



实验六 探究光的反射定律

实验准备

实验目的

1. 通过实验探究,认识光反射时的规律,了解法线、入射角和反射角的定义,总结光反射时的规律。
2. 通过实验,了解反射现象中光路的可逆性。

实验器材

激光笔、可折转的纸板、量角器、平面镜、彩笔。

必备知识

1. **光的反射**:光射到物体表面后,光线被返回来的现象。

2. **认识光反射的几个概念**

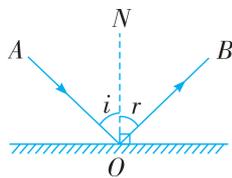
(1)入射光线: AO 。

(2)反射光线: OB 。

(3)法线:经过入射点 O 并垂直于反射面的直线 ON 。

(4)入射角:入射光线与法线的夹角。如图中 $\angle AON$ 。

(5)反射角:反射光线与法线的夹角。如图中 $\angle BON$ 。



实验过程

实验步骤

1. 把一块平面镜放在水平桌面上,再把一张用来显示光的传播路径的纸板竖直地立在平面镜上,纸板上的直线 ON 垂直于镜面。
2. 使一束光贴着纸板沿某一个角度射到 O 点,经平面镜反射,沿另一个方向射出。在纸板上用笔描出入射光 EO 和反射光 OF 的路径。
3. 改变光束入射的角度,观察反射光的方向是否改变。多做几次,换用不同颜色的笔记录每次光的径迹。
4. 取下纸板,用量角器测量 ON 两侧 $\angle i$ 和 $\angle r$,将数据记录在表格中。
5. 纸板 ENF 是用两块纸板连接起来的。把纸板 NOF 向前折或向后折,观察是否还能看到反射光。

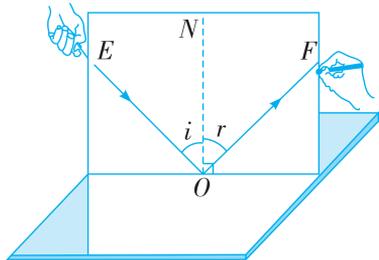


图1 探究光反射时的规律

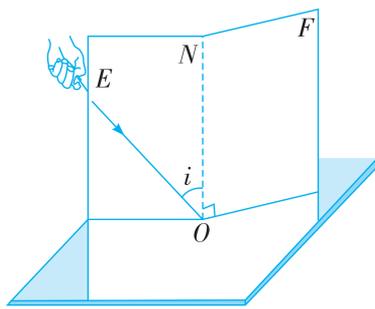


图2 观察是否还能看到反射光

注意:(1) 实验中,纸板应竖立立在平面镜上。

(2) 入射光线要沿光屏表面射到平面镜与光屏折转轴的交点。

(3) 标记入射光线和反射光线时,可先在激光径迹中标记两点。

实验数据

1. 反射角与入射角的大小关系记录表

次数	$\angle i$	$\angle r$
1		
2		
3		
...		

实验结论

在反射现象中,反射光、入射光线和法线在_____ ;反射光线和入射光线分别位于法线_____ ;反射角_____入射角。

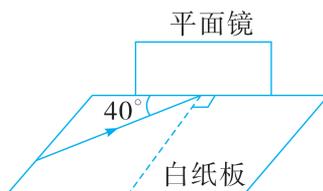
思考讨论

1. 纸板在实验中的三个作用分别是什么?

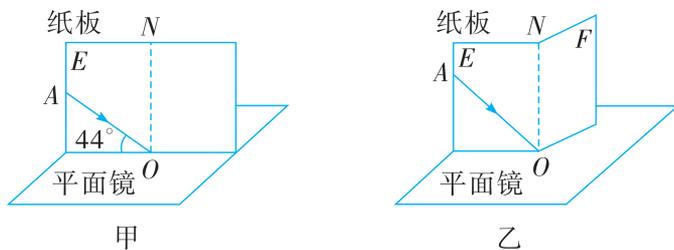
2. 实验时,进行了多次操作的目的是什么?

创新实验

如图所示,将白板放在水平桌面上,再将一块平面镜竖直放在纸板上,在纸板上安装一支可自由移动的激光笔,使其发出的光紧贴纸板入射。请照此设计实验,探究光的反射规律。



1. 用如图所示的装置“探究光的反射定律”。

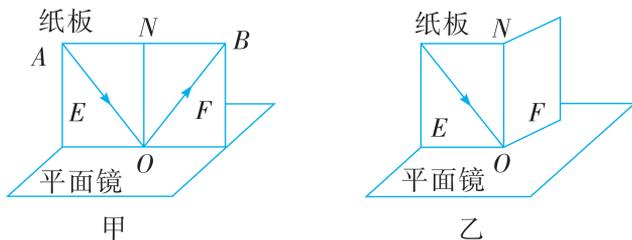


(1)如图甲,用激光笔射出一束光紧贴着纸板 NOE 射到 O 点,请作出反射光线 OB ,并标出反射角的大小。

(2)如图乙,要探究反射光线与入射光线、法线的位置关系,下列操作中最严谨的是 _____ (填序号)。

- A. 把纸板 NOF 向后折转一定角度,观察折转后纸板 NOF 上是否有反射光的径迹
- B. 把纸板 NOF 向前和向后各折转一定角度,观察折转后纸板 NOF 上是否有反射光的径迹
- C. 把纸板 NOF 向前和向后缓慢折转足够角度,观察折转过程中纸板 NOF 上是否有反射光的径迹

2. 在“探究光的反射定律”的实验中。如图所示,把一块平面镜放在水平桌面上,再将一张硬纸板放在平面镜上。硬纸板由 E 、 F 两块纸板粘成,可绕接缝 ON 转动。



(1)如图甲所示,让一束光沿 AO 方向贴着纸板射到 O 点,要使入射光线和反射光线同时出现在纸板上,纸板应与平面镜 _____ 放置。

(2)如图乙所示,把纸板 F 沿 ON 向后折转,在纸板 F 上不能看到反射光线,说明:光反射时,反射光线、入射光线和法线在 _____。

(3)实验时,先用激光笔发出一束光沿 AO 方向入射,反射光沿 OB 方向射出,再用另一支激光笔发出一束光沿着 BO 方向入射,观察反射光的传播方向。这样做的目的是探究 _____。

评估 反思

实验过程			得分
1	实验准备	清点实验器材,准备实验。	
2	实验操作		
		填写实验报告单。▲	
3	实验整理	整理器材,将器材放回原处。▲	
合计			
备注:			

说明:凡有“▲”的步骤,完成后须举手示意,待指导教师评定后再进行后续操作。
实验完毕,确认分数并签名。

指导教师:_____ 学生确认成绩签名:_____

光的反射

光的反射是指光从一种介质射入到另一种介质时,在两种介质的分界面上,光将改变传播方向,一部分光回到原介质里继续传播的现象。在物理学里,一般把能传播光的物体叫作介质,又称媒质。空气、水、玻璃、酒精等都是传播光的介质。平行的光线照射在平面镜等光滑物体的表面上时,全部光线都以相同的角度弹回,产生一个清晰的影像。人们能够看见不发光的物质,也是因为它们能够反射光的缘故。一般,明亮物体反射的光比暗的物体多。

光在同一种均匀介质里是沿直线传播的,但光从一种介质射入另一种介质时,光的直线传播的性质将会被破坏。例如,光在空气里是沿直线传播的,但如果光是从空气射向水,那么在空气与水的分界面上将会发生光的反射现象,一部分光将会被反射回空气中。法国的费玛发现光在介质中能循着在最短时间内通过的路线来传播,这叫作费玛原理。当光线进入不同的介质中,此定理仍然成立。光线在同一种介质中以直线行进所需的时间最短,因此光以直线来传播。

光会产生多种多样的反射现象。当光以一定角度从光密介质(光在其中传播速度较小的物质)射到光疏介质(光在其中传播速度较大的物质)时,光线会全部从交界面上反射回光密介质,这就是光的全反射。双筒望远镜就是利用了全反射的原理。在双筒望远镜中,光路被棱镜折叠,整个光路容纳在一个紧凑的外壳中。此外,由于两种介质界面的平滑程度不一,会有两种不同的反射现象。如果界面非常平滑,像镜面、平静的水面等,能使平行的入射光线沿同一方向平行地反射出去,这时只有一个方向有反射光,其他方向没有反射光,这种反射叫作镜面反射或规则反射;如果界面粗糙不平,沿同一方向射到界面上的光线将沿不同的方向反射,这种反射叫作漫反射。人们能从不同方向看见本身不发光的物体,比如看见桌子、书上的字等,就是因为光在桌面上、纸面上发生漫反射的缘故。

实验六 探究光的反射定律

【思考讨论】

1. 提示:(1)显示光路。

(2)验证反射光线、入射光线和法线是否在同一平面内。

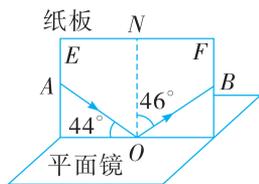
(3)记录光路,便于分析反射角和入射角的关系。

2. 提示:得出普遍规律,避免实验结论的偶然性。

【素养达标】

1. (1)见解析图 (2)C

解析:(1)在反射现象中,反射角等于入射角,因此,作出入射光线 AO 关于法线 NO 对称的直线即为反射光线 OB ,反射角是反射光线与法线的夹角,根据反射定律和几何知识知, $\angle NOB = \angle NOA = 90^\circ - 44^\circ = 46^\circ$,如图所示。



(2)要探究反射光线与入射光线、法线的位置关系,即要证明反射光线与入射光线、法线在同一平面内,需要验证除了入射光线和法线所在的这个平面,在其他的平面内都没有反射光线,因此,最严谨的做法是把纸板 NOF 向前和向后缓慢折转足够角度,观察折转过程中纸板 NOF 上是否有反射光的径迹,故 C 正确。

2. (1)垂直 (2)同一平面内 (3)光反射时,光路是否可逆

解析:(1)要使入射光线及其反射光线的径迹同时在纸板上出现,则法线必须与平面镜垂直,且反射光线、入射光线和法线必须在同一平面内,因此纸板与平面镜的位置关系必须垂直。

(2)将纸板 F 向后折,在纸板 F 上不能看到反射光线,说明反射光线与入射光线及法线在同一平面内。

(3)实验时,先用激光笔发出一束光沿着 AO 方向入射,反射光沿 OB 方向射出,再用另一支激光笔发出一束光沿着 BO 方向入射,观察反射光的传播方向,这是为了探究光反射时,光路是否可逆。