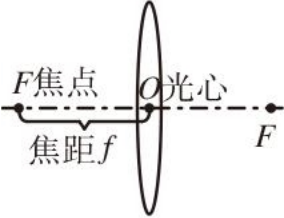
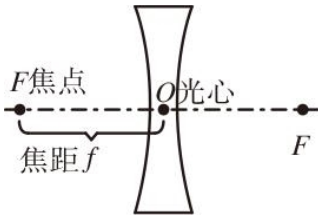
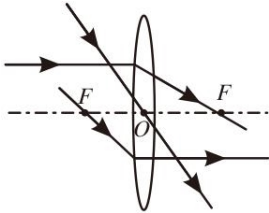
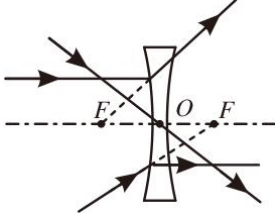


专题 03 透镜及其应用

知识清单

考点 1 透镜及其对光线的作用

透镜	凸透镜	凹透镜
外形特征	中间厚、边缘薄	中间薄、边缘厚
对光的作用	会聚	发散
相关概念		
三条特殊光线		

温馨提示

光的传播不需要介质，光不能在透明的介质中传播。

凸透镜对光的会聚作用是相对于原来入射光的传播方向而言的，是指经过凸透镜折射后的光线比原来光线的传播方向向主轴靠近了一些，但通过凸透镜的光线不一定是会聚光，不一定都能会聚于一点，也可能是平行光或发散光。同理，凹透镜的发散作用是指经过凹透镜折射后的光线比原来光线的传播方向远离了主光轴一些，但通过凹透镜的光线本身不一定是发散光，也可能会聚于一点或是平行光。

考点 2 凸透镜成像规律及其应用

物距 u 与	像的性质			像距 v 与		生活中的应用
	大小	倒正	虚实			

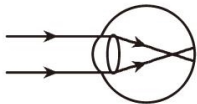
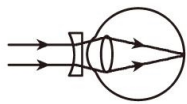
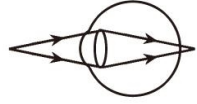
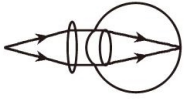
焦距 f 的关系				焦距 f 的关系	像、物相对于透镜的位置	
$u > 2f$	缩小	倒立	实像	$f < v < 2f$	异侧	照相机
$u = 2f$	等大	倒立	实像	$v = 2f$	异侧	判断焦距 f
$f < u < 2f$	放大	倒立	实像	$v > 2f$	异侧	投影仪、幻灯机
$u = f$	不成像					获取平行光
$u < f$	放大	正立	虚像		同侧	放大镜

温馨提示

凸透镜成像规律记忆：一倍焦距分虚实，二倍焦距分大小。物近像远像变大，像儿跟着物体跑。

考点 3 眼睛与光学仪器

1. 近视眼与远视眼

眼睛缺陷	成因	成因图示	矫正透镜	矫正图示
近视眼	晶状体变 <u>厚</u> ，像成在视网膜的 <u>前侧</u> 。		<u>凹透镜</u>	
远视眼	晶状体变 <u>薄</u> ，像成在视网膜的 <u>后侧</u> 。		<u>凸透镜</u>	

2. 显微镜与望远镜

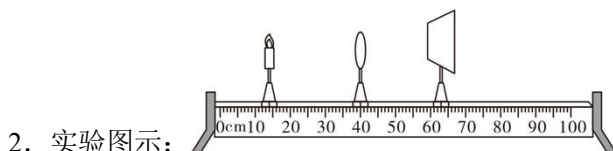
显微镜	显微镜镜筒的两端各有一组透镜，每组透镜的作用都相当于一个 <u>凸透镜</u> ，靠近 <u>眼睛</u> 的凸透镜叫做目镜，靠近 <u>被观察物体</u> 的凸透镜叫做物镜。来自被观察物体的光经过物镜后成一个 <u>倒立、放大</u> 的实像，道理就像 <u>投影仪</u> 的镜头成像一样；目镜的作用则像一个普通的 <u>放大镜</u> 。
-----	--

望远镜	有一种望远镜也是由两组凸透镜组成的。靠近<u>眼睛</u>的凸透镜叫做目镜，靠近<u>被观察物体</u>的凸透镜叫做物镜。视角是从物体两端引出的光线在人眼处形成的夹角。视角的大小是影响我们能不能看清一个物体的重要因素。望远镜的物镜成<u>倒立、缩小</u>的实像，但它离我们的眼睛很近，再加上<u>目镜</u>的放大作用，<u>视角</u>可以变得很大。
-----	--

实验突破

实验 1 探究凸透镜成像规律

1. 实验器材：凸透镜、光具座、蜡烛、光屏、火柴等。



3. 实验过程：先明确凸透镜的焦距，使凸透镜保持不动，将蜡烛由远及近地靠近凸透镜，移动光屏，直到光屏上呈现出清晰的像；明确每次成像时的物距和对应的像距及像的特点，并填入实验表格中。

4. 问题探究：

- (1)在实验中，蜡烛、凸透镜、光屏的位置应如何放置？

将凸透镜放在蜡烛和光屏之间，并使烛焰的中心、凸透镜的中心、光屏的中心三者大致在同一高度上。

- (2)在探究过程中，在光屏上无法接收到像的原因是什么？

原因可能有：①烛焰的中心、凸透镜的中心、光屏的中心三者不在同一高度上；②蜡烛位于凸透镜的一倍焦距处或一倍焦距以内的位置。

- (3)如果烛焰的像靠近光屏的上端，应如何调整？

调整的方法：①将光屏向上移动；②将蜡烛向上移动；③将凸透镜向下移动。

基础检测(限时 30min)

一、单选题

1. 我国出土的文物“水晶饼”为中部鼓起的透明圆饼，古籍记载“正午向日，以艾承之，即火燃”。关于“水晶饼”利用太阳光生火，下列说法正确的是（ ）

- A. 这是光的反射现象
- B. 这是光的色散现象
- C. “水晶饼”对光有会聚作用
- D. “水晶饼”对光有发散作用

【答案】C

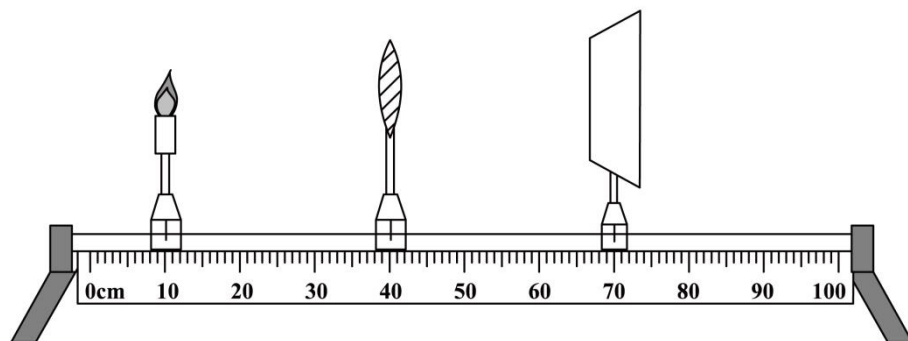
【解析】A. “水晶饼”相当于凸透镜，发生的是光的折射现象，故 A 错误；

B. 光的色散现象是指太阳光（白光）透过三棱镜分解成各种色光的现象，故 B 错误；

CD. “水晶饼”相当于凸透镜，凸透镜对光有会聚作用，把一束太阳光的能量会聚到焦点上，从而点燃了焦点处的艾草，故 C 正确，D 错误。

故选 C。

2. 实验操作考试临近，同学们上实验室动手实验，通过训练提高操作技能。如图，小明正在做凸透镜成像实验，此时光屏上出现了清晰的像。下列说法正确的是（ ）



- A. 该透镜与近视眼镜的镜片是同一类透镜
- B. 该透镜的焦距是 30cm
- C. 此时成的是倒立、等大的实像
- D. 如果将蜡烛向左移，光屏需要适当右移才能再次形成清晰的像

【答案】C

【解析】A. 实验中的透镜是凸透镜，近视眼镜是凹透镜，所以不是同种透镜，故 A 错

误；

BC. 由图可知，此时的物距为： $40\text{cm}-10\text{cm}=30\text{cm}$ ，像距为： $70\text{cm}-40\text{cm}=30\text{cm}$ ，成的是倒立、等大的实像，则 $u=2f$ ，故 $f=15\text{cm}$ ，故 B 错误，C 正确；

D. 凸透镜成实像时，具有物远像近像变小，将蜡烛向左移，光屏需要适当左移才能再次形成清晰的像，故 D 错误。

故选 C。

3. 为严控新冠疫情，保护师生生命安全，我市部分中小学对校园门禁系统进行了升级，配备了人脸识别和测温系统，如图所示。通过校门时，只需将人脸面向屏幕摄像头，该系统就能将测试者的面部信息与备案信息进行比对并获取体温，决定放行与否。关于门禁系统，下列说法中正确的是（ ）



- A. 系统屏幕边框呈黑色是由于所选材质对光的反射能力较强
- B. 该系统的核心光学元件是凸透镜
- C. 该系统的成像原理主要是利用光的反射
- D. 该系统的摄像头所成的像是正立放大的虚像

【答案】B

【解析】A. 门禁系统屏幕边框呈黑色的原因：选择的材质对光的反射能力较弱，故 A 错误；

BCD. 门禁系统的摄像头成像原理与照相机的成像原理相同，利用了当物距大于二倍焦距时凸透镜使物体成倒立、缩小的实像的原理，凸透镜是利用光的折射来改变光的传播路径的，所以该系统的成像原理主要是利用光的折射，故 B 正确，CD 错误。

故选 B。

4. 2021 年 4 月 30 日，邵阳市天空出现了难得一见的“日晕”，许多市民都目睹了这美丽的自然奇观，如图是某摄影爱好者用相机拍摄的精彩瞬间，下列对照相机成像特点描述正确的是（ ）



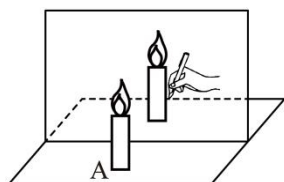
- A. 倒立放大的实像
B. 倒立缩小的实像
C. 正立放大的虚像
D. 正立缩小的实像

【答案】B

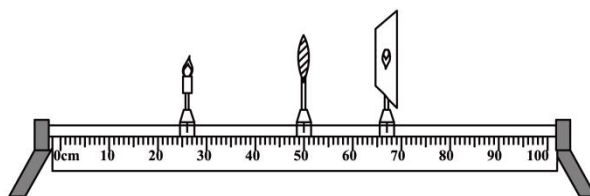
【解析】照相机的镜头相当于凸透镜，成像时将物体放在该透镜的两倍焦距以外，成倒立缩小的实像，像的位置在透镜另一侧的一倍焦距和二倍焦距之间。故 ACD 错误；B 正确。故选 B。

二、多选题

5. 某实验兴趣小组探究平面镜和凸透镜成像的情况如图所示，下列说法正确的是（ ）



甲



乙

- A. 甲图中蜡烛 A 靠近玻璃板，所成的像变大
B. 甲图中蜡烛 A 的像是虚像，不能呈现在光屏上
C. 乙图中蜡烛靠近凸透镜，移动光屏，光屏上再次呈现清晰的像变大
D. 乙图中蜡烛燃烧变短，光屏上的像会向下移

【答案】BC

【解析】A. 平面镜所成的像与物体大小相同，将蜡烛 A 靠近玻璃板，它所成的像不变，

故 A 错误；

B. 因为光屏只能接收实像，不能接收虚像，说明平面镜成的像是虚像，故 B 正确；

C. 移动蜡烛渐渐靠近凸透镜，移动光屏远离凸透镜，根据凸透镜成实像时物近像远像变大，光屏上再次呈现清晰的像变大，故 C 正确；

D. 因为经过光心的光线方向不发生改变，则蜡烛变短时，像应该先上移动，故 D 错误。

故选 BC。

三、填空题

6. 如图，是某地投放使用的智能无人驾驶小巴车，它可以通过车上的摄像机和激光雷达识别道路状况。小巴车上的摄像机识别道路上的行人时，其镜头相当于一个_____透镜，行人在摄像机感光元件上成倒立、缩小的_____像。当小巴车靠近公交站牌时，站牌在摄像机感光元件上所成的像_____（选填“变大”“变小”或“不变”）。

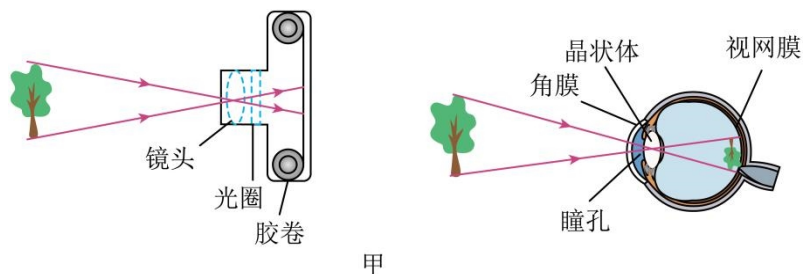


【答案】 凸 实 变大

【解析】[1][2]小巴车上的摄像机镜头相当于一个凸透镜，成像原理是当物距 $u > 2f$ 时，凸透镜成倒立、缩小的实像。

[3]凸透镜成实像时，物近像远像变大，因此小巴车靠近公交站牌时，站牌在感光元件上的像变大。

7. 学习小组对于眼睛视物原理进行了探究实践。请你观察图甲中照相机和眼睛的构造，把照相机与眼睛功能类似的部分填入表乙中。



表乙

照相机	①___	胶卷	光圈
眼睛	晶状体和角膜	②_	③_

【答案】 镜头 视网膜 瞳孔

【解析】[1][2][3]根据图可知，人的眼睛像一架神奇的照相机，晶状体和角膜相当于镜头；视网膜相当于胶卷（底片）；瞳孔相当于光圈，调节光线的射入量；眼睑相当于快门，快门打开才能有光线进入；快门与眼睑的作用是相同的。

8. 尊老爱幼是中华民族的传统美德。小伟在重阳节送给爷爷一款带有放大镜的指甲刀（如图所示），以方便爷爷剪指甲。剪指甲时，透镜到指甲的距离比一倍焦距_____，所成的像为放大的_____像。拇指按压的手柄是_____杠杆。手柄上有凹凸不平的花纹，目的是_____。



【答案】 小 虚 省力 增大摩擦力

【解析】[1][2]带有放大镜的指甲刀，使用时，透镜到指甲的距离应小于一倍焦距，成正立、放大的虚像，便于修剪指甲。

[3]拇指按压的手柄，动力臂大于阻力臂，属于省力杠杆。

[4]手柄上有凹凸不平的花纹，是在压力一定是，通过增大接触面的粗糙程度来增大摩擦力。

9. 小陈发现爷爷看书报时将书报拿得很远, 根据所学知识想到人的眼睛与_____ (选填“照相机”“投影仪”或“放大镜”) 的成像原理相同, 爷爷眼睛的问题是因为晶状体太薄造成的_____ (选填“近”或“远”) 视眼。于是他建议父母带爷爷到眼镜店选配一副由_____ 透镜制成的老花镜。

【答案】 照相机 远 凸

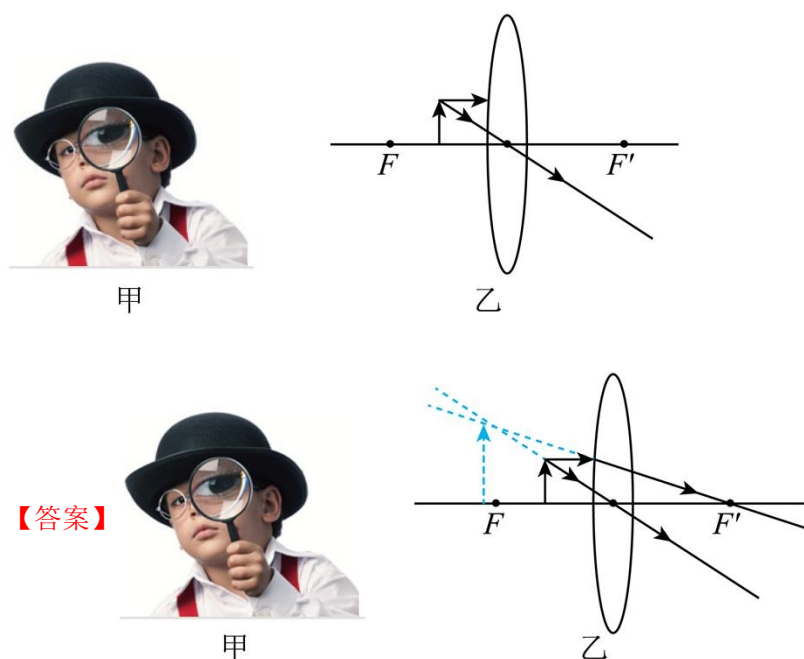
【解析】[1]人的眼睛与照相机的成像原理相同, 都是成倒立、缩小的实像。

[2]晶状体太薄, 导致晶状体对光线的会聚能力变弱, 看远处物体时, 像呈在视网膜后方, 所以爷爷眼睛的问题是因为晶状体太薄造成的远视眼。

[3]远视眼是由于看远处物体时, 像呈在视网膜后方, 所以应该佩戴会聚透镜, 即凸透镜, 使光线提前会聚。

四、作图题

10. 如图甲是科科小朋友玩凸透镜时的情景, 请在图乙中用笔画线补齐在透镜的另一边看科科小朋友眼镜的光路图。

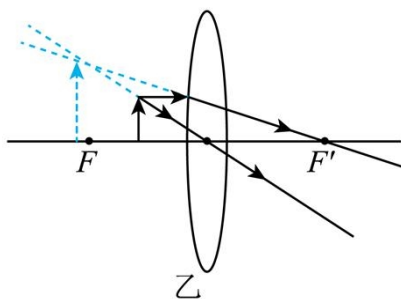


【答案】

【解析】由图可知, 此时物距小于一倍焦距, 根据凸透镜的成像规律可知, 此时成正立、放大的虚像, 如图所示:



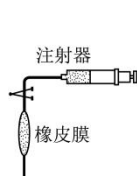
甲



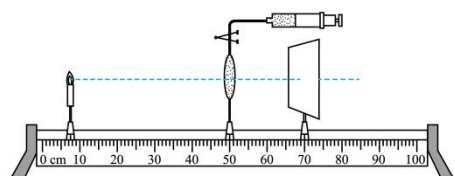
乙

五、实验题

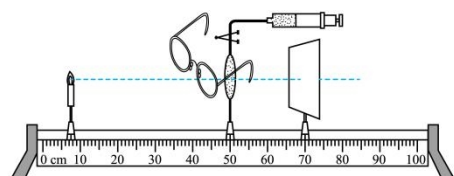
11. 在探究近视眼和远视眼成因与矫正的主题实践中，该小组利用橡皮膜和注射器制作了水透镜来模拟眼睛的晶状体，打开夹子，通过注射器向橡皮膜中注水或抽水，来改变橡皮膜凸起的程度，如图甲所示。具体操作如下：



甲



乙



丙

- ①将蜡烛、水透镜和光屏依次摆放在水平光具座上，点燃蜡烛，使烛焰、水透镜和光屏三者的中心在_____；
- ②将蜡烛放在离水透镜较远的位置，移动光屏，直到屏上出现烛焰清晰的像，如图乙所示，记下此时光屏所在的位置；
- ③用注射器向水透镜里加适量的水，水透镜对光的偏折能力变_____，此时屏上的像变得模糊，这是模拟近视眼看远处物体的情况。将光屏慢慢靠近水透镜，直到光屏上出现清晰的像，这说明近视眼所成的像在视网膜的_____；
- ④将光屏移回原来标记的位置，选择不同的眼镜在烛焰和水透镜之间前后移动，直到光屏上出现清晰的像，如图丙所示，这说明矫正近视眼应配戴_____透镜；
- ⑤从水透镜里向外抽取适量的水，再次实验，探究远视眼的成因和矫正。
- ⑥眼睛是心灵的窗户，我们要增强保护视力的意识，做到科学用眼，积极防控近视。请写出一条预防近视的措施。_____

【答案】 同一高度 强 前方 凹 见解析

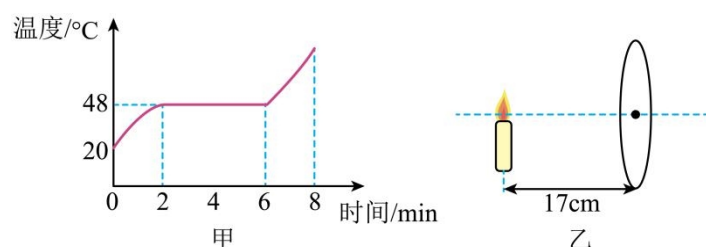
【解析】①[1]将蜡烛、水透镜和光屏依次放在光具座上，点燃蜡烛后，调整它们的高度，使烛焰、水透镜和光屏三者中心大致在同一高度，是为使烛焰的像成在光屏的中心。

③[2]用注射器向水透镜里加适量的水，水透镜变厚，焦距变短，水透镜对光的偏折能力变强。

[3]④[4]根据近视眼的成因可知，远处来的光线经晶状体后，在视网膜前会聚，这是晶状体太厚，聚光能力太强或眼球前后距离太远造成的，是近视眼，要佩戴对光有发散作用的凹透镜矫正。

⑥[5]预防近视的措施有：读书姿势要正确，眼与书的距离要在 33cm 左右；看书、看电视或使用电脑一小时后要休息一下，要远眺几分钟；要定期检查视力，认真做眼保健操；不在直射的强光下看书；不在光线暗的地方看书；不躺卧看书；不走路看书。

12. 小军爱动手、爱思考，以下是他做的一些实验。



(1) 小军在探究“某固体熔化时温度的变化规律”实验中，绘制了该固体熔化时温度随时间变化的图像，如图甲所示。请根据图像回答问题：

①该固体是晶体还是非晶体？_____。

②该固体熔化过程大约持续了_____min。

(2) 小军用焦距为 10cm 的凸透镜探究成像规律，如图乙所示，烛焰在光屏上（图中光屏未画出）成清晰的倒立、_____（选填“放大”“缩小”或“等大”）的实像。该成像规律在生活中的应用非常广泛。下列选项中属于该成像规律应用的有_____（填写番号）。

①照相机②投影仪③显微镜物镜④望远镜物镜

【答案】 晶体 4 放大 ②③

【解析】（1）①[1]由图像可知，此固体从 20℃加热 2min，温度达到 48℃，虽然继续吸收热量，但温度不再升高，直到 6min 左右温度继续升高，也就是 2min-6min 时间内吸收热

量，温度不变，所以该固体是晶体。

②[2]由图像可知，该晶体 2min-6min 时间内吸收热量，温度不变，则此过程内熔化，可知熔化的时间为 4min。

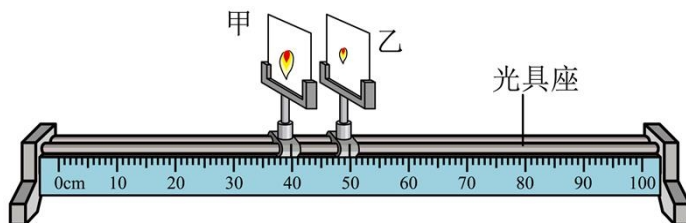
(2) [3][4]由图乙可知，蜡烛到凸透镜的距离为 17cm，而凸透镜的焦距为 10cm，可知物距大于一倍焦距小于二倍焦距，成倒立、放大的实像；生活中利用该原理的投影仪、显微镜物镜。

故选②③。

基拔高检测(限时 30min)

一、单选题

1. 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

【答案】B

【解析】ACD. 由题意可知，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，根据物距变大，像距变小，像变小可知，像在不断的靠近凸透镜，因此凸透镜在乙的右侧，蜡烛在凸透镜的右侧，此时蜡烛在远离凸透镜，因此蜡烛向右移动；由于甲处的像成在光屏上，因此甲处只能成实像，故 ACD 不符合题意；

B. 由于题干未提供物距和凸透镜的焦距，若物距大于 1 倍焦距小于 2 倍焦距，乙处成放大的实像；若物距大于 2 倍焦距，成缩小的实像；若物距等于 2 倍焦距，成等大的实像，故 B 符合题意。

故选 B。

2. 如图是超市安装的一种刷脸自助储物柜。某顾客站在屏幕前 50cm 处，按下“存”按钮，屏幕上方的摄像头启动，出现人脸缩小的像，柜门打开。下列说法正确的是（ ）



- A. 该摄像头相当于一个凹透镜
- B. 该摄像头对光线具有发散作用
- C. 该摄像头的焦距可能是 0.20m
- D. 该摄像头成像原理是光的反射

【答案】C

【解析】A. 该摄像头相当于一个凸透镜，当人站在透镜二倍焦距之间以外时，在摄像机中成倒立、缩小的实像，故 A 错误；

B. 该摄像头是凸透镜，对光线具有会聚作用，故 B 错误；

C. 顾客刷脸时，距摄像头 50cm，物距

$$u = 50\text{cm} > 2f$$

由此可知，该摄像头的焦距 $f < 25\text{cm}$ ，因此摄像头的焦距可能是 0.20m，故 C 正确；

D. 凸透镜成像是由于光的折射，该摄像头成像原理与凸透镜成像原理相同，都是光的折射，故 D 错误。

故选 C。

3. 如图甲所示是公共场所的宣传投影灯，装在高处的投影灯照在地面上出现图案，其内部结构如图乙所示。下列说法正确的是（ ）

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/877120021166010052>