

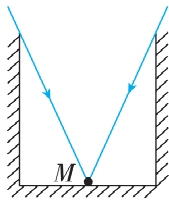
第三章 光和眼睛

3.1 光的传播与色散

课时1 光的直线传播

刷基础

- 1. B 【解析】点燃的生日蜡烛、亚运会点燃的圣火和空中的铁花自身都能发光,属于光源;璀璨的宝石自身不能发光,不属于光源。
- 2. D 【解析】光在同种均匀介质中沿直线传播,并不是只有在空气中才沿直线传播;对于不均匀的介质,即使是同一种介质,其传播方向也有可能发生改变。
- 3. C 【解析】用光线表示光的传播路径和方向运用了模型法,故 A、B 正确;光线是我们为了研究光而假想出的物理模型,本身是不存在的,故 C 错误,D 正确。
- 4. B 【解析】图甲描述的是影子的形成,图乙描述的是小孔成像,都可以用光的直线传播来解释,故 A 错误,B 正确;小孔成像成的像的大小与物体和像到孔的距离有关,是倒立的实像,图甲所成的“影”不一定比图乙所成的“影”大,故 C 错误;图甲中的“影”是影子,不是像,图乙中描述的现象是小孔成像,成的是实像,故 D 错误。故选 B。
- 5. 如图所示



- 【解析】连接井口的边缘和 M 点画出两条光线,如图所示,注意箭头的方向。
- 6. B 【解析】光在不同介质中的传播速度不同,在空气中的传播速度接近在真空中的速度,即 $v_{\text{空气}} \approx c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$,在水中的传播速度 $v_{\text{水}} \approx \frac{3}{4}c$,在玻璃中的传播速度 $v_{\text{玻璃}} \approx \frac{2}{3}c$,所以光在水、玻璃、空气中传播速度由小到大排列为 $v_{\text{玻璃}} < v_{\text{水}} < v_{\text{空气}}$ 。故选 B。
 - 7. 3.84×10^8 空气中光速远大于声速

易错警示

“小孔成像”中所成像的形状取决于物体的形状,与小孔的形状无关,且小孔成像中所成的像是倒立的实像。

刷有所得

太阳光经过三棱镜折射后可以分散成七种颜色的光,分别是红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫,这就是光的色散现象;不同颜色的光通过三棱镜的偏折程度不同;彩虹的形成原理就是光的色散。

刷有所得

根据光在同种均匀介质中沿直线传播画出井口边缘到青蛙的两条光线,两光线之间即为青蛙看到的范围。

【解析】光在真空中的传播速度是 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$,在空气中的速度约等于真空中的。激光到达月球所用时间为 $t = \frac{1}{2} \times 2.56 \text{ s} = 1.28 \text{ s}$,地球和月球间的距离 $s = vt = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 1.28 \text{ s} = 3.84 \times 10^8 \text{ m}$;打雷时总是先看到闪电,后听到雷声,这是空气中光速远大于声速的缘故。

刷易错

- 8. D 【解析】当太阳光通过纸板上的“△”形小孔时,由于光在同种均匀介质中沿直线传播,在地面上就会形成太阳的像,此时像的形状与太阳的形状一样(与孔的形状无关);小孔成像成的是倒立的实像,因此,根据日偏食缺口的方向可知,只有选项 D 正确。故选 D。

课时2 光的色散

刷基础

- 1. B 【解析】牛顿在 1666 年最先用三棱镜观察到光的色散现象,把白光分解成彩色光带,即太阳光是由七种色光组合而成,故 B 正确。
- 2. D 【解析】太阳光是白光,它通过三棱镜后被分解成各种颜色的光,这种现象叫光的色散,光的色散表明太阳光是由七种颜色的光混合而成的,故 A 正确;不同颜色的光通过三棱镜的偏折程度不同,可见光中红光偏折能力最弱,紫光偏折能力最强,故 B 正确,D 错误;彩虹的形成原理就是光的色散,雨后空气中的小水珠相当于三棱镜,使太阳光发生色散,从而形成彩虹,故 C 正确。
- 3. A 【解析】光的三原色为红、绿、蓝,将三者等比例混合可出现白光。
- 4. 蓝色 【解析】红光、绿光、蓝光被称为色光的三原色,LED 模块面板只需要发出红色、绿色和蓝色的光,按不同比例混合,就能构成各类炫彩的画面。
- 5. A 【解析】秋天的枫叶呈现红色是因为枫叶反射了红光,故 B、C、D 错误,A 正确。
- 6. A 【解析】用绿色颜料在白纸上涂一个绿色的圆形,放入暗室内用绿光照射时,绿圆反射绿光,白纸也反射绿光,所以整张纸都是绿的,

故 A 正确,B 错误;在暗室内用红光照射时,绿圆不能反射红光,呈黑色,白纸可以反射红光,呈红色,所以看到的是黑圆红纸,故 C、D 错误。

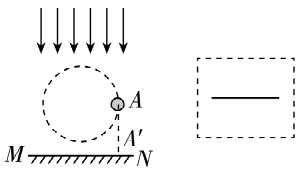
刷应用

7. C 【解析】人在背景板上的影子是由光沿直线传播在人的后面背景板上形成的阴影。不透明物体只能反射与其颜色相同的光,吸收其他颜色的光,所以影子的颜色是由其反射的色光决定的。方案①中,在红色背景板上的影子上叠加蓝色光,影子是黑色的,A 不符合题意;方案②中,在蓝色背景板上的影子上叠加黄色光,影子是黑色的,B 不符合题意;方案③中,在白色背景板上的影子上叠加红色光,由于白色物体能反射所有色光,所以白色背景板上的影子呈现红色,C 符合题意;方案④中,在黄色背景板上的影子上叠加蓝色光,影子是黑色的,D 不符合题意。

刷提升

1. D 【解析】从①中我们发现光在水中沿直线传播;而②中的光线不再沿直线传播,不同于①的是介质不再均匀;③中光线又变回了一条直线,这是由于搅拌后,介质又变得均匀;故可以得出结论:光在同种均匀介质中沿直线传播。故 A、B、C 错误,D 正确。

2. C 【解析】由于光沿直线传播,太阳光被小球挡住,所以在地面上的影子是从小球向地面作垂线,垂线与地面的交点即为影子的位置;小球沿图中圆形虚线轨迹运动,运动轨迹中小球在每一点的影子,都是从这一点向地面作垂线,影子都在地面上,由于小球在竖直平面内沿圆形轨迹运动,则影子的轨迹在地面上是一条线段,如图所示。



3. D 【解析】彩虹是光的色散现象,故 A 错误;太阳光是由红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种色光混合而成,故 B 错误;各种色光经过三棱镜后,红光偏折程度最小,紫光偏折程度最大,故 C 错误;在白屏前放置一块蓝色玻璃,只有蓝光能透过玻璃,其他色光被吸收,白屏上出

关键点拨

(1)透明物体的颜色由透过的色光决定,无色透明的物体能透过所有的色光,彩色透明物体只能透过和物体颜色相同的色光。(2)不透明物体的颜色由物体反射的色光决定,反射遵循的原则是:“同反异不反”。白色的不透明物体反射所有的色光,黑色的不透明物体吸收所有的色光。

现蓝色光斑,故 D 正确。

4. C 【解析】小孔成像时像的形状与小孔的形状无关,故 A 错误;小孔成像的原理是光的直线传播,小孔成像成的一定是倒立的实像,故 B 错误;影子和小孔成像都是光的直线传播形成的,故 C 正确;其他条件相同时,小孔成像仪离光源越近,成像越大,故 D 错误。

知识归纳 | 影子和小孔成像

现象	相同点	不同点
影子	形成原理都是光的直线传播	影子是光照射不到的区域,其形状和物体的形状有关但不一定相同,而且影子是暗的
小孔成像		小孔成像是光实际照射到的区域,像的形状和物体的形状相同,而且像是亮的

5. 甲 C

【解析】月食是由于地球挡住了太阳照向月亮的光,所以我们看不见或只能看见部分月亮;如果在地球上观察到月食,则人应该是位于甲处,此时月亮在 C 处。

刷素养

6. 不透明 北 长 【解析】影子是光在同种均匀介质中沿直线传播时,遇到不透明的物体后在其后面形成的阴影,因此圭杆应是不透明物体;因为该活动小组所在地区正午时刻太阳在南方,所以杆影从 O 到 A 指向北方;因为冬至日时太阳比立冬日时更靠近南回归线,因此冬至日时正午时刻太阳发出的光与该校所在地地面的夹角比立冬日时要小,同一圭杆的杆影变长。

3.2 光的反射定律

刷基础

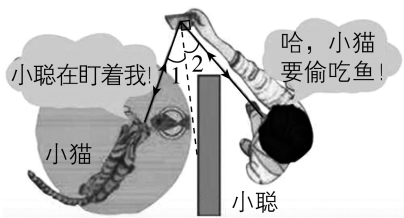
1. C 【解析】

选项	成语	光现象
A	一叶障目	光的直线传播
B	凿壁偷光	光的直线传播
C	杯弓蛇影	光的反射
D	坐井观天	光的直线传播

2. B 【解析】研究光的反射定律,首先整理好器材,画出第一组入射光线和反射光线,然后改变入射角大小再画出第二组,最后取下纸板分别测量角度,并将相关数据填入表中进行

分析,归纳得出结论,所以正确的顺序是③④①②。故选 B。

3. 30° 可逆 【解析】小聪观察小猫,小猫反射的光线经平面镜反射后射到小聪的眼睛中,所以小猫反射的光线是入射光线,指向小聪的光线是反射光线;作出入射光线和反射光线夹角的平分线即为法线,所以 $\angle 1 = \angle 2$, $\angle 1 + \angle 2 = 60^\circ$, 则 $\angle 1 = \angle 2 = 30^\circ$ 。小猫反射的光线进入小聪的眼睛,小聪反射的光线进入小猫的眼睛,说明光在反射时光路是可逆的。



4. 漫 暗 【解析】月光照射到水面和地面上,水面比较平滑,因此会发生镜面反射;而地面粗糙,因此会发生漫反射。当我们背着月光走时,由于水面反射的光不能射入人的眼睛,因此我们看到的暗处是水面。

知识归纳 | 镜面反射和漫反射的比较

比较		镜面反射	漫反射
不同点	反射面	光滑	粗糙
	平行光入射后反射光线是否仍然平行	是	否 (射向四面八方)
	现象	人在反射光线的范围内看到耀眼的光	人能从不同方向看到反射光
相同点		都是光的反射,都遵循光的反射定律	

5. 激光 反射 【解析】光纤通信是利用激光传输信息的,激光从光纤的一端射入,在内壁上多次反射后从另一端射出。

刷易错

6. D 【解析】甲图中光线平行射入、平行射出,为镜面反射,只有在特定角度才能接收到反射光线,不是从任何方向看反射面都很亮,故 A、C 错误;乙图中物体表面是凹凸不平的,平行光线入射到凹凸不平的反射面上,反射光

易错警示
镜面反射和漫反射都遵循光的反射定律。

线射向四面八方,进入不同方向的人的眼睛,不同方向的人都能看到该物体,是漫反射,也遵循光的反射定律,故 B 错误,D 正确。

刷提升

1. C 【解析】由光的反射现象可知,在光的反射中,光路是可逆的,故 A 正确;A 点的甲同学看到 B 点的乙同学,是 B 点的乙同学反射的光线经平面镜 CD 进入 A 点甲同学的眼睛,入射光线为 BO,反射光线为 OA,入射角为入射光线和法线 (NN_1) 的夹角,即 $\angle 2$,反射角为反射光线和法线的夹角,即 $\angle 3$,故 C 错误,B、D 正确。

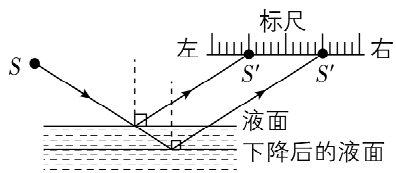
2. C 【解析】让手电筒的光正对着平面镜照射,镜面较光滑,光在镜子表面发生镜面反射,白纸看上去很平,其实放大之后表面是凹凸不平的,光在白纸上会发生漫反射,镜面反射和漫反射都遵循光的反射定律,故 A、D 错误;光在镜子表面发生镜面反射,反射光几乎都竖直反射回去,侧面几乎没有反射光;光在白纸表面发生漫反射,反射光射向各个方向,侧面有较多反射光,故从侧面看,镜子比较暗,白纸比较亮,故 C 正确,B 错误。

3. D 【解析】反射光线与入射光线夹角为 90° ,根据反射角等于入射角,反射角的大小为 $\angle r = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$,故 A 正确;反射光线与镜面夹角为 $\angle \alpha = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$,根据两直线平行,内错角相等可知,平面镜与水平地面的夹角为 45° ,故 B 正确;若太阳西斜,太阳光与水平地面的夹角为 60° 时,仍使太阳光水平射入洞中,入射光线与反射光线的夹角为 $\angle \beta = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$,此时反射角为 $\angle r' = \frac{120^\circ}{2} = 60^\circ$,反

射角增大了 $60^\circ - 45^\circ = 15^\circ$,反射光线保持不变,则法线逆时针转动 15° ,因为法线始终与镜面垂直,所以欲使太阳光水平射入洞中,可以逆时针旋转平面镜 15° ,故 C 正确,D 错误。

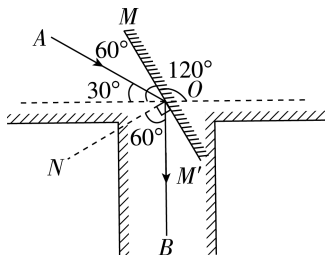
4. 100° 右 【解析】激光与水平液面成 40° 角,则入射光线与法线的夹角为 $90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$,根据光的反射定律,反射角等于入射角,即反射角为 50° ,所以入射光线与反射光线的夹角为 $50^\circ + 50^\circ = 100^\circ$;当液面下降时,入射点和法线

均右移,入射角不变,根据光的反射定律可知,此时反射后的光点 S' 将向右移动,如图所示。



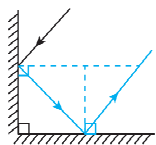
5. 60 变小 【解析】反射光线要竖直射入井

内,由图知,过入射点 O 竖直向下作出反射光线 OB , 然后作 $\angle AOB$ 的平分线即为法线 (ON), 作 ON 的垂线 MM' 即为平面镜的位置。由图知,反射光线和入射光线的夹角 $\angle AOB = 30^\circ + 90^\circ = 120^\circ$, 则入射角 $\angle AON = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$, 入射光线与镜面的夹角为 $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$, 则平面镜的镜面与水平面的夹角为 $30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$ 。



若入射光线不动,平面镜绕入射点顺时针转动一定角度,入射光线与镜面的夹角增大,则入射角减小,反射角也减小,所以入射光线与反射光线的夹角变小。

6. 如图所示

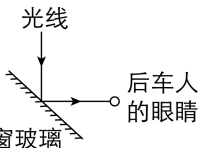


【解析】先过第一次入射点垂直反射面作出法线,再根据反射角等于入射角作出反射光线;反射光线到达第二个反射面时,先作法线,再作反射光线,注意第二次反射的反射光线与第一次的入射光线平行。

刷素养

7. C 【解析】分析各选项

图中车辆的后窗,虽然后窗在图中是看不到的,但可以通过车型后部分的角度想象出来。分析



后窗玻璃的角度,只有 C 选项的后窗玻璃与地面成接近 45° 的角,太阳光垂直地面照射到该后窗玻璃上,其反射光线以与地面平行的方向射出,射入坐在后车上人的眼睛中,如图所示。故选 C。

实验 1 探究光的反射定律



刷实验

1. (1)漫反射 (2)竖直 逆 (3)实验次数太少,结论不具有普遍性 (4)上半部分 在 (5) 65° (6)光的反射现象中,光路可逆

【解析】(1)选用的白色纸板表面要尽可能粗糙一些,其目的是使光在纸板上发生漫反射,可以从各个方向看到光的传播路径。(2)实验前,应将纸板竖直放置在水平放置的平面镜上,此时 ON 为法线;移动激光笔,使入射光绕入射点 O 沿顺时针方向转动,由于反射角等于入射角,可观察到反射光沿逆时针方向转动。(3)不妥之处是实验次数太少,结论不具有普遍性。(4)白色纸板的上半部分看不到反射光,此实验现象说明反射光线、入射光线和法线在同一平面内。(5)实验时,若测得入射光线与镜面的夹角为 25° ,则入射角为 $90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$ 。(6)由于光反射时光路可逆,所以要么同时看到,要么同时看不到。

2. (1)烟雾 (2)①垂直 ②垂直 同一平面 (3)远离 相等

【解析】(1)为了在不同方向都能观察到光的传播路径,应在平面镜上方喷些烟雾。(2)①将长方形纸板与 AO 、 OB 所在平面重合,多次测量纸板和平面镜的夹角均为 90° ,则反射光线、入射光线所在平面和平面镜相互垂直;②在纸板上过 O 点作出底边 PQ 的垂线 ON ,则 ON 是法线,与镜面垂直,在光的反射中,反射光线、入射光线和法线都在同一平面内。(3)根据表中实验数据可知,入射光线与镜面的夹角 $\angle AOP$ 逐渐变小,入射光线 AO 与法线 ON 的夹角即入射角逐渐变大,因此入射光线 AO 逐渐远离法线 ON ;由表中实验数据可知,反射角 $\angle NOB$ 与入射角 $\angle AON$ 的大小相等。

3.3 平面镜成像特点

课时 1 探究平面镜成像规律



刷基础

1. (1) 未点燃 (2) 平面镜成像中像与物到平面镜的距离相等 避免偶然性, 寻找普遍规律 (3) 虚 (4) 玻璃板与纸板不垂直 (5) 玻璃板的两个表面都反射成像

【解析】(1) 在玻璃板前点燃蜡烛 A, 拿未点燃的蜡烛 B 在玻璃板后面移动, 这里选择未点燃的蜡烛 B 是为了避免其发出的光对观察产生干扰, 从而更准确地观察到蜡烛 A 的像。(2) 由实验现象可得结论: 平面镜成像中像与物到平面镜的距离相等; 多次测量的目的是避免偶然性, 寻找普遍规律。(3) 虚像不能被光屏承接, 撤走蜡烛 B, 放一块光屏在蜡烛 B 原来的位置, 直接观察光屏, 发现光屏不能承接到像, 说明平面镜成的是虚像。(4) 平面镜所成的像和物体关于平面镜对称, 如果玻璃板与纸板不垂直, 那么蜡烛 A 在玻璃板中成的像无法与蜡烛 B 完全重合。(5) 实验过程中, 发现蜡烛的像有重影, 即成两个像, 产生这一现象的原因是玻璃板的两个表面都反射成像。

2. C 【解析】根据平面镜成像原理可知, 像和物关于平面镜对称, 则电子钟实际示数与 12:01 成轴对称, 所以此时实际时刻为 10:51, 故 A、B、D 不符合题意, C 符合题意。故选 C。

3. 不变 变小 衣领 【解析】平面镜成的像和物体大小相等, 小勇走近镜子, 镜中像的大小不变, 小勇到镜子的距离变小, 根据平面镜成像中物与像到平面镜的距离相等可知, 像到镜子的距离变小; 为了看清衣领上的污渍, 应让衣领射向镜子的光变多, 故应将光源照向衣领。

4. C 【解析】实像和虚像都能用眼睛直接看到, 虚像不能用光屏承接, 实像能用光屏承接, 故 A、B、D 错误, C 正确。

5. A 【解析】我们能看到物体在平面镜中的像, 是物体发出的或反射的光线经过平面镜反射后进入人眼形成的, 与镜后有无物体、镜

技巧总结

平面镜的作用主要有:
① 成像; ② 改变光路; ③ 用像与物的距离是物与镜的距离的二倍的特点, 产生空间增大的感觉。

刷有所得

实像和虚像比较:

实像	虚像
实际光线的会聚而成	实际光线的反向延长线相交而成
可用光屏承接	不能用光屏承接
能用肉眼看到	能用肉眼看到

后物体到镜面的距离无关, 故 A 正确, B、C、D 错误。

知识归纳 | 平面镜、凸面镜和凹面镜对比

	成像原理	对光线的作用	应用举例
平面镜	光的反射	镜面反射	潜望镜、梳妆镜等
凹面镜		会聚光线	太阳灶、探照灯等
凸面镜		发散光线	汽车后视镜、路口反光镜等

刷易错

6. B 【解析】平静的水面可以看作平面镜, 平面镜成的像是虚像, 运动员从跳台上跳下去的过程中, 人和水面的距离变小, 像和人始终大小相等, 所以像的大小不变。故选 B。

课时 2 平面镜与球面镜的应用

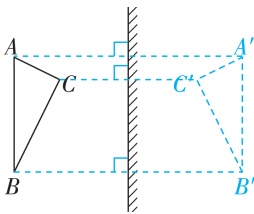


刷基础

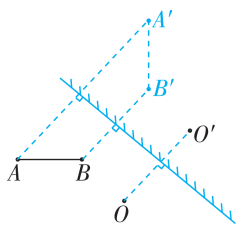
1. B 【解析】A、C 选项的内容只是平面镜成像的特点, 并不能产生空间增大的感觉。在狭小房间的墙壁上挂一面大平面镜利用了像与物的距离是物与镜距离的 2 倍的特点, 便会产生空间增大的感觉。故选 B。

2. D 【解析】根据平面镜成像特点可知, 视力表在平面镜中所成的像是虚像, 故 A 错误; 平面镜所成的像和物关于镜面对称, 若被测者看到“E”的像开口向北, 则视力表上的该“E”也应开口向北, 故 B 错误; 根据平面镜成像特点可知, 平面镜所成的像与物大小相等, 与人到平面镜的距离无关, 故被测者向平面镜靠近 0.1 m, 则她在镜中的像大小不变, 故 C 错误; 已知视力表到平面镜的距离是 2.9 m, 根据平面镜成像时像与物到平面镜的距离相等可知, 视力表的像到平面镜的距离也是 2.9 m, 则人到视力表的像的距离为 2.9 m + 2.5 m = 5.4 m, 故 D 正确。

3. 如图所示



4. 如图所示



5. 会聚 太阳灶 (答案不唯一) 【解析】“阳燧”的作用相当于凹面镜,凹面镜对光有会聚作用,由此可知“阳燧”对光有会聚作用,生活中的太阳灶利用了凹面镜的会聚作用。

6. 凸面 可以扩大视野,从而更好地注意到后方车辆的情况 斜上 【解析】汽车的后视镜是凸面镜,利用了凸面镜对光有发散作用的原理,可以扩大视野,使司机能更好地注意到后方车辆的情况;汽车的前挡风玻璃相当于平面镜,车内景物通过挡风玻璃成虚像,若挡风玻璃是竖直的,则所成的像在挡风玻璃的正前方,这就会干扰司机的视线,容易发生事故,故挡风玻璃是倾斜的,所成的像在车的斜上方,不会干扰司机的视线。

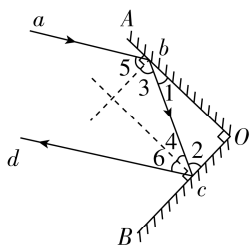
刷应用

7. B 【解析】电铃反射的光入射到 A 处和 B 处,经过平面镜反射到 b 和 c 两处,若总能看到电铃通过仪容镜所成的像 O',则小强同学所在的区间是 bc。

刷提升

1. B 【解析】潜望镜中使用的是两块平面镜;“F”光源经第一个平面镜成正立等大、左右颠倒的像,该像经第二个平面镜成正立等大、左右再次颠倒的像,最后人眼观察到的像就是跟原物完全一样的像。故选 B。

2. B 【解析】如图所示,两平面镜 AO 和 BO 互相垂直,光线 ab 射到平面镜 AO 上的 b 点发生反射后又射到平面镜 BO 上的 c 点,再由 c 点沿 cd 方向射出。图中两条虚线为两入射点处对应的法线。由于 AO 垂直 BO,故有 $\angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$ 。由于 $\angle 3 = \angle 2$, $\angle 1 = \angle 4$,故有 $\angle 3 + \angle 4 = \angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$ 。



关键点拨

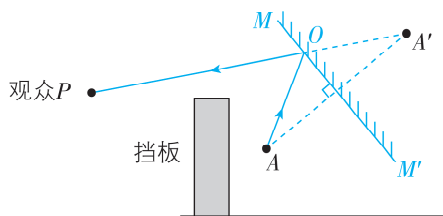
平面镜成像时,像和物关于镜面对称,连接 AA',作 AA' 的垂直平分线 MM',则 MM' 即为平面镜的位置,连接 A'P 交镜面于 O 点,连接 AO 为入射光线,OP 为反射光线。

又根据光的反射定律有 $\angle 3 = \angle 5$ 和 $\angle 6 = \angle 4$,故得: $\angle 5 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 6 = 2(\angle 3 + \angle 4) = 180^\circ$,由平行线的判断定理知:ab 与 cd 平行,即入射光线 ab 被“反向射回”。显然,这一结果与光线是由何方向射入的没有关系,即光线由任意方向射向这两个互成直角的平面镜,都会被“反向射回”,而对于凸面镜、凹面镜或单一的平面镜,都不能产生这样的效果。故选 B。

3. A 【解析】根据平面镜成像的特点可知,像与物到镜面的距离相等,像与物的连线与镜面垂直,在安全门向两侧打开后,人的位置不变,人到镜面的距离不变,所以像的位置不变,在两个平面镜中都能成完整的像,且两个像的位置与原来像的位置重合,故 A 正确,B 错误;平面镜所成的像与物大小相同,在两侧安全门中成的像大小不变,故 C 错误;平面镜所成的像与物大小相同,在两侧安全门中各成完整的像,故 D 错误。

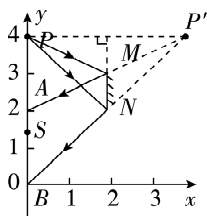
4. 不随 变大 曲线 【解析】将甲图窗户左右平移打开,平面镜成像时像和物体关于平面镜对称,则你在 P 窗户中的像将不随窗户移动;若将乙图 Q 窗户从关闭状态向外打开到 90° ,窗框上的 A 点到 Q 窗户的距离逐渐增大,则 A 点在 Q 窗中的像也远离 Q 窗,则 A 点与 A 点的像之间距离将变大,A 点的像移动轨迹是曲线。

5. 如图所示



刷素养

6. C 【解析】如图,作出 P 关于平面镜 MN 的像点 P',连接 P'M、P'N 并延长,交 y 轴于 A、B 两点,则 PM 的反射光线为 MA,PN 的反射光线为 NB,人恰好都能通过平面镜看见 S 的像,则 S 需在 AB 范围内移动,则移动的最大长度为 2 m。



实验2 探究平面镜成像的特点

刷实验

1. (1)反射 (2)便于确定像的位置 (3)大小相等 (4)①蜡烛A到玻璃板的距离/cm
②蜡烛A的像到玻璃板的距离/cm (5)相等 (6)能 虚

【解析】(1)来自物体的光线照射到平面镜上,经过平面镜反射后形成物体的像,平面镜成像实质上是光的反射。(2)玻璃板有透光性,既能成像,又能看到玻璃板后面的蜡烛,实验时用玻璃板替代平面镜的目的是便于确定像的位置。(3)将玻璃板竖立在白纸上,把点燃的蜡烛A放在玻璃板前,可以看到它在玻璃板后的像。把未点燃的蜡烛B放在玻璃板后移动,直到看上去它与蜡烛A的像完全重合,可知B与A的像大小相等,又因蜡烛A和B是完全相同的,故说明蜡烛A的像与蜡烛A大小相等。(4)本实验要研究蜡烛A到玻璃板的距离与蜡烛A的像到玻璃板的距离的关系,则在①、②处填写数据名称为①蜡烛A到玻璃板的距离/cm,②蜡烛A的像到玻璃板的距离/cm。(5)分析实验数据得出,蜡烛A的像和蜡烛A到玻璃板的距离相等。(6)平面镜成像属于光的反射,将黑色纸板放在玻璃板与蜡烛B之间,由于反射光线在蜡烛A一侧,小新在蜡烛A侧能观察到蜡烛A的像,成像的一侧没有反射光线,说明平面镜成的像是虚像。

2. (1)垂直 (2)重合 (3)靠近 (4)①像与物到镜面的距离相等 ②像与物的连线与镜面垂直 (5)左 【解析】(1)将白纸放在水平桌面上,将玻璃板与纸面垂直放置,沿着玻璃板在纸上画一条直线,代表玻璃板的位置。(2)将蜡烛A放在玻璃板前,用蜡烛B在玻璃板后面移动,直到看上去它跟蜡烛A的像完全重合,此时B所在位置即为A的像的位置。

关键点拨

我们看到的落日,是阳光经过不均匀的大气层时发生折射,折射光进入眼睛,所以看到的不是真实的太阳,而是偏高的太阳的虚像。

(3)如图乙所示,在蜡烛A靠近玻璃板的一侧记下位置A₁,因为物像关于平面镜对称,所以应该在蜡烛B靠近玻璃板的一侧记下像的位置B₁。(4)将白纸沿玻璃板位置的直线对折,发现点B₁和A₁,B₂和A₂,B₃和A₃基本重合,可以得出的结论是:①像与物到镜面的距离相等;②像与物的连线与镜面垂直。(5)物、像关于镜面对称,将铅笔尖分别贴在玻璃板的左右两面,观察到铅笔较清楚的像如图丁所示,可知玻璃板左面为反射面,由此可以判断镀膜面在玻璃板的左面。

3.4 光的折射规律

刷基础

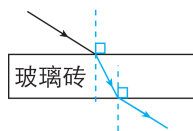
1. 浅 水中斜射入空气中 折射

【解析】水中的鱼反射的光从水中斜射入空气中时,在水面处发生折射,折射角大于入射角,折射光线远离法线向水面偏折,人眼逆着折射光线的方向看去,看到的“鱼”比鱼的实际位置浅一些。

2. C 【解析】光从空气斜射入盐水中,折射角小于入射角,故A、B错误;当入射角等于90°时,不会发生折射现象,故C正确,D错误。

3. C 【解析】在B端下方垫一个小木块C,使木板倾斜一个小的角度,但水面还是水平的,所以入射光线仍与水面垂直,反射光线和折射光线的方向都不变,故选C。

4. 如图所示



5. A 【解析】游客看到的北极熊“身首异处”,是因为北极熊反射的光从水中斜射入空气中时发生折射。光从水中斜射入空气中,折射角大于入射角,人逆着折射光线看,看到的是北极熊的虚像。故A符合题意,B、C、D不符合题意。

6. 折射 乙 变短 【解析】太阳落山时,太阳的实际位置在地平线下面,即图中的乙位置,通过光的折射我们看见了太阳的虚像。若大

气层消失,太阳光将沿直线传播,由于地球是圆形的,所以只有太阳升到地平线上面时才能被观察到,即白天的时间会变短。

刷易错

7.35 MM' 的右边

【解析】由图可知, $\angle AON = \angle BON = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$, 根据光的反射中反射角等于入射角可知, NN' 为法线, MM' 为界面; 由于反射光线与入射光线分居在法线的两侧, 折射光线与入射光线分居在法线的两侧, 所以 BO 为入射光线, OA 为反射光线, OC 为折射光线, 入射角为 $\angle BON = 60^\circ$, 此时的折射角为 $\angle CON' = 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$, 折射角小于入射角, 所以光是从空气斜射入玻璃中, 即玻璃在 MM' 的右边。

刷提升

1. **B** 【解析】日晷上呈现针的影子、利用激光掘进隧道均是利用光沿直线传播, 故 A、D 不符合题意; 水中倒影属于平面镜成像现象, 是光的反射, 故 B 符合题意; 铅笔在水中“弯折”是由于光的折射, 故 C 不符合题意。故选 B。

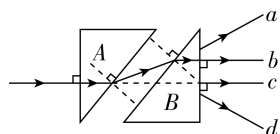
2. **AB** 【解析】“潭清疑水浅”是因为光从水中斜射入空气中时, 在水面处发生了折射, 折射光线远离法线, 进入人眼, 而人逆着折射光线看去, 就会觉得水变浅了, 故 A 正确; “江清月近人”“掬水月在手”都是平面镜成像现象, 水面相当于一个平面镜, 月亮通过水面成虚像, 故 B 正确, C 错误; “起舞弄清影”是由于光在同种均匀介质中沿直线传播, 故 D 错误。故选 AB。

3. **A** 【解析】光从水中斜射入空气中, 会发生折射, 折射角大于入射角, 对于球体而言, 入射点与球心所在的直线即为法线, 入射光线和折射光线分别位于法线两侧, 就图而言, OO_2 所在的直线即为光从水中斜射入空气中的法线, 进入气泡球的折射光线可能为①。

4. **B** 【解析】如图

所示, 光线垂直于界面入射时, 光的传播方向不变; 光

从玻璃砖 A 中斜射入空气中时, 折射角大于入



易错警示

反射光线和入射光线位于同种介质中, 折射光线和入射光线位于不同介质中。根据反射角与入射角之间的关系确定法线, 从而确定界面, 根据折射光线与入射光线以及反射光线与入射光线的位置关系确定入射光线, 反射光线及折射光线, 再根据入射角与折射角的大小关系确定光从哪种介质斜射入哪种介质。

关键点拨

根据光在同种均匀介质中沿直线传播, 连接 A 点与小孔并延长, 与光屏 MN 相交于 A' 点; 连接 B 点与小孔并延长, 与光屏 MN 相交于 B' 点, 最后连接 A'、B', A'B' 就是 AB 在光屏 MN 上所成的像。

射角, 故从 A 射出的折射光线会向上偏折; 光从空气中斜射入 B 中时, 折射角小于入射角 (此时的折射角等于射出 A 时的入射角), 故折射光线与进入 A 时的入射光线平行。故选 B。

5. **乙 A 都是虚像** 【解析】图 1 中倒影是光的反射, 人看到的是无人机关于水面形成的虚像, 故乙符合题意; 图 2 中在水中潜游的人看到无人机的像, 是折射形成的虚像, 且像的位置比物体偏高, 故 A 符合题意; 无论折射还是反射形成的都是虚像。

刷素养

6. **C** 【解析】保持水面高度不变, 使激光笔向右平移, 则光斑也向右平移, 故 A 错误; 保持水面高度和入射点不变, 使激光笔入射角增大, 由光的折射规律可知, 入射角增大, 折射角也增大, 则光斑向右平移, 故 B 错误; 保持激光笔不移动且射入角度不变, 向容器内缓缓加水, 可转换为向左平移激光笔, 入射角不变, 则折射角不变, 光斑向左平移, 故 C 正确; 保持激光笔不移动且射入角度不变, 使容器水平向左移动, 可转换为激光笔向右平移, 入射角不变, 则折射角不变, 光斑向右平移, 故 D 错误。

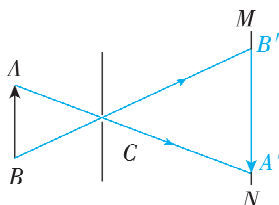
大招专题 2 光的直线传播、反射和折射作图

刷难关

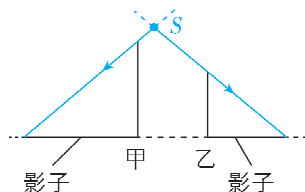
大招解读 | 光的直线传播作图

- ① 光在同种均匀介质中沿直线传播。
- ② 从光源出发, 用一条带箭头的直线表示光传播的径迹和方向。

1. 如图所示



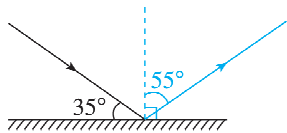
2. 如图所示



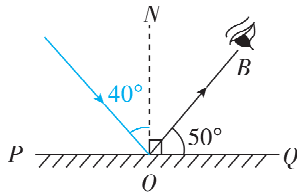
大招解读 | 光的反射作图

- ①光的反射定律:三线共面(入射光线、反射光线、法线在同一平面内),两线分居(入射光线、反射光线分居法线两侧),两角相等(反射角等于入射角)。
- ②入射光线和反射光线都要画成实线,并用箭头表示它们的传播方向。
- ③法线要画成虚线,且要垂直于反射面,并标出直角符号。

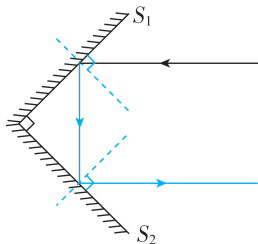
3. 如图所示



4. 如图所示

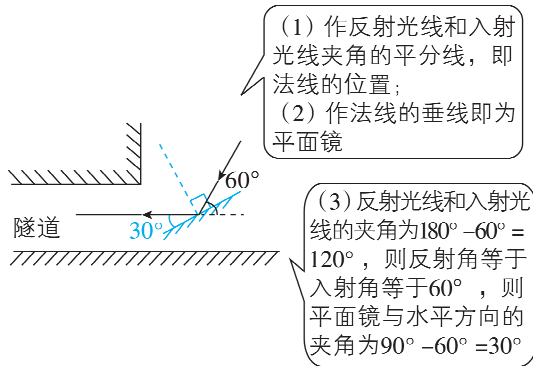


5. 如图所示



【解析】过入射点作镜面 S_1 的垂线为法线,根据反射角等于入射角作出反射光线,反射光线与平面镜 S_2 的交点为新的入射点,再重复上述过程,作出第二条反射光线,最后的反射光线与射向 S_1 的入射光线平行。

6. 如图所示



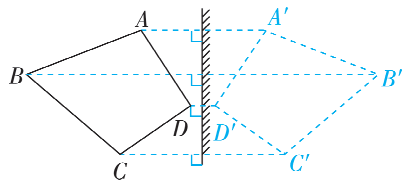
关键点拨

平面镜成像作图中,要注意保留作图痕迹,对应点的连线要用虚线,连线与镜面之间要标出直角符号,像要用虚线画出。

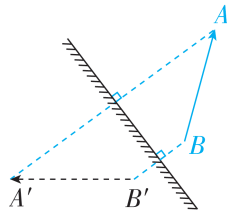
大招解读 | 平面镜成像作图

- (1)大小相等:像和物体的大小相等。无论平面镜的大小如何,也无论物体距离平面镜是远还是近,所成的像总是和物体大小相等。
- (2)线面垂直:像和物体的对应点的连线跟镜面垂直。
- (3)距离相等:像和物体到平面镜的距离相等。
- (4)左右相反:像和物体的左右是相反的。
- (5)像为虚像:物体在镜中所成的像是正立的虚像,不能用光屏承接,且在镜后用障碍物遮挡不住虚像。

7. 如图所示

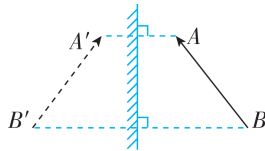


8. 如图所示



【解析】分别作出 A' 、 B' 关于平面镜的对称点 A 、 B ,用实线连接 A 、 B 即为物体 AB 。

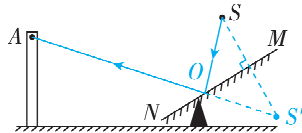
9. 如图所示



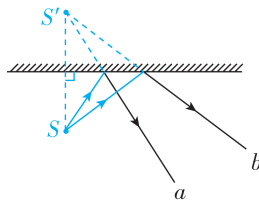
关键点拨

先通过平面镜作出 S 点的对称点 S' ,即为 S 的像;连接 $S'A$ 交平面镜于点 O 点,连接 SO 即为入射光线, OA 为反射光线。

10. 如图所示



11. 如图所示



3.1~3.4 综合训练

刷综合

1. **C** 【解析】 OB 是最短的影子,说明此时阳光与地面夹角最大,这是正午,又由于正午时太阳在正南方,所以影子在正北方,即 OB 是南北方向的;从早到晚,木杆的影子从图中的 OA 处运动到 OC 处,这说明 A 在西方、 C 在东方,所以 C 点在 O 点的东方。故选 C 。

2. **C** 【解析】根据题意可知,乙是建筑物在水中的倒影,甲是阳光照射下建筑物的影子,根据平面镜成像中像与物关于平面镜对称的特点可知,像与物大小相等,则过了半小时后他又回到原位置观察,乙的大小不变。过了半小时后,阳光照在建筑物上的角度改变,所以甲会变。

3. **D** 【解析】水面相当于平面镜,看见的水中的云是由光的反射形成的云的虚像;看到的水中的鱼是鱼反射的光由水中斜射入空气时,在水面处发生折射,折射角大于入射角,折射光进入人眼,人眼逆着折射光线的方向看去,看到的是鱼的虚像。故 D 正确, A 、 B 、 C 错误。故选 D 。

4. **C** 【解析】平面镜所成的像与物大小相等,当人靠近平面镜时,人的大小不变,像的大小也不变,故 A 错误;平面镜所成的像与物到平面镜的距离相等,当人与平面镜的距离增大时,像与平面镜的距离也增大,所以人与像的距离变大,故 B 错误;当平面镜垂直纸面向里移动时,因为像与物关于平面镜对称,人的位置没有发生改变,所以他的像的位置也不变,故 C 正确;平面镜的上端向人倾斜,因为像与物关于平面镜对称,所以人的像的位置发生了改变,故 D 错误。故选 C 。

5. **C** 【解析】往池内注水,水面升至 a 位置时,射灯发出的光在水面处发生折射,折射角大于入射角,此时折射光线向下偏, P 点位置如图 1 所示。

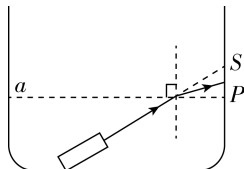
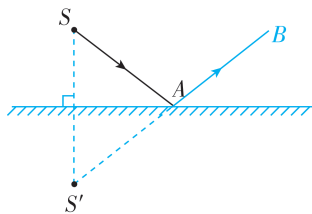
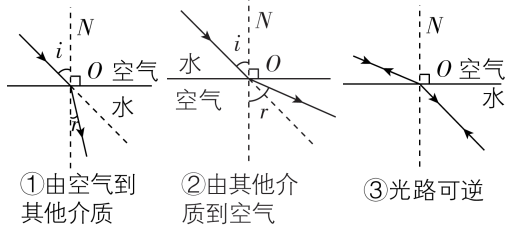


图 1

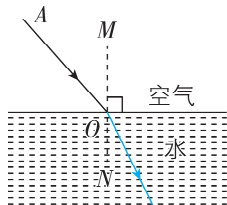
12. 如图所示



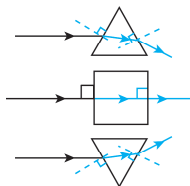
大招解读 | 光的折射作图



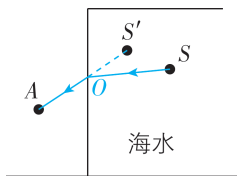
13. 如图所示



14. 如图所示

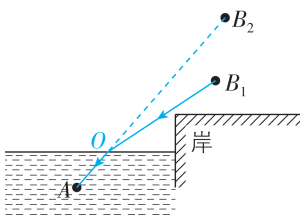


15. 如图所示



【解析】观察鱼时,鱼反射的光线从水中斜射入空气中时发生折射,眼睛逆着折射光线看去,看到的“鱼”在 S' 点,连接 $S'A$,与界面的交点 O 即为入射点,连接 SO 即为入射光线, OA 为折射光线。

16. 如图所示



【解析】连接 A 、 B_2 两点(空气中用虚线,水中用实线)与水面相交于 O 点,则交点 O 为入射点;连接 B_1O 即为入射光线, OA 为折射光线。

关键点拨
结合平面镜成像特点和光的直线传播特点,分别分析不同时间观察到的像。

关键点拨
上下两个玻璃三棱镜的折射光线,光先从空气斜射入玻璃,折射角小于入射角,光线会靠近法线;当光线从玻璃中射向空气时,折射角大于入射角,光线会远离法线;中间玻璃砖,光线垂直射入时传播方向不变。

水面上升至 b 位置时,射灯发出的光线先在水池壁发生反射,然后在水面处发生折射,根据光的反射定律和折射规律, Q 点位置如图 2 所示。

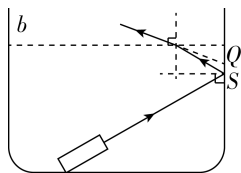


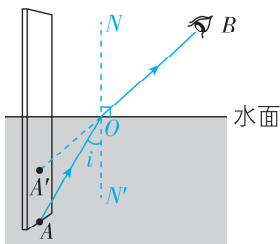
图 2

通过画图可知: P 点在 S 点的下方, Q 点在 S 点的上方。

6. 光的直线传播 反射 实

【解析】在射击瞄准时,运动员需要做到“三点一线”,这是依据光在同种均匀介质中沿直线传播的原理;巴黎埃菲尔铁塔无灯的栏杆被人看见,是因为栏杆反射的光进入了人的眼睛;阳光透过树叶的缝隙在地上形成圆形的光斑,这是小孔成像现象,小孔成像的原理也是光的直线传播,所成的像是实像。

7. (1) 折射 浅 (2) 如图所示



【解析】(1) 光从水中斜射入空气中,光在界面处会发生折射,此时折射角大于入射角,岸上的人的眼睛位于 B 处时,逆着射入眼睛的光看去,会看到 A' , A' 即为 A 点反射的光经水面折射后形成的虚像,则池水看起来比实际的浅一些。(2) 根据光的折射规律知,连接 $A'B$ 交水面于点 O , O 点即为入射点,连接 AO 即为入射光线,过 O 点作垂直于水面的法线 NN' ,则 $\angle AON'$ 即为入射角 i ,如图所示。

3.5 奇妙的透镜

刷基础

- B** **【解析】**中间厚、边缘薄的透镜叫凸透镜,中间薄、边缘厚的透镜叫凹透镜,图中②是凹透镜,故 B 正确,A、C、D 错误。
- D** **【解析】**从四组光线通过透镜的情形可知,A、B、C 中的折射光线相较于入射光线是

知识归纳

透镜的特殊光线

凸透镜的三条特殊光线:

- ①通过焦点的光线经凸透镜折射后将平行于主光轴;
- ②平行于主光轴的光线经凸透镜折射后将过焦点;
- ③过凸透镜光心的光线传播方向不改变。

凹透镜的三条特殊光线:

- ①延长线过另一侧焦点的光线经凹透镜折射后将平行于主光轴;
- ②平行于主光轴的光线经凹透镜折射后,其折射光线的反向延长线过焦点;
- ③过凹透镜光心的光线传播方向不改变。

发散的,所以 A、B、C 中的透镜都是凹透镜;D 中入射光线经透镜折射后折射光线相较于入射光线变得会聚了,故 D 中的透镜为凸透镜。

- a、c** 会聚 发散 凹 **【解析】**如图甲所示,透明玻璃瓶盖形状不同,容易在阳光下引发火灾的有 a、c,它们的形状都是中间厚、边缘薄,为凸透镜,对光线有会聚作用。另外一种类型的透镜为凹透镜,对光线有发散作用。图乙中,放上透镜的会聚点 A 比不放透镜的会聚点 B 更远离透镜所在位置,由此可知,该透镜对光线有发散作用,所以该透镜是凹透镜。

- D** **【解析】**凹透镜有两个虚焦点,故 A 错误;凸透镜有两个实焦点,故 B 错误;凸透镜的焦点到光心的距离叫焦距,故 C 错误;透镜的光心在透镜的主光轴上,故 D 正确。

- A** **【解析】**由图知焦点到凸透镜光心的距离为 10.0 cm,所以凸透镜的焦距为 10.0 cm。故选 A。

刷易错

- D** **【解析】**光线经过甲透镜折射后,折射光线推迟会聚,故甲透镜应为凹透镜;光线经过乙透镜折射后,折射光线比原来的入射光线更会聚,更向主光轴靠拢,因此乙透镜为凸透镜。故选 D。

- B** **【解析】**玻璃砖可看成是两个凹透镜合在一起,平行光经过后会变为发散光束。

刷提升

- C** **【解析】**装水的矿泉水瓶中央厚、边缘薄,相当于凸透镜,凸透镜对光有会聚作用,故 C 正确。
- C** **【解析】**根据凸透镜的三条特殊光线知,经过焦点或从焦点发出的光线经凸透镜折射后会平行于主光轴射出,由图可知该凸透镜的焦点为 F ,所以小灯泡应放在 F 点,故 C 符合题意。故选 C。
- D** **【解析】**若 L 是凸透镜,入射光线平行于主光轴,则 B 点为凸透镜的焦点,若入射光线没有平行于主光轴,则折射光线不会通过焦点,即 B 点不是焦点,故 A 错误。若 B 点是 L 的焦点(可以是实焦点,也可以是虚焦点), L 可能为凸透镜,也可能为凹透镜,当 L 为凸透镜

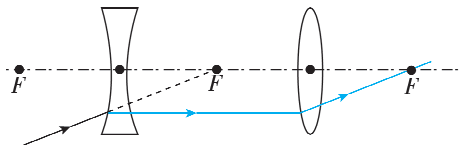
时, AB 的入射光线一定平行于主光轴; 当 L 为凹透镜时, AB 的入射光线一定不平行于主光轴, 故 B、C 错误。若 AB 的入射光线是从无穷远处主光轴上一点发出的, 若 L 是凹透镜, 折射光线将变得发散, 不会折射成 AB , 所以 L 一定不是凹透镜, 故 D 正确。

4. (1) 材料 (2) 材料相同时, 凸透镜的焦距与凹凸程度有关 (3) 控制变量法

【解析】(1) A 和 B 两个凸透镜的材料不同, 凹凸程度相同, 由图 A、B 可知, 两凸透镜的焦距是不同的, 由此得出结论: 凹凸程度相同时, 凸透镜的焦距和凸透镜的材料有关。(2) A 和 C 两个凸透镜的凹凸程度不同, 材料相同, 由图 A、C 可知, 两凸透镜的焦距是不同的, 由此得出结论: 材料相同时, 凸透镜的焦距和凹凸程度有关。(3) 要得到凸透镜的焦距和材料的关系, 就要控制凸透镜的凹凸程度一定; 要得到凸透镜的焦距和凹凸程度的关系, 就要控制材料一定。故本实验用到的实验方法是控制变量法。

5. 凸 凹 先变细后变粗 **【解析】**圆柱形试管水平放置时充满水的地方, 中间比边缘厚, 相当于凸透镜, 因凸透镜对光线有会聚作用, 所以将光线会聚成一条亮线; 试管中空气泡所处位置的水形成中间薄、边缘厚的凹透镜, 凹透镜对光线有发散作用, 故在白纸上与空气泡相对应的位置上形成一个橄榄形的黑影。亮线的位置相当于焦点的位置, 如果把白纸从靠近试管向下移动到较远处, 经过焦点时亮线最细; 从焦点处向下继续移动时, 亮线变粗。

6. 如图所示



刷素养

7. 见解析 **【解析】**(1) 还需要的实验器材: 要用刻度尺测量焦距, 故需要刻度尺; 要利用凸透镜和太阳光在白纸上找到焦点, 故需要白纸。(2) 实验步骤: 让凸透镜正对着太阳光, 保证太阳光与凸透镜的主光轴平行, 调整凸透镜和白纸之间的距离, 直到太阳光在白纸上会聚成一个最

小、最亮的光斑, 利用刻度尺测出这个光斑到凸透镜光心的距离, 记作 L_1 , 此时的距离就是该凸透镜的焦距, 换用另外两块凸透镜重复上述步骤, 测出光斑到凸透镜光心的距离分别记作 L_2 、 L_3 。(3) 实验结论: 凸透镜焦距越小, 对光的会聚能力越强。(答案合理即可)

3.6 凸透镜成像规律



刷基础

1. (1) 烛焰 同一高度 (2) 10.0 (3) 右大 10.0 20.0 (4) $u = 2f$ 正立

【解析】(1) 调整烛焰、凸透镜、光屏三者的中心大致在同一高度, 这样能使像成在光屏的中央。(2) 若光屏上得到倒立、等大的实像, 说明蜡烛到凸透镜的距离等于凸透镜的二倍焦距, 由题图可知凸透镜在 40.0 cm 刻度线处, 蜡烛在 20.0 cm 刻度线处, 则物距 $u = 2f = 40.0 \text{ cm} - 20.0 \text{ cm} = 20.0 \text{ cm}$, 故凸透镜的焦距 $f = 10.0 \text{ cm}$ 。(3) 将凸透镜置于 30.0 cm 处不动, 将蜡烛置于 0.0 cm 处, 调整光屏的位置, 使光屏上成清晰的像, 然后将蜡烛向 20.0 cm 处移动, 若要使光屏上始终成清晰的像, 根据凸透镜成实像时物近像远像变大可知, 应将光屏向右移动, 移动过程中像会变大; 由 $f < u < 2f$ 时成倒立、放大的实像可知, 要使光屏上呈现倒立、放大的实像, 应将蜡烛置于光具座的 10.0 cm 与 20.0 cm 之间。(4) 根据凸透镜成像的规律可知, $f < u < 2f$ 时, 成倒立、放大的实像; $u = 2f$ 时, 成倒立、等大的实像; $u < f$ 时, 成正立、放大的虚像。

2. D **【解析】**已知凸透镜的焦距为 15 cm, 当 $u = 10 \text{ cm}$ 时, $u < f$, 凸透镜成正立、放大的虚像, 故 A 错误; 当 $u = 20 \text{ cm}$ 时, $2f > u > f$, 凸透镜成倒立、放大的实像, 故 B 错误; 当 $u = 35 \text{ cm}$ 时, $u > 2f$, 凸透镜成倒立、缩小的实像, 故 C 错误; 当物体从距凸透镜 20 cm 处远离凸透镜时, 物距增大, 在凸透镜另一侧所成的像会逐渐变小, 故 D 正确。故选 D。

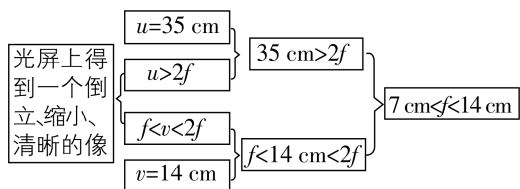
3. B **【解析】**由题图可知, 光屏到凸透镜光心的距离大于凸透镜的二倍焦距, 说明像距大于二倍焦距, 若想在光屏上成清晰的像, 由凸透镜的成像规律可知, 当物距在一倍焦距和二倍焦

关键点拨

凸透镜成像可以从物距、像距和焦距进行分析, 根据它们之间的关系, 分析像的特征。凸透镜的成像口诀: 一倍焦距分虚实, 二倍焦距分大小, 实像总是异侧倒。

距之间时,像距大于二倍焦距,所以物体放在 B 点时可能在光屏上成清晰的像。故选 B 。

4. B 【解析】



刷有所得

(1) 凸透镜成像时, $u > 2f$, 成倒立、缩小的实像; (2) 凸透镜成实像时, 物近像远像变大。

5. C 【解析】凸透镜的焦距为 10 cm , 由图可所成的像是正立、放大的虚像, 则此时凸透镜相当于放大镜, 文字到凸透镜的距离在一倍焦距之内, 即物距小于 10 cm , 故选 C 。

刷易错

6. C 【解析】凸透镜成实像时, 所有透过透镜的光会聚到光屏上成像, 当将透镜的上半部分挡住后, 蜡烛发出的光虽有一部分被挡住, 但仍有一部分光通过凸透镜下半部分会聚成像, 因此像还是完整的像, 由于透镜的一半被遮住, 射入透镜的光线减少, 则折射出的光线与原来相比减少, 像的亮度会变暗。故选 C 。

易错警示

凸透镜虽然被遮住了一半, 但仍然是一个凸透镜, 能成完整的像, 只是像变暗了。

刷提升

1. A 【解析】由图可知, $u = 50\text{ cm} - 20\text{ cm} = 30\text{ cm}$, $v = 80\text{ cm} - 50\text{ cm} = 30\text{ cm}$, 此时 $u = v = 2f$, 成倒立等大的实像, 则 $f = 15\text{ cm}$; 将蜡烛移至 10 cm 刻度线处, $u' = 50\text{ cm} - 10\text{ cm} = 40\text{ cm}$, 物距大于二倍焦距, 成倒立、缩小的实像。故选 A 。

2. C 【解析】“水球”相当于一个凸透镜, 由图知, 此时成倒立、缩小的实像, 根据凸透镜的成像规律可知, 此时物距大于二倍焦距, 则 ab 应在二倍焦距之外, 像在一倍焦距和二倍焦距之间, 故 C 正确。

3. C 【解析】由表可知, 当物距为 24 cm 时, 成倒立、缩小的实像, 所以 $24\text{ cm} > 2f$, 则 $f < 12\text{ cm}$; 当物距为 20 cm 时, 成倒立、放大的实像, 所以 $f < 20\text{ cm} < 2f$, 则 $10\text{ cm} < f < 20\text{ cm}$; 当物距为 4 cm 时, 成正立、放大的虚像, 所以 $4\text{ cm} < f$ 。综上得出: $10\text{ cm} < f < 12\text{ cm}$, 故 A 、 B 、 D 不符合题意, C 符合题意。故选 C 。

4. A 【解析】装有水的杯子在水平方向上相当于凸透镜, 小红将一支铅笔分别紧贴杯壁内、外竖直放置, 两次都观察到铅笔放大的像, 则两次铅笔都在透镜的一倍焦距内, 由此可知两次成的都是正立、放大的虚像。图 2 中的铅笔向前移, 物距变小, 由凸透镜成虚像时的规律可知, 像距变小, 像变小。图 3 中的铅笔向后移动, 物距变大, 铅笔在透镜的一倍焦距内时, 由凸透镜成虚像时的规律可知, 像距变大, 像变大; 当铅笔在一倍焦距和二倍焦距之间时, 成放大的实像, 由凸透镜成实像时的规律可知, 物距变大, 像距变小, 像变小; 当铅笔在二倍焦距以外时, 成缩小的实像, 由凸透镜成实像时的规律可知, 物距变大, 像距变小, 像变小; 所以图 3 中铅笔向后移, 像先变大后变小。综上所述, A 正确。

5. 凸透镜 靠近 【解析】玻璃杯中有水的这一部分中间厚, 边缘薄, 相当于一个凸透镜, 由题可知, 从装水部分看到的黑白卡片是颠倒的, 此时成倒立的实像。若希望“黑白颠倒”的现象消失, 则像应该是正立的, 所以需要高脚杯靠近卡片, 减小物距, 使物距小于焦距, 成正立的虚像。

6. $f_{乙} > f_{丙} > f_{甲}$ 【解析】根据凸透镜成像规律可知 $u_{甲} = 12\text{ cm} > 2f_{甲}$, 即 $f_{甲} < 6\text{ cm}$; $u_{乙} = 12\text{ cm} < f_{乙}$; $f_{丙} < u_{丙} = 12\text{ cm} < 2f_{丙}$, 即 $12\text{ cm} > f_{丙} > 6\text{ cm}$; 综上所述可知 $f_{乙} > f_{丙} > f_{甲}$ 。

刷素养

7. C 【解析】 AC 为入射光线, CB 为折射光线, A 点发出的光线通过光心传播方向不变, 会与 CB 交于 B 点, 则 B 点是 A 点通过凸透镜成的像, 其中 AO 是物距 u , OB 为像距 v , 因 $AO < OB$, 则像距 v 大于物距 u , 此时成倒立、放大的实像, 物距 u 满足 $f < u < 2f$, 即 $f < 10\text{ cm} < 2f$, 故 $5\text{ cm} < f < 10\text{ cm}$, C 选项符合题意。

实验 3 探究凸透镜成像的规律

刷实验

1. (1) 10.0 (2) $>$ (3) B 小丽 博物馆木牍上的字所成的是正立放大的像, 小丽推测

的依据是实验中看到正立放大的像,与在博物馆看到的现象一样(合理即可)

【解析】(1)太阳光可看作一束平行的光,一束平行的光经过凸透镜后形成的最小、最亮的点为凸透镜的焦点,焦点到凸透镜光心的距离为焦距,由图知该凸透镜的焦距为 10.0 cm;(2)分析表格中第 1、2 组的数据可知,凸透镜成缩小实像时,物距大于像距;(3)蜡烛靠近凸透镜的过程中,无论怎样移动光屏都看不到像,可能成的是虚像,虚像与物体同侧,故应撤去光屏从 B 侧向透镜方向观察,看到了正立放大的像,所以小丽的推测合理,因为博物馆木牍上的字所成的是正立放大的像,小丽推测的依据是实验中看到正立放大的像,与在博物馆看到的现象一样。

2. (1)使像成在光屏中央 (2)不能 倒立实像 物距和焦距 (3)变暗 (4)向左 (5)等大

【解析】(1)为了使像成在光屏中央,必须调节烛焰、凸透镜、光屏三者的中心在同一高度。(2)若凸透镜的焦距为 f ,当物距 $u < f$ 时,烛焰成正立放大的虚像;当 $u = f$ 时,不能观察到烛焰的像;当 $u > f$ 时,烛焰成倒立实像;分析得出:像的虚实由物距和焦距的大小关系决定。(3)用另一个与原实验中焦距相同但直径较小的凸透镜替代原来的凸透镜再次实验,成像大小不会变化,但经凸透镜折射的光变少,所成的像比原来暗。(4)如果仅将图甲中凸透镜换成直径相同、焦距稍小的凸透镜,相当于将物距变大了,那么像距就要减小,像变小即光屏向左移动才能成清晰的像。(5)由图乙可知,原物距 $u = 15\text{ cm}$,光屏和凸透镜的距离为 15 cm ,保持光屏位置不变,让蜡烛和凸透镜分别以 4 cm/s 和 2 cm/s 的速度,同时沿光具座匀速向左运动,则经过 2.5 s ,物距 $u' = 15\text{ cm} + (4\text{ cm/s} - 2\text{ cm/s}) \times 2.5\text{ s} = 20\text{ cm} = 2f$,光屏和凸透镜的距离为 $15\text{ cm} + 2\text{ cm/s} \times 2.5\text{ s} = 20\text{ cm} = 2f$,根据凸透镜成像规律可知,此时光屏上成倒立等大的实像。

关键点拨

(1)平行于主光轴的光经过凸透镜后会聚于主光轴上一点,这一点叫焦点,焦点到光心的距离叫焦距,读数时要估读到分度值的下一位;(2)分析表中数据可知凸透镜成缩小实像时物距与像距的大小关系;(3)当 $u < f$ 时,凸透镜成正立、放大的虚像,像与物在凸透镜的同侧,据此结合题意进行解答。

规律总结 凸透镜成像的规律

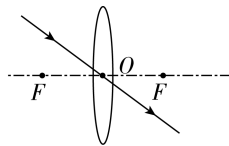
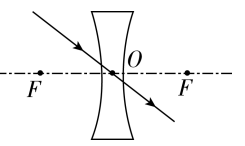
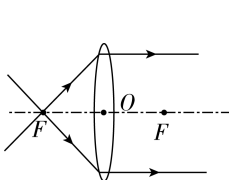
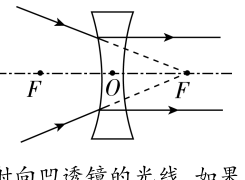
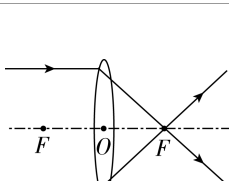
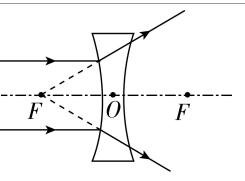
物距(u)	成像的性质	像距(v)
$u > 2f$	缩小、倒立的实像	$f < v < 2f$
$u = 2f$	等大、倒立的实像	$v = 2f$
$f < u < 2f$	放大、倒立的实像	$v > 2f$
$u = f$	不成像	——
$u < f$	放大、正立的虚像	$v > u$

口诀:一焦分虚实,二焦分大小;虚像同侧正,实像异侧倒;物远实像小,物远虚像大。

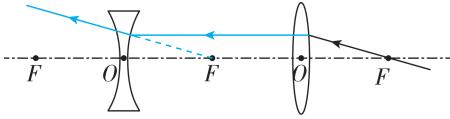
大招专题 3 透镜作图

刷难关

大招解读 透镜作图

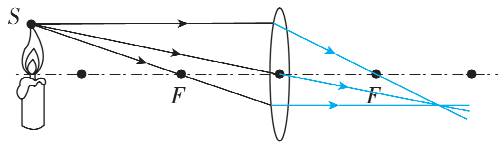
凸透镜	凹透镜
 <p>通过凸透镜光心的光线传播方向不变</p>	 <p>通过凹透镜光心的光线传播方向不变</p>
 <p>通过凸透镜焦点的光线经凸透镜折射后,折射光线平行于主光轴射出</p>	 <p>射向凹透镜的光线,如果其延长线通过焦点,则该光线经凹透镜折射后,折射光线平行于主光轴射出,注意作图时延长线用虚线且一般需要画出</p>
 <p>跟主光轴平行的光线经凸透镜折射后,折射光线通过焦点</p>	 <p>跟主光轴平行的光线经凹透镜折射后,折射光线的反向延长线过虚焦点,注意作图时反向延长线用虚线且一般需要画出</p>

1. 如图所示

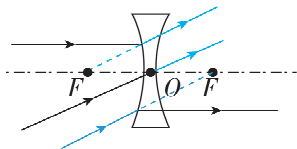


【解析】过凸透镜焦点的光线经凸透镜折射后折射光线平行于主光轴,平行于主光轴的光线经凹透镜折射后,折射光线的反向延长线过凹透镜的焦点。

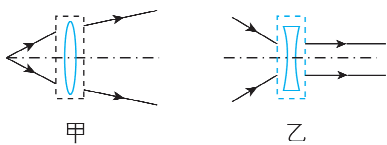
2. 如图所示



3. 如图所示

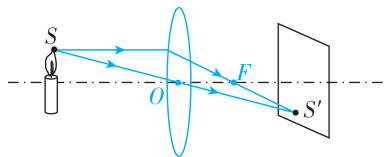


4. 如图所示

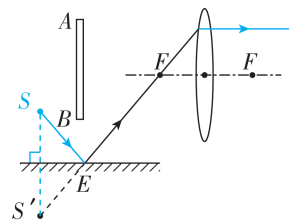


【解析】光线通过光学元件后发生了折射,所以两图中光学元件为透镜。甲图折射光线比入射光线更靠近主光轴,所以这个透镜对光线有会聚作用,因此为凸透镜;乙图折射光线较入射光线变得发散了,所以这个透镜对光线有发散作用,因此为凹透镜。

5. 如图所示



6. 如图所示



【解析】已知 S' 是点光源 S 在平面镜中的像,根据平面镜成像特点可知, S 与 S' 关于平面镜对称,则在平面镜上方作出 S' 的对称点 S ,连接 SE 为入射光线, EF 为过凸透镜焦点的光线,过焦点的光线经凸透镜折射后平行于主光轴射出,据此作出光路图。

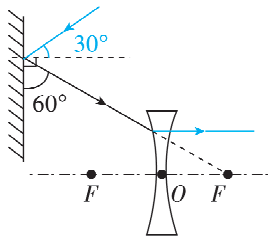
关键点拨

平行于主光轴的光线经凹透镜折射后,其折射光线的反向延长线过焦点;过光心的光线传播方向不改变;经凹透镜折射后平行于主光轴的光线,其入射光线的延长线过另一侧焦点。

关键点拨

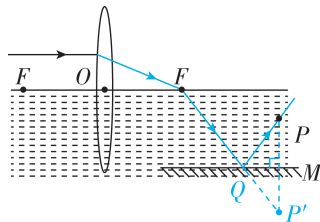
连接点 S 、 S' ,与主光轴交于 O 点, O 点即为凸透镜的光心,过 O 点垂直于主光轴作出凸透镜;由点 S 发出的平行于主光轴的光线,经凸透镜折射后将会聚到点 S' 上,此时折射光线与主光轴的交点便是焦点 F 。

7. 如图所示



【解析】因为反射光线与镜面的夹角为 60° ,则反射角为 $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$,则入射角也为 30° ,故在法线上方作出入射光线;延长线过另一侧焦点的光线经凹透镜折射后将平行于主光轴。

8. 如图所示



【解析】平行于主光轴的光线经凸透镜折射后,折射光线经过焦点,经过凸透镜的折射光线射入水中时,会发生折射,此时的入射点为 F ,折射光线射向水中的平面镜后,会发生反射,反射光线经过 P 点,作出 P 点关于平面镜的对称点 P' 点,连接 FP' 交平面镜于点 Q ,则点 Q 为平面镜的反射点,据此作出光路图。

3.7 眼睛与光学仪器

课时 1 眼睛

刷基础

1. C 【解析】眼睛的晶状体相当于凸透镜,故 A 错误。景物在视网膜上成的是倒立、缩小的实像,故 B 错误。晶状体相当于凸透镜,当人眼观察远处景物时,晶状体比较薄,对光的偏折能力变弱,远处物体射来的光刚好会聚在视网膜上,眼睛可以看清远处的物体,因此题图甲是观察远处景物的光路图,故 C 正确。当人眼观察近处物体时,晶状体变厚,对光的偏折能力变强,近处物体射来的光会聚在视网膜上,眼睛就可以看清近处的物体,故 D 错误。故选 C。
2. 如解析图所示 【解析】当看近处物体 S 时,睫状体收缩,晶状体变厚,对光的会聚能力增

课时2 光学仪器



刷基础

1. **C** 【解析】照相机的镜头相当于一个凸透镜，镜头的焦距是 40 mm，胶片和镜头之间的距离是像距，此时 $2f > v > f$ ，所以胶片到镜头的距离应大于 40 mm，小于 80 mm。

2. **C** 【解析】“小孔照相机”和一般照相机所成的像都是倒立的实像，A 正确，不符合题意；“小孔照相机”可通过调节底片到小孔的距离来调节像的大小，一般照相机可通过调节镜头来调节像的大小，B 正确，不符合题意；“小孔照相机”是利用光的直线传播成像的，而一般照相机是利用光的折射成像的，C 错误，符合题意；二者所成的像都是由实际光线会聚而成的实像，D 正确，不符合题意。故选 C。

3. 倒立 缩小 20 【解析】

模型照相机	照相机工作原理： $u > 2f$ ， $2f > v > f$ ，成倒立、缩小的实像
	外壳长 20 cm，像距最大为 20 cm，此时物距最小， $u = v = 2f = 20$ cm，成倒立、等大的实像

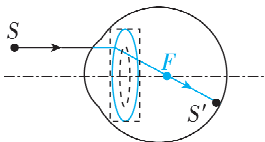
4. (1) 凸透 ①虚 ②实 6 mm ~ 12 mm (或 $6 \text{ mm} < f < 12 \text{ mm}$) (2) 物 放大镜

【解析】(1) 小水滴中间厚、边缘薄，可以看作是一个焦距很小的凸透镜。①由题意可知，小水滴此时相当于放大镜，成的是正立、放大的虚像；②水滴变厚，其焦距变小，此时成倒立、放大的实像， $f < 12 \text{ mm} < 2f$ ，即 $6 \text{ mm} < f < 12 \text{ mm}$ 。(2) 小水滴相当于一个焦距很小的凸透镜，将物体放大，是当作显微镜的物镜来使用的；由图乙可知，上方的凸透镜远离物体，是目镜，该凸透镜相当于一个放大镜，成的是正立、放大的虚像，所以图乙中凸透镜的作用与放大镜的作用类似。

5. **D** 【解析】题中望远镜的物镜和目镜都是凸透镜，靠近眼睛的是目镜，靠近物体的是物镜，故 A、B 错误；物镜的作用是成倒立、缩小的实像，故 C 错误，D 正确。

6. **B** 【解析】用普通望远镜观察远处物体时，物镜的作用是使远处的物体在焦点附近成实像，物镜上的小飞虫在一倍焦距以内，不会成像在视野内，即视野中不会出现飞虫或小黑点。

强，使得像成在视网膜上；由平行于主光轴的光线经凸透镜折射后会聚于主光轴上焦点处，可以确定晶状体右侧焦点 F 的位置。如图所示。



3. **D** 【解析】近视眼的形成原因是晶状体变厚，折光能力太强，像成在视网膜的前方，可用对光有发散作用的凹透镜来矫正，使远处物体的像成在视网膜上，从而看清远处的物体，故 A、B、C 错误，D 正确。

4. **B** 【解析】激光矫正近视，是对眼角膜进行手术，使其中间变薄，相当于一个凹透镜，使光线发散一些，从而使通过晶状体成的像后移，直到移到视网膜上。题图 A 中间和边缘一样厚，不符合题意；题图 B 中间薄、边缘厚，符合凹透镜的特点；题图 C 中间厚、边缘薄，相当于凸透镜，不符合题意；题图 D 由多块凹透镜组成，不符合题意。故选 B。

5. **A** 【解析】远视眼是晶状体曲度变小，会聚能力减弱，即折光能力减弱，使像成在视网膜的后方；远视眼需要戴凸透镜矫正，使光线提前会聚。故选 A。

6. 小于 远视 【解析】由题图可知铅笔尖的像变大了，且是正立的，所以该透镜是凸透镜，且铅笔尖在凸透镜的 1 倍焦距以内；远视眼看近处的物体时，像会成在视网膜的后方，要想使像成在视网膜上，应使用凸透镜，所以该种透镜可以用于矫正远视眼。

刷应用

7. **A** 【解析】高度近视的人在空气中用裸眼看物体，像成在视网膜的前方，在水中看物体时更清晰，即在水中看物体时相比在空气中时像更靠近视网膜，所以光从水中射入眼睛折射程度较小，故①正确，②错误；正常人在水中看不清物体，高度近视的人裸眼在水中看物体会觉得更清晰，是因为高度近视的人的晶状体比正常人的晶状体厚，故正常人要想在水中看清物体，应戴凸透镜，即戴高度老花眼镜，故③正确，④错误。故选 A。

技巧点拨

巧记近视眼的成因及其矫正口诀：“近视看近不看远，晶厚聚光网膜前，凹透对光能发散，用来矫正近视眼。”

跨学科实践 用“水透镜”探究近视眼的形成原因

刷实践

【方案制订与实施】4. (1) 同一高度 (2) 缩小 实 (3) 注入 5. (1) 晶状体 视网膜 (2) 前 (3) 凹 (4) ①阅读时使书本与眼睛的距离约为 25 cm ②不要长时间看书,中间要适当休息(合理即可) 【解析】【方案制订与实施】4. (1) 调整透镜、光屏、烛焰三者的中心大致在同一高度,这样做的目的是使像能够成在光屏中央。(2) 实验目的是模拟人眼,而眼睛成像原理与照相机相同,因此应该成倒立、缩小的实像。(3) 近视眼能看清近处的物体,不能看清远处的物体,看远处的物体时,像成在视网膜的前方,向水凸透镜内注入适量的水可模拟近视眼,使透镜更凸,会聚能力更强,将像成在光屏的前方。5. (1) 人眼的晶状体相当于一个凸透镜,视网膜相当于光屏。(2) 根据近视眼的成因,近视眼将远处的物体成像在视网膜前,想看清楚物体,应减小像距,即将光屏向靠近透镜的方向移动适当距离。(3) 在烛焰和水凸透镜间加一个焦距合适的凹透镜,光屏上能得到清晰的像,说明近视眼需用合适的凹透镜矫正。(4) 言之有理即可。

大招专题 4 凸透镜成像规律的动态问题

刷难关

大招解读 | 变距问题

(成实像时)

物和像, 同左同右
像距越大, 像越大

物距增大, 像距减小
物距减小, 像距增大

刷有所得 1. B 【解析】凸透镜的焦距为 $f=15\text{ cm}$, 则 $2f=30\text{ cm}$ 。当物体从距透镜 30 cm 处向远离透镜的方向移动时, 根据凸透镜成实像时物远像近像变小可知, 所成的像逐渐变小, 故①错误; 当物体从距透镜 30 cm 处向距透镜 20 cm 处移动时, 根据凸透镜成实像时物近像远像变大可知, 要得到清晰的像应使光屏远离透镜, 故②正确; 当物体距透镜 10 cm 时, 物体在一倍焦距以内, 此时成正立、放大的虚像, 故③错误; 当物体距透镜 25 cm 时, 物体在一倍焦距与二倍焦距之间, 此时成倒立、放大的实像, 故④正确。综上可知, A、C、D 错误, B 正确。故选 B。

2. C 【解析】对调前, 光屏上成的是倒立、放大的像, 此时物距小于像距; 根据光的折射中光路是可逆的可知, 保持凸透镜位置不变, 对调蜡烛和光屏, 此时物距等于原来的像距, 像距等于原来的物距, 此时物距大于像距, 光屏上能成一个倒立、缩小的像。故选 C。

3. C 【解析】刻度尺到凸透镜的距离(物距)在一倍焦距以内时, 成正立、放大的虚像, 即乙图; 刻度尺到凸透镜的距离在一倍焦距和二倍焦距之间时, 成倒立、放大的实像, 即丁图; 刻度尺到凸透镜的距离为二倍焦距时, 成倒立、等大的实像, 即甲图; 刻度尺到凸透镜的距离在二倍焦距以外时, 凸透镜成倒立、缩小的实像, 即丙图。综上可知, 凸透镜先贴着刻度尺然后逐渐远离, 看到刻度尺的像的先后顺序为乙→丁→甲→丙, 故选 C。

4. D 【解析】手机镜头是凸透镜, 近视眼镜的镜片是凹透镜, 不属于同一种透镜, 故 A 错误; 用手机拍照利用的是物体在二倍焦距以外时成倒立缩小的实像的原理, 故牡丹花要在镜头二倍焦距以外的位置, 拍照时牡丹花通过镜头成倒立缩小的实像, 故 B、C 错误; 凸透镜成实像时, 物距变小, 像距变大, 像变大, 乙照片中花的像变大了, 故是减小了物距, 所以拍摄乙照片时, 手机离牡丹更近, 故 D 正确。

大招解读 | 变焦问题

核心知识:1. 凸透镜越厚(凸),焦距越小,聚光能力越强,成像越近;

2. 凸透镜越薄(平),焦距越大,聚光能力越弱,成像越远。

拓展:

水透镜	{	注水:透镜变厚→焦距变小→聚光能力变强→成像变近
		抽水:透镜变薄→焦距变大→聚光能力变弱→成像变远
{	凸透镜前加近视眼镜片:近视眼镜片→凹透镜→发散作用→成像变远	
	凸透镜前加远视眼镜片:远视眼镜片→凸透镜→会聚作用→成像变近	

5. C 【解析】由于 $u = 2f_{乙}$, $f_{甲} > f_{乙}$, 此时的物距要小于甲透镜的二倍焦距, 若物距在甲透镜的一倍焦距和二倍焦距之间, 移动光屏, 光屏上能成倒立、放大的实像, 若物距等于甲透镜的一倍焦距, 此时凸透镜不成像, 若物距小于甲透镜的一倍焦距, 成正立、放大的虚像, 虚像不能成在光屏上, 故 A、B 错误; 用丙透镜实验, 由于 $f_{乙} > f_{丙}$, 此时的物距要大于丙透镜的二倍焦距, 移动光屏, 能在光屏上成倒立、缩小的实像, 故 C 正确, D 错误。故选 C。

6. D 【解析】由图可知, 此时 $u = v = 20\text{ cm}$, 根据 $u = v = 2f$ 时成倒立、等大的实像可知, 甲凸透镜的焦距为 10 cm , 故 A 错误; 若小明将甲凸透镜换成乙凸透镜, 仅将乙凸透镜向左移, 光屏上能再次成清晰的像, 此时物距小于像距, 根据凸透镜成像规律知, 像距 $v > 20\text{ cm} > 2f$, 因此乙凸透镜的焦距小于 10 cm , 根据凸透镜成像规律知, 此时成倒立、放大的实像, 应用于投影仪, 故 B、C 错误; 更换乙凸透镜后如果不动乙凸透镜, 此时物距大于二倍焦距, 像成在光屏的左侧, 在乙凸透镜前加一个合适的近视眼镜片, 近视眼镜片是凹透镜, 凹透镜对光有发散作用, 会使光推迟会聚成像, 因此也能在光屏上成清晰的像, 故 D 正确。

本题考查学生对凸透镜成像规律的掌握。知道凸透镜成实像时, 物距增大(远离凸透镜), 像距减小(靠近凸透镜)是解决本题的关键。

关键点拨

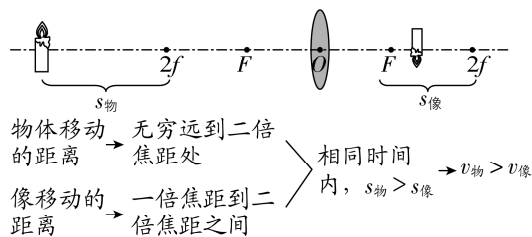
7. A 【解析】远视眼的成因是晶状体太薄, 对光的折射能力太弱, 使得像成在视网膜的后方; 模拟远视眼, 应从水透镜中抽水, 使水透镜变薄, 水透镜的焦距变大, 则烛焰的像会成在光屏右侧, 故 A 正确。故选 A。

8. B 【解析】远视眼镜是凸透镜, 凸透镜对光线有会聚作用, 拿一个远视眼镜放在凸透镜前面与不放该远视眼镜相比, 成像会前移, 放上远视眼镜后光屏上出现烛焰清晰的像, 移走眼镜后, 烛焰的像成在光屏后面, 烛焰的像变得模糊, 这时可以增大光屏与凸透镜的距离, 或增大蜡烛与凸透镜的距离, 使得光屏上重新呈现一个清晰的像。故选 B。

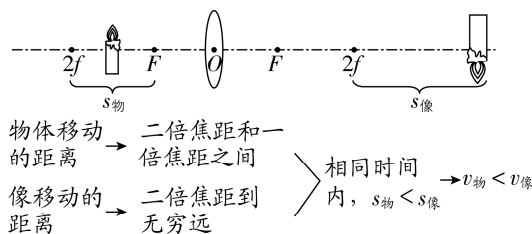
9. D 【解析】如果该人远离镜头, 物距变大, 像距会变小, 不改变镜头和成像板之间的距离, 则应增大凸透镜的焦距, 从而在成像板上得到清晰的像, 所以镜头的焦点可能变为 c 点, 焦距变长, 故 A、B 错误; 如果该人靠近镜头, 物距减小, 像距会增大, 不改变镜头和成像板之间的距离, 则应减小凸透镜的焦距, 才能在成像板上得到清晰的像, 所以镜头的焦点可能变为 a 、 b 点, 此时镜头的聚光能力会增强, 故 C 错误, D 正确。故选 D。

大招解读 | 物、像移动速度问题

1. 当物体位于二倍焦距之外时, $u > 2f, f < v < 2f$ 。



2. 当物体位于一倍焦距和二倍焦距之间时, $v > 2f, f < u < 2f$ 。



3. 中间转折点: 当物体恰好位于二倍焦距处时, $u = 2f, v = 2f$, 此时是物像速度相等的特殊点。

10. C 【解析】萤火虫发出的通过凸透镜部分的光逐渐减少,表明萤火虫正在远离凸透镜,物距变大,像距变小,萤火虫的像会靠近凸透镜,故 A、B 错误;发着光的萤火虫从凸透镜的二倍焦距处沿主光轴向远离凸透镜的方向移动,它通过凸透镜所成的像在一倍焦距与二倍焦距之间移动,所以萤火虫的飞行速度要大于萤火虫的像移动的平均速度,故 C 正确,D 错误。故选 C。

全章综合训练

刷中考

1. C 【解析】

A、D

故宫角楼在水中的“倒影”、月亮在水中的“像”都属于平面镜成像,是由光的反射形成的虚像,故 A、D 不符合题意

B

树在地面上的“树影”是由光的直线传播形成的,故 B 不符合题意

C

用透镜观察到花朵的“放大像”属于凸透镜成像,是由光的折射形成的,故 C 符合题意

2. D 【解析】该投影灯成的是放大的实像,则广告片到镜头的距离在一倍焦距和二倍焦距之间,该投影灯的成像原理与投影仪相同;照相机的成像原理是物距大于二倍焦距时凸透镜成倒立、缩小的实像,故 A、B 错误;为从不同角度看见地面上的广告图标,光照在地面上需要发生漫反射,因此应选择粗糙的地面,故 C 错误;若要在地面上得到清晰、更大的广告图标像,根据凸透镜成实像时“物近像远像变大”的规律,可适当减小镜头到广告片的距离,增大投影灯离地距离,故 D 正确。故选 D。

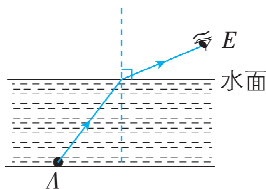
3. 亮 不变 变小 不变 【解析】吊灯越亮,其被玻璃反射的光越多,进入人眼的光越多,则看到的像越亮;平面镜成像时像的大小与物体的大小相等,因此小华靠近玻璃窗观察,她的像大小不变;像到镜面的距离与物体到镜面的距离相等,由于小华到镜面的距离变

关键点拨

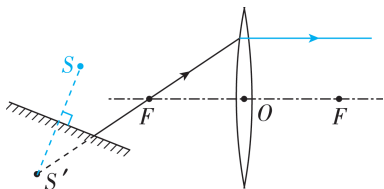
(1)物体到凸透镜的距离在一倍焦距和二倍焦距之间,成倒立、放大的实像,投影仪和幻灯机就是利用该原理工作的;(2)广告片到镜头的距离在一倍焦距和二倍焦距之间;(3)为了从不同角度看到地面上的广告图标,应选择粗糙的地面,让光发生漫反射;(4)物体成实像时,物距越小,像越大,像距越大。

小了,所以像到镜面的距离也变小了,则她与像之间的距离也变小了;向右推动玻璃窗,镜面所在的平面不变,因此吊灯的像的位置是不变的。

4. 如图所示



5. 如图所示



【解析】过点 S' 作镜面的垂线,根据“像 S' 与物 S 到镜面的距离相等”,在垂线上确定光源 S 的位置;根据“过焦点的光线通过凸透镜后的折射光线与主光轴平行”作出折射光线,光的传播方向水平向右。

6. (1)平面镜 (2)远离 (3)B

【解析】(1)将一张白纸平铺在水平桌面上,并将一块薄玻璃板(作为平面镜)竖立在白纸中间位置,沿着玻璃板在纸上画一条直线,代表平面镜的位置;(2)使蜡烛 1 向远离玻璃板方向移动到某一位置,根据平面镜的成像规律可知,蜡烛 1 的像远离玻璃板,故蜡烛 2 应向远离玻璃板方向移动,才能与蜡烛 1 的像再次重合;(3)由图丙可知,A 和 B 关于平面镜对称,在探究像和物的连线与平面镜的位置关系时,应用直线连接图丙中物点 A 与像点 B。

7. (1)下 (2)①同一平面内 ②相等 ③反射时光路可逆 (3)垂直 反射光线、法线、入射光线在同一平面内 (4)见解析

【解析】(1)保持光在平面镜上的入射点不变,减小入射光与平面镜的夹角,则入射角增大,根据反射角等于入射角可知,反射角也增大,由此可知,光屏上的光斑向下移动。(2)①将纸板 B 绕接缝 ON 向前或向后翻折,当纸板 A、B 在同一平面内时,纸板 B 上能呈现反射光束;②由表中数据可得,反射角等于入射

角;③如果让另一束光逆着反射光的方向射到镜面上,那么它被反射后就会逆着原来入射光的方向射出,这个现象表明在光的反射现象中,光路是可逆的。(3)由“测得此时白板与镜面成 90° 角”可知,白板与镜面的位置关系是垂直;实验表明:反射光线、法线、入射光线在同一平面内。(4)角反射器的结构可使光线经两次反射后沿与入射光线平行的方向反射回去,故司机看到尾灯特别亮。

8. (1) 顺时针 (2) 不能 (3) 左 照相机

(4) 像仍然完整但会变暗 否

【解析】(1) 凸透镜应正对太阳光,因此应顺时针旋转凸透镜,直至透镜正对太阳光。(2) 透镜的焦距为 15 cm ,此时物距为 20 cm ,大于焦距小于 2 倍焦距,因此像距应该大于 2 倍焦距;而此时光屏到透镜的距离为 30 cm ,恰好等于 2 倍焦距,故此时不能成清晰的像。(3) 将蜡烛移到 15 cm 刻度线处时,物距为 35 cm ,即 2 倍焦距以外;此时像距应大于焦距,小于 2 倍焦距,即光屏应适当向左移动,可以成清晰的倒立缩小的实像,生活中的应用为照相机。(4) 遮住透镜的一半,另一半依然能够成完整的像,但是由于折射光线变少,成像的亮度会变暗。红色透明玻璃片只能透过红光,蓝色透明玻璃片只能透过蓝光,因此烛焰发出的光透过红色透明玻璃片后只剩红光,再经过蓝色透明玻璃片后红光被吸收,没有光能到达光屏,因此光屏上不能成像。

刷章测

1. A 【解析】阳光下广东省南澳岛北回归线标志塔在地面上形成影子,影子的形成原因是光在同种均匀介质中沿直线传播,故 A 符合题意。

2. C 【解析】喷水鱼在水中看到水面上方的昆虫,是因为水面上方的昆虫发出或反射的光射向水面,发生折射后进入了喷水鱼的眼中,因此光的传播是由空气到水中,故 A、B 错误;根据光的折射规律可知,光从空气中斜射入水中时,折射光向法线偏折,折射角小于入射角,故 C 正确,D 错误。

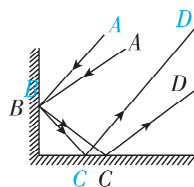
关键点拨

本题的解题关键是根据光的反射定律,即反射光线、入射光线和法线在同一平面内,反射光线、入射光线分居法线两侧,反射角等于入射角,作出两次反射的光路图,据光路图分析即可。

3. A 【解析】平静的水面相当于平面镜,白鹤的倒影是平面镜成像现象,原理是光的反射,皮影戏的原理是光的直线传播,故 A 正确,C 错误;平面镜所成的像与物体大小相等,白鹤飞离水面时,大小不变,则它的倒影大小不变,故 B 错误;白色羽毛能反射各种色光,故 D 错误。故选 A。

4. C 【解析】眼睛相当于照相机,在视网膜上成倒立、缩小的实像,因此物距应大于二倍焦距,即此时光源放在透镜二倍焦距以外,在光屏上成倒立、缩小的实像,故 A、B 错误;凸透镜成实像时,“物远像近像变小”,因此,光源远离透镜时,要将光屏靠近透镜才能再次得到清晰的像,故 C 正确;近视眼是因为晶状体太厚,对光线会聚能力太强,导致成像在视网膜前,因此模拟近视眼的成因时需要向透镜内注水,故 D 错误。故选 C。

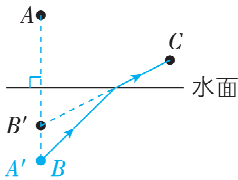
5. C 【解析】当增大入射光 AB 的入射角时,光线 AB 与竖直平面镜的夹角变小,由于反射角等于入射角,所以光线 BC 与竖直平面镜的夹角也变小,根据直角三角形的知识可知光 BC 与水平平面镜的夹角将增大;根据光的反射定律可知此时射出的光线 CD 仍然与入射光 AB 平行(下图中蓝色字母所代表的光线);则由图可知此时光 CD 与水平平面镜的夹角将增大,光线 BC 和 CD 的夹角将减小,D 点将要向上移动。故 C 正确,A、B、D 错误。



6. 凸面镜 防止车内景物经挡风玻璃成的像对司机的视线造成干扰 【解析】汽车上的后视镜是用来观察汽车后面的情况的,凸面镜对光有发散作用,所以为了使观察到的范围更广阔,后视镜应由凸面镜制成;汽车前面的挡风玻璃如果竖直安装,车内景物的像会成在玻璃的正前方,容易干扰司机的视线,倾斜安装可使车内景物的像成在车的前上方,防止对司机视线产生干扰。

7. **凸 凹 弱** 【解析】人眼的晶状体和角膜的共同作用相当于一个凸透镜。近视眼是因为晶状体太厚,折光能力太强,或者眼球在前后方向上太长,来自远处的光会聚在视网膜前,可通过凹透镜对光的发散作用对近视眼进行矫正;可以对近视眼的晶状体和角膜构成的透镜进行手术,使其变薄,对光的偏折能力变弱,焦距变长,使成的像向后移到视网膜上。

8. 如图所示



9. (1)黑暗 (2)前 完全重合 等效替代法 (3)不能 (4)不变 (5)背面

【解析】(1) 在比较明亮的环境中,光线较多,会影响实验效果,所以应在比较黑暗的环境中进行实验。(2) 在竖立的玻璃板前点燃蜡烛A,拿未点燃的蜡烛B竖立着在玻璃板后面移动,人眼一直在玻璃板的前面(蜡烛A一侧)观察,直至蜡烛B与蜡烛A的像完全重合,此时蜡烛B的位置即为蜡烛A的像所在的位置,这种确定像的位置的方法是等效替代法。(3) 平面镜所成的像是虚像,虚像是不能成在光屏上的,故将光屏竖直放置在玻璃板后像所在的位置,光屏上不能接收到像。(4) 为了让旁边的同学也能够看清蜡烛A的像,

关键点拨

平面镜成的像和物体关于平面镜对称,先作出A点关于平面镜的对称点A',两个大小相同的红、蓝环粘在一起,则A'点的位置也是B点真实的位置;连接B'C与水面交于一点即为入射点,连接B点与入射点为入射光线,连接入射点与C点为折射光线。

小陈同学将玻璃板向右平移,因为像和物体始终关于镜面对称,则像相对于蜡烛A是不动的,所以蜡烛A的像的位置不变。(5) 眼睛从侧面观察,发现笔尖的像和笔尖相隔有一段距离,则说明物体是通过镜子背面成像。

10. (一)(1)同一高度 10.0 (2)右 放大 (3)B (二)(1)半透明 (2)亮 (3)远 (4)大 大

【解析】(一)(1) 为了使像成在光屏中央,应调整烛焰、凸透镜及光屏三者的中心大致在同一高度;由图1知 $u=v=2f=20.0\text{ cm}$,故 $f=\frac{u}{2}=\frac{20.0\text{ cm}}{2}=10.0\text{ cm}$ 。(2) 蜡烛移到35 cm刻度线处后,物距减小,像距增大,故应向右移动光屏;此时物距 $u'=50.0\text{ cm}-35.0\text{ cm}=15.0\text{ cm}$, $f<u'<2f$,成倒立、放大的实像。(3) 像“跑”到光屏的上方,说明烛焰中心比透镜中心低了,应将蜡烛上调或透镜下调或光屏上调。故选B。(二)(1) 为了能从背面观察到像,另一个纸筒一端蒙“半透明”膜。(2) 来自亮的物体的光更多,成像更清楚,容易观察,所以应选择亮的物体作观察对象。(3) 照相机拍照时,物距 $u>2f$,所以镜头离景物的距离较远,才能在膜上看到清晰的像。(4) 照相机拍照时成实像,拍摄近处物体时,物距变小,像距变大,所以应将两个纸筒间的距离变大,观察到膜上的像变大。

第四章 物质的形态及其变化

4.1 从全球变暖谈起

刷基础

1. **C** 【解析】健康成年人的体温约为 $37\text{ }^{\circ}\text{C}$,故A不符合实际;洗澡水的温度应该略高于体温,在 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,故B不符合实际;人感觉舒适的环境温度在 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,故C符合实际;常见冰箱冷藏室的温度是约为 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$,故D不符合实际。

2. **B** 【解析】常用温度计是利用液体的热胀冷

缩原理制成的,电子温度计不是利用液体热胀冷缩的原理制成的,故A错误;常用温度计按用途可分为实验室用温度计、体温计和寒暑表,故B正确;液体温度计既可以测量气体、液体的温度,也可以测量固体的温度,故C错误;温度计玻璃泡中的液体升高相同的温度,体积膨胀相同,温度计内径越细,液柱上升得越高,测量越准确,故D错误。

3. **冷热 零下5摄氏度 不相同 不可靠**