

第一部分 考点过关

模块一~模块二 声学、光学

一、声学、光学

A 2025 真题诊断练

刷诊断

1. **B** 【解析】声音是由物体的振动产生的,发声的喇叭使小纸片“跳舞”,说明发声体在振动,故 A 正确;探究音调与频率的关系,实验表明,频率越高,音调越高,B 错误;声可以传递信息和能量,倒车雷达是利用声传递信息,故 C 正确;摩托车的消声器,是在声源处控制噪声,故 D 正确。故选 B。
2. **C** 【解析】平面镜成的像与物体是等大的,故像的大小取决于物体本身的大小,像的大小与平面镜的大小、物体到平面镜的距离、平面镜的厚度都无关,故 ABD 错误,C 正确。故选 C。
3. **B** 【解析】海市蜃楼是由光的折射形成的虚像。故选 B。
4. **A** 【解析】“寸镜”内部有一个凸透镜,在修表时作为放大镜使用,所以此时手表到凸透镜的距离应小于 1 倍焦距,故 A 正确,BCD 错误。故选 A。
5. **A** 【解析】看到白鹭的倒影属于平面镜成像,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会聚而成的虚像。白鹭反射的光斜射到水面上发生反射,反射光线进入人眼,反射光线的反向延长线会聚成像,故 A 正确,B 错误。CD 两图中光线从水中发出,不是光的反射现象,故 CD 错误。故选 A。
6. **C** 【解析】人形机器人“眼睛”的光学成像与人眼相似,则与照相机成像原理相同,成倒立、缩小的实像,故 A 错误,C 正确;机器人“眼睛”的镜头是凸透镜,凸透镜对光有会聚作用,故 B 错误;只要物体反射的光进入机器人“眼睛”,机器人就能“看见”物体,并不是只能“看见”自身正在发光的物体,故 D 错误。故选 C。

7. 振动 响度 音色

【解析】声音是由物体的振动产生的,当演奏者拨动琴弦时,弦因振动而发出声音,且拨的力度越大,琴弦的振幅越大,发出声音的响度越大;不同乐器发出声音的音色不同,听众能分辨出琵琶和三弦发出的声音,主要是依据声音的音色不同。

8. 40 增大 不能

【解析】入射角是入射光线与法线的夹角,则入射角为 40° 。根据光的反射定律可知反射角等于入射角,故增大入射角,反射角也会增大。在光的反射现象中,反射光线、入射光线与法线在同一平面内,因此将纸板 NOF 沿 ON 向后翻转,在纸板上不能看到反射光。

9. (1) 垂直(合理即可) (2) 大小 (3) 改变蜡烛 A 的位置多次实验(合理即可) (4) 50 ①

【解析】(1) 实验前,为了便于确定像的位置,玻璃板应该垂直架在纸上。(2) 蜡烛 B 与蜡烛 A 的像 A' 完全重合,说明像与物大小相等。(3) 为使该结论具有普遍性,应该改变蜡烛 A 的位置多次实验。(4) 由图丁可知,手机屏幕与白纸的夹角为 80° ,则手机屏幕右侧与白纸的夹角为 $180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$,根据像与物关于镜面对称可知,若要使手机画面通过玻璃板所成像的位置在白纸上,玻璃板与桌面的夹角 θ 应为 $\frac{100^\circ}{2} = 50^\circ$;平面镜成的是虚像,故临摹时要在①位置透过玻璃板观察。

10. (1) 同一高度 (2) 缩小 照相机(合理即可) (3) 小

【解析】(1) 实验前要将烛焰、凸透镜和光屏三者中心调至同一高度,目的是使烛焰的像成在光屏中央,便于观察。(2) 图中蜡烛距离透镜 30 cm,光屏距离透镜 15 cm,此时物距大于像距,根据凸透镜成像规律可知此时成的是倒立、缩小的实像,生活中的照相机就是利用这种成像规律工作的。(3) 近视眼的成像情况是清晰的像成在视网膜的前方,若想模拟近视眼成像情况,使清晰的像呈现在光屏前方,需要透镜对光的会聚能力更强,可以更换焦距更小的凸透镜进行实验。

B 考点突破练

考点 1 声现象

刷基础

1. **C** 【解析】

选项	解析	判断
A	声音可以在固体、液体、气体中传播,并非只能在空气中传播	错误
B	声音在 15°C 空气中的传播速度是 340 m/s	错误
C	固体、液体、气体振动均能发声,都可以作为声源	正确
D	声音可以在固体、液体、气体中传播,故潜入水中的人能听到岸上的人说话	错误

2. **C** 【解析】声音的传播需要介质,空竹发出的声音是通过空气传入人耳的,故 A 正确;声音是由物体振动产生的,空竹发出的声音是由气腔内的空气振动产生的,故 B 正确;气腔内

空气振动越快,发出声音的音调越高,但声音传播速度不变,故 C 错误;响度与振幅有关,气腔内空气振动幅度越大,发出声音的响度越大,故 D 正确。故选 C。

3. C 【解析】音色是指声音的品质和特色,与发声体的结构和材料有关,不同发声体的音色一般不同,AI(人工智能)语音播报能够模仿不同人的声音,是因为它能模仿人发出的声音的音色这个特性。

4. D 【解析】低声部、高声部中的“低”“高”主要是指声音的音调,故 D 符合题意。

5. C 【解析】航空母舰上两位甲板引导员引导飞机起飞时戴防噪声耳罩,这是在人耳处减弱噪声,这种措施属于防止噪声进入耳朵,不能防止噪声产生,也不能监测噪声强弱和减小噪声传播速度。故选 C。

知识归纳

控制噪声的三种途径

途径	具体方法示例
防止噪声产生	禁止鸣笛、摩托车排气管上安装消声器
阻断噪声传播	在铁路、公路两侧安装隔音板
防止噪声进入耳朵	在工地上戴耳塞

6. A 【解析】用 B 超查看胎儿的发育情况,属于利用超声波传递信息,A 符合题意;用超声波清洗精密零件、用超声波除去人体内的结石、用超声波清洁牙齿,都属于利用超声波传递能量,BCD 不符合题意。

7. 信息 乙

【解析】超声波能用来识别指纹,应用的是超声波可以传递信息。在 A、B、C、D、E 五个位置发射超声波,超声波遇到手指表面发生反射,从发射超声波到接收到超声波的时间分别为 $72\ \mu\text{s}$ 、 $71.8\ \mu\text{s}$ 、 $72\ \mu\text{s}$ 、 $71.6\ \mu\text{s}$ 、 $72\ \mu\text{s}$,超声波在温度相同、介质相同时传播速度不变,根据 $s=vt$ 可知,A、C、E 三个位置到指纹的距离相等,D 到指纹的距离最小,则该区域手指表面大致形状可能是图中的乙。

刷提升

1. C 【解析】一般情况下,声音在固体中的传播速度最快,故 A 错误;考场外禁止汽车鸣笛是在声源处减弱噪声,B 错误;“教学楼内请轻声慢行”中“轻声”是指声音的响度小,C 正确;医生利用超声波除去人体内的结石,是利用超声波能够传递能量,D 错误。

2. C 【解析】男低音歌唱家大声歌唱,他的声音大(响度大),声音的振幅大,他的声音音调低,振动频率小(相同时间内振动的次数少)。女高音歌唱家轻声伴唱,她的声音小(响

度小),声音的振幅小,她的声音音调高,振动频率大(相同时间内振动的次数多)。结合以上分析及选项图可知,C 符合题意。

3. $\frac{1}{2}v(t_0-t)$

【解析】当测重台上没有站人时,测量仪记录的时间间隔为 t_0 ,超声波的传播速度为 v ,则测量仪顶部到测重台的距离为 $h_1=\frac{1}{2}vt_0$;某人站上测重台,测量仪记录的时间间隔为 t ,则

测量仪顶部到人头顶的距离为 $h_2=\frac{1}{2}vt$;则人的身高为 $h=$

$h_1-h_2=\frac{1}{2}vt_0-\frac{1}{2}vt=\frac{1}{2}v(t_0-t)$ 。

易错警示

利用回声计算距离(发声体和障碍物不动)

在一个地方发声,测量回声的时间,就可以计算出发声体与障碍物之间的距离,需要注意的是,声音通过的路程是发声体到障碍物距离的 2 倍。

4. (1) 粗细 a 、 b 控制变量法 (2) 音调 松紧程度 (3) 响度

【解析】(1) 选择 b 、 c 两弦线做实验,两弦线的材料和长度相同,粗细不同,故探究的是音调与弦线粗细的关系;探究音调与材料的关系,应控制两弦线的长度和粗细相同,材料不同,因此应选择 a 、 b 两弦线进行实验;实验过程运用了控制变量法。(2) 古筝使用一段时间后会发“走音”现象,这是指琴弦发声的音调偏离了标准;小红拧动琴弦右端的弦钉来“调音”,这是通过改变琴弦的松紧程度来改变琴弦发声的音调。(3) 用大小不同的力弹同一根琴弦,琴弦的振幅不同,发出的声音的响度不同。

关键点拨

声音的特性

特性	音调	响度	音色
概念	声音的高低	声音的强弱	声音的品质
决定因素	振动频率	振动幅度(注:听到的声音的响度还与距离发声体的远近、声音是否分散有关)	发声体的材料、结构等
相应关系	频率高,音调高;频率低,音调低	振幅大,响度大;振幅小,响度小	不同的人、不同的乐器发出的声音的音色一般不同

入射光线和反射光线,则 MN 为法线, PQ 为界面,入射光线和折射光线分居法线的两侧,故 OB 是折射光线, AO 是入射光线;入射角为入射光线与法线的夹角,折射角为折射光线与法线的夹角,则入射角为 $\angle AOM = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$,折射角为 $\angle BON = 38^\circ$,折射角小于入射角,故界面的上方是空气,下方是水。

6. C 【解析】植物是不透明的,绿色植物呈现绿色,说明绿色植物能反射绿光而吸收其他色光,由题可知植物的生长不需要绿光。

7. 直线传播 色散

【解析】车辆右转弯时会因车身阻挡而形成视野盲区,它是由光的直线传播造成的;“背日喷乎水,成虹霓之状”描写的是“人工虹”现象,喷水后,空气中有大量的小水滴,太阳光照在这些小水滴上发生光的色散现象。

8. D 【解析】电视遥控器利用的是红外线,故 A 错误;医用“B 超”利用的是超声波,故 B 错误;红外线热效应强,一切物质都在不停地辐射红外线,夜视仪利用的是红外线,故 C 错误;紫外线可以使荧光物质发光,验钞机利用紫外线检验钱的真伪,故 D 正确。

刷有所得

红外线、紫外线的应用

(1) 红外线的应用:根据红外线的热效应比较强可制成热谱仪、红外线夜视仪、红外线体温计等;利用红外线还可以制成电视、空调的遥控器。

(2) 紫外线的应用:根据紫外线有杀菌作用制成消毒灯;根据紫外线能使荧光物质发光制成验钞机;紫外线能促进人体合成维生素 D。

刷提升

1. A 【解析】

诗句	光现象类型	判断
“峰多巧障日”	光的直线传播	A(√)
“掬水月在手”	光的反射	B(×)
“潭清疑水浅”	光的折射	C(×)
“江清月近人”	光的反射	D(×)

2. B 【解析】水中的“夕阳”是由光的反射形成的虚像,故 A 错误;江面呈现红色是江面反射红光形成的,故 B 正确;月亮本身不会发光,因此月亮不是自然界中的光源,故 C 错误;露珠特别明亮是因为露珠表面光滑,发生了镜面反射,故 D 错误。故

刷素养

5. (1) 铁棍的长度 L 越长,发出的声音的音调越低,理由:随着铁棍长度的增加,振动频率逐渐降低 (2) 大于

【解析】(1) 由表格数据可知,随着铁棍长度的增加,振动频率逐渐降低,所以铁棍的长度 L 越长,发出的声音的音调越低;(2) 由表格数据知,铁棍长度为 10 cm 时,振动频率为 500 Hz, re 的音小于 500 Hz,由铁棍长度增加,振动频率逐渐降低可知,该乐器的长度大于 10 cm。

考点 2 三种光现象(光的直线传播、光的反射、光的折射)

刷基础

1. D 【解析】

现象	原理	性质	选项判断
倒影	光的反射 (平面镜成像)	正立、等大、虚像	A(×)、B(×)
影子	光的直线传播	不是像	C(×)、D(√)

2. D 【解析】小孔成像是由光的直线传播形成的;城墙上的投影是由光的折射形成的,故 A 不符合题意;彩虹是由光的折射形成的,故 B 不符合题意;鼓楼倒影是由光的反射形成的,故 C 不符合题意;陕西皮影是由光的直线传播形成的,故 D 符合题意。故选 D。

3. 1.7 3 不变

【解析】由平面镜成像中像与物等大可知,小明在平面镜中的像的高度等于小明的身高,即为 1.7 m;由平面镜成像中像距与物距相等可知,像到平面镜的距离等于小明到平面镜的距离,即为 3 m;小明逐渐靠近平面镜时,像的大小不变。

关键点拨

平面镜成像特点

①平面镜成虚像;②像与物的大小相等;③像与物到平面镜的距离相等;④像与物对应点的连线垂直于镜面。

4. B 【解析】太阳光照射到黑板上光滑处时,会发生镜面反射,故 A 错误;根据题图和光的反射定律可知,当光线射向黑板光滑处时,反射光线会射向 A 的方向,所以 A 处最有可能看不清黑板上的字,故 B 正确,C 错误;镜面反射和漫反射都遵循光的反射定律,光照射到黑板上发生反射时遵循光的反射定律,故 D 错误。

5. 38 上

【解析】由于反射角等于入射角,所以由图可知 AO 、 OC 应是

选B。

3. 漫 亮

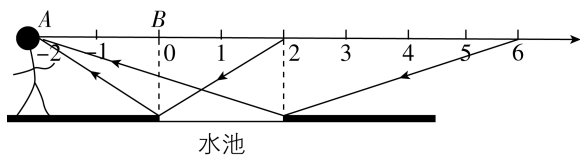
【解析】由题图可知,光照到干燥的沥青路面容易发生漫反射,照到潮湿的沥青路面容易发生镜面反射。水面比较平滑,因此当月亮反射的光照射到水面上时,会发生镜面反射,路面粗糙,因此当月亮反射的光照射到路面上时,会发生漫反射;当我们迎着月光走时,月亮反射的光经水面发生镜面反射,进入人眼的反射光线多,人感觉水面亮。

4. 75 右

【解析】太阳光与水平面成 60° 角,小明用一块平面镜把太阳光竖直反射到井底,则入射光线和反射光线的夹角为 $60^\circ + 90^\circ = 150^\circ$,根据反射角等于入射角可知,法线平分这个角,则入射角的度数为 $\frac{1}{2} \times 150^\circ = 75^\circ$;将平面镜绕入射点 O 逆时针转过一个小角度,则此时入射角增大,反射角也增大,反射光线逆时针转动,因而反射光线照射到右壁上。

5. 2~6 不变

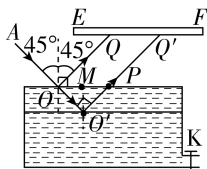
【解析】平静的水面相当于平面镜,无人机从水池上方飞过,会发生反射现象,要使小明能看到无人机的像,根据光的反射定律和水池的长度可作出下图:



则根据图示可知,无人机在 2~6 区域内时,小明可以从水池中看到无人机的像,因平面镜所成的像和物是等大的,无人机大小不变,所以小明看到无人机的像大小不变。

刷 素养

6. B 【解析】入射光线 AO 射向水面,水面将光线反射到 Q 点,由题图知入射角为 $90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$,根据光的反射定律知,反射角也为 45° 。当水面下降时,入射光线 AO 保持不变,入射点将随着水面下降而移到 O' ,如图所示,由于入射光线保持不变,则入射角保持不变,故反射角也不变,反射角仍为 45° ,则反射光线 $O'Q'$ 平行于 OQ 。



QQ' 平行于 OP , OQ 平行于 $O'Q'$, 根据数学知识可知 $OP = QQ' = 20$ cm, $\triangle OO'P$ 是等腰直角三角形, $MO' = OM = \frac{1}{2}OP =$

10 cm,所以当光斑在 EF 上向右移动 20 cm 时,水位下降 10 cm。

实验 考点 3 探究光的反射定律

刷 实验

1. (1) 下 (2) 见解析(合理即可)

【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) 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。

2. (1) 粗糙 漫 (2) 等于 30° (3) 在光的反射现象中,光路是可逆的 用一束光逆着 a' (或 c') 的方向射向 O 点,观察反射光

【解析】(1) 为了看清纸板上的光路,纸板应选择较粗糙的,光射在上面发生了漫反射,反射光线射向各个方向,可以在不同方向都能看到光的传播路径。(2) 改变光束的入射角度,多做几次实验,由图可以得出,反射角等于入射角;如图所示,一束光从 d 点射向 O 点时入射角的大小为 30° ,根据反射角等于入射角,反射角也为 30° 。(3) 一束光逆着 b' 的方向射向 O 点,在纸板 E 上出现的反射光逆着 b 的方向射出,这表明在光的反射现象中,光路是可逆的;为了得出普遍规律,接下来的具体操作是用一束光逆着 a' (或 c') 的方向射向 O 点,观察反射光。

3. (1) 使实验结论具有普遍性,避免偶然性 (2) 等于 (3) 可逆的 (4) 在同一平面内

【解析】(1) 改变入射光的角度,多次实验的目的是使实验结论具有普遍性,避免偶然性。(2) 用量角器测量 ON 两侧的 $\angle i$ 和 $\angle r$,得到实验结论:在光的反射现象中,反射角等于入射角。(3) 让光沿着 FO 的方向入射,反射光线沿 OE 方向射出,说明在光的反射现象中光路可逆。(4) 看到三束光重合,即三条光线在同一平面内,说明在光的反射现象中,反射光线、入射光线与法线在同一平面内。

知识归纳

光的反射定律

光的反射定律:反射光线、入射光线与法线在同一平面内;反射光线和入射光线分居法线两侧;反射角等于入射角。可归纳为:“三线共面,两线分居,两角相等”。光的反射现象中,光路是可逆的。

考点4 平面镜成像

刷基础

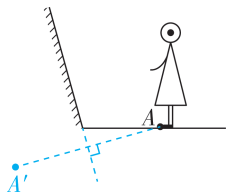
1. D 【解析】平面镜所成像为正立、等大的虚像,像和物关于镜面对称,故该同学在平面镜中看到的物理教材的封面的像是D。

2. C 【解析】甲图:确定像的位置时,为使成像更清晰,玻璃板后面的蜡烛应不点燃,故A不符合题意;乙图:观察点燃蜡烛的像的大小时,由于平面镜所成的像为虚像,且平面镜成像原理为光的反射,所以应在点燃蜡烛一侧观察,故B不符合题意;丙图:选择玻璃板靠近点燃蜡烛的一侧作为反射面,故C符合题意;丁图:玻璃板靠近点燃蜡烛的一侧为反射面,则 l_3 和 l_4 不相等,故D不符合题意。

3. 左 3

【解析】光线射向水面发生反射的同时,有一部分光线折射进入水中,所以反射所成的像较暗,所以该照片的左侧是拱桥在水中所成的像;平面镜所成的像与物体到平面镜的距离相等,拱桥最高点距离水面3 m,则拱桥最高点在水中所成的像距离水面也为3 m。

4. (1) 如图所示 (2) 4 不变



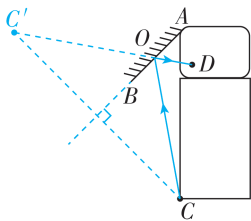
【解析】(1) 过平面镜作出点A的对称点A',即为点A在平面镜中的像。(2) 若她以2 m/s的速度远离平面镜,像也以2 m/s的速度远离平面镜,则像以4 m/s的速度远离她。平面镜成像时物像大小相等,当她远离平面镜时,新鞋的大小不变,则新鞋在平面镜中的像的大小不变。

5. D 【解析】平面镜成的像和物体的形状、大小相同,像的形状和大小与平面镜的大小无关,半个平面镜仍能成完整的像,故AB错误;平面镜左右两部分都能成完整的像,像与狗关于镜面对称,所以两个像的位置相同,故C错误,D正确。

6. D 【解析】小红在平面镜中所成的像是正立、等大的虚像,故A错误;平面镜成像时,像与物等大,小红向平面镜靠近时,她在镜中的像大小不变,故B错误;由图可知,视力表到平面镜的距离为2.7 m,则视力表的像到平面镜的距离也为2.7 m,小红到视力表的距离为0.4 m,则小红到视力表的像的距离为2.7 m+2.7 m-0.4 m=5 m,故C错误;小红以

1 m/s的速度靠近平面镜,根据平面镜成像特点可知,小红的像也以1 m/s的速度靠近平面镜,故D正确。

7. 如图所示



【解析】先延长镜面AB,作C点关于镜面的对称点C',然后连接DC'交AB于点O,OD即为反射光线,标出反射光线的方向,再连接C点和O点,CO即为入射光线,标出入射光线的方向。

刷提升

1. C 【解析】平面镜成像时,像与物大小相等,演员靠近镜子的过程中,演员大小不变,则镜中像的大小也不变,故A错误;平面镜所成的像为正立、等大的虚像,故B错误;演员在镜中成像的原理是光的反射,故C正确,D错误。

2. D 【解析】为了方便观察现象,蜡烛A应点燃,蜡烛B不点燃,故A错误;用两支大小相同的蜡烛进行实验是为了比较像与物的大小关系,故B错误;平面镜成的像的大小只与物体的大小有关,蜡烛A靠近平面镜的过程中,像的大小不变,故C错误;光屏只能接收实像,不能接收虚像,而平面镜成的是虚像,因此,在蜡烛B的位置放一光屏,光屏上不能得到蜡烛A烛焰的像,故D正确。

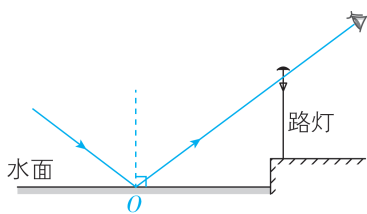
3. 虚 2 不变

【解析】平静的湖面相当于平面镜,平面镜所成的像为虚像,所以白鹤在湖面的“倒影”是虚像;平面镜成像时像与物到平面镜的距离相等,已知白鹤距湖面2 m,则白鹤的像到湖面的距离也是2 m,因为平面镜成像时像和物体的大小相等,所以不管白鹤向下俯冲还是向上飞行,像始终和白鹤等大,则像的大小不变。

4. 5 竖直向上 等于

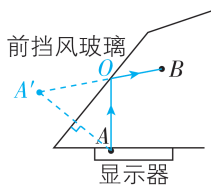
【解析】平面镜成像时像与物到平面镜的距离相等,若像以5 cm/s的速度向平面镜移动,则铅笔也以5 cm/s的速度向平面镜移动;平面镜成像时像与物关于平面镜对称,平面镜于水平面的夹角为45°,铅笔水平向平面镜靠近时,铅笔的像竖直向上运动;由平面镜成像的特点可知,铅笔的大小不变,则铅笔在镜中的像的大小不变,即铅笔的像的长度等于12 cm。

5. 如图所示



【解析】反射光线经过路灯的空隙进入人眼,由此可以确定反射光线,再根据光的反射定律确定入射光线。

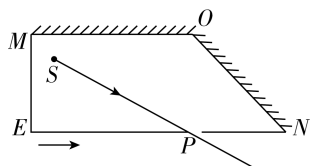
6. 如图所示



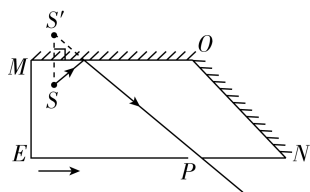
【解析】先过前挡风玻璃作出点 A 的对称点 A' , A' 即为 A 的像;连接 $A'B$ 交前挡风玻璃于点 O , O 为入射点,连接 AO 即为入射光线, OB 为反射光线。

刷素养

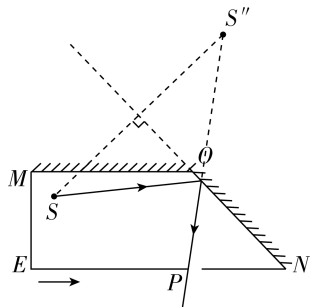
7. D 【解析】 S 发出的光从小孔 P 射出照到观察者,有以下四种情况:(1)由点光源 S 发出的光直接从小孔 P 射出,如下图;



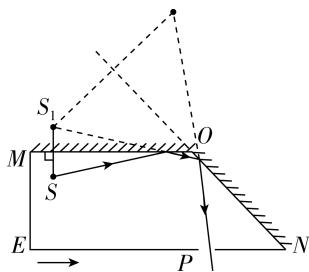
(2) S 发出的光,经平面镜 MO 反射后从小孔 P 射出,如下图;



(3) S 发出的光,经平面镜 NO 反射后从小孔 P 射出,如下图;



(4) S 发出的光,经平面镜 MO 反射后再经平面镜 NO 反射从小孔 P 射出,如下图。



综上,有 4 次,故选 D。

实验 考点 5 探究平面镜成像的特点

刷实验

1. (1) 相等 A 完全重合 (2) ② 没有 (3) 0.3

【解析】(1) 为了确定像的大小与物的大小的关系,应选择大小相等的两支蜡烛 A 和 B 进行实验;实验时点燃蜡烛 A ,将蜡烛 B 在玻璃板后面移动,人透过玻璃板观察,直至蜡烛 B 与蜡烛 A 的像完全重合,这说明平面镜成像时像与物体大小相等。(2) 为了验证平面镜所成的像是虚像,拿走蜡烛 B ,用白纸代替蜡烛 B ,然后直接看向白纸,即应用②的方式观察白纸,由白纸上没有承接到像的实验现象说明平面镜成的像是虚像。(3) 根据像物到反射面的距离相等,平面镜前后两个面所成的像之间的距离为平面镜厚度的 2 倍,则玻璃板的厚度为 $\frac{1}{2} \times 0.6 \text{ cm} = 0.3 \text{ cm}$ 。

2. (1) 方格纸 (2) 前 较厚 (3) 相等 (4) 不能成在白纸上

【解析】(1) 选择实验仪器时小米忘记选择刻度尺了,因方格纸可以比较长短,故为了比较像与物到平面镜的距离可以选用方格纸铺在水平桌面上。然后将玻璃板竖直放置在纸上。(2) 平面镜成像的原理是光的反射,所以将跳棋 A 放置在玻璃板前,眼睛应在玻璃板前侧观察跳棋 A 所成的像。跳棋 A 成两个像,原因可能是选择的玻璃板较厚,玻璃板的两个面成两个相距较远的像。(3) 移动跳棋 A 至不同位置并记录跳棋 A 和 A 的像在纸上的位置,将像和物的对应点连线后得出结论:像和物的连线与平面镜垂直,且像和物到平面镜的距离相等。(4) 将一张白纸放置在玻璃板后侧,直接观察白纸时发现白纸上没有跳棋 A 的像,从而得出结论:平面镜成像实验中所成的像为虚像,原因是虚像不能成在白纸上。

3. (1) 便于确定像的位置,比较像的大小 A (2) 反射 (3) D (4) A 不变 不会

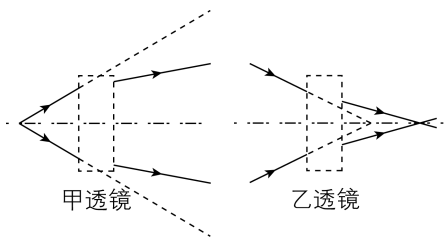
【解析】(1) 实验中采用玻璃板代替平面镜,玻璃板有透光性,既能成像,又能看见玻璃板后的物体,便于确定像的位置,比较像的大小;平面镜成像属于光的反射现象,在寻找 A

的像的位置时,眼睛应该在 A 这一侧观察,同时移动蜡烛 B ,直至它与 A 的像完全重合。(2)平面镜成像是由光的反射形成的,即透过玻璃板看到的蜡烛 A 的像是光的反射形成的。(3)平面镜成像是由光的反射形成的,看到像是因为经平面镜反射的光线进入了人眼,将一张黑纸放在玻璃板后面挡住玻璃板上半部分,不会影响蜡烛 A 射向玻璃板的光和经玻璃板反射进入人眼的光,所以仍能在玻璃板上看到蜡烛 A 完整的像,且像的亮度不变,故选 D 。(4)平面镜成像时像与物关于平面镜对称,则小海在玻璃门中所成的像应是图丙中的 A 。平面镜所成的像与物体大小相等,则当他靠近自动门时,所成像的大小不变。平面镜所成的像与物关于镜面对称,当自动门打开时,自动门所在平面的位置和物体的位置不变,则左侧玻璃门中所成的像不会随左侧玻璃门一起向左移动。

考点 6 透镜及凸透镜成像的规律

刷基础

1. **B** 【解析】凸透镜对光有会聚作用,能将太阳光会聚在焦点处,使焦点处的易燃物燃烧起来,则削冰令圆实质上是把冰制成凸透镜。
2. **A** 【解析】如图所示,光通过甲透镜后折射光线向主光轴靠拢,说明该透镜对光有会聚作用,所以甲为凸透镜;光经过乙透镜后折射光线延迟会聚了,说明该透镜对光有发散作用,所以乙为凹透镜。



3. **D** 【解析】光屏上的像清晰,说明成的是实像,由图可知, $u < v$,此时成的是倒立、放大的实像,此成像规律的应用是投影仪。

刷有所得

凸透镜成像的静态规律

根据凸透镜成像的四种情况进行判断: $u > 2f$, 成倒立、缩小的实像,此时 $f < v < 2f$; $u = 2f$, 成倒立、等大的实像,此时 $v = 2f$; $2f > u > f$, 成倒立、放大的实像,此时 $v > 2f$; $u < f$, 成正立、放大的虚像。

4. 放大

【解析】由图可知,物距小于像距,且光屏上出现清晰的像,所以此时成的是倒立、放大的实像。

5. **B** 【解析】蜡烛在 30 cm 刻度线处时,光屏上恰好呈现烛焰清晰、等大的像,此时物距 $u = 50.0\text{ cm} - 30.0\text{ cm} = 20.0\text{ cm}$,此时的像距等于物距等于二倍焦距,即 $u = v = 20.0\text{ cm} = 2f$,故 $f = 10.0\text{ cm}$,故 A 不符合题意;由图可知第一次成像时物距 $u' = 50.0\text{ cm} - 15.0\text{ cm} = 35.0\text{ cm}$,物距大于二倍焦距,根据凸透镜成像规律可知,此时成倒立、缩小的实像,与照相机成像原理相同,故 B 符合题意;将蜡烛移动到 42 cm 刻度线处,物距 $u'' = 50.0\text{ cm} - 42.0\text{ cm} = 8.0\text{ cm}$,物距小于焦距,成正立、放大的虚像,故光屏上接收不到像,故 C 不符合题意;蜡烛在 30 cm 刻度线处时,光屏上恰好呈现烛焰清晰、等大的像,此时在蜡烛与凸透镜之间放一近视镜片,近视镜片是凹透镜,对光线具有发散作用,会延迟光线的会聚,使像距变大,所以需要将光屏右移才能在光屏上呈现清晰的像,故 D 不符合题意。故选 B 。

6. **C** 【解析】由图可知,此时物距大于像距,由凸透镜成像规律可知,此时光屏上成倒立、缩小的实像,这与照相机的成像特点相同,故 A 错误;过凸透镜光心的光线传播方向不变,蜡烛燃烧变短后,光屏上的像向上移动,故 B 错误;当烛焰远离凸透镜时,物距变大,由凸透镜成像规律知,此时像距变小,像变小,故 C 正确;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,仍有一部分光通过凸透镜下半部分会聚成像,烛焰仍能在光屏上成完整的像,故 D 错误。故选 C 。

刷提升

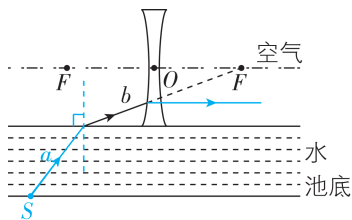
1. **B** 【解析】物体通过凸透镜成倒立等大的实像时,物距等于像距等于二倍焦距,则结合题干可知凸透镜焦距为 $\frac{1}{2} \times 20\text{ cm} = 10\text{ cm}$,故 A 错误;凸透镜焦距为 10 cm ,将蜡烛移动到凸透镜前 25 cm 处,则物距为 25 cm ,物距大于 2 倍焦距,根据凸透镜成像规律可知,成倒立、缩小的实像,原来物距为 20 cm ,现在物距为 25 cm ,物距变大,像距应变小,所以光屏要靠近凸透镜,故 B 正确, CD 错误。
2. **B** 【解析】近视眼晶状体变厚,折光能力变强,使像成在视网膜前。用水透镜模拟近视眼,也就是需要水透镜对光线的会聚能力变强,所以应向水透镜注水,使水透镜的凸度变大,焦距变小,像成在光屏左侧。故选 B 。
3. **C** 【解析】由图可知, $u = v = 20\text{ cm}$,根据 $u = v = 2f$ 时成倒立、等大的实像可知 $2f = 20\text{ cm}$,因此该凸透镜的焦距为 10 cm ,故 A 错误;将蜡烛放在 d 点,此时物距 $u = 50\text{ cm} -$

45 cm = 5 cm < f , 成正立、放大的虚像, 故 B 错误; 将蜡烛由 b 点移至 a 点, 此时物距增大, 根据凸透镜成实像时, 物远像近像变小可知, 移动光屏, 光屏上成的像变小, 故 C 正确; 将图中蜡烛和光屏位置对调, 此时 $u = v = 20$ cm, 根据凸透镜成像规律知, 此时光屏上成倒立、等大的实像, 故 D 错误。故选 C。

4. 凸透镜 会聚 远

【解析】打磨后的冰块中间厚边缘薄, 相当于凸透镜, 凸透镜对光具有会聚作用。远视眼的晶状体对光的会聚能力较弱, 看近处物体时, 成像在视网膜后, 凸透镜对光有会聚作用, 可以用来矫正远视眼。

5. 如图所示



【解析】(1) (2) 光从水中斜射入空气中时, 根据光的折射规律可知, 入射角小于空气中的折射角, 由此可大致确定水池底部光源 S 的位置和入射光线 a ; (3) 延长线过凹透镜另一侧虚焦点的光线, 经凹透镜折射后, 折射光线平行于主光轴, 则光线 b 经凹透镜折射后平行于主光轴。

刷素养

6. 靛 大于

【解析】白光经三棱镜后, 光屏上自上而下出现了红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫的色带, 不同单色光通过三棱镜的偏折程度不同, 红光偏折程度最小, 紫光偏折程度最大, 当红光和紫光分别平行于同一个凸透镜的主光轴射入时, 红光的焦点距离透镜远, 紫光的焦点距离透镜近, 所以红光照射时的焦距大。

考点 7 凸透镜成像规律的应用

刷基础

1. B 【解析】广告投影灯使用的透镜为凸透镜, 由图可知, $u < v$, 由凸透镜成像规律知, 凸透镜成放大、倒立的实像, 此原理与投影仪成像原理相同, 故 B 正确, AC 错误; 从各个方向都能看到地上的广告图标, 这是因为光在地面上发生了漫反射, 故应选择粗糙的地面, 故 D 错误。

2. C 【解析】使用照相机时, 先拍全身照, 再拍半身照, 像变大, 像距应变大, 物距应变小, 所以应将照相机靠近人, 故 A 错误; 使用投影仪时, 显示的画面太大, 应减小像距, 增大

物距, 所以应将投影仪向前移动, 同时将投影片远离镜头, 故 B 错误; 放大镜成正立、放大的虚像, 使用放大镜时, 为了看到更大的像, 应适当增大放大镜与物体的距离, 故 C 正确; 人脸识别系统的原理与照相机相同, 人脸识别解锁时, 人脸离摄像头越近, 拍得的像越大, 故 D 错误。故选 C。

3. 反射 一倍焦距内

【解析】绿茶看起来是绿的, 是因为茶叶反射了绿光; 透过玻璃杯看, 叶片变大了, 是因为加水后的玻璃杯相当于一个凸透镜, 叶片处于凸透镜一倍焦距内, 此时加水后的玻璃杯相当于一个放大镜。

4. 远离 靠近

【解析】根据题意和图示可知, 此时成的是倒立、缩小的实像; 为了使硅片上所成的像更小一些, 根据凸透镜成实像时, 物远像近像变小, 应将掩膜远离缩图透镜, 同时应将硅片靠近缩图透镜。

5. A 【解析】由题图可知, 患者眼球的晶状体比正常眼球的晶状体厚 \rightarrow 对光的会聚能力更强 \rightarrow 把像成在视网膜前 \rightarrow 患者为近视眼 \rightarrow 需戴近视眼镜。

★ 关键点拨

近视眼和远视眼的矫正

- (1) 近视眼看不清远处的物体, 远处物体成像在视网膜前, 用凹透镜进行矫正;
- (2) 远视眼看不清近处的物体, 近处物体成像在视网膜后, 用凸透镜进行矫正。

6. 缩小 远视 不是

【解析】由图甲可知 $u > v$, 则在光屏上成倒立、缩小的实像; 抽水后凸透镜变薄, 焦距变大, 光屏上的像不再清晰, 此时像成在光屏后方, 所以模拟的是远视眼的形成, 在透镜前放一副眼镜, 光屏上的像又变得清晰, 眼镜对光线有会聚能力, 所以是远视眼的矫正方法; 凹透镜可以成正立、缩小的虚像, 故图乙中的眼镜是凹透镜, 图甲中的眼镜是矫正远视眼的凸透镜, 甲、乙两图中的眼镜不是同一种透镜。

刷提升

1. D 【解析】放映机的镜头是凸透镜, 而近视眼镜是凹透镜, 它们不是同一种透镜; 放映机是利用 $2f > u > f, v > 2f$, 凸透镜成倒立、放大的实像的原理工作的, 因此观影者看到幕布上的画面是倒立、放大的实像, 且放映时幕布应置于放映机镜头的二倍焦距外, 故 AB 错误, D 正确。光照射到粗糙的幕布上会发生漫反射, 漫反射遵循光的反射定律, 故 C 错误。

2. D 【解析】“天眼”摄像设备的镜头相当于一个凸透镜，当物体在透镜的2倍焦距之外时，物体经透镜成倒立、缩小的实像，故AB错误；光缆主要是由绝缘体材料制作的，故C错误；凸透镜成实像时，物近像远像变大，则当人体靠近“天眼”摄像设备时，物距变小，像距变大，像变大，故D正确。故选D。

3. B 【解析】想拍摄龙头的特写，即物变大，需要增大像距，减小物距，所以照相机离“鎏金走龙”近些，镜头伸出一些。

4. 凸 实 远视

【解析】摄像机镜头相当于凸透镜，根据凸透镜成像规律可知，进行人脸识别时，人脸经摄像机镜头成倒立、缩小的实像，凸透镜对光线有会聚作用，可以用来矫正远视眼。

5. 前 凹

【解析】近视眼的成因是晶状体太厚，折光能力太强，远处物体的像成在视网膜的前方，需要用凹透镜来矫正，故全飞秒近视手术是利用激光在眼角膜上削去一部分并从切口取出，使角膜形成一个凹透镜。

刷 素养

6. $f > d$

【解析】室外物体通过凹透镜成正立、缩小的虚像，该虚像在凹透镜的左侧，凸透镜作为放大镜去观察凹透镜所成的虚像，则虚像在凸透镜的一倍焦距之内，则 $f > d$ 。

实验 考点8 探究凸透镜的成像规律

刷 实验

1. (1) 右 照相机 (2) 近视 凹

【解析】(1) 已知水凸透镜的焦距 $f = 10\text{ cm}$ ，发光体距水透镜40 cm，此时物距 $u = 40\text{ cm} > 2f$ 。根据凸透镜成像规律，当物距大于2倍焦距时，像距在1倍焦距和2倍焦距之间，即 $10\text{ cm} < v < 20\text{ cm}$ ，而光屏在60 cm刻度线处，此时光屏到凸透镜的距离为 $60\text{ cm} - 50\text{ cm} = 10\text{ cm}$ ，所以光屏应向右移动才能得到清晰的像。此时成倒立、缩小的实像，成像特点与照相机相同。(2) 当增加发光体到透镜A的距离时，物距增大，若透镜A的焦距不变，根据凸透镜成像规律，像距会减小，像会成在光屏前方，这与近视眼的成因相同。为了让光屏上重新呈现清晰的像，需要使光线发散一些，凹透镜对光线有发散作用，所以应抽出橡皮膜B中的水，使之变成凹透镜。

2. (1) 10.0 (2) 光屏中央 (3) 不变

【解析】(1) 平行于凸透镜主光轴的光线经凸透镜折射后会聚于一点，该点就是凸透镜的焦点，焦点到光心的距离是焦

距，则该凸透镜的焦距是 $f = 40.0\text{ cm} - 30.0\text{ cm} = 10.0\text{ cm}$ 。(2) 将蜡烛、凸透镜、光屏依次放在光具座上，点燃蜡烛，调节烛焰、凸透镜和光屏的高度，使它们的中心大致在同一高度，目的是使像成在光屏的中央。(3) 用黑纸将凸透镜遮住一半，光线可以通过凸透镜另一半会聚成像，因此仍能成完整的像，即像的形状不变，但由于光线数量变少，像的亮度会变暗。

3. (1) $7.5\text{ cm} < f < 15\text{ cm}$ (2) 变暗 (3) 向左 (4) 等大

【解析】(1) 由图可知， $u = 15\text{ cm}$ ， $v = 30\text{ cm}$ ， $u < v$ ，由凸透镜成像规律知， $2f > u = 15\text{ cm} > f$ ， $v = 30\text{ cm} > 2f$ ，则凸透镜的焦距范围为 $7.5\text{ cm} < f < 15\text{ cm}$ ；(2) 用另一个与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，但经过凸透镜的光线变少，所成的像与原来相比变暗；(3) 若仅将图甲中凸透镜换成直径大小相同、焦距稍小的凸透镜，凸透镜焦距变小，对光的折射能力变强，会将光线提前会聚成像，因此需将光屏向左移动才能成清晰的像；(4) 由图乙可知，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 $u' = 15\text{ cm} + (4\text{ cm/s} - 2\text{ cm/s}) \times 2.5\text{ s} = 20\text{ cm}$ ，光屏到凸透镜的距离为 $15\text{ cm} + 2\text{ cm/s} \times 2.5\text{ s} = 20\text{ cm}$ ，此时 $u' = v' = 2f = 20\text{ cm}$ ，由凸透镜成像规律可知，成倒立等大的实像。

检测验收练

刷 速度

1. A 【解析】

选项	解析	判断
A	超声波指频率高于20 000 Hz的声，故该声的频率高	正确
B	潜水员在水中，声应通过水传播，而非空气	错误
C	齿鲸发出超声波震晕小鱼，说明声能传递能量	错误
D	人耳听觉频率范围为20 Hz~20 000 Hz，超声波频率高于20 000 Hz，不在人耳听觉频率范围内	错误

2. D 【解析】海市蜃楼是光在不均匀的空气中传播时发生折射形成的。从汽车后视镜中看到后方车辆，属于光的反射现象，故A错误；在墙壁上形成手影，属于光的直线传播现象，故B错误；利用潜望镜在水下观察水面上方的情况，属于

光的反射现象,故 C 错误;站在岸边看到清澈水底的石头,属于光的折射现象,故 D 正确。

3. D 【解析】平面镜(玻璃板)成等大的虚像,当蜡烛远离玻璃板时,蜡烛大小不变,则像的大小不变,故 A 错误;平面镜成像的原理是光的反射,在玻璃板后竖直放置一纸板,人在玻璃板前观察,有反射光线进入人眼,人可以看到像,故 B 错误;物距和像距应对应同一反射面,故 C 错误;平面镜成像时,像与物关于镜面对称,若玻璃板与水平桌面不垂直,像仍与蜡烛关于玻璃板对称,故 D 正确。故选 D。

4. 空气 音色 超声波

【解析】声音的传播需要介质,乐器发出的声音是通过空气传入人耳的;钢琴和长笛的结构、材料等不同,发出的声音的音色不同;声呐是利用超声波进行工作的。

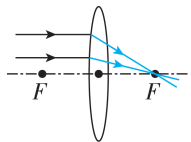
5. 红外线 漫反射

【解析】红外线具有热效应,机器人能接收人体发出的红外线从而监测人体温度;我们能从各个角度看见机器人,说明它的表面发生了漫反射,反射光线射向各个方向。

6. 乙 丁

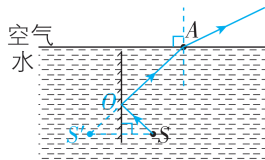
【解析】近视眼是晶状体太厚,折光能力太强,来自远处的光在视网膜前便会聚了,即像成在视网膜的前方,因此图乙是近视眼的成像原理,应戴凹透镜进行矫正。图丙是放大镜,成正立、放大的虚像,放大镜属于凸透镜;凹透镜成缩小、正立的虚像,图丁成缩小的像,是凹透镜,因此应戴图丁的眼镜进行矫正。

7. 如图所示



【解析】平行于主光轴的光线经凸透镜折射后过焦点。

8. 如图所示



【解析】(1) 过平面镜作点 S 的对称点 S' , 即为点光源 S 在平面镜中的像, 连接 $S'A$ 与平面镜交于一点 O, 点 O 即为入射点, 连接 SO 即为入射光线, OA 为反射光线; (2) 先过点 A 垂直于界面作出法线, 光从水中斜射入空气中, 折射光线和入射光线分居法线的两侧, 且折射角大于入射角。

9. (1) 靠近 (2) 不平行 遵循

【解析】(1) 若将入射光线逐渐靠近法线 ON, 则入射角减小, 反射角等于入射角, 则反射角也减小, 所以反射光线也靠近法线。(2) 根据图丙可知, 将纸板随意弯折后“法线”不再平行, 当入射光线平行射到各入射点时, 反射光线不平行, 但漫反射仍然遵循光的反射定律。

10. (1) 10.0 (2) 缩小 照相机(合理即可) (3) 近视眼

【解析】(1) 平行于主光轴的光线经凸透镜折射后, 会聚在主光轴上一点, 该点是凸透镜的焦点, 焦点到光心的距离为凸透镜的焦距, 所以该凸透镜的焦距 $f = 30.0 \text{ cm} - 20.0 \text{ cm} = 10.0 \text{ cm}$; (2) 小明将蜡烛移至光具座 20 cm 刻度线处, 如图乙所示, 移动光屏, 直到烛焰在光屏上成清晰的像, 此时物距 $u = 50 \text{ cm} - 20 \text{ cm} = 30 \text{ cm} > 2f$, 成倒立、缩小的实像, 照相机就是利用此原理制成的; (3) 如果保持凸透镜和光屏的位置不变, 将蜡烛适当远离凸透镜, 根据凸透镜成实像时, 物远像近像变小可知, 此时像成在光屏的前方, 此现象可以体现近视眼的成像情况。

模块三 热学

二、热学

A 2025 真题诊断练

刷诊断

1. C 【解析】舀出含盐卤水入锅熬煮, 水吸收热量, 汽化为水蒸气, 便可得到盐, 故 C 符合题意。
2. CD 【解析】露和雾是空气中的水蒸气遇冷液化形成的小水滴, 液化放热, 故 A 错误, D 正确; 冰是液态的水遇冷凝固形成的, 凝固放热, 故 B 错误; 霜是空气中的水蒸气遇冷凝华形成的小冰晶, 凝华放热, 故 C 正确。故选 CD。

3. C 【解析】晶体凝固过程中, 不断放热, 温度保持不变, 在温度—时间图像中, 凝固前温度随时间的增加而下降, 凝固过程中温度不变, 表现为一段水平图线, 凝固结束后, 温度随时间的增加而下降。故选 C。
4. C 【解析】酒精灯的加热使水温升高, 内能增加, 这是通过热传递的方法改变了水的内能, 故 A 错误; 橡胶塞被推出的过程中, 水蒸气的一部分内能转化为塞子的机械能, 故 B 错误; 水蒸气推出橡胶塞的过程对橡胶塞做功, 将内能转化为橡胶塞的机械能, 水蒸气的内能减小, 试管口出现的“白气”是水蒸气液化形成的小水珠, 故 C 正确, D 错误。故选 C。