

期中易错百题

物理篇



平行线中学教材
2020春季

PARALLEL EDUCATION





第四篇 光现象



考点 1 光源、光线

知识小贴士

1. 自身能够发光的物体被称为光源；
2. 光源被分为：自然光源、人造光源两类；
3. 一些本身不能发光，但是依靠反射依然能让人们看到，例：月亮、钻石、金星、水星等，它们不是光源。
4. 我们用一条带箭头的直线来表示光的传播路径和方向，这条直线被称为光线；光线是理想模型，现实不存在的；
5. 在同种均匀介质中，光是沿直线传播的：小孔成像、影子的形成、日食月食的形成、激光准直等都可以用光的直线传播来解释。



典例

下列关于光线的说法，不正确的是（ ）

- | | |
|------------------|-------------------|
| A. 光线不可以用虚线表示 | B. 光线是表示光的路径和方向的 |
| C. 激光笔发出的光不是一条光线 | D. 光线是真实存在的带箭头的直线 |

答案

D

解析

- A. 光线用带箭头的实线表示，不可以用虚线表示，故 A 正确；
- B. 光线是表示光的路径和方向的，是模型法的应用，故 B 正确；
- C. 激光笔发出的是一束光，而不是一条光线，故 C 正确；
- D. 光线用来表示实际的光，是模型法的应用，光线并不是真实存在的，故 D 错误。



小试牛刀

下列物体中一定是光源的有_____。(填序号)

- ①太阳 ②月亮 ③钻石 ④自行车的尾灯
⑤蜡烛的火焰 ⑥正在发光的萤光虫 ⑦正在放电影的银幕

下列成语涉及到的物理知识与光的直线传播无关的是 ()

- A. 立竿见影 B. 一叶障目
C. 鱼翔浅底 D. 管中窥豹



考点 2 小孔成像

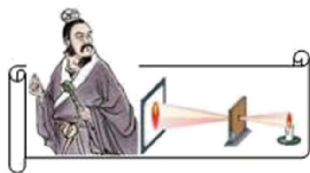
知识小贴士

1. 原理：光的直线传播；
2. 像的特点：倒立（上下、左右均相反）的实像；像的形状与小孔的形状无关；
3. 大小：与物距、像距有关；
4. 实像：由真实光线会聚而成、能够在光屏上承接的像；虚像：由光线的反向延长线会聚而成、不能在光屏上承接的像；
5. 如果孔过大，无法形成像，此时在光屏上会出现一个和孔形状有关的光斑。



典例

早在战国时期，我国古代著名教育家、思想家墨子就在研究小孔成像的现象，如图所示，他用蜡烛作为光源，在木板上钻一个小孔，发现光线透过小孔在墙壁上形成个倒立的像，下列说法正确的是 ()



- A. 小孔成像现象能说明光沿直线传播
B. 木板上的小孔一定是圆形的
C. 保持蜡烛和墙的位置不变，将木板向靠近墙的方向移动，蜡烛在墙上的像会变大
D. 蜡烛在墙上形成的像是正立的像

答案

A

解析

- A. 小孔成像是由光沿直线传播形成的，故 A 正确；
 B. 小孔成像成的是物体的像，与小孔的形状无关，故 B 错误；
 C. 保持蜡烛和墙的位置不变，将木板向靠近墙的方向移动，因为成像的大小取决于像到小孔的距离，则木板与小孔距离越小，像也越小，故 C 错误；
 D. 蜡烛在墙上成的像是倒立的实像，故 D 错误。

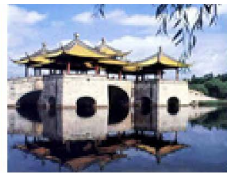


小试牛刀

如图，在一张不透光的纸上用针穿一个直径约 1 mm 的小孔，让白炽灯泡发出的光穿过小孔射到白纸上，在白纸上可看到一个清晰的灯丝的像，这是_____现象。这是由于光的_____形成的，若向上移动小孔，像的大小_____（选填“变大”、“变小”或“不变”）。若只将小圆孔改为三角形小孔，则像的形状_____（选填“改变”或“不变”）。

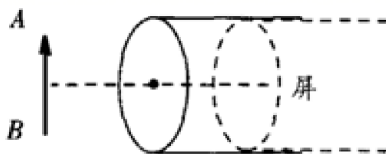


下列现象中，能用光的直线传播解释的是（ ）



- A. 树荫下圆形光斑
 B. 海市蜃楼
 C. 露珠下的叶脉
 D. 水中“倒影”

请在图中作出物体 AB 经过小孔在屏上所成的像 A'B'。





考点 3 探究光的反射规律实验

知识小贴士

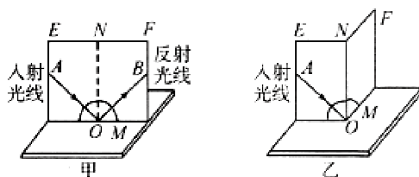
1. 硬纸板的作用：显示光路；验证入射光线、法线、反射光线是否在同一平面内。
2. 纸板要与平面镜垂直的目的是：确保反射光线能够呈现在纸板上。
3. 多次实验的目的：寻找普遍规律。



典例

课堂上老师用如图所示的实验装置“探究光的反射规律”，得出了正确的实验结论。实验装置中平面镜 M 水平放置，白色纸板竖立在镜面上，纸板是由 E 、 F 两块板粘接而成， F 可绕直缝 ON 转动。

试验次数	入射角	反射角
1	20°	70°
2	30°	60°
3	60°	30°



- (1) 为了使光线能在纸板上显示出来，方便实验研究，老师采取的操作是_____。
- (2) 小芳利用同一套实验器材选择入射角分别为 20° 、 30° 、 60° 的三条光线进行实验，结果得到了不同的数据记录在表格中。经检查三次实验中各角度的测量值都是准确的，但总结的规律却与反射定律相违背，你认为其中的原因应该是_____。
- (3) 实验时，小芳发现每次用铅笔把光的传播路径描下来非常不方便。认真思考后，她认为在正确操作时，只要在光传播的路径上标记两个合适的点就能确定了，她用到的光学知识是_____。
- (4) 小芳同学在本次实验中进行了多次测量，其目的与“用刻度尺测物体长度”实验中的多次测量目的_____（选填“相同”或“不同”）。

答案

- (1) 使光束贴着纸板射到 O 点；
- (2) 误将反射光与镜面的夹角当成反射角；
- (3) 光在同种均匀介质中是沿直线传播的；
- (4) 不同。

解析

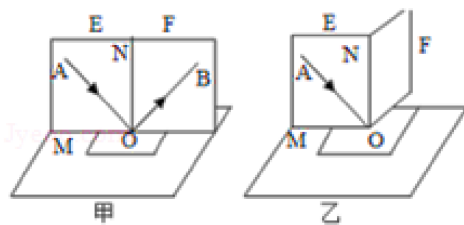
- (1) 实验中为了使光线能在纸板上显示出来，要使激光紧贴纸板入射；
- (2) 由光的反射定律知，反射角应等于入射角，故她所测量的角不是反射角，而是反射光线与镜面的夹角。
- (3) 此实验中多次测量，是为了得出光的反射定律，使结论更具普遍性。



小试牛刀

如图所示是“探究光的反射”的实验装置：

- (1) 如图甲所示，为了让坐在不同位置的同学都能看到光屏上的入射光线和反射光线，光屏需要_____（选填“光滑”或“粗糙”）一些；
- (2) 某同学在实验过程中，以 ON 为轴把 F 板向后折转一个角度，此时 F 板上不再有反射光线，对比甲、乙两图可以得到的结论是：_____。



考点 4 光的反射规律的应用

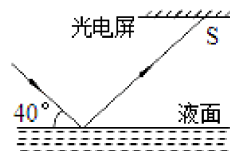
知识小贴士

1. 在反射现象中，反射光线、入射光线、法线在同一个平面内；
2. 反射光线、入射光线分别位于法线的两侧；
3. 反射角等于入射角，不能说成入射角等于反射角；
4. 在反射现象中，光路是可逆的。
5. 光旋逆旋角相等，镜旋同旋角倍增。



典例

有一光电控制液面高度的仪器，它是通过光束在液面上的反射光线照射到光电屏上的光斑位置来判断液面高低的，如图光路中，一束光与液面的夹角为 40° ，则以下说法正确的是（ ）



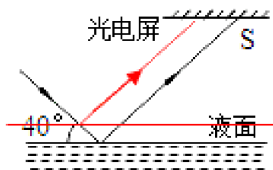
- A. 该装置利用了光的折射定律
- B. 反射角的大小为 40°
- C. 当液面升高时，光电屏上的光斑 S 将向左移动
- D. 当液面升高时，入射角会随之减小

答案

C

解析

- A、该装置利用了光的反射规律，故 A 错误；
- B、因为入射光线与界面夹角为 40° ，所以入射角等于 $90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$ ；又因为光反射时，反射角等于入射角，故反射角等于 50° ，故 B 错误；
- C、当液面升高时，由于入射角不变，所以反射光线与原来的反射光线平行，如图所示，



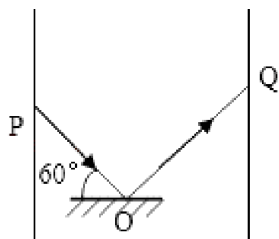
故光电屏上的光斑 S 向左移动，故 C 正确；

- D、当液面升高时，入射光线与液面之间的夹角不变，则入射角不变，故 D 错误。



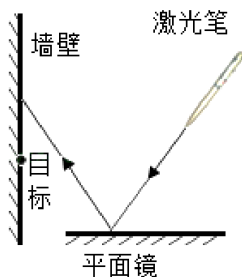
小试牛刀

如图所示，在一个空箱子中，一束光自 P 点发出，沿与镜面成 60° 角射向平面镜，经 O 点反射后，在 Q 点形成一个亮斑，当入射光线不变时，将平面镜绕 O 点顺时针转 30° ，则下列说法中正确的是（ ）



- A. 法线转过 15°
- B. 反射角增大 45°
- C. 反射光线转过 90°
- D. 反射光线与入射光线的夹角为 120°

如图，若要让反射光线射中目标，可行的措施是（ ）



- A. 将入射光线顺时针转动
- B. 将平面镜顺时针转动
- C. 将平面镜向左平移
- D. 将平面镜向右平移



考点 5 镜面反射、漫反射

知识小贴士

1. 能从各个方向看见本身不发光的物体，这是因为发生了漫反射；光滑的铜镜，镜子，平静的水面发生的是镜面反射。
2. 漫反射同样遵守反射定律，反射角等于入射角。



典例

雨后的晚上，人在月光下行走，为了不踩到水坑里，人们根据镜面反射和漫反射规律总结出，当迎着月光走时，地面发_____处有水，背着月光走时，地面发_____处有水。（选填“亮”或“暗”）

答案

亮，暗

解析

雨后的晚上，人在月光下行走，为了不踩到水坑里，人们根据镜面反射和漫反射规律总结出，当迎着月光走时，地面发亮处有水，因为此时迎着月光走，水面发生的是镜面反射，反射光几乎全部射入人的眼睛，而地面发生的漫反射，只有很少的光进入人的眼睛，所以此时水面亮。

背着月光走时，地面发暗处有水。因为背着月光虽然水面仍然是镜面反射，但是此时的反射光全部射到人的后背，几乎没光射入人的眼睛。而地面是漫反射，反射光射向不同的方向，故有光射入人的眼睛，故此时地面较亮。



小试牛刀

用白粉笔在平面镜上画一幅画，在黑暗的房间里，用手电筒正对着镜面照射，那么人站在镜的侧面去看平面镜上画的那幅画，结果（ ）

- A. 正面看时，画较清楚
- B. 侧面看时，画较清楚
- C. 正面看或侧面看时都一样清楚
- D. 正面看或侧面看时都一样不清楚



考点 6 探究平面镜成像规律的实验

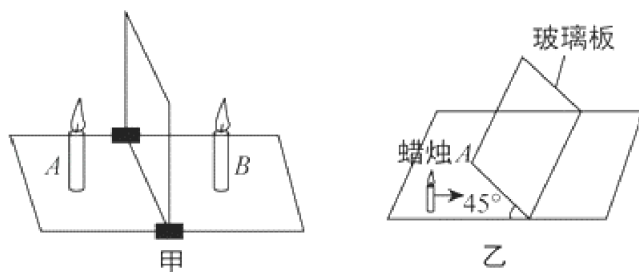
知识小贴士

1. 玻璃板代替平面镜的作用：便于确定像的位置；
2. 两支一模一样蜡烛的目的：便于比较像与物的大小关系；
3. 桌面上白纸的作用：记录物与像的位置；
4. 多次改变蜡烛位置的目的：多次实验，寻求普遍规律。



典例

如图甲是“探究平面镜成像特点”的实验装置。



- (1) 如果有 2 mm 厚和 1 mm 厚的两块玻璃板，应选择_____mm 厚的玻璃板做实验。
- (2) 小明拿另一支大小相同的蜡烛 B 在玻璃板后面移动，蜡烛 B _____（选填“需要”或“不需要”）点燃，他可以将蜡烛 B 和蜡烛 A 的像完全重合，由此可以得出的初步结论是_____。
- (3) 移开蜡烛 B，在其原来位置放一光屏，光屏上_____呈现蜡烛的像（选填“能”或“不能”），说明平面镜所成的是_____像（选填“虚”或“实”）。
- (4) 如图乙所示，将玻璃板与水平桌面成 45° 角固定在水平桌面上，让蜡烛 A 沿着桌面向右做直线运动，将看到蜡烛 A 在玻璃板后的像会_____。
A. 水平向右
B. 水平向左
C. 竖直向下
D. 竖直向上

答案

- (1) 1；(2) 不需要；像和物大小是相等的；(3) 不能；虚；(4) C。

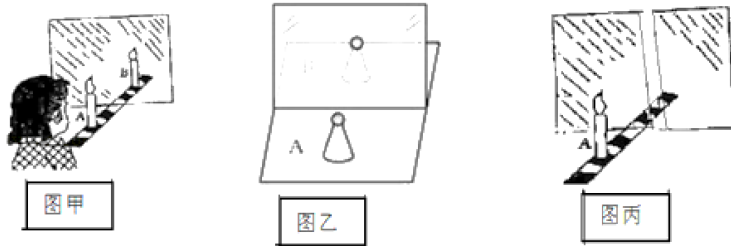
解析

- (1) 从厚玻璃板的两个面都可以当作反射面，会出现两个像这一角度去分析此题。
- (2) 本实验的目的是确定像的位置，而若是点燃后方蜡烛则无法分辨像与后方蜡烛的真实火焰，影响实验效果。另外一支相同的蜡烛与竖立在玻璃板前面点燃的蜡烛的像能完全重合，可知蜡烛和它成的像大小相等；
- (3) 实像能成在光屏上，而虚像不能成在光屏上，所以据此即可判断。



小试牛刀

如图所示，是小柯在水平桌面上探究“平面镜成像的特点”时的实验装置。



- (1) 在实验中用平板玻璃代替平面镜，主要是利用玻璃透明的特点，便于_____；
- (2) 在竖立的玻璃板前 A 处放一支点燃的蜡烛，可以看到玻璃板后面出现蜡烛的像。小柯拿另一支大小相同的蜡烛在玻璃板后面移动，发现它不能跟像完全重合。原因是_____。
- (3) 小红同学提出用两个一模一样的棋子代替蜡烛进行实验如图乙所示，结合实验的原理和操作，说明这个实验设计的优点和不足：_____。
- (4) 小柯正常实验，蜡烛放在 A 位置能在 B 位置得到像。但实验中不小心打碎了玻璃，将玻璃板拼合后，正中间有条裂缝，即蜡烛垂直过去的平面镜部分是没有的，如丙图所示，关于使用拼合的玻璃板实验中蜡烛 A 位置的烛焰所成的像情况应该是_____。
- A. 不会成像
B. 会成像，且在原来 B 位置的左边
C. 会成像，且在原来 B 位置
D. 会成像，且在原来 B 位置的右边



考点7 应用

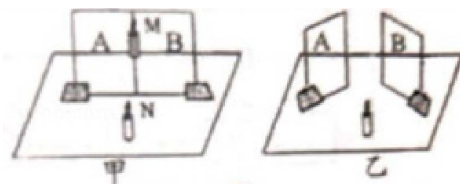
知识小贴士

1. 平面镜成像原理：光的反射。
2. 平面镜成像特点：
 - (1) 像和物大小相等；
 - (2) 像和物对应点的连线与镜面垂直；
 - (3) 像和物到镜面距离相等；
 - (4) 像和物左右相反；
 - (5) 正立虚像。



典例

小明利用如图的实验来验证平面镜成像规律，若图中蜡烛位置保持不变，将镜子截开两半，并把镜子移到如图乙所示的位置，则成像情况是（ ）



- A. 都不能成像
- B. 各成半个像，且两个像在不同位置
- C. 都成完整的像，且两个像在同一位置
- D. 都成完整的像，且两个像在不同位置

答案

D

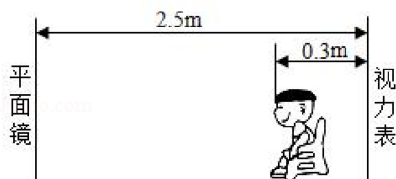
解析

因为平面镜成像的特点是：像与物大小相等、到平面镜的距离相等、连线与镜面垂直、左右互换，即像、物关于平面镜对称。所以若图中蜡烛位置保持不变，将镜子截开两半，并把镜子移到如图乙所示的位置，蜡烛在两个镜子中都成完整的像，两个像在不相同的位置。



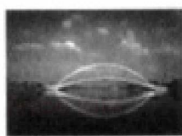
小试牛刀

如图所示检查视力的时候，视力表放在被测者头部的后上方，被测者识别对面墙上镜子里的视力表的像，则如下说法正确的是（ ）



- A. 视力表在镜中的像与视力表相距 4.4 m，当她靠近平面镜，像大小不变
- B. 视力表在镜中的像与被测者相距 4.4 m，当她靠近平面镜，像变小
- C. 视力表在镜中的像与被测者相距 4.7 m，当她靠近平面镜，像变小
- D. 视力表在镜中的像与被测者相距 4.7 m，当她靠近平面镜，像大小不变

如图甲所示的彩虹桥桥面距湖面 3 m，它的“倒影”距桥面_____m。“倒影”的形成是由于光的_____。如图乙所示，是从竖直放置的平面镜中看到的挂钟，挂钟显示的实际时间是_____。



甲



乙



考点 8 折射规律的应用

知识小贴士

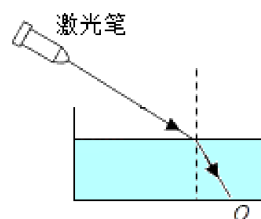
1. 在折射现象中，折射光线、入射光线、法线在同一平面内；
2. 折射光线和入射光线分居在法线的两侧；
3. 角度关系：空气中的角度要大一些，空气>水>玻璃；
4. 在折射现象中，光路也是可逆的。



典例

有一圆柱形敞口容器，从其左侧某一高度斜射一束激光，在容器底部产生一个光斑 O，如图所示，下列操作使光斑向右移动的是（ ）

- A. 保持水面高度不变使激光笔向左平移
- B. 保持激光射入角度不变使水面上升
- C. 保持激光射入角度不变使水面下降
- D. 保持水面高度和入射点不变使激光入射角减小



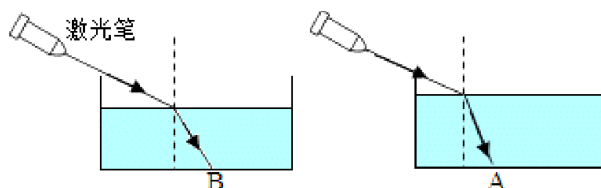
答案

C

解析

A、保持水面高度不变使激光笔向左平移，光斑左移，故 A 错误；

BC、向水槽内注水，水位升高；光的折射的光路图分别如 B、A 图所示：



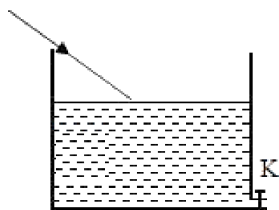
比较可知，水位升高，光斑向左移动，水位下降，光斑右移，故 B 错误；C 正确；

D、保持水面高度和入射点不变使激光入射角减小，折射角减小，光斑左移，故 D 错误。



小试牛刀

如图所示，一容器内盛有水，容器的下方有一阀门 K，一束与水平方向成 40° 角的入射光由空气射入水中，在容器底部形成光斑。打开阀门让水从小孔慢慢流出，在水流出的过程中，观察到的光斑的移动方向（ ）



- A. 向左移动
- B. 向右移动
- C. 不移动
- D. 无法判断



考点9 作图

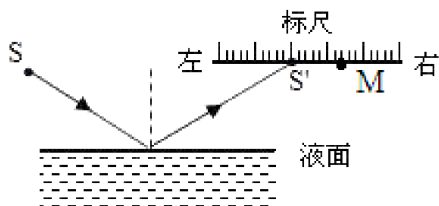
知识小贴士

1. 虚像作图：根据平面镜成像特点作图，注意物体用实线，像、辅助线均为虚线，垂直符号、字母不能少。
2. 原理作图：一般利用两点技巧作图，第一是物和像关于镜面对称，第二是反射光线的反向延长线过像。

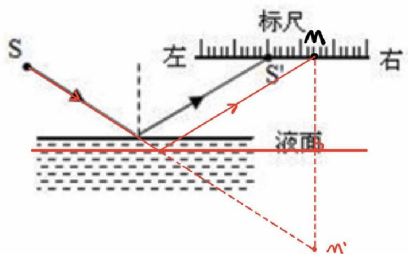


典例

如图所示是一种液面升降监测装置原理图，固定不动的点光源 S 发出的一束激光与水平液面成一定角度射向平静的液面，反射后射到上方水平标尺上的 S' 点，当液面下降时，反射光射到标尺上的 M 点，请画出此时的液面位置并完成光路。



答案



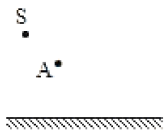
解析

- (1) 根据反射角和入射角的概念可确定入射光线与反射光线的夹角；
- (2) 根据光的反射定律，当液面发生变化时，由于入射角的大小不变，所以反射光线与原来的反射光线平行。作图可根据光点 S' 的移动方向确定液面变化情况。

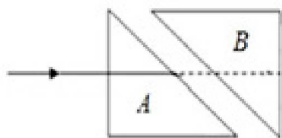


小试牛刀

在图上画出从哪一个位置观察可以看到 S 点和 A 点的像在同一直线上。



如图所示，两块完全相同的直角三角形玻璃砖 A 和 B 放置在同一水平面内，斜边平行且相距一定距离。一条光线从空气中垂直于玻璃砖 A 的直角边射入，请作出从玻璃砖 B 的直角边射出的光路图。



考点 10 光的色散

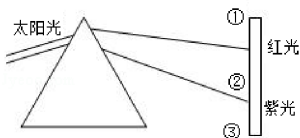
知识小贴士

1. 白光可以分解为红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种颜色的光。
2. 色散原理：光的折射。
3. 光的三原色：红、绿、蓝。



典例

- (1) 太阳的热主要以_____（选填“红外线”或“紫外线”）的形式传送到地球上的。太阳光经过三棱镜后，被分解成各种色光。将三种色光适当混合能产生其它任何色光，这三种色光分别是红光、_____和蓝光。
- (2) 如图，让一束太阳光照射三棱镜，射出的光射到竖直放置的白屏上。如果我们把一支温度计放在_____区域，发现温度计的示数较高，说明这种光线具有_____。
- (3) 在②区域中我们看到彩色光带，这是_____现象。
- (4) 下列应用中：①遥控器；②验钞机；③激光准直器，属于③区域光线应用的是_____。（填序号）



答案

(1) 红外线；绿光；(2) ①；热效应；(3) 色散；(4) ②。

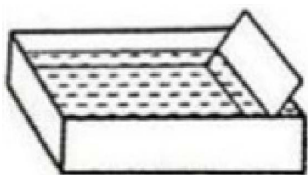
解析

- (1) 太阳的热主要以红外线的形式传送到地球上的；光的三原色是：红光、绿光和蓝光；颜料的三原色是：红、黄、蓝；
- (2) 红外线的热效应强，太阳光向地球辐射热，主要依靠红外线；
- (3) 白光经三棱镜后，光屏自上而下出现了红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫的色带，这叫光的色散，彩虹的形成就是光的色散现象；
- (4) 紫外线可以使荧光物质发光，可以消毒灭菌等。



小试牛刀

一个长方形水槽中装有一定量的水，小明将一块平面镜斜插入水槽中，使太阳光照射在平面镜上，并反射到白色墙壁上，墙壁上出现了彩色的条纹，这是由于此时平面镜上方的水类似于_____（填写一个光学元件名称），太阳光照射到其上发生了_____；轻轻敲击水槽，使水面迅速地做微小振动，墙面上的彩色条纹将_____（选填“消失”、“振动”或“不变”）。





考点 11 物体的颜色

知识小贴士

1. 不透明物体的颜色由它反射的色光所决定；
2. 透明物体的颜色由它通过的色光所决定。



典例

春暖花开，小华同学家中的一株君子兰盛开了，下面说法中正确的是（ ）

- A. 花朵红色，是因为花朵吸收了红光
- B. 叶子绿色，说明叶子的光合作用最需要绿光
- C. 各个方向都能看到这株君子兰，是因为发生了漫反射
- D. 花间的阴影，是由光的折射形成的

答案

C

解析

- A、花朵红色，是因为花朵只反射红光，吸收了其他颜色的光，所以呈现红色，故 A 错误；
- B、叶子绿色，是因为叶子只反射绿光，吸收了其他颜色的光，所以呈现绿色，故 B 错误；
- C、我们能从各个方向都能看到这株君子兰，是由于光射到君子兰上时发生了漫反射，反射光线射向各个方向的缘故，故 C 正确；
- D、花间的阴影是由光在同种均匀介质中沿直线传播形成的，故 D 错误。



小试牛刀

广告公司在拍摄水果广告时，为了追求某种艺术效果，在暗室里用红光照射装在白色瓷盘中的绿色苹果，站在旁边的摄影师将看到（ ）

- A. 苹果呈黑色，瓷盘呈白色
- B. 苹果呈红色，瓷盘呈黑色
- C. 苹果呈黑色，瓷盘呈红色
- D. 苹果呈红色，瓷盘呈红色



考点 12 看不见的光

知识小贴士

1. 红外线特点：传播距离远、热效应，应用有遥控器、夜视仪、电烤箱；
2. 紫外线的特点：杀菌、荧光、生理，应用有验钞机、灭菌灯、消毒柜。



典例

验钞机发出的“光”能使钞票上的荧光物质发光；家用电器的遥控器发出的“光”，能用来控制电风扇、电视机、空调器等。对于它们发出的“光”，下列说法中正确的是（ ）

- A. 验钞机发出的“光”是红外线，遥控器发出的“光”是紫外线
- B. 验钞机发出的“光”是紫外线，遥控器发出的“光”是红外线
- C. 遥控器发出的“光”具有杀菌消毒作用，可以用来消毒
- D. 遥控器发出的“光”具有热作用，有助于人体合成维生素 D

答案

B

解析

- (1) 验钞机发出的“光”是紫外线，可以使钞票上的荧光物质发光制成验钞机，同时紫外线化学效应强能杀菌消毒、紫外线能合成维生素 D，促使钙的吸收，故 ACD 错误；
- (2) 红外线可以用在遥控器上，遥控器发出红外线，实现了无线控制家中的用电器，方便人们的生活，故 B 正确。



小试牛刀

走进气象站，可以看到如图所示的百叶箱，箱内主要的测量仪器有：两支温度计（测量并记录一天中最高气温的温度计和最低气温的温度计）。百叶箱可以避免阳光照射时，太阳光中的_____（选填“红外线”或“紫外线”）对箱内温度的影响；测量最低气温的温度计应采用凝固点较_____（选填“低”或“高”）的液体作为测温物质；百叶箱的门朝_____（选填“南”或“北”）。





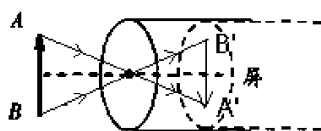
参考答案

考点 1. ①⑤⑥

C

考点 2. 小孔成像；直线传播；变大；不变。

A



考点 3. (1) 粗糙；(2) 反射光线、入射光线与法线在同一平面内。

考点 4. D

A

考点 5. B

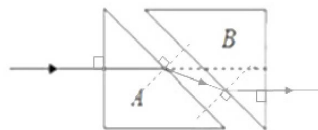
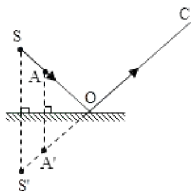
考点 6. (1) 确定像的位置；(2) 玻璃板没有竖直放置；(3) 优点：棋子的大小不变；缺点：像比较暗，看不清；(4) C。

考点 7. D

6；反射；7：25。

考点 8. B

考点 9.



考点 10. 三棱镜；色散；消失。

考点 11. C

考点 12. 红外线；低；北。

