

答案全解精析

巅峰训练篇

第一章 声现象

巅峰训练 1 声音是什么

1. A 提示:声音是由物体振动产生的,当喇叭发声时,肥皂膜将来回振动。

2. D 提示:实验时,对着圆筒发出声音,同时观察到光屏上的亮点轨迹为一条无规则的曲线,A 错误。在相同条件下,光屏越远,亮点的移动幅度越大,B 错误。声音具有能量,可以使橡皮膜振动,亮点的移动幅度越大,说明声波的能量越大,C 错误、D 正确。

3. A 提示:因为闪电与雷声同时产生、同时消失,所以它们持续的时间应该是相同的,故 $t_1 = t_2$ 。刚开始看到闪电到刚开始听到雷声的时间为 t_3 ,声音的传播速度为 v ,又因为光速远大于声速,光的传播时间可忽略不计,故闪电发生位置到小王的距离约为 vt_3 。

4. 铁管 680 提示:由于声音在固体中传播的速度比气体中传播的速度要快,所以第一次听到的声音是从铁管传过来的。设铁管的长度是 L ,
$$\frac{L}{340 \text{ m/s}} - \frac{L}{6800 \text{ m/s}} = 1.9 \text{ s},$$
解得 $L = 680 \text{ m}$ 。

5. 同时 3 2 380 提示:因为光的传播速度比声音的传播速度快,而闪光和爆响是同时产生的,所以小华先看到闪光。历时 13 s,听到 5 次爆响,有 4 个时间间隔,闪光之后开始计时,且 1 s 后有一声爆响,所以声音传播的间隔时间为 $\frac{13 \text{ s} - 1 \text{ s}}{4} = 3 \text{ s}$ 。看见 3 次闪光,听见 5 次爆响,由此可知第 3 次(最后一次)闪光对应第 5 次(最后一次)爆响,因此最后一次爆响传播的时间等于两个间隔时间段加上 1 s,即 $t = 3 \text{ s} \times 2 + 1 \text{ s} = 7 \text{ s}$,礼花燃放地点到她家的距离 $s = v_{\text{声}} t = 340 \text{ m/s} \times 7 \text{ s} = 2380 \text{ m}$ 。

6. 不变 345 提示:将铜铃放到乙的右边,并

与甲、乙在一条直线上,当铜铃远离乙,铜铃到甲的距离和铜铃到乙的距离之差是不变的,且由于声速相同,所以声音从铜铃到达甲、乙的时间差不变,故液晶显示屏的数值不变。测得的声速 $v = \frac{s}{t} = \frac{s_2 - s_1}{t} = \frac{0.89 \text{ m} - 0.2 \text{ m}}{0.002 \text{ s}} = 345 \text{ m/s}$ 。

7. (1) 可以 换用其他液体重复实验 (2) 声音可能通过绳子传播 剪断绳子 (3) 测量结果更客观、准确,避免了不同人主观感受差异对实验结果的影响 抽气机工作时产生的振动通过桌面等固体传递给了玻璃罩,引起玻璃罩振动发声,从而使分贝仪的示数变大 (4) 44.0 不能 提示:(1) 该实验可以证明声音能在水中传播。因为发声手机在水中,话筒也在水中,扬声器传来手机声,说明声音通过水传播到了话筒。为证明声音能在液体中传播,组内同学应换用其他液体重复实验,这样可以避免实验结论的偶然性,使结论更具普遍性。(2) 小华认为该实验不严谨的理由:声音可能通过绳子传播,无法确定声音只是通过液体传播的。在不改变、不添加实验器材的前提下,通过剪断绳子后再进行对比,可让实验更严谨。(3) 用分贝仪代替主观听感的好处是测量结果更客观、准确,避免了不同人主观感受差异对实验结果的影响。启动抽气机,分贝仪上的示数突然变大,其原因可能是抽气机工作时产生的振动通过桌面等固体传递给了玻璃罩,引起玻璃罩振动发声,从而使分贝仪的示数变大。(4) 由表可知,随着罩内空气量减少,声强级逐渐减小。罩内空气的量每减少二分之一,声强级降低 3 dB,所以分贝仪上的示数可能为 44.0 dB。进一步推理可知:声音不能在真空中传播。

巅峰训练 2 声音的特性

1. A 提示:竹管内空气柱振动发声,竹管长短不同,空气柱长短不同,振动频率不同,而频率决定音调,所以竹管“参差不齐”是为了改变声音的音调。

2. C 提示:听歌时,调节音量大小是指改变声音的响度;不同人发出声音的音色不同,所以分辨出熟悉的人的声音是依据音色不同。

3. A 提示:离声源越远,蜡烛的烛焰倾斜程度越小,即振幅越小,说明声音在向前传播的过程中,减小的是响度。

4. C 提示:由音乐常识可知,3(mi)、1(do)这两个音阶的音调不同,即1(do)的音调低,3(mi)的音调高,所以C调3(mi)和1(do)这两个音,其音调一定不同。同一架钢琴发出的两个音,其音色一定相同;响度是指声音的大小,这两个音的响度可能相同。

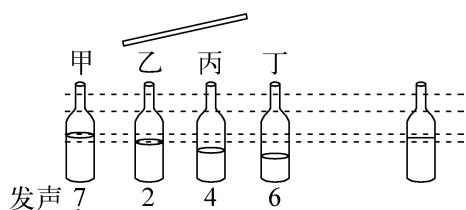
5. b A 小 提示:音叉的频率与粗细、长度有关,图乙中a音叉长,振动频率小,故图乙中b音叉的规格为512 Hz,a音叉的规格为256 Hz。512 Hz的音叉发出的声音和256 Hz的音叉发出的声音的波形是相同的,但频率不同,故敲响256 Hz的音叉的声音输入同一示波器,波形图可能是A;响度与振幅有关,由图丙可知,C图振幅较小,响度较小,则用力较小。

6. 已 响 音色 提示:由乐理知识可知,在“3”“5”“2”中,“5”的音调最高,所以小红在唱到“已”字时音调最高;根据渐强的符号可知,在唱到“响”字时响度最大;不同发声体的材料与结构不同,发出声音的音色不同,因此,两人的音色一定不同。

7. (1) 随着铁棍长度的增加,振动频率逐渐降低,故铁棍长度 L 越长,音调越低

(2) 大于 提示:(1)由表格数据可知,当铁棍的长度越长时,振动的频率越低,音调越低。(2)由表格数据可知,当铁棍的长度为10 cm时,振动的频率为500 Hz;当铁棍的长度小于10 cm时,振动的频率大于500 Hz;当铁棍的长度大于10 cm时,振动的频率小于500 Hz。所以re的音小于500 Hz,该乐器的长度应大于10 cm。

8. 丁 不能 如图所示 高



提示:用筷子从左向右依次敲击装水的瓶子,它们

发出声音的音调逐渐上升,则最右侧装水最少的丁瓶,在敲击发声时振动的频率最大,音调最高;响度是指声音的大小,发声最响,说明响度最大,响度与振幅有关,即与敲击的力度有关,根据以上的信息,没有说明敲击力度的大小,故不能判断敲哪个瓶子的发声最响,装水越少的瓶子,敲击发声时振动的频率越大,音调越高,要敲出简谱“1”音调的声音,空瓶中水面的位置就要比甲瓶低、比乙瓶高;用嘴吹瓶口发出的声音是由瓶中空气柱振动产生的,瓶中的空气柱越短,振动得越快,频率就越大,音调就越高。

方法技巧:判断音调的高低,首先要分析出发声体的振动部分,根据振动部分的变化判断音调的高低。一般情况下,振动部分越长、越重、越粗,发出声音的音调越低。弦乐类乐器,如古筝、二胡等,通过改变弦振动部分的长度或弦的粗细来改变乐声的音调;吹奏类乐器,如笛子、笙等,主要通过改变振动的空气柱的长度来改变乐声的音调。

9. (1) 正确 在琴弦松紧程度相同时,弦的长度越短,音调越高 (2) 0.8 松紧

(3) 由低到高 (4) 2 拧紧 提示:(1)1、2两次实验中,重物个数相同,即琴弦松紧程度相同,弦的长度不同,频率不同,说明弦发声的音调与弦的长度有关,所以猜想一是正确的。由实验数据可知,在琴弦松紧程度相同时,弦的长度越短,频率越高,音调越高。(2)要研究琴弦的音调与琴弦松紧的关系,应控制琴弦的长度相同,改变琴弦的松紧程度。2号实验中弦的长度为0.8 m,所以表格中的空格数据应为0.8,此时2、3两次实验中琴弦长度相同,重物个数不同,即松紧程度不同,可用来研究琴弦的音调与琴弦松紧的关系。(3)根据表二数据可知,在琴弦长度和松紧程度相同时,琴弦越细,频率越高,音调越高。观察小提琴的琴弦可知,从左到右琴弦逐渐变细,所以小提琴从左到右空弦(未按压弦时)的音调是由低到高。(4)探究音调与琴弦材料的关系时,应控制琴弦的长度和松紧程度相同,所以可悬挂重物个数为2个。已知A弦的空弦标准音的频率为440 Hz,实际测量出的频率为411 Hz,说明实际音调偏低,根据“弦越紧,振动频率越高,音调越高”,此时应该拧紧琴弦对应的旋钮,增大琴弦的张力,提高音调。

1. C

2. C 提示:根据图中海豚的听觉频率范围大于发声频率范围,正常灰鲸听不见 52 Hz 的声音,由此推断出 C 选项中的频率范围可能是正常灰鲸的听觉频率范围。

3. B 提示:由表格中的数据可知,甲的响度小于乙的响度,甲的频率大于乙的频率,即甲每秒振动的次数大于乙每秒振动的次数;声音在同一种介质中传播的速度相同,则甲在空气中传播的速度等于乙在空气中传播的速度;因为不能确定甲、乙两种声音产生的环境,所以不能确定甲、乙两种声音是否属于噪声。

4. D 提示:手机软件显示的 40 dB 是声音振动的强弱,即响度。甲音叉发出的声音响度为 40 dB,乙音叉发出的声音响度为 60 dB,则甲比乙响度小,振幅一定较小,但不能比较二者的频率和音调的关系。波形中的“幅值”变小说明声音的响度减小。

5. C 提示:手机在下方,手指在上方,回收信号的时间越短,说明该点到手机的距离越近。

6. 声源处 声音传播过程中 声音接收处

7. 超声 左 7 500 提示:利用超声波方向性好的特点,潜艇声呐通过发射声波探测情况。艇艏左侧声呐 B 比右侧声呐 A 先接收到前方潜艇反射的声信号,由此判断,前方潜艇在我军潜艇左前方。前方潜艇距我军潜艇的距离 $s = vt = 1\ 500\ \text{m/s} \times \frac{1}{2} \times 10\ \text{s} = 7\ 500\ \text{m}$ 。

8. (1) B (2) 不合理 没有控制隔音房与声音接收器的距离不变 (3) 减小手机发出声音的响度 增大隔音房与声音接收器的距离 (4) C 提示:(2) 判断不合理,因为三次实验没有控制隔音房与声音接收器的距离不变。(3) 减小手机发出声音的响度、增大隔音房与声音接收器的距离都能使接收器上接收到的声音信号响度变小。(4) 甲小组完成实验后将声音频率调高,则波形会变密,响度和音色保持不变,则波形的幅度和形状保持不变,因此示波器上显示的波形可能是 C。

1. (1) 6 瓶子和水 (2) 向水瓶中添加 提示:(1) 根据图甲中《小星星》的简谱可知,有“1、2、3、4、5、6”的音阶,所以需要 6 个瓶子。敲击水瓶时,水瓶琴主要靠瓶子和水振动发声。(2) 由表格数据可知,音阶“1”的频率为 261.6 Hz,软件显示的频率为 280 Hz,大于 261.6 Hz,需要向水瓶中添加适量的水,使频率变小一些。

2. (1) 选用 7 根相同规格的奶茶专用吸管,将吸管一端用胶带堵住,依次放入排箫架,杯子中装水,然后用杯子向吸管中加水,使吸管中水的质量依次变多,即吸管中空气柱的长度依次变短,再通过手机测试声音,通过改变吸管中水的多少来矫正音调 (2) B (3) 音色

提示:(2) 空气柱越长,振动越慢,音调越低,do 音阶音调低,对应的是长空气柱,即对应的吸管是 B。(3) 图乙、丙,振动的频率和振幅大致相同,波的形状不同,主要体现的是两个乐器发出声音的音色不同。

3. (1) 细 高 (2) 控制变量法 (3) 声 (4) D (5) $\frac{64}{81}$ (6) C 提示:(1) 用相同的力拨

动松紧程度相同、粗细不同的橡皮筋时,细橡皮筋振动快,频率高,发出声音的音调高。(2) 影响音调的因素有多种,研究影响音调的因素实验,需要利用控制变量法设计实验。(3) 制作古琴材料的选择主要考虑的是声学特性。(4) 琴弦的振动通过岳山传递到面板上,引起面板的微小振动,面板的振动进而带动共鸣腔体内的空气振动,形成声波向四周传播,故 D 符合题意。(5) 对第 4 个音弦长进行“三分益一”,生成第 5 个音,故第 5 个音对应的弦长应该为 $\frac{16}{27}L \times \frac{4}{3} = \frac{64}{81}L$ 。(6) 第 1 个音其弦长为基准长度 L ,第 2 个音其弦长为 $\frac{2}{3}L$,第 3 个音其弦长为 $\frac{8}{9}L$,第 4 个音其弦长为 $\frac{16}{27}L$,第 5 个音其弦长为 $\frac{64}{81}L$,相同情况下,弦长越长音高越低,所以“宫”音的弦长最长,对应的音高最低,而“羽”音的弦长

最短,对应的音高最高,文中第1~5个音的弦长 $L > \frac{8}{9}L > \frac{64}{81}L > \frac{2}{3}L > \frac{16}{27}L$,则第1~5个音的生成顺序为宫徵商羽角。

第一章综合练

1. D 提示:超声波传播的距离 $s=vt$,被测人身高 $h=L-\frac{1}{2}vt=L-\frac{1}{2}s$,图D时间间隔 t 与被测人身高 h 的关系正确。

2. B 提示:音叉M发出440 Hz的声音,说明音叉M发声时每秒振动440次,A错误。音叉M和N发出的声音的频率均为440 Hz,频率相同,B正确。音调相同的两个音叉发声时振动的振幅可能相同,也可能不同,因此音叉M和N发声时的振幅不一定相同,C错误。声音的传播需要介质,因此音叉M发出的声音需要介质才能传播,D错误。

3. D 提示:振幅影响响度,由波形图知道,乙区域振动的幅度大,振幅大,响度大,A错误。相同的时间内乙区域振动的次数多,振动快,故乙区域的频率大于甲区域的频率,乙区域比甲的音调高,B错误。甲区域和乙区域的波形图不同,表示音色不同,C错误。声速的大小与频率快慢、振动幅度无关,甲、乙区域的声音在空气中的声速相同,D正确。

方法技巧:分析波形图的方法:响度看“高低”,波形图上下振动的幅度越大,响度越大;音调看“疏密”,波形图越密,音调越高;音色看“形状”,波形图的形状不同,音色不同。

4. 响度 不是 声源 提示:手机软件显示的是70 dB,是用来测量噪声大小的仪器,测量的是声音的响度。为了保证休息和睡眠,声音不能超过50 dB,因此最理想的安静环境是30~40 dB,此时软件显示为70 dB,不是较为理想的安静环境。电影院要求观众将手机调成振动模式,这是在声源处控制噪声。

5. (1) 固体 传播途中 (2) 响度 音色(音色、响度、音调其中两个均可)

提示:(1)“土电话”主要是通过固体(细线)传声。若剪断细线,声音不能通过细线传播,相当于在传播途中控制“噪声”。(2)观察波形图可知,波形图的形状发

生变化,说明音色发生变化;振幅、频率发生变化,说明响度、音调发生变化。

$$6. (1) \frac{2s}{t} \quad \frac{38s}{t} \quad (2) 334.5 \quad \text{上}$$

提示:(1)从发令枪发声到听到回声时,声音是从发声处出发,到远处的墙,然后反射回来,声音通过的总路程是 $2s$,则声音的传播速度 $v=\frac{2s}{t}$ 。由于听到反射回来的第一次鼓声与打出来的第二次鼓声完全重合,则根据打鼓20次的时间 t 可知:从打出来的第一次鼓声到听到反射回来的第一次鼓声,声音传播所用的时间为 $t_0=\frac{1}{19}t$,每听到一次回声,声音通过的路程是 $2s$,则声音传播的速度 $v=\frac{2s}{t_0}=\frac{2s}{\frac{1}{19}t}=\frac{38s}{t}$ 。(2)从表中数据可

得,空气中的声速随温度的变化规律:温度每升高 2°C ,声音的传播速度就会增加 1.2 m/s 。故温度每增加 1°C ,声音的传播速度会增加 0.6 m/s 。则 5°C 时的声速是 $333.9\text{ m/s}+0.6\text{ m/s}=334.5\text{ m/s}$ 。沙漠地表空气温度高,随着高度增加空气温度降低。声音在空气中传播时总拣温度低的路径“走”,所以人的说话声会拐向高空,即声音传播时会向上拐弯。

$$7. (1) \text{C} \quad (2) \text{波} \quad (3) \text{空气} \quad (4) \frac{ct}{c-v}$$

提示:(1)由于光速远大于声速,在雷电现象中,观测者总是先观测到闪电,后听到雷声。(2)闪电产生的高温会使周围空气形成强烈振动,振动产生声音,声音以波的形式传播。(3)雷声从云层传到人耳的过程中,是通过空气传播的。(4)光传播的时间与声音传播的时间之差等于 t ,设打雷位置与小明的距离为 s , $\frac{s}{c}-\frac{s}{v}=t$,解得 $s=\frac{vct}{c-v}$ 。

第二章 光现象

巅峰训练1 光的色彩

1. A 提示:点燃的蜡烛才是光源。

2. D 提示:太阳光由红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种色光组成。红色透明玻璃只能让太阳光中的红光通

过,所以区域 a 为红色;蓝色透明玻璃只能让太阳光中的蓝光通过,所以区域 c 为蓝色;在区域 b ,两色玻璃重叠,红色玻璃只能透过红光,但红光无法透过第二层的蓝色玻璃,因此,没有色光透过两块重叠的玻璃,则区域 b 为黑色。

规律总结:透明物体的颜色由其透过的色光决定,如红色玻璃之所以呈红色是因为该玻璃只让红色光透过而吸收其他色光,若蓝光照在红色玻璃上,由于蓝光被玻璃吸收,玻璃呈现黑色。

3. D 提示:当用红色激光照射时,红色光可以透过红色透明气球,不会被红色透明气球吸收能量,所以红色透明气球不会爆破;绿色不透明气球吸收红光,导致内部空气受热膨胀,最终气球爆破。绿色透明气球只能透过绿光,同样会吸收红光,因此更换气球后,实验结果不会改变,气球仍会爆破。

4. C 提示:光从棱镜的一个侧面射入,从另一个侧面射出,出射光线将向底面(第三个侧面)偏折,紫光偏折能力最强,红光偏折能力最弱,则穿过 a 的光束通过 M 形成的彩色光带是乙,过 b 的光束通过 M 形成的彩色光带是甲,甲光带的上边缘为紫光带。由于两个光束离开三棱镜后向两侧偏折,将光屏向右平移远离 M ,折射光线行进距离变大,光带甲、乙间的距离将变大;将 M 向右平移靠近光屏,光带甲、乙间的距离将变小。

5. 牛顿 白 蓝 黑 红

6. (1) 紫 (2) 彩虹 (3) 能 (4) A

提示:(4) 验证红光是单色光还是复色光,可以先在三棱镜前放一张红色透明塑料纸,用太阳光照射红色塑料纸,红色透明塑料纸只让红光透过,透光的红光再照射到三棱镜上,若发生色散则说明红光是复色光,若不发生色散则说明红光不是复色光。

7. (1) 反射 (2) ①红 吸收 ②除红光和黄光外的其他色 (3) 白 白色物体反射所有颜色的光 **提示:**(1) 能看到不发光的物体,是因为光在它们表面发生反射后进入我们的眼睛。(2) ①红花和黄花都是不透明的物体,红花反射红光,吸收其他颜色的光,所以我们看到红花,而黄花吸收红光,所以红光照到黄花表面,黄花变黑。②因为白光是

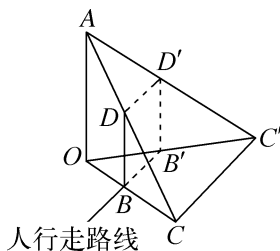
由七种色光组成的,分别是红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫,因此当用除红光和黄光之外的其他色光(橙、绿、蓝、靛、紫)照射时,将看到红花和黄花均变黑。(3) 白色物体反射所有颜色的光,黑色的物体吸收所有的色光,所以白天最好穿白色衣服。

8. (1) 属于 (2) 蓝色光的频率较高,散射能力较强,相较于紫色光,人眼更容易感受到蓝色光

巅峰训练 2 光的直线传播

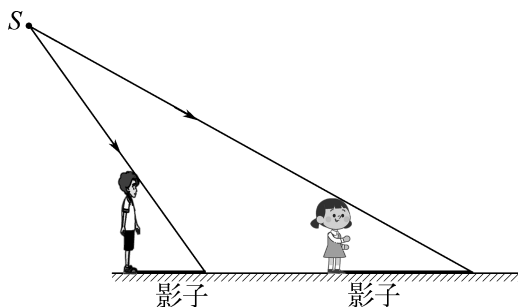
1. B 提示:高速摄像机拍摄 24 帧画面所用的时间 $t = 1 \text{ s} \times \frac{24}{2 \times 10^{10}} = 1.2 \times 10^{-9} \text{ s}$,激光在空气中传播的距离 $s = vt = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 1.2 \times 10^{-9} \text{ s} = 0.36 \text{ m}$ 。

2. B 提示:光在同种均匀介质中沿直线传播,如图所示,假设 OA 为竖立的路灯, A 点为点光源位置,人沿直线 BB' 直行,则 CC' 即为头部影子的运动轨迹图,人头部的影子移动的轨迹为与人行走的路线平行的直线。

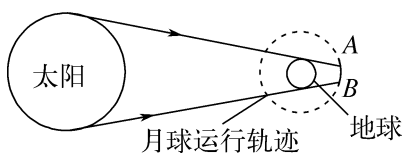


3. I II、IV 提示:由图可以看出: I 区是太阳光完全照射不到的区域,会看到日全食;太阳的部分区域发出的光能照射到 II、IV 区,会看到日偏食;在 III 区域内看不到太阳的中间部分,但可以观察到太阳的边缘部分,会看到日环食。

4. 如图所示



甲



乙

提示:(1) 光在空气中沿直线传播,将小明和小华的顶端和影子的顶端连接并延长可交于一点S,点S就是光源的位置。(2) 当地球在太阳和月球中间并且三者同一条直线上时,地球挡住了太阳照射在月球上的光线,月球处在地球的影子里,这就形成了月食,根据光的直线传播进行作图,发生月食的部分为AB。

5. 【证据】②白 平行 ③形状 大小

④列 【解释】(1) 无 (2) 孔的大小 【交流】

物体 适当增大小孔(或适当减小光屏到小孔

的距离) **提示:**【证据】②白色能更清晰地显示光斑

的形状和亮度差异,因此为了便于观察光斑,应在地面上

平铺一张白色的纸用来承接光斑。实验中,在距离白色

纸不小于1.5 m的上方平行放置带孔的硬纸板,这样

可以确保光斑的形状和大小不受纸板位置变化的影响,

从而准确验证实验猜想。③为研究光斑形状与小孔大

小的关系,应选形状相同但大小不同的孔进行实验,同

时比较不同光斑的亮度。④为研究光斑形状与小孔形

状的关系,应控制小孔大小相同,选图中同一列的小孔

进行比较,因为同一列的小孔大小相同,同时观察不同

光斑的亮度。【解释】(1) 发现纸上承接到的都是圆形

光斑,证据⑤中,改变孔到地面的距离时,光斑的形状不

变,亮度发生变化,因此可知,光斑的形状与孔的大小、

孔的形状、孔到地面的距离都无关,光斑就是太阳的

像。(2) 每一行小孔从左到右孔的形状不变,孔逐渐变

大,每一行圆形光斑从左到右都越来越亮;每一列小孔

大小相同,形状不同,光斑亮度几乎不变,再结合证据⑤

可知,说明小孔成像时,像的亮度与孔的大小和孔到光

屏的距离都有关。【交流】由以上步骤可知,像的形状与

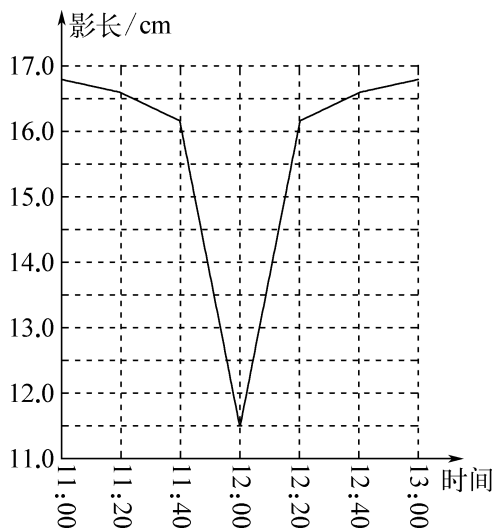
物体的形状相同,与小孔的形状无关。由以上实验可

知,像的亮度与孔的大小和孔到光屏的距离都有关,使

用针孔相机时,为了使像更亮一些,可以适当增大小孔,

或者适当减小光屏到小孔的距离。

6. (1) 500 光在同种均匀介质中沿直线传播 左 (2) 北 16:00 (3) 如图所示 13.9(14.0) (4) 铅笔长度太短 铅笔没有垂直于水平面



提示:(1) 光从太阳射到地球的时间约为

$$\frac{1.5 \times 10^{11} \text{ m}}{3 \times 10^8 \text{ m/s}} = 500 \text{ s}.$$

“表的日影”说明了光在同种均匀

介质中沿直线传播。国庆节日期在“秋分”之后,表正午

的影子比秋分的长,所以表的日影顶端在圭上的刻度在

“秋分”的左端。(2) OB 最短,所以点B是12:00时铅

笔的影子,此刻太阳在O点的正南方,所以点B在O点

的北侧;下午,当太阳在铅笔西侧时,铅笔的影子在东

侧,所以OA是16:00时铅笔的影子。(3) 根据表中数

据用描点法作出影长随时间变化的图像。根据图像可

知,11:40~12:00,影子的长度随时间均匀变短,

$$\frac{16.2 \text{ cm} - 11.5 \text{ cm}}{20 \text{ min}} = 0.235 \text{ cm/min},$$

所以11:50的影长

$$\text{大约为 } 16.2 \text{ cm} - 0.235 \text{ cm/min} \times 10 \text{ min} = 13.85 \text{ cm} \approx 13.9 \text{ cm}.$$

(4) 有几个学习小组的测得值明显较小,可

能的原因是铅笔长度太短或铅笔没有垂直于水平面。

巅峰训练3 平面镜(1)

1. D **提示:**平面镜成像,像与物关于平面镜对

称,由于两块平面镜的镜面在同一平面内,物体通过两

块平面镜所成的像在同一位置,且像与物大小相等。

2. C **提示:**图甲:经过平面镜成的像与物关于

镜面对称,A处发出的光线经过两次反射后传入人的眼

睛,看到的像在上方, B 处发出的光线经过两次反射后传入人的眼睛,看到的像在下方,所以使用图甲的潜望镜看到的物体 AB 的像是正立的。图乙: A 处发出的光线经过两次反射后传入人的眼睛,看到的像在下方, B 处发出的光线经过两次反射后传入人的眼睛,看到的像在上方,所以使用图乙的潜望镜看到的物体 AB 的像是倒立的。

3. A 提示:由平面镜的成像规律可知,像与物关于镜面成轴对称关系,抬头看到吊扇正沿逆时针方向转动时,地板里的“吊扇”在顺时针转动。

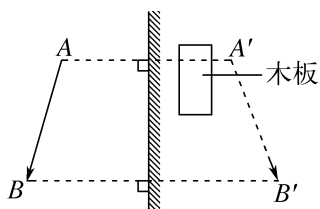
4. 3.6 不变 不变 提示:根据平面镜成像特点可知,离转盘 1.8 m 高处的灯在玻璃转盘中的像与转盘的距离也是 1.8 m ,则灯与像的距离为 $1.8\text{ m}+1.8\text{ m}=3.6\text{ m}$ 。平面镜所成的像与物体关于镜面对称,用手水平拨动转盘时,灯的位置不变,所以通过玻璃转盘观察到灯的像的位置不改变。平面镜所成的像的大小与实物的大小相等,灯的大小不变,故其像的大小也不变。

5. (1) 一样大 5.5 (2) 左 (3) 0.5

提示:(1)由平面镜成像特点,像与物体的大小相同可知,镜中视力表的像与视力表是一样大的。由图可知,视力表距离平面镜 3 m ,因为像距等于物距,可知视力表的像距离平面镜也为 3 m ,视力表的像到小红的距离为 $3\text{ m}+2.5\text{ m}=5.5\text{ m}$ 。(2)平面镜所成的像是正立、等大的虚像,像与物体关于平面镜对称,小红看到镜子中的“E”指向右方,转身后,她看到视力表中的这个“E”应指向左方。(3)由图可知,小红原来距离平面镜 2.5 m ,测试要求小红距离她观察的视力表 5 m ,则小红应该向左移动 $3\text{ m}+2.5\text{ m}-5\text{ m}=0.5\text{ m}$ 。

6. 10:21 12:01 提示:平面镜成像,像与物关于镜面对称。从背后的平面镜中看,左右会反过来,在镜中看到的为10:21;当从水平玻璃茶几的台板中看,上下会颠倒,显示的时间为12:01。

7. 如图所示



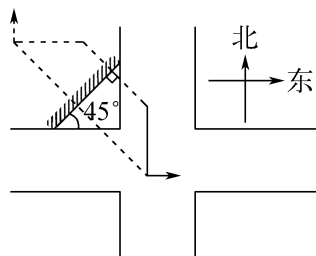
提示:先作出端点 A 、 B 关于平面镜的对称点 A' 、 B' ,用虚线连接 A' 、 B' 即为物体 AB 的像。木板对平面镜成像无影响。

8. (1) 茶色玻璃板 竖直 便于确定像的位置 (2) 前表面 (3) A' 等效替代法 棋子A (4) 右 后 不在 (5) 0.2

提示:(1)茶色玻璃板和透明玻璃板相比反射能力强,为了便于确定像的位置,实验时应使用茶色玻璃板;将方格纸平铺在水平桌面上,为便于确定像的位置,实验时玻璃板要竖直放置在水平方格纸上。(2)选用 MN 这条线段表示镜面所在的位置,虽然玻璃板的前后两个表面都能成像,但由于光的反射,前表面成像要比后表面成像清晰,应将玻璃板的前表面与之对齐。(3)由于玻璃板较厚,透过玻璃板能看到两个像,由图丙可知, A' 距离玻璃板较近,是玻璃板前表面成的像, A'' 距离玻璃板较远,是玻璃板后表面成的像,玻璃板的前表面与 MN 重合,所以应使棋子 B 在玻璃板后面移动,直至它与棋子 A 关于玻璃板前表面成的像 A' 重合;实验时棋子 B 与棋子 A 完全相同,棋子 B 用来替代棋子 A ,与棋子 A 的像比较大小,这种确定像与物大小关系的方法称为等效替代法。(4)同组的小华站在他的右侧,却没有看到像,是因为没有反射光线进入小华的眼睛,将玻璃板沿着 MN 方向向右移动,或者以玻璃板左侧边 OM 为轴,将玻璃板适当向后转动,反射光线将向右移动,反射光线进入小华的眼睛,小华就能看到像了。第一种方法像的位置不变,第二种方法像的位置发生改变,所以两次观察到的像不在同一位置。(5)根据平面镜成像的特点分析可知,两个像之间的距离是玻璃板厚度的2倍,即 $l_2-l_1=2d$, $1.4\text{ cm}-1\text{ cm}=2d$,则玻璃板的厚度 $d=0.2\text{ cm}$ 。

巅峰训练 4 平面镜(2)

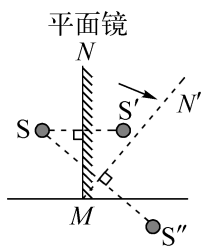
1. A 提示:根据平面镜成像的特点,如图所示,从图中可以看出这辆汽车向南行驶向左转弯。



2. D 提示:要形成“蜡烛在水杯中燃烧”的现象,利用平面镜成像原理,让蜡烛通过平面镜所成的像位于水杯的位置,看起来就像蜡烛在水杯中燃烧,此时蜡烛和玻璃杯应位于玻璃板两侧,且到玻璃板的距离相等,手机应该在蜡烛一侧。

3. D 提示:将平面镜向上移动,平面镜仍在其所在的平面内,像的位置不变,A 错误。该同学远离平面镜时,镜中的像大小不变,B 错误。平面镜绕底部沿逆时针转至虚线位置的过程中,该同学靠近平面镜,根据像与物关于镜面对称,像也会靠近平面镜,则像转向该同学,C 错误。该同学水平右移 20 cm,同时平面镜水平右移 10 cm,人到镜面的距离为 140 cm,像到镜面的距离为 140 cm,由于原来的像到原来镜面的距离为 150 cm,而平面镜水平右移 10 cm,所以像仍在原来的位置,D 正确。

4. 曲线 保持不变 80° 提示:根据平面镜成像特点,分别作出平面镜在 MN 处 S 的像 S' 和平面镜在 MN' 处 S 的像 S'', 如图所示。由图可知,像点绕 M 点以 SM 长为半径转动,所以像的轨迹应该是圆弧,即为曲线;由图可知,像离 M 的距离始终不变;平面镜转过的角度为 40° , SM 与平面镜的夹角增大 40° , S'M 与平面镜的夹角也增大 40° , 由于平面镜转过 40° , 所以像也会转过 40° , 像绕 M 点转过的角度为 $40^\circ \times 2 = 80^\circ$ 。



5. 不随 变大 C 提示:将图甲窗户左右平移打开,平面镜成像时像和物体关于平面镜对称,由于平面镜所在的平面位置不变,则你在 P 窗户中的像将不随窗户移动;若将图乙 Q 窗户从关闭状态向外打开到 90° , 像远离物体,像与物之间的距离变大,A 点的像移动轨迹是圆心角为 180° 的圆弧线。

6. (1) 方便确定像的位置 (2) 完全重合 相等 (3) B 提示:(1) 玻璃板有透光性,既

能成像,又能确定像的位置,实验时用玻璃板替代平面镜是为了确定像的位置。(2) 分析数据可知,平面镜所成的像与物到镜面的距离相等。(3) 更换一个较厚的玻璃板,厚玻璃板的两个面反射成两个相距较远的像,导致实验无法完成。为得出普遍性的规律,要多次测量,还应该再找来两个五号电池和两个一号电池进行实验。

7. (1) 虚 广告牌 (2) 自己与玻璃屏蔽门之间 (3) 像和物到平面镜的距离相等 (4) C 提示:(1) 玻璃屏蔽门是一个平面镜,平面镜成虚像。像落在广告牌上,此时像距即玻璃门到广告牌的距离。(2) 用直尺量出自己到玻璃屏蔽门的距离,即物距。(3) 因为物与像关于镜面成轴对称,像和物到平面镜之间的距离相等,故量出的距离就是玻璃屏蔽门到广告牌之间的距离 d 。(4) 因为像和物始终关于镜面成轴对称,在安全门向两侧打开后,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。

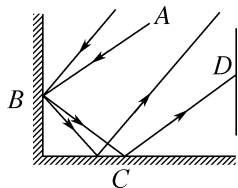
巅峰训练 5 光的反射

1. A 提示:能从不同方向看到本身不发光的物体,是因为光在物体表面上发生了漫反射,反射光线射向各个方向。黑板“反光”是因为黑板发生了镜面反射,黑板反射的光线比粉笔字反射的光线强,使人无法看清黑板上的字。当光线从窗外射入时,根据光的反射定律可知,镜面反射产生的反射光线会向甲的方向射出,所以甲处同学看到的是明亮的光线,看不清黑板上的字。

2. B 提示:小强通过仪容镜看到电铃的像,是因为电铃通过仪容镜反射的光进入小强眼中,所以小强通过仪容镜看到电铃的区域,就是电铃通过仪容镜反射的光照射到 ae 的区域,根据光的反射定律作图可知,为了总能看到电铃通过仪容镜所成的像 O' , 小强同学所在的区间是 bc 。

易错警示:只要物体发出或反射的光射到镜面上,物体就可以在镜中成像,但人眼通过平面镜不一定能够看到像,只有经过平面镜反射的光进入人眼,人眼才能够看到镜中的像。

3. C 提示:当增大入射光线 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,光线 BC 与水平平面镜的夹角将增大,此时射出的光线 CD 仍然与入射光线 AB 平行,由下图可知,此时光线 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。



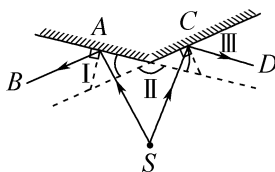
4. 镜面 40 不变 上方 20 提示:太阳光在平面镜上发生镜面反射。太阳光与平面镜的夹角为 50° ,则入射角为 $90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$,若镜面竖直上移,法线位置不变,入射角不变,反射角不变;若镜面水平左移,入射点将向上移动,则反射光向上平移,该束光线将照到 S 点上方。反射光线刚好可以垂直射到电池板上时,反射光线与入射光线的夹角为 40° ,那么入射角为 20° ,入射光线与镜面的夹角为 70° ,平面镜需要顺时针旋转 20° 。

5. 60 逆 提示:反射光线 OB 沿竖直方向,则反射光线和入射光线的夹角 $\angle AOB = 30^\circ + 90^\circ = 120^\circ$,则反射角为 60° 。若要使光线照射到 C 点,反射光线和入射光线的夹角增大,应将平面镜逆时针转动。

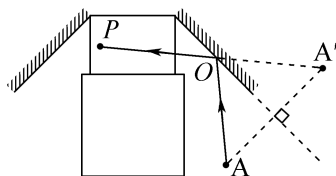
6. B 乙 提示:为了实现地面指挥中心与月球背面的通信中转,根据反射定律可知“鹊桥二号”的位置应该在 B 点,信号能从卫星反射到月球的背面;当用激光笔沿水平方向与甲平面镜成 60° 角射向甲平面镜中心时,激光束经甲平面镜反射后沿水平方向会射向乙平面镜,而不会射向水平放置的丙平面镜。

7. II I、II、III 提示:物体发出或反射的光线能够射到镜面上,物体就可以通过镜面成像,所以物体在 I 或 III 区域时,只能通过镜面的左侧或右侧部分成像,即物体只能成一个虚像;而物体在 II 区域时,可以通过镜面的左侧和右侧部分同时成像,即可以产生两个虚像。若经过镜面反射的光线能够进入眼睛,眼睛就可

以看到镜中的像,当人在 I 区域时,不能看到右侧平面镜所成的虚像,同理,当人在 III 区域时,不能看到左侧平面镜所成的虚像;如图所示,在 II 区域的某一发光点 S ,经两个反射面反射后的反射光线 AB 、 CD 不能交于一点,则在 II 区域也不能同时看到两个虚像。所以 I、II、III 三个区域都不能看到两个虚像。



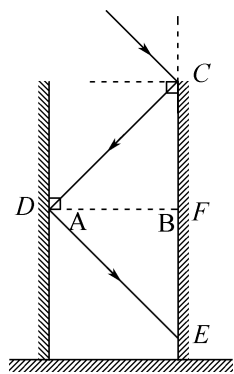
8. 如图所示



9. (1) 1 垂直 (2) 法线 (3) 漫反射 (4) B (5) 光的反射现象中,光路是可逆的 提示:(1) 实验中为了能够显示反射光线,应将白纸板垂直放置在平面镜上,且由于光的反射现象中,入射光线与反射光线在同一平面内,因此符合要求的白板位置只有一个。(2) ON 是反射光线与入射光线的角平分线且与镜面垂直,因此是法线。(3) 白板表面较粗糙,光线在其表面发生漫反射,因此在白板前可以从不同的角度看到它上面的光路。(4) 仅将白板绕底边向后倾斜的过程中,此时入射光线的位置发生改变,根据光的反射定律,反射光线的位置会发生改变,法线是过入射点与平面镜的垂线,入射点不变,则法线的位置不变,由于入射光线的位置改变,则入射角会变化。(5) 光的反射现象中,光路是可逆的,因此小明和小华都能从平面镜中看到对方的眼睛,只想自己看到对方眼睛而不想让对方看到自己的眼睛是无法办到的。

10. (1) 14 (2) 0.05 提示:(1) 如图所示, $\angle CDF$ 等于反射角等于入射角为 45° ,在 $\triangle DCF$ 中, $CF = DF = 0.3$ m,所以每反射一次,光线下移 30 cm,发生反射的次数 $n = \frac{3.95 \text{ m}}{0.3 \text{ m}} \approx 13.17$,所以包括在 C 点的反射,一共发生 14 次反射。(2) 第 14 次反射点距地

面的高度 $h' = 3.95 \text{ m} - (14 - 1) \times 0.3 \text{ m} = 0.05 \text{ m}$, 由题意知, 奇数次反射点在 B 镜面上, 偶数次反射点在 A 镜面上, 最后一次反射点在 A 镜面, 所以地面上的光点距 A 镜面的距离为 0.05 m 。



第二章综合练(1)

1. A 提示: 将闪电形状的不透明卡片放在绿色光束中, 不透明卡片会遮挡部分射向墙壁的绿色, 此时该区域只有红光照射, 所以墙壁上“闪电”的颜色是红色。

2. B 提示: 一根直杆竖立在阳光下, 在清晨和傍晚时影子长, 中午时影子短, 我国位于北半球, 影子的方向都指向北。由图中所示“北”的位置可知, 右边是东, 清晨太阳光从右边照射, 影子在左侧。傍晚太阳光从左侧照射, 影子在右侧。

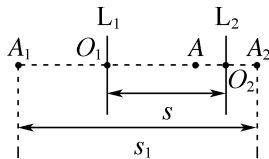
3. B 提示: 不考虑空气中的尘埃反射, 由于光在平面镜上只发生镜面反射, 光原路返回, 整个房间一片黑暗。

4. D 提示: 入射角为入射光线与法线间的夹角, 此时入射光线与反射光线间的夹角为 120° , 反射角等于入射角, 故入射角为 60° , A 错误。反射角为 60° , 反射光线与平面镜的夹角为 30° , B 错误。若平面镜绕 O 点逆时针转过 10° , 法线转动 10° , 入射角减小 10° , 反射角也减小 10° , C 错误。当太阳向西下落时, 光线 AO 向西移动, 靠近平面镜, 入射角增大, 反射角也增大, 反射光线也靠近平面镜, 照射在墙壁上的光点 P 向下移动, D 正确。

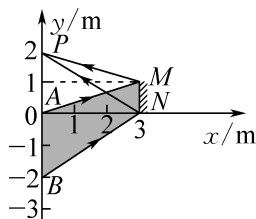
5. 光在同种均匀介质中沿直线传播 鸡雏在屏幕上的影像叠加到鸡蛋在屏幕上的影像之上, 明暗对比比较明显 提示: 先打开 A 灯,

在屏幕上看到一个清晰的鸡蛋影像, 这是光在同种均匀物质中沿直线传播形成的现象; 鸡雏在屏幕上的影像叠加到鸡蛋在屏幕上的影像之上, 明暗对比比较明显, 因此鸡雏影像比鸡蛋影像清晰。

6. 不变 不会 40 不变 提示: 当他靠近自动门时, 由于像的大小始终与物体大小相同, 所以像的大小将不变。当自动门打开时, 由于像与物关于镜面是对称的, 左侧玻璃门中所成的像不会随左侧移门一起向左移动。当小磊以 20 cm/s 的速度沿垂直于玻璃门方向匀速靠近 L_1 时, A_1 将以 20 cm/s 的速度靠近玻璃门, 则 A_1 将以 40 cm/s 的速度靠近小磊。连接 AA_1 交 L_1 于 O_1 点, 连接 AA_2 交 L_2 于 O_2 点, 如下图所示。根据平面镜成像规律可知, 物、像到平面镜的距离相等, 可得 $AA_1 = 2AO_1$, $AA_2 = 2AO_2$, 故有 $s_1 = 2AO_1 + 2AO_2 = 2(AO_1 + AO_2) = 2s$, 无论小磊在两玻璃门间前后左右如何移动, 两个像点之间的距离都是相等的。

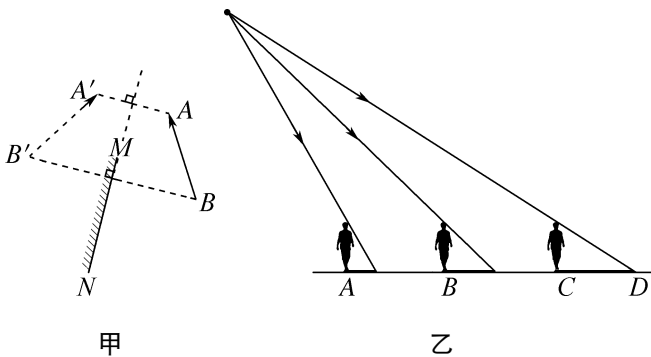


7. 4.5 如图所示



提示: 如图所示, 连接 MP 、 NP , 根据光的反射定律, 作出 MP 的入射光线 AM , 作出 NP 的入射光线 BN , 梯形 $ABNM$ 是发光点 S 的移动范围。下底 AB 为 2 m , 上底 MN 为 1 m , 高为 3 m , 根据梯形的面积公式得: $S = \frac{1}{2} \times (1 \text{ m} + 2 \text{ m}) \times 3 \text{ m} = 4.5 \text{ m}^2$ 。

8. 如图所示



提示:(1) 作 A 、 B 两点关于镜面的对称点 A' 、 B' ；用虚线连接 $A'B'$ ， $A'B'$ 就是 AB 在平面镜中的像。(2) 小明分别在 A 、 B 位置时头部与影子的右端连线的交点为光源，光源与小明在 C 位置时头部的连线与地面的交点为影子的右端。

9. (1) A (2) 光的直线传播 (3) 变大 不变 变暗 (4) 都向下 **提示:**(1) 小孔成像是光在同一均匀介质中沿直线传播的具体应用，半透明薄膜相当于光屏，为了成的像更清晰，便于观察，半透明薄膜应该放在内筒的 A 端。(2) 薄膜上形成倒立像的原理是光在同种均匀介质中沿直线传播，物体发出的光线通过小孔后，物体上的光通过小孔沿直线传播到光屏上形成倒立的像。(3) 若仅将内筒向右移动，即像距增大，根据小孔成像的特点，像距增大时像变大，所以薄膜上的像变大。若将小孔挡住一半，像的大小不变，因为小孔成像中像的大小与孔的大小无关(孔足够小即可)。像的亮度变暗，因为将小孔挡住一半，通过的光线减少了。(4) 小华又在外筒上戳了一个孔，形成了两个小孔成像，这两个像的形成原理相同，都是倒立的实像，所以若此时他将“ F ”光源向上移动，则这两个像都向下移动。

10. (1) 与镜面垂直 ③ (2) 能 (3) C **提示:**(1) 要使入射光线和其反射光线的径迹同时在纸板上出现，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须垂直。保持入射光贴着纸板沿 AO 方向射向镜面，纸板在转动，则入射光线会跟着移动，相应地反射光线的位置也会发生变化，而法线始终过 O 点且与镜面垂直，所以法线的位置不变；因入射光线、反射光线的位置发生了变化，且法线位置不变，则入射角和反射角的大小会发生变化，故选③。(2) 由 $AB=EF$ ， $BC=DE$ ， $CN=ND$ ，利用全等三角形知识可得， $\angle NOA = \angle NOF$ 、 $\angle NOB = \angle NOE$ 、 $\angle NOC = \angle NOD$ ，即反射角等于入射角。(3) 自行车的尾灯本身并不发光，它是由多个角反射器(相互垂直的平面镜)组成的反光装置，最后的反射光线与原入射光线平行，能引起司机的注意。

11. (1) 棋子 B (2) 完全重合 等效替

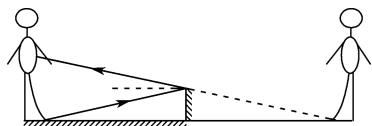
代 (3) ② (4) 探究像和物与平面镜的位置关系 3 (5) 图丁中各个物的位置距离玻璃板的距离相等，没有变化，应多次改变物距，多次实验后得出结论 **提示:**(1) 透明的玻璃板，可以观察到玻璃板的另一侧，便于观察并确定像的位置，即棋子 B 。(2) 实验时，移动棋子 B 直到与棋子 A 的像完全重合为止，可知此时是用棋子 B 来代替棋子 A 直接比较棋子 A 的像与棋子 A 的大小关系，这种确定像与物大小关系的方法是等效替代法。(3) 虚像不能成在光屏上，为确定像的虚实，需在棋子 B 的位置放一个光屏，并在如图乙中的②处直接观察光屏。(4) 用带有刻度的方格纸进行实验，这种做法便于探究像和物与平面镜的位置关系；图丙中 3 的位置与两条线相切，能精确定位棋子位置。(5) 图丁中各个物的位置距离玻璃板的距离相等，没有变化，沿玻璃板的线对折后，发现像与物各对应点分别重合，得出“平面镜成像时，像与物关于平面镜对称”的结论是不全面的，应多次改变物距，多次实验后得出结论。

第二章综合练(2)

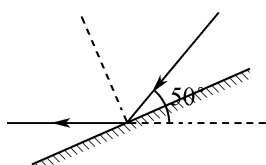
1. C **提示:**眼睛代表地球上的观察者即地球位置，则甲、乙为月球和太阳，太阳不可能在地球和月球中间，甲为月球， A 正确。图中此时的情况中间部分被月球挡住，四周的光可以进入观察者的眼睛，为日环食的情景，球甲向箭头①或②方向移动一段距离，则为日偏食，球甲向箭头③方向移动一段距离，则为日全食， B 正确， C 错误。由于光沿直线传播，日偏食的轮廓是弯曲的圆弧，可说明月球是球形的， D 正确。

2. C **提示:**如图所示，看不到自己穿着的新鞋的像，是因为新鞋经平面镜反射的光没有进入人的眼睛。要看到新鞋的像，新鞋经平面镜反射的光需要进入人的眼睛。离镜子远一些或离镜子近一些，鞋的反射光线仍落在人身体原来的位置，人仍看不到新鞋的像；把穿着鞋的脚抬高一些，入射角变小，入射角和反射角的夹角变小，鞋的反射光线落在人身体原来位置的下方，人仍看不到新鞋的像；将平面镜抬高一些，鞋像的位置不发生改变，入射角变大，入射角和反射角的夹角变大，鞋的反射光线可能进入人的眼睛，可看到新

鞋的像。

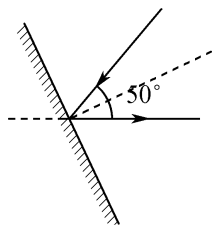


3. C 提示:第一种情况:反射光线水平向左射出,则入射光线与反射光线之间的夹角为 130° ,入射角和反射角都为 65° ,镜面与反射光线之间的夹角为 25° ,即镜面与水平面间的夹角为 25° ,如图甲所示。



甲

第二种情况:反射光线水平向右射出,则入射光线与反射光线之间的夹角为 50° ,入射角与反射角都为 25° ,镜面与反射光线之间的夹角为 65° ,即镜面与水平面间的夹角为 65° ,如图乙所示。



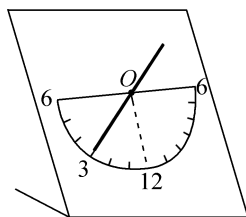
乙

4. 绿 黑 绿色气球 提示: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;植物反射绿光是因为植物的生长不需要绿光,即绿光不利于植物的生长。透明物体能透过跟它颜色相同的光,在摄影时若使用红色滤光镜拍摄黄色花朵,红色滤光镜能通过红光,其他的光被吸收,黄色花朵反射的黄光会被红色滤光镜吸收,所以照片上该花朵呈黑色。红色激光笔照射红色透明气球,红色透明气球会透过红光,不会吸收红光;而绿色透明气球只能透过绿光,会吸收红光,使得绿色气球内的气体的温度升高,气体体积膨胀,所以绿色透明气球更易爆破,而红色透明气球不易爆破。

5. 使激光笔发出的光垂直、斜射入流动

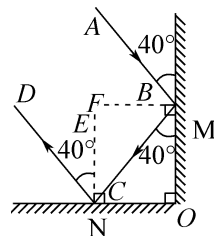
的水中,观察光的传播方向是否发生改变

6. (1) 晷针 (2) 影子 (3) 如图所示

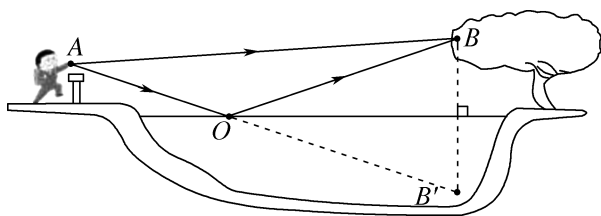


提示:(1) 吸管从圆孔 O 点垂直插入晷面,则吸管相当于晷针。(2) 12点整时,晷针的影子应与12点刻度线重合。(3) 图中晷面是半圆,“12”在中间,表示北面,左侧“6”表示东边,右侧“6”表示西边,太阳从东边升起,影子指向西边,太阳移动使得晷针影子向左侧移动,由于12点到下午6点间隔6小时,均匀分布在半圆左侧,所以下午3点的位置应在“12”刻度线与左侧“6”刻度线的正中间,这样下午3点时,晷针影子会落在该标注处。

7. 40 0 提示:如图所示,入射光线 AB 和平面镜 M 的夹角是 40° ,过入射点 B 作出法线 BF ,求出入射角 $\angle ABF = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$,根据反射定律得,反射角 $\angle FBC = \angle ABF = 50^\circ$,所以 $\angle CBO = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$;在 $Rt\triangle BOC$ 中, $\angle BCO = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$,光线 BC 入射到平面镜 N 上,入射角 $\angle BCE = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$,根据反射定律得,反射角 $\angle DCE = \angle BCE = 40^\circ$ 。一束光线射到其中一块平面镜上,经两次反射后,光线恰好按照原来的方向返回,即光线 AB 和光线 CD 平行,故当保持入射光线 AB 的方向不变,将平面镜组合绕 O 点顺时针旋转 10° ,最后射出的光线 CD 仍沿原方向,转过的角度是 0° 。



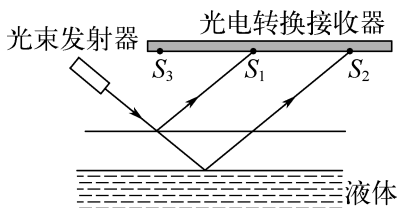
8. 如图所示



提示:用激光笔从A点去照亮池塘对面树上的一个果子,根据光的直线传播,可以直接照射到果子,也可以经过水面反射,此时对准水中的像 B' 照射,反射光线照到B。先画出水面的对称点 B' ,连接 AB' 与水面的交点是入射点O,连接AO是入射光线,连接OB是反射光线。

9. (1) 垂直 顺 (2) 实验次数太少,结论不可靠 (3) 反射光线、入射光线、法线在同一个平面内 (4) BC (5) 下降 没有

提示:(1) 白色纸板ABCD应垂直放置于平面镜上,因为反射光线、入射光线、法线都在同一个平面内,这样反射光线才能在纸板上呈现。移动激光笔,使入射光线绕入射点O沿逆时针方向转动,入射角增大,反射角也增大,则反射光线会远离法线,即反射光线会沿顺时针方向转动。(2) 因为一次实验具有很大的偶然性,即不妥之处:实验次数太少,结论不可靠;所以不能只由一组数据就得出结论,应改变入射角的度数进行多次实验。(3) 如图乙所示,将纸板右半部分绕ON向后翻转任意角度,此时纸板右半部分与入射光线与法线不在同一平面内,发现纸板上均无反射光束呈现,说明反射光线、入射光线、法线在同一平面内。(4) 在图丙中,若将纸板(连同激光笔)绕CD向后倾斜,而法线始终垂直于平面镜,则反射光线、入射光线、法线所在的平面也垂直于平面镜,且反射光线、入射光线分居法线两侧,即与图甲情形对比,发生改变的有反射光线方向与入射角度数,而法线的位置以及反射角与入射角的关系没有发生改变,故B、C符合题意,A、D不符合题意。(5) 如图所示,由于入射光线是固定的,且光在液面上发生的是镜面反射,当水面发生变化时,反射光线的方向与原来的反射光线是平行的,反射到光电转换器接收平面上的光点从 S_1 点移向 S_2 点,则表明被监视的液面是下降的,且接收平面上的光点 S_1 和 S_2 之间的距离与接收平面到液面的距离是没有关系的,与液面下降的高度有关。



10. (1) B (2) 45 (3) 靠近 竖直向下
提示:(1) 投影的原理是利用四个反射面反射成像;根据平面镜成像时,像与物体对称,1区图形应设计成图丙中的B图。(2) 像与物垂直成 90° ,镜面是对称面,位于角平分线上,反射面A与平板屏幕间的夹角应为 45° 。(3) 发现立体F成像的位置太高,离镜面较远,因而他应调整平板电脑上四个图像靠近反射面;物体水平移动,像与物体垂直,则像竖直向下移动。

11. (1) 45 平移 (2) 厚度 上薄下厚 (3) 让显示器上的信息通过多面平面镜多次反射
提示:(1) 光线b竖直向上,光线c水平向右,则光线b、c夹角为 90° ,光反射时,入射角等于反射角,所以,光线b与法线夹角为 45° ,法线垂直于挡风玻璃,则挡风玻璃与水平面夹角为 45° 。根据图乙光路可知,若要调节挡风玻璃所成像的高低,可以通过平移反射镜来实现。(2) 挡风玻璃所成的像易产生重影,产生的原因是挡风玻璃有一定的厚度,两个面都会反射成像。根据图丙光路可知,若要减小重影的影响,可以选择上薄下厚的挡风玻璃。(3) 为了使挡风玻璃所成的像离人眼距离达2m以上,甚至更远,以避免观察数据时眼睛疲劳,利用平面镜成像与物对称,可以让显示器上的信息通过多面平面镜多次成像。

第三章 光的折射 透镜

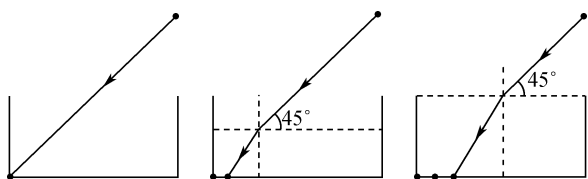
巅峰训练 1 光的折射

1. C **提示:**光的折射规律中有这样一条:入射角增大时,折射角也增大,通过作图找出入射角和折射角会发现,A、B、D违背了上面的规律,C正确。

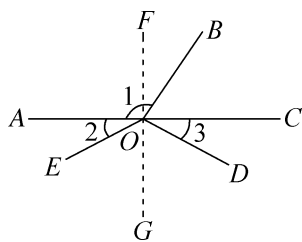
2. B **提示:**物体发出的光或反射与折射的光能进入人眼时,人就能看到物体。起初硬币位于茶碗底部,由于光在同种均匀介质中沿直线传播,硬币反射的光被碗的上边缘挡住,不能传播到人眼,观察者没有看见这枚硬币,觉得茶碗是空的。加水后,水面升高到一定程度时,硬币反射的光在水面处发生折射,由于光从水中斜射入空气中时折射角大于入射角,折射光线偏离法线从而进入人眼,这时观察者就看见碗中的硬币了。综上所述,起初光线没有进入人眼,经水面折射后能进

入人眼,说明观察者眼睛所在的位置一定在图丙中的范围②或范围⑥,B正确。

3. A 提示:光由空气斜射入水中时,折射光线向法线偏折,折射角小于入射角,所以光斑是由光的折射形成的。当水面上升时,折射光路的变化如图所示。水面匀速上升,入射角不变,折射角也不变,折射点匀速右移,光斑匀速右移。因为 $L=H$,所以激光与水面成 45° 角入射,则由图可知,光斑再怎么移也不可能和法线重合,故速度比水面上升的速度小。

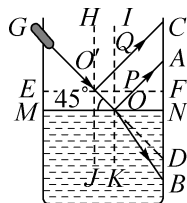


4. EO 35° 上 提示:如图所示,AC为界面,过入射点作出法线FG,因为EO和BO分居法线两侧,并且在两种介质中,因此EO为入射光线,OD为反射光线,OB为折射光线。 $\angle EOG$ 为入射角, $\angle DOG$ 为反射角,已知 $\angle 2 = \angle 3 = 30^\circ$,则反射角 $\angle DOG = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ 。已知 $\angle 1 = 125^\circ$, $\angle FOB$ 为折射角等于 $125^\circ - 90^\circ = 35^\circ$,入射角 $\angle EOG = 60^\circ$,因为入射角大于折射角,所以AC的下侧为空气,上侧为玻璃。

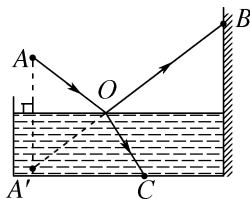


5. 小于 上 大于 提示:如图所示,MN为原来的水面,EF为注水后的水面,OA为原来的反射光线, $O'C$ 为注水后的反射光线,IK为注水前的法线,HJ为注水后的法线,OB为注水前的折射光线,OD为入射光线GO的延长线。因为 $\angle GOM = 45^\circ$,所以对顶角 $\angle DON = 45^\circ$, $\triangle AOD$ 为等腰直角三角形, $AN = DN$,而 $BN > DN$,所以A点到水面的距离小于B点到水面的距离;由图可知,C点在A点上方;两条反射光线OA与 $O'C$ 平行, $O'C$ 交IK于Q,EF交IK于点P,则四边形OQCA为平行四边形,所以 $AC = OQ > OP$;又因为EF与MN平行,则四边形ONFP为平行四边形,

所以 $OP = NF$,则 $AC = OQ > NF = 2\text{ cm}$,即A、C之间的距离大于2 cm。



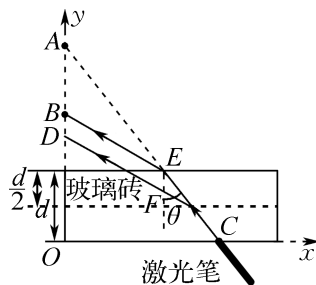
6. 如图所示



提示:在鱼缸底部C点和墙上B点发现两个光斑,这两个光斑分别是由光的折射和光的反射形成的。先作出激光笔在A点关于水面的对称点A',即像点;因为反射光线的反向延长线一定过像点,所以再连接像点A'和B点,连线与水面的交点O为入射点,则OB为反射光线,再连接AO,即为入射光线;最后连接OC为折射光线。

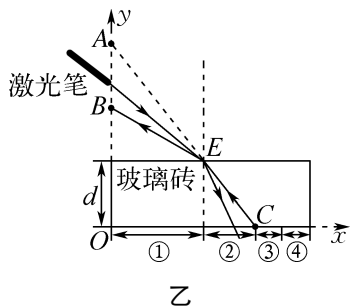
7. (1) 折射 大于 (2) 下方 <

(3) ② **提示:**(1) 当光从一种介质斜射入另一种介质时,传播方向发生改变,这是光的折射现象。光从空气斜射入玻璃中时,折射光线靠近法线,折射角小于入射角;光从玻璃斜射入空气中时,折射光线远离法线,折射角大于入射角。由图可知,在图甲中,光束从空气进入玻璃砖发生折射,再从玻璃砖进入空气发生折射,最终光束与纵坐标交于B点,此时折射角大于 θ 。(2) 其他条件不变,若换上宽度为 $\frac{d}{2}$ 的玻璃砖,光路如图甲所示,折射光线与纵坐标的交点为D,则D点在B点的下方。因为入射角大小不变,所以折射角大小不变,两次的折射光线平行,在平行四边形BDFE中, $BD = EF < \frac{d}{2}$ 。



甲

(3) 连接 BE 、 CE 作出第一次折射的光路图, 由于光路的可逆性, 激光笔射出的光线到达 E 点后将发生折射, 入射角小于第一次折射的折射角, 故本次的折射角也应小于第一次折射的入射角, 则光束将从玻璃砖底部②区域内射出, 如图所示。



8. (1) 增大 (2) 41.8 不能
 (3) ①无关 ② a' 改变观察者的位置, 看二者是否依然重合 提示: (1) 由表中数据可知: 当入射角增大时, 折射角也随着增大; 折射角随着入射角的增大而增大, 但折射角总大于入射角, 而图线 b 中, 当入射角等于 45° 时, 折射角也等于 45° , 图线 a 中的折射角始终大于入射角, 因此图线 a 反映了折射角与入射角的关系。(2) 由表格数据可知: 入射角增大, 折射角也增大, 当入射角等于 41.8° 时, 折射角等于 90° , 当入射角 $i \geq 41.8^\circ$ 时, 折射光消失, 就发生了全反射现象。由表中数据分析可得出结论, 要发生全反射, 入射角要小于折射角, 若光从空气斜射向玻璃, 则入射角大于折射角, 不可能发生全反射。(3) ①将蓝色磁铁 b 吸在水面上方的铁板上, 可观察到磁铁 b 在水中的像, 这是由于光的反射形成的虚像, 此时平静的水面相当于平面镜, 该像的位置与观察者的位置无关。②为了确定红色磁铁的像 a' 的位置, 移动磁铁 b , 当观察到 b 的像与 a' 重合时, 磁铁 b 的像的位置就是像 a' 的位置, 这用到了等效替代法。本实验要研究看到的水中物体的位置是否和观察者的位置有关, 所以下一步进行的操作: 改变观察者的位置, 看 b 的像与 a' 是否重合。

巅峰训练 2 透镜

1. D 提示: 凸透镜对光有会聚作用, 两条靠拢的光线通过凸透镜会聚后仍会相交, 和原来相比会提前相交; 凹透镜对光有发散作用, 两条靠拢的光线通过凹透镜发散后仍可能相交, 只是和原来相比推迟相交; 两

条靠拢的光线经过平面镜反射后可以相交。

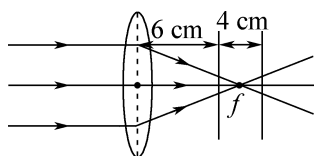
2. D 提示: 垂直向下的光线经过气泡时, 实际是从玻璃射向空气, 折射角大于入射角, 经过中间一点时, 中间气泡相当于两个凹透镜, 对光线起发散作用, 不能会聚, 所以中间比四周较暗。

3. C 提示: 当在圆孔处嵌入一个凹透镜时, 因为凹透镜对光线有发散作用, 所以光斑要比暗盒圆孔大。当在圆孔处嵌入一个焦距较小的凸透镜时, 因为凸透镜对光线有会聚作用, 平行光线会聚在凸透镜的焦点上, 在凸透镜焦点与光屏之间又会发散, 当光屏 M 到凸透镜焦点的距离大于焦距时, 光斑会比暗盒圆孔大。当在圆孔处嵌入一个厚平板玻璃时, 因为平板玻璃对光线既没有会聚作用也没有发散作用, 所以光斑与暗盒圆孔一样大。因此嵌入暗盒圆孔的光学器件可能是凹透镜也可能是凸透镜。

4. D 提示: 小明透过水膜看到了正立、放大的字, 此时水膜相当于凸透镜, 而正立、缩小是凹透镜的成像特点。将水膜靠近课本、将水膜远离课本、将圆环轻轻翻过来, 水膜的形状不发生变化; 轻轻甩掉一部分水, 仍能保持水膜完整, 水膜形状发生改变, 可能会变为凹透镜, 因此可能形成正立、缩小的像。

5. 凸 凹 先变细后变粗

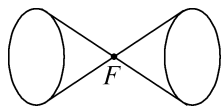
6. 先变小后变大 8 提示: 将凸透镜正对太阳光, 太阳光相当于平行光, 平行于主光轴的光线经过凸透镜时, 会聚于凸透镜另一侧的焦点, 在其下方距透镜 6 cm 处的白纸上的光斑恰好与圆环重合, 然后再将该透镜远离白纸垂直移动 4 cm 时, 光斑再次与圆环重合, 由此可知焦点在两个光斑的中间, 并且两个光斑到焦点的距离相等, 如图所示, 第一个光斑与第二个光斑之间的距离为 4 cm , 则焦点与第一个光斑的距离为 2 cm , 第一个光斑与透镜相距 6 cm , 则该凸透镜的焦距为 8 cm 。由图可看到从第一个光斑到第二个光斑, 在此过程中光斑的大小先变小后变大。



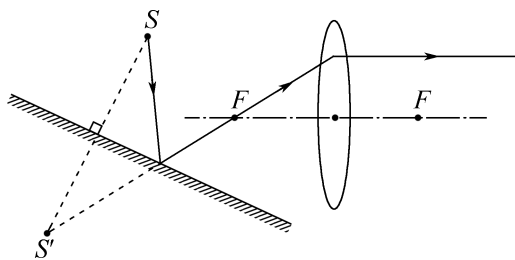
易错警示:让凸透镜正对着太阳光,在透镜另一侧得到一个最小、最亮的光斑,即为凸透镜的焦点,用刻度尺测出光斑到凸透镜中心的距离,即为该凸透镜的焦距。若在另一侧得到的不是最小的光斑,则测出的焦距可能大于实际焦距,也可能小于实际焦距。

7. 发散 先变小后变大 5 小于

提示:凸透镜对光线具有会聚作用,凹透镜对光线有发散作用。平行光通过图中虚线框(其中放置一块透镜)后,在光屏上形成一个直径比透镜大的圆形光斑,由于凹透镜对光线有发散作用,所以小明认为这个透镜一定是凹透镜。凸透镜对光有会聚作用,平行光会聚后继续传播会变成发散光,若光屏足够远,也可得到比透镜大的圆形光斑;将光屏逐渐靠近透镜,若能在光屏上观察到光斑直径先变小后变大,则为凸透镜,可知他的推断是错误的。如图所示,平行光经凸透镜折射后过焦点,即图中的 F 点,又因为光屏上光斑直径跟透镜等大,所以 F 点为透镜和光屏的中点,焦点到凸透镜光心的距离叫焦距,则 $f = \frac{1}{2} \times 10 \text{ cm} = 5 \text{ cm}$ 。光屏继续靠近透镜,当光屏离透镜 8 cm 时,光斑的直径会变小,小于透镜的直径。



8. 如图所示

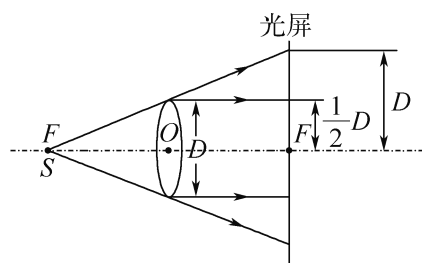


提示:平面镜成像时,像与物体关于镜面是对称的,据此作出光源 S ;像与反射光线的连线与镜面的交点为反射点,连接 S 和反射点,该光线为入射光线;从焦点发出的光线经过凸透镜后会平行于主光轴。

9. (1) 焦点 不变 (2) 变大 左

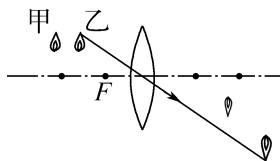
20.0 3S **提示:**(1) 因为光斑和凸透镜是等大的,说明折射光线是平行的,这时光源刚好在焦点上。若继

续向右移动光屏,因折射光线是平行的,故蓝色光斑的面积将保持不变。(2) 在上述实验的基础上,小明只将光源调为红色光,红光的偏折程度比蓝光小,此时还是发散的光,则光屏上光斑的面积变大,故需要将点光源远离透镜即向左侧移动一些才能在光屏上再次出现与透镜面积等大的红色光斑,根据图甲可知,焦距为 $50.0 \text{ cm} - 30.0 \text{ cm} = 20.0 \text{ cm}$ 。透镜边缘以外的光线沿直线传播,以内的光线会发生偏转,二者之间会形成一个没有光线的黑色区域,这就是暗环,如图所示。由于光源到透镜和光屏到透镜的距离都是 20 cm ,图中凸透镜正好相当于大三角形的中位线,圆环大圆的直径就是 $2D$,半径是 D 。小圆的直径就是 D ,半径就是 $\frac{1}{2}D$ 。暗环的面积为 $\pi D^2 - \pi \left(\frac{1}{2}D\right)^2 = \frac{3}{4}\pi D^2$,透镜的面积 $S = \frac{1}{4}\pi D^2$,暗环的面积为 $3S$ 。



巅峰训练 3 凸透镜成像的规律

1. A **提示:**由图可知,烛焰从甲到乙移动过程中,烛焰大小不变,物距减小,根据“凸透镜成实像时物近像远像变大”可知,乙所成的像比甲所成的像大(注意乙成的像在最右边),且过光心的光线传播方向不变,则乙所成像的位置更低一些,大致如下图所示。



2. D **提示:**蜡烛烛焰到凸透镜光心的距离为物距,光屏到凸透镜光心的距离为像距。根据图示可知,此时的物距为 15.0 cm ,像距为 30.0 cm 。凸透镜成实像时,物近像远像变大、物远像近像变小,若物距变大,

则像距变小,物距变大,则像距变大,A、B错误,D正确;
 $2f > u = 15 \text{ cm} > f, v = 30 \text{ cm} > 2f$,解得 $15 \text{ cm} > f > 7.5 \text{ cm}$,成实像时像距不可能小于 7.5 cm ,C错误。

3. A 提示:凸透镜成实像时,物距越大,像距越小,C错误。物距等于像距时,成等大的像,此时 $u = v = 2f$,D错误。当物体从远处沿凸透镜主光轴向凸透镜的焦点靠近时,物距变小,像距变大,像变大,当 $u > 2f$ 时,成倒立、缩小的像,像高 H 小于物体的高度 h ,当 $f < u < 2f$ 时,成倒立、放大的实像,即像高 H 大于物体的高度 h ,但像总是成在焦点以外,A正确,B错误。

4. A 提示:装有水的杯子相当于凸透镜,两次都观察到铅笔放大的像,且由图示可知像与铅笔在凸透镜的同侧,则可知凸透镜成的是正立、放大的虚像,且图乙、丙中的铅笔在凸透镜的一倍焦距之内。焦点在杯子后一小段距离处,图乙中的铅笔向前移,物距变小,由凸透镜成虚像的规律可知,像距也变小,像一直变小。图丙中的铅笔向后移动,物距变大,若铅笔在凸透镜的一倍焦距以内,由凸透镜成虚像的规律可知,像距也变大,像变大。当铅笔在一倍焦距和二倍焦距之间时,成倒立、放大的实像。当铅笔在二倍焦距以外时,成倒立、缩小的实像,物距变大时,像距变小,像变小。所以图丙中铅笔向后移,像先变大后变小。

规律总结:(1) 实像与物体分处透镜两侧且倒立;虚像与物体在透镜同侧且正立。

(2) 成实像时,随着物距的变小,像和像距都变大,即物近像远像变大;成虚像时,随着物距的变小,像和像距都变小,物近像近像变小。

(3) 成虚像时,像与物的左右不互换、上下不颠倒(左右一致、上下一致);成实像时,像与物的左右互换、上下颠倒(左右相反、上下相反)。

5. B 提示:凸透镜所成的实像都是倒立的,虚像都是正立的,图甲中成的是虚像,图乙中成的是实像,A正确。图甲中物体到凸透镜的距离小于焦距,图乙中物体到凸透镜的距离大于焦距,而物体到凸透镜的距离相同,则甲的焦距大于乙的焦距,所以甲凸透镜对光的会聚能力比乙凸透镜对光的会聚能力弱,B错误。图乙中成的是倒立、放大的实像,应用于投影仪,C正确。成实像时,物距变大,像距变小,像变小,则乙凸透镜远离

书本时所成的像变小,D正确。

6. (1) 正立 同 (2) 远离 小

提示:(1) 在眼睛前戴一个凸透镜,目的是便于观察仪表的细微之处,需要放大,此时物距小于一倍焦距,成正立、放大的虚像,物与像位于凸透镜的同侧。(2) 根据凸透镜成像规律“成虚像时,物远像远像变大”可知,要想看到更大的像,可以将凸透镜稍稍远离仪表。在凸透镜和仪表距离不变时,换用焦距更小的透镜,相当于让“一倍焦距 f ”更小,则像距相对更大,像更大。

7. 丁 戊、丙、乙 提示:圆柱形玻璃杯注入水后相当于凸透镜,玻璃杯后白纸上的水平箭头为物体。图乙中的像相对于物体是倒立、缩小的,当物体在凸透镜的二倍焦距以外时可以成倒立、缩小的实像,有可能;图丙中的像相对于物体是倒立、放大的,物体在一倍焦距和二倍焦距之间时可以成倒立、放大的实像,有可能;图丁中的像是倒立、变粗的像,由于玻璃杯上下的形状是相同的,故像在上下方向的大小是不变的,不可能;图戊中的像相对于物体是正立、放大的,当物体在凸透镜的焦距之内时可以成正立、放大的虚像,有可能。开始白纸在焦距之内,成正立、放大的虚像,成的像如图戊,将白纸逐渐远离杯子的过程中,当白纸在一倍焦距和二倍焦距之间时可以成倒立、放大的实像,成的像如图丙,当白纸在凸透镜的二倍焦距以外时可以成倒立、缩小的实像,成的像如图乙,所以依次观察到情景是戊、丙、乙。

8. 乙 2 倒立 缩小 提示:手持放大镜,使它位于甲手机屏幕的正上方,然后保持放大镜平行于手机屏幕,慢慢地沿竖直方向远离手机,由于下方的手机乙到凸透镜距离先大于一倍焦距,成倒立、放大的实像,成的像离凸透镜较远,故先在天花板上成清晰的像的是下方的手机乙的屏幕;当再次向上移动一定距离,上方手机甲的屏幕成放大的实像;根据光路具有可逆性,很远时,还有2次缩小的实像。

9. 同一高度 15 5 或 9 提示:做凸透镜成像实验时,要调整烛焰、光屏和凸透镜的光心大致在同一高度,这样才能使烛焰的像成在光屏的中央。由图可知,A点到凸透镜的距离为 25 cm ,即物距为 25 cm ,焦距为 5 cm 的凸透镜,因物距大于其二倍焦距,所以成的是倒立、缩小的实像;焦距为 9 cm 的凸透镜,因物距

大于其二倍焦距,所以成的是倒立、缩小的实像;焦距为 15 cm 的凸透镜,因 $f < 25 \text{ cm} < 2f$,成的是倒立、放大的实像。故焦距为 15 cm 的凸透镜所成的像最大。在 BC 间移动光屏时可在光屏上得到清晰的像,即在凸透镜右侧 5~20 cm 间移动光屏时可在光屏上得到清晰的像,物距为 25 cm,结合前面分析可知:焦距为 5 cm 的凸透镜,成的是倒立、缩小的实像,像距的范围 $f < v < 2f$,即 $5 \text{ cm} < v < 10 \text{ cm}$,在 5~20 cm 范围内,移动光屏时可在光屏上得到清晰的像,故凸透镜的焦距可能为 5 cm;焦距为 9 cm 的凸透镜,成的是倒立、缩小的实像,像距的范围 $f < v < 2f$,即 $9 \text{ cm} < v < 18 \text{ cm}$,在 5~20 cm 范围内,移动光屏时可在光屏上得到清晰的像,故凸透镜的焦距可能为 9 cm;焦距为 15 cm 的凸透镜,成的是倒立、放大的实像,像距的范围 $v > 2f$,即 $v > 30 \text{ cm}$,超过了 5~20 cm 范围,在 BC 间移动光屏时不能在光屏上得到清晰的像,故凸透镜焦距不可能为 15 cm。综上分析可知,凸透镜焦距可能为 5 cm 或 9 cm。

10. (1) M (2) M 和 N 相同 像的高度不同 提示:(1) M 透镜的焦距小于 N 透镜的焦距,则 M 透镜对光的会聚能力更强。(2) 探究凸透镜成实像时,像的高度与焦距是否有关,需要控制物距不变,改变凸透镜的焦距,故需要 M 和 N 透镜;发光体距离凸透镜的距离保持不变,先后换用 M 与 N 透镜,观察光屏上像的高度,如果高度不同,说明像的高度与焦距有关。

11. (1) 同一高度 (2) ①大于二倍焦距 ②变大 (3) 从光屏一侧透过透镜看能否观察到烛焰的像 (4) ①完整变亮 ②向左 变小 (5) 光路是可逆的 D

提示:(1) 探究凸透镜成像规律的实验中,为了使像呈现在光屏中央,应该调整烛焰、光屏的中心位于凸透镜的主光轴上(或者与凸透镜的光心在同一高度)。(2) ①分析实验数据中的物距和焦距的大小关系以及成像的性质,可得到的结论是当物距大于二倍焦距时,成倒立、缩小的实像。②分析实验数据可知,成实像时,随着物距的减小,像的大小逐渐变大。(3) 物距等于焦距时,不能成像;而物距小于焦距时,成正立、放大

的虚像,物像同侧,所以应该增加的一步操作:取下光屏,从光屏一侧透过透镜看能否观察到烛焰的像。

(4) ①换成焦距相同、镜面较大的凸透镜后再次实验,通光量变大,像变得更加明亮,其他并不发生变化,因此光屏上所成的像与原来相比“完整变亮”。②若将凸透镜换成镜面大小相同、焦距稍小的凸透镜,会聚作用更强,因此需将光屏向左移动才能成清晰的像;换成镜面大小相同、焦距稍小的凸透镜,相对于原来的透镜来说物距变大了,像距变小,“物远像近像变小”,则像会变小。(5) 分析对比 1、5 与 2、4 两组数据,物距与像距大小均相反,像的大小相反,说明光路可逆;小明和小华进行讨论交流实验结论的过程,属于科学探究中的交流。

12. (1) 12 cm (2) 4f (3) 2

提示:(1) 由图乙可知,当透镜与白纸间距 $s = 12 \text{ cm}$ 时,白纸被烤焦的时间 $t = 4 \text{ min}$,所用的时间最短,说明太阳光经过凸透镜会聚后该点的温度最高,这个点就是凸透镜的焦点,测出透镜与白纸间距即为焦距 $f = 12 \text{ cm}$ 。(2) 根据凸透镜成实像时满足 $u > f$,由图丁可知,随着物距 u 的增大,物像间距 L 先减小后增大,当物距 $u = 2f$ 时,物像间距 L 最小为 $4f$,因此,要想成实像,蜡烛与光屏的间距应满足 $L \geq 4f$ 。(3) 由图丁可知,当物距 $u = 1.5f$ 时,物像间距 $L = 4.5f$,根据 $L = u + v$ 可得, $v = L - u = 4.5f - 1.5f = 3f$,则放大率 $n = \frac{A'B'}{AB} = \frac{v}{u} = \frac{3f}{1.5f} = 2$ 。

巅峰训练 4 透镜的应用(1)

1. C 提示:图甲中的视网膜相当于图乙中的光屏,A 错误。当抽出适量水时,水凸透镜变薄,会聚能力变弱,像距应变大,B 错误。当注入适量水时,水凸透镜变厚,折光能力变强,烛焰的像成在光屏的前方,所以光屏上的像变模糊,若在水透镜前方放置一个适当的凹透镜,凹透镜对光有发散作用,使光线推迟会聚,像距变大,光屏上才可成清晰的像,C 正确、D 错误。

2. B 提示:借助放大镜看文字,放大镜成的是正立、放大的虚像,A 错误。小丽看不清远处物体,只能看清近处物体,她患上了近视眼,应戴由凹透镜制成的眼镜来矫正,B 正确。屏幕到投影仪镜头的距离大于镜头的二倍焦距,且在屏幕上成倒立、放大的像,C 错误。

要拍一张花的特写镜头,需要减小物距,增大像距,应把照相机靠近花并且增大镜头和感光片的距离,D错误。

3. C 提示:当我们从看远处物体改为看近处物体时(一般不小于10 cm),此时的物距变小,像距会变大,像成在视网膜的后面,为了使近处物体成像在视网膜上,需要增大眼睛晶状体对光的偏折能力,即要增大晶状体的凸度,使焦距变短。

规律总结:眼睛看近处景物时,肌肉收缩,晶状体变厚、变凸一些,焦距变小,对光的偏折能力变强,使物体射过来的光会聚在视网膜上,人就能看清近处的物体;眼睛看远处景物时,肌肉放松,晶状体变薄、变平一些,焦距变大,对光的偏折能力变弱,使物体射过来的光会聚在视网膜上,人就能看清远处的物体。

4. a 会聚 大于 提示:近视眼成像时,像成在了视网膜的前方,需要佩戴对光线有发散作用的凹透镜来矫正;镜片a中间薄、边缘厚,为凹透镜;镜片c中间厚、边缘薄,为凸透镜,对光线具有会聚作用,所以镜片a可以矫正近视眼。将某物体放在镜片c前1 cm处,在镜片的另一侧透过镜片能看到一个正立、放大的像,此时的物距小于一倍焦距,即镜片c的焦距大于1 cm。

5. (1) 远视 凸透镜 (2) 远视

提示:(1) 现保持蜡烛和透镜的位置不变,将光屏向后移动到某一位置时能成清晰的像,这说明像距变大了,即像成在视网膜的后方,为远视眼,需要用凸透镜来矫正。(2) 在烛焰和凸透镜之间放一副眼镜,发现光屏上的像由清晰变模糊了,将光屏向透镜移动适当距离后光屏上再次呈现清晰的像,这说明像提前会聚了,即该眼镜对光具有会聚作用,是远视眼镜。

6. 凹 近视眼 提示:向水凸透镜内注入适量的水,使水凸透镜的焦距变短,会聚能力变强,故若不移动蜡烛,要让光屏上的像变清晰,可在蜡烛与水凸透镜之间的适当位置安装一个对光线有发散作用的凹透镜;近视眼镜是凹透镜,对光线有发散作用。此过程模拟的是近视眼的成因及矫正方法。

7. (1) 3 (2) B 凹 (3) 抽取

(4) 更小 近视程度更严重的同学,其晶状体焦距更小,对光的会聚能力更强,故需用对光

发散能力更强、焦距更小的凹透镜矫正

提示:(1) 近视眼是晶状体凸度过大,外界物体的像成在视网膜前方引起的,因此应选取凸度更大的3号透镜模拟近视眼的晶状体。(2) 图甲中C点在凸透镜(晶状体)和光屏(视网膜)之间,是眼睛的内部,因此模拟近视眼镜的水透镜应放置在模拟晶状体的凸透镜前的B点。因为近视眼需要佩戴凹透镜矫正,所以应将水透镜调节成焦距合适的凹透镜。(3) 凸透镜的焦距越小,对光的会聚能力越强,需要用对光发散能力更强、焦距更小的凹透镜矫正,由图丙提供的信息可知,此时需要用注射器抽取适量的水。(4) 根据上述实验现象可知,近视程度更严重的同学,其晶状体焦距更小,对光的会聚能力更强,故需用对光发散能力更强、焦距更小的凹透镜矫正。

巅峰训练 5 透镜的应用(2)

1. D 提示:盒盖处安装凸透镜,盒底处有昆虫,盒盖到盒底的距离为10 cm,即物距为10 cm;要使该凸透镜作放大镜使用,物距应小于焦距,物距是10 cm,所以应选焦距大于10 cm的透镜,则应选择焦距为12 cm的凸透镜。

2. A 提示:显微镜的物镜和目镜都是凸透镜,把标本放在物镜的二倍焦距和一倍焦距之间,这样得到一个放大的实像,这个放大的实像正好成在目镜焦距以内,成正立、放大的虚像,所以显微镜的物镜成倒立、放大的实像,目镜成正立、放大的虚像;用望远镜观察远处物体时,物体通过物镜成的是倒立、缩小的实像,这个像通过靠近眼睛的目镜成正立、放大的虚像。

3. A 提示:照相机镜头是凸透镜,老花镜也是凸透镜,属于同一类透镜,A正确。照相机是利用凸透镜成倒立、缩小的实像的原理工作的,B错误。在物距不变的条件下,乙照片中番茄大些,即像变大,像距变大,则拍摄乙照片时镜头的焦距大些,C错误。凸透镜成实像时,物距变大,像距变小,像变小,若不改变照相机镜头的焦距,拍摄甲照片时,镜头离番茄远一些,D错误。

4. C 提示:摄像头和照相机的原理一样,都是利用凸透镜能成倒立、缩小的实像原理工作的。当人靠

近摄像头时,物距减小,像距增大,像变大,为使像仍落在成像板上,应增大凸透镜的会聚能力,减小像距,则焦距变小,镜头的焦点可能移至图中的 a 点。

5. D 提示:物像的移动方向和玻片标本的移动方向相反。在显微镜下观察到的物像在视野右下方,由于显微镜成倒立的像,玻片标本实际位于视野左上方,要使像移至视野中央,像应从右下方往左上方移动,因此玻片标本应向右下方移动。

6. B 照相机 缩小 提示:选择两个刚好可以套在一起的圆筒,分别把物镜和目镜固定在圆筒的两端,目镜应选焦距较小的凸透镜B;物镜成像特点为倒立、缩小的实像,与照相机成像原理相同;目镜成像特点为正立、放大的虚像,与放大镜成像原理相同,最后成的像与天体本身相比是缩小的虚像。

7. (1) A (2) C (3) 倒立 靠近

提示:(1) 投影仪镜头为凸透镜。(2) 投影时,像距大于二倍焦距,物距大于一倍焦距小于二倍焦距,所以手机到镜头的距离应大于一倍焦距小于二倍焦距。(3) 投影仪成倒立、放大的实像,为了在墙面上看到正立的画面,手机上的画面应该是倒立的。为了让投在墙面上的画面更大一些,将投影仪远离墙面,像距变大,要获得清晰的像,此时应减小物距,即应将手机靠近镜头一些。

8. (1) 光屏 (2) 凸透镜的焦距相同时,物距越大,成像的像距越小,像的高度越小,像距与物距之比等于像高与物体高度之比

(3) 变大 变小 变小 (4) 当人靠近相机,需要使镜头的焦距变小,同时将镜头向内缩进减小像距,人远离时,焦距变大,镜头前伸,使像距变大

提示:(1) 图乙中的“感光元件”是接受像的,相当于图甲中的光屏。(2) 根据序号1和2(或3和4、5和6)的数据,分析比较焦距 f 、物距 u 、像距 v 以及像高 h 的变化情况,可归纳得出的初步结论:当凸透镜的焦距不变时,物距越大,成像的像距越小,像高越小,根据数据分析可知,像距与物距之比等于像高与物体高度之比。(3) 水凸透镜的焦距 $f_1 > f_2 > f_3$,根据序号1和5(或2和3)中焦距 f 、物距 u 、像距 v 及物屏距离 L 的数据可知:保持物屏距离(发光物到光屏的距离) L 不

变,通过注射器调节,使水凸透镜的焦距变小,这时要使光屏上成清晰的像,应移动水凸透镜的位置使物距 u 变大、像距 v 变小,光屏上的像高 h 变小。(4) 根据实验2、4和6的数据,若要使人在物屏距离 L 不同的情况下所成的像一样大,需要对照相机进行的操作:当人靠近相机,即物距减小时,像变大,像距变大,需要使镜头的焦距变小增大物距,同时将镜头向内缩进减小像距,同理人远离时,物距变大,则应使焦距变大,镜头前伸,使像距变大。

巅峰训练 6 人眼看不见的光

1. C 提示:①区域为红外线,具有热效应,A错误。若物体放在 P 处,从右侧透过棱镜观察,虚像在折射光线的反向延长线上,所以观察到的像可能在 P 的上方,如 A 处,B错误。 M 处为红光, N 处为紫光,三棱镜对红光的折射能力比对紫光的折射能力弱, M 和 N 两处的光线分别平行于同一个凸透镜的主光轴入射, N 处光线测出的焦距更小,C正确、D错误。

2. C 提示:用遥控器隔着纸板遥控电视机,可以探究红外线能否穿过不透明的物体,A不符合题意。用遥控器隔着透明玻璃遥控电视机,可以探究红外线能否穿过透明物体,B不符合题意。红外线是不可见光,无法用制造的烟雾显示红外线的传播径迹,C符合题意。将遥控器发出的红外线对着平面镜照射去控制电视机,可以探究平面镜是否反射红外线,D不符合题意。

3. 将涂有芦荟汁的塑料膜铺在另一张光敏试纸上,用同样强度的紫外光照射塑料膜一段时间 颜色深度不同 提示:将一张塑料膜铺在一张光敏试纸上,把紫外光灯固定在桌面上,用适当强度的紫外光照射塑料膜一段时间;将涂有芦荟汁的塑料膜铺在另一张光敏试纸上,用同样强度的紫外光照射塑料膜一段时间,对比两张紫外线光敏试纸的颜色深度;若颜色深度不同,则说明芦荟汁有防晒作用。

4. 反射 3×10^8 能 光可以在真空中传播

5. (1) 升高 热效应 (2) 光的色散 (3) ② (4) 红色 提示:(1) 红光之外是红

外线,即红外线在图中的 I 区域。由于红外线具有热效应,所以红外线能使温度计的示数升高。(2) 实验中,白光经三棱镜后,白屏上自上而下出现了红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫的彩色光带,这属于光的色散现象。(3) III 区域的光线是紫外线,遥控器利用的是红外线,验钞机是利用了紫外线可以使荧光物质发光的特点,而防晒伞是防止紫外线的,不是利用紫外线的,故只有②符合题意。(4) 如果在白屏与三棱镜之间竖直放一块红色玻璃,则只有红光可以透过,因此白屏上只留下红光。

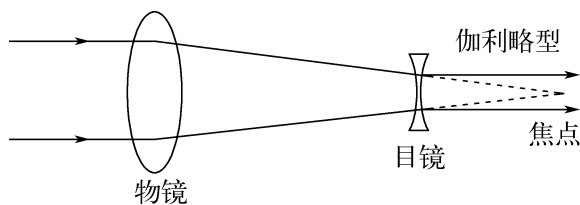
6. (1) 长波紫外线透过率 (2) ①其他条件相同时,防晒效果与衣料的层数(厚度)有关,衣料层数越多(越厚),防晒效果越好
②桑蚕丝材质的衣服比化纤材质的衣服防晒效果好 (3) 穿全棉黑色长袖 T 恤

7. (1) 大 (2) 粗糙 (3) 先增大后减小 (4) 较短 (5) C 提示:(1) 由图乙可知,物体辐射的红外波长一定时,物体的温度越高,其辐射的红外能量越大。(2) 测温仪除了会接收到物体辐射的红外能量,还会接收到物体表面反射的红外能量,从而影响测量的准确度,物体表面越粗糙,其表面反射的红外能量越少,测温越准确。(3) 由图乙可知,当物体的温度一定时,物体辐射能量的大小随着波长的增加先增大后减小。(4) 由图乙可知,测量物体的温度越高,辐射的红外波长越短,所以,测量高温物体的温度时,红外测温仪应探测波长较短的红外波。(5) 由图乙可知,测量物体的温度越高,物体红外辐射的峰值波长越短,所以应是反比例关系,C 正确。

巅峰训练 7 跨学科实践—— 自制天文望远镜

1. (1) B (2) 物镜的一倍焦距 (3) 照相机 放大镜 提示:(1) 选择两个刚好可以套在一起的圆筒,分别把物镜和目镜固定在圆筒的两端,目镜应选焦距较小的 B 透镜。(2) 镜筒的长度,大约为物镜的一倍焦距长,因为物镜的成像点是在物镜的焦点附近。(3) 物镜成像特点为倒立、缩小的实像,与照相机成像原理相同;目镜成像特点为正立、放大的虚像,与放大镜成像原理相同。

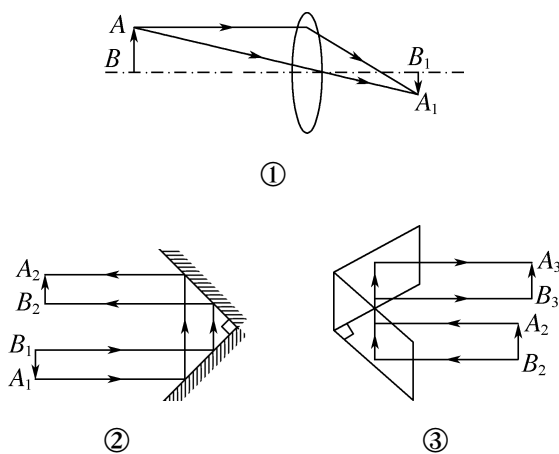
2. (1) A (3) 大 (4) 建议更换目镜为凹透镜 提示:(1) 望远镜的目镜通常选用焦距较短的凸透镜,表中凸透镜 A 的焦距比凸透镜 B 短,因此应选凸透镜 A 作为目镜,凸透镜 B 作为物镜。(3) 当观察较近的远处物体时,物距仍大于物镜的二倍焦距,但物镜成像位置会稍远离其焦点。此时需略微增大两透镜间距,使目镜能有效放大该实像。(4) 传统开普勒望远镜(双凸透镜结构)成倒立像。若需正立的像,可采用伽利略式结构,即以凹透镜为目镜。如图所示,凹透镜可直接将物镜的实像转换为正立虚像。



3. (1) ① 放大镜 ② 距离物体的远近 (2) ① < ② 大 ③ 2 (3) 增大物镜的焦距和直径 提示:(1) ① 望远镜的目镜的作用相当于放大镜,将物镜成的倒立、缩小的实像进行放大。② 视角的大小不仅和物体本身的大小有关,还和距离物体的远近有关。(2) ① 当白纸上呈现一个并非最小的光斑时,用刻度尺测出光斑到凸透镜的距离为 L ,稍微增大凸透镜与白纸之间的距离,发现光斑变大,说明焦距的长度较小,应该将凸透镜继续靠近白纸,直到光斑最小最亮,透镜的焦距 $f < L$ 。② 相同条件下,物镜的直径越大,望远镜成像亮度越大。③ 由表中信息可推导出:望远镜的视角放大倍数等于物镜与目镜的焦距之比,为 2 倍。(3) 物镜的焦距和目镜的焦距相差越大,视角放大倍数越大;物镜的直径越大,像越清晰。所以增大物镜的焦距和直径可以成像更大且更清晰。

4. (1) 视角 (2) 光沿直线传播 C (3) D 提示:(1) 望远镜将远处的物体拉近成像,像离眼睛近,增大了视角,可以看清楚远处的物体。(2) 使用两块相同的带开口的挡板并利用光的直线传播原理制作一个寻星装置。A、B 中小孔太小,无法确定观察范围。D 圆孔太大,也无法确定观察范围。C 中三角缺口在转动的过程中,既可以覆盖全部的观察范围,又可以快捷寻找目标,并将目标锁定在望远镜的

视野中。(3)由图丁可知,若要使像和物体相比不失真,需要两个角反射器,每个角反射器由两块平面镜互相垂直放置构成,则至少需要4块平面镜。其光路如图所示。



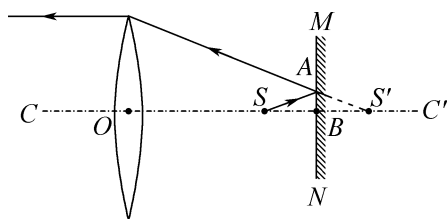
如图①所示,物体 AB 首先通过望远镜物镜成倒立缩小的像 B_1A_1 ;如图②所示, B_1A_1 通过第一个竖向放置的角反射器,再一次成颠倒的像,即正立的像 A_2B_2 ;如图③所示, A_2B_2 通过第二个横向放置的角反射器,成正立的像 A_3B_3 ;最终像 A_3B_3 由目镜成正立放大的像,故转光腔可以使看到的像与物不颠倒。

第三章综合练(1)

1. D 提示:盛水的烧杯相当于凸透镜,当铅笔在该透镜的一倍焦距之内时,成正立、放大的虚像(类似于放大镜,水中的笔会“变粗”)。A图,笔在水杯中间处竖直插入,此时成正立、放大的虚像(变粗),且位置无“错位”,符合事实。B图,笔斜放在烧杯中,笔的“上部分”处于偏左位置,下面部分反射的光线经折射后所成虚像会向左错位,符合事实。C图,笔在水杯中间偏左竖直插入,当光线从水中斜射向空气时,折射光线远离法线偏折,人眼逆着折射光线的反向延长线看时,虚像会向烧杯左侧侧壁方向偏移(向左“错位”),同时笔被放大(变粗),所以人眼看到的是变粗且向左错位的虚像,符合事实。D图,笔斜放在烧杯中,且笔的“上部分”处于偏右位置,下面部分反射的光线经折射后所成虚像会向右错位(参考下图),不符合事实。



2. B 提示:根据平面镜成像特点作出点光源 S 的像点 S' ,由于反射光线的反向延长线过像点,所以连接 $S'A$ 并延长,与反射光线共线,反射光线经凸透镜折射后平行于主光轴射出,如图所示。过凸透镜焦点的光线经凸透镜折射后平行于主光轴,所以可以确定 S' 点是凸透镜的焦点,凸透镜的焦距 $f=OS'=OS+SB+BS'=OS+2SB=12\text{ cm}+2\times 4\text{ cm}=20\text{ cm}$ 。



3. B 提示:像点 S' 到水面的距离为 L_0 ,根据平面镜成像时像和物体到镜面的距离相等可知,点光源 S 到水面的距离为 L_0 ;水面上升 h 时,光源距离水面的高度为 L_0-h ,光源在水中的像点 S' 到水面的距离 $L=L_0-h$,当 $h=0$ 时, $L=L_0$;当 $h=L_0$ 时, $L=0$ 。根据光的折射规律,入射角 α 增大时折射角 γ 随之增大,C、D错误。

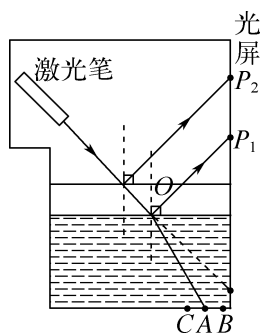
4. B 提示:①若凸透镜是 L_1 ,焦距为 15 cm ,此时物距为 40 cm ,在透镜二倍焦距以外,像应在一倍焦距和二倍焦距之间,而此时光屏在透镜一倍焦距以内,因此小明不能在光屏上看到烛焰清晰的像。②若凸透镜是 L_1 ,小明在透镜前加一合适的凸透镜,凸透镜对光线有会聚作用,可以使光线提前会聚,光屏上能出现烛焰清晰的像。③若凸透镜是 L_2 ,焦距为 30 cm ,此时物距为 40 cm ,物体在一倍焦距和二倍焦距之间,像应在二倍焦距以外,即在 100 cm 以外,小明将光屏在光具座上移动,由于光具座不够长,光屏上不能出现烛焰清晰的像。④若凸透镜是 L_2 ,小明在透镜前加一合适的凹透镜,凹透镜对光线有发散作用,会使像延迟会聚,即像距变大,移动光屏,更不能出现烛焰清晰的像。

5. C 提示:图中物距大于像距,成倒立、缩小的实像,A正确。对水透镜抽水,水透镜的焦距变大,折光能力变弱,像距变大,模拟的是远视眼的形成原因,远视眼利用凸透镜矫正,即用图丙的方法矫正,B正确。 $u=70.0\text{ cm}-20.0\text{ cm}=50.0\text{ cm}$, $50.0\text{ cm}>2f$,则 $f<$

25.0 cm, $v = 90.0 \text{ cm} - 70.0 \text{ cm} = 20.0 \text{ cm}$, $f < 20.0 \text{ cm} < 2f$, 则 $10.0 \text{ cm} < f < 20.0 \text{ cm}$, 所以焦距的大小范围是 $10.0 \text{ cm} < f < 20.0 \text{ cm}$, 将蜡烛移动到 30 cm 刻度处, 物距变为 40 cm, 仍大于二倍焦距, 物距变小, 像距变大, 像变大, 保持光屏不动, 应向水透镜充水, 水透镜焦距变小, 折光能力变强, 像距变小, 可在光屏上重新得到一个清晰的像, C 错误。将一远视镜片放在蜡烛和水透镜之间, 远视镜片为凸透镜, 对光有会聚作用, 使像提前会聚, 像距变小, 向左移动光屏, 能在光屏上重新得到一个清晰的像, D 正确。

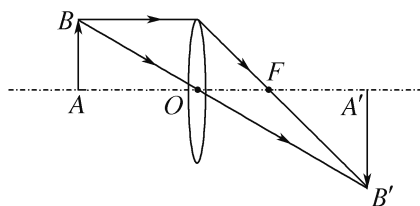
6. 色散 蓝 30 远离 提示: 太阳光不是单一颜色的光, 太阳光通过三棱镜后分解成红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种颜色的光, 这是光的色散现象。实验中光屏上呈现的红、绿、蓝三种色光称为光的三原色, 三种色光按不同比例可以混合成各种色光。因为入射角为 60° , 反射角等于入射角, 所以反射角为 60° 。因为 OB 与 OC 互相垂直, 即反射光线与折射光线的夹角等于 90° , 所以反射角与折射角之和等于 90° , 故折射角为 $\angle CON' = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ 。由光的色散可知: 玻璃对紫光比对红光的折射能力强, 所以紫光的折射角小于红光, 则红光的折射光线与 OC 相比更远离法线。

7. (1) 反射 (2) 顺时针 C (3) 上升 不变 不变 提示: (1) 当光从空气斜射到水面时, 同时会发生反射和折射现象, 其中 P_1 点是光的反射形成的。(2) 由于光反射和折射时, 反射角等于入射角, 折射角小于入射角, 现保持入射点 O 的位置不变, 欲使亮点 P_1 上移至 P_2 处, 则反射角减小, 根据反射角等于入射角, 则应使入射光线绕着 O 点沿顺时针方向转动, 折射角随着入射角的减小而减小, 因此同时观察到折射点由 A 点可能会移到 C 点。(3) 保持入射光线方向不变, 如图所示, 水面上升时, 亮点 P_1 上移至 P_2 处, 入射角不变, 折射角不变; 设 P_1 到水面的距离为 L , 水面上升了 h , 则 P_2 相对于亮点 P_1 上升了 H , 入射角不变, 则反射角不变, 因入射光线与水面的夹角为 45° , 所以 $H = 2h$, P_1 在水中的像和 P_1 的距离为 $2L$, 亮点 P_2 在水中的像的位置和 P_1 的距离为 $2(L + H - h) - H = 2L + H - 2h = 2L$, 故亮点 P_2 在水中的像的位置相对于亮点 P_1 在水中的像的位置不变。



8. 减小 增大 下 右 提示: 当照完全影后, 又给小明同学照半身像时, 照相机所成的像变大了, 像距也要变大, 物距变小, 故照相机到小明的距离变小, 镜头到底片的距离变大。由图知, 像偏上和偏左, 所以物体相对于镜头应向上、向左移动。人不动, 移动镜头, 则镜头应向下并向右移动。

9. 如图所示

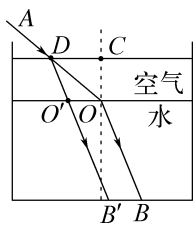


提示: 连接 BB' 与主光轴相交于一点 O , 则 O 点为凸透镜的光心, 从而确定凸透镜的位置。由 B 作平行于主光轴的光线, 则经过凸透镜的折射后过焦点而会聚在 B' 点, 则折射光线与主光轴的交点为焦点 F 的位置。

10. (1) 大 (2) 左 大 (3) ②

提示: (1) 让光束沿 AO 射入杯中时, 光束进入水中后折射光线会向法线方向偏折, 此时折射角小于入射角, 若 AO 绕 O 点逆时针转动, 入射光线与法线之间的夹角即入射角变大, 则折射角也会变大。(2) 当一束光射入杯中时, 会在杯底形成光斑, 保持入射光束的方向不变, 逐渐往杯中加水, 入射点左移, 但入射角和折射角均不变, 故可观察到杯底的光斑向左移动。向杯中继续注水, 入射角不变, 折射角和反射角的大小也不变。由于入射光线与水面成 45° , 所以 $\angle AOO' = 45^\circ$, $\angle COD = 45^\circ$, 所以 $\triangle DCO$ 为等腰直角三角形, $DC = OD$, 因两次折射光线平行, 所以 $OO' = BB'$, 由图可知 $OO' < DC = OC$, 即 $OC > BB'$, 由 $v = \frac{s}{t}$ 知, 水位上升的速度比光斑移动的速度大。(3) 人的脚发出的入射光线射到水面

上会发生折射,折射光线进入岸上人的眼睛,岸上的人逆着折射光线看去,人脚会向上偏折,所以岸上的人看到站在游泳池里人的腿是变短的,故选②。



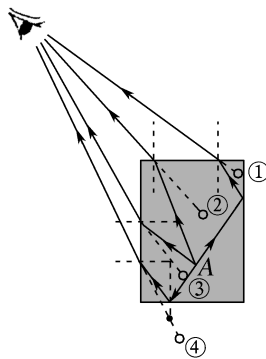
11. (1) 10.0 (2) 照相机 2 55

(3) 远 (4) ① 小 (5) C 提示:(1) 图甲中凸透镜的焦距为 10.0 cm。(2) 图中物距大于像距,成倒立、缩小的实像,为照相机的工作原理。若将蜡烛移到 32 cm 刻度处,物距减小一些,像距会增大一点,像落在光屏的右侧,若将凸透镜向左移少许,物距减小(u 仍然大于 $2f$),仍然成缩小的实像,且像距应增大,所成的像比蜡烛在 30 cm 刻度处要大一点,因为凸透镜成倒立、缩小实像时,物距的减小量应大于像距的增大量,所以此时物距与像距之和应减小,像将向左移,可落在光屏上;根据光路的可逆性,凸透镜向左移动,当移动后的物距等于原来的像距,移动后的像距等于原来的物距时,光屏上可再次得到清晰的像。若再将蜡烛移到 35 cm 刻度处,此时蜡烛与光屏间的距离等于四倍焦距,把凸透镜移到 55 cm 刻度处,物距等于二倍焦距,像距也为二倍焦距,光屏上成清晰等大的像。(4) 更换一个不同焦距的凸透镜,发现光屏上的像变模糊,将蜡烛远离透镜后像变清晰,蜡烛远离透镜后,物距变大,像距变小,像重新落到光屏上,说明更换不同焦距的凸透镜后,像距变大,凸透镜的折光能力弱,则凸透镜的焦距大,即凸透镜的焦距大于 10 cm,换用的凸透镜可能是图丙中的①。焦距变大,像距相对变小,与未换透镜前的像相比,像的大小变小。(5) 蜡烛随着燃烧变短,像在光屏上上移,为使像回到光屏中央,最合理、效果最好的方法是将凸透镜和光屏同时向下移一些,使烛焰、光屏的中心在凸透镜的主光轴上。

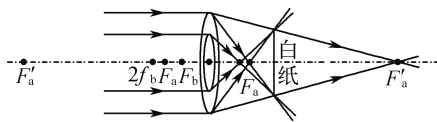
第三章综合练(2)

1. B 提示:如图所示,小鱼上某点 A 发出的光经过的路径可能有四条:点 A 发出的光在水中传播,经

过烧杯的透明圆柱面反射,改变方向后仍在水中传播,再经水面折射到空气中,传播到人眼,成虚像在①处;点 A 发出的光在水中传播,经过水面折射到空气中,再传播到人眼,成虚像在②处;点 A 发出的光从水中经烧杯的透明圆柱面折射到空气中,最终进入人眼,成虚像在③处;点 A 发出的光经容器底面反射,在从水中经烧杯的透明圆柱面折射到空气中,最终进入人眼,成虚像在④处。



2. B 提示:由图可知,透镜 a 的焦点有两种可能,一种在白纸和透镜之间,一种在白纸的右侧,而透镜 b 只有一种可能(焦点在白纸与透镜中间),无论哪一种透镜 a 的焦距都比透镜 b 的焦距大。光学元件远离白纸时,相当于光学元件不动,白纸向右移动,由图可知透镜 a 有两种可能,当 a 的焦点在透镜和白纸之间时,光斑变大,当 a 的焦点在白纸右侧时,光斑先变小,后变大,而透镜 b 只有一种情况,光斑将变大。物距不变,透镜 a 的焦距比透镜 b 的焦距大,成实像时,焦距大的像就大,即透镜 a 成像比透镜 b 大。成虚像时,焦距大的像就小,即物距在透镜 a 和 b 的焦点之间时,透镜 a 成的像比透镜 b 的小。



3. B 提示:由光的直线传播及圆斑的直径是圆孔直径的 2 倍,可知光屏到圆孔的距离为 L ;由“在孔上嵌一凸透镜光屏上立刻出现一个清晰的亮点”可知亮点是发光点的像,得 $v=u=2f$,可知 $L=2f$,则该透镜的焦距 $f=\frac{L}{2}$,圆孔与光屏之间的距离即像距 $v=2f=L$ 。

4. A 提示:A 处蜡烛的烛焰在光屏上成一倒

立、缩小的像,接着将蜡烛移到 B 处时,比在 A 处距离透镜远,物距变大,像距变小,要想在光屏上仍成清晰的像,凸透镜的折光能力应变弱,所以应换用一个焦距比乙透镜大的凸透镜,即用甲替换乙。将蜡烛移到 C 处时,比在 A 处距离透镜近,物距变小,像距变大,要想在光屏上仍成清晰的像,凸透镜的折光能力应变强,所以应换用一个焦距比乙透镜小的凸透镜,即用丙替换乙。

5. D 提示:保持蜡烛和光屏的位置不变,将透镜甲移到 30 cm 刻度线处,此时的物距和原来的像距相等、像距和原来的物距相等,根据光路的可逆性,此时光屏上成清晰的像,物距小于像距,成倒立、放大的实像,则 M 点在 30 cm 处;保持蜡烛和透镜的位置不变,将透镜甲换成透镜乙,向左移动光屏到 N 点承接到清晰的像,像距变小,透镜乙的折光能力强,焦距小,即透镜乙的焦距小于透镜甲,物距大于像距,成倒立、缩小的实像。凸透镜甲的焦距为 $f_{甲}$, $u=30.0\text{ cm}>2f_{甲}$, $f_{甲}<v=20\text{ cm}<2f_{甲}$,由此可得: $10\text{ cm}<f_{甲}<15\text{ cm}$,凸透镜乙的焦距小于凸透镜甲,若凸透镜乙的焦距很小,像距可能小于 10 cm,则 M 点和 N 点之间的距离可能小于 20 cm。完成操作 2 后保持蜡烛和光屏位置不动,移动透镜乙,物距和像距可能等于透镜乙的焦距的二倍,成倒立、等大的实像。

6. B 提示:小孔成像的原理是光的直线传播,光屏向右移动少许,光屏上的像变大, A 错误。小孔成像只能改变像的大小,若 K 是小孔,则像的清晰度不会发生变化;若 K 是凸透镜,则像的大小、清晰度都发生变化,仅需水平移动 S、K 或 P 中的一个,即可判断 K 是小孔还是凸透镜, B 正确。若 K 是凸透镜,由图可知,物距大于像距,光屏上可观察到烛焰清晰的像,为倒立、缩小的实像, $u=50\text{ cm}-20\text{ cm}=30\text{ cm}$,此时物距大于二倍焦距,像距在一倍焦距与二倍焦距之间,即 $30\text{ cm}>2f$,解得 $f<15\text{ cm}$,由图可知,像距 $v=65\text{ cm}-50\text{ cm}=15\text{ cm}$,即 $f<15\text{ cm}<2f$,解得: $7.5\text{ cm}<f<15\text{ cm}$, C 错误。若 K 是凸透镜,并移至 35.0 cm 刻度线处,此时物距变为 15 cm,像距变为 30 cm,正好与第一次成像时的物距和像距互换,由光在折射时光路可逆知,此时光屏上将得到清晰倒立、放大的实像, D 错误。

7. (1) 浅 虚 (2) = 提示:(1) 缓缓向碗中加水时,来自硬币的光线会从水中斜射入空气中从

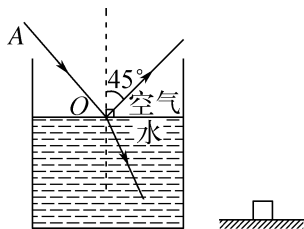
而发生折射,当折射光线进入人眼时,人眼逆着折射光线看去,看到的便是由于光的折射而形成的变浅的虚像。(2) 保持眼睛和碗的位置不变,光从水中进入人的眼睛的折射光线的传播方向不变,折射角不变,所以根据光的折射规律,从 B 点和 C 点射出的入射光线的入射角不变,即 $\alpha_B=\alpha_C$ 。

8. 缩小 照相机 右 远 提示:由图可知,物距大于像距,在光屏上成清晰倒立、缩小的实像,照相机利用了此成像原理。原来在光屏上成清晰缩小的实像,若将凸透镜向右移少许,物距增大(u 仍然大于 $2f$),则仍然成缩小的实像,且像距应减小,因为凸透镜成倒立、缩小实像时,物距的增大量应大于像距的减小量,所以此时物距与像距之和应增大,则此时清晰的像将落在光屏的右侧。远视眼的晶状体较薄,会聚能力较弱,看近处的物体时,像成在视网膜的后面,由此可知,该实验可模拟远视眼。

9. (1) 缩小 大 (2) 远离 小

提示:(1) 照相机的镜头相当于一个凸透镜,凸透镜成像时, $u>2f$,成倒立、缩小的实像。如果拍完近景,摄影师站在原地不动,想要拍摄远处的景物,此时物距变大,像距变小,像成在底片的前方,因而需要将镜头焦距调大,才能在底片上成清晰的像。(2) “对焦”就是手机内部通过马达调节镜头到感光芯片的距离让像清晰,可推测当我们拍摄近处物体时,此时的物距较小,像距较大,点击屏幕对焦是把镜头远离感光芯片。手机镜头内有多个凸透镜,通过调节这些透镜的间距可以实现“变焦”功能,如果将这些透镜的间距调小,对光的会聚能力变强,手机相机整体焦距变小。

10. (1) 如图甲所示 (2) 左 不变 >(大于) (3) 方向不变



甲

提示:(1) 光束沿 AO 与水平方向成 45° 角斜射入水面时,求出入射角为 $90^\circ-45^\circ=45^\circ$,根据反射光线、

第四章 物态变化

巅峰训练 1 物质的三态 温度的测量

1. B 提示:在 1 标准大气压下,冰水混合物的温度是 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$,冰奶茶中有固态的冰,也有液态的水,所以冰奶茶是一种冰水混合物,它的温度约为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

2. D 提示:由于体温计的特殊构造,所以用完后测量下一病人的时候必须用力甩。用没甩过的体温计测病人的体温,如果下一病人的体温比前一位病人的体温高,就准确,如果低就还显示原来的温度,因为 A、B、C 的温度都低于 $37.8\text{ }^{\circ}\text{C}$,所以还显示 $37.8\text{ }^{\circ}\text{C}$,只有 D 高于 $37.8\text{ }^{\circ}\text{C}$,所以测量小阁的体温时准确。

3. C 提示:1 标准大气压下沸水的温度为 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$,冰水混合物的温度为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$,则该温度计每一格

表示的温度为 $\frac{100\text{ }^{\circ}\text{C}-0\text{ }^{\circ}\text{C}}{61-11}=2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。由于该温度计第 11 根刻度线下面还有 10 根刻度线,故该温度计最下面的刻度线对应的温度是 $-(2\text{ }^{\circ}\text{C}\times 10)=-20\text{ }^{\circ}\text{C}$;第 61 根刻度线上面还有 20 根刻度线,即最上面的刻度线对应的温度是 $100\text{ }^{\circ}\text{C}+2\text{ }^{\circ}\text{C}\times 20=140\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。所以该温度计的测量范围是 $-20\sim 140\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4. 18 -16 液体热胀冷缩 提示:两支温度计的分度值都为 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$,由图可知,液柱均是从左往右上升,甲温度计数字从左到右越来越大,所以显示的是 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上的温度,此时的温度为 $18\text{ }^{\circ}\text{C}$;乙温度计数字从左到右越来越小,所以显示的是 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下的温度,此时的温度为 $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。它们都是利用液体热胀冷缩的性质制成的。

5. 热胀冷缩 -30~50 68 0.9

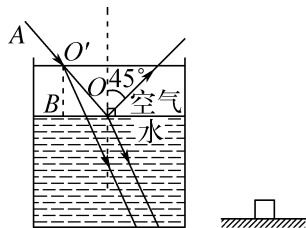
提示:寒暑表是利用液体热胀冷缩的性质制成的,该寒暑表的测量范围是 $-30\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。 $t_{\text{C}}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,

$$t_{\text{F}} = \frac{9}{5}t_{\text{C}} + 32 = \frac{9}{5}\times 20 + 32 = 68\text{ }^{\circ}\text{F}。 \Delta t_{\text{F}} = t_{\text{F}_2} -$$

$$t_{\text{F}_1} = \frac{9}{5}t_{\text{C}_2} + 32 - \left(\frac{9}{5}t_{\text{C}_1} + 32\right) = \frac{9}{5}(t_{\text{C}_2} - t_{\text{C}_1}) =$$

$$\frac{9}{5}\Delta t_{\text{C}}, \text{当温度升高 } 0.5\text{ }^{\circ}\text{C} \text{ 时,对应华氏温度升高 } \Delta t_{\text{F}} =$$

入射光线分居法线两侧,反射角等于入射角也为 45° ,在空气中法线的右侧画出反射光线;折射角小于 45° ,在法线的右侧的水中画出折射光线。(2)若杯中的水增多,液面升高,因入射光束的方向不变,则入射角不变,折射角也不变,入射点会向左上移动,则光斑向左移动。如图乙所示,由于折射角小于入射角,入射角为 45° , $BO=BO'=s_{\text{水}}>s_{\text{光斑}}$,所以在相同时间内杯底部光斑移动的距离小于水面上升的距离。(3)杯底右侧下方垫一个小木块,使水杯倾斜一个小的角度,水面仍是水平的,入射光线方向不变,所以折射光线方向不变。



乙

11. (1) 主光轴 点燃 10.0 (2) 放大 (3) 近视 凹 靠近 (4) -500

(5) 25 提示:(1)为了使像成在光屏中央,应调节烛焰中心和光屏的中心位于凸透镜的主光轴上,因此调整器材高度时,应点燃蜡烛。凸透镜的焦距 $f=30.0\text{ cm}-20.0\text{ cm}=10.0\text{ cm}$ 。(2)由图乙可知,此时物距小于像距,成倒立、放大的实像。(3)所换凸透镜的材料、直径相同,但厚度更大,即会聚能力更强,焦距更小,烛焰通过更换后的凸透镜,光线会聚提前了,在光屏前方会聚成像,此现象与近视眼相似,因为近视眼的像是成在视网膜前,需要用对光有发散作用的凹透镜进行矫正,所以在烛焰和凸透镜之间放一块合适的凹透镜。也可以将蜡烛适当向靠近凸透镜的方向移动,即物距变小,像距变大,光屏上也可成清晰的像。(4)焦距

是 0.2 m 的近视镜片,眼镜镜片的度数为 $-\frac{1}{f}\times$

$$100 = -\frac{1}{0.2\text{ m}}\times 100 = -500\text{ 度}。 (5) \text{图丙中,} \frac{1}{u} =$$

$$2\text{ m}^{-1} \text{ 时,} \frac{1}{v} = 2\text{ m}^{-1}, \text{此时 } v = u = 0.5\text{ m}, \text{像距等于物}$$

距,说明物体处于二倍焦距处,即 $2f=0.5\text{ m}$,所以 $f=0.25\text{ m}=25\text{ cm}$ 。

$$\frac{9}{5}\Delta t_{\text{C}} = \frac{9}{5} \times 0.5^{\circ}\text{C} = 0.9^{\circ}\text{F}.$$

6. 水在冷却过程中温度变化是连续的

将测量水温的时间间隔变小 提示:正确的描点应该是如图甲所示的光滑的曲线,而不是如图乙所示的折线。描点的理由:水在冷却过程中温度变化是连续的;能证明理由的方法:将测量水温的时间间隔变小。

7. 50 25 提示:1标准大气压下冰水混合物的温度为 0°C ,温度计的玻璃泡完全浸没在冰水混合物中时,示数为 2°C ;沸水的温度为 100°C ,温度计的玻璃泡完全浸没在沸水中时,示数为 98°C 。温度计一个小格表示的实际温度为 $\frac{100^{\circ}\text{C}}{98-2} = \frac{100}{96}^{\circ}\text{C}$,当实际温度为

50°C 时,该温度计的示数 $t = \frac{50}{\frac{100}{96}}^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C} = 50^{\circ}\text{C}$;当

温度计示数为 26°C 时,实际温度 $t' = (26 - 2) \times \frac{100}{96}^{\circ}\text{C} = 25^{\circ}\text{C}$ 。

8. (1) 玻璃泡 (2) B (3) 大

提示:(1)装置中的塑料瓶内的气体热胀冷缩,相当于现在使用的液体温度计中装液体的玻璃泡。(2)温度越高,塑料瓶中的气体膨胀程度越大,液柱下降;温度越低,塑料瓶中的气体收缩程度越大,液柱上升,则兴趣小组制作的“测温装置”玻璃管的刻度是上小下大。(3)要提高这个测温装置的精确度,即气体体积改变量一定时,液柱高度变化更明显,则应该换用体积更大的塑料瓶或者更细的玻璃管。

9. (1) 热胀冷缩 (2) C 38 (3) a

提示:(1)此温度计是根据液体热胀冷缩的原理制成的。(2)液体温度升高时,液体膨胀,液柱液面升高,故 50°C 对应的刻度线是A, 10°C 对应的刻度线是C。AC的长度为 2.00cm ,故 1cm 对应的温度为 $\frac{50^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}}{2.00\text{cm}} = 20^{\circ}\text{C}/\text{cm}$,BC间的距离为 1.40cm ,故B对应的温度 $t_B = t_C + l_{BC} \times 20^{\circ}\text{C}/\text{cm} = 10^{\circ}\text{C} + 1.40\text{cm} \times 20^{\circ}\text{C}/\text{cm} = 38^{\circ}\text{C}$ 。(3)a、b温度计,瓶子大小一样,a温度计的管径更细,同样的温度变化,液体体积变化相同,管径更细的液柱变化的高度更大,对温度

的反应更灵敏,测量的精确度更高。

巅峰训练 2 汽化和液化(1)

1. C 提示:仙人掌具有针叶结构是通过减少与空气的接触面积来减缓体内水分的蒸发。用电吹风机吹干头发是通过加快液体表面上方的空气流动速度来加快蒸发;将花生铺满地面进行晾晒是通过增大与空气的接触面积来加快蒸发;用保鲜膜保存水果,降低了水果表面上方的空气流动速度,减缓了水果内部水分的蒸发;烤干锅内的水珠是通过升高温度来加快水的蒸发。

2. D 提示:在烧杯中倒入适量酒精,用相同的温度计分别测量手的温度 t_1 和烧杯中酒精的温度 t_2 ,并重复多次,均发现 $t_1 > t_2$,只说明酒精温度低于手的温度,但酒精并没有与手接触。酒精滴在手上,感觉凉凉的,可能有两个因素:可能是由于酒精的温度低于手的温度造成的,也可能是由于酒精蒸发时吸热,有致冷作用;题中的实验没有控制变量,故不能验证猜想1和猜想2。

3. A 提示:乙放在密封的酒精瓶中,酒精的温度与空气相同,丙放在空气中,所以乙、丙的示数相同且测量准确。甲放在敞口烧杯内的酒精中,酒精蒸发吸热,温度降低,甲的示数应比乙、丙的示数低,而图中三支温度计的读数相同,所以甲的刻度不准确。

4. A 提示:烧杯中的水不断地从酒精灯吸收热量,温度升高,但水沸腾时温度不再升高,所以烧杯中水的温度最高为 100°C ;试管中液体吸收的热量来自烧杯中的水,因为试管中液体沸腾,说明试管中液体温度已达到沸点,而且还可以从烧杯中的水中吸收热量,则试管中液体的沸点一定低于烧杯中水的沸点,即试管中液体的沸点小于 100°C ,故试管中是酒精。

易错警示:液体沸腾的条件:温度达到沸点;继续吸热。若液体的温度达到沸点后不能继续吸热,液体不会沸腾。

5. C 提示:点燃手帕上的酒精,酒精燃烧释放热量,使部分酒精挥发(吸收了燃烧释放的部分热量),并且水汽化带走部分热量,使手帕温度低于棉布的着火点。

巅峰训练3 汽化和液化(2)

6. c b d 提示:仅增加水的质量,延长加热时间,水的沸点不变,温度与时间的关系图线对应 c ;仅增大液面大气压强,水的沸点升高,温度与时间的关系图线对应 b ;既增加水的质量,同时减小液面大气压强,延长加热时间,水的沸点降低,温度与时间的关系图线对应 d 。

7. (1) 表面积 (2) 乙、丙 (3) 温度

正确 提示:(1) 影响同种液体蒸发快慢的因素有三个,探究蒸发快慢与液体的种类是否有关时,需要控制液体上方空气流动的快慢、液体的温度和液体与空气接触的表面积相同。(2) 要想对比蒸发的快慢,必须控制两种样品的体积相同,在其他条件相同时,体积变化大的蒸发得快,所以应选择乙、丙两个样品进行对比研究。(3) 要验证液体种类对蒸发快慢的影响,其他因素都要保持不变。若将一个放在室内,另一个放在室外的话,它们的温度就不一样,没有办法进行对比,所以这种做法是错误的。从图中情况可以看出:在两种液体体积相同时,水减少得慢,酒精减少得快,因此可以证明王丽的猜想是正确的。

8. (1) 温度计碰到烧杯底部 (2) 热

(3) 不变 (4) ①不可能 ②快 ③A ④等于 提示:(1) 摆放不合理之处:温度计的玻璃泡碰到了烧杯底部。(2) 为缩短实验时间,应向烧杯中注入适量的热水。(3) 观察图像可知,水温最后稳定在 $99\text{ }^{\circ}\text{C}$,说明水沸腾时温度保持不变。(4) ①当试管中的水温度升高至与烧杯中的水温度相同时,不能继续吸热,所以不可能沸腾。②液体蒸发快慢与液体的温度有关,温度越高,蒸发得越快。③在 $0\sim 5\text{ min}$ 内,试管中的水温度升高,说明试管中的水从沸水中吸收的热量 Q_1 大于试管中的水蒸发吸收的热量 Q_2 ; 5 min 后试管中的水温不变,说明吸收的热量几乎等于散失的热量,即试管中的水从沸水中吸收的热量 Q_1 几乎等于试管中的水蒸发吸收的热量 Q_2 。④ 5 min 后试管中的水温不变,说明此时试管中水的温度等于烧杯中水的温度,烧杯中的水正在沸腾,温度保持不变,所以试管中的水温为 $99\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

1. C 提示:壶嘴喷出的“白气”是水壶中的水汽化产生的水蒸气遇冷液化成的小水珠。甲房间内水壶嘴的上方“白气”较多,说明水蒸气液化时放出的热量多,由此可以判断出甲房间的气温更低。

2. D 提示:水的沸点较高,无法在低温下快速汽化,无法代替低沸点的液态氨实现热量搬运,A 错误。液态氨汽化吸热,冻土层在热棒作用下其温度会下降,B 错误。汽化包括沸腾与蒸发,蒸发在任何条件下都能进行,C 错误。氨在热棒上端发生的物态变化是液化,D 正确。

3. A 提示:在一只玻璃杯中倒入热水,杯中的水蒸气温度高,当水蒸气遇到冷的杯壁时会在杯子内部、水面上方液化成小水珠。

易错警示:温度高的水蒸气遇冷液化成小水珠,所以,判断小水珠出现的位置,既要分析出水蒸气的来源,又要分析出温度低的位置。如深秋,室内温度高的水蒸气遇到温度低的玻璃窗液化成小水珠,这里小水珠出现在窗户内侧;夏天,屋内开空调,温度低,室外温度高的水蒸气遇到温度低的玻璃窗液化成小水珠,这里小水珠出现在窗户外侧。

4. 冷水 冬季 提示:洗澡时浴室内温度较高,空气中水蒸气含量大,热的水蒸气遇到冷的物体会液化成小水珠,所以有水珠的水管是冷水管,没有水珠的是热水管。冬天,浴室内温度高的水蒸气遇到冷的自来水管(冬天自来水管温度较低)会液化成小水珠,所以常会看到自来水管上布满水珠。

5. (1) 蒸发 (2) 继续吸热 (3) 降低温度 提示:(1) 汽化包括蒸发和沸腾。(2) 沸腾的条件有两个:达到沸点,继续吸热。(3) 使气体液化的方法有两种:压缩体积和降低温度。

6. (1) 不能 水蒸气本身是热的,液化后的水也是热的,会与冷水发生热传递 (2) 质量 与 a 试管高度相同 (3) 能 提示:(1) 由

于水蒸气本身是热的,液化后的水也是热的,都能对冷水放热,不能说明液化过程会放热。(2)先在两支相同的试管中加入温度和质量相同的冷水,锥形瓶中水沸腾时给a试管通入适量沸水,测出a试管内最终的水温;给b试管通入水蒸气,水蒸气液化水面升高,待b试管内水面与a试管高度相同时停止通入水蒸气,测出b试管最终的水温。(3)实验前,两侧试管都盛有20 mL温度为23℃的水,实验时甲通入沸水至35 mL处,搅拌后测得水温为43.3℃,乙试管通入水蒸气一段时间后测得水温升至80.7℃,停止通入水蒸气,此时液面至28 mL处。通入的热水多,升温低,而通入的水蒸气少,却升温高,说明除了热水放热外,还有水蒸气液化放热。

7. (1)降低温度 压缩体积 (2)不能
(3)氦气 (4)D 提示:(1)使气体液化有两种方式:降低温度和压缩体积。(2)在常温下,空气中氧气、氢气、氦气等都是气态,不能完成分离。(3)液态空气温度升高时,沸点低的液体先达到沸点,先汽化。氦气的沸点最低,最先被汽化分离出来。(4)温度高于熔点时,所处的状态为液态或气态,A错误。临界温度是物质以液态形式出现的最高温度,水的临界温度为374℃,高于该温度,一定是气态,但低于374℃且高于0℃,可以是液态、气态,B错误。温度在熔点与临界温度之间时,物质存在的状态可能是气态或液态,要让气态的物质变为液态,需要增大压力,实线上方压力大,气体可液化为液态,实线下方压力小,气体不能液化,仍然为气态,C错误,D正确。

巅峰训练 4 熔化和凝固

1. A 提示:装饰品可以用30℃以下的温水清洗,所以该饰品的熔点高于30℃且低于100℃。

2. A 提示:冰是晶体,烧杯中的冰熔化时,温度保持不变,所以试管中的冰虽达到熔点,但不能从烧杯中继续吸热,所以不会熔化。

3. B 提示:LNG船在运输液化天然气的过程中,应使其处于液态,储罐内最适宜的温度应小于沸点,但高于凝固点(熔点),故其范围应为 $-182.5\text{℃} < t <$

-161.5℃ 。

4. D 提示:铝的熔点为660℃,680℃的铝主要是液态,A错误。铁块掉入大量的铜水中不会熔化,因为铁的熔点比铜的熔点高,B错误。镁铁合金不可以采用上述方法制取,因为铁的熔点比镁的沸点高,C错误。镁铜合金可以采用上述方法制取,因为铜的熔点比镁的沸点低,D正确。

5. B 提示:先熔化的是烧杯中的冰,试管内的碎冰从第10 min开始熔化,熔化过程经历了 $14\text{ min} - 10\text{ min} = 4\text{ min}$,A错误。图乙中AEFG图像中的AE段处于固态,EC段温度到达熔点,但不吸收热量,冰不能熔化,试管中的碎冰仍处于固态,B正确。试管中的水能达到沸点,但不能再吸收热量,故不会沸腾,C错误。EC段温度相同,不会发生热传递,不能吸收热量,D错误。

6. 凝固 橄榄石最高 提示:在凝固过程中,熔点高的物质会先凝固,熔点低的物质后凝固。橄榄石是最先形成的,说明橄榄石在较高温度下就凝固了,说明橄榄石的熔点最高。

7. 晶体 10 固液共存 低 提示:由图可知,盐水凝固过程中温度不变,从第10 min开始凝固,到第20 min结束,则盐水从开始凝固到完全凝固用了10 min,盐水有固定的凝固点,所以是晶体;由图可知,盐水凝固过程中温度保持 -2℃ 不变,则盐水的凝固点是 -2℃ ,低于水的凝固点 0℃ ;第15 min时处于凝固过程中,此时盐水处于固液共存状态。

8. (1)熔化 晶体 (2)铁 银的熔点低于铁的熔点,模具不会熔化 提示:(1)物质由固态变为液态是熔化,由图像可知该物质有一定的熔化温度,所以该物质是晶体。(2)已知银的熔点为 962℃ ,铝的熔点为 660℃ ,铁的熔点为 1525℃ ,若想复刻铸造银币,应选择表中的铁制作“钱范”,因为银的熔点低于铁的熔点,模具不会熔化。

9. (1)5 等于 (2)液 一定 (3)停止 5~10 min,烧杯中水的温度在降低 提示:(1)第5 min,冰的温度达到 0℃ ,开始熔化,

到第 10 min 与烧杯中水温度相同,不再吸热,停止熔化,冰熔化历时 $10\text{ min}-5\text{ min}=5\text{ min}$ 。10 min 后,试管内外温度均为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$,冰不能继续吸热,冰不再熔化,B 点时刻试管中冰的量等于 A 点时刻试管中冰的量。(2) 第 10 min 时,烧杯中水的温度为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$,试管内外温度均为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$,烧杯内的水不能放热,所以不会结冰,仍为液态。由题可知,15 min 后试管中仍有部分碎冰,所以第 10 min 时,试管中的物质一定处于固液共存态。(3) 第 8 min 时,若把试管从烧杯中取出,试管内为冰水混合物,温度为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$,室温也为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$,冰不能继续吸热,停止熔化。5~10 min,烧杯中水的温度在降低,说明冰熔化时需要吸热。

10. (1) 放热 凝固 不变

(2) 0.6(0.5~0.7) 固态 不需要

提示:(1) 由图像可知,试管放入冰盐水后,温度开始降低,放出热量;当温度下降到 $0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (B 点)时,试管内的物质开始凝固,且在凝固过程中,试管内的物质持续放热,温度保持不变,达到 C 点时完全凝固成固态。(2) 此实验中,纯净水的凝固点是 $0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。在第 400 s 时,温度低于熔点,并没有熔化,为固态。本实验把温度传感器插入试管内测温度并显示温度—时间图像,不需要秒表测量时间。

11. (1) D (2) B (3) 汽化 增大 升高

提示:(1) 观察表中数据可知,在混合液中,如果防冻液含量由 30% 逐渐增大到 90%,混合液凝固点先降低后升高。(2) 在给汽车水箱中加防冻液时,宜使混合液的凝固点比本地常年最低气温低 $10\sim 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。某地常年最低气温为 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$,防冻液的凝固点应在 $-30\sim -25\text{ }^{\circ}\text{C}$,由表可知防冻液含量应为 40% 或 90%,又因为防冻液含量不宜过高,宜选防冻液含量为 40% 的混合液。(3) 观察表中数据可知,混合液的沸点随防冻液含量的增加而升高,长时间使用后,汽车水箱中混合液中的水因汽化而减少,从而增大了防冻液的含量,所以混合液的沸点会升高。

巅峰训练 5 升华和凝华 水循环

1. D **提示:**海水吸热汽化成水蒸气,A 错误。

水蒸气遇冷放热液化成小水滴,B 错误。水蒸气在高空急剧降温,放热凝华成小冰晶,C 错误。小冰晶吸热熔化成雨水,D 正确。

2. B **提示:**图甲,冰块变小是熔化现象,熔化吸热,杯子的温度降低,空气中的水蒸气遇到温度低的杯子液化成小水珠,液体会放热。图乙,干冰变小是升华现象,升华吸热,杯子的温度降低,空气中的水蒸气遇到温度低的杯子凝华成小冰晶,所以杯子外壁有一层薄霜生成,凝华会放热。

3. (1) 放热 (2) 升华 凝固 凝华 (3) 二氧化碳 水蒸气 **提示:**(1) 过程①是二氧化碳气体直接变成固态的干冰,是凝华现象,需要放热。(2) 过程②是干冰发生升华现象,③是小水滴凝固成小冰晶,④是水蒸气凝华成小冰晶。(3) 由上述分析可知,气体 A 是二氧化碳,气体 B 是水蒸气。

4. (1) 升华 (2) 错误 (3) 热风温度应低于碘的熔点 (4) 操作简单,且安全

提示:(1) 密闭的锤形玻璃泡内装有少量的碘颗粒,将玻璃泡浸入开水中,一会儿玻璃泡内弥漫了紫色的气体,这是碘由固态直接变为气态的过程,属于升华现象。(2) 碘属于晶体,有固定的熔点,而开水的温度低于碘的熔点,因此出现紫色的气体只能是碘升华形成的,故小明的猜想是错误的。(3) 小华用电吹风对碘锤吹热风,也完成了上述这种物态变化实验,说明电吹风的热风温度低于碘的熔点。(4) 用电吹风吹热风代替热水来做此实验,操作简单,且安全。

5. (1) 固 (2) 气 (3) 固 **提示:**(1) 图甲中,B 为液态,A 变为 B 需要吸热,说明 A 是固态,发生的是熔化。(2) 图乙中,A 吸热可变为 B,因为物态变化都是可逆的,说明 B 放热可以变为 A,又因为 B 放热可变为 C,所以 B 是气态。(3) 图丙中,C 吸热可以变为 A,C 吸热也可以变为 B,所以 C 为固态。

6. 升华 吸 凝华 熔化 **提示:**干冰即固态的二氧化碳,用飞机在高空喷洒出的干冰很易升华为二氧化碳气体,此过程中需要吸热,导致空气温度急剧下降,使空气中水蒸气遇冷,凝华为小冰晶,小冰晶逐

渐变大而下降,遇到暖气流会熔化为水滴,即形成雨。

7. (1) 水蒸气 凝华 (2) 空气湿润
气温在 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下 (3) 不能 没有进行空气
干燥和湿润的对比实验,故不能证明空气干燥
时是否会形成霜 提示:(1) 霜是空气中的水蒸气
遇冷凝华成的固体小冰晶。(2) 根据文中的“当空气干
燥时,即使温度降低到 $-20\sim-10\text{ }^{\circ}\text{C}$,也不会出现霜”
可知:霜的形成条件是空气湿润且温度在 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以
下。(3) 实验“从冰箱取出一些 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冰块放在不锈
钢杯子里,一段时间后可看到在杯底出现一些白色的小
冰晶(即霜)”中,没有提供两种不同的空气环境作对比,
故不能验证猜想。

8. (1) 升华 吸收 周围空气中的水蒸气
放出 (2) BD 提示:(1) 在管口套一个气
球,因为管内的干冰升华变成气态的二氧化碳,所以气
球会鼓起。干冰升华过程中需要吸收热量,使试管壁温
度降低,空气中的水蒸气遇冷直接变成小冰晶附着在管
外,形成霜,是凝华现象。(2) 图丙水中的气泡内主要
是气态的二氧化碳,是干冰升华形成的,水沸腾实验中
的气泡是水汽化形成的,形成原因不相同,A 错误、B 正
确。干冰放入常温的水中,升华吸热,使空气中的水蒸
气遇冷液化成小水滴,就是我们看到的“白气”,C 错误、
D 正确。

巅峰训练 6 跨学科实践——对冰箱中热 现象的探究

1. B 提示:该冰箱冷冻室在下方位置,A 错误。
常见的家用冰箱制冷原理是汽化吸热,B 正确。红外成
像是利用温度越高,辐射红外线越强的特点,C 错误。
夏天冰箱门打开一段时间,室内温度基本不变,D 错误。

2. (1) 水分凝固成冰,水变成冰的过程
中,体积变大 冰会融化成水,水分流出后,导
致中空 (2) c 湿棉花可减缓室温影响,保
鲜膜能减缓水蒸发 提示:(1) 新鲜豆腐冷冻后,豆
腐中的水分凝固成冰,水变成冰的过程中,体积变大,所
以豆腐冷冻后体积变大。解冻后切开冻豆腐,内部呈现
疏松多孔的形态是由于解冻后,之前形成的冰会融化成

水,水分流出后,会有小孔留下。(2) 应该选择图乙中 c
温度计,从冰箱中取出温度计读数,湿棉花可减缓室温
影响,保鲜膜能减缓水蒸发。

3. (1) ①秒表 ②包在温度计的玻璃泡
上 ③C ④冷藏室的门没有关紧 (2) ①减
少打开冰箱门的次数 ②不容易

提示:(1) ①为了比较电冰箱内不同区域的温度情
况,需要控制测温时间相同,看温度计示数的变化,故除
了温度计,还需要秒表和小团湿棉花。②小明将湿棉花
包在温度计的玻璃泡上,这样能保持温度计所处位置的
湿度相同。③已知鸡蛋在 $2\sim5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 中可保存约 20 天,保
存时间最长,由表一数据知,冷藏时,冷藏室下部的温度
约为 $3\text{ }^{\circ}\text{C}$,所以鸡蛋放在冷藏室下部冷藏保鲜的效果最
好。④由表二数据可以看出,冷藏室的上部、中部、下部
的温度比第一次测量的高,但冷冻室却不变,说明小明
再次测量过程中可能是冷藏室的门没有关紧,温度较高
的空气进入了冷藏室。(2) ①在不打开冰箱门时,冰箱
内的霜很少,经常打开冰箱门时,冰箱内的霜比较多,这
表明经常打开冰箱门时,冰箱外空气中的水蒸气进入冰
箱后会凝华成霜。要想减少冰箱冷冻室霜的产生,可以
减少打开冰箱门的次数。②将食物放入冰箱冷冻室前,
一般先用保鲜膜将食物包起来,可以减少食物水分的蒸
发,使冰箱中的水蒸气较少,不容易产生霜。

4. (1) 汽化 吸 液化 (2) 玻璃
泡 (3) B (4) C (5) 食盐水 同种晶体
的凝固点和熔点相同 提示:(1) 电冰箱的原理是
制冷剂在冷冻室吸收热量,制冷剂由液态变为气态发生
了汽化现象,再在冷凝管进行液化,从而循环使用。
(3) 根据图示温度计的刻度,可知分度值为 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$,由对
称关系可以确定 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 大致应该在 B 位置。(4) 因为
冰箱内的冷凝管在冷藏室内的下部,在下部吸收热量导
致冷藏室内下部温度变低,故室内温度是上热下冷;制
冷剂将热量带出后在外部又放出热量液化,故外热内
冷,C 正确。(5) 液体中溶有其他物质(称为杂质)时,物
质的凝固点会降低,所以在水、食盐水中,食盐水的凝固
点较低;为解决测量凝固点不方便的问题,可以采取先

将不同的液体放入冷冻室速冻,然后再取出测量它们的熔点的方法,从而得到凝固点,这样做的理由是同种晶体的凝固点和熔点相同。

第四章综合练(1)

1. C 提示:人体的正常体温为 $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ 且变化幅度很小;冰箱冷冻室的温度约为 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$;盐城盛夏气温较高,中午室外温度可达 $38\text{ }^{\circ}\text{C}$;江苏省冬天的最低气温约 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

2. D 提示:M在整个熔化过程中不断吸收热量,第20 min时,M吸热,A错误。M从第10 min开始熔化,到第25 min结束熔化,一共经历了15 min,B错误。若N是晶体,熔点为 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或者大于 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$,因为水的沸点只有 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$,水沸腾后,保持 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 不变,N也保持 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 不变,无法继续吸热,没有发生熔化现象,所以第30 min时,N一定不是固液共存态,C错误、D正确。

3. B 提示:从早到晚一天的气温变化是先升高后降低,普通温度计放在窗台上,其示数先升高后降低;由于体温计有一缩口,示数只能上升不能下降,故体温计放在窗台上,其示数先升高后不变。

4. B 提示:碘升华是碘从固态变为气态的现象,A错误。热风挡吹出的热风温度约为 $75\text{ }^{\circ}\text{C}$,低于碘的熔点,碘不会熔化,碘颗粒吸热会从固态直接变为气态,发生升华现象,B正确、C错误。乙方式中,酒精灯外焰温度高于碘的熔点,碘吸热可能先熔化,再汽化,D错误。

5. 麻辣红油汤 覆盖在汤汁上面的红油层减缓了汤汁的蒸发,能减少热量的散失

提示:在麻辣红油汤这一侧,由于覆盖在汤汁上面的红油层减缓了汤汁的蒸发,能减少热量的散失,所以两侧的汤汁在吸热相同的情况下,麻辣红油汤升温快,先沸腾。

6. 2 $-20\sim 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 提示:1标准大气压下沸水温度为 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$,冰水混合物温度为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$,则该温度计每一格表示的温度为 $\frac{100\text{ }^{\circ}\text{C}-0\text{ }^{\circ}\text{C}}{60-10}=2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下

有10格,10格表示的温度值为 $2\text{ }^{\circ}\text{C}\times 10=20\text{ }^{\circ}\text{C}$,则测量的最低温度为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上有 $(110-60)$ 格=50格,50格表示的温度值为 $2\text{ }^{\circ}\text{C}\times 50=100\text{ }^{\circ}\text{C}$,则测量的最高温度为 $100\text{ }^{\circ}\text{C}+100\text{ }^{\circ}\text{C}=200\text{ }^{\circ}\text{C}$,所以温度计的测量范围是 $-20\sim 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

7. 相同 相同 相平 > 提示:在本实验中,水吸收热量后温度升高,为了便于比较,需要装入质量相同、初温相同的水。左右试管中水量需要相同才能比较,所以右试管中的水面要与左试管中水面相平。水蒸气在左试管中遇冷液化,放出热量,放出的热量被左试管中的水吸收,水的温度升高,测出此时左试管中水的温度为 t_1 ,开水通入右试管冷水中摇匀后会使得试管中水的温度升高,测出此时水的温度 t_2 ,若 $t_1>t_2$,说明水蒸气液化放热。

8. 不能 不能 提示:当容器中的水沸腾后,尽管不断吸热,但容器中的水温不再升高,保持水的沸点温度不变。A杯倒扣在容器内的水中,A杯中水蒸气不断增加,气压增大,水的沸点升高,但水温不能达到沸点,所以A杯中的水不能沸腾;B杯中的水从外面水中吸热,其温度达到水的沸点后,就和容器中的水温相同,但不能从外面水中继续吸热,也就是B中水温能达到沸点,但不能继续吸热,所以B杯中的水也不能沸腾。

9. (1) 液化 放出 (2) D (3) 高空水蒸气遇冷才会发生液化、凝华,使水滴足够大、冰晶足够多,才会形成降雨

10. (1) 较小 温水 状态 (2) BC
3 (3) 酒精灯 试管中的水温度达到沸点后不能继续吸热 升高 提示:(1) 实验时,应选用较小的冰块,使冰块受热均匀。选用温水做实验,延缓冰块熔化的速度,便于计时和观察。实验中需要观察试管内物质的温度和状态。(2) 图像中的BC段温度保持不变,表示冰的熔化过程,该过程经历的时间为 $4\text{ min}-1\text{ min}=3\text{ min}$ 。(3) 冰全部熔化后,要使烧杯中的水沸腾,需要用酒精灯加热。试管中的水温度达到沸点后,试管内外温度相同,试管中的水不能继续吸热,不会沸腾。在烧杯中加入少量食盐后,发现试管中的水能够沸

腾,说明试管内的水可以继续吸热,可知加盐后盐水的沸点与水的沸点相比升高了。

11. (1) 湿温度计 越小 100%

(2) C 提示:(1) 通常情况下,由于湿棉纱上的水蒸发吸热,使湿温度计的测温泡温度低于周围大气温度,所以湿温度计的示数比干温度计的示数稍低。两温度计的差异越大,表示蒸发越快,空气的相对湿度越小。当内、外盘上的相同温度值对准时,相对湿度的箭头正好指向100,表明空气的相对湿度为100%。(2) 中午将内盘干温度计26℃刻度转到湿温度计22℃刻度线对齐,内盘转过的角度为 θ_1 ,晚上将内盘干温度计16℃刻度转到与湿温度计12℃刻度线对齐,内盘转过的角度为 θ_2 ,由图丙可得, $\theta_1 < \theta_2$,所以表示相对湿度的箭头在中午指示的相对湿度较大。

第四章综合练(2)

1. A 提示:湖边极易形成美丽的雾,是液化现象。车窗玻璃上形成的薄雾,是水蒸气液化形成的小水珠;烟花燃放时产生的烟雾属于化学反应产生的固体颗粒;冬天树枝上出现的雾凇,是水蒸气凝华形成的;药物雾化是通过专用设备(如压缩雾化器)将液体药物转化为微小颗粒。

2. B 提示:过程①是水变成水蒸气,是汽化现象;过程②是水蒸气变成小水滴,是液化现象;过程③是水蒸气凝华成小冰晶;过程④是小水滴凝固成小冰晶。

3. C 提示:由图可知,温度计的示数是25℃,说明环境温度是25℃。冰水混合物的温度是0℃,冰水混合物放在这一环境中会吸收热量,其中的冰会熔化,并且在熔化过程中温度保持不变,直到冰全部熔化成水。将温度计放入冰水混合物中,开始时冰水混合物温度为0℃,温度计中液体温度较高,放出热量体积收缩,温度计示数变小,直到与冰水混合物温度相同。当冰全部熔化成水,温度升高,温度计中液体温度也随着升高,直到与环境温度相同。所以温度计内液体体积先减小,接着保持不变,随后体积膨胀,最终保持不变。

4. D 提示:已知黄金的熔点为1064℃,则要

使黄金熔化,火焰温度应高于这个熔点值,因此燃料类型不能是甲烷,可以是丁烷和乙炔(加氧);且坩埚熔点要高于燃料火焰的最高温度。乙炔(加氧)作为燃料,其火焰的最高温度高于石英坩埚和黏土坩埚的熔点,坩埚会熔化,不能正常使用。丁烷作为燃料,其火焰的最高温度高于黄金的熔点,黄金能够熔化,同时低于石英坩埚的熔点,坩埚不会熔化,能正常使用。

5. C 提示:烧杯中的冰4 min达到0℃,后温度保持不变,试管中的冰在4 min后也会达到0℃,但没有继续吸热,不会发生熔化现象;试管中的冰需要吸收烧杯中的热量,故试管中的冰在烧杯中的冰完全熔化后吸热熔化的,即第8 min开始熔化,到第12 min结束。

6. 热胀冷缩 4 28 提示:液体温度计是根据液体的热胀冷缩性质制成的。水银柱5 cm时的温度是0℃,30 cm时的温度是100℃,所以水银柱每1 cm表示的温度为 $\frac{100^\circ\text{C}}{30\text{ cm}-5\text{ cm}}=4^\circ\text{C}/\text{cm}$,在测量一杯水的温度时水银柱的长度上升了12 cm-5 cm=7 cm,则这杯水的实际温度为7 cm×4℃/cm=28℃。

7. 甲 达到沸点后不能继续吸热 =

提示:甲杯中的水达到沸点后不能继续吸热,所以不能沸腾;油的沸点高于水的沸点,乙杯中的水达到沸点后能继续吸热,能沸腾;水沸腾后温度不变,最终两杯水的温度相同。

8. (1) 秒表 不变 (2) 水银

(3) AB (4) 不合理,因为还有热传递现象 (5) D 提示:(1) 探究“水在沸腾前后温度变化的特点”实验,需要用温度计测量水的温度,用秒表测量加热时间。水在沸腾过程中,吸收热量,温度保持不变。(2) 1标准大气压下,水的沸点是100℃,而酒精的沸点低于100℃,所以本实验应该用水银温度计。(3) “白气”是水蒸气遇冷液化形成的小水滴,A正确。壶口附近的“白气”是壶内冒出的水蒸气遇冷液化形成的小水滴,B正确。冰箱门附近的“白气”是空气中的水蒸气遇冷液化形成的小水滴,C错误。水蒸气和周围温差越大越容易发生液化,壶口附近a位置处出现的“白气”比稍远处b位置的淡,因为a点的温度高,与水蒸气

温差小,水蒸气不易液化,D错误。(4)实验发现玻璃片下表面出现水珠且玻璃片非常烫,除了水蒸气液化放热的原因,还有可能是高温水蒸气把热量传给玻璃片引起的温度升高,所以小李据此现象得出“水蒸气液化会放热”这一结论不合理。(5)对水加热一段时间后,水还没有沸腾,为了缩短加热时间,小李将水壶中的水倒掉一部分,倒水过程中水的温度会下降一点,继续加热,直至水沸腾,这时水的质量减少,所以水的温度比之前升高得快。

9. (1) 升高 D (2) ①高 ②大
(3) 夏天 (4) 大致相同

10. (1) 多 (2) 一 (3) ①在其他条件相同时,冰块与液体的接触面积越大,熔化的速度越快 ②在其他条件相同时,冰块熔化的快慢与液体的种类有关 (4) 正确 冰块放入浓盐水中时,浓盐水会降低冰的熔点 提示:(1) 相同的 0°C 的冰块在某液体中熔化得快,说明相同时间内,冰块在该液体中吸收的热量多。(2) 探究熔化快慢与接触面积的关系时,需控制液体种类、温度等变量相同,仅改变接触面积。方案一将冰块切分,增大了接触面积,符合实验设计要求。(3) 方案一,切分后的冰块接触面积更大,完全熔化的时间更短,即 $t_2 < t_1$,说明接触面积增大加速了熔化,可得结论:在其他条件相同时,冰块与液体的接触面积越大,熔化的速度越快;方案二,水和浓盐水的性质不同(如密度、熔点等),导致熔化时间不同,即 $t_3 \neq t_4$,说明液体种类影响熔化速度,可得结论:在其他条件相同时,冰块熔化的快慢与液体的种类有关。(4) 向积雪撒盐后,积雪的熔点降低,使得积雪在低于 0°C 的环境中也能熔化;同理,当冰块放入浓盐水中时,浓盐水会降低冰的熔点,使冰块在相同温度下更易达到熔化条件,因此熔化速度更快。这与“撒盐融雪”的原理一致,即通过降低熔点来加速冰的熔化过程。

第五章 物体的运动

巅峰训练 1 长度与时间的测量

1. C 提示:从图中可以看出,火箭的长度接近

从地面到发射塔架上避雷针顶端高度的一半。已知从地面到发射塔架上的避雷针顶端可达 105 m , 50 m 接近 105 m 的一半,比较符合从图中观察到的火箭长度与避雷针顶端高度的比例关系。

2. D 提示:课桌的高度在 0.8 m 左右,文具从课桌上落到地上的时间很短,在 0.5 s 左右。

3. A 提示:由于冰箱里的温度比较低,刻度尺会收缩变短一些,再去测量一个机器零件的长度,刻度尺显示的示数会比实际值要偏大一些。

4. D 提示:无弹性的软棉线、白纸不能进行长度测量,测不出一节干电池的长度和直径。

5. 右 5.20 2.40 提示:由图可知,卡尺的活动长爪滑动到最左侧时,其右端与刻度尺“0”刻线对齐。刻度尺的分度值为 0.1 cm ,测胶带卷的外径时,活动长爪的右端与 5.2 cm 刻度线对齐,则测得外径为 5.20 cm ;测胶带卷的厚度时,活动长爪的右端与 1.4 cm 刻度线对齐,则测得内径为 $5.20\text{ cm} - 2 \times 1.40\text{ cm} = 2.40\text{ cm}$ 。

6. 2.50 32 提示:图甲中,刻度尺的分度值为 1 mm ,从 2.00 cm 处量起,末端刻度到 4.50 cm ,所以硬币的直径为 $4.50\text{ cm} - 2.00\text{ cm} = 2.50\text{ cm}$ 。图乙中,在秒表的中间表盘上, 1 min 中间有 2 个小格,所以一个小格代表 0.5 min ,指针在“0”和“1”之间,偏向“1”一侧,所以分针指示的时间为 0。在秒表的大表盘上, 1 s 之间有 10 个小格,所以一个小格代表 0.1 s ,指针在 32 s 处,所以秒针指示的时间为 32 s ,则秒表的读数为 32 s 。

方法技巧:秒表读数原则:“先小圈,后大圈”。大表盘一般有 $0\sim 30\text{ s}$ 和 $30\sim 60\text{ s}$ 两套刻度值,需要根据小表盘分针的位置确定大表盘秒针所指的示数是按照其中哪套刻度值进行读数的。

7. (1) 33.75 (2) 58.8 58.83

(3) C 提示:(1) A 刻度尺的分度值是 1 cm , B 刻度尺的分度值为 1 mm , B 刻度尺的测量值较精确。B 刻度尺从“0”刻度线开始测起,物体的长度是 33.75 cm 。(2) 观察 5 个测量数据发现,数据 58.8 cm 与其余四次记录的

数据偏差较大,没有估计值,所以此测量数据是错误的。为了减小误差,应该求四次测量的平均值,即物体的长度 $L = \frac{58.84 \text{ cm} + 58.83 \text{ cm} + 58.84 \text{ cm} + 58.82 \text{ cm}}{4} \approx 58.83 \text{ cm}$ 。(3)“175/96A”,“175”表示身高 175 cm,“A”表示适用一般体型,“96”表示人体的某项参数为 96 cm。根据生活常识,上臂周长、肩膀宽、脖子周长均小于 96 cm,而人体的胸围在 96 cm 左右,所以“96”表示胸围为 96 cm。

易错警示:处理多组长度测量数据时,若有错误数据(没有估计值的数据或与其他数据相差超出了误差范围的数据),首先要将错误数据剔除。对多组数据求平均值时,计算出的数据的小数点后的位数要与记录的数据保持一致。

8. (1) CADB 或 CDAB $\frac{l}{n}$ (2) 1

0.07 偏小 提示:(1)测量铜丝直径的正确方法:找一支圆铅笔,将细铜丝在铅笔上依次紧密绕适当的圈数 n ,用刻度尺量出这个线圈的长度 l ,再将线圈长除以圈数,计算出细铜丝的直径 D ,故实验步骤的合理顺序应是 CADB 或 CDAB。用总长度除以圈数就是细铜丝的直径,即细铜丝的直径 $D = \frac{l}{n}$ 。(2)刻度尺的分度值为 0.1 cm,铜丝左侧与 5.00 cm 对齐,右侧与 7.00 cm 对齐,铜丝绕圈的总长度 $l = 7.00 \text{ cm} - 5.00 \text{ cm} = 2.00 \text{ cm}$,细铜丝的圈数 $n = 27$,所以铜丝的直径 $D = \frac{l}{n} = \frac{2.00 \text{ cm}}{27} \approx 0.07 \text{ cm}$ 。如果在将细铜丝缠绕在铅笔杆上的过程中,有重叠现象,则测出的铜丝绕圈的总长度 l 偏小,计算得到的细铜丝的直径将偏小。

9. 【证据】(1) 刻度尺 (2) 摆长 【解释】长 【交流】(1) 减小误差 C (2) 小于 如何准确控制摆角小于 5° 提示:【证据】(1) 实验还需要刻度尺测量摆长。(2) 每次让小球由静止释放,且保持释放时悬线和竖直方向的夹角不变,改变摆长进行探究。【解释】根据实验数据可知,同一小球由静止释放,且保持释放时悬线和竖直方向的夹

角不变,摆长越长,小球往返摆动一次的时间越长。【交流】(1) 采用“累积法”测多算少,可以减小测量误差。测量纸锥下落的速度没有采用“累积法”。(2) 根据表中数据,摆长为 60 cm,小球往返摆动一次时间为 1.58 s,要让摆动一次的时间刚好为 1 s,摆长应该小于 60 cm。还要解决的难题是如何准确控制摆角小于 5° 。

巅峰训练 2 速度

1. B 提示:鸡蛋的长度约为 5 cm,子弹运动的距离约为鸡蛋长度的 2 倍,则子弹的速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{2 \times 0.05 \text{ m}}{6.0 \times 10^{-4} \text{ s}} \approx 167 \text{ m/s}$ 。

2. B 提示:核导弹的飞行距离 $s = 12\,000 \text{ km}$,飞行速度 $v = 20v_{\text{声}} = 20 \times 340 \text{ m/s} = 24\,480 \text{ km/h}$,飞行时间 $t = \frac{s}{v} = \frac{12\,000 \text{ km}}{24\,480 \text{ km/h}} \approx 0.49 \text{ h} \approx 30 \text{ min}$ 。

3. B 提示:大巴车的行驶速度 $v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$,大巴车 5 s 内通过的路程 $s = vt = 20 \text{ m/s} \times 5 \text{ s} = 100 \text{ m}$,由第 1 棵树到第 9 棵树的间隔数 $n = 9 - 1 = 8$,相邻两棵树之间的距离 $s' = \frac{100 \text{ m}}{8} = 12.5 \text{ m}$ 。

4. ② 快

5. 27.78 1.8 提示:以 m/s 为速度单位,汽车的速度 $v = 100 \text{ km/h} = 100 \times \frac{1}{3.6} \text{ m/s} \approx 27.78 \text{ m/s}$ 。汽车到达上海还需要的时间 $t = \frac{s}{v} = \frac{180 \text{ km}}{100 \text{ km/h}} = 1.8 \text{ h}$ 。

6. 3 30 提示:人急行穿过 6 m 宽的马路需要的时间 $t_1 = \frac{s_{\text{人}}}{v_{\text{人}}} = \frac{6 \text{ m}}{2 \text{ m/s}} = 3 \text{ s}$,人至少要在距行驶过来的汽车的距离 $s_2 = v_2 t_1 = 10 \text{ m/s} \times 3 \text{ s} = 30 \text{ m}$ 处开始穿越马路。

7. 15 2.025 0.9 提示:由数据截图可知,跑步步数为 2 250 步,步频为 150 步/min,跑步时间 $t = \frac{2\,250 \text{ 步}}{150 \text{ 步/min}} = 15 \text{ min} = 0.25 \text{ h}$,通过的路程 $s = vt = 8.10 \text{ km/h} \times 0.25 \text{ h} = 2.025 \text{ km} = 2\,025 \text{ m}$,每跑一步的

平均长度 $L = \frac{2\ 025\ \text{m}}{2\ 250} = 0.9\ \text{m}$ 。

8. 14 107 提示:轿车跑完这段路程的时间

$$t = \frac{s}{v} = \frac{1.4 \times 10^3\ \text{km}}{100\ \text{km/h}} = 14\ \text{h}。人\ 1\ \text{s}\ 内\ 运\ 动\ 的\ 路\ 程\ s' =$$

$v't' = 3 \times 10^8\ \text{m/s} \times 1\ \text{s} = 3 \times 10^8\ \text{m} = 3 \times 10^5\ \text{km}$,在北京和上海之间一个来回的距离 $s'' = 2s = 2 \times 1.4 \times 10^3\ \text{km} = 2.8 \times 10^3\ \text{km}$,则他 1 s 内能在北京和上海之间

最多跑的来回数 $n = \frac{s'}{s''} = \frac{3 \times 10^5\ \text{km}}{2.8 \times 10^3\ \text{km}} \approx 107$ 。

9. (1) 90 s (2) 没有超速

提示:(1) 两个监控点之间的距离 $s = 80\ \text{m} + 1\ 860\ \text{m} + 60\ \text{m} = 2\ 000\ \text{m}$,汽车最大速度 $v = 80\ \text{km/h} =$

$$\frac{200}{9}\ \text{m/s},\ 汽车\ 通过\ 两个\ 监控\ 点\ 的\ 最\ 短\ 时\ 间\ t = \frac{s}{v} =$$

$$\frac{2\ 000\ \text{m}}{\frac{200}{9}\ \text{m/s}} = 90\ \text{s}。(2) 前、后半段路程 $s_1 = s_2 = \frac{1}{2} \times$$$

$2\ 000\ \text{m} = 1\ 000\ \text{m}$,前半段路程行驶速度 $v_1 = 90\ \text{km/h} = 25\ \text{m/s}$,后半段路程行驶速度 $v_2 =$

$$70\ \text{km/h} = \frac{175}{9}\ \text{m/s};\ 前\ 半\ 段\ 路\ 程\ 所\ 用\ 时\ 间\ t_1 = \frac{s_1}{v_1} =$$

$$\frac{1\ 000\ \text{m}}{25\ \text{m/s}} = 40\ \text{s},\ 后\ 半\ 段\ 路\ 程\ 所\ 用\ 时\ 间\ t_2 = \frac{s_2}{v_2} =$$

$$\frac{1\ 000\ \text{m}}{\frac{175}{9}\ \text{m/s}} \approx 51.4\ \text{s},\ 汽车\ 通过\ 两个\ 监控\ 点\ 的\ 总\ 时\ 间\ t_{总} =$$

$t_1 + t_2 = 40\ \text{s} + 51.4\ \text{s} = 91.4\ \text{s} > 90\ \text{s}$,所以没有超速。

10. (1) 刻度尺 秒表 (2) ①比较两个纸锥哪个先着地,先着地的纸锥运动快 ②拍摄纸锥下落过程的照片,哪个纸锥在下方,哪个

纸锥下落得快 (3) 比较 $\frac{h_1}{t_1}$ 与 $\frac{h_2}{t_2}$ 的大小关系 (4) 6.25 4 提示:(1) 实验需要用刻度尺测量纸锥下落的高度,用秒表测量纸锥下落的时间。

(2) 比较两个纸锥哪个先着地,先着地的纸锥运动快,这是相同路程比较时间的方法;拍摄纸锥下落过程的照片,哪个纸锥在下方,哪个纸锥下落得快,这是相同时间比较路程的方法。(3) 测量出纸锥下落的高度和时间,

算出下落的速度,速度大的运动快,所以可以比较 $\frac{h_1}{t_1}$ 与

$\frac{h_2}{t_2}$ 的大小关系。(4) 平均配速 $0.16\ \text{s/m}$,表示运动 $1\ \text{m}$

需要的时间为 $0.16\ \text{s}$,小彤体能训练时的平均速度 $v =$

$$\frac{s}{t} = \frac{1\ \text{m}}{0.16\ \text{s}} = 6.25\ \text{m/s},\ 跑\ 1\ 500\ \text{m}\ 需\ 要\ 的\ 时\ 间\ t_1 =$$

$$\frac{s_1}{v} = \frac{1\ 500\ \text{m}}{6.25\ \text{m/s}} = 240\ \text{s} = 4\ \text{min}。$$

巅峰训练 3 直线运动

1. A 提示:一辆自行车的长度约为 $1.5\ \text{m}$,相机曝光一次的时间为 $1\ \text{s}$,拍照过程中,自行车行驶的路程约为 $s = 3 \times 1.5\ \text{m} = 4.5\ \text{m}$,行驶时间 $t = 2\ \text{s}$,则自行车

的平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{4.5\ \text{m}}{2\ \text{s}} = 2.25\ \text{m/s} = 8.1\ \text{km/h}$ 。

2. D 提示:由图可知,在第 $10\ \text{min}$ 时两同学相遇,相遇前甲通过的路程 $s_{甲} = 4\ \text{km} - 1\ \text{km} = 3\ \text{km}$,相遇

后甲通过的路程 $s'_{甲} = 1\ \text{km}$,所用时间 $t' = 15\ \text{min} - 10\ \text{min} = 5\ \text{min}$,则相遇前甲的速度 $v_{甲} = \frac{s_{甲}}{t} = \frac{3\ \text{km}}{10\ \text{min}} =$

$$0.3\ \text{km/min},\ 相遇\ 后\ 甲\ 的\ 速\ 度\ v'_{甲} = \frac{s'_{甲}}{t'} = \frac{1\ \text{km}}{5\ \text{min}} =$$

$0.2\ \text{km/min}$,所以 $v_{甲} = 1.5v'_{甲}$,即相遇前甲的速度是相遇后甲的速度的 1.5 倍,A 错误、D 正确。乙相遇前通

过的路程 $s_{乙} = 1\ \text{km}$,则相遇前乙的速度 $v_{乙} = \frac{s_{乙}}{t} =$

$$\frac{1\ \text{km}}{10\ \text{min}} = 0.1\ \text{km/min},\ 所以\ v_{甲} = 3v_{乙},\ 即\ 相遇\ 前\ 甲、乙$$

的速度之比为 $3:1$,B 错误。整个过程,甲通过的总路程 $s_{甲总} = 4\ \text{km}$,乙经过的总路程 $s_{乙总} = 2\ \text{km}$,甲、乙所用

总时间均为 $t_{总} = 15\ \text{min}$,则甲的平均速度 $v_{甲平} = \frac{s_{甲总}}{t_{总}} =$

$$\frac{4\ \text{km}}{15\ \text{min}} = \frac{4}{15}\ \text{km/min},\ 乙\ 的\ 平\ 均\ 速\ 度\ v_{乙平} = \frac{s_{乙总}}{t_{总}} =$$

$$\frac{2\ \text{km}}{15\ \text{min}} = \frac{2}{15}\ \text{km/min},\ 所以\ v_{甲平} = 2v_{乙平},\ 即\ 整个\ 过程\ 甲、$$

乙的平均速度之比为 $2:1$,C 错误。

方法技巧:物体做直线运动的 $s-t$ 图像,只要是一条斜直线,不论是否过原点,均做匀速直线运动;只要是一条曲线,均做变速直线运动。根据 $s-t$ 图像的变化趋势可以判断:若相同时间内路程变化值不变,物体做匀速直线运动;若相同时间内路程变化值越来越小,物体做减速直线运动;若相同时间内路程变化值越来越大,物体做加速直线运动。

3. C 提示:开始时,甲、乙两同学的距离为5 m,由甲和乙的初始位置、速度、运动方向和数学上的勾股定理可知,2 s后甲和乙相遇,到达坐标原点,然后甲和乙间的距离开始变大,当再经过2 s时,甲又通过的路程 $s_{\text{甲}} = v_{\text{甲}}t = 1.5 \text{ m/s} \times 2 \text{ s} = 3 \text{ m}$,此时,乙又通过的路程 $s_{\text{乙}} = v_{\text{乙}}t = 2 \text{ m/s} \times 2 \text{ s} = 4 \text{ m}$,由勾股定理知,此时甲和乙之间的距离为5 m,已经达到蓝牙耳机传输的最大有效距离。甲、乙两同学保持蓝牙耳机有效传输的时间为 $2 \text{ s} + 2 \text{ s} = 4 \text{ s}$ 。

4. $\frac{2}{3}$ 0.75 提示:甲的平均速度 $v_{\text{甲}} = \frac{s_{\text{甲}}}{t_{\text{甲}}} = \frac{20 \text{ m}}{30 \text{ s}} = \frac{2}{3} \text{ m/s}$ 。乙在前15 s内的路程 $s_{\text{乙}1} = v_{\text{乙}1}t_{\text{乙}1} = 0.5 \text{ m/s} \times 15 \text{ s} = 7.5 \text{ m}$,乙在后15 s内的路程 $s_{\text{乙}2} = v_{\text{乙}2}t_{\text{乙}2} = 1.0 \text{ m/s} \times 15 \text{ s} = 15 \text{ m}$,乙行驶的全部路程 $s_{\text{乙}} = s_{\text{乙}1} + s_{\text{乙}2} = 7.5 \text{ m} + 15 \text{ m} = 22.5 \text{ m}$,乙的平均速度 $v_{\text{乙}} = \frac{s_{\text{乙}}}{t_{\text{乙}}} = \frac{22.5 \text{ m}}{30 \text{ s}} = 0.75 \text{ m/s}$ 。

5. (1) 0.6 (2) 1.6 (3) 10

提示:(1) b车的速度 $v_{\text{b}} = \frac{s_{\text{b}}}{t_{\text{b}}} = \frac{3.6 \text{ m}}{6 \text{ s}} = 0.6 \text{ m/s}$ 。

(2) b车运动2.4 m的时间 $t_2 = \frac{s_2}{v_{\text{b}}} = \frac{2.4 \text{ m}}{0.6 \text{ m/s}} = 4 \text{ s}$,a车的速度 $v_{\text{a}} = \frac{s_{\text{a}}}{t_{\text{a}}} = \frac{2.4 \text{ m}}{6 \text{ s}} = 0.4 \text{ m/s}$,则b车运动2.4 m

时a车的路程 $s_1 = v_{\text{a}}t_2 = 0.4 \text{ m/s} \times 4 \text{ s} = 1.6 \text{ m}$ 。

(3) 经过20 s,两车运动的总路程 $s = vt = (0.6 \text{ m/s} + 0.4 \text{ m/s}) \times 20 \text{ s} = 20 \text{ m}$,两车相距 $s_3 = s_{\text{总}} - s = 30 \text{ m} - 20 \text{ m} = 10 \text{ m}$ 。

6. 0.8 0.6 提示:小球从A位置到D位置的平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{4 \times 0.12 \text{ m}}{3 \times 0.2 \text{ s}} = 0.8 \text{ m/s}$ 。匀速运动

速度不变,小球通过C点时的速度等于BD段的速度,

即 $v' = \frac{s'}{t'} = \frac{2 \times 0.12 \text{ m}}{2 \times 0.2 \text{ s}} = 0.6 \text{ m/s}$ 。

7. (1) 70 m/s (2) 36 s (3) 102 km/h

提示:(1) 高铁列车在隧道中的运行速度 $v = \frac{s}{t} =$

$\frac{2 \ 100 \text{ m}}{30 \text{ s}} = 70 \text{ m/s}$ 。(2) 高铁列车完全通过隧道需要的

时间 $t' = \frac{s'}{v} = \frac{420 \text{ m} + 2 \ 100 \text{ m}}{70 \text{ m/s}} = 36 \text{ s}$ 。(3) 正常人脉搏

每分钟跳动75次,小明的脉搏跳15次需要的时间 $t'' = \frac{60 \text{ s}}{75} \times 15 = 12 \text{ s}$,12 s的时间内小明乘坐的高铁列车行

驶的距离 $s'' = vt'' = 70 \text{ m/s} \times 12 \text{ s} = 840 \text{ m}$,普快列车12 s内行驶的路程 $s_{\text{普}} = s'' - l_{\text{普快}} = 840 \text{ m} - 500 \text{ m} =$

340 m,普快列车运行的平均速度 $v_{\text{普}} = \frac{s_{\text{普}}}{t''} = \frac{340 \text{ m}}{12 \text{ s}} =$

$\frac{0.34 \text{ km}}{\frac{12}{3 \ 600} \text{ h}} = 102 \text{ km/h}$ 。

8. 甲 (2) ①5.0 ②4.0 (3) 相等

正比 匀速直线 ① (4) ① 提示:图甲中的气泡撑满玻璃管,可以保证气泡做匀速直线运动。

(2) 20~40 cm区间的时间 $t = 10.1 \text{ s} - 5.1 \text{ s} = 5.0 \text{ s}$,

速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{40 \text{ cm} - 20 \text{ cm}}{5.0 \text{ s}} = 4.0 \text{ cm/s}$ 。(3) 根据表

中数据可知,气泡在相等的时间内通过的路程近似相等,路程与时间的比值基本不变,即路程与时间成正比,可将气泡的运动近似看作匀速直线运动。图丙中的①表示匀速直线运动的速度大小为4.0 cm/s,与实验结果符合。(4) 图丁中的刻度线分布不均匀,但气泡仍做匀速直线运动且速度大小仍为4.0 cm/s,不影响实验结论,绘制的s-t图像如图丙中的①。

巅峰训练 4 运动的相对性

1. A 提示:为研究航天员从天和核心舱出舱过程中的运动,应遵循就近、方便的原则选取,即选取天和核心舱为参照物。

2. C

3. B 提示:无人机群整体移动时,与地面之间有位置的变化,以地面为参照物,整体移动的无人机群是运动的,A错误。整体移动时,以编队中一架无人机为参照物,其他无人机的位置不变,其他无人机是静止的,B正确。无人机正在飞行,无人机的LED灯与螺旋桨叶片之间有位置的变化,以无人机的螺旋桨叶片为参照物,无人机的LED灯是运动的,C错误。突然加速的

无人机与其他无人机之间有位置的变化,以突然加速的无人机为参照物,其他保持原速的无人机是运动的,D错误。

4. A 提示:刻舟求剑的故事中,剑落水后,它与岸边的树的相对位置没有发生改变,与舟、舟上的标记和水流的相对位置都发生了变化,故要确定剑落水的实际位置,应选择的参照物是岸边的树。

5. C 提示:由图可知,小汽车与树之间有位置的变化,以路边的树为参照物,小汽车是运动的,A错误。以地面为参照物,卡车和小汽车都是向西运动的,B错误,C正确。小汽车在这段时间内超过了卡车,比卡车运动得快,D错误。

6. A

7. A 提示:吴敏向南进行快步走运动,以自己为参照物,她行走的速度与风速相同,所以感觉无风,此时的风向应该是向南。A正确,B、C、D错误。

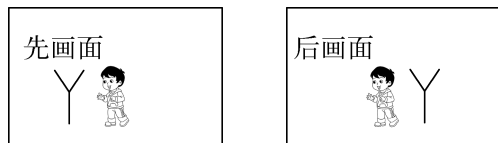
点评:此题主要考查学生对运动和静止的相对性的理解和掌握,研究同一物体的运动状态,如果选择不同的参照物,得出的结论可能不同,但都是正确的结论。

8. C 提示:因为乙车上的人看到路旁的建筑物匀速向南,所以乙车一定是相对地面向北运动的;甲车上的人看到乙车匀速向南,所以甲车一定是相对地面向北运动的,且车速大于乙车的车速;丙车上的人看到甲车匀速向北,那么丙车可能静止,可能向南运动,也有可能向北运动但车速小于甲车。

9. C 提示:b车由淮安开往南京,即b车相对于站台(或地面)一定是向南京方向运动的。小红先看到b车的车头,后看到b车的车身,说明b车相对于a车(或小红)是向南京方向运动的。如果a车静止(相对于站台),b车相对于站台一定是向南京方向运动的,可以出现图中的情景,该情况可能发生;如果a车向南京方向开,b车也向南京方向开,当a车的速度小于b车的速度时,小红能看到b车向南京方向运动,可以出现图中的情景,该情况可能发生;如果a车向淮安方向开,因b车向南京方向开,则无论两车的速度大小关系如何,小红都能看到b车向南京方向运动,可以出现图中的情

景,该情况可能发生;如果a车向南京方向开,b车也向南京方向开,当a车的速度大于b车的速度时,小红以自己(或a车)为参照物,会看到b车在后退,即看到b车向淮安方向运动,则该情况不可能发生。

10. 如图所示 运动



提示:小明向左经过一棵树,所以,他开始时在树的右侧,后来在树的左侧。以小明为参照物,树的位置发生了变化,树是运动的。

11. 15 西 提示:甲车的速度 $v = \frac{s}{t} =$

$$\frac{300 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 15 \text{ m/s};$$

由于甲车速度大于乙车速度,若以甲车为参照物,乙车向西运动。

12. 左 运动 右 大卡车 提示:以树木为参照物,大卡车向左运动;以自行车为参照物,路灯的位置发生了变化,所以是运动的;以小轿车为参照物,大卡车向右运动;在相同的时间内比较三者通过的距离,发现大卡车通过的距离最短,所以大卡车的速度最小。

13. (1) 船 (2) 东 运动 西

提示:(1)由“不知云与我俱东”可知,相对于地面来说,诗人与云都是向东运动的,也就是说,二者的运动状态相同,相对静止。所以诗人以船为参照物看云时,会有“卧看满天云不动”的效果。(2)根据冒烟情况可以判断风吹向东边。小车的小旗子和烟的飘动方向不同,小车一定运动。假设小车向西行驶,由于车速和西风都会使小旗子飘向东边,与图不一致,假设错误;假设小车向东行驶,车速使小旗子向西飘,西风使小旗子向东飘,如果车速大于风速,小旗子飘向西边。

14. D 提示:小明站在地面上,由先后拍的照片可知,甲、乙两部电梯相对地面向下运动,在相同的时间内,甲运动的距离大,甲的速度大,A、B错误。以乙为参照物,甲的位置在下面,甲在下行,C错误。以甲为参照物,小明在上行,D正确。

第五章综合练(1)

1. C 提示:举足一次为“跬”,举足两次为“步”,则1步=2跬,一名普通中学生正常行走时,单脚迈出一次的距离大约为0.6 m,所以1“步”的距离最接近1 m。

2. D 提示:第二种方式孙悟空相对于地面静止,以孙悟空为参照物,要让孙悟空从背景板的甲处移到乙处,即让乙处靠近孙悟空,因此应将背景板向右下方移动。

3. A 提示:汽车的行驶速度 $v_{\text{车}} = \frac{1}{10}v_{\text{声}}$,汽车第一次鸣笛到人听到鸣笛声的时间 $t_1 = \frac{s_{AC}}{v_{\text{声}}}$,同时经过 $t=1$ s 后车前进的距离 $s_{AB} = v_{\text{车}}t = \frac{1}{10}v_{\text{声}}t$,汽车第二次鸣笛到人听到鸣笛声的时间 $t_2 = \frac{s_{BC}}{v_{\text{声}}} = \frac{s_{AC} - s_{AB}}{v_{\text{声}}} = \frac{v_{\text{声}}t_1 - \frac{1}{10}v_{\text{声}}t}{v_{\text{声}}} = t_1 - \frac{1}{10}t$,则人听到两次鸣笛声的时间间隔 $t' = t - t_1 + t_2 = t - t_1 + (t_1 - \frac{1}{10}t) = \frac{9}{10}t = \frac{9}{10} \times 1 \text{ s} = \frac{9}{10} \text{ s}$ 。

4. C 提示:由图(b)知,甲车20 s运动了16 m,甲车的速度 $v_{\text{甲}} = \frac{s_{\text{甲}}}{t_{\text{甲}}} = \frac{16 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 0.8 \text{ m/s}$,乙车40 s运动了24 m,乙车的速度 $v_{\text{乙}} = \frac{s_{\text{乙}}}{t_{\text{乙}}} = \frac{24 \text{ m}}{40 \text{ s}} = 0.6 \text{ m/s}$,比较知,甲车的速度大于乙车的速度。20 s后,甲车行驶的路程 $s_{\text{甲}} = v_{\text{甲}}t = 0.8 \text{ m/s} \times 20 \text{ s} = 16 \text{ m}$,乙车行驶的路程 $s_{\text{乙}} = v_{\text{乙}}t = 0.6 \text{ m/s} \times 20 \text{ s} = 12 \text{ m}$ 。若沿MN方向运动,20 s后 $s_{\text{乙}} + s_{MN} = s_{\text{甲}} + 6 \text{ m}$,即 $12 \text{ m} + s_{MN} = 16 \text{ m} + 6 \text{ m}$,解得 $s_{MN} = 10 \text{ m}$,40 s后, $s_{\text{甲}} = 32 \text{ m}$, $s_{\text{乙}} = 24 \text{ m}$, $s_{\text{乙}} + s_{MN} = 24 \text{ m} + 10 \text{ m} = 34 \text{ m} \neq s_{\text{甲}} = 32 \text{ m}$,所以两车不相遇;若沿NM方向运动,20 s后 $s_{\text{甲}} + s'_{MN} = s_{\text{乙}} + 6 \text{ m}$,即 $16 \text{ m} + s'_{MN} = 12 \text{ m} + 6 \text{ m}$,解得 $s'_{MN} = 2 \text{ m}$,40 s后, $s_{\text{甲}} = 32 \text{ m}$, $s_{\text{乙}} = 24 \text{ m}$, $s_{\text{甲}} + s'_{MN} = 32 \text{ m} + 2 \text{ m} = 34 \text{ m} \neq s_{\text{乙}} = 24 \text{ m}$,所以两车不相遇。

5. 1 cm 2.55(2.53~2.57) 337.5

提示:图甲中,刻度尺的分度值是1 cm;图乙中刻

度尺的分度值是0.1 cm,物体A的长度为2.55 cm;图丙中小盘的分度值是0.5 min,指针在5 min和6 min之间,超过半格偏向6 min;大盘的分度值是0.1 s,因为小盘的指针超过半格,所以大盘指针读37.5 s,因此秒表的读数为5 min 37.5 s,即337.5 s。

6. (1) 3:5 (2) 小华 (3) 大于 0.2

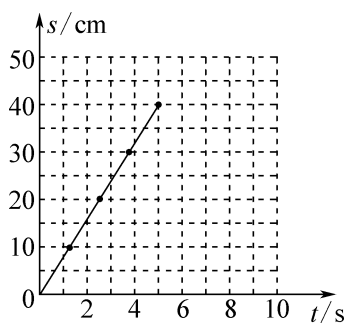
提示:(1)图甲中,小华、小明通过的路程相同,用时比为5:3,根据 $v = \frac{s}{t}$ 知,速度与时间成反比,则小华、小明的平均速度之比为3:5。(2)小华在相同的时间内通过的路程相同,做匀速直线运动,图乙中的 $s-t$ 图像是过原点的倾斜直线,表示物体做匀速直线运动,所以描述的是小华的运动。(3)图丙中,小明在A点的配速是0.16 s/m,即1 m的路程用时0.16 s,B点的配速是0.32 s/m,即1 m的路程用时0.32 s。由此可知,小明在A点的速度大于在B点的速度。由图像知道,前80 s的配速是0.16 s/m,即速度是 $v_1 = \frac{1}{0.16} \text{ m/s} = 6.25 \text{ m/s}$,80~160 s内的配速是0.32 s/m,即速度是 $v_2 = \frac{1}{0.32} \text{ m/s} = 3.125 \text{ m/s}$,前80 s通过的路程 $s_1 = v_1 t_1 = 6.25 \text{ m/s} \times 80 \text{ s} = 500 \text{ m}$,80~160 s通过的路程 $s_2 = v_2 t_2 = 3.125 \text{ m/s} \times 80 \text{ s} = 250 \text{ m}$,前160 s通过的路程 $s = s_1 + s_2 = 500 \text{ m} + 250 \text{ m} = 750 \text{ m}$ 。通过1 000 m所用的时间 $t = t_1 + t_2 + t_3 = 80 \text{ s} + 80 \text{ s} + \frac{1\ 000 \text{ m} - 750 \text{ m}}{6.25 \text{ m/s}} = 200 \text{ s}$,故1 000 m内的平均配速是 $\frac{200 \text{ s}}{1\ 000 \text{ m}} = 0.2 \text{ s/m}$ 。

7. 100 1.5 提示:根据图乙,计算 $v-t$ 图像和横轴所夹面积即为路程,0~20 s小明做加速运动,通过的路程 $s_1 = \frac{1}{2} \times 2 \text{ m/s} \times 20 \text{ s} = 20 \text{ m}$;20~60 s小明做匀速运动,通过的路程 $s_2 = 40 \text{ s} \times 2 \text{ m/s} = 80 \text{ m}$;60~80 s小明做减速运动,通过的路程 $s_3 = \frac{1}{2} \times 20 \text{ s} \times 2 \text{ m/s} = 20 \text{ m}$ 。在0~60 s内小明通过的路程 $s_0 = s_1 + s_2 = 20 \text{ m} + 80 \text{ m} = 100 \text{ m}$;在0~80 s时间内的总路程 $s = s_1 + s_2 + s_3 = 20 \text{ m} + 80 \text{ m} + 20 \text{ m} = 120 \text{ m}$,在0~

80 s 时间内平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{120 \text{ m}}{80 \text{ s}} = 1.5 \text{ m/s}$ 。

8. (1) 小 (2) 距离 信息 大 (3) 小于 a 大 提示:(1) 为了便于计时,应减小小车下滑的速度,则斜面倾斜程度应小一些。(2) 实验中,利用金属片挡住小车,既可以控制小车运动的时间,又能控制小车运动的距离。通过小车撞击金属片的声音来停止计时,便是利用了声音能传递信息。通过听小车撞击金属片的声音来停止计时,由于声音传播也有时间,测量的时间偏大。(3) 小车在 AB 段的平均速度 $v_{AB} = \frac{s_{AB}}{t_{AB}} = \frac{20 \text{ cm}}{5 \text{ s}} = 4 \text{ cm/s}$, BD 段的时间 $t_{BD} = t_{AD} - t_{AB} = 12 \text{ s} - 5 \text{ s} = 7 \text{ s}$, BD 段的平均速度 $v_{BD} = \frac{s_{BD}}{t_{BD}} = \frac{2 \times 20 \text{ cm}}{7 \text{ s}} \approx 5.7 \text{ cm/s}$, 所以,小车在 AB 段的平均速度小于在 BD 段的平均速度。小车从斜面上滑下,做加速运动,相同时间内增加的路程越来越大,所以图线 a 能正确描述小车的运动规律。小红利用图甲中的方法测得的路程包括了车身长,测量的路程偏大,根据 $v = \frac{s}{t}$ 可知,计算出的速度偏大。

9. (1) 一 (2) 慢 (3) 如图所示 正比 (4) B



提示:(1) 由实验过程可知,在运动过程中,用秒表记录时间比用刻度尺测量距离更容易操作。因此,最好的方案是测量气泡从 0 cm 处运动到 10 cm、20 cm、30 cm 和 40 cm 处所用的时间,即方案一更合适。(2) 为便于测量,应使气泡在管内运动得较慢。(3) 根据表中实验数据,在坐标系中描出相应的点,然后连接各点即为气泡运动的 $s-t$ 图像。通过数据分析可知:气

泡上升一段路程后,路程随着运动时间的增加而增加,且路程与时间的比值接近,因此,运动的路程和时间之间近似成正比关系。(4) 两段路程的平均速度相同,具体的每一段路程,其速度可能是变化的,也可以整个过程每时刻的速度为 0.1 m/s 。A 图, $s-t$ 图像为过原点的直线,表示速度大小 (0.1 m/s) 始终不变,存在这种可能;B 图为 $v-t$ 图像,可知 $0 \sim 2 \text{ s}$ 时间段的平均速度和 $5 \sim 9 \text{ s}$ 的平均速度都大于 0.1 m/s ,而 $2 \sim 5 \text{ s}$ 的平均速度小于 0.1 m/s ,不存在这种可能;C 图, $s-t$ 图像为曲线,说明在每段路程中速度是变化的,但每段路程运动的平均速度是不变的(平均速度为 0.1 m/s),存在这种可能;D 图,为 $v-t$ 图像,三个过程中始终做匀速直线运动,速度等于 0.1 m/s ,存在这种可能。

10. (1) 15 km (2) 8 m/s (3) 不会

提示:(1) 车 10 min 匀速行驶的路程 $s = vt = 90 \text{ km/h} \times \frac{10}{60} \text{ h} = 15 \text{ km}$ 。(2) 汽车能匀速顺利通过识别区的车速最高 $v' = \frac{s'}{t} = \frac{8 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 8 \text{ m/s}$ 。(3) 司机反应时间内运动的路程 $s_0 = v_0 t_0 = 6 \text{ m/s} \times 0.7 \text{ s} = 4.2 \text{ m}$,该车的刹车距离为 2.5 m ,总路程 $s'' = s_0 + s_{\text{刹}} = 4.2 \text{ m} + 2.5 \text{ m} = 6.7 \text{ m} < 8 \text{ m}$,该车不会撞到通行杆。

第五章综合练(2)

1. B 提示:“径”是指仅容人步行通过的小路,小路宽度应接近人的肩宽,人的肩宽大约在 0.5 m 左右。

2. A 提示:由图知,三辆车运动的方向相同。图甲中,b 车在 a 车的前方,图乙中 b 车到了 a 车的后方,说明 b 车的速度小于 a 车的速度,以 a 车为参照物, b 车在向后运动,A 正确,C 错误。对比甲、乙两图可知, b 车在 c 车后视镜中的像逐渐变小,说明 b 车与 c 车之间的距离逐渐增加, b 车的速度小于 c 车的速度,B 错误。对比甲、乙两图可知, a 车在 c 车后视镜中的像逐渐变小,说明 a 车与 c 车之间的距离逐渐加大,以 c 车为参照物, a 车在向后运动,D 错误。

3. D 提示:在 0.5 s 的反应时间内汽车前进的

距离 $s_{\text{反}} = vt_{\text{反}} = 10 \text{ m/s} \times 0.5 \text{ s} = 5 \text{ m}$, A 错误。从图中可知, 0.5 s 开始踩刹车, 1.5 s 停止, 所以从开始刹车到停止, 所用的时间为 $1.5 \text{ s} - 0.5 \text{ s} = 1 \text{ s}$, 从开始踩刹车之后 1 s, 车速变为 0, B、C 错误。开始踩刹车时的速度为 10 m/s, 刹车后速度变小, 平均速度小于 10 m/s, D 正确。

4. C 提示: 由图乙知, 第 4~26 min 时间内, 飞行器做匀速直线运动, 在 $s-t$ 图中应为一条倾斜直线, 则 $s-t$ 图像中 MN 段应为直线, ①正确、②错误; 第 4~26 min 飞行器飞行的距离 $s = vt = 180 \text{ km/h} \times \frac{22}{60} \text{ h} = 66 \text{ km}$, 飞行器前 4 min 飞行了 9 km, 故 Q 点对应的值即 $s_Q = s + s' = 66 \text{ km} + 9 \text{ km} = 75 \text{ km}$, ③正确; 飞行器 0~4 min 和 26~30 min 的飞行过程中, 飞行的时间相同, 但 0~4 min 飞行距离为 9 km, 而 26~30 min 的飞行距离 $s'' = s_0 - s_Q = 80 \text{ km} - 75 \text{ km} = 5 \text{ km}$, 相同时间比路程, 0~4 min 平均速度大于 26~30 min 平均速度, ④正确。

5. 模型汽车 左 背景纸 提示: 将手机固定不动, 拍摄时可保持模型汽车不动, 向左移动背景纸, 可形成汽车在公路上持续向右移动的效果。

6. (1) 0.6 不变 (2) 0.5 提示: (1) 已知一蜻蜓立于距水面 0.6 m 处的荷尖上, 则像到水面的距离也是 0.6 m。像和物体的大小相等, 蜻蜓远离水面时, 蜻蜓在水中的像的大小将不变。(2) 由图乙可以判断: 水波运动的距离 $s = R - r$ 和蜻蜓运动的距离 R 所用时间相同, 即 $\frac{R-r}{v} = \frac{R}{v_{\text{蜻蜓}}}$, $v_{\text{蜻蜓}} = \frac{R}{R-r}v$, 已知图片上两个圆的半径 $R : r = 2 : 1$, 则 $v_{\text{蜻蜓}} = \frac{2r}{2r-r}v = 2 \times 0.25 \text{ m/s} = 0.5 \text{ m/s}$ 。

7. (1) a (2) 相同 (3) 40 提示: (1) 纸锥落地时, 锥尖先着地, 两个纸锥拿到同一高度同时释放时, 锥尖应高度相同, 所以应采用图乙 a 所示的方式释放。(2) 某一时刻观察到 N 纸锥在 M 的下方, 判断出 N 纸锥下落得快, 这是相同时间比路程, 速度大小为物体单位时间内通过的路程, 也是相同时间比路程。

(3) 收尾速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{(80.0 - 60.0) \text{ cm}}{0.5 \text{ s}} = 40 \text{ cm/s}$ 。

8. (1) 量角器 80.0 0.05 (2) 便于计时 (3) 先变大后变小 15° (4) 液体的种类 (5) 将 AB 等分成若干小段, 测出气泡通过各段的时间, 若通过各段的时间相等, 说明气泡做匀速直线运动 提示: (1) 实验中, 除了刻度尺、秒表, 还需要测量倾角的量角器。气泡通过 AB 段的路程为 $100.0 \text{ cm} - 20.0 \text{ cm} = 80.0 \text{ cm}$ 。第 12 次实验中气泡运动的平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{80.0 \text{ cm}}{16 \text{ s}} = 5 \text{ cm/s} = 0.05 \text{ m/s}$ 。(2) 刚开始气泡做变速运动, 运动不稳定, 且不利于计时, 所以记号 A 没有设定在玻璃管的底端。(3) 根据表格中的数据可知, 气泡大小相同时, 当倾角变大, 气泡在上升过程中, 速度先变大后变小, 当倾角为 45° 时, 气泡运动的速度最大。由图乙可知, 图线 b 的速度随着气泡长度 l 的增大, 先减小后增大, 则时间先增大后减小, 倾角为 15° 时符合题意。

9. (1) 136 km/h (2) 11 000 m (3) 不能 提示: (1) 列车从太仓到张家港的运行时间 $t_1 = 30 \text{ min} = 0.5 \text{ h}$, 路程 $s_1 = 121 \text{ km} - 53 \text{ km} = 68 \text{ km}$, 列车从太仓到张家港的平均速度 $v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{68 \text{ km}}{0.5 \text{ h}} = 136 \text{ km/h}$ 。(2) $v_2 = 180 \text{ km/h} = 50 \text{ m/s}$, 列车运行的路程即大桥长 $s_2 = v_2 t_2 = 50 \text{ m/s} \times (3 \times 60 \text{ s} + 40 \text{ s}) = 11 000 \text{ m}$ 。(3) 已知父母驾车的平均速度 $v' = 60 \text{ km/h}$, 到常熟站的路程 $s' = 22 \text{ km}$, 到常熟站所需的时间 $t' = \frac{s'}{v'} = \frac{22 \text{ km}}{60 \text{ km/h}} = \frac{11}{30} \text{ h} = 22 \text{ min}$, 则父母到达常熟站的时刻是 20:52, 而小阳到常熟站的时刻是 20:51, 因此父母不能比小阳先到站。

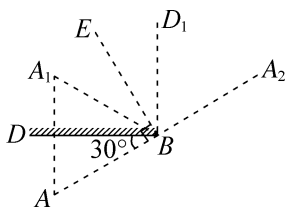
10. (1) 不能 反射能力强 (2) 68 (3) 51 60 提示: (1) 人耳可听声的频率范围是 20~20 000 Hz, 超声波是振动频率高于 20 000 Hz 的声波, 故人耳不能听到超声波。超声波具有指向性好、能量集中、反射能力强等特点, 可用于测距、测速等。

(2) 汽车遇到超声波时的时间 $t = \frac{1}{2}t_0 = \frac{1}{2} \times 0.4 \text{ s} = 0.2 \text{ s}$, 汽车与测速仪之间的距离 $s = vt = 0.2 \text{ s} \times 340 \text{ m/s} = 68 \text{ m}$ 。(3) 第一次发射信号与跑车相遇的时间 $t_1 = \frac{1}{2} \times 0.6 \text{ s} = 0.3 \text{ s}$, 则跑车在第一次反射信号的瞬间与测速仪的距离 $s_1 = vt_1 = 340 \text{ m/s} \times 0.3 \text{ s} = 102 \text{ m}$; 第二次发射信号与汽车相遇的时间 $t_2 = \frac{1}{2} \times 0.3 \text{ s} = 0.15 \text{ s}$, 则跑车在第二次反射信号的瞬间与测速仪的距离 $s_2 = vt_2 = 340 \text{ m/s} \times 0.15 \text{ s} = 51 \text{ m}$ 。跑车在两次遇到信号之间通过的路程 $s_{\text{车}} = s_1 - s_2 = 102 \text{ m} - 51 \text{ m} = 51 \text{ m}$, 测速过程中跑车行驶的时间 $t_{\text{车}} = 0.3 \text{ s} + 0.15 \text{ s} = 0.45 \text{ s}$, 则跑车的速度 $v_{\text{车}} = \frac{s_{\text{车}}}{t_{\text{车}}} = \frac{51 \text{ m}}{0.45 \text{ s}} = 113.3 \text{ m/s}$ 。

专题训练篇

专题训练 1 光的反射与折射的动态分析

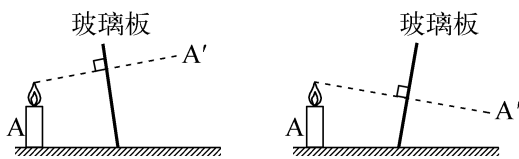
1. 圆弧 60 120 提示: 如图所示, 平面镜成的像与物到镜面的距离相等, 蜡烛和像到 B 点的距离也相等, 玻璃板从 BD 转动 90° 到 BD_1 的整个过程中, 蜡烛的像的运动路径是一段圆弧; 因平面镜成的像与物到镜面的距离相等, 要使像与物之间的距离最大, 则物与镜面的距离应最大, 由图可知, 当镜面转动到 BE 位置时, 即 $\angle ABE = 90^\circ$, AB 为最大的物距, 此时像与物之间的距离最大, 则转过的角度为 $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$, 像与物之间的距离最大, A_1 为镜面在 DB 时的像点, A_2 为镜面在 EB 时的像点, 由数学知识, 像转过的角度 $\angle A_1BA_2 = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ 。



2. (1) 便于确定像的位置 (2) C

(3) A (4) 不 顺时针转动 20

提示: (1) 实验时选择透明的玻璃板, 能同时观察蜡烛 A 的像和蜡烛 B, 便于确定像的位置。(2) 蜡烛 A 的像总是“悬浮”在木板上方, 如图所示, 造成该现象的原因是玻璃板未垂直于木板, 且偏向蜡烛 A 一侧。(3) 平面镜所成的像与物体关于镜面对称, 像点与物点的连线与镜面垂直, 所以只有一个像的位置, 每个平面镜都成一个完整的像, 但这两个像在同一位置。(4) 玻璃板沿 CD 移动时, 蜡烛 A 的物距不变, 像距也不变, 像和物的位置关于玻璃板对称, 像还在原来的位置, 所以像相对于蜡烛 A 不移动。如果将玻璃板绕 EF 轴顺时针转动, 像和物关于玻璃对称, 所以像也会顺时针转动。玻璃板以 5 cm/s 的速度远离蜡烛 A, 2 s 后, 蜡烛 A 远离玻璃板的距离 $s = vt = 5 \text{ cm} \times 2 \text{ s} = 10 \text{ cm}$, 像和物的位置关于玻璃板对称, 所以像远离玻璃板的距离也是 10 cm , 故蜡烛 B 也应该远离玻璃板 10 cm , 即距离原来的位置 20 cm , 才能与 A 的像重合。



3. C 提示: 若平面镜向右平移, 入射点和法线的位置不变, 则反射光线位置也不变, 反射光不能射到 P 点, A 错误。根据光的反射定律, 反射角等于入射角, 调整平面镜后反射角和入射角仍相等, B 错误。平面镜顺时针转动, 入射角变大, 反射角也会变大, 反射光线会向右移, 可能射到 P 点, C 正确。适当提高支点的位置, 入射点左移, 反射光线向左平移, 不能射到 P 点, D 错误。

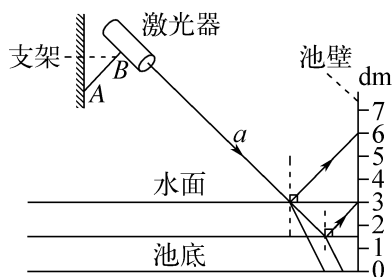
4. D 提示: 入射角为入射光线与法线间的夹角, 此时入射光线与反射光线间的夹角为 120° , 反射角等于入射角, 所以入射角为 $\frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$, A 错误。根据反射角等于入射角可知, 反射角为 60° , 反射光线与平面镜的夹角为 $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$, B 错误。若平面镜绕 O 逆时针转过 10° , 则入射角减小 10° , 根据反射角等于入射角可知, 反射角会减小 10° , C 错误。当太阳向西下落

时,光线 AO 向西移动,靠近平面镜,入射角增大,反射角也增大,反射光线也靠近平面镜,照射在墙壁上的光点 P 向下移动, D 正确。

5. (1) 暗 反射 (2) 小于 使结论具有普遍性 (3) OA 可逆 (4) ②

提示:(1) 光线和环境的对比度越大,光线越清晰,所以为使光线更加明显,实验应在较暗的环境下进行;在三条光线中入射光线 AO 最亮,是因为光在空气和玻璃砖界面发生折射时也发生了反射,光线被分散,所以反射光线和折射光线的亮度不如入射光线。(2) 由图甲可知,当光从空气斜射入玻璃砖时,折射角小于入射角,折射光线向法线方向偏折。本实验是探究类实验,应多次改变入射角并测量入射角和折射角后再总结规律,这样做是为了使结论具有普遍性。(3) 若光线沿 BO 方向射入玻璃砖,则折射光线将沿 OA 方向射出,传播方向与之前完全相反,说明在光的折射中,光路可逆。(4) 用激光笔将光线从玻璃砖下沿射入,发现光线沿 $C \rightarrow E \rightarrow B$ 方向传播,根据光路可逆,若用激光笔从 B 点发出一束光束射向玻璃砖表面 E 点,则光线沿 $B \rightarrow E \rightarrow C$ 方向传播。光的折射现象中,折射角随入射角的减小而减小。若将激光笔置于纵坐标轴上 AB 之间,发出一束光束射向玻璃砖表面 E 点,入射角减小,故折射角减小,所以光束将从玻璃砖底部②区域内射出。

6. (1) 0 (2) 1.5 静止 右 提示:(1) 根据平面镜成像特点,像与物关于镜面对称。光点 S 位于池壁上 6 dm 刻度处,水面在 3 dm 刻度处,它在水中的像 S' 与 S 关于水面(3 dm 刻度处的水平面)对称,因此像 S' 在 0 dm 刻度处。(2) 根据光的反射定律,光点 S 从 6 dm 平稳下降至 3 dm 处时,分别作出反射光线,两次反射光线平行,且入射光线与池底的夹角为 45° ,反射角和入射角均为 45° ,根据数学中等腰直角三角形的知识可知,水面下降了 1.5 dm,具体见下图。由光的反射定律可知,此时 S' 和 S 到水面的距离都为 1.5 dm, S' 仍在 0 dm 刻度处。



当水面下降,入射光线的方向不变,入射点会向右下方移动,根据光的折射规律,当入射点向右下移时,折射光线向右移动,所以打在池底的光斑会向右移动,如图所示。

专题训练 2 凸透镜成像规律的动态分析

1. D 提示: b 点的物距等于二倍焦距,成倒立、等大的实像; a 、 d 两点数据中的 L 相同, a 点的物距与 b 点的像距相同, a 点的像距与 b 点的物距相同,都能成像,说明光路是可逆的; c 、 d 两点的物距都大于二倍焦距,都成倒立、缩小的实像,其应用是照相机。

2. 放大 60 55 提示:蜡烛放在 25 cm 刻度线处, $f < u = 15 \text{ cm} < 2f$, 光屏上成倒立、放大的实像;若保持凸透镜位置不变,将蜡烛移至 20 cm 刻度线处, $u = 20 \text{ cm} = 2f$, 则 $v = 2f$, 故光屏应该移动到 60 cm 处,可在光屏上再次得到一个清晰的等大的实像;图中物距是 15 cm,像距是 30 cm,光屏上恰好成一个清晰的倒立、放大的实像,根据光路可逆知道,若保持蜡烛和光屏的位置不变,移动凸透镜,使物距为 30 cm,像距是 15 cm,即将蜡烛移动至 55 cm 刻度线上,光屏上可再次承接到烛焰清晰的倒立、缩小的实像。

3. 缩小 照相机 提示:物距大于像距,成倒立、缩小的实像,像距处于一倍焦距和二倍焦距之间,且当物体离透镜越来越远时,像就越来越靠近焦点,像距略大于一倍焦距。由此可知,该透镜的焦距是 5 cm 左右。当物距 $u = 12 \text{ cm}$ 时,物体位于二倍焦距以外,成倒立、缩小的实像,照相机就是利用了这样的成像原理。

4. ①②④⑤③ 能 凹透镜 提示:物距大于一倍焦距时,凸透镜成倒立的实像,且物距减小,像距增大,像变大;物距小于一倍焦距时,凸透镜成正立、

放大的虚像,且物越远像越大,故正确顺序为①②④⑤③。保持蜡烛和光屏的位置不动,向左移动透镜,当物距等于原来的像距,像距等于原来的物距时,根据光路是可逆的可知,能在光屏上再次得到清晰的像;仅仅换用焦距更小的凸透镜进行实验,凸透镜对光的会聚能力增强,会提前会聚成像,导致所成的像会成在光屏的前方,要使光屏上出现清晰的像,则应在凸透镜与蜡烛间的适当位置再放一块对光具有发散作用的凹透镜,使得成像延迟。

5. (1) 缩小 照相机 (2) 42 右
 (3) 右 大 抽水 (4) 右 可能
 (5) 虚像 反射 (6) C (7) 光屏上的像未调到最清晰就测量 提示:(1)由图可知,此时的物距大于像距,所以成倒立、缩小的实像,根据这一原理制成了照相机。(2)由图知, $u=25\text{ cm}$, $v=17\text{ cm}$,根据光在折射时光路可逆知,当物距为 17 cm ,像距为 25 cm 时,光屏上能再次呈现清晰的像,即把凸透镜移至 42 cm 刻度线处。由于 $u=25\text{ cm}>2f$, $f<v=17\text{ cm}<2f$,所以 $8.5\text{ cm}<f<12.5\text{ cm}$,当将透镜移到 60 cm 刻度线处, $u=35\text{ cm}$,此时 $u>2f$,成倒立、缩小的实像, $2f>v>f$,故应将光屏向右移动。(3)近视眼镜是凹透镜,凹透镜对光线有发散作用,使原来会聚成像的光线推迟会聚,像远离凸透镜,然后移去近视眼镜,光屏上的像变得模糊。为了能在光屏上重新得到清晰的像,可以将蜡烛向右移动,物距减小,像距会增大,像也会向右移动使像成在光屏上;换一个焦距更大的凸透镜,凸透镜焦距变大,对光的会聚能力变弱,成像靠后,使像成在光屏上;换用“水透镜”,要使“水透镜”对光的会聚能力变弱,即“水透镜”的凸度变小,可对“水透镜”抽水。(4)光屏先后在 P 同侧的甲、乙两处得到烛焰清晰的像,且甲处的像比乙处小,根据凸透镜成实像的规律可知,甲处的像距较小,且甲、乙两处都在 P 的同侧,所以 P 点位置(凸透镜的位置)在甲的右侧;光屏在甲处时,因不知道物距和焦距的关系,所以,甲处可能成放大的实像,也可能成等大的实像,还可能成缩小的实像。(5)眼睛从蜡烛 A 的这一侧观察,说明蜡烛发出的光经

凸透镜两个面反射的光线进入人眼,这两个像是由于光的反射形成的虚像。(6)根据过光心的光线不改变方向,可以判断 A 处烛焰的像在 D 处,用厚纸板挡住 A 处的烛焰, D 处烛焰的像不见了, C 处还能看到 B 处烛焰的像。(7)像的位置应该是像最清晰的位置,各小组的像距不同的原因,可能是有的小组在光屏上没有成最清晰的像时就进行了测量。

专题训练 3 直线运动的综合计算

1. 没有超速 提示:测速仪第一次发出的信号从汽车处返回到测速仪时,汽车与测速仪之间的距离 $s_1=v_{声}t_1=340\text{ m/s}\times\frac{1}{2}\times 1\text{ s}=170\text{ m}$;第二次发出的信号从汽车处返回到测速仪时,汽车与测速仪之间的距离 $s_2=v_{声}t_2=340\text{ m/s}\times\frac{1}{2}\times 0.6\text{ s}=102\text{ m}$ 。汽车在两次与信号相遇的过程中,行驶的路程 $s'=s_1-s_2=170\text{ m}-102\text{ m}=68\text{ m}$,行驶的时间 $t'=\Delta t-t_1+t_2=3.6\text{ s}-0.5\text{ s}+0.3\text{ s}=3.4\text{ s}$,汽车的行驶速度 $v'=\frac{s'}{t'}=\frac{68\text{ m}}{3.4\text{ s}}=20\text{ m/s}=72\text{ km/h}<80\text{ km/h}$ 。

2. (1) 1 360 m (2) 60 m/s (3) 210 m
 提示:(1)声音传播的距离 $s_{声}=v_{声}t=340\text{ m/s}\times 4\text{ s}=1\ 360\text{ m}$ 。(2)司机听到反射的回声时,他离隧道的距离 $s=s_{声}-s_0=1\ 360\text{ m}-800\text{ m}=560\text{ m}$,动车行驶的距离 $s_{车}=s_0-s=800\text{ m}-560\text{ m}=240\text{ m}$,动车的速度 $v_{车}=\frac{s_{车}}{t}=\frac{240\text{ m}}{4\text{ s}}=60\text{ m/s}$ 。(3)动车全部在隧道内行驶的时间为 120 s ,动车 120 s 行驶的距离 $s'=v_{车}t'=60\text{ m/s}\times 120\text{ s}=7\ 200\text{ m}$,则这列动车的长度 $L=s_{隧}-s'=7\ 410\text{ m}-7\ 200\text{ m}=210\text{ m}$ 。

3. (1) 24 km/h 不能 (2) 1.8 min
 提示:(1)该车行驶的平均速度 $v_1=\frac{s_1}{t_1}=\frac{1.2\times 1\ 000\text{ m}}{180\text{ s}}=\frac{20}{3}\text{ m/s}=24\text{ km/h}$,由图可知,“绿波通行”的速度为 $50\sim 55\text{ km/h}$,所以该车不能绿波通行。(2)从花园口(C)出发经芙蓉路口(A)到电视

塔(B)的路程 $s = s_1 + s_2 = 1.2 \text{ km} + 0.45 \text{ km} = 1.65 \text{ km}$, 绿波通行的最快速度 $v = 55 \text{ km/h}$, 绿波通行的最短时间 $t = \frac{s}{v} = \frac{1.65 \text{ km}}{55 \text{ km/h}} = 0.03 \text{ h} = 1.8 \text{ min}$ 。

4. (1) 262.5 km (2) 90 m/s (3) 8点28分 提示:(1) 列车行驶完全程所需时间 $t_1 = 45 \text{ min} = 0.75 \text{ h}$, 全程平均速度约为 $v_1 = 350 \text{ km/h}$, 则渝厦高铁重庆东至黔江段的全程距离约为 $s_1 = v_1 t_1 = 350 \text{ km/h} \times 0.75 \text{ h} = 262.5 \text{ km}$ 。(2) 列车完全通过大桥行驶的路程 $s = s_{\text{桥}} + s_{\text{车}} = 2314 \text{ m} + 400 \text{ m} = 2714 \text{ m}$, 列车完全通过大桥需要的时间 $t = 0.5 \text{ min} = 30 \text{ s}$, 则该列车过桥时的速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{2714 \text{ m}}{30 \text{ s}} \approx 90 \text{ m/s}$ 。(3) 小华家距离重庆东站 $s' = 20 \text{ km}$, 驾车的平均速度 $v' = 50 \text{ km/h}$, 则驾车前往重庆东站所用的时间 $t' = \frac{s'}{v'} = \frac{20 \text{ km}}{50 \text{ km/h}} = 0.4 \text{ h} = 24 \text{ min}$, 总提前时间 $t_{\text{总}} = 24 \text{ min} + 8 \text{ min} + 5 \text{ min} = 37 \text{ min}$, 则小华和家人至少从家中出发的时间 $t = 9 \text{ h } 5 \text{ min} - 37 \text{ min} = 8:28$, 因此小华和家人至少需在8点28分从家中出发, 才能顺利检票乘车。

5. (1) 59.4 km/h (2) 10:10 (3) 大于 6.3 m/s 或小于 3.6 m/s 提示:(1) 由导航截图知, 选择“免费 更堵”方案到达扬州科技馆路程 $s = 107 \text{ km}$, 准时到达时间 $t = 1 \text{ h } 48 \text{ min} = 1.8 \text{ h}$, 汽车的平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{107 \text{ km}}{1.8 \text{ h}} \approx 59.4 \text{ km/h}$ 。(2) 由图中导航截图知, “距离短”的方案行驶路程 $s' = 100 \text{ km}$, 则小明行驶全程需要的时间 $t' = \frac{s'}{v'} = \frac{100 \text{ km}}{60 \text{ km/h}} = \frac{5}{3} \text{ h} = 1 \text{ h } 40 \text{ min}$, 到达扬州科技馆的时刻为 $8 \text{ h } 30 \text{ min} + 1 \text{ h } 40 \text{ min} = 10:10$ 。(3) 情形(一): 若自行车刚好从汽车车头驶过, 那么自行车行驶的距离 $s_{\text{自1}} = \frac{D}{2} + \frac{d}{2} + l_2 = \frac{20}{2} \text{ m} + \frac{2}{2} \text{ m} + 1.6 \text{ m} = 12.6 \text{ m}$, 汽车前进 20 m 的时间 $t_1 = \frac{s}{v_{\text{车}}} = \frac{20 \text{ m}}{\frac{36}{3.6} \text{ m/s}} = 2 \text{ s}$, 则自行车的最小速度 $v_{\text{小}} = \frac{s_{\text{自1}}}{t_1} = \frac{12.6 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 6.3 \text{ m/s}$; 情形(二): 若自行车刚好

到达车尾时汽车驶过, 自行车行驶的距离 $s_{\text{自2}} = \frac{D}{2} - \frac{d}{2} = \frac{20}{2} \text{ m} - \frac{2}{2} \text{ m} = 9 \text{ m}$, 汽车前进的距离 $s_{\text{车2}} = s + l_1 = 20 \text{ m} + 5 \text{ m} = 25 \text{ m}$, 汽车行驶的时间 $t_2 = \frac{s_{\text{车2}}}{v_{\text{车}}} = \frac{25 \text{ m}}{10 \text{ m/s}} = 2.5 \text{ s}$, 则自行车的最大速度 $v_{\text{大}} = \frac{s_{\text{自2}}}{t_2} = \frac{9 \text{ m}}{2.5 \text{ s}} = 3.6 \text{ m/s}$ 。所以, 自行车为了安全通过马路, 它的速度范围: 大于 6.3 m/s 或小于 3.6 m/s。

专题训练 4 项目式学习

1. (1) 能量 (2) D (3) 北 顺 先变短后变长 (4) 晷面(木板)未与赤道平行或晷针(铅笔)未与赤道垂直 9 分成更多的等份 (5) 阴雨天(晚上)无法计时 提示:(1) 在阳光照射下木板有点发烫, 说明光具有能量。(2) 日晷是利用光的直线传播来计时的。潭面无风镜未磨, 是平面镜成像, 属于光的反射; 潭清疑水浅, 属于光的折射; 瀑水喷成虹, 属于光的色散; 绿树荫浓夏日长, 属于光的直线传播。(3) 图丙处于北半球, 最短的影子 OA 所指方向大致为北方。太阳东升西落, 实验中记录的影子转动方向是顺时针, 影子的长度变化情况是先变短后变长。(4) 相等时间内影子转过的角度不同, 刻度是不均匀的, 这是由于晷面(木板)未与赤道平行或晷针(铅笔)未与赤道垂直造成的。根据图示影子所在位置, 可知此时大约是 9 点。如果要使测量更精确些, 可以分成更多的等份。(5) 简易日晷存在的不足是阴雨天(晚上)无法计时。

2. (1) 缩小 (2) B 小 (3) 1 ④ 远离 (4) 良好 物距不方便调节 将固定夹改为可移动, 来改变物距, 可实现图像大小在规定范围内调节 提示:(1) 任务一描述的是小孔成像实验。小孔成像的原理是光的直线传播, 所成的像是倒立的实像。像的大小与物体到小孔的距离(物距)和光屏到小孔的距离(像距)有关。当像距大于物距时, 成放大的像; 当像距小于物距时, 成缩小的像; 当像

距等于物距时,成等大的像。图甲中像距小于物距,因此成缩小的像。(2)任务二的目标是将多个小孔成的像汇聚到一点,形成一个更亮的像。凸透镜对光有会聚作用,可以看作是由许多三棱镜组合而成的,其边缘部分的三棱镜底边朝向中心。为了使 a 、 b 两处小孔射入的光线向中心会聚,应放置底边相对的三棱镜。 a 处的光线需要向下偏折,应放置底边向下的三棱镜(尖朝上); b 处的光线需要向上偏折,应放置底边向上的三棱镜(尖朝下)。因此,B符合要求。凸透镜可以看作是由许多三棱镜组成的,越靠近中心(光心)的部分,其表面越平坦,相当于三棱镜的顶角越小,对光的偏折能力越弱。因此, a 、 b 之间的三棱镜比 a 、 b 处的三棱镜更靠近中心,其对光的偏折程度要小。(3)投影盒的原理是凸透镜成像。透明剪纸是物体,墙壁是光屏。①号纸板只有一个孔,相当于一个完整的凸透镜,因此在墙上成一个清晰的像。换用②号纸板,它有两个孔,相当于将一个凸透镜分成了两个部分,但每一部分仍然是一个凸透镜,都能独立成像,且这两个像会重叠在一起,墙壁将出现1个清晰的像。像的亮度取决于通过凸透镜的光通量。在焦距相同的情况下,透镜的有效通光面积越大,成的像越亮。对比①②③④号纸板,④号纸板的孔面积最大,允许通过的光最多,因此成的像最亮。根据凸透镜成像规律“物近像远像变大”,当物距(透明剪纸到凸透镜的距离)不变时,换用焦距更长的凸透镜(从5 cm换成10 cm),相当于减小了物距相对于焦距的倍数,像距会变大。因此,为了在墙壁上得到清晰的像,需要增大像距,即让投影盒远离墙壁。(4)实验中将不同的纸板、凸透镜分别插入对应卡槽,物距不方便调节,故参考评价指标为良好。优化建议:将固定夹改为可移动,来改变物距,可实现图像大小在规定范围内调节,图像清晰。

3. (1) 主光轴 缩小 (2) 近 凹

(3) 丁 (4) A 小华 提示:(1)实验前为了让像成在光屏的中央,应调节烛焰和光屏中心位于凸透镜的主光轴上。由图可知,物距大于像距,此时成倒立、缩小的实像。(2)将眼镜放在凸透镜左侧,光屏上的像变模糊,当光屏向右移动适当距离后像又清晰,说明像推

迟会聚,则此眼镜对光线有发散作用,为凹透镜,由此可知,小华是近视眼,佩戴的眼镜是凹透镜。(3)为了使成像比较清晰,半透明膜应在较暗的环境中,所以图丁成的像会更清晰、效果更好。(4)小明选择焦距为10 cm的凸透镜②,拍摄远景时,像距大于一倍焦距,小于二倍焦距,应选择边长为20 cm的正方体纸盒组合A;小华选择正方体纸盒组合B,为了能够正常拍摄,应选择焦距为5 cm的凸透镜①。小华选择的凸透镜焦距短,折光能力强,物距变化相同时,像距变化较小,所以,小华制作的照相机,观察完同一远景后,再观察同一近景,胶片盒移动的距离较短。

期末拉分篇

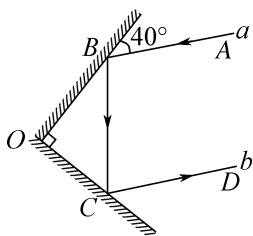
拉分训练 1 2026 年南京期末拉分题精选

1. C 提示:由图乙可知,该防冻液在固定的温度下凝固,是晶体,A错误。14~20 min内防冻液正在凝固,防冻液的温度保持不变,B错误。该防冻液的凝固点是 $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$,由于该地区最低气温为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$,该防冻液能在该地区使用,C正确。装制冷剂的容器外壁出现霜,是空气中的水蒸气凝华形成的,D错误。

2. D 提示:由图乙可知,物距小于像距,光屏上成倒立、放大的实像,为投影仪的成像原理,A错误。贴近凸透镜的左侧放置一眼镜片,向左移动光屏重新成清晰的像,说明透镜对光线有会聚作用,使像提前会聚,眼镜片为凸透镜,B错误。当 $v=L_0-L$ 时, $u=L$,凸透镜成倒立、放大的实像,则 $v=L_0-L>2f$, $2f>u=L>f$,可以判断凸透镜的焦距取值范围: $\frac{L}{2}<f<\frac{L_0-L}{2}$ 或 $\frac{L}{2}<f<L$,C错误。在保持蜡烛和光屏位置不变的情况下,将凸透镜向右移到 N 处,光屏上再次成清晰的像,由光路可逆得,此时像距为 L ,即 N 点到光屏的距离为 L ,透镜先后两次在 M 、 N 之间的距离为 L_0-2L ,D正确。

3. 3×10^8 40 0 提示:光在真空中的传播速度是 $3\times 10^8\text{ m/s}$ 。如图所示,反向射回的光线 b 与射

入的光线 a 相互平行,入射光线与镜面的夹角为 40° ,则 $\angle ABC = 180^\circ - 40^\circ - 40^\circ = 100^\circ$,所以 $\angle BCD = 80^\circ$,反射角等于入射角,则光线 b 所对应的反射角 $\angle \beta = 40^\circ$ 。角反射器绕 O 点顺时针方向旋转 15° 后,由于入射光线不变,故反射光线的方向不变,经两平面镜反射后的反射光线的方向转动了 0° 。



4. 上升 不变 不变 C 提示:光在水面发生反射,反射角等于入射角, P_1 向亮点 P_2 移动,说明入射点左移,则水面正在上升。入射角不变,则折射角不变。水面上升的高度等于 P_1 、 P_2 间的距离,则 P_2 在水中像的位置相对于 P_1 在水中像的位置不变。将光屏绕 A 点顺时针转过一定的角度,水面高度变化一定时, P_1 、 P_2 间的距离变化更明显,即光斑移动更明显,装置更灵敏。

5. (1) 位置 (2) B 与 A 的像完全重合 (3) 像与物到平面镜 垂直 (4) D

(5) 5 静止 提示:(1) 实验中用薄玻璃板代替平面镜,玻璃板透明,既可以观察到像,又可以方便确定像的位置。(2) 将蜡烛 A 竖直放在玻璃板前面并点燃,蜡烛 B 竖直放在玻璃板后面移动,直至 B 与 A 的像完全重合,说明像与物大小相等。(3) 实验时,在白纸上做物、像的标记,测量像与物到平面镜的距离,并连接物、像位置点,借助工具判断出连线与镜面垂直,像与物到平面镜的距离相等,得出结论:像与物关于镜面对称。(4) 本实验中收集多组数据是为了得到普遍规律,避免实验偶然性。测量物理书的宽度,多次测量求平均值是为了减小误差。(5) 蜡烛在两块平行玻璃板的一侧时,两块玻璃之间的距离为两个像之间距离的一半,即 5 cm 。蜡烛在两块平行玻璃板的中间时,由于像距等于物距,蜡烛 P 到两玻璃板的距离之和即物距之和不变,两个像之间的距离为两倍的物距之和即玻璃板间距

的两倍,故 P_1 、 P_2 距离不变,以其中一个像为参照物,另一个像静止。

6. (1) 状态 不变 (2) 控制温度

113.7 提示:(1) 探究冰的熔化特点,实验时要观察冰的状态变化情况。冰在熔化时温度不变,属于晶体。(2) 用电吹风吹碘锤或用水浴法加热,都是为了控制温度,使温度不能达到碘的熔点 113.7°C ,避免碘熔化。

7. (1) 3 m (2) 10 m/s (3) 66

提示:(1) 汽车正常行驶的速度 $v_1 = 54\text{ km/h} = 15\text{ m/s}$,汽车在反应时间内通过的路程 $s_1 = v_1 t_1 = 15\text{ m/s} \times 0.2\text{ s} = 3\text{ m}$ 。(2) 汽车从刹车到停止的路程 $s_2 = s - s_1 = 25\text{ m} - 3\text{ m} = 22\text{ m}$,时间 $t_2 = t - t_1 = 2.4\text{ s} - 0.2\text{ s} = 2.2\text{ s}$,汽车从刹车到停止的平均速度 $v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{22\text{ m}}{2.2\text{ s}} = 10\text{ m/s}$ 。(3) 汽车超车的速度 $v' = 72\text{ km/h} = 20\text{ m/s}$,该汽车从开始超车到完成超车所用的时间 $t' = \frac{\Delta s}{\Delta v} = \frac{8\text{ m} + 12\text{ m} + 8\text{ m} + 5\text{ m}}{20\text{ m/s} - 10\text{ m/s}} = 3.3\text{ s}$,则该汽车从开始超车到完成超车所通过的路程 $s' = v' t' = 20\text{ m/s} \times 3.3\text{ s} = 66\text{ m}$ 。

拉分训练 2 2026 年苏州期末拉分题精选

1. D 提示:以太空舱甲为参照物,东方之门相对于太空舱甲的位置发生了变化,是运动的,A 错误。以金鸡湖为参照物,太空舱甲相对于金鸡湖的位置发生了变化,是运动的,B 错误。太空舱甲上升时,东方之门相对太空舱甲向下运动,C 错误。太空舱甲相对于相邻的太空舱乙位置发生了变化,是运动的,D 正确。

2. D 提示:图甲,如果一只小飞虫恰好落在透镜上的 P 点,此时小飞虫到凸透镜的距离小于一倍焦距,成正立、放大的虚像,虚像不能用光屏承接。图乙,如果沿直径对称切除透镜很小一部分,相当于把凸透镜分成了上、下两个小凸透镜,这两个小凸透镜的焦点及焦距和光心与原来的大凸透镜是一样的,a、b 合拢前,两个小凸透镜的主光轴、焦点都是重合的,仍成一个像且像的位置不变;a、b 合拢后,上面的小凸透镜下移后,

该小凸透镜的主光轴也向下移,相当于物体向上移,当然成像要向下移,下面的小凸透镜与之相反,像向上移,蜡烛将会成两个像,像只是上下移动,像距不变,但由于通过凸透镜的光线减少,所成像的亮度变暗。

3. 升华 吸 E 、 F 提示:由图可知,A处是冰雪变为水蒸气,是固态直接变为气态,是升华现象,升华吸热;B处是水蒸气凝华成小冰晶,凝华放热;C处是水蒸气液化成小水滴,液化放热;D处是小水滴凝固成小冰晶,凝固放热;E处是冰雪熔化成液态的水,熔化吸热;F处是水汽化成水蒸气,汽化吸热;综上所述,与A处物态变化一样需要吸热的是E、F。

4. (1) 暗 A (2) 5~7.5 提示:(1)光线和环境的对比度越大,越清晰,为了便于观察,本实验应在光线较暗的环境中进行。凸透镜对光线有会聚作用,凹透镜对光线有发散作用,由图可知,透镜A对光线有会聚作用,所以A是凸透镜。(2)将凸透镜正对太阳光,在距离透镜15 cm的光屏上呈现光斑如图乙①所示,此时“光斑”的中间暗、外圈亮,结合图甲可知,此时光屏到凸透镜的距离大于二倍焦距,即 $2f < 15$ cm;将透镜逐渐靠近光屏,当首次呈现如图乙②所示的光斑时,此时光斑中间亮,且中间部分较小,透镜距光屏10 cm,说明此时光屏到凸透镜的距离在一倍焦距和二倍焦距之间,即 $f < 10$ cm $< 2f$ 。由此可知该透镜焦距在5~7.5 cm范围内。

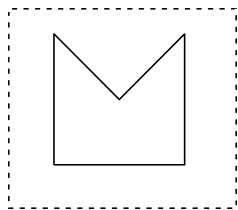
5. (1) 瓶子和水 变低 (2) 滴入 水蒸发 提示:(1)敲击水瓶时,水瓶琴主要靠瓶子和水振动发声;瓶内水越多,越难振动,频率越低,从左到右敲击时,水逐渐变多,音调逐渐变低。(2)由表格数据可知,在制作能发出音阶“do”的发声水瓶时的频率为261.6 Hz,若软件显示的频率为280 Hz,大于261.6 Hz,需要向水瓶中添加适量的水,使频率变小一些;为保持“水瓶琴”较长时间内音调的稳定性,小华给校音后的水瓶加上了轻质瓶盖,可以防止水蒸发导致水减少,从而减小对“水瓶琴”音准的影响。

6. (1) 显示光路 (2) 0 重合 同一平面 (3) 垂直 a 提示:(1)球形透明玻璃罩内充

有烟雾,烟雾的作用是为了显示光路。(2)红色激光沿法线方向入射,与法线的夹角为 0° ,即入射角为 0° ,其反射光线与入射光线重合。缓慢转动圆台,可以看到三束光相互重合,说明在反射现象中,反射光线、入射光线、法线在同一平面内。(3)硬纸板与镜面成 90° 角时,硬纸板能同时呈现入射光和反射光,说明硬纸板应垂直于镜面,才能同时看到入射光和反射光;法线是过入射点且垂直于镜面的直线,入射角和反射角分别是入射光线和反射光线与法线的夹角,图a角度标注是从法线开始,能直接读出入射角和反射角。

7. (1) B (2) 顶端 (3) 倾斜程度 (4) 正比 匀速直线 大 提示:(1)由于气泡刚开始时做变速运动,应选择离底端远一点的B点作为计时起点,气泡运动更稳定。(2)先将玻璃管右端抬高,使气泡处在顶端,再把右端放到桌面上,研究气泡的运动情况。(3)如果气泡运动较快,来不及计时,可以调节玻璃管的倾斜程度,使玻璃管的倾斜程度更小。(4)气泡运动的 $s-t$ 图像为正比例函数图像,即气泡运动的路程与时间成正比,说明气泡近似做匀速直线运动。小明测得的气泡运动 $s-t$ 图像倾斜程度更大,气泡运动速度比小华的大。

8. (1) B A (2) 10 缩小 (3) 物镜和目镜 远近 (4) 如图所示



提示:(1)B凸透镜使光更早会聚于一点,会聚作用较强。望远镜的物镜用来将远处的物体成像,而目镜是为了将这个像放大,所以应该将焦距为40 cm的凸透镜A作为物镜,焦距为5 cm的凸透镜B作为目镜。(2)物距远大于焦距,成倒立、缩小的实像,像落在焦点附近,像距稍大于焦距,在接近10 cm刻度线处会接到倒立、缩小的实像。(3)物镜相当于照相机,所成实像落在目镜焦点以内。用大小纸筒做成套筒,便于调节物镜和目镜间的距离,从而可以观察远近不同的物

体。(4) 使用两块相同的带开口的挡板并利用光的直线传播的原理可制作寻星装置,因为光沿直线传播,通过挡板的开口能确定目标的方向。要能快捷寻找目标并将目标锁定在望远镜视野中,挡板的开口形状应能通过光的直线传播使目标光线更易进入且便于瞄准。

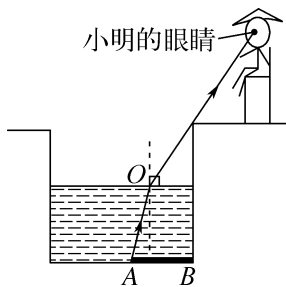
拉分训练 3 2026 年无锡期末拉分题精选

1. B 提示: x 方向的 $s-t$ 图像不是一根倾斜的直线,不做匀速直线运动,A 错误。 x 方向 4~5 s 比 5~6 s 的图像更倾斜,所以 4~5 s 比 5~6 s 的平均速度大,B 正确。 y 方向 2~4 s 的平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{18 \text{ cm} - 6 \text{ cm}}{4 \text{ s} - 2 \text{ s}} = 6 \text{ cm/s}$,C 错误。 y 方向 0~2 s 的路程为 6 cm,4~6 s 的路程为 $24 \text{ cm} - 18 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$,路程相等,D 错误。

2. (1) 异侧 仍放在原位置 (2) A

B 提示:(1) 点燃的蜡烛和盛水的玻璃杯应放在玻璃板的异侧,即像与盛水的玻璃杯在玻璃板的同侧,才能看到“浇不灭的蜡烛”现象。竖立的玻璃板水平向左移动,玻璃板所在的平面不变,像与物关于镜面对称,则像的位置不变,玻璃杯的位置应不变。(2) 探究平面镜成像特点,在 A 所在的一侧透过玻璃板观察 A 的像;探究平面镜所成的是虚像还是实像,应在 B 所在的一侧直接观察白纸,白纸上没有像,说明平面镜所成的像为虚像。

3. 如图所示



提示:由于光在同种均匀介质中是直线传播,过人的眼睛和泳池右边缘作折射光线可得入射点 O ,过入射点 O 垂直于水面作出法线,根据光的折射规律(折射角大于入射角)大致找出对应的入射光线,该入射光线的右侧区域即为盲区的大致范围。

4. (1) D (2) 变小 变小 (3) 不会 (4) 等于 (5) 大 提示:(1) 烛焰不稳定、不太明亮,且高度随蜡烛的燃烧会降低,使用“F”光源代替蜡烛,具有成像比较稳定、清楚明亮且高度不变的优点,而且环保、可重复使用,但像的亮度不可能大于物的亮度。(2) 由表一中的数据可知,凸透镜成实像时,随着物距增加,像距变小,像变小。(3) 由表一中的数据可知, $u=v=16.0 \text{ cm}$,根据 $u=v=2f$,成倒立、等大的实像,即 $2f=16.0 \text{ cm}$,故该凸透镜的焦距 $f=8.0 \text{ cm}$ 。当物距为 7 cm 时,物距小于焦距,成正立、放大的虚像,虚像不能用光屏承接,因此物体在光屏上不会成像。(4) 分析表一中成倒立实像的实验数据,当物像间距($u+v$)最小时,即物距为 16 cm 和像距为 16 cm 时,此时($u+v$)最小,成倒立等大的实像,则成在光屏上的像的长度为 2 cm,正好等于发光体的长度。(5) 由表二中数据可知,当物距一定时,凸透镜焦距越大,像距越大,所成的像越大,因此要拍摄远处赛场细节,应选用焦距更大的镜头。

5. (1) D (2) 1.5×10^5 75 (3) 远视 上升 (4) B 74 小于 提示:(1) 加湿器利用红外线实现遥控功能,A 错误。湿球温度计的玻璃泡用湿棉布裹着,密封不利于水蒸发,B 错误。加湿器用的是超声波,大于 20 000 Hz,人耳听不到超声波振动的声音,C 错误。从表中数据判断,干湿球温度计示数差越大,相对湿度越小,空气越干燥,D 正确。(2) 振源每分钟振荡 9×10^6 次,超声波的频率为 $\frac{9 \times 10^6 \text{ 次}}{60 \text{ s}} = 1.5 \times 10^5 \text{ Hz}$ 。某温度时 1 m^3 的空气能够容纳 8 g 水蒸气,如果空气中实际的水蒸气含量为 6 g,空气相对湿度为 $\frac{6 \text{ g}}{8 \text{ g}} = 75\%$ 。(3) 把物体放在了凸透镜一倍焦距之内,形成正立、放大的虚像,远视眼镜用的是凸透镜,故它与远视眼镜对光线所起的作用相同。用风扇对着干湿球温度计吹风时,因为温度不变,干球温度计液柱不变,湿球温度计由于水分的蒸发吸收热量,温度降低,液柱下降,如果以湿球温度计液柱为参照物,干球温度计液柱是上升的。(4) 干球温度计示数高于湿球温度计,

故B为湿球温度计。从表中可知室温为 21°C ，干湿球温度计温差为 3°C 时的相对湿度是 74% 。从表中室温、干湿球温度计的温差数据关系可知：星期天中午干湿球温度计的示数分别为 25°C 、 23°C ，相对湿度大于 85% ，傍晚干湿球温度计的示数分别为 15°C 、 12°C ，空气的相对湿度小于 71% ，故傍晚时空气的相对湿度小于中午时空气的相对湿度。

拉分训练4 2026年常州、镇江期末拉分题精选

1. D 提示：若以地面为参照物，甲静止，乙向上运动，则小明看到小华正在向上运动；若以地面为参照物，乙静止，甲向下运动，则小明看到小华正在向上运动；若以地面为参照物，甲、乙均向下运动，甲的速度更大，则小明看到小华正在向上运动；若以地面为参照物，甲、乙均向上运动，乙的速度更小，则小明看到小华正在向下运动。

2. C 提示：将凸透镜匀速向左移动到 40 cm 刻度线的过程中，物距减小(u 仍然大于 $2f$)，则仍然成缩小的实像，且像距应增大，因为凸透镜成倒立、缩小的实像时，物距的减小量应大于像距的增大量，所以此时物距与像距之和应减小，则此时清晰的像将落在光屏的左侧，所以烛焰实像左移时的平均速度比凸透镜小；凸透镜移动到 40 cm 刻度线时，物距等于二倍焦距，成倒立、等大的实像，像距也等于二倍焦距，像落在 60 cm 刻度线处；凸透镜从 40 cm 刻度线移动到A点的过程，物距小于二倍焦距大于一倍焦距，成倒立、放大的实像，像距大于二倍焦距，像从 60 cm 刻度线处右移，凸透镜移到 35 cm 刻度线处时像重新落到光屏上。所以，烛焰的实像将先向左移动再向右移动。烛焰的实像向右移动的速度大于凸透镜移动的速度，若光屏以 1 cm/s 速度向右运动，光屏上仍能呈现烛焰的像。

3. D 提示：在 5 km 路程内，甲的时间比乙的时间少，则甲的平均速度大于乙的平均速度，A错误。在 $0\sim t_0$ 内，甲的路程为 5 km ，乙的路程为 2 km ，甲的速度是乙速度的 2.5 倍，B错误。甲图线与乙图线的PQ段平行，即速度相等，则 $\frac{5\text{ km}}{t_0} = \frac{5\text{ km}-2\text{ km}}{8\text{ min}-t_0}$ ，解得： $t_0 =$

5 min ，C错误。在 $t_0\sim 8\text{ min}$ 内，乙物体的速度 $v_乙 = \frac{5\text{ km}-2\text{ km}}{8\text{ min}-t_0} = \frac{5\text{ km}-2\text{ km}}{8\text{ min}-5\text{ min}} = 1\text{ km/min}$ ，D正确。

4. 热胀冷缩 39.5°C 不能 提示：无汞体温计是根据感温液的热胀冷缩的原理制成的。体温计原来的示数为 39.5°C ，没甩就去测一正常体温为 37°C 的人的温度，由于液柱不能自己退回，示数仍为 39.5°C 。体温计的量程为 $35\sim 42^{\circ}\text{C}$ ，不能放在开水中消毒，否则可能胀破玻璃泡。

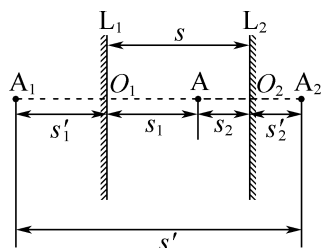
5. 太阳能热水器 顺 15 提示：定日镜(平面镜)将太阳光集中照射到中心的吸热塔，太阳能转化为内能，能量转化与太阳能热水器相同。入射光线绕入射点顺时针转动 30° ，反射光线的位置不变，反射光线与入射光线的夹角增大 30° ，法线顺时针转动 15° ，则定日镜需要绕入射点顺时针转动 15° 。

6. 冒烟 5 b ② 3.4 提示：由于光速远大于声速，终点计时员应该以发令枪冒烟为标准开始计时。a同学跑 400 m 的时间 $t_a = 1\text{ min } 20.00\text{ s} = 80\text{ s}$ ，全程的平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{400\text{ m}}{80\text{ s}} = 5\text{ m/s}$ 。测试时发令员位于位置①，b同学离发令员远，听到枪声晚，起跑晚，实际用时更短。为保证计时公正，发令员应该位于离a、b两位同学相等距离的位置，即②位置。若计时秒表的分度值为 0.01 s ，则发令员到a、b同学的距离之差应小于 $s_{声} = v_{声}t_{秒} = 340\text{ m/s} \times 0.01\text{ s} = 3.4\text{ m}$ 。

7. (1) 两个隔音盒的材料厚度不同
(2) dB 聚酯棉 (3) 能量 (4) 传播途中 (5) 丙 提示：(1) 错误之处：两个隔音盒的材料厚度不同(或“没有控制隔音材料的厚度相同”)。探究两种材料的隔音性能，应保证除材料种类外，隔音盒的尺寸、材料厚度等其他条件完全一致，否则无法准确比较材料本身的隔音效果。(2) 音量的单位是dB。由表中数据可知，在相同距离下，聚酯棉隔音盒外侧测得的声音音量均低于海绵，如距离 1 m 时，聚酯棉对应音量 54.3 dB ，海绵对应 61.7 dB ，说明聚酯棉对声音的阻隔效果更好。(3) 声音是由物体振动产生的，手机发声时带动隔音盒振动，体现了声音能够传递能量。(4) 隔

音材料置于盒内部,是在声音从声源向接收处传播的路径上对其进行阻隔,属于在传播途中减弱噪声。(5)丙波形图杂乱无章,属于噪声。

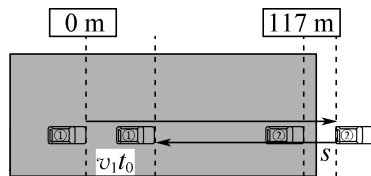
8. (1) 位置 薄 (2) 不变 虚
(3) 不 顺时针转动 (4) 不变 提示:(1)用透明玻璃板代替平面镜,玻璃板透明,既可以看到像,又可以确定像的位置。为了保证实验效果,应选用薄一些的玻璃板,避免出现重影。(2)当蜡烛A远离玻璃板时,A的像的大小不变。当B与A的像重合时移走蜡烛B,在其原来位置上放一块光屏,光屏上无法呈现蜡烛的像,说明平面镜成虚像。(3)把玻璃板沿CD水平向右移动,玻璃板所在的平面位置不变,像与物关于镜面对称,所以像的位置不变。将玻璃板绕EF轴顺时针转动,由于像与物关于镜面对称,可以观察到像顺时针转动。(4)如图所示,根据平面镜成像中,物、像到平面镜的距离相等,则 $s_1 = s'_1, s_2 = s'_2$, 所以 $s' = 2s_1 + 2s_2 = 2s$ 。无论A在两个平面镜的哪个位置,两个像之间的距离都是相等的。



9. (1) A 向上 (2) A 96 (3) 不变 (4) 加 盐水的沸点高,煮鸡蛋更容易熟 (5) 小水珠 低 提示:(1)温度计玻璃泡碰到了烧杯底,应当将A向上调整,使玻璃泡在水的中央。在实验中需要用酒精灯的外焰加热,不能将B向下调节。(2)水沸腾时,水中产生大量气泡,气泡上升时逐渐变大,到水面破裂开来。温度计的分度值是 1°C , 示数为 96°C 。(3)由图丁可知,水和盐水都达到沸腾状态,吸热但温度不变。(4)盐水的沸点高,煮鸡蛋更容易熟,所以煮鸡蛋时在水中加盐更容易熟。(5)水在沸腾时,产生大量的水蒸气,水蒸气遇冷液化成小水珠形成“白气”。室内温度越低,水蒸气越容易液化,产生“白气”越明显。

10. (1) 0.25 72 km/h (2) 20.4 s

提示:(1)通过两点的的时间 $t_1 = 14:26 - 14:11 = 15 \text{ min} = 0.25 \text{ h}$, 汽车①的速度 $v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{18 \text{ km}}{0.25 \text{ h}} = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$ 。(2)如图所示,设超声波由汽车①发出到遇到汽车②的时间内汽车②行驶的距离为 s , 可得等式: $v_{声}t_0 = 2s_0 + 2s - v_2t_0$, $340 \text{ m/s} \times 0.68 \text{ s} = 2 \times 117 \text{ m} - 20 \text{ m/s} \times 0.68 \text{ s} + 2s$, 解得: $s = 5.4 \text{ m}$ 。超声波由汽车①发出到遇到汽车②的时间 $t_2 = \frac{s_0 + s}{v_{声}} = \frac{117 \text{ m} + 5.4 \text{ m}}{340 \text{ m/s}} = 0.36 \text{ s}$, 汽车②的速度 $v_2 = \frac{s}{t_2} = \frac{5.4 \text{ m}}{0.36 \text{ s}} = 15 \text{ m/s} = 54 \text{ km/h}$, $v_1 = 72 \text{ km/h} > 60 \text{ km/h}$, 因为 $80 \text{ km/h} > 72 \text{ km/h} > 60 \text{ km/h}$, 所以汽车①距离汽车②15 m时自动刹车, 设从计时开始到自动刹车功能启动的时间为 t_3 , 则 $(v_1 - v_2)t_3 = s_0 - 15 \text{ m}$, $(20 \text{ m/s} - 15 \text{ m/s}) \times t_3 = 117 \text{ m} - 15 \text{ m}$, 解得: $t_3 = 20.4 \text{ s}$ 。



拉分训练 5 2026 年南通期末拉分题精选

1. A 提示:热水温度高于环境温度,杯内产生大量高温水蒸气,金属杯壁温度相对较低,水蒸气遇到冷的杯壁,发生液化,形成小水珠,因此热水的杯子内壁应有小水珠;冰水温度远低于环境温度,周围空气中的水蒸气温度较高,当水蒸气遇到温度低的杯壁外侧时,放出热量,发生液化,形成小水珠,因此冰水的杯子外壁应有小水珠;干冰常温下会升华,升华过程吸收大量热量,使金属杯壁温度急剧降低,周围空气中的水蒸气遇到温度极低的杯壁外侧时,放出热量,直接发生凝华,形成小冰晶,因此干冰的杯子外壁应有小冰晶。

2. A 提示:小球1先做加速运动,后做匀速直线运动,小球2做匀速直线运动,开始一段时间内,小球1速度小于小球2的速度,小球1速度不变后,小球1速度大于小球2的速度。

3. (1) 能量 熔化 (2) 凸 (3) 2.5

M 提示:(1) 激光照射到金属表面能灼烧金属,说明光具有能量;在金属表面能雕刻出各种图形,则金属表面首先发生熔化再汽化。(2) 因为凸透镜对光具有会聚作用,所以在激光头中安装了凸透镜。(3) ① $AC = 1.5 \text{ cm/s} \times 4 \text{ s} = 6 \text{ cm}$, $AB = 8 \text{ cm}$, $AD = \sqrt{(6 \text{ cm})^2 + (8 \text{ cm})^2} = 10 \text{ cm}$, 因设定雕刻时间为 4 s,

则激光头移动的速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{AD}{t} = \frac{10 \text{ cm}}{4 \text{ s}} = 2.5 \text{ cm/s}$ 。

要雕刻出图乙中的 AE, 在激光头 N 完成 AB 的同时, 激光头 M 要完成 $BE > BD$ 的雕刻, 即保持电动机 N 的速度不变, 增大电动机 M 的速度。

4. 0 会 红 逆 提示: 若激光器输出的是黄光, 则黄光垂直入射到反射膜上, 黄光原路返回, 反射光线与法线的夹角为 0° , 即反射角为 0° 。棱镜对 a 光的折光能力弱, 则 a 光为红光。当要调为红光输出时, 需要减小入射角, 从而减小折射角, 需将棱镜绕过入射点 O 且垂直于纸面的轴逆时针转动一定角度。

5. (1) 晶状体 (2) 主光轴上 使像成在光屏中央 (3) 实像 (4) 近 前 (5) 远离 发散 (6) D (7) 不要在强光或弱光下看书, 看书时不能离书太近等 提示:(1) 眼球中的晶状体与水透镜相当, 对光线起到会聚作用。(2) 为了使像成在光屏中央, 应调整烛焰和光屏的中心在水透镜的主光轴上。(3) 由图乙可知, 此时物距大于像距, 根据凸透镜成实像时, 物距大于像距, 成倒立、缩小的实像, 因此将蜡烛放在离水透镜较远的位置, 移动光屏, 直到光屏上出现倒立、缩小的实像。(4) 用注射器向水透镜里加适量的水, 水透镜凸度变大, 对光的偏折能力变强, 使像成在光屏的前方; 近视眼是由于晶状体对光线的会聚作用太强, 使远处物体射来的光线会聚在视网膜的前方, 因此这是模拟近视眼看物体的情况。(5) 凹透镜对光线有发散作用。将近视眼镜片放在发光体与凸透镜之间, 光屏上原来清晰的像变模糊了; 使光屏远离透镜, 又能在光屏上看到发光体清晰的像。这说明近视眼镜对光线有发散作用, 是凹透镜。(6) 远视眼是由于

晶状体焦距太长, 像落在视网膜的后方, 为了使光线会聚在视网膜上, 就需要在光线进入人眼以前会聚一些, 所以应佩戴对光线具有会聚作用的凸透镜来矫正, 则图②是远视眼成像的原理图, 图④是远视眼的矫正原理图, 故选 D。(7) 为了保护视力, 需要注意: 不要在强光或弱光下看书, 看书时不能离书太近等。

6. (1) 光的色散 (2) A (3) 1、2、3(或 4、5、6 或 7、8、9) 折射角相对入射角变化的大小与介质的种类有关 (4) 白 可以

提示:(1) 根据光的色散现象可知, 折射角相对入射角变化的大小与光的颜色有关。(2) 由表中数据可知同种液体, 入射角越大, 折射角相对入射角变化的大小越大, 所以第 7 组数据应比“16.9”小。(3) 根据第 1、2、3 或 4、5、6 或 7、8、9 组数据可知, 同种液体, 入射角越大, 折射角相对入射角变化的大小越大, 所以猜想一是正确的。根据第 1、4、7 或 2、5、8 或 3、6、9 组数据可知, 入射角相同, 光的颜色相同, 介质种类不同, 折射角相对入射角变化的大小不同, 可得结论: 折射角相对入射角变化的大小与介质的种类有关。(4) 将一束白光斜射到玻璃砖上表面, 不同的色光, 折射角相对入射角变化的大小不同, 导致色光的出射点不同。由于半球内从圆心射向球面的光线射出时传播方向不变, 图乙、丙中各色光的光路相同, 所以将白纸 1、2 叠放在一起, A 和 A'、B 和 B'、C 和 C' 可以完全重合。

7. (1) 中心 强 (2) 为了使各纸筒受热均匀 (3) 白 白色纸筒的升温最慢 (4) 夏天, 人们穿白色的衣服(或冬天, 人们穿黑色的衣服) 提示:(1) 在桌面上将纸筒均匀摆放在所画圆的圆周上, 白炽灯沿圆的中心轴线悬挂, 这样做可使白炽灯提供给每个纸筒的光照强度相同。通过观察温度的变化来比较不同颜色纸筒的吸热能力, 温度变化越大, 吸热能力越强。(2) 将各纸筒在原位置转动 180° , 这样做是为了使各纸筒受热均匀。(3) 根据图丙可知, 白色纸筒升温最慢, 说明白色物体的吸热能力最弱。(4) 白色物体的吸热能力最弱, 黑色物体的吸热能力最强。所以, 夏天烈日下工作时, 尽量穿白色衣服; 在

寒冷的冬天,穿黑色的衣服更暖和一些。

拉分训练 6 2026 年泰州期末拉分题精选

1. D 提示:图甲反映非晶体凝固时的温度变化,A 错误。图乙 bc 段温度不变,表示晶体的熔化过程,B 错误。图丙,两图像中水的初温相同,且沸腾时温度相同, a 、 b 图像不同的原因可能是水的质量不同,C 错误。用浸有酒精的棉花球包住温度计玻璃泡,酒精蒸发会吸热,导致温度计示数降低,当酒精蒸发完,温度逐渐恢复至室温,图丁表示温度计示数随时间的变化,D 正确。

2. C 提示:物距 $u=50\text{ cm}-30\text{ cm}=20\text{ cm}$,像距 $v=70\text{ cm}-50\text{ cm}=20\text{ cm}$, $u=v$,凸透镜成倒立、等大的实像, $u=v=2f$,凸透镜的焦距为 $f=10\text{ cm}$ 。蜡烛向左移动 s ,物距增大,像距减小,像落在光屏的左侧,要使光屏上成清晰的像,要从凸透镜中抽水,凸透镜的焦距变大,折光能力变弱,使像推迟会聚,像距变大,像可以重新落在光屏上。此时物距大于像距,成倒立、缩小的实像。

3. (1) 大 (2) B (3) 提示:(1) 对于同一物体,视角越大,看得越清楚,因而望远镜能看清远处的物体。(2) 利用太阳光测焦距,应让凸透镜正对太阳光,图 B 操作正确。望远镜的放大倍率等于物镜的焦距与目镜的焦距之比,目镜焦距越小,放大倍率越高。所以,应选择透镜③作为目镜。

4. (1) 秒表 (2) 0.8 (3) 1.44 1.25

提示:(1) 测量气球火箭运动的速度,需要刻度尺测量长度,需要秒表测量运动时间。(2) 气球火箭的平均速度 $v=\frac{s_{AB}}{t}=\frac{2\text{ m}}{2.5\text{ s}}=0.8\text{ m/s}$ 。(3) 从 1.44 s 开始,增加的路程与时间间隔的比值不变,气球火箭做匀速直线运动,速度 $v_1=\frac{s_1}{t_1}=\frac{1.2\text{ m}-1\text{ m}}{1.76\text{ s}-1.60\text{ s}}=1.25\text{ m/s}$ 。

5. (1) 空气柱 响度 音调 (2) 添加 (3) 拧紧 提示:(1) 吹骨笛时,是空气柱振动发声。吹奏的力不同,改变了振幅,吹出声音的响度不同;按压不同的笛孔,改变振动频率,改变了声音的音调。(2) 国际标准音的频率为 261.63 Hz,软件显示的频率为 280 Hz,需要降低频率,应在酒杯中添加适量的水。(3) 国际标准音的频率为 440 Hz,测出的频率为

411 Hz,需要升高频率,应该拧紧琴弦对应的旋钮。

6. (1) 粗糙 (2) 入射光线和反射光线 90 (3) 3 (4) 等于 (5) B

提示:(1) 实验中所用白卡片 M 表面应尽量粗糙,光在白卡片表面发生漫反射,在各个方向都能看到入射光线、反射光线。(2) 不断改变 M 与平面镜的夹角,当 M 上同时出现入射光线和反射光线时,我们就找到了反射光线和入射光线所在的平面,此时 M 与平面镜的夹角应为 90° 。(3) 为了记录下此时反射光线和入射光线的具体位置,至少需要在白卡片 M 上标记出 3 个点(入射光线上一点、反射光线上一点及入射光线与反射光线的交点),并标上对应数字,如此在白卡片上画出入射光线、反射光线和法线。

7. (1) 秒表 (2) ①98 ②B (3) A 液化 (4) 98 大于 C 提示:(1) 实验还需要利用秒表测量加热时间。(2) ①由实验数据可知,水的沸点是 98°C 。②水沸腾后,还要继续加热一段时间,这是为了观察水沸腾后温度是否保持不变。(3) 第 125 s 时,水正在沸腾,气泡上升过程中,气泡越来越大,气泡的变化情况是图 A。图 B 中的气泡越往上越小,这是因为沸腾前水的温度越往上越低,气泡上升时,其内部的水蒸气液化成水。(4) 试管中的水沸腾,温度保持不变,为 98°C 。加热器对电水壶持续加热,水由于汽化越来越少,盐水浓度越来越大,沸点越来越高,温度计的示数将高于 101°C 。停止加热后,电水壶中的水先停止沸腾,此时温度仍高于水的沸点,试管内的水还能继续吸热,会再沸腾一段时间。

8. (1) 40 km/h (2) ①5 400 m ②63 s

提示:(1) 出租车从小明家到火车站的平均速度 $v=\frac{s}{t}=\frac{10\text{ km}}{\frac{15}{60}\text{ h}}=40\text{ km/h}$ 。(2) ①列车行驶的距离 $s_{\text{总}}=v_1 t_1=80\text{ m/s}\times 72\text{ s}=5\,760\text{ m}$,隧道的长度 $L_{\text{隧道}}=s_{\text{总}}-L_{\text{车}}=5\,760\text{ m}-360\text{ m}=5\,400\text{ m}$ 。②火车全部在隧道内运动的路程 $s_{\text{内}}=L_{\text{隧道}}-L_{\text{车}}=5\,400\text{ m}-360\text{ m}=5\,040\text{ m}$,火车全部在隧道内运动的时间 $t_{\text{内}}=\frac{s_{\text{内}}}{v_1}=\frac{5\,040\text{ m}}{80\text{ m/s}}=63\text{ s}$ 。

拉分训练 7 2026 年扬州期末拉分题精选

1. D 提示:误差是不可以避免的,A 错误。

所选刻度尺的分度值为 0.1 cm, B 错误。18.20 cm 是错误的数,应当剔除,物理书的宽度 $L = \frac{18.52\text{ cm} + 18.52\text{ cm} + 18.50\text{ cm} + 18.51\text{ cm}}{4} \approx 18.51\text{ cm}$, C 错误。长度测量,多次测量求平均值可以减小误差, D 正确。

2. C 提示:该物质的凝固点为 $45\text{ }^{\circ}\text{C}$, A 错误。在 BC 段,物质处于熔化过程,需要吸热, B 错误。在第 2 min,该物质没有熔化,处于固态, C 正确。EF 段物质处于凝固过程,会放热, D 错误。

3. A 彩色 变大 顺 提示:圆筒的 A 端是用半透明纸制成的光屏。小孔成像中,像是由实际光线会聚而成的,用制成的小孔成像观察仪观察彩色钟面时,所成的像是彩色的。增大光屏与小孔之间的距离,像距变大,光屏上的像变大。钟面上的秒针顺时针转动,人眼从右向左看,由小孔成像的性质可知,它通过小孔在半透明纸上所成的像也是顺时针转动的。

4. (1) 垂直 同一平面 两侧 (2) 等于 (3) 可逆 (4) A 提示:(1) 反射光线与入射光线构成的平面与镜面垂直,重复实验得到更多的平面,这些平面相交于同一直线 ON, ON 为法线。可得结论:在光反射现象中,反射光线、入射光线与法线在同一平面内,反射光线、入射光线分别位于法线的两侧。(2) 在光反射现象中,反射角等于入射角。(3) 在光反射现象中,光路是可逆的。(4) 自行车尾灯为角反射器,由相互垂直的反射面组成。

5. (1) 时间 (2) 0.1 (3) 加速 (4) 0.1 提示:(1) 实验时,应使斜面坡度小些,小车运动的速度慢一些,便于测量小车运动的时间,减小测量时间的误差。(2) AB 段的距离 $s_{AB} = 4.00\text{ dm} = 0.4\text{ m}$, 运动时间 $t_{AB} = 4\text{ s}$, AB 段平均速度 $v_{AB} = \frac{s_{AB}}{t_{AB}} = \frac{0.4\text{ m}}{4\text{ s}} = 0.1\text{ m/s}$ 。(3) 根据 $v-t$ 图像可知,小车在斜面上下滑时做加速运动。(4) 小车在 1 s 内运动的距离 $s = \frac{1}{2}at = \frac{1}{2} \times 0.2\text{ m/s}^2 \times 1\text{ s} = 0.1\text{ m}$, 则小车在 0~1 s 内的平均速度 $v' = \frac{s}{t} = \frac{0.1\text{ m}}{1\text{ s}} = 0.1\text{ m/s}$ 。

6. (1) < (2) 照相机 放大镜 (3) 合格 优秀 提示:(1) 当凸透镜正对着太阳光时,平行于主光轴的光线经凸透镜折射后会聚于一点,这个点

就是凸透镜的焦点,焦点到凸透镜光心的距离就是焦距 f ,当白纸上呈现一个并非最小的光斑时,此时光斑可能在焦点之前,也可能在焦点之后,因为稍微增大凸透镜与白纸之间的距离,发现光斑变大,说明此时光斑在焦点之后,即此时焦距 f 小于光斑到凸透镜的距离 L 。(2) 远处物体通过物镜成倒立、缩小的实像,物镜相当于照相机,远处物体通过物镜成的实像落在目镜的焦点内,目镜相当于放大镜。(3) 根据评价量表可知,调节镜筒略显阻塞,则望远镜的评价级别是外观合格;可以看清楚远处黑色的黑脸琵鹭,成像效果优秀。

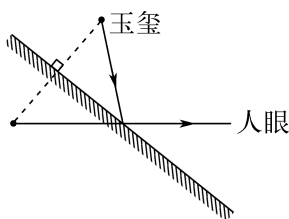
7. (1) D (2) 左 液 (3) 定时搅拌(或多次搅拌) 提示:(1) 打开冰箱门,空气中的水蒸气遇冷液化成小水珠形成白气,夏天,空气中的水蒸气含量高,出现的白气多;热水瓶口冒出大量的水蒸气,遇冷液化成小水珠形成白气,冬天温度更低,出现的白气多。(2) 杯中装的物质 A 减少,能更快地凝固,所以 E 点会左移。冰水混合物在较长时间内没有变化,说明物质 A 的温度等于冰水混合物的温度,由图像可知,此时物质 A 处于液态。(3) 冰淇淋口感粗糙,原因可能是在制作过程中没有定时搅拌。

拉分训练 8 2026 年盐城期末拉分题精选

1. D 提示:用凸透镜看远处楼房时,看到倒立、缩小的“楼房”,说明此时 $u > 2f$,成倒立、缩小的实像, A 错误。凸透镜对光线具有会聚作用,因此看指纹时,透镜对来自指纹的光具有会聚作用, B 错误。用该凸透镜看自己的指纹时,看到正立、放大的“指纹”,说明 $u < f$,成正立、放大的虚像,应用于放大镜,而非投影仪, C 错误。观察远近不同的物体,看到了不同特点的像,说明凸透镜所成像的特点与物距有关, D 正确。

2. 实 虚 箭头 提示:小水滴接近球形,相当于一个焦距很小的凸透镜,是当作显微镜的物镜来使用的。显微镜的物镜所成的像是倒立、放大的实像,所以透过小水滴应该可以看到位于水滴下方白纸上“箭头”的倒立、放大的像。用一个凸透镜作为目镜,观察水滴下方白纸上的箭头,缓慢调节透镜与水滴之间的距离,水滴成倒立、放大的实像,经过上方的放大镜,再次成正立、放大的虚像,则就会看到箭头放大的像,看到的箭头相对于原来白纸上的箭头是倒立的。如果要想看到的像更明亮,应该用手电筒照亮箭头。

3. (1) 如图所示 (2) 像的位置 (3) 重合 A (4) 虚 (5) 相等 (6) D



提示:(1) 先作出玉玺关于平面镜的对称点,即像的位置,连接人眼和玉玺的像,与平面镜交点为入射点,连接玉玺与入射点作出入射光线,连接人眼与入射点作出反射光线。(2) 用玻璃板代替平面镜,玻璃板透明,便于确定像的位置。(3) 在玻璃板前放一个棋子 A,把与棋子 A 相同的棋子 B 放到玻璃板后并移动,直至棋子 B 与 A 的像重合,为了使成的像更清晰,应该用手电筒对着棋子 A 照射。(4) 平面镜成像,像是虚像。只需移去棋子 B,在其原来的位置上放一个光屏,从图丙中②的位置观察光屏上有没有像即可验证。(5) 平面镜成像,像与物到平面镜的距离相等。(6) 平面镜成像,像与物关于镜面对称,据此原理,用橡皮刻一个“2026”的印章,底部刻的图案为“**2026**”。

4. (1) C (2) 振动 声源处 (3) 不适合 撤销压力 提示:(1) 压卡效应不是熔化、凝固过程,A、B 错误。材料卸压从周围吸热,周围环境温度会降低,C 正确。压卡效应调温过程中,既可以从外部吸热,也可以向外放热,D 错误。(2) 传统制冷设备运行时产生的噪声,是设备部件振动产生的;压卡效应固态制冷材料能在声源处降低噪声。(3) 压卡效应必须有压力的变化,所以这种材料不适合用于制作无需外部机械装置、一次性使用的便携降温贴,其制冷过程中需要通过撤销压力实现吸热。

5. (1) 装置中的塑料瓶相当于常用的液体温度计中的玻璃泡。(2) 由于温度升高时,瓶内气体膨胀,体积增大,液柱下降,所以科学兴趣小组制作的“测温装置”玻璃管的刻度是上小下大。(3) 气体温度计是利用气体的热胀冷缩原理制成的,同样的温度变化,玻璃管内径越细,液柱高度变化越大,精确度越高。

拉分训练 9 2026 年徐州、淮安期末拉分题精选

1. D 提示:目镜相当于放大镜,A 错误。物镜的焦距大,目镜的焦距小,B 错误。木星通过物镜成倒立、缩小的实像,像落在目镜的焦点内,眼睛通过目镜看到的是木星倒立的虚像,所以观察木星时,两透镜距离略小于它们的焦距之和,C 错误、D 正确。

2. A 提示:由对称性可知,左侧路灯下影子的变化量等于右侧路灯下影子的变化量,人在地面上影子的总长度保持不变。

3. 激光 空间站 运动 提示:由于超声波的传播需要介质,而太空中是真空环境,没有传播声音的介质,超声波无法传播;而激光能在真空中传播,因此飞船用激光测距仪测量距离。飞船与空间站对接后,二者相对位置固定,因此以空间站为参照物,飞船是静止的。飞船和空间站对接后,它们一直在围绕地球做圆周运动,与地球之间的位置不断发生变化,因此它们相对于地球是运动的。

4. 装有水的矿泉水瓶中间厚边缘薄,形成一个水凸透镜,水凸透镜对光线有会聚作用,如果热量集中,会造成树叶燃烧,容易引发森林火灾

5. (1) 乙 (2) 路程 时间 (3) A (4) 1.2 提示:(1) 实验时,从同一高度同时释放纸锥,释放纸锥应选择图乙中的位置。(2) 从同一高度同时释放纸锥,采用相同路程比较时间来比较物体运动快慢。(3) 纸锥下落的过程中,先加速后匀速,A 图像反映了这个变化规律。(4) 纸锥从 A 到 F 下落的时间 $t = 5 \times 0.2 \text{ s} = 1 \text{ s}$,纸锥在 AF 段的平均速度 $v = \frac{s}{t} =$

$$\frac{1.2 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 1.2 \text{ m/s}.$$

6. (1) 600 m (2) $2.8 \times 10^{-5} \text{ s}$

提示:(1) 导弹飞行的距离 $s = v_{\text{导弹}} t = 300 \text{ m/s} \times 2 \text{ s} = 600 \text{ m}$ 。(2) 激光武器启动时,激光武器与导弹之间的距离 $s_1 = 9\,000 \text{ m} - 600 \text{ m} = 8\,400 \text{ m}$,由于激光速度远大于导弹速度,导弹运动的时间可以忽略不计,则

激光从发射到击中导弹大约需要的时间 $t_1 = \frac{s_1}{v_{\text{激光}}}$
 $\frac{8\,400\text{ m}}{3 \times 10^8\text{ m/s}} = 2.8 \times 10^{-5}\text{ s}$ 。

7. (1) 低 (2) t_2 (3) -3 (4) =

提示:(1) 根据表格中数据分析,在一定气温下,风速越大,风寒温度越低。(2) 表中 t_1 是气温 $5\text{ }^\circ\text{C}$ 对应的风寒温度,因为 t_1 对应的温度比 $0\text{ }^\circ\text{C}$ 高而比 $5\text{ }^\circ\text{C}$ 低, t_2 是对应 $0\text{ }^\circ\text{C}$ 的风寒温度。(3) 由表中数据可知,风速 $35\sim 75\text{ km/h}$ 时,风速每增加 10 km/h ,风寒温度降低 $0.4\text{ }^\circ\text{C}$ 。 $0\text{ }^\circ\text{C}$ 下,风速为 55 km/h 时,风寒温度为 $-2.8\text{ }^\circ\text{C}$,风速为 65 km/h 时,风寒温度为 $-3.2\text{ }^\circ\text{C}$,据此推测,风速为 60 km/h 时,风寒温度约为 $-3\text{ }^\circ\text{C}$ 。(4) 风寒温度是人体感觉的温度,而不是实际温度。对于没有生命的物体,比如温度计,风寒温度对其无意义。干燥的温度计测量的是实际气温,有风无风,最终示数一样,即 $t_A = t_B$ 。

拉分训练 10 2026 年宿迁、 连云港期末拉分题精选

1. A 提示:坐在甲车上的小华感觉乙车向东运动,则以乙车为参照物,甲车一定向西运动。坐在甲车上的小华感觉乙车向东运动,以地面为参照物,甲、乙车的运动有 5 种情况:①甲车不动,乙车向东运动;②乙车不动,甲车向西运动;③甲车向西运动,乙车向东运动;④甲车向东运动,乙车也向东运动,但甲车比乙车慢;⑤甲车向西运动,乙车也向西运动,但甲车比乙车快。

2. 光线 光的折射 平面镜成像

提示:为表示光的传播方向和路径,建立了光线模型。光现象分为光的直线传播、光的折射、光的反射。平面镜成像的原理是光的反射。

3. 13.2 10 瞬时 提示: $0.22\text{ h} = 0.22 \times 60\text{ min} = 13.2\text{ min}$, $36\text{ km/h} = \frac{36}{3.6}\text{ m/s} = 10\text{ m/s}$ 。平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{12\text{ km}}{0.22\text{ h}} \approx 54.5\text{ km/h}$,所以 36 km/h 是瞬时速度。

4. (1) ①② (2) ④⑤ (3) ③

⑤ (4) ac ab (5) 升高 提示:(1) 探究音调与琴弦横截面积关系时,应保持弦的长度和材料相同,选择横截面积不同的①②两根琴弦。(2) 探究音调与琴弦材料的关系时,应保持弦的长度和横截面积相同,弦的材料不同,故选择④⑤两根琴弦。(3) 根据图像可知,在弦的材料、横截面积相同的情况下,弦越长,弦振动的频率越低,音调越低。由表中数据知,③和⑤的材料、横截面积相同,长度不同,③较短,音调较高。(4) 根据图像可知,ac 振动频率相同,音调相同;ab 振动幅度相同,响度相同。(5) 对着试管吹气,是试管中的空气柱振动发声,增加试管中的水量,水上方的空气柱变短,振动频率增大,音调升高。

5. (1) C (2) 晶体 (3) 降低 低

(4) 冰中含有杂质 提示:(1) A 图将试管放入开水中,温度较高,会使冰熔化过程加快,来不及观察;B 图中用酒精灯加热,由于火焰温度较高,会使冰熔化过程加快,来不及观察;C 图中将试管放入空气中,室温保持 $10\text{ }^\circ\text{C}$ 不变,使冰能不断吸热熔化的,又能及时观察冰的熔化状态。因此选择 C 图装置。(2) 由图像可知:淡盐冰 10 min 时,温度为 $-3\text{ }^\circ\text{C}$ 时才开始熔化,熔化时温度不变,是晶体。(3) 冰雪中撒入盐后,降低了熔点,冰雪就会在较低的温度条件下开始熔化,可以使冰雪尽快地熔化。(4) 在实验中,由于冰中可能含有杂质,使冰熔化时的温度不是 $0\text{ }^\circ\text{C}$ 。

6. (1) 130 min (2) 162 km/h

(3) 1 428 m 提示:(1) 动车从宿迁站运行到南京站需要的时间为 $13\text{ h } 28\text{ min} - 11\text{ h } 18\text{ min} = 2\text{ h } 10\text{ min} = 130\text{ min}$ 。(2) 动车从淮安东站运行到南京站需要的时间 $t = 13\text{ h } 28\text{ min} - 11\text{ h } 48\text{ min} = 1\text{ h } 40\text{ min} = \frac{5}{3}\text{ h}$,动车从淮安东站运行到南京站的路程 $s = 367\text{ km} - 97\text{ km} = 270\text{ km}$,动车从淮安东站运行到南京站的平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{270\text{ km}}{\frac{5}{3}\text{ h}} = 162\text{ km/h}$ 。(3) 动车完全通过主桥需要 32.56 s ,则 $L_{\text{桥}} + L_{\text{车}} = v_{\text{车}} t_{\text{车}}$, $L_{\text{桥}} + 200\text{ m} = 50\text{ m/s} \times 32.56\text{ s}$,大桥主桥的长度 $L_{\text{桥}} = 1\,428\text{ m}$ 。