初二提招物理透镜及其应用 5

一、单选题

1. 刷脸是一种电子考勤方式，即通过人脸识别技术进行考勤．当工作人员站在机器前0.5一$1.2m$处时，人脸识别系统的摄像机就可以对其面部特征进行快速核对．由此判断，人脸识别系统的摄像机的镜头(　　)




A. 相当于凸透镜，焦距可能为$0.5m$　　B. 相当于凸透镜，焦距可能为$0.1m$

C. 相当于凹透镜，焦距可能为$0.5m$　　D. 相当于凹透镜，焦距可能为$0.1m$

2. 一个物体到凸透镜的距离是$30cm$时，在光屏上得到一个放大的实像，若把物体沿凸透镜的主轴移到距凸透镜$45cm$处，则成像的情况是(　　)

A. 放大的实像　　B. 缩小的实像

C. 等大的实像　　D. 上述三种情况都有可能

3. 将一发光体分别放在甲、乙凸透镜前不同距离处。分别调整光屏到透镜距离都得到清晰的像，且光屏到透镜距离恰好相等。通过甲透镜成缩小的像，通过乙透镜成等大的像。由此可推断正确的是(　　)

A. 甲成的是实像，乙成的是虚像

B. 乙的焦距等于光屏到透镜的距离

C. 甲的焦距大于乙的焦距

D. 发光体离甲透镜的距离小于离乙透镜的距离

4. 如图，宇航员王亚平在太空舱中利用失重状态制成了一个完美的水球，我们透过水球也可以看到她的“脸”，通过观察我们可以判断，此时她的脸到水球的距离(　　)



A. 小于一倍焦距

B. 大于一倍焦距，小于两倍焦距

C. 等于两倍焦距

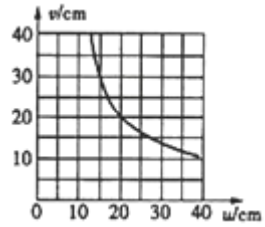
D. 大于两倍焦距

5. 将一凸透镜正对太阳，可在距透镜$20cm$处得到一个最小、最亮的光斑，若将一个物体放在此透镜前$30cm$处，则可在透镜另一侧得到（　　）

A. 倒立、缩小的实像　　B. 正立、缩小的实像

C. 倒立、放大的实像　　D. 正立、放大的虚像

6. 某同学在“探究凸透镜成像规律”的实验中，绘制了物体到凸透镜的距离u跟像到凸透镜的距离v之间关系的图象，如图所示，下列判断正确的是（　　）



A. 该凸透镜的焦距是20 cm

B. 当$u=15$ cm时，在光屏上能得到一个缩小的像

C. 当$u=25$ cm时成放大的像，投影仪就是根据这一原理制成的

D. 把物体从距凸透镜10 cm处移动到30 cm处的过程中，像逐渐变小

7. 在研究凸透镜成像的实验时发现，物体到凸透镜的距离为$5cm$时，凸透镜成正立的像；物体到凸透镜的距离为$8cm$时，成倒立的像，下列说法正确的是（　　）

A. 物体到凸透镜的距离为$3cm$时，成放大的实像

B. 物体到凸透镜的距离为$10cm$时，成放大的实像

C. 物体到凸透镜的距离为$13cm$时，一定成倒立、缩小的实像

D. 物体到凸透镜的距离为$17cm$时，一定成倒立、缩小的虚像

二、多选题

8. 在用一凸透镜研究其成像的规律时，某同学得到的部分实验信息如下表所示。根据表中信息判定下列说法正确的是（　　）

实验次序	1	2	3	4	5
物距u/cm	50	40	30	25	20
像距v/cm	22	24	30	38	60

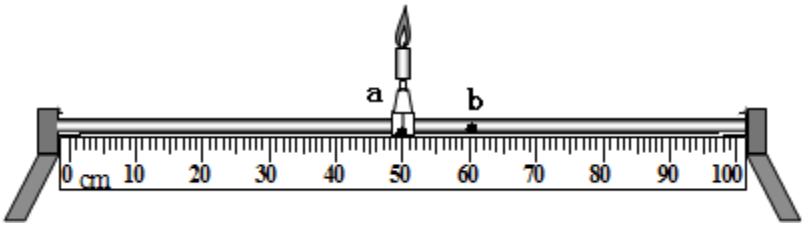
A. 该凸透镜的焦距是$15cm$

B. 当$u=25cm$时，凸透镜成放大的像，放大镜就是根据这一原理制成的

C. 当$v=24cm$时，凸透镜成缩小的像，照相相机就是根据这一原理制成

D. 若把物体从距凸透镜$22cm$处向距凸透镜$32cm$处滑动，像会逐渐变小

9. 如图所示，将凸透镜固定在光具座上某位置(图中未标出)，点燃的蜡烛放在光具座上的a点，调节光屏的位置，在光屏上得到烛焰清晰缩小倒立的像。将蜡烛从a点滑到b点后，再移动光屏，屏上得到清晰的像变小。则(　　)



A. 凸透镜位于a点左侧　　B. 凸透镜位于b点右侧

C. 蜡烛在a点时，物距大于二倍焦距　　D. 蜡烛在b点时，像距大于二倍焦距

10. (双选)小明用凸透镜先后两次观察书本上的字，看到如图所示的两种情景．以下说法中正确的是(　　)



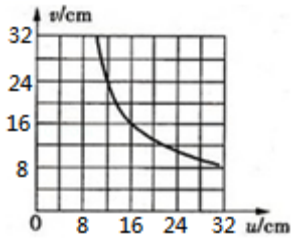
A. 甲图中成的是虚像；乙图中成的是实像

B. 甲图中书本在凸透镜2倍焦距以外；乙图中书本在凸透镜1倍焦距以内

C. 甲图中成像规律可应用于投影仪；乙图中成像规律可应用于照相机

D. 甲图中凸透镜靠近书本，所成的像变小；乙图中凸透镜远离书本，所成的像也变小

11. (双选)　某班同学在“探究凸透镜成像规律”的实验中，记录并绘制了像到凸透镜的距离v跟物体到凸透镜的距离u之间关系的图象，如图所示，下列判断正确的是(　　)



A. 凸透镜的焦距是$16cm$

B. 当$u=12cm$时，在光屏上能得到一个放大的像

C. 把物体从距凸透镜$12cm$处移动到$24cm$处的过程中，像逐渐变小

D. 当$u=20cm$时成放大的像，投影仪就是根据这一原理制成的

12. (双选)小明在做探究凸透镜成像规律的实验时，将点燃的蜡烛放在距凸透镜$32cm$处，在透镜另一侧距离透镜$18cm$处的光屏上得到烛焰清晰的像，则(　　)

A. 光屏上所成的是倒立、放大的实像

B. 光屏上所成的是倒立、缩小的实像

C. 该透镜的焦距f一定满足$9cm < f < 16cm$

D. 该透镜的焦距f一定满足$18cm < f < 32cm$

13. 在“探究凸透镜成像的规律”时，将点燃的蜡烛放在距凸透镜$32\ cm$处，在透镜另一侧距离透镜$18\ cm$处的光屏上得到烛焰清晰的像。则下列相关说法正确的是(　　)

A. 光屏上成倒立、放大的实像

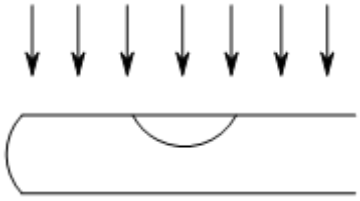
B. 投影仪是利用这一成像原理工作的

C. 该透镜的焦距f一定满足$9\ cm < f < 16\ cm$

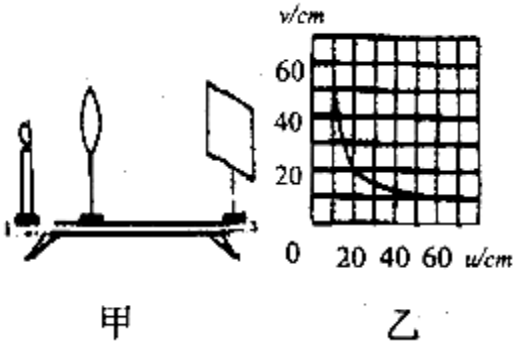
D. 将远视眼镜片放在蜡烛和凸透镜之间，要使光屏上出现清晰的像，光屏应靠近透镜

三、填空题

14. 如图，在注有清水的试管内留有一稍大的空气泡，使太阳光从试管的正上方向下照，观察试管下方的白纸，可以发现白纸上空气泡下方处较_____(选填“亮”或“暗”)，这是因为太阳光射向空气泡和水如同射向_____透镜一样，出射光线会_____(选填“发散”或“会聚”)。



15. 如图是小明通过实验得到的凸透镜的像距v和物距u关系的图象。由图可知凸透镜的焦距是_____cm；当物距为$30cm$时的成像特点可应用于_____(填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”)。



16. 小宇在做“探究凸透镜成像规律”实验，其实验装置的示意图如图1所示。a、b、c、d、e是主光轴上的五个点，F点和$2F$点分别是凸透镜的焦点和二倍焦距点。



图1

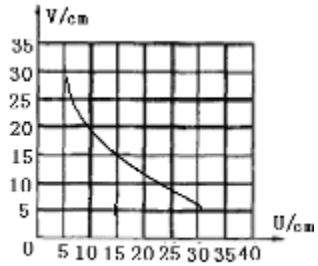


图2

(l)在a、b、c、d、e这五个点中：

①把烛焰放在_____点上，可以成正立、放大的虚像，像与物在凸透镜的_____侧(“同”“异”)

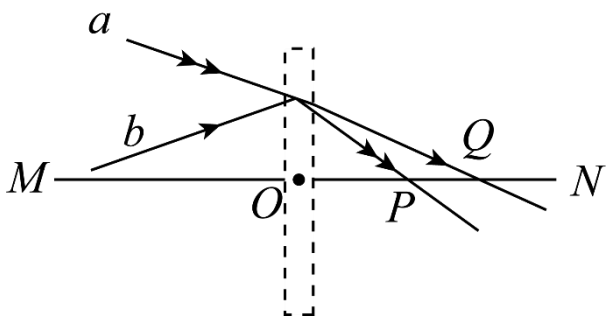
②把烛焰放在_____点上，光屏所成的像最小，放在_____点上，所成的像最大。

③把烛焰放在_____点上是属于照相机原理。④把烛焰放在_____点上是属于投影仪原理。

⑤当蜡烛从a点逐渐向d点移动的过程中，要得到清晰的像，光屏必须逐渐_____(选填“靠近”或“远离”)透镜，并且得到的像会逐渐_____(选“变大”、“变小”或“不变”)。

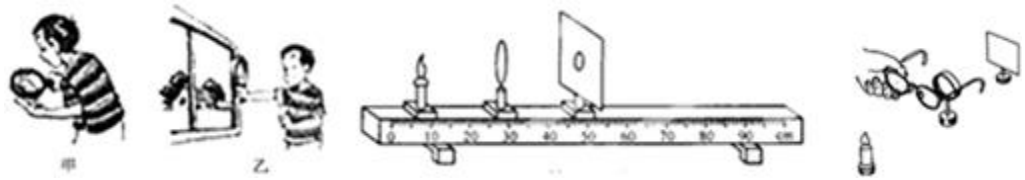
(2)根据图2中的坐标画出该凸透镜物距U和像距V的关系图象可知该凸透镜的焦距为_____cm。

17. 如图所示，虚线框内为一透镜，MN为透镜的主光轴，O是透镜光心，a(双箭头)和b(单箭头)是射向透镜的两条光线．已知光线a通过透镜之后与MN交于P点，光线b通过透镜之后与MN交于Q点．该透镜是_____ 透镜，焦距_____ OQ(选填“大于”、“小于”或“等于”)



18. 探究凸透镜成像的大小与哪些因素有关：

提出问题：小明通过前面物理知识的学习，知道放大镜就是凸透镜，在活动课中，他用放大镜观察自己的手指(如图甲所示)，看到手指_____ (选填“放大”“等大”或“缩小”，下同)的像；然后再用它观察远处的房屋(如图乙所示)，看到房屋_____ (正立、倒立) _____ 的像。


甲 乙

他想：凸透镜成像的大小可能与哪些因素有关？

进行猜想：凸透镜成像的大小可能与_____ 有关。

设计并进行实验：

小明在右图所示的光具座上，不断改变蜡烛与透镜间的距离，并移动光屏进行实验，所获得的实验数据如下表所示。

物体到凸透镜的距离/cm	光屏上像到凸透镜的距离/cm	光屏上像的大小
40	13.5	缩小
30	15	缩小
20	20	等大
15	30	放大
10	光屏上没有像	
8	光屏上没有像	

结论与应用：

(1)分析数据可知物体到凸透镜的距离越短，光屏上像的大小就越_____ ，同时发现像到凸透镜的距离就越_____ 。

(2)如图所示，小明将凸透镜看作是眼睛的晶状体，光屏看作是眼睛的视网膜，烛焰看作是眼睛观察的物体。拿一个近视眼镜给“眼睛”戴上，光屏上出现烛焰清晰的像，而拿走近视眼镜则烛焰的像变得模糊。那么在拿走近视眼镜后，下列操作能使光屏上重新得到清晰像的是_____

A. 将光屏适当远离凸透镜

B. 将蜡烛适当远离凸透镜

C. 将光屏适当移近凸透镜或将蜡烛适当移近凸透镜

D. 同时将光屏和蜡烛适当远离凸透镜。

四、综合题

19. (1)如图1所示，L为一薄透镜，MN为透镜的主轴，O为透镜的光心，把一个点光源放在透镜的左侧，a、b是点光源发出的光经透镜折射后的两条折射光线。

①点光源发出的光经透镜折射后成_____(选填“实像”或“虚像”)；

②若L为凸透镜，小明画出如图2的光路图确定了点光源S的位置，你认为真实的位置应在S点的_____(选填“上方”或“下方”)。

(2)若L为一平面镜，a、b是点光源发出的光经反射后的两条反射光线，请在图3中确定点光源S的位置，并画出反射光线b的入射光线。

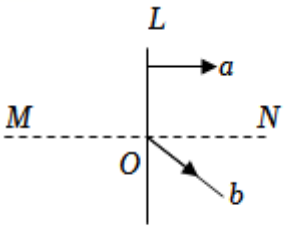


图1

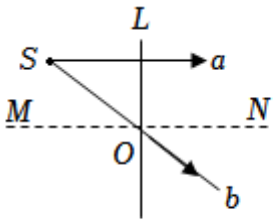


图2

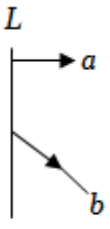
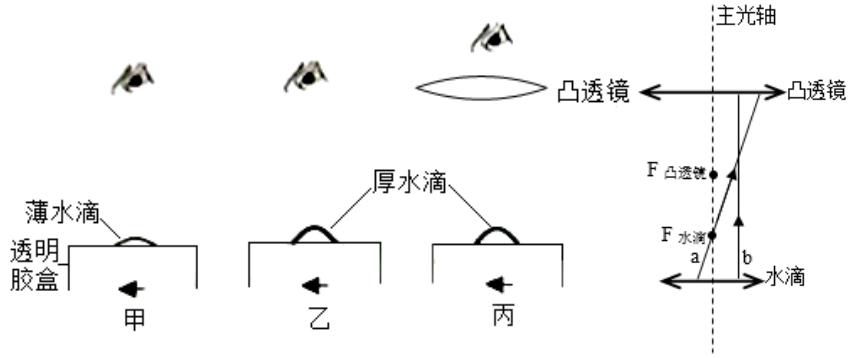


图3

20. 自制显微镜的实验中，在透明胶盒的底部画“←”印记，在盒上滴有一薄水滴(如图甲所示)，人能观察到一正立放大的箭头像；把水滴加厚，能观察到一个倒立放大的箭头像，如图乙所示：最后在盒子上方合适的位置加一凸透镜，能观察到一个倒立，但更加放大的箭头像，如图丙所示。



(1)上述情景中，薄水滴相当于_____，厚水滴相当于_____(以上选填：“照相机”、“投影仪”或“放大镜”)

(2)图中，示意了图(丙)成像的部分光路(水滴与凸透镜的主光轴在同一直线上)，水滴的焦点为$F_{水滴}$：凸透镜的焦点为$F_{凸透镜}$，在图中画出

①光线a、b经水滴折射前，各自的入射光线。②光线b经过凸透镜后的折射光线

21. 在用焦距为$10cm$的凸透镜来探究其成像规律的实验中：



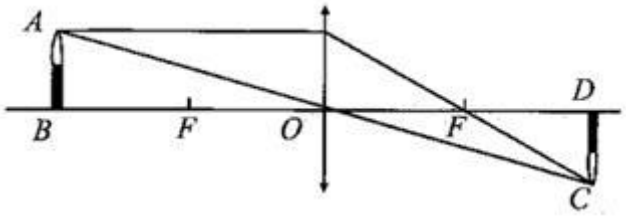
(1)当烛焰、凸透镜位于图甲中刻度对应的位置时，光屏上得到一个清晰的像，该像是一个倒立、_____(选填“放大”或“缩小”)的实像。此时所成的像与_____所成的像性质相同(填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”)。

(2)对于焦距相同的凸透镜，一个物距应该对应唯一的一个像距，但从各组汇报数据中发现，物距均为$12.00cm$时，有三个小组所测像距分别为$23.00cm$，$24.00cm$，$26.00cm$.若他们的数据差别不是因为长度测量误差导致的，你认为出现这种情况的操作原因是_____。

(3)实验一段时间后，发现蜡烛渐渐变短了，要使烛焰的像仍然成在光屏的中心，应该将光屏向_____移动。

(4)把图甲中的凸透镜看作眼睛的晶状体，光屏看作视网膜。给“眼睛”戴上近视眼镜，使烛焰在“视网膜”上成一清晰的像，如图乙所示。若取下近视眼镜，为使光屏上得到清晰的像，应将光屏_____(选填“远离”或“靠近”)透镜。

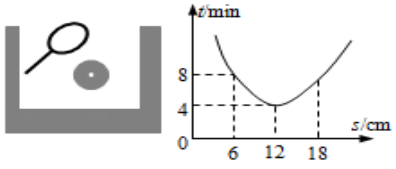
22. 如图所示，物体AB在凸透镜另一侧能成一个等大、倒立的实像，物距$u=OB$，像距$v=OD$，凸透镜的焦距为f，其中物距、像距和焦距之间的关系$\frac{1}{f}=\frac{1}{u}+\frac{1}{v}$。



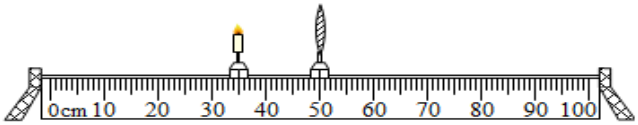
(1)请你结合数学知识证明凸透镜成等大实像的条件是$u=2f$；

(2)物理学中用像距和物距的比值来表示凸透镜的放大率，即$m=\frac{v}{u}$，请你结合公式和投影仪成像时u和v的大小关系，说明投影仪成像时放大率m是大于1还是小于1。

23. 小明用凸透镜做“探究凸透镜成像规律”的实验。



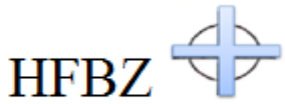
甲 乙



丙



丁



戊 己

(1)实验前，小明先想办法测凸透镜的焦距，如图甲，他将凸透镜____太阳光，在透镜下方，_____地放上白纸，测出透镜与白纸间距s与对应的白纸被烤焦的时间t，绘出图象，如图乙，则判断该透镜的焦距f为____cm。

(2)实验时，小明调整蜡烛、凸透镜和光屏高度时，应____(选填“点燃”“不点燃”)蜡烛。

(3)如图丙，将蜡烛移至$45cm$刻度处时，从凸透镜右侧通过凸透镜可以看到烛焰的____(选填“虚”“或“实”)像；该实验现象可以说明_____的成像特点(选填“照相机”“幻灯机”或“放大镜”)。

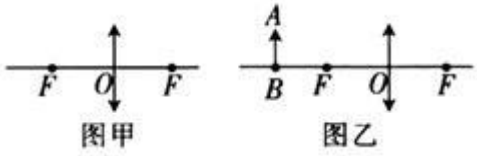
(4)小明在实验过程中不断移动烛焰位置，观察到如图丁中①至⑥的六种烛焰清晰的像，请按蜡烛到凸透镜距离由远到近所得到的6个像进行排序，正确顺序为_____。

(5)实验中，燃烧的蜡烛在不断缩短，会导致光屏上的像向____(选填“上”或“下”)移动。

(6)小明想利用LED发光字母来探究凸透镜成像时上下、左右的位置关系，图戊中的4个字母适合做LED光源的有____个。

(7)若按如图己所示的方式，将透镜切开，只保留白色部分，再将白色部分往中间凑紧，重新组成一个“透镜”进行实验，则在光屏上可以呈现____个像(光屏足够大)。

24. 凸透镜的成像规律可以通过画光路图去理解。在光路图中凸透镜用图甲表示，O点为光心，F为焦点。

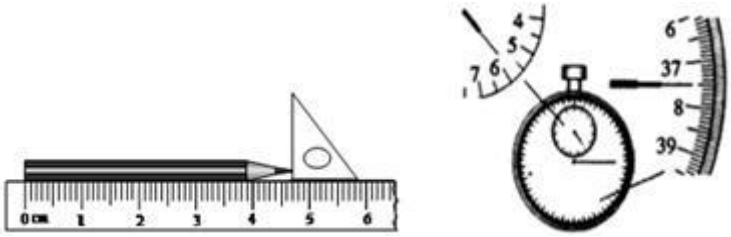


图甲　　图乙

(1)请在图乙中根据凸透镜成像光路图画出物体AB经透镜所成的像$A'B'$；

(2)若图乙中物体AB在凸透镜另一侧能成一个等大、倒立的实像，物距$u=OB$，像距$v=OB'$，凸透镜的焦距为f。其中物距、像距和焦距之间的关系$\frac{1}{f}=\frac{1}{u}+\frac{1}{v}$。请你结合数学知识证明凸透镜成等大实像的条件是$u=2f$。

25. (Ⅰ) (1)如图刻度尺测得物体的长度是_____cm，如图所示停表的示数为____s。



(2)星期天，小明要试试自己制作的二弦琴的发声效果，需要调整琴弦的松紧程度，他这样做的目的是改变琴声的_____。正在这时，有位同学在楼下叫他去打球，他一听是小刚，马上答应了。他是根据声音的_____判断是小刚在喊他。(均选填“响度”、“音调”、“音色”。)

(3)“月落乌啼霜满天，江枫渔火对愁眠。姑苏城外寒山寺，夜半钟声到客船。”，从物理学角度看，诗中的“月落”是以_____作为参照物的，“钟声”是由钟的_____所产生的。

(4)一般的运动会都是起点处的裁判员发令后开始比赛，终点计时员通过秒表计时，为了计时准确，应该 ___“看到冒烟”开始计时，百米赛跑时这两种计时方法时间相差_____s(保留二位小数)；在不同的介质中，声音的传播速度差异很大，已知声音在15℃的空气中传播速度为$340m/s$。在一根很长的自来水管一端敲一下，另一端的人会听到三次敲击声，请判断传来的三次响声的介质按照先后依次是_____。(选填“水”、“空气”、“铁管”)

(Ⅱ)阅读下列短文，完成下列小题的填空：

人类的眼睛很像一架照相机，眼睛与照相机的不同之处是：人的眼睛是通过调节晶状体的弯曲程度，改变晶状体的焦距来获得清晰的实像，如图5所示；普通照相机是在物距确定的情况下通过改变像距使像变得清晰。由眼睛的调节作用所能看清楚的最远点，叫远点，正常眼的远点在极远处；眼睛所能看清楚的最近点，叫近点，正常眼的近点约距眼睛$10cm$。眼睛是人体的重要器官，长时间的用眼，如看书、看电视、计算机，都可以引起眼睛的疲劳，连续看书或屏幕一小时以上应让眼睛休息一下，休息的较好方法是看看远处或看看绿色的植物或花朵。看物体时间较长也不易感到疲劳的距离叫明视距离，正常眼的明视距离为$25cm$。

据调查，我国低视力近千万人，尤其是在儿童及青少年当中，患病率极高。全国学生体质健康调研最新数据表明，我国小学生近视眼发病率为22.78%，中学生为55.22%，高中生为70.34%。

更令人震惊的是，有份调查报告称，因高度近视导致盲者已达30多万人。预防近视，珍爱双眼，注意用眼卫生，青少年要从我做起。

(1)人的眼睛是通过调节晶状体的_____，改变晶状体的焦距来获得清晰倒立、_____的实像。

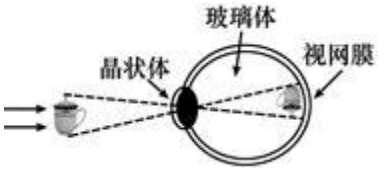
(2)普通照相机是在物距确定的情况下通过改变_____使像变得清晰。人眼之所以能看清各种物体是因为这些物体表面能将光线通过___(选填“镜面反射”或“漫反射”)进入人眼后在视网膜成像的缘故。

(3)①近视眼看远处物体时，物体的像落在人眼视网膜的_____(选填“前方”或“后面”)，需要配凹透镜矫正。

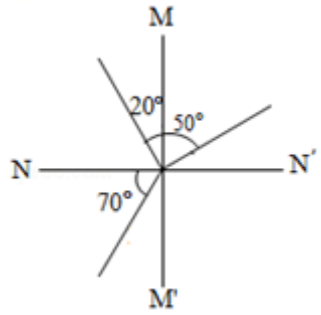
②阅读短文材料，你认为人的正常眼睛的观察范围是_____(填以下选项)。

$A.0\sim10cm$ $B.10cm$～极远处 $C.0\sim25cm$ $D.10cm\sim25cm$

(Ⅲ)一个凸透镜的焦距是$10cm$，当把物体放在凸透镜前$28cm$的位置时，在凸透镜后的光屏上出现一个倒立、_____的实像；太阳光通过三棱镜后，被分解成各种颜色的光，这是光的_____现象。



(Ⅳ)如图所示是光在空气和玻璃两种介质中传播的路线，据图分析：两种介质的界面是_____(选项“MM'”或“NN'”)，光的折射角度是_____。



答案与解析

一、单选题

1. 刷脸是一种电子考勤方式，即通过人脸识别技术进行考勤．当工作人员站在机器前0.5一$1.2m$处时，人脸识别系统的摄像机就可以对其面部特征进行快速核对．由此判断，人脸识别系统的摄像机的镜头(　　)




A. 相当于凸透镜，焦距可能为$0.5m$　　B. 相当于凸透镜，焦距可能为$0.1m$

C. 相当于凹透镜，焦距可能为$0.5m$　　D. 相当于凹透镜，焦距可能为$0.1m$

【答案】B

【解析】解：人脸识别系统的摄像机的镜头是凸透镜，所成的像应是缩小、倒立的实像，人到镜头的距离应远远大于二倍焦距，即$0.5\ m > 2f$，解得$f < 0.25m$，所以B选项正确．

故选 B.

2. 一个物体到凸透镜的距离是$30cm$时，在光屏上得到一个放大的实像，若把物体沿凸透镜的主轴移到距凸透镜$45cm$处，则成像的情况是(　　)

A. 放大的实像　　B. 缩小的实像

C. 等大的实像　　D. 上述三种情况都有可能

【答案】D

【解析】解：$u = 30cm$成放大的实像。

所以$f < 30cm < 2f$，因此$15cm < f < 30cm$。

则$30cm < 2f < 60cm$。

因此$45cm$可能在2倍焦距外，可能处于1倍、2倍焦距之间，可能等于2倍焦距。

所以此时可能成缩小的实像、可能成放大的实像、可能成等大的实像。

故选：D。

要解决此题，需要掌握凸透镜成像的规律。

设凸透镜的焦距为f，物距为u，则凸透镜成像的规律为：

当$u > 2f$时，成倒立、缩小的实像。对应应用如照相机。

当$u = 2f$时，成倒立、等大的实像。

当$f < u < 2f$时，成倒立、放大的实像，对应应用如幻灯机。

当$u = f$时，无像。经凸透镜折射后的光线是平行的，没有会聚点。

当$u < f$时，成正立、放大的虚像。如放大镜。

知道物距越大，像距越小，成的像也越小。

3. 将一发光体分别放在甲、乙凸透镜前不同距离处。分别调整光屏到透镜距离都得到清晰的像，且光屏到透镜距离恰好相等。通过甲透镜成缩小的像，通过乙透镜成等大的像。由此可推断正确的是（　　）

A. 甲成的是实像，乙成的是虚像

B. 乙的焦距等于光屏到透镜的距离

C. 甲的焦距大于乙的焦距

D. 发光体离甲透镜的距离小于离乙透镜的距离

【答案】*C*

【解析】

A.将一物体分别放在甲、乙两凸透镜前不同距离处，通过甲透镜成缩小的像，通过乙透镜成等大的像，凸透镜成倒立、缩小的实像，也能成倒立、等大的实像，故 *A* 错误；

BC.由于两种情况下相距相等，即$f < v < 2f_{甲}$，$v = 2f_{乙}$，所以$f_{甲} > f_{乙}$，故 *B* 错误，*C* 正确；

D.因为甲透镜成缩小的像，通过乙透镜成等大的像，所以$u_{甲} > 2f_{甲}$，$u_{乙} = 2f_{乙}$，又$f_{甲} > f_{乙}$，因此$u_{甲} > u_{乙}$，故 *D* 错误。

故选 *C*。

4. 如图，宇航员王亚平在太空舱中利用失重状态制成了一个完美的水球，我们透过水球也可以看到她的“脸”，通过观察我们可以判断，此时她的脸到水球的距离（　　）



A. 小于一倍焦距

B. 大于一倍焦距，小于两倍焦距

C. 等于两倍焦距

D. 大于两倍焦距

【答案】*D*

【解析】解：图中所成的像为倒立、缩小的实像，水球具有中间厚，边缘薄的特点，因此水球相当于一个凸透镜，此时王亚平到水球的距离与水球焦距的关系是大于2倍焦距，故 *D* 正确.

故选 *D*.

5. 将一凸透镜正对太阳，可在距透镜$20cm$处得到一个最小、最亮的光斑，若将一个物体放在此透镜前$30cm$处，则可在透镜另一侧得到（　　）

A. 倒立、缩小的实像　　B. 正立、缩小的实像

C. 倒立、放大的实像　　D. 正立、放大的虚像

【答案】C

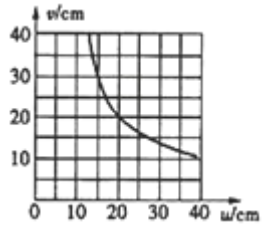
【解析】

把一个凸透镜对准太阳光，可在距凸透镜$20cm$处得到一个最小、最亮的光斑，所以$f = 20cm$；

若将一个物体放在此透镜前$30cm$处，$u = 30cm$，$2f > u > f$，成倒立、放大的实像，故ABD错误，C正确。

故选C。

6. 某同学在“探究凸透镜成像规律”的实验中，绘制了物体到凸透镜的距离u跟像到凸透镜的距离v之间关系的图象，如图所示，下列判断正确的是（　　）



A. 该凸透镜的焦距是20 cm

B. 当$u = 15$ cm时，在光屏上能得到一个缩小的像

C. 当$u = 25$ cm时成放大的像，投影仪就是根据这一原理制成的

D. 把物体从距凸透镜10 cm处移动到30 cm处的过程中，像逐渐变小

【答案】D

【解析】解：A、$u = v = 2f$，凸透镜成倒立、等大的实像，如图，$u = v = 2f = 20cm$时，所以$f = 10cm$，故A错误；

B、当$u = 15cm$时，$2f > u > f$，成倒立、放大的实像，故B错误；

C、当$u = 25cm$时，$u > 2f$，成倒立、缩小的实像，应用于照相机，故C错误；

D、把物体从距凸透镜10 cm处移动到30 cm处的过程中，凸透镜成实像，物距增大，像距减小，像变小，故D正确。

故选：D。

7. 在研究凸透镜成像的实验时发现，物体到凸透镜的距离为$5cm$时，凸透镜成正立的像；物体到凸透镜的距离为$8cm$时，成倒立的像，下列说法正确的是（　　）

A. 物体到凸透镜的距离为$3cm$时，成放大的实像

B. 物体到凸透镜的距离为$10cm$时，成放大的实像

C. 物体到凸透镜的距离为$13cm$时，一定成倒立、缩小的实像

D. 物体到凸透镜的距离为$17cm$时，一定成倒立、缩小的虚像

【答案】B

【解析】解：当物体到凸透镜的距离为$5cm$时，成正立的像，所以$5cm < f$，

当物体到凸透镜的距离为$8cm$时，成倒立的像，所以$8cm > f$，

所以$5cm < f < 8cm$。

A、当物体到凸透镜的距离为$3cm$时，$u < 5cm < f$，一定成正立、放大的虚像。不符合题意。

B、当物体到凸透镜的距离为$10cm$时，$f < 8cm < u = 10cm < 2f$，一定成倒立、放大的实像。符合题意。

C、当物体到凸透镜的距离为$13cm$时，若焦距小于$6.5cm$且大于$5cm$时，$u = 13cm > 2f$，则成倒立、缩小的实像；若焦距等于$6.5cm$时，$u = 13cm = 2f$，则成倒立、等大的实像；若焦距大于$6.5cm$且小于$8cm$时，$f < u = 13cm < 2f$，则成倒立、放大的实像。所以当物体到凸透镜的距离为$13cm$时，可能成放大的实像，也可能成缩小的实像，还可能成等大的实像。故*C*错，不合题意。

D、当物体到凸透镜的距离为$17cm$时，$u > 2f$，所以一定成倒立、缩小的实像。不符合题意。

故选：*B*。

二、多选题

8. 在用一凸透镜研究其成像的规律时，某同学得到的部分实验信息如下表所示。根据表中信息判定下列说法正确的是(　　)

实验次序	1	2	3	4	5
物距u/cm	50	40	30	25	20
像距v/cm	22	24	30	38	60

A. 该凸透镜的焦距是$15cm$

B. 当$u = 25cm$时，凸透镜成放大的像，放大镜就是根据这一原理制成的

C. 当$v = 24cm$时，凸透镜成缩小的像，照相相机就是根据这一原理制成

D. 若把物体从距凸透镜$22cm$处向距凸透镜$32cm$处滑动，像会逐渐变小

【答案】*ACD*

【解析】解：

A、由表中的数据可知，实验3中，$u = v = 30cm$，此时$u = 2f$，$f = 15cm$，故*A*正确；

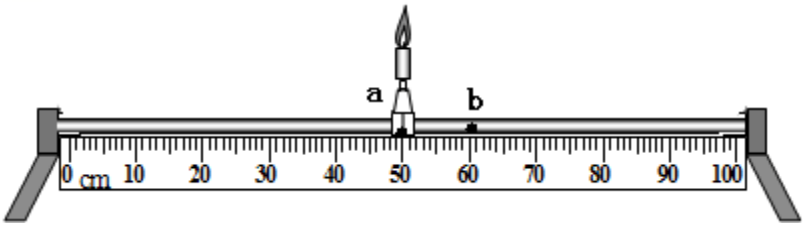
B、当$u = 25cm$时，物距大于一倍焦距小于二倍焦距，凸透镜成倒立、放大的像，投影仪就是根据这一原理制成的，故*B*错误；

C、当$v = 24cm$时，像距大于一倍焦距小于二倍焦距，则物距大于二倍焦距，凸透镜成缩小的像，照相相机就是根据这一原理制成，故*C*正确；

D、若把物体从距凸透镜$22cm$处向距凸透镜$32cm$处滑动，物距变大，像距变小，像变小，故*D*正确。

故选：*ACD*。

9. 如图所示，将凸透镜固定在光具座上某位置(图中未标出)，点燃的蜡烛放在光具座上的a点，调节光屏的位置，在光屏上得到烛焰清晰缩小倒立的像。将蜡烛从a点滑到b点后，再移动光屏，屏上得到清晰的像变小。则(　　)



A. 凸透镜位于a点左侧　　B. 凸透镜位于b点右侧

C. 蜡烛在a点时，物距大于二倍焦距　　D. 蜡烛在b点时，像距大于二倍焦距

【答案】*AC*

【解析】解；

(1)将蜡烛从a点滑到b点后，在屏上得到清晰的像变小，则说明像距在变小，物距在变大，而凸透镜固定在光具座上位置不变，所以凸透镜应位于a点的左侧。故 *A* 符合题意；*B*不符合题意。

(2)当点燃的蜡烛放在光具座上的a点时，在光屏上得到烛焰清晰缩小倒立的像，所以从凸透镜成像的规律可知，此时物距应大于二倍焦距。故 *C* 符合题意。

(3)蜡烛在a点时，成倒立、缩小的实像；当蜡烛在b点时，仍然成倒立、缩小的实像，此时物距应大于二倍焦距，像距应大于一倍焦距小于二倍焦距。故 *D* 不符合题意。

故选：AC。

10. (双选)小明用凸透镜先后两次观察书本上的字，看到如图所示的两种情景．以下说法中正确的是（　　）



A. 甲图中成的是虚像；乙图中成的是实像

B. 甲图中书本在凸透镜2倍焦距以外；乙图中书本在凸透镜1倍焦距以内

C. 甲图中成像规律可应用于投影仪；乙图中成像规律可应用于照相机

D. 甲图中凸透镜靠近书本，所成的像变小；乙图中凸透镜远离书本，所成的像也变小

【答案】*AD*

【解析】解：*A*、实像都是倒立的，虚像都是正立的，故甲图中成的是虚像；乙图中成的是实像；故 *A* 正确；

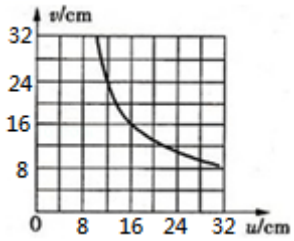
B、甲图成正立放大的虚像，物距小于焦距；乙图成倒立放大的实像，物距大于一倍焦距小于二倍焦距，故 *B* 错误；

C、甲图中成像规律可应用于放大镜；乙图中成像规律可应用于投影仪，故 *C* 错误；

D、甲图成虚像，凸透镜靠近书本，物距变小，像变小；乙图成实像，凸透镜远离书本，物距变大，像变小，故 *D* 正确；

故选 *AD*.

11. (双选) 某班同学在“探究凸透镜成像规律”的实验中，记录并绘制了像到凸透镜的距离v跟物体到凸透镜的距离u之间关系的图象，如图所示，下列判断正确的是(　　)



A. 凸透镜的焦距是$16cm$

B. 当$u=12cm$时，在光屏上能得到一个放大的像

C. 把物体从距凸透镜$12cm$处移动到$24cm$处的过程中，像逐渐变小

D. 当$u=20cm$时成放大的像，投影仪就是根据这一原理制成的

【答案】BC

【解析】解：

A、据凸透镜成像规律可知，当$u=v=2f$，凸透镜成倒立、等大的实像；由图可知，$u=v=2f=16cm$，所以$f=8cm$.故A错误。

B、当$u=12cm$时，$2f>u>f$，成倒立、放大的实像，其应用是投影仪或幻灯机。故B正确。

C、物体从距凸透镜$12cm$处移动到$24cm$处的过程中，物距大于焦距，成实像，凸透镜成实像时，物距增大，像距减小，像变小。故C正确。

D、当$u=20cm$时，$u>2f$，光屏上成倒立、缩小的实像，其应用是照相机。故D错误。

故选：BC。

12. (双选)小明在做探究凸透镜成像规律的实验时，将点燃的蜡烛放在距凸透镜$32cm$处，在透镜另一侧距离透镜$18cm$处的光屏上得到烛焰清晰的像，则(　　)

A. 光屏上所成的是倒立、放大的实像

B. 光屏上所成的是倒立、缩小的实像

C. 该透镜的焦距f一定满足$9cm<f<16cm$

D. 该透镜的焦距f一定满足$18cm<f<32cm$

【答案】BC

【解析】

蜡烛距离凸透镜$32cm$时，在透镜的另一侧$18cm$处光屏上得到一个清晰的像，物距大于像距，成倒立缩小实像；此时物体的位置在二倍焦距以外，像在一倍焦距和二倍焦距之间，即$32cm>2f$；$2f>18cm>f$，

解得：$9cm<f<16cm$。

故选BC。

13. 在“探究凸透镜成像的规律”时，将点燃的蜡烛放在距凸透镜$32\ cm$处，在透镜另一侧距离透镜$18\ cm$处的光屏上得到烛焰清晰的像。则下列相关说法正确的是(　　)

A. 光屏上成倒立、放大的实像

B. 投影仪是利用这一成像原理工作的

C. 该透镜的焦距f一定满足$9\ cm < f < 16\ cm$

D. 将远视眼镜片放在蜡烛和凸透镜之间，要使光屏上出现清晰的像，光屏应靠近透镜

【答案】CD

【解析】解：AB、蜡烛放在距凸透镜$32cm$处，在透镜另一侧距离透镜$18cm$处的光屏上得到烛焰清晰的像，物距大于像距，成倒立缩小的实像，应用于照相机，故AB都错误。

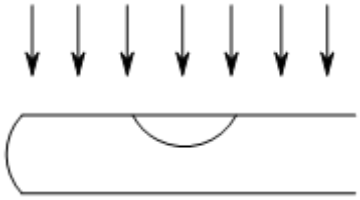
C、$u > 2f$，成倒立、缩小的实像，$2f > v > f$，应用于照相机，$32cm > 2f$，$2f > 18cm > f$，解不等式得，$9cm < f < 16cm$，故C正确。

D、远视眼镜是凸透镜，凸透镜对光线有会聚作用，能使会聚光线提前会聚，将远视眼镜片放在蜡烛和凸透镜之间，要使光屏上出现清晰的像，光屏应靠近透镜，故D正确。

故选：CD。

三、填空题

14. 如图，在注有清水的试管内留有一稍大的空气泡，使太阳光从试管的正上方向下照，观察试管下方的白纸，可以发现白纸上空气泡下方处较_____(选填“亮”或“暗”)，这是因为太阳光射向空气泡和水如同射向_____透镜一样，出射光线会_____(选填“发散”或“会聚”)。

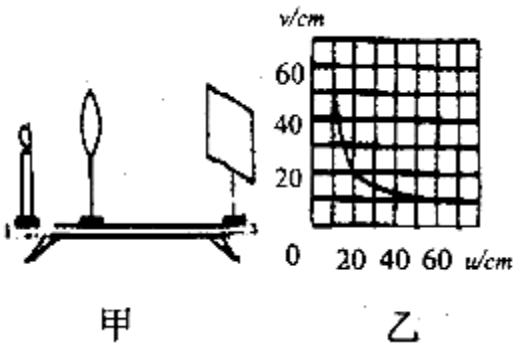


【答案】暗　凹　发散

【解析】解：由于气泡的存在，气泡周边的水形成中间薄边缘厚的凹透镜，凹透镜对光线有发散的作用，故在气泡的下面对应的位置较暗。

故答案为：暗；凹；发散。

15. 如图是小明通过实验得到的凸透镜的像距v和物距u关系的图象。由图可知凸透镜的焦距是_____cm；当物距为$30cm$时的成像特点可应用于_____(填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”)。



甲　　乙

【答案】10；照相机

【解析】

①由图知，当物距为$20cm$时，像距也为$20cm$，根据凸透镜成像的规律，物距等于2倍焦距时，成倒立等大的实像，此时像距与物距相等．所以$2f = 20cm$，则$f = 10cm$；

②当物距为$30cm$时，即$u > 2f$，则由凸透镜成像规律可知，成倒立、缩小的实像，照相机就是根据此原理制成的。

故答案为：10；照相机。

16. 小宇在做“探究凸透镜成像规律”实验，其实验装置的示意图如图1所示。a、b、c、d、e是主光轴上的五个点，F点和$2F$点分别是凸透镜的焦点和二倍焦距点。

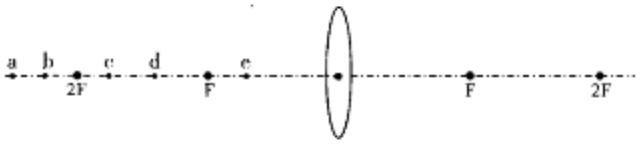


图1

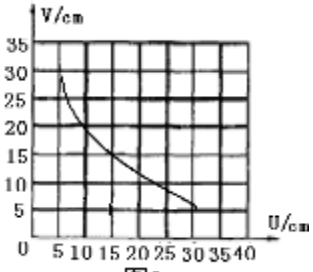


图2

(1)在a、b、c、d、e这五个点中：

①把烛焰放在_____点上，可以成正立、放大的虚像，像与物在凸透镜的_____侧(“同”“异”)

②把烛焰放在_____点上，光屏所成的像最小，放在_____点上，所成的像最大。

③把烛焰放在_____点上是属于照相机原理。④把烛焰放在_____点上是属于投影仪原理。

⑤当蜡烛从a点逐渐向d点移动的过程中，要得到清晰的像，光屏必须逐渐_____(选填“靠近”或“远离”)透镜，并且得到的像会逐渐_____(选“变大”、“变小”或“不变”)。

(2)根据图2中的坐标画出该凸透镜物距U和像距V的关系图象可知该凸透镜的焦距为_____cm。

【答案】e　同　a　d　$a(b)$　$c(d)$　远离　变大　7.5

【解析】解：(1)①据图可知，烛焰放在e点，$u < f$，成正立、放大的虚像，且物像同侧；

②烛焰放在a、b、c、d四点，光屏上都能承接到像，烛焰在a点时，物距最大，像最小。

烛焰放在a、b、c、d四点，光屏上都能承接到像，烛焰在d点时，物距最小，像最大。

③当烛焰在a或b点时，$u > 2f$，成倒立、缩小的实像，应用于照相机。

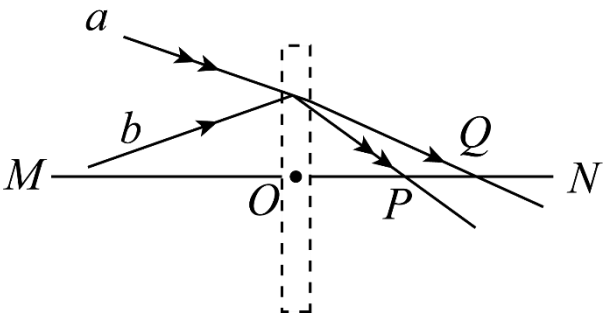
④把烛焰放在$c(d)$点上是属于投影仪原理；

⑤当蜡烛从a点逐渐向d点移动的过程中，物距变小，要得到清晰的像，像距必须变大，故光屏必须逐渐远离透镜，并且得到的像会逐渐变大。

(2)据图能看出，$u = v = 2f = 15cm$，所以凸透镜的焦距是$7.5cm$；

故答案为：(1)①e；同；②a；d；③$a(b)$；④$c(d)$；⑤远离；变大；(5)7.5；

17. 如图所示，虚线框内为一透镜，MN为透镜的主光轴，O是透镜光心，a(双箭头)和b(单箭头)是射向透镜的两条光线．已知光线a通过透镜之后与MN交于P点，光线b通过透镜之后与MN交于Q点．该透镜是_____ 透镜，焦距_____ OQ(选填“大于”、“小于”或“等于”)



【答案】凸；小于

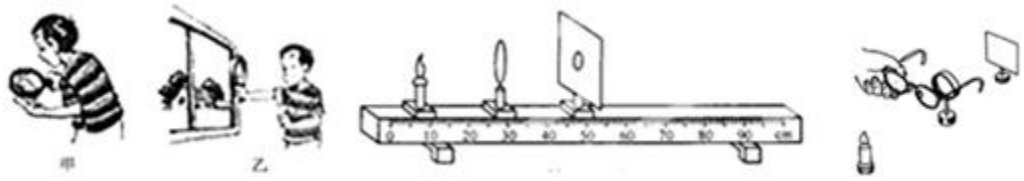
【解析】解：由图中可知，a(双箭头)和b(单箭头)是射向透镜的两条光线．经透镜的作用后光线会聚，由此可判定此透镜为凸透镜；

因为平行主光轴的光线经凸透镜后会聚焦点，而a光线如果不发生折射，他将射向OP的外侧，又因为a不是平行主光轴的光线，所以经凸透镜折射后光线一定在焦点的左侧，所以此时OP小于焦距．

故答案为：凸；小于．

18. 探究凸透镜成像的大小与哪些因素有关：

提出问题：小明通过前面物理知识的学习，知道放大镜就是凸透镜，在活动课中，他用放大镜观察自己的手指(如图甲所示)，看到手指_____ (选填“放大”“等大”或“缩小”，下同)的像；然后再用它观察远处的房屋(如图乙所示)，看到房屋_____ (正立、倒立) _____ 的像。



他想：凸透镜成像的大小可能与哪些因素有关？

进行猜想：凸透镜成像的大小可能与_____ 有关。

设计并进行实验：

小明在右图所示的光具座上，不断改变蜡烛与透镜间的距离，并移动光屏进行实验，所获得的实验数据如下表所示。

物体到凸透镜的距离/cm	光屏上像到凸透镜的距离/cm	光屏上像的大小
40	13.5	缩小
30	15	缩小
20	20	等大
15	30	放大
10	光屏上没有像	
8	光屏上没有像	

结论与应用：

(1)分析数据可知物体到凸透镜的距离越短，光屏上像的大小就越_____，同时发现像到凸透镜的距离就越_____。

(2)如图所示，小明将凸透镜看作是眼睛的晶状体，光屏看作是眼睛的视网膜，烛焰看作是眼睛观察的物体。拿一个近视眼镜给“眼睛”戴上，光屏上出现烛焰清晰的像，而拿走近视眼镜则烛焰的像变得模糊。那么在拿走近视眼镜后，下列操作能使光屏上重新得到清晰像的是_____

A. 将光屏适当远离凸透镜

B. 将蜡烛适当远离凸透镜

C. 将光屏适当移近凸透镜或将蜡烛适当移近凸透镜

D. 同时将光屏和蜡烛适当远离凸透镜。

【答案】放大　倒立　缩小　物体到凸透镜的距离　大　大　C

【解析】解：小明用放大镜观察自己的手指，手指在凸透镜一倍焦距以内，成正立、放大的虚像；用它观察远处的房屋，房屋在凸透镜的二倍焦距以外，成倒立、缩小的实像。

由于物体距离凸透镜的距离不同，凸透镜成像性质不同，所以凸透镜成像的大小可能与物体到凸透镜的距离有关。

(1)由表格中物距从$40cm$到$15cm$知，物距减小，像距变大，像变大。

(2)近视眼镜是凹透镜，凹透镜对光线有发散作用，拿一个近视眼镜给“眼睛”戴上，原来会聚成像的光线错后会聚，光屏上出现烛焰清晰的像，而拿走近视眼镜则烛焰的像变得模糊，要使光屏上再次出现清晰的像，光屏靠近凸透镜；根据凸透镜成实像时，物距减小，像距变大，像变大。可以在凸透镜和光屏不动时，蜡烛靠近凸透镜。

故答案为：放大；倒立；缩小；物体到凸透镜的距离；(1)大；大；(2)C。

四、综合题

19. (1)如图1所示，L为一薄透镜，MN为透镜的主轴，O为透镜的光心，把一个点光源放在透镜的左侧，a、b是点光源发出的光经透镜折射后的两条折射光线。

①点光源发出的光经透镜折射后成_____(选填“实像”或“虚像”)；

②若L为凸透镜，小明画出如图2的光路图确定了点光源S的位置，你认为真实的位置应在S点的_____(选填“上方”或“下方”)。

(2)若L为一平面镜，a、b是点光源发出的光经反射后的两条反射光线，请在图3中确定点光源S的位置，并画出反射光线b的入射光线。

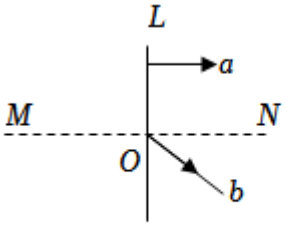


图1

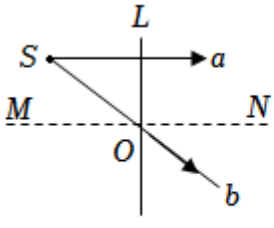


图2

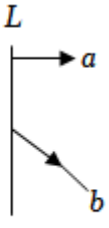


图3

【答案】

(1)①虚像　②下方

(2)

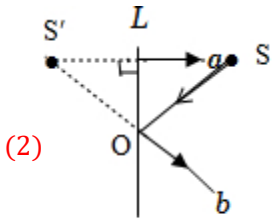
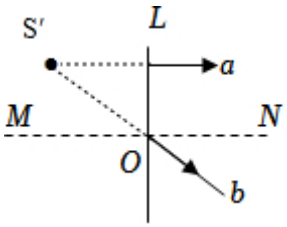


图3

【解析】

(1)①首先可反向延长光线a、b，可使其相交于一点S.由图可知，两条光线不能相交于一点，但反向延长线可以相交于一点，说明成的一定是虚像，而不是实像；



②如果L为凸透镜，则光源S更靠近凸透镜，在焦距之内，成放大的虚像，像距比物距大，真实的位置应在S点的下方；

(2)先将两条反射光线反向延长交于一点S'，在通过平面镜作出S'　的对称点S，即为发光点的位置，并连接S与反射点O画出入射光线，如图所示：

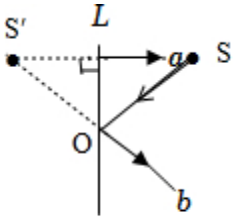
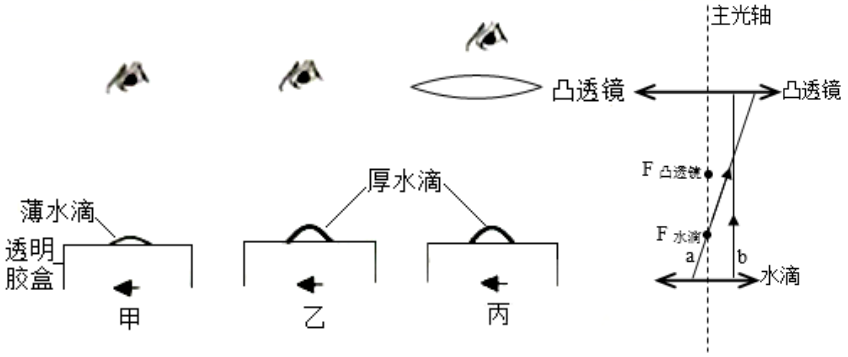


图3

故答案为：(1)①虚像；②下方；(2)见解答图。

20. 自制显微镜的实验中，在透明胶盒的底部画“←”印记，在盒上滴有一薄水滴(如图甲所示)，人能观察到一正立放大的箭头像；把水滴加厚，能观察到一个倒立放大的箭头像，如图乙所示：最后在盒子上方合适的位置加一凸透镜，能观察到一个倒立，但更加放大的箭头像，如图丙所示。



(1)上述情景中，薄水滴相当于_____，厚水滴相当于_____(以上选填：“照相机”、“投影仪”或

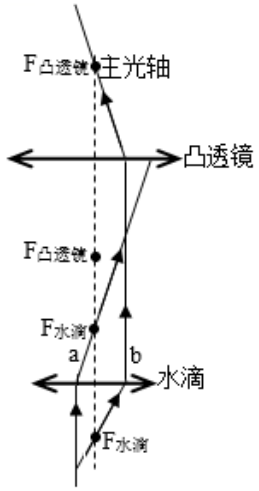
“放大镜”)

(2)图中，示意了图(丙)成像的部分光路(水滴与凸透镜的主光轴在同一直线上)，水滴的焦点为$F_{水滴}$：凸透镜的焦点为$F_{凸透镜}$，在图中画出

①光线a、b经水滴折射前，各自的入射光线。②光线b经过凸透镜后的折射光线

【答案】

放大镜　投影仪



【解析】解：

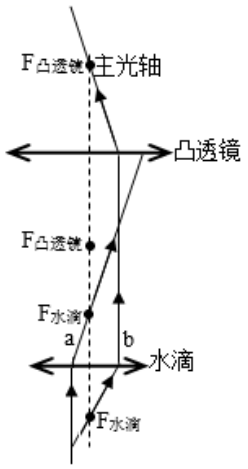
(1)由题意可知，当在盒上滴有一薄水滴，人能观察到一正立放大的箭头像，所以薄水滴相当于放大镜；把水滴加厚，能观察到一个倒立放大的箭头像，则由凸透镜成像规律及其应用可知，厚水滴相当于投影仪；

(2)①由题意可知，折射光线a过水滴的焦点，折射光线b平行于主光轴，

凸透镜的2条特殊光线：①平行于主光轴的光线经凸透镜折射后将过焦点；②通过焦点的光线经凸透镜折射后将平行于主光轴；

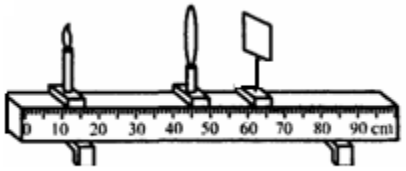
由此可知，光线a经水滴折射前的入射光线平行于主光轴，光线b经水滴折射前的入射光线过水滴的焦点；

②光线b平行主光轴，经过上面的凸透镜后折射后，其折射光线过该凸透镜另一侧的焦点，如图所示：



故答案为：(1)放大镜；投影仪；(2)见上图。

21. 在用焦距为$10cm$的凸透镜来探究其成像规律的实验中：



甲



乙

(1)当烛焰、凸透镜位于图甲中刻度对应的位置时，光屏上得到一个清晰的像，该像是一个倒立、_____(选填“放大”或“缩小”)的实像。此时所成的像与_____所成的像性质相同(填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”)。

(2)对于焦距相同的凸透镜，一个物距应该对应唯一的一个像距，但从各组汇报数据中发现，物距均为$12.00cm$时，有三个小组所测像距分别为$23.00cm$，$24.00cm$，$26.00cm$.若他们的数据差别不是因为长度测量误差导致的，你认为出现这种情况的操作原因是_____。

(3)实验一段时间后，发现蜡烛渐渐变短了，要使烛焰的像仍然成在光屏的中心，应该将光屏向_____移动。

(4)把图甲中的凸透镜看作眼睛的晶状体，光屏看作视网膜。给“眼睛”戴上近视眼镜，使烛焰在“视网膜”上成一清晰的像，如图乙所示。若取下近视眼镜，为使光屏上得到清晰的像，应将光屏_____(选填“远离”或“靠近”)透镜。

【答案】缩小　照相机　像没调到最清晰的位置就进行测量了　上　靠近

【解析】解：(1)蜡烛在$15cm$处，则此时物距为$45cm-15cm=30cm$，此时$u>2f$，所以成倒立、缩小的实像，根据这个原理制成了照相机。

故答案为：缩小；　照相机。

(2)像的位置应该是像最清晰的位置。各小组的像距不同的原因，可能是有的小组光屏上的像不是最清晰的时候测量的。

故答案为：像没调到最清晰的位置就进行测量了。

(3)蜡烛变短后，像将移到主光轴上方，光屏也应移到主光轴上方；

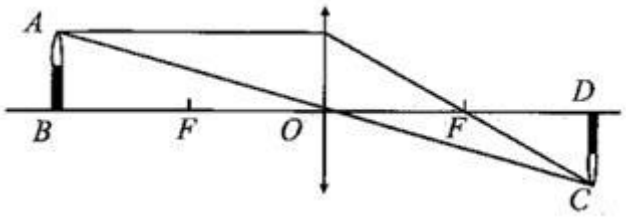
故答案为：上。

(4)近视眼是由于晶状体变厚，像呈在视网膜的前方。给“眼睛”戴上近视眼镜，使光线发散一些，使烛焰在“视网膜”上成一清晰的像，

若取下近视眼镜，又恢复到原来状态，为使光屏上得到清晰的像，应将光屏靠近透镜。

故答案为：靠近。

22. 如图所示，物体AB在凸透镜另一侧能成一个等大、倒立的实像，物距$u=OB$，像距$v=OD$，凸透镜的焦距为f，其中物距、像距和焦距之间的关系$\frac{1}{f}=\frac{1}{u}+\frac{1}{v}$。



(1)请你结合数学知识证明凸透镜成等大实像的条件是$u=2f$；

(2)物理学中用像距和物距的比值来表示凸透镜的放大率，即$m=\frac{v}{u}$，请你结合公式和投影仪成像时u和v的大小关系，说明投影仪成像时放大率m是大于1还是小于1。

【答案】

(1)在三角形AOB和COD中，$AB=CD$，$\angle AOB=\angle COD$；则$OB=OD$，即$u=v$；因为$\frac{1}{f}=\frac{1}{u}+\frac{1}{v}$化简得：$u=2f$；

(2)投影线能成放大的实像，$v>u$，$\frac{v}{u}>1$，可得$m>1$。

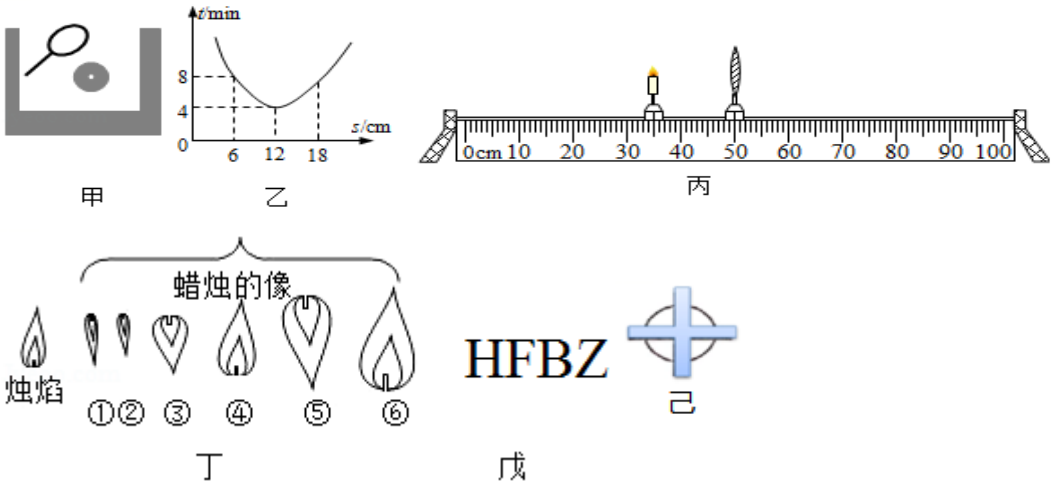
【解析】

(1)在三角形AOB和COD中，$AB=CD$，$\angle AOB=\angle COD$；则$OB=OD$，即$u=v$；因为$\frac{1}{f}=\frac{1}{u}+\frac{1}{v}$化简得：$u=2f$；

(2)投影线能成放大的实像，$v>u$，$\frac{v}{u}>1$，可得$m>1$。

故答案为：如上所述。

23. 小明用凸透镜做“探究凸透镜成像规律”的实验。



(1)实验前，小明先想办法测凸透镜的焦距，如图甲，他将凸透镜____太阳光，在透镜下方，_____地放上白纸，测出透镜与白纸间距s与对应的白纸被烤焦的时间t，绘出图象，如图乙，则判断该透镜的焦距f为____cm。

(2)实验时，小明调整蜡烛、凸透镜和光屏高度时，应____(选填“点燃”“不点燃”)蜡烛。

(3)如图丙，将蜡烛移至$45cm$刻度处时，从凸透镜右侧通过凸透镜可以看到烛焰的____(选填“虚“或“实”)像；该实验现象可以说明_____的成像特点(选填“照相机”“幻灯机”或“放大镜”)。

(4)小明在实验过程中不断移动烛焰位置，观察到如图丁中①至⑥的六种烛焰清晰的像，请按蜡烛到凸透镜距离由远到近所得到的6个像进行排序，正确顺序为_____。

(5)实验中，燃烧的蜡烛在不断缩短，会导致光屏上的像向____(选填“上”或“下”)移动。

(6)小明想利用LED发光字母来探究凸透镜成像时上下、左右的位置关系，图戊中的4个字母适合做LED光源的有____个。

(7)若按如图己所示的方式，将透镜切开，只保留白色部分，再将白色部分往中间凑紧，重新组成一个“透镜”进行实验，则在光屏上可以呈现____个像(光屏足够大)。

【答案】(1)正对；平行；12；(2)点燃；(3)虚；放大镜；(4)②①③⑤⑥④；(5)上；(6)1；(7)4。

【解析】

(1)测凸透镜的焦距应该讲凸透镜正对着太阳光，在透镜下方平行地放上白纸；

由图乙可知，当透镜与白纸间距$s=12cm$时，白纸被烤焦的时间$t=4min$，所用的时间最短，

说明太阳光经过凸透镜会聚后该点的温度最高，这个点就是凸透镜的焦点，则测出透镜与白纸距离即为焦距$f=12cm$；

(2)根据凸透镜成像规律中实验的要求，必须让三者中心放在同一高度上，使其成像在光屏的中心；

只有先将蜡烛点燃，才可以确定烛焰的中心，所以点燃蜡烛应在调整高度之前；

(3)蜡烛移至$45cm$刻度线处时，物距$u=50cm-45cm=5cm$，$u<f$，成正立、放大的虚像；该实验现象可以说明放大镜的成像特点；

(4)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②①③⑤⑥④；

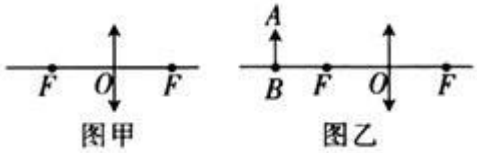
(5)实验过程中，蜡烛燃烧变短，根据“过光心的光线其传播方向不变”可知，像会向光屏的上方移动。

(6)探究凸透镜成像上下左右位置关系应该让发光体本身上下左右是不同的，即上下和左右是不对称的，所以适合做LED光源是“F”，有1个；

(7)因为凸透镜中间厚，边缘薄，切去部分后相当于四个透镜，光心位置改变了，上面的像下移，下面的像上移，左面的像向右移动，右面的像向左移动，错位将成四个像。

故答案为：(1)正对；平行；12；(2)点燃；(3)虚；放大镜；(4)②①③⑤⑥④；(5)上；(6)1；(7)4。

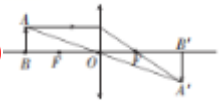
24. 凸透镜的成像规律可以通过画光路图去理解。在光路图中凸透镜用图甲表示，O点为光心，F为焦点。



图甲　　图乙

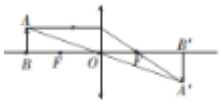
(1)请在图乙中根据凸透镜成像光路图画出物体AB经透镜所成的像$A'B'$；

(2)若图乙中物体AB在凸透镜另一侧能成一个等大、倒立的实像，物距$u=OB$，像距$v=OB'$，凸透镜的焦距为f。其中物距、像距和焦距之间的关系$\frac{1}{f}=\frac{1}{u}+\frac{1}{v}$。请你结合数学知识证明凸透镜成等大实像的条件是$u=2f$。

【答案】(1) (2)在三角形AOB和COA'中，$AB=A'B'$，$\angle AOB=\angle A'OB'$；则$OB=OB'$，即$u=v$；因为$\frac{1}{f}=\frac{1}{u}+\frac{1}{v}$，化简得：$u=2f$。

【解析】

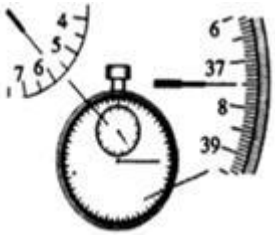
(1)经过光心光线不改变方向；平行于主光轴光线折射经过右焦点。两条光线交点就是成像点，光路图如图所示：



(2)在三角形AOB和COA'中，$AB=A'B'$，$\angle AOB=\angle A'OB'$；则$OB=OB'$，即$u=v$；因为$\frac{1}{f}=\frac{1}{u}+\frac{1}{v}$，化简得：$u=2f$。

25. (Ⅰ) (1)如图刻度尺测得物体的长度是_____cm，如图所示停表的示数为____s。





(2)星期天，小明要试试自己制作的二弦琴的发声效果，需要调整琴弦的松紧程度，他这样做的目的是改变琴声的_____。正在这时，有位同学在楼下叫他去打球，他一听是小刚，马上答应了。他是根据声音的_____判断是小刚在喊他。(均选填“响度”、“音调”、“音色”。)

(3)“月落乌啼霜满天，江枫渔火对愁眠。姑苏城外寒山寺，夜半钟声到客船。”，从物理学角度看，诗中的“月落”是以_____作为参照物的，“钟声”是由钟的_____所产生的。

(4)一般的运动会都是起点处的裁判员发令后开始比赛，终点计时员通过秒表计时，为了计时准确，应该 ___“看到冒烟”开始计时，百米赛跑时这两种计时方法时间相差_____s(保留二位小数)；在不同的介质中，声音的传播速度差异很大，已知声音在15℃的空气中传播速度为$340m/s$。在一根很长的自来水管一端敲一下，另一端的人会听到三次敲击声，请判断传来的三次响声的介质按照先后依次是_____。(选填“水”、“空气”、“铁管”)

(Ⅱ)阅读下列短文，完成下列小题的填空：

人类的眼睛很像一架照相机，眼睛与照相机的不同之处是：人的眼睛是通过调节晶状体的弯曲程度，改变晶状体的焦距来获得清晰的实像，如图5所示；普通照相机是在物距确定的情况下通过改变像距使像变得清晰。由眼睛的调节作用所能看清楚的最远点，叫远点，正常眼的远点在极远处；眼睛所能看清楚的最近点，叫近点，正常眼的近点约距眼睛$10cm$。眼睛是人体的重要器官，长时间的用眼，如看书、看电

视、计算机，都可以引起眼睛的疲劳，连续看书或屏幕一小时以上应让眼睛休息一下，休息的较好方法是看看远处或看看绿色的植物或花朵。看物体时间较长也不易感到疲劳的距离叫明视距离，正常眼的明视距离为$25cm$。

据调查，我国低视力近千万人，尤其是在儿童及青少年当中，患病率极高。全国学生体质健康调研最新数据表明，我国小学生近视眼发病率为22.78%，中学生为55.22%，高中生为70.34%。更令人震惊的是，有份调查报告称，因高度近视导致盲者已达30多万人。预防近视，珍爱双眼，注意用眼卫生，青少年要从我做起。

(1)人的眼睛是通过调节晶状体的_____，改变晶状体的焦距来获得清晰倒立、_____的实像。

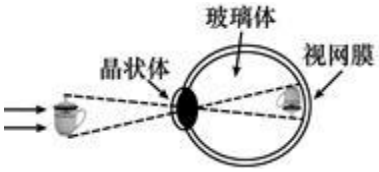
(2)普通照相机是在物距确定的情况下通过改变_____使像变得清晰。人眼之所以能看清各种物体是因为这些物体表面能将光线通过___(选填“镜面反射”或“漫反射”)进入人眼后在视网膜成像的缘故。

(3)①近视眼看远处物体时，物体的像落在人眼视网膜的_____(选填“前方”或“后面”)，需要配凹透镜矫正。

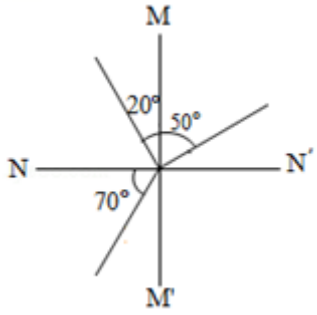
②阅读短文材料，你认为人的正常眼睛的观察范围是_____(填以下选项)。

$A.0\sim10cm$ $B.10cm$～极远处$C.0\sim25cm$ $D.10cm\sim25cm$

(III)一个凸透镜的焦距是$10cm$，当把物体放在凸透镜前$28cm$的位置时，在凸透镜后的光屏上出现一个倒立、_____的实像；太阳光通过三棱镜后，被分解成各种颜色的光，这是光的_____现象。



(IV)如图所示是光在空气和玻璃两种介质中传播的路线，据图分析：两种介质的界面是_____(选项“MM'”或“NN'”)，光的折射角度是_____。



【答案】

(Ⅰ)

(1)4.70；337.5(2)音调；音色(3)江面；振动(4)0.29；水管、水、空气

(Ⅱ)

(1)弯曲程度； 缩小(2)像距；漫反射(3)前方；B

(III)

缩小；色散

(Ⅳ)

MM'；$40°$

【解析】

(Ⅰ)

(1)由图知：

①刻度尺上$1cm$之间有10个小格，所以一个小格代表$1mm$，即刻度尺的分度值为$1mm$；物体左端与0刻度线对齐，右端与$4.70cm$对齐，所以物体的长度为$4.70cm$；

②停表小盘的分度值是$0.5min$，指针在$5min$和$6min$之间偏向$6min$一侧；大盘的分度值是$0.1s$，而大盘指针在$37.5s$，因此秒表读数为$5min37.5s = 337.5s$。

故答案为：4.70；337.5。

(2)音调与发声体的振动频率有关，琴弦绷得越紧，振动频率越高，音调越高，小明在练小提琴之前需要调整琴弦的松紧程度，他这样做的目的是改变琴声的音调；

不同人声音的音色不同，区别出熟悉的人谁在说话，是因为音色不同的原因，所以小明是根据声音的音色判断是小刚在喊他。

故答案为：音调；音色。

(3)在诗中提到的物体中相对于月亮位置变化的有：江面、渔火、乌鸦、寒山寺等，可以选取其中的任意一个物体作为参照物；

声音是有物体振动产生，所以钟声就是由钟的振动所产生的。

故答案为：江面；振动。

(4)①听到枪声才开始计时，说明枪声已经传播100米到达终点时才开始计时，比看到冒烟开始计时，由$v = \frac{s}{t}$可得，时间相差$t = \frac{s}{v} = \frac{100m}{340m/s} \approx 0.29s$；

③声音会分别沿着固体水管、水、空气向另一端传播，由于声音在三种介质中的传播速度不同，即固体中最大，其次是液体，再次是气体；故在另一端的人先听到由固体水管传来的声音，其次是通过水传来的声音，最后是通过空气传来的声音，所以三次响声的介质按照先后依次是水管、水、空气。

故答案为：0.29；水管、水、空气。

(Ⅱ)

(1)人类的眼睛很像一架照相机，人的眼睛是通过调节晶状体的弯曲程度，改变晶状体的焦距来获得清晰的倒立、缩小的实像；人的眼睛是通过改变晶状体的弯曲程度获得清晰的像，相当于改变透镜的焦距；

(2)普通照相机是在物距确定的情况下通过改变像距使像变得清晰；漫反射的光可以射向各个方向，因此，人眼之所以能看清各种物体是因为这些物体表面能将光线通过漫反射进入人眼后在视网膜成像的缘故；

(3)①近视眼的成因是应为像呈在了视网膜的前方，需要佩戴凹透镜矫正；

②正常眼的远点在极远处，正常眼的近点约距眼睛$10cm$。因此，人的正常眼睛的观察范围是$10cm$～极远处，故B正确。

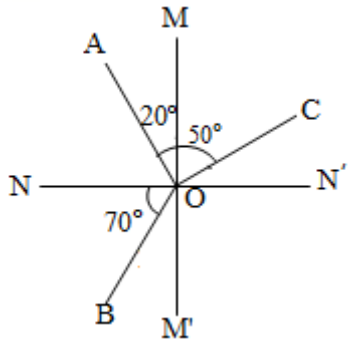
故答案为：(1)弯曲程度；　缩小；(2)像距；漫反射；(3)前方；B。

(Ⅲ)已知凸透镜的焦距$f=10cm$，物体放在凸透镜前$28cm$的位置，$u>2f$，所以在凸透镜后的光屏上出现一个倒立、缩小的实像；

太阳光通过三棱镜后，被分解成各种颜色的光，这是光的色散现象。

故答案为：缩小；色散。

(Ⅳ)如图所示，



$\angle AON=90°-20°=70°=\angle BON$，

所以，水平方向的直线NN'为法线，竖直方向的直线MM'为界面，BO为入射光线，OA为反射光线，OC为折射光线，

则$\angle BON$为入射角，$\angle N'OC$为折射角，$\angle N'OC=90°-50°=40°$，即折射角小于入射角，所以光从空气射入玻璃，则MM'的右边是玻璃。

故答案为：MM'；$40°$。

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