# 基础考点 04－光现象专题突破

## 考点摘要

★ 常考点一　光的直线传播

★ 常考点二　光的反射及平面镜成像

★ 常考点三　光的折射

★ 常考点四　光的色散

★ 常考点五　平面镜成像特点实验，光的反射、折射相关实验

考点归纳与典例

## ★ 常考点一　光的直线传播

1：光在同一种均匀介质中是沿直线传播的，(必须强调是同一种且必须是均匀介质)。常见的直线传播的实例有⑴小孔成像⑵光斑形成⑶激光准直⑷立竿见影⑸瞄准(三点一线)⑹日月食的形成（7）手影的形成。

2：只要是由于光直线传播而发生的现象则必属于光的直线传播现象如：“坐井观天”的形成原因是由于光的直线传所致，“日月食”的形成也是由于光的直线传播形成的现象。

3：光在真空中传播速度最大为 $3\times10^8$m/s，在水中的传播速度约为真空中的 3/4 倍，在玻璃中的传播速度约为真空中的 2/3 倍。

【帮你归纳】 1.光的直线传播的现象：影子的形成，日食、月食的形成，小孔成像.2.光的直线传播的应用：激光准直、射击瞄准(三点一线)、排队.

【易错警示】如果介质不同或介质不均匀，光的传播路线可能会发生改变或弯曲.

**例 1：（2020·江苏泰州）**下列现象中，由于光的直线传播形成的是（　　）

A. 水中倒影　　B. 小孔成像　　C. 雨后彩虹；D. 海市蜃楼

【答案】B。

【解析】A．水中倒影，是平面镜成像，属于光的反射，不符合题意；

B．小孔成像是由于光的直线传播形成的，符合题意；

C．雨后彩虹是光的折射现象，不符合题意；

D．海市蜃楼是由于光的折射形成的，不符合题意。故选 B。

**例 2：（2020·天津）**我国的语言文字丰富多彩。下列成语所描述的光现象与其成因对应正确的是（　　）

A.　“镜花水月”——光的折射　　B.　“一叶障目”——光的折射

C. “立竿见影”——光的直线传播　　D. “海市蜃楼”——光的直线传播

【答案】 C

【解析】A. 镜花水月，是平面镜成像，是由光的反射形成的，A 不符合题意；

B. 一叶障目，是由于光的直线传播形成，B 不符合题意；

C. 立竿见影，影是由光的直线传播形成的，C 符合题意；

D. 海市蜃楼，就由于光的折射形成的，D 不符合题意。故此题答案为：C。

**例 3：（2020·贵州黔东南）**如图所示，一些金属条被科技馆工作人员按特殊的方式摆放后，在灯光的照射下就出现了栩栩如生的“飞机”，与“飞机”的形成原理相同的是（　　）。



A. 坐井观天，所见甚小　B. 海市蜃楼 C. 雨后彩虹 D. 镜中“花”、水中“月”

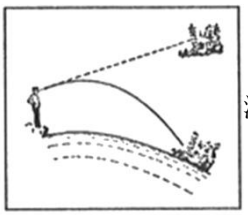
【答案】A。

【解析】金属条被科技馆工作人员按特殊的方式摆放后，在灯光的照射下就出现了栩栩如生的“飞机”，其形成原理是光的直线传播。A. 坐井观天，所见甚小，是光的直线传播现象，故 A 符合题意；

B. 海市蜃楼是光经过不同密度的空气层后发生折射，使远处景物显示在半空中或地面上的奇异幻景，属于光的折射现象，故 B 不符合题意；C. 雨后彩虹，是由于太阳光照到空气中的小水滴上，被分解为绚丽的七色光，即光的色散，属于光的折射，故不符合题意；D. 镜中“花”、水中“月”均属于平面镜成像，其形成原理是光的反射，故不符合题意。故选 A。

**例 4：（2020·山东滨州）**下图所示的光现象中，与小孔成像原理相同的是（　　）。

A.  凿壁偷光；B.  杯弓蛇影；

C.  海市蜃楼；D.  长虹饮涧

【答案】A。

【解析】小孔成像是光沿直线传播形成的。A. 凿壁偷光，是利用了光的直线传播，符合题意；B. 杯弓蛇影，属于平面镜成像，是光的反射现象，不符合题意；C. 海市蜃楼，是光在不均匀的空气中发生偏折所致，属于光的折射现象，不符合题意；D. 长虹饮涧，属于光的色散现象，不符合题意。故选 A。

## ★ 常考点二：光的反射及平面镜成像

1：光的反射：⑴当光射到任何物体表面时均会发生光的反射，即光的反射具有普遍性⑵光的反射有两种即：“漫反射和镜面反射”，当光射到凹凸不平的物体表面时反射后的光线会射向四面八方即为“漫反射”；当光射到光滑的物体表面时平行光反射后仍会平行，这种反射即为“镜面反射”。漫反射与镜面反射的区别是：漫反射反射后的光线范围广，但反射到各个方向的光线较弱，而镜面反射光线较集中较强但反射光线的范围较小，如我们平常所说的“黑板反光”，即是指发生了光的“镜面反射”，而我们看到黑板上的“字”及我们平常看到本身不发光的物体均是发生了“光的漫反射”。

**例 1：（2020·北京）**如图所示的光现象中由于光的反射形成的是（　）

A.  桥在水中形成的倒影

B.  日晷上呈现针的影子

C.  透过放大镜看到放大的字

D.  人透过水球所成的像

【答案】 A

【解析】A．桥在水中形成的倒影，属于平面镜成像，是光的反射形成的，A 符合题意； B．日晷面上呈现晷针的影子是由光的直线传播形成的，B 不符合题意；C．透过放大镜看到放大的字，属于凸透镜成像，是由于光的折射形成的，C 不符合题意；D．水球相当于凸透镜，人透过水球成的像，是光的折射形成的，D 不符合题意。故答案为：A。

**例 2：（2018•常德）**下列现象中，由于光的反射而形成的是（　　）



A．水中“弯折”的筷子



B．树荫下的圆形光斑



C．天空的彩虹



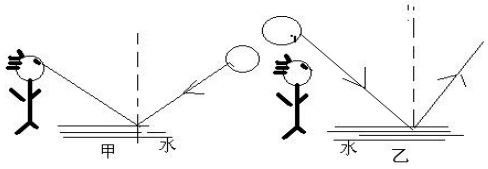
D．倒映在水中的山

【答案】D

【解析】A、水中的筷子看起来向上弯折，属光的折射现象，故 A 错误；B、树荫下的圆形光斑，是光的直线传播形成的，故 B 错误；

C、雨过天晴时，常在天空出现彩虹，这是太阳光通过悬浮在空气中细小的水珠折射而成的，白光经水珠折射以后，分成各种彩色光，这种现象叫做光的色散现象，所以说雨后的天空出现彩虹是由光的色散形成的，故 C 错误；D、景物水中形成“倒影”，属平面镜成像现象，是光的反射形成的，故 D 正确。故选：D。

**例 3：（2021 河北中考预测试题）**月光下在有积水的地面上行走，以下对有积水的说法中正确的是(　　)




A：月亮在人的前方时，地面上暗处是积水　　B：月亮在后方时，地面上暗处是积水

C：月亮在身后时，地上发亮处是积水　　D：无论月亮在身前还是身后，都是地上亮处是积水。

【答案】B

【解析】：当月亮在前方时如甲图所示月光射在积水上发生了镜面反射人恰好在镜面反射的路径上(大地同时也会发生漫反射)所以积水反射后有较强的光线进入人眼所以亮处是积水而暗处是地面；相反如乙图所示当月亮在人身后时，同样积水会发生镜面反射在人的路径上几乎没有积水反射的光线而由于大地会发生漫反射所以必定有光线进入人眼，所以反而觉的大地比较亮所以此时亮处是地而暗处是积水，所以此题应选“B”。

**例 4：（2019—2020 河北盐山第二中学八年级期中试题）**晚上在桌面上铺一张白纸，把一小块平面镜平放在纸上，让手电筒的光正对着平面镜照射，如图所示，则从侧面看去(　　)



A：镜子比较亮，它发生了镜面反射　　B：镜子比较暗，它发生了镜面反射

C：白纸比较亮，它发生了镜面反射　　D：白纸较暗，它发生了漫反射。

【答案】B

【解析】当手电筒正对着镜面时，镜子发生了镜面反射，只有在竖直方向上才有反射光线，而白纸发生了漫反射，从侧面看时仍有反射光线进入人眼，所以正照而侧看时镜子较暗，而白纸反而较亮些；故 B 正确。

【点睛】当正照、正看时是镜子较亮而白纸较暗，当侧照但正看时：是白纸较亮而镜子较暗，若正照且正看时是镜子较亮而白纸较暗；正确理解，镜面反射与漫反射的区别，是解答此题的关键。

**例 5：（2020•岳阳）**如图所示的四个光现象中，由光的反射形成的是（　）。




A．“日环食”现象；　　B．人眼看到不发光的物体；

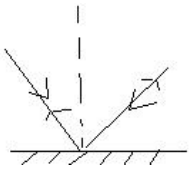
C．照相机成像；　　D．白色的光通过三棱镜

【答案】B。

【解析】A．“日环食”现象——光的直线传播 B．人眼看到不发光的物体——光的反射；C．照相机成像——光的折射　D．白色的光通过三棱镜——光的色散；故此题应选 B 。

**4：光的反射定律：**

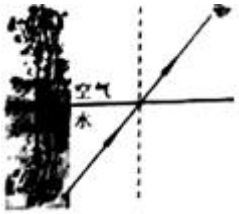
光的反射定律可简述为：三线共面，分两侧，二角相等同增减。当光线垂直入射时光的反射光线改变 $180^0$ 即原路返回。此时入射角与反射角均为 $0^0$；⑵在叙述反射定律时必须以反射光线和反射角为起点进行叙述，如：不可这样叙述为：入射光线和反射光线分居于法线两侧，入射角等于其反射角。⑶无论是入射光线还是反射光线均一定遵循光的反射定律。

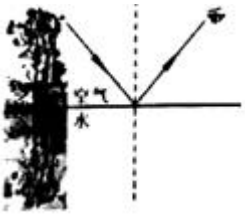
⑷光的反射还具有可逆性，如右图所示。 

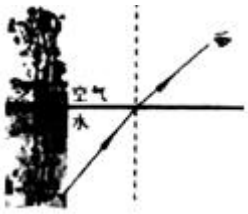
【易错警示】①入射角、反射角分别是入射光线、反射光线与法线的夹角，不是与平面镜的夹角．②光的反射包括镜面反射和漫反射．③镜面反射和漫反射都遵循光的反射定律．

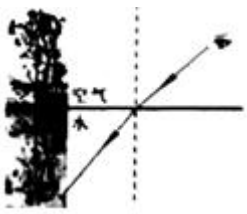
**例 1：（2019·南京）**如图是小明春游时在水边看到的美景，下图中能正确反映他看到水中“树木”的光路图是（　　）。



A. 

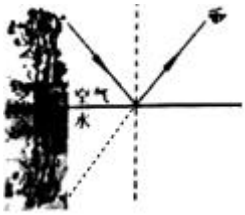
B. 

C. 

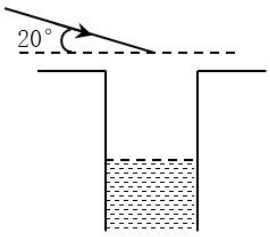
D. 


【答案】B。

【解析】看到水中“树木”属于平面镜成像，平面镜成像原理是光的反射，所成的像是反射光线的反向延长线的会聚点，不是实际光线的会聚点，所以成的是虚像，而 AC 两图中光线从水中发出，D 图中光线由眼睛处发出，故 ACD 错误，只有 B 正确；如图所示：

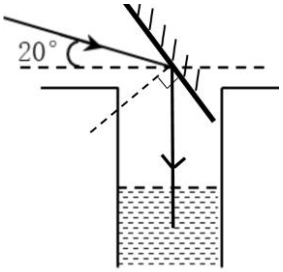



例 2：**（2020·山东泰安）**利用一块平面镜使图中的一束光竖直射入井中，则反射角的大小是_____。



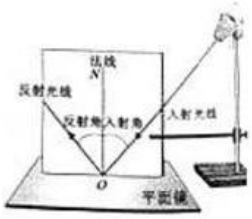

【答案】55°。

【解析】做出反射光线（竖直射入井中），根据反射角等于入射角，做出反射光线与入射光线夹角的平分线，则镜面与法线垂直，如图所示：




如图所示，入射光线与反射光线的夹角为：20°+90°=110°　根据反射定律，反射角等于入射角等于：$\frac{1}{2}$×110°=55°。

**例 3：**　（2018•济宁）如图所示，小易利用激光灯、可折转的光屏、平面镜等器材探究光的反射定律。下列说法正确的是（　　）




A．光屏能显示光路，是因为发生了镜面反射

B．将左侧光屏向后折转，是为了探究“反射光线、入射光线与法线是否在同一平面内”

C．验证“光路可逆”时必须用两个激光灯

D．验证“反射角等于入射角”时，入射角不能为 0°

【答案】B

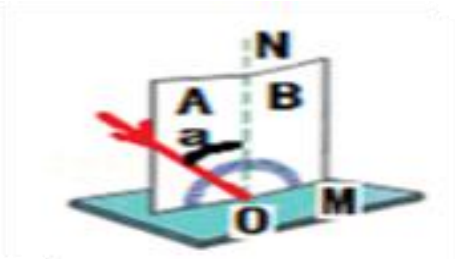
【解析】A、光屏能显示光路，是因为发生了漫反射，故 A 错误；B、为了探究“反射光线、入射光线与法线是否在同一平面内”，要向后折反射光线的那侧，即左侧光屏，故 B 正确；

C、证“光路可逆”时，如果让光线逆着反射的方向射向镜面，这时的入射角为原来的反射角，看这时的反射角是否为原来的入射角，从而验证光路是否可逆，用笔在屏上画出即可，不必用两个激光灯，故 C 错误；

D、入射角等于 0°时，即入射光线与镜面垂直，反射光线也垂直于镜面射出，反射光线、入射光线、法线

在一条直线上，故验证“反射角等于入射角”时，入射角可以为 0°，故 D 错误；所以此题应选 B。

**例 4：**（江苏省扬州市邗江区 2017 届九年级第一次模拟考试物理试题）如下图所示，在做“探究光的反射规律”实验时，小明让一束光紧贴纸板 A 射向 O 点，纸板 B 可沿折缝 ON 向后翻折，下列说法正确的是（　　）




A. 图中α为反射角

B. 增大α过程中，反射光线沿顺时针转动

C. α=0°时，看不到反射光线，说明此时不存在反射现象

D. 纸板 B 向后翻折后，纸板 B 上反射光线消失，是因为此时没有反射光线

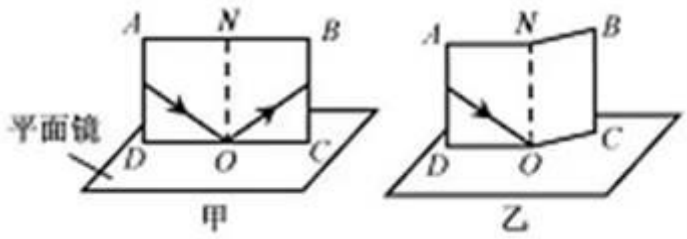
【答案】B

【解析】A. 图中α为入射角不是反射角，A 错误；B. 增大α过程中，反射光线也增大，反射光线沿顺时针转动，B 正确；C. α=0°时，看不到反射光线，是因为反射光线和入射光线重合，C 错误；D. 纸板 B 向后翻折后，纸板 B 上反射光线消失，是因为反射光线、入射光线和法线在同一平面内，D 错误。故此题应选 B。

例 5：（2018•福建）如图是“探究光的反射规律”的实验装置，其中 ABCD 是白色硬纸板制成的光屏，并能沿 ON 折转，ON 垂直于 CD

| 实验次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 入射角 | 60° | 50° | 40° | 30° | 20° | 0° |
| 反射角 | 60° | 50° | 40° | 60° | 20° | 0° |

（1）实验时，将光屏____放置在平面镜上，让一束光紧贴光屏射向镜面上的 O 点，可在光屏上看到反射光，如图甲：将光屏右半部分向后折转任意角度，光屏上都看不到反射光，如图乙。说明反射光线、入射光线与法线在____。（2）某同学的实验数据如上表，其中有一组数据测错了，这组数据是第____次实验的，原因可能是将反射光线与_____的夹角当成反射角。




【答案】（1）垂直；同一平面内；（2）4；平面镜。

【解析】（1）实验时，将光屏垂直放置在平面镜上，让一束光紧贴光屏射向镜面上的 O 点，可在光屏上

看到反射光，如图甲；将光屏右半部分向后折转任意角度，光屏上都看不到反射光，如图乙。说明反射光线、入射光线与法线在同一平面内；（2）根据反射定律，反射角等于入射角，反射角是反射线与法线的夹角，入射角是入射线与法线的夹角，某同学的实验数据如上表，其中有一组数据测错了，这组数据是第4次实验的，原因可能是将反射光线与平面镜的夹角当成反射角。

**例6：（2019—2020学年河北盐山六中八年级上期中考物理试卷）**关于光的反射，下列说法正确的是（　　）

A．入射光线与反射面的夹角为15°时，反射角也为15°

B、入射角增大5°时，反射光线与入射光线的夹角也增大5°

C．入射光线靠近法线时，反射光线也靠近法线

D．镜面反射遵守光的反射定律，漫反射不遵守光的反射定律

【答案】C

【解析】试题分析： 光反射时，反射光线、入射光线和法线在同一平面内，反射光线和入射光线分别分居在法线两侧，反射角等于入射角；所以A．入射光线与反射面的夹角为15°时，即入射角为75°反射角应为75°答案A错误；B．入射角增大5°时，反射光线与法线的夹角也增大5°；B的说法错误；C．因反射角等于入射角，所以入射光线靠近法线时，反射光线也靠近法线，C说法正确；D．任何反射均遵守光的反射定律，答案D说法错误；故答案选C。

**5：平面镜及其成像：**

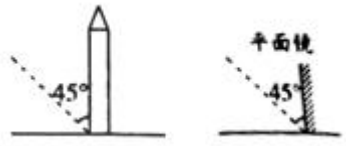
（1）当光线入射到平面镜上时平面镜通常会发生镜面反射。②平面镜成像特点是A：成虚像B：物体到平面镜的距离与像到平面镜的距离相等C：物像对应点的连线与平面相垂直 D：物体与平面镜中所成的虚像大小相等。即简记为，虚像，等大，等距，连线相垂。

（2）平面镜成像实质上就是物体与平面镜中所成的像符合轴对称性。物体和它在平面镜中的像大小相等但是左右相反。

【帮你归纳】1.实验中要求两支蜡烛完全相同，这是为了比较像和物的大小关系.2.用玻璃板代替平面镜，主要是利用玻璃透明的特点，便于确定像的位置．由于玻璃板前后两个表面都会成一个像，玻璃板越厚，则我们看到的这两个像越明显，所以要尽可能选择比较薄的玻璃板来做实验.3.使用刻度尺，是为了测量像距和物距.4.玻璃板放置时要与桌面垂直

【易错警示】凭人的直觉容易误认为人走近平面镜时，人的像变大．实际上是人与平面镜的距离变小，像与平面镜的距离也变小，但像的大小不变．产生错觉的原因是观察者看到的物体大小与其看像的视角有关，视角越小，看到的物体感觉越小．

**例1：（2019·镇江）**如图所示，平面镜和长为10cm的细铅笔均竖直放置在水平桌面上，铅笔与平面镜之间的距离为15cm，则（　）。




A. 向上移动平面镜，铅笔的像也向上移动；

B. 为使铅笔在平面镜中成完整的像，平面镜应至少高 10cm；

C. 铅笔和平面镜均绕底部转至虚线位置时，铅笔与它的像平行；

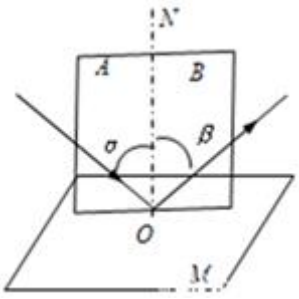
D. 铅笔和平面镜均水平向右移动 10cm，铅笔像的位置不变

【答案】C。

【解析】A．由平面镜成像规律可知物与像关于平面镜成轴对称关系，向上移动平面镜对称轴位置不变，铅笔的像位置也不变；B．由平面镜成像规律可知物与像大小相等，当铅笔紧贴平面镜时，平面镜至少高为 10cm，当铅笔远离平面镜时，小于 10cm 也可以成完整的像；C．由平面镜成像规律可知物与像关于平面镜成轴对称关系，铅笔和平面镜均绕底部转至虚线位置时，铅笔平行于平面镜，铅笔的像也平行于平面镜，因此铅笔与它的像平行；

D．由平面镜成像规律可知物与像到平面镜的距离相等，当铅笔和平面镜均水平向右移动 10cm，像的位置也向右移动了 10cm。

例 2：（2018•济宁）如图所示，小易利用激光灯、可折转的光屏、平面镜等器材探究光的反射定律。下列说法正确的是（　）。




A. 光屏能显示光路，是因为发生了镜面反射；

B. 将左侧光屏向后折转，是为了探究“反射光线、入射光线与法线是否在同一平面内”；

C. 验证“光路可逆”时必须用两个激光灯；

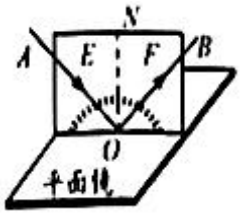
D. 验证“反射角等于入射角”时，入射角不能为

【答案】D。

【解析】A、光屏能显示光路，是因为发生了漫反射，故 A 错误；B、为了探究“反射光线、入射光线与法线是否在同一平面内”，要向后折反射光线的那侧，即右侧光屏，故 B 错误；C、证“光路可逆”时，如果让光线逆着 BO 的方向射向镜面，这时的入射角为原来的反射角，看这时的反射角是否为原来的入射角，

从而验证光路是否可逆，用笔在屏上画出即可，不必用两个激光灯，故 C 错误；D、入射角等于时，即入射光线与镜面垂直，反射光线也垂直于镜面射出，反射光线、入射光线、法线在一条直线上，无法测角度的大小，故验证“反射角等于入射角”时，入射角不能为，故 D 正确。故选 D。

**例 3：（2020·无锡）**用如图所示的装置探究光的反射规律。纸板由 $E$、$F$两部分组成，可以绕 $ON$翻折，为了探究反射角与入射角大小的关系，应进行的操作是（　）




A. 改变光线 $AO$与 $ON$的夹角　　B. 沿 $ON$向后转动纸板 $F$

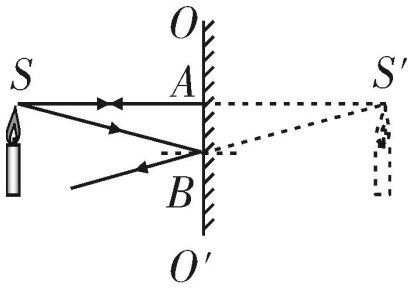
C. 改变纸板与平面镜之间的夹角　　D. 沿 $ON$向后转动纸板 $E$

【答案】 A

【解析】为了探究反射角与入射角大小的关系，应改变入射角，即改变光线 $AO$与 $ON$的夹角，研究反射角是否等于入射角；A 符合题意。 故答案为：A。

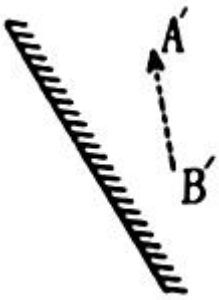
（3）平面镜成像作图

A：光的反射定律法(如图所示).

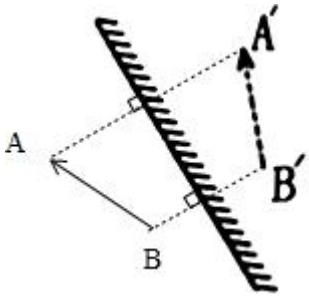



B：对称法：作出对称图形，即根据平面镜所成的像与物关于平面镜对称的原理，作出物点的对称点，将对称点连接起来就得到了像.

**例 1：（2020·四川遂宁）**请根据要求作图（保留作图痕迹）图中 A'B'是物体 AB 在平面镜中所成的像，请根据平面镜成像特点作出物体 AB。




【解析】过 A′B′向平面镜做垂线，并延长至等长，得到点 A 和 B，连接 A、B 就是物体 AB，如图所示：

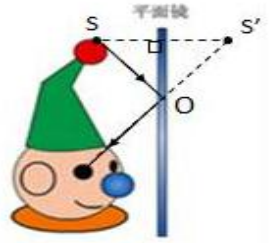



**例 2：（2018•赤峰）**如图所示，画出小丑帽子顶点 s 发出的光线经平面镜反射后，进入小丑眼睛的光路图（画出进入一只眼睛的光线即可，保留作图痕迹）。

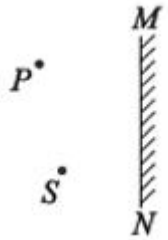



【分析】根据平面镜成像的特点知，物与像关于镜面对称，反射光线好像是由像点发出的，由此作图。

【解析】过镜面作出帽子顶点 S 的对称点 S′，即为 S 在平面镜中的像，连接 S′与小丑左边的眼睛，与镜面交于 O 点，即为入射点（反射点），连接 SO 就得到入射光线，O 到左边眼睛的连线为反射光线，如图所示：

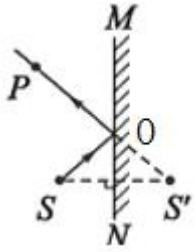



**例 3：（2020 • 山东滨州）**如图所示，$S$ 为发光点，请在图中画出发光点 $S$ 在平面镜 $MN$ 中所成像 $S'$ 的位置，并画出由 $S$ 点发出，经平面镜反射后通过 $P$ 点的光线。




【答案】如图。

【解析】作出发光点 $S$ 的对称点，即为像点 $S'$ ，连接 $S'$ $P$，与镜面的交点为入射点 $O$，再连接 $SO$，画上箭头，则 $SO$ 为入射光线，$OP$ 为反射光线。如下图所示：




## ★ 常考点三：光的折射

⑴光的折射发生的前题条件是：光必须是斜射到透明介质表面时才会发生光的折射，而当光垂直入射到某透明介质时光的传播路径不变，此时光沿直线传播，此种情况下折射角与反射角及入射角三角均为零，四线合一即：折射光线、反射光线、入射光线及法线四线合一。

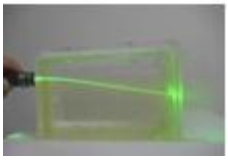
⑵常见的光的折射现象有：海市蜃楼的形成，从岸上看到水底的池底变浅了，放入水中的筷子看起来好像向上折了。从岸上看到水中的游鱼(实际上是向上移的虚像)。

⑶要注意识别光的折射现象与光的反射现象：①当观察者看到的像与原物体在介面的同侧则必是光的折射现象；相反凡当观察者看到的像与原物体在介面的两侧时必是光的反射。如在岸边的人看到水中人的倒影，或人在河边在看到群山在水中的的“倒影”观察者看到的像与原物体在水的两侧所以此现象必是光的反射；相反人在岸上看到水中的“游鱼”，观察者看到的“游鱼”和实际的游鱼在水的同侧必是光的折射现象。注：由于光的折射，在岸上的人看到水的物体必是经折射后向上移了的虚像，而在水中的潜水员在水中看到岸上的物体如高楼，树等必是位置变高了的虚像。

⑷注：光的反射现象所成的像一定是虚像，而光的折射现象即可成虚像也能成实像如通过凸透镜折射后所成的像即可以是实像也可以是虚像。

【帮你归纳】折射所成像的位置，无论是从岸上看水中的景物，还是从水中看岸上的景物，看到的都不是物体的真正位置，而是景物通过水面折射所形成的虚像，而且虚像都在物体的上面．如插在水中的筷子看起来向上弯折；水底看起来比实际深度要浅；叉鱼时应叉到鱼位置的下方；海市蜃楼，都是光的折射产生的视觉效果．

例 1：（2020·北京）为了观察光的直线传播，将一束单色光从玻璃槽的外侧由左侧倾斜向上射入盐水中，但光在盐水中并不是沿着直线传播，而是发生了弯曲，如图所示。这是由于（　　）



A. 光从空气到玻璃发生了折射

B. 盐水不均匀使光发生了弯曲

C. 光发生了色散

D. 光从玻璃到盐水发生了折射

【答案】 B

【解析】玻璃槽中盐水不均匀了，越深密度越大，光在不均匀的盐水中会发生折射现象，因此光在盐水中并不是沿着直线传播，而是发生了弯曲。故答案为：B。

**例 2：（2020·重庆 A）**如图 1 所示,由于光的折射形成的是（　　）。







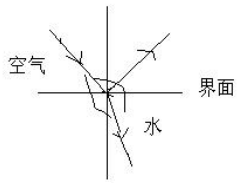
A.倒立的“烛焰”；　　B 变幻的“手影”；C、折断”的铅笔；　　D 金色的"日环”

【答案】C。

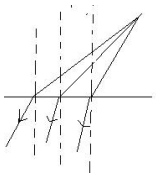
【解析】A 选项，小孔成像利用的是光焰直线传播，A 错误；B 选项，手影利用的是光的直线传播，B 错误；C 选项，“折断的铅笔”是利用的光的折射，C 正确；D 选项，日食利用的是光焰直线传播，D 错误；故此题应选 C。

⑸光的折射规律是：三线(折射光线，入射光线和法线)共面分两侧(即折射光线与入射光线分居于法线两侧)，二角不等同增减，(即折射角与入射角不相等，但同时增大同时减小)

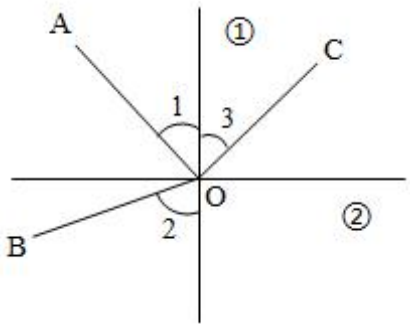
注：光无论从空气射向透明介质还是从透明介质射向空气始终是空气中的角大些。(空气中的角即可以是折射角也可以是入射角)。正因为上述的规律如下图所示当光从空气斜射入透明介质时(同时发生光的反射和光的折射)入射光线与折射光线顺时针方向的夹角大于 $180^0$，而逆时针方向的夹角小于 $180^0$。




注：如下图所示，当光从某一点发出的几条光线入射到同一介面的不同的几个点时，入射光线与法线的夹角越大，其对应的折射光线与法线的夹角也越大，即入射角大相应的折射角也大。



**例 1：（2020 •镇江）**光在空气和水的分界面处同时发生反射和折射光路如图所示，其中折射角为_____（选填“1”、“2”或“3”），分界面为_____（选填“①”或“②”），分界面的_____方为水，当入射角减小时，反射光线与折射光线的夹角将变_____。

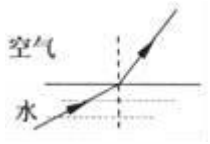


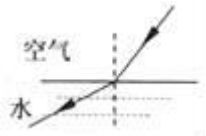

【答案】 2；②；上；大

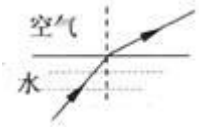
【解析】根据光的反射定律，入射光线与法线的夹角为入射角，反射光线与法线的夹角为反射角，并且反射角等于入射角，由图可知，3、1 是入射角和反射角，故①是法线，②是界面，所以 CO 是入射光线，OA 是反射光线，OB 为折射光线，其中折射角为 2。光在空气和水的分界面处同时发生反射和折射，如图所示，入射角 3 比折射角 2 小，光在光密介质中的角度小，因此分界面的上方是水。当入射角减小时，折射角和反射角都会变小，因此反射光线与折射光线的夹角将变大。

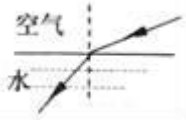
**例 2：（2018•扬州）**能正确反映水中的筷子看起来向上偏折的光路是（　　）



A. 


B. 

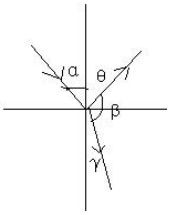

C. 


D. 


【答案】C

【解析】（1）水中的筷子看起来向上偏折，是光线从水中射入空气时，而 BD 图都是光从空气射向水里，故 B、D 错误；（2）当光从水中射入空气时，在水与空气的交界面上发生折射，进入空气中的折射光线向水面偏折，远离法线，折射角大于入射角，而我们认为光是沿直线传播的，我们看到的筷子位置在折射光线的反向延长线上，从而位置比实际位置偏高，看起来筷子向上弯折，而 A 图折射角小于入射角。故 C 正确。故选：C。

**例 3：(2018 河北中考模拟试题)**如图所示当光从空气斜射到一块水平透明玻璃板上，设入射角为α，反射光线与折射光线之间的夹角为β，则(　　)




A：β 随 α 的减小而增大　　B：β 随 α 的增大而增大

C：当 $\alpha=30^0$ 时 β 在 $120^0$ 与 $150^0$ 之间　　D：当 $\alpha=30^0$ 时 β 可能大于 $150^0$.

【答案】A、C

【解析】如上图所示，当入射角 α 减小时反射角与折射角均减小，所以反射光线与折射光线均靠拢法线所以 A 正确；当 α 为 $30^0$ 反射角 θ 也为 $30^0$ 此时折射角 β 必小于 $30^0$ 所以 β 在 $120^0$ 与 $150^0$ 之间，所以此题应选“A、C”。

## ★ 常考点四：光的色散

**1：物体的颜色：**

| | 原因 | 特性 | 应用 |
|---|---|---|---|
| 透明物体 | 透明物体的颜色是由它透过的色光的颜色决定的. | 把所有的色光都透过，则物体的颜色是无色，所有的色光都不透过，则物体的颜色是黑色 | 红色玻璃只透过红光，吸收其他色光 |
| 不透明物体 | 不透明物体的颜色是由它反射的色光的颜色决定的 | 反射所有色光，则物体的颜色是白色，吸收所有色光，则物体的颜色是黑色 | 绿叶只反射__绿色__，吸收__其他色光__ |

【帮你归纳]白色的物体能反射任何颜色的色光，什么颜色的光照射到白色物体上，白色物体就显示什么颜色；黑色物体吸收所有颜色的色光，不反射任何色光，无论什么光照射到黑色物体上，物体都将光吸收，物体仍是黑色.

**2：看不见的光：**⑴一种光谱在红光之外是红外线，在紫外线之外是紫外线，二者均是看不见的光。

⑵红外线是在红光之外同样具有幅射能力的一种看不见的光，它的主要作用是热作用强，穿透云雾的能力比较强，可应用于对疾病的诊断，应用于步枪瞄准器上，及应用于电视遥控上

⑶在光谱之外的一种看不见的光称紫外线，它的主要作用是化学作用强，很容易使照相底片感光，生理作用强它可应用于：人体合成维生素 D；杀死微生物，用于医院病房中杀菌；用于验钞器上；另外过量的紫外线对人体有害，太阳光是紫外线的主要来源，阳光中紫外线大部分被大气层中臭氧层吸收。注：红外线，紫外线均属于“电磁波”。

**典型练习两例：**

例 1：夜间行走时公路两旁的提示以醒目的荧光写着相关的重要信息其实提示牌发光是由于汽车前视灯发出的紫外线激发提示牌上的荧光物质发出的。请选择这与紫外线的下列哪些特征有关(　　)

A:紫外线的化学作用　　B:紫外线的荧光效应强

C:紫外线的生理作用强　　D:适当的紫外线照射对人体健康有益。

例 2：下列有关红外线的说法中错误的是(　　)

A:用红外线拍出来的“热光谱”有助于对疾病的做出诊断　B:在步枪的瞄准器上安装夜视仪，在夜间能捕

捉到敌人　C:在医院的手术室中长可以看到用红外线灭菌　D:红外线可以用来对仪器设备进行遥控。

答案：1:B　2:C

**【为你归纳】**关于实像与虚像：⑴实像是由光的实际光线会聚而成的能用光屏承接，而虚像是由光的反向延长线相交而成的光屏不能承接⑵光的直线传播只能成实像，而光的反射只能成虚像，光的折射即可以成实像也可以成虚像（3）实像能用光屏接收而虚像则不能用光屏接收。

**例 1：（2018•吉林）**小明在岸上看见鱼在水中游玩，看到的“鱼”是（　　）

A．光的反射形成的实像　B．光的反射形成的虚像　C．光的折射形成的实像　D．光的折射形成的虚像

【答案】D

【解析】看到水中的鱼是由于光线从水中通过空气进入人的眼睛的，因此是光的折射现象形成的，并且像为虚像，故 ABC 错误，D 正确。故选：D。

## ★ 常考点五：平面镜成像特点实验，光的反射、折射相关实验

### 实验一　探究光的反射规律

★命题角度：1.实验仪器的选择.2.“三线同一平面”的判断方法.3.反射角与入射角的关系.4.光路具有可逆性.5.在实验中，多次实验的目的.

例 1：为了探究光的反射规律，小明用如图所示的装置，进行实验，平面镜置于水平桌面上．把一可沿 *ON* 折叠的白色硬纸板竖直放置在平面镜 *M* 上．

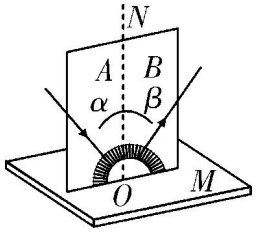
(1)在实验中使用白色硬纸板能显示反射光线和入射光线，也能方便地测量反射角和入射角。

(2)以法线 *ON* 为轴线，将白色硬纸板的 *B* 面绕法线 *ON* 向后旋转，此时反射光线的位置不发生

(选填“发生”或“不发生”)变化

(3)如果纸板与平面镜不垂直，入射光沿纸板照射后将会出现的现象是在纸板上看不到反射光线　。

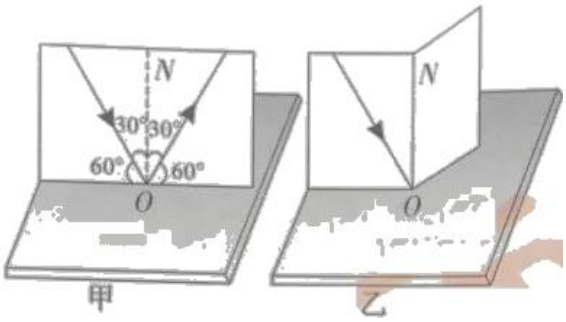
(4)纸板中多次改变入射光线的方向，再观测几组入射角和反射角，这样做的目的是为了．使实验结论具有普遍性。




【解析】：(1)在研究光的反射规律时为了能够观察到反射光线和入射光线，实验时用带有角度的白纸板，也能方便测量反射角和入射角．(2)白纸板只是能够便于观察，它并不能影响反射光线的位置．(3)由于纸板与平面镜不垂直，则反射光线将不会紧贴纸板射出，所以在纸板上看不到反射光线．(4)实验中多次测量是

为了使实验具有普遍性，避免偶然性.

例 2：（2019 • 广东）如图所示，在“探究光的反射规律”实验中，小明将硬纸板竖直地立在平面镜上，硬纸板上的直线 ON 垂直于镜面，右侧纸板可绕 ON 向后转动，如图甲所示，入射角等于_____（选填“30° ”或“60° ”）；若增大入射角，则反射角_____。若将右侧纸板向后转动，如图乙所示，在右侧纸板上_____（选填“能”或“不能”）观察到反射光。




【答案】 30°；增大；不能。

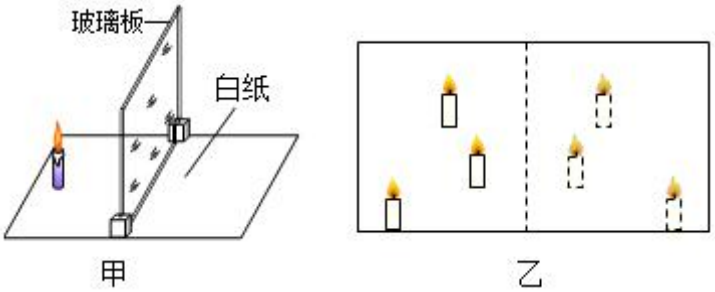
【解析】如图甲，反射角是反射光线和法线的夹角，因此反射角是 30 °；因为反射角始终等于入射角，所以当增大入射角时，反射角也随着增大；因为反射光线、入射光线和法线在与镜面垂直的平面内，所以当右侧纸板向后转动后，在右侧纸板上不能观察到反射光。

**实验二：探究平面镜成像特点**

**★命题角度：1.实验目的.　2. 实验仪器的选择.　3. 平面镜成像的特点.　4.光屏是否能承接到像.**

例 1：（2020 • 重庆）请按要系求完成下列实验。

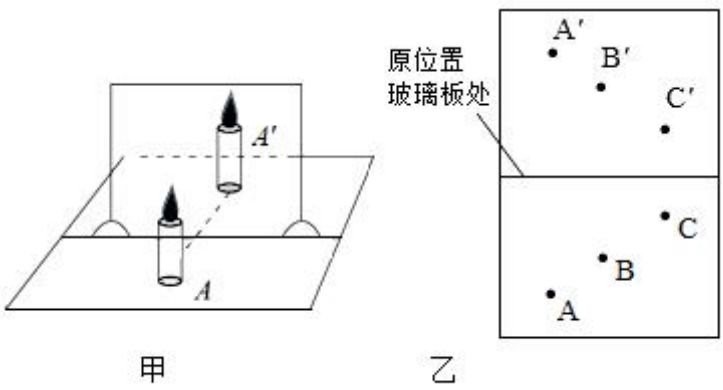
（1）小曹同学学利用图甲所示的装置探究“平而镜成像的特点”，应选择较选填_____（“厚”或“薄”）的玻璃板作为平面镜进行实验：实验中，发现地馆的像不能用光屏承接，说明平面镜所成的像是路像_____（选填“实”成“虚”）；图乙的白纸上记录了多次实验中蜡蚀和像的位置沿者镜面所在的虚线对折，像和蜡烛的位置恰好重合，说明像和物体到平面镜的距离_____。




【答案】 （1）薄；虚；相等

【解析】(1)因为厚玻璃板的两个面都可以当作反射面，会出现两个像，影响到实验效果，所以应选用较薄的玻璃板。不能用光屏接收到蜡烛的像，说明平面镜成的像是虚像。实验时，沿着镜面垂直的虚线对折，像和蜡烛的位置恰好重合，说明像和物体关于镜面对称，即像和物体到平面镜的距离相等。

例 2：（2020 • 鸡西）　**如下图所示：**




（1）图甲是“探究平面镜成像特点”的实验装置图，平面镜成像的原理是_____。小亮在竖直放置的玻璃板前 A 处放一支点燃的蜡烛，可以看到玻璃板的后面出现蜡烛的像，拿一支大小和点燃蜡烛相同的蜡烛在玻璃板后面移动，当移动到 A′ 处时，可以看到它跟像完全重合，由此可以得出的结论是_____；

（2）经过三次实验后，在白纸上记录像与物的对应点如图乙，用刻度尺分别测出其到玻璃板的距离，并进行比较，进一步分析得出结论_____用玻璃板代替平面镜的原因是_____；

（3）小亮在某次实验中把点燃的蜡烛 a 放在玻璃板前，移动玻璃板后面的未点燃的蜡烛 a′ 发现无论怎样在水平面上移动，都不能使蜡烛 a 与蜡烛 a′ 的像重合。接下来应该_____。

【答案】 （1）光的反射；像和物体大小相等

（2）像和物体到镜面的距离相等；便于确定像的位置

（3）调节玻璃板与水平桌面垂直

【解析】(1)平面镜成像是光的反射形成的。拿一支大小和点燃蜡烛相同的蜡烛移动到 A′ 处时，它跟像完全重合，说明平面镜所成的像的大小与原物体大小相等。(2)用刻度尺分别测出其到玻璃板的距离，并进行比较可知，这两个距离是相同的，这表明：像到镜面的距离等于物体到镜面的距离。在实验中用玻璃板代替平面镜，主要是利用玻璃的透光性，可以观察到玻璃板的另一侧，便于确定像的位置。(3)在寻找蜡烛的像的位置时，无论怎样沿着桌面移动蜡烛，都不能使它与蜡烛的像重合，可能的原因是玻璃板未与桌面垂直放置，需要调节玻璃板与水平桌面垂直。

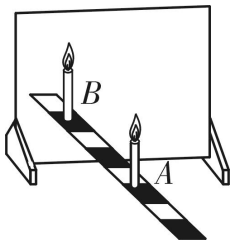
**例 3 ：（2019—2020 盐山实验中学八年级期中试题）**如图所示为小红同学在做“探究平面镜成像”的实验装置，她将一块玻璃板竖直架在水平台上，再取两段完全相同的蜡烛 *A*、*B*，点燃玻璃板前的蜡烛 *A*，进行观察．在此实验中：(1)小红选择玻璃板代替镜子进行实验的目的是便于确定像的位置。

(2)为了比较像与物到镜面的距离关系，实验中还要用到的器材是：刻度尺。

(3)小心地移动蜡烛 *B*，发现某位置 *B* 蜡烛可以与 *A* 蜡烛的像重合由此可以说明平面镜成像时像与物的大小相等。

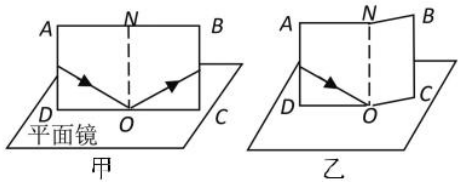
(4)移去后面的蜡烛 *B*，并在其所在位置上放一光屏，则光屏上不能(选填“能”或“不能”)接收到蜡烛烛焰的像，所以平面镜所成的像是_虚__像(选填“虚”或“实”).

(5)小红将蜡烛逐渐远离玻璃板时，它的像大小__不变__(选填“变大”、“变小”或“不变”).




【解析】：(1)玻璃板可以透光，我们可以透过它观察到后面蜡烛 *B* 的位置，便于我们确定它是否与蜡烛 *A* 的像完全重合．(2)我们可用刻度尺测出像与物到镜面的距离再进行比较，所以实验中还要用刻度尺．(3)*B* 与 *A* 大小完全相等，且蜡烛 *B* 可以与蜡烛 *A* 的像重合，说明平面镜成像时像与物的大小是相等的．(4)根据实际生活经验可知，在平面镜后面放光屏，光屏上是不能承接到像的，即此像不能用光屏接收到，所以是虚像．(5)平面镜只能成等大的像，像的大小只与物体的大小有关，而与物体到镜面的距离无关，当物体远离平面镜时，我们之所以会有像“变小”的错觉，是因为人的“视角”发生了变化的缘故．

**例 4：（2019 怀化中考）**如图是探究光的反射规律的实验装置图，其中 ABCD 是白色硬纸板制成的光屏，并能沿 ON 折转，ON 垂直于 CD。




| 实验次数 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 入射角 | 20° | 30° | 40° | 50° |
| 反射角 | 20° | 30° | 40° | 50° |

（1）实验时,将光屏_____放置在平面镜上，让一束光紧贴光屏射向平面镜上的 O 点，可在光屏上看到反射光线.如图甲所示；将光屏右半部分向后折转一定角度,光屏上看不到反射光.如图乙所示，说明反射光线、入射光线与法线在_____。

（2）从甲图可以看出反射光线与入射光射分居在_____两侧。

（3）从表格记录的数据分析时得：_____（答出一个结论即可）。

【答案】（1）垂直；同一平面内；（2）法线；（3）反射角等于入射角。

【解析】解：（1）实验时，将光屏垂直放置在平面镜上，让一束光紧贴光屏射向镜面上的O点，可在光屏上看到反射光，如图甲；将光屏右半部分向后折转任意角度，光屏上都看不到反射光，如图乙。说明反射光线、入射光线与法线在同一平面内；

（2）从甲图可以看出反射光线与入射光线分后在法线的两侧；

（3）从表格记录的数据分析可得反射角等于入射角。

**实验三：探究光的折射特点**

**★命题角度：1.光在界面处是否发生折射现象.2. 折射角与入射角的大小关系.3.折射光线、入射光线与法线的关系.4.折射角大小的变化.5.在光的折射过程中，光路是可逆的.6.在实验中，多次实验的目的.**

**例 1：** 某同学在做探究光的折射特点实验，如图是光从空气射入水中时的光路．实验中发现，入射光线、折射光线和法线在同一平面内，折射光线和入射光线分别位于法线的两侧．通过实验还得到如下数据：

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 入射角 $\alpha$ | 0° | 15° | 30° | 45° | 60° |
| 反射角 $\beta$ | 0° | 15° | 30° | 45° | 60° |
| 折射角 $\gamma$ | 0° | 11.3° | 22.1° | 35.4° | 40.9° |

(1)分析表中数据，可得出结论：

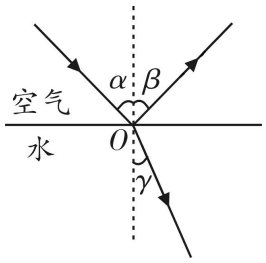
①光从空气斜射到水面时，将同时发生__反射___和_折射__现象；

②光从空气斜射到水面时，折射角随入射角的变化关系是_折射角随入射角的增大而增大，

且折射角__小于__(选填“大于”、“等于”或“小于”)入射角．当光从空气垂直射到水面时，折射角等于零．该同学根据上述实验中的发现和结论②总结出了光的折射特点．

(2)请你对该同学通过上述探究实验得出光的折射特点的过程作出评价．

是否存在不足？答：__是__(选填“是”或“否”)；请简要说明理由：三次实验数据可以，但没有换用其他透明介质做此实验。




【解析】：(1)①光从空气斜射到水面时，将同时发生反射和折射现象；②由表中数据可知，光从空气斜射到水面时，当入射角不断增大时，折射角也随之增大，故折射角随入射角的变化关系是：折射角随入射角的增大而增大，且折射角小于入射角．当光从空气垂直射到水面时，折射角等于零．(2)评价：存在不足，应该换用其他透明介质再做此实验，这样得出的结论将更具有普遍性．

**光的传播与成像顺口溜：**

发光物体叫光源，描述路径有光线；直线传播有条件，同种介质需均匀；

影子小孔日月食，还有激光能准直；向右看齐听口令，三点一线能命中；

月亮本不是光源，长度单位有光年；传光最快数真空，8 分能飞到月宫。

光线原以直线过，遇到界面成反射；一面两角和三线，法线老是在中间；

三线本来就共面，两角又以相等见；入射角变反射角，光路可逆互相看；

反射类型有两种，成像反射靠镜面；学生坐在各角落，看字全凭漫反射；

若是个别有“反光”，那是镜面帮倒忙。

镜面反射成虚像，像物同大都一样，“物远像远”没影响，连线垂直镜中央．

还有凸面凹面镜，反光作用不一样；凹面镜能会聚光，来把灯碗灶台当；

观后镜使光发散，扩大视野任车转。

不管凸透凹透镜，都有一定折射性；经过光心不变向，会聚发散要分清。

平行光束穿透镜，通过焦点是一定；折射光线可逆行，焦点出发必平行；

显微镜来是组合，两个镜片无分别；只是大小不一样，焦距位置要适当；

物镜实像且放大，目镜虚像再放大；望远镜来看得清，全靠两片凸透镜；

物镜实像来缩小，目镜虚像又放大。为啥感觉像变大，全靠视角来变化。

画反射光路图：作图首先画法线，反入夹角平分线，垂直法线立界面。光线方向要标全

画折射光路：空射水玻折向法，水玻射空偏离法。海市蜃楼是折射，观察虚像位偏高。

# 考点典例

**一：选择题：**

1：（2020·青岛）我国有着灿烂的诗词文化，很多诗词中蕴含着物理知识。下列说法正确的是（　　）

A. “池水映明月”，水中有明月是光的折射现象　　B. “潭清疑水浅”，水变浅是光的直线传播现象

C. “日影化为虹”，彩虹的形成是光的色散现象　　D. “起舞弄清影”，影子的形成是光的反射现象

【答案】 C

【解析】A. “池水映明月”，水中有明月是属于平面镜成像，其原理是光的反射，A 不符合题意；

B. “潭清疑水浅”，水变浅是光在不同的介质中发生了折射，属于折射现象，B 不符合题意；

C. “日影化为虹”，彩虹的形成是光的色散现象，其原理是光的折射，C 符合题意；

D. “起舞弄清影”，影子的形成是光在同种均匀介质中沿直线传播造成的，D 不符合题意。故答案为：C。

2：（2019·德州）下列诗句中有关光现象的说法正确的是（　）。

A．“绿树阴浓夏日长”，树阴是光的反射形成的；

B．“楼台倒影入池塘”，楼台倒影是光的折射形成的；

C．“瀑水喷成虹”，彩虹是光的直线传播形成的

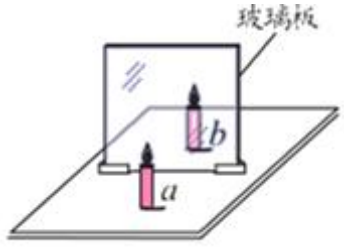
D．“潭清疑水浅”，水浅是光的折射形成的

【答案】D。

【解析】A.树荫是树的影子，是由于光沿直线传播而形成的，故 A 错误；B.水中倒影属于平面镜成像，是由于光的反射而形成的，故 B 错误；C.彩虹是光的色散现象，是由光的折射形成的，故 C 错误；D.“潭清

疑水浅”中“水浅”是水底看起来比较浅，这是由于光的折射形成的，看水底是逆着光的传播方向看的（即逆着折射光线看），由于错觉，我们始终认为光是沿直线传播的，所以看到的位置比实际位置浅，故 D 正确。故此题应选 D。

3：（2020•青岛）小明利用如图所示的装置，探究平面镜成像的特点。下列说法正确的是（　　）




A.　用玻璃板代替平面镜，目的是使蜡烛 a 的像更清晰

B.　使用相同的蜡烛 a、b，目的是比较像与物的大小

C.　将光屏放到像的位置，光屏能够承接到像

D.　将蜡烛 a 靠近玻璃板，它所成的像变大

【答案】 B

【解析】A．用玻璃板代替平面镜，目的是为了确定像的位置，A 不符合题意；B．在平面镜成像实验中为了比较物与像的大小，选用两支完全相同的蜡烛完成实验，B 符合题意；C．平面镜成的像是虚像，光屏承接不到，C 不符合题意；D．平面镜成的像与物关于平面镜对称，所以当蜡烛 a 靠近玻璃板，它所成的像不变，D 不符合题意。故答案为：B。

4：（2018•威海）下列关于光学实验的说法，错误的是（　　）

A．探究光的反射定律时，硬纸板可以显示光的传播路径

B．探究平面镜成像特点时，使用两支相同的蜡烛是为了比较像与物的大小关系

C．探究光的折射特点时，光从空气射入水中，传播方向一定会发生改变

D．探究凸透镜成像规律时，当蜡烛燃烧变短，光屏上的像会向上移动

【答案】D

【解析】：A、如果看不见光的传播路径，就无法对光线进行研究，在探究光的反射定律时，安装一个硬纸板后，能够间接的在光屏上看到光的传播途径，故 A 正确；B、探究平面镜成像特点时，用两支相同的蜡烛，便于比较物和像的大小关系，故 B 正确；C、光从空气中斜射入水中时，传播方向一定会发生改变，但垂直入射时，光的传播方向不变，故 C 错误；D、探究凸透镜成像规律时，随着蜡烛燃烧而变短，根据过光心的光线不改变传播方向可知，光屏上的像会向上移动，故 D 正确；　　故选：C。

5：（2020•四川遂宁）遂宁的清晨风景如画，涪江上薄雾缥缈，当太阳升起，薄雾散去，江岸大树拖着长长的影子，几只白鹭从江面轻快地掠过，水下的沙石清晰可见对这些场景的形成解释不正确的是（　　）。

A．“薄雾”的形成是水蒸气的液化现象，“薄雾散去”是水的汽化现象；

B．大树的影子是光的直线传播形成的；

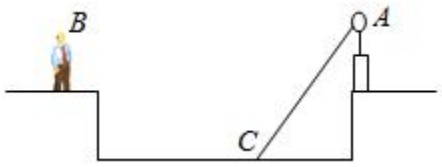
C．看见水下的“沙石”是光发生折射形成的实像；

D．白鹭飞翔时，翅膀上方空气流速大于下方，使上方的压强小于下方，从而形成升力

【答案】C。

【解析】A、“薄雾”的形成是水蒸气液化形成的小水滴；“薄雾散去”是小水滴汽化为水蒸气，故 A 正确；B、大树的影子是光的直线传播形成的，故 B 正确；C、看见水下的“沙石”是光发生折射形成的虚像，而不是实像，故 C 错误；D、白鹭飞翔时，翅膀上方空气流速大于下方，流速大的地方压强小、流速小的地方压强大，所以翅膀上方的压强小于下方，从而形成了翅膀的升力，故 D 正确。故选：C。

6：（2020·恩施）一盏探照灯的灯光射向水池，如图所示，在没有水的池底 C 处形成一个光斑。在逐步注水的过程中，B 处的人看到池底的光斑会（　　）




A、　在原地不动

B.　先向左移再向右移

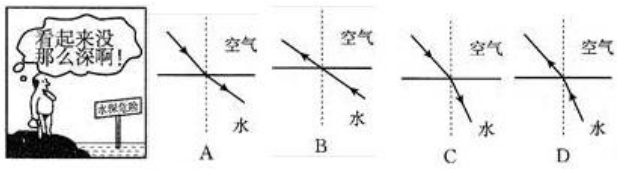
C.　向左移动

D.　向右移动

【答案】 D

【解析】当逐步注水的过程中，随着水位的上升，入射点逐渐向右移，根据光的折射规律，折射光线靠近法线偏折，池底的光斑也向右移动，B 处的人看到池底的光斑仍然向右移动；故此题答案为：D。

7：（2019—2020 八年级盐山县期中试题）如图所示，画中人出现了错误的判断，以上四幅光路图中，能正确说明产生这一现象原因的是(　　)




A: C　　B: B　　C : A　　D: D

【答案】D

【解析】很深的水看起来比较浅，是因为水底的光线射入空气中时，会发生折射，且射入空气中的角大，人逆着折射光线的方向看过云，就会感觉水比较浅；由以上分析可知此题应选 D。

8：（2019·淄博）小明在湖边树荫下乘凉，想到了所学的物理知识。其中合理的是（　）。

A．树下的圆形光斑，是光沿直线传播形成的；

B．看到池水“变”浅，是光的反射引起的；

C．水中出现树的倒影，水中的“树”比岸上的树小；

D．阳光中的紫外线可以灭菌，也可以用来遥控

【答案】A。

【解析】A.树下的圆形光斑，是光沿直线传播形成的，故A合理；B.池水看起来比实际浅，是由于光的折射形成的，故B错误；C.水中出现树的倒影，是平面镜成像现象，由平面镜成像特点可知，物像大小相等，故C错误；D.紫外线具有杀菌作用，遥控器利用的是红外线，故D错误。故选A。

**9：（2020·盐城）**6月21日，一场“超级日环食”震撼登场，这次日环食是21世纪以来食分最大的一次。下列现象成因与之相同的是（　）

A.  地面上的影子

B.  “弯折”的铅笔

C.  水中的倒影

D.  放大的“熊猫”

【答案】 A

【解析】日环食是由光的直线传播形成的。 A．地面上的影子，是由光的直线传播形成的，符合题意；B．“弯折”的铅笔，是由光的折射形成的，不符合题意；C．水中的倒影，属于平面镜成像，是由光的反射形成的，不符合题意；D．放大的“熊猫”，属于凸透镜成像，是由光的折射形成的，不符合题意。故答案为：A。

**10：【2017•烟台卷】**“五•一”节期间，在南山公园平静的湖水中，小红看到了“鸟在水中飞，鱼在云中游”的美丽画面，她所观察到的“飞鸟”和“游鱼”（　　）

A．都是折射而成的像　　B．分别是反射和折射而成的像

C．都是反射而成的像　　D．分别是折射和反射而成的像

【答案】B

【解析】看到的水中的鸟是空中的鸟以水面为反射面在水中形成的虚像；看到的鱼是由水中的鱼发出的光线由水中进入空气中发生折射形成的，是鱼的虚像；故应选B。

**11：（2020·贵州黔西南）**有“天空之镜”美誉的茶卡盐湖，平静的白色湖面上会倒映着湛蓝的天空、白白的云朵以及观赏的游客，清晰而又美丽，如图。对图中景象，下列分析正确的是(　　)。



A. 倒影是光的折射形成的；

B. 人身后的黑影是光的直线传播形成的；

C. 倒影与黑影都一定与人物等大；

D. 拍摄这幅照片时，照相机所成的是正立的虚像

【答案】B。

【解析】A．倒影属于平面镜成像，原理是光的反射，故 A 错误；B．影子是由光在同种均匀介质中沿直线传播造成的，故 B 正确；

C．倒影属于平面镜成像，平面镜成像的像与物大小相同，而影子的大小取决于光源到物体的距离、光源大小、被照物体大小等因素，故 C 错误；D．照相机的成像原理是，物体位于镜头的两倍焦距以外，成的是倒立、缩小的实像，故 D 错误。故选 B。

**12：（2018•北京）**如图所示的光现象中，由于光的反射形成的是（　　）

A.  手在屏幕上形成的手影　B.  鸟巢在水中形成的倒影

C.  人透过水球成的像　D.  勺柄好像在水面处折断

【答案】B

【解析】A、手影是由于光的直线传播形成的，故 A 错误；B、鸟巢在水中形成的倒影，这是由于光的反射形成的，故 B 正确；C、人透过水球成的像属于凸透镜成像，是光的折射现象，故 C 错误；D、水中的勺柄好像在水面处折弯了，是由于光从水中射向空气时发生折射形成的，是光的折射现象形成的，故 D 错误。故此题应选：B。

**13：（2019·深圳）**下列有关光的表述正确的是（　　）。

A. “凿壁偷光”——光的直线传播；

B. 岸上的人看到水中的鱼——光的镜面反射；

C. “海市蜃楼”——光的漫反射；

D. 驾驶员看到后视镜中的景物——光的折射

【答案】A。

【解析】A．“凿壁偷光”指光从破损的墙壁穿出形成光斑，属于光的直线传播现象，故 A 正确；B．岸上的人看到水中的鱼属于光从一种介质进入另一种介质，是光的折射现象，不是镜面反射现象，故 B 错误；C．“海市蜃楼”属于光的折射现象，不是光的漫反射现象，故 C 错误；D．通过后视镜观察景物，属于光的反射现象，不是光的折射现象，故 D 错误；所以此题应选 A。

14：（2020 唐山 9 中模拟）（多选）如图是一个小朋友正在打量玻璃墓墙中的自己的一副照片，下列说法中正确的是（　　）



A．小朋友能打量自己是利用了光的反射

B．小朋友在右侧，左侧为他在玻璃幕墙中的像

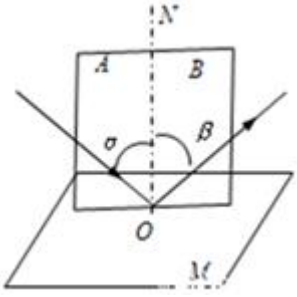
C．小朋友不可能在玻璃幕墙中看到自己的后脑勺，故“照片”一定是合成的

D．照相机不可能拍到小朋友在玻璃幕墙中的虚像，故“照片”一定是合成的

【答案】A

【解析】（1）琉璃墓墙相当于平面镜，平面镜成像原理是光的反射，小朋友能打量自己是利用了光的反射，所以 A 选项是正确的，B 选项是错误的。（2）因为小朋友是面对平面镜，因此不可能在玻璃墓墙中看到自己的后脑勺，但该照片是我们看到的，不是小朋友看到的故 C 错误。（3）照相机能拍到小朋友在琉璃墓墙中的虚像，所以照片不是合成的，故 D 错误。由以上分析可知此题应选 A。

15：（2018·济宁）如图所示，小易利用激光灯、可折转的光屏、平面镜等器材探究光的反射定律。下列说法正确的是（　）。




A. 光屏能显示光路，是因为发生了镜面反射；

B. 将左侧光屏向后折转，是为了探究“反射光线、入射光线与法线是否在同一平面内”；

C. 验证“光路可逆”时必须用两个激光灯；

D. 验证“反射角等于入射角”时，入射角不能为

【答案】D。

【解析】A、光屏能显示光路，是因为发生了漫反射，故 A 错误；B、为了探究“反射光线、入射光线与法线是否在同一平面内”，要向后折反射光线的那侧，即右侧光屏，故 B 错误；C、证“光路可逆”时，如果让光线逆着 BO 的方向射向镜面，这时的入射角为原来的反射角，看这时的反射角是否为原来的入射角，从而验证光路是否可逆，用笔在屏上画出即可，不必用两个激光灯，故 C 错误；D、入射角等于时，即入射光线与镜面垂直，反射光线也垂直于镜面射出，反射光线、入射光线、法线在一条直线上，无法测角度的大小，故验证“反射角等于入射角”时，入射角不能为，故 D 正确。故选 D。

16：（2019·临沂）下列光现象，由于光的折射形成的是（　）。




A．小孔成像　　B．鹦鹉照镜子　　C．手影游戏　　D．放大镜

【答案】D。

【解析】A.小孔成像是由光的直线传播形成的，故 A 错误；B.鹦鹉照镜子属于平面镜成像，是由光的反射形成的，故 B 错误；C.手影游戏是由于光的直线传播造成的，故 C 错误；D.放大镜成像，属于凸透镜成像，利用了光的折射，故 D 正确。故选 D。

17：（2014 沈阳中考)（多选）下列与光现象有关的一些说法中正确的是（　　）

A:夜晚看到湖水中的一轮明月，这是月亮的实像

B. 雨过天晴，天空出现一道美丽的彩虹，这是光的色散现象

C. 通过汽车后视镜观察到后面的景物，这是光的折射现象

D. 建筑物上的玻璃幕墙在阳光下格外“刺眼”，这是光的镜面反射现象。

【答案】B、D

【解析】A 选项中，夜晚看到湖水中的一轮明月，这是月亮的虚像所以 A 选项错误；B. 雨过天晴，天空出现一道美丽的彩虹，这是光的色散现象，是由于光的折射形成的所以 B 选项是正确的；C. 通过汽车后视镜观察到后面的景物，这是光的反射现象所以 C 选项是错误的。

D. 建筑物上的玻璃幕墙在阳光下格外“刺眼”，这是光的镜面反射现象所以 D 选项是正确的；由以上分析可知此题应选 B、D。

18:（2017 届湖南省娄底市九年级中考一模物理试卷）下列对光现象的描述正确的是（　　）

A. 家里的穿衣镜所成的像是等大的实像。

B. 红外线最显著的性质是能使荧光物质发光

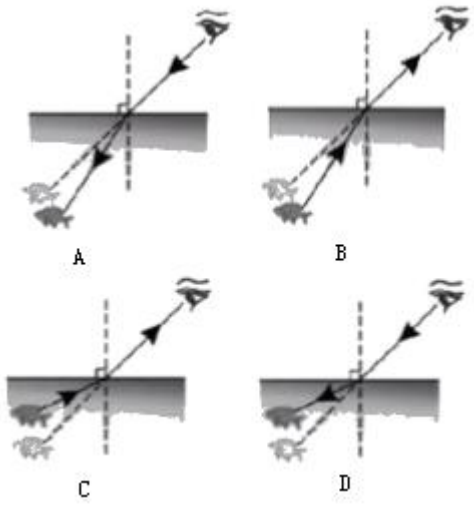
C. 雨过天晴后，天空中出现彩虹是光的色散现象

D.　在海河的水中可看到拱桥的倒影，是光沿直线传播现象

【答案】C

【解析】A.选项中，家里的穿衣镜所成的像属于平面镜成像在的是等大的虚像所以 A 选项是错误的。B.选项中，紫外线最显著的性质是能使荧光物质发光而不是红外线所以 B 选项是错误的。C.选项中，雨过天晴后，天空中出现彩虹是由于空气中悬浮着许多的细小水珠折射形成的现象所以 C 选项是是正确的。D.选项中，在海河的水中可看到拱桥的倒影属于平面镜成像，是光的反射现象故 D 选项是错误的，由以上分析可知此题应选 C。

19.（2020·广东）岸上的人看到水中小鱼的光路图是（　　）




【答案】 B

【解析】人在岸边看水中的鱼，是鱼反射的光进入人的眼睛；光由水斜射入空气中，而 AD 选项中的传播方向不对，表示的是从空气斜射入水中；光由水斜射入空气中折射角大于入射角，C 选项折射角小于入射角，因此符合要求的是 B 选项。 故答案为：B。

20：（2016 四川资阳中考）我国有很多名句蕴含着丰富的物理知识，下列诗句从物理学的角度解释错误的是（　　）

A:“绿树浓阴夏日长，楼台倒影入池塘”句中“浓阴”是光的直线传播形成的

B：“大漠孤烟直，长河落日圆”诗人看到的“落日”是光线经过大气发生折射而成的像

C:“池水映明月，潭清疑水浅”句中“水浅”是由于光的反射造成的

D:“朝辞白帝彩云间，千里江陵一日还”句中的“彩云”是由于光的色散形成的。

【答案】C

【解析】A 选项中“绿树浓阴夏日长，楼台倒影入池塘”句中“浓阴”是由于光射到不透明物体上形成的影子，属于的直线传播现象所以 A 选项正确不符合题意。

B 选项中，“大漠孤烟直，长河落日圆”诗人看到的“落日”是光线经过大气发生折射而成的虚像所以 B 选项是正确的，不符合题意

C 选项中“池水映明月，潭清疑水浅”句中“水浅”是由于光的折射形成的所以 C 选项的说法是错误符合题意。 D:选项中“朝辞白帝彩云间，千里江陵一日还”句中的“彩云”是由于太阳光，通过悬浮在空气中细小的水珠折射而成的，白光经水珠折射后分成各种色光，这种现象叫光的色散所以此选项是正确的，不符合题意。由以上分析可知此题应选 C:

二：填空题

**1：（2020·天津）**小芳同学站在穿衣镜前 lm 处，镜中的像与她相距_____m．当她远离穿衣镜时，像的大小_____（选填“变大”“变小”或“不变”）。

【答案】 2；不变

【解析】由平面镜成像特点知道，像和物距离平面镜的距离是相等的，所以，当小华距平面镜的距离是 1m 时，像与他之间的距离是：1m×2＝2m；平面镜所成的像与物体是等大的，当人远离平面镜时，视觉上感觉像在变小，但实际上像的大小并没有变。所以，若他远离平面镜后退 1m，他在平面镜中像的大小不变。

**2：（2020·山东聊城）**2020 年 6 月 21 日，在日食发生时，小明看到树荫下的地面上有图甲所示的光斑，这些光斑是由光的_____形成的。观看日食不能用眼睛直接对着太阳，如果没有专用的太阳滤镜，比较简易的做法是用一盆滴有墨水的水来观看（如图乙所示），太阳在水中的像是由光的_____形成的。



甲

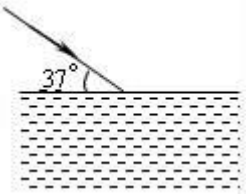


乙

【答案】(1)直线传播；(2)反射。

【解析】茂密的树叶缝隙形成许多小孔，沿直线传播的太阳光经过小孔后在地面上形成太阳的像，即我们看到的圆形光斑，是由光的直线传播形成的。太阳在水中的像，属于平面镜成像，是光的反射形成的。

**3：（2018•眉山）**一束光从空气斜射到某液面上同时发生反射和折射，入射光线与液面成 37°角，如图所示。若反射光线与折射光线的夹角为 83°，则反射角的大小为____，折射角的大小为_____。




【答案】53°；44°

【解析】由题意知，入射光线与液面成 37°角，则入射角为 90°﹣37°=53°；反射角为 53°；

则折射光线与界面的夹角为：83°﹣37°=46°，折射角为 90°﹣46°=44。故答案为：53°；44°

**4.（2020·扬州）**唐代高骈的诗句“绿树浓阴夏日长，楼台倒影入池塘。”中蕴含着一些物理知识：看到“绿树”是树叶_____（填“反射”、“折射”或“吸收”）绿光；“倒影”是正立、_____（填“放大”、“缩小”或“等大”）的_____像。

【答案】 反射；等大；虚

【解析】不透明物体只能反射与其颜色相同的色光，吸收与其颜色不同的色光。因此，我们看到树叶之所以呈现绿色，是因为它们反射绿光的缘故；楼台倒影是平面镜成像，是光的反射形成的，倒影是正立、等大的虚像。

**5：【2017•扬州卷】**G20 杭州峰会朝间，晚会“最忆是杭州”美轮美奂。如图，远处的激光束看上去是直的，这是因为____；扇形光电背景与水中倒影完美结合，这是光的____现象，成的是等大的____（实/虚）像。



【答案】光在同种均匀介质中沿直线传播　　反射　　虚

【解析】（1）因为光在同种均匀介质中沿直线传播，所以远处的激光束看上去是直的。

（2）水中的倒影属于平面镜成像，这是光的反射现象，所成的像不是由实际光线形成的，所以是虚像。

**6：（2020·赤峰）**如图 1 所示，为探究光折射时的特点，小华将一束激光射至空水槽底部的 P 点，形成一个光斑，然后向水槽内慢慢注水，水槽底部光斑的位置将_____（填“向左移动”“向右移动”或“不动”）。为了显示光的传播路径，小华自制了如图 2 所示的可折转光屏，利用它可以验证折射光线、入射光线和法线是否在_____。

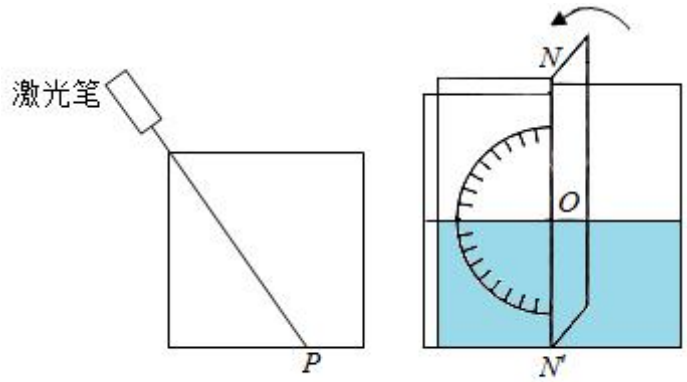
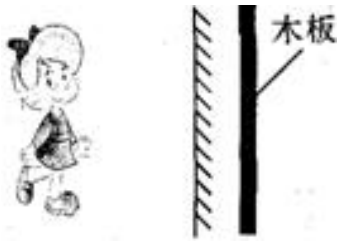



图1　　图2

【答案】 向左移动；同一平面

【解析】光从空气斜射入水或其它透明介质时，折射角小于入射角；将一束激光射至 P 点，形成一个光斑，向水槽内慢慢注水，光在水面处发生折射，由于折射角小于入射角，水槽底部光斑的位置将向左移动。将光屏右半部分绕 NN′向后翻转任意角度，可以验证折射光线、入射光线和法线是否在同一平面内。

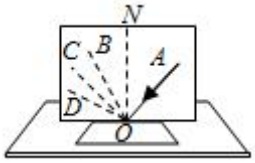
**7：（2019—2020 盐山实验中学八年级期中试题）**冬冬同学站在平面镜前 3 米处，自己的像由光的____现象形成的，她的像到平面镜的距离为____m,现将一块和镜面一般大小的木板放于镜子后 1 米处，如下图所示，这时她_____(填“仍能”或“不能”)在镜中看到自己的像。




【答案】光的反射。3，能。

【解析】平面镜成像是由光的反射形成的，且物体与像到平面镜的距离相等；又因在平面中所成的像是虚像，平面镜后面有无物体均有反射光线进入人眼，即人仍可以看到平面镜中自己的像。

**8：（2020 • 北京）**如图所示是研究光的反射规律的实验情境，一束光贴着垂直于平面镜的纸板，从 A 点射到平面镜上的 O 点，ON 是法线，入射角∠AON=45° 。已知纸板上∠NOB=30° ，∠NOC=45° ，∠NOD= 60° 。则入射光线 AO 的反射光线将沿着图中_____方向射出。




【答案】 OC

【解析】根据光的反射定律可知，反射角等于入射角，因为入射角 AON 等于 45° ，所以反射角也等于 45° ，已知， ∠NOC=45° ， 则反射角是∠NOC，所以反射光线将沿 OC 射出。

**9：（2018 河北中考）**小明在平静的湖边看到“云在水中飘，鱼在云上游”的现象，“云在水中飘“是小

明以 _____为参照物看到“云”在水中运动的现象，“鱼在云上游”是鱼通过水面的_____形成的虚像和云在水面的____形成的虚像同时出现的现象。

【答案】水，折射 反射。

【解析】云在水中飘，一定是以水为参照物，鱼在水中，我们在水面上看到的是经过光的折射所成的鱼的虚像，因为云在水面上，而看到水中的云是通过光的反射所形成的虚像；故答案为：水，折射 反射。

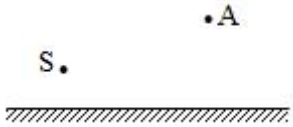
**10：（2019—2020 盐山六中期中试题）**雨后彩虹属于_____现象，由于光的折射在岸上看水中的物体看到的是位置_____的虚像。

【答案】光的色散，变浅

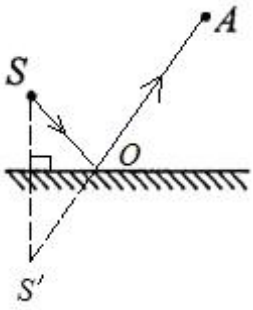
【解析】雨后空气中有较多的水珠，太阳光经过水珠的多次反射和折射，发生了光的色散，从而形成彩虹；由于光的折射在岸上看水中的物体是向上移且位置变浅的虚像。

## 三：作图与实验探究题

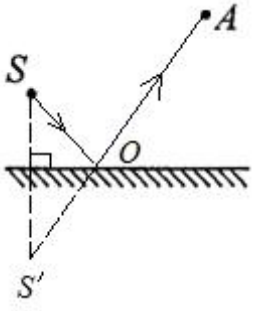
**1：（2020·广元）**根据平面镜成像特点画出点光源 S 发出的光经平面镜反射后过 A 点的反射光线。




【答案】 解：如图所示：




【解析】先通过平面镜作出发光点 S 的对称点 S′，连接 S′A 交平面镜于点 O，OA 为反射光线，再连接 SO 为入射光线，如图所示：

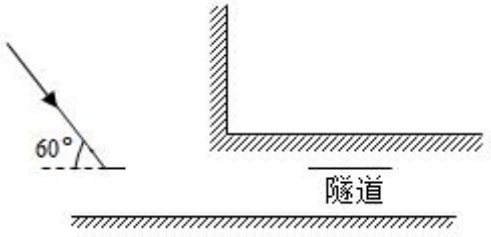



**2：（2019·济宁）**如图所示，一束光水平射入潜望镜镜口后，通过潜望镜进入小明的眼睛。请画出光的传播路径。

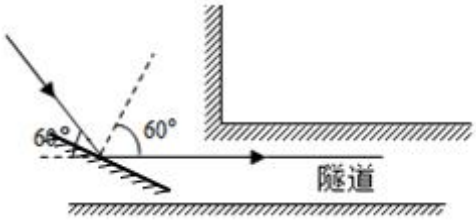


【解析】潜望镜内平面镜与水平面成 $45^0$ 角，由光的反射定律可知，反射光线与入射光线垂直；过反射点作竖直向下的反射光线，再过二次反射点作垂直于入射光线的反射光线。如图所示。

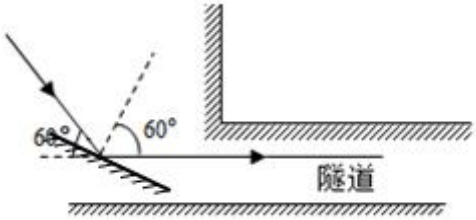
**3：（2020·枣庄）**如图所示，利用一块平面镜使太阳光水平射入隧道内，请你通过作图画出平面镜，并在图中标出反射角的度数。



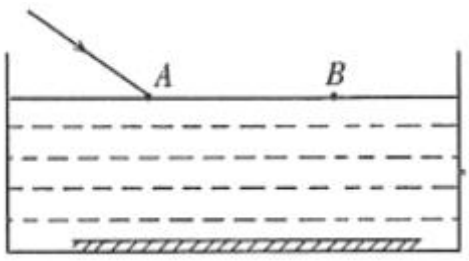

【答案】 如图所示：



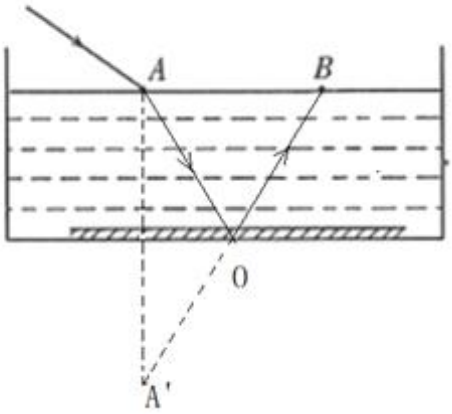

【解析】图中给出了入射光线和反射光线，根据反射角等于入射角的关系做入射光线和反射光线的角平分线，即为法线；过入射点作法线的垂线即为平面镜的位置；入射光线与水平面成 60°，水平射入隧道内，即入射光线和反射光线夹角为 120°，则反射角为 60°，如图所示：




**4：（2020·潍坊）**如图所示，在清水池底水平放置一平面镜，一束光射向水面的 A 点，经水折射和平面镜一次反射后射向水面的 B 点，请作出该过程的光路图。



【答案】 如图所示：




【解析】过平面镜做 A 点的对称点 A′，连接 A′B 交平面镜与点 O，OB 即为反射光线，连接 AO，即为折射光线(也是 OB 对应的入射光线)，如此图所示：

**5：（2020·河北）**在“探究光的反射规律”的实；验中，平面镜水平放置，白色纸板竖直立在平而镜上，纸板由 E、F 两部分组成，可绕竖直接缝 ON 翻转，如图 1 所示。

| 实验次数 | 入射角 | 反射角 |
|---|---|---|
| 1 | 30° | 30° |
| 2 | 45° | 45° |
| 3 | 60° | 60° |

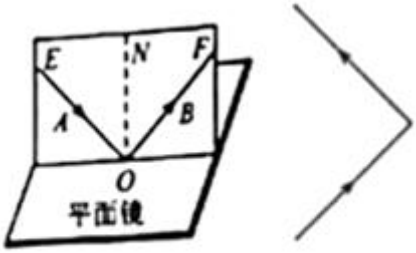



图1



图2

（1）实验中还需要的器材是：_____、激光笔和铅笔。

（2）将一束光贴着纸板 E 沿 AO 射到 O 点，纸板 F 上会显示出反射光束 OB：为探究反射光和入射光是否在同一平面内，下一步的操作是：_____。

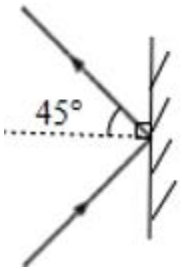
（3）使光束以不同角度入射进行实验，测量数据如上表所示。由此可得：在反射现象中，_____。

（4）如图 2 所示，已知入射光线与反射光线的夹角为 90°，请在图中画出平面镜的位置并标出反射角的度数。

【答案】 （1）量角器

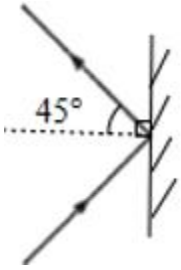
（2）将纸板 F 沿 ON 向后折（向前折），看其上是否有反射光线

（3）反射角等于入射角



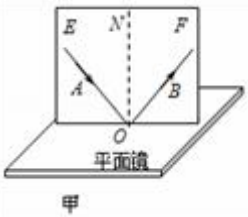

（4）

【解析】(1)因为实验时为了验证光的反射定律，需要测量反射角和入射角的度数，所以必须有量角器。(2)将纸板 F 沿 ON 向后折（向前折），看其上是否有反射光线，转动后，若不能看到反射光线，说明反射光线与入射光线是在同一平面内。(3)使光束以不同角度入射进行实验，由表格中的数据可知，反射角始终等于入射角。(4)已知入射光线与反射光线的夹角为 90°，由光反射定律知，反射角等于入射角，则反射角等于 $\frac{1}{2}\times 90^{\circ}=45^{\circ}$ 所以先作出反射光线与入射光线的夹角的平分线，然后再过入射点作这个角平分线的垂线即为平面镜的位置，入射角为入射光线与法线的夹角，反射角为反射光线与法线的夹角。如图所示




**6.（2020 盐山二中一模试题）**如图甲是小明探究光的反射规律的实验装置，在平面镜上放置一块硬纸板，纸板由可以绕 ON 折转的 E、F 两部分组成．（1）要使入射光和其反射光的径迹同时在纸板上出现，你认为纸板与平面镜的位置关系是___（选填“垂直”或“不垂直”）．实验时，从纸板前不同的方向都能看到光的径迹，这是因为光在纸板上发生了___反射．

（2）小明让一束光沿 AO 贴着纸板 E 射到平面镜上，在纸板 F 上会看到反射光 OB 的径迹．三次改变入射角的大小，实验所测得数据如表一所示．他根据表中数据得出的结论和其他同学的结论并不一致．请你分析小明测量实验数据过程中出现的问题可能是_____．




甲

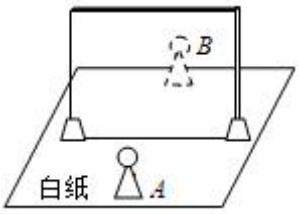
| 实验次数 | 入射角 | 反射角 |
|---|---|---|
| 1 | 20° | 70° |
| 2 | 30° | 60° |
| 3 | 50° | 40° |

表一

【答案】（1）垂直；漫；（2）反射角测量错误，测的是反射光线与镜面的夹角．

【解析】（1）要使入射光线和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，并且反射光线、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垂直；在不同方向都能看到光的传播路径，是由于漫反射的缘故；（2）根据反射定律，反射角等于入射角，反射角是反射光线与法线的夹角，入射角是入射光线与法线的夹角，当入射角分别为 20°、30°、50°时，反射光线与法线的夹角，即反射角也应分别是 20°、30°、50°，不是 70°，60°、40°，而 70°，60°，40°正好是反射光线与镜面的夹角.故小明测量实验数据过程中出现的问题可能是反射角测量错误，测的是反射光线与镜面的夹角.

**7：（2020·苏州）**用如图所示的装置探究平面镜成像特点。




（1）组装器材时，要使玻璃板与水平桌面相互_____。实验中选用两只完全相同的棋子 $A$、 $B$，其目的是为了比较像与物_____的关系；

（2）若在棋子 $A$的像的位置上放一光屏，光屏上_____（能 / 不能）呈现出像；

（3）若将玻璃板绕底边向棋子 $B$一侧翻转 $90°$，则在此过程中，棋子 $A$的像大小变化情况是_____。棋子 $A$顶端与其像之间的距离变化情况是_____。

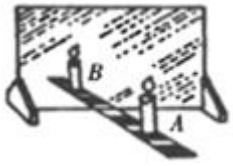
【答案】 （1）垂直；大小

（2）不能

（3）不变；先变大后变小

【解析】(1)为了比较物像大小和确定像的位置，实验时玻璃板应该垂直放置；根据实验要求，选择两棋子的规格是完全相同的，目的是通过比较看出像与物大小的关系。(2)平面镜成的是虚像，是由反射光线的反向延长线会聚而成的，所以不能成在光屏上。(3)平面镜成的像与物大小相同，和物到镜的距离无关，人们感觉到的近大远小是一种视觉效果，不影响真实的大小，所以将玻璃板绕底边向棋子 $B$一侧翻转 $90°$，则在此过程中，棋子 $A$的像大小变化情况是不变。将玻璃板绕底边向棋子 $B$一侧翻转 $90°$，则在此过程中，像与物关于镜面是对称的，棋子 $A$顶端与其像之间的距离变化情况是先变大后变小。

**8：（2020·东莞）**在探究平面镜成像特点的实验中，采用如图所示装置进行实验：




（1）为了让实验所得的像更清晰，应选择较_____（选填“暗”或“亮”）的环境下进行实验。

（2）实验开始时，玻璃板应与桌面_____。然后只点燃蜡烛 A，移动未点燃的蜡烛 B，直到与蜡烛 A 的像_____重合，这样做的目的是为了探究像与物的_____关系。

（3）玻璃板后不点燃的蜡烛 B 却好像点燃了，若在像的位置放一光屏，光屏_____（选填“能”或“不能”）承接到像。

（4）实验过了一段时间，蜡烛 A 变短，则蜡烛 A 的像的大小将_____。

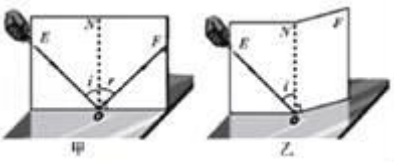
【答案】（1）暗　（2）垂直；完全；大小　（3）不能　（4）变小

【解析】(1)蜡烛点燃时比较亮，在较暗的环境中，烛焰和环境的对比度比较大，烛焰的像会更清晰，故为了让实验所得的像更清晰，应选择较暗的环境下进行实验。(2)实验开始时，玻璃板应与桌面垂直；平面镜成像特点：平面镜所成像的大小与物体的大小相等，像和物体到平面镜的距离相等，像和物体的连线与镜面垂直。只点燃蜡烛 A，移动未点燃的蜡烛 B，直到与蜡烛 A 的像完全重合，这样做的目的是为了探究像与物的大小关系，蜡烛 B 和蜡烛 A 的像完全重合时，说明平面镜成像时，物像大小相等。(3)玻璃板后不点燃的蜡烛 B 却好像点燃了，若在像的位置放一光屏，光屏不能承接到像，因为平面镜成的是虚像。(4)实验过了一段时间，蜡烛 A 变短，根据平面镜成像大小与物体大小相等的特点，则蜡烛 A 的像的大小将变小。

**9．（2018•乌鲁木齐）**在探究光的反射规律的实验中，小明设计了如图所示的实验：将平面镜放在水平桌面，硬纸板竖直地立在平面镜上，硬纸板上的直线 ON 垂直于镜面，右侧纸板可绕 ON 转动。

（1）如图甲，当硬纸板在同一平面上，使一束光贴着纸板沿某一方向射到 O 点，经平面镜反射，沿另一个方向射出。当入射光 EO 向 ON 靠近的过程中，发现反射光 OF____（选填“靠近”或“远离”）ON．为了精确探究反射规律，除了图中的器材，还需要刻度尺、____和____。

2）如图乙，保持左侧纸板和入射光的位置不变，将右侧纸板绕 ON 转动，此时在右侧纸板上不能看到反射光，由此可以得出反射光线、入射光线和法线_____的结论。



【答案】（1）靠近；笔；量角器；（2）在同一平面内。

【解析】（1）光反射时，反射角大小等于入射角，若将 EO 向 ON 靠近，则 OF 靠近 ON；为了精确探究反射规律，需要测量角度，记录数据，列出表格，故除了图中的器材，还需要刻度尺、笔和量角器；

（2）实验中使用可折转的硬纸板，除了能呈现光路外，将右侧纸板绕 ON 转动，此时在右侧纸板上不能看到反射光，由此可以得出反射光线、入射光线和法线在同一平面内的结论。故答案为：（1）靠近；笔；量角器；（2）在同一平面内。