

专题 02 光现象

知识清单

考点 1 光的直线传播

|    |                                                                                                                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 光源 | 定义： <u>正在发光</u> 的物体叫光源。光源分为自然光源和人造光源                                                                                             |
| 条件 | 光在 <u>同一种均匀介质</u> 中是沿直线传播的                                                                                                       |
| 光线 | <u>光线</u> 是由一小束光抽象而建立的理想物理模型                                                                                                     |
| 光速 | 光在真空中速度 $c=3\times10^8\text{ m/s}$ ；光在空气中速度约为 $3\times10^8\text{ m/s}$ 。光在水中速度为真空中光速的 $\frac{3}{4}$ ，在玻璃中速度为真空中速度的 $\frac{2}{3}$ |
| 现象 | 影子的形成、小孔成像、日食、月食                                                                                                                 |

温馨提示

光的传播不需要介质，光不能在不透明的介质中传播。

考点 2 光的反射

|        |                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 概念     | 光从一种介质射向另一种介质表面时，一部分光被 <u>反射回</u> 原来介质的现象叫光的反射。                                        |
| 光的反射定律 | 反射光线与入射光线、法线在 <u>同一平面</u> ，反射光线和入射光线分居于法线的 <u>两侧</u> ，反射角等于入射角。光的反射过程中光路是 <u>可逆</u> 的。 |

镜面反射和漫反射

|    |     |                                                        |
|----|-----|--------------------------------------------------------|
| 分类 | 镜面  | 特点：射到物面上的平行光反射后仍然 <u>平行</u> 。                          |
|    | 反射  | 条件：反射面 <u>平滑（或光滑）</u> 。                                |
|    | 漫反射 | 特点：射到物面上的平行光反射后向着 <u>不同的方向</u> ，每条光线都 <u>遵循</u> 光的反射定律 |
|    |     | 条件：反射面 <u>粗糙（或凹凸不平）</u> 。                              |

|  |  |                                       |
|--|--|---------------------------------------|
|  |  | 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 |
|--|--|---------------------------------------|

温馨提示

入射角、反射角是光线与法线的夹角，与光线和镜面的夹角之和等于 90°，理清概念再进行相关计算。光线垂直于镜面入射时，入射角和反射角为 0°。反射定律的内容是“反射角等于入射角”，不能说成“入射角等于反射角”。

考点 3 平面镜成像

|       |                                                          |
|-------|----------------------------------------------------------|
| 特点    | 像与物大小相同、像与物到镜面的距离相等、像与物的连线与镜面垂直、物体在平面镜里所成的像是虚像（“实”或“虚”）。 |
| 成像原理  | 光的反射定律。                                                  |
| 应用    | 成像、改变光路和扩大视野。                                            |
| 实像与虚像 | 实际光线会聚点所成的像是实像，光线反向延长线的会聚点所成的像是虚像。                       |

温馨提示

平面镜成像的大小与物体距离平面镜的距离无关，无论物体靠近还是远离镜面，像的大小保持不变。

考点 4 光的折射

|          |                                                                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 折射定律的内容  | 当光从空气斜射入水中或其他介质中时，折射光线、入射光线和法线在同一平面内；折射光线、入射光线分别位于法线两侧；折射光线向法线方向偏折，折射角小于入射角。当入射角增大时，折射角也增大。当光从空气垂直射入水中或其他介质中时，传播方向不变。 |
| 折射光路的可逆性 | 折射现象中，光路是可逆的。                                                                                                         |
| 应用       | 当我们从岸上看水中的物体时，感觉物体位置比实际深度要浅；根据光路是可逆的，当我们从水中看岸上的物体时，感觉物体位置比实际高度要高。                                                     |

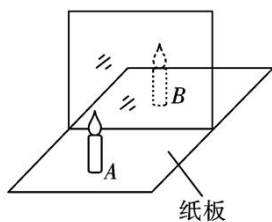
## 温馨提示

当光从一种透明介质斜射入另一种透明介质中时，折射角与对应的入射角不相等，二者哪个角在空气中，哪个角更大。当光垂直射入时，传播方向保持不变，此时折射角和入射角都等于  $0^\circ$ 。

## 实验突破

### 实验 1 平面镜成像的特点

1. 实验原理：光的反射。
2. 实验器材：较薄的透明玻璃板、大小完全相同的蜡烛、刻度尺、白纸、光屏、火柴、支架等。



3. 实验图示：
4. 实验方法：等效替代法。
5. 实验结论：平面镜所成的像是虚像；像的大小与物体的大小相等；像到平面镜的距离与物体到平面镜的距离相等；像与物对应点的连线与镜面垂直。总之，像与物关于平面镜对称。
6. 问题探究：

(1) 为什么用玻璃板代替平面镜？玻璃板为什么要选用较薄的？

透明的玻璃板较平面镜更便于确定像的位置。较厚的玻璃板容易形成两个虚像，影响实验探究。

(2) 如何确定平面镜所成的像是实像还是虚像？

在像的位置放上光屏，观察像是否能呈现在光屏上，若能则说明像是实像；若不能则说明像是虚像。

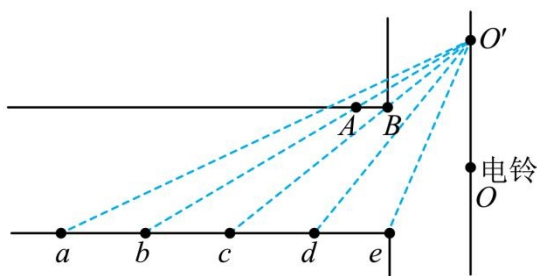
## 基础检测(限时 30min)

### 一、单选题

1. 一块仪容镜如图甲所示，放在某学校走廊的  $AB$  处，仪容镜靠墙而立，镜面与墙壁平行，在另一面墙壁上的  $O$  处悬挂一电铃，如图乙所示。为了总能看到电铃通过仪容镜所成的像  $O'$ ，小强同学沿着走廊的  $ae$  直线走动，若将人和电铃各自看作一个点，则小强同学所在的区间是（ ）



甲



乙

A.  $ab$

B.  $bc$

C.  $cd$

D.  $de$

【答案】B

【解析】电铃通过平面镜所成的像在  $O'$ ，根据光沿直线传播，小强同学在的区间  $bc$  可看到电铃通过仪容镜所成的像。

故选 B。

2. 我国出土的文物“水晶饼”为中部鼓起的透明圆饼，古籍记载“正午向日，以艾承之，即火燃”。关于“水晶饼”利用太阳光生火，下列说法正确的是（ ）

A. 这是光的反射现象

B. 这是光的色散现象

C. “水晶饼”对光有会聚作用

D. “水晶饼”对光有发散作用

【答案】C

【解析】A. “水晶饼”相当于凸透镜，发生的是光的折射现象，故 A 错误；

B. 光的色散现象是指太阳光（白光）透过三棱镜分解成各种色光的现象，故 B 错误；

CD. “水晶饼”相当于凸透镜，凸透镜对光有会聚作用，把一束太阳光的能量会聚到焦点

上，从而点燃了焦点处的艾草，故 C 正确，D 错误。

故选 C。

3. 周末，小科一家到瓯江边游玩。妈妈拍照时，小科正在欣赏美景：对岸树木的倒影、水中的鱼“影”...，此时地面上留下了他的身影。关于“影”的形成原理，下列说法不正确的是（ ）



- A. 妈妈的摄“影”光的折射
- B. 树木的倒“影”光的反射
- C. 水中的鱼“影”光的反射
- D. 小科的身“影”光的直线传播

【答案】C

【解析】A. 妈妈拍照时，镜头是凸透镜，光经过凸透镜是光的折射，故 A 正确，A 不符合题意；

B. 水面相当于平面镜，在水面上形成的树木的倒影是光的反射，故 B 正确，B 不符合题意；

C. 观看水中的鱼，光线从水中射入空气中，是光的折射，故 C 错误，C 符合题意；

D. 小科的影子是光传播过程中遇到不透明物体（小影），在光达不到的区域会形成影子，是光的直线传播，故 D 正确，D 不符合题意。

故选 C。

4. 某校九年级的一名学生下晚自习后在骑自行车回家途中，迎面遇到一辆灯光非常刺眼的车辆。为了安全，他应该（ ）

- A. 迎着灯光继续行驶
- B. 闭眼缓慢行驶
- C. 停下车靠边避让
- D. 用手遮挡灯光行驶

【答案】C

【解析】A. 因为灯光比较刺眼，迎着灯光继续行驶，会看不清前方道路，所以骑行时并不安全，故 A 不符合题意；

B. 闭眼缓慢行驶，会看不到前方道路，所以骑行时并不安全，故 B 不符合题意；

C. 停下车靠边避让，等车过去再骑车回家，比较安全，故 C 符合题意；

D. 用手遮挡灯光行驶，会看不清前方道路，所以骑行时并不安全，故 D 不符合题意。

故选 C。

## 二、多选题

5. 物理学在研究一些无法直接感知的事实时，会通过相关可感知的现象推测得到。下列推测符合事实的是（ ）

A. 随着密封容器的气体逐渐抽去，听到铃声变小，推测真空不能传声

B. 用“B 超”可以帮助医生检查身体，推测声音能传递能量

C. 夏天打雷时总是先看到闪电后听到雷声，推测光速比声速大

D. 一束平行光线射到粗糙不平的物体上，反射光线不平行，推测漫反射不遵从光的反射定律

【答案】AC

【解析】A. 把正在发声的闹铃放在玻璃罩内，逐渐抽出罩内空气，铃声减弱，推测真空不能传声，故 A 符合题意；

B. 用“B 超”可以帮助医生检查身体，说明声波能传递信息，而不是传递能量，故 B 不符合题意；

C. 夏天打雷时总是先看到闪电后听到雷声，推测光速比声速大，故 C 符合题意；

D. 一束平行光线射到粗糙不平的物体上，反射光线不平行，是由于反射面不平行，不能推测漫反射不遵从光的反射定律，故 D 不符合题意。

故选 AC。

### 三、填空题

6. 为有效防控新冠肺炎疫情，体温检测已成常态，在人员密集的酒店、车站、机场等地方都安装有“门式人体测温仪”，如图所示，人通过门时就可检测出人的体温状况，这是利用\_\_\_\_\_来工作的，它属于一种 \_\_\_\_\_（选填“可见光”、“不可见光”）。



【答案】 红外线 不可见光

【解析】[1][2]红外线有热效应，任何物体都向外辐射红外线，温度越高，辐射越强，门式人体测温仪检测人的体温，是利用红外线来工作的，红外线是不可见光。

7. 端午节煮粽子时，空气中弥漫着清香，这是\_\_\_\_\_现象。荷叶上的两滴水珠相遇时，能汇合成一滴较大的水珠是因为分子之间存在\_\_\_\_\_（选填“引力”或“斥力”）。攀登珠峰的运动员佩戴的护目镜能有效防止\_\_\_\_\_（选填“红外线”或“紫外线”）的伤害。

【答案】 扩散 引力 紫外线

【解析】[1]能闻到粽子的清汤香味是由于分子不停地做无规则运动形成的扩散现象。

[2]水珠相遇后之所以会合成一滴是因为当分子相互靠近时分子间存在着相互作用的引力，将两滴水珠合成了一滴。

[3]护目镜能有效防止来自太阳的辐射，主要是能阻挡太阳光中的紫外线。

8. 雨过天晴，远处的天空，出现美丽的彩虹是光的\_\_\_\_\_现象；人站在岸边看水中的鱼时，会感到鱼在水中的深度变浅了，这是因为光从空气射向水中时发生了\_\_\_\_\_。

【答案】 色散 折射

【解析】[1]天空出现美丽的彩虹是光的色散现象。

[2]鱼反射的光线由水射向空气时，在水面处发生折射，折射角大于入射角，折射光线进入

眼睛，而眼睛是逆着折射光线的方向看去，就会觉得鱼变浅了。

9. 南极地区以陆地为主，平均海拔高度 2350 米左右，是世界上平均海拔最高的大洲；北极地区以海洋为主。同为地球的两极，南极的最低气温比北极低，原因是：南极冰川众多，白色的冰雪\_\_\_\_\_（选填“反射”或“吸收”）更多的太阳光。

【答案】反射

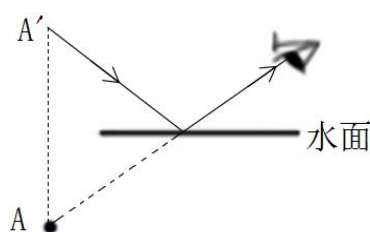
【解析】[1]白色物体反射所有的色光，南极地区终年被冰雪覆盖，对阳光的反射性强，吸收的热量较小，所以南极比北极的气温低。

#### 四、作图题

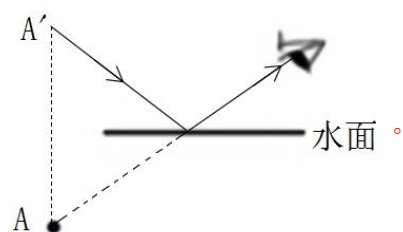
10. 图甲为开封铁塔及其倒影的美景。请在图乙中画出光从塔尖经水面反射进入人眼的光路图，其中 A 点表示水中“塔尖”的位置。



【答案】



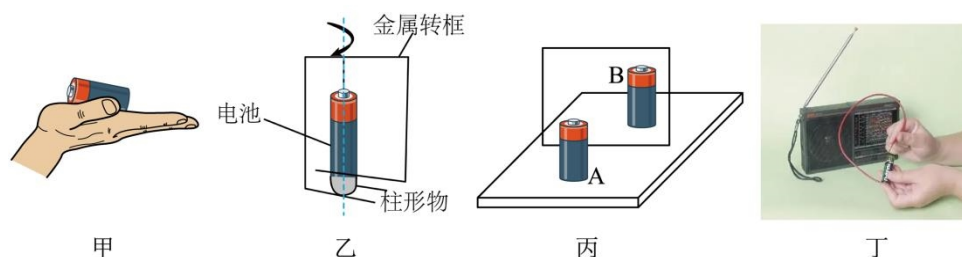
【解析】首先找到 A 关于水面的对称点 A'，即为塔尖，连接 A 和眼睛，与水面的交点 O，在水面以下用虚线，水面以上用实线，并标上指向眼睛的箭头，即为反射光线，连接塔尖 A' 与 O 点并标上向下的箭头，即为入射光线，故如下图所示：



#### 五、实验题



11. 小明用五号电池 A、B 做了如下一些实验。



(1) 如图甲是小明将电池 A 放在手掌上，电池的长度最接近\_\_\_\_\_（填选项）。

A.  $3\mu\text{m}$       B. 3mm      C. 3cm      D. 3dm

(2) 如图乙为小明用电池 B 制作的“神奇转框”，转框的上部中央与电池正极相连，下部紧贴在与电池负极相连的柱形物两侧，金属框就可以绕电池及柱形物持续转动。柱形物的材料应具有较好的导电性、\_\_\_\_\_（填物理属性）。

(3) 用细线吊住电池 A，将一本《物理》课本\_\_\_\_\_放在课桌面上，若发现\_\_\_\_\_现象，则可以判断课桌面是水平的。

(4) 如图丙小明用两个电池探究“平面镜成像特点”，将玻璃板竖直放在水平桌面上，玻璃板前放置电池 A，移动玻璃板后的电池 B，直到\_\_\_\_\_，才能确定 A 像的位置。将电池 A 远离玻璃板，它的像的大小\_\_\_\_\_（选填“变大”、“变小”或“不变”）。

(5) 如图丁小明在打开的收音机附近，将导线一端与电池 B 的一极相连，再用导线的另一端与该电池的另一极时断时续地接触，从收音机中能听到“咔咔”的声音，这验证了\_\_\_\_\_的存在，它在真空中传播的速度为\_\_\_\_\_m/s。

**【答案】**      C      磁性      垂直      课本边缘和细线平行      电池 B 与 A 的像完全重合      不变      电磁波       $3\times 10^8$

**【解析】**(1)[1]已知手掌的长度约 5cm，电池 A 的长度略小于手掌的长度，约 3cm,故选 C。

(2)[2]据题意可知，若使得线框转动，即必须有电流，且有磁场，所以对于柱形体来说，必须具有导电性，必须有磁性。

(3)[3][4]为了判断课桌面是否水平，可利用重力的方向是竖直向下的，做法是:用细线吊住

电池 A,将物理书垂直放在桌面上,观察细线与课本是否平行,若发现细线与课本平行,则可以判断课桌面是水平的。

(4)[5][6]为了比较像与物的大小关系,应玻璃板竖直放在水平桌面上,玻璃板前放置电池 A,移动玻璃板后的电池 B,直到看上去电池 B 与电池 A 的像完全重合,这时说明像与物大小相等;平面镜成像时,像和物体大小相等,将电池 A 远离玻璃板,它的像的大小不变。

(5)[7][8]先将导线的一端与电池的负极相连,再将导线的另一端与正极摩擦,使它们时断时续地接触,电路中有时断时续的电流出现,迅速变化的电流产生了电磁波,产生的电磁波被收音机接收到,于是听到“咔咔”的声音;电磁波在真空中的传播速度为  $3 \times 10^8 \text{m/s}$ 。

12. 为了探究“光的反射定律”和“平面镜成像的特点”,进行了如下探究:

(1) 将硬纸板竖直放置在水平镜面上,激光笔紧贴硬纸板照射。多次实验后可得出反射现象中,反射角与入射角的关系是\_\_\_\_\_;

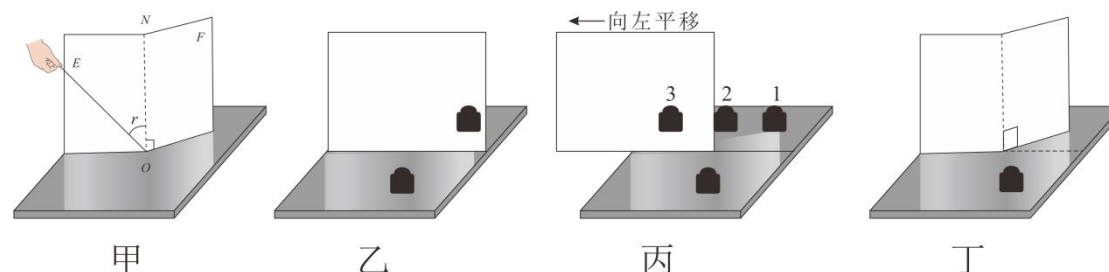
(2) 如图甲将硬纸板沿中线  $ON$  向后弯折,纸板上承接不到反射光线,说明\_\_\_\_\_;

(3) 为了探究平面镜成像特点,将白纸铺在水平桌面上,用透明塑料板替换硬纸板如图乙所示;没有选用平面镜而选用透明塑料板的好处是\_\_\_\_\_;

(4) 将棋子放在塑料板前,通过塑料板看到棋子的像,在像的位置上放一光屏,则光屏\_\_\_\_(填“能”或“不能”)承接到棋子的像;

(5) 保持镜前棋子的位置不动,将塑料板水平向左平移到如图丙所示位置;棋子的成像将在\_\_\_\_\_(填“1”、“2”或“3”)位置;

(6) 塑料板回到原位置,并将塑料板的右侧沿中线向后弯折到如图丁所示位置;则在右侧的塑料板中\_\_\_\_\_(填“能”或“不能”)找到棋子的像。



【答案】 反射角等于入射角 反射光线、入射光线、法线在同一平面内 便于

确定像的位置      不能       $I$       能

【解析】（1）[1]多次实验后，可得出光的反射现象中，反射角与入射角的关系是反射角等于入射角。

（2）[2]使一束光紧贴着白色硬纸板的  $AO$  面射向镜面的  $O$  点，以  $ON$  为轴线，将硬纸板的  $OB$  面绕  $ON$  缓慢地向后折转，在白纸硬纸板上不能观察到反射光线，但此时反射光线的位置并不发生变化，由此现象说明：反射光线、入射光线、法线在同一平面内。

（3）[3]透明的玻璃板，可以观察到玻璃板的另一侧，即在观察到前面棋子像的同时，也能观察到后面的棋子，便于确定像的位置。

（4）[4]由于平面镜所成的像为虚像，所以，将棋子放在塑料板前，通过塑料板看到棋子的像，在像的位置上放一光屏，则光屏不能承接到棋子的像。

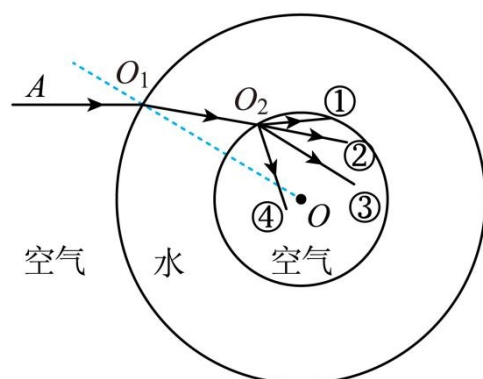
（5）[5]由于平面镜所成的像与物体关于镜面对称，所以，保持镜前棋子的位置不动，将塑料板水平向左平移到如图丙所示位置，则棋子的成像将在位置 1。

（6）[6]由于平面镜所成的像与物体关于镜面对称，所以，塑料板回到原位置，并将塑料板的右侧沿中线向后弯折到如图丁所示位置，则在右侧的塑料板中能找到棋子的像。

### 拔高检测(限时 30min)

#### 一、单选题

1. 在天宫课堂中，航天员王亚平将空气注入水球，形成的气泡球与水球的球心都在  $O$  点。一束光线从空气射入水球的光路如图所示，其中球心  $O$  与入射点  $O_1$  的连线为法线。则进入气泡球的折射光线可能为（      ）



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/558076001141007045>