

## 课时训练篇

### 引言

#### 体验科学探究

1. C 2. B

3. (1)不同 (2)一 (3)变短 (4)4

(5)慢 (6)可行 提示:(1)平板灯的发光面很大,多个光源从不同角度照射橡皮,使橡皮的影子十分暗淡。(2)改变的是光源到橡皮的距离 $L$ ,故探究的是猜想一。(3)分析数据,若保持其他因素不变,当手电筒由近处逐渐远离橡皮时,影子的长度将变短。(4)由图像可知,当手电筒到橡皮的距离 $L=17.5\text{ cm}$ 时,影长 $H$ 大约是 $4\text{ cm}$ 。(5)观察图像的变化趋势,图像越来越平缓,说明手电筒距离橡皮越远,影子的长度变短得越慢。(6)用激光笔代替手电筒进行实验,沿着橡皮的边缘照射,也可以确定影子的长度,故是可行的。

4. D 提示:玻璃杯掉到地上是否破碎与下落高度、地面的软硬程度有什么关系?这个问题中提出了具体的因素,便于进行科学探究,具有探究意义。

5. (1)纸张大小 纸张材质 发射角度

(2)先增大后减小 (3)从 $15^\circ$ 开始,发射角度每增减 $1^\circ$ 做一次实验,找出飞行距离最大时的发射角度 (4)② 提示:(1)由兴趣小组的实验准备可知,纸飞机的飞行距离可能与纸飞机的纸张大小、纸张材质、发射角度等因素有关。(2)由三次实验数据分析可知,发射角度小于 $15^\circ$ 时,飞行距离随发射角度的增大而增大;发射角度大于 $15^\circ$ 时,飞行距离随发射角度的增大而减小,即飞行距离随发射角度的增大先增大后减小。(3)由实验数据分析可知,发射角度为 $15^\circ$ 时,飞行距离最远,所以要寻找纸飞机最大飞行距离对应的发射角度,从 $15^\circ$ 开始,发射角度每增减 $1^\circ$ 做一次实验,找出飞行距离最大时准确的发射角度。(4)由表一实验数据可知:飞机的纸张大小、发射角度都相同时,打印纸制成的飞机要比旧报纸制成的飞机飞得远。所以表二中②和③,纸张大小和飞行角度相同,打印纸制成的②飞机比旧报纸制成的③飞机飞得远。①和②纸张大小和材料相同,发射角度是 $15^\circ$ 的②飞机要比发射角度是 $30^\circ$ 的①飞机飞得远,故②飞机飞得最远。

## 第一章 声现象

### 一、声音是什么

#### 课时1 声音的产生与传播

1. A 2. A 3. B 4. C 5. A

6. 振动 正在发声的音叉可以激起水花

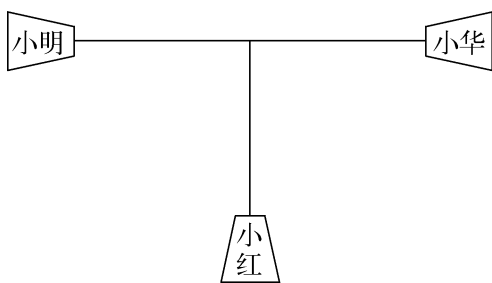
7. 振动 空气

8. (1)乒乓球被弹开 转换 B (2)在桌面上撒一些纸屑 (3)气体 提示:(1)声音是由物体振动产生的,发声的音叉在振动,用悬挂着的乒乓球接触正在发声的音叉时会看到乒乓球被弹开,乒乓球的作用是放大音叉的振动,便于观察。通过乒乓球被弹起,说明音叉在振动,是转换法的应用。(2)为了证明桌面振动,可以在桌面上撒一些纸屑或放一些轻小物体,利用轻小物体的跳动显示发声的桌面在振动。(3)敲响右边的音叉,左边完全相同的音叉也会发声,并且把乒乓球弹起,说明左边音叉也振动,进一步说明声音可以通过空气传播,即气体可以传声。

9. D

10. C 提示:佩戴该耳机时,人听到的声音是通过头骨、颞骨等骨骼传播到听觉神经,然后由听觉神经传给大脑的,此种听到声音的方式称作骨传导,即声音是通过固体传播的;声音可以在空气中传播,戴耳机时听到的周围环境声音是通过空气(即气体)传播的。

11. (1)固体 能量 (2)松紧程度 介质的种类 (3)声音在传播过程中被阻断(阻止了棉线的振动) (4)如图所示



提示:(1)能通过“土电话”实现远距离通话,这表明声音可以通过固体传播。(2)将棉线稍拉紧些,改变的是棉线的松紧程度,听到的声音更清楚,该现象说明声音的传播效果与棉线的松紧程度有关。仅将棉线改为长度、粗细相同的细金属丝,改变的是传声的材料即介质,听到的声音更清楚,该现象表明声音的传播效果与介质的种类有关。(3)捏住棉线的某一位置,听到的

声音明显减小甚至听不到对方的声音,这是因为说话声引起棉线振动,棉线把这种振动由近及远地传到远方,如果用手捏住棉线的某一部分,声音在传播过程中被阻断,振动就会停止,也就听不到声音了。(4)“土电话”是靠固体进行传声的,因此想要实现三人间的通话,需要用线将三人连接起来。

**12. (1)逐渐减弱 (2)声音不能在真空中传播 推理 (3)固体可以传声**

**提示:**(1)用抽气机将玻璃罩内的空气抽出,空气越来越少,声音逐渐减弱。(2)假设玻璃罩内的空气全部被抽出,将不能听到声音,说明声音不能在真空中传播;随着抽气机将玻璃罩内空气大量抽出,玻璃罩内接近真空状态,此时,声音小到几乎听不到,根据这个现象,推理真空不能传声,这是利用推理的方法。(3)闹钟与玻璃罩的底座接触,固体可以传声,所以会有声音传出来,而磁悬浮蓝牙音箱可以不与玻璃罩接触,从而避免这个因素的影响。

## 课时2 声波、声速、声能

1. B 2. D

**3. D 提示:**声音是由物体振动产生的,正在发声的物体叫作声源。声音的传播需要介质,即声音可以在固体、液体、气体中传播,不同声音在同种介质中的传播速度是相同的,但声音在不同种介质中传播的速度是不同的。

4. 振动 空气 能量

5. (1)反射 增强 (2)不能

**6. 170 能量 提示:**看到亮光 0.5 s 后听到爆竹在空中爆炸的声音,则人到爆炸点的距离  $s=vt=340\text{ m/s}\times 0.5\text{ s}=170\text{ m}$ 。由于声音具有能量,爆炸会引起窗户玻璃振动。

**7. C 提示:**声音的传播是有速度的,回声是声音遇到障碍物反射回来的现象,这个过程需要时间,A 错误。粗糙的表面会散射声音,使得声音的能量分散,反而会使声音变得模糊,光滑的表面能够更好地反射声音,使声音更清晰,B 错误。天坛的回音壁设计巧妙,墙壁能够有效地反射声音,使得站在围墙两边的人即使轻声说话也能被对方清楚地听到,C 正确。声音主要是在空气中传播,而不是在墙壁中传播,墙壁的作用是反射声音,使声音能够传到另一侧,D 错误。

**8. A 提示:**声音传播 100 m 的时间为

$\frac{100\text{ m}}{340\text{ m/s}}\approx 0.29\text{ s}$ ,小郑同学跑百米的真实时间为

$13.00\text{ s}+0.29\text{ s}=13.29\text{ s}$ 。

**9. 相同 330 不能 提示:**不同声音在同种介质中的传播速度是一样的,所以鸟鸣和流水声在相同环境的空气中传播速度相同。声音传播的速度  $v=\frac{s}{t}=\frac{2\times 330\text{ m}}{2\text{ s}}=330\text{ m/s}$ 。由于声音不能在真空中传播,利用声波不能测量地月之间的距离。

**10. 乙 能量 转换 提示:**实验时,对着圆筒发出声音,同时观察到光屏上亮点的移动轨迹是一条无规则的曲线,是橡皮膜振动带动平面镜振动的结果,说明声音具有能量。橡皮膜的振动通过平面镜反射的亮点的移动显示出来,这种研究问题的方法叫作转换法。

**11. 340 固体 铝 提示:**声音在  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  的空气中的传播速度是  $340\text{ m/s}$ 。声音在固体中传播最快,在气体中传播最慢,所以第一声是通过固体即金属管传来的,第二声是通过气体即空气传来的。设声音在金属管中的传播速度为  $v$ ,则  $\frac{850\text{ m}}{340\text{ m/s}}-\frac{850\text{ m}}{v}=2.33\text{ s}$ ,解得  $v=5\,000\text{ m/s}$ 。所以该金属管可能是铝制成的。

**12. (1)氢气 (2)在同种介质中,声音的传播速度随温度的升高而增大 (3)337**

**16. 85 提示:**(1)由表中的数据可知,温度相同时,声音在氢气中的传播速度最大。(2)由表中的数据可知在同种介质中,声音的传播速度随温度的升高而增大。(3)由表中的数据可知,当温度为  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  时,声波在空气中的传播速度为  $337\text{ m/s}$ 。要想听到回声,原声与回声必须间隔  $0.1\text{ s}$  以上,所以要想听到回声,教室前、后墙壁之间的距离至少为  $337\text{ m/s}\times\frac{1}{2}\times 0.1\text{ s}=16.85\text{ m}$ 。

**13. 320 m/s 提示:**钢尺水平打击木条的声音传播到手机需要的时间  $t'=t-\Delta t=0.8\text{ s}-0.79\text{ s}=0.01\text{ s}$ ,声速  $v=\frac{h}{t'}=\frac{3.2\text{ m}}{0.01\text{ s}}=320\text{ m/s}$ 。

## 二、声音的特性

### 课时1 声音的三要素

1. A 2. A 3. A 4. A

5. 振动 音调 音色

## 6. 音调 空气

7. 一 二 乙 提示:如图 1 所示,用薄塑料片在塑料梳子的齿上划两次,第一次快些,所以第一次振动的频率高,音调高。如果第二次划梳齿的力量较大,则第二次的振幅大,故响度大。如图 2 所示,用薄塑料片在甲、乙两把塑料梳子的齿上用同样的速度划两次,因为乙梳子的齿密,所以乙梳子发出声音的音调高。

8. B 提示:音色指声音特色,可以辨别乐器。音调指声音高低,可以辨别乐曲。

9. D 提示:侗族大歌中“众低独高”的“低”和“高”描述的是声音的高低不同,即指音调。

10. A 提示:自己听到的声音是通过骨传导听到的,用手机录音功能记录自己的朗读声,再播放出来,是通过空气传播听到的,不同的介质传播导致音色发生了变化。

## 11. 音色 音调 频率 响度 振幅

提示:不同人的声音的音色不同,通过音色可以辨别出谁在说话;“曲高和寡”主要描述声音的音调特征,与发声物体的振动频率有关;隆隆的雷声震耳欲聋,沙沙的细雨需侧耳倾听,这是由于声音的响度不同,它与发声物体振动的振幅有关。

## 12. 响度 音调 频率

13. 高 不变 提示:声波的频率为原来声音的 3 倍,则音调比原来的声音高,声音的频率改变,但传播速度不变。

14. (1)①④ (2)③④ (3)等于 不等于 提示:(1)探究琴弦发出声音的音调与琴弦材料之间的关系时,应控制琴弦的横截面积、长度相同,改变琴弦的材料,所以应选择琴弦①④。(2)探究琴弦发出声音的音调与琴弦长短之间的关系时,应控制琴弦的材料、横截面积相同,改变琴弦的长度,所以应选择琴弦③④。(3)探究琴弦发出声音的音调与琴弦横截面积之间的关系时,应控制琴弦的材料、长度相同,改变琴弦的横截面积,则②号琴弦的长度  $a=40\text{ cm}$ ,横截面积  $b\neq 0.5\text{ mm}^2$ ,这样可以选择编号为①②的琴弦进行实验。

## 课时 2 声音的特性的应用

1. D 提示:“角”音的频率是 1 318 Hz,“羽”音的频率是 1 793 Hz,“角”音的频率比“羽”音低,所以

“角”音比“羽”音的音调低。

## 2. A

3. C 提示:声音的传播速度与介质的种类和温度有关,琴声的音调改变,在空气中的传播速度不变,A 错误。演奏时,通过按压琴弦的不同位置,琴弦振动的频率发生了变化,可弹出音调高低不同的声音,B 错误、C 正确。琴身和琴弦的材质比较特殊,则琴声的音色特殊,不会影响琴声的音调,D 错误。

4. B 提示:由题意可知,编钟发出的声音频率不仅与其质量有关,还与敲击的位置有关,A 错误。敲 M 处发出的声音音调比敲 N 处的高,比敲 P 处的低,则可知敲 P 处发出的声音频率(音调)高于敲 N 处的,B 正确。响度的大小与振幅有关,振幅的大小与敲击的力的大小有关,所以敲 P 处时,钟的振幅不一定比敲 M 处时大;敲 N 处时,发出的声音响度不一定比敲 M 处时大,C、D 错误。

## 5. 音色 响度

6. 振动 音调 音色 提示:声音是由物体振动产生的,故 PVC 管发出的声音是由空气振动产生的;拍击不同长度的 PVC 管,管的长短不同,管内空气柱的长短就不同,振动时的频率就不同,所以发出声音的音调就不同;音色反映的是声音的品质与特色,它与发声体的材料和结构有关,PVC 管和其他乐器的材料、结构不同,所以 PVC 管发出声音的音色不同。

7. 响度 绷紧鼓皮 提示:用大小不同的力敲击时,鼓面振动的幅度是不同的,故其所发出的声音的强弱,即声音的响度是不同的。鼓皮绷得越紧,鼓面振动的频率越大,音调越高。

8. A 提示:乙路面凸起的部分更密集,汽车经过时,频率高,发出声音的音调高。

9. C 提示:声音在均匀空气中向远处传播过程中,振幅逐渐减小,声速、频率都不变。

10. 不变 变大 提示:由图可知,B 段与 A 段相比,声波相同时间内振动的次数不变,说明频率不变,则变声后声音的音调不变;声波的振幅增大、响度变大。

11. 振动 高 提示:一切声音都是由物体振动产生的,“古筝”的声音是由琴弦振动产生的。橡皮筋发出的声音的音调与它的长短、粗细、松紧都有关,越短、越细、越紧,音调越高,用同样大小的力拨动橡皮

筋,发声时细橡皮筋比粗橡皮筋的音调高。

**12. 低 高 小华** 提示:敲击水瓶时,声音是由瓶壁和瓶内水的振动产生的,瓶内水越多,瓶壁和瓶内水振动的频率越低,听到声音的音调越低,故用相同的力从左到右敲击,瓶内水变多,振动频率变低,音调逐渐变低。吹瓶口时,发声体是瓶中水面上方的空气柱,空气柱越短,振动频率越高,听到的声音的音调越高,小华用嘴从左到右依次吹瓶口,瓶内空气柱变短,振动频率变高,音调逐渐变高。生活中往保温瓶中倒开水,发出的声音是瓶内水面上方的空气柱振动产生的,所以,是根据小华的方法判断瓶中水位高低的。

**13. (1)横截面积 高 (2)长度 低**  
**低** 提示:(1)第1、2、3次实验,空气柱的横截面积相同,管内空气柱越短,频率越高,音调越高。(2)第1、4或2、5或3、6次实验,空气柱的长度相同,管内空气柱横截面积越大,频率越低,音调越低。

### 三、噪声及其控制

1. D 2. C 3. B 4. A

5. 乙、丁 丁 属于 提示:由图可知,甲和乙、丁的振动频率相同,音调相同;丁的振幅最小,因此响度最小;乐器演奏的乐曲对正在专心学习的人来讲,影响到了正常的学习,属于噪声。

6. 响度 分贝(dB) 增大 声源处

提示:图甲所示的噪声监测器可读出此时的噪声是59.1分贝。该装置是用来监测噪声强弱的仪器,故其测的是当时环境声音的响度。若有汽车或摩托车驶过时,噪声变强,所以噪声监测器的数字将会变大。设置禁鸣标志,这种做法属于在声源处控制噪声。

7. B

8. 声源处 传播过程中 声音接收处

提示:在被敲的地方垫一块抹布,避免发出声音,是在声源处减弱噪声;把房间、厨房的门窗关严,阻断噪声传播,是在传播过程中控制噪声;用耳塞塞住耳朵,防止噪声进入人耳,是在声音接收处减弱噪声。

9. 空气 变小 不变

10. (1)小 (2)好 海绵 (3)响度 传播过程中

11. (1)空气 相互抵消 (2)没有 新的噪声 (3)A (4)B 提示:(1)空气中传播的音叉的声音是由空气振动产生的声波,人耳听到的声

音较弱时,两个声源发出的波同时传达,引起空气的振动相互抵消。(2)话筒收集噪声,没有控制噪声的产生;电脑分析结果通过喇叭发出新的噪声。(3)声音以声波的形式向远处传播,假如甲声源传来的疏波和乙声源传来的密波恰好同时到达某点,那么这一点的空气就会安静无波,在这里也就听不到声音了,这种方法称为有源消声技术。由此可知,“以声消声”技术消除噪声的途径属于在声源处减弱噪声。(4)分析图像可知,B图中产生的噪声振动波形与A点声波的频率和振幅相同,相位相反,可以“以声消声”。

### 四、人耳听不到的声音

1. D

2. C 提示:驱蚊器发声体通过振动发出声音,A正确。驱蚊器发出的声音能够在空气中传播,B正确。驱蚊器发出的声音是超声波,不在人耳的听觉频率范围之内,人耳听不到,C错误。调高驱蚊器振动频率,声音的音调变高,D正确。

3. C 4. B

5. D 提示:因为地震产生的次声波频率低于20 Hz,而表格中大象的听觉频率范围是1~20 000 Hz,可以听到次声波,所以大象会有较为明显的反应。

6. D 提示:驱狗器发出声音的频率高,属于超声波,高于人耳可听范围,人耳听不见超声波。超声波是物体振动产生的,在空气中的传播速度等于可听声的传播速度。

7. 超声波 信息 不能

8. 超声波 次声波 低于

9. A

10. A 提示:用超大音量放大声音响度,说明原来的声音响度很小;超低速度播放是减慢声音频率,说明原来的声音频率很高,是超声波。

11. 500 不是 能 提示:牙刷每分钟振动30 000次,即每秒钟振动500次,牙刷的频率为500 Hz,不是超声波。人耳能听到的频率范围大约是20~20 000 Hz,500 Hz在这个范围内,人耳可以听见。

12. 440 高 能 音调 提示:频率是物体1 s内振动的次数。蜜蜂出巢采蜜时双翅每秒振动440次,则频率为440 Hz;采蜜回巢时双翅一分钟振动18 000次,则频率为300 Hz,它比蜜蜂出巢时双翅振动的频率低。人耳的听觉范围是20~20 000 Hz,蜜蜂采

蜜回巢的声音的频率在这个范围内,所以人能听到蜜蜂采蜜回巢的声音。振动频率不同音调就会不同,所以养蜂人可以根据音调进行分辨。

13. (1)等于 (2)能量 (3)声音不能在真空中传播 1 500 提示:(1)超声波在空气中的传播速度等于可听声在空气中的传播速度,声速与频率无关。(2)超声波能把水打散形成“白雾”,说明超声波具有能量。(3)超声波不能在真空中传播,故航天员无法利用声呐测绘月球表面的地形。鱼群距潜艇的距离  $s = \frac{1}{2}vt = \frac{1}{2} \times 1\,500 \text{ m/s} \times 2 \text{ s} = 1\,500 \text{ m}$ 。

### 跨学科实践:乐器的调查与制作

1. (1)杯子和水 1 增加 2 号杯中的水量 (2)a (3)琴弦 响度 升高

提示:(1)用筷子敲击杯子使其发声,发声的声源是杯子和水。水越少,振动越快,频率越高,音调越高,所以音调最高的水杯编号是1。若2号杯发出的音调比标准音高,应增加2号杯中的水量,使杯子和水整体振动变慢,从而降低音调。(2)用手指蘸水在杯口摩擦,杯子会振动发声,此时杯中水也会随之振动,水波会以杯口为中心向四周扩散,所以杯中水波形状如图丙中a所示。(3)二胡演奏过程中,振动发声的物体是琴弦。琴筒是二胡的共鸣箱,其作用是扩大和渲染琴弦振动,从而增加声音的响度。演奏时,演员在同一根琴弦上将按压手指的位置下移,琴弦振动部分变短,振动变快,频率变大,根据音调与频率的关系可知,声音的音调将升高。

2. (1)空气柱 (2)a c (3)箫

提示:(1)笛子是由管内的空气柱振动产生声音的。(2)音调的高低取决于空气柱的长短,空气柱越长,产生的笛声的音调越低,空气柱越短,音调越高,所以,当布团⑤分别位于a、b、c三个位置时,竹笛发出声音音调最高的位置是a,音调最低的位置是c。(3)靠空气振动发声的乐器有很多,中国的有箫、笛、笙、葫芦丝等;西洋乐器包括萨克斯、长笛、长号、小号、短号等。

3. (1)空气柱 (2)低 (3)合格 制成的排箫只能吹出中音区和高音区 提示:(1)声音是由物体振动产生的,演奏时,对着竹管吹气,便能发出声音,这是由于吹气时,管内的空气柱发生振动。(2)由图乙可知,声音的频率与管长的关系是频率随着管长的增加而降低。(3)吸管的最大长度为20 cm,由

图乙和表格可知,制成的排箫只能吹出中音区和高音区的音,所以评定为合格。

4. (1)松紧程度 (2)粗细 长度和松紧程度 细 (3)C (4)中指 提示:(1)实验中,在钢丝末端悬挂不同个数的钩码是为了改变钢丝的松紧程度。(2)在第1、2两次实验中,钢丝的松紧程度、长度相同,粗细不同,是为了探究音调与弦粗细的关系。第1次发声音调低,比较第1、2两次的实验数据可知,在弦的松紧程度和长度相同时,弦越细,音调越高。(3)两组数据中只能有一个变量,因此结合前三组数据可知,第4次钢丝粗细均可。(4)为发出“3”的音,他此时最简单合理的操作是松开中指,理由是当粗细和松紧程度相同时,弦越长音调越低。

## 第二章 光现象

### 一、光的色彩

1. A

2. A 提示:让太阳光从左往右斜射到平面镜上,适当调整平面镜的位置、角度,此时会发生光的色散,从上到下形成红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫的彩色光带,因此上边是红色,下边是紫色。

3. D

4. 光的色散 绿 白

5. 黑 绿色气球 能量

6. (1)不是 (2)红 紫 (3)蓝

提示:(1)太阳光通过三棱镜后,被分解成红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫等色光,说明白光是由多种色光混合而成,白光是复色光。(2)经过三棱镜后,红光的偏折程度最小,紫光的偏折程度最大,所以a是红光,b是紫光。(3)在三棱镜和白色光屏之间放一块与光屏等大的蓝色玻璃,蓝色玻璃只让蓝色光通过,而吸收其他色光,所以光屏上只呈现蓝色光。

7. D 提示:棱镜对不同色光的偏折程度不同,其中对红光的偏折程度最小,对紫光的偏折程度最大,所以红光靠近顶部,紫光靠近底部,且在三棱镜内就已偏折。

8. B 提示:蓝色透明玻璃片甲只允许蓝色光透过,红色透明玻璃片乙只允许红色光透过,故Ⅰ区域为蓝色,Ⅲ区域为红色。而蓝色透明玻璃片甲不允许红光透过,红色透明玻璃片乙不允许蓝光透过,故Ⅱ区域为黑色。

9. A 提示:透明物体的颜色是由它透过的色光决定的,白光是由各种颜色的光混合而成,光源照射到红玻璃上,红玻璃只能透过红光,光源照射到绿玻璃上,绿玻璃只能透过绿光,光源照射到蓝玻璃上,蓝玻璃只能透过蓝光,飞行员可以看到三种颜色的光,说明光源发出的是白光。

10. 色散 绿 二 提示:彩虹的形成原因是光的色散,当喷出水后,空气中有大量的小水滴,太阳光照在这些小水滴上,被分解成七种色光。红、绿、蓝三种色光按照不同比例混合,能产生其他任何颜色的光,这三种色光就是光的三原色。根据“背日喷乎水,成虹霓之状”可知按照方法二喷水,我们就可以看到彩虹。

11. (1)三棱镜 增大 (2)底部 多种色光混合 (3)三棱镜 消失 (4)①③②④ 提示:(1)当发现光屏上的白色光带边缘出现彩色时,应微微转一转三棱镜,即可看到彩色光带,因为光的色散现象是通过三棱镜实现的。分辨不清光屏上彩色光带的色彩,是因为不同色光都“挤”在了一起,此时应适当增大光屏与三棱镜间的距离。(3)轻轻敲击水槽,使水面迅速地小幅度振动,水面不再是平面,光在不平的水面上会发生漫反射,使得各种颜色的光复合成白光,则墙面上的彩色条纹将消失。(4)所采取步骤的合理顺序应该是提出问题、猜想和假设、实验研究、分析归纳、得出结论、评估与交流,故本题中,完成本探究的全过程,采取的步骤的合理顺序是①问题③证据②解释④交流。

## 二、光的直线传播

1. A

2. D 提示:从①中我们发现光在水中沿直线传播;而②中的光线不再沿直线传播,不同于①的是介质不再均匀;③现象中的光线又沿直线传播,是由于经搅拌后,介质又变得均匀。可得结论:光在同种均匀介质中才沿直线传播。

3. A 提示:日环食的形成是月球转到地球与太阳之间时,挡住了太阳射向地球的光线,根据日环食的照片,可以推测出月球的形状为圆形。

4. 大  $3 \times 10^8$   $3.9 \times 10^8$  提示:闪电和雷声同时发生,我们总是先看到闪电后听到雷声,是因为光速比声速大。光在真空中的传播速度为  $3 \times 10^8$  m/s,

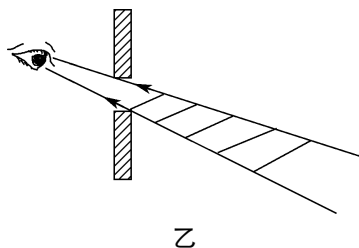
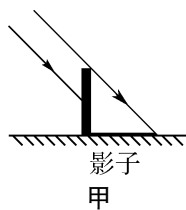
地球和月球之间的距离约为  $s = \frac{1}{2}ct = \frac{1}{2} \times 3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 2.6 \text{ s} = 3.9 \times 10^8 \text{ m}$ 。

5. 同一直线 不是 是 提示:光是沿直线传播的,通过小孔看见烛焰,是因为烛焰发出的光沿直线传播,依次通过小孔进入人眼,此时看见的烛焰不是烛焰通过小孔成的像。蜡烛发出的光线通过 A 纸片上的小孔在 B 纸片上形成像,是烛焰通过小孔成的实像。

6. 直线传播 暗 大 提示:小孔成像是由于光的直线传播形成的;要让室内墙壁上的像看得更清楚,房间的亮度应较暗;室外的人靠近小孔,光线发散程度更大,像距不变,像将变大。

7. 直线传播 B 北 提示:月食的成因是地球运行到太阳和月球之间,挡住了太阳射向月球的光,导致月球无法反射太阳光,从而形成月食,属于光的直线传播现象。日食的成因是月球运行到太阳和地球之间,挡住了太阳射向地球的光,所以形成日食时月球应位于 B 处。我国大部分地区位于北回归线以北,夏天,太阳直射点位于北回归线以南,根据光沿直线传播的原理可知,正午时物体影子在物体北面,所以自行车应停在房子的北方。

8. 如图所示



9. (1)光的直线传播 暗 (2)变大 (3)耳 (4)不改变孔的形状,只改变大小

提示:(1)小孔成像的原理是光在同种均匀介质中沿直线传播。在进行实验时,LED光源自身能够发光,为了现象更加明显,需要在较暗的环境中进行。(2)小孔成像时,物体到小孔的距离一定时,将光屏向右移动一段距离,光屏上的像将变大。(3)LED光源发光灯组通过小孔所成的是一个倒立(上下、左右都颠倒)的实

像,根据光屏像的特点和眼睛观察的位置,可知 LED 光源发光灯组为“T”形。(4)在探究孔的大小对小孔成像的影响时,将遮光板慢慢插入卡槽,改变三角形孔的大小,这样设计能够做到保证孔的形状不变,只改变孔的大小。

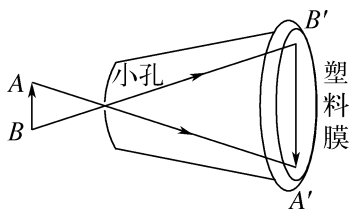
**10. A 提示:**当一个人逐渐走近一盏路灯时,他在路灯下的影子逐渐变短;在路灯正下方时,影子最短;当这个人逐渐离开路灯时,他在路灯下的影子逐渐变长。

**11. B A、C D 提示:**日全食是当地球上部分位置的太阳光被月亮全部遮住时看到的现象,故由此可知当人随地球一起运动到 B 区域时,会看到日全食。日偏食是月球运行到地球与太阳之间,地球有一部分被月球阴影的一部分覆盖的地区,在此地区所见到的太阳有一部分会被月球挡住,由此可知在 A、C 区域会看见日偏食。日环食发生时太阳的中心部分黑暗,边缘仍然明亮,形成光环,这是因为月球在太阳和地球之间,但是距离地球较远,不能完全遮住太阳而形成的,由此可知在 D 区域会看见日环食。

**12. (1)是 直线传播 (2)不能 变差**

**乙 提示:**(1)光源是自身能够发光的物体,解锁后的手机屏幕自身能发光,所以是光源。手机防窥膜两侧看不到屏幕内容,是因为光沿直线传播,只有在特定角度范围内的光线才能透过防窥膜。(2)从正上方看时,光线能透过防窥膜,所以不能防止正上方的窥视。(3)超细百叶窗的高度如果减小,那么光线能够绕过百叶窗传播到侧面的范围会增大,防窥的效果就会变差。乙为横竖交错的网格结构,丙为单向竖条结构,网格结构能同时限制水平和垂直方向的视角,防窥效果优于单向结构,故乙更好。

**13. 如图所示**



**提示:**A 点发出的光经过小孔沿直线传播会在光屏上成像 A', B 点发出的光经过小孔沿直线传播会在光屏上成像 B', 连接 A'B', 即为烛焰在塑料膜上成的像。

**14. (1)A 明亮的室外 倒立 直线传**

**播 (2)变大 (3)不变 (4)太阳 地面**

**提示:**(1)小孔成像成的是倒立的实像,其原理是光的直线传播。制作针孔照相机,图中圆筒的 A 端是用半透明薄膜制成的光屏,使用针孔照相机时,小孔对着明亮的室外,这样成像更清晰。(2)增大塑料薄膜与小孔之间的距离,即增大光屏与小孔之间的距离时,光屏上的像将变大。(3)烛焰经小孔成倒立的实像,像的形状与烛焰形状相同,与小孔的形状无关。(4)树荫下的圆形光斑是太阳通过树叶间的间隙形成的太阳的实像,由于树叶形成的小孔到地面的距离不同,太阳通过树叶缝隙所成的像(光斑)的大小也不相同。

**15. 垂直 (1)直线传播 (2)相同 16**

**(3)先变短后变长 12:00 正北 提示:**实验中将木棍垂直插在泡沫塑料板上,制成测量影子长度的装置。(1)实验中木棍影子是由于光沿直线传播形成的。(2)由表中数据可知,木棍长与影子长的比值保持 5:4 不变,即阳光下“木棍长和影长的比值”是相同的。第六组木棍长为 20 cm,  $20 \text{ cm} : L_{\text{影}} = 5 : 4$ , 解得影长  $L_{\text{影}} = 16 \text{ cm}$ 。(3)水平板上影子的形成原因是光的直线传播,太阳光照射角度随时间的变化而变化,得出影子的长短随时间的变化而变化,早晨和傍晚影子长,中午影子短,因此中午 11:00~14:00 在阳光照射下形成的影子,其长短变化是先变短后变长。古代人利用这个规律发明了日晷,并以此来粗略测定时刻。影子总是和太阳的方位相反的,太阳光是从南方射向地面,所以 12:00 时刻木棍影子的指向为本地的正北方向。

### 三、平面镜

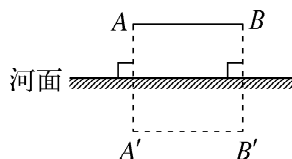
#### 课时 1 平面镜成像的特点

**1. A 2. D 3. B**

**4. 1.7 3 不变**

**5. c 对称 提示:**由平面镜成像的特点可知,像和物关于平面镜对称,所以利用图甲中的器材探究平面镜成像的特点时,应选用图乙中左右不对称的 c 物体进行实验,得出像与物关于镜面对称的结论。

**6. 如图所示**

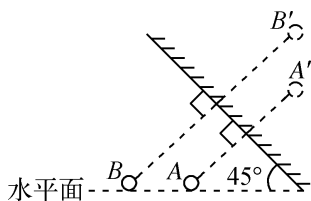


**7. (1)薄 (2)相等 (3)玻璃板位置改**

**变导致像的位置改变** 提示:(1)因为厚玻璃板的两个面都可以当作反射面,会出现两个像,会影响实验的效果,所以应选用薄玻璃板。(2)在玻璃板前放一个棋子A,再将另一个相同的棋子B放到玻璃板后,调整棋子B的位置,发现它与棋子A所成的像完全重合,这说明像与物体大小相等。(3)平面镜所成的像和物体关于平面镜对称,标记的 $A_1$ 与 $A_2$ 位置不重合,但在同一平面上,说明玻璃板位置发生了改变,导致像的位置发生改变。

**8. C** 提示:平面镜成的是虚像,在镜面的后面放任何东西,像的亮度、位置等都不受影响。

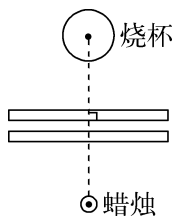
**9. C** 提示:如图所示,当小球从A点滚动到B点时,小球在平面镜中的像从 $A'$ 点运动到 $B'$ 点,根据像与物关于镜面对称的性质可知,当小球水平向左运动时,小球在平面镜中的像竖直向上运动。



**10. D** 提示:由平面镜成像规律可知物与像关于平面镜成轴对称关系,向上移动平面镜,对称轴不变,铅笔的位置不变,铅笔的像的位置也不变,A不符合题意。铅笔在平面镜中是否成完整的像与平面镜的大小无关,B不符合题意。铅笔水平向右移动10 cm,铅笔与镜面的距离变为5 cm,平面镜成像中像距等于物距,则像与镜面的距离也为5 cm,所以铅笔与它的像之间的距离变为10 cm,C不符合题意。铅笔和平面镜均绕底部转至虚线位置时,铅笔和平面镜相互垂直,根据平面镜成像中物与像关于平面镜成轴对称可知,铅笔与它的像共线,D符合题意。

**11. 12 22 不变** 提示:平静的水面相当于平面镜,彩灯的“倒影”是彩灯在水中的像,像与物关于水面对称,彩灯距水面12 m,则彩灯的“倒影”距水面12 m。若河水再上涨1 m,彩灯距水面变为11 m,则彩灯的“倒影”距水面11 m,彩灯与其对应“倒影”相距22 m,“倒影”大小不变。

**12. 远离 如图所示 变大**



**提示:**平面镜成像,像与物关于镜面对称,即像与物的连线与镜面垂直,像与物到镜面的距离相等。图乙,蜡烛到镜面的距离小于烧杯到镜面的距离,若烧杯、玻璃板的位置不动,应将蜡烛远离玻璃板,使蜡烛到镜面的距离等于烧杯到镜面的距离,则蜡烛的像会落到烧杯中央。若蜡烛和烧杯的位置不动,作出蜡烛和烧杯连线的垂直平分线即为玻璃板的位置。两种方法中,蜡烛到镜面的距离均变大,则像到镜面的距离均变大,所以,像和物之间的距离均变大。

**13. (1)平面镜 (2)远离 (3)B**

**提示:**(1)沿着玻璃板在纸上画一条直线,表示平面镜的位置。(2)平面镜成的像与物体大小是相等的,且关于镜面对称,所以蜡烛1向远离玻璃板方向移动时,蜡烛2也应向远离玻璃板方向移动。(3)像和物的连线垂直于平面镜,物点A对应的像点应该为B,所以应该用直线连接图丙中物点A与像点B。

## 课时2 平面镜成像的应用

**1. D** 提示:根据平面镜成像的特点,在平面镜中的像与现实中的事物恰好左右颠倒,且关于镜面对称,分析可得,实际时间是5:10。

**2. B** 提示:由平面镜成像特点可知,平面镜所成的像的大小只与物体的大小有关,位置则与物体和平面镜的相对位置有关。由于灯的大小和相对地面的位置不变,地砖2、3处于同一水平面,所以在2号地砖和3号地砖上看到的灯的像的大小和位置均相同。

**3. 下 45 背面** 提示:从左图观察口看到正前方是方格子,整体好像是一个空箱子,而从右图中看出观察口正前方没有方格子,有一个倾斜平面镜,所以左图中的空箱子是利用平面镜成像得到的,因此镜面是向下,且与箱底的夹角为 $45^\circ$ ,使得箱底成像在竖直方向,看上去是完整的箱子。

**4. 虚 手机侧 不变** 提示:手机屏幕中的物体通过光学器材M成的像属于平面镜成像,是虚像,眼睛需要在手机侧进行观察,才能看到像。平面镜成的像,像和物体大小相等,将屏幕远离光学器材M时,光学器材M所成的像的大小会不变。

**5. 1 不变 左方** 提示:视力表到平面镜的距离为3 m,则视力表的像与平面镜的距离也为3 m,由此可得人到平面镜的距离为 $5\text{ m}-3\text{ m}=2\text{ m}$ ,则人到视力表的距离为 $3\text{ m}-2\text{ m}=1\text{ m}$ 。当平面镜向

人靠近 1 m,人在镜中的像将移动 2 m,根据平面镜成像特点,物像大小相等,可知,视力表经平面镜所成的像不变。视力表上其中一个“E”开口指向纸外,因像与物关于平面镜对称,所以该“E”在镜中的像的开口也指向纸外,所以人应该指向自己的左方才正确。

6. B 提示:潜望镜是利用平面镜两次成像原理来工作的,平面镜所成的像是对称的,两次对称得到的图形正好和原图形完全相同,故 B 正确。

7. B 提示:“20:15”与“21:05”成轴对称,这时的时间应是 21:05。

### 8. 虚 不随 先变大后变小 曲线

提示:根据平面镜成像原理,通过玻璃看到的像是虚像。平面镜成像时像和物体关于镜面对称,将图甲中窗户 P 向右平移打开,镜面所在平面不变,则像的位置不变,即像不随窗户移动;将图乙窗户 Q 转动  $150^\circ$  打开,在  $0\sim 90^\circ$  时,像远离物体,距离变大,在  $90\sim 150^\circ$  时,像靠近物体,距离变小,则窗框上的 A 点与 A 点在窗户 Q 中的像之间的距离将先变大后变小,A 点的像的移动轨迹是曲线。

### 9. (1)虚 (2) $45^\circ$ (3)远离 增强

(4)厚度 (5)C 提示:(1)挡风玻璃所成的仪表盘的像是平面镜成像现象,该像是虚像。(2)由像与物体关于平面镜对称得,挡风玻璃与水平面夹角为  $45^\circ$ 。(3)某驾驶员发现挡风玻璃所成的像过低,不便于观察,由像与物体关于平面镜对称得,需要将显示器沿水平方向远离挡风玻璃。如果成像不清晰,可以增强显示器亮度,反射的光线多,改善成像效果。(4)重影产生的原因是挡风玻璃有一定的厚度,玻璃板前后两面成的像没有重叠在一起。(5)根据平面镜成像特点,像和物关于镜面对称,他通过前挡风玻璃所看到的时间为 C 图。

## 提优专题 1 探究平面镜成像的特点

### 1. (1)竖直 (2)重合 (3)方法 2

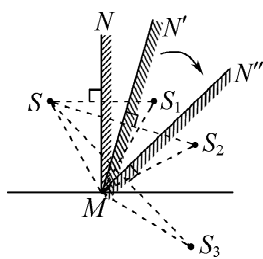
(4)ac N(bd M) 提示:(1)实验时,为使像落在桌面上,玻璃板应竖直放置。(2)将蜡烛 B 放到玻璃板后,调整 B 的位置,使其与 A 的像重合,可知像与物大小相等。(3)实验时,应测量像与物到镜面的距离,方法 2 正确。(4)要使灯的像在小明的正前方,玻璃板与水平面成  $45^\circ$  角放置,玻璃板沿 ac 放置时,发光小灯应在 N 处;玻璃板沿 bd 放置时,发光小灯应在 M 处。

### 2. (1)反射 (2)a 大小 (3)玻璃板

③ 提示:(1)平面镜成的像是光的反射形成的。(2)探究像与物的大小关系时,将点燃的蜡烛 A 置于玻璃板前,蜡烛 A 发出的光线经玻璃板反射,被人眼接收,才能看到像,故眼睛在蜡烛 A 所在这一侧,即在 a 处。蜡烛 B 与 A 的像完全重合,说明像与物大小相等。(3)由于玻璃板既能代替平面镜成像,又能透光,可以透过玻璃板观察到蜡烛 B,便于确定像的位置。要使像移到烧杯中,需要增大蜡烛到玻璃板的距离,则移动的方向应是③。

### 3. (1)竖直 便于确定像的位置 (2)蜡烛 A 蜡烛 A 的像 (3)只凭一次实验数据得出的结论具有偶然性 (4)玻璃板有一定的厚度 (5)D (6)曲线 保持不变

提示:(1)实验时将半透明玻璃板垂直放置在水平桌面上,这样做是为了使像能成在水平桌面上,便于确定像的位置。用半透明玻璃板替代平面镜的目的是便于确定像的位置,因为玻璃板既能反射光成像,又能透光,能看到玻璃板后面的蜡烛,从而确定像的位置。(2)为使成像清晰,将蜡烛 A 竖直放在玻璃板的前面并点燃,拿未点燃的蜡烛 B 竖直在玻璃板后面移动,由于平面镜成的像属于光的反射,所以人眼一直在玻璃板蜡烛 A 这一侧观察,直至蜡烛 B 与 A 的像完全重合。(3)为了得到普遍性的结论,实验要进行多次,小明只进行了一次实验,就得到了“像与物到镜面距离相等”的结论,该结论具有偶然性,因此不合理。(4)出现两个不重合像的原因是玻璃板有一定的厚度,玻璃板的两个表面都能反射光成像,所以会看到两个像。(5)蜡烛 A 的位置保持不变,把玻璃板沿虚线 EF 平分成两块,把其中的一块向后平移一段距离,就是两块单独的玻璃板,会各成一个完整的像。由于蜡烛距离两块玻璃板的距离不同,像的位置也不同,所以蜡烛 A 通过这两块玻璃板都成完整的像,两个像在不同位置。(6)根据平面镜成像特点,分别作出平面镜在 3 个位置时 S 点的像,如图所示。由图可知,像点的轨迹应是圆弧,即为曲线。根据平面镜成像特点“像与物的连线被平面镜垂直平分”可知, $S'$  离 M 的距离与 S 离 M 的距离相等,而 S 离 M 的距离不变,所以  $S'$  离 M 的距离保持不变。



4. (1)A (2)没有 (3)P (4)0.5

(5)C (6)下方 提示:(1)平面镜成的是由于光的反射而形成的虚像,所以小红同学只有在A侧才能看到蜡烛A经玻璃板所成的像。(2)平面镜所成的像与物体等大,像的大小与玻璃板的厚度无关。(3)物体在平面镜中成像时,物、像到平面镜的距离相等,通过测量,可以得到A和A<sub>1</sub>到平面镜P面的距离是相等的,所以A<sub>1</sub>是蜡烛A通过玻璃板P面成像得到的。(4)根据表中数据推算玻璃板的厚度为4.2 cm - 3.7 cm = 0.5 cm。(5)平面镜成的像与物关于平面镜对称,当玻璃板放置在图丙所示的位置时,只有C与蜡烛关于平面镜对称,故蜡烛的像可能是图中的C。(6)根据光的反射定律可知,前挡风玻璃是倾斜安装的,则晚上开车时,来自后方车辆的强光入射到前挡风玻璃时,会被反射到下方。

## 四、光的反射

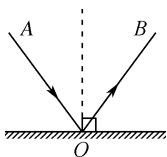
### 课时1 光的反射现象及定律

1. A 2. B

3. C 提示:入射光线与镜面的夹角为 $30^\circ$ ,则入射角为 $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ ,根据光的反射定律可知,反射角也为 $60^\circ$ ,故反射光线与入射光线的夹角为 $120^\circ$ 。

4. 30 0 180 提示:入射光线与法线的夹角为入射角,入射角为 $30^\circ$ ,由光的反射定律可知,反射角等于入射角,则反射角也是 $30^\circ$ 。入射光线逐渐向法线靠拢直至与法线重合时,即入射光线与法线重合时,入射角变为 $0^\circ$ ,由于反射角等于入射角,则反射角也是 $0^\circ$ 。由于入射光线反射后,反射光线向着与原来传播方向相反的方向射出,所以光线的传播方向改变了 $180^\circ$ 。

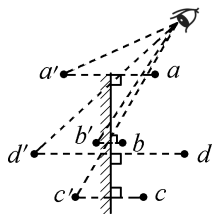
5. 如图所示



6. (1)空气中喷一些烟雾(或水雾等)  
(2)90 反射光线、入射光线和法线在同一平面内 (3)反射角等于入射角 (4)B

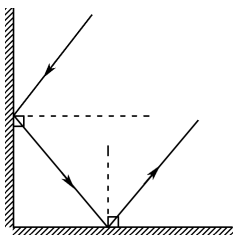
7. C 提示:仅将入射光线SO绕O点顺时针转动,入射光线远离法线,入射角增大,根据光的反射定律,反射光线也向下远离法线,反射角增大,可以使反射光线射向B点。仅将平面镜绕O点逆时针转动,入射点O不变,相当于增大入射角,根据光的反射定律,反射角等于入射角,反射光线也向下远离法线,可以使反射光线射向B点。将平面镜向上平移,入射光线不变,入射点向右移动,根据光的反射定律,反射光线向上向右移动,不能使反射光线射向B点。将平面镜向下平移,入射光线不变,入射点向左移动,反射光线向下向左移动,能照到B点。

8. A 提示:发光点在平面镜中所成的像就是发光点关于镜面的对称点。分别作a、b、c、d四点关于平面镜的对称点a'、b'、c'、d',如图所示。将像点和眼睛连线,由图可知,眼睛不能看见a点的像。



9. 60 0 50 提示:入射角是 $30^\circ$ ,光反射时反射角等于入射角,所以反射角也是 $30^\circ$ ,反射光线与入射光线的夹角是 $60^\circ$ 。如果光垂直射到平面镜上,这时入射角是 $0^\circ$ ,使镜面沿顺时针方向转动 $25^\circ$ ,入射光线与镜面的夹角为 $65^\circ$ ,则入射角为 $90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$ ,反射角也是 $25^\circ$ ,反射光线与入射光线的夹角是 $50^\circ$ 。

10. 如图所示



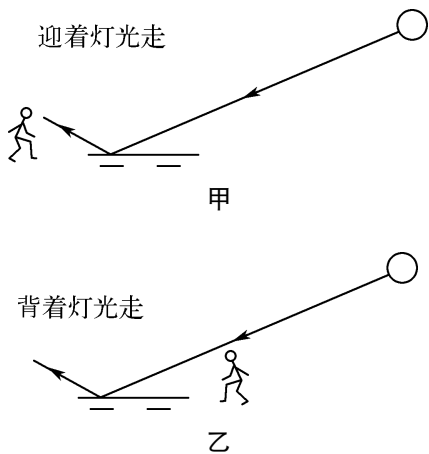
11. (1)烟雾 (2)①垂直 ②垂直  
③光的反射中,反射光线、入射光线和法线在同一平面内 (3)B (4)远离 = 提示:  
(1)为了在不同方向都能观察到光的传播路径,应在平

面镜上方喷些烟雾,光照在烟雾上会发生漫反射,可以通过烟雾显示光路。(2)若纸板与  $AO$ 、 $OB$  所在平面重合,多次测量纸板和平面镜的夹角均为  $90^\circ$ ,则反射光线、入射光线所在平面和平面镜相互垂直。由①②可得到结论:在光的反射中,反射光线、入射光线和法线在同一平面内。(3)法线是经过入射点垂直于反射面的直线,它是一条辅助线,不是真实存在的,通常用虚线表示,有助于帮助我们判断并测出入射角和反射角,但不能帮助我们确定反射光线、入射光线是否在同一个平面。(4)由根据表中实验数据可知,入射光线与镜面的夹角  $\angle AOP$  逐渐变小,入射光线  $AO$  与法线  $ON$  的夹角即入射角逐渐变大,因此入射光线  $AO$  逐渐远离法线  $ON$ 。由表中实验数据可知,反射角与入射角的大小相等,即  $\angle NOB = \angle AON$ 。

## 课时 2 光的反射的应用

1. A 提示:随着太阳西斜,入射光逆时针旋转,则入射角减小,反射角减小,反射光线向接收器上方移动,要使反射光线不动,法线应逆时针旋转,则平面镜逆时针旋转。

2. B 提示:如图甲所示,迎着灯光走,灯光经水面发生镜面反射,进入人眼睛的反射光线多,人感觉水面亮,地面发生漫反射,只有很少的光线进入人的眼睛,人感觉地面暗;如图乙所示,背着灯光走,灯光经水面发生镜面反射,没有反射光线进入人的眼睛,人感觉水面暗,地面发生漫反射,有少量的光线反射进入人的眼睛,人感觉地面亮。



3. 乙 甲 甲和乙

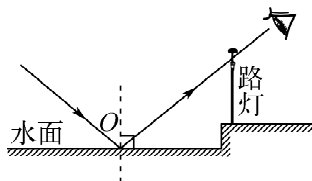
4. 乙 会聚 汽车的后视镜

5. 白纸 漫 自己 提示:当手电筒垂直照射白纸和平面镜时,平面镜发生镜面反射,反射光线竖

直向上,从侧面看时,几乎没有光线进入人眼,所以看到的平面镜是暗的;光线照射到白纸上,白纸表面是粗糙的,发生漫反射,从侧面看时,有光线进入人眼,所以看到的白纸是亮的。他想用这个镜子观察自己的像,应该用手电筒照射自己,自己反射的光线增多,能看得更清楚。

6. 直线 B 凸

7. 如图所示



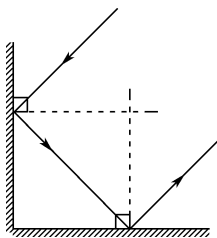
提示:太阳在湖中的倒影“镶嵌”在湖边的路灯中,即人眼通过路灯的空隙看到太阳的像,说明反射光线能进入人眼,则画出一条眼睛与路灯空隙的连线为反射光线,该光线与水面的交点为入射点,根据反射角等于入射角、反射光线与入射光线在法线两侧,画出对应的入射光线。

8. A 提示:左侧后视镜中只能看到左侧车身,根据光的反射定律,说明镜面过于靠近车身,为确保行驶安全,左侧后视镜的镜面应适当外旋,扩大观察范围,观察到车后的情况。

9. C 提示:由图可知,光照射到潮湿的路面,更容易发生镜面反射,A 错误。由图可知,光照射到干燥的路面,更容易发生漫反射,不是折射,B 错误。由于光照射到潮湿的路面,更容易发生镜面反射,反射光线平行射出,几乎没有反射光线进入驾驶员的眼睛,所以对面无车时,驾驶员看潮湿的路面更暗,C 正确。照射到干燥路面的光发生漫反射,漫反射也遵循光的反射定律,D 错误。

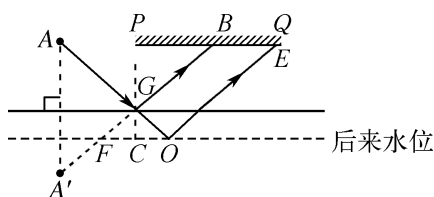
10. 互相垂直 与人射光相反的方向

镜面 镜面 提示:如图所示,角反射器是两块相互垂直的平面镜,任何光源射来的光,角反射器均能将光沿与入射光相反的方向反射回去,此种反射为镜面反射。阳光照在建筑物外墙的光滑的玻璃幕墙上发生镜面反射,反射到比较集中的方向上,造成了光污染。

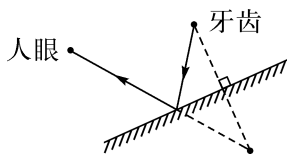


11. (1)虚 (2)6 (3)下降 0.5

提示:(1)平面镜成像的特点是像物等距、像物等大、虚像,故A点与光屏在水中所成的像是虚像。(2)根据平面镜成像中的像物等距可知,A点与水面相距3 m,则A与它在水中的像A'之间的距离为3 m+3 m=6 m。(3)若光斑B向右移动了1 m,移动到E点,如图所示,BE=OF=1 m,因为从A点发出的一束光与水平面成45°,所以 $GC=\frac{1}{2}OF=0.5$  m,说明水位下降了0.5 m。



12. 如图所示



### 第三章 光的折射 透镜

#### 一、光的折射

##### 课时1 光的折射现象及特点

1. C 提示:“谁知明镜里,形影自相怜”是平面镜成像,属于光的反射。“举杯邀明月,对影成三人”影子是光的直线传播形成的。“潭清疑水浅”,看到水变浅是因为光的折射。“江清月近人”属于平面镜成像,是光的反射形成的。

2. B

3. D 提示:筷子反射的光从水中斜射入空气时,在水与空气的交界面上发生折射,进入空气中的折射光线向水面偏折,位置降低,而我们认为光是沿直线传播的,我们看到的筷子位置在折射光线的反向延长线上,像的位置比实际位置偏高,看起来筷子向上弯折。

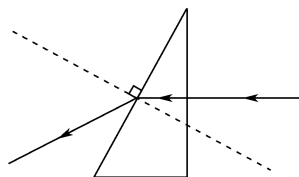
4. 左 不变 减小 烟雾

5. C 向右移 提示:光线从O点斜射入玻璃中发生折射现象,光线向靠近法线的方向偏折,折射角小于入射角,其出射点可能为C点;若增大入射角,

折射角也增大,出射点会远离法线,即向右移。

6. 下方 ③ 变快 提示:当光线从玻璃斜射入空气时,折射角大于入射角,则界面下方是玻璃。当入射角变大时,折射角变大,②和③是同一束光线,界面上方为空气,下方为玻璃,光从玻璃通过界面后,传播速度变快。

7. 如图所示



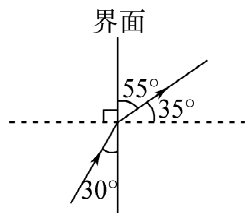
8. C 提示:根据光的折射规律,早晨太阳升起时,阳光与水面的夹角较小,入射角较大,折射角也较大;随着太阳升高,阳光与水面的夹角逐渐增大,入射角逐渐减小,折射角也随之减小。到正午时,入射角最小,折射角也最小;午后太阳逐渐下落,阳光与水面的夹角又逐渐变小,入射角逐渐增大,折射角也逐渐增大。入射角先减小后增大,所以折射角先减小后增大。

9. B 提示:光从空气斜射入玻璃中时,折射角小于入射角;光从玻璃斜射入空气中时,折射角大于入射角。根据光路的可逆性,入射光线与出射光线平行。

10. D 提示:一束光线由空气斜射入水中时,由光的反射定律可知,反射角等于入射角,即 $\beta=\alpha$ ;当光从空气斜射入水中时,由光的折射规律可知,折射角小于入射角,即 $\gamma<\alpha$ ;综上所述,三个角之间的关系为 $\alpha=\beta>\gamma$ 。

11. 向上 水 空气 偏离 密

12. 35 等于 左 提示:光线从左侧射向右侧,所以左侧光线是入射光线,右侧光线是折射光线。如图所示,过入射点作法线,则折射角为 $90^\circ-55^\circ=35^\circ$ ,比较可知折射角小于入射角,所以这是光从空气斜射入玻璃的过程,即左侧是空气,右侧是玻璃。若光线垂直于界面入射,则光进入玻璃后其传播方向不变,此时入射光线、折射光线与法线是重合的,所以入射角等于折射角,都为 $0^\circ$ 。



13. (1) 折射光线、入射光线和法线是否在同一平面内 (2) 小于 增大 (3) 小于 介质的种类 45 在折射现象中, 光路是可逆的 提示: (1) 让一束光沿光具盘表面斜射入水中, 从水中能看到折射光是因为折射光线、入射光线和法线在同一平面内, 眼睛从偏向左侧和偏向右侧等角度观察水中的折射光, 这样做的目的是验证折射光线、入射光线和法线是否在同一平面内。(2) 由表中数据可知, 光不管是从空气斜射入水中, 还是从空气斜射入玻璃中, 折射光线都要靠近法线, 折射角都小于入射角。由表一和表二可知, 当入射角不为  $0^\circ$  的情况下, 当入射角增大时, 折射角也增大, 即折射角随入射角的增大而增大。(3) 对比表一和表二数据可知, 当入射角相同时, 光从空气斜射入玻璃的折射角小于光从空气斜射入水的折射角, 即光以相同入射角从空气斜射入介质时折射角的大小与介质的种类有关。折射现象中光路是可逆的, 则用一束光沿折射光线的反方向由玻璃射向空气, 发现此时的折射光线与原入射光线重合, 由表二知, 若一束光从玻璃斜射入空气中, 入射角是  $24^\circ$ , 则折射角是  $45^\circ$ 。

## 课时 2 光的折射的应用

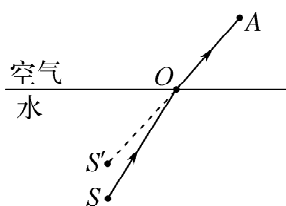
1. D

2. A 提示: 水面下北极熊的身体反射的光从水中斜射入空气中, 折射角大于入射角, 所以游客看到北极熊身体的光路图是 A。

3. 折射 虚

4. 不能 能 提示: 水中的“鱼”是鱼反射的光线从水中斜射入空气发生折射形成的, 鱼的位置在鱼的虚像的下方; 所以用一根足够长的铁丝(鱼叉)沿直管叉向看到的“鱼”, 不能插到鱼; 鱼反射的光线在水面处发生折射, 折射光线进入眼睛, 由于光的折射中光路是可逆的, 改用激光笔从 A 点沿着直管对着看到的“鱼”照射, 能照到鱼身上。

5. 如图所示



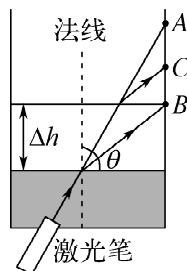
6. D 提示: 由  $\angle BOM = 40^\circ$  可知,  $\angle BON =$

$90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$ , 而图中已知  $\angle AON = 50^\circ$ , 根据反射角等于入射角可知  $NN'$  为法线, 则  $MM'$  为界面。因为是光在空气和玻璃两种介质中传播的情形, 当光线从空气斜射入玻璃中时, 折射角小于入射角,  $\angle CON' = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$ 。由图可知,  $AO$  是入射光线,  $OB$  是反射光线,  $OC$  是折射光线,  $\angle AON$  为入射角,  $\angle CON'$  为折射角, 则  $MM'$  的右边是玻璃。

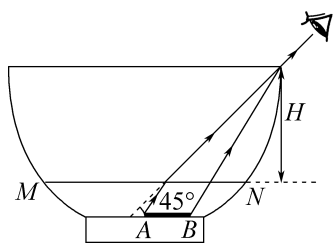
7. 顺时针 逆时针 提示: 根据光的反射定律, 反射角等于入射角, 反射光线和入射光线关于法线对称; 欲使光点 A 下移至  $A'$  处, 则反射光线  $OA$  向下远离法线偏转, 应使入射光线  $MO$  同样远离法线偏转, 故需要使入射光线  $MO$  绕着  $O$  点沿顺时针方向转动。根据光的折射定律, 折射光线和入射光线分居法线两侧, 当光从空气斜射入水中时, 折射角小于入射角, 折射角随入射角的增大而增大, 随入射角的减小而减小; 欲使光点 B 下移至  $B'$  处, 折射光线  $OB$  向下靠近法线偏转, 应使入射光线  $MO$  同样靠近法线偏转, 故需要使入射光线  $MO$  绕着  $O$  点沿逆时针方向转动。

8. (1) 折射 大于 (2) 增加  $>$

提示: (1) 水槽中未加水时, 由于光的直线传播, 激光射到侧壁上的 A 点。当水槽中加水时, 光点下移至 B 处, 这是由于光在水面处发生光的折射现象。当光从水斜射入空气中时, 折射角大于入射角。(2) 当水槽中的水量增加或减少时, 入射光线不变, 法线与水面始终垂直, 则入射角和折射角都不变, 要使 B 处的光点向上移到 C 处, 由下图可知应使水槽中的水量增加。若 BC 间距离为 3 cm, 因两次折射光线是平行的, 如下图所示, 可知水面高度的变化量  $\Delta h > 3$  cm。



9. 折射 虚像 大于 提示: 如图所示, 两次折射光线的位置相同, 则折射角相同, 由光的折射规律可知两次的入射角相同, 所以两次的入射光线平行, 作图如下, 所以可知水面  $MN$  到碗口的距离  $H$  大于硬币的直径  $AB$ 。



10. (1)显示光路 折射光线、入射光线、法线是否在同一平面内 (2)左 (3)折射时光路是可逆的 (4)①不会 ②D 提示:(1)利用光屏表面的漫反射可以显示光路,便于观察。实验时,光贴着光屏从空气射入水中,将光屏F向后折转一定的角度,即光屏F和入射光线所在的光屏E不处在同一平面,则在光屏F上不能看到折射光,因为此时折射光线和入射光线在同一平面内。(2)保持入射光不动,继续加水,则入射点向左上方平移,入射角不变,折射角不变,则折射光线向左平移,会看到水槽底的亮斑B向左移动。(3)让光沿着BO射向水面时,可看到折射光沿OA射出,这说明光的折射现象中,光路是可逆的。(4)当光从空气射向玻璃时折射光线靠近法线偏折,折射角小于入射角,所以不会发生光的全反射现象。一束光垂直于三棱镜的一个面射入,则其传播方向不变,接着射到三棱镜的斜边处,作出法线可知入射角为 $45^\circ$ ,这一角度超过了该玻璃的临界角 $41.8^\circ$ ,所以在斜边处发生全反射现象。

## 二、透镜

### 课时1 认识透镜

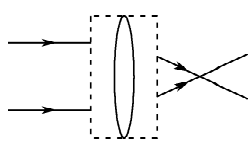
1. B 2. B 3. D

4. B 提示:C、D瓶盖相当于凹透镜,A瓶盖相当于玻璃砖,只有B瓶的瓶盖相当于凸透镜,对光有会聚作用,最容易在阳光下引发火灾,所以最不适合放在车内。

5. 凸 有

6. 折射 凸透镜

7. 如图所示



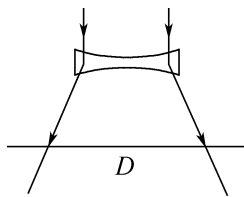
8. C 提示:用手摸水膜会弄破水膜,A方法不可行。水膜太薄,不能直接用刻度尺测量其厚度,

B方法不可行。透过水膜看书本上的字时,如果字是放大的,说明水膜相当于凸透镜,如果看到的字是缩小的,说明水膜相当于凹透镜,这种判断方法较为可靠,C方法可行。强光照射时,水膜易破裂,D方法不可行。

9. A 提示:玻璃体被中空(中间是空气)分成了两部分,这两部分都是中间薄、边缘厚,都是凹透镜,对光线有发散作用,因此平行光经过玻璃体后,会变得发散。

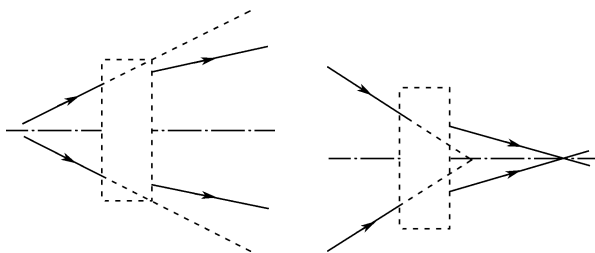
10. C 提示:A、B、D的折射光线相对于入射光线是发散的,对光线起发散作用,是凹透镜;C的入射光线经透镜折射后,折射光线变得会聚了,对光线起会聚作用,是凸透镜。

11. 凹透镜 变小 提示:水龟对水面的压力使得水面出现凹坑,且水底光环是“暗影”,因此水面此时相当于凹透镜。平行光经过凹透镜后的光路图如图所示,其中D为光环暗影的直径。根据示意图可以得出,当水变浅时,暗影的直径变小。因此水龟游到水浅的地方,暗影面积会变小。



12. 凹透镜 发散 变大 提示:气泡处的水两边高,中间低,相当于凹透镜,凹透镜对光线有发散作用,所以气泡下方比别处暗,产生“阴影”;若将试管远离白纸,光线会更发散一些,“阴影”会变大。

13. 乙透镜 提示:如图所示,虚线部分为没有透镜的光路,和有透镜的光路比较,经过甲透镜的光路靠近了主光轴,说明甲透镜对光有会聚作用,所以甲透镜为凸透镜;而经过乙透镜的光路远离了主光轴,说明乙透镜对光有发散作用,所以乙透镜为凹透镜。



甲透镜

乙透镜

## 14. (1)底面 BC (2)会聚

### 课时 2 透镜的焦点与焦距 透镜作图

1. C 提示:利用会聚太阳光法测焦距时,要将凸透镜正对着太阳光,太阳光经凸透镜后将会聚在焦点。所以把白纸(光屏)置于另一侧,平行于凸透镜,改变白纸与凸透镜间的距离,直到光屏上出现一个最小、最亮的光斑,这个光斑便位于焦点处。测出光斑到凸透镜的距离,可得凸透镜的焦距。

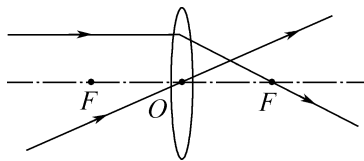
2. B 提示:用凸透镜观察周围的物体,距离物体远近不同,可看到:正立、放大的像,倒立、放大的像,倒立、缩小的像。不能看到正立、缩小的像。

#### 3. 凸透镜 焦点

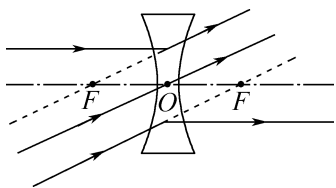
#### 4. 凸 会聚 焦点

5. 会聚 5 凹 提示:该光斑是凸透镜对光的会聚作用形成的,测得光斑到凸透镜中心的距离是 5 cm,凸透镜的焦距是 5 cm。从图乙可看出该透镜对光线有发散作用,是凹透镜。

#### 6. 如图所示



#### 7. 如图所示



8. B 提示:如果是凸透镜,当平行于主光轴的光线通过凸透镜时,会会聚在焦点上,将白纸逐渐靠近透镜,在焦点之前,光斑会逐渐变小,当到达焦点时,光斑最小,继续靠近透镜,光斑又会变大,但小于透镜大小。凹透镜对光线有发散作用,平行光线通过凹透镜后,光线会发散,所以在白纸上会出现比透镜大的圆形光斑,并且当白纸逐渐靠近透镜时,光斑会一直变小,但始终比透镜大。厚度相同的玻璃镜(平板玻璃)对光线既不会聚也不发散,通过平板玻璃后,光线的传播方向基本不变,光斑大小应该和透镜相同。

9. 凸 甲光斑的直径  $d_1$  小于透镜的直径  $d$ ,说明这个透镜对光有会聚作用 可能

提示:形成甲光斑的是凸透镜,因为甲光斑的直径  $d_1$  小于透镜的直径  $d$ ,说明这个透镜对光有会聚作用。乙光斑的直径  $d_2$  大于透镜的直径  $d$ ,透镜可能为凸透镜,且此时透镜到光斑的距离大于一倍焦距,将透镜远离纸片时,光斑的大小会一直变大;透镜也可能为凹透镜,凹透镜对光有发散作用,将透镜远离纸片时,光斑的大小会一直变大。

10. (1)凸透镜 (2)先变小后变大 变大 (3)10 提示:(1)由图可知,光斑半径小于透镜半径,此透镜对光线起会聚作用,为凸透镜。(2)当透镜焦距小于  $L$  时,透镜靠近纸面会经过焦点,会看到圆形光斑先变小后变大。当透镜焦距大于  $L$  时,透镜靠近纸面,会看到圆形光斑一直变大。(3)平行光经过凸透镜折射先会聚到焦点后继续传播,因而在距离焦点

相同距离处的光斑大小相等,当  $L=12$  cm 时,白纸上的光斑恰好与圆环重合,将该透镜靠近白纸垂直移动 4 cm 时,此时  $L=8$  cm,白纸上的光斑再次与圆环重合,说明焦点在这两处的中点上,则焦距为  $8$  cm +  $\frac{4}{2}$  cm = 10 cm。

11. (1)此时凸透镜没有正对太阳光放置(太阳光没有与凸透镜的主光轴平行)

(2)1.30 (3)①错误 ②不能 没有控制凸透镜的直径相同

## 三、凸透镜成像的规律

### 课时 1 理解凸透镜成像的规律

1. D 2. C

3. D 提示:烛焰和光屏的中心位于凸透镜的主光轴上,无论怎样移动光屏都不能在光屏上得到烛焰清晰的像,是因为蜡烛在凸透镜的一倍焦距以内,此时在凸透镜的左侧成正立、放大的虚像,虚像无法用光屏承接,从透镜右侧透过透镜向左观察,可看到该像。

4. A 提示:物距  $u=30$  cm,像距  $v=30$  cm,物距等于像距,此时光屏上出现倒立、等大的实像。 $u=v=2f=30$  cm,所以焦距  $f=15$  cm,将蜡烛移至 5 cm 刻度处, $u'=50$  cm - 5 cm = 45 cm  $> 2f$ ,成倒立、缩小的实像。

5. 凸透镜 左 缩小 提示:在“探究凸透镜成像的规律”实验中,为了使烛焰的像能成在光屏的中央,需要调整烛焰、凸透镜和光屏的中心大致在同一

高度。由图可知,凸透镜偏高,应将凸透镜高度向下调整。凸透镜的焦距为 10 cm,调整完毕后,若凸透镜和蜡烛的位置不变,由图可知,此时  $u=40\text{ cm}$ ,  $v=20\text{ cm}$ ,  $u>2f$ ,  $2f>v>f$ ,成倒立、缩小的实像,应将光屏向左移动,可以找到烛焰清晰的像,此时的像是倒立、缩小的实像。

### 6. 两侧 同一高度 倒立、放大

**提示:**“探究凸透镜成像的规律”实验,光屏和发光体在透镜的两侧,它们的中心在同一高度上,此凸透镜的焦距为 10 cm,发光体距离凸透镜 16 cm 时,  $2f>u>f$ ,成倒立、放大的实像。

**7. b 倒立 右 不能** **提示:** $a$  点在二倍焦距之外,此时成倒立、缩小的实像; $b$  点在一倍焦距和二倍焦距之间,此时成倒立、放大的实像; $c$  点在一倍焦距之内,此时成正立、放大的虚像,不能在光屏上呈现。因此蜡烛在  $b$  点时,在凸透镜右侧光屏上成的像最大,像是倒立的;将蜡烛从  $a$  移到  $b$ ,即物距减小,像距将变大,所以应将光屏向右移动。

**8. (1)B 10.0 (2)主光轴 (3)倒立 缩小 (4)光屏 正立 放大 虚 仍能**

**提示:**(1)图中的 A 透镜对光起发散作用,是凹透镜。B 透镜对光起会聚作用,是凸透镜。探究凸透镜成像规律应该选择 B 透镜进行实验。图乙中,凸透镜的焦距  $f=20.0\text{ cm}-10.0\text{ cm}=10.0\text{ cm}$ 。(2)为了使像成在光屏中央,实验前,应将烛焰和光屏的中心调整在凸透镜的主光轴上。(3)物距  $u=50.0\text{ cm}-10.0\text{ cm}=40.0\text{ cm}>2f$ ,成倒立、缩小的实像。(4)保持透镜位置不动,将蜡烛移动至 45 cm 刻度线处,此时物距  $u=50\text{ cm}-45\text{ cm}=5\text{ cm}<f$ ,成正立、放大的虚像,像与物同侧,因此应从光屏一侧透过凸透镜观察正立、放大的虚像。虚像不是由实际光线会聚而成的,将一个挡板放置在 42 cm 刻度处,仍能观察到这个像。

**9. A** **提示:**图中物距小于像距,说明物距在一倍焦距和二倍焦距之间,成倒立、放大的实像。

**10. B** **提示:**蜡烛放在图中  $a$  区域,  $u>2f$ ,  $2f>v>f$ ,成倒立、缩小的实像,光屏应放在图中  $e$  区域才可能呈现清晰的像, A 错误。蜡烛从图中位置逐渐远离透镜,物距增大,凸透镜成实像时,物远像近像变小,则所成的像会逐渐变小, B 正确。若无论怎么移动光屏,在光屏上都找不到像,说明蜡烛应该在一倍焦距内,即  $c$  区域, C 错误。若光屏上要得到一个放大的

像,则  $2f>u>f$ ,所以蜡烛应该放在图中  $b$  区域, D 错误。

**11. B** **提示:**凸透镜的焦距是 12 cm,将点燃的蜡烛从距凸透镜 30 cm 处沿主光轴移到距凸透镜 15 cm 处的过程中,物距始终大于焦距,因此凸透镜成实像,由于物距减小,则像距变大,像变大。

**12. C** **提示:**把焦距为 12 cm 的凸透镜放在光具座上,将点燃的蜡烛放在距焦点 6 cm 处,此时的物距有两种情况:①物距为  $12\text{ cm}+6\text{ cm}=18\text{ cm}$ ,物距在一倍焦距和二倍焦距之间,成倒立、放大的实像;②物距为  $12\text{ cm}-6\text{ cm}=6\text{ cm}$ ,物距小于一倍焦距,成正立、放大的虚像。

**13. D** **提示:**在探究“凸透镜成像规律”时,开始时烛焰在光屏上成缩小的像,此时物距大于二倍焦距 ( $u>2f$ ),接着把物距调整为刚才的一半,则此时的物距应大于焦距 ( $u'>f$ )。若此时的物距大于二倍焦距,成的是倒立、缩小的实像;若此时的物距等于二倍焦距,成的是倒立、等大的实像;若此时的物距在一倍焦距和二倍焦距之间,成的是倒立、放大的实像。由此可知,光屏上的像可能是放大的,可能是缩小的,也可能是等大的。

**14. 暗 左右小范围 大** **提示:**实验时为了使实验效果更明显,最好在光线较暗的环境中进行,便于观察成像。为了判断光屏上的像是否最清晰,需要将光屏左右小范围内移动,以改变光屏到凸透镜的距离,观察像是否变模糊。图示位置,物距小于像距,说明物距大于一倍焦距小于二倍焦距,成倒立、放大的实像,所以像的大小比烛焰大。

### 15. 8 倒立、放大的实 先变大后变小

**提示:**由图像可知,当物距为 16 cm 时,像距也为 16 cm,此时  $u=v=2f$ ,  $16\text{ cm}=2f$ ,解得  $f=8\text{ cm}$ 。当  $u=10\text{ cm}$  时,  $2f>u>f$ ,成倒立、放大的实像。把物体从距凸透镜 60 cm 处移动到 8 cm 的过程中成实像,物距变小,像距变大,像变大;从 8 cm 移动到 5 cm 处的过程中,物距小于一倍焦距,成正立、放大的虚像,物距减小,像距变小,像变小。故物体从距凸透镜 60 cm 处移动到 5 cm 处的过程中,在物距大于一倍焦距时成实像,像变大,小于一倍焦距时成虚像,像变小,故像先变大后变小。

**16. (1)10.0 (2)60~70 cm 缩小 实 (3)右 (4)C (5)C** **提示:**(1)图中物距等于

像距,成倒立、等大的实像,则  $u=v=2f=20.0\text{ cm}$ ,解得  $f=10.0\text{ cm}$ 。(2)将凸透镜固定在  $50\text{ cm}$  刻度处,蜡烛放在  $10\text{ cm}$  刻度处, $u=50\text{ cm}-10\text{ cm}=40\text{ cm}>2f$ ,成倒立、缩小的实像, $f<v<2f$ ,即  $10\text{ cm}<v<20\text{ cm}$ ,所以光屏应该移至  $60\sim 70\text{ cm}$  范围内。(3)将蜡烛移动到光具座上  $44\text{ cm}$  刻度处, $u=50\text{ cm}-44\text{ cm}=6\text{ cm}<f$ ,成正立、放大的虚像,且像与物体在同一侧,所以为了观察到像,眼睛应该在透镜的右侧观察。(4)凸透镜在  $50\text{ cm}$  刻度线处,左右两边距离凸透镜最远的距离为  $50\text{ cm}$ ,要探究凸透镜成实像的规律,物距最大应大于  $2f$ ,即  $u=50\text{ cm}>2f$ ,解得  $f<25\text{ cm}$ ,即凸透镜的焦距不能大于  $25\text{ cm}$ 。(5)用指尖触碰到凸透镜,凸透镜的其他部分仍能会聚光线成像,所以光屏上仍有烛焰完整的像,但由于部分光线被指尖挡住,会聚的光线减少,像的亮度变暗。

## 课时2 凸透镜成像规律的运用

1. D 提示:光屏和蜡烛不动,适当移动透镜到某一位置或光屏与蜡烛的位置对调,物距等于原来的像距,像距等于原来的物距,由光路是可逆的可知,光屏能再次成清晰的实像,A、B不符合题意。透镜不动,蜡烛离透镜远些,物距增大,由“物远像近像变小”可知,光屏离透镜近些可能成清晰的实像,C不符合题意、D符合题意。

2. B 提示:由图可知, $u<v$ ,且成实像,说明  $2f>u=15\text{ cm}>f$ , $v=30\text{ cm}>2f$ ,即  $15\text{ cm}>f>7.5\text{ cm}$ 。

3. D 提示:图中物距为  $45.0\text{ cm}-35.0\text{ cm}=10.0\text{ cm}$ ,凸透镜的焦距是  $10\text{ cm}$ ,物距等于焦距,不能成像,只向左或向右移动光屏,光屏上不能成像,A、B错误。只向右移动蜡烛至适当位置,物距小于焦距,成正立、放大的虚像,光屏上不能成像,C错误。将凸透镜移动到  $55.0\text{ cm}$  处,物距为  $55.0\text{ cm}-35.0\text{ cm}=20.0\text{ cm}$ ,像距为  $75.0\text{ cm}-55.0\text{ cm}=20.0\text{ cm}$ ,此时  $u=v=2f$ ,光屏上能呈现烛焰等大的像,D正确。

4. D 提示:该玻璃杯相当于一个凸透镜,当铅笔由靠近杯的位置逐渐远离的过程中,物距小于一倍焦距时,会看到铅笔正立的虚像逐渐变大,即左右方向不颠倒,铅笔变长;当铅笔处于一倍焦距和二倍焦距之间时,会看到一个倒立、放大的实像,即左右方向颠倒,铅笔变长;当将铅笔移动到二倍焦距以外时,会看到一个倒立、缩小的实像,即左右方向颠倒,铅笔变短。根

据上面的分析,不会出现正立、缩小的像,即左右方向不颠倒,铅笔变短,D符合题意。

5. 主光轴 (1)左 (2)放大 提示:在“探究凸透镜成像的规律”实验中,应调节烛焰和光屏中心位于凸透镜的主光轴上,目的是使像成在光屏中央。图中物距  $u$  和像距  $v$  都为  $30\text{ cm}$ ,均大于  $2f$ ,要使光屏上成清晰的像:(1)若移动光屏,应减小像距,将光屏向左移动;(2)若透镜向左移动,则在减小物距的同时增大像距,即  $u<v$ ,最终光屏上成的是倒立、放大的实像。

6. 缩小 用注射器将水凸透镜中的水抽出一部分(或将光屏适当向左移动) 提示:由图可知,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。将蜡烛向左移动一小段距离后,此时物距变大,根据“凸透镜成实像时,物远像近像变小”可知,此时像成在光屏的前方。保持水凸透镜、蜡烛的位置不变,为使光屏上再次成清晰的像,可以用注射器将水凸透镜中的水抽出一部分,使水凸透镜的凸度变小,对光的会聚能力变弱,使光线推迟会聚成像,或者将光屏适当向左移动。

7. C 提示:蜡烛、光屏固定,移动凸透镜,光屏上可以承接到两次像,说明两次都成实像。根据光路的可逆性可知:第一次物距为  $16\text{ cm}$ ,像距为  $24\text{ cm}$ ,成倒立、放大的实像。第一次物距为  $24\text{ cm}$ ,像距为  $16\text{ cm}$ ,成倒立、缩小的实像。蜡烛和光屏之间的距离为  $24\text{ cm}+16\text{ cm}=40\text{ cm}$ 。物距为  $24\text{ cm}$  时,物距大于二倍焦距,焦距小于  $12\text{ cm}$ ,所以凸透镜的焦距不可能为  $20\text{ cm}$ 。

8. D 提示:甲透镜成正立、放大的像,则  $u=8\text{ cm}<f_{\text{甲}}$ ,故  $f_{\text{甲}}>8\text{ cm}$ 。乙凸透镜成倒立、放大的像,则  $f_{\text{乙}}<u=8\text{ cm}<2f_{\text{乙}}$ ,故  $4\text{ cm}<f_{\text{乙}}<8\text{ cm}$ 。

9. B 提示:由图2可知, $2f_{\text{乙}}=10\text{ cm}$ ,乙的焦距  $f_{\text{乙}}=5\text{ cm}$ ;由图1可知,当  $u=v=2f_{\text{甲}}=20.0\text{ cm}$  时,成倒立、等大的实像,甲的焦距  $f_{\text{甲}}=10.0\text{ cm}$ 。将透镜甲更换为透镜乙后,凸透镜的焦距变小,会聚能力变强,像会向左移动,若不移动蜡烛,应该向左移动光屏,才能在光屏上得到清晰的像,此时物距大于二倍焦距,成的是倒立、缩小的实像;若移动蜡烛,此时的像距大于二倍焦距,物距在一倍焦距和二倍焦距之间,成的是倒立、放大的实像,所以蜡烛应该移动到  $30\text{ cm}$  至  $35\text{ cm}$  之间,蜡烛移动的距离  $s>10\text{ cm}$ 。

10. 左右 不变 变粗 提示:装满水的水杯相当于凸透镜,透过水杯可观察到人偶“缩小”的像,由凸透镜成像规律可知,所成的像是倒立的实像,由于圆柱状的玻璃杯上下粗细相同,则像与物上下相同,像与物左右相反。当将人偶逐渐向水杯靠近的过程中,物距减小,像变大;由于水杯形成的透镜左右边缘比中间薄,而上下边缘与中间是一样的,所以看到人偶像的高度将不变;由于像“变大”了,则人偶变胖,即粗细程度变粗。

### 11. (1)主光轴 (2)放大 C (3)凹

提示:(1)实验时,为使像落在光屏的中央,应使烛焰和光屏中心位于凸透镜的主光轴上。(2)图中物距小于像距,成倒立、放大的实像,此时  $f < u < 2f, v > 2f$ ,即  $f < 20\text{ cm} < 2f, 60\text{ cm} > 2f$ ,则  $10\text{ cm} < f < 20\text{ cm}$ ,所以焦距可能为  $15\text{ cm}$ 。(3)将蜡烛向左移动一小段距离,物距变大,像距变小。应在蜡烛和凸透镜之间的适当位置放一个凹透镜,凹透镜对光有发散作用,使像推迟会聚,像距变大,使像重新落在光屏上。

## 四、透镜的应用

### 课时1 照相机与眼球 视力的矫正

#### 1. B 2. D

3. A 提示:丙图,像成在视网膜的前方,是近视眼,应该佩戴凹透镜来矫正。丁图,像成在视网膜的后方,是远视眼,应该佩戴凸透镜来矫正。

4. B 提示:凸透镜与半透明膜之间的距离即镜头与像之间的距离,这是像距,半透明膜改贴到内纸筒的右侧,由于外部环境亮度大,不利于观察,A 错误。透镜与薄膜间的距离即像距,根据凸透镜成像规律,当成清晰实像时,像距一定大于透镜的焦距,B 正确。安装①时,根据凸透镜成像规律,物近像远像变大,所以要把内筒向右拉,使像距增大,同时还要调节物距;安装②时,根据小孔成像原理,只需要把内纸筒向右拉出一些就可以让薄膜上的清晰的像变大,C 错误。安装①时,只有当物距和像距都等于二倍焦距时,才能在薄膜上成等大的像,安装②时,根据小孔成像原理可知,当物体和薄膜到外纸筒左端距离相等时可以在薄膜上成等大的像,D 错误。

5. B 提示:该系统的光学元件相当于一个凸透镜,系统的成像原理与照相机、人眼的成像原理相似,成的是倒立、缩小的实像,周围景物通过该系统成

像时,景物到镜头的距离大于镜头的二倍焦距。

#### 6. 近 凹

#### 7. 照相机 远 凸

#### 8. (1)光屏 缩小 (2)注入 薄

#### (3)看书时要注意与书本保持一定距离

提示:(1)根据眼睛的结构,图甲中的视网膜相当于图乙中的光屏。在图乙中,因物距大于像距,光屏上成倒立、缩小的实像。(2)图乙中,把蜡烛向右移动一定距离后(相当于看近处景物),物距变小,像距变大,光屏上的像变模糊了,要使像变清晰,因凸透镜(凸起程度越大,对光的折射能力越强)对光线有会聚作用,要缓慢注入适量水来改变水凸透镜厚度。当眼睛长时间处于这种状态,睫状肌会过度疲劳失去弹性,导致看远处景物时无法将晶状体调到较薄状态,即形成近视眼。

9. B 提示:凸透镜成实像时,物距越大,像距越小,当物距足够大时,像落在焦点附近,但大于焦距。

10. D 提示:像成在视网膜的后方,所以他患的是远视眼;远视眼是晶状体焦距变大,会聚能力减弱,即折光能力变弱,应戴凸透镜,使光线提前会聚;凸透镜的特点是中间厚、边缘薄,所以眼镜镜片的边缘厚度小于  $0.06\text{ mm}$ 。

11. D 提示:把眼镜片放在烛焰与凸透镜之间,屏上的像变得模糊,调节光屏的位置,适当靠近凸透镜,光屏上又可以得到清晰的像,这说明该眼镜片对光线具有会聚作用,是凸透镜,凸透镜可以矫正远视眼。

12. B 提示:近视眼是由于长期看近处的东西导致晶状体变厚,折光能力变强,像成在视网膜前。用水透镜模拟近视眼,需要透镜对光线的会聚能力更强,应对水透镜注水,使得凸透镜变厚,焦距变小,像成在光屏左侧。

13. 实像 增大 增大 提示:手机的摄像头相当于一个凸透镜,景物通过手机镜头成倒立、缩小的实像。凸透镜成实像时,物距越大,像距越小,像越小,所以利用自拍杆与直接拿手机自拍相比,利用自拍杆可以增大物距,减小像的大小,从而增大取景范围,取得更好的拍摄效果。

14. (1)乙 丙 (2)100 强 提示:(1)近视眼是因为晶状体太厚,折光能力变强,导致平行光线

聚焦在视网膜前方,因此矫正时需要用凹透镜来发散光线,使成像后移,正好落在视网膜上。图乙,平行光经过晶状体折射后会聚于视网膜前方,是近视眼的视物情况,图丁透镜对光线有会聚作用,是凸透镜,图丙透镜对光线发散,是凹透镜。(2)由表可知,眼镜的度数等于焦距(以m为单位)倒数的100倍,同时可以发现,度数越大,焦距越短,透镜对光的会聚或发散能力越强,即偏折能力越强。

### 15. (1)主光轴 (2)C (3)近视 异

提示:(1)安装器材时,应使烛焰和光屏中心处在凸透镜的主光轴上,使像落在光屏的中央。(2)图中物距小于像距,成倒立、放大的实像,此时 $f < u < 2f, v > 2f$ ,即 $f < 20\text{ cm} < 2f, 60\text{ cm} > 2f$ ,则 $10\text{ cm} < f < 20\text{ cm}$ ,所以焦距可能为15 cm。(3)给凸透镜“戴”上眼镜,光屏上的像模糊了,将蜡烛远离透镜,光屏上的像清晰了,说明透镜对光有发散作用,为凹透镜,即近视眼镜。给凸透镜“戴”上眼镜,透镜对光有发散作用,使像推迟会聚,像距变大,像落在光屏的右侧;“取”下眼镜,光屏上的像模糊了,是因为“取”下眼镜后像距变小,像落在了光屏的左侧。

## 课时2 望远镜与显微镜

### 1. B

2. A 提示:物镜的直径越大,收集的光线越多,成像越清晰,所以物镜直径通常比目镜大,A正确。物镜的焦距较长,目镜的焦距较短,这样才能使物镜成的实像落在目镜的一倍焦距以内,便于目镜放大,B错误。望远镜的物镜成倒立、缩小的实像,C错误。望远镜的目镜相当于放大镜,是凸透镜,成正立、放大的虚像,近视镜片为凹透镜,D错误。

3. D 提示:反射式望远镜的主镜是凹面镜,遵循光的反射定律,A错误。反射式望远镜是利用光的反射成像,B错误。光学望远镜的目镜成正立、放大的虚像,C错误。光学望远镜的物镜成像原理与照相机相同,成倒立、缩小的实像,D正确。

### 4. 会聚 凸

5. 望远镜 放大镜 提示:由图可知,远处的物体先通过物镜使物体成倒立、缩小的实像,然后用目镜把这个实像再放大(正立、放大的虚像),就能看清很远的物体了,这就是望远镜的原理,目镜相当于一个放大镜。

6. C 提示:望远镜物镜的焦距比较长,直径要大一些,目镜的焦距比较短,直径应小一些,a处是物镜。望远镜的物镜使物体在目镜的焦点附近成倒立、缩小的实像,目镜相当于放大镜,通过目镜的放大作用增大视角,就可以清楚地看到远处物体的像。

### 7. 凸 放大 实 放大

### 8. 照相机 一倍焦距以内 虚 远视

提示:望远镜中物镜的作用相当于照相机,使远处的物体成倒立、缩小的实像,这个倒立、缩小的实像正好落在目镜一倍焦距内的位置,目镜的作用相当于一个放大镜,这个实像经过目镜成一个正立、放大的虚像,因远视眼的镜片是凸透镜,所以想制作简易天文望远镜,没有现成的透镜,可以选用合适的远视镜片来代替。

9. 增大 3 像更亮一些 提示:利用望远镜观察物体时,望远镜所成的像离我们的眼睛很近,增大了视角,因而通过望远镜能清楚地看到远处的物体。

望远镜的放大倍率 $\frac{f_{物}}{f_{目}} = \frac{21\text{ cm}}{7\text{ cm}} = 3$ 。物镜的直径大,会聚的光更多,所成的像更亮些。

10. 小 近 大 提示:用两个焦距不同的凸透镜组成望远镜,前面的凸透镜焦距较大,作为望远镜的物镜,使远处的物体在焦点附近成实像,后面的凸透镜焦距较小,作为望远镜的目镜,用来把这个实像放大,所以我们看到了物体放大的像,会看到物体变近,视角变大,这样就可以看清远处的物体。

11. (1)凸透 物 (2)厚 6~12 mm (3)同一竖直线上 倒立 上 提示:(1)小水滴接近圆形,所以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。(2)由题意可知,小水滴此时相当于放大镜,成的是正立、放大的虚像,说明箭头在小水滴的焦距之内,即小水滴的焦距过大,因此应该把水珠变得再厚些,使其焦距变小,直至成倒立、放大的实像,此时物距满足 $f < 12\text{ mm} < 2f$ ,即水滴凸透镜的焦距范围是 $6\text{ mm} < f < 12\text{ mm}$ 。(3)透过凸透镜去观察小水滴,使箭头、小水滴、凸透镜在同一竖直线上,此时,凸透镜相当于一个放大镜,成的是一个正立、放大的虚像,但相对于原来的箭头是倒立的,要使成的虚像更大一些,应增大物距,把凸透镜略微向上移动。

## 提优专题2 透镜的综合应用

### 1. A

2. A 提示:不同方向都能看到图案是光照在粗糙地面向各个方向反射即发生了漫反射,A正确。该投影灯利用凸透镜将较小的图案放大为较大的像,应用了当凸透镜成实像时,物体位于一倍焦距和二倍焦距之间,成倒立、放大的实像,与照相机原理不同,B错误。凸透镜成实像时,当物距变小时,像距会变大,像也会变大,故调小镜头与图片的距离图案会变大,C错误。投影仪成的像是倒立、放大的实像,D错误。

3. A 提示:相机向前移,纸筒向前伸,即物距变小,像距变大,根据凸透镜成像规律可知,物近像远像变大。

4. B 提示:当拍了一张半身照之后,保持相机和人的位置不变,又拍了一张全身照,该过程中的像是变小的,所以应增大物距,减小像距,保持相机和人的位置不变的情况下增大物距,故只能使透镜的焦距变小,同时还要减小像距。

## 5. 增大 大于

6. B 15 提示:投影仪成倒立、放大的实像。为了看到正立的像,手机需要倒置放置,故手机放置时需要按照B方向放置,投影仪成像时需满足 $2f > u > f$ ,即 $20\text{ cm} > u > 10\text{ cm}$ ,故手机到凸透镜的距离可能是15 cm。

## 7. (1)倒立、缩小的实 上方 (2)上方

提示:(1)该缩图透镜为凸透镜,且要制造出含有多元件的集成电路,所以可知该凸透镜成倒立、缩小的实像。此时的像距在一倍焦距和二倍焦距之间,所以缩图透镜的焦点在硅片的上方。(2)从90 nm突破到22 nm制程的芯片,如果缩图透镜相同,物体大小不变,则像变小,物距变大、像距应变小,则要将掩膜向上移动。

8. 【证据】(1)高度 光屏中央 (2)能 (3)“F”光源 (4)缩小 实 【解释】大 【交流】大 减小 提示:【证据】(1)为了使像成在光屏中央,实验前,应调节“F”光源、凸透镜和光屏三者的中心大致在同一高度上。(2)由图可知,此时物距 $u = 50.0\text{ cm} - 20.0\text{ cm} = 30.0\text{ cm} > 2f$ ,成倒立、缩小的实像,因此左右移动光屏能模拟照相机的拍照原理。(3)在探究“可变焦照相机的成像奥秘”实验中,应控制物距不变,改变凸透镜的焦距,故应保持“F”光源到凸透镜的距离不变,换上不同焦距的凸透镜。(4)由表中

数据可知, $u > 2f$ ,成倒立、缩小的实像。【解释】由表中数据可知,当物距不变时,凸透镜焦距越大,像距越大,像也越大。【交流】摄影师拍照时,为了让被拍照的同学在感光器件上所成的像大一些,根据凸透镜成实像时,焦距越大,像距越大,像也越大,因此可以换用焦距更大的镜头,同时凸透镜成实像时,物近像远像变大,因此还可以适当减小摄影师到同学的距离。

## 9. (1)来回 (2)使像成在白屏中央 40

(3)B (4)便于改变物距 (5)向右推动抽屉 (6)凸 靠近凸透镜方向 提示:(1)将凸透镜正对太阳光时,光屏上会形成一个光斑,通过来回移动光屏找到光斑最小、最亮的位置,对应的距离即为凸透镜的焦距。(2)为了使像成在白屏中央,制作时需要保证凸透镜、手机和白屏三者的中心在同一水平直线上。由图甲可知,凸透镜的焦距 $f = 30.0\text{ cm} - 10.0\text{ cm} = 20.0\text{ cm}$ ,投影仪是根据 $f < u < 2f$ 时成倒立放大实像的原理制成的,即手机屏幕到凸透镜的距离应大于20 cm,小于40 cm,故只有40 cm的纸盒长度能满足要求。(3)凸透镜成实像时,像与物上下颠倒,为了使投影仪在实验过程中具有更好的观影效果,手机屏幕应该倒着放,即选择B的放置方式。(4)抽屉设计使得凸透镜与手机屏幕的相对距离可以灵活调整,即便于改变物距。(5)根据凸透镜成实像时,物近像远像变大可知,若要使白屏上的像变得更大,可以减小物距,即向右推动抽屉。(6)因凸透镜对光具有会聚作用,所以插入凸透镜后,画面的亮度增强,同时会将光线提前会聚成像;为了得到清晰的像,因此接下来应将白屏向靠近凸透镜方向移动。

## 五、人眼看不见的光

1. C 2. B 3. A 4. B

5. 红外线 反射 打开

6. 红外线 激光

7. B

8. 绿 热 紫外线

9. 使荧光物质发光 红外 提示:A、B两点外侧可能是红外线或紫外线,红外线具有热效应,所以②是红外线,则①是紫外线,能使荧光物质发光。

10. 色散 由各种色光组成 ① 黑 ③ C

11. (1)色散 蓝 (2)UVC 石英

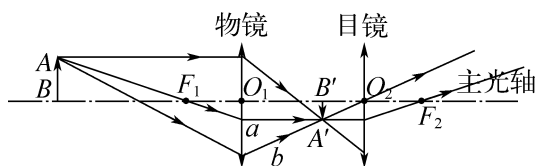
(3)长 提示:(1)太阳光是复色光,不同的色光波长不同,太阳光经三棱镜折射后会分解成七种颜色的光,这是光的色散现象,其中红、绿、蓝三种色光可以混合成不同颜色的光,故红、绿、蓝是光的三原色。(2)根据图乙可知,UVC的波长范围为200~280 nm,消毒柜采用波长为254 nm的紫外线消毒,该紫外线属于UVC,UVC能通过石英玻璃,但不易通过普通玻璃,故透明灯管的材料应选石英玻璃,柜门应选择普通玻璃。(3)波长越短,被散射出去的能量越多,穿过的能量越少,越难传到远的地方,车辆开黄色雾灯是为了让光透过能量更多,传得更远,因为黄色光的波长较长。

### 跨学科实践:自制天文望远镜

1. 凸透 物 目 倒 缩小 实 重合  
放大 虚

2. (1) 倒立 缩小 实 照相机

(2)  $u > 2f$  变小 (3) 如图所示



提示:(1)望远镜的物镜是使远处的物体成像,相当于照相机的镜头,远处的物体经过物镜后形成倒立缩小的实像。(2)由于物镜相当于照相机的镜头,所以物距应在二倍焦距以外,且物距越大像越小。(3)入射光线如果平行于凸透镜的主光轴,则经过凸透镜折射后的光线经过凸透镜的焦点。光线通过透镜的光心,传播方向不变,光线a、b经目镜折射后的光线如图所示。

3. (1)会聚 视角 (2)3 倒立 缩小 实 大 (3)光的直线传播 C 提示:(1)凸透镜对光有会聚作用。望远镜将远处物体拉近成像,实际上是增大了视角,这样我们看到的物体就好像变大了。(2)已知放大倍率 =  $\frac{\text{物镜焦距}}{\text{目镜焦距}}$ ,物镜焦距为30 cm,目镜焦距为10 cm,则放大倍率为3倍。当观察最远处的物体时,远处物体在物镜的二倍焦距以外,成倒立、缩小的实像。观察近处的物体时,物距变小,像距变大,但物镜成像仍应在目镜焦点附近,要观察到清晰的像,两块凸透镜间的距离要变大一些。(3)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

口形状应在尽量不影响观察的同时便于锁定目标,A、B中开口太小,会阻挡光线影响观察,D中圆孔难以锁定目标。

4. (1)3 30 (2)大 B (3)合格 优秀

提示:(1)根据公式“视角放大倍数=物镜焦距÷目镜焦距”,B的物镜焦距15 cm、目镜焦距5 cm,视角放大倍数为3。C的视角放大倍数为6、目镜焦距5 cm,故C望远镜的物镜焦距为 $6 \times 5 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$ 。(2)物镜面积越大,透过的光越多,像越明亮。B的视角放大倍数是3(符合2~3倍),且成像最亮,故三个望远镜中成像质量最高的是B。(3)外观级别:望远镜B调节镜筒略显阻塞,对应评价量表中“结构比较牢固,镜筒较难调节,镜筒尺寸比较合适”,故为合格。成像效果级别:调节后能清晰看到远景,对应“能观察到清晰的远景”,故为优秀。

## 第四章 物态变化

### 一、物质的三态 温度的测量

#### 课时1 物质的三态 温度及温度计

1. D 2. C 3. C 4. C 5. C 6. C

7. 温度计的玻璃泡接触烧杯底 b a

8. 热胀冷缩 8 —9 提示:液体温度计是根据液体热胀冷缩的原理制成的。图甲中温度计的分度值为 $1^\circ\text{C}$ ,液柱上升方向远离 $0^\circ\text{C}$ ,即温度在 $0^\circ\text{C}$ 以上,所以温度计的读数为 $8^\circ\text{C}$ 。图乙中温度计的分度值是 $1^\circ\text{C}$ ,液柱上升方向靠近 $0^\circ\text{C}$ ,即温度在 $0^\circ\text{C}$ 以下,所以温度计的示数为 $-9^\circ\text{C}$ 。

9. B

10. C 提示:寒暑表的分度值为 $1^\circ\text{C}$ 。由于其测量的最高温度为 $50^\circ\text{C}$ ,所以不能测量1标准大气压下沸水的温度( $100^\circ\text{C}$ )。寒暑表的示数为 $-9^\circ\text{C}$ ,即当地的气温为 $-9^\circ\text{C}$ 。

11. C 提示:温度计①测量水温时,温度计的玻璃泡碰到了容器壁,示数不对;温度计②测量水温时,温度计的玻璃泡碰到了容器底,示数不对;只有温度计③测量水温时,操作正确,故液体较准确的温度是 $37^\circ\text{C}$ 。

12. 1 —24 提示:温度计上20与30刻度之间分成10个小格,分度值为 $1^\circ\text{C}$ ;数值自下而上是变小的,即温度在零下,读数为 $-24^\circ\text{C}$ 。

13. (1)①读数时温度计离开了被测液体  
②温度计示数没有稳定就读数了 (2)CBEAFD  
(3)D 提示:(2)估测液体的温度;选取适当的温度计;使温度计与被测液体充分接触;观察温度计中水银柱液面,当液柱不再升高时,开始读数;读数时眼睛视线应与温度计中细玻璃管内的水银液面相平,记下读数;从被测液体中取出温度计,放在稳妥的地方,整理好仪器。(3)选项 A、C 中,视线没有与温度计内液柱的上表面相平,操作错误。选项 B 中,温度计的玻璃泡接触了烧杯底,操作错误。选项 D 中,温度计的玻璃泡与被测液体充分接触,读数时视线与温度计内液柱的上表面相平,操作正确。

#### 14. (1)细 相同 (2)A 较长

提示:(1)两支温度计玻璃泡内水银量相等,同时插入同一杯热水中,水银膨胀的体积相等,内径细的水银柱上升的高度要高一些,两支温度计测量同一杯热水,示数是一样的,都是热水的温度。(2)A、B 两支酒精温度计,玻璃管内径粗细相同,A 的玻璃泡容积比 B 的大,因此它们升高或降低相同温度时,A 温度计中酒精膨胀或收缩的体积大,因此 A 的相邻两刻度线之间的距离比 B 的长。

### 课时 2 温度—时间图像 体温计

#### 1. D

2. A 提示:温度计的分度值为  $1^{\circ}\text{C}$ ,最高气温液面在  $0^{\circ}\text{C}$  以上,温度计的示数为  $13^{\circ}\text{C}$ 。最低气温液面在  $0^{\circ}\text{C}$  以下,温度计的示数为  $-3^{\circ}\text{C}$ ,小区庭院当日的温差为  $13^{\circ}\text{C} - (-3^{\circ}\text{C}) = 16^{\circ}\text{C}$ 。

3. C 提示:甲是体温计,乙是实验室温度计。体温计的量程为  $35\sim 42^{\circ}\text{C}$ ,而沸水的温度为  $100^{\circ}\text{C}$ ,远超体温计量程,将体温计放入沸水中会因温度过高损坏体温计,A 错误。冰水混合物的温度为  $0^{\circ}\text{C}$ ,体温计的量程是  $35\sim 42^{\circ}\text{C}$ ,无法测量  $0^{\circ}\text{C}$ ,且体温计的特殊结构(缩口)也不适合测量低于  $35^{\circ}\text{C}$  的温度,因此不能直接测出冰水混合物的温度,B 错误。体温计的缩口设计使其液柱上升后不会自动下降,未见过的体温计示数为  $37.1^{\circ}\text{C}$ ,若被测同学体温高于  $37.1^{\circ}\text{C}$ ,液柱会上升显示真实体温;若低于或等于  $37.1^{\circ}\text{C}$ ,示数保持  $37.1^{\circ}\text{C}$ 。因此该同学体温一定不高于  $37.1^{\circ}\text{C}$ ,C 正确。实验室用温度计测量液体温度时,读数时玻璃泡必须留在被测液体中,否则温度变化会导致示数不

准确,而体温计可离开人体读数,D 错误。

4. 热胀冷缩 不能 36.5 提示:体温计属于液体温度计,玻璃泡内装有液态的水银,工作时利用液体的热胀冷缩的性质来测量人的体温。由于体温计的玻璃泡和直玻璃管之间有一个很细的弯管,在温度下降时水银在细弯管处断开而不能自动流回到玻璃泡内,因此体温计能离开被测人体读数。图中体温计的分度值为  $0.1^{\circ}\text{C}$ ,示数为  $36.5^{\circ}\text{C}$ 。

#### 5. (1)量程 分度值 (2)C (3)-2

88 提示:(1)使用温度计时,首先要观察它的量程和分度值。(2)A 中将温度计玻璃泡接触杯底,操作错误;B 中温度计的玻璃泡没有完全浸入液体中,操作错误;C 中温度计的玻璃泡完全浸入液体中,操作正确。(3)图乙中温度计的分度值为  $1^{\circ}\text{C}$ ,冰的温度是  $-2^{\circ}\text{C}$ ,水的温度是  $88^{\circ}\text{C}$ 。

6. B 提示:冰水混合物的温度是  $0^{\circ}\text{C}$ ,温度计示数是  $4^{\circ}\text{C}$ ,1 标准大气压下沸水的温度是  $100^{\circ}\text{C}$ ,温度计示数是  $94^{\circ}\text{C}$ ,故温度计上的一个小格代表的温度为  $\frac{100^{\circ}\text{C}}{94-4} = \frac{10}{9}^{\circ}\text{C}$ ,则该液体的实际温度  $t = (22 - 4) \times \frac{10}{9}^{\circ}\text{C} = 20^{\circ}\text{C}$ 。

#### 7. (1)热胀冷缩 (2)大于 (3)D

提示:(1)这个温度计是根据气体的热胀冷缩性质来测量温度的。(2)温度升高,瓶内的气体就要膨胀,会把液柱向左推,所以液柱在 A 处的温度大于 B 处的温度。(3)玻璃管中液柱移动不明显,导致示数不够精确,可以采取的措施:让弯管变细或让烧瓶变大。

#### 8. (1)先快后慢 (2)①冷却时间 ②短

3、4、5 大 ③塑料 提示:(1)由图乙可知,热水自然冷却过程中温度下降先快后慢。(2)①实验中是根据冷却时间来判断热水冷却的快慢的,所用时间越短,说明冷却越快;所用时间越长,说明冷却越慢。②分析表中 1、2 次实验数据可知:在其他条件相同时,热水表面的空气流速越快,达到相同冷却效果的时间越短。分析表中 3、4、5 次实验数据可以验证猜想二,因为这三次实验中,只有杯子的材料不同,其他条件均相同,通过比较不同材料杯子中热水的冷却时间,可以探究盛水容器的材料对热水冷却快慢的影响。分析表中 1、3 次实验数据可知:在其他条件相同时,温差越大,热水冷却越快。③在冬天,为了让热水保温时间更

长,在其他条件相同的情况下,应该选用塑料材料制成的容器。由实验数据可知,在相同条件下,塑料杯中的热水冷却时间比玻璃杯和铝杯都长,说明塑料的保温性能更好,所以应选用塑料材料制成的容器。

## 二、汽化和液化

### 课时1 蒸发现象

1. B 2. A 3. A

4. A 提示:减慢蒸发的方法包括降低液体温度、减慢液体表面空气流动速度和减小液体表面积。灯点燃后会加热灯盏,使油的温度升高,加快油的蒸发,增加耗油量;如果在夹层中加水,可使油的温度升高得慢些,减慢了油的蒸发,所以相对耗油量就少一些。

5. 蒸发 不变

6. 增大 加快 吸

7. 低 慢 蒸发

8. A 提示:把花生米倒入细口玻璃瓶中密封起来,减少了热量散失,会减慢冷却。把花生米放在电扇前吹,加快空气流动速度,加快热量散失,可以加快冷却。在花生米上撒少许白酒后不断搅拌,加快白酒的蒸发致冷,加快热量散失,可以加快冷却。把花生米放在敞口盘子里铺开,增大蒸发面积,加快热量散失,可以加快冷却。

9. D 提示:在温度计的玻璃泡上涂抹少量与室温相同的酒精,酒精蒸发吸热,温度计示数降低,酒精蒸发完后,温度计示数上升,最后温度计示数与室温相同。

10. 乙 水蒸发吸热 大 提示:湿泡温度计上的水蒸发时需要吸收热量,因此乙温度计的示数降低。空气的湿度越大,水蒸发越慢,温度降低得越小,因此两支温度计示数的差别越小。

11. 蒸发吸热 把桶放在干燥通风的地方,并保持沙子、羊毛或泥土等填充物湿润

12. (1)表面积 (2)A、C (3)乙 相同时间内哪个容器内水减少得多 提示:(1)A、B两图实验,水滴的表面积不同,可以探究水蒸发的快慢与水的表面积之间的关系。(2)探究水蒸发的快慢与水的温度之间的关系,应控制水的表面积、水面上方的空气流动速度相同,改变水的温度,所以应选择A、C两图实验。(3)探究水蒸发快慢与水的质量之间的关

系,需要控制其他条件不变,改变水的质量,通过观察比较相同时间内哪个容器内水减少得多来比较蒸发的快慢,故应该选表面积相同的乙容器,分别倒入不同质量的水。

### 课时2 沸腾现象

1. B 2. D

3. C 提示:蒸发和沸腾都是由液态变为气态,都属于汽化现象,汽化需要吸热。蒸发可以在任何温度下进行,沸腾需要在一定温度下进行。蒸发是在液体表面进行的缓慢的汽化现象,沸腾是在液体内部和表面同时进行的剧烈的汽化现象。

4. C

5. C 提示:因为在1标准大气压下水的沸点是 $100^{\circ}\text{C}$ ,而油的沸点高于 $100^{\circ}\text{C}$ ,所以将面制品放在水中煮,只要水不干,就不会发黄、变焦,而在油中炸,则会发黄、变焦,甚至炸糊了。

6. 不变 会

7. 逐渐变大 不变 将这三支温度计放入同一杯沸水中进行观察 提示:水沸腾时各处的水温相同,水中形成大量的气泡,在上升过程中气泡会不断变大,升到水面处破裂;沸腾时继续吸热,但水的温度不变。为了验证同学的猜想,用这三支温度计同时测量同一杯水的温度,若三支温度计示数相同,即可说明不是温度计本身的差异引起的。

8. 60 不会 醋全部汽化 提示:由于锅中的“油”是由油和醋组成的混合液体,醋的沸点是 $60^{\circ}\text{C}$ ,所以锅中的液体温度达到 $60^{\circ}\text{C}$ 时就沸腾了。液体沸腾的特点是吸收热量,但温度不变,所以继续加热,液体的温度不会升高,表演时铁球的温度不可能超过 $60^{\circ}\text{C}$ 。只有当醋全部汽化后,再继续加热,油的温度才会升高。

9. (1)自下而上 (2)b 96 (3)逐渐变大 不变

10. C 提示:水沸腾之后,温度保持不变,当向锅里迅速加了一大碗水后,锅内水的温度会迅速降低,然后在加热过程中,水吸热温度上升,但上升速度比原来慢,达到沸点继续沸腾,在此过程中,水面上的气压不变,所以水的沸点与原来相同,C图像反映了这个温度变化规律。

11. C 提示:水沸腾时,继续吸热但温度保持

不变, A 错误。勺子里的水被盛出锅后不能继续吸热, 所以不再沸腾, B 错误。图乙中, 勺子里的水虽没有沸腾但温度可达到沸点, C 正确。调大火力, 锅中的水沸腾时水的温度不变, 勺子里的水不会沸腾, D 错误。

**12. D 提示:**液体沸腾有两个必要条件: 温度达到沸点, 继续吸热。当两个条件同时具备时即可沸腾, 沸腾后液体温度不变。甲杯中的水温等于  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 但由于不能继续从外面烧杯中吸收热量, 所以不会沸腾; 乙和丙烧杯中的水沸腾, 说明此时水的温度已经达到沸点  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 但温度不再升高。

### 13. 低 气泡变化 温度计

**14. (1)96 (2)小明和小华所用水的质量不同 吸收热量, 温度保持不变 (3)丙**

**(4)水沸腾时, 是否需要吸收热量 提示:**(1)温度计的分度值为  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 则此时水的温度为  $96\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。(2)小明和小华同学绘制的图像不同, 由图乙可知, 小明的水提前  $2\text{ min}$  达到  $98\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 说明可能小明所用水的质量比小华所用水的质量小, 才会导致绘制的图像不同。在沸腾过程中, 继续对水加热, 水不断吸收热量, 温度不变。(3)沸腾前, 气泡中的水蒸气在上升时温度降低, 水蒸气不断液化, 气泡的体积越来越小; 沸腾时, 整体水温度一致, 气泡在上升时周围的水不断汽化成水蒸气进入气泡, 气泡的体积越来越大, 则图丙为沸腾后的情况。(4)当水壶中的水沸腾后, 停止加热, 观察水是否继续沸腾, 是为了探究水沸腾时是否需要吸收热量。

**15. (1)秒表 (2)92 (3)未沸腾, 依据:**  
①小烧杯的水中始终没有大量气泡产生, 不符合液体沸腾时的现象; ②由图像可知最终小烧杯内水温低于实验时水的沸点, 不满足液体沸腾的条件

## 课时 3 液化现象

**1. D 提示:**从冰箱中取出的鸡蛋过一会儿表面有水珠, 这是空气中的水蒸气遇到冷的蛋壳液化形成的。

**2. C 提示:**夏天看到雪糕周围冒“冷气”, 是空气中的水蒸气遇冷液化成的小水珠。冬天泡方便面时碗里冒“热气”, 是碗里蒸发出的水蒸气遇冷液化成的小水珠。

**3. C 提示:**水在任何温度下都能蒸发产生水

蒸气, 壶内水沸腾产生的水蒸气从壶嘴喷出, 由于壶嘴处温度高, 水蒸气没有液化成小水珠, 人眼看不见水蒸气。壶嘴上方稍远处温度较低, 水蒸气遇冷液化成小水滴形成“白气”。水蒸气遇到温度低的玻璃板液化成小水珠, 所以玻璃板变得模糊不清。

**4. D 提示:**点火升空时, 高温的火焰与喷洒到平台上的大量水相遇, 水吸热发生剧烈的汽化现象, 产生大量的水蒸气, 之后平台的温度下降, 水蒸气遇冷液化形成“白气”。

### 5. 液化 放 不变

**6. 等于 大于 水蒸气液化过程放热**

**7. (1)液态氨的沸点比较低, 极易汽化。 (2)当土层周围温度高时, 液态氨受热发生汽化, 上升到热棒上端, 通过散热片向空气散热, 气态氨冷却又液化成液态氨, 下沉到棒的下部。如此往复循环, 不断地将路基中的热散发出去, 从而使路基的温度基本不变, 保证了路基的稳定性。**

**8. D 提示:**杯中装入热水, 热水温度较高, 蒸发较快, 变成水蒸气, 热的水蒸气遇到冷的杯壁发生液化, 在杯子内壁的上部形成小水珠。杯中装入冰水, 冰水温度较低, 使杯壁温度也较低, 空气中的水蒸气遇到冷的杯壁发生液化, 在杯子外壁的下部形成小水珠。杯中装入和室温相同的水, 温度相同, 水蒸气不会液化, 没有水珠产生, 故三杯水分别是室温水、热水、冰水。

**9. D 提示:**在开着空调的汽车玻璃上, 常有小水珠附着在上面, 夏天是车外空气中的水蒸气遇冷液化成小水珠, 冬天是车内的水蒸气遇冷液化成小水珠, 所以夏天和冬天小水珠分别附着在玻璃的外表面和内表面, 故 D 正确。

**10. 液化 放出 降低 提示:**气态乙醚被压缩后变为液态乙醚, 物质由气态变为液态, 这是液化现象, 液化需要放热。使气体液化有两种方法: 降低温度和压缩体积。

**11. 汽化 吸收 小水珠 提示:**由于常温环境的温度比液氮的沸点高很多, 所以常温下液氮会发生汽化现象, 汽化吸收热量, 从而达到制冷的效果。“白气”实质是空气中的水蒸气遇冷液化成的小水滴。

**12. 寒冷的室外 温暖的室内 液化**

### 13. (1)汽化 液化 (2)A (3)错误

(4)水蒸气 液化 放出 提示:(1)电冰箱工作时,液态制冷剂在冷冻室里发生汽化,吸收热量使冰箱内温度降低。在冷凝管里,发生液化并把从冰箱内带来的热通过冰箱壁上的管子放出。(2)根据电冰箱的工作原理,电冰箱中的制冷剂应具有的主要物理性质是沸点低,容易汽化。(3)电冰箱的制冷过程是将冰箱内的热量带到冰箱外,所以打开电冰箱的门,不能使房间温度降低。(4)正常使用时,冷藏室内有水,是进入冰箱内的水蒸气遇冷液化成液态水,此过程需要放出热量。

## 三、熔化和凝固

### 课时1 熔化现象

1. C 提示:蜡、玻璃、沥青都是非晶体,没有固定的熔点;冰、铁、铝都是晶体,有固定的熔点。

2. A

3. A 提示:熔化是物质由固态变为液态的过程,需要吸热;汽化是物质由液态变为气态的过程,需要吸热。

4. 吸热 不变

5. 晶体 固液共存 80 需要 提示:由图可知,该物质图像上有一段与时间轴平行的直线,表示该物质在熔化过程中不断吸热,温度保持不变,因此该物质为晶体。物质的熔化过程是从第3 min到第7 min,因此在第5 min时晶体处于熔化过程,物质处于固液共存态,熔点是 $80^{\circ}\text{C}$ ,晶体熔化需要吸热,温度不变。

6. (1)—6 (2)温度/ $^{\circ}\text{C}$  状态 (3)不变

7. D 提示: $25^{\circ}\text{C}$ 没有熔化,只能说明该物质熔点大于等于 $25^{\circ}\text{C}$ ,无法确定物块的初温是否低于 $25^{\circ}\text{C}$ ,该物块在 $25^{\circ}\text{C}$ 水中不一定没有吸热,A错误。晶体熔化过程中,吸收热量,温度不变。若该物质为晶体,将物块放入 $45^{\circ}\text{C}$ 的水中时,其从水中吸收热量,逐渐熔化,熔点可能低于 $45^{\circ}\text{C}$ ,B错误。晶体和非晶体在熔化过程中的区别:晶体在熔化过程中,温度不变;非晶体在熔化过程中温度不断上升。结合题意无法得知物块开始熔化时温度是变化还是保持不变,因此无法判断该物质是晶体还是非晶体。非晶体熔化时要先变软,然后变成黏稠体,最后变成液体,晶体熔化时吸热直接变成液体,因此该物块熔化不一定先变软,C错误,D正确。

8. C 提示:甲的温度一直升高,没有固定的熔化温度,即甲没有熔点,所以甲是非晶体。乙在熔化过程中有温度不变的过程,即乙有一定的熔点,所以乙是晶体,熔点为 $210^{\circ}\text{C}$ ,在熔化过程中是固液共存状态。乙物质在2~4 min是熔化过程,吸收热量,但温度不变。

9. B 提示:冰是晶体,若给烧杯中的冰加热,烧杯中的冰会熔化,但温度保持不变,试管中的冰达到熔点,但不能从烧杯中继续吸热,所以不能熔化。

10. D 提示:将银铅矿加热,使固态的银熔化成液态。“炉底”中的铅没有熔化,仍是固态,说明银比铅的熔点低。同种物质的熔点和凝固点相同,所以银的熔点和凝固点相同。银和铅沸点虽不同,但“沉铅结银”过程是利用熔化分离,与沸点无关。

11. 熔化 钨 提示:合金是指在一种金属中加热熔合其他金属或非金属而形成的具有金属特性的物质。要与其他金属形成合金,必须先与其他金属放在一起进行熔化,当钨还没有达到熔点的时候,其他的几种金属都已经达到沸点开始汽化变成气态,所以钨难以与其他金属形成合金。

12. (1)—3 (2)晶体 吸热 不变

(4)盐水浓度越大,制成的冰熔点越低

提示:(1)温度计的分度值为 $1^{\circ}\text{C}$ ,示数为 $-3^{\circ}\text{C}$ 。(2)根据图丁A可知,冰在熔化过程中需要不断地吸收热量,温度保持不变,说明冰有固定的熔点,为晶体。(4)分析图丁三条图线可知,用浓度更大一些的盐水制成的碎冰,冰的熔点变低,说明盐水浓度越大,制成的冰熔点越低。

### 课时2 凝固现象

1. A

2. C 提示:晶体凝固过程中,不断放热,温度保持不变,在温度—时间图像中,凝固前温度随时间下降,凝固过程中温度不变,表现为一段水平线段,凝固结束后,温度继续随时间下降。C图像符合晶体凝固温度随时间变化的特点。

3. A 提示:冰挂熔化时,由固态变为液态,需要吸热,A正确。固态的冰是液态的水凝固形成的,B错误。冰是晶体,有固定的熔点,C错误。冰是晶体,水结冰的过程中,温度不变,D错误。

4. A 提示:在1标准大气压下,保温瓶中盛有

半瓶  $0^{\circ}\text{C}$  的水,现将温度为  $-10^{\circ}\text{C}$  的冰投入水中,水放热凝固成冰,所以水的质量减少,冰的质量增加。

5. D 提示:物质有降温过程,是晶体的凝固图像,A 错误。该物质在第 4 min 时是在凝固过程前,为液态,B 错误。在 8~18 min 时段,是该物质的凝固过程,不断放热,温度保持不变,C 错误。由图可知,这种物质的凝固点为  $80^{\circ}\text{C}$ ,D 正确。

6. 凝固 放

7. 熔化 凝固

8. 熔化 凝固

9. B 提示:熔点为晶体从固态变为液态时的温度,温度低于熔点为固态,高于熔点为液态,等于熔点可能为固态、液态或者固液共存态。温度计的工作原理为液体的热胀冷缩, $-50^{\circ}\text{C}$  的低温水银为固态,水银温度计不能使用,A 错误。在  $1083^{\circ}\text{C}$  下,铜可能为液态,也可能为固态,B 正确。铁水的温度高于金的熔点,所以金块掉进铁水中会熔化,C 错误。 $-260^{\circ}\text{C}$  低于固态氢的熔点,此时氢为固态,D 错误。

10. C 提示:烧杯里是冰水混合物,温度为  $0^{\circ}\text{C}$ 。要让小瓶里的水结冰,小瓶里的水在达到  $0^{\circ}\text{C}$  后还必须放出热量,因为小瓶外面的水也是  $0^{\circ}\text{C}$ ,小瓶中的水不能放热,所以不结冰。

11. C 提示:锡是晶体,用锡来焊接电路时,先给固态锡加热,使其温度升高,到达熔点,锡继续吸热,开始熔化,熔化过程温度不变,全部熔化完后,继续加热,液态锡温度又升高。停止加热,液态锡温度下降,再凝固,温度不变,全部凝固成固态后,固态锡温度又下降。

12. 晶体 等于 低于 提示:镓是金属,属于晶体。镓的熔点和凝固点相同,即在熔化过程中镓的温度和凝固过程中的温度相同。要使金属镓保持固定形状,即处于固态,环境温度应低于它的熔点,即低于  $30^{\circ}\text{C}$ 。

13. (1)晶体 (2)10 固液共存 (3)增大 提示:(1)由图甲可知,该物质在凝固过程中温度保持不变,所以该物质为晶体。(2)从图像中可以看出该物质从第 10 min 开始凝固,到第 20 min 凝固完成,因此该物质凝固过程共需要 10 min。第 15 min 在凝固过程中,为固液共存态。(3)冰水混合物的温度是  $0^{\circ}\text{C}$ ,而该物质熔化时的温度是  $-2^{\circ}\text{C}$ ,将装有冰水混

合物的试管放入正在熔化的该物质中,冰水混合物中的水会放热凝固结冰,因此试管中冰的质量会增大。

## 四、升华和凝华

1. A

2. C 提示:碘的熔点约为  $114^{\circ}\text{C}$ ,电吹风热风挡对玻璃泡加热,温度约为  $60^{\circ}\text{C}$ ,加热时,观察到玻璃泡内弥漫着紫红色的碘蒸气,说明固态的碘颗粒升华成碘蒸气;停止加热,冷却后玻璃泡内又出现碘颗粒,说明碘蒸气遇冷凝华成固态碘。

3. B

4. C 提示:干冰是极易升华的物质,在干冰升华过程中,要从周围吸收热量,从而使周围的温度降低,维持低温,从而防止食品腐烂变质。

5. B

6. 放 凝华

7. 室内 凝华 放

8. 水蒸气 凝华 放出

9. 激光的能量很高,激光照射到固态墨粉颗粒时,墨粉迅速升温发生升华就直接“消失”了

10. C 提示:干冰在云层中升华为气体二氧化碳的过程中需要吸收热量,导致周围环境温度降低,云层中的水蒸气液化为小水珠,或凝华为小冰晶,从而增多降水。

11. A 提示:灯泡发光时,灯丝温度很高,固态的钨升华成气态的钨,气态的钨遇到温度低的玻璃泡又凝华成固态的钨。所以灯泡用久了灯丝会变细,玻璃泡会变黑。

12. 升华 凝华

13. 凝固 升华 提示:先将新鲜食品冷冻至零下几十摄氏度,此时食品中的水分凝固成冰;然后将冷冻的食品放入真空的环境中,食品中的固态水迅速消失,这是升华现象,故食品中的水经历的物态变化是先凝固后升华。

14. 向番茄放热 凝华 提示:番茄在冷冻室、水在冷藏室,足够长时间后,番茄的温度低于  $0^{\circ}\text{C}$ ,水温高于  $0^{\circ}\text{C}$ ,两者接触后,水温度较高,向番茄放热,水会在番茄周围凝固成冰形成一圈冰环。空气中的水蒸气遇到露出水面的番茄凝华成冰晶形成霜。

15. (1)乙、丙 熔化 (2)二氧化碳气体

**凝固** 提示:(1)已知酒精灯火焰的温度约为 $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,1标准大气压下,碘的熔点为 $113.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,图丙电吹风能提供的热风温度最高为 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,上述方案中,乙、丙可防止碘发生熔化现象,因为它们的最大温度都没有超过碘的熔点。(2)用镊子夹取几块干冰放入装有常温水的烧杯中,水立刻剧烈“沸腾”起来,内部有大量气泡产生,这些气泡主要是干冰升华产生的二氧化碳气体,一段时间后,干冰周围的水凝固形成冰,杯底的干冰会粘在一起。

### 提优专题3 物态变化综合练习

#### 1. C

2. B 提示:将蜡加热到液态是熔化过程,会吸收热量,A错误。青铜液冷却到固态是凝固过程,凝固放热,B正确,C错误。青铜是晶体,在熔化过程中,温度保持不变,蜡是非晶体,在熔化过程中吸收热量,温度升高,D错误。

3. C 提示:图甲中水沸腾时,气泡里的水蒸气是由液态变气态形成的,是汽化现象,①正确。图乙中“白气”的形成是水壶中冒出的水蒸气遇到冷空气由气态变液态,是液化现象;图丁中白雾的形成是空气中的水蒸气由气态变液态,是液化现象,液化放热,②错误。图丙舞台附近的白雾是干冰升华降温致使空气中的水蒸气液化形成的小水滴,③错误。由以上分析可知,图丙中白雾和图丁中白雾都是空气中的水蒸气的液化现象,④正确。由以上分析可知,图乙中“白气”是水壶中冒出的水蒸气遇冷液化的现象,而图丁中白雾是空气中的水蒸气的液化现象,⑤错误。

4. C 提示:晶体温度低于熔点时呈固态,高于熔点低于沸点时呈液态,高于沸点时呈气态。故在I区域是固态,在II区域是液态,在III区域是气态。若该晶体物质的温度 $t < t_1$ ,即低于熔点,则该晶体物质处于I区域,是固态,A错误。若该晶体物质的温度由I区域变化到II区域,由固态变为液态,该晶体物质发生熔化现象,且吸热,B错误。若该晶体物质为氧,通常情况下,空气中的氧是气态,故处于III区域,C正确。若该晶体物质由III区域的状态变化到I区域状态,即从气态直接变到固态,是凝华过程,凝华放热,D错误。

5. 晶体 不能

6. 升高温度 熔化 凝固

7. 升华 升华过程中吸收热量 小水珠

**杯内** 提示:干冰常温下易升华,将干冰放入油中,干冰沉底后,观察到油中有大量气泡产生,干冰完全消失后,烧杯中油的体积并未发生变化,这说明干冰在油中发生了升华,用手触摸杯底,感觉到很凉,说明干冰在升华过程中吸收热量。将干冰放入温水中,干冰沉底后,观察到水中有大量气泡产生,杯子上方产生大量“白气”,是因为干冰升华吸热,使杯内水面上方水蒸气液化为小水珠,这个“白气”的主要成分是小水珠,水杯上方有大量的“白气”,油杯上方没有出现大量“白气”,这两个对比实验可以说明“白气”的初始物质主要来自杯内。

8. (1)B 82 减少热量散失 (2)液化 吸热 (3)不变 (4)多 (5)降温 (6)将

测量时间进一步缩短,得出更多组数据描点作图像 提示:(1)温度计读数时视线与温度计的刻度线相平,则图中正确的是B。温度计的分度值为 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,示数为 $82\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。器材中玻璃片可以减少水蒸气蒸发带走的热量,减少热量散失。(2)玻璃片下表面出现小水珠,是因为热的水蒸气遇到冷的玻璃片液化形成的,这是液化现象。(3)分析图乙中a、b曲线可知,水沸腾过程中,虽然继续吸热,但水的温度不变。(4)图乙曲线中,a曲线加热至沸腾的时间较长,说明a曲线的水加热到沸腾吸收的热量较多,a中水量较多。(5)从图乙中两人所作的曲线a、b可以看出,水的温度越高,降温越快。(6)由图丙得,小华每隔2 min测量一次水温,时间间隔较长,可以缩短温度测量的时间间隔,重新描点作出图像。

9. (1)自下而上 (2)晶体 不变 固液共存 (3)温度不断升高 (4)冰熔化时温度保持不变,石蜡熔化时温度不断升高

提示:(1)组装图乙实验器材时,需要利用酒精灯的外焰加热,应首先根据酒精灯外焰的高度确定石棉网的高度,所以应自下而上组装。(2)冰熔化时温度保持不变,所以冰是晶体。当加热到第300 s时,冰正在熔化,处于固液共存状态。(3)石蜡熔化过程中温度不断升高。(4)冰和石蜡的熔化过程的不同点:冰熔化时温度保持不变,石蜡熔化时温度不断升高。

10. (1)汽化 夏 (2)凝固 凝华 放热 (3)沸点 提示:(1)蒸馏过程中水由液态变成气态,是汽化过程,由于温度越高,汽化越快,所以冬

季和夏季相比,该装置在夏季时的蒸馏速度更快。  
 (2)将小番茄放到水中,由于番茄的温度低,番茄会从水中吸收热量,番茄周围的水会放出热量而凝固成冰,同时空气中的水蒸气遇到露出水面部分的番茄会放出热量凝华成霜。(3)煮面条时,温度达到水的沸点后不再上升,炸油条时,温度达到油的沸点后不再上升,油的沸点高于水的沸点,所以炸油条时,一会儿油条颜色就由白色变成焦黄色。

## 五、水循环

1. D 2. D 3. D

4. D 提示:“雨”是空气中的水蒸气遇冷形成的小水珠,属于液化现象,放出热量。“雪”是空气中的水蒸气遇冷形成的小冰晶,属于凝华现象,放出热量。“露”是空气中的水蒸气遇冷形成的小水珠,属于液化现象,放出热量。“霜”是空气中的水蒸气遇冷形成的小冰晶,属于凝华现象,放出热量。

5. (1)热水 冷水 (2)内 水蒸气遇冷液化 提示:(1)锥形瓶内加入热水,水汽化产生较多的水蒸气,蒸发皿中放入冷水,水蒸气遇到温度低的蒸发皿液化为小水滴。(2)实验中,可以观察到在锥形瓶瓶口内有白雾出现,是由于温度高的水蒸气遇冷液化形成的。

6. D 提示:丙到甲放热,甲到乙放热,所以丙为气态,甲为液态,乙为固态;甲是水,乙是冰,丙是水蒸气。由甲到乙,水变成冰,是凝固现象;由乙到丙,冰变成水蒸气,是升华现象;由丙到甲,水蒸气变成水,是液化现象。

7. D 提示:水凝固变成冰,冰升华可以变成水蒸气,“水→冰→水蒸气”这条路线可行;冰熔化变成水,水汽化变成水蒸气,“冰→水→水蒸气”这条路线可行;水蒸气液化变成水,水凝固变成冰,“水蒸气→水→冰”这条路线可行;水蒸气凝华变成冰,冰熔化变成水,“水蒸气→冰→水”这条路线可行。

8. 汽化 凝华 液化 放 熔化 吸

9. (1)凝华 放热 (2)D (3)低

(4)B (5)靠近地面的空气温度高于 $0^{\circ}\text{C}$

提示:(1)晶核周围的水蒸气围绕晶核凝华使晶核长大成雪晶,该过程中水蒸气需要放热。(2)雪是空气中的水蒸气遇冷凝华放热形成的,根据阅读材料可知,云层下气温较高不属于雪的形成条件。(3)由于盐水

的凝固点低于水的凝固点,且同种晶体的熔点和凝固点相同,所以向路面撒盐可以让雪在低温下融化以达到除雪的目的。(4)雪是晶体,其熔点是 $0^{\circ}\text{C}$ ,晶体熔化时吸热,但温度不变。(5)根据阅读材料可知,空中形成的雪花靠近地面时空气在 $0^{\circ}\text{C}$ 以上,部分雪融化,没有来得及完全融化就落到了地面,这种现象在气象学里叫“雨夹雪”。

## 跨学科实践:对冰箱中热现象的探究

1. (1)D (2)外 尽量减少打开冰箱门的次数 (3)频率  $> 1.3q$  (4)待改进 使用常用温度计并取出读数不准确(同一层,没有多次测量不同位置的温度) 用温度传感器多次测量同一层不同位置的温度

提示:(1)冻豆腐内部有小孔发生的物态变化是先凝固后熔化,A错误。散热越多,没有说散热时间为多少,不能判断散热快慢,B错误。鸡蛋在 $2\sim 5^{\circ}\text{C}$ 可保存时间最长,应放在冰箱冷藏室下部,C错误。 $0^{\circ}\text{C}$ 的冰放入冷藏室后,吸热熔化时温度不变,温度不会立即升高,D正确。(2)将一碗水放入冷冻室,关闭冰箱门,冷冻室内壁上的霜很少。将相同的一碗水放入冷冻室,每隔10 min 打开冰箱门观察碗内水的状态,冷冻室内壁上的霜明显增多。这说明冷冻室的霜主要是冰箱外的水蒸气遇冷凝华成的小冰晶。想减少冷冻室内霜的产生,应尽量减少打开冰箱门的次数。(3)散热快慢指单位时间内散失的热量,频率是单位时间内振动的次数,二者的物理意义最接近。 $q$ 等于散热系数与物体和周围环境温度差的乘积,水和豆腐的散热系数相同,在开始降温后的一小段时间内,水的温度高,与周围环境温度差大,则 $q_1 > q_2$ 。豆腐的温度为 $16^{\circ}\text{C}$ ,冷藏室中部的温度为 $6^{\circ}\text{C}$ ,冷藏室下部的温度为 $3^{\circ}\text{C}$ ,豆腐与冷藏室中部的温度差为 $10^{\circ}\text{C}$ ,豆腐与冷藏室下部的温度差为 $13^{\circ}\text{C}$ , $q$ 等于散热系数与物体和周围环境温度差的乘积,放在冰箱冷藏室中部时的散热快慢为 $q$ ,若放在冷藏室的下部,其散热快慢为 $1.3q$ 。(4)使用常用温度计并取出读数不准确,同一层,没有多次测量不同位置的温度,所以评价等级是待改进。优化建议:用温度传感器多次测量同一层不同位置的温度。

2. (1)凝固 熔化 (2)空气中的水蒸气 (3)C (4)C (5)A 提示:(1)冻豆腐里有许多

小孔,这是豆腐里的水先凝固后融化形成的。(2)冻豆腐从冷冻室里取出时会冒“白气”,这些“白气”是小水滴,是空气中的水蒸气遇冷液化形成的。(3)水在 $0\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间具有反膨胀特性——热缩冷胀,同样质量的水, $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时体积最小,所以罐装的饮料(可看作水)在 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时存放最安全,没有胀破的危险,故C错误。(4)将豆腐切成方块后放入冰箱冷冻室,其中的水分会凝固成冰,从而体积变大,一天后取出来观察,豆腐的形状应该是比原来更大了。(5) $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,水的体积最小,到 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,结成了冰,它的体积比常温时水的体积要大 $10\%$ 左右。温度再降低,冰的体积几乎不再变化。所以 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的水在降温至 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的过程中,它的体积随时间先变小,再变大,最后几乎不变,故只有图像A是正确的。

## 第五章 物体的运动

### 一、长度与时间的测量

#### 课时1 长度的单位及测量

##### 1. A

2. A 提示:由于落地窗安装一整块玻璃,其高度与房子的高度差不多,故大约 $3\text{ m}$ ,为了测量结果精确,故量程需要 $3\text{ m}$ 左右。测量安装玻璃时,误差不能过大,需要精确测量,分度值不大于 $1\text{ mm}$ 。

##### 3. C

4. C 提示:工件没有紧靠刻度尺有刻度的一侧,A错误。工件左侧没有与“0”刻度线或其他整格刻度线对齐,B错误。工件左侧与刻度尺“0”刻度线对齐,并且紧靠刻度线,刻度尺的分度值为 $1\text{ mm}$ ,其读数为 $3.80\text{ cm}$ ,C正确。工件左侧与刻度尺“0”刻度线对齐,并且紧靠刻度线,刻度尺的分度值为 $1\text{ mm}$ ,其读数为 $3.8\text{ cm}$ ,数据没有估读,D错误。

5. D 提示:未按实验规定操作产生的属于错误,不是误差,A错误。采用最优的测量方法可以减小误差,但不能避免误差,B错误。测量时,根据测量的需要选择合适的工具,并不是越精密越好,C错误。读数时,分度值的下一位数值估读不同,这是产生误差的重要原因之一,D正确。

6. (1) $2.5\times 10^7$  (2) $4.5\times 10^{-3}$

7. A 4.20 提示:刻度尺读数时,视线要正对刻度线,不能斜视,所以读数方法正确的是A。刻度尺的分度值为 $1\text{ mm}$ ,电池的长度为 $4.20\text{ cm}$ 。

8. (1) $1\text{ mm}$ (或 $0.1\text{ cm}$ ) 2.50 (2)26.02  
减小误差 提示:(1)刻度尺的分度值为 $1\text{ mm}$ (或 $0.1\text{ cm}$ ),物体左端与 $1.00\text{ cm}$ 对齐,右端的示数为 $3.50\text{ cm}$ ,

铅笔的长度 $L=3.50\text{ cm}-1.00\text{ cm}=2.50\text{ cm}$ 。(2)为减小长度测量的误差,通常采用的方法是多次测量求平均值,书的长度 $L=\frac{26.02\text{ cm}+26.03\text{ cm}+26.01\text{ cm}}{3}=26.02\text{ cm}$ 。

9. C 提示:成年人手臂展开后的长度约为 $50\text{ cm}$ ,以此作为估测冲锋号长度的参考标准,观察图片可知,冲锋号的长度与成年人手臂展开后的长度大致相等,选项C最接近成年人手臂长度的合理估测范围。

10. D 提示:刻度尺没有跟课本的长边平行、刻度尺没有紧贴课本、观察刻度尺时视线没有跟刻度尺尺面垂直,这些都是错误,而不是误差。读数时,最小刻度的下一位数值估计不准确,这是误差,这是由于客观原因造成的。

11. B 提示:皮尺有弹性,拉得过紧时,尺子会伸长,导致刻度间的距离变大,使测量的身高比真实身高偏小。

12. 3.0 3.00 提示:由图甲可知,“尺”比“咫”长,用刻度尺测量,两者相差的长度相当于图乙中实际刻度尺的 $3.0\text{ mm}$ ,故图甲中“咫”与“尺”的长度差约为 $3.0\text{ mm}$ 。而图甲中比例尺为 $1:10$ ,因此实际“咫”与“尺”的长度差约为 $10\times 3.00\text{ mm}=3.00\text{ cm}$ 。

13. 0.1 cm 3.25 3.3 A

14. 185.0 误差 185 提示:刻度尺的分度值为 $1\text{ mm}$ ,刻度尺的“0”刻度线与课本的一端对齐,课本右端与 $18.50\text{ cm}$ 对齐,所以物理课本的宽度为 $185.0\text{ mm}$ 。多次测量课本的宽度,结果可能不一样,说明任何测量都存在误差;若换成一把分度值为 $1\text{ cm}$ 的刻度尺来测量,测量结果应为 $18.5\text{ cm}=185\text{ mm}$ 。

15. 不可 5.78 平均值 提示:误差是测量值与真实值的差异,是不可以避免的。分析四次测量数据可以发现, $5.97\text{ cm}$ 这个数据与其他几个测量值相差太大,是错误数据,应剔除。物体的长度 $L=\frac{5.79\text{ cm}+5.77\text{ cm}+5.78\text{ cm}}{3}=5.78\text{ cm}$ 。所以物体的长度为 $5.78\text{ cm}$ ,这是利用多次测量求平均值的方法来减小误差。

## 课时2 时间和特殊长度的测量

1. B 提示:眨一下眼睛约 0.3 s。做一遍眼保健操约 5 min=300 s。圆珠笔的长度约为 18 cm。课桌的高度约为 0.8 m=80 cm。

2. C 提示:车轮转动一圈的长度  $L_0=2\pi r=2\times 3.14\times 0.3\text{ m}=1.884\text{ m}$ ,骑着自行车测某操场跑道的长度时,车轮共转了 160 圈,则跑道长度最接近的长度为  $L=nL_0=1.884\text{ m}\times 160=301.44\text{ m}$ 。

3. D 提示:采用测多算少的方法可以减小测量误差。测量 10 枚相同硬币重叠起来的总厚度,再除以 10,可求出 1 枚硬币的厚度。

4. C 提示:图 A 中,刻度尺的“0”刻度线没有与桌面对齐,所测长度会偏小,A 错误。在图 B、D 中,直接用刻度尺来寻找圆柱体直径的方法是不对的,此方法无法确定圆柱体的直径,B、D 错误。图 C 方法中的三角板、桌面均与刻度尺垂直,这就确保了刻度尺所测长度就是圆柱体的直径,且刻度尺的“0”刻度线与桌面对齐,C 正确。

5. 1.20 140

6. 单张纸的厚度小于刻度尺的分度值

2.00 100 提示:由于单张纸的厚度小于刻度尺的分度值,所以该刻度尺不能直接测量单张 A4 纸的厚度。200 张 A4 纸叠加的总厚度  $L=5.00\text{ cm}-3.00\text{ cm}=2.00\text{ cm}$ ,单张 A4 纸的厚度  $h=\frac{L}{n}=\frac{2.00\text{ cm}}{200}=0.01\text{ cm}=100\text{ }\mu\text{m}$ 。

7. C 提示:正常情况下,人脉搏 1 s 跳动一次,跳动 50 次的时间大约为 1 min。

8. A 提示:滚轮磨损后,周长将变小,同样的长度需要旋转的圈数将变大,故测量的结果将偏大,A 正确。刻度尺的刻度间隔小了,会使测量值大于真实值,即测量结果将会偏大,B 错误。由于钢尺在夏天受热膨胀,刻度间隔变大,会使测量值小于真实值,即测量结果将会偏小,C 错误。用皮卷尺测量比赛的成绩时,若将皮卷尺拉得太松,必然在一定的长度内卷缩了一些示数,所以会使测量的结果偏大,D 错误。

9. mm 183 提示:测得所用细棉线的长度为 18.30 cm,所以刻度尺的分度值为 0.1 cm,即 1 mm,因为使用刻度尺测量长度时,要在精确值后估读一位。比例尺为 1:1 000 000,表示的是地图上 1 cm,实际距

离为 1 000 000 cm,细棉线的长度为 18.30 cm,所以 A、B 两城市间的距离  $s=18.30\text{ cm}\times 1\,000\,000=1.83\times 10^7\text{ cm}=183\text{ km}$ 。

10. (1)BCA (2) $\frac{s}{n}$  (3)大 大

(4)5.00 0.16 (5) $\frac{D_2-D_1}{2n}$  提示:(1)正确的

步骤:将铜丝在铅笔上紧密地排绕成一个线圈,共  $n$  圈;测出线圈的总长度  $s$ ;求出铜丝的直径。故其正确顺序为 BCA。(2)用总长度除以圈数就是细铜丝的直径,即细铜丝的直径  $D=\frac{s}{n}$ 。(3)如果绕线绕得太松,测出线圈的总长度  $s$  偏大,而线圈的匝数仍准确,会造成测量的细铜丝直径偏大;如果在数匝数时少数了一匝,即  $n$  偏小,测出线圈的总长度  $s$  仍准确,会造成测量的细铜丝直径偏大。(4)刻度尺的分度值为 1 mm,物体的长度是  $15.00\text{ cm}-10.00\text{ cm}=5.00\text{ cm}$ 。

圈数为 32 圈,则铜线的直径  $L=\frac{5.00\text{ cm}}{32}\approx 0.16\text{ cm}$ 。

(5)铅笔外径与圆环直径间的距离为  $D_2-D_1$ ;纸带环

绕了整整  $n$  圈,所以纸带的厚度为  $\frac{D_2-D_1}{2n}$ 。

11. (1)刻度尺 秒表 (2)①摆动的角度 ②长 (3)测量螺母往返摆动 30 次所需

时间  $t$ ,用  $\frac{t}{30}$  作为螺母往返一次需要的时间

(4)调整摆长变短 提示:(1)测量绳子的长度需要刻度尺,测量摆动的时间需要秒表。(2)①由实验 2、3 数据可知,绳长一定时,改变摆动角度,往返摆动一次需要的时间相同,故螺母往返一次摆动的时间跟摆动角度无关。②由实验 1、2 数据可知,摆动角度相同,增大绳长时,往返一次的时间增大,由此可得:绳长越长,螺母往返摆动一次的时间越长。(3)为了减小测量误差,可测量摆往返 30 次的时间  $t$ ,用  $t$  除以 30 作为螺母往返一次的时间。(4)摆钟变慢,说明摆往返一次用的时间变长,由于摆长越短,摆往返一次需要的时间越短,故可以调整摆长变短。

## 二、速度

1. A

2. A 提示:一日千里中有路程“千里”,也有时间“一日”,根据速度公式可以估算出速度。

3. B 提示:当车速为 60 km/h 时,司机低头看

手机 3 s, 相当于“盲开”的路程  $s = vt = \frac{60}{3.6} \text{ m/s} \times 3 \text{ s} = 50 \text{ m}$ 。

4. B 提示: 甲、乙路程之比  $s_{\text{甲}} : s_{\text{乙}} = 3 : 2$ , 所用的时间之比  $t_{\text{甲}} : t_{\text{乙}} = 4 : 3$ , 甲、乙从家到学校的速

$$\text{度之比 } \frac{v_{\text{甲}}}{v_{\text{乙}}} = \frac{\frac{s_{\text{甲}}}{t_{\text{甲}}}}{\frac{s_{\text{乙}}}{t_{\text{乙}}}} = \frac{s_{\text{甲}}}{s_{\text{乙}}} \times \frac{t_{\text{乙}}}{t_{\text{甲}}} = \frac{3}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{8}。$$

5. 比较相同时间内通过的路程 比较相同路程所用的时间 观众

6.  $3 \times 10^{-10}$  0.3 提示: 1 as 内光行进的路程  $s = vt = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 10^{-18} \text{ s} = 3 \times 10^{-10} \text{ m} = 3 \times 10^{-10} \times 10^9 \text{ nm} = 0.3 \text{ nm}$ 。

7. (1) 100 km/h (2) 42 min 提示: (1) 轿车从 A 地到 B 地所用时间  $t = 8 \text{ h } 55 \text{ min} - 8 \text{ h } 25 \text{ min} = 30 \text{ min} = 0.5 \text{ h}$ , 轿车从 A 地到 B 地路程  $s = 120 \text{ km} - 70 \text{ km} = 50 \text{ km}$ , 轿车从 A 地到 B 地的速度  $v = \frac{s}{t} = \frac{50 \text{ km}}{0.5 \text{ h}} = 100 \text{ km/h}$ 。(2) 若轿车仍以该速度继续行驶, 从标志牌知道从 B 地到南京的路程  $s' = 70 \text{ km}$ , 从 B 地到南京所用时间  $t' = \frac{s'}{v} = \frac{70 \text{ km}}{100 \text{ km/h}} = 0.7 \text{ h} = 42 \text{ min}$ 。

8. D 提示: 速度是表示物体运动快慢的物理量。速度等于路程与时间的比值, 速度大小与路程和时间无关。

9. C 提示: “千里”为 500 km, “一日”为 24 h, 则船速  $v = \frac{s}{t} = \frac{500 \text{ km}}{24 \text{ h}} \approx 21 \text{ km/h}$ 。

10. C 提示: 旗鱼的速度  $v_{\text{旗鱼}} = 108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$ , 猎豹的速度  $v_{\text{猎豹}} = \frac{s_{\text{猎豹}}}{t_{\text{猎豹}}} = \frac{40 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 40 \text{ m/s}$ , 褐海燕的速度  $v_{\text{海燕}} = \frac{s_{\text{海燕}}}{t_{\text{海燕}}} = \frac{5000 \text{ m}}{60 \text{ s}} \approx 83 \text{ m/s}$ 。  $v_{\text{海燕}} > v_{\text{猎豹}} > v_{\text{旗鱼}}$ 。

11. 0.585 1 35.1 提示: 由交通标志牌可知, 隧道长  $s = 585 \text{ m} = 0.585 \text{ km}$ , 车速不得超过  $v = 60 \text{ km/h} = 1 \text{ km/min}$ 。汽车通过该隧道所用的最短时间  $t = \frac{s}{v} = \frac{0.585 \text{ km}}{1 \text{ km/min}} = 0.585 \text{ min} = 35.1 \text{ s}$ , 如果不违反交通规则, 汽车至少需要 35.1 s 通过隧道。

12. 相同路程比时间 慢 3 提示: 由配

速单位可知, 配速 15 min/km 指的是每 1 km 所消耗的时间为 15 min, 故采用的是相同路程比时间来比较物体运动快慢。配速的数值越大, 表示物体运动相同路程, 运动的时间越多, 则数值越大表示物体运动越慢。

空白处的数据应为  $s = \frac{45 \text{ min}}{15 \text{ min/km}} = 3 \text{ km}$ 。

13. (1)  $v = \frac{s}{t}$  刻度尺 秒表 (2) 乙

纸锥的下落速度与锥角有关 A 下落的高度 (3) 两纸锥的质量不同 提示: (1) 根据  $v = \frac{s}{t}$  可知, 需要测量路程和时间, 测量路程的工具是刻度尺, 测量时间的工具是秒表。(2) 为了比较纸锥下落的快慢, 把两个纸锥拿到同一高度同时释放。图乙中两纸锥的下端高度相同, 图丙中两纸锥的上端高度相同, 故应选图乙的位置释放。由表中数据可知, 下落相同的高度, 纸锥锥角不同, 下落时间不同, 由  $v = \frac{s}{t}$  可知, 下落速度不同, 可以得出的结论是纸锥的下落速度与锥角有关。为了便于测量下落时间, 采取的方法: 选择锥角大的纸锥 A, 或增大下落高度进行实验。(3) 在制作纸锥时, 因为剪去部分的大小不同, 所以纸锥的质量不同(轻重不同), 用这样的两个纸锥探究下落的快慢与锥角的关系, 不科学。

14. (1) 2 s (2) 不能 提示: (1) 野兔到树洞的距离  $s_1 = 50 \text{ m}$ , 速度  $v_1 = 25 \text{ m/s}$ , 跑进树洞的时间  $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{50 \text{ m}}{25 \text{ m/s}} = 2 \text{ s}$ 。(2) 苍鹰到树洞的距离  $s_2 = 90 \text{ m} + 50 \text{ m} = 140 \text{ m}$ , 飞到树洞的时间  $t_2 = \frac{s_2}{v_2} =$

$\frac{140 \text{ m}}{50 \text{ m/s}} = 2.8 \text{ s} > t_1$ , 所以苍鹰不能在野兔跑进树洞前捕捉到野兔。

## 三、直线运动

### 课时 1 匀速直线运动

1. C 提示: 做匀速直线运动的物体, 速度是一定的, 等于路程与时间的比值, 不会随路程和时间的变化而变化。物体运动的速度是一定的, 由公式  $s = vt$  知, 路程与时间成正比。

2. D 提示: 图甲, 路程不变, 物体静止。图乙, 速度不变, 物体做匀速直线运动。图丙, 路程与时间的比值不变, 即速度不变, 物体做匀速直线运动。图丁,

物体运动的速度越来越大,物体做加速运动。

3. B 提示:物体的速度  $v = \frac{s}{t} = \frac{40 \text{ m}}{8 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$ ,

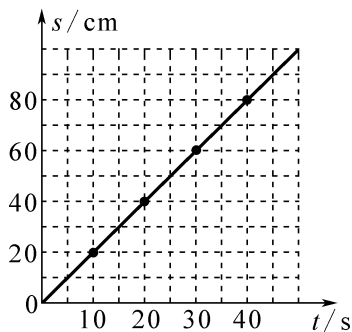
由于该物体做匀速直线运动,那么它前 2 s 内的速度也是 5 m/s。

4. 甲 0.15 提示:由图可知,在相等时间内,甲物体的路程相等,因此甲物体做匀速直线运动;乙物体在相等时间内,路程越来越大,则乙物体做加速运动。甲在 0.4 s 的时间内通过的路程为 6.00 cm,则其速度  $v = \frac{s}{t} = \frac{0.06 \text{ m}}{0.4 \text{ s}} = 0.15 \text{ m/s}$ 。

5. 15 1 080 提示:甲车的速度  $v_{\text{甲}} = \frac{s_{\text{甲}}}{t_{\text{甲}}} = \frac{300 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 15 \text{ m/s}$ ,乙车的速度  $v_{\text{乙}} = \frac{s_{\text{乙}}}{t_{\text{乙}}} = \frac{300 \text{ m}}{50 \text{ s}} = 6 \text{ m/s}$ ,运动 2 min 后两车相距  $s = (v_{\text{甲}} - v_{\text{乙}})t = (15 \text{ m/s} - 6 \text{ m/s}) \times 120 \text{ s} = 1 080 \text{ m}$ 。

6. 乙 200 提示:甲和乙都做匀速直线运动,甲的速度  $v_{\text{甲}} = \frac{s_{\text{甲}}}{t_{\text{甲}}} = \frac{200 \text{ m}}{120 \text{ s}} = \frac{5}{3} \text{ m/s}$ ;乙的速度  $v_{\text{乙}} = \frac{s_{\text{乙}}}{t_{\text{乙}}} = \frac{200 \text{ m}}{60 \text{ s}} = \frac{10}{3} \text{ m/s}$ ,则甲的速度小于乙的速度,乙运动得快。甲和乙相遇时距离出发点 200 m。

7. (2)如图所示 (3)正 匀速直线 (4)0.02



提示:(2)根据表格数据利用描点法作出  $s-t$  图像。(3)根据实验数据可知,路程与时间的比值不变, $s-t$  图像是过原点的直线,即正比例函数图像。可归纳出:运动的路程和时间近似成正比,气泡的运动近似为匀速直线运动。(4)实验中气泡上升的速度  $v = \frac{s}{t} = \frac{0.8 \text{ m}}{40 \text{ s}} = 0.02 \text{ m/s}$ 。

8. D 提示:甲车速度  $v_{\text{甲}} = \frac{s}{t_{\text{甲}}} = \frac{12 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 3 \text{ m/s}$ 。由图(b)可知,乙车到达 Q 点用时 6 s,甲车先到达 Q

点,所以甲车速度大于乙车速度。甲车到达 Q 点用时 4 s,由图(b)可知,此时乙车行驶了 8 m,则甲车到达 Q 点时,甲、乙两车之间距离为  $12 \text{ m} - 8 \text{ m} = 4 \text{ m}$ 。

9. D 提示:从图中可知,乙车第 0 s 出发,甲车第 10 s 出发,故甲车比乙车晚 10 s 出发,A 错误。10~30 s 过程中,乙车的速度不变,做匀速直线运动,B 错误。10~20 s 过程中,乙车做匀速直线运动,甲车做加速直线运动,且乙车的速度大于甲车的速度,故两辆小车距离在增大,20~30 s 过程中,甲车的速度大于乙车的速度,两辆小车距离在靠近,C 错误。在第 20 s 时,两车的速度相同,且第 20 s 后,甲车的速度大于乙车的速度,两车逐渐靠近,故第 20 s 时甲、乙两车相距最远,D 正确。

10. 乙 12 提示:图(a)路程和时间的图像是一条过原点的直线,即路程与时间成正比,故甲做匀速直线运动,由图可知,当甲运动的路程为 20 m 时,运动的时间是 5 s,则甲运动的速度  $v_{\text{甲}} = \frac{s_{\text{甲}}}{t_{\text{甲}}} = \frac{20 \text{ m}}{5 \text{ s}} = 4 \text{ m/s}$ ;根据图(b)可知,乙、丙的速度不随时间的变化而变化,乙的速度  $v_{\text{乙}} = 6 \text{ m/s}$ ,丙的速度  $v_{\text{丙}} = 4 \text{ m/s}$ ,故  $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}} = v_{\text{丙}}$ ;甲、乙、丙三辆小车同时、同地向同一方向运动,因为乙的速度是最大的,经过 6 s,根据  $s = vt$ ,乙运动的路程就是最长的,所以乙在最前面。经过  $t = 6 \text{ s}$ ,跑在最前面的乙车通过的路程  $s_{\text{乙}} = v_{\text{乙}}t = 6 \text{ m/s} \times 6 \text{ s} = 36 \text{ m}$ ,由图可知,甲、丙两车通过的路程  $s_{\text{甲}} = s_{\text{丙}} = 4 \text{ m/s} \times 6 \text{ s} = 24 \text{ m}$ ;则乙距后面的车(甲、丙)的距离  $\Delta s = s_{\text{乙}} - s_{\text{甲}} = 36 \text{ m} - 24 \text{ m} = 12 \text{ m}$ 。

11. (1)64 m/s (2)87.5 s 提示:(1)列车完全通过铁路桥所行驶的路程  $s = L_{\text{车}} + L_{\text{桥}} = 400 \text{ m} + 6 000 \text{ m} = 6 400 \text{ m}$ ,该列车匀速行驶的速度  $v = \frac{s}{t} = \frac{6 400 \text{ m}}{100 \text{ s}} = 64 \text{ m/s}$ 。(2)列车全部在铁路桥上所行驶的路程  $s' = L_{\text{桥}} - L_{\text{车}} = 6 000 \text{ m} - 400 \text{ m} = 5 600 \text{ m}$ ,列车全部在铁路桥上的时间  $t' = \frac{s'}{v} = \frac{5 600 \text{ m}}{64 \text{ m/s}} = 87.5 \text{ s}$ 。

## 课时 2 变速直线运动

1. B 提示:小明的平均速度  $v = \frac{s}{t} = \frac{100 \text{ m}}{12.5 \text{ s}} = 8 \text{ m/s}$ 。

2. B 提示:物体在前 5 s 内通过的路程  $s_1 = v_1 t_1 = 6 \text{ m/s} \times 5 \text{ s} = 30 \text{ m}$ ,后 10 s 内的路程  $s_2 = v_2 t_2 = 4.5 \text{ m/s} \times 10 \text{ s} = 45 \text{ m}$ ,则物体通过的总路程  $s = s_1 +$

$$s_2 = 30 \text{ m} + 45 \text{ m} = 75 \text{ m}, \text{ 全程的平均速度 } v = \frac{s}{t} = \frac{75 \text{ m}}{15 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}.$$

**3. D** 提示:  $s-t$  图像中两线相交表示两物体通过的路程相等, 题中没有说明出发时间和方向, 则  $t=5 \text{ s}$  时两物体不一定能相遇, A 错误。由图像可知, 两物体在  $5 \text{ s}$  内通过的路程相等, B 错误。  $s-t$  图像仅描述直线运动, 甲物体的运动图像是曲线, 表示甲物体做变速直线运动, 乙物体的图像是一条过原点的斜线, 表示乙物体做匀速直线运动, C 错误, D 正确。

#### 4. 曲线运动 匀速直线运动

**5. 大于 0.2** 提示: OA 段的路程为  $2.5 \text{ m}$ , 时间为  $5 \text{ s}$ , 则 OA 段的平均速度  $v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{2.5 \text{ m}}{5 \text{ s}} = 0.5 \text{ m/s}$ , BC 段的路程  $s_2 = 4 \text{ m} - 2.5 \text{ m} = 1.5 \text{ m}$ , 时间  $t_2 = 20 \text{ s} - 10 \text{ s} = 10 \text{ s}$ , 则 BC 段的平均速度  $v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{1.5 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 0.15 \text{ m/s}$ , 所以 OA 段的平均速度大于 BC 段的平均速度。  $0 \sim 20 \text{ s}$  内的路程为  $4 \text{ m}$ , 平均速度  $v = \frac{s}{t} = \frac{4 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 0.2 \text{ m/s}$ 。

**6. (1) 变速 相同时间内通过的路程逐渐变大 (2) C**

**7. C** 提示: 由图像可知, 姐姐比弟弟早出发  $5 \text{ min}$ , A 错误。由图像可知, 姐姐的平均速度  $v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{1000 \text{ m}}{20 \text{ min}} = 50 \text{ m/min}$ , 弟弟所用的时间  $t_2 = 15 \text{ min} - 5 \text{ min} = 10 \text{ min}$ , 则弟弟的平均速度  $v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{1000 \text{ m}}{10 \text{ min}} = 100 \text{ m/min}$ , 弟弟和姐姐的平均速度不相同, B 错误。姐姐在  $0 \sim 5 \text{ min}$  和  $15 \sim 20 \text{ min}$  行走, 在  $5 \sim 15 \text{ min}$  内没有行走, 姐姐在  $0 \sim 5 \text{ min}$  和  $15 \sim 20 \text{ min}$  内通过的路程均为  $500 \text{ m}$ , 则姐姐行走时的速度  $v'_1 = \frac{s'_1}{t'_1} = \frac{500 \text{ m}}{5 \text{ min}} = 100 \text{ m/min}$ , 而弟弟的速度为  $100 \text{ m/min}$ , C 正确, D 错误。

**8. 加速 0.125** 提示: 小球由 A 到 F 的过程中, 在相等时间内小球通过的路程越来越大, 说明小球的运动越来越快, 故小球做加速运动。小球从 A 点运动到 F 点的路程  $s = 12.50 \text{ cm}$ , 小球从 A 点运动到 F 点的时间  $0.2 \text{ s} \times 5 = 1 \text{ s}$ , 小球从 A 点运动到 F 点的平

$$\text{均速度 } v = \frac{s}{t} = \frac{12.50 \text{ cm}}{1 \text{ s}} = 12.50 \text{ cm/s} = 0.125 \text{ m/s}.$$

**9. 小明 小华 等于** 提示: 小明运动的  $s-t$  图像为正比例函数图像, 即路程与时间成正比, 小明做匀速直线运动。前  $2 \text{ s}$  内, 相同时间小华的路程比小明的大, 跑得较快。全程中, 小明、小华的路程和时间均相同, 平均速度相同。

**10. (1) 1 90.0 (2) 时间 (3) 小 (4) 0.5 (5) 加速** 提示: (1) 刻度尺 1 大格代表  $1 \text{ dm}$ , 1 大格有 10 个小格, 则每个小格代表  $1 \text{ cm}$ , 即分度值为  $1 \text{ cm}$ 。小车从 A 点开始释放, 运动到 C 点的路程  $s_{AC} = 100.0 \text{ cm} - 10.0 \text{ cm} = 90.0 \text{ cm}$ 。(2) 斜面坡度越大, 小车沿斜面向下加速运动越快, 计时会越困难, 所以斜面坡度应小些, 延长运动时间, 减小测量时间时造成的误差。(3) 在测上半段的速度时, 如果让小车过了中点后才停止计时, 会导致时间的测量结果偏大, 由  $v = \frac{s}{t}$  可知, 计算出来的平均速度会偏小。(4) 小车在 BC 段的路程  $s_{BC} = 60.0 \text{ cm} - 10.0 \text{ cm} = 50.0 \text{ cm}$ , 所用的时间  $t_{BC} = 1 \text{ s}$ , 小车在 BC 段的平均速度  $v_{BC} = \frac{s_{BC}}{t_{BC}} = \frac{50.0 \text{ cm}}{1 \text{ s}} = 50 \text{ cm/s} = 0.5 \text{ m/s}$ 。(5) 小车在 BC 段的速度大于在 AB 段的速度, 则小车在斜面上做加速运动。

**11. (1) 180.6 km/h (2) 从常州到南京的平均速度大 (3) 1 min** 提示: (1) 列车由上海驶往南京的路程  $s = 301 \text{ km}$ , 所用时间  $t = 100 \text{ min} = \frac{5}{3} \text{ h}$ , 列车由上海驶往南京的平均速度  $v = \frac{s}{t} = \frac{301 \text{ km}}{\frac{5}{3} \text{ h}} = 180.6 \text{ km/h}$ 。(2) 上海到苏州的路程  $s_1 = 84 \text{ km}$ , 列车运行时间  $t_1 = 25 \text{ min} = \frac{5}{12} \text{ h}$ , 则列车从上海到苏州的平均速度  $v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{84 \text{ km}}{\frac{5}{12} \text{ h}} = 201.6 \text{ km/h}$ , 常州到南京的路程  $s_2 = 301 \text{ km} - 165 \text{ km} = 136 \text{ km}$ , 列车运行时间  $t_2 = 40 \text{ min} = \frac{2}{3} \text{ h}$ , 则列车从常州到南京的平均速度  $v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{136 \text{ km}}{\frac{2}{3} \text{ h}} = 204 \text{ km/h}$ , 由此可知  $v_1 < v_2$ , 即从常州到南京的平均速度比从上海到苏州的平均速度大。(3) 列车通过铁路桥运行的路程  $s_{\text{总}} =$

$L_{\text{车}} + L_{\text{桥}} = 400 \text{ m} + 2\,610 \text{ m} = 3\,010 \text{ m} = 3.01 \text{ km}$ ,从上海到南京全程平均速度为  $180.6 \text{ km/h}$ ,则通过铁路桥

需要的时间  $t_{\text{总}} = \frac{s_{\text{总}}}{v} = \frac{3.01 \text{ km}}{180.6 \text{ km/h}} = \frac{1}{60} \text{ h} = 1 \text{ min}$ .

#### 提优专题4 直线运动的计算

1. (1)  $0.4 \text{ m/s}$  (2)  $3 \text{ m}$  (3)  $5 \text{ m}$  或  $1 \text{ m}$

提示:(1)由图(a)可知,甲车行驶  $2.4 \text{ m}$ ,用时  $6 \text{ s}$ ,

则甲车速度  $v_{\text{甲}} = \frac{s_{\text{甲}}}{t_{\text{甲}}} = \frac{2.4 \text{ m}}{6 \text{ s}} = 0.4 \text{ m/s}$ 。(2)由图

(b)可知,乙车行驶  $3.6 \text{ m}$ ,用时  $6 \text{ s}$ ,则乙车速度  $v_{\text{乙}} =$

$\frac{s_{\text{乙}}}{t_{\text{乙}}} = \frac{3.6 \text{ m}}{6 \text{ s}} = 0.6 \text{ m/s}$ ,经过  $5 \text{ s}$ ,乙车通过的路程  $s'_{\text{乙}} =$

$v_{\text{乙}} t'_{\text{乙}} = 0.6 \text{ m/s} \times 5 \text{ s} = 3 \text{ m}$ 。(3)经过  $5 \text{ s}$ ,甲车通过的

路程  $s'_{\text{甲}} = v_{\text{甲}} t'_{\text{甲}} = 0.4 \text{ m/s} \times 5 \text{ s} = 2 \text{ m}$ 。此时甲、乙两小

车正好相遇,如果甲、乙两小车相向而行,则开始计时

时,甲、乙两小车之间的距离  $s_{\text{甲乙}} = s'_{\text{甲}} + s'_{\text{乙}} = 3 \text{ m} +$

$2 \text{ m} = 5 \text{ m}$ ;如果甲、乙两小车同向而行,由于乙车速度

更快,所以应该为乙车追击甲车,否则甲车不可能追上

乙车,则开始计时时,甲、乙两小车之间的距离  $s_{\text{甲乙}} =$

$s'_{\text{乙}} - s'_{\text{甲}} = 3 \text{ m} - 2 \text{ m} = 1 \text{ m}$ 。

2. (1)  $0.2 \text{ h}$  (2)  $150 \text{ m}$  (3)  $4 \text{ m/s}$

提示:(1)最短时间  $t_{\text{短}} = \frac{s_1}{v_{\text{大}}} = \frac{5 \text{ km}}{25 \text{ km/h}} = 0.2 \text{ h}$ 。

(2)此时间段内行驶的距离  $s' = v' t' = 5 \text{ m/s} \times 30 \text{ s} =$

$150 \text{ m}$ 。(3)在上班途中总时间  $t'' = 1\,000 \text{ s} + 250 \text{ s} =$

$1\,250 \text{ s}$ ,则在上班途中的平均速度  $v'' = \frac{s_1}{t''} = \frac{5\,000 \text{ m}}{1\,250 \text{ s}} = 4 \text{ m/s}$ 。

3. (1)  $1 \text{ m/s}$  (2)  $16 \text{ m}$  提示:(1)方队在

长安街上行走的平均速度  $v = \frac{s_1}{t_1} = \frac{600 \text{ m}}{10 \times 60 \text{ s}} = 1 \text{ m/s}$ 。

(2)方队全部通过天安门城楼走过的路程  $s_2 = vt_2 =$

$1 \text{ m/s} \times 112 \text{ s} = 112 \text{ m}$ ,这个方队的长度  $L = 112 \text{ m} -$

$96 \text{ m} = 16 \text{ m}$ 。

4. (1)“ $60$ ”表示限速  $60 \text{ km/h}$ ;“ $12 \text{ km}$ ”表示与镇江火车站的距离为  $12 \text{ km}$

(2)  $12 \text{ min}$  (3)  $180 \text{ km/h}$   $50 \text{ m/s}$

提示:(2)出租车从交通标志牌处到达镇江火车站

至少需要的时间  $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{12 \text{ km}}{60 \text{ km/h}} = 0.2 \text{ h} = 12 \text{ min}$ 。

(3)镇江站到南京南站的路程  $s = 81 \text{ km}$ ,时间  $t =$

$27 \text{ min} = \frac{27}{60} \text{ h}$ ,G7372次列车由镇江站到南京南站全

程的平均速度  $v = \frac{s}{t} = \frac{81 \text{ km}}{\frac{27}{60} \text{ h}} = 180 \text{ km/h} = 50 \text{ m/s}$ 。

5. (1)  $10 \text{ m}$  (2)  $0.8 \text{ s}$  (3)  $3 \text{ s}$

提示:(1)在看手机时间内,电动自行车行驶的路程  $s = vt = 5 \text{ m/s} \times 2 \text{ s} = 10 \text{ m}$ 。(2)该电动自行车骑行

人的反应时间  $t' = \frac{s}{v} = \frac{4 \text{ m}}{5 \text{ m/s}} = 0.8 \text{ s}$ 。(3)该电动自

行车从发现情况到紧急停车全程的路程  $s_{\text{总}} = 9.5 \text{ m}$ ,

全程的总时间  $t_{\text{总}} = \frac{s_{\text{总}}}{v_{\text{平均}}} = \frac{9.5 \text{ m}}{2.5 \text{ m/s}} = 3.8 \text{ s}$ ,制动时间

$t'' = t_{\text{总}} - t' = 3.8 \text{ s} - 0.8 \text{ s} = 3 \text{ s}$ 。

#### 四、运动的相对性

1. B

2. A 提示:对接完毕后,相对核心舱,“神舟十八号”飞船的位置没有发生改变,是静止的;相对核心舱,在舱外太空行走的航天员、月球上的“嫦娥五号”着陆器和火星上的“祝融号”火星车,它们的位置均发生了改变,是运动的。

3. D

4. A 提示:以桥为参照物,游船与桥之间发生了位置变化,游船是运动的,A正确。以河岸为参照物,桥与河岸之间没有位置的变化,桥是静止的,B错误。以树为参照物,游船与树之间发生了位置变化,游船是运动的,C错误。以游船为参照物,河岸与游船之间有位置的变化,河岸是运动的,D错误。

5. 运动 中学生相对于盆栽的位置发生了改变

6. 静止 运动

7. 静止 运动 提示:安装好的防护装置相对空间站的位置不变,以空间站为参照物,防护装置是静止的。正在出舱的航天员B相对空间站的位置不断发生变化,以空间站为参照物,航天员B是运动的。

8. 湖光岩 汽车 相对

9. C 提示:以青山、江岸或者太阳为参照物,站在帆船上的人的相对位置改变,是运动的;以帆船为参照物,站在帆船上的人的相对位置不变,是静止的。

10. C 提示:风相对于风洞、飞机模型的位置改变,是运动的。飞机模型相对于风的位置改变,是运动的。飞机模型相对于风洞的位置不变,是静止的。

专题强化 1 光学作图

11. B 提示:为了取得好成绩,交接棒时不能停下来,两个运动员应都奔跑,且奔跑速度应保持一致,即保持相对静止。

12. C 提示:运动的相对性是指选取的参照物不同时,同一个物体的运动状态不同。以路边树为参照物,小明是运动的,研究对象是小明,需要选择不同的参照物,来证明小明是静止的。所以,“以妈妈为参照物,小明是静止的”可以说明“运动的相对性”。

13. C 提示:甲车上的乘客从车窗看到地面上的树木向东运动,说明甲车是向西运动的;甲车上的乘客看到乙车向西运动,说明乙车向西运动且行驶速度比甲车快。

14. D 提示:以卡车为参照物,路灯向右运动。以自行车为参照物,树相对于自行车的位置发生了变化,以自行车为参照物,树是运动的。大卡车相对于小轿车的位置发生了变化,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,大卡车通过的距离最短,速度最慢。

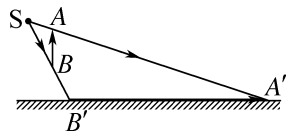
15. ①石头 ②水 ③月亮 ④云朵

提示:“水落石出”,“出”描述的物体是石头,石头是运动的,是以水为参照物的。“月亮在白莲花般的云朵中穿行”,“穿行”描述的物体是月亮,以云朵为参照物,月亮在运动,所以云朵是参照物。

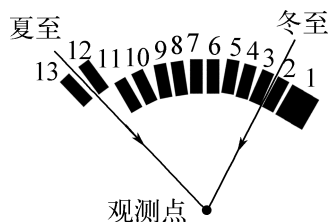
16. 甲车(或小华自己) 一定 提示:小华面朝南坐在甲列车上,观察到乙列车在向南开动,她选择的参照物需要是相对乙列车位置发生变化且位置关系能体现乙列车向南运动的物体。当选择甲列车(或小华自己)为参照物时,若乙列车相对于甲列车(或小华自己)向南运动,就可以得出乙列车在向南开动的结论。若甲和乙均相对于站台向北运动,从图中可以看到小华观察到乙列车在向南开动,这说明以甲列车为参照物乙列车是向南运动的,这就意味着甲列车向北运动的速度比乙列车向北运动的速度快,所以甲列车的速度一定大于乙车。

17. C A 提示:由图中的信息可以判断出:烟向左飘,所以风是向左吹。甲车旗向左飘,甲车运动状态有三种可能:向右运动、静止、向左运动但运动速度小于风速;乙车旗向右飘,乙车只能向左运动,且速度大于风的速度。

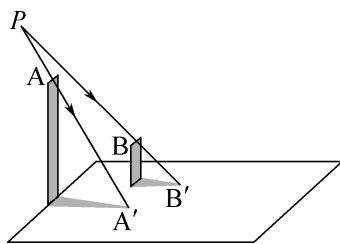
1. 如图所示



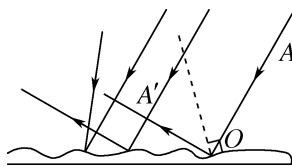
2. 如图所示



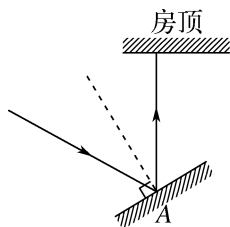
3. 如图所示



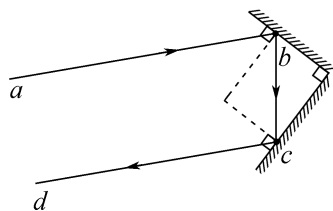
4. 如图所示



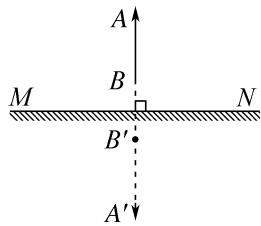
5. 如图所示



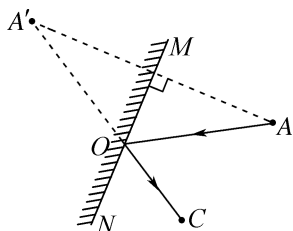
6. 如图所示



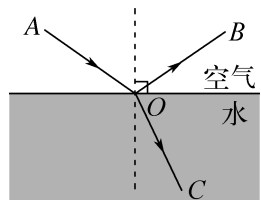
7. 如图所示



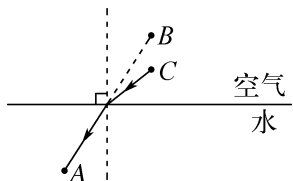
8. 如图所示



9. 如图所示

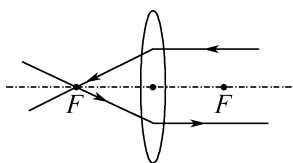


10. 如图所示

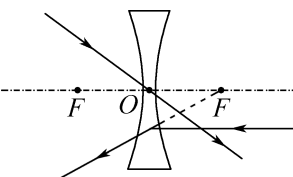


提示:鱼在水下A点看岸上的物体蜻蜓,则光线从空气侧射向水中的A点。根据光的折射规律可知,光在空气中的入射角大于在水中的折射角,故水中的鱼观察岸上的蜻蜓,看到的像比物更高,故C为蜻蜓所在点,B为鱼在水下看到的蜻蜓的像点,连接A、B,AB与水面的交点即为入射点。

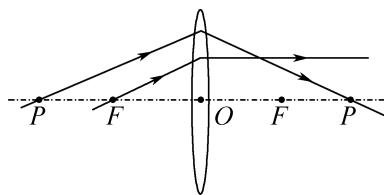
11. 如图所示



12. 如图所示

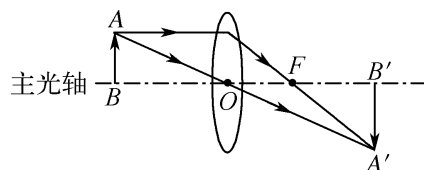


13. 如图所示

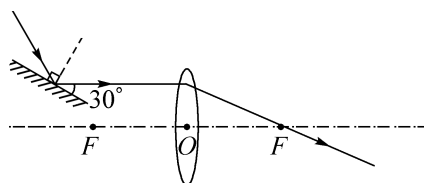


提示:过焦点的入射光线的折射光线平行于主光轴;过二倍焦距处的入射光线的折射光线通过凸透镜另一侧二倍焦距处。

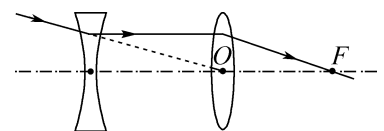
14. 如图所示



15. 如图所示



16. 如图所示



## 专题强化2 图像综合分析

1. C 提示:音叉的频率与粗细、长度有关,图中音叉长度相同,a较细,则振动频率大,故a音叉的规格为512 Hz、b音叉的规格为256 Hz。频率为512 Hz的音叉发出的声音和频率为256 Hz的音叉发出的声音的波形是相同的,256 Hz < 512 Hz,后者的频率大,相同长度内振动的次数多,由图可知,图丙波形相同、频率大,图丁波形不同,图戊波形相同、频率大,振幅小,故波形可能是丙、戊,不可能是丁。

2. B 提示:因为是一个声源,所以音色一样,波形图的形状一样。声音相同时,声音的频率相同,所以波形图的疏密程度相同。材料a、b相比,材料a的隔声性能较好,所以通过材料a和材料b之后,通过材料a声音的响度更小,声音的振幅变小得更多,A选项中的波形图的幅度变化小,为通过材料b之后的波形图,B选项中的波形图的幅度变化大,为通过材料a之

后的波形图。

3. C 提示:水浴法是为了受热均匀。N 升温是先快后慢, N 可能是晶体, 只是还没达到熔点, 也可能是非晶体。M 是晶体, 熔点是  $80^{\circ}\text{C}$ 。

4. B 提示:由图可知, 锡在 EF 段为凝固过程, 处于固液共存态, 凝固过程需要放热, 在凝固过程中温度保持  $232^{\circ}\text{C}$  不变, 即锡的凝固点是  $232^{\circ}\text{C}$ , A 错误、B 正确。锡在 BC 段为熔化过程, 熔化过程用时  $t = 7\text{ min} - 3\text{ min} = 4\text{ min}$ , C 错误。由于锡有固定的熔点, 因此锡为晶体, D 错误。

5. C 提示:结合图甲和图乙可知, a、b 两车开始时相向运动, 后 a 车运动方向与 b 车相同。b 车的  $s-t$  图像是倾斜直线, 说明 b 车一直做匀速直线运动,

b 车的速度  $v_b = \frac{s_b}{t_b} = \frac{840\text{ m}}{70\text{ s}} = 12\text{ m/s}$ ,  $0 \sim 30\text{ s}$  内, a 车

做匀速直线运动, a 车的速度  $v_a = \frac{s_a}{t_a} = \frac{600\text{ m}}{30\text{ s}} = 20\text{ m/s}$ 。

由上述分析可知, 在  $0 \sim t_1$  时间内, a 车的速度为  $20\text{ m/s}$ , b 车的速度为  $12\text{ m/s}$ , 则  $v_a > v_b$ , A 正确。在  $30 \sim 40\text{ s}$  内,

a 车的  $s-t$  图像是平行于时间轴的直线, 路程无变化, 说明这段时间内 a 车静止, 其速度为 0, 因此  $v_a < v_b$ , B 正确。由图甲可知, 在  $t_2 \sim t_3$  时间内, 两车开始同向

运动, a 车通过的路程较大, 由  $v = \frac{s}{t}$  可知, a 车的速度

较大, 结合图乙可知, 此段时间内 a 车与 b 车一起向西运动, 并且以 a 车为参照物, b 车向东运动, C 错误、D 正确。

6. A 提示:由  $v-t$  图像可知, 乙同学的运动图像是一条平行于时间轴的直线, 说明乙同学做匀速直线运动, 速度为  $3\text{ m/s}$ ; 甲同学的运动图像是一条过原点的斜线, 说明甲同学做加速直线运动, 第  $10\text{ s}$  时, 两人的速度相等, 均为  $3\text{ m/s}$ 。根据  $s=vt$  可知,  $0 \sim 10\text{ s}$ , 乙同学通过的路程大于甲同学通过的路程; 乙同学做匀速直线运动, 乙同学与树木之间的位置始终在变化, 以路边的树木为参照物, 乙同学总是运动的。

7. 匀速 2.5 北 10 提示:由图像知, 甲通过的路程与所用的时间成正比, 甲的  $s-t$  图像是一条倾斜的直线, 所以甲做匀速直线运动。甲的速度

$v_{\text{甲}} = \frac{s}{t} = \frac{25\text{ m}}{10\text{ s}} = 2.5\text{ m/s}$ 。做匀速直线运动物体的速度不变, 所以在第  $6\text{ s}$  时, 甲的速度为  $2.5\text{ m/s}$ 。由图

可知, 在  $8 \sim 10\text{ s}$  内, 乙的路程较大, 由  $v = \frac{s}{t}$  可知, 乙

的速度较大, 以乙为参照物, 甲向北运动。经过  $10\text{ s}$ , 甲、乙相遇, 甲、乙在相同的时间内通过的路程相等, 由  $v = \frac{s}{t}$  可知, 在此过程中, 甲、乙的平均速度相等。

8. (1)4 4 (2)静止 (3)路程

提示:(1)甲、乙两车的  $s-t$  图像都是一条过原点的直线, 说明甲、乙两车的路程和时间的比值是一个定值, 说明甲、乙均做匀速直线运动。由图 1 得, 甲车的

速度  $v_{\text{甲}} = \frac{s_{\text{甲}}}{t_{\text{甲}}} = \frac{8\text{ m}}{2\text{ s}} = 4\text{ m/s}$ 。乙车运动  $4\text{ s}$  通过的

路程为  $4\text{ m}$ 。(2)由图 2 得, 丙车以  $4\text{ m/s}$  的速度做匀速直线运动, 甲、丙两车的速度大小与运动方向相同, 则甲、丙两车的相对位置不变, 则以甲车为参照物, 丙车静止。(3)图 2 中阴影部分的面积 = 速度  $\times$  时间, 所以阴影面积表示小车运动的路程。

9. 大于 625 0.2 提示:由图像知, 小明在 A 点的配速是  $0.16\text{ s/m}$ , 即  $1\text{ m}$  的路程用时  $0.16\text{ s}$ ,

B 点的配速是  $0.32\text{ s/m}$ , 即  $1\text{ m}$  的路程用时  $0.32\text{ s}$ 。由此可知, 小明在 A 点的速度大于 B 点的速度。前

$80\text{ s}$  的配速是  $0.16\text{ s/m}$ , 即速度  $v_1 = \frac{1}{0.16}\text{ m/s} =$

$6.25\text{ m/s}$ ,  $80 \sim 160\text{ s}$  的配速是  $0.32\text{ s/m}$ , 即速度  $v_2 =$

$\frac{1}{0.32}\text{ m/s} = 3.125\text{ m/s}$ , 前  $80\text{ s}$  通过的路程  $s_1 = v_1 t_1 =$

$6.25\text{ m/s} \times 80\text{ s} = 500\text{ m}$ ,  $80 \sim 120\text{ s}$  通过的路程  $s_2 =$

$v_2 t_2 = 3.125\text{ m/s} \times 40\text{ s} = 125\text{ m}$ , 前  $120\text{ s}$  通过的路程

$s = s_1 + s_2 = 500\text{ m} + 125\text{ m} = 625\text{ m}$ ,  $80 \sim 160\text{ s}$  内通过

的路程  $s'_2 = v_2 t'_2 = 3.125\text{ m/s} \times 80\text{ s} = 250\text{ m}$ , 通过

$1\text{ 000 m}$  所用的时间  $t = t_1 + t'_2 + t_3 = 80\text{ s} + 80\text{ s} + t_3 =$

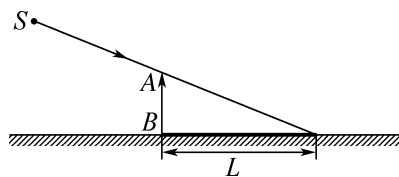
$160\text{ s} + \frac{1\text{ 000 m} - 500\text{ m} - 250\text{ m}}{6.25\text{ m/s}} = 200\text{ s}$ , 故  $1\text{ 000 m}$

内的平均配速是  $\frac{200\text{ s}}{1\text{ 000 m}} = 0.2\text{ s/m}$ 。

### 专题强化 3 光学综合实验

1. 【问题】变短 【证据】(1)如图所示

(2)高度 二 (3)变小 【解释】 $H$   $s$



提示:【问题】从早晨到中午, 太阳升高, 旗杆在太阳底下形成的影子长度变短。【证据】(1)根据光是沿

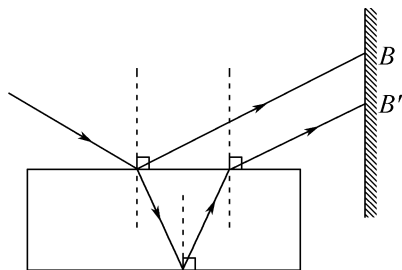
直线传播的,连接  $S$  点和  $A$  点并延长至地面,连接该交点和  $B$  点,就是物体  $AB$  在地面上的影子。(2)从表中数据可知,当短木条的高度和位置不变时,光源  $A$  从图示位置逐渐向上移动,影子的长度变短,故验证的假设是猜想二。(3)分析上述实验数据可以发现:在点光源逐渐上移过程中,点光源高度的增加量相同,都是  $10\text{ cm}$ ,影子长度  $L$  的减少量分别为  $15\text{ cm}$ 、 $5\text{ cm}$ 、 $2.5\text{ cm}$ 、 $1.5\text{ cm}$ ,故影子长度  $L$  的减少量变小。【解释】探究影子长度  $L$  与点光源到短木条的距离  $s$  的关系,应保持其他条件不变,故要保持短木条的高度和光源高度  $H$  不变,只改变光源到短木条的距离  $s$ 。

2. (1)①确定像的位置 ②确定像的位置并比较像与物的大小关系 ③不能 ④测量  $A$ 、 $B$  到平面镜的距离 (2)虚 对称

(3)B 提示:(1)①选用茶色玻璃板,玻璃板透明,便于确定像的位置。②选取两个完全相同的棋子,在玻璃板前放一个棋子  $A$ ,再将另一个相同的棋子  $B$  放在玻璃板后,调整  $B$  的位置使其与  $A$  的像重合,可确定像的位置,并比较物像大小关系,这种实验方法物理上称为等效替代法。③由于平面镜所成的像是虚像,将白卡片放在像的位置,不能直接在白卡片上观察到棋子  $A$  的像。④针对这张实验记录方格纸,接下来的操作应该是测量像与物到镜面的距离,得出像与物体关于平面镜的位置关系。(2)由实验可知,平面镜所成的像是虚像,且像与物关于镜面对称。(3)根据像与物关于镜面对称可知第一次所成的像水平向右,再次成像竖直向下。

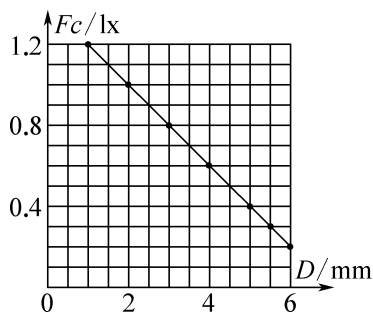
3. (1)粗糙 90 反射光线、入射光线和法线在同一平面内 (2)远离 相等 (3)靶心  $B$  点的像 (4)下移 提示:(1)实验时,在白板的前方各个方向都能看到光的传播路径,需要白板能够发生漫反射,要求白板凸凹不平,即选用粗糙的白板。测得白板与镜面成  $90^\circ$ ,说明白板与镜面垂直,反射光线、入射光线和法线都位于白板上,说明三者在同一平面内。(2)由表格数据可知,入射角在逐渐增大,因此入射光线在逐渐远离法线,且每组的反射角都等于入射角。(3)靶心  $B$  点发出的光经平面镜反射后,反射光线经过  $A$  点,则反射光线的反向延长线会经过  $B$  点的像。由光路可逆可知,激光笔对着  $B$  点的像照射时,其反射光线将击中靶心。(4)将平面镜改为下表面反射镜,入射光线玻璃折射和平面镜反射后,光线整体

下移,导致光斑下移,如图所示。



4. (1)如图所示 光透过液体后的光照强度随光在液体中通过的路程的增大而减小

1.4 (2)①没有控制光在液体中通过的路程相同 ②A



提示:(1)根据表格数据利用描点法作出光照强度  $F_c$  与液面深度  $D$  的关系图像。分析实验数据及图像,随着液面深度  $D$  的增大,光照强度  $F_c$  逐渐减小,可得结论:其他条件相同时,光透过液体后的光照强度随光在液体中通过的路程的增大而减小。当液面深度  $D=0$  时,此时光没有经过液体,光照强度就是入射光束的光照强度,从表格数据或图像趋势可知,当  $D=0$  时,  $F_c=1.4\text{ lx}$ ,即入射光束的光照强度为  $1.4\text{ lx}$ 。(2)探究光透过液体后的光照强度与光入射到液体时的角度的关系时,改变入射角斜射穿过相同深度的液体,由于入射角改变时,光在液体中通过的路程也会改变,没有控制光在液体中通过的路程相同。要探究光透过液体后的光照强度与光入射到液体时的角度的关系,需要控制光在液体中通过的路程相同,  $A$  容器中,光从球心入射时,无论入射角如何变化,光在液体中通过的路程始终不变,所以把图甲中的容器替换成  $A$  容器就可以弥补小华探究过程中存在的不足。

5. (1)主光轴 缩小 (2)靠近 近视 (3)C (4)④ (5)选用凸透镜的焦距不同 (6)①大 ②变大 提示:(1)实验前,应调整烛焰、光屏的中心位于凸透镜的主光轴上,使三者中心在同

一水平高度上,可以使像成在光屏的中央。由图可知,物距大于像距,成倒立、缩小的实像。(2)保持凸透镜位置不变,将蜡烛远离凸透镜,增大了物距,则像距减小,为使光屏上再次呈现清晰的像,可将光屏靠近凸透镜,或光屏位置不动,在蜡烛与凸透镜之间放置近视眼镜,因为近视眼镜是凹透镜,对光有发散作用,可以使折射光线延迟会聚在光屏上。(3)由图乙可知,此时相当于A点成像在B点,即 $m$ 为物距, $n$ 为像距,因为 $m < n$ ,说明此时成倒立、放大的实像,即 $f < m < 2f$  ①, $n > 2f$  ②,联立①②可得 $\frac{m}{2} < f < \frac{n}{2}$ 。(4)光屏先后在P同侧的A、B两处得到烛焰清晰的像,说明两次都成实像,A处的像比B处大,说明光屏从A到B的过程中,像的大小变小,根据凸透镜成像的规律可知,像距变小,所以P应位于A和B的右侧,同时可知,蜡烛应位于凸透镜的右侧,同时物距增大,蜡烛在向右移动。因为不知道凸透镜的焦距和物距以及像距的大小,因此物体可能在凸透镜的二倍焦距以外,光屏可能在凸透镜的一倍焦距与二倍焦距之间,成倒立、缩小的实像,所以A、B两处都有可能成缩小的像,故①②③正确,④错误。(5)由图丁可知,两个图像中物距与像距相等的位置不同,当物距等于像距且等于二倍焦距时,成倒立、等大的实像,所以两个图像对应的凸透镜的二倍焦距处不同,则两个凸透镜的焦距不同,即图像有差异的原因可能是两个凸透镜的焦距不同。(6)①分析数据可知:当物距不变时凸透镜的焦距增大,像距增大,像的高度也增大。②若小华在拍摄过程中逐渐远离中心景物,由凸透镜成像的规律可知,物远像近像变小,则底片上的像变小,而要使相片里中心景物的像大小几乎不变,也就是使中心景物的像再次变大,由以上探究可知,可以增大焦距。

#### 专题强化4 物态变化实验

1. (1)温度 (2)乙、丙 (3)转换法

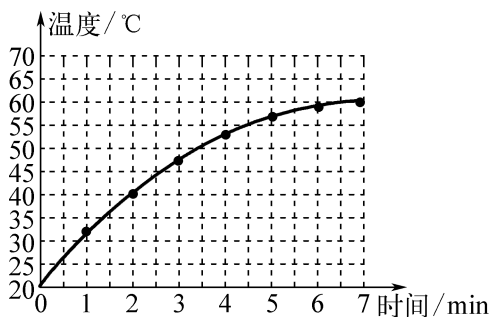
(4)C 提示:(1)甲与乙液体的表面积相同,表面空气流动情况相同,温度不同,探究液体蒸发的快慢与液体的温度的关系。(2)研究液体蒸发快慢与表面积关系,需要改变表面积,控制液体的温度、表面空气流动速度均相同,从图中知,乙、丙两图符合实验要求。(3)实验中利用海绵被压后的厚度来判断液体蒸发的快慢,即通过湿巾中剩余水的质量大小显示蒸发快慢,用到的物理研究方法是转换法。(4)测定液体蒸发时

吸放热的情况,将湿巾平铺在薄铁片上,用电子温度计实时监测图丁中薄铁片底部的温度变化情况,图戊反映了温度计示数随时间变化的情况,即第2 min时温度最低,若在当时的该实验的过程中,在原实验的基础上用风扇对湿巾吹风,加快蒸发吸热,温度降低得更快,不需要2 min,且蒸发完成后,温度仍会恢复到原来的20℃,温度—时间图像将变为C选项的图像。

2. (1)自下而上 玻璃泡 小于 (2)A 水蒸气 吸收 不变 (3)c 减少

(4)酒精 提示:(1)为使温度计的玻璃泡与水充分接触,应自下而上安装实验装置,温度计的分度值为1℃,示数为98℃,低于1标准大气压下水的沸点100℃,此时气压小于1标准大气压。(2)沸腾前,上面的水温低,气泡中的水蒸气不断液化成水,气泡上升过程中逐渐变小;沸腾后,上下水温一致,水不断汽化成水蒸气补充进气泡,气泡上升过程中逐渐变大,到水面破裂开来。所以,图乙中A是水正在沸腾时的情况,气泡主要成分是水蒸气。水沸腾时,继续吸热但温度保持不变。(3)仅改变水量,水的沸点不变,所以c图线为改变水量后的温度与时间的关系图像。改变水量后温度上升得快,说明水量减少了。(4)液体沸腾的条件是温度达到沸点且继续吸热,A内的液体发生沸腾,A内的液体温度达到沸点后能继续吸热,则大容器B内水的温度高于A内液体的沸点,所以A内盛的液体是酒精。

3. (1)热胀冷缩 自下而上 外 (2)如图所示 非晶体 (3)碎冰块 吸收热量,温度保持不变 (4)在烧杯内放一支温度计,其示数高于试管中温度,说明他的说法是错误的



提示:(1)实验室常用温度计是利用液体的热胀冷缩性质制成的,安装实验器材时,需用酒精灯的外焰加热,所以要调整好铁圈的高度,然后根据温度计的使用

规则固定好其位置,应按照自下而上的顺序进行。  
 (2)根据实验数据,利用描点法作出蜡熔化过程中的温度—时间图像。结合实验数据和图像,可知蜡没有固定的熔化温度,可以判断蜡属于非晶体。(3)探究“冰的熔化规律”,应在试管中放入碎冰块来进行实验,得出冰熔化时的特点:吸收热量,温度保持不变。(4)冰熔化需要吸收热量,在烧杯内放一支温度计,其示数高于试管中温度,说明他的说法是错误的。

4. (1)小水滴看得见,而水蒸气、二氧化碳气体看不见 (2)①错误 ②26 干冰升华结束后 干冰升华需要吸热,使水温下降,不可能导致大量水吸热汽化 (3)①A、C ②现象:瀑布前有大量水雾;设备:雾炮车、超声波雾化器、喷雾器等 提示:(1)“白雾”主要是水蒸气遇冷液化形成的小水滴,不是水蒸气和二氧化碳,其依据是小水滴看得见,而水蒸气、二氧化碳气体是透明的,人眼看不见。(2)①漂浮的塑料片和硬纸片可减慢杯中水的蒸发,减少水蒸气的产生,则放入干冰后产生的白雾少,而三者上方空气中的水蒸气含量几乎是相同的,因此,白雾不是空气中的水蒸气液化形成的,即猜想一错误。②由图乙可知,温度计的分度值为 $1^{\circ}\text{C}$ ,读数为 $26^{\circ}\text{C}$ 。为判断水蒸气是否来自杯内的水,应比较干冰升华前后杯内水的质量是否变化,所以需要测出干冰升华结束后杯子和水的总质量 $m_2$ 及水的温度 $t_2$ 。因干冰升华需要吸热,使水温下降,所以不可能导致大量水吸热汽化。(3)①A、C实验中,干冰都放在水中,干冰直接放入水中时,会产生大量白雾;而用纱布裹着的干冰产生的白雾很少,因此,比较A、C两图可证明是干冰把附近的水击碎成微小水滴,形成“雾化”的效果。②日常生活中支持这一观点的现象:瀑布前有大量水雾;对应的设备:雾炮车、超声波雾化器、喷雾器等。

### 专题强化5 物体运动的探究

1. (1)A (2)A (3)①C ②1 (4)锥角大小 纸锥材料(或其他条件)一定时,锥角越大,阻力越大,下落越慢 提示:(1)为了比较纸锥下落的快慢,把两个纸锥拿到同一高度同时释放,而图甲A中两纸锥的下端高度相同,图甲B中两纸锥的上端高度相同,所以应选A的位置释放。(2)比较纸锥下落的快慢,采用相同路程比时间的方法。为了减小误

差,从相同的高度下落,多次测量时间,再求时间的平均值,从而计算平均速度,故A方法更合理。(3)①由图乙可知,纸锥在下落过程中,在相同时间下落路程先变大后不变,可知纸锥先加速后匀速,C图像反映了速度的这个变化规律。②纸锥从B到E,在相同时间内通过的路程相同,做匀速直线运动。从B到C的时间 $t=0.2\text{ s}$ ,照片中B到C的距离 $s=11.00\text{ cm}-10.00\text{ cm}=1.00\text{ cm}$ ,已知照片与实际物体尺寸之比为 $1:20$ ,则从B到C实际的路程 $s'=1.00\text{ cm}\times 20=20.00\text{ cm}=0.2\text{ m}$ ,则纸锥经过C位置时的实际速度 $v=\frac{s'}{t'}=\frac{0.2\text{ m}}{0.2\text{ s}}=1\text{ m/s}$ 。(4)影响纸锥下落快慢的因素有纸锥的材料、纸锥的质量、锥角大小等,锥角越大,受到的空气阻力越大,下落越慢。

2. (1)不是 运动 慢 (2)正比 0.08 (3)可以不 玻璃管的倾斜角度改变,气泡的运动快慢会改变 提示:(1)气泡从管子的最底端由静止开始沿玻璃管向上运动,在开始的一小段距离里速度逐渐增大,做变速直线运动,不是匀速直线运动。此过程中气泡与塞子之间的距离逐渐变大,若以气泡为参照物,玻璃管口的塞子的位置发生变化,是运动的。为了便于测量,应使气泡在管内运动得较慢,方便测量时间。(2)由表格中的数据可知,在相同的时间内(2.5 s),气泡运动的距离相等(均为20 cm),且比值固定不变,因此一段路程后,气泡运动的路程和时间近似成正比,速度 $v=\frac{s}{t}=\frac{20\text{ cm}}{2.5\text{ s}}=\frac{0.2\text{ m}}{2.5\text{ s}}=0.08\text{ m/s}$ 。(3)因为做匀速直线运动的物体在相同时间内通过的距离相等,速度大小不变,所以每个区间的距离可以不相等,只不过距离相等更容易发现运动规律。重新设定区间如图乙,用手把玻璃管的右端抬高到某一位置再测出一组数据,此时玻璃管的倾斜角度改变,气泡运动的快慢改变,气泡开始的加速过程的距离会有所变化,新测量的数据可能会包含初始变速阶段,无法准确反映匀速运动规律。

3. (1) $v=\frac{s}{t}$  (2)刻度尺 秒表 (3)小 便于测量时间 (4)40.0 0.2 (5)大 (6)B 提示:(1)测量小车运动的平均速度的基本原理为 $v=\frac{s}{t}$ 。(2)实验中要用刻度尺测量小车运动的路程,用秒表测量小车运动的时间,即实验中用到的测

量工具是刻度尺和秒表。(3)若要计时方便,应使斜面的坡度小一些,使小车在斜面上运动得慢一点,通过的时间更长,便于测量时间。(4)由图知,刻度尺分度值为1 cm,小车从A到B经过的路程  $s_{AB}=80.0\text{ cm}-40.0\text{ cm}=40.0\text{ cm}$ ,小车从B到C经过的路程  $s_{BC}=40.0\text{ cm}-0.0\text{ cm}=40.0\text{ cm}$ ,小车从B到C用的时间  $t_{BC}=5\text{ s}-3\text{ s}=2\text{ s}$ ,则BC段的平均速度  $v_{BC}=\frac{s_{BC}}{t_{BC}}=\frac{40.0\text{ cm}}{2\text{ s}}=20\text{ cm/s}=0.2\text{ m/s}$ 。(5)若在测量过程中小车过了B点才开始计时,则所测BC段的时间会偏小,利用  $v=\frac{s}{t}$  可知测得小车在BC段的平均速度将会偏大。(6)本实验中,小车从A到C做加速直线运动,B图像反映了这个运动规律。

4. (1)秒表 0.60 (2)0.84 (3)1.58

1.43 (4)先做变速直线运动,后做匀速直线运动 短 提示:(1)测量气球火箭运动的速度,需要测量路程和时间,用刻度尺测距离,用秒表测时间;刻度尺的分度值是1 mm,图片上吸管BC的长度为0.60 cm。(2)用刻度尺测量,AB长度大约是5.70 cm,实际AB的长度  $s=\frac{5.70}{0.60}\times 20\text{ cm}=190\text{ cm}=1.9\text{ m}$ ,故此过程中气球火箭的平均速度  $v=\frac{s}{t}=\frac{1.9\text{ m}}{2.25\text{ s}}\approx 0.84\text{ m/s}$ 。(3)由表中数据可知,气球火箭从第1.58 s开始,路程增加  $20\text{ cm}=0.2\text{ m}$ ,时间增加0.14 s,可能做匀速直线运动,速度  $v'=\frac{s'}{t'}=\frac{0.2\text{ m}}{0.14\text{ s}}\approx 1.43\text{ m/s}$ 。(4)由图可知,火箭气球运动的特点:先做变速直线运动,后做匀速直线运动,速度先变大后不变。如果将曝光间隔的时间调得更短,获得的火箭的位置更多,速度的变化更加明显,可以更准确地描述运动。

### 专题强化6 运动的相关计算

1. (1)6 s (2)1 065 m 提示:(1)汽车行驶

90 m所用的时间  $t=\frac{s_{\text{车}}}{v_{\text{车}}}=\frac{90\text{ m}}{15\text{ m/s}}=6\text{ s}$ ,即鸣笛后能听到回声的时间为6 s。(2)笛声6 s传播的距离  $s_{\text{声}}=v_{\text{声}}t=340\text{ m/s}\times 6\text{ s}=2\text{ 040 m}$ ,则第一次鸣笛时到山崖的距离  $s=\frac{1}{2}(s_{\text{声}}+s_{\text{车}})=\frac{1}{2}\times (2\text{ 040 m}+90\text{ m})=$

1 065 m。

2. (1)20 m/s (2)72 s (3)320 m

提示:(1)火车完全通过隧道时行驶的路程  $s_1=L_{\text{隧道}}+L_{\text{车}}=1\text{ 800 m}+360\text{ m}=2\text{ 160 m}$ ,火车的运行速度  $v=\frac{s_1}{t_1}=\frac{2\text{ 160 m}}{108\text{ s}}=20\text{ m/s}$ 。(2)火车全部在隧道内运行的路程  $s_2=L_{\text{隧道}}-L_{\text{车}}=1\text{ 800 m}-360\text{ m}=1\text{ 440 m}$ ,所需的时间  $t=\frac{s_2}{v}=\frac{1\text{ 440 m}}{20\text{ m/s}}=72\text{ s}$ 。(3)2 s时间内声音传播的距离  $s_{\text{声}}=v_{\text{声}}t=340\text{ m/s}\times 2\text{ s}=680\text{ m}$ ,鸣笛后火车通过的路程  $s_{\text{车}}=vt=20\text{ m/s}\times 2\text{ s}=40\text{ m}$ ;各距离的关系如图所示,刚听到回声时距山崖的距离  $s=\frac{1}{2}(s_{\text{声}}-s_{\text{车}})=\frac{1}{2}\times (680\text{ m}-40\text{ m})=320\text{ m}$ 。



3. (1)0.24 h (2)超速 (3)600 m

提示:(1)汽车以最高限速行驶,通过深中通道全程需要的时间  $t=\frac{s}{v}=\frac{24\text{ km}}{100\text{ km/h}}=0.24\text{ h}$ 。(2)  $t_1=4\text{ min}=240\text{ s}$ ,则该汽车通过海底隧道的行驶速度  $v_1=\frac{s_1}{v_1}=\frac{6\text{ 845 m}}{240\text{ s}}\approx 28.5\text{ m/s}=102.6\text{ km/h}>100\text{ km/h}$ ,所以该车超速。(3)该车队行驶的路程  $s_{\text{总}}=v_2t_2=82\text{ km/h}\times 0.3\text{ h}=24.6\text{ km}$ ,因此该车队的长度  $s_{\text{车队}}=s_{\text{总}}-s=24.6\text{ km}-24\text{ km}=0.6\text{ km}=600\text{ m}$ 。

4. (1)不超速 (2)50 m/s (3)120 s

提示:(1)轿车的速度  $v_1=\frac{s_{\text{桥}}}{t_1}=\frac{6\text{ 400 m}}{320\text{ s}}=20\text{ m/s}=72\text{ km/h}$ ,因为  $72\text{ km/h}<100\text{ km/h}$ ,该轿车不超速。(2)列车完全通过大桥的路程  $s=s_{\text{桥}}+s_{\text{车}}=6\text{ 400 m}+400\text{ m}=6\text{ 800 m}$ ,火车匀速驶过大桥的速度  $v=\frac{s}{t_2}=\frac{6\text{ 800 m}}{136\text{ s}}=50\text{ m/s}$ 。(3)火车完全在桥上行驶的路程  $s'=s_{\text{桥}}-s_{\text{车}}=6\text{ 400 m}-400\text{ m}=6\text{ 000 m}$ ,火车完全在桥上行驶的时间  $t'=\frac{s_{\text{桥}}-s_{\text{车}}}{v}=\frac{6\text{ 400 m}-400\text{ m}}{50\text{ m/s}}=120\text{ s}$ 。

5. (1)18 km (2)5 m/s (3)不会

提示:(1)甲车0.2 h匀速行驶的路程  $s=vt=90\text{ km/h}\times 0.2\text{ h}=18\text{ km}$ 。(2)甲车在进入ETC收费系

统时到全部通过感应识别区的总路程  $s' = s_1 + s_4 = 8 \text{ m} + 4.5 \text{ m} = 12.5 \text{ m}$ , 则甲车在此过程中的平均速度  $v' = \frac{s'}{t'} = \frac{12.5 \text{ m}}{2.5 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$ 。(3) 司机反应时间内运动的路程  $s_0 = v_0 t_0 = 4 \text{ m/s} \times 0.5 \text{ s} = 2 \text{ m}$ , 乙车制动距离  $s'' = 4 \text{ m}$ , 总路程  $s_{\text{总}} = s_0 + s'' = 2 \text{ m} + 4 \text{ m} = 6 \text{ m} < 8 \text{ m}$ , 该车不会撞到通行杆。

6. (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)  $v_2 = 180 \text{ km/h} = 50 \text{ m/s}$ , 将小铮所在位置视为火车上一点, 他通过的路程即大桥长  $s_2 = v_2 t_2 = 50 \text{ m/s} \times (3 \times 60 \text{ s} + 40 \text{ s}) = 11 000 \text{ m}$ 。(3) 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。

## 阶段检测篇

### 第一章检测卷

1. A 2. B 3. A

4. D 提示: 午休时佩戴防噪声耳塞, 是在声音接收处减弱噪声。在学校附近禁止汽车鸣笛、图书馆内不得大声喧哗, 属于在声源处控制噪声产生。高架道路两旁建隔音墙, 是在传播过程中减弱噪声。

5. B 提示: 不同乐器的音色不同, 钟声和琴声的音色不同, A 错误。古代常用敲钟的方式来报时、召集人群、发布消息, 说明钟声可以传递信息, B 正确。声音的传播速度与介质的种类和温度有关, 与响度大小无关, 响度变大, 钟声的传播速度不变, C 错误。钟声不一定是噪声, 对于喜欢听钟声的人来说, 钟声是乐音, D 错误。

6. D 提示: 地震、火山喷发、海啸等自然灾害产生时会发出次声波, 次声波发声的频率低于 20 Hz, 人耳的听觉范围在 20~20 000 Hz, 人耳听不到次声波。声音的传播需要介质, 声音不能在真空中传播, 所以次声波也不能在真空中传播。“脚步”声可以传播得很远, 即次声波可以传播得很远, 说明传播过程中能量衰减较慢。

7. C 提示: 声音的传播需要介质, 听到的笛声是通过空气传入人耳的, A 错误。当歌声影响人的正常休息和工作时属于噪声, B 错误。“不敢高声语, 恐惊天上人”, 这里的“高”是指声音大, 即声音的响度大, C 正确。“柴门闻犬吠, 风雪夜归人”意思是听到了狗的叫, 知道有人回家了, 说明声音可以传递信息, D 错误。

8. B 提示: 声音传播的速度与介质的种类和温度有关, 与传播距离没有关系, A 不符合题意。声音的响度与振幅有关, 离声源越远, 声波向四周扩散, 振幅减小, 响度减弱, B 符合题意。声音的音调与频率有关, 由声源本身决定, 与传播距离无关, C 不符合题意。人耳听觉的灵敏度是相对稳定的, 声音变弱是因为声波本身的能量分散, 并非听觉减弱, D 不符合题意。

9. C 提示: 由表中数据可知, 鸟鸣声的频率为 5 000 Hz, 猫叫声的频率为 800 Hz, 则鸟鸣的音调高于猫叫的音调; 鸟鸣声的响度为 30 dB, 猫叫声的响度为 60 dB, 则猫叫声的响度较大。

10. C 提示: 由 a 波形图和 b 波形图可知, 声音从监测器 b 处传播到监测器 a 处频率不变, 音调不变。图形不变, 则音色不变。a 波形图比 b 波形图振幅变小, 所以声音从监测器 b 处传播到监测器 a 处响度变小。室内空气均匀, 且温度处处相同, 声音传播速度不变。

11. 振动 音色

12. 次 信息

13. 响度 分贝 不能 提示: 噪声监测器显示屏显示 55 的数字, 可知此时的噪声是 55 分贝(或 dB)。该装置是用来监测噪声强弱的仪器, 故其测的是当时环境声音的响度, 但不能减弱噪声。

14. (1) 频率 高 (2) 振幅

15. 丁 音调 不变 提示: 编钟的材料、结构相同, 音色应相同。当编钟上有一隐形的裂痕时, 其音色会与其他编钟不同, 其波形图也会有所不同, 结合上面的波形图可知, 丁编钟的波形图在形状上不同于其他编钟, 因此丁编钟有裂痕。利用软件使对正常录制的编钟音频播放速度变为原来的 3 倍时, 播出声波的频率变为原来的 3 倍, 声音的频率越大, 音调越高, 所以处理后声音的音调比正常声音的音调高。声音的传播速度与介质的种类和温度有关, 与声音的频率无关, 处理后的声音仍在空气中传播, 声音的传播速度不变。

16. 金属管 音调 c 提示: 用金属小锤敲

击金属管时,金属管振动发声,所以金属管是发声体。《两只老虎》中“跑”对应的音是mi(3)。因为金属管越短,振动越快,音调越高,do(1) re(2) mi(3) fa(4) sol(5) la(6) si(7) 音调逐渐升高,对应的金属管应越来越短,所以mi(3)对应图中的第3个金属管,即应敲击的金属管是c。

17. (1)乒乓球被弹开 先敲击音叉,再将音叉贴近乒乓球 将音叉的振动放大

(2)空气 (3)棉线的传声效果比空气好 不能 棉线停止振动不能传声 提示:(1)用小锤敲击图甲的音叉,听到声音的同时还观察到乒乓球被反复弹开,由此可探究声音产生的原因。先将音叉贴近乒乓球,然后再敲击音叉,分不清是音叉振动使乒乓球弹开还是敲击音叉的动作使乒乓球弹开。改进方案:先敲击音叉,再将音叉贴近乒乓球。乒乓球在该实验中的作用是将音叉的振动放大。(2)用小锤敲击图乙右侧音叉,左侧靠近音叉的乒乓球被弹开,由此说明空气能传播声音。(3)由题可知,这两次实验对比说明棉线的传声效果比空气好。用手捏住棉线的中间,小红仍用同样的力敲击音叉,小虎不能听见声音,理由是棉线停止振动不能传声。

18. (1)1 (2)琴弦的长度 (3)0.8 松紧程度 (4)1、2 越长 (5)2

19. (1)电铃声 (2)A (3)丙 小华 没有控制外墙材料相同 (4)练琴房的墙壁

传播过程中 提示:(1)作为实验中的声源,应该是持续时间较长,且响度音调变化不大,故电铃声作为声源比较好。(2)通过比较恰好听不到声音的距离,能够准确比较隔音效果。(3)实验时,分贝数越小,隔音效果越好。小明分析实验数据得出的结论是不合理的,用海绵制作的隔音房的外墙材料是纸板,用泡沫制作的隔音房的外墙材料是塑料,实验存在两个变量,无法确定隔音房隔音效果的好坏是由哪个变量造成的。(4)材料越粗糙,听到声音的响度越小,原因是粗糙材料吸收声音的性能要比平滑材料强,学校的练琴房墙壁就是这样的原理,这是在声音的传播过程中控制噪声。

20. (1)20 000 (2)6 000 (3)穿透能力强 (4)D (5)C (6)A 提示:(1)频率高于20 000 Hz的声波属于超声波。(2)向海底垂直发射超声波,8 s后收到回声信号,速度为1 500 m/s,由 $v = \frac{s}{t}$ 得,海底深度 $s = vt = 1\,500\text{ m} \times \frac{8\text{ s}}{2} = 6\,000\text{ m}$ 。

(3)超声波具有穿透力强的特点,所以可以让超声波透过屏幕进行指纹识别。(4)声音可以传递信息和能量,超声波指纹识别是通过超声波获取指纹的信息,是利用声音传递信息。利用超声波探测鱼群、交警利用超声波测量汽车的速度、技工利用超声波给金属工件探伤,都是利用声音传递信息;利用超声波清洗钟表等精密仪器是利用声音传递能量。(5)蝙蝠是利用超声波定位来捕食和移动的。(6)超声波的传播速度一定,距离越远,接收到的超声波所用的时间越长,所以符合指纹大致形状的是图A。

## 第二章检测卷

1. C 2. B

3. D 提示:因为光在同种均匀介质中沿直线传播,所以当人从停放在路边的甲车前横穿马路时,由于甲车的阻挡,行驶的乙车内驾驶员看不见④位置的行人,容易引发交通事故,即盲区的位置是④。

4. A 提示:太阳光沿直线传播照在杆上时,会在杆的后面形成杆的影子,而当太阳向西移动时,它的影子向相反的方向移动,即向东移动。

5. B 提示:平面镜成的像与物关于镜面对称,平面镜以MN为轴,顺时针旋转 $1^\circ$ ,因对称面的位置发生了变化,故B点所成的像位置也发生了变化,故像的下端不在B'处。

6. C 提示:图甲,影子的形成说明光在同种均匀介质中沿直线传播;图乙是小孔成像,可以用光的直线传播解释,小孔所成像的大小与物体和像到孔的距离有关,是倒立的实像。利用光的直线传播可知,小孔成像时,物体左右移动时,其像的移动方向与其相反。图甲所成的“影”不一定比图乙所成的“影”大,C错误。

7. C 提示:要使像变亮,应让光照在物体上,经镜面反射后进入人眼的光增多。a方法,手电筒直接照像,不能使经镜面反射后进入人眼的光增多,像不会变亮,且由于成像区域太亮,像会更不清晰;b方法,手电筒经过玻璃板照向像,由于光路的可逆性,经玻璃板反射的光可以照射到电池上,像会变亮,但由于有部分光发生折射,像不是最亮;c方法,手电筒直接照射到电池面向玻璃板的一面,使经镜面反射后进入人眼的光增多,像最亮;d方法,手电筒直接照射到电池背向玻璃板的一面,不会使经镜面反射后进入人眼的光增多,像的亮度几乎不变。

8. D 提示:日食是由光的直线传播形成的,由图可知,太阳射向地球的光线被月球挡住,c点会看不到太阳,形成日全食,b点看不到太阳的下部,也可以

看到日偏食,而  $a$  点能看到太阳,不能形成日食, $d$  点是夜间,无所谓日食,故  $a$ 、 $d$  两位置看不到日食现象。

**9. A 提示:**人偶甲能从平面镜中看到人偶乙,是因为乙发出的光线经过平面镜的反射后进入了甲的眼睛。这是光的反射现象的一个应用,也是人眼看到物体的基本原理,A 正确。甲和乙互相“看到”对方的光线的入射角是不同的,因此光路不会重合,B 错误。由于光路是可逆的,如果甲能从平面镜中看到乙,那么乙也能从平面镜中看到甲,C 错误。平面镜成像的特点是成正立、等大的虚像,所以,镜中的人偶是乙的虚像,而不是实像,D 错误。

**10. D 提示:**一束光与镜面成  $30^\circ$  入射,可知入射角为  $60^\circ$ ,则反射光线与入射光线之间的夹角为  $120^\circ$ ,入射光线位置不变,转动平面镜后反射光线跟入射光线之间的夹角为  $100^\circ$ ,所以入射光线与镜面的夹角应变为  $40^\circ$ ,可知镜面沿逆时针转动  $10^\circ$ 。

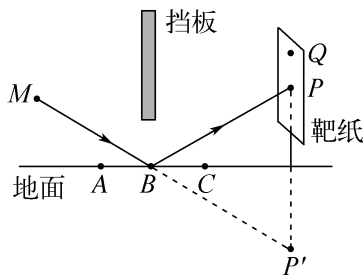
### 11. 色散 各种色光 漫 绿

### 12. 直线传播 乙 光 $3.0 \times 10^8$

**提示:**月食是光的直线传播现象。形成月食时太阳、地球、月球在一条直线上,月球部分或全部在地球的影子中,能正确描述其形成原因的是图乙。因为真空不能传声,为了探测地球与月球之间的距离,可以从地球上向月球发射光信号,并记录它返回的时间。光在真空中的传播速度为  $3.0 \times 10^8$  m/s。

**13. 清晰 不变 变小 不变 提示:**吊灯越亮,与周围的环境对比度越大,吊灯的像会越清晰。根据平面镜成像特点可知,小华靠近玻璃窗观察,像的大小不变,像与玻璃窗之间的距离减小,因此她与像之间的距离减小。向右推动玻璃窗,反射面的位置不变,吊灯的位置不变,因此吊灯的像的位置也不变。

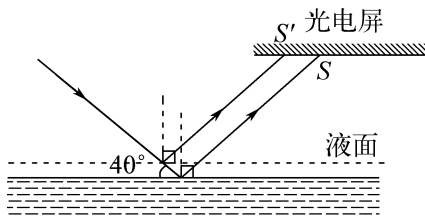
**14. B 逆时针 顺时针 提示:**先通过水平面作出点  $P$  的对称点  $P'$ ,连接  $P'M$  交水平面于点  $B$ ,则想要命中靶心  $P$  点,可以在水平面  $B$  处水平放置一块小平面镜,如图所示。



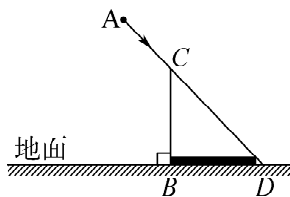
若光斑出现在  $Q$  点,说明入射点在  $B$  的左端。为了仍能命中  $P$  点,可以使入射光绕着平面镜上的入射

点逆时针旋转或者让平面镜绕着入射点顺时针旋转一定角度即可。

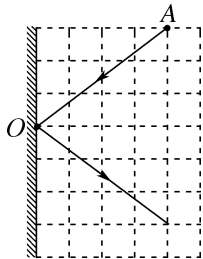
**15. 50 左 增大 提示:**入射光线与液面的夹角为  $40^\circ$ ,入射角为入射光线与法线夹角,则入射角为  $90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$ 。根据光的反射定律,反射角等于入射角,故反射角为  $50^\circ$ 。当液面上升时,光路图如图所示,可看出光电屏上的光斑  $S$  向左移动。由所画光路图看出,液面高度变化一定时,如果增大入射角,光斑平移的距离  $SS'$  增大,所以要使光斑移动更明显,可增大入射角。



**16. 如图所示**



**17. 如图所示**



**提示:**过点  $O$  的方格线视为法线,连接  $AO$  即为入射光线,根据反射角等于入射角作出反射光线。

**18. (1)A (2)C (3)B (4)A**

**(5)①② 提示:**(1)为了防止外界光线对实验造成干扰和得到清晰的像,应将覆有半透明膜的  $A$  端插入易拉罐中。(2)小孔太大时,烛焰不能通过小孔成像,所以无论怎样调节距离,屏上都看不到烛焰的像,而只能看到一片光亮。(3)小孔成像中成的是可以呈现在光屏上的光源的倒立的实像,更换易拉罐后在其底部不同位置戳了两个不同形状的小孔,用它来观察蜡烛。调节内筒,则半透明膜上会在不同的位置出现两个倒立的烛焰的像。(4)要探究小孔大小对成像的影响,应改变小孔的大小,而其他因素不变,卡片  $b$  移动时,  $A$

选项中只有小孔的大小改变,B、C选项中小孔的大小及形状都发生改变。(5)将蜡烛靠近小孔,物距变小,像距不变,则烛焰的像变大,①正确。保持小孔和烛焰的距离不变,物距不变,向后移动内筒,增加筒长,像距变大,则烛焰的像变大,②正确。

19. (1)前后两个表面 像 (2)B b

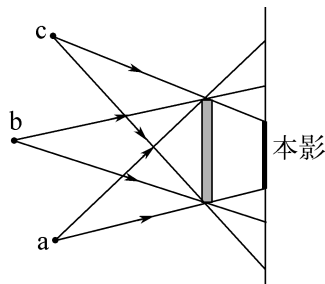
(3)e 对称 无关 提示:(1)厚玻璃板的两个面都可以当作反射面,会出现两个不重合的像,影响到实验效果,所以应选用薄玻璃板做实验。用茶色的玻璃板做探究平面镜成像特点的实验时,茶色的玻璃板既能透过光线,又能反射光线,能使成像更清晰,以便确定像的位置。(2)实验时,将蜡烛A点燃后放在玻璃板前a处,将同样大小的蜡烛B放在蜡烛A关于镜面的对称点b处,从不同角度观察,蜡烛B均与蜡烛A的像重合,说明平面镜成像,像与物大小相等,且关于镜面对称。(3)旋转玻璃板后,蜡烛A的像在蜡烛A关于镜面的对称点e处。平面镜成像,像与物关于镜面对称,像与物大小相等,物体所成像的大小与其到平面镜的距离无关。

20. (1)下 (2)①同一平面 ②相等

③在光的反射中,光路可逆 (3)垂直 光的反射现象中,反射光线、入射光线和法线在同一个平面内 (4)汽车的灯光照在尾灯上时,经过两次反射后,光线将平行于入射光线,反射进入司机眼中 提示:(1)保持光在平面镜上的入射点不变,减小入射光与平面镜的夹角,入射光线偏离法线,反射光线也偏离法线,故光斑向下移动。(2)①将纸板B绕接缝ON向前或向后翻折,发现当纸板B和纸板A在同一平面内时,B板上才能够呈现出反射光线,说明光的反射定律中,入射光线和反射光线、法线三线在同一平面内。②分析表格中的数据发现,反射角等于入射角。③用另一束光逆着反射光的方向射到镜面,观察到反射后的光会逆着原来入射光的方向射出,沿着原来的路径返回,说明光路是可逆的。(3)白板与镜面成 $90^\circ$ ,说明白板与镜面的位置关系是垂直;若白板与平面镜不垂直,则法线不在该白板上,反射光线也不在这个平面内,故看不到反射光线。说明在光的反射现象中,反射光线、入射光线和法线在同一个平面内。(4)由于角反射器是由互相垂直的反射面组成的,当汽车的灯光照在尾灯上时,经过两次反射后,光线将平行于入射光线反射进入司机眼中,司机看到尾灯特别亮。

21. (1)D (2)不会 (3)如图所示

(4)C (5)A



提示:(1)根据图甲可知,其中的上侧半影区域中,b发出的光可以照到,a发出的光照不到,故选D。(2)手术无影灯是将发光强度很大的许多灯排列在灯盘上,合成一个大面积的光源,这样就能从不同角度把光线照射到手术台上,既保证手术视野有足够的亮度,同时又不会产生明显的本影,即医护人员的手和器械等在手术部位不会产生明显的本影。(3)根据光的直线传播,从c发出的光到物体边缘沿直线传播。(4)如果点燃更多蜡烛,书的本影部分就会逐渐缩小,半影部分会出现很多明暗不同的层次,明暗更不明显。(5)想用9盏相同的LED灯排列合成一个大光源作为无影灯,既要有中间的照明,同时四周光源越多,本影越不明显,故选A。

### 第三章检测卷

1. C 2. B 3. B

4. D 提示:光从玻璃斜射入空气中时,折射角大于入射角,光从空气斜射入玻璃中时,折射角小于入射角,因此在进入三角形空洞时,光线会远离法线方向;而从空洞再进入玻璃时,又会偏向法线的方向;最后从玻璃斜射入空气中时,折射光线远离法线。

5. B 提示:光会聚于b点,光经过甲透镜后会聚在右侧的c点,折射光线与原来的入射光线相比,更远离主光轴,说明甲透镜对光线有发散作用,是凹透镜。经过乙透镜后会聚在左侧的a点,折射光线与原来的入射光线相比,更靠近主光轴,说明乙透镜对光线有会聚作用,是凸透镜。

6. C 提示:由图可知,物与像在凸透镜的两侧,故在光屏M上成的是倒立的实像,像与物是上下左右颠倒的,图中“P”字形发光物体的半圆形垂直于纸面向里,则观察者处于F处时,他看到屏上像的半圆形应垂直于纸面向外,即形状为b。

7. D 提示:当物距为30 cm时,光屏上成倒立、缩小的实像,则 $u > 2f$ ,即 $30 \text{ cm} > 2f$ ,解得 $f < 15 \text{ cm}$  ①,此时像距为10 cm, $f < v = 10 \text{ cm} < 2f$ ,则 $5 \text{ cm} < f < 10 \text{ cm}$  ②;当物距为7 cm时,在光屏上始

终得不到像,说明  $7\text{ cm} < f$  ③;综合分析可知,该凸透镜的焦距应满足的范围为  $7\text{ cm} < f < 10\text{ cm}$ 。

**8. B 提示:**当入射光垂直于玻璃下表面时,直接反射后沿原路返回,经过 S 点;当入射光经过玻璃折射后,折射光垂直于金属薄膜时,反射后沿原路返回,经过 S 点,故共有 2 条光线能返回到 S 点。

**9. B 提示:**若 M 为平面镜,平面镜对光具有反射作用,平面镜成虚像,因此在光屏上不会出现像,①错误。若 M 为凸透镜,当两束平行光经过凸透镜后,若光屏和凸透镜的距离等于焦距,两光线会聚在焦点,则在光屏上会出现一个光斑,若光屏和凸透镜距离不等于焦距,则出现两个光斑,②正确。若 M 为凹透镜,凹透镜对光线具有发散作用,使得原本平行的光线在通过透镜后向四周扩散,两条光线经过凹透镜后在光屏上形成两个光斑,且光斑的距离大于  $d$ ,③错误。当两平行光线经过玻璃板后,在玻璃板的后面会出现两个光斑,光线由空气垂直射入玻璃板,传播方向不变,由于玻璃板的两面是平行的,最终射出的光线平行,则两个光斑的距离固定为  $d$ ,④正确。

**10. 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,  $u = v = 2f = 20\text{ cm}$ ,则凸透镜的焦距  $f = 10\text{ cm}$ 。蜡烛向左移动  $s$ ,物距增大,像距不变,要使光屏上成清晰的像,根据“物远像近像变小”可知,像距减小,需要增大焦距,因此要从凸透镜中抽水,此时物距大于像距,凸透镜成倒立、缩小的实像,①③正确。从水凸透镜中抽水,新凸透镜的焦距为  $f'$ ,新凸透镜成倒立、缩小的实像,此时物距  $u' = 2f + s > 2f'$ ,则水凸透镜焦距的变化量  $f' - f < \frac{s}{2}$ ,②正确。两次成像时,假设透镜焦距相差  $11\text{ cm}$ ,因为  $f' > f$ ,  $f = 10\text{ cm}$ ,则新凸透镜的焦距  $f' = 11\text{ cm} + 10\text{ cm} = 21\text{ cm}$ ,因为光屏和新凸透镜的距离保持  $20\text{ cm}$  不变,  $v < f'$ ,光屏上不会出现清晰的像,故假设错误,④错误。

**11. (1)短 平行 (2) < 提示:**(1)根据光的直线传播可知,刻度尺的影子最短时,刻度尺与太阳光平行。(2)平行于主光轴的光线经凸透镜折射后会聚一点,这点是凸透镜的焦点,光线到达焦点并且继续向前射出,这个非最小的光斑可能在焦点之前,也可能在焦点之后。将凸透镜逐渐远离白纸,光斑变大,说明光斑在焦点之后,焦距小于  $L$ 。

**12. 直线传播 50 缩小 远视 提示:**光在同种均匀介质中沿直线传播,当月球与寻星装置两侧凹槽在同一条直线上时,就可以寻找到月球,这利

用光的直线传播原理。望远镜的物镜用来将远处的物体成像,目镜将物镜成的像放大,相当于放大镜,则焦距为  $50\text{ cm}$  的凸透镜作为物镜,焦距为  $5\text{ cm}$  的凸透镜作为目镜。月球到物镜的距离远大于物镜的二倍焦距,月球通过物镜成倒立、缩小的实像,这个像成在目镜一倍焦距以内,经目镜成正立、放大的虚像。因远视镜片是凸透镜,所以想制作简易天文望远镜,没有现成的透镜时可以选择合适的远视镜片来代替。

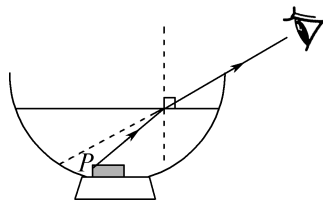
### 13. 折射 放大镜 反射 折射

**提示:**我们看到  $a$  位置的小鱼,是鱼反射的光从水中折射进入空气,再进入人眼的,不是鱼的实际位置,而是由于光的折射形成的一个虚像。我们看到  $b$  位置的小鱼变大,这是因为鱼前面装水的杯子相当于一个凸透镜,鱼恰好在焦距以内,所以成一个正立、放大的虚像,与放大镜的作用相同。 $c$  位置看到“翻肚”的小鱼,是鱼反射的光经过杯底反射后从杯壁射入空气中,杯子的底面相当于平面镜,所以看到的像是“翻肚”的小鱼。

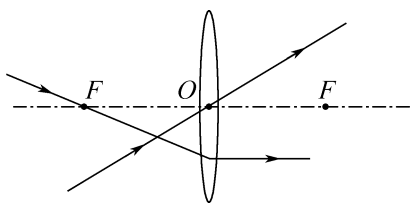
**14. CD 60 左 提示:**根据反射角等于入射角可知,  $CD$  为法线,  $AB$  为界面,根据入射光线与反射光线或折射光线分居在法线两侧,可知  $EO$  为入射光线,  $OG$  为反射光线,  $OF$  为折射光线,则入射角为  $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ ,折射角为  $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ ,折射角大于入射角,所以界面的左侧是空气。

**15. 近视 发散 25 短 提示:**透过透镜看到正立、缩小的虚像,为凹透镜,对光有发散作用,可以矫正近视眼,是近视眼镜。因为眼镜的度数等于焦距倒数的 100 倍,则  $400^\circ = \frac{100}{f}$ ,解得  $f = 0.25\text{ m} = 25\text{ cm}$ 。由眼镜片的度数  $D = \frac{100}{f}$  可知,眼镜片度数越大,焦距越短。

### 16. 如图所示



### 17. 如图所示



18. (1)向左移动 会 (2)显示光路

(3)在 (4)折射现象中,光路可逆 提示:(1)将一束激光射至  $P$  点,形成一个光斑,向水槽内慢慢注水,由于光的折射,光线的传播方向会发生偏折,此时折射光线会向法线偏折,所以光斑会向左移动。(2)在水中倒入少量牛奶并搅拌均匀,牛奶颗粒可以反射光,从而显示出光的传播路径,便于观察光的折射光线。(3)将光屏  $F$  绕直径  $NOM$  向后折转与光屏  $E$  形成一定角度后,在光屏  $F$  上就看不到折射光线了,这说明折射光线和入射光线在同一平面内。(4)当光沿着原来的折射光线( $BO$  方向,可看作是原来从  $A$  到  $O$  折射后的光线反向)射向水面时,折射光线沿着原来的入射光线反方向( $OA$  方向)射出,体现了光的折射现象中,光路具有可逆性。

19. (1)使像成在光屏中央 (2)照相机  
左 大 (3)①②④⑤③ (4)远视

(5)倒立、放大 提示:(1)为了使像成在光屏中央,应调节烛焰中心、凸透镜光心和光屏中心在同一高度。(2)由图甲可知,此时物距大于像距,成倒立、缩小的实像,此原理应用于照相机。方案一:将蜡烛向左移动一段距离,此时物距增大,根据凸透镜成实像时,物远像近像变小可知,可仅将光屏向左移动一段距离;方案二:将蜡烛向左移动一段距离,物距增大,根据凸透镜成像规律可知,此时像成在光屏的左侧,为了使光屏上再次成清晰的像,应换用焦距较大的凸透镜,凸透镜焦距越大,对光的会聚能力越弱,会使光线推迟会聚成实像。(3)根据凸透镜成实像时,物距增大,像距减小,像变小;相反,物距减小,像距增大,像变大;物距小于焦距时成正立、放大的虚像,越远像越大,故正确顺序为①②④⑤③。(4)实验中,将眼镜放在蜡烛和凸透镜之间,发现光屏上原来清晰的像变模糊。将光屏适当靠近凸透镜后,光屏上再次出现清晰的像,说明该眼镜对光线具有会聚作用,远视眼镜是凸透镜,凸透镜对光线具有会聚作用。(5)利用焦距为  $20\text{ cm}$  的凸透镜观察指纹,保持指纹到眼睛的距离为  $40\text{ cm}$  不变,将凸透镜调整到一个位置,看到了指纹正立、放大的像,说明  $u < f$ ,即指纹到凸透镜的距离小于  $20\text{ cm}$ ,则此时眼睛到凸透镜的距离大于  $20\text{ cm}$ ,小于  $40\text{ cm}$ ,即  $2f > u > f$ ,因此该同学的眼睛通过凸透镜在另一侧能成倒立、放大的像。

20. 【证据】(2)B (4)物距 【解释】小

【交流】(1)水透镜 光屏 (2)大 前

提示:【证据】(2)水透镜应置于光具座的  $B$  滑块

上。因为在探究凸透镜成像规律实验中,凸透镜应放在蜡烛和光屏之间,这样才能使蜡烛的像成在光屏上,所以水透镜应放在中间的滑块  $B$  上。(4)保持物距(或蜡烛到水透镜的距离)不变,继续向“水透镜”中注入适量的水,增加“水透镜”的凸起程度,调节光屏的位置,直至呈现烛焰清晰的像并记录像距。【解释】由表可知,在物距不变的情况下,增加“水透镜”的凸起程度,像距变小。【交流】(1)本实验中用水透镜模拟眼睛的晶状体,用光屏模拟眼睛的视网膜。(2)当近视眼观察远处的景物时,由于晶状体的凸起程度较大,折光能力变强,远处景物成像会成在视网膜的前方,导致看不清楚。

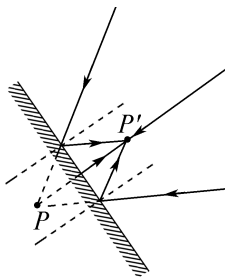
21. (1)光密 (2)大于 (3)不可能

(4)D (5)C 提示:(1)光疏介质和光密介质是相对的,与水相比,金刚石属于光密介质。(2)光在空气(真空)中的传播速度大于它在其他介质中的传播速度,任何介质的折射率都大于  $1$ 。(3)如果光是从空气进入玻璃,折射角小于入射角,当入射角增大时,折射角也增大,但折射角不可能达到  $90^\circ$ ,则光线从光导纤维的包层斜射向内芯时,折射角不可能达到  $90^\circ$ 。(4)因为光在内芯不断反射向前传播,所以反射传播路程要大于  $L$ ,所以时间  $t$  大于在内芯中直线传播时间  $\frac{L}{v_1}$ ,即  $L < v_1 t$ 。(5)由表中数据可知,光从玻璃射向空气中时,入射角  $\alpha$  增大,折射角  $\gamma$  也增大,且折射角增大得更快,图像  $C$  反映了这个变化规律。

期中检测卷

1. C 2. B 3. A 4. C 5. A

6. A 提示:用光路可逆分析可知:把三条光线看成平面镜的反射光线, $P$  是镜中的虚像,根据像与物关于镜面对称的关系,我们可以找到相应的点光源  $P'$  和光路图。由此可知,三条光线的反射光线一定交于平面镜前一点,这一点与  $P$  点关于平面镜对称,如图所示。



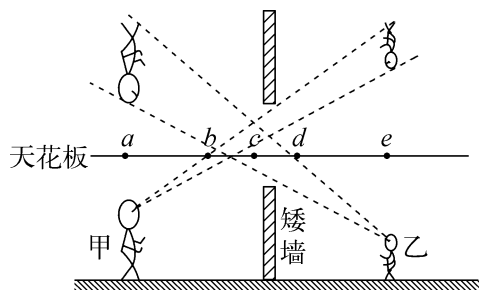
7. B 提示:用光线表示光的传播路径和方向,采用的是“理想模型法”。通过观察到荧光物质

发光,感知紫外线的存在,运用的是“转换法”。探究平面镜成像的特点时,选用两支相同的蜡烛,使用的是“等效替代法”。探究声音的产生条件时,将正在发声的音叉轻轻插入水里看到水花四溅,采用的是“转换法”。发声手机置于瓶内,根据抽气过程中听到声音越来越小得出真空不能传声,运用的是“理想实验法”。

**8. A 提示:**演唱音符1时频率最低,音调最低。演唱音符4时的频率最高,音调最高。演唱音符1到4时,声音在空气中的传播速度不变。音符2的频率293 Hz表示声带每秒钟振动293次。

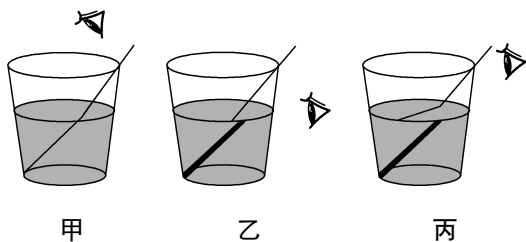
**9. B 提示:** $\angle AOM' = 30^\circ$ ,则 $\angle AON' = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ , $\angle BOM = 30^\circ$ ,则 $\angle BON' = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ ,根据光的反射定律,反射角等于入射角,相邻两角都为 $60^\circ$ ,所以 $NN'$ 为法线, $MM'$ 为界面。根据折射光线和入射光线分别位于法线两侧,由图可知 $OC$ 为折射光线。则 $AO$ 为入射光线, $OB$ 为反射光线。 $AO$ 为入射光线, $NN'$ 为法线,所以入射角为 $\angle AON' = 60^\circ$ 。光从空气斜射入其他透明介质中时,折射角小于入射角。在图中,折射角 $\angle CON$ 小于入射角 $\angle AON'$ ,说明光是从空气斜射入玻璃中,则玻璃在 $MM'$ 的下方,空气在 $MM'$ 的上方。

**10. C 提示:**如图所示,作出甲、乙两人在平面镜里成的像,过乙的像的头顶和脚底分别作两条直线到甲的眼睛,过甲的像的头顶和脚底分别作两条直线到乙的眼睛,由这四条直线与天花板的交点即可确定出所需最小平面镜的范围应为 $bd$ 。



**11. D 提示:**侧面俯视的视角进行观察,即同时兼顾高于水面向下观察和水杯外侧某一位置观察。视角一:水面上某位置向下俯视,由于光的折射会看到水杯下筷子向上弯折的现象,如图甲所示;视角二:水杯外侧某位置观察,水杯起到放大作用,水中的吸管的像比实际吸管粗,水下部分的筷子透过水→杯侧壁→人眼,在该过程中水下筷子发出的光线要发生偏折,故人看到的像并非其实际位置,感觉筷子“折断错位”,如图乙所示。综合以上两视角,从侧面俯视看到斜插入

玻璃杯中吸管的像如图丙所示。



**12. A 提示:**把蜡烛、凸透镜和光屏置于光具座上,蜡烛和光屏间的距离是60 cm,当凸透镜在某一位置时,光屏上成清晰的像,只将凸透镜向蜡烛移动10 cm后,光屏再次呈现烛焰清晰的像,根据光路的可逆性可知,此时物距等于原来的像距,即 $2v + 10 \text{ cm} = 60 \text{ cm}$ ,解得 $v = 25 \text{ cm}$ ,物距 $u = 60 \text{ cm} - 25 \text{ cm} = 35 \text{ cm}$ 。因物距大于像距,因此第一次的像是倒立、缩小的实像,此时 $u = 35 \text{ cm} > 2f$ ,即 $f < 17.5 \text{ cm}$ 。第2次成像时,物距等于原来的像距,即 $u' = v = 25 \text{ cm}$ ,像距等于原来的物距,即 $v' = u = 35 \text{ cm}$ ,因物距小于像距,因此第二次成的像是倒立、放大的实像,此时 $2f > u' = 25 \text{ cm} > f$ ,即 $25 \text{ cm} > f > 12.5 \text{ cm}$ ,所以,凸透镜的焦距范围为 $17.5 \text{ cm} > f > 12.5 \text{ cm}$ 。

### 13. 振动 响度 音色

### 14. 将三棱镜转动一定角度 ① 能

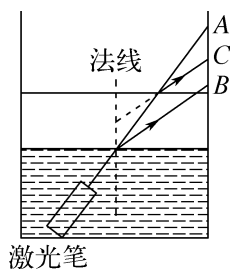
**提示:**在光的色散实验中,太阳光经平面镜反射后,通过狭缝射向三棱镜,发现光屏上色光的种类偏少,是因为三棱镜对光的折射率太小,因此为了在光屏上观察到更多种类的色光,可以将三棱镜转动一定角度,如果将光屏靠近三棱镜,色光的种类不会增多,光谱的宽度会变窄。白光通过三棱镜后紫光偏折最大,在紫光的附近,有一种看不见的光叫紫外线,因此①区域是紫外线,③区域是红外线,紫外线具有灭菌的作用,所以利用①区域的光进行灭菌。三棱镜摔坏后,其截面如图乙所示,对光仍有折射作用,因此仍可以完成光的色散实验。

**15. 0.7 0.4 先变大后变小 提示:**平面镜成像时,像与物大小相等。卡通狗高度是0.7 m,因此它在镜中像的高度是0.7 m。平面镜成像时,像距等于物距。卡通狗到平面镜的距离是0.2 m,则像到平面镜的距离也为0.2 m,因此像到它的距离是 $0.2 \text{ m} + 0.2 \text{ m} = 0.4 \text{ m}$ 。将平面镜绕O点向右缓慢旋转 $90^\circ$ 时,卡通狗的鼻尖A点与其像的位置关系始终关于镜面对称。在旋转过程中,A点到镜面的垂直距离先增大后减小,因此A点与其像之间的距离将先变大后变小。

16. (1)显示光路 法线 (2)同一平面  
(3)上移

17. (1)折射 大于 (2)增加 >

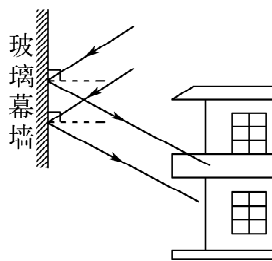
提示:(1)水槽中未加水时,由于光的直线传播,激光射到侧壁上的A点。当水槽中加水时,光从水中斜射入空气,折射角大于入射角,光点下移至B处。(2)当水槽中的水量增加时,折射光线上移,可使B处的光点向上移到C处。如图所示,由于入射光线不变,入射角和折射角都不变,两次折射光线是平行的,若BC间距离为5 cm,水面高度的变化量 $\Delta h > 5$  cm。



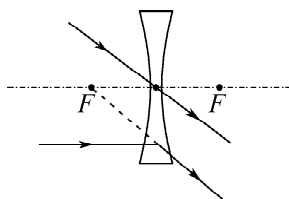
18. 短 远视 a 提示:若物体较远时,恰好能使像成在光屏上,则当物体较近时,若仍然想使像成在光屏上,所以应该让水透镜变厚,折光能力变强,所以应调节注射器活塞使水透镜焦距变短。若注射器被卡住,无法改变水透镜的焦距,此时像成在光屏右侧,应该使用可以使光线会聚的凸透镜,即远视眼镜,使光线再次呈现在光屏上。图a成像于视网膜后方,为远视眼,用凸透镜矫正。图b成像于视网膜前方,为近视眼,用凹透镜矫正。

19. 减小 缩小 实 变大

20. 如图所示



21. 如图所示



22. (1)粗细 a、b (2)响度 (3)音调

松紧程度 提示:(1)选择b、c两弦做实验,材料、长度相同,粗细不同,根据控制变量法,探究的是音调与琴弦粗细的关系。要研究音调与琴弦材料的关系,根据控制变量法,应选择长短、粗细相同,材料不同的琴弦,则应选择a、b两弦做实验。(2)响度的大小与振幅有关,轻轻弹和加大力度弹同一根琴弦,琴弦振幅不同,琴弦发出声音的响度不同。(3)琴弦的长短、粗细、松紧程度不同,音调不同。古筝使用一段时间后琴弦的松紧程度发生变化,会发生“走音”现象,这是指琴弦发声的音调偏离了标准,拧动琴弦右端的弦钉可以改变琴弦的松紧程度,从而改变琴弦发声的音调。

23. (1)调节玻璃板的位置(或倾斜程度) OP与它在玻璃板中所成的像OP'关于MN对称(或OP'与OQ重合) (2)虚 相等

(3)延长CB与OQ相交于一点 9.20 平面镜所成的像与物到平面镜的距离相等

提示:(1)将茶色玻璃板的底部贴住MN放置,透过玻璃板,观察到OP在平面镜中所成的像OP'在OQ的正上方,此时需要调节玻璃板的位置(或倾斜程度),直至观察到OP与它在玻璃板中所成的像OP'关于MN对称(或OP'与OQ重合),表明玻璃板与白纸面垂直,固定好玻璃板。(2)在直线OP上放置棋子A,在玻璃板后方放置白卡片并移动,发现不能在白卡片上观察到棋子的像,表明平面镜所成的像是虚像。换用另一个相同的棋子B,在玻璃板后移动,直至它与棋子A在平面镜中所成的像完全重合,表明平面镜所成的像和物大小相等。(3)连接CB,延长CB与直线OQ的交点,该点即为棋子A的像A'的位置。根据光的直线传播原理,当棋子C遮挡住棋子A的像和棋子B时,说明从棋子A的像点发出的光线经直线传播被棋子B、C挡住,所以延长CB与OQ的交点就是像的位置。刻度尺的分度值为1 mm,读数为9.20 cm。根据表中数据可知,平面镜所成的像与物到平面镜的距离相等。

24. (1)同一高度 (2)40 投影仪 C

(3)注水 远视 (4)不能 提示:(1)在探究凸透镜成像规律的实验中,为了使像成在光屏的中央,需要将烛焰中心、透镜光心和光屏的中心调整到同一高度。(2)由图甲可知,此时的物距为50 cm,像距为20 cm,根据光路可逆原理,当物距为20 cm,像距就为50 cm,所以当水透镜移至40 cm刻度处时,光屏上又得到清晰的像。这时的像距大于物距,光屏上得到倒立、放大的实像,与投影仪成像特点相同。通过凸透镜光心的光线传播方向不变,由图乙可知,用一厚纸板挡

住A处的烛焰,光屏上D处没有像,C处仍能得到一个清晰的像。(3)蜡烛靠近水透镜,物距减小,像距增大,此时像成在光屏的右侧,要使像向前移,应增大水透镜的折光能力,即增大其凸起程度,减小焦距,所以应在水透镜中注水。在水透镜前加一个凸透镜,即加一个远视眼镜镜片,增大对光的会聚能力,使像前移。(4)图丙中,小明刚好通过透镜能看到小丽眼睛正立的像,说明小丽的眼睛在凸透镜一倍焦距以内,小明在凸透镜的二倍焦距以外,通过凸透镜成的像在一倍焦距以外,而小丽的眼睛在凸透镜一倍焦距以内,所以小丽从凸透镜中不能看到小明清晰的像。

25. (1)温度 (2)不能 (3)B (4)小大

#### 第四章检测卷

1. C 2. C 3. A

4. B 提示:望远镜内部镜面上出现薄薄一层霜,霜的形成是水蒸气直接变成固态小冰晶,是凝华现象,工程师遥控加热望远镜的镜面,霜消失不见,是固态小冰晶直接变成水蒸气,是升华现象。

5. D 提示:该温度计的工作原理是利用气体的热胀冷缩的性质,当外界气温上升的时候,球形容器内的气体受热膨胀,管内的液面下降,所以玻璃管上温度刻度值越向下,温度越高。为了测量更准确,球形容器要大一点,玻璃管要细一点,这样液面的升降更明显。

6. D

7. C 提示: $b$ 处温度高,水蒸气难液化,“白气”较少; $a$ 处温度低,从壶口喷出的水蒸气液化成小水珠形成大量“白气”。

8. D 提示:蜡是非晶体,没有固定的熔点,熔化时温度不断上升,凝固时温度不断下降。

9. B 提示:因为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 与 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 两条刻度线 $a$ 、 $b$ 相距6 cm,所以刻度相距1 cm,温度差为 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,刻度线 $b$ 、 $c$ 相距3 cm时,温度相差 $3\times 5\text{ }^{\circ}\text{C}=15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,又因为寒暑表越往上示数越大,故 $c$ 处的示数为 $10\text{ }^{\circ}\text{C}-15\text{ }^{\circ}\text{C}=-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 与 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 相差 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,相隔 $\frac{10\text{ }^{\circ}\text{C}}{5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{cm}}=2\text{ cm}$ ,即 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 在 $b$ 上面2 cm处或 $a$ 下面 $6\text{ cm}-2\text{ cm}=4\text{ cm}$ 处。

10. A 提示:由晶体熔化的条件可知,烧杯中的冰先熔化,试管中的冰后熔化,所以实线是烧杯中碎冰温度随时间变化的图像,虚线是试管内碎冰温度随时间变化的图像。烧杯内的冰熔化完之前,温度保持不变,第10 min之前,试管内碎冰的温度与烧杯内冰水

混合物的温度相同,试管内的碎冰不能继续吸热,所以不能熔化,仍然处于固态。第10 min,烧杯内的冰熔化完,温度升高,试管内的碎冰可以吸热,开始熔化,第14 min熔化完,所以,试管中的冰熔化过程经历的时长是 $14\text{ min}-10\text{ min}=4\text{ min}$ 。

11. 热胀冷缩 1 -14 37.9

提示:常用液体温度计是利用液体的热胀冷缩性质制成的。图甲温度计的分度值为 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,读数为 $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;图乙中的体温计的分度值为 $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,读数为 $37.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

12. 熔化 凝固 铝 铝的熔点低于铜的熔点 提示:螺钉尖端与板材表面摩擦生热,板材局部会熔化为液态。螺纹完全拧入板材后螺钉停止转动,板材局部的温度变低,由液态凝固为固态,牢牢套住螺钉。由表格中的数据可知,铜的熔点为 $1083\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,而铁的熔点要高于铜的熔点,铝的熔点低于铜的熔点,所以铜螺钉不能拧入铁制作的板材,可以拧入铝制作的板材。

13. 汽化 液化 沸点 提示:蒸汽熨斗熨烫衣物时,通过加热使水汽化为水蒸气,水蒸气遇温度低的衣物液化成小水珠;相比高温的金属熨斗,蒸汽熨斗不容易烫焦衣物,是因为水的沸点较低(约为 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ )。

14. 升华 吸收 会 提示:密封的碘锤中装有少量的碘颗粒,用电热吹风机加热碘锤,一会儿就看到碘锤内充满了紫色碘蒸气,说明碘颗粒由固态直接变为气态,属于升华现象,升华吸热。碘的熔点约为 $114\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,酒精灯火焰的温度约为 $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,高于碘的熔点,所以若用酒精灯代替电热吹风机直接加热碘锤,则碘颗粒会发生熔化。

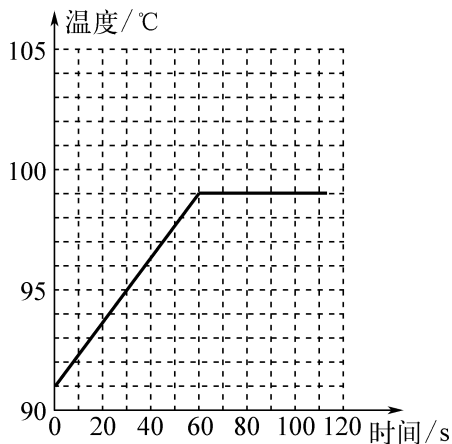
15. 汽化 液化 凝华 提示:地面上江、河、海中的水在太阳的照射下不断吸热变成水蒸气,属于汽化现象;流动的水蒸气遇到冷的空气后变成小水滴,属于液化现象;水蒸气遇到冷的空气后直接变成小冰晶,属于凝华现象。

16. 38 100 液 提示:已知物质A的熔点为 $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,沸点为 $149\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。则图像中 $T_1=38\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,是熔化时的温度,水的沸点是 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,达到沸点后温度不再升高,所以 $T_2=100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。因 $t_2$ 时刻的温度高于物质A的熔点,此时试管中物质A已经完全熔化,故物质A处于液态。

17. (1)液体表面积 (2)表面积 温度 (3)没有控制液体表面空气流动速度相同 (4)木板吸水会对实验结果造成影响 (5)液体的种类 提示:(1)把两滴水分别滴在两块玻璃片

上,并将其中一滴水摊开,保持了温度、空气流动速度相同,只有液体表面积不同,因此,这是探究蒸发快慢与液体表面积的关系。(2)要探究蒸发快慢与液体表面空气流动快慢的关系,应该保持两滴水的质量、温度和表面积相同,然后用吹风机(不加热挡)对其中一滴水吹风,观察蒸发情况。(3)探究蒸发快慢与温度的关系,应控制表面积和空气流动速度相同,而如果用吹风机(加热挡)去吹其中一滴水,则空气流动速度和温度都发生了改变,因此这样做是错误的。(4)由于木板具有吸水性,所以在做上述实验时要使用玻璃板而不是木板。(5)一滴油和一滴水掉在玻璃桌面上,水很快就不见了,而油还在,由此,可做出的猜想:液体蒸发的快慢可能与液体的种类有关。

18. (1)99 (2)如图所示 (3)错误 电加热器的温度仍高于水的沸点,水能继续吸热 (4)同时 (5)高



提示:(1)根据表中数据可知,水在第40 s开始沸腾,温度一直保持在99 °C,说明水的沸点为99 °C。(2)在其他条件不变的情况下,仅将水的质量增加,则水加热到沸腾时间变长,水的沸点不变,仍然为99 °C。(3)断开电加热器开关的一段时间内,观察到水在继续沸腾,是因为电加热器的温度仍高于水的沸点,水能继续吸热沸腾,故结论是错误的。(4)要探究温度计示数不同是否是由于各组所用温度计刻度有偏差造成的,应该控制其他变量都相同,所以应该让不同的温度计同时测同一杯水的温度,观察示数是否相同。(5)将水滴入烧热的油锅,发现油花四溅,这是水沸腾的结果,说明水的沸点比油的沸点低。

19. (1)较小 受热均匀 (2)温度保持不变 固液共存 (3)酒精灯 凝固 (4)撒盐后降低了雪的熔点 提示:(1)为使冰块受热均匀,应选用较小的冰块做实验,并用水浴法加热。(2)冰熔化时,物质处于固液共存态,继续吸热,温度保

持不变。(3)将冰块换成石蜡碎块做同样的实验,还需要添加酒精灯,用来加热烧杯。实验结束后要及时地清洗试管,防止石蜡凝固导致探头无法取出。(4)在雪上撒盐使雪在较低气温下熔化,原因是撒盐后降低了雪的熔点。

20. (1)能量 150 000 (2)汽化 (3)A 76% (4)中午 提示:(1)超声波加湿器是通过超声波振动时具有能量且声能集中的特点,将水滴击打成为非常小的雾滴喷洒到空气中增加湿度的。超声波振子每分钟向水箱中发射900万次高频振荡波,每秒钟振荡150 000次,即超声波频率为150 000 Hz。(2)加湿器工作时,水雾发生了汽化现象,使空气湿度增大。(3)干球温度计放置在空气中,显示的是空气的正常温度。湿球温度计下端包着湿布,湿布上的水分蒸发吸热,所以湿球温度计的示数比干球温度计的示数低,由图乙可知,A是干球温度计,B是湿球温度计。由图乙可知,干湿球温度计的分度值为1 °C,干球温度计的示数为21 °C,湿球温度计的示数为18 °C,所以干湿球温度计的示数差为21 °C-18 °C=3 °C。由表格中的数据可得,此时空气中的相对湿度为76%。(4)由表格中的数据可得出,当干湿球温度计的示数差相同时,室温越高,即干球温度计示数越高,空气的相对湿度越大。中午时,干球温度计的示数为26 °C,湿球温度计示数为21 °C,干湿球温度计示数差为5 °C。晚上时,干球温度计的示数为15 °C,湿球温度计示数为10 °C,干湿球温度计的示数差还是5 °C,所以中午空气的相对湿度大于晚上空气的相对湿度。

## 第五章检测卷

1. C 提示:由生活经验知中学生五指并拢的宽度约为10 cm,双手并靠的最大宽度大约为20 cm,斯氏蹠脚龙体长约为20 cm×12=240 cm=2.4 m。

2. C 3. A

4. A 提示:前2 s的平均速度  $v_1 = \frac{s_1 + s_2}{t_1} = \frac{1 \text{ m} + 2 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 1.5 \text{ m/s}$ ,第2 s的平均速度  $v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{2 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}$ ,第3 s的平均速度  $v_3 = \frac{s_3}{t_3} = \frac{3 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 3 \text{ m/s}$ 。相同时间内通过的路程越来越大,电动车做变速直线运动。

5. D 提示:误差是测量值与真实值之间的差异,误差只能减小,不能避免,A错误。使用刻度尺测长度时,要估读到分度值的下一位,5次测量的刻度尺分度值都为0.1 cm,B错误。五组数据中,

18. 20 cm 为错误数据,故物理课本的宽度  $L = \frac{18.52 \text{ cm} + 18.52 \text{ cm} + 18.50 \text{ cm} + 18.51 \text{ cm}}{4} \approx 18.51 \text{ cm}$ ,

C 错误。通过多次测量求平均值的方法可以减小误差, D 正确。

6. D 提示:一个鸡蛋的高度约为 6 cm,由图知,下落的路程约为鸡蛋的高度的 3 倍,可取  $18 \text{ cm} = 0.18 \text{ m}$ ,所用的时间  $t = 2 \times 0.1 \text{ s} = 0.2 \text{ s}$ ,鸡蛋下落过程中的速度  $v = \frac{s}{t} = \frac{0.18 \text{ m}}{0.2 \text{ s}} = 0.9 \text{ m/s}$ 。

7. B 提示:设闪光灯闪光的时间间隔为  $t$ ,分析频闪照片发现,甲球运动的时间为  $5t$ ,乙球运动的时间为  $3t$ ,甲球运动的时间比乙球运动时间长, A 错误。从  $a$  到  $b$ ,甲球与乙球运动时间之比  $\frac{t_{\text{甲}}}{t_{\text{乙}}} = \frac{5t}{3t} = \frac{5}{3}$ , B 正确。从  $a$  到  $b$ ,由于相同的时间内,运动的路程不同,故乙球不是做匀速直线运动, C 错误。从  $a$  到  $b$ ,路程相同,甲球运动的时间比乙球运动时间长,故甲球的平均速度小于乙球的平均速度, D 错误。

8. B 提示:由于跳伞运动员是向下运动的,如果直升机静止、上升,运动员以自己为参照物可看到直升机向上运动;如果直升机向下运动,且向下运动的速度小于跳伞运动员的速度,运动员以自己为参照物,看到的直升机是向上运动的;如果直升机向下运动,但向下运动的速度大于跳伞运动员的速度,运动员以自己为参照物,看到的直升机是向下运动的。所以,直升机相对地面的运动情况一定是下降,且速度大于跳伞运动员的速度。

9. D 提示:在  $s-t$  图像中,甲车运动路程与时间成正比,说明甲车在做匀速直线运动,  $t = 5 \text{ s}$  时,  $s = 20 \text{ m}$ ,所以甲车的速度  $v_{\text{甲}} = \frac{s}{t} = \frac{20 \text{ m}}{5 \text{ s}} = 4 \text{ m/s}$ ,在  $v-t$  图像中,乙车的速度  $v_{\text{乙}} = 6 \text{ m/s}$ ,丙车的速度  $v_{\text{丙}} = 4 \text{ m/s}$ ,且都做匀速直线运动, A 正确。开始运动 10 s 后,甲车通过的路程  $s_{\text{甲}} = v_{\text{甲}}t' = 4 \text{ m/s} \times 10 \text{ s} = 40 \text{ m}$ ,乙车通过的路程  $s_{\text{乙}} = v_{\text{乙}}t' = 6 \text{ m/s} \times 10 \text{ s} = 60 \text{ m}$ ,甲、乙两车同时同地向东运动,则甲车在乙车正西 20 m 处, B 正确。  $v-t$  图像中阴影部分的面积 = 速度  $\times$  时间,所以阴影面积表示丙车 4 s 内通过的路程, C 正确。

已知乙车和丙车运动的路程相同,由  $v = \frac{s}{t}$  可得,乙车

和丙车所运动的时间之比  $\frac{t_{\text{乙}}}{t_{\text{丙}}} = \frac{\frac{s_{\text{乙}}}{v_{\text{乙}}}}{\frac{s_{\text{丙}}}{v_{\text{丙}}}} = \frac{v_{\text{丙}}}{v_{\text{乙}}} = 4 : 6 = 2 : 3$ , D 错误。

10. D 提示:设后  $\frac{1}{3}$  的路程为  $s$ ,前  $\frac{2}{3}$  的路程为  $2s$ ,汽车全程的平均速度  $v = \frac{2s+s}{\frac{2s}{v_1} + \frac{s}{v_2}} = \frac{3v_1v_2}{v_1+2v_2}$ ,代

入数据,得  $40 \text{ km/h} = \frac{3v_1 \times 20 \text{ km/h}}{v_1 + 2 \times 20 \text{ km/h}}$ ,解得  $v_1 = 80 \text{ km/h}$ 。

11. 1 mm(0.1 cm) 4.20 278 该区域内车辆的行驶速度不得超过 5 km/h

12. 地面 路程 大 提示:下落的小球相对于地面的位置发生着变化,以地面为参照物,小球是运动的;小球在相等时间内通过的路程越来越大,说明小球的速度越来越大。

13. 25 12.5 超速 提示:交通标志牌上数字是指隧道内行驶时车速不能超过 40 km/h,汽车在不违反交通法规的前提下从隧道口进入并穿越整个隧道,至少需要的时间  $t = \frac{s}{v} = \frac{280 \text{ m}}{\frac{40}{3.6} \text{ m/s}} \approx 25 \text{ s}$ 。车在该

路段中的平均速度  $v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{50 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 12.5 \text{ m/s} = 45 \text{ km/h}$ ,由于此平均速度大于限速值 40 km/h,所以该车已经超速。

#### 14. 静止的 运动的 可能运动的

提示:相对于 A 车,小华的位置没发生改变, B 车的位置发生改变,以 A 车为参照物,小华是静止的, B 车是运动的。A 车相对于 B 车向后运动,则 A 车相对于地面可能静止, B 车相对于地面向前运动; A 车相对于地面可能向前运动但车速比 B 车小。所以,相对于地面 A 车可能是运动的。

15. 60 6 南 提示:乙车的速度  $v_{\text{乙}} = \frac{s_{\text{乙}}}{t_{\text{乙}}} = \frac{16 \text{ km}}{\frac{16}{60} \text{ h}} = 60 \text{ km/h}$ ,分析图像可知,甲从第

6 min 开始运动,到第 12 min 追上乙,故甲车从开始行驶经过 6 min 追上了乙车。甲车行驶后,甲车的速度  $v_{\text{甲}} = \frac{s_{\text{甲}}}{t_{\text{甲}}} = \frac{16 \text{ km}}{14 \text{ min} - 6 \text{ min}} = \frac{16 \text{ km}}{\frac{8}{60} \text{ h}} = 120 \text{ km/h}$ ,甲车

行驶后,甲车的速度大于乙车的速度,甲、乙两车在平直的公路上从同一地点出发向北行驶,以甲车为参照物,乙车向南行驶。

#### 16. (1) 匀速直线 2 : 3 (2) 0.2 1.25

提示:(1)由图可知,纸锥 1 在任意相同的时间内,

路程是相同的,说明纸锥1在做匀速直线运动。路程BD段中,两纸锥均做匀速直线运动,且运动的路程相同,设照相机每隔 $t$ 时间曝光一次,则纸锥1所用的时间为 $3t$ ,纸锥2所用的时间为 $2t$ ,则两个纸锥经过水平

$$\text{线MN时的速度之比为 } \frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{s_1}{t_1}}{\frac{s_2}{t_2}} = \frac{t_2}{t_1} = \frac{2t}{3t} = \frac{2}{3}。$$

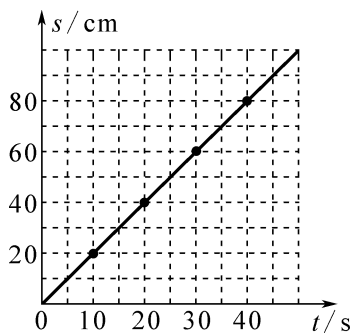
(2)由图可知,纸锥2在CD间的路程为3块墙砖的高度,图中距离为3 cm,则实际路程 $s = 10 \times 3 \text{ cm} = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$ ,则照相机曝光一次的时间间隔 $t = \frac{s}{v} =$

$$\frac{0.3 \text{ m}}{1.5 \text{ m/s}} = 0.2 \text{ s}。 \text{纸锥2在AC间的路程 } s_{AC} = 10 \times 5 \text{ cm} = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}, \text{纸锥2在AC间的时间 } t_{AC} = 2 \times 0.2 \text{ s} = 0.4 \text{ s}, \text{纸锥2在AC间的平均速度 } v_{AC} = \frac{s_{AC}}{t_{AC}} = \frac{0.5 \text{ m}}{0.4 \text{ s}} = 1.25 \text{ m/s}。$$

17. (1)乙 ① $v = \frac{s}{t}$  ②下落时间 $t/s$

(2)①1 cm 0.2 ②D 提示:(1)为了比较纸锥下落的快慢,把两个纸锥拿到同一高度同时释放,而图乙中两纸锥的下端高度相同,图丙中两纸锥的上端高度相同,两纸锥尖到地面的高度不同,故应选图乙的位置释放。①比较纸锥下落的快慢时,测量了下落的高度和下落时间,根据 $v = \frac{s}{t}$ 计算纸锥下落速度,所以测量纸锥下落速度的原理是 $v = \frac{s}{t}$ 。②实验时要测量下落时间,所以表中的内容是下落时间 $t/s$ 。(2)①该刻度尺的10 cm分成10小格,分度值为1 cm,EF段纸锥下落的速度 $v_{EF} = \frac{s_{EF}}{t_{EF}} = \frac{0.1 \text{ m}}{0.5 \text{ s}} = 0.2 \text{ m/s}$ 。②由纸锥的运动照片可知,在相等时间 $t$ 内,纸锥通过的路程 $s$ 先增大后不变,由 $v = \frac{s}{t}$ 可知,纸锥的速度先增大后不变。

18. (1)运动 (2)慢 少 远 (3)如图所示 (4)正 匀速直线



提示:(1)在气泡的运动过程中,以气泡为参照物,玻璃管的塞子位置发生变化,是运动的。(2)物体运动速度越慢,运动时间越长,越容易测量时间,故为了便于测量时间,应使气泡在管内运动较慢,玻璃管左端应少垫木块。因为气泡开始阶段的运动是加速的,故实验时标记起点应该离玻璃管底部稍远一些,这样记录的运动过程就排除了起始的变速阶段。(3)根据实验数据通过描点法作出 $s-t$ 图像。(4)由图像可知,气泡在相等的时间内通过的路程大致相等,运动的路程与时间近似成正比,所以气泡做匀速直线运动。

19. (1)3.34 h (2)80 km/h (3)51 km

提示:(1)全程所需时间 $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{334 \text{ km}}{100 \text{ km/h}} = 3.34 \text{ h}$ 。(2)“方案二”所需时间 $t_2 = 3 \text{ h } 45 \text{ min} = 3.75 \text{ h}$ ,则汽车的平均速度 $v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{300 \text{ km}}{3.75 \text{ h}} = 80 \text{ km/h}$ 。(3)小渝一家07:00出发,到达上海博物馆的时间是12:00,用的时间 $t'_3 = 12:00 - 7:00 = 5 \text{ h}$ ,实际通过的路程 $s'_3 = v_3 t'_3 = 75 \text{ km/h} \times 5 \text{ h} = 375 \text{ km}$ ,则比预计的“方案三”路径多走的路程 $\Delta s = s'_3 - s_3 = 375 \text{ km} - 324 \text{ km} = 51 \text{ km}$ 。

20. (1)104.5 km/h (2)200 s (3)85 s

提示:(1)由表格数据可得,火车从上海运行到北京的时间 $t = 24:00 + 08:00 - 18:00 = 14 \text{ h}$ ,则该火车从上海运行到北京的平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{1463 \text{ km}}{14 \text{ h}} = 104.5 \text{ km/h}$ 。(2)小明从车头走到车尾需要时间 $t' = \frac{L_{\text{车}}}{v'} = \frac{300 \text{ m}}{1.5 \text{ m/s}} = 200 \text{ s}$ 。(3)列车速度 $v'' = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$ ,列车全部在隧道中的路程 $s' = s_{\text{隧道}} - L_{\text{车}} = 2000 \text{ m} - 300 \text{ m} = 1700 \text{ m}$ ,列车全部都在隧道中的时间 $t'' = \frac{s'}{v''} = \frac{1700 \text{ m}}{20 \text{ m/s}} = 85 \text{ s}$ 。

## 期末检测卷

1. B 提示:冬季教室内的适宜温度约为 $15 \sim 20 \text{ }^\circ\text{C}$ 。一支中性签字笔的长度和手的长度差不多,大约为14 cm。正常人眨一次眼用时约 $0.3 \sim 0.5 \text{ s}$ 。中学生步行上学的速度约为 $1.1 \text{ m/s}$ ,合 $4 \text{ km/h}$ 。

2. A 提示:声音的传播需要介质,声音可以在固体、液体、气体中传播,A正确。声音的频率越高,音调越高,B错误。超声波的频率很高,人耳听不到,C错误。禁止鸣笛是在声源处控制噪声,D错误。

3. C 提示:杯子形成的影子,是光沿直线传播形成的。月亮在水中形成的像属于平面镜成像,是光

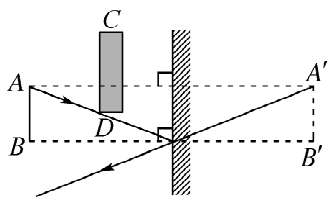
的反射形成的。放大镜把字放大是利用凸透镜成虚像,凸透镜成像的实质是光的折射。人在平面镜中形成的像是光的反射形成的虚像。

4. C 提示:透过凸透镜不可能看到正立、缩小的像,C图中使用的不是凸透镜。

5. C 提示:去水取盐的过程中,液态水变为气态的水蒸气,为汽化现象。

6. C 提示:“游云西行”指的是云彩在向西移动,而“谓月之东驰”,则是形容月亮看起来在向东快速移动。从物理学的角度来说,是指以云朵为参照物,月亮相对于云朵的位置在发生变化,月亮向东运动,选择的参照物是云朵,而不是地面,A错误,C正确。以月亮为参照物,云朵相对于月亮的位置发生了变化,云朵是运动的,B错误。以云朵为参照物,地面相对于云朵的位置发生了变化,是运动的,D错误。

7. C 提示:先根据“物像关于平面镜对称”画出A、B点在平面镜中成的像A'、B'。从A点反射的光线沿CD的最下边缘射到平面镜上,根据反射角等于入射角画出反射光线,若这条反射光线的反向延长线能过像点A',则AB能在平面镜内成完整的虚像A'B',如图所示。平面镜成的是虚像,像是反射光线的反向延长线会聚形成的,不是实际光线照到像点,所以图乙中镜子背面放什么物体都不会影响成像,并且根据物像关于平面镜对称,物体AB能在平面镜中成完整的像。



8. A 提示:冰冻杨梅上的白霜是水蒸气遇冷凝华形成的,凝华放热,①符合题意;烧杯中的冰变少是固态冰变成液态水,是熔化过程,熔化吸热,②不符合题意;液态乙醚变多是气态变液态,是液化过程,液化放热,③符合题意;碘锤中的紫色气体变多是固态变气态,是升华现象,升华吸热,④不符合题意。

9. C 提示:照相机的镜头是凸透镜,近视眼镜是凹透镜,不属于同一类透镜,A错误。凸透镜成实像时,物近像远像变大,乙照片中“南京眼”大些,像变大了,应增大像距,减小物距,则拍摄乙照片时照相机的镜头需要伸出来一些,同时照相机靠近“南京眼”,B错误,C正确。照相机的镜头是凸透镜,物距应该大于二倍焦距,像距在一倍焦距和二倍焦距之间,成倒立、

缩小的实像,甲、乙照片中的“南京眼”的像都是缩小的,D错误。

10. B 提示: $u=v=2f=20\text{ cm}$ ,凸透镜成倒立、等大的实像,则 $f=10\text{ cm}$ ,A正确。 $d$ 状态下, $u>2f$ ,成倒立、缩小的实像,与照相机成像原理相同,B错误。 $a$ 状态下, $u<f$ ,成正立、放大的虚像,C正确。从 $c$ 状态变化到 $b$ 状态过程中,物距减小,凸透镜成实像时,物近像远像变大,像逐渐变大,D正确。

11. C 提示:在我国北方寒冷的冬季,在室外用潮湿的手去触摸金属管,手上的水温度降低凝固成冰,所以手指皮肤会被“粘”在金属管上。冰是晶体,水凝固成冰的过程有固定的凝固温度。

12. C 提示:甲车做匀速直线运动,速度 $v_{\text{甲}}=10\text{ m/s}$ ,正常人步行速度约 $1.1\sim 1.5\text{ m/s}$ ,甲车运动速度与正常人步行速度差距较大。乙车的 $s-t$ 图像的斜率不变,说明乙车做匀速直线运动,速度 $v_{\text{乙}}=\frac{s_{\text{乙}}}{t_{\text{乙}}}=\frac{50\text{ m}-40\text{ m}}{2\text{ s}}=5\text{ m/s}$ ,甲、乙两车同时向东运动,甲车运动速度大于乙车运动速度,所以以乙车为参照物,甲车向东运动。乙车在甲车东边 $40\text{ m}$ 远处出发,甲追上乙的时间 $t_0=\frac{s_0}{v_{\text{甲}}-v_{\text{乙}}}=\frac{40\text{ m}}{10\text{ m/s}-5\text{ m/s}}=8\text{ s}$ 。

13. dB km/h 3.00

14. 放大镜 37.9 热胀冷缩

15. (1)能量 (2)北 先变短后变长

提示:(1)发现影子中的地面温度更低些,影子之外地面温度高,说明光具有能量。(2)正午时分影子最短,太阳在铅笔的南方,影子在背面形成,即在北方,因此最短的影子OA所指方向大致为北方。正午时分影子最短,其他时间都比正午时分要长,影子的长度变化情况是先变短后变长。

16. 长度 高 松紧 提示:向右移动小木块,改变了弦的长度,拨动琴弦,声音的音调变低,说明音调与振动的弦的长度有关。根据这一发现,保持小木块的位置不变,用一只手按压A点,弦的振动部分长度变短,另一只手拨动琴弦,发出声音的音调变高。仅按压右侧的琴弦,琴弦张紧,同时拨动左侧琴弦,弦的音调会变高,说明琴弦的音调还与弦的松紧有关。

17. 左 不变 减小 折射光线、入射光线和法线在同一平面内 提示:把一块可折叠的白板竖直放在水槽中,然后将一激光束斜射入水中,在白板上看到了光的路径。现在往水槽中加水,光在水面处折射,向法线靠拢,则光斑O点向左移动,继续缓

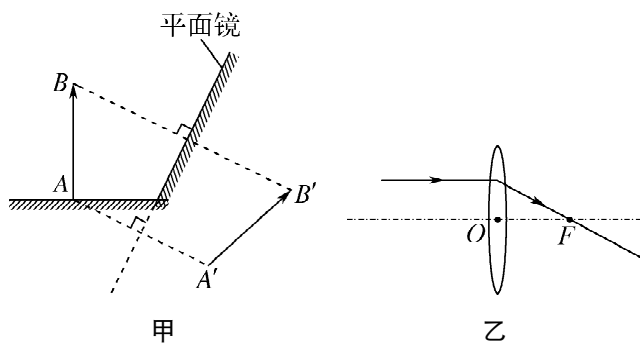
慢加水,水面仍水平,入射角不变,在此过程中,折射角不变。增大激光束与水面的夹角,入射角减小,则折射角将减小。将白板右侧绕图中虚线向后翻转,左右白板不再在同一平面内,折射光在白板上消失,返回后又再次出现在白板上,由此初步得出的结论是折射光线、入射光线和法线在同一平面内。

### 18. 会聚 远 凸透镜

19. (1)水凝固成冰,水变成冰的过程中,体积变大 冰融化成水,体积减小,且水分流出后,导致中空 (2)c 湿棉花可减小室温影响,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,体积减小,且水分流出后,会有小孔留下。(2)应该选择图乙中的 c 温度计,从冰箱中取出温度计读数,湿棉花可减小室温影响,保鲜膜能减缓水蒸发。

20. 5 1 500 1 350 提示:小华行驶 6 000 m 需要  $15 \text{ min} + 5 \text{ min} = 20 \text{ min}$ ,所以两人同行过程中的速度  $v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{6\,000 \text{ m}}{20 \times 60 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$ 。小华由 A 到 B 行驶的时间  $t_{AB} = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$ ,两个捐赠点间的距离  $s_{AB} = v_1 \Delta t_{AB} = 5 \text{ m/s} \times 300 \text{ s} = 1\,500 \text{ m}$ 。姐姐回程的速度  $v_2 = \frac{s_A}{t_A} = \frac{6\,000 \text{ m} - 1\,500 \text{ m}}{30 \times 60 \text{ s}} = 2.5 \text{ m/s}$ ,小华回程的时间  $t_B = 30 \text{ min} - 5 \text{ min} = 25 \text{ min}$ ,小华回程的速度  $v_3 = \frac{s_B}{t_B} = \frac{6\,000 \text{ m}}{25 \times 60 \text{ s}} = 4 \text{ m/s}$ 。运动 30 min 后,姐姐和小华的回程时间  $t_{\text{姐回}} = 30 \text{ min} - 15 \text{ min} = 15 \text{ min} = 900 \text{ s}$ , $t_{\text{华回}} = 30 \text{ min} - 20 \text{ min} = 10 \text{ min} = 600 \text{ s}$ ,此时,姐姐已回路程  $s_{\text{姐回}} = v_2 t_{\text{姐回}} = 2.5 \text{ m/s} \times 900 \text{ s} = 2\,250 \text{ m}$ ,小华已回路程  $s_{\text{华回}} = v_3 t_{\text{华回}} = 4 \text{ m/s} \times 600 \text{ s} = 2\,400 \text{ m}$ ,30 min 时,小华离家的距离  $s_1 = s - s_{\text{华回}} = 6\,000 \text{ m} - 2\,400 \text{ m} = 3\,600 \text{ m}$ ,姐姐离家的距离  $s_2 = s_A - s_{\text{姐回}} = 4\,500 \text{ m} - 2\,250 \text{ m} = 2\,250 \text{ m}$ ,两人相距  $\Delta s = s_1 - s_2 = 3\,600 \text{ m} - 2\,250 \text{ m} = 1\,350 \text{ m}$ 。

### 21. 如图所示



### 22. (1) ①能量 ②倒立 ③不变

(2)不同 相同 提示:(1)①图甲,拍打薄膜发出声音时烛焰晃动,说明声音具有能量。②图乙,当蜡烛到小孔的距离恰好等于纸杯长时,成等大的实像。③图丙,保持图乙中蜡烛和纸杯的位置不变,仅将原小孔变大并嵌入一个合适的凸透镜,发现此时薄膜上仍能呈现烛焰清晰的像,根据凸透镜成像规律,此时物距等于像距,成倒立、等大的实像,所以与乙相比,此时薄膜上像的大小不变。(2)地面上斑驳的树影是影子,圆形的光斑是太阳通过树叶缝隙间小孔成像的像,都是由于光在同种均匀介质中沿直线传播形成的,故本质不同,形成的光学原理相同。

### 23. (1)1 垂直 (2)法线 入射光线、反射光线和法线在同一平面内 (3)量角器

顺时针 10 提示:(1)实验中为了能够显示反射光线,应将白板垂直放置在平面镜上,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 1 个。(2)ON 是反射光线与入射光线的中间线且与镜面垂直,因此是法线;白板上能同时呈现入射光和反射光,说明反射光线、入射光线与法线在同一平面内。(3)使用量角器测量反射角与入射角;光的反射中,反射角等于入射角,在实验中若把入射光线绕 O 点逆时针转过  $10^\circ$ ,则反射光线将绕 O 点沿顺时针方向转过  $10^\circ$ 。

### 24. (1)将点燃的蜡烛、光屏向凸透镜靠拢,调节凸透镜、光屏的高度 (2)①向左 在该位置左右稍微移动光屏,比较像的清晰度 ②30 (3)光屏 正立 (4)不合适,光具座太短,光屏上无法呈现烛焰清晰的像

提示:(1)将点燃的蜡烛、光屏向凸透镜靠拢,调节烛焰和光屏的中心位于凸透镜的主光轴上,像才能呈现在光屏的中心。(2)①由图甲可知,此时的物距为 25.0 cm,成倒立、缩小的实像,像距在一倍焦距和二倍焦距之间,像距小于物距,所以应该将光屏向左移动到像的位置。在该位置左右稍微移动光屏,比较像的清晰度,找到最准确的位置。②根据表格中第 3 和第 5 组的实验数据可知,当物距为 22.0 cm 时成缩小的像,物距为 19.0 cm 时成放大的像,要想得到等大的像,可以将图甲中的蜡烛移至光具座上 30 cm 刻度处,此时的

物距为 20.0 cm,再移动光屏进行观察。(3)当物距小于 10 cm 时,物距小于一倍焦距。这时,从光屏一侧对着透镜观察,可以看到正立、放大的“烛焰”。(4)30 cm 焦距太长,在光屏上成清晰等大的像时,物和像的距离为 120 cm,光具座不够长。

**25.** (1)②④①③ (2)慢 (3)晶体 80 固 (4)萘质量太少 **提示:**(1)先安装下面器材,再安装上面器材,便于调节器材间的距离,在固定石棉网时,因酒精灯火焰的外焰温度最高,所以应处于酒精灯火焰的外焰位置,故由下到上安装,装配的合理顺序是②④①③。(2)将装有萘的试管放入水中加热,这是水浴法,采用水浴法,萘的温度变化比较均匀,并且变化比较慢,便于记录实验温度。(3)由图像知,萘在熔化时,有一个吸热且温度不变的阶段,所以萘是晶体,熔化过程保持不变的温度是 80℃,即熔点是 80℃;熔化的条件是温度达到熔点,继续吸热,当萘的温度为 60℃时,低于熔点,没有熔化,是固态。(4)萘熔化过程不明显,说明熔化过快,这可能是由于萘的质量太少,熔化时间太短。

**26.** (1)秒表 气泡 (2)运动 慢 (3)①匀速 加速 ②近 (4)气泡大小(或玻璃管倾斜程度) **提示:**(1)实验时,需要利用秒表测量气泡的运动时间。本实验是以气泡为研究对象,研究气泡运动的速度。(2)以气泡为参照物,玻璃管口的橡皮塞的位置发生变化,是运动的。为了便于测量,应使气泡在管内运动得慢一些。(3)①第一组的  $s-t$  图像是一条过原点的直线,即正比例函数图像,可知第一组的气泡运动速度不变,做匀速直线运动;第二组的  $s-t$  图像,开始段为曲线,且相同时间内路程增加得越来越大,可知气泡先做一段加速直线运动。②气泡开始时做加速运动,过一段时间后运动逐渐稳定,速度不再发生变化,所以第二组的计时起点  $O$  距离管口较近。(4)气泡上升的快慢与气泡大小或玻璃管倾斜

程度有关。

**27.** (1)13.8 km/h (2)2.8 m/s

**提示:**(1)小华选择方案二,上午 9:30 出发,小华实际到达科技馆的时间为 9:40,小华所用时间  $t=10$  min,小华骑行的路程是 2.3 km,所以小华骑行时的平均速度  $v=\frac{s}{t}=\frac{2.3\text{ km}}{10\times\frac{1}{60}\text{ h}}=13.8\text{ km/h}$ 。(2)小明下

车后,9:37 开始步行,按照 1.4 m/s 的速度步行 1 min,即小明 9:38 开始慢跑,最终 9:40 到达科技馆,所以小明慢跑的时间  $t_{\text{慢}}=2$  min,小明步行的路程  $s_{\text{步}}=v_{\text{步}}t_{\text{步}}=1.4\text{ m/s}\times 1\times 60\text{ s}=84\text{ m}$ ,小明慢跑的路程  $s_{\text{慢}}=420\text{ m}-84\text{ m}=336\text{ m}$ ,小明慢跑的平均速度  $v_{\text{慢}}=\frac{s_{\text{慢}}}{t_{\text{慢}}}=\frac{336\text{ m}}{2\times 60\text{ s}}=2.8\text{ m/s}$ 。

**28.** (1)235 (2)82.4 (3)228

①4 560 m ②213 s **提示:**(1)由表知 13 次列车 16:16 从天津西出发,20:11 到达济南,运行时间是  $20\text{ h }11\text{ min}-16\text{ h }16\text{ min}=3\text{ h }55\text{ min}=235\text{ min}$ 。(2)北京与上海间的路程  $s=1\,462\text{ km}$ ,14 次列车 15:45 由上海出发,第二天 9:30 到达北京,则它的运行时间  $t=24\text{ h }00\text{ min}-15\text{ h }45\text{ min}+9\text{ h }30\text{ min}=17\text{ h }45\text{ min}=17.75\text{ h}$ ,平均速度  $v=\frac{s}{t}=\frac{1\,462\text{ km}}{17.75\text{ h}}\approx 82.4\text{ km/h}$ 。(3)①由图可知,分针在 3 与 4 之间,超过半刻度,则分针示数是 3 min,秒针示数是 48 s,则列车通过隧道所用时间  $t'=3\text{ min}+48\text{ s}=228\text{ s}$ ,隧道的长度  $s'=vt'=\frac{72}{3.6}\text{ m/s}\times 228\text{ s}=4\,560\text{ m}$ 。②列车的长度  $L=12\times 25\text{ m}=300\text{ m}$ ,列车完全在隧道内时通过的路程  $s''=s'-L=4\,560\text{ m}-300\text{ m}=4\,260\text{ m}$ ,由速度公式得,列车完全在隧道内的时间  $t''=\frac{s''}{v}=\frac{4\,260\text{ m}}{20\text{ m/s}}=213\text{ s}$ 。