

昆山提招物理模拟卷 9 答案与解析

一、单选题

1. 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： $u = 30\text{cm}$ 成放大的实像。

所以 $f < 30\text{cm} < 2f$ ，因此 $15\text{cm} < f < 30\text{cm}$ 。

则 $30\text{cm} < 2f < 60\text{cm}$ 。

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。

2. 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

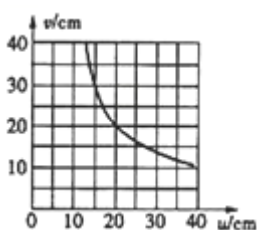
- C. 等于两倍焦距
D. 大于两倍焦距

【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。

3. 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， $u = v = 2f = 20$ cm时，所以 $f = 10$ cm，故A错误；

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

C、当 $u = 25$ cm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。

二、多选题

4. 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；

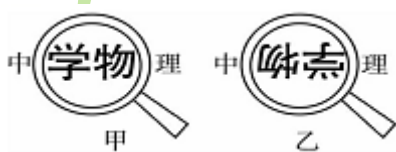
B、当 $u = 25cm$ 时，物距大于一倍焦距小于二倍焦距，凸透镜成倒立、放大的像，投影仪就是根据这一原理制成的，故B错误；

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。

5. (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**。

6. (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 $9\text{cm} < f < 16\text{cm}$
- D. 该透镜的焦距 f 一定满足 $18\text{cm} < f < 32\text{cm}$

【答案】**BC**

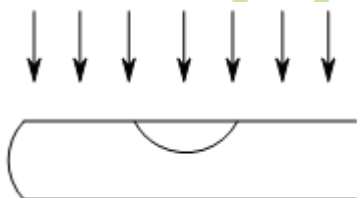
【解析】

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 $32\text{cm} > 2f$ ； $2f > 18\text{cm} > f$ ，解得： $9\text{cm} < f < 16\text{cm}$ 。

故选 **BC**。

三、填空题

7. 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。

8. 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。

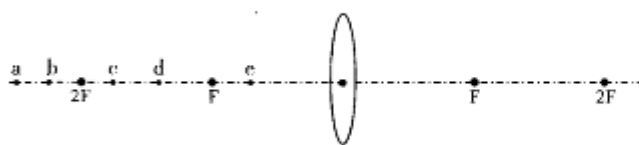


图1

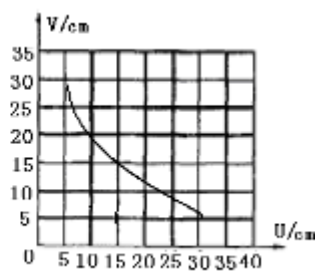


图2

(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。

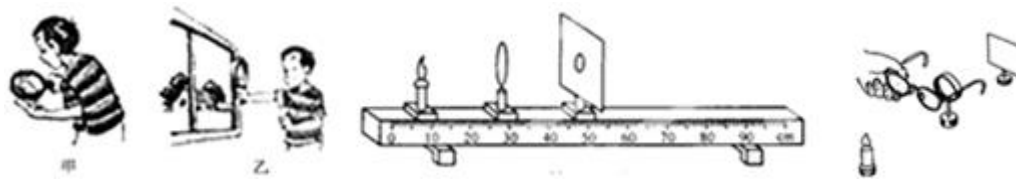
(2)据图能看出， $u = v = 2f = 15cm$ ，所以凸透镜的焦距是7.5cm；

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

9. 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,而拿走近视镜则烛焰的像变得模糊。那么在拿走近视镜后,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。

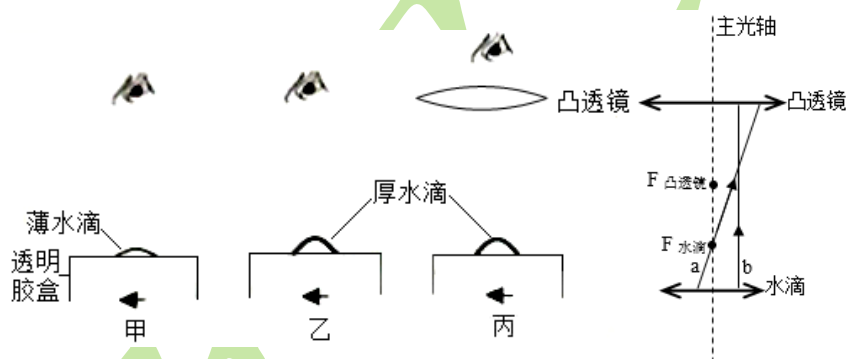
(1)由表格中物距从 40cm 到 15cm 知，物距减小，像距变大，像变大。

(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

10. 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。



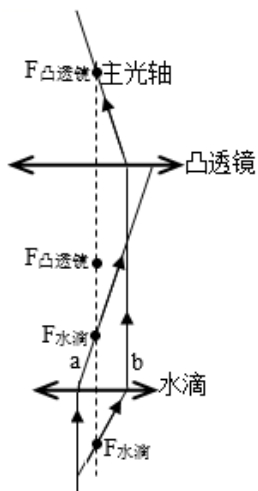
(1)上述情景中，薄水滴相当于_____，厚水滴相当于_____ (以上选填：“照相机”、“投影仪”或“放大镜”)

(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；

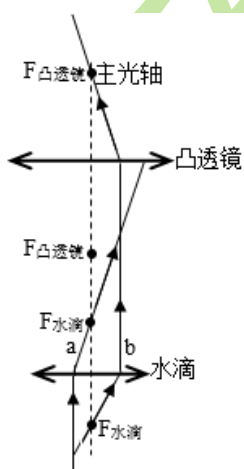
把水滴加厚，能观察到一个倒立放大的箭头像，则由凸透镜成像规律及其应用可知，厚水滴相当于投影仪；

(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；

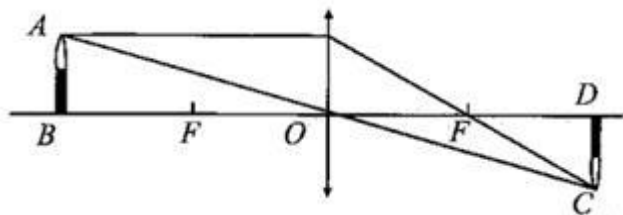
由此可知，光线 a 经水滴折射前的入射光线平行于主光轴，光线 b 经水滴折射前的入射光线过水滴的焦点；

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。

11. 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 $m > 1$ 。

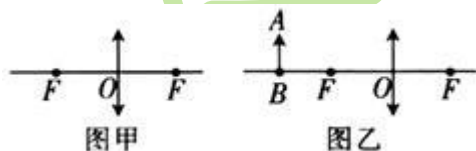
【解析】

(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。

12. 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。



(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 $A'B'$ ；

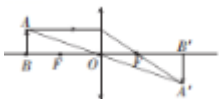
(2)若图乙中物体 AB 在凸透镜另一侧能成一个等大、倒立的实像，物距 $u = OB$ ，像距 $v = OB'$ ，凸透镜的焦距为 f 。其中物距、像距和焦距之间的关系 $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$ 。请你结合数学知识证明凸透镜成等大实像的条件是 $u = 2f$ 。

【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: $u = 2f$ 。

13. (I) (1)