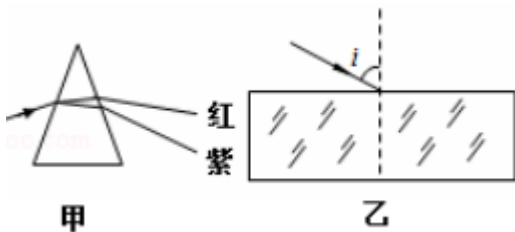


初二提招物理光现象 2

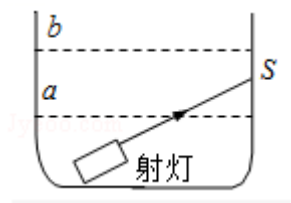
一、单选题

- 一束光线照射到平面镜上，若不改变入射光线的方向，而使平面镜绕入射点转动 θ 角，则反射光线转动的角度是()
A. θ B. 2θ C. $\frac{\theta}{2}$ D. $\sqrt{2}\theta$
- 一物体放在平面镜前5米处，若将平面镜向物体移近1米，则在镜中看到物体两次像之间的距离为()
A. 1米 B. 2米 C. 3米 D. 4米
- 在一个水深为20m的湖面的正上方，有一名跳伞运动员正从高40m的空中以5m/s的速度匀速下降，关于他在水中成像的情况，下列各种说法正确的是()
A. 运动员在水中的像始终只能在水面下20m处
B. 运动员下降到20m高度时才能在水中形成像
C. 运动员在水中始终能成像，像以10m/s的速度向水面靠拢
D. 运动员在水中始终能成像，像以10m/s的速度向他本人靠拢，且像的大小不变
- 如图所示，甲图是一束太阳光通过三棱镜后的色散现象，乙图是一细束红光和一细束紫光以相同的入射角*i*从空气射入长方体玻璃砖的同一点，并且都直接从下表面射出。对于这一过程，下列说法中正确的是()



- 从上表面射入时紫光的折射角比红光的折射角大
- 从下表面射出时紫光的折射角比红光的折射角小
- 从下表面射出后紫光和红光一定平行
- 紫光和红光将从下表面的同一点射出

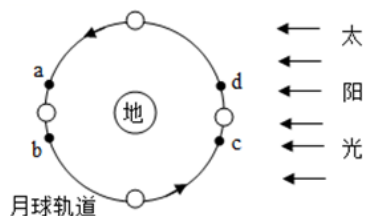
5. 某校新建成一个喷水池，在池底的中央安装一只射灯。池内无水时，射灯发出的一束光照在池壁上，在 S 点形成一个亮斑，如图所示。往池内注水，水面升至 a 位置时，站在池旁的人看到亮斑的位置在 P 点；如果水面升至 b 位置时，人看到亮斑的位置在 Q 点，则（ ）



- A. P 点在 S 点的上方， Q 点在 S 点的上方 B. P 点在 S 点的下方， Q 点在 S 点的上方
C. P 点在 S 点的上方， Q 点在 S 点的下方 D. P 点在 S 点的下方， Q 点在 S 点的下方
6. 在探究光斑的形状是否与孔的形状有关的活动中，小明准备了如图所示的一张带孔卡片（孔的尺寸约为1厘米）、一张大小相同的无孔卡片、一张白纸。首先把白纸铺在地面上，接下来的操作应该是：



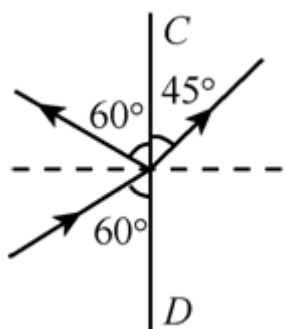
- A. 将图示卡片置于白纸上方约1米处，让太阳光透过不同的小孔
B. 另一张卡片覆盖住图示卡片左边的三个孔，并慢慢向右移动逐渐遮住菱形的小孔
C. 另一张卡片覆盖住图示卡片右边的三个孔，只留下圆形小孔，将卡片慢慢靠近白纸
D. 另一张卡片覆盖在图示卡片由下向上慢慢移动，让太阳光透过不同的小孔
7. 2019年1月3日(农历十一月二十八)，我国“嫦娥四号”探测器在月球背面软着陆，这是人类探测器首次成功登陆月球背面。下列关于“嫦娥四号”探测器在月球背面着陆前后的分析中，符合实际的是。（ ）



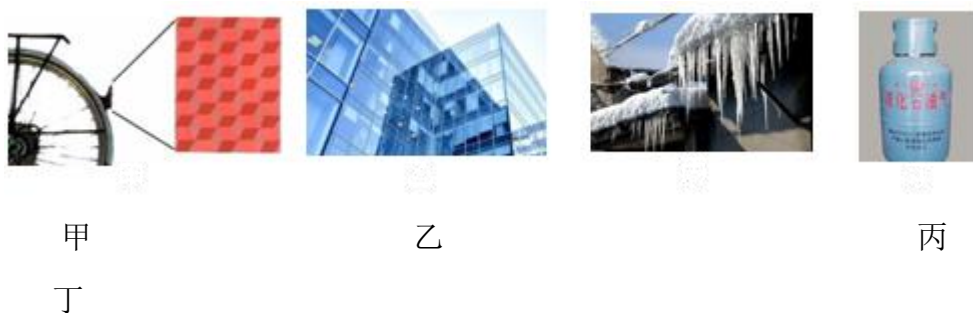
- A. 着陆时，探测器和月球位于图中的 c 点附近
B. 探测器要有防水设计，因为环形山上有水
C. 探测器着陆前要减速，因为与大气摩擦会生热
D. 探测器在月球的着陆点能拍到地球的照片

二、多选题

8. 如图所示，光在玻璃和空气的界面 CD 处同时发生了反射和折射，以下说法正确的是（ ）

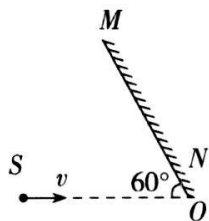


- A. 入射角为 30° ，界面右侧是空气
B. 折射角为 45° ，界面右侧是玻璃
C. 入射角为 60° ，界面左侧是空气
D. 折射角为 45° ，界面左侧是玻璃
9. 生活中处处有物理，如果你留心观察，勤于思考，就能发现很多有意思的物理现象，那么关于以下图片中的生活常识，说法正确的是（ ）

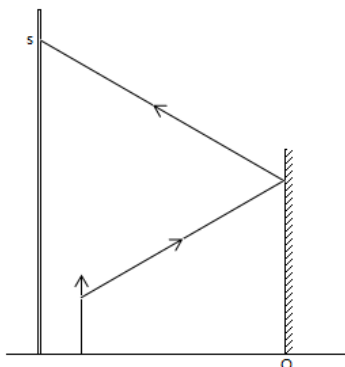


- A. 如图甲所示，自行车尾灯之所以用很多相互垂直的小平面镜做成，是因为无论光从哪个方向射向尾灯，都会按照原来的方向反射回去，以提醒不同方向驶来的车辆
B. 如图乙所示，现代城市里的大型玻璃幕墙造成了严重的“光污染”，是因为光照射到玻璃幕墙上发生了漫反射
C. 如图丙所示，寒冷的冬天，有时屋檐下会出现“冰溜子”，它是水蒸气凝华形成的
D. 如图丁所示，卖鸡蛋饼的摊主用的燃气，是通过压缩体积的方法储存在钢罐中的
10. 雨后初晴的夜晚，地上有积水。当我们背着月光走时，地上暗处是积水，这是因为（ ）
- A. 地上暗处是光发生镜面反射 B. 地上暗处是光发生漫反射
C. 地上亮处是光发生漫反射 D. 地上亮处是光发生镜面反射

11. (多选)有一个点光源 S ，放在平面镜 MN 前，若镜 MN 不动，光源 S 以速度 2 m/s 沿与镜面成 60° 角的方向向右做匀速直线运动，如图所示，则光源 S 在镜中的像 S_1 将 ()



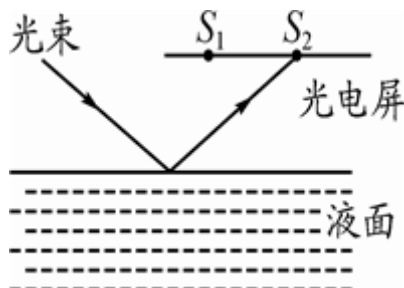
- A. 以速度 2 m/s 斜向左下运动
 B. 以速度 4 m/s 沿 SO 直线方向向右平移
 C. 以速度 2 m/s 沿垂直于 SO 方向向下平移
 D. 以速度 $2\sqrt{3}\text{ m/s}$ 向 S 靠近
12. 一个身高 1.8 m 的人站在高度足够的竖直放置的平面镜前 5 m 处，在人身后 1 m 处有一高度足够的光屏，手中有一激光笔，笔离地面高度 1.5 m ，现让激光笔发出的激光与水平面成 30° 角斜向上对着平面镜射出一束激光，经平面镜反射后在身后光屏上有一光斑 s ，则下列情况正确的是()



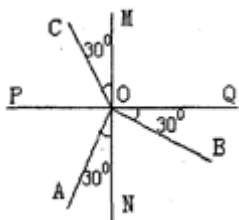
- A. 将平面镜向人靠近 1 m ，则人在平面镜中两次成像的距离为 1 m
 B. 将平面镜竖直向上移动一段距离，此时人通过平面镜只能看到自己的上半身的像，若此人要想看全自己在平面镜中的像，只需把光屏移走，人向后移动一段距离
 C. 将平面镜向人靠近 1 m ，则光屏上的光斑 s 将向下移动 $\frac{2\sqrt{3}}{3}\text{ m}$
 D. 将平面镜绕 O 点顺时针旋转 90° ，则人在平面镜中的像也会顺时针旋转 90°
13. (多选)身高 1.5 m 的小明沿直线匀速运动，路灯在行进线路的正上方，某时刻人影的长度为 0.6 m ，前进 4 m 后，影长变为 1.4 m ，则路灯的高度可能为. ()
- A. 9 m B. 7.5 m C. 6 m D. 4.5 m

三、填空题

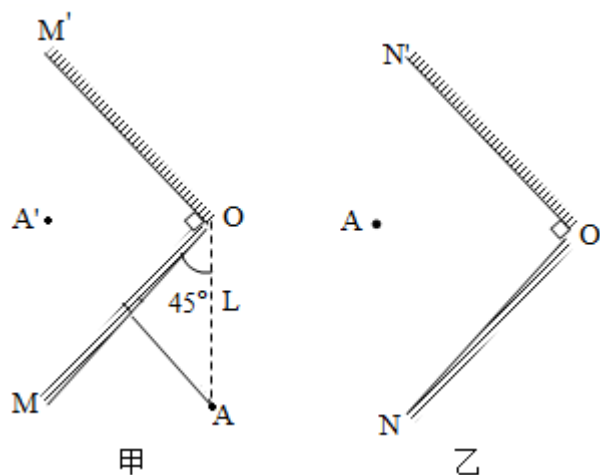
14. 有一光电控制液面高度的仪器，是通过光束在液面上的反射光打到光电屏(将光信号转化为电信号进行处理)上来显示液面高度。如图所示，与液面夹角为 45° 的光束经液面反射后在光屏上形成光点 S_1 ，一段时间后光点由 S_1 移到 S_2 时，且 S_1S_2 的距离为 4cm ，则该液面_____ (选填“上升”、或“下降”)的高度为_____ cm 。



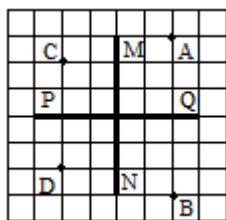
15. 如图所示为光从空气射向玻璃时发生折射的光路图，由图可知，入射光线是_____，折射光线是_____，入射角是_____度。界面的_____ (选填“上”、“下”、“左”、“右”)侧是空气。



16. 如图甲所示，物体 A 在平面镜中所成的像为 A' ， A 到 O 点的距离为 L ，将镜面 OM 绕 O 点转过 90° 至 OM' ， A' 的移动轨迹是_____，若 ON 和 ON' 是相互垂直的两块平面镜，如图乙所示，则 A 在平面镜中可以成_____ 个像。



17. 在探究“平面镜成像的特点”时：



(1) 实验中应选_____ (选填“玻璃板”或“平面镜”)和两支_____ (选填“相同”或“不同”)的蜡烛及其他器材进行实验，为了便于观察，该实验最好在_____ (选填“较明亮”或“较暗”)的环境中进行。

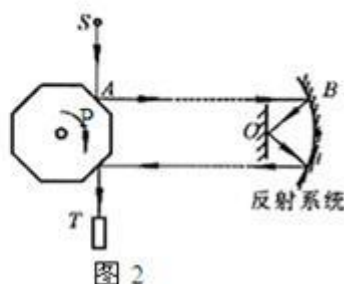
(2) 为了探究所成的像是虚像还是实像，在成像的位置处放置一光屏，则在光屏上_____ (选填“能”或“不能”)观察到镜前点燃蜡烛的像；实验中观察到镜后的蜡烛与镜前蜡烛的像总是重合的，说明像与物的大小是_____的；两次实验的像与物对应点的位置如图所示，实验中平面镜是放在图中_____ (选填“PQ”或“MN”)的位置。

18. 声音在 15°C 空气中的传播速度约是_____ m/s ；夏夜，一个耀眼的闪电过后 8s 才传来雷声，雷声持续了 3s 钟才停止，放电的云与你相距约为_____ m 。

四、计算题

19. 光速的测定在光学的发展史上具有非常特殊而重要的意义。它不仅推动了光学实验的发展，也打破了光速无限的传统观念，引发了一场物理革命，爱因斯坦提出了相对论。

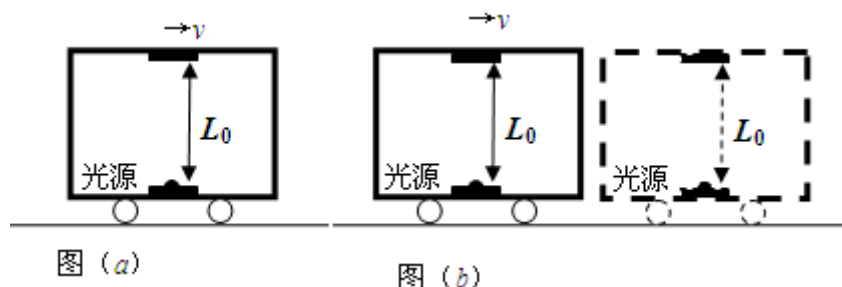
(1) 最初的光速值是根据丹麦科学家罗默的理论测出的。罗默对木星系进行了长期系统的观察和研究。他发现，离木星最近的卫星--木卫一绕木星运行，隔一段时间就会被木星遮食一次，这个时间间隔在一年之内的各个时间里并不是完全相同的。罗默在解释这个现象时说，这是因为光穿越地球轨道需要时间，最长时间可达 22min ，已知地球轨道半径 $R = 1.5 \times 10^8 \text{km}$ 。请根据罗默的数据算出光速的大小。



(2) 如图所示是迈克尔逊用转动八面镜法测光速的实验示意图，图中P可旋转的八面镜，S为发光点，T是望远镜，平面镜O与凹面镜B构成了反射系统。八面镜距反射系统的距离为 $AB = L$ (L 可长达几十千米)，且远大于 OB 以及 S 和 T 到八面镜的距离。现使八面镜转

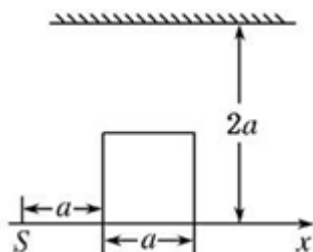
动起来，并缓慢增大其转速，当每秒转动次数达到 n_0 时，恰能在望远镜中第一次看见发光点 S ，由此迈克尔逊测出光速 c 。请写出测量光速的表达式。

(3) 一车厢以速度 v 在水平地面上行驶，车厢底部有一光源，发出一光信号，射到车顶。已知在车厢里的观察者测量到这一过程所用的时间为 Δt_0 ，如图(a)所示。另外一个观察者站在地面，他测量到的这一过程所用的时间为 Δt ，如图(b)所示。研究表明不论观察者是站在车厢里还是在车厢内地面上，车厢的高度 L_0 都是不变的，光在车厢里和车厢内地面上传播的速度都是 c ，试判断 Δt 和 Δt_0 哪一个更大一些，从中可以得出什么结论。



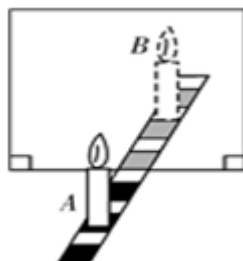
20. 如图所示，在 x 轴的原点放一点光源 S ，距点光源为 a 处，放一不透光的边长为 a 的正方体物块，若在 x 轴的上方距 x 轴为 $2a$ 处放一个平行于 x 轴并且面向物块的长平面镜，则在 x 轴上正方体的右边有部分区域被镜面反射来的光照亮。

试利用平面镜成像的特点、光的反射定律和相应的几何知识完成以下问题：



- (1) 作出点光源 S 在平面镜中所成的像 S' (保留作图痕迹)；
- (2) 作图找出正方体的右边被镜面反射来的光照亮区域的长度并在图中标为 L 。
- (3) 试推证： $L = \frac{4}{3}a$ 。

21. 如图所示, 某同学在做“探究平面镜成像的特点”实验时, 将一块玻璃板竖直架在一把直尺的上面, 取两段相同的蜡烛A和B, 将A和B一前一后竖直立在直尺上。



- (1) 为便于观察, 该实验最好在_____ (填“较亮”或“较暗”) 环境进行, 如果有3mm厚和2mm厚的两块玻璃板, 应选择_____ mm厚的玻璃板做实验。
- (2) 实验时点燃蜡烛A, 蜡烛B_____ (选填“要”或“不要”) 点燃, 当寻找像的位置时, 眼睛应该在_____ 蜡烛这一侧观察 (选填“A”或“B”)。
- (3) 小心移动蜡烛B, 直到与蜡烛A的像完全重合, 这说明像与物的大小_____; 进一步观察A、B两支蜡烛在刻度尺上的位置发现, 像和物的连线与玻璃板_____, 像和物到玻璃板的距离_____。
- (4) 当玻璃板后面的蜡烛B与蜡烛A的像完全重合时, 移去蜡烛B, 并在蜡烛B所在位置放一光屏, 发现光屏上_____ (选填“能”或“不能”) 承接到蜡烛A的像, 这说明平面镜所成的是_____ 像。
- (5) 如果用平面镜代替玻璃板, 上述实验_____ (填“能”或“不能”) 进行。

五、综合题

22. 阅读短文, 回答问题:

白光LED灯

目前, 常用的白光LED以蓝光LED为芯片, 其上涂有黄色荧光粉, 通电后, LED芯片发出蓝光, 其中一部分照射到荧光粉上, 荧光粉发出波长比蓝光长的黄光, 该黄光与另一部分蓝光混合射出, 人眼便感觉到白光, 生活中常用的白光LED灯是将多个白光LED连接而成的。

实验表明, 白光LED的发光强度与其通过电流的占空比成正比。通常通过LED的电流随时间变化的规律如图1所示, 电流的占空比 $D = \frac{t_0}{T}$, 在电流周期T小于人眼视觉暂留时间(约0.1s)的情形下, 人眼便感觉不到灯的闪烁。

人眼对亮度的感觉(即“视觉亮度”)与LED发光强度变化并不一致, 当光强度均匀增大时, 视觉亮度并非均匀增加。弱光时, 光强增大一倍, 视觉亮度的增加多于一倍; 强光时, 光强增大一倍, 视觉亮度的增加不足一倍。

生活中，白光LED调光台灯的电流设置了恰当的占空比变化规律，使视觉亮度均匀变化。

(1)文中所述人眼感觉到的白光是由_____ 混合而成的。

(2)文中所述白光LED发出的两种色光_____ 。

A.均由荧光粉产生

B.均由LED芯片产生

C.波长短的由LED芯片产生，波长长的由荧光粉产生

D.波长短的由荧光粉产生，波长长的由LED芯片产生

(3)白光LED灯通入图中所示电流时，在 $0 - 2T$ 时间内，不发光的时间段为_____ 和 _____ 。

(4)下列是四种电流的 t_0 和 T 值，它们的 I_0 均相同。分别用它们对同一白光LED灯供电，其中人眼感觉不到闪烁，且发光强度最大的是_____ 。

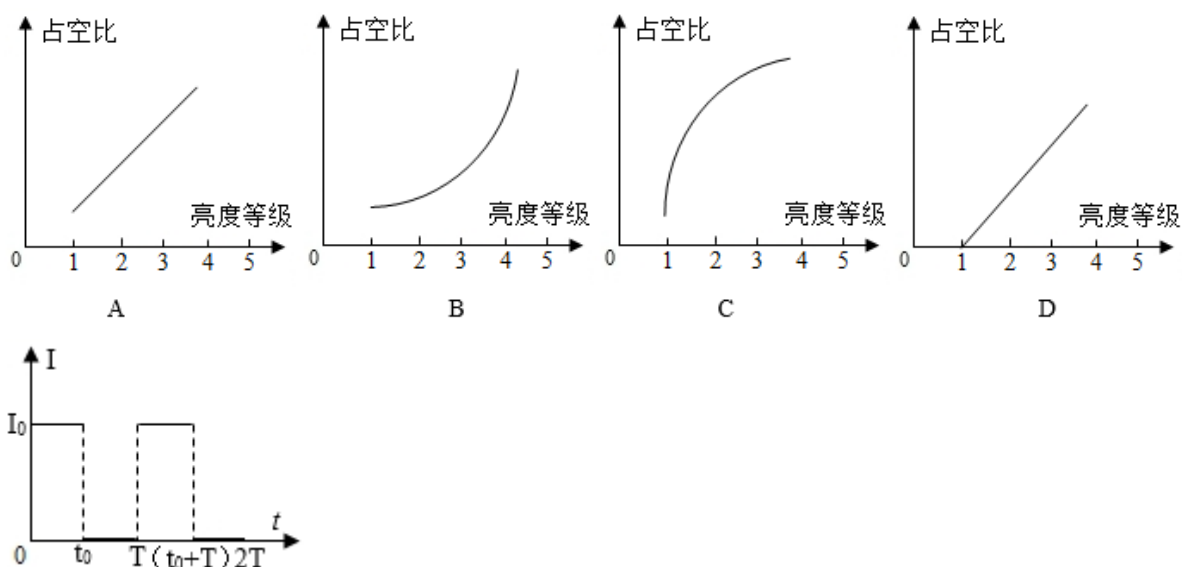
A. $t_0 = 1.8s$ ， $T = 2s$

B. $t_0 = 0.8s$ ， $T = 1.0s$

C. $t_0 = 0.05s$ ， $T = 0.1s$

D. $t_0 = 0.02s$ ， $T = 0.03s$

(5)某白光LED调光台灯共有5级亮度，要使人眼对1~5级的“视觉亮度”均匀增大，下列图象中电流的占空比设置符合要求的是_____ 。



23. 随着赣州高铁的开通，大大的提升了我市居民出行的条件。假期期间，小叶与同事乘坐高铁外出旅游，爱观察的他们发现了高铁上许多与物理有关的知识。



(1)高铁的车头设计成如图甲所示的子弹头型，目的是减小_____；如图乙是车上的红外线感应水龙头，感应窗发出的红外线照到手上发生了光的_____现象，使感应窗内的红外线接收管收到信号后控制出水。

(2)列车进站前要提前刹车，这是因为列车刹车后由于_____，还要再继续运动一段距离；

乘坐高铁时，感觉比普通列车噪声要小很多，车内采用了很多降低噪声的技术，如安装中空玻璃，利用了_____中减弱噪声的原理。

(3)通过隧道时，每个车厢的照明灯都会亮起来，而且亮度相同。他们想：车厢内的照明灯是并联的，并联电路中的电流有什么规律呢？

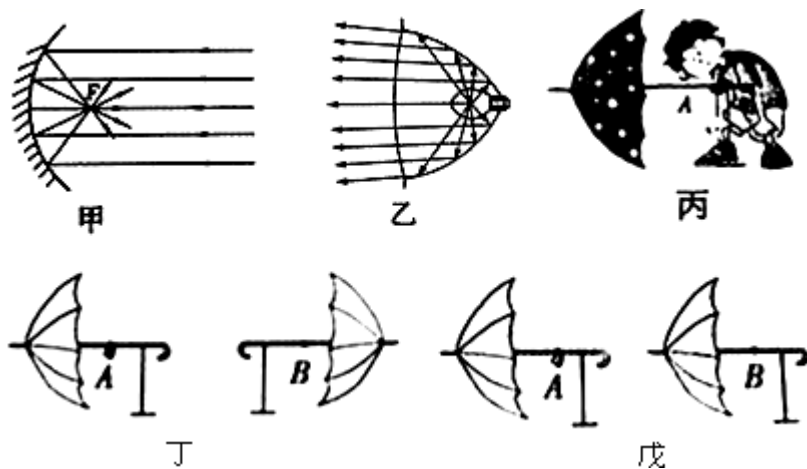
小叶设计了如图丙所示的电路，通过实验，得到的数据如表所示：

电流	第1次	第2次	第3次	第4次
I_1/A	0.18	0.22	0.24	1.4
I_2/A	0.18	0.22	0.24	0.28
I_3/A	0.36	0.44	0.48	0.56

①小叶分析数据时发现，表格中有一个错误数据是_____，请指出错误的原因_____。

②改正错误后，小青与同学交流，她发现实验设计中还存在不足之处，请指出_____。(写出一条即可)

24. 如图甲所示，凹面镜对光线有会聚作用．手电筒里的反光装置相当于凹面镜(如图乙)，它可以让小灯泡发出的光又远又直，这种设计应用了光在反射过程中，光路是_____的原理．



小欣猜想：声音也有反射现象，凹形面对声音是否也有类似的作用呢？于是，小欣利用雨伞和机械手表进行了下列探究活动：

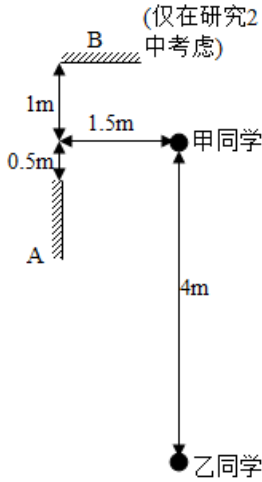
(1)如图丙所示，水平放置并固定雨伞，他把耳朵贴在伞柄上，逐渐改变耳朵在伞柄上的位置，直到听到周围的声音一下子清晰了很多，记下这个位置A.这说明声音在凹形面上反射时，凹形面对声音有_____的作用．

(2)为了进一步探究凹形面对声音的作用，他把一块机械手表挂在伞柄上的A点，当他的耳朵位于三米远的B点时(B与A在同一水平高度)，听不到手表声．经过擒到分析，他又找到另一把相同的雨伞，在做了必要的调试后，终于听到了手表声．那么这两把伞的摆放方式应该如图中的_____ (填“丁”或“戊”)所示．

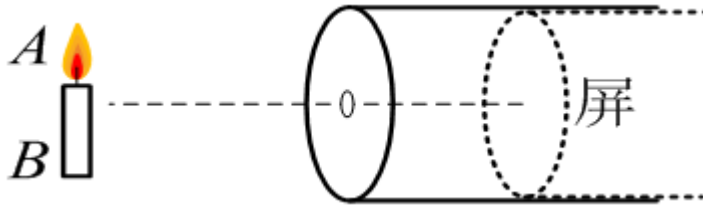
25. 南北向摆放着一面足够高的平面镜A，宽度为1m。甲同学戴着头灯面对A镜站立，乙同学站在甲同学南方4m处，向着甲同学以1m/s的速度匀速靠近，对以下问题进行探究：

(1)乙同学从A镜中看到甲同学所戴头灯的时间；

(2)若房间内还有个东西向摆放的宽度也为1m的B镜，其位置如图所示。则乙同学再重复刚才的匀速直线运动，请画出她从A中看到头灯的观察范围的光路图。



26. 某同学用两个硬纸筒探究小孔成像，如图所示。



(1)请在图中作出蜡烛AB在屏上所成的像 A_1B_1 (要求大致标出 A_1 、 B_1)。

(2)实验过程中蜡烛燃烧不断缩短，导致光屏上烛焰的像向____((上//下))移动；若将蜡烛靠近小孔成像仪一些，烛焰的像将____((变大//变小//不变)，若只将小圆孔改为三角形小孔，则像的形状____((改变//不变)。

(3)该同学发现蜡烛和小孔的位置固定后，像离小孔越远，像就越大。他测出了不同距离时像的高度，并将实验结果填在了表格中，根据表中的数据可以得到的结论是：蜡烛和小孔的位置固定后，像的高度 h 与像到小孔的距离 s 成____(选填“正比”或“反比”)。

像的高度 h/cm	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
像到小孔的距离 s/cm	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0

(4)实验中使用的蜡烛高10 cm，蜡烛离小孔20cm，蜡烛的像到小孔距离2.0cm时，蜡烛的像高1.0cm。该同学知道树阴下的圆形光斑就是太阳通过树叶间的小孔在地面上成的像，他测出了某一个光斑的直径为1.4cm，光斑到小孔的距离为1.5m，从书上查到太阳到地球的距离为 $1.5 \times 10^{11}m$ ，由此可以估算太阳的直径为_____。

27. 阅读下列短文，回答问题。

白光LED灯目前，常用的白光LED以蓝光LED为芯片，其上涂有黄色荧光粉。通电后，LED芯片发出蓝光，其中一部分照射到荧光粉上，荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，该黄光与另一部分蓝光混合射出，人眼便感觉到白光。生活中常用的白光LED灯是将多个白光LED连接而成的。

实验表明，白光LED的发光强度与其通过电流的占空比成正比。通常通过LED的电流随时间变化的规律如图1所示，电流的占空比 $D = t_0/T$ 。在电流周期 T 小于人眼视觉暂留时间(约0.1s)的情形下，人眼便感觉不到灯的闪烁。

人眼对亮度的感觉(即“视觉亮度”)与LED发光强度变化并不一致。当光强度均匀增大时，视觉亮度并非均匀增加。弱光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加多于一倍；强光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加不足一倍。生活中，白光LED调光台灯的电流设置了恰当的占空比变化规律，使视觉亮度均匀变化。

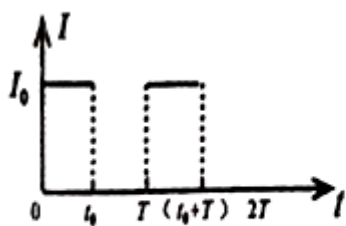


图 1

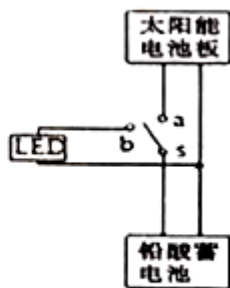


图 2

(1)文中所述白光LED发出的两种色光_____

- A.均由荧光粉产生
- B.均由LED芯片产生
- C.波长短的由LED芯片产生，波长长的由荧光粉产生
- D.波长短的由荧光粉产生，波长长的由LED芯片产生

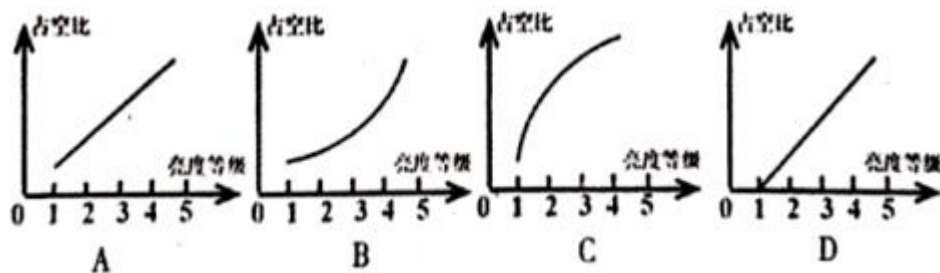
(2)白光LED灯通入图中所示电流时，在 $0 \sim 2T$ 时间内，不发光的时间段为_____和 $(t_0 + T) \sim 2T$ 。

(3)下列是四种电流的 t_0 和 T 值，它们的电流 I_0 均相同。分别用它们对同一白光LED灯供电其中人眼感觉不到闪烁，且发光强度最大的是_____。

- A. $t_0 = 1.8s$, $T = 2s$
- B. $t_0 = 0.8s$, $T = 1.0s$
- C. $t_0 = 0.05s$, $T = 0.1s$

$$D.t_0 = 0.02s, T = 0.03s$$

(4)某白光LED调光台灯共有5级亮度，要使人眼对1~5级的“视觉亮度”均匀增大，下列图象中电流的空比设置符合要求的是_____。



(5)如果将白光LED灯组装在路灯上，示意图如图2所示。白天，太阳能电池板将太阳能转化为电能，给蓄电池充电时转化为_____能；晚上时控制开关S与_____(选填“a”或“b”)触点接触点亮LED发光二极管。

答案与解析

一、单选题

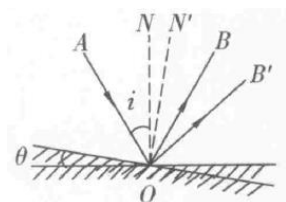
28. 一束光线照射到平面镜上，若不改变入射光线的方向，而使平面镜绕入射点转动 θ 角，则反射光线转动的角度是()

- A. θ B. 2θ C. $\frac{\theta}{2}$ D. $\sqrt{2}\theta$

【答案】B

【解析】如图所示，入射光线 AO 方向不变，平面镜绕入射点 O 转过 θ 角，法线 ON 也转过 θ 角，变为 ON' ，此时 AO 的入射角由原来的 i 变为 $i + \theta$ 。根据反射定律，反射光线 OB' 的反射角 $r = i + \theta$ ，反射光线 OB' 与原法线 ON 的夹角为 $i + \theta + \theta = i + 2\theta$ 。

由此可知，反射光线 OB 转到 OB' 所转过的角度为 $(i + 2\theta) - i = 2\theta$ 。



29. 一物体放在平面镜前5米处，若将平面镜向物体移近1米，则在镜中看到物体两次像之间的距离为()

- A. 1米 B. 2米 C. 3米 D. 4米

【答案】B

【解析】解：物体放在平面镜前5米处，所以像到平面镜的距离为5米，则像与物体间的距离为 $5\text{米} \times 2 = 10\text{米}$ ；

若将平面镜向物体移近1米，物体到平面镜的距离为4米，则像到平面镜的距离也为4米，像与物体间的距离为8米，物体的位置未变，说明像向物体移动了2米，可知在镜中看到物体两次像之间的距离为2米。

故选：B。

30. 在一个水深为20m的湖面的正上方，有一名跳伞运动员正从高40m的空中以5m/s的速度匀速下降，关于他在水中成像的情况，下列各种说法正确的是()

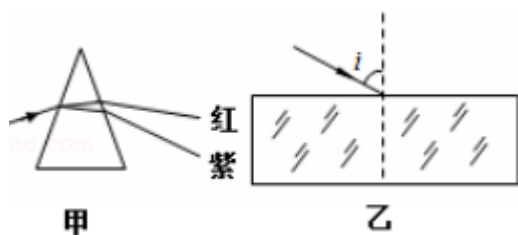
- A. 运动员在水中的像始终只能在水面下20m处
B. 运动员下降到20m高度时才能在水中形成像
C. 运动员在水中始终能成像，像以10m/s的速度向水面靠拢
D. 运动员在水中始终能成像，像以10m/s的速度向他本人靠拢，且像的大小不变

【答案】D

【解析】解：平静的湖面相当于平面镜，运动员以 $5m/s$ 的速度向下运动，运动员在水面下的像也要以 $5m/s$ 的速度向上运动，如果以运动员为参照物，他们的距离每秒种靠近了 $10m$ ，所以相对于运动员本人，其像的速度是 $10m/s$ ，方向向上；像与物的大小总是相同的。

故选：D。

31. 如图所示，甲图是一束太阳光通过三棱镜后的色散现象，乙图是一细束红光和一细束紫光以相同的入射角 i 从空气射入长方体玻璃砖的同一点，并且都直接从下表面射出。对于这一过程，下列说法中正确的是()



- A. 从上表面射入时紫光的折射角比红光的折射角大
- B. 从下表面射出时紫光的折射角比红光的折射角小
- C. 从下表面射出后紫光和红光一定平行
- D. 紫光和红光将从下表面的同一点射出

【答案】C

【解析】

一细束红光和一细束紫光以相同的入射角 i 从空气射入长方体玻璃砖的同一点，并且都直接从下表面射出时，

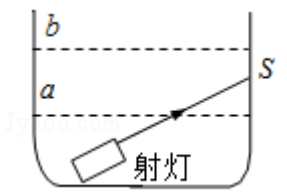
A. 从上表面射入时，偏向法线，红光比紫光偏折得少，紫光的折射角比红光的折射角小，故A错误。

BC. 从下表面射出时，根据光路可逆的原理，从下表面射出时的折射角等于从上表面射入时的入射角，所以从下表面射出时紫光的折射角等于红光的折射角，两条折射光线平行，故B错误，C正确；

D. 因为从上表面射入时，偏向法线，红光比紫光偏折得少，故到达下表面时的位置不同，故D错误。

故选C。

32. 某校新建成一个喷水池，在池底的中央安装一只射灯。池内无水时，射灯发出的一束光照在池壁上，在 S 点形成一个亮斑，如图所示。往池内注水，水面升至 a 位置时，站在池旁的人看到亮斑的位置在 P 点；如果水面升至 b 位置时，人看到亮斑的位置在 Q 点，则（ ）

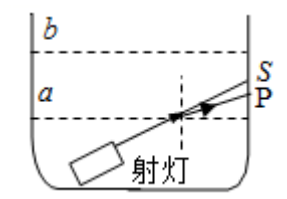


- A. P 点在 S 点的上方， Q 点在 S 点的上方 B. P 点在 S 点的下方， Q 点在 S 点的上方
C. P 点在 S 点的上方， Q 点在 S 点的下方 D. P 点在 S 点的下方， Q 点在 S 点的下方

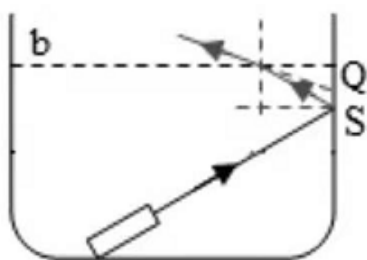
【答案】B

【解析】解：

(1)往池内注水，水面升至 a 位置时，发生折射，根据折射角大于入射角画出折射光线， P 点如下图所示：



(2)水面上升至 b 位置时，光在水中沿直线传播，经水池侧壁反射后，光线从水中斜射向空气中，折射角大于入射角，折射光线远离法线，如下图所示：



通过上图可知：我们在上方看起来，光斑的虚像在 Q 点，即 Q 在 S 的上方。

故选：B。

33. 在探究光斑的形状是否与孔的形状有关活动中，小明准备了如图所示的一张带孔卡片（孔的尺寸约为1厘米）、一张大小相同的无孔卡片、一张白纸。首先把白纸铺在地面上，接下来的操作应该是：



- A. 将图示卡片置于白纸上方约1米处，让太阳光透过不同的小孔
- B. 另一张卡片覆盖住图示卡片左边的三个孔，并慢慢向右移动逐渐遮住菱形的小孔
- C. 另一张卡片覆盖住图示卡片右边的三个孔，只留下圆形的小孔，将卡片慢慢靠近白纸
- D. 另一张卡片覆盖在图示卡片由下向上慢慢移动，让太阳光透过不同的小孔

【答案】A

【解析】

A将有孔的卡片置于白纸上方约1米处，让太阳光透过不同的小孔，由于孔的形状不同，所以我们可以观察白纸上光斑是否相同，可研究光斑的形状是否与孔的形状有关，故A选项正确；

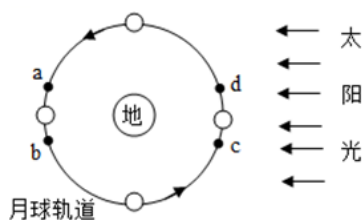
B保持卡片到白纸的距离不变，用另一张卡片覆盖住左边的三个孔，并慢慢向右移动逐渐遮住菱形的小孔，小孔的形状发生改变，故我们观察光斑的形状是否改变，故研究光斑的形状是否与孔的大小有关，故B选项错误；

C用另一张卡片覆盖住右边的三个孔，只留下圆形的小孔，将卡片慢慢靠近白纸，孔到纸的距离发生了改变，故观察光斑的形状是否变化即可，故可研究光斑的形状是否与孔到白纸的距离有关，故C选项错误；

D.另一张卡片覆盖在图示卡片由下向上慢慢移动，让太阳光透过不同的小孔，可研究光斑的形状是否与孔到白纸的距离有关，故D选项错误。

故选：A。

34. 2019年1月3日(农历十一月二十八)，我国“嫦娥四号”探测器在月球背面软着陆，这是人类探测器首次成功登陆月球背面。下列关于“嫦娥四号”探测器在月球背面着陆前后的分析中，符合实际的是。()



- A. 着陆时，探测器和月球位于图中的c点附近
- B. 探测器要有防水设计，因为环形山上有水

C. 探测器着陆前要减速，因为与大气摩擦会生热

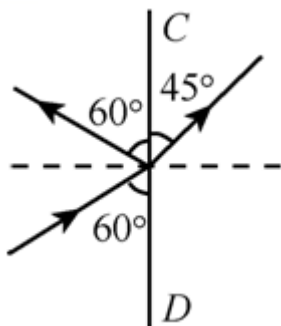
D. 探测器在月球的着陆点能拍到地球的照片

【答案】A

【解析】探测器登陆月球日期为农历十一月二十八，此时月球位于地球与太阳之间，因未到朔日，故月球在题图中C点附近；月球上没有水，探测器不需要有防水设计；由于月球上没有空气，探测器着陆时不会与大气摩擦产生热；探测器在月球背面登陆，是看不到地球的，没法拍到地球的照片。

二、多选题

35. 如图所示，光在玻璃和空气的界面CD处同时发生了反射和折射，以下说法正确的是（ ）



A. 入射角为 30° ，界面右侧是空气

B. 折射角为 45° ，界面右侧是玻璃

C. 入射角为 60° ，界面左侧是空气

D. 折射角为 45° ，界面左侧是玻璃

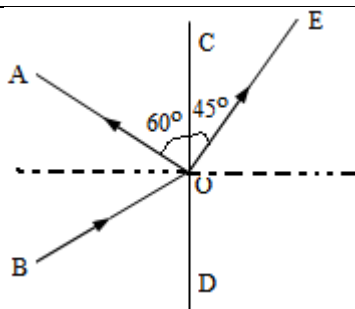
【答案】AD

【解析】解：(1)已知CD是界面，则由图可知， $\angle AOC = 60^\circ$ ，则 $\angle BOD = 60^\circ$ ，所以入射角为 $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ ，

而 $\angle COE = 45^\circ$ ，则折射角为 $90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$ ，因折射角大于入射角，所以CD的右边是空气，左边是玻璃。

(2)根据折射光线和入射光线分别位于法线两侧，则OE一定为折射光线，BO为入射光线，OA为反射光线，

综上所述，故只有选项AD正确。



故选 AD.

36. 生活中处处有物理，如果你留心观察，勤于思考，就能发现很多有意思的物理现象，那么关于以下图片中的生活常识，说法正确的是()



甲



乙



丙

丁

- A. 如图甲所示，自行车尾灯之所以用很多相互垂直的小平面镜做成，是因为无论光从哪个方向射向尾灯，都会按照原来的方向反射回去，以提醒不同方向驶来的车辆
- B. 如图乙所示，现代城市里的大型玻璃幕墙造成了严重的“光污染”，是因为光照射到玻璃幕墙上发生了漫反射
- C. 如图丙所示，寒冷的冬天，有时屋檐下会出现“冰溜子”，它是水蒸气凝华形成的
- D. 如图丁所示，卖鸡蛋饼的摊主用的燃气，是通过压缩体积的方法储存在钢罐中的

【答案】AD

【解析】

A.如图甲所示，自行车尾灯之所以用很多相互垂直的小平面镜做成，是因为无论光从哪个方向射向尾灯，都会按照原来的方向反射回去，以提醒不同方向驶来的车辆，故 A 符合题意；

B.如图乙所示，现代城市里的大型玻璃幕墙造成了严重的“光污染”，是因为光照射到玻璃幕墙上发生了镜面反射，故 B 不符合题意；

C.如图丙所示，寒冷的冬天，有时屋檐下会出现“冰溜子”，它是水凝固形成的，故 C 不符合题意；

D.如图丁所示，卖鸡蛋饼的摊主用的燃气，是通过压缩体积的方法储存在钢罐中的，故 D 符合题意。

故选 AD。

37. 雨后初晴的夜晚，地上有积水。当我们背着月光走时，地上暗处是积水，这是因为 ()

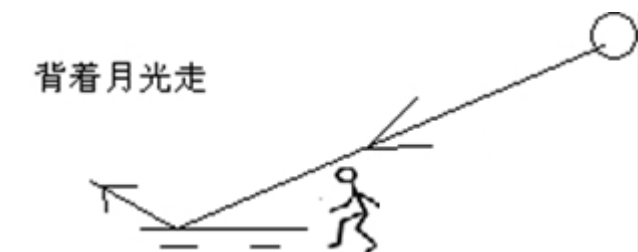
- A. 地上暗处是光发生镜面反射 B. 地上暗处是光发生漫反射
C. 地上亮处是光发生漫反射 D. 地上亮处是光发生镜面反射

【答案】AC

【解析】

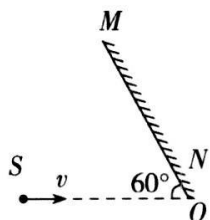
平静的水面，能发生镜面反射，地面凹凸不平，地面发生漫反射。

如图，背着月光走，月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。



故选 AC。

38. (多选)有一个点光源S，放在平面镜MN前，若镜MN不动，光源S以速度 2 m/s 沿与镜面成 60° 角的方向向右做匀速直线运动，如图所示，则光源S在镜中的像 S_1 将 ()



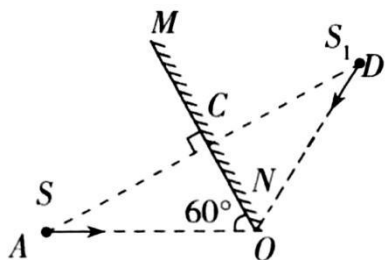
- A. 以速度 2 m/s 斜向左下运动
B. 以速度 4 m/s 沿SO直线方向向右平移
C. 以速度 2 m/s 沿垂直于SO方向向下平移
D. 以速度 $2\sqrt{3}\text{ m/s}$ 向S靠近

【答案】AD

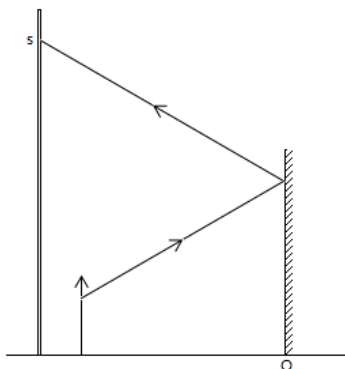
【解析】解：如图所示，点光源S的像 S_1 与S关于平面镜对称，因此像 S_1 的运动轨迹为DO，且速度与光源S的速度相同，即以速度 2 m/s 斜向左下运动，故A正确，B、C错误。

由几何知识知，当光源S以速度 2 m/s 沿与镜面成 60° 角的方向向右做匀速直线运动时，光源

S 以速度 $\sqrt{3}\text{m/s}$ 向镜面靠近，而像 S_1 也以速度 $\sqrt{3}\text{m/s}$ 向镜面靠近，所以像 S_1 以速度 $v = 2\sqrt{3}\text{m/s}$ 向 S 靠近，故 D 正确。



39. 一个身高 1.8m 的人站在高度足够的竖直放置的平面镜前 5m 处，在人身后 1m 处有一高度足够的光屏，手中有一激光笔，笔离地面高度 1.5m ，现让激光笔发出的激光与水平面成 30° 角斜向上对着平面镜射出一束激光，经平面镜反射后在身后光屏上有一光斑 s ，则下列情况正确的是()



- A. 将平面镜向人靠近 1m ，则人在平面镜中两次成像的距离为 1m
 B. 将平面镜竖直向上移动一段距离，此时人通过平面镜只能看到自己的上半身的像，若此人要想看全自己在平面镜中的像，只需把光屏移走，人向后移动一段距离
 C. 将平面镜向人靠近 1m ，则光屏上的光斑 s 将向下移动 $\frac{2\sqrt{3}}{3}\text{m}$
 D. 将平面镜绕 O 点顺时针旋转 90° ，则人在平面镜中的像也会顺时针旋转 90°

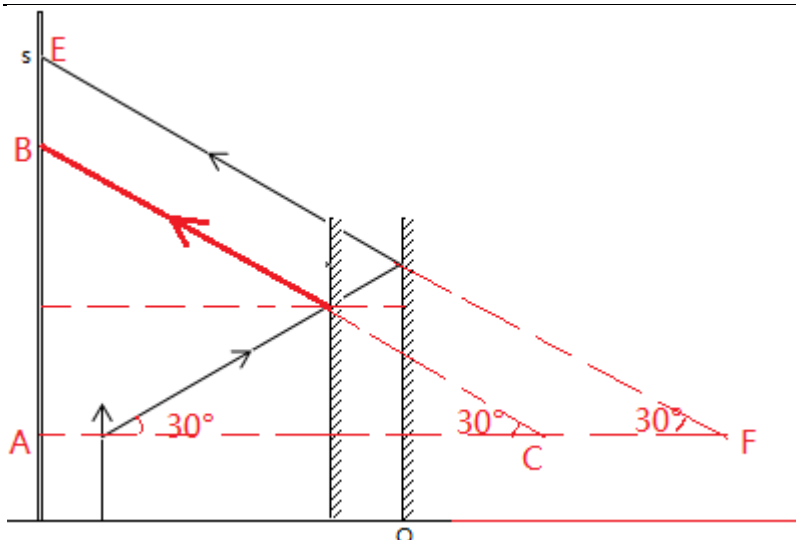
【答案】BC

【解析】

A.将平面镜向人靠近 1m ，则人在平面镜中两次成像的距离为 $(5\text{m} + 5\text{m}) - (4\text{m} + 4\text{m}) = 2\text{m}$ ，故 A 错误；

B.将平面镜竖直向上移动一段距离，此时人通过平面镜只能看到自己的上半身的像，若此人要想看全自己在平面镜中的像，只需把光屏移走，增大人与平面镜的距离，人向后移动一段距离即可，故 B 正确；

C.将平面镜向人靠近 1m ，如图所示：



由图可知，在直角三角形 ABC 中， $\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{AC}{AB} = \frac{4m+4m+1m}{AB} = \frac{9m}{AB}$ ，则

$$AB = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 9m;$$

在直角三角形 AEF 中， $\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{AF}{AE} = \frac{5m+5m+1m}{AE} = \frac{11m}{AE}$ ，则

$$AE = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 11m;$$

AE 与 AB 之差就是光屏上的光斑 s 将向下移动的距离，则光屏上的光斑 s 将向下移动：

$$AE - AB = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 11m - \frac{\sqrt{3}}{3} \times 9m = \frac{2\sqrt{3}}{3}m, \text{ 故 } C \text{ 正确;}$$

D .原来人在平面镜中的像头朝上，将平面镜绕 O 点顺时针旋转 90° ，平面镜水平放置，人在平面镜中的像头朝下，则人在平面镜中的像也会顺时针旋转 180° ，故 D 错误。

故选 BC 。

40. (多选)身高 1.5 m 的小明沿直线匀速运动，路灯在行进线路的正上方，某时刻人影的长度为 0.6 m ，前进 4 m 后，影长变为 1.4 m ，则路灯的高度可能为. ()

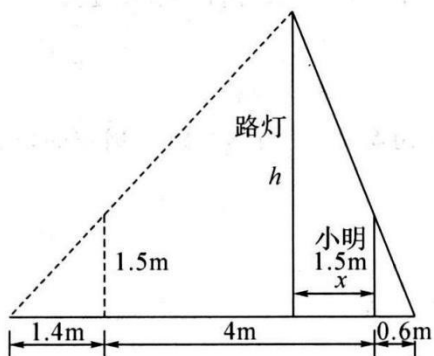
A. 9 m B. 7.5 m C. 6 m D. 4.5 m

【答案】 AD

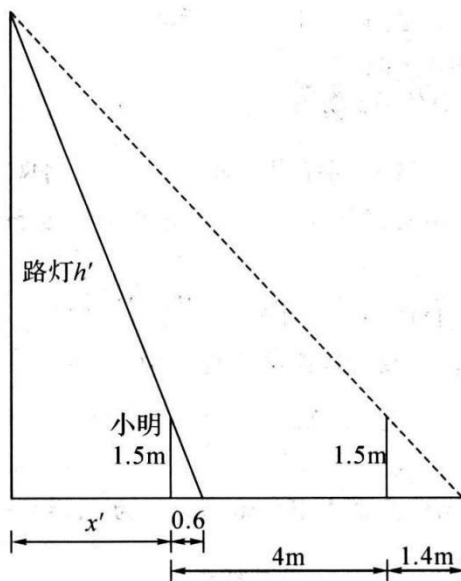
【解析】

设路灯的高度为 h ，则：

$$(1) \text{如图} a \text{所示，小明向左运动，有：} \begin{cases} \frac{h}{1.5} = \frac{x+0.6}{0.6}, \\ \frac{h}{1.5} = \frac{5.4-x}{1.4}. \end{cases} \text{解得：} x = 1.2\text{ m}, h = 4.5\text{ m};$$



a. 小明向左运动



b. 小明向右运动

(2)如图b所示，小明向右运动，有：

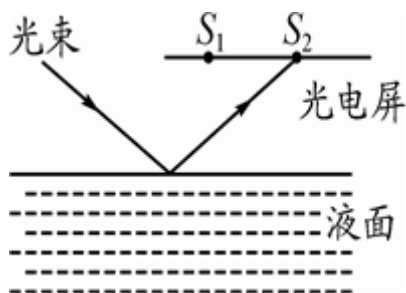
$$\begin{cases} \frac{h'}{1.5} = \frac{x' + 0.6}{0.6}, \\ \frac{h'}{1.5} = \frac{x' + 5.4}{1.4}. \end{cases}$$

解得： $x' = 3\text{ m}$ ， $h' = 9\text{ m}$ ，故 AD 符合题意， BC 不合题意。

故选 AD 。

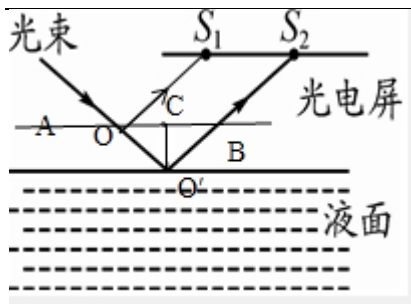
三、填空题

41. 有一光电控制液面高度的仪器，是通过光束在液面上的反射光打到光电屏(将光信号转化为电信号进行处理)上来显示液面高度。如图所示，与液面夹角为 45° 的光束经液面反射后在光屏上形成光点 S_1 ，一段时间后光点由 S_1 移到 S_2 时，且 S_1S_2 的距离为 4 cm ，则该液面_____ (选填“上升”、或“下降”)的高度为_____ cm 。



【答案】下降 2

【解析】解：由于入射光线是不变的，且光在水面上发生的是镜面反射，所以，当水面发生变化时，反射光线的方向与原来的反射光线是平行的，如图所示，



反射到光电屏上的光点从 S_1 点移向 S_2 点，则说明该液面是下降的；

根据平行四边形的知识可知 $OB = S_1S_2 = 4\text{cm}$ ，

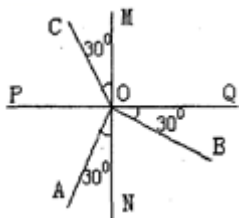
由于入射光线与液面的夹角始终为 45° ，则反射角=入射角= 45° ，所以 $\angle OO'B = 90^\circ$ ，

可知 $\triangle O'CO$ 为等腰直角三角形，

过 O' 作 AB 的垂线，则由几何知识可得 $OC = O'C = \frac{1}{2} \times OB = \frac{1}{2} \times 4\text{cm} = 2\text{cm}$ ，即液面下降的高度为 2cm 。

故答案为：下降；2。

42. 如图所示为光从空气射向玻璃时发生折射的光路图，由图可知，入射光线是_____，折射光线是_____，入射角是_____度。界面的_____ (选填“上”、“下”、“左”、“右”)侧是空气。



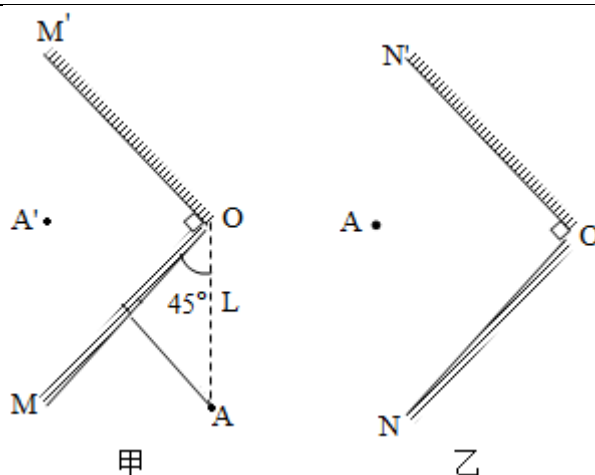
【答案】 CO ； OB ； 60° ；左

【解析】

解：由于反射角要等于入射角，故 OC 、 OB 中应是反射光线和入射光线，则 PQ 为法线， MN 为界面，而入射光线和折射光线分居法线的两侧，故 OB 是折射光线， CO 是入射光线，由于 $\angle COM = 30^\circ$ ，故入射角为 $\angle COP = 60^\circ$ ，折射角小于入射角，故界面的左侧是空气，右侧是玻璃。

故本题答案为： CO ； OB ； 60 ；左。

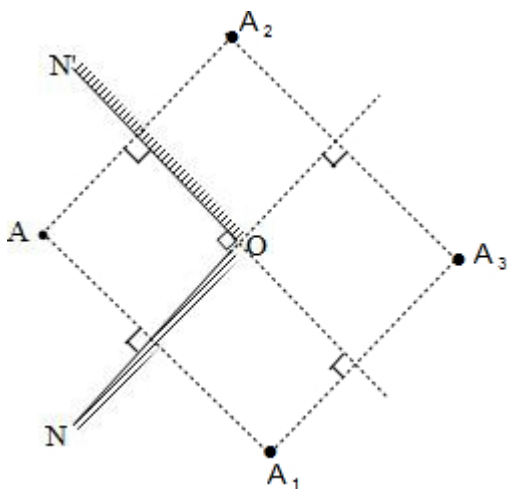
43. 如图甲所示，物体 A 在平面镜中所成的像为 A' ， A 到 O 点的距离为 L ，将镜面 OM 绕 O 点转过 90° 至 OM' ， A' 的移动轨迹是_____，若 ON 和 ON' 是相互垂直的两块平面镜，如图乙所示，则 A 在平面镜中可以成_____个像。



【答案】以 O 为圆心 L 为半径的半圆 3

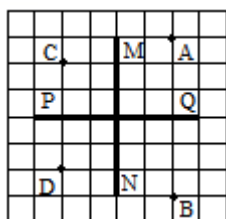
【解析】解：(1)因为物与像关于平面镜对称，即平面镜为物和像连线的垂直平分线，当平面镜绕点 O 旋转的过程中，物体 A 在平面镜中成的像都在以 O 为圆心， OA 为半径的圆上，所以，它的轨迹是以 O 为圆心 L 为半径的半圆；

(2)根据平面镜成像像与物体关于平面镜对称的特点，作出如下图示，可知 A 在平面镜 N 中成的像为 A_1 ，在平面镜 N' 中所成的像为 A_2 ； A_1 在平面镜 N' 中成的像为 A_3 ，而 A_2 在平面镜 N 中所成的像点也是 A_3 ，即再次成像的像点是重合的，所以一共有3个像，如图所示：



故答案为：以 O 为圆心 L 为半径的半圆；3。

44. 在探究“平面镜成像的特点”时：



(1)实验中应选_____ (选填“玻璃板”或“平面镜”)和两支_____ (选填“相同”或“不同”)的蜡烛

及其他器材进行实验，为了便于观察，该实验最好在_____ (选填“较明亮”或“较暗”)的环境中

中进行。
(2)为了探究所成的像是虚像还是实像，在成像的位置处放置一光屏，则在光屏上_____ (选填“能”或“不能”)观察到镜前点燃蜡烛的像；实验中观察到镜后的蜡烛与镜前蜡烛的像总是重合的，说明像与物的大小是_____的；两次实验的像与物对应点的位置如图所示，实验中平面镜是放在图中_____ (选填“PQ”或“MN”)的位置。

【答案】玻璃板 相同 较暗 不能 相同 PQ

【解析】(1)①为了确定像的位置，让蜡烛A的像和蜡烛B重合，既能观察到A蜡烛像的同时，也能观察到B蜡烛，实验中要使用透明的玻璃板。

②两支蜡烛大小相同，后面的蜡烛又和前面蜡烛的像完全重合，这样就证明了像与物大小相同，所以两支蜡烛等长是为了比较像与物大小关系用的。

③在比较明亮的环境中，很多物体都在射出光线，干扰人的视线，在较黑暗的环境中，蜡烛是最亮的，蜡烛射向平面镜的光线最多，反射光线最多，进入人眼的光线最多，感觉蜡烛的像最亮。所以最比较黑暗的环境中进行实验。

(2)因为光屏只能接收实像，不能接收虚像，所以光屏不能接收到的烛焰的像，所以说明平面镜成的像是虚像。

实验中观察到镜后的蜡烛与镜前蜡烛的像总是重合的，说明像与物的大小是相同的；

因为平面镜成像特点中的像与物体对称，所以实验中平面镜是放在图中的位置。

故答案为：(1)玻璃板；相同；较暗；(2)不能；相同；PQ。

45. 声音在15℃空气中的传播速度约是_____ m/s；夏夜，一个耀眼的闪电过后8s才传来雷声，雷声持续了3s钟才停止，放电的云与你相距约为_____ m。

【答案】340；2720

【解析】

声音在15℃的空气中的传播速度是340m/s；

由题意可知， $v = 340\text{m/s}$ ，雷声传播时间 $t = 8\text{s}$ ，

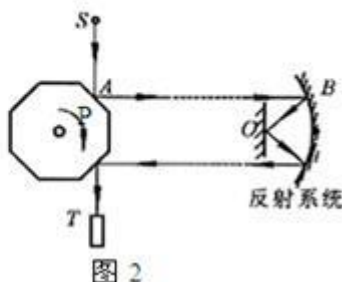
所以放电的云与你的距离 $s = vt = 340\text{m/s} \times 8\text{s} = 2720\text{m}$ 。

故答案为：340；2720。

四、计算题

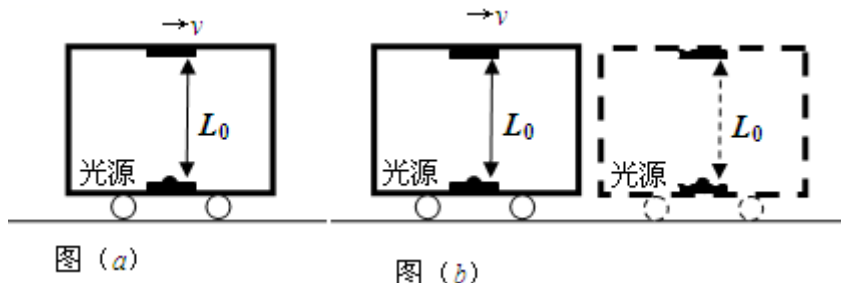
46. 光速的测定在光学的发展史上具有非常特殊而重要的意义。它不仅推动了光学实验的发展，也打破了光速无限的传统观念，引发了一场物理革命，爱因斯坦提出了相对论。

(1)最初的光速值是根据丹麦科学家罗默的理论测出的。罗默对木星系进行了长期系统的观察和研究。他发现，离木星最近的卫星--木卫一绕木星运行，隔一段时间就会被木星遮食一次，这个时间间隔在一年之内的各个时间里并不是完全相同的。罗默在解释这个现象时说，这是因为光穿越地球轨道需要时间，最长时间可达 $22min$ ，已知地球轨道半径 $R = 1.5 \times 10^8 km$ 。请根据罗默的数据算出光速的大小。



(2)如图所示是迈克尔逊用转动八面镜法测光速的实验示意图，图中 P 可旋转的八面镜， S 为发光点， T 是望远镜，平面镜 O 与凹面镜 B 构成了反射系统。八面镜距反射系统的距离为 $AB = L$ (L 可长达几十千米)，且远大于 OB 以及 S 和 T 到八面镜的距离。现使八面镜转动起来，并缓慢增大其转速，当每秒转动次数达到 n_0 时，恰能在望远镜中第一次看见发光点 S ，由此迈克尔逊测出光速 c 。请写出测量光速的表达式。

(3)一车厢以速度 v 在水平地面上行驶，车厢底部有一光源，发出一光信号，射到车顶。已知在车厢里的观察者测量到这一过程所用的时间为 Δt_0 ，如图(a)所示。另外一个观察者站在地面，他测量到的这一过程所用的时间为 Δt ，如图(b)所示。研究表明不论观察者是站在车厢里还是在车厢内地面上，车厢的高度 L_0 都是不变的，光在车厢里和车厢内地面上传播的速度都是 c ，试判断 Δt 和 Δt_0 哪一个更大一些，从中可以得出什么结论。

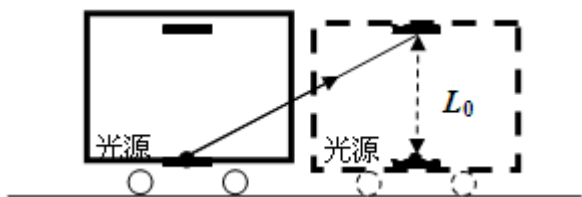


【答案】

$$(1) c = \frac{2R}{t} = \frac{2 \times 1.5 \times 10^8 km}{22 \times 60 s} = 2.3 \times 10^5 km/s,$$

(2)由第一次看见发光点可知，光传播 $2L$ 的距离所用的时间等于八面镜转过 $\frac{1}{8}$ 转所用的时间，

即 $t = \frac{1}{8n_0}$, 可得光速为: $c = \frac{2L}{\frac{1}{8n_0}} = 16n_0L$ 。



(3) 在车厢内观察 $\Delta t_0 = \frac{L_0}{c}$, 在地面上观察 $(v \Delta t)^2 + L_0^2 = (c \Delta t)^2$

$$\Delta t = \frac{L_0}{\sqrt{c^2 - v^2}} > \frac{L_0}{c} = \Delta t_0$$

结论: 运动的参照系里时钟变慢。

【解析】(1) 已知光穿越地球轨道需要时间, 最长时间可达 $22min$ 和地球轨道半径, 利用 $c = \frac{2R}{t}$ 可计算光速的大小。

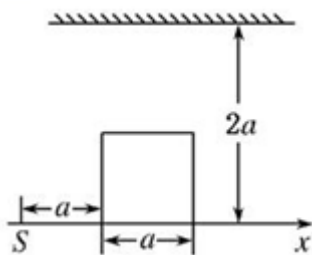
(2) 由第一次看见发光点可知, 光传播 $2L$ 的距离所用的时间等于八面镜转过 $\frac{1}{8}$ 转所用的时间, 然后利用 $v = \frac{s}{t}$ 即可求出光速的表达式。

(3) 由速度公式求得 Δt_0 , 运用勾股定理求得 Δt , 然后二者比较即可。

本题考查光的速度的测量, 测量方法巧妙, 并拓宽学生的知识面, 该题涉及爱因斯坦狭义相对论, 充分激发学生学习物理的兴趣。

47. 如图所示, 在 x 轴的原点放一点光源 S , 距点光源为 a 处, 放一不透光的边长为 a 的正方体物块, 若在 x 轴的上方距 x 轴为 $2a$ 处放一个平行于 x 轴并且面向物块的长平面镜, 则在 x 轴上正方体的右边有部分区域被镜面反射来的光照亮。

试利用平面镜成像的特点、光的反射定律和相应的几何知识完成以下问题:



(1) 作出点光源 S 在平面镜中所成的像 S' (保留作图痕迹);

(2) 作图找出正方体的右边被镜面反射来的光照亮区域的长度并在图中标为 L 。

(3) 试推证: $L = \frac{4}{3}a$ 。

【答案】(1) 先根据平面镜成像时像与物关于平面镜对称, 作出点光源 S 的像点 S' ;

(2) 设正方体的上面两个端点分别为 A 、 B ,

根据平面镜成像的特点: 像与物关于镜面对称, 利用光的直线传播, 连接 S 与正方体的 A

点, 延长交于镜面于 G , 连接 $S'G$ 并延长交 x 轴于 D 点, 即为能照射到的最右端;

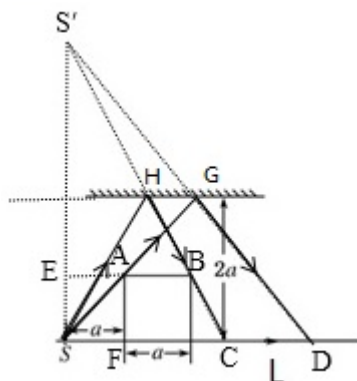
连接 S' 与正方体的 B 点，交于镜面于 H 点，并延长 $S'B$ 交 x 轴于 C 点，即为能照射到的最左端；

正方体的右边被镜面反射来的光照亮区域的长度 L 即为图中的 CD ;

(3) 因为 S 距离平面镜为 $2a$, 则 S' 距离平面镜也为 $2a$,

那么镜中的像 S' 与点光源 S 相距 $2a + 2a = 4a$;

连接 SA ，光反射到 D 点，连接 $S'B$ ，光反射到 C 点：



由图可知: $BE = 2a$, $SS' = 4a$, $S'E = 4a - a = 3a$,

因为 $\triangle S'EB \sim \triangle S'SC$,

所以 $\frac{SC}{EB} = \frac{SS'}{S'E}$, 即 $\frac{SC}{2a} = \frac{4a}{3a}$,

则 $SC = \frac{8a}{3}$,

$SF = AF = a$, 则 $\triangle SFA$ 为等腰直角三角形, $\angle ASF = \angle HGS = 45^\circ$,

$\angle SGD = 90^\circ$, $\triangle SGD$ 为等腰直角三角形, 故 $SD = 4a$,

$$\text{则 } L = CD = SD - SC = 4a - \frac{8a}{3} = \frac{4}{3}a.$$

故答案为：(1)如上图所示；(2)如上图所示；(3)证明如上.

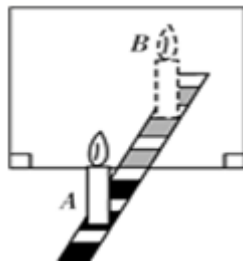
【解析】(1)根据平面镜成像的规律作出点光源 S 在平面镜中所成的像 S' ;

(2)根据平面镜成像的规律和光的直线传播规律分别确定在x轴上能照亮的最右端和最左端;

(3)根据平面镜成像的规律结合数学知识证明.

在作光源照亮的某一范围时，最关键的问题是作出被照亮范围的边缘光线，用到所学的反射定律、平面镜成像特点、反射光线反向延长过像点等知识去解决。同时本题对数学知识要求较高，体现了数学知识有物理中的应用，有难度。

48. 如图所示，某同学在做“探究平面镜成像的特点”实验时，将一块玻璃板竖直架在一把直尺的上面，取两段相同的蜡烛A和B，将A和B一前一后竖直立在直尺上。



- (1) 为便于观察，该实验最好在_____ (填“较亮”或“较暗”) 环境进行，如果有3mm厚和2mm厚的两块玻璃板，应选择_____ mm厚的玻璃板做实验。
- (2) 实验时点燃蜡烛A，蜡烛B_____ (选填“要”或“不要”) 点燃，当寻找像的位置时，眼睛应该在_____ 蜡烛这一侧观察 (选填“A”或“B”)。
- (3) 小心移动蜡烛B，直到与蜡烛A的像完全重合，这说明像与物的大小_____；进一步观察A、B两支蜡烛在刻度尺上的位置发现，像和物的连线与玻璃板_____，像和物到玻璃板的距离_____。
- (4) 当玻璃板后面的蜡烛B与蜡烛A的像完全重合时，移去蜡烛B，并在蜡烛B所在位置放一光屏，发现光屏上_____ (选填“能”或“不能”) 承接到蜡烛A的像，这说明平面镜所成的是_____ 像。
- (5) 如果用平面镜代替玻璃板，上述实验_____ (填“能”或“不能”) 进行。

【答案】较暗 2 不要 A 相等 垂直 相等 不能 虚 不能

【解析】解：(1) ①点燃蜡烛，烛焰在明亮的环境中，烛焰和明亮环境对比度较小，成像不太清晰；烛焰在黑暗环境中，烛焰和黑暗环境的对比度大，成像更清晰。

②因为厚玻璃板的两个面都可以当作反射面，会出现两个像，影响到实验效果，所以应选用薄玻璃板，用2mm厚的。

(2) 实验时点燃蜡烛A，为了能够清楚看得A的像与蜡烛B重合，故不要点燃蜡烛B；平面镜成的像是光的反射形成的，A蜡烛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A蜡烛所在这一侧。

(3) 实验中，将蜡烛B放置在蜡烛A的像的位置，并使蜡烛B和蜡烛A的像完全重合，这样可以方便地确定物、像的大小和位置关系；实验结果表明：物与像的大小相同，且对应点的连线被镜面垂直平分。

(4) 因为光屏只能接收实像，不能接收虚像，光屏不能接收到蜡烛A的烛焰的像，所以说明平面镜成的像是虚像。

(5)因为平面镜是不透明的，如果用平面镜代替玻璃板，上述实验不能进行。

故答案为：(1)较暗；2；(2)不要；A；(3)相等；垂直；相等；(4)不能；虚。(5)不能。

五、综合题

49. 阅读短文，回答问题：

白光LED灯

目前，常用的白光LED以蓝光LED为芯片，其上涂有黄色荧光粉，通电后，LED芯片发出蓝光，其中一部分照射到荧光粉上，荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，该黄光与另一部分蓝光混合射出，人眼便感觉到白光，生活中常用的白光LED灯是将多个白光LED连接而成的。

实验表明，白光LED的发光强度与其通过电流的占空比成正比。通常通过LED的电流随时间变化的规律如图1所示，电流的占空比 $D = \frac{t_0}{T}$ ，在电流周期 T 小于人眼视觉暂留时间(约0.1s)的情形下，人眼便感觉不到灯的闪烁。

人眼对亮度的感觉(即“视觉亮度”)与LED发光强度变化并不一致，当光强度均匀增大时，视觉亮度并非均匀增加。弱光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加多于一倍；强光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加不足一倍。

生活中，白光LED调光台灯的电流设置了恰当的占空比变化规律，使视觉亮度均匀变化。

(1)文中所述人眼感觉到的白光是由_____ 混合而成的。

(2)文中所述白光LED发出的两种色光_____ 。

A.均由荧光粉产生

B.均由LED芯片产生

C.波长短的由LED芯片产生，波长长的由荧光粉产生

D.波长短的由荧光粉产生，波长长的由LED芯片产生

(3)白光LED灯通入图中所示电流时，在 $0 - 2T$ 时间内，不发光的时间段为_____ 和 _____ 。

(4)下列是四种电流的 t_0 和 T 值，它们的 I_0 均相同。分别用它们对同一白光LED灯供电，其中人眼感觉不到闪烁，且发光强度最大的是_____ 。

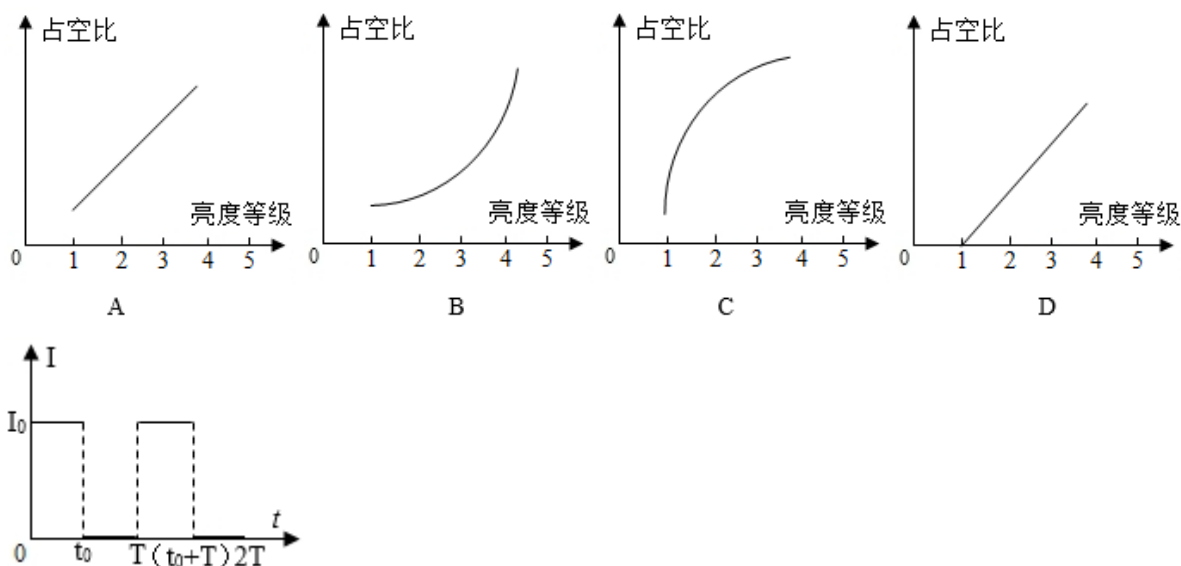
A. $t_0 = 1.8s$ ， $T = 2s$

B. $t_0 = 0.8s$ ， $T = 1.0s$

C. $t_0 = 0.05s$ ， $T = 0.1s$

$$D \cdot t_0 = 0.02s, T = 0.03s$$

(5)某白光LED调光台灯共有5级亮度，要使人眼对1~5级的“视觉亮度”均匀增大，下列图象中电流的占空比设置符合要求的是_____。



【答案】黄光与蓝光 C $t_0 \sim T$ $t_0 + T \sim 2T$ D B

【解析】解：(1)常用的白光LED以蓝光LED为芯片，其上涂有黄色荧光粉，通电后，LED芯片发出蓝光，其中一部分照射到荧光粉上，荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，该黄光与另一部分蓝光混合射出，人眼便感觉到白光，所以白光是黄光和蓝光混合而成的。

(2)通电后，LED芯片发出蓝光，其中一部分照射到荧光粉上，荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，蓝光由LED芯片发出，荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，故选项AB都错误；荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，蓝光波长短，黄光波长长，故选项C正确，选项D错误。

故选：C。

(3)由图象知， $t_0 \sim T$ 和 $t_0 + T \sim 2T$ 时间段，电流为零，灯泡不发光。

(4)在电流周期 T 小于人眼视觉暂留时间(约0.1s)的情形下，人眼便感觉不到灯的闪烁。

A. $T = 2s > 0.1s$ ，人眼会感到灯闪烁，选项错误。

B. $T = 1.0s > 0.1s$ ，人眼会感到灯闪烁，选项错误。

CD. $T_C = 0.1s = 0.1s$ ，人眼不会感到灯闪烁， $T_D = 0.03s < 0.1s$ ，人眼不会感到灯闪烁，

根据 $D = \frac{t_0}{T}$ 得，

$$T_C = 0.1s \text{ 时，电流占空比：} D_C = \frac{t_{0C}}{T_C} = \frac{0.05s}{0.1s} = 0.5,$$

$$T_D = 0.03s \text{ 时，电流占空比：} D_D = \frac{t_{0D}}{T_D} = \frac{0.02s}{0.03s} \approx 0.67,$$

因为电流相等， $D_C < D_D$ ，

因为白光LED的发光强度与其通过电流的占空比成正比，

所以当 $T_D = 0.03s$ ，灯的发光强度最强，

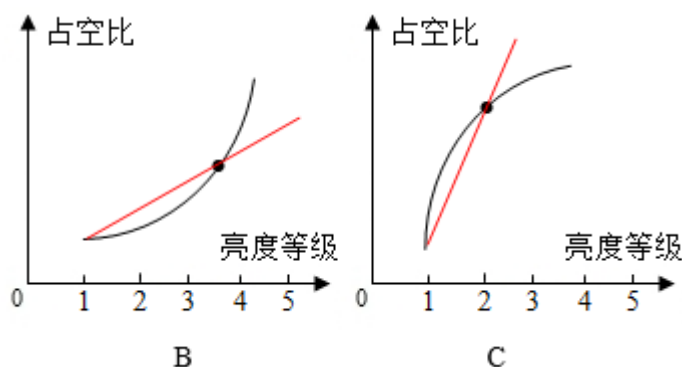
故选项C错误，选项D正确。

(5)A、白光LED的发光强度与其通过电流的占空比成正比，但是发光强度和视觉亮度不成正比，所以电流占空比和视觉亮度不成正比，如图是正比函数，故选项A错误。

BC、根据 $D = \frac{t_0}{T}$ ，在电流周期一定时，电流越大电流占空比越大，发光越强，所以可以认为M点和N点下方都是弱光，M点和N点上方方都是强光，

如图B，M点以下是弱光，电流占空比增大，光强增大，光强增大一倍，视觉亮度的增加大于一倍；M点以上是强光，强光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加小于一倍，图象和题意相符，故选项B正确。

如图，N点以下是弱光，光强增大一倍，视觉亮度的增加小于一倍；M点以上是强光，强光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加大于一倍，图象不符合要求，故选项C错误。



D、因为白光LED调光台灯共有5级亮度，当1级亮度时，电流不能为零，电流占空比不能为零，故选项D错误。

故选：B。

故答案为：(1)黄光与蓝光；(2)C；(3) $t_0 \sim T$ ； $t_0 + T \sim 2T$ ；(4)D；(5)B。

50. 随着赣州高铁的开通，大大的提升了我市居民出行的条件。假期期间，小叶与同事乘坐高铁外出旅游，爱观察的他们发现了高铁上许多与物理有关的知识。



(1)高铁的车头设计成如图甲所示的子弹头型，目的是减小_____；如图乙是车上的红

外线感应水龙头，感应窗发出的红外线照到手上发生了光的_____现象，使感应窗内的红外线接收管收到信号后控制出水。

(2)列车进站前要提前刹车，这是因为列车刹车后由于_____，还要再继续运动一段距离；

乘坐高铁时，感觉比普通列车噪声要小很多，车内采用了很多降低噪声的技术，如安装中空玻璃，利用了_____中减弱噪声的原理。

(3)通过隧道时，每个车厢的照明灯都会亮起来，而且亮度相同。他们想：车厢内的照明灯是并联的，并联电路中的电流有什么规律呢？

小叶设计了如图丙所示的电路，通过实验，得到的数据如表所示：

电流	第1次	第2次	第3次	第4次
I_1/A	0.18	0.22	0.24	1.4
I_2/A	0.18	0.22	0.24	0.28
I_3/A	0.36	0.44	0.48	0.56

①小叶分析数据时发现，表格中有一个错误数据是_____，请指出错误的原因_____。

②改正错误后，小青与同学交流，她发现实验设计中还存在不足之处，请指出_____。(写出一条即可)

【答案】空气阻力 反射 惯性 传播过程 1.4 电流表选用小量程按大量程读数了 选用的灯泡规格相同

【解析】解：(1)列车设计为子弹头型是因为流线型的外表能减小空气阻力，提高车速；感应窗发出红外线，照射到手上，发生反射，改变传播方向，重新被感应窗接收，控制出水情况。

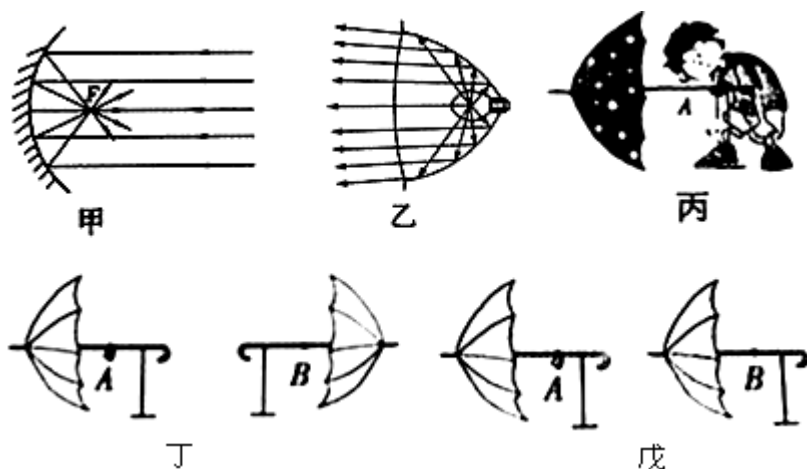
(2)列车到站前要提前刹车，这是因为列车刹车后由于惯性，还要继续运动一段距离。安装中空玻璃，这是在传播过程中减弱噪声；

(3)①根据表中数据可知，前3次实验中 $I_1 = I_2$ ，并且 $I_3 = I_1 + I_2$ ，而第四次实验中， $I_1 = 5I_2$ ，并且 $I_1 > I_3$ ，因此 I_1 的数值错误，原因是电流表选用小量程却按大量程读数了；

②根据实验数据可知，每一次两支路电流都相等，由于并联电压相等和欧姆定律，可知他所选用的灯泡规格是相同的，得出的结论有偶然性；更多支路的实验没有做，应该做3个并联、4个并联或更多的，来证明实验结论不是偶然性。

故答案为：(1)空气阻力；反射；(2)惯性；传播过程；(3)①1.4；电流表选用小量程却按大量程读数了；②选用的灯泡规格相同。

51. 如图甲所示，凹面镜对光线有会聚作用。手电筒里的反光装置相当于凹面镜(如图乙)，它可以让小灯泡发出的光又远又直，这种设计应用了光在反射过程中，光路是_____的原理。



小欣猜想：声音也有反射现象，凹形面对声音是否也有类似的作用呢？于是，小欣利用雨伞和机械手表进行了下列探究活动：

(1)如图丙所示，水平放置并固定雨伞，他把耳朵贴在伞柄上，逐渐改变耳朵在伞柄上的位置，直到听到周围的声音一下子清晰了很多，记下这个位置A.这说明声音在凹形面上反射时，凹形面对声音有_____的作用。

(2)为了进一步探究凹形面对声音的作用，他把一块机械手表挂在伞柄上的A点，当他的耳朵位于三米远的B点时(B与A在同一水平高度)，听不到手表声。经过擒到分析，他又找到另一把相同的雨伞，在做了必要的调试后，终于听到了手表声。那么这两把伞的摆放方式应该如图中的_____ (填“丁”或“戊”)所示。

【答案】可逆；会聚；丁

【解析】解：(1)光无论在折射还是在反射过程中，光路都是可逆的；

(2)耳朵贴在伞柄上，逐渐改变耳朵在伞柄上的位置，直到听到周围的声音一下子清晰了很多，说明声音在凹形面上反射时，凹形面对声音有会聚作用；

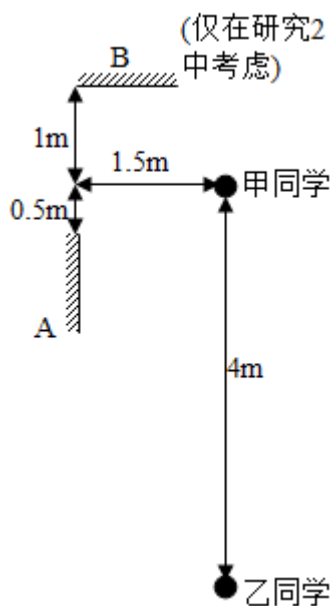
(3)凹形面对声音的作用，凸形面对声音有发散作用，所以应该让两把伞的凹面相对，才能听到声音。

故答案为：可逆；(1)会聚；(2)丁。

52. 南北向摆放着一面足够高的平面镜A，宽度为1m。甲同学戴着头灯面对A镜站立，乙同学站在甲同学南方4m处，向着甲同学以1m/s的速度匀速靠近，对以下问题进行探究：

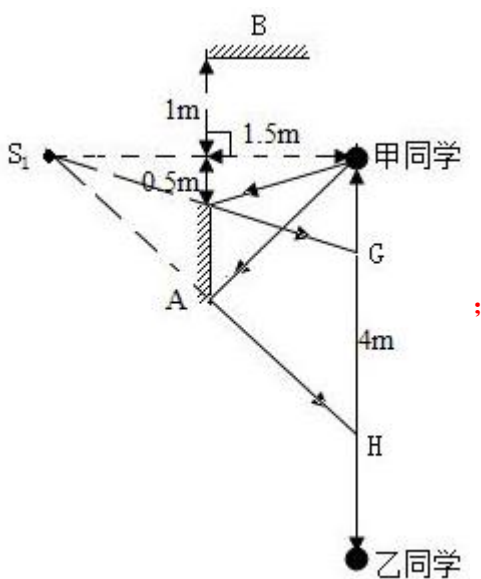
(1)乙同学从A镜中看到甲同学所戴头灯的时间；

(2)若房间内还有个东西向摆放的宽度也为 $1m$ 的 B 镜，其位置如图所示。则乙同学再重复刚才的匀速直线运动，请画出她从 A 中看到头灯的观察范围的光路图。



【答案】

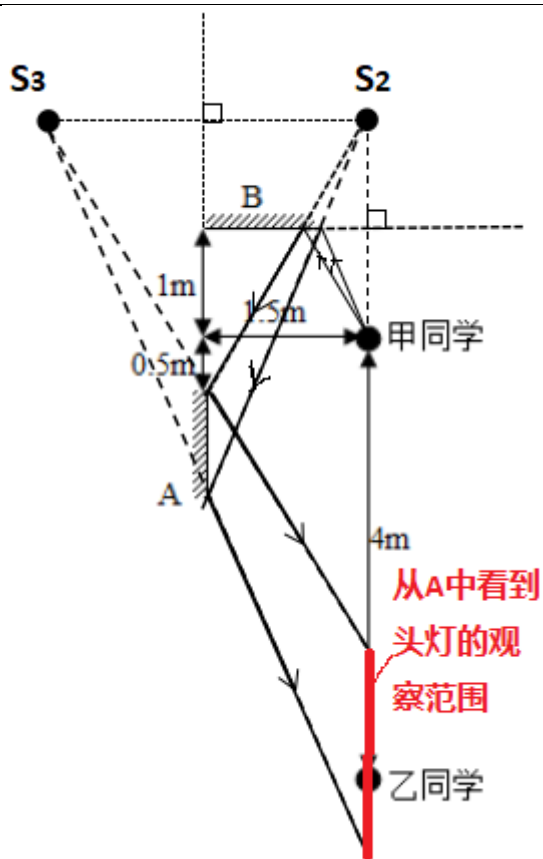
解：(1)平面镜所成的像与镜面是对称的，据此做出甲同学通过平面镜 A 所成的像 S_1 ，完成光路图，如图所示：



根据相似三角形的知识可知，甲同学到 G 的距离为 $1m$ ，甲同学到 H 的距离为 $3m$ ，则 $GH = 3m - 1m = 2m$ ；即乙同学从 A 镜中看到甲同学时通过的路程为 $s = 2m$ ；

根据 $v = \frac{s}{t}$ 可知，乙同学从 A 镜中看到甲同学的时间为： $t = \frac{s}{v} = \frac{2m}{1m/s} = 2s$ ；

(2)根据平面镜成像的特点做出甲同学通过 B 所成的像 S_2 ；然后 S_2 做出经过 A 所成的像 S_3 ；光路图如下：

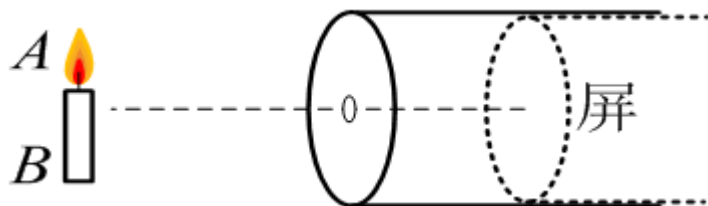


答：(1)乙同学从A镜中看到甲同学所戴头灯的时间 $2s$ ；(2)图见解析。

【解析】(1)首先做出甲同学通过平面镜A所成的像 S_1 ；然后做出人看到像的光路图，求出人看到像时走动的距离，根据速度公式求出时间；

(2)根据平面镜成像的特点做出甲同学通过B所成的像 S_2 ；然后 S_2 做出经过A所成的像 S_3 ；然后完成光路图。

53. 某同学用两个硬纸筒探究小孔成像，如图所示。



(1)请在图中作出蜡烛AB在屏上所成的像 A_1B_1 (要求大致标出 A_1 、 B_1)。

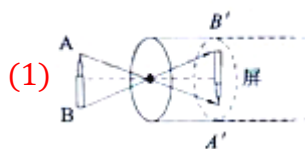
(2)实验过程中蜡烛燃烧不断缩短，导致光屏上烛焰的像向____((上//下))移动；若将蜡烛靠近小孔成像仪一些，烛焰的像将____((变大//变小//不变)，若只将小圆孔改为三角形小孔，则像的形状____((改变//不变)。

(3)该同学发现蜡烛和小孔的位置固定后，像离小孔越远，像就越大。他测出了不同距离时像的高度，并将实验结果填在了表格中，根据表中的数据可以得到的结论是：蜡烛和小孔的位置固定后，像的高度 h 与像到小孔的距离 s 成_____ (选填“正比”或“反比”)。

像的高度 h/cm	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
像到小孔的距离 s/cm	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0

(4)实验中使用的蜡烛高 10 cm ，蜡烛离小孔 20 cm ，蜡烛的像到小孔距离 2.0 cm 时，蜡烛的像高 1.0 cm 。该同学知道树阴下的圆形光斑就是太阳通过树叶间的小孔在地面上成的像，他测出了某一个光斑的直径为 1.4 cm ，光斑到小孔的距离为 1.5 m ，从书上查到太阳到地球的距离为 $1.5 \times 10^{11}\text{ m}$ ，由此可以估算太阳的直径为_____。

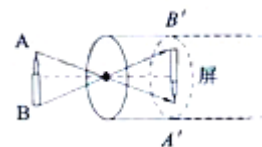
【答案】



(2)上；变大；不变；(3)正比。(4) $1.4 \times 10^9\text{ m}$ 。

【解析】

解：(1)根据光在同一均匀介质中沿直线传播的特点，依次找出 A' 和 B' 点，然后将这两个点连线，就是 AB 所成的像，如图所示：



(2)小孔成像，成的是倒立的实像，实验过程中蜡烛燃烧不断缩短，导致光屏上烛焰的像向上移动，若将蜡烛靠近小孔成像仪一些，烛焰的像将变大；若只将小圆孔改为三角形小孔，则像的形状不变；

(3)由表格上的数据可知，像的高度随像到小孔距离的增大而增大，求出像的高度和像到小孔距离的比值，可以发现比值是一个定值。所以像的高度 h 与像到小孔的距离 s 成正比。

(4)光斑的直径与光斑到小孔的距离的比值是一个定值。根据光线传播的可逆性可知：太阳直径和太阳与小孔之间的距离的比值是一个定值，且和光斑的直径与光斑到小孔的距离的比值相等。

$$\text{太阳的直径: } d = \frac{1.4\text{ cm}}{1.5\text{ m}} \times 1.5 \times 10^{11}\text{ m} = 1.4 \times 10^{11}\text{ cm} = 1.4 \times 10^9\text{ m}.$$

故答案为：(1)如图所示；(2)上；变大；不变；(3)正比。(4) $1.4 \times 10^9\text{ m}$ 。

54. 阅读下列短文，回答问题。

白光LED灯目前，常用的白光LED以蓝光LED为芯片，其上涂有黄色荧光粉。通电后，LED芯片发出蓝光，其中一部分照射到荧光粉上，荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，该黄光与另一部分蓝光混合射出，人眼便感觉到白光。生活中常用的白光LED灯是将多个白光LED连接而成的。

实验表明，白光LED的发光强度与其通过电流的占空比成正比。通常通过LED的电流随时间变化的规律如图1所示，电流的占空比 $D = t_0/T$ 。在电流周期 T 小于人眼视觉暂留时间(约0.1s)的情形下，人眼便感觉不到灯的闪烁。

人眼对亮度的感觉(即“视觉亮度”)与LED发光强度变化并不一致。当光强度均匀增大时，视觉亮度并非均匀增加。弱光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加多于一倍；强光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加不足一倍。生活中，白光LED调光台灯的电流设置了恰当的占空比变化规律，使视觉亮度均匀变化。

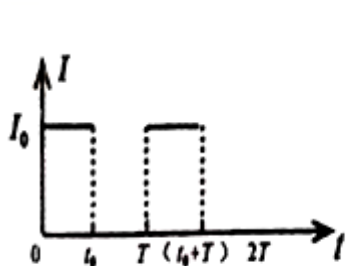


图 1

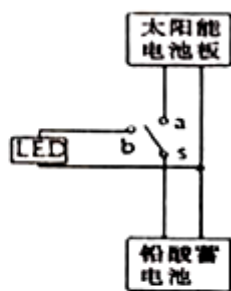


图 2

(1)文中所述白光LED发出的两种色光_____

- A.均由荧光粉产生
- B.均由LED芯片产生
- C.波长短的由LED芯片产生，波长长的由荧光粉产生
- D.波长短的由荧光粉产生，波长长的由LED芯片产生

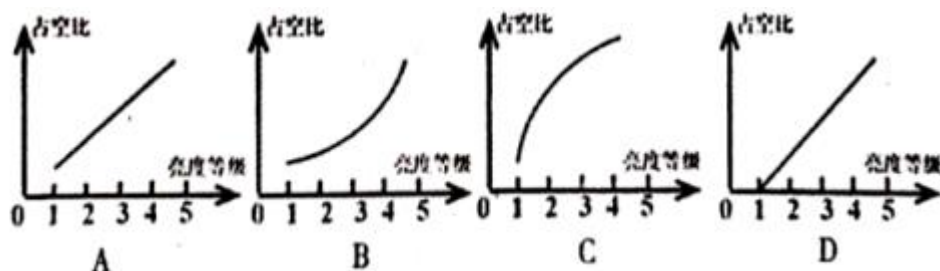
(2)白光LED灯通入图中所示电流时，在 $0 \sim 2T$ 时间内，不发光的时间段为_____和 $(t_0 + T) \sim 2T$ 。

(3)下列是四种电流的 t_0 和 T 值，它们的电流 I_0 均相同。分别用它们对同一白光LED灯供电其中人眼感觉不到闪烁，且发光强度最大的是_____。

- A. $t_0 = 1.8s$, $T = 2s$
- B. $t_0 = 0.8s$, $T = 1.0s$
- C. $t_0 = 0.05s$, $T = 0.1s$

$$D \cdot t_0 = 0.02s, T = 0.03s$$

(4)某白光LED调光台灯共有5级亮度，要使人眼对1~5级的“视觉亮度”均匀增大，下列图象中电流的空比设置符合要求的是_____。



(5)如果将白光LED灯组装在路灯上，示意图如图2所示。白天，太阳能电池板将太阳能转化为电能，给蓄电池充电时转化为_____能；晚上时控制开关S与_____ (选填“a”或“b”)触点接触点亮LED发光二极管。

【答案】C $t_0 \sim T$ D B 化学 b

【解析】解：

(1)通电后，LED芯片发出蓝光，其中一部分照射到荧光粉上，荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，蓝光由LED芯片发出，荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，故AB都错误；荧光粉发出波长比蓝光长的黄光，蓝光波长短，黄光波长长，故C正确，D错误；

(2)由图象知， $t_0 \sim T$ 和 $t_0 + T \sim 2T$ 时间段，电流为零，灯泡不发光；

(3)在电流周期T小于人眼视觉暂留时间(约0.1s)的情形下，人眼便感觉不到灯的闪烁；

A. $T = 2s > 0.1s$ ，人眼会感到灯闪烁，故A错误；

B. $T = 1.0s > 0.1s$ ，人眼会感到灯闪烁，故B错误；

CD. $T_C = 0.1s = 0.1s$ ，人眼不会感到灯闪烁， $T_D = 0.03s < 0.1s$ ，人眼不会感到灯闪烁，

$T_C = 0.1s$ 时，电流占空比： $D_C = \frac{t_0}{T} = \frac{t_0}{0.1s}$ ，

$T_D = 0.03s$ 时，电流占空比： $D_D = \frac{t_0}{0.3s}$ ，

因为电流相等， $D_C < D_D$ ，

因为白光LED的发光强度与其通过电流的占空比成正比，

所以当 $T_D = 0.03s$ ，灯的发光强度最强，

故C错误，D正确；

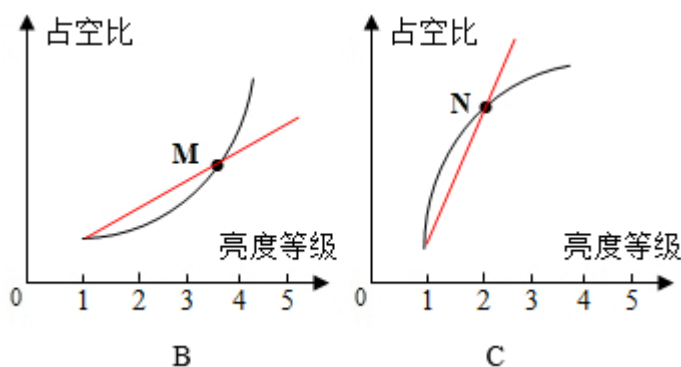
(4)A、白光LED的发光强度与其通过电流的占空比成正比，但是发光强度和视觉亮度不成正比，所以电流占空比和视觉亮度不成正比，如图是正比函数，故A错误；

BC、根据 $D = \frac{t_0}{t}$ ，在电流周期一定时，电流越大电流占空比越大，发光越强，所以可以认为

M 点和 N 点下方都是弱光， M 点和 N 点上方都是强光，

如图 B ， M 点以下是弱光，电流占空比增大，光强增大，光强增大一倍，视觉亮度的增加大于一倍； M 点以上是强光，强光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加小于一倍，图象和题意相符，故 B 正确；

如图， N 点以下是弱光，光强增大一倍，视觉亮度的增加大于一倍； M 点以上是强光，强光时，光强增大一倍，视觉亮度的增加小于一倍，图象不符合要求，故 C 错误；



D 、因为白光 LED 调光台灯共有5级亮度，当1级亮度时，电流不能为零，电流占空比不能为零，故 D 错误；

(5)太阳能电池板给蓄电池充电的过程中，消耗了电能，将电能转化为蓄电池的化学能储存在电池中；

当开关与 a 点接触时， LED 灯断路，不工作；当开关与 b 点接触时， LED 灯才接入电路正常工作。

故答案为：((1) C ；(2) $t_0 \sim T$ ；(3) D ；(4) B ；(5)化学、 b 。

未来参加提招的家长，可以加入交流群

群聊：昆震提招交流群2027



如果二维码过期，请添加 17751295132 邓老师添加

QQ 群：564965872