

第十四章

光

实验十七 测定玻璃的折射率



栏目导航

实验知识 · 自主回顾

核心考点 · 重点突破



高考

2025^版
轮总复习

实验知识 · 自主回顾

一、实验目的

1. 测定玻璃的折射率。
2. 学会用 插针法 确定光路。

二、实验原理

当光线 AO 以一定的入射角 θ_1 穿过两面平行的玻璃砖时，通过插针法找出跟入射光线 AO 对应的出射光线 $O'B$ ，从而求出折射光线 OO' 和折射角 θ_2 ，再根据 $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ 算出玻璃的折射率。

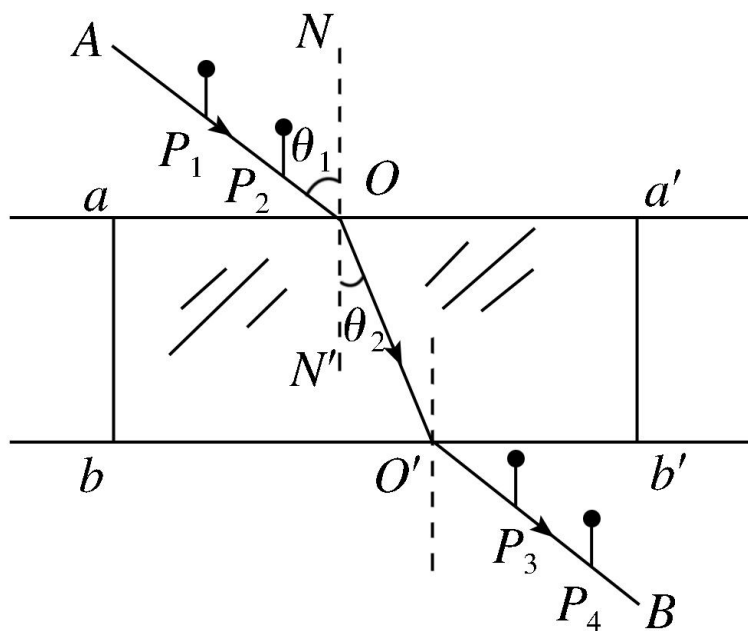
三、实验器材

玻璃砖、白纸、木板、大头针、图钉、量角器(或圆规)、三角板、铅笔。

四、实验步骤

1. 把白纸铺在木板上并用图钉固定。

2. 如图所示，在白纸上画一直线 aa' 作为界面，过 aa' 上的一点 O 画出界面的法线 NN' ，并画一条线段 AO 作为入射光线。



3. 把长方形玻璃砖放在白纸上，并使其长边与 aa' 重合，再用三角板画出玻璃砖的另一边 bb' 。

4. 在线段 AO 上 竖直地 插上两枚大头针 P_1 、 P_2 。

5. 从玻璃砖 bb' 一侧透过玻璃砖观察大头针 P_1 、 P_2 的像，调整视线的方向直到 P_1 的像被 P_2 的像挡住。再在 bb' 一侧插上两枚大头针 P_3 、 P_4 ，使 P_3 能 挡住 P_1 、 P_2 的像， P_4 能挡住 P_3 本身及 P_1 、 P_2 的像。

6. 移去玻璃砖，在拔掉 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 的同时分别记下它们的位置，过 P_3 、 P_4 作直线 $O'B$ 交 bb' 于 O' 。连接 O 、 O' ， OO' 就是玻璃砖内的折射光线。 $\angle AON$ 为入射角 θ_1 ， $\angle O'ON'$ 为折射角 θ_2 。

7. 用量角器量出入射角和折射角，查出它们的正弦值，并记录数据。

8. 改变入射角的大小，重复以上实验。



五、数据处理

1. 计算法

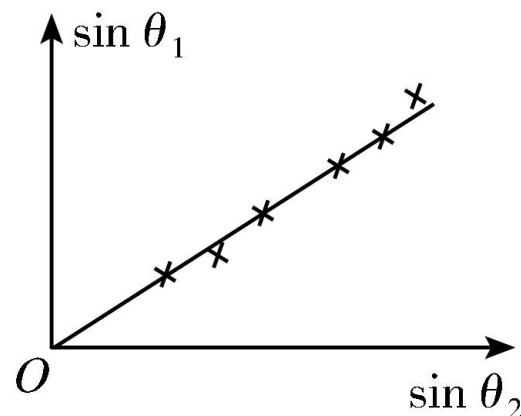
算出入射角不同时的 $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ ，并取平均值，得到折射率。

2. 图像法

对于测出的多组 θ_1 和 θ_2 ，作 $\sin \theta_1 - \sin \theta_2$ 图像，

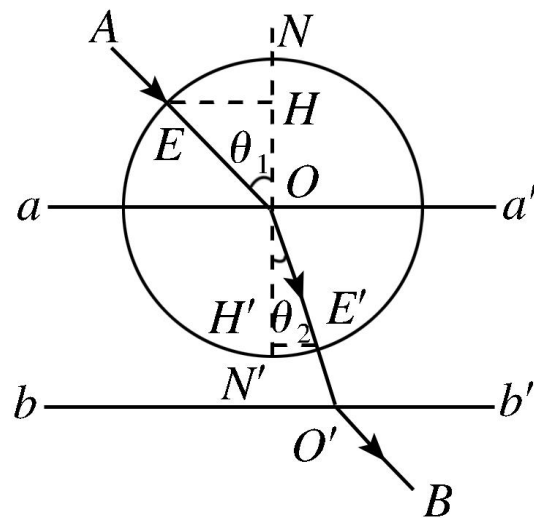
由 $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ 可知图像应为过原点的直线，如图所示，

其斜率为折射率。



3. 单位圆法

以入射点 O 为圆心，以一定长度 R 为半径画圆，交入射光线 OA 于 E 点，交折射光线 OO' 于 E' 点，过 E 作 NN' 的垂线 EH ，过 E' 作 NN' 的垂线 $E'H'$ 。如图所示， $\sin \theta_1 = \frac{EH}{OE}$ ， $\sin \theta_2 = \frac{E'H'}{OE'}$ ， $OE = OE' = R$ ，则 $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{EH}{E'H'}$ ，只要测出 EH 、 $E'H'$ 的长度就可以求出折射率 n 。



六、注意事项

1. 实验时，将大头针尽可能竖直地插在纸板上，并且使 P_1 与 P_2 之间、 P_3 与 P_4 之间距离适当大一些，这样可以减小确定光路方向时出现的误差。

2. 入射角 θ_1 应适当大一些，以减小测量角度的误差，但入射角不宜太大，太大会导致反射光太强、折射光太弱，不易确定 P_3 、 P_4 的位置。

3. 在操作时，手不能触摸玻璃砖的光洁光学面，更不能把玻璃砖当尺子画界线。

4. 在实验过程中，玻璃砖与白纸的相对位置不能改变。

5. 玻璃砖应选用宽度较大的，宜在5 cm以上，若宽度太小，则测量误差较大。

高考

2025^版
轮总复习

核心考点 · 重点突破

考点 1

教材原型实验

(基础考点·自主探究)

【跟踪训练】

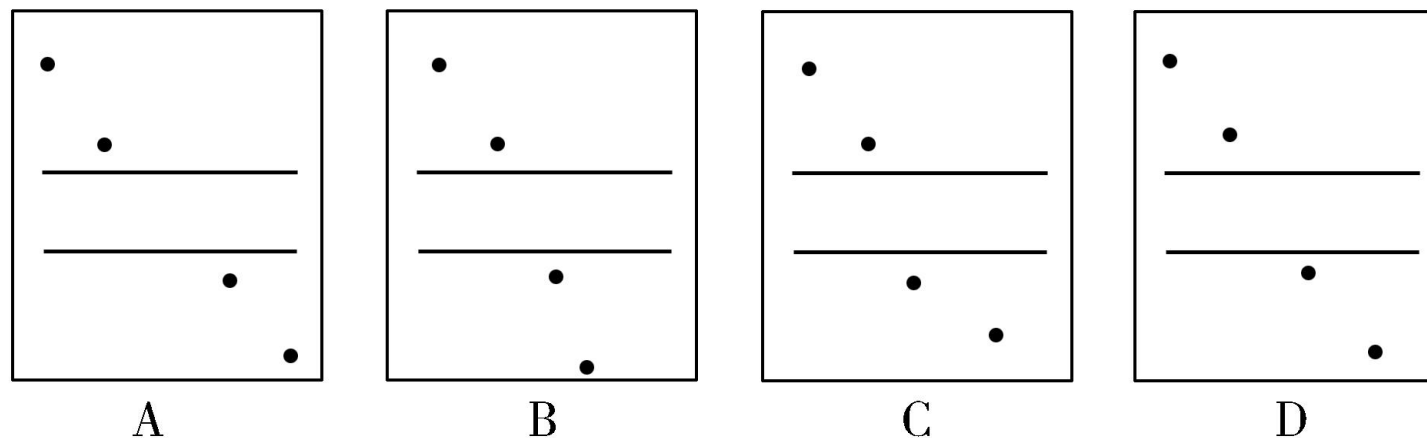
1 (实验原理、实验操作、数据处理和误差分析)某小组做测定玻璃的折射率实验，所用器材有：玻璃砖，大头针，刻度尺，圆规，笔，白纸。

(1)下列哪些措施能够提高实验准确程度 **AD** 。

- A. 选用两光学表面间距大的玻璃砖
- B. 选用两光学表面平行的玻璃砖
- C. 选用粗的大头针完成实验
- D. 插在玻璃砖同侧的两枚大头针间的距离尽量大些



(2)该小组用同一套器材完成了四次实验，记录的玻璃砖界线和四个大头针扎下的孔洞如图所示，其中实验操作正确的是 **D**。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/915323111322012013>