**2019-2020学年教科版八年级上册物理 4.5科学探究：凸透镜成像同步测试**



**一、单选题**

1.关于四种光学仪器的成像情况，以下说法正确的是　（　　）

A. 放大镜成正立放大的实像                                    B. 照相机成正立缩小的实像  
C. 潜望镜成正立等大的虚像                                    D. 投影仪成正立放大的实像。



2.眼睛能看见物体，是因为物体在视网膜上形成清晰的像，这种成像与下列原理相似的是（）

A. 平面镜                                B. 照相机                                C. 幻灯机                                D. 放大镜



3.当物距为20cm时，在光屏上得到一个倒立、缩小的实像，此时像距为15cm，则此凸透镜的焦距是（　　）

A. f＞20cm               B. 15cm＜f＜20cm               C. 7.5cm＜f＜10cm               D. 10cm＜f＜15cm

4.让一个凸透镜正对太阳光，在距透镜5cm处得到一个最小最亮的光斑.若将一个物体放在此透镜前7cm处，经这个凸透镜所成的像是（     ）

A. 缩小的实像                       B. 放大的实像                       C. 缩小的虚像                       D. 放大的虚像

5.如下图的四个透镜中，哪个是凸透镜（   ）

A.                                        B.                                      C.                                      D.



6.蜡烛、凸透镜、光屏的位置如图所示，此时光屏上出现烛焰清晰的像，则像的特点是（  ）



A.倒立缩小  
B.倒立等大  
C.倒立放大  
D.正立放大

7.凸透镜是一种基本光学元件，在生活中有广泛的应用。下列说法正确的是（）

A. 用放大镜观察小物体时，小物体应放在一倍焦距与二倍焦距之间          B. 如果是远视眼，应当用凸透镜加以矫正  
C. 照相机照全身照时，所成像是正立、缩小的实像          D. 使用投影仪时，投影仪镜头到屏幕的距离应在一倍焦距的二倍焦距之间

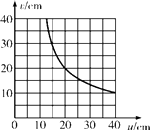


8.实验室备有甲、乙、丙三个凸透镜，三个实验小组分别用这三个凸透镜探究凸透镜成像规律，实验时，当蜡烛到透镜的距离都为12cm时，甲、乙、丙三透镜分别成缩小的实像、放大的虚像、放大的实像，则这三个透镜的焦距f 甲、f 乙、f 丙的大小关系为（   ）

A. f 甲＞f 乙＞f 丙             B. f 乙＞f 丙＞f 甲             C. f 乙＞f 甲＞f 丙             D. f 丙＞f 乙＞f 甲



9.某班同学在“探究凸透镜成像规律”的实验中，记录并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(     )

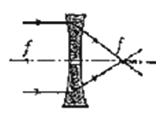
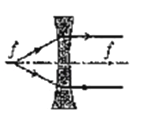
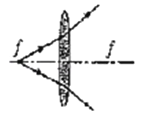
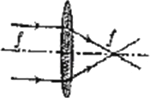


A. 该凸透镜的焦距是20 cm                                    B. 当u＝15 cm时，在光屏上能得到一个缩小的像  
C. 当u＝25 cm时成放大的像，投影仪就是根据这一原理制成的          D. 把物体从距凸透镜10 cm处移动到30 cm处的过程中，像逐渐变小



10.下列光路图正确的是（　　）

A.                                     B.   
C.                                       D.



**二、填空题**

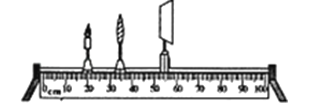
11.小明在做“探究凸透镜成像规律”实验时，其实验装置的示意图如图所示，a、b、c、d、e是主光轴上的五个点，F点和2F点分别是凸透镜的焦点和二倍焦距点．  
在a、b、c、d、e这五个点中：  
  
（1）把烛焰放在　 \_\_\_\_\_\_\_\_　点上，可以成正立，放大的虚像．  
（2）把烛焰放在　 \_\_\_\_\_\_\_\_　点上，所成的像最小．  
（3）把烛焰放在　 \_\_\_\_\_\_\_\_　点上是类似照相机成像．  
（4）把烛焰放在　 \_\_\_\_\_\_\_\_　点上是类似投影仪成像．



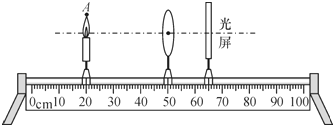
12.如图所示，在探究“凸透镜成像规律”的实验中，小雨首先依次将点燃的蜡烛､凸透镜､光屏放在光具座上，再将三者的中心大致调整在同一高度，最后调节物距和像距并将实验中几次成像的数据填入下表中．请你根据提供的信息解答下列问题：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 试验次数 | 物距u/cm | 像距v/cm |
| 1 | 30 | 15 |
| 2 | 20 | 20 |
| 3 | 15 | 30 |
| 4 | 5 | ﹣ |

（1）此透镜的焦距是\_\_\_\_\_\_\_\_ cm；  
（2）第1次实验时，小华将一近视眼镜紧贴在凸透镜的前面，要在光屏上再次得到清晰的像，应将光屏向\_\_\_\_\_\_\_\_ （选填“靠近”或“远离”）透镜方向移动；  
（3）第4次实验时所成像的特点是\_\_\_\_\_\_\_\_ ；（描述像的倒正、大小、虚实情况）  
（4）实验中，燃烧的蜡烛在不断缩短，导致光屏上的像向上移动，为了使烛焰的像能成在光屏中央，在不更换实验器材的前提下，写出一种可行的方法：\_\_\_\_\_\_\_\_ ．



13.在“探究凸透镜成像的规律”的实验中，小刚选用了焦距为10cm的凸透镜．

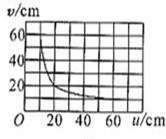


（1）他将蜡烛、凸透镜、光屏放在光具座上，并调节到如图所示的位置时，光屏上出现了倒立、\_\_\_\_\_\_\_\_（填“放大”“缩小”或“等大”）的烛焰的像．

（2）小刚又把蜡烛移到光具座上35cm刻度线处，屏上的像变模糊了，此时他摘下自己的眼镜，放在蜡烛和凸透镜之间，只适当调整眼镜的位置，光屏上又出现了清晰的像，则小刚戴的\_\_\_\_\_\_\_\_（填“近视”或“远视”）眼镜．

（3）接着他取下这个眼镜，保持此时蜡烛和凸透镜的位置不变，若使光屏上的像仍然清晰，应将光屏移至光具座上\_\_\_\_\_\_\_\_cm刻度线处．

14.如图是小伟通过实验得到的凸透镜的像距v和物距u关系的图像。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\_\_\_\_\_\_\_\_ ；当物距为15cm时的成像特点可应用与\_\_\_\_\_\_\_\_ （填“照相机”、“投影仪”或“放大镜”）。



15.请写出三种区分凸透镜和凹透镜的方法\_\_\_\_\_\_\_\_．

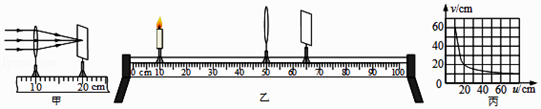
**三、解答题**

16.如图所示，有A、B两个盒子，里面各放了一块透镜，手指接触不到透镜，无法判断透镜边缘和中间厚薄的差别，但盒子中间透明的，可在盒子的一侧通过透镜看到盒子另一侧发出的光线．小杰想知道盒子里装的是凸透镜还是凹透镜，请你帮他想想办法．



**四、实验探究题**

17.小明同学在做“探究凸透镜成像现律”的实验，



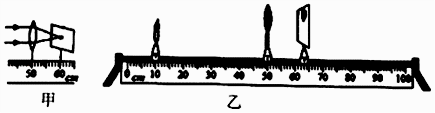
（1）前面学过，物体离照相机的镜头比较远，成缩小的实像，物体离投影仪的镜头比较近，成放大的实像，物体离放大镜比较近，成放大、正立的虚像。据此小明据出的问题是，像的虚实、大小，正倒跟\_\_\_\_\_\_\_\_有什么关系？

（2）如图甲，小明让平行光正对凸透镜照射，光屏上出现一个最小最亮的光斑，则凸透镜的焦距f=\_\_\_\_\_\_\_\_cm。

（3）小明所用实验装置如图乙所示，若将凸透镜放在光具座刻度50cm位置处不变，把蜡烛放在刻度10cm处，利用此时凸透镜成像的特点制成的光学仪器是\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“照相机”、“放大镜”或”投影仪”）

（4）如图丙所示是小明通过实验得到的凸透镜成像时的像距v和物距u关系的图象，由图象可知成实像时物距逐渐减小，像距逐渐\_\_\_\_\_\_\_\_。当u＞2f时，物体移动速度\_\_\_\_\_\_\_\_（选“大于”、“小于“或“等于”）像移动的速度，当f＜u＜2f时，物体移动速度\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“大于”，“小于”或“等于”）像移动的速度。

18.洋洋同学在探究“凸透镜成像规律及应用”的活动中，选用了焦距未知的凸透镜



（1）将凸透镜安装在光具座上，用平行光作光源，移动光屏，在光屏上得到一个最小最亮的光斑，如图甲所示，则该凸透镜的焦距为\_\_\_\_\_\_\_\_cm。

（2）小明将蜡烛、凸透镜和光屏的中心调到同一高度后，在水平桌面上无论怎样移动光屏，都不能承接到烛焰的像。原因可能是\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）如图乙所示，将点燃的蜡烛移到标尺10cm处，再移动光屏，直接在光屏上得到一个清晰的像为止，生活中\_\_\_\_\_\_\_\_就是利用这一成像原理来工作的。如果将图乙中光屏和蜡烛对调位置，实验小组同学发现其实也能成清晰的像，那么这个像的特征应该是一个\_\_\_\_\_\_\_\_的实像（选填“放大”或“缩小”）的实像。

（4）若保持凸透镜位置不变，将蜡烛移动到标尺35cm处，移动光屏会在光屏上得到一个倒立\_\_\_\_\_\_\_\_（填“放大”或“缩小”）的实像。

（5）如果用不透明纸板将凸透镜上半部分遮住，结果\_\_\_\_\_

A. 像变模糊                B. 不能成像                C. 成一半的像                D. 仍能成完整的像，但亮度变暗

**五、综合题**

19.在利用太阳光测量凸透镜焦距时，小华将凸透镜正对着太阳，再把一张纸放在它的下方，如图所示．当在纸上呈现一个并非最小的光斑时，测得这个光斑到凸透镜的距离为L．小华推断，凸透镜的焦距一定大于L．



（1）你认为小华的推断\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“正确”或“不正确”）．

（2）为了检验小华的推断是否正确，可将凸透镜向下方的纸张慢慢移近，若观察到纸上呈现的光斑变\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“大”或“小”），则他的推断是正确的．

**答案解析部分**

一、单选题

1.【答案】C

【解析】*【分析】*（1)利用凸透镜成像的三种情况和应用进行判断：  
u＞2f，成倒立、缩小的实像，应用于照相机和摄像机．  
2f＞u＞f，成倒立、放大的实像，应用于幻灯机和投影仪．  
u＜f，成正立、放大的虚像，应用于放大镜和老花镜．  
（2)潜望镜是利用平面镜来工作的，根据平面镜成正立、等大的虚像进行判断．

【解答】A、放大镜成正立、放大的虚像．说法错误，不符合题意．  
B、照相机成倒立、缩小的实像．说法正确，符合题意．  
C、潜望镜成正立、等大的虚像．说法正确，符合题意．  
D、幻灯机成倒立、放大的实像．说法错误，不符合题意．  
故选B、C．

*【点评】*掌握凸透镜、凹透镜、平面镜、凸镜、凹镜的成像情况和应用，这是成像习题的重要依据，一定要熟练掌握．

2.【答案】B

【解析】*【分析】*在视网膜上成的是倒立缩小的像，与照相机的原理是相同的．

【解答】平面镜属于光的反射成像，幻灯机成放大倒立的像，放大镜成正立放大的像，眼睛成的是倒立缩小的像，是与照相机的原理相同．  
故选B．

*【点评】*本题考查了眼睛的成像原理：眼睛相当于凸透镜，物距在二倍焦距之外时，凸透镜能成倒立缩小的实像．

3.【答案】C

【解析】【解答】解：物距为20cm时，在光屏上得到一个倒立、缩小的实像，则20cm＞2f，可得f＜10cm；  
像距为15cm，则f＜15cm＜2f，可得7.5cm＜f＜15cm；  
综合可得7.5cm＜f＜10cm，ABD错误，C正确．  
故选C．  
【分析】凸透镜成实像时：物距大于2f，成倒立缩小的实像，像距处于f和2f之间；利用题中给出的物距数值与焦距建立不等式，解出焦距满足的条件．然后根据这一条件对各个选项逐一分析即可．

4.【答案】B

【解析】【解答】在距透镜5cm处得到一个最小最亮的光斑，说明透镜的焦距是5cm，物距7cm在一倍焦距到二倍焦距之间，所成的像是倒立、放大的实像，故应选B。

5.【答案】A

【解析】【解答】解：（1）凸透镜的定义为：中间厚边缘薄的镜子，根据定义可知图中A镜子符合定义；（2）凹透镜的定义为：中间薄四周厚的镜子，根据定义可知图中BCD两种镜子符合定义．故选A．  
【分析】根据凸透镜和凹透镜的定义对图中的四个镜子进行辨认，符合中间厚边缘薄的就是凸透镜，符合中间薄四周厚的就是凹透镜．

6.【答案】C

【解析】【解答】由图象知，此时像距大于物距，成倒立、放大的实像，所以物距处于1倍和2倍焦距之间，ABD不符合题意，C符合题意，  
故答案为：C。  
【分析】

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 物体位置 | 像的位置 | | 像的大小 | 像的性质 | 应用举例 |
| u>2f | f< v <2f | 像、物异侧 | 缩小 | 倒立实像 | 照像机 |
| u=2f | v =2f | 像、物异侧 | 等大 | 倒立实像 | 测焦距 |
| f<u<2f | v >2f | 像、物异侧 | 放大 | 倒立实像 | 幻灯机 投影仪 |

7.【答案】B

【解析】【解答】A、用放大镜观察小物体时，小物体应放在一倍焦距之内，A不符合题意；  
B、如果是远视眼，应当用凸透镜加以矫正，B符合题意；  
C、照相机照全身照时，所成像是倒立、缩小的实像，C不符合题意；  
D、使用投影仪时，投影仪镜头到屏幕的距离大于两边焦距，D不符合题意。  
故答案为：B。  
【分析】凸透镜成像的规律：当物距大于2倍焦距时，则像距在1倍焦距和2倍焦距之间，成倒立、缩小的实像，此时像距小于物距，像比物小，物像异侧，照相机的原理；当物距等于2倍焦距时，则像距也在2倍焦距，成倒立、等大的实像，此时物距等于像距，像与物大小相等，物像异侧；当物距小于2倍焦距、大于1倍焦距时，则像距大于2倍焦距，成倒立、放大的实像，此时像距大于物距，像比物大，像位于物的异侧，投影仪的原理；当物距等于1倍焦距时，则不成像，成平行光射出；当物距小于1倍焦距时，则成正立、放大的虚像，此时像距大于物距，像比物大，物像同侧，放大镜的原理。

8.【答案】B

【解析】【解答】成缩小的实像时，物距大于二倍焦距，说明甲的焦距是小于6cm的；成放大的虚像时，物距是小于焦距的，说明乙的焦距是大于12cm的；成放大的实像时，物距是大于一倍焦距小于二倍焦距的，说明丙的焦距是大于6cm而小于12cm的；B符合题意.  
故答案为：B.  
*【分析】*根据凸透镜成像的三种情况进行判断：  
u＞2f，成倒立、缩小的实像．  
2f＞u＞f，成倒立、放大的实像．  
u＜f，成正立、放大的虚像．

9.【答案】D

【解析】【解答】A、当物距和像距相等的地方20cm，应是二倍焦距的地方，所以该凸透镜的焦距是10cm，A不符合题意；  
B、当u=15cm时，物体处于一倍焦距到二倍焦距之间，所成的像是放大的像，B不符合题意；  
C、当u=25cm时，物体放在了二倍焦距以外，所成的像是缩小的实像，此时的应用是照相机，C不符合题意；  
D、把物体从距凸透镜10cm处移动到30cm处过程中，像逐渐变小，D符合题意.  
故答案为：D.【分析】（1）凸透镜成像规律：  
u＞2f，成倒立、缩小的实像，2f＞v＞f，应用于照相机和摄像机；  
u=2f，成倒立、等大的实像，v=2f，一般用来求凸透镜的焦距；  
2f＞u＞f，成倒立、放大的实像，v＞2f，应用于幻灯机和投影仪；  
u＜f，成正立、放大的虚像，应用于放大镜和老花镜；  
（2）当物距大于焦距时，凸透镜成实像．凸透镜成实像时，物距增大，像距减小，像变小．

10.【答案】A

【解析】【解答】解：  
A、入射光线平行于主光轴，经过凸透镜折射后，折射光线过焦点．故A正确；  
B、通过焦点的光线经凸透镜折射后将平行于主光轴，故B错；  
C、过焦点的光线对于凹透镜不属于特殊光线，经凹透镜后更远离主光轴，故C错；  
D、平行于主光轴的入射光线经过凹透镜折射后，折射光线的反向延长线过焦点．故D错误．  
故选A．  
【分析】先确定所给的入射光线的特点，再根据透镜的光学特点来判断；  
平行于主光轴的光线经凸透镜折射后将过焦点；过焦点的光线经凸透镜折射后，平行于主光轴；平行于主光轴的光线经凹透镜折射后的光线的反向延长线过焦点；凹透镜起发散作用．

二、填空题

11.【答案】e；a；a或b；c或d

【解析】【解答】如图，e在一倍焦距以内成正立放大虚像，a，b在二倍焦距以外成倒立缩小实像，a较远，所成的像最小．  
投影仪成像成倒立放大实像，所以物距大于一倍焦距小于二倍焦距，c，d在一倍焦距和二倍焦距之间．  
照相机成像成倒立缩小实像，物距大于二倍，a，b在二倍焦距以外．  
答案为：（1）e，（2）a，（3）a或b，（4）c或d．  
【分析】根据凸透镜成像规可知（1）物距小于焦距成正立放大虚像，物距大于一倍焦距小于二倍焦距成倒立放大实像．  
（2）物距大于二倍焦距成倒立缩小实像，成实像时，物距变大，像距变小，像变小．  
（3）投影仪成像成倒立放大实像．  
（4）照相机成像成倒立缩小实像．

12.【答案】10；远离；正立、放大的虚像；将蜡烛向上调节

【解析】【解答】  
（1）由表格第2次实验数据，u=v=20cm，满足u=2f成倒立、等大实像，所以f=u=×20cm=10cm；  
（2）近视眼镜是凹透镜，凹透镜对光线有发散作用，如果此时把近视眼镜放在该凸透镜前，使原来会聚成像的光线推迟会聚，所以要想接到清晰的像，光屏要远离透镜；  
（3）由表格第4次数据，u=5cm＜f，根据凸透镜成像特点所成像为：正立、放大的虚像；  
（4）蜡烛在燃放中不断缩短，向下移动，光屏上的像向上移动，要使像能够成在光屏中央，可向上移动光屏；或向上移动蜡烛或向下移动凸透镜。  
故答案为：（1）10；（2）远离；（3）正立、放大的虚像；（4）将蜡烛向上调节。  
【分析】凸透镜成像的规律：  
当物距大于2f时，成倒立、缩小的实像，像距处于f和2f之间，应用是照相机；  
当物距等于2f时，成倒立、等大的实像，像距等于2f；  
当物距处于f和2f之间时，成倒立、放大的实像，像距大于2f，应用是幻灯机或投影仪；  
当物距小于f时，成正立、放大的虚像，应用是放大镜。  
（1）由表格数据根据u=2f时的成像特点判断凸透镜的焦距；  
（2）近视眼镜是凹透镜，对光线有发散作用，由此分析像距变化情况；  
（3）根据凸透镜的成像规律判断第4次成像特点；  
（4）凸透镜成的实像是倒立的，像与物体的变化方向恰好相反。



13.【答案】（1）缩小  
（2）远视  
（3）80

【解析】【解答】（1）由图可知：U＞2f，2f＞V＞f，则光屏上成倒立、缩小的实像．（2）小刚又把蜡烛移到光具座上35cm刻度线处，即物距减小，像距则变大，屏上的像会变模糊了，此时他摘下自己的眼睛，放在蜡烛和凸透镜之间，只适当调整眼镜的位置，光屏上又出现了清晰的像，说明眼镜又将像距变小了，也就是眼镜对光线有会聚作用，因此这只眼镜是凸透镜；则小刚戴的是远视眼镜．（3）由图可知：u=50cm﹣35cm=15cm，f=10cm，根据= + 得：v= = =30cm，  
则光屏位置在50cm+30cm=80cm．  
故答案为：（1）缩小；（2）远视；（3）80．  
【分析】（1）掌握凸透镜成像的三种情况：  
U＞2f，成倒立、缩小的实像，2f＞V＞f．  
2f＞U＞f，成倒立、放大的实像，V＞2f．  
U＜f，成正立、放大的虚像，光屏上不能呈接到像，透过凸透镜能看到虚像；（2）近视眼镜是凹透镜，当近视眼镜靠近凸透镜时，会聚能力减弱，使像呈在光屏的后方；近视眼的晶状体变厚，会聚能力增强，像距减小，像呈在视网膜的前方；戴近视眼镜使光线发散一些，使像距增大，使像呈在视网膜上．（3）根据= + 即求出像距，然后根据透镜的位置确定光屏位置



14.【答案】10cm；照相机；投影仪

【解析】【解答】要解决此题，首先要通过图象分析出该凸透镜的焦距．其次是掌握凸透镜成像及其应用．物距大于二倍焦距成倒立、缩小的实像，其应用是照相机．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．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．当物距15cm时，即f＜u＜2f，则由凸透镜成像规律可知，成倒立、放大的实像，投影仪就是根据此原理制成的．  
【分析】解决本题的关键是要熟记凸透镜成像的规律，特别搞清像的特点及像距与物距之间的关系．解决此题的关键是通过图象确定凸透镜的焦距．然后问题可解．

15.【答案】（1）凸透镜对光线有会聚作用；凹透镜对光线有发散的作用．透镜正对着太阳光（平行光源）移动，另一侧能得到最小最亮的点说明是凸透镜，出现一个暗圈的是凹透镜．（2）点燃蜡烛，在另一侧的屏上看能否成像，能成像的是凸透镜．（3）把透镜放在字的附近去看字，能起放大作用的是凸透镜，缩小的是凹透镜．

【解析】【解答】解：（1）用手去摸，中间厚、边缘薄的说明是凸透镜（不提倡用手摸，可直接观察）（2）透镜正对着太阳光移动，另一侧能得到最小最亮的点说明是凸透镜，出现一个暗圈的是凹透镜．（3）凸透镜能成实像、凹透镜成虚像．点燃蜡烛，在另一侧的屏上看能否成像，光屏上能接到像的是凸透镜成的实像．不能能成像的是凹透镜．（4）能作为放大镜使用的是凸透镜．把透镜放在字的附近去看字，能起放大作用的是凸透镜，缩小的是凹透镜．故答案为：（1）凸透镜对光线有会聚作用；凹透镜对光线有发散的作用．透镜正对着太阳光（平行光源）移动，另一侧能得到最小最亮的点说明是凸透镜，出现一个暗圈的是凹透镜．（2）点燃蜡烛，在另一侧的屏上看能否成像，能成像的是凸透镜．（3）把透镜放在字的附近去看字，能起放大作用的是凸透镜，缩小的是凹透镜．  
【分析】（1）中间比边缘厚的是凸透镜；中间比边缘薄的是凹透镜．（2）凸透镜对光线有会聚作用；凹透镜对光线有发散的作用．（3）凸透镜能成实像；凹透镜成虚像．（4）凸透镜能作为放大镜使用成放大的像、凹透镜成缩小的像．

三、解答题

16.【答案】解：方法一：让一束平行光射向盒子，用白纸在另一侧来回移动，如果透过的光能会聚成为光点，说明对光有会聚作用，为凸透镜．如果不能使光会聚成为光点，说明透镜对光无会聚作用，应为凹透镜．方法二：把手指放在盒子一侧，从盒子另一侧透过中间的透镜观察手指，若看到手指放大的像，说明透镜为凸透镜．若看到手指成缩小的像，则说明透镜为凹透镜．

【解析】【分析】分辨凸透镜和凹透镜有四种方法：（1）凸透镜对光线有会聚作用，凹透镜对光线有发散作用．（2）中间比边缘厚的是凸透镜；中间比边缘薄的是凹透镜．（3）凸透镜能使物体成放大的像，凹透镜只能使物体成缩小的像．（4）凸透镜能成实像，凹透镜只能成虚像．而题目要求不用手摸，因此（2）不考虑．

四、实验探究题

17.【答案】（1）物距  
（2）10.0  
（3）照相机  
（4）增大；大于；小于

【解析】【解答】（1）根据物体离照相机的镜头比较远，成缩小的实像，物体离投影仪的镜头比较近，成放大的实像，物体离放大镜比较近，成放大、正立的虚像。据此小明提出的问题是，像的虚实、大小，正倒跟物距有关；（2）图甲中利用的是平行光聚焦法测量凸透镜焦距，光屏上得到的最小、最亮的光斑便是凸透镜的焦点，焦点到光心的距离为就焦距，所以焦距是f=20.0cm-10.0cm=10.0cm；（3）因为凸透镜放在50cm处，蜡烛在10cm处，所以物距是50cm-10cm=40cm，由于凸透镜的焦距是10cm，所以物距大于二倍焦距，成倒立缩小的实像，这是照相机的原理；（4）由图象知道，成实像时物距逐渐减小，像距逐渐增大。当*u*＞2*f*时，物体移动速度大于像移动的速度，当*f＜u*＜2*f*时，物体移动速度小于像移动的速度  
【分析】

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 物体位置 | 像的位置 | | 像的大小 | 像的性质 | 应用举例 |
| u>2f | f< v <2f | 像、物异侧 | 缩小 | 倒立实像 | 照像机 |
| u=2f | v =2f | 像、物异侧 | 等大 | 倒立实像 | 测焦距 |
| f<u<2f | v >2f | 像、物异侧 | 放大 | 倒立实像 | 幻灯机 投影仪 |

明确太阳光聚焦法测焦距的操作方法：太阳光可以近似看为平行光源，将凸透镜正对着太阳光，太阳光经凸透镜后将会聚在焦点．所以把光屏置于另一侧，改变光屏与凸透镜间的距离，直到光屏上出现一个最小、最亮的光斑，这个光斑便为焦点．测出光斑到凸透镜的距离，便是焦距．

18.【答案】（1）10.0  
（2）蜡烛在凸透镜的一倍焦距之内  
（3）照相机；放大  
（4）放大  
（5）D

【解析】【解答】(1)由图中，平行光线经凸透镜后会聚到一点，说明凸透镜对光线具有会聚作用；光屏上得到的最小、最亮的光斑便是凸透镜的焦点，所以焦距为60cm−50cm＝10cm；  
(2) 物距小于一倍焦距时不成像，故无论怎样移动光屏，都不能承接到烛焰的像，原因可能是蜡烛在凸透镜的一倍焦距之内；  
(3)将点燃的蜡烛移到标尺10cm处，此时的物距为u＝50cm−10cm＝40cm>2f＝20cm，在光屏上成倒立缩小的实像，照相机就是利用此原理制成的；如果将图乙中光屏和蜡烛对调位置，根据光路可逆知，成放大的实像；  
(4)若保持凸透镜位置不变，将蜡烛移动到标尺35cm处，此时物距为u＝50cm−35cm＝15cm，处于蜡烛位于1倍焦距和2倍焦距之间，所以成倒立放大的实像；  
(5)遮住凸透镜的上半部，物体上任一点射向凸透镜的下半部，经凸透镜折射后，照样能会聚成像，像的大小不发生变化，折射光线减少，会聚成的像变暗。故答案为：D.  
故答案为：（1）10.0；（2）蜡烛在凸透镜的一倍焦距之内；（3）照相机；放大；（4）放大；（5）D.  
【分析】物体由无数点组成，物体上任一点射向凸透镜有无数条光线，经凸透镜折射后，有无数条折射光线会聚成该点的像；所以遮住凸透镜的一部分，还有另外的部分光线，经凸透镜折射会聚成像.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 物体位置 | 像的位置 | | 像的大小 | 像的性质 | 应用举例 |
| u>2f | f< v <2f | 像、物异侧 | 缩小 | 倒立实像 | 照像机 |
| u=2f | v =2f | 像、物异侧 | 等大 | 倒立实像 | 测焦距 |
| f<u<2f | v >2f | 像、物异侧 | 放大 | 倒立实像 | 幻灯机、 投影仪 |

五、综合题

19.【答案】（1）不正确  
（2）大

【解析】【解答】解：平行于主光轴的光线经凸透镜折射后会聚一点，这点是凸透镜的焦点，光线到达焦点并且继续向前射出，这个非最小的光斑可能在焦点之前，也可能在焦点之后．小华猜测焦距大于L，说明光斑在焦点之前．如果向下移动凸透镜，此时光斑变大，说明光斑在焦点之前，焦距大于L，说明小华推断正确．  
如果向下移动凸透镜，此时光斑变小，说明光斑在焦点之后，焦距小于L，说明小华推断错误．  
故答案为：（1）不正确；（2）大．  
  
【分析】（1）这个光斑可能是焦点之后的，也可能是焦点之前的光斑，从这两种可能进行分析．（2）一定要明确焦点之前的光线是会聚的，焦点之后的光线是发散的．

