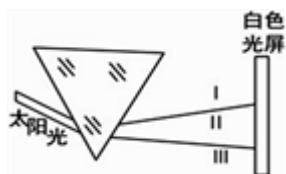


初二物理提招光学实验专题 3

1. 小红在学习了光学的相关知识后，在暗室进行了一些实验探究.



(1) 实验一：让一细束太阳光照射三棱镜，射出的光射到竖直放置的白屏上. 如图所示，白屏II区上出现了彩色光带，这是光的_____现象. 将灵敏温度计放在_____（选填“I”或“III”）区，温度计示数会明显升高，是因为_____；

(2) 实验二：将一束蓝光照在穿白上衣、红裙子的洋娃娃身上，小红看到了洋娃娃上衣呈_____色，裙子呈_____色；

(3) 实验三：通过学习，小红知道红、_____、蓝是光的三原色，它们自身_____（选填“能”或“不能”）由其它色光混合而成. 她将亮度相等的这三种色光叠加在一起，看到了_____光.

2. “关爱生命，安全出行，争当安全模范公民”的教育活动，在全国各地轰轰烈烈地展开. “红灯停，绿灯行”是公民的基本素质. 交通信号灯用红、绿灯，而不用蓝色、紫色等其它颜色的灯. 对此，小明、小华、小宇三位同学展开讨论：

①小明说：人的眼睛对红色光、绿色光比较敏感. 用红绿灯作为交通指挥灯，容易引起视觉反应，可以提高人们的警惕性，减少交通事故的发生.

②小华说：红光穿透能力比蓝色、紫色等其它的色光强，很远处就能看到；人的眼睛对绿色光敏感.

③小宇说：红绿灯作为交通指挥灯，是国际通用的，并不具有科学依据.

(1) 雾天，小明、小华和小宇一起在远处观看路口的红绿灯，收集有关“红色光穿透能力强”的证据. 小明和小宇看到红灯亮时，小华却认为红灯不亮. 此事实说明红色光引起的视觉效果与_____有关；三位同学向路口的红灯走近，都感到红色光强度逐渐增强，表明色光的穿透能力与_____有关. 影响色光穿透能力的因素还有_____（至少答出一条）.

(2) 依据你的生活体验，并结合学过的物理知识，对小宇的说法作出评价：_____.

(3) 红绿色盲的人不能分辨红绿灯颜色的变换. 请你描述现行交通信号灯是如何让色盲的行人做到“红灯停、绿灯行”的或提出一条合理化建议. _____（回答一条即可）.

3. 在“探究光的反射规律”实验中，实验装置如图所示，把一个可绕 ON 折转的白色硬纸板竖直放置在水平的平面镜 M 上，使一束光紧贴硬纸板射向镜面的 O 点，在硬纸板上便可描出入射光线和反射光线。

(1) 当光束_____射向镜面时，反射光线与入射光线重合；当入射光线从与反射光线重合的位置逆时针偏转一定角度时，反射光_____（选填“不”“顺时针”或“逆时针”）偏转；

(2) 为了探究反射角与入射角的大小关系，小明让光束与 ON 成 30° 角射向 O 点，测得反射光线与 ON 的夹角为_____，记录数据，他下一步操作应是_____；

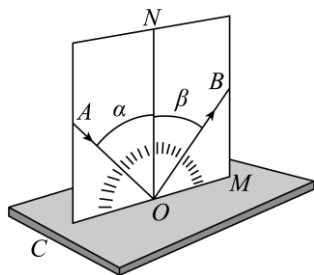
(3) 在图中，若将纸板（连同入射光线）绕 CM 向后倾斜，此时反射光线_____；

A. 仍在纸板上呈现

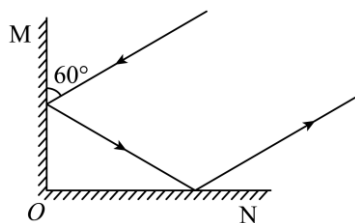
B. 被纸板挡住

C. 在纸板前方

(4) 使一束光紧贴着白色硬纸板的 AO 面射向镜面的 O 点，以 ON 为轴线，将硬纸板的 OB 面绕 ON 缓慢地向后折转，在白色硬纸板上_____（选填“能”或“不能”）观察到反射光线，此时反射光线的位置_____（选填“发生”或“不发生”）变化；此现象说明：_____。



4. 张明是一个爱动脑筋的孩子，他听老师说有一种角反射器是根据光的反射原理用平面镜制成的，它具有非常优良的回光特性。对于在空间中一定范围内的入射光线（无论入射方向如何），经平面镜反射后，出射光线总是与入射光线平行。张明根据老师的描述，找来平面镜想自制一个角反射器：



（1）首先，张明将两块平面镜垂直安装如图所示，将一束光与镜面 M 成 60° 角入射最后经平面镜 N 反射出去的光果然与镜面 M 上的入射光平行，此时镜面 N 上的反射角是 _____ 度，生活中的 _____ 就用到了这一原理。

（2）张明在实验过程中，发现自己做出来的反射器好像不满足老师所说的“对于在空间中一定范围内的入射光线（无论入射方向如何），经平面镜反射后，出射光线总是与入射光线平行。”于是，他重新尝试，按照如图所示保持入射光线的方向不变，反射器绕 O 点向顺时针方向转动了 20° ，那么经过反射器两次反射的出射光线将转过 _____ 度角。

（3）通过一番探索还是未能设计出老师所描述的角反射器，张明只有去请教老师，老师告诉他角反射器是由三块平面镜组装成的，那么，要满足对于在空间中一定范围内的入射光线（无论入射方向如何）经平面镜反射后，“出射光线总是与入射光线平行。”这一要求，三块平面镜应该如何组装_____？

5. 2019 年 12 月 26 日午间，同学们发现学校树荫下太阳的光斑变成了如图甲所示的形状。



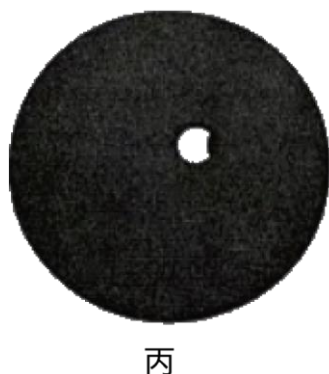
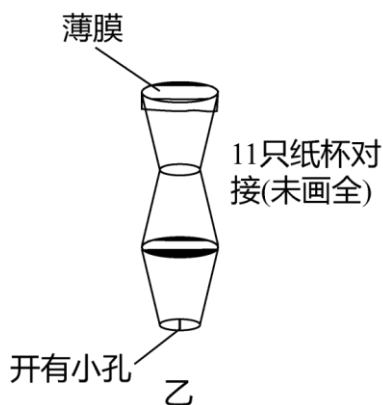
甲

(1) 该现象是由于_____；

- A. 月亮遮挡了太阳射向地球的部分光线
- B. 地球遮挡了太阳射向月亮的部分光线
- C. A、B 两种情况均有可能

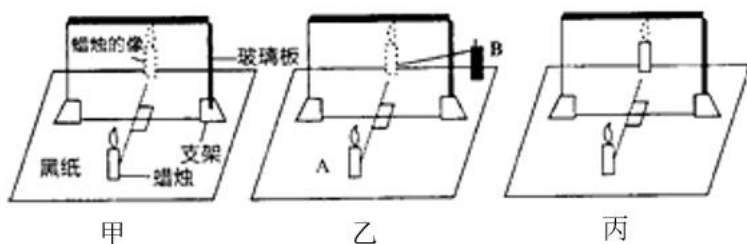
(2) 小明想利用此次机会估测太阳直径 D 。他将 11 个相同的一次性纸杯对接起来，并将中间打通，前部戳一个小孔，尾部用半透明塑料薄膜套封住作为观察屏，制作了一个观察装置（如图乙），将带小孔的一端正对着太阳方向，拍下此时观察屏的图片（如图丙）。以下有关数据可供选择使用：月球与地球之间的距离 $a = 3.8 \times 10^8 \text{ m}$ ；地球与太阳之间的距离 $b = 1.5 \times 10^{11} \text{ m}$ ；杯口直径 $d = 76 \text{ mm}$ ；从小孔到观察屏的距离 $L = 1.0 \text{ m}$ 。

- ① 在此实验中还需测量的物理量是_____；
- ② 测量结果的表达式 $D = \underline{\hspace{2cm}}$ （用已知量和测量量表示）；
- ③ 请你完成测量，求出测量值为 $D = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$ ；（用科学记数法表示，结果保留三位数字）
- ④ 若要使得观察屏上的光斑更大更亮一些以便于测量，可将上述观察装置做怎样的改进？答：_____；
- ⑤ 若要估测月亮的直径，需要补充的测量任务是_____。



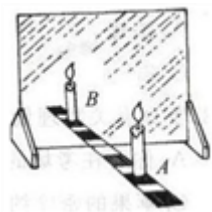
丙

6. 如图所示，是小明在“探究平面镜成像的特点”的活动中所选用的器材和活动过程。



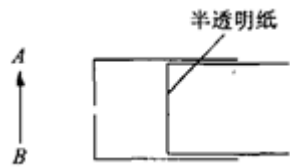
- (1) 在探究活动中为便于观察，该实验最好在_____（选填“较明亮”或“较黑暗”）环境中进行。
- (2) 小明在玻璃板的前面放一支点燃的蜡烛 A，还要在玻璃板的后面放一支没有点燃的蜡烛 B，对蜡烛 A 和 B 的要求是_____，这是为了_____。这种确定像与物大小的方法是_____。（选填“控制变量法”或“等效替代法”）
- (3) 在寻找蜡烛像的位置时，眼睛应该在蜡烛_____（填“A”或“B”）这一侧观察，如果小明无论怎样调节后面的蜡烛，都不能与蜡烛的像重合，请你推测可能的原因是_____。
- (4) 小明用跳棋代替点燃的蜡烛进行实验，但看不清跳棋的像，请你帮想个办法看清跳棋的像：_____。
- (5) 实验时在玻璃板前面放置一支点燃的蜡烛，再拿没有点燃的相同蜡烛在玻璃板后面移动，直到跟前面那支蜡烛的像_____，若用光屏替换玻璃板后面的蜡烛，在玻璃板后面观察光屏，_____观察到玻璃板前点燃蜡烛的像（选填“能”、“不能”）。说明平面镜成的是_____（选填“虚”或“实”）像。
- (6) 在实验中用平板玻璃代替平面镜，主要是利用玻璃透明的特点，便于_____；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。
- (7) 为了让右座的同学也能够看清蜡烛的像，小明只将玻璃板向右平移，则蜡烛像的位置_____（选填“向右移动”、“向左运动”或“不变”）。
- (8) 实验中，看到点燃的蜡烛通过玻璃板成两个像，其中距离观察者较远的像较_____（填“亮”或“暗”）。远处的像是来自蜡烛的入射光经过玻璃板_____（只有一个选项正确，将正确选项的字母填在横线上）。
 - A. 一次反射、一次折射形成的
 - B. 两次反射、一次折射形成的
 - C. 一次反射、两次折射形成的
 - D. 两次反射、两次折射形成的

7. 如图是小红“探究平面镜成像特点”的情景：小红的实验装置是：竖立的透明玻璃板下方放一把直尺，直尺与玻璃板垂直；两支相同的蜡烛 A、B 竖立于玻璃板两侧的直尺上，以 A 蜡烛为成像物体。



- (1) 小红选择玻璃板代替镜子进行实验的目的是_____。
- (2) 所用刻度尺的作用是便于比较像与物_____关系。
- (3) 选取两段完全相同的蜡烛是为了比较像与物的_____关系。
- (4) 为便于观察，该实验最好在_____环境中进行（选填“较明亮”或“较黑暗”）；此外，采用透明玻璃板代替平面镜，虽然成像不如平面镜清晰，但却能在观察到 A 蜡烛像的同时，也能观察到_____，巧妙地解决了确定像的位置和大小的问题。
- (5) 点燃 A 蜡烛，小心地移动 B 蜡烛，直到与 A 蜡烛的像_____为止，这时发现像与物的大小_____；进一步观察 A、B 两支蜡烛在直尺上的位置发现，像和物的连线与玻璃板_____，像和物到玻璃板的距离_____。
- (6) 移去后面的蜡烛 B，并在其所在位置上放一光屏，则光屏上_____接收到蜡烛烛焰的像（填“能”或“不能”）。所以平面镜所成的像是_____像（填“虚”或“实”）。
- (7) 小红将蜡烛逐渐远离玻璃板时，它的像_____（填“变大”、“变小”或“不变”）。
- (8) 为证实上述有关成像特点是否可靠，你认为应采取下列哪一项操作？（ ）
- A. 保持 A、B 两支蜡烛的位置不变，多次改变玻璃板的位置进行观察
- B. 保持玻璃板位置不变，多次改变 A 蜡烛的位置，进行与上述（2）相同的操作

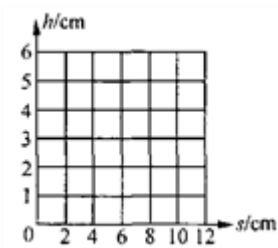
8. 小明同学根据课本中的“试一试”，用易拉罐做小孔成像实验.



- (1)请在图中作出蜡烛 AB 的像 A'B'_____.
- (2)小明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，填在表格中：

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

请你根据表中的数据在下图坐标中画出 h 与 s 的关系图像：_____



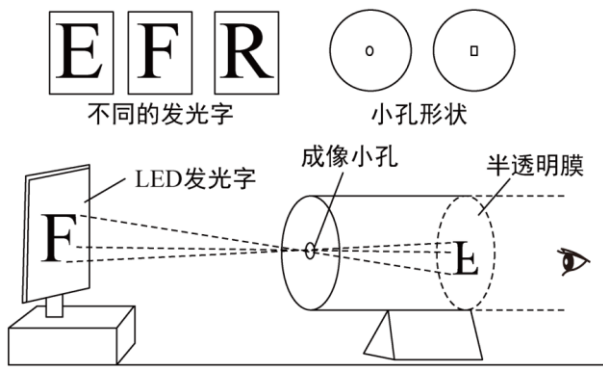
- (3)从图像中可以看出 h 与 s 的关系为：_____.

9. 新思维科技社团的同学们学完光学中小孔成像知识后，提出一个问题，小孔在光屏上所成像的形状与什么因素有关，同学们经过讨论后提出以下猜想：

猜想一：像的形状可能与物体形状有关；

猜想二：像的形状可能与小孔的形状有关。

同学们在辅导老师的帮助下制作了“E”、“F”和“R”形状的 LED 发光字来充当物体，做成两个小孔形状不同的纸筒，纸筒另一端绷装半透明膜，做好装置后同学们进行实验探究.



(1)物理上将“F”、“E”和“R”形状的 LED 发光的字称为_____，射出的光在同种均匀介质中沿_____传播；为了便于观察，该实验最好在_____（选填 “较明亮”或 “较黑暗”）的环境中进行。

(2)同学们将“F”发光字固定好后，先用小圆孔纸筒进行实验，同学们在半透明膜上观察到倒立的“F”，如图所示，小孔成像中所成的像能呈现在半透明膜上，说明所成的像是_____（选填实像或虚像），同学们将实验结果记录在设计好的表格后，再换用小方孔纸筒进行实验，并观察记录。

(3)同学们再换用“E”和“R”形状发光字，分别按照实验（2）进行实验，将观察到的结果记录在表中。

实验次数	发光字	小孔形状	像的形状		半透明膜上是否呈现
1	F	圆形	倒立		呈现
2	F	方形	倒立		呈现
3	E	圆形	倒立		呈现
4	E	方形	倒立		呈现
5	R	圆形	倒立		呈现
6	R	方形	倒立		呈现

(4)通过比较_____，同学们验证了猜想一，得出结论：在小孔形状相同时，小孔所成的像与物体的形状有关。

(5)同学们通过比较 1、2、3、4 和 5、6，得出结论：_____

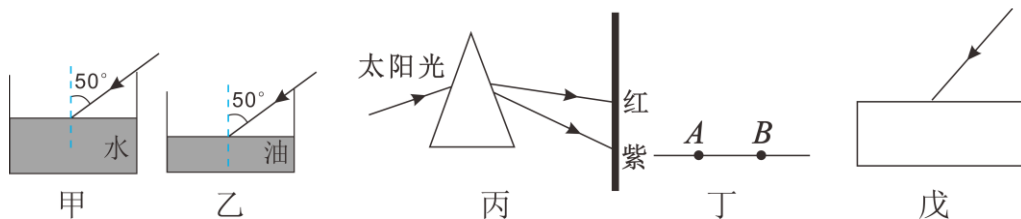
(6) 实验小组在该实验中采用的实验方法是_____。

10. 如图甲所示，在探究光的折射现象时，将一束入射角为 50° 的光斜射入杯内水中，在杯底形成光斑。兴趣小组对实验中光偏折程度产生了兴趣，为了定量反映这种偏折程度，小组成员将“折射角与入射角的比值”定义为“偏折比”。根据所学物理知识和生活经验，他们对影响“偏折比”大小的因素提出以下猜想。

猜想 1：“偏折比”大小可能与液体的深度有关；

猜想 2：“偏折比”大小可能与液体的种类有关；

猜想 3：“偏折比”大小可能与入射光的颜色有关。



(1) 图甲实验中，测得折射角为 35° ，则此时的“偏折比”为_____，向杯中缓慢加水过程中，杯底光斑将向_____（选填“左”或“右”）移动；

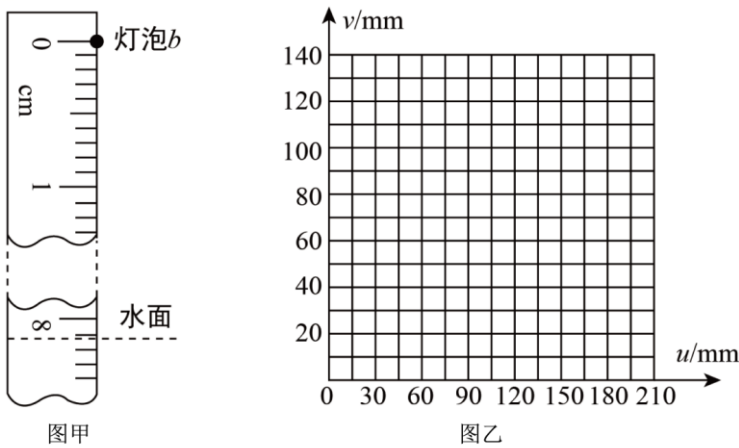
(2) 小组成员认为猜想 1 是错误的，因为_____；

(3) 为了验证猜想 2，小组在乙杯中加油，如图乙，当油的深度小于水的深度，此时杯底光斑的位置恰与图甲中光斑的位置重合，对比可知：在相同条件下，油对光的“偏折比”_____（选填“大于”、“等于”或“小于”）水对光的“偏折比”；

(4) 对于猜想 3，小组准备用图甲装置先后入射红、紫色光束进行探究；请你结合光的色散实验，推测红光的光斑应位于图丁中的_____（选填“A”或“B”）点；

(5) 让一束光斜穿过如图戊所示的玻璃砖，若光在其上表面折射入玻璃砖时的“偏折比”为 0.8，则光在其下表面折射出玻璃砖时的“偏折比”为_____。

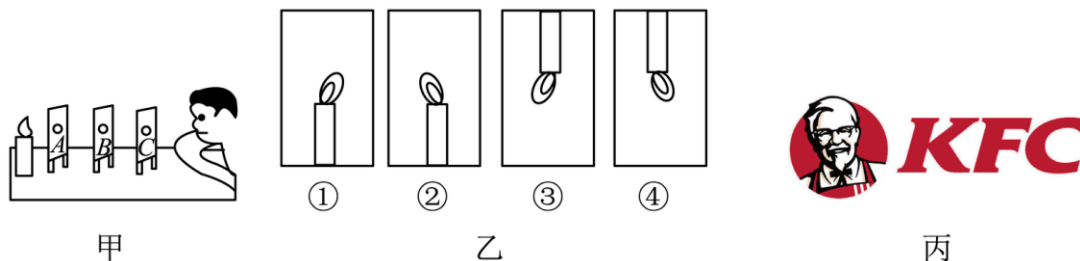
11. 在探究光的折射规律时,从水面上方看水中的物体变浅了.为了确定水中物体所成像的位置,某学习小组进行了如下探究:



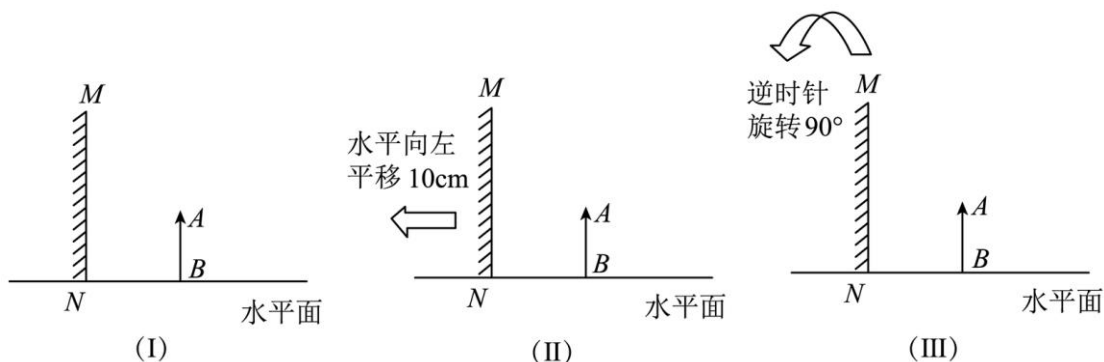
u/mm	30	60	90	120	150	180
v/mm	23	45	67	90	113	134

- A. 把一个小灯泡 a 放在水中某处, 观察灯泡所成像的位置。
- B. 将另一个相同的小灯泡 b 放在水面上方, 调整其位置, 使它的像与灯泡 a 的像重合。
- C. 用刻度尺测量灯泡 b 到水面的距离。
- (1) 测量时, 把刻度尺的零刻度线对准灯泡 b, 水面处对应的刻度如图甲所示, 则灯泡 b 到水面的距离为 _____ cm。
- (2) 灯泡 a 的像到水面的距离与灯泡 b 到水面的距离一定相等, 理由是: _____
- (3) 测量时, 如果直接将刻度尺竖直插入水中, 使看到的零刻度线与灯泡 a 的像重合, 则刻度尺在水面处的示数表示 _____ 。
- (4) 某小组实验时, 每次都从灯泡 a 的正上方观察, 测得灯泡 a 到水面距离 u 和灯泡 a 的像到水面距离 v 的对应关系如上表所示。根据表中数据, 请在图乙坐标中描点作出 v - u 关系图线。
- ()
- 由图线可知, v 与 u 成 _____ (选填“正比”、“反比”)。

12. 某校研究性学习小组同学进行一组光学综合实践活动。

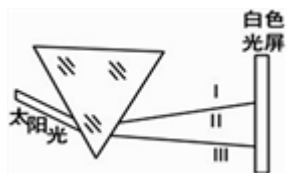


- (1) 如图甲所示，通过三个不透明白板 A、B、C 的小孔去观察烛焰，若要看到烛焰，应满足的条件是 _____，此时从小孔中看见的 _____ (选填“是”或“不是”) 烛焰通过小孔成的像；
- (2) 人眼在图甲所示位置直接看火焰，其形状如图乙所示的①，此时想看烛焰通过小孔成的像，人眼应直接看白板 _____ (选填“A”、“B”或“C”)，所看到的像为图乙中的 _____。(选填序号)
- (3) 如图丙所示，是某餐厅墙上的图片，在图片对面墙上的平面镜中可观察到的字母是 _____。
- (4) 如图丁中的图 (I) 所示，物体 AB 和平面镜 MN 都竖直放置在水平面上，AB 与 MN 之间的水平距离为 20cm。现保持 AB 不动，将 MN 水平向左平移 10cm，如图 (II) 所示，则 AB 的像水平向 _____ (选填“左”或“右”) 平移 _____ cm；这一过程中 AB 的像的大小 _____。(选填“变大”、“变小”或“不变”)。若在图 (I) 的基础上，保持 AB 不动，将 MN 绕 N 点逆时针旋转 90°，如图 (III) 所示，则关于物体 AB 中的点 A 的像 A'，其运动轨迹为 _____ (选填“直线”或“曲线”)，像 A' 到 N 点的距离 _____ (选填“变大”、“变小”或“不变”)。



答案与解析

1. 小红在学习了光学的相关知识后，在暗室进行了一些实验探究。



(1) 实验一：让一细束太阳光照射三棱镜，射出的光射到竖直放置的白屏上。如图所示，白屏Ⅱ区上出现了彩色光带，这是光的_____现象。将灵敏温度计放在_____（选填“Ⅰ”或“Ⅲ”）区，温度计示数会明显升高，是因为_____；

(2) 实验二：将一束蓝光照在穿白上衣、红裙子的洋娃娃身上，小红看到了洋娃娃上衣呈_____色，裙子呈_____色；

(3) 实验三：通过学习，小红知道红、_____、蓝是光的三原色，它们自身_____（选填“能”或“不能”）由其它色光混合而成。她将亮度相等的这三种色光叠加在一起，看到了_____光。

【答案】 色散 Ⅲ 红外线具有热效应 蓝 黑 绿 不能 白

【详解】(1) 实验一：

太阳光经过三棱镜后被分解为七色光的现象，是光的色散现象。

红光的折射较小，紫光的折射较大，所以图中Ⅲ区是红外线，且红外线具有明显的热效应，所以将灵敏温度计放在Ⅲ区，温度计示数会明显升高。

(2) 实验二：

将一束蓝光照在穿白上衣，白上衣能反射所有颜色的光，即白上衣反射蓝光，所以小红看到了洋娃娃上衣呈蓝色；

红裙子只能反射红光，所以蓝光照在红裙子上，洋娃娃身上裙子呈黑色。

(3) 实验三：

光的三原色是红、绿、蓝，它们自身不能由其它色光混合而成，她将亮度相等的这三种色光叠加在一起，看到了白光。

2. “关爱生命，安全出行，争当安全模范公民”的教育活动，在全国各地轰轰烈烈地展开。“红灯停，绿灯行”是公民的基本素质。交通信号灯用红、绿灯，而不用蓝色、紫色等其它颜色的灯。对此，小明、小华、小宇三位同学展开讨论：

①小明说：人的眼睛对红色光、绿色光比较敏感。用红绿灯作为交通指挥灯，容易引起视觉反应，可以提高人们的警惕性，减少交通事故的发生。

②小华说：红光穿透能力比蓝色、紫色等其它的色光强，很远处就能看到；人的眼睛对绿色光敏感。

③小宇说：红绿灯作为交通指挥灯，是国际通用的，并不具有科学依据。

(1) 雾天，小明、小华和小宇一起在远处观看路口的红绿灯，收集有关“红色光穿透能力强”的证据。小明和小宇看到红灯亮时，小华却认为红灯不亮。此事实说明红色光引起的视觉效果与_____有关；三位同学向路口的红灯走近，都感到红色光强度逐渐增强，表明色光的穿透能力与_____有关。影响色光穿透能力的因素还有_____（至少答出一条）。

(2) 依据你的生活体验，并结合学过的物理知识，对小宇的说法作出评价：_____。

(3) 红绿色盲的人不能分辨红绿灯颜色的变换。请你描述现行交通信号灯是如何让色盲的行人做到“红灯停、绿灯行”的或提出一条合理化建议。_____（回答一条即可）。

【答案】 各个不同的人 距离 空气的质量 不正确。红色光穿透能力强，人的眼睛对红色光、绿色光比较敏感 采用灯光图形或者语音提示等方法提醒行人

【详解】(1) 同样的一盏红灯，小明、小华和小宇一起在远处观看，小华却认为红灯不亮。说明红光引起的视觉效果和不同的人有关；

向路口的红灯走近，都感到红色光强度逐渐增强，说明红光的穿透能力和红光传播的距离有关，距离越短，红光的穿透能力越强；

空气中的灰尘等颗粒物越多时，光的穿透能力就越弱，所以影响色光穿透能力的因素还有空气的质量；

(2) 小宇的说法不对，用红绿灯作为交通指挥灯有科学依据，红光的波长更长，不容易被散射，在空气中可以传播得更远，人眼对红光、绿光比较敏感；

(3) 红绿色盲的人不能分辨出红灯和绿灯，可以同时在红灯和绿灯发光的同时加上语音提示，或者将红灯和绿灯用不同的形状制成等。

3. 在“探究光的反射规律”实验中，实验装置如图所示，把一个可绕 ON 折转的白色硬纸板竖直放置在水平的平面镜 M 上，使一束光紧贴硬纸板射向镜面的 O 点，在硬纸板上便可描出入射光线和反射光线。

(1) 当光束_____射向镜面时，反射光线与入射光线重合；当入射光线从与反射光线重合的位置逆时针偏转一定角度时，反射光_____（选填“不”“顺时针”或“逆时针”）偏转；

(2) 为了探究反射角与入射角的大小关系，小明让光束与 ON 成 30° 角射向 O 点，测得反射光线与 ON 的夹角为_____，记录数据，他下一步操作应是_____；

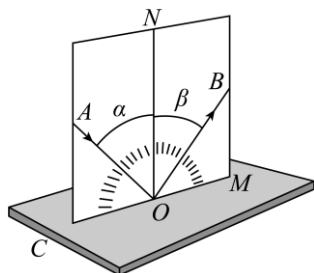
(3) 在图中，若将纸板（连同入射光线）绕 CM 向后倾斜，此时反射光线_____；

A. 仍在纸板上呈现

B. 被纸板挡住

C. 在纸板前方

(4) 使一束光紧贴着白色硬纸板的 AO 面射向镜面的 O 点, 以 ON 为轴线, 将硬纸板的 OB 面绕 ON 缓慢地向后折转, 在白色硬纸板上_____ (选填“能”或“不能”) 观察到反射光线, 此时反射光线的位置_____ (选填“发生”或“不发生”) 变化; 此现象说明: _____。



【答案】 垂直 顺时针 30° 改变入射角的度数, 再多做几次实验 C 不能 不发生 反射光线、入射光线、法线在同一平面内

【详解】(1) [1]当光束垂直射向镜面时, 入射角为 0° , 反射角也为 0° , 光线原路返回, 即反射光线与入射光线重合。

[2]当入射光线从与反射光线重合的位置逆时针偏转一定角度时, 反射光线会与入射光线分居在法线两侧, 所以反射光线顺时针偏转。

(2) [3]让光束与 ON 成 30° 角射向 O 点, 即入射角为 30° , 根据反射角等于入射角可得, 反射光线与 ON 的夹角为 30° 。

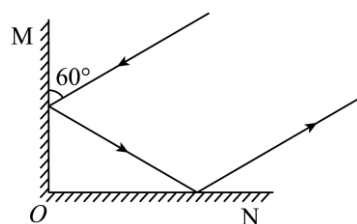
[4]为了让实验具有普遍性, 应该通过多组数据来分析得出结论, 所以记录数据后, 他的下一步操作应是: 改变入射角的度数, 再多做几次实验。

(3) [5]若将纸板 (连同入射光线) 绕 CM 向后倾斜, 而法线始终垂直于平面镜, 则反射光线、入射光线、法线所在的平面也垂直于平面镜, 所以可知反射光线在纸板前方。

故选 C。

(4) [6][7][8]使一束光紧贴着白色硬纸板的 AO 面射向镜面的 O 点, 以 ON 为轴线, 将硬纸板的 OB 面绕 ON 缓慢地向后折转, 在白纸硬纸板上不能观察到反射光线, 但此时反射光线的位置并不发生变化, 仍有原来的位置; 此现象说明: 反射光线、入射光线、法线在同一平面内。

4. 张明是一个爱动脑筋的孩子, 他听老师说有一种角反射器是根据光的反射原理用平面镜制成的, 它具有非常优良的回光特性。对于在空间中一定范围内的入射光线 (无论入射方向如何), 经平面镜反射后, 出射光线总是与入射光线平行。张明根据老师的描述, 找来平面镜想自制一个角反射器:



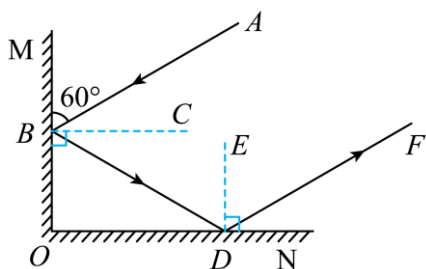
(1) 首先, 张明将两块平面镜垂直安装如图所示, 将一束光与镜面 M 成 60° 角入射最后经平面镜 N 反射出去的光果然与镜面 M 上的入射光平行, 此时镜面 N 上的反射角是 _____ 度, 生活中的 _____ 就用到了这一原理。

(2) 张明在实验过程中, 发现自己做出来的反射器好像不满足老师所说的“对于在空间中一定范围内的入射光线 (无论入射方向如何), 经平面镜反射后, 出射光线总是与入射光线平行。”于是, 他重新尝试, 按照如图所示保持入射光线的方向不变, 反射器绕 O 点向顺时针方向转动了 20° , 那么经过反射器两次反射的出射光线将转过 _____ 度角。

(3) 通过一番探索还是未能设计出老师所描述的角反射器, 张明只有去请教老师, 老师告诉他角反射器是由三块平面镜组装成的, 那么, 要满足对于在空间中一定范围内的入射光线 (无论入射方向如何) 经平面镜反射后, “出射光线总是与入射光线平行。”这一要求, 三块平面镜应该如何组装 _____?

【答案】 60 自行车尾灯 0 三块平面镜相互垂直

【详解】(1) [1] 如图示数:



入射光线 AB 和平面镜 M 的夹角是 60° , 过入射点 B 作出法线 BC , 入射角的度数为

$$\angle ABC = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

根据反射定律得, 反射角的度数为

$$\angle DBC = \angle ABC = 30^\circ$$

所以

$$\angle DBO = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

在 $Rt\triangle BOD$ 中

$$\angle BDO = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

光线 BD 入射到平面镜 N 上, 入射角为

$$\angle BDE = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

根据反射定律得, 反射角为

$$\angle FDE = \angle BDE = 60^\circ$$

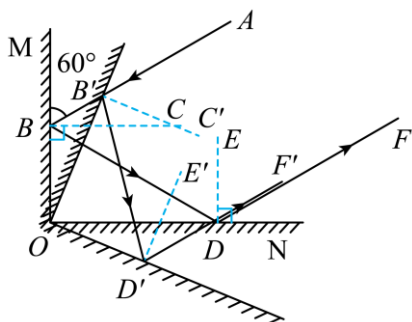
由于

$$\angle ABD + \angle BDF = \angle ABC + \angle DBC + \angle BDE + \angle FDE = 30^\circ + 30^\circ + 60^\circ + 60^\circ = 180^\circ$$

根据数学知识可知，光线 AB 和光线 FD 平行，即 $AB \parallel DF$ 。

[2] 自行车尾灯就是根据汽车灯射出的光线照射到自行车尾灯上，经自行车尾灯两次反射后，按照原来的方向返回，进入司机的眼睛中，让司机知道前面有自行车。

(2) [3] 当两个平面镜垂直时，入射光线经平面镜两次反射后，出射光线和入射光线平行，当反射器转动 20° ，入射光线不动，同理，如加粗的线，入射光线经垂直的平面镜两次反射后，出射光线 $D'F'$ 和原来的入射光线也平行，即 $AB \parallel D'F'$ 。



因为， $AB \parallel DF$ ， $AB \parallel D'F'$ ，所以， $DF \parallel D'F'$ ，并且 DF 与 $D'F'$ 方向相同，所以经过反射器两次反射的出射光线将转过 0 度角。

(3) [4] 由第 (2) 问可知，当两个平面镜垂直时，任何角度的入射光线经两次反射后都能和原来的入射光线平行，如果再找一个平面镜都和这两个平面镜垂直，就能达到在空间中一定范围内的入射光线（无论入射方向如何）经平面镜反射后，“出射光线总是与入射光线平行”，所以三块平面镜相互垂直能达到老师的要求。

5. 2019 年 12 月 26 日午间，同学们发现学校树荫下太阳的光斑变成了如图甲所示的形状。



甲

(1) 该现象是由于_____；

- A. 月亮遮挡了太阳射向地球的部分光线
- B. 地球遮挡了太阳射向月亮的部分光线
- C. A、B 两种情况均有可能

(2) 小明想利用此次机会估测太阳直径 D 。他将 11 个相同的一次性纸杯对接起来，并将中间打通，前部戳一个小孔，尾部用半透明塑料薄膜套封住作为观察屏，制作了一个观察装置（如图乙），将带小孔的一端正对着太阳方向，拍下此时观察屏的图片（如图丙）。以下有关数据可供选择使用：月球与地球之间的距离

$a = 3.8 \times 10^8 \text{ m}$; 地球与太阳之间的距离 $b = 1.5 \times 10^{11} \text{ m}$; 杯口直径 $d = 76 \text{ mm}$; 从小孔到观察屏的距离 $L = 1.0 \text{ m}$ 。

- ①在此实验中还需测量的物理量是_____;
- ②测量结果的表达式 $D = \frac{bc}{L}$ (用已知量和测量量表示);
- ③请你完成测量, 求出测量值为 $D = 1.35 \times 10^8 \text{ m}$; (用科学记数法表示, 结果保留三位数字)
- ④若要使得观察屏上的光斑更大更亮一些以便于测量, 可将上述观察装置做怎样的改进? 答: _____;
- ⑤若要估测月亮的直径, 需要补充的测量任务是_____。



【答案】 A 光斑直径 c $\frac{bc}{L}$ 1.35×10^8 (左右) 对接更多的一次性纸杯 等待光斑上的黑斑全部出现时, 测量出黑斑的直径

【详解】(1) [1]树荫下的光斑变成月牙形, 是日食时的小孔成像现象, 那么是月球挡住了部分太阳光, 故 A 选项正确。

(2) ①[2]②[3]在此实验中, 还需要测量的物理量是光斑的直径 c , 据光的直线传播可知, 太阳最边缘发出的光线经小孔后射向光斑的边缘, 据数学中相似三角形特点有

$$\frac{L}{b} = \frac{c}{D}$$

所以太阳的直径

$$D = \frac{bc}{L}$$

③[4]用刻度尺测出光斑的直径约为 0.09 cm , 那么测量得的太阳的直径

$$D = \frac{bc}{L} = \frac{1.5 \times 10^{11} \text{ m} \times 0.09 \times 10^{-2} \text{ m}}{1.0 \text{ m}} = 1.35 \times 10^8 \text{ m}$$

④[5]地球与太阳间的距离 b 、太阳的直径 D 保持不变, 据上面的分析有

$$c = \frac{LD}{b}$$

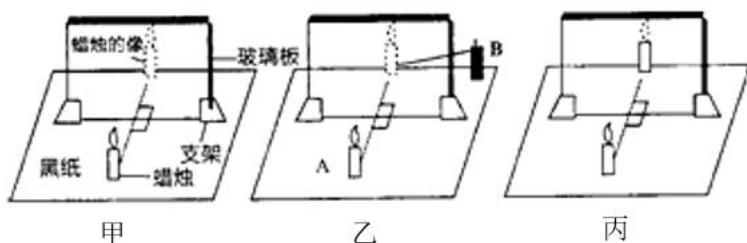
要想让观察屏上的光斑更大更亮, 即让光斑的直径更大, 可增大小孔到观察屏的距离, 那么应对接更多的一次性纸杯。

⑤[6]当月球全把太阳光遮住时, 光斑便变成了黑斑, 这个黑斑便是月球的影子。此时测出黑斑的直径为 R , 友果, 专注昆震提招培训。17751295132

而据题意知，月球与地球间距离、小孔与观察屏的距离，再根据光的直线传播及相似三角形的特点可求出月亮的直径为

$$\frac{aR}{L}$$

6. 如图所示，是小明在“探究平面镜成像的特点”的活动中所选用的器材和活动过程。



- (1) 在探究活动中为便于观察，该实验最好在_____（选填“较明亮”或“较黑暗”）环境中进行。
- (2) 小明在玻璃板的前面放一支点燃的蜡烛 A，还要在玻璃板的后面放一支没有点燃的蜡烛 B，对蜡烛 A 和 B 的要求是_____，这是为了_____。这种确定像与物大小的方法是_____。（选填“控制变量法”或“等效替代法”）
- (3) 在寻找蜡烛像的位置时，眼睛应该在蜡烛_____（填“A”或“B”）这一侧观察，如果小明无论怎样调节后面的蜡烛，都不能与蜡烛的像重合，请你推测可能的原因是_____。
- (4) 小明用跳棋代替点燃的蜡烛进行实验，但看不清跳棋的像，请你帮想个办法看清跳棋的像：_____。
- (5) 实验时在玻璃板前面放置一支点燃的蜡烛，再拿没有点燃的相同蜡烛在玻璃板后面移动，直到跟前面那支蜡烛的像_____，若用光屏替换玻璃板后面的蜡烛，在玻璃板后面观察光屏，_____观察到玻璃板前点燃蜡烛的像（选填“能”、“不能”）。说明平面镜成的是_____（选填“虚”或“实”）像。
- (6) 在实验中用平板玻璃代替平面镜，主要是利用玻璃透明的特点，便于_____；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。
- (7) 为了让右座的同学也能够看清蜡烛的像，小明只将玻璃板向右平移，则蜡烛像的位置_____（选填“向右移动”、“向左运动”或“不变”）。
- (8) 实验中，看到点燃的蜡烛通过玻璃板成两个像，其中距离观察者较远的像较_____（填“亮”或“暗”）。远处的像是来自蜡烛的入射光经过玻璃板_____（只有一个选项正确，将正确选项的字母填在横线上）。
 - A. 一次反射、一次折射形成的
 - B. 两次反射、一次折射形成的
 - C. 一次反射、两次折射形成的
 - D. 两次反射、两次折射形成的

【答案】 较黑暗 大小相同 比较物与像的大小 等效替代法 A 玻璃板与水平面不垂直，

成的像不在水平位置 用手电筒照亮跳棋 重合 不能 虚 确定像的位置 2 不变 暗 C

【详解】(1)[1]该实验最好在较黑暗环境中进行，这样蜡烛的像才会比较清晰；

(2)[2][3][4]对蜡烛 A 和 B 的要求是大小相同，这是为了比较物与像的大小，通过比较像与蜡烛 B 的大小，从而比较像与蜡烛 A 的大小；这种确定像与物大小的方法是等效替代法；

(3)[5][6]在寻找蜡烛像的位置时，眼睛应该在蜡烛 A 这一侧观察，这样才能看到蜡烛 A 的像；如果小明无论怎样调节后面的蜡烛，都不能与蜡烛的像重合，这种情况可能是玻璃板与水平面不垂直，成的像不在水平位置；

(4)[7]用手电筒照亮跳棋，这样跳棋反射的光更多，所成的像更明显；

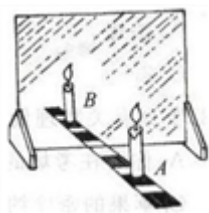
(5)[8][9][10]实验时在玻璃板前面放置一支点燃的蜡烛，再拿没有点燃的相同蜡烛在玻璃板后面移动，直到跟前面那支蜡烛的像重合；若用光屏替换玻璃板后面的蜡烛，在玻璃板后面观察光屏，不能观察到玻璃板前点燃蜡烛的像；说明平面镜成的是虚像；

(6)[11][12]在实验中用平板玻璃代替平面镜，主要是利用玻璃透明的特点，可以看到玻璃后面的蜡烛，便于确定像的位置，对比蜡烛 A 的像与蜡烛 B 的大小；应选择 2mm 厚的玻璃板做实验，这是因为比较厚的玻璃板会出现明显的两个像，影响实验效果；

(7)[13]小明只将玻璃板向右平移，则蜡烛像的位置不变，这是因为根据平面镜成像规律，物体的位置不变，那么所成的像位置也不变；

(8)[14][15]实验中，看到点燃的蜡烛通过玻璃板成两个像，其中距离观察者较远的像较暗，这是因为入射光线在玻璃板第一个面发生反射和折射时，光线强度就已减弱，折射光线又作为入射光线在第二个面发生反射和折射时，光线强度又减弱了，此时第二个反射光线在第一个面又作为入射光线发生反射和折射，这个折射光线所成的虚像距离观察者较远，同时光线强度比较弱，所以像较暗；由上述可知，远处的像是来自蜡烛的入射光经过玻璃板一次折射、然后一次反射，最后一次折射形成的，所以说远处的像是来自蜡烛的入射光经过玻璃板一次反射、两次折射形成的，故选 C。

7. 如图是小红“探究平面镜成像特点”的情景：小红的实验装置是：竖立的透明玻璃板下方放一把直尺，直尺与玻璃板垂直；两支相同的蜡烛 A、B 竖立于玻璃板两侧的直尺上，以 A 蜡烛为成像物体。



(1) 小红选择玻璃板代替镜子进行实验的目的是_____。

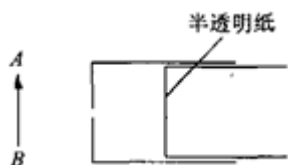
- (2) 所用刻度尺的作用是便于比较像与物_____关系。
- (3) 选取两段完全相同的蜡烛是为了比较像与物的_____关系。
- (4) 为便于观察，该实验最好在_____环境中进行（选填“较明亮”或“较黑暗”）；此外，采用透明玻璃板代替平面镜，虽然成像不如平面镜清晰，但却能在观察到 A 蜡烛像的同时，也能观察到_____，巧妙地解决了确定像的位置和大小的问题。
- (5) 点燃 A 蜡烛，小心地移动 B 蜡烛，直到与 A 蜡烛的像_____为止，这时发现像与物的大小_____；进一步观察 A、B 两支蜡烛在直尺上的位置发现，像和物的连线与玻璃板_____，像和物到玻璃板的距离_____。
- (6) 移去后面的蜡烛 B，并在其所在位置上放一光屏，则光屏上_____接收到蜡烛烛焰的像（填“能”或“不能”）。所以平面镜所成的像是_____像（填“虚”或“实”）。
- (7) 小红将蜡烛逐渐远离玻璃板时，它的像_____（填“变大”、“变小”或“不变”）。
- (8) 为证实上述有关成像特点是否可靠，你认为应采取下列哪一项操作？（ ）
- A. 保持 A、B 两支蜡烛的位置不变，多次改变玻璃板的位置进行观察
- B. 保持玻璃板位置不变，多次改变 A 蜡烛的位置，进行与上述（2）相同的操作

【答案】 便于确定像的位置 到平面镜的距离的 大小 较黑暗 玻璃板后面的蜡烛 重合 相等 垂直 相等 不能 虚 不变 B

【详解】(1)实验过程中，用透明的玻璃板代替平面镜，在物体一侧，既能看到蜡烛 A 的像，也能看到代替蜡烛 A 的蜡烛 B，当蜡烛 A 的像和蜡烛 B 重合时，便于确定像的位置，从而便于比较物像大小。(2)在实验中用到刻度尺，是来测量像到镜的距离和物到镜的距离，从而得出二者的关系。(3)两只蜡烛大小相同，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，所以两只蜡烛等长是为了比较像与物大小关系用的。(4)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。采用透明玻璃板代替平面镜，虽然成像不如平面镜清晰，但却能在观察到 A 蜡烛像的同时，也能观察到玻璃板后面的蜡烛，巧妙地解决了确定像的位置和大小的问题。(5)点燃 A 蜡烛，小心地移动 B 蜡烛，直到与 A 蜡烛的像重合为止，这时发现像与物的大小相等；进一步观察 A、B 两支蜡烛在直尺上的位置发现，像和物的连线与玻璃板垂直，像和物到玻璃板的距离相等。(6)因为光屏只能接收实像，不能接收虚像，因此移走后面的蜡烛 B，光屏不能接收到蜡烛 A 的烛焰的像，所以平面镜成的像是虚像。(7)小红将蜡烛逐渐远离玻璃板时，它的像大小不变。(8)一次实验不具备代表性，应采取同样的实验方案多做几次，避免实验现象的偶然性，才能保证结论的正确。所以应采取 B 操作。

点睛：探究平面镜成像实验时，成像物体和环境的对比度越大，并且物体越亮，物体成像越清晰。

8. 小明同学根据课本中的“试一试”，用易拉罐做小孔成像实验。

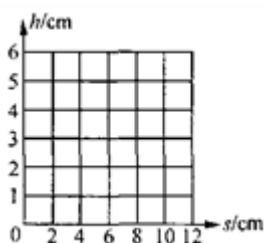


(1)请在图中作出蜡烛 AB 的像 A'B'_____.

(2)小明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，填在表格中：

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

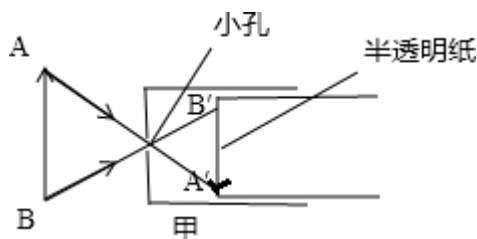
请你根据表中的数据在下图坐标中画出 h 与 s 的关系图像：_____



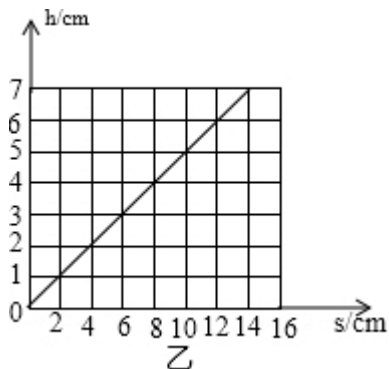
(3)从图像中可以看出 h 与 s 的关系为：_____.

【答案】 见解析所示 见解析所示 h 与 s 成正比

【详解】(1)根据光的直线传播,分别做出由 A、B 两点在透明纸上的像,从而得出 AB 的像,如图所示:



(2)根据表格中数据描点,并用平滑的曲线连接起来,如图:



(3)从图象中看出; h 随 s 的变大而变大,且增大的倍数相同,即 h 与 s 成正比关系;

因此, 本题正确答案是:(1). 见解析所示 (2). 见解析所示 (3). h 与 s 成正比

【的距离】(1)小孔成像是光的直线传播现象;物体上部的光线通过小孔后,射到了光屏的下部;物体下部的光

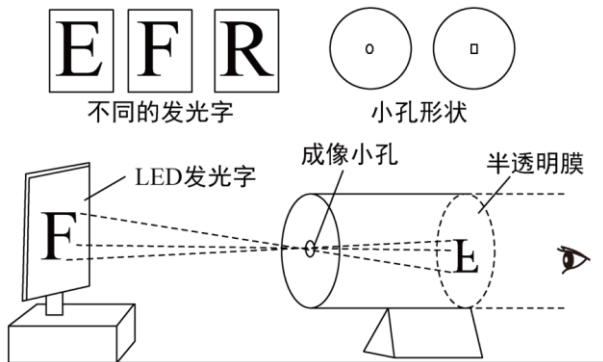
线通过小孔后,射到了光屏的上部,因此通过小孔后所成的像是倒立的像.

- (2)找出表格中的数据在坐标纸中的对应点,然后连接成平滑的曲线;
- (3)可以看出,当像离小孔越远,像的大小是变大的.

9. 新思维科技社团的同学们学完光学中小孔成像知识后,提出一个问题,小孔在光屏上所成像的形状与什么因素有关,同学们经过讨论后提出以下猜想:

- 猜想一: 像的形状可能与物体形状有关;
- 猜想二: 像的形状可能与小孔的形状有关。

同学们在辅导老师的帮助下制作了“E”、“F”和“R”形状的 LED 发光字来充当物体, 做成两个小孔形状不同的纸筒, 纸筒另一端绷装半透明膜, 做好装置后同学们进行实验探究.



- (1)物理上将“F”、“E”和“R”形状的 LED 发光的字称为_____,射出的光在同种均匀介质中沿_____传播; 为了便于观察, 该实验最好在_____ (选填 “较明亮”或 “较黑暗”) 的环境中进行。
- (2) 同学们将“F”发光字固定好后, 先用小圆孔纸筒进行实验, 同学们在半透明膜上观察到倒立的“F”, 如图所示, 小孔成像中所成的像能呈现在半透明膜上, 说明所成的像是_____ (选填实像或虚像), 同学们将实验结果记录在设计好的表格后, 再换用小方孔纸筒进行实验, 并观察记录。
- (3) 同学们再换用“E”和“R”形状发光字, 分别按照实验 (2) 进行实验, 将观察到的结果记录在表中。

实验次数	发光字	小孔形状	像的形状		半透明膜上是否呈现
1	F	圆形	倒立		呈现
2	F	方形	倒立		呈现
3	E	圆形	倒立		呈现
4	E	方形	倒立		呈现
5	R	圆形	倒立		呈现
6	R	方形	倒立		呈现

(4) 通过比较_____, 同学们验证了猜想一, 得出结论: 在小孔形状相同时, 小孔所成的像与物体的形状有关。

(5) 同学们通过比较 1、2, 3、4 和 5、6, 得出结论: _____

(6) 实验小组在该实验中采用的实验方法是_____.

【答案】 光源 直线 较黑暗 实像 1、3、5 (或 2、4、6) 在物体形状相同时, 小孔所成的像与小孔的形状无关 控制变量法

【详解】(1)[1]能自行发光的物体称为光源, LED 发光的字是光源。

[2]光在同种均匀介质中沿直线传播。

[3]为了便于观察, 实验在较黑暗的环境进行, 成的像会比较清晰。

(2)[4]实像是实际光线会聚而成的, 可以成在光屏上, 孔成像中所成的像, 能呈现在半透明膜上, 说明所成的像是实像。

(4)[5]通过比较 1、3、5 (或 2、4、6) 实验数据可知, 小孔形状相同, 物体形状不同, 所成像的形状不同, 说明在小孔形状相同时, 小孔所成的像与物体的形状有关。

(5)[6]通过比较 1、2, 3、4 和 5、6, 实验数据可知, 物体形状相同, 小孔形状不同, 所成像的形状相同, 说明在物体形状相同时, 小孔所成的像与小孔形状无关。

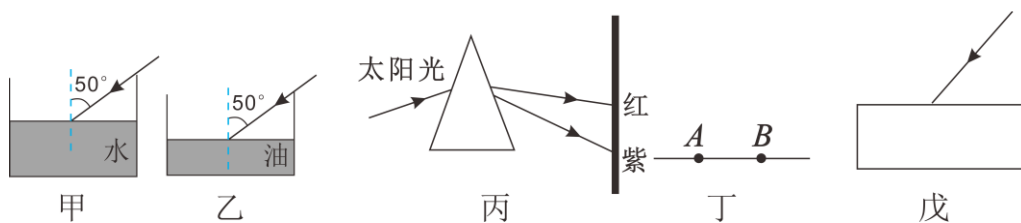
(6)[7]实验小组在该实验中, 有两个变量物体形状和小孔形状, 采用的实验方法是控制变量法。

10. 如图甲所示, 在探究光的折射现象时, 将一束入射角为 50° 的光斜射入杯内水中, 在杯底形成光斑。兴趣小组对实验中光偏折程度产生了兴趣, 为了定量反映这种偏折程度, 小组成员将“折射角与入射角的比值”定义为“偏折比”。根据所学物理知识和生活经验, 他们对影响“偏折比”大小的因素提出以下猜想。

猜想 1: “偏折比”大小可能与液体的深度有关;

猜想 2: “偏折比”大小可能与液体的种类有关;

猜想 3: “偏折比”大小可能与入射光的颜色有关。



(1) 图甲实验中, 测得折射角为 35° , 则此时的“偏折比”为_____, 向杯中缓慢加水过程中, 杯底光斑将向_____ (选填“左”或“右”) 移动;

(2) 小组成员认为猜想 1 是错误的, 因为_____;

(3) 为了验证猜想 2, 小组在乙杯中加油, 如图乙, 当油的深度小于水的深度, 此时杯底光斑的位置恰与

图甲中光斑的位置重合，对比可知：在相同条件下，油对光的“偏折比”_____（选填“大于”、“等于”或“小于”）水对光的“偏折比”；

（4）对于猜想 3，小组准备用图甲装置先后入射红、紫色光束进行探究；请你结合光的色散实验，推测红光的光斑应位于图丁中的_____（选填“A”或“B”）点；

（5）让一束光斜穿过如图戊所示的玻璃砖，若光在其上表面折射入玻璃砖时的“偏折比”为 0.8，则光在其下表面折射出玻璃砖时的“偏折比”为_____。

【答案】 0.7 右 水面上升或下降时，入射角和折射角都不变 小于 A 1.25

【详解】（1）[1]图甲实验中，测得折射角为 35° ，已知入射角为 50° ，根据题意可知，偏折比为折射角与入射角的比值，则偏折比

$$\frac{\angle \gamma}{\angle i} = \frac{35^\circ}{50^\circ} = 0.7$$

即偏折比为 0.7。

[2]当容器内逐渐加水时，光的折射程度不变，但入射点逐渐抬高且向右移动，由光的折射规律作出的折射光线照射在容器底的光斑会逐渐向右移动。

（2）[3]由图可知，水面上升或下降时，入射角和折射角都不变，则折射角与入射角的比值不变，即偏折比也不变，由此说明偏折比与液体深度无关，故猜想 1 不正确。

（3）[4]将图甲中的水换成油，当油的深度小于水的深度，杯底光斑位置恰与图甲实验时光斑位置重合，如图 1，由图 1 可知，水中的折射角大于油中的折射角，由于入射角相同，则在相同条件下，油对光的偏折比比水对光的偏折比小。

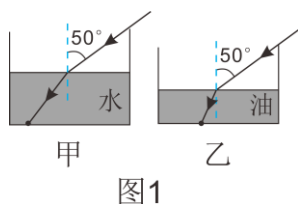


图1

（4）[5]光线的入射角和入射点不变，红、紫色激光的折射光线，如图 2，由图 2 可知，红色激光的折射角大于紫色激光的折射角，由于入射角相同，则根据“偏折比”的定义可知：红光的“偏折比”大，红光的光斑应位于图中的 A 点。

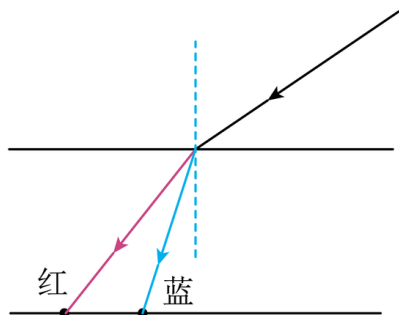


图2

(5) [6]将一束激光穿过如图戊所示的玻璃砖，若光在玻璃砖上表面折射时入射角为 i' ，折射角为 γ' ，如图3，此时“偏折比”为0.8，即

$$\frac{\angle \gamma'}{\angle i'} = 0.8$$

当光在下表面折射时，如图3所示，则此时入射角为 i'' ，折射角为 γ'' ，根据几何知识可知 $\angle i' = \angle \gamma''$ 、 $\angle \gamma' = \angle i''$ ，所以，光在下表面折射时的“偏折比”为

$$\frac{\angle \gamma''}{\angle i''} = \frac{\angle i'}{\angle \gamma'} = \frac{1}{0.8} = 1.25$$

光在其下表面折射出玻璃砖时的“偏折比”为1.25。

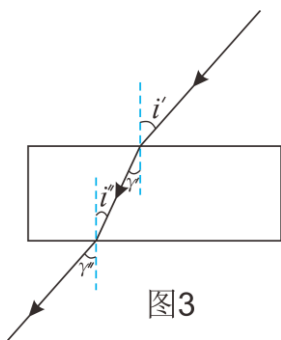
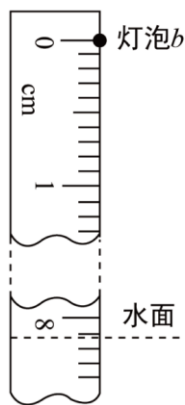
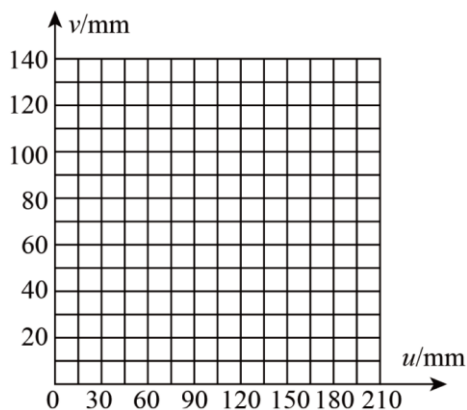


图3

11. 在探究光的折射规律时，从水面上方看水中的物体变浅了.为了确定水中物体所成像的位置，某学习小组进行了如下探究：



图甲



图乙

u/mm	30	60	90	120	150	180
v/mm	23	45	67	90	113	134

A. 把一个小灯泡 a 放在水中某处，观察灯泡所成像的位置。

B. 将另一个相同的小灯泡 b 放在水面上方，调整其位置，使它的像与灯泡 a 的像重合。

C. 用刻度尺测量灯泡 b 到水面的距离。

(1) 测量时，把刻度尺的零刻度线对准灯泡 b，水面处对应的刻度如图甲所示，则灯泡 b 到水面的距离为 _____ cm。

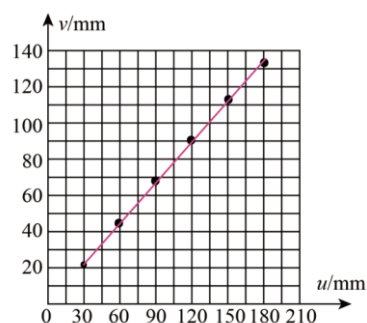
(2) 灯泡 a 的像到水面的距离与灯泡 b 到水面的距离一定相等，理由是: _____

(3) 测量时，如果直接将刻度尺竖直插入水中，使看到的零刻度线与灯泡 a 的像重合，则刻度尺在水面处的示数表示 _____。

(4) 某小组实验时，每次都从灯泡 a 的正上方观察，测得灯泡 a 到水面距离 u 和灯泡 a 的像到水面距离 v 的对应关系如上表所示。根据表中数据，请在图乙坐标中描点作出 $v-u$ 关系图线。

()

由图线可知， v 与 u 成 _____ (选填“正比”、“反比”)。



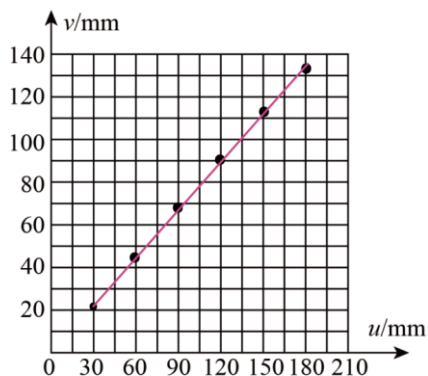
【答案】 8.20 像与物到镜面的距离相等 灯泡 a 的深度 正比

【详解】(1)[1]从图甲可以看到，灯泡 b 到水面的距离为 8.20cm；

(2)[2]根据平面镜的成像规律可知，灯泡 b 到水面的距离大小等于灯泡 b 的像到水面的距离，而灯泡 b 的像与灯泡 a 的像是重合的，所以灯泡 a 的像到水面的距离与灯泡 b 到水面的距离一定相等；

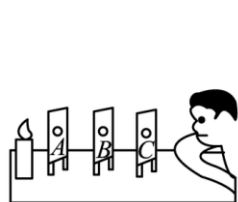
(3)[3]测量时，如果直接将刻度尺竖直插入水中，使看到的零刻度线与灯泡 a 的像重合，因为光的折射，刻度尺的零刻度线真实位置应该是在灯泡 a 的位置，所以刻度尺在水面处的示数表示灯泡 a 的深度；

(4)[4]根据表中数据，在坐标中描点作出 $v-u$ 关系图线，如下图所示；

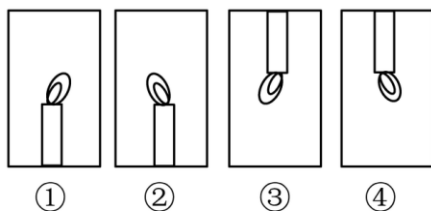


[5]由图线可知， v 与 u 成正比。

12. 某校研究性学习小组同学进行一组光学综合实践活动。



甲

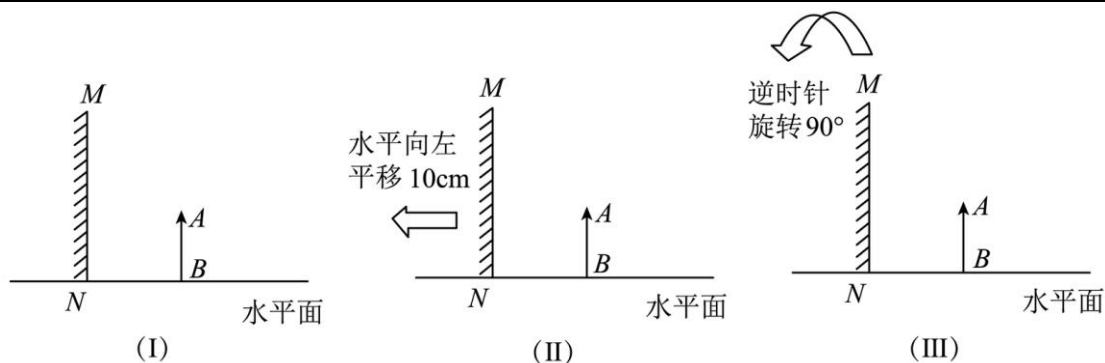


乙



丙

- (1) 如图甲所示，通过三个不透明白板 A、B、C 的小孔去观察烛焰，若要看到烛焰，应满足的条件是 _____，此时从小孔中看见的 _____（选填“是”或“不是”）烛焰通过小孔成的像；
- (2) 人眼在图甲所示位置直接看火焰，其形状如图乙所示的①，此时想看烛焰通过小孔成的像，人眼应直接看白板 _____（选填“A”、“B”或“C”），所看到的像为图乙中的 _____。（选填序号）
- (3) 如图丙所示，是某餐厅墙上的图片，在图片对面墙上的平面镜中可观察到的字母是 _____。
- (4) 如图丁中的图（I）所示，物体 AB 和平面镜 MN 都竖直放置在水平面上， AB 与 MN 之间的水平距离为 20cm。现保持 AB 不动，将 MN 水平向左平移 10cm，如图（II）所示，则 AB 的像水平向 _____（选填“左”或“右”）平移 _____cm；这一过程中 AB 的像的大小 _____。（选填“变大”、“变小”或“不变”）。若在图（I）的基础上，保持 AB 不动，将 MN 绕 N 点逆时针旋转 90° ，如图（III）所示，则关于物体 AB 中的点 A 的像 A' ，其运动轨迹为 _____（选填“直线”或“曲线”），像 A' 到 N 点的距离 _____（选填“变大”、“变小”或“不变”）。



【答案】 烛焰、三个小孔和人眼要在同一条直线上 不是

是 B ④ KFC 左 20 不变 曲线 不变

【详解】(1) [1][2]根据光的直线传播可知，当三个小孔与烛焰、眼睛在同一条直线上时，我们就能看到后面的蜡烛；蜡烛的光通过三个小孔直接进入了眼睛，因此看见的不是蜡烛通过小孔成的像，而是蜡烛。

(2) [3][4]想看烛焰通过小孔成的像，实际是利用了小孔成像，人眼应直接看白板 B（光屏）进行观察，可以看倒立的实像，形状与甲相似，故所看到的像为图乙中的④。

(3) [5]根据平面镜成像的特点，当镜子直立放置时，选择正立、等大、左右相反的图形，即为镜中的像，如图

KFC

(4) [6][7]平面镜所成的像与物到镜面的距离相等，所以保持 AB 不动，将 MN 水平向左平移 10cm，物距增加 10cm，像距也增加 10cm，物与像的距离增加 20cm，即 AB 的像水平向左平移 20cm。

[8]平面镜所成的像与物等大，所以在此过程中像的大小不变。

[9][10]将 MN 绕 N 点逆时针旋转 90° 时，A 到镜面的距离随旋转而变大，像到镜面的距离等于物到镜面的距离，故 A 的像 A' 的运动轨迹是曲线；像与物关于镜面对称，A 到像到 N 点的距离不变，像 A' 到 N 点的距离也不变。

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