

光的折射 透镜

一、单选题

1. 下列现象中，与筷子在水面处“折断”原理相同的是（ ）



A. 海市蜃楼

B. 日食现象

C. 屏幕上呈现人的影子

D. 桥在水中形成的倒影

2. 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，有下列四种说法：

①从上表面射入时紫光的折射角比红光的折射角小

②从下表面射出时紫光的折射角比红光的折射角大

③紫光和红光将从下表面的同一点射出

④从下表面射出后紫光和红光一定平行

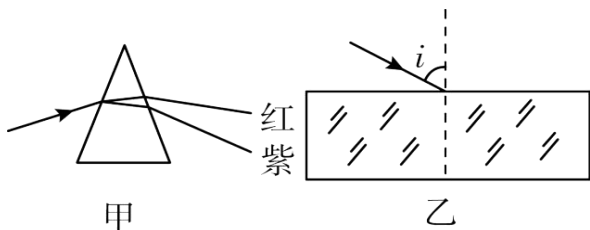
其中正确的说法有（ ）

A. ①②

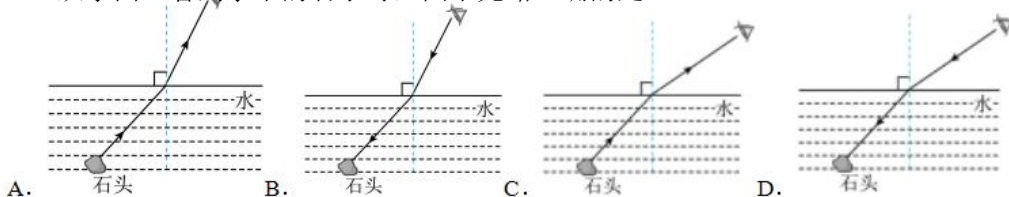
B. ②③

C. ①④

D. ③④



3. 从水面上看到水中的石子时，图中光路正确的是（ ）



4. 2021 年 12 月 9 日，“太空教师”王亚平为我们展示了神奇的水球光学实验，她在水球里注入一个气泡，产生了双重成像，我们能看到一个正立的像和一个倒立的像，如图所示。其中水球的外圈相当于一个凸透镜，成一个倒立、缩小的像，下列说法正确的是（ ）

A. 该水球外部成所倒立的像原理与投影仪相同

B. 如果向水球继续注水，外部变厚，折光能力变强，焦距变长

C. 当王亚平向靠近“水球”，“倒影”会变小

D. 无论正立的像还是倒立的像，都是由于光的折射形成的

友果，专注昆震提招培训。17751295132

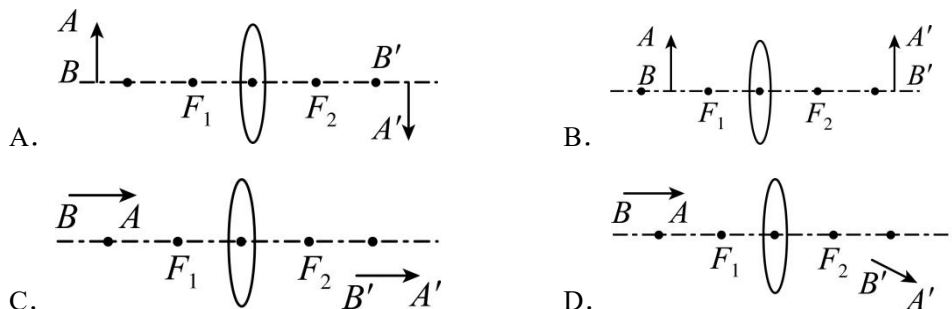


甲



乙

5. 如图所示, F_1 、 F_2 是凸透镜的焦点, AB 是放在凸透镜前的物体, $A'B'$ 是 AB 经凸透镜所成的像, 下列成像正确的是 ()



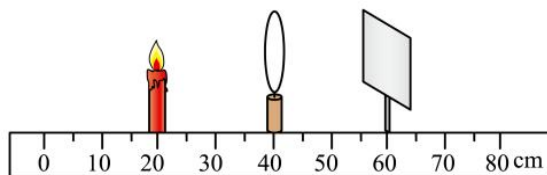
6. 如图小京通过焦距为 10cm 的凸透镜看到了提示牌上“关灯”两字放大的像。下列说法正确的是 ()

- A. “关灯”两字放大的像是实像
- B. 提示牌上“关灯”两字在凸透镜的焦点上
- C. 提示牌上“关灯”两字到凸透镜的距离小于 10cm
- D. 提示牌上“关灯”两字到凸透镜的距离大于 20cm



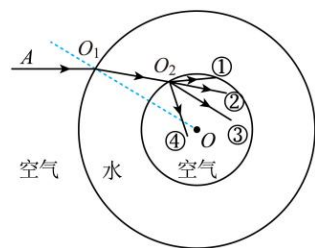
7. 在“探究凸透镜成像的规律”实验中, 光具座上依次摆放蜡烛、凸透镜和光屏, 如图所示, 此时烛焰在光屏上恰好成清晰等大的像。下列说法正确的是 ()

- A. 凸透镜的焦距为 20cm
- B. 当蜡烛因燃烧逐渐变短, 光屏上的像会逐渐向上移动
- C. 若遮挡凸透镜的一部分, 光屏上将得不到完整的像
- D. 若在蜡烛和凸透镜之间放置一个远视镜, 为得到清晰的像光屏应向右移动



8. 在天宫课堂中, 航天员王亚平将空气注入水球, 形成的气泡球与水球的球心都在 O 点。一束光线从空气射入水球的光路如图所示, 其中球心 O 与入射点 O_1 的连线为法线。进入气泡球的折射光线可能为 ()

- A. ①
- B. ②
- C. ③
- D. ④



9. 下列光现象与对应的物理知识中, 错误的是 ()

- A. 在平静的湖面可以看到蓝天白云——光的反射
- B. 游泳池注水后, 看上去好像变浅了——平面镜成像
- C. 阳光透过树叶缝隙, 在地面上形成圆形光斑——光沿直线传播
- D. 太阳光经过三棱镜后可以产生彩色光带——光的色散

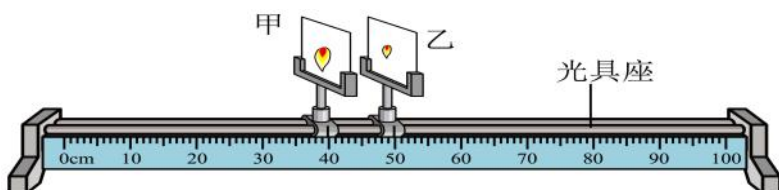


10. 将凸透镜正对太阳光，其下方的纸上呈现一个并非最小的光斑，如图所示，这时光斑到凸透镜的距离为 8cm。若凸透镜远离纸的过程中光斑一直变大，则该凸透镜的焦距（ ）

- A. 一定小于 8cm B. 一定等于 8cm C. 一定大于 8cm D. 可能小于 8cm，也可能大于 8cm

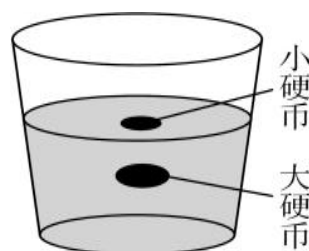
11. 如图所示，凸透镜位于 P 处（图中未画出）位置不变，移动蜡烛，光屏先后在 P 同侧的甲、乙两处得到烛焰清晰的像，且甲处的像比乙处大，则（ ）

- A. 甲处可能成的是虚像 B. 乙处像可能是放大的
C. P 点位置在甲的左侧 D. 蜡烛的移动方向向左



12. 在玻璃杯（其厚度不计）的杯底放一枚硬币。装满水后将杯子端到眼睛的高度，再慢慢下移。当杯子下移到某一位置时，如图所示，可以看到大小不同的“两枚硬币”。关于这个现象说法正确的是（ ）

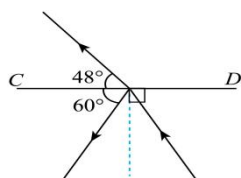
- A. 看到水中的“小硬币”，是光从空气射向水时发生了折射
B. “小硬币”是物体成的实像
C. “大、小硬币”都是虚像
D. 看到的“大硬币”是由光的反射形成的放大实像



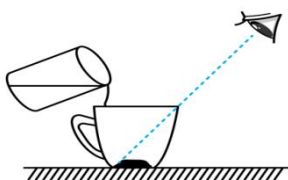
二、填空题

13. 如图所示，光在水和空气的界面 CD 同时发生反射和折射，入射角为 _____ 度，折射角为 _____ 度，界面 CD 上面的介质是 _____。

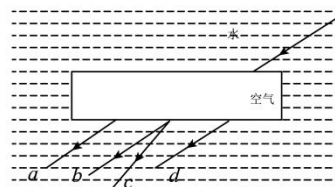
14. 小明在家为弟弟表演了一个“变硬币”的魔术，如图所示，将不透明的杯子放在弟弟面前，弟弟看到杯中无硬币。然后缓慢向杯中注入水，弟弟惊讶地看到了“硬币”。弟弟看到的“硬币”是由于光的 _____（选填“直线传播”、“反射”或“折射”）形成的 _____（选填“实”或“虚”）像，像的位置比实际硬币的位置 _____（选填“深”或“浅”）。



13 题图



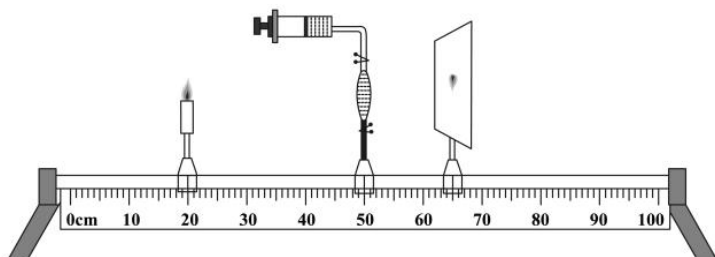
14 题图



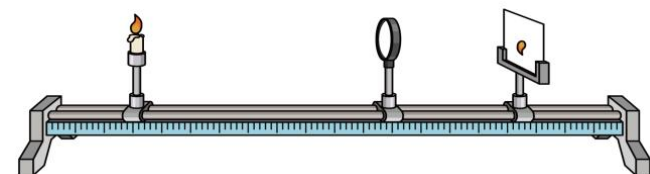
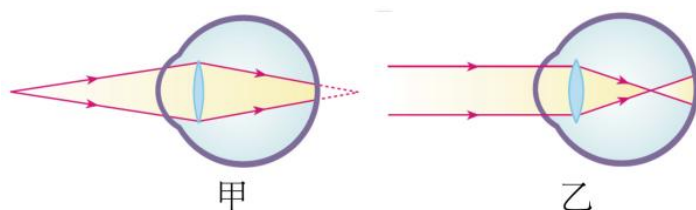
15 题图

15. 在研究光的折射规律时，小明在水中放置一密闭的薄壁透明长方体容器（容器中有空气），当一束光从容器上方的水中斜射入容器中时，光的传播速度将 _____（选填“变大”“变小”或“不变”），最后光从容器中射出后再次进入水中的光线可能是图中的 _____（选填“a”“b”“c”或“d”）。

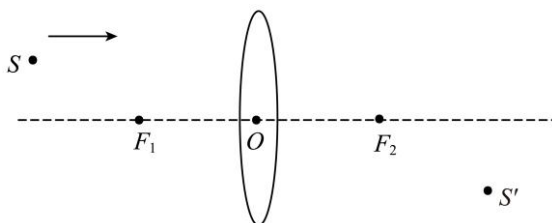
16. 学校“护眼小分队”自制了一个水凸透镜，来展示近视眼、远视眼的成因及矫正方法，水凸透镜的厚薄可通过注射器注入透镜的水量来调节。实验器材如图中位置时，光屏上得到烛焰清晰的像；接着他推动活塞使水凸透镜变厚，发现光屏上的像变模糊，将蜡烛适当靠近透镜，像又变清晰；若不移动蜡烛，要让光屏上的像变清晰，可在蜡烛与水透镜之间适当位置安装一个合适的____（选填“凹”或“凸”）透镜。此过程模拟的是____（选填“近视眼”或“远视眼”）的成因及矫正方法。



17. 新冠疫情期间，不少学生用手机上网课，长时间盯着屏幕，容易导致视力下降，患上近视眼，图____（选填“甲”或“乙”）是近视眼的光路示意图，人眼的成像原理与____（选填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”）相同。医护人员通过平面镜检视防护服的穿戴情况。医护人员在平面镜中的像是____（选填“实像”或“虚像”）；当医护人员走近平面镜时，人与像之间的距离____，像的大小____（后两空选填“变大”“变小”或“不变”）。



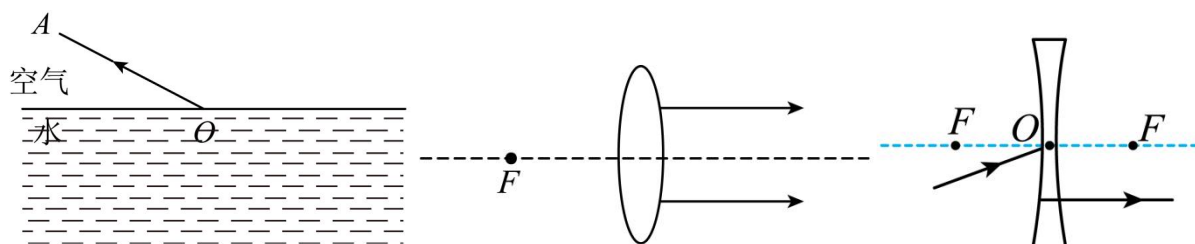
18. 如图所示，电子蜡烛的“烛焰”通过凸透镜在光屏上成一个清晰____立的实像。利用这一成像规律可制成____（选填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”），若保持蜡烛和光屏的位置不变，仅将凸透镜更换成另一个焦距相同、尺寸更大的凸透镜，此时光屏上像的大小与原来的像对比应____（选填“变大”“变小”或“不变”）。



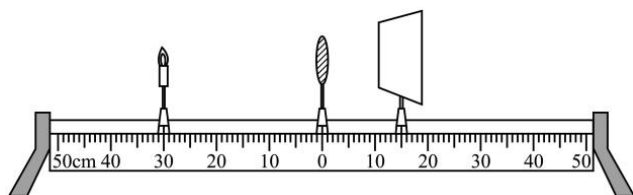
19. 如图，小龙用一枚小灯珠 S （近视为点光源）进行凸透镜成像规律的探究，他将小灯珠 S 沿平行主光轴方向匀速直线向右移动时，右侧的实像 S' 将沿____（选填“曲线”或“直线”）运动。当他将小灯珠 S 放在主光轴上的 A 处时，在右侧主光轴上 B 处的竖直光屏上得到与凸透镜等大的圆形光斑。若 $AO=20\text{cm}$ 、 $BO=40\text{cm}$ ，该凸透镜的焦距可能为____ cm 。

三、解答题

20. (1) 如图甲所示, OA 为折射光, 请大致作出这条光线的入射光, 并根据这条入射光作出其反射光;
- (2) 如图所示, 请画出射向透镜的入射光线。
- (3) 请你将如图所示的光路图补充完整。

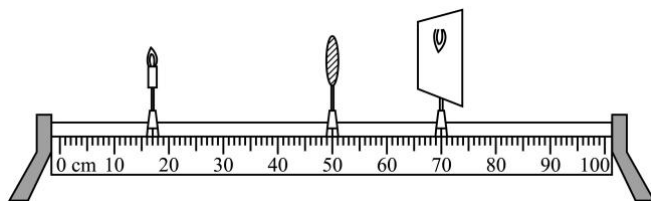


21. 某同学在学完凸透镜成像规律后, 用一块焦距为 10cm 的凸透镜, 对凸透镜成像特点做了进一步探究。



- (1) 如图所示, 他将蜡烛、透镜和光屏从左到右依次安装在水平光具座上, 调整烛焰、透镜和光屏的中心在 _____;
- (2) 当他将蜡烛、凸透镜、光屏分别放在图所示位置时, 光屏上恰好接收到清晰的 _____ (选填“倒立”或“正立”)、_____ (选填“放大”或“缩小”) 的 _____ (选填“虚”或“实”) 像;
- (3) 若保持此时蜡烛和光屏的位置不变, 当将凸透镜向左平移 _____ cm 时, 光屏上可再次出现清晰的像, 这就是生活中 _____ (选填“照相机”“投影仪”或“放大镜”) 的工作原理;
- (4) 一段时间后, 蜡烛变短, 将观察到光屏上的像 _____, 若要使像仍成在光屏中央, 应将透镜 _____ (选填“上移”或“下移”)

22. 小明和小亮用如图所示的装置探究凸透镜成像的规律:



- (1) 实验前将烛焰、凸透镜和光屏的中心调至同一高度, 目的: _____;
- (2) 如图所示, 光屏上呈现一个清晰的像保持凸透镜位置不变, 将蜡烛向左移动一段距离, 要再次在光屏上得到清晰的像, 应将光屏向 _____ 移动, 像的大小将变 _____;
- (3) 如果凸透镜的焦距是 15cm , 某次实验时在距凸透镜 38cm 处得到的蜡烛清晰的像这种成像主要应用在 _____ 上。

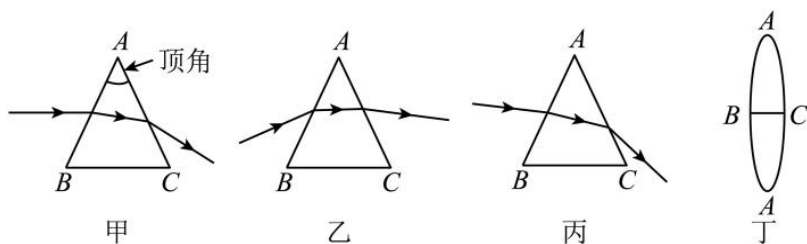
23. 三棱镜是一种重要的光学元件, 光通过三棱镜的传播路线是怎样的呢? 小越用红光以一定角度射到三

棱镜上，光路图如图甲所示。改变入射角度，光路图如图乙、图丙所示。

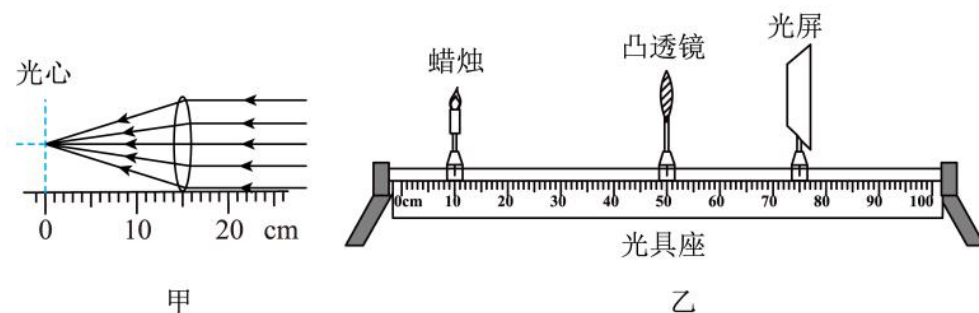
(1) 经过两次折射后，红光均向三棱镜的_____（选填“顶角 A ”或“底面 BC ”）偏折。这个规律对于其他的单色光成立吗？小越选用其他不同的单色光重复上述实验，发现了同样的规律；

(2) 了解了小越的探究后，老师建议小越把凸透镜分割成两部分进行思考，如图丁所示。小越经过分析和综合，理解了凸透镜对光具有_____作用的原因；

(3) 利用三棱镜还可以进行的探究实验是_____。



24. 在“探究凸透镜成像规律”的实验中：



(1) 如图甲所示，该凸透镜的焦距为_____cm。

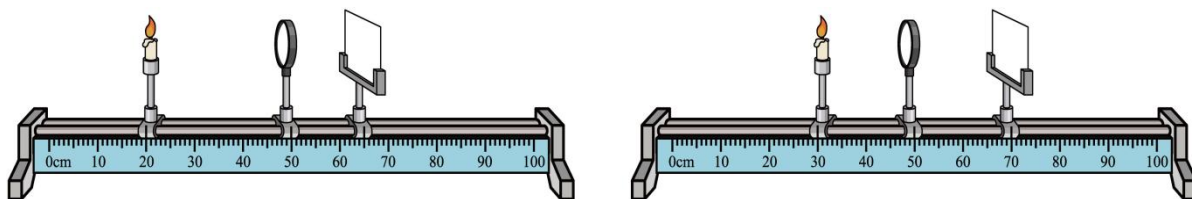
(2) 蜡烛、凸透镜和光屏在光具座上的位置如图乙所示，此时光屏上承接到清晰的像，_____（选填“放大镜”“照相机”或“投影仪”）运用了该成像规律。

(3) 实验后发现，在物距相同的情况下，多个小组测出的像距不同，原因可能是_____。（写出一种即可）

(4) 小王同学在实验过程中，发现光屏上已经承接到清晰放大的像，这时他保持蜡烛和光屏的位置不变，只移动凸透镜，_____（选填“能”或“不能”）在光屏上再次得到另一个清晰放大的像。

25. 小红和家人一起乘高铁去旅行，进站时要进行身份验证，她发现屏幕上的头像较小，不能完成人脸识别，后来在工作人员的指导下顺利完成了识别。她了解到屏幕上的头像是通过摄像头内的凸透镜形成的，

于是带着兴趣进行了以下实验。



(1) 小红将蜡烛、凸透镜、光屏安装在光具座上并靠在一起，点燃蜡烛，调整烛焰、透镜和光屏的中心大致在_____；

(2) 如图甲所示，烛焰恰好在光屏上成清晰的像，光屏上的像是_____（选填“镜面反射”或“漫反射”）形成的，保持凸透镜位置不变，若将蜡烛向右移动少许，则应将光屏向_____（选填“左”或“右”）移动才能再次在光屏上成清晰的像，此时的像变大；

(3) 以上实验，小红进行人脸识别时，为使屏幕上的头像变大，她应该_____（选填“靠近”或“远离”）镜头；

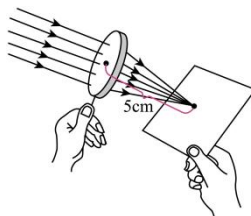
(4) 在图乙所示位置时，烛焰也在光屏上成清晰的像，这个像是倒立、_____（选填“放大”“缩小”或“等大”）的实像，由此可知凸透镜的焦距为_____cm。

26. 物理创新实验小组的同学探究凸透镜成像的规律。

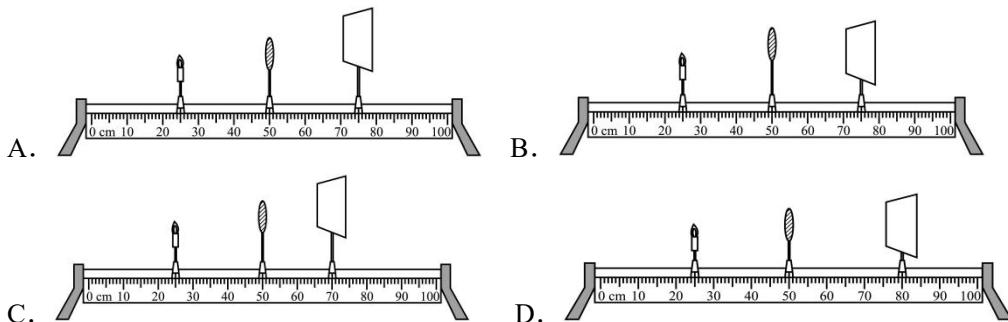
【实验器材】蜡烛、凸透镜、光屏、光具座等

【进行实验与收集证据】

(1) 测焦距：如图所示，让凸透镜正对着太阳光，在它的另一侧找到最小最亮的光斑，说明凸透镜对光具有_____作用，该凸透镜的焦距为_____cm；



(2) 组装实验装置：将蜡烛、凸透镜和光屏放在光具座上，并对三者进行调节、如图所示，是他们分别调节完的实验装置，其中调节正确的是_____装置（填写字母序号），理由是_____，使像清晰地呈现在光屏的中央；



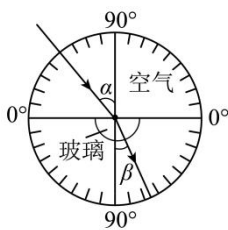
(3) 设计实验表格：请将表格中①和②的内容补充到横线上：①_____②_____；

【分析与论证】略

【拓展】在实验过程中，光屏上呈现了一个清晰的像，此时，某同学将焦距相同、直径更大的凸透镜替换原凸透镜，则光屏上呈现的像比原来的像_____（选填“更大”、“更小”或“更亮”）。

物距 u 跟焦距 f 的关系	像的性质		
	①	大小	②

27. 如左图是某同学利用光具盘探究光从空气斜射入玻璃中时的光路，经过多次实验并记录了如下数据：



入射角 α	10°	30°	45°	60°
折射角 β	7.1°	20.7°	30°	37.8°

- (1) 实验中，光具盘除了能读出入射角和折射角大小外，还具有_____的作用；
- (2) 分析表格中的数据，你能得出的结论（写出一条即可）：_____；
- (3) 根据表格中的数据还可以判断：当光以 35° 的入射角从空气射入玻璃中时，其折射角_____ 30° （选填“大于”、“小于”或“等于”）；
- (4) 当光以 30° 的入射角从玻璃射入空气中时，其折射角是_____。

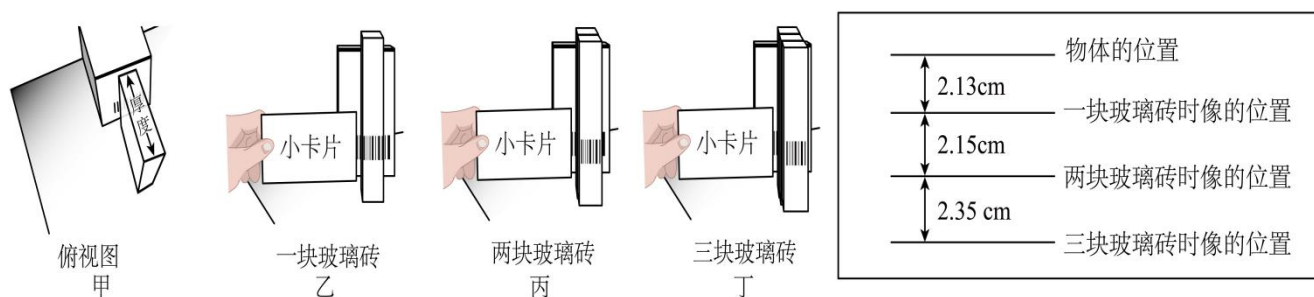
28. 小华偶然间整直向下看到放在玻璃砖下面的字发生了错位。
友果，专注昆震提招培训。17751295132

(1) 他想光斜射时才发生偏折, 才会出现“池底变浅”的现象, 那么光在垂直入射时, 光线不再偏折, 还会有“池底变浅”的现象吗? 上述过程在科学探究中做_____ (选填“设计实验”“提出问题”或“分析论证”)。

(2) ①联想到“平面镜成像”找像位置的方法, 于是他按如图所示将玻璃砖紧贴物体摆放在水平桌面上的一张白纸上, 标记出物体的位置。按照图乙的方式沿水平方向观察物体 (观察盒上的条形码)。当看到物体经玻璃砖成的像时, 前后移动小卡片, 使小卡片与像在同一个平面上, 将小卡片此时的位置标记在白纸上, 这样就找到了放置一块玻璃砖时_____的位置。

②随后, 他将玻璃砖离开物体向观察者移动一小段距离后进行观察, 发现像的位置不变, 说明玻璃砖与物体的距离_____影响成像位置 (选填“会”或“不会”)。

(3) 为了观察不同厚度玻璃的成像情况, 他将第二块相同玻璃砖紧贴在第一块后面, 如图丙所示, 观察并记录像的位置; 他再将第三块相同玻璃砖紧贴在前两块后面, 如图丁所示, 观察并记录像的位置。



①分析图的数据可知, 用一块玻璃砖观察时, 像与物体的距离是_____cm;

②三次实验都说明了光在垂直入射时, 像的位置会_____观察者 (选填“靠近”或“远离”)。

(4) 从图的实验数据还可以得出: 玻璃的厚度越厚, 像与物的距离越_____。

(5) 从以上探究可知, 从竖直方向看到的池底比它的实际位置_____ (选填“浅”或“深”)。

29. 阅读短文, 回答问题。

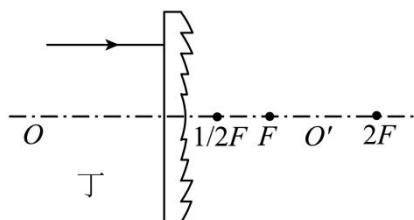
菲涅尔透镜

甲图中图 1 是平凸透镜的截面图, 由光学知识可知, 平行光由平凸透镜左侧垂直入射, 在透镜中传播方向不变, 只有经透镜另一侧曲面时才会发生偏折, 并会聚于焦点。若在图 2 中将平凸透镜阴影部分去掉, 保留图中曲面的白色部分并将其向左平移到透镜平面处, 即为图 3, 这样的透镜叫做菲涅尔透镜 (又称螺纹透镜)。菲涅尔透镜与平凸透镜一样, 都能将平行于主光轴的光线会聚于焦点。与平凸透镜相比, 菲涅尔透镜, 专注昆震提招培训。17751295132

尔透镜减少了光在透镜中直线传播的部分，只保留透镜发生折射的曲面，在节省透镜材料的同时也减少了光在透镜中传播的光能损失。菲涅尔透镜有着广泛的应用，如图乙为手机闪光灯上用到的菲涅尔透镜，从上方俯视，它由数个同心圆纹路的玻璃组成。大型菲涅尔透镜是聚光太阳能系统中重要的光学部件之一，它能提高太阳能板上单位面积获得的光能，如图丙所示，从上方垂直菲涅尔透镜的光束，在一半焦距处面积只有原来的四分之一、请回答：



- (1) 菲涅尔透镜与平凸透镜对光都有 _____ (会聚/发散) 作用。
- (2) 下面关于菲涅尔透镜的说法，正确的是 _____。(填字母序号)
- A. 使用菲涅尔透镜的手机，闪光灯部分可以做得更厚 B. 与相同直径的平凸透镜相比，所用材料减少
- C. 菲涅尔透镜是由一圈圈凸透镜和凹透镜组成 D. 与相同直径的平凸透镜相比，要损失更多的光能
- (3) 不考虑光传播过程中的能量损失，如题中图丙所示，一太阳能板置于菲涅尔透镜下方的一半焦距处，则与不放置菲涅尔透镜相比，太阳能板受光部分单位面积上的光能提高约为原来的 _____ 倍。为了更好地接受太阳能，太阳能板受光面应涂上 _____ (黑色/白色)。
- (4) 如图丁所示， F 、 OO' 分别是菲涅尔透镜的焦点和主光轴，请画出入射光线经过菲涅尔透镜的光路。



- (5) 将菲涅尔透镜放置在阳光下从而将光集中在太阳能板上，为保证最佳的聚光效果，图中，正确的放置方法是 _____。(填字母序号)

