内，将光的出口处用手轻轻捏扁(图 6)。这样，可以得到一束较为理想的光束。

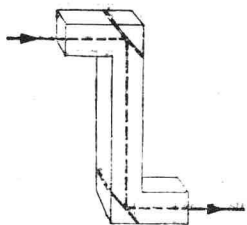


图 5

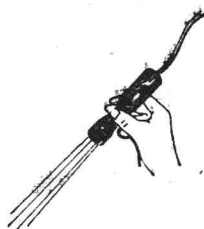


图 6

3. 平面镜成像

〔实验目的〕 理解和掌握平面镜的成像规律。

〔实验器材〕 平面镜、平玻璃、蜡烛(两支)、直尺、火柴等。

〔实验内容、装置和演示方法〕

先取一平面镜，竖直立在桌面上。平面镜前点燃一支蜡烛。就会在平面镜的里面看到蜡烛的像。平面镜里的蜡烛其实并不存在，指出这是一“虚像”(图1)。

然后，用一块同样大小的玻璃板，替代平面镜。这时，在玻璃板后面，同样能看到烛像(图2)。取一支同样长短，没有点着的蜡烛，把它放在玻璃板后面的烛像位置上，前后左右移动蜡烛，要求从玻璃板前面的不同位置处观看，直到蜡烛好像点着似的为止。这一位置就是玻璃板内虚像的位置。

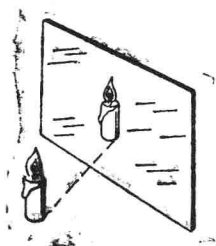


图1

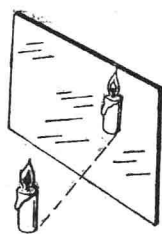


图2

用笔画下玻璃板的位置，(在靠蜡烛的这一侧画)画下两支蜡烛的位置。然后作一连线。可以发现，两支蜡烛的连线跟玻璃板板面垂直，而且它们到玻璃板的距离相等(图3)。

这样,就能从上述实验中得到平面镜成像的规律:物体在平面镜里成的是虚像,像和物体的大小相等,它们的连线跟镜面垂直,它们到镜面的距离相等。

[教学建议]

平面镜成像实验最好让学生在课桌上自己动手做一做,并由实验结果得出平面镜成像的规律。

实验时,让学生将一小块平面玻璃竖立立在一张白纸或方格纸上,玻璃前垂直插上一枚大头针,在玻璃板后可以看到大头针的像。再用另一枚大头针,插在像的位置上(图4)。用

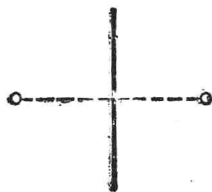


图3

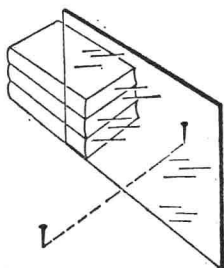


图4

铅笔沿玻璃板面画一条直线。然后移去玻璃板,画出两大头针间的连线。再研究此连线与板面直线间的关系,便可得出平面镜的成像规律。

[参考资料]

利用平面玻璃还可做一些有趣的实验,例如“蜡烛在水中燃烧”。将一块透明的平面玻璃竖直放置在桌上,在玻璃的前面点燃一小段蜡烛,玻璃的后面放一杯清水。适当移动杯子或移动蜡烛,使它们到玻璃板的距离相等,且它们的连线又都垂直于玻璃板。这时,你用一块一面涂黑的木板或纸板,将你观看点燃的蜡烛的视线挡住(图5)。这时,再向玻璃板里看

去, 就会看到一支蜡烛在水中燃烧。

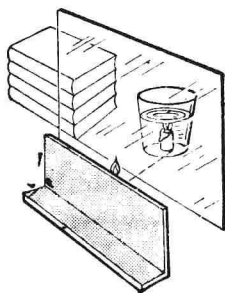


图 5

4. 凹镜和凸镜

〔实验目的〕 了解凹镜和凸镜的光学性质。

〔实验器材〕 凹凸镜演示仪、白纸、小电珠、光屏、平面镜、凸镜。

〔实验内容、装置和演示方法〕

球面镜以球面的一部分作反射面。用球面的里表面做反射面的叫凹镜；用球面的外表面做反射面的叫凸镜。

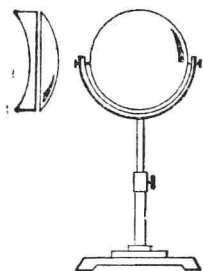


图 1

图 1 所示的凹、凸镜演示仪，是在一个可绕转轴翻转的镜框上，正、背面分别装有凹镜和凸镜。支杆的高度可以调整，镜面由玻璃镀银（或镀铝）制成。

一、凹镜的光学性质

1. 凹镜能把太阳光会聚在焦点上

把凹镜对着太阳，手拿小纸条在凹镜前移动，移动到适当位置时，纸条上会出现一个明亮的光点。过一会儿，亮点处的纸就会被烧焦。这一点就叫做凹镜的焦点。由此说明凹镜有会聚光线的作用（图 2）。

2. 放在凹镜焦点上的光源所发出的光被凹镜反射成为平行光

把凹镜逐渐靠近发光的小灯泡（6~8 伏汽车灯泡）（图 3）。当小灯泡正好处于凹镜的焦点上时，小灯泡发出的光经凹镜的反射后，就成了平行光。在毛玻璃屏上见到亮斑，它的

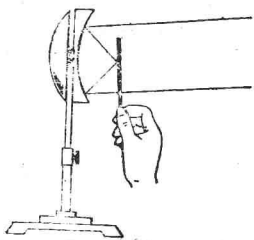


图 2

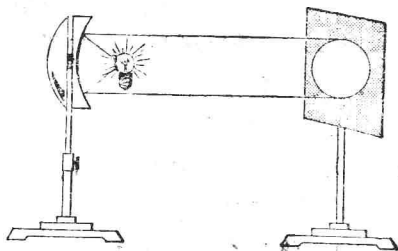


图 3

大小跟凹镜的大小差不多。

利用手电筒或幻灯机的反光罩(凹镜)也可以作演示。

二、凸镜的光学性质

1. 凸镜对光线的发散作用

将手电筒(或幻灯机)发出的平行光射到凸镜上。由于凸镜对光的发散作用，白墙或白纸上见到的光亮区域明显增大(图 4)。然后，用平面镜替代凸镜(保持同样距离)，注意此时白墙(或白纸)上光亮度和亮区大小的变化。通过比较说明凸镜对于光起发散作用。

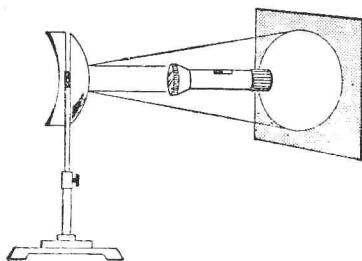


图 4

2. 凸镜观察到的范围比平面镜大

让学生先用凸镜观看教室内的课桌或同学数。然后，换