

光现象知识总结

一. 光的产生

1、光源：定义：能够发光的物体叫光源。

分类：自然光源，如 太阳、萤火虫；

人造光源，如 篝火、蜡烛、油灯、电灯。

月亮 本身不会发光，它不是光源。

二. 光的传播

1.规律：光在同种均匀介质中是沿直线传播的，光在密度不均匀的液体或气体中传播会折射，比如海市蜃楼，星星闪烁，通过火苗看物体会晃动。

2、光线是由一小束光抽象而建立的理想物理模型，建立物理模型法是研究物理的常用方法之一。

辅助线：法线和光的反向延长线要用虚线表示。

实际光线：用实线表示，且带有箭头。

3、应用及现象：

① 激光准直，站对看齐。

② 影子的形成：光在传播过程中，遇到不透明的物体，在物体的后面形成黑色区域即影子。

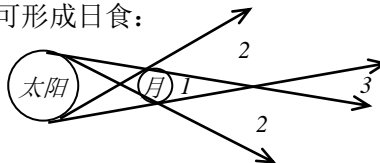
③ 日食月食的形成是由于光沿直线传播。日地月同线时，地球在中间时可形成月食。

日月地同线时，当地球在月球后面可形成日食：

在 1 的位置可看到日全食，

在 2 的位置看到日偏食，

在 3 的位置看到日环食。



④ 小孔成像：小孔成像成倒立的实像

其像的形状与小孔的形状无关。只与光源（亮物体）的形状有关。

像的大小与物体到小孔的距离和光屏到小孔的距离共同决定。

稍大的小孔成模糊的像，较大的大孔不能成像，只能形成与大孔相同形状的亮斑。

4、光速：

光的传播不需要介质（真空中可以传播）

光在真空中速度 $C=3 \times 10^8 \text{m/s} = 3 \times 10^5 \text{km/s}$ ；

光在空气中速度约为 $3 \times 10^8 \text{m/s}$ 。

光在水中速度为真空中光速的 $3/4$ ，

在玻璃中速度为真空中速度的 $2/3$ 。

三、光的反射

1、定义：光从一种介质射向另一种介质表面时，一部分光被反射回原来介质的现象叫光的反射。

2、反射定律：三线同面，法线居中，两角相等，光路可逆。

即：反射光线与入射光线、法线在同一平面上，

反射光线和入射光线分居于法线的两侧，

反射角等于入射角。

光的反射过程中光路是可逆的。

实验：光的反射定律

1.实验材料准备材料：激光笔、平面镜、白纸板、量角器、纸筒（牙膏盒）等。

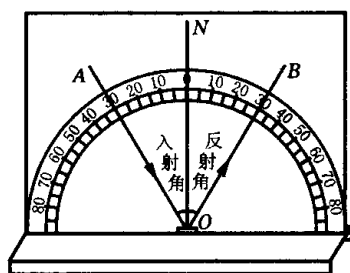


图 4-2-1

2.实验过程

用光反射实验器演示光的反射规律：

图 4-2-1 所示是光的反射实验器,实验器的底座上两个白色的光屏必须垂直于镜面,光屏的作用的是显示光路。若旋转右半面光屏,则看不见反射光线,证明反射光与入射光和法线三线在同一平面;若光屏不垂直于镜面,则看不见光路,说明三线所共的平面垂直于镜面(法线始终垂直于镜面)。

3、反射分类：

(1) 镜面反射：

定义：射到物面上的平行光反射后仍然平行。在反射光的区域看到强反射光。

条件：反射面 平滑。

应用：迎着太阳看平静的水面，特别亮。黑板“反光”等，都是因为发生了镜面反射

(2) 漫反射：

定义：射到物面上的平行光反射后向着不同的方向，每条光线遵守光的反射定律。

条件：反射面凹凸不平。

应用：能从各个方向看到本身不发光的物体，是由于光射到物体上发生漫反射的缘故。

①迎着月光走，亮的地方是水坑；背着月光走，暗的地方是水坑

②黑板反光是发生镜面反射；我们能看清楚黑板上的字是因为发生了漫反射

③在桌子上铺白纸，把一块平面镜平放在纸上，电筒垂直照射，从侧面看纸比较亮（发生了漫反射），镜子较黑暗（发生镜面反射，反射光也垂直于镜面）

四．平面镜成像

实像和虚像：实像：实际光线会聚点所成的像，可以用光屏承接，也可以用眼睛观看

虚像：折射或反射光线反向延长线的会聚点所成的像，只能用眼睛观看，不能呈现在光屏上。

注：一切实像都是倒立的，一切虚像都是正立的。

实验：探究平面镜成像的特点

实验器材有：玻璃板（薄或深色玻璃） 白纸 两支相同的蜡烛 刻度尺

科学方法：等效替代法（透过玻璃板观察，用同样的蜡烛与虚像重合，便于确定像的位置）。

归纳法（一次实验具有偶然性，多次实验才能得出普遍性结论）

(1) 用玻璃板的原因：便于确定像的位置

(2) 使用刻度尺：为了测量像与物到镜面（玻璃板前表面）的距离

(3) 用同样的蜡烛与璃板中所成的像重合：为了方便确定像的位置并证明像与物大小相同

(4) 检验像的虚实：用白纸做光屏放在玻璃板后，观察白纸，白纸上没有像的形成，说明平面镜所形成的虚像

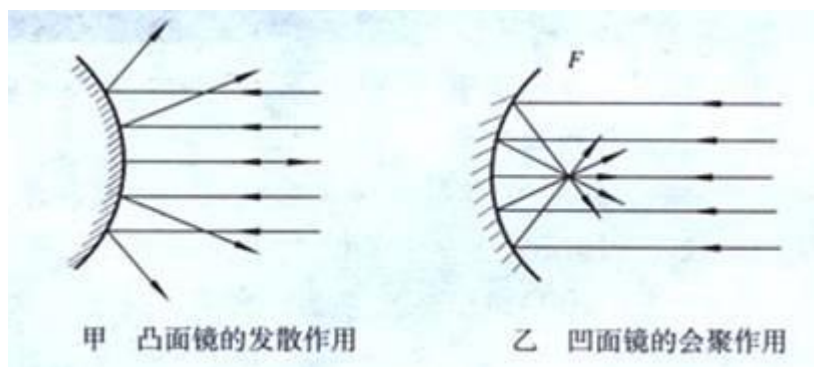
平面镜的成像规律是：(1)像与物到镜面的距离相等；(2)像与物的大小相等；

(3)像与物的连线跟镜面垂直；(4)所成的像是虚像。

(5) 像和物关于平面镜轴对称

球面镜：

- 凹面镜 { 定义：用球面的内表面作反射面。
性质：凹镜能把射向它的平行光线 会聚在一点叫焦点；从焦点射向凹镜的反射光是平行光
应用：太阳灶、手电筒、汽车头灯
- 凸面镜 { 定义：用球面的外表面做反射面。
性质：凸镜对光线起发散作用。凸镜所成的象是缩小的虚像。平行光入射，反射光线的反向延长线交于焦点，似乎从虚焦点射出，
应用：汽车后视镜是凸面镜，可以扩大视野。



五. 光的折射

1、定义：光从一种介质斜射入另一种介质时，传播方向一般会发生变化；这种现象叫光的折射现象。

2、光的折射定律：三线同面，两线分居，法线居中，空气中的角大于水或玻璃（光密介质）中的角，光路可逆

- (1)折射光线，入射光线和法线在同一平面内。
(2)折射光线和入射光线分居与法线两侧。
(3) 光从空气斜射入水或其他介质中时，折射角小于入射角，（靠近法线折射）。
光从水中或其他介质斜射入空气中时，折射角大于入射角，（远离法线折射）。
光从空气垂直射入（或其他介质射出），折射角=入射角=0 度。

3、应用：从空气看水中的物体，或从水中看空气中的物体看到的是物体的虚像，看到的位置比实际位置变浅，以水里看岸边物体会变高。

用鱼叉叉水里的鱼，瞄准鱼的下方

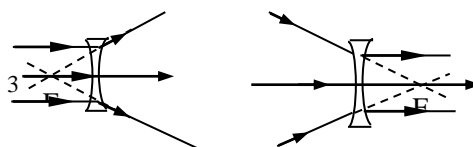
用激光瞄准水中的鱼，瞄准鱼的身上

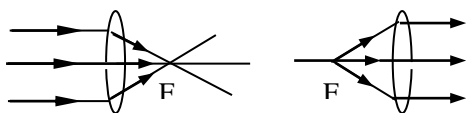
六. 透镜

- 1、名词解释： { 薄透镜：透镜的厚度远小于球面的半径。
主光轴：通过两个球面球心的直线。
光心：（O）即薄透镜的中心。性质：通过光心的光线传播方向不改变。
焦点（F）：凸透镜能使跟主光轴平行的光线会聚在主光轴上的一点，这个点叫焦点。
焦距（f）：焦点到凸透镜光心的距离。

- 透镜 { 凸透镜：中间厚 边缘薄 会聚光
凹透镜：中间薄 边缘厚 发散光

透镜的三条基本光路





凸透镜：①平行于凸透镜主光轴的光线折射后经过焦点

②经（从）焦点的光线经凸透镜折射后平行于主光轴

③经过光心的光线传播方向不变。

凹透镜：①平行于凹透镜主光轴的光线折射后远离主光轴，反向延长线经过焦点

②斜着射向焦点的光线经凹透镜折射后平行于主光轴

③经过光心的光线传播方向不变。

七. 凸透镜成像规律

成像条件物距 (u)	成像的性质	像距 (v)	应用
$U > 2f$	倒立、缩小的实像	$F < v < 2f$	照相机（与眼睛相同）
$U = 2f$	倒立、等大的实像	$v = 2f$	无
$f < u < 2f$	倒立、放大的实像	$v > 2f$	投影仪
$U = f$	折射光平行，不能成像		
$0 < u < f$	正立、放大的虚像	$V > f$	放大镜

注：一倍焦距分虚实，二倍焦距分大小，物体离焦点越近则像越大，物离焦点近则像远像变大，物离焦点远则像近像变小。遮住凸透镜一半只会使像变暗，其它不变。

测凸透镜焦距的方法：1.让凸透镜正对着太阳光，拿一张白纸在它的另一侧来回移动，发现纸上有一个亮点，用尺子量出点与凸透镜的距离，这就是凸透镜的焦距。

2.在透镜的两端找到一对等大的像，此时像和物的距离为四倍焦距

实验：探究凸透镜成像的特点

(1) 实验时点燃蜡烛，使焰心、凸透镜光心、光屏的中心大致在同一高度，

目的是：使烛焰的像成在光屏中央（烛变低则像变高）。

(2) 若在实验时，无论怎样移动光屏，在光屏都得不到像，可能得原因有：

①烛焰在焦点上或在焦点以内；

②烛焰、凸透镜、光屏的中心不在同一高度；

③蜡烛到凸透镜的距离稍大于焦距，成像在很远的地方，光具座的光屏无法移到该位置。

(3) 使点燃的蜡烛在两个不同位置，分别测出物距和像距两组数据，并记录像的大小和状态。

物体位置变化对像的大小，位置的影响。

凸透镜成实像时：物近，像远，像变大； 物远，像近，像变小。（靠近焦点像最大）

物距减小 \longleftrightarrow 像距增大 \longleftrightarrow 像变大
(减小) (变大)

凸透镜成虚像时：物近，像近，像变小，物远，像远，像变大（靠近焦点像最大）

物距减小 \longleftrightarrow 像距减小 \longleftrightarrow 像变小
(减小) (减小)

八、眼睛和眼镜

物体 → 光 → 视网膜 → 视神经 → 大脑

正常的眼睛：近点 大约 10cm 远点是无限远 明视距离 25cm

近视眼：晶状体太厚 焦距变小 像落下视网膜前

矫正方法：戴凹透镜（眼镜）

远视眼：晶状体太薄 焦距变大 像落下视网膜后

戴凸透镜（眼镜）

九、显微镜和望远镜

显微镜物镜的作用 倒立放大 实像（相当于投影仪）

望远镜物镜的作用 倒立缩小 实像（相当于照相机）

显微镜目镜的作用 正立放大 虚像（相当于放大镜）

望远镜目镜的作用 正立放大 虚像（相当于放大镜）

十、光的色散

1. 白光的组成：红，橙，黄，绿，蓝，靛，紫。

色光的三基色：红，绿，蓝。

颜料的三原色：品红，黄，蓝。

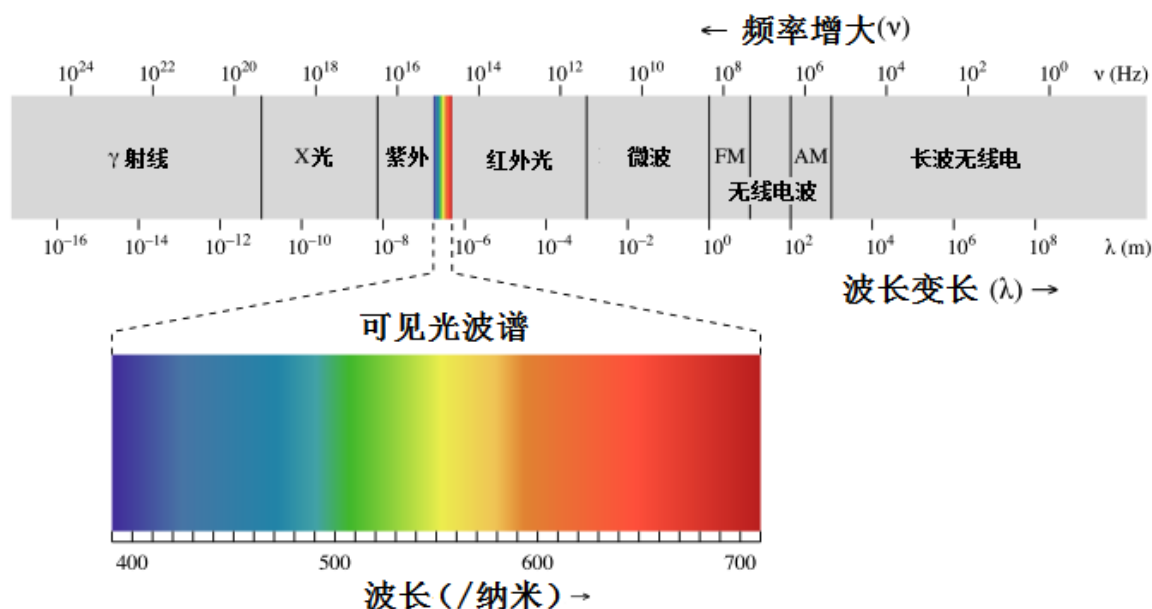
所有的光混合在一起：白光。 没有光时：黑色

注：没有所谓的黑光，我们看见的黑色是因为物体吸收所有的光，所以呈黑色的

所有的颜料混合在一起：黑色 没有颜色：白色

当光透过：
→ 透明物体 由透过它的光的颜色决定
→ 不透明物体 由表面反射色光的颜色决定

白色反射所有颜色的光 黑色吸收所有颜色的光



红外线的应用：传递信息：电视遥控器

热辐射：红外烤箱 红外夜视仪

一切物体都在发射红外线 同时也在接收红外线

能量集中穿透性强：夜视仪

紫外线的应用：荧光作用：验钞机

杀菌消毒：紫外消毒灯

危害：过量接受紫外线照射，人会患皮肤癌