

## 第三章

# 光 现 象

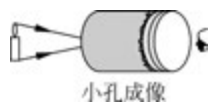


### 3.1 光沿直线传播

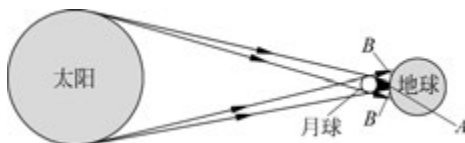
光在同种、均匀介质中沿直线传播。日食、月食、影子、小孔成像等都可以说明光沿直线传播。真空中或空气中，光速  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。

57. 大伟同学在课外按如图所示的装置做小孔成像实验。如果易拉罐底部有一个很小的三角形小孔，则他在半透明纸上看到的像是（ ）

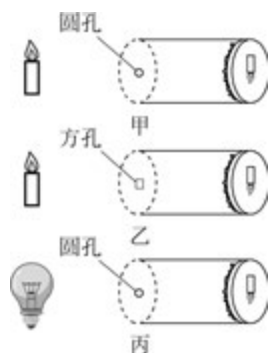
- A. 蜡烛的正立像
- B. 蜡烛的倒立像
- C. 三角形光斑
- D. 圆形光斑



58. 2009年7月22日，我国出现了日全食奇观。能解释日食现象的是光的\_\_\_\_\_传播理论。如图所示，位于地球上A区域的人看到的是日\_\_\_\_\_食，位于B区域的人看到的是日\_\_\_\_\_食。



59. 学习了光学知识后，爱动脑筋的小明和小红想自己探究小孔成像现象。如图所示，他们在两个空罐的底部中央分别打上一个圆孔和一个方孔，再将两片半透明的塑料膜分别蒙在空罐的口上。分别将小孔对着烛焰和灯丝，可以看到烛焰和灯丝通过小孔所成的像。



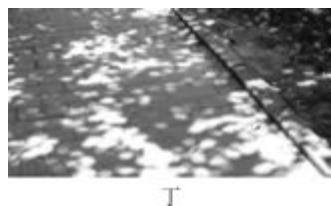
(1) 甲图中点燃的蜡烛距小孔 20cm，它成像在距小孔 15cm 处，则半透明膜上的像是\_\_\_\_\_。

- A. 倒立、放大的像
- B. 正立、缩小的像
- C. 倒立、缩小的像
- D. 正立、放大的像

(2) 由甲、乙两图可知，实验是在研究小孔成像与\_\_\_\_\_的关系。

(3) 分析比较\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两图，可以得出小孔成像与物体的形状有关。

(4) 小明和小红明白了：树荫下的圆形光斑(如图丁所示)就是\_\_\_\_\_通过树叶间的小孔在地面上形成的像。



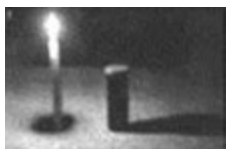
60. 小明和小红联想到：在太阳光或者日光灯下，如果挡住了光的去路，地面上就会形成影子。细心的小明进一步发现，在日光灯下的影子灰蒙蒙一片，一点也不清楚，特别是在各处都装有电灯的大厅里，人和物的影子就更是模糊不清了。这是为什么呢？小明去问物理老师，老师拿出几根蜡烛、一个圆柱形铁块，让小明做了如下实验。

- ① 将木块放在桌子上，在旁边点上一支蜡烛，观察铁块的影子(如图甲所示)。
- ② 在旁边再点上一支蜡烛，观察铁块的影子(如图乙所示)。

③ 继续在铁块旁边点燃蜡烛,直到将蜡烛围满铁块四周,观察铁块的影子(如图丙和图丁)。

小明发现,铁块影子越来越\_\_\_\_\_(填“深”或“浅”),这时他又比较了一下白炽灯和日光灯,看到白炽灯的灯丝很集中,而日光灯的灯管却很长,他想了一会儿后,高兴地说:“老师,我明白了!”

请你替小明回答:如果在不透明物体的四周都有光源,就\_\_\_\_\_。生活中的\_\_\_\_\_(填一种应用)就运用这一结论。



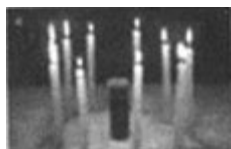
甲



乙



丙



丁

61. ▲一篇科普文章中写道,即使太阳突然消失,人类也不能“第一时间”发现,因为尽管“阳光信使”一路狂奔,当它来到我们面前时已经过去 8.333333min。据此估算的太阳与地球之间的距离,最接近下列选项中的( )

- A. 1.5 亿千米      B. 150 亿千米      C.  $15 \times 10^8$  米      D.  $1.5 \times 10^{11}$  千米

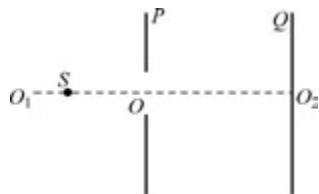
62. ▲▲日食、月食是我们在地球上通过肉眼能直接观测到的天文现象。如果定义月球的半径为 1,则地球的半径约为 3.7,太阳的半径约为 400,地、月距离约为 220,地、日距离约为  $8.6 \times 10^4$ 。参考上述数据可以判断,我们在地球上看不到的现象是( )

- A. 月环食      B. 月全食      C. 日环食      D. 日全食

63. ▲▲如图所示,  $P$  是一个光屏,屏上有直径为 5cm 的圆孔。  $Q$  是一块平面镜,与屏平行放置且二者相距 10cm。  $O_1$ 、 $O_2$  是过圆孔中心  $O$  垂直于  $Q$  的直线。已知  $P$  和  $Q$  都足够大,在直线  $O_1O_2$  上、光屏  $P$  左侧 5cm 处放置一点光源  $S$ ,则平面镜上的反射光在屏上形成的亮斑面积为( )

- A.  $\frac{3\pi}{320} \text{m}^2$   
C.  $\frac{3\pi}{200} \text{m}^2$

- B.  $\frac{\pi}{100} \text{m}^2$   
D.  $\frac{\pi}{64} \text{m}^2$



## 3.2 光的反射与折射

光的反射: 反射光线和入射光线、法线在同一平面内; 反射光线和入射光线分居法线两侧; 反射角等于入射角。反射分为漫反射和镜面反射, 两者均遵循光的反射定律。能从各个方向看到本身不发光的物体, 是由于物体表面发生了漫反射; 黑板出现“反光”现象, 是由于发生了镜面反射。

光的折射: 光从一种介质斜射入另一种介质时, 传播方向发生偏折的现象。

64. 我国建成了全球聚光规模最大的熔盐塔式光热电站。如图所示, 是利用大规模阵列抛物镜面收集太阳能的工作原理图。下列关于太阳光传播的说法错误的是( )

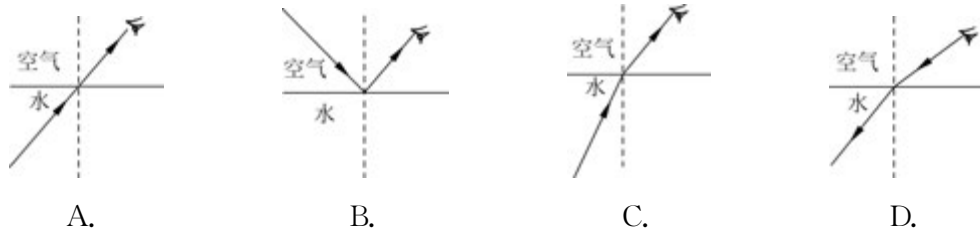
- A. 在定日镜面上发生反射      B. 在定日镜面上发生折射  
C. 经过定日镜后沿直线传播      D. 经过定日镜后传播速度不变



65. 太阳光穿过地球大气层时会发生折射,如果没有这层大气,会出现( )现象

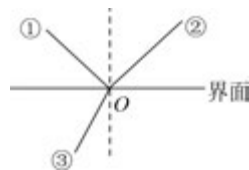
- A. 日出提前,日落延迟  
B. 日出和日落都提前  
C. 日出延迟,日落提前  
D. 日出和日落都延迟

66. 小明春游时在水边看到树木倒映在水中。下列选项中能正确反映他看到的水中“树木”的光路图是( )

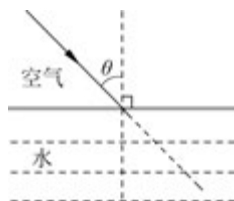


67. 如图所示是激光灯从空气中斜射向水中的光路图。小明一时疏忽,忘记将光路图中的箭头标上,同时也没有标出界面的两部分介质。你认为应该是( )

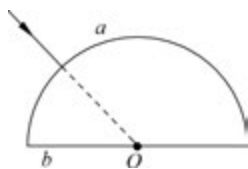
- A. 上面是空气,②是入射光线,③是折射光线  
B. 上面是空气,③是入射光线,②是折射光线  
C. 下面是空气,③是入射光线,②是折射光线  
D. 下面是空气,②是入射光线,③是折射光线



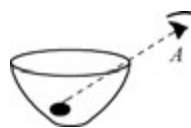
68. 一束光线斜射向水面,如图所示。请画出反射光线和折射光线。



69. 如图,一束光射向半圆形玻璃砖, $O$  为圆心。请作出光通过  $a$ 、 $b$  两个界面的折射光线。



70. 小明将一枚硬币放在碗的底部,眼睛在  $A$  处恰好看不到它(如图所示)。小明看不到硬币,这是因为\_\_\_\_\_;将平面镜放到碗边适当的位置,小明在  $A$  处通过平面镜看到了硬币的虚像,这是利用了光的\_\_\_\_\_;沿碗壁缓缓向碗中加水,小明在  $A$  处也能看到硬币的虚像,这是利用了光的\_\_\_\_\_。



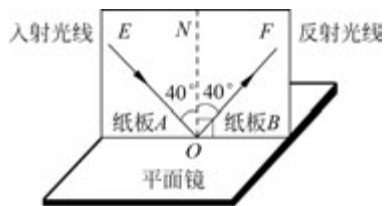
71. 一束光线射到平面镜上,当入射角增大  $15^\circ$  时,入射光线与反射光线恰成直角,原来的入射角应是( )

- A.  $30^\circ$   
B.  $45^\circ$   
C.  $15^\circ$   
D.  $60^\circ$
72. 宇航员登上月球后,抬头可看见天上一轮红日,但周围的景象是( )
- A. 一片黑暗,能看见星星,但不闪烁  
B. 一片黑暗,能看见星星闪烁  
C. 一片明亮,无法看到星星  
D. 一片天蓝色,万里晴空

73. 为了探究光的反射定律,同学们进行了如图所示的实验。

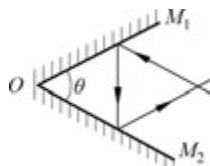
(1) 如果让光线沿着  $FO$  的方向射向镜面,会发现反射光线沿着  $OE$  方向射出,这表明\_\_\_\_\_。

(2) 小红探究\_\_\_\_\_时,她将纸板  $B$  向后折,\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)看到反射光线。



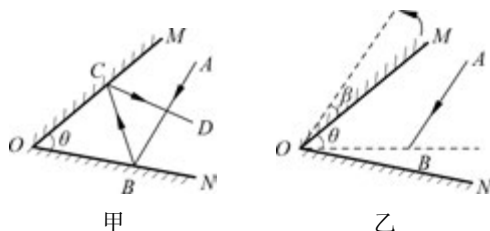
74. ▲如图所示,两平面镜  $OM_1$ 、 $OM_2$  之间夹角为  $\theta$ ,入射光跟平面镜  $OM_2$  平行,经两个镜面两次反射后,出射光跟  $OM_1$  平行,那么  $\theta$  应为( )

- A.  $30^\circ$       B.  $45^\circ$       C.  $60^\circ$       D.  $75^\circ$



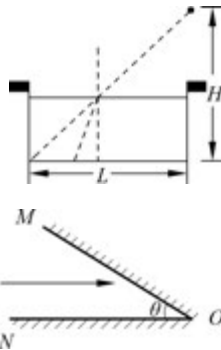
75. ▲▲如图甲所示,平面镜  $OM$  与  $ON$  夹角为  $\theta$ ,光线  $AB$  经过平面镜两次反射,出射光线为  $CD$ 。现将平面镜  $OM$  与  $ON$  同时绕垂直于纸面、过  $O$  点的轴转过一个较小的角度  $\beta$ ,而入射光线不变,如图乙所示。此时经过平面镜的两次反射后的出射光线将( )

- A. 与原先的出射光线  $CD$  平行  
B. 与原先的出射光线  $CD$  重合  
C. 与原先的出射光线  $CD$  之间的夹角为  $2\beta$   
D. 与原先的出射光线  $CD$  之间的夹角为  $\beta$



76. ▲▲如图所示,水池的宽度为  $L$ ,在水池右侧距离池底高度  $H$  处有一激光束,水池内无水时恰好在水池的左下角产生一个光斑。已知  $L=H$ 。现向水池内注水,水面匀速上升,则光斑( )

- A. 匀速向右移动,且移动速度小于水面上升速度  
B. 匀速向右移动,且移动速度大于水面上升速度  
C. 减速向右移动,但速度始终大于水面上升速度  
D. 加速向右移动,但速度始终小于水面上升速度



77. ▲▲如图所示,平面镜  $OM$  与  $ON$  夹角为  $\theta$ ,一条平行于平面镜  $ON$  的光线经过两个平面镜的多次反射后,能够沿着原来的光路返回。则两平面镜之间的夹角不可能是( )

- A.  $20^\circ$       B.  $15^\circ$       C.  $10^\circ$       D.  $5^\circ$



### 3.3 平面镜成像

平面镜所成的像,是物体发出或反射的光线照射到镜面上发生反射,由反射光线的反向延长线在镜后相交形成的。

平面镜成像的特点:(1)像和物体的大小相等;(2)像和物体的对应点的连线与镜面垂直;(3)像和物体到镜面的距离相等;(4)像是虚像,只能用眼睛观察,不能用光屏去承接。

虚像是由实际光线的反向延长线相交形成的。人眼观察到虚像,是因为物体发出的光线照射到平面镜上,经镜面反射后的反射光线进入人眼。人眼逆着反射光线看去,感觉光线是从镜后的像发出的。虚像无法用光屏承接。

78. 下列平面镜成像图中正确的是( )

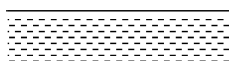


79. 如图所示为水位测量仪的示意图。A 点与光屏 PQ 在同一水平面上,从 A 点发出的一束与水平面成  $45^\circ$  角、方向不变的激光,经水面反射后,在光屏上的 B 点处形成一个光斑,光斑位置随水位变化而发生变化。

(1) A 点与光屏在水中所成的像是\_\_\_\_\_像(选填“虚”或“实”)。

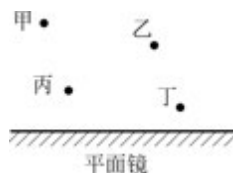
(2) A 点与水面相距 2m,则 A 与它在水中的像 A' 之间的距离为\_\_\_\_\_m。

(3) 若光斑 B 向右移动了 1.5m,说明水位\_\_\_\_\_ (选填“上升”或“下降”)了\_\_\_\_\_m。



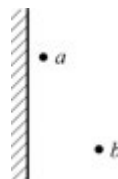
80. 舞蹈教室内有一面非常大的平面镜,一位同学先后站在镜前甲、乙、丙、丁四个位置,如图所示。关于他在平面镜中所成像的特点,下列描述中正确的是( )

- A. 在甲处所成的像是最小的像
- B. 在乙处所成的像一定是实像
- C. 在丙处所成的像是倒立的像
- D. 在丁处所成的像离镜子最近



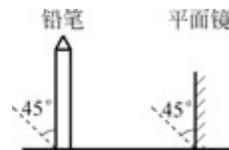
81. 如图所示,某同学在镜前竖直插两根大头针 a 和 b,观察 a 和 b 的像重叠在一起的情形,其眼睛应放在( )

- A. 通过 a、b 的直线上
- B. 通过 a、b 像的直线上
- C. 通过 a 垂直于镜面的直线上
- D. 通过 b 垂直于镜面的直线上



82. 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( )

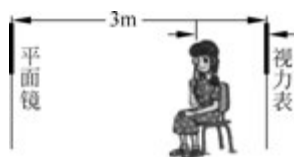
- A. 向上移动平面镜,铅笔的像也向上移动
- B. 为使铅笔在平面镜中成完整的像,平面镜应至少高 10cm
- C. 铅笔和平面镜均绕底部转至虚线位置时,铅笔与它的像平行
- D. 铅笔和平面镜均水平向右移动 10cm,铅笔像的位置不变



83. 小梦同学身高 160cm,站在竖直放置的平面镜前 1.5m 处,当她以 0.2m/s 的速度向平面镜走近时,她在平面镜中的像高度\_\_\_\_\_ (选填“大于”“小于”或“等于”) 160cm; 经过 3s 后,小梦和她的像之间的距离是\_\_\_\_\_。小梦从平面镜中看到墙上挂钟的指针如图所示,则挂钟显示的实际时间是\_\_\_\_\_。

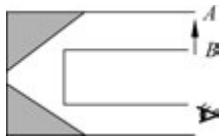


84. 如图,是检查视力时平面镜、被测者和视力表的位置关系示意图。若平面镜距视力表 3m 远,要求被测者在距视力表的像 5m 远处,则人应坐在离视力表\_\_\_\_\_m 远处,视力表上的“E”字开口指向纸外,则被测者应向她的\_\_\_\_\_ (选填“上方”“下方”“左方”或“右方”)指才正确。

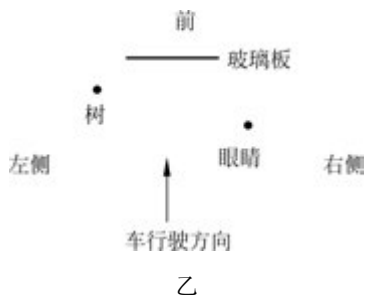
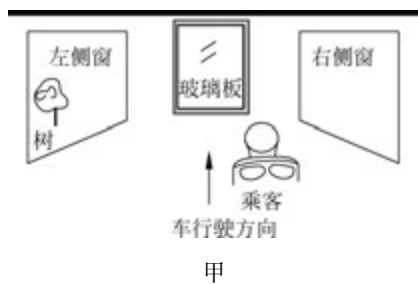


85. ▲如图所示是某同学画出的潜望镜的示意图,使用这样的潜望镜看到的物体  $AB$  的像是( )

- A. 放大、倒立的实像  
B. 缩小、倒立的实像  
C. 等大、倒立的实像  
D. 等大、倒立的虚像



86. 车内有一块竖直放置的玻璃板,如图甲所示,车内一位乘客通过玻璃板能看到左侧车窗外路旁的树的像。图乙是某时刻乘客的眼睛、玻璃板和左侧树位置的简化图,图中眼睛和树用黑点代表。



(1) 在图乙中画出此刻树在玻璃板中的像。

(2) 在车前进过程中,树在玻璃板中像的大小\_\_\_\_\_ (选填“变大”“不变”或“变小”),与乘客的距离\_\_\_\_\_ (选填“变大”“不变”或“变小”)。该乘客以玻璃板内树的像为参照物,觉得车\_\_\_\_\_ (选填“向前运动”“向后运动”或“静止”)。

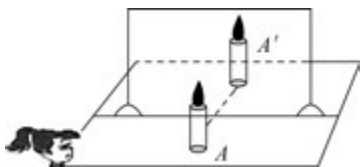
87. 同学们在探究“平面镜成像特点”。

(1) 小华在竖直的玻璃板前  $A$  位置放置点燃的蜡烛,看到玻璃板后出现蜡烛的像,如图甲所示,用一张不透明的纸挡在玻璃板与像之间,她在图甲所示位置观察,\_\_\_\_\_ (选填“仍能”或“不能”)看到蜡烛的像。这说明像是由光的\_\_\_\_\_ (选填“反射”或“折射”)形成的。

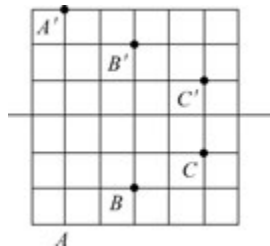
(2) 撤去不透明纸,小华又拿另一支大小相同的蜡烛放到玻璃板后像的位置,发现它跟像完全重合。由此可知平面镜成\_\_\_\_\_ (选填“缩小”“等大”或“放大”)的像。分别记录物、像的位置  $A$ 、 $A'$ 。

(3) 经过三次实验,得到三组物、像位置点,如图乙所示,由此可知\_\_\_\_\_。

(4) 小明自备器材做该实验,在玻璃板前放置一支点燃的蜡烛,看到玻璃板后出现蜡烛的两个像,这是因为\_\_\_\_\_。



甲



乙

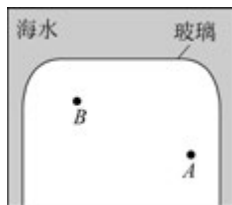
88. 图甲是彬彬和妈妈在海洋馆海底隧道时的情景。彬彬抬头看隧道上方的鱼时,刚好看到一条鱼跟妈妈戴的帽子的正上方的像重合在一起。图乙中  $A$  点表示彬彬眼睛的位置,  $B$  点表示妈妈戴的帽子

的位置。请在图乙中画出：

- (1) 彬彬看到帽子像  $B'$  的光路图；
- (2) 这条鱼在水中的大致位置  $C$ ，并完成看到鱼的光路图。



甲



乙

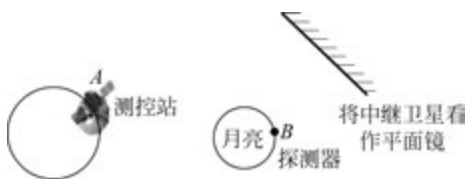
89. 阅读下面的短文，按要求解决问题。

中国的探月工程实现了人类探测器首次月球背面软着陆，但月球背面电磁环境非常干净，无法直接接收来自地球的信号，所以在登月之前，先要发射一颗中继卫星保障通信。2018年5月21日，嫦娥四号的“开路先锋”鹊桥中继卫星发射升空，进入距月球约6.5万公里的环月使命轨道。2019年1月3日早上，嫦娥四号探测器成功着陆在月球背面南极的一个预选着陆区。地球、月球、中继卫星的位置如图甲所示，这样地球上的测控站就可以通过鹊桥中继卫星与嫦娥四号探测器进行通信了。

把中继卫星假想成一个平面镜，搭载控制信号的微波传播特点与光的传播特点相似。请在图乙中画出地面测控站A点与嫦娥四号探测器B点的通信路径。



甲



乙

90. ▲如图所示，某人站在离湖岸边6m的C处，刚好能看见湖对岸的一棵树HG在水中的完整的像。如果眼距地面的高度为1.5m，湖两岸均高出湖面1m，湖宽40m，则该树HG的高度为\_\_\_\_\_m。



### 3.4 光的颜色

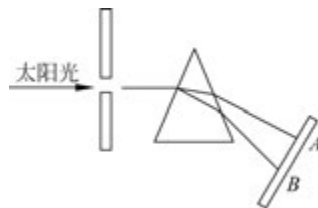
物体的颜色：透明物体的颜色由通过它的色光决定；不透明物体的颜色由它反射的色光决定。

色散现象：白光不是单色光，而是由多种单色光组成的复色光；不同单色光通过三棱镜时的偏折程度不同，其中红光偏折程度最小，紫光偏折程度最大；光色散形成的光谱中，在红光、紫光外侧分别还存在人眼不可见的红外线和紫外线。

红外线特点：热效应强。红外线应用：红外线夜视仪、步枪红外瞄准器、电视遥控器等。

紫外线特点：能使荧光物质发光、具有杀菌功能。紫外线应用：紫外线灭菌灯、钞票及票据防伪标识鉴别等。

91. 如图所示,将一束太阳光投射到玻璃三棱镜上,在棱镜后侧光屏上的  $AB$  范围内观察到不同颜色的光,则( )



- A.  $A$  处应是紫光
- B. 只有  $AB$  之间有光
- C. 将照相底片放到  $AB$  范围  $B$  处的外侧,底片不会感光
- D. 将温度计放到  $AB$  范围  $A$  处的外侧,会看到温度上升

92. 下列说法正确的是( )

- A. 光照在物体上时,物体的颜色由照射光的颜色决定
- B. 实验表明,色光的混合规律与颜料的混合规律相同
- C. 电视机的遥控器可以发出不同的红外线,来实现对电视机的遥控
- D. 任何情况下,紫外线的照射对人体都是有利的

93. 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. 验钞机和遥控器发出的“光”都是紫外线
- B. 验钞机和遥控器发出的“光”都是红外线
- C. 验钞机发出的“光”是紫外线,遥控器发出的“光”是红外线
- D. 验钞机发出的“光”是红外线,遥控器发出的“光”是紫外线

## 第四章

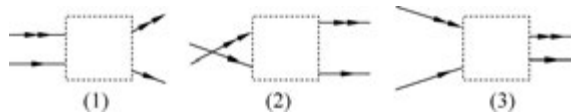
# 透镜及其应用



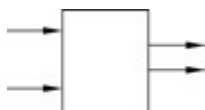
### 4.1 凸透镜与凹透镜

| 凸透镜                             | 凹透镜                             |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 中间厚、边缘薄的透镜为凸透镜。<br>凸透镜对光线有会聚作用。 | 中间薄、边缘厚的透镜为凹透镜。<br>凹透镜对光线有发散作用。 |
| <p>凸透镜的三条特殊光线</p>               | <p>凹透镜的三条特殊光线</p>               |

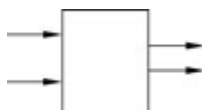
94. 在图中的虚线框内的适当位置填入符合要求的透镜。



95. 实验中有时需要将一束平行光变成细平行光,这可以利用两块透镜的组合来解决。请在甲、乙图的两个方框中各画出一组组合方式。



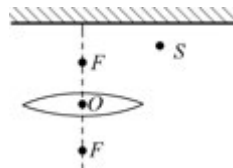
甲



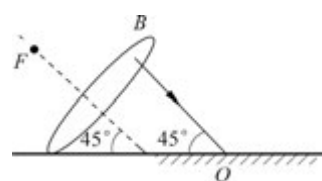
乙

96. 如图所示,一点光源  $S$  发出的一条光线经平面镜反射后,反射光线经过凸透镜上方的焦点。请画出:

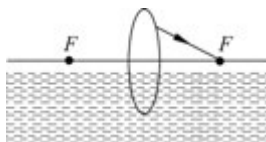
- (1) 入射光线;
- (2) 反射光线;
- (3) 经凸透镜折射后的折射光线。



97. 如图所示,将凸透镜斜放,其主光轴与水平方向成  $45^\circ$  角,  $F$  是焦点。一条入射光线经过凸透镜折射后,入射到水平放置的平面镜上被反射,已知折射光线  $BO$  与水平方向成  $45^\circ$  角。请完成光路图,画出入射到凸透镜的入射光线和经平面镜反射的反射光线。



98. 如图所示,凸透镜主光轴与水面重合,即上半部分在空气中,下半部分在水中。请作出通过凸透镜的入射光线,以及折射入水后的光线(方向大致符合物理规律即可)。



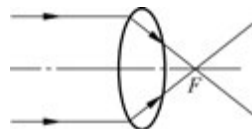
99. ▲如图所示,将一个直径为 20cm 的凸透镜正对着阳光方向,在透镜的另一侧 15cm 处,有一垂直于主光轴的光屏,此光屏上呈现出一个直径是 10cm 的光斑,则该透镜的焦距( )

A. 可能是 10cm

B. 可能是 15cm

C. 一定是 30cm

D. 一定是 45cm



100. ▲▲在一个不透明的木板上钻一个小孔。眼睛通过小孔可以观察到一定的范围,如图所示。在小孔中嵌入一定形状的玻璃制品,可以扩大观察范围。则在图中的四个截面中能够获得最大观察范围的是( )



A.

B.

C.

D.



## 4.2 凸透镜成像规律

| 物距 $u$ 和焦距 $f$ 的关系 | 像的性质  |       |       | 像距 $v$ 和焦距 $f$ 的关系 | 像与物同侧或异侧 |
|--------------------|-------|-------|-------|--------------------|----------|
|                    | 正立或倒立 | 缩小或放大 | 实像或虚像 |                    |          |
| $u > 2f$           | 倒立    | 缩小    | 实像    | $f < v < 2f$       | 异侧       |
| $u = 2f$           | 倒立    | 等大    | 实像    | $v = 2f$           | 异侧       |
| $f < u < 2f$       | 倒立    | 放大    | 实像    | $v > 2f$           | 异侧       |
| $u = f$            | 不成像   |       |       |                    |          |
| $u < f$            | 正立    | 放大    | 虚像    | —                  | 同侧       |

101. 为加强校园安全管理,在校内安装了监控摄像机。来自物体的光经过摄像机的镜头后形成( )

A. 倒立、缩小的实像

B. 正立、放大的实像

C. 倒立、放大的虚像

D. 正立、缩小的虚像

102. 购物支付已进入“刷脸”时代,消费者结账时只需面对摄像头(相当于一个凸透镜),经系统自动拍照、扫描等,确认相关信息后,即可迅速完成交易。下列有关说法正确的是( )

A. 光经过摄像头成像利用的是光的反射

B. 摄像头成像特点与投影仪相同

C. “刷脸”时,面部应位于摄像头二倍焦距之外

D. “刷脸”时,面部经摄像头成正立、缩小的实像