

第 5 节 奇妙的透镜

目录

【学科素养】	1
【思维导图】	2
【知识梳理】	2
知识点 1：透镜	2
知识点 2：透镜对光的作用	3
知识点 3：透镜的焦点和焦距	5
【方法技巧】	7
方法技巧 1 透镜的种类	7
方法技巧 2 透镜对光的作用	7
方法技巧 3 粗测凸透镜的焦距	7
方法技巧 4 透镜作图	7
【巩固训练】	7

【学科素养】

【物理观念】

了解凸透镜和凹透镜的形状以及对光的作用。

【科学思维】

知道什么是主光轴、光心、焦点和焦距。

【科学探究】

观察凸透镜对光的会聚作用和凹透镜对光的发散作用。

【科学态度与责任】

通过实验探究，使学生能保持对自然的好奇心，初步领略自然现象的美好与和谐。

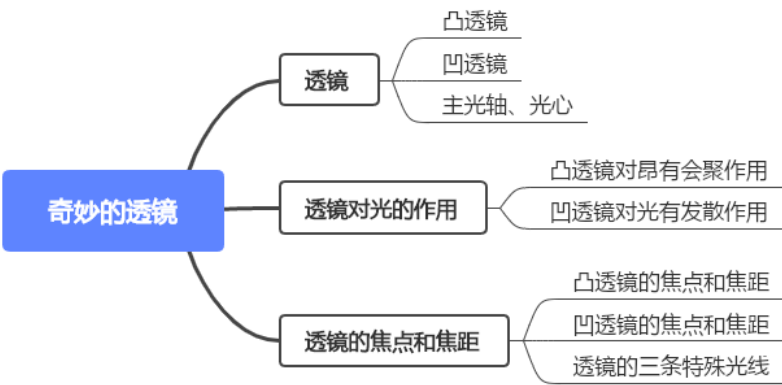
【教学重点】

透镜对光的作用、透镜的焦点和焦距概念的理解。

【教学难点】

利用凹透镜的虚焦点画光路图。

【思维导图】



【知识梳理】

知识点 1：透镜

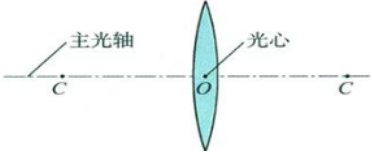
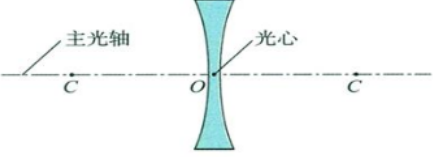
1. 透镜

利用光的折射可以制成各种能改变光路的器件，其中应用最普遍的是透镜。透镜通常是用光学玻璃（或树脂）制成的，它的两侧或一侧表面常被研磨成球面。

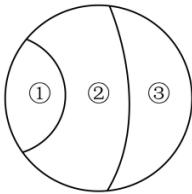
2. 凸透镜和凹透镜

种类	概念	图示	实例
凸透镜	中间厚、边缘薄的透镜		 放大镜
凹透镜	中间薄、边缘厚的透镜		 近视眼镜

3. 主光轴和光心

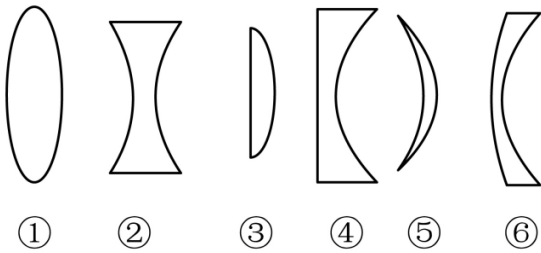
名称	概念	图示
主光轴	通过透镜两个球面球心的直线叫主光轴，简称主轴。每个透镜都有一个主轴，主轴用点线表示	 凸透镜
光心	透镜主轴上有个特殊的点， 通过这个点的光传播方向不变，这个点叫透镜的光心 。可以认为薄透镜就在透镜的中心	 凹透镜

【典例 1】（24-25 八年级上·广东广州·期末）如图所示，一个透明均匀的玻璃球被切成三部分，其中属于凸透镜的有（ ）



- A. ①和② B. ①和③ C. ②和③ D. ①②③

【变式 1】（24-25 八年级上·安徽六安·期中）下列关于图中镜片的说法，正确的是（ ）



- A. 属于凸透镜的是①③⑥ B. 属于凹透镜的是②④⑤⑥
C. 属于平面镜的是③④ D. 对光有发散作用的是②④⑥

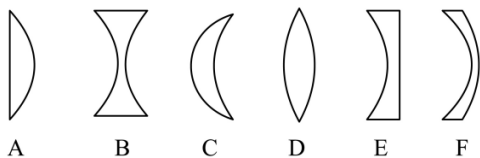
【变式 2】把一个焦距为 10cm 的凸透镜正对太阳放置，则温度最高的点是（ ）

- A. 和太阳同侧，距凸透镜光心 10cm
B. 和太阳异侧，距凸透镜光心 10cm

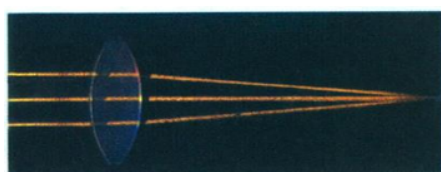
C. 和太阳同侧，距凸透镜光心 5cm

D. 和太阳异侧，距凸透镜光心 5cm

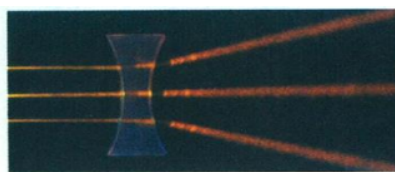
【变式 3】如图所示的六块玻璃制成的透镜中，属于凸透镜的是_____。



知识点 2：透镜对光的作用



(a) 凸透镜对光的作用

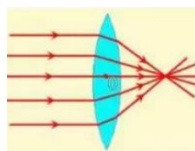


(b) 凹透镜对光的作用

实验表明：**凸透镜对光有会聚作用，凹透镜对光有发散作用**。因此，凸透镜又叫作会聚透镜，凹透镜又叫作发散透镜。

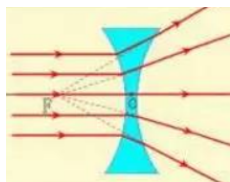
1. 凸透镜对光的会聚作用

如图所示，让平行于凸透镜主光轴的几束光射向凸透镜，观察到光通过凸透镜后会聚于主光轴上的一点。



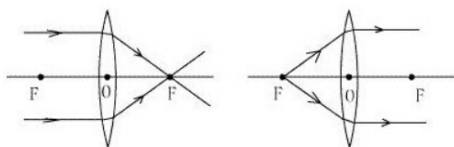
2. 凹透镜对光的发散作用

如图所示，让平行于凹透镜主光轴的几束光射向凹透镜，观察到光通过凹透镜后会偏离主光轴散开，但其反向延长线交于主光轴上的一点。

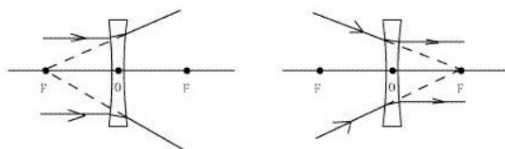


3. 对“会聚作用”和“发散作用”的理解

(1) 凸透镜对光有会聚作用，指的是折射光的方向比入射光的方向更靠近主光轴，即通过凸透镜的光将主光轴方向偏折，如图所示。



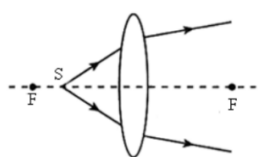
(2) 凹透镜对光有发散作用，指的是折射光的方向比入射光的方向更偏离主光轴，即通过凹透镜的光将向远离主光轴方向偏折，如图所示。



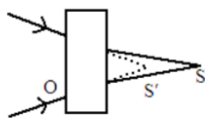
点拨 (1) 会聚作用 $\neq$ 光一定会聚，发散作用 $\neq$ 光一定发散

①会聚作用是指能使折射光更靠近主光轴，但折射后的光不一定会相交与于一点。如图甲所示，凸透镜使通过它的一束光更靠近主光轴，但该光束依然不会相交于一点。

②发散作用是指能使折射光更远离主光轴，但折射后的光也可能会相交于一点。如图乙所示，凹透镜对通过它的一束会聚光有发散作用，但光经过凹透镜后还能相交于一点。

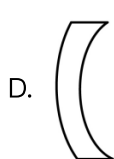
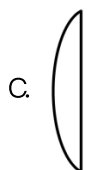
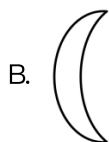


甲

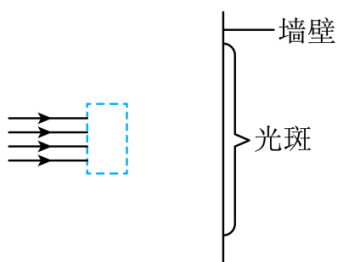


乙

【典例 1】 (24-25 八年级上·四川达州·期末) 在如图所示的透镜中，对光线具有发散作用的是 ()

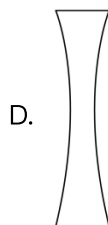
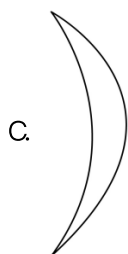
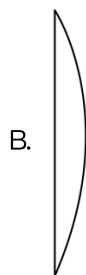


【变式 1】 (24-25 八年级上·河南许昌·期末) 如图所示，虚线框内有一透镜，让一束平行光垂直射向该透镜的镜面，下列说法正确的是 ()

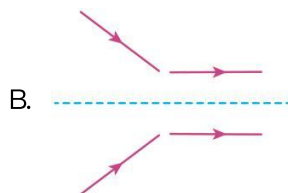
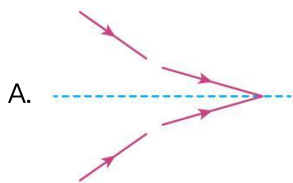


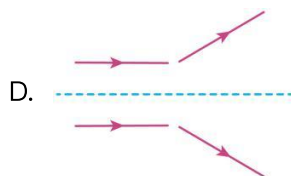
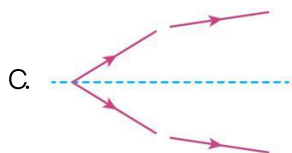
- A. 一定是凹透镜，它对光有发散作用
- B. 一定是凸透镜，它对光有会聚作用
- C. 可能是凹透镜，它对光有会聚作用
- D. 可能是凸透镜，它对光有会聚作用

【变式 2】 以下几种透镜，能对光起发散作用的是（ ）



【变式 3】 (24-25 八年级上·山东济南·期中) 下图是光线通过不同透镜（图由未画出）的情形，其中是凸透镜对光线起的作用的是（ ）





知识点 3: 透镜的焦点和焦距

1. 透镜的焦点和焦距

	焦点	焦距	图示
凸透镜	凸透镜能使跟主光轴平行的光线会聚在主光轴上的一点, 这个点叫凸透镜的焦点, 用 F 表示。凸透镜两侧各有一个焦点	焦点 F 到光心 O 的距离叫焦距, 用 f 表示, 凸透镜两侧的焦距相等	
凹透镜	凹透镜能使跟主光轴平行的光发散, 且发散的光反向延长线相交在主光轴上的一点, 这个点不是实际光线会聚的点, 所以叫虚焦点, 用 F 表示。凹透镜两侧各有一个虚焦点	虚焦点 F 到光心 O 的距离叫焦距, 用 f 表示, 凹透镜两侧的焦距相等	

点拨 (1) 凸透镜焦距的长短与其表面的凸起程度有关, 表面越凸, 焦距越短;

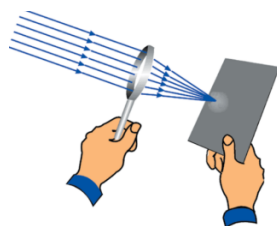
(2) 凸透镜焦距长短反映了凸透镜对光会聚作用的强弱, 焦距越短, 光通过凸透镜后的偏折程度越大, 即凸透镜的会聚作用越强;

(3) 根据光路可逆, 若把点光源放在凸透镜的焦点上, 射向凸透镜的光经凸透镜折射后会变成平行光, 因此可利用凸透镜获得平行光。

2. 粗略测量凸透镜的焦距

太阳离我们非常远, 射到地面的阳光可以看作平行光。想一想: 怎样利用阳光测量凸透镜的焦距? 找几个不同的凸透镜, 试着测量它们的焦距。

如图所示, 让凸透镜(放大镜)正对着太阳光, 再拿一张白纸放在它的另一端, 调整放大镜与白纸的距离, 直到纸上的光斑最小、最亮(这个点就是凸透镜的焦点)。测出这个光斑达到凸透镜光心的距离, 即该凸透镜的焦距。这种测凸透镜焦距的方法称为平行光聚焦法。



3. 透镜的三条特殊（主要）光线

三条特殊光线是指：通过光心的光线、平行于主光轴的光线、经过焦点（对凹透镜来说应该是射向另一侧焦点）的光线。这三条光线经凸透镜和凹透镜折射后的情况见下表：

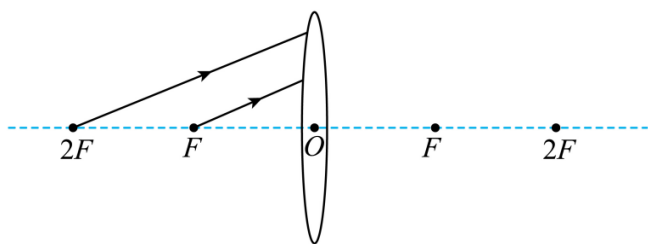
凸 透 镜			
	通过光心的光线经凸透镜折射后，传播方向不变	平行于主光轴的光线经凸透镜折射后，经过另一侧的焦点	通过焦点的光线经凸透镜折射后平行于主光轴
凹 透 镜			
	经光心的光线经凹透镜折射后，传播方向不变	平行于主光轴的光线经凹透镜折射后，折射光线的反向延长线经过凹透镜同侧虚焦点	射向凹透镜另一侧虚焦点的光线经凹透镜折射后，平行于主光轴

【典例 1】（24-25 八年级上 江苏徐州 期中）如图所示，是某个同学测凸透镜焦距的场景，纸上出现一个光斑，关于此光斑处是否是焦点位置，下列说法正确的是（ ）

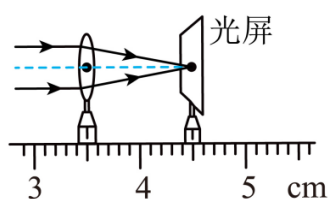


- A. 如果稍稍降低透镜，光斑变小，则此光斑处是焦点位置。
- B. 如果稍稍降低透镜，光斑变大，则此光斑处是焦点位置。
- C. 如果稍稍抬高透镜，光斑变大，则此光斑处是焦点位置。
- D. 如果稍稍抬高透镜，光斑变大，稍稍降低透镜，光斑也变大，则此光斑处是焦点位置。

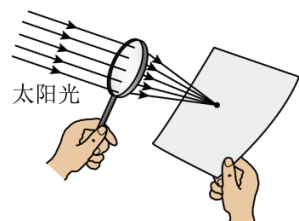
【典例 2】（2025·湖北·三模）如图为凸透镜，请作出图中两条光线经过凸透镜折射后的光路图。（ F 为焦点）



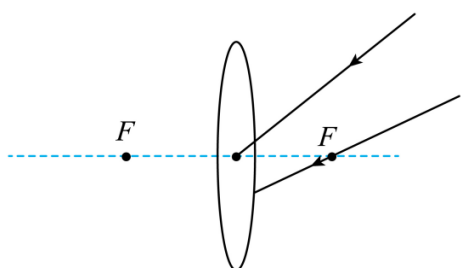
【变式 1】宸宸同学用刻度尺测凸透镜的焦距，如图所示，则该透镜的焦距是_____cm；她用刻度尺测另一物体的长度时记录的数据为14.51 cm、14.50 cm、14.53 cm、14.65 cm，物体长度测量值应记为_____cm。



【变式 2】如图所示，将凸透镜正对着阳光，把一张白纸放在它的另一侧，来回移动白纸，直到白纸上的光斑变得最小、最亮，此时该亮斑距凸透镜的距离为 8cm，则该凸透镜的焦距是_____cm，换成凹透镜再做这个实验，在纸上_____（选填“能”或“不能”）看到很小、很亮的光斑。



【变式 3】（2025·广东东莞·三模）如图所示，请画出经过凸透镜后的折射光线。



【方法技巧】

方法技巧 1 透镜的种类

【方法点拨】 根据透镜的表面是凸还是凹来判断透镜的类型并不可靠，要通过比较透镜中间与边缘的厚度来确定透镜的类型，因为有的透镜可能是一面凸一面凹。

方法技巧 2 透镜对光的作用

【方法点拨】 (1) 折射光线相对于入射光线靠近主光轴，则经过的透镜是凸透镜；折射光线相对于入射光线远离主光轴，则经过的透镜是凹透镜。

(2) 在进行判断时，需将入射光线延长后再与折射光线进行比较。

方法技巧 3 粗测凸透镜的焦距

【方法点拨】 (1) 太阳光近似为平行光，让凸透镜正对太阳光时，太阳光平行于凸透镜主光轴入射，此时入射光线平行于主光轴，当光斑最小最亮时，该点即为凸透镜的焦点。如果不正对太阳光，最小光斑并不在主光轴上，此时的光斑不在焦点上，所以测出的距离也不是焦距。

(2) 焦点处的光斑最小，焦点两侧的光斑比焦点处的光斑大。因此当拿纸片从靠近凸透镜的位置（小于焦距）远离凸透镜时，纸片上的光斑先变小后变大，在焦点处最小。

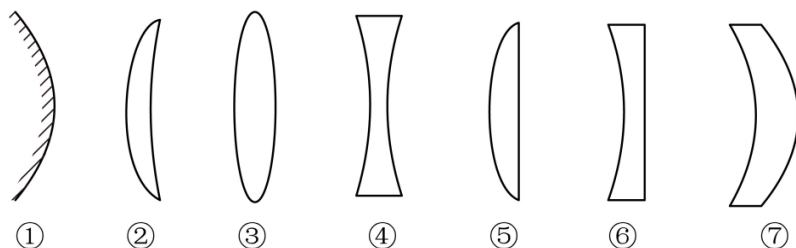
方法技巧 4 透镜作图

【方法点拨】 利用透镜的三条特殊光线作图时，一定要注意：

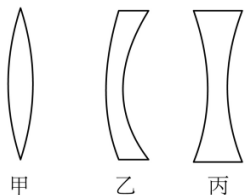
(1) 一定要用尺规作图；(2) 不要遗漏光线的箭头；(3) 光线用实线，辅助线用虚线。

【巩固训练】

1. 如图所示的软件光学仪器中，对光有会聚作用的有_____。对光有发散作用的有_____

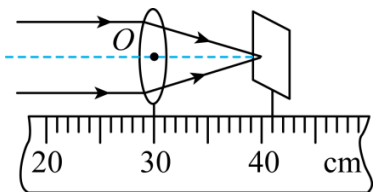


2. (24-25 八年级上 陕西渭南 期中) 如图所示的透镜中属于凹透镜的是_____；极少数游客在山上游玩时随意丢弃玻璃瓶，这样做可能引起山林火灾，这是因为盛有水的瓶子相当于_____ (选填“凸”或“凹”) 透镜，对光线有_____作用，阳光经折射后，可能引燃枯叶。



3. (23-24 八年级下 河南开封 期中) 平行于主光轴的光通过凸透镜后，将会聚于_____上的一点，这点称为凸透镜的_____, 该点到光心的距离称为_____。

4. 如图所示，让凸透镜正对着光源，拿一张白纸在它的另一侧来回移动，在白纸上能得到一个最小、最亮的光斑，这个光斑所在位置就是凸透镜的_____，该凸透镜的焦距是_____cm。



5. 透镜基本概念：(1) 主光轴：过透镜两个球面球心的直线；

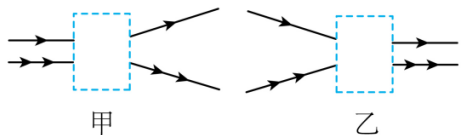
(2) 光心：通常位于透镜的几何中心；用“O”表示。

(3) 焦点：_____于凸透镜主光轴的光线经凸透镜后会聚于主光轴上一点，这点叫焦点。

(4) 焦距：焦点到_____的距离焦距用“ f ”表示。

6. 最简单的透镜两个表面都是球面的一部分，通过两个球心的直线，叫做透镜的_____, 如果透镜的厚度比球面的半径小许多，这种透镜又叫做_____, 其中心 O 点叫做透镜的_____。

7. (24-25 八年级上 湖南娄底 期末) 光线经过甲、乙两透镜后的折射光线如图所示，关于两透镜的类型，下列说法正确的是 ()



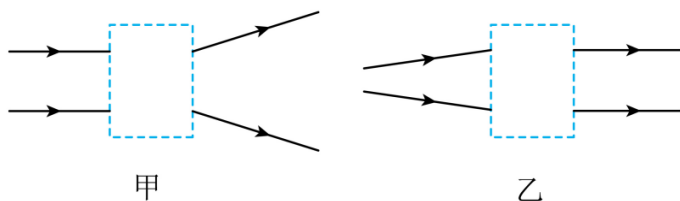
A. 甲是凸透镜，乙是凹透镜

B. 甲是凹透镜，乙是凸透镜

C. 甲、乙都是凸透镜

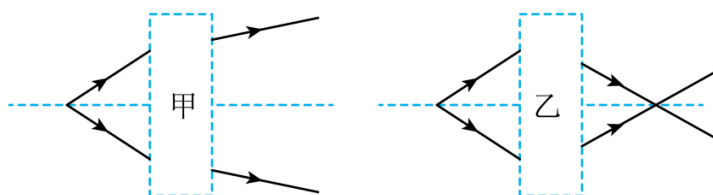
D. 甲、乙都是凹透镜

8. (24-25 八年级上·湖北武汉 期末) 根据入射光线和折射光线, 可知甲、乙两图中虚线框内的透镜分别是 ()



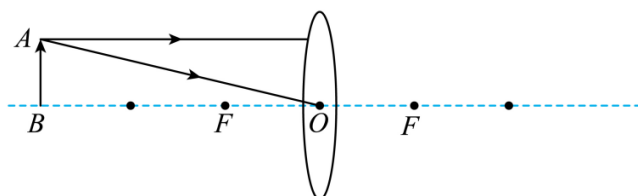
- 甲 乙
- A. 凸透镜、凸透镜 B. 凸透镜、凹透镜
- C. 凹透镜、凸透镜 D. 凹透镜、凹透镜

9. (24-25 八年级上·广东惠州 期末) 在如图所示的虚线框内, 甲、乙均是透镜, 下列说法正确的是 ()



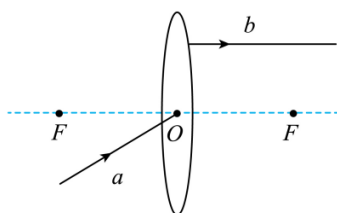
- A. 甲、乙都是凸透镜 B. 甲、乙都是凹透镜
- C. 甲是凸透镜, 乙是凹透镜 D. 甲是凹透镜, 乙是凸透镜

10. (2025·广东深圳·三模) 如图, 请画出蜡烛 AB 经凸透镜所成的像 A'B'。

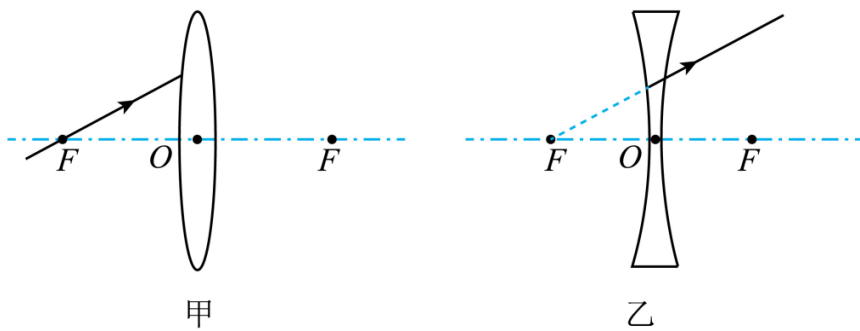


11. (2025·辽宁大连·二模) 如图所示, O 为薄凸透镜的光心, F 为薄凸透镜的焦点, 请画出:

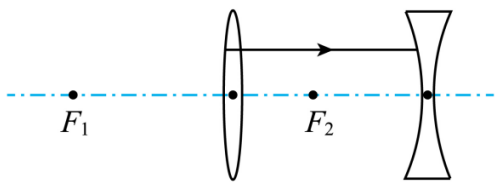
- (1) 入射光线 a 经凸透镜的折射光线;
- (2) 折射光线 b 对应的入射光线。



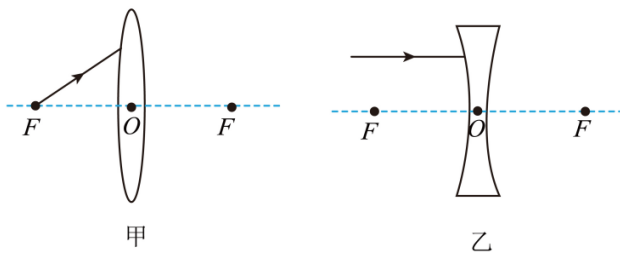
12. (2025·四川眉山·中考真题) 根据透镜对光的作用, 完成下列光路图。



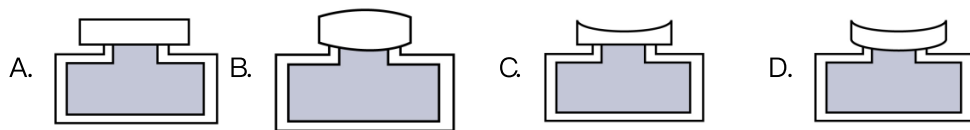
13. (2025·辽宁营口·二模) 如图, F_1 为凸透镜的焦点, F_2 为凹透镜的虚焦点。请在图中补全入射光线和经过凹透镜的折射光线。



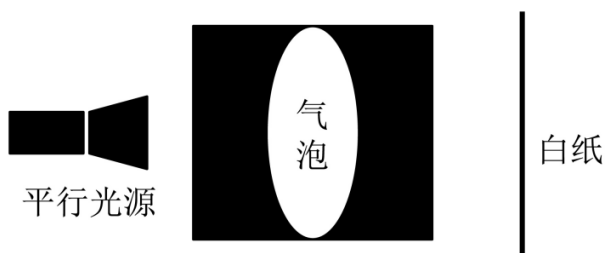
14. (2025·辽宁丹东·一模) 甲、乙两图中, 点 F 分别为凸透镜和凹透镜的焦点。请分别画出两图中的入射光经过透镜后的光线。



15. (2025·黑龙江哈尔滨·三模) 车载香水的主要成分是易燃酒精, 如图的四瓶香水透明玻璃瓶盖形状各异, 夏季最适合放在车内的是 ()

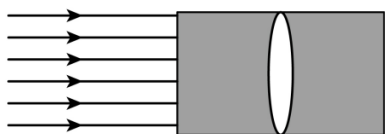


16. 如图所示的一块长方体玻璃中央部分有一个椭圆型的气泡, 用一平行光源发出一束平行光从玻璃左侧入射, 在右侧放置一张白纸, 下列说法正确的是 ()



- A. 白纸上的光圈大小大于入射光束，向右移动白纸光圈变小
- B. 白纸上的光圈大小大于入射光束，向右移动白纸光圈变大
- C. 白纸上的光圈大小小于入射光束，向右移动白纸光圈变大
- D. 白纸上的光圈大小等于入射光束，向右移动白纸光圈不变

17. 如图所示，某玻璃砖内有一个凸形气泡，该玻璃砖可以看作_____（选填“一块凸透镜”、“两块凹透镜”），一束平行光垂直射向玻璃砖的侧面，通过玻璃砖后，光线将会_____（选填“平行”“会聚”或“发散”）。



第 5 节 奇妙的透镜

目录

【学科素养】	1
【思维导图】	2
【知识梳理】	2
知识点 1: 透镜	2
知识点 2: 透镜对光的作用	3
知识点 3: 透镜的焦点和焦距	5
【方法技巧】	7
方法技巧 1 透镜的种类	7
方法技巧 2 透镜对光的作用	7
方法技巧 3 粗测凸透镜的焦距	7
方法技巧 4 透镜作图	7
【巩固训练】	7

【学科素养】

【物理观念】

了解凸透镜和凹透镜的形状以及对光的作用。

【科学思维】

知道什么是主光轴、光心、焦点和焦距。

【科学探究】

观察凸透镜对光的会聚作用和凹透镜对光的发散作用。

【科学态度与责任】

通过实验探究，使学生能保持对自然的好奇心，初步领略自然现象的美好与和谐。

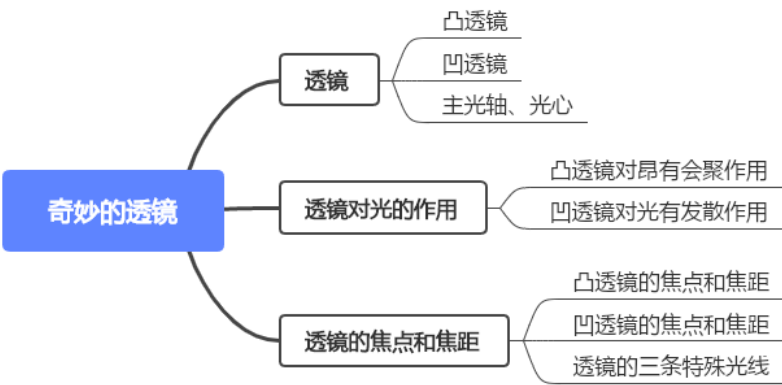
【教学重点】

透镜对光的作用、透镜的焦点和焦距概念的理解。

【教学难点】

利用凹透镜的虚焦点画光路图。

【思维导图】



【知识梳理】

知识点 1：透镜

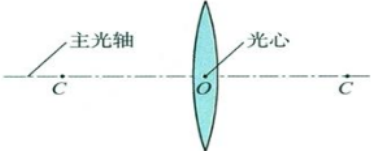
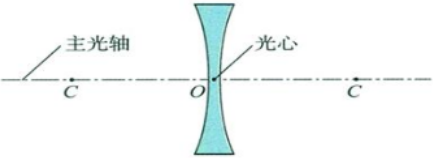
1. 透镜

利用光的折射可以制成各种能改变光路的器件，其中应用最普遍的是透镜。透镜通常是用光学玻璃（或树脂）制成的，它的两侧或一侧表面常被研磨成球面。

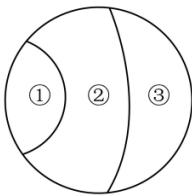
2. 凸透镜和凹透镜

种类	概念	图示	实例
凸透镜	中间厚、边缘薄的透镜		 放大镜
凹透镜	中间薄、边缘厚的透镜		 近视眼镜

3. 主光轴和光心

名称	概念	图示
主光轴	通过透镜两个球面球心的直线叫主光轴，简称主轴。每个透镜都有一个主轴，主轴用点线表示	 凸透镜
光心	透镜主轴上有个特殊的点， 通过这个点的光传播方向不变，这个点叫透镜的光心 。可以认为薄透镜就在透镜的中心	 凹透镜

【典例 1】（24-25 八年级上·广东广州·期末）如图所示，一个透明均匀的玻璃球被切成三部分，其中属于凸透镜的有（ ）



- A. ①和② B. ①和③ C. ②和③ D. ①②③

【答案】B

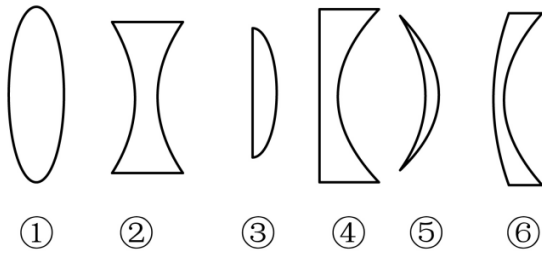
【难度】0.85

【知识点】透镜的特点与分类

【详解】凸透镜是中间厚边缘薄的透镜，凹透镜是中间薄边缘厚的透镜。图中一个透明均匀的玻璃球被切成三部分，其中①和③的中间厚边缘薄属于凸透镜，②中间薄边缘厚是凹透镜，故 B 符合题意，ACD 不符合题意。

故选 B。

【变式 1】（24-25 八年级上·安徽六安·期中）下列关于图中镜片的说法，正确的是（ ）



- A. 属于凸透镜的是①③⑥ B. 属于凹透镜的是②④⑤⑥
- C. 属于平面镜的是③④ D. 对光有发散作用的是②④⑥

【答案】D

【难度】0.85

【知识点】探究凸透镜对光的作用、探究凹透镜对光的作用、透镜的特点与分类

【详解】ABD. 中间厚边缘薄的透镜为凸透镜，中间薄边缘厚的透镜为凹透镜，因此①③⑤为凸透镜，②④⑥为凹透镜，凸透镜对光有会聚作用，凹透镜对光有发散作用；故 AB 错误，D 正确；

C. 表面平整光滑且能够成像的物体叫做平面镜，因此图中没有平面镜，故 C 错误。

故选 D。

【变式 2】把一个焦距为 10cm 的凸透镜正对太阳放置，则温度最高的点是（ ）

- A. 和太阳同侧，距凸透镜光心 10cm
- B. 和太阳异侧，距凸透镜光心 10cm
- C. 和太阳同侧，距凸透镜光心 5cm
- D. 和太阳异侧，距凸透镜光心 5cm

【答案】B

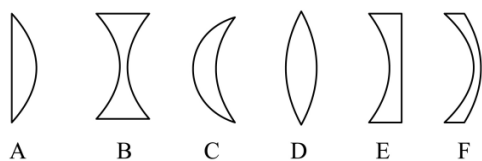
【难度】0.85

【知识点】探究凸透镜对光的作用、用平行光测定凸透镜焦距

【详解】凸透镜的焦距是 10cm，太阳光是平行光，凸透镜正对太阳光，太阳光平行于主光轴，经凸透镜折射后，在另一侧会会聚在主光轴上一点，这点是焦点，焦点处温度最高，所以温度最高的点是和太阳异侧的、距凸透镜光心 10cm 处，故 B 符合题意，ACD 不符合题意。

故选 B。

【变式 3】如图所示的六块玻璃制成的透镜中，属于凸透镜的是_____。



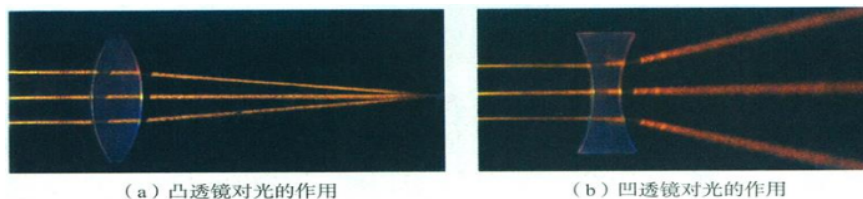
【答案】ACD

【难度】0.85

【知识点】透镜的特点与分类

【详解】中间厚，边缘薄的是凸透镜，故 ACD 是凸透镜；中间薄，两边厚，是凹透镜，故 BEF 为凹透镜。

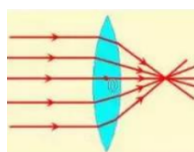
知识点 2：透镜对光的作用



实验表明：**凸透镜对光有会聚作用，凹透镜对光有发散作用**。因此，凸透镜又叫作会聚透镜，凹透镜又叫作发散透镜。

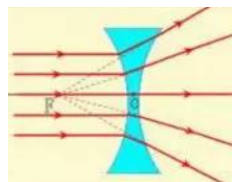
1. 凸透镜对光的会聚作用

如图所示，让平行于凸透镜主光轴的几束光射向凸透镜，观察到光通过凸透镜后会聚于主光轴上的一点。



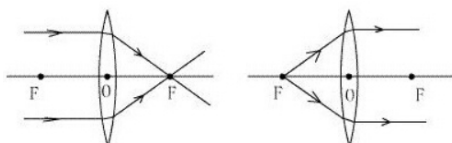
2. 凹透镜对光的发散作用

如图所示，让平行于凹透镜主光轴的几束光射向凹透镜，观察到光通过凹透镜后会偏离主光轴散开，但其反向延长线交于主光轴上的一点。

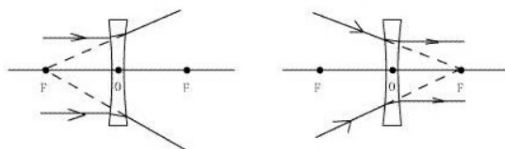


3. 对“会聚作用”和“发散作用”的理解

(1) 凸透镜对光有会聚作用，指的是折射光的方向比入射光的方向更靠近主光轴，即通过凸透镜的光将主光轴方向偏折，如图所示。



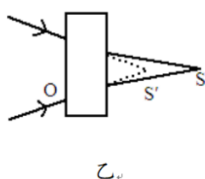
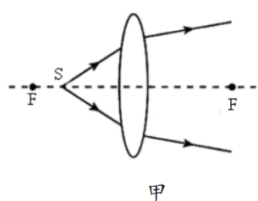
(2) 凹透镜对光有发散作用，指的是折射光的方向比入射光的方向更偏离主光轴，即通过凹透镜的光将向远离主光轴方向偏折，如图所示。



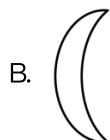
点拨 (1) 会聚作用 $\neq$ 光一定会聚，发散作用 $\neq$ 光一定发散

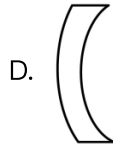
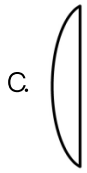
①会聚作用是指能使折射光更靠近主光轴，但折射后的光不一定会相交于一点。如图甲所示，凸透镜使通过它的一束光更靠近主光轴，但该光束依然不会相交于一点。

②发散作用是指能使折射光更远离主光轴，但折射后的光也可能会相交于一点。如图乙所示，凹透镜对通过它的一束会聚光有发散作用，但光经过凹透镜后还能相交于一点。



【典例 1】 (24-25 八年级上 四川达州 期末) 在如图所示的透镜中，对光线具有发散作用的是 ()





【答案】D

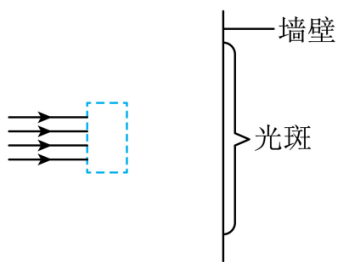
【难度】0.85

【知识点】透镜的特点与分类

【详解】在透镜中，对光线具有发散作用的是凹透镜，中间薄、边缘厚的透镜是凹透镜。图中 ABC 都是中间厚、边缘薄的凸透镜，对光线有会聚作用；D 是凹透镜。

故选 D。

【变式 1】（24-25 八年级上·河南许昌·期末）如图所示，虚线框内有一透镜，让一束平行光垂直射向该透镜的镜面，下列说法正确的是（ ）



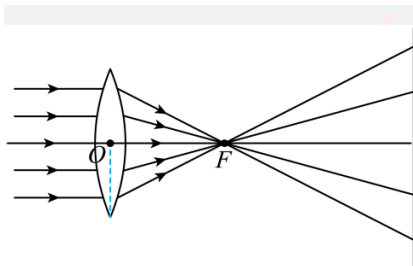
- A. 一定是凹透镜，它对光有发散作用
- B. 一定是凸透镜，它对光有会聚作用
- C. 可能是凹透镜，它对光有会聚作用
- D. 可能是凸透镜，它对光有会聚作用

【答案】D

【难度】0.65

【知识点】透镜的特点与分类

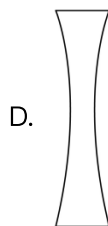
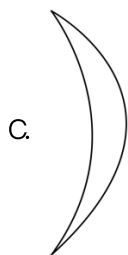
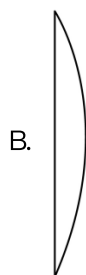
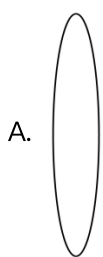
【详解】让一束平行光垂直射向该透镜的镜面，在墙壁上得到了一个较大的光斑，可能是因为该透镜对光线具有发散作用，则虚线框内的透镜可能是凹透镜；也可能是一个凸透镜，光线会聚于焦点后继续传播，变为一束发散光，也能在墙壁上得到一个较大的光斑，如下图所示：



故 D 正确，ABC 错误。

故选 D。

【变式 2】 以下几种透镜，能对光起发散作用的是（ ）



【答案】 D

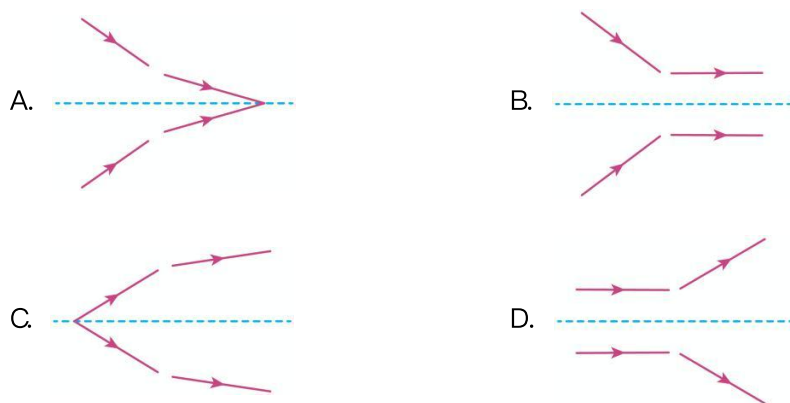
【难度】 0.65

【知识点】 探究凸透镜对光的作用、探究凹透镜对光的作用、透镜的特点与分类

【详解】 如图，ABC 透镜中间比边缘厚是凸透镜，对光线具有会聚作用；D 透镜中间比边缘薄是凹透镜，对光线具有发散作用，故 D 符合题意，ABC 不符合题意。

故选 D。

【变式 3】 (24-25 八年级上·山东济南·期中) 下图是光线通过不同透镜（图由未画出）的情形，其中是凸透镜对光线起的作用的是（ ）



【答案】C

【难度】0.94

【知识点】透镜的特点与分类

【详解】凸透镜对光线有会聚作用，C中透镜对光线有会聚作用，所以是凸透镜；凹透镜对光线有发散作用，A、B、D中透镜对光线有发散作用，所以是凹透镜。故 ABD 不符合题意，C符合题意。

故选 C。

知识点 3: 透镜的焦点和焦距

1. 透镜的焦点和焦距

	焦点	焦距	图示
凸透镜	凸透镜能使跟主光轴平行的光线会聚在主光轴上的一点, 这个点叫凸透镜的焦点, 用 F 表示。凸透镜两侧各有一个焦点	焦点 F 到光心 O 的距离叫焦距, 用 f 表示, 凸透镜两侧的焦距相等	
凹透镜	凹透镜能使跟主光轴平行的光发散, 且发散的光反向延长线相交在主光轴上的一点, 这个点不是实际光线会聚的点, 所以叫虚焦点, 用 F 表示。凹透镜两侧各有一个虚焦点	虚焦点 F 到光心 O 的距离叫焦距, 用 f 表示, 凹透镜两侧的焦距相等	

点拨 (1) 凸透镜焦距的长短与其表面的凸起程度有关, 表面越凸, 焦距越短;

(2) 凸透镜焦距长短反映了凸透镜对光会聚作用的强弱，焦距越短，光通过凸透镜后的偏折程度越大，即凸透镜的会聚作用越强；

(3) 根据光路可逆，若把点光源放在凸透镜的焦点上，射向凸透镜的光经凸透镜折射后会变成平行光，因此可利用凸透镜获得平行光。

2. 粗略测量凸透镜的焦距

太阳离我们非常远，射到地面的阳光可以看作平行光。想一想：怎样利用阳光测量凸透镜的焦距？找几个不同的凸透镜，试着测量它们的焦距。

如图所示，让凸透镜（放大镜）正对着太阳光，再拿一张白纸放在它的另一端，调整放大镜与白纸的距离，直到纸上的光斑最小、最亮（这个点就是凸透镜的焦点）。测出这个光斑达到凸透镜光心的距离，即该凸透镜的焦距。这种测凸透镜焦距的方法称为平行光聚焦法。



3. 透镜的三条特殊（主要）光线

三条特殊光线是指：通过光心的光线、平行于主光轴的光线、经过焦点（对凹透镜来说应该是射向另一侧焦点）的光线。这三条光线经凸透镜和凹透镜折射后的情况见下表：

凸 透 镜			
	通过光心的光线经凸透镜折射后，传播方向不变	平行于主光轴的光线经凸透镜折射后，经过另一侧的焦点	通过焦点的光线经凸透镜折射后平行于主光轴
凹 透 镜			
	经光心的光线经凹透镜折射后，传播方向不变	平行于主光轴的光线经凹透镜折射后，折射光线的反向延长线经过凹透镜同侧虚焦点	射向凹透镜另一侧虚焦点的光线经凹透镜折射后，平行于主光轴

【典例 1】（24-25 八年级上·江苏徐州·期中）如图所示，是某个同学测凸透镜焦距的场景，纸上出现一个光斑，关于此光斑处是否是焦点位置，下列说法正确的是（ ）



- A. 如果稍稍降低透镜，光斑变小，则此光斑处是焦点位置。
- B. 如果稍稍降低透镜，光斑变大，则此光斑处是焦点位置。
- C. 如果稍稍抬高透镜，光斑变大，则此光斑处是焦点位置。
- D. 如果稍稍抬高透镜，光斑变大，稍稍降低透镜，光斑也变大，则此光斑处是焦点位置。

【答案】D

【难度】0.85

【知识点】光心、主光轴与焦点

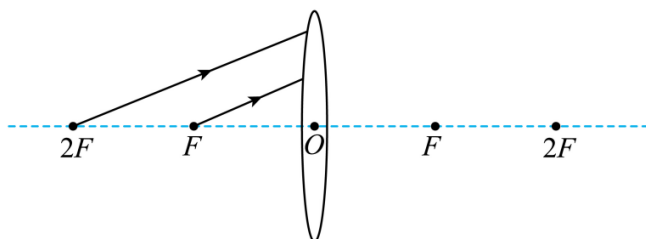
【详解】AD. 平行于主光轴的光线经凸透镜折射后会出现一个最小、最亮的光斑，就是该凸透镜焦点的位置，所以稍稍抬高透镜时光斑会变大，稍稍降低透镜时光斑也变大，故 A 错误，D 正确；

B. 当光斑到凸透镜的距离小于焦距时，稍稍降低透镜，光斑会变大，但此光斑处不是焦点位置，故 B 错误；

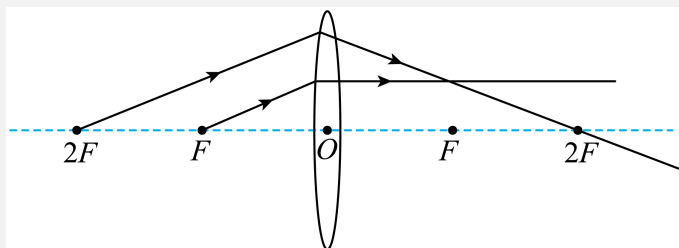
C. 当光斑到凸透镜的距离大于焦距时，稍稍抬高透镜，光斑会变大，但此光斑处不是焦点位置，故 C 错误。

故选 D。

【典例 2】（2025 湖北·三模）如图为凸透镜，请作出图中两条光线经过凸透镜折射后的光路图。（ F 为焦点）



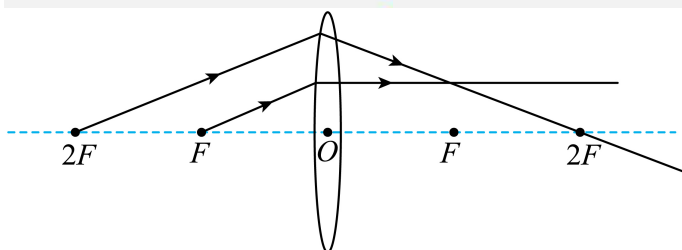
【答案】



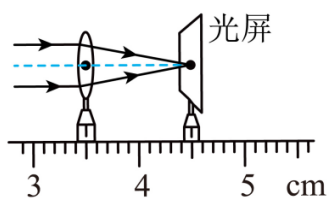
【难度】 0.65

【知识点】 凸透镜的特殊光线作图

【详解】 根据凸透镜成像规律可知，物距等于二倍焦距时，像距也等于二倍焦距，成倒立、等大的实像，所以过二倍焦点的入射光线，经过凸透镜折射后，过另一侧的二倍焦点；过焦点的光线经凸透镜折射后，光线平行于主光轴，如下图所示：



【变式 1】 宸宸同学用刻度尺测凸透镜的焦距，如图所示，则该透镜的焦距是____cm；她用刻度尺测另一物体的长度时记录的数据为14.51 cm、14.50 cm、14.53 cm、14.65 cm，物体长度测量值应记为____cm。



【答案】 1.00 14.51

【难度】 0.85

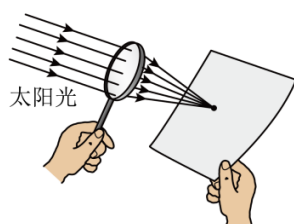
【知识点】 用平行光测定凸透镜焦距、刻度尺的读数

【详解】 [1]由图可知，该刻度尺的分度值为 1mm，所以凸透镜的焦距 $f=4.50\text{cm}-3.50\text{cm}=1.00\text{cm}$

[2]在测量物体长度时，为了减小误差，通常采用多次测量求平均值的方法。但在这组数据中14.65cm与其他数据14.51cm、14.50cm、14.53cm相差较大，属于错误数据，应舍去。则物体长度测量值 $l = \frac{14.51\text{cm} + 14.50\text{cm} + 14.53\text{cm}}{3} = 14.51\text{cm}$

$$l = \frac{14.51\text{cm} + 14.50\text{cm} + 14.53\text{cm}}{3} = 14.51\text{cm}$$

【变式2】如图所示，将凸透镜正对着阳光，把一张白纸放在它的另一侧，来回移动白纸，直到白纸上的光斑变得最小、最亮，此时该亮斑距凸透镜的距离为8cm，则该凸透镜的焦距是_____cm，换成凹透镜再做这个实验，在纸上_____（选填“能”或“不能”）看到很小、很亮的光斑。



【答案】 8 不能

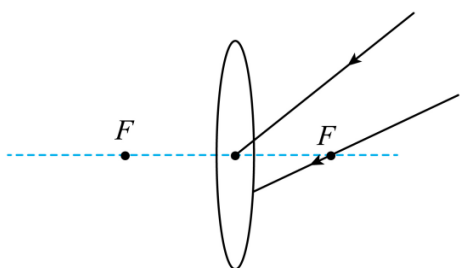
【难度】 0.65

【知识点】 探究凹透镜对光的作用、用平行光测定凸透镜焦距

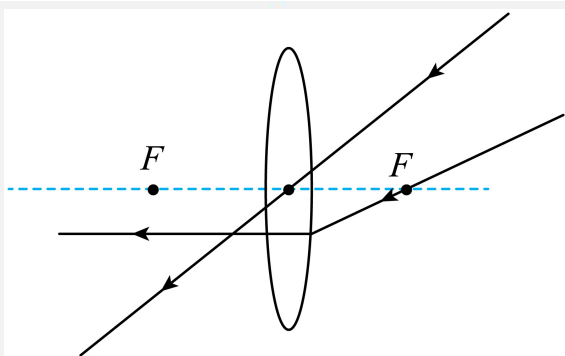
【详解】 [1]根据凸透镜的性质，平行于主光轴的光线经凸透镜折射后会聚于一点，这个点就是焦点，而焦点到凸透镜光心的距离就是焦距。题目中白纸在移动过程中，当光斑变得最小、最亮时，此时光斑所在位置就是焦点位置，已知该光斑距凸透镜的距离为8cm，所以该凸透镜的焦距就是8cm。

[2]凹透镜的特性是对光线起发散作用。当平行光线照射凹透镜时，光线会被发散开，而不会像凸透镜那样会聚成一个很小、很亮的光斑，所以在纸上不能看到很小、很亮的光斑。

【变式3】（2025·广东东莞·三模）如图所示，请画出经过凸透镜后的折射光线。



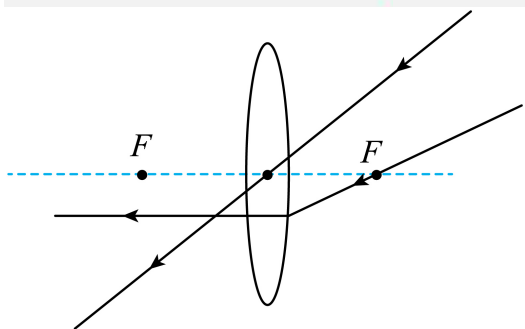
【答案】



【难度】0.85

【知识点】凸透镜的特殊光线作图

【详解】根据凸透镜的特殊光线可知，过光心的光线传播方向不变；过焦点的光线经过凸透镜后平行于主光轴，作图如下图所示：



【方法技巧】

方法技巧 1 透镜的种类

【方法点拨】根据透镜的表面是凸还是凹来判断透镜的类型并不可靠，要通过比较透镜中间与边缘的厚度来确定透镜的类型，因为有的透镜可能是一面凸一面凹。

方法技巧 2 透镜对光的作用

【方法点拨】（1）折射光线相对于入射光线靠近主光轴，则经过的透镜是凸透镜；折射光线相对于入射光线远离主光轴，则经过的透镜是凹透镜。

（2）在进行判断时，需将入射光线延长后再与折射光线进行比较。

方法技巧3 粗测凸透镜的焦距

【方法点拨】 (1) 太阳光近似为平行光，让凸透镜正对太阳光时，太阳光平行于凸透镜主光轴入射，此时入射光线平行于主光轴，当光斑最小最亮时，该点即为凸透镜的焦点。如果不正对太阳光，最小光斑并不在主光轴上，此时的光斑不在焦点上，所以测出的距离也不是焦距。

(2) 焦点处的光斑最小，焦点两侧的光斑比焦点处的光斑大。因此当拿纸片从靠近凸透镜的位置（小于焦距）远离凸透镜时，纸片上的光斑先变小后变大，在焦点处最小。

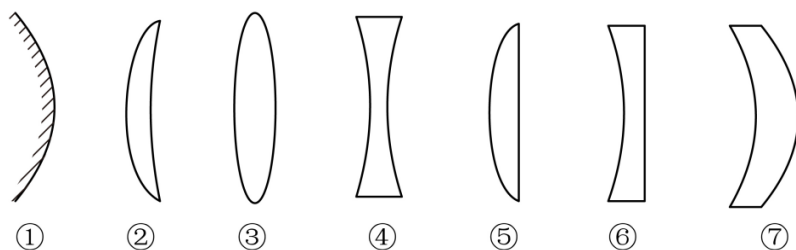
方法技巧4 透镜作图

【方法点拨】 利用透镜的三条特殊光线作图时，一定要注意：

(1) 一定要用尺规作图； (2) 不要遗漏光线的箭头； (3) 光线用实线，辅助线用虚线。

【巩固训练】

1. 如图所示的软件光学仪器中，对光有会聚作用的有_____。对光有发散作用的有_____



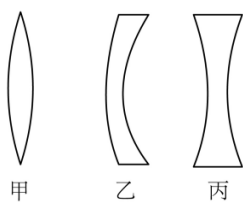
【答案】 ②③⑤⑦ ①④⑥

【难度】 0.65

【知识点】 透镜的特点与分类、凸面镜和凹面镜对光线的作用

【详解】 [1][2]凸面镜和凹面镜利用光的反射，凸面镜对光线起发散作用，凹面镜对光线起会聚作用；凸透镜和凹透镜利用光的折射，凸透镜对光线起会聚作用，凹透镜对光线起发散作用。由此可知，图中对光有会聚作用的有②③⑤⑦；对光有发散作用的有①④⑥。

2. (24-25 八年级上 陕西渭南 期中) 如图所示的透镜中属于凹透镜的是_____；极少数游客在山上游玩时随意丢弃玻璃瓶，这样做可能引起山林火灾，这是因为盛有水的瓶子相当于_____（选填“凸”或“凹”）透镜，对光线有_____作用，阳光经折射后，可能引燃枯叶。



【答案】 乙丙 凸 会聚

【难度】 0.85

【知识点】 探究凸透镜对光的作用、透镜的特点与分类

【详解】 [1]中间薄边缘厚的透镜叫凹透镜。在如图所示的透镜中，乙、丙中间薄边缘厚属于凹透镜。

[2]玻璃瓶内有水，容易形成中间厚边缘薄的水凸透镜，即盛有水的瓶子相当于凸透镜。

[3]凸透镜又叫会聚透镜对光线有会聚作用，阳光经凸透镜折射后会形成温度比较高的光点，容易点燃枯叶，发生火灾。

3. (23-24 八年级下·河南开封·期中) 平行于主光轴的光通过凸透镜后，将会聚于_____上的一点，这点称为凸透镜的_____，该点到光心的距离称为_____。

【答案】 主光轴 焦点 焦距

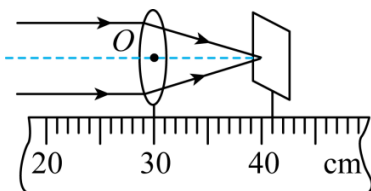
【难度】 0.85

【知识点】 探究凸透镜对光的作用、用平行光测定凸透镜焦距、光心、主光轴与焦点

【详解】 [1][2]凸透镜具有会聚光线的能力，平行于主光轴的光通过凸透镜后，将会聚于主光轴上的一点，这个点称为凸透镜的焦点。

[3]凸透镜焦点到凸透镜光心的距离称为焦距，由于光路具有可逆性，所以凸透镜左右各有一个焦点。

4. 如图所示，让凸透镜正对着光源，拿一张白纸在它的另一侧来回移动，在白纸上能得到一个最小、最亮的光斑，这个光斑所在位置就是凸透镜的_____，该凸透镜的焦距是_____cm。



【答案】 焦点 11.0

【难度】 0.85

【知识点】用平行光测定凸透镜焦距、光心、主光轴与焦点

【详解】[1][2]平行于主光轴的光线经凸透镜折射后，会聚在主光轴上一点，这点是凸透镜的焦点，焦点到光心的距离是凸透镜的焦距，所以凸透镜的焦距是

$$f=41.0\text{cm}-30.0\text{cm}=11.0\text{cm}$$

5. 透镜基本概念：（1）主光轴：过透镜两个球面球心的直线；

（2）光心：通常位于透镜的几何中心；用“ O ”表示。

（3）焦点：_____于凸透镜主光轴的光线经凸透镜后会聚于主光轴上一点，这点叫焦点。

（4）焦距：焦点到_____的距离焦距用“ f ”表示。

【答案】 平行 光心

【难度】0.85

【知识点】光心、主光轴与焦点

【详解】（3）[1]平行于凸透镜主光轴的光线经凸透镜折射后会聚于主光轴上一点，这个点叫焦点，一个凸透镜有两个焦点。

（4）[2]焦点到透镜光心的距离叫做焦距，用字母 f 表示。

6. 最简单的透镜两个表面都是球面的一部分，通过两个球心的直线，叫做透镜的_____，如果透镜的厚度比球面的半径小许多，这种透镜又叫做_____，其中心 O 点叫做透镜的_____。

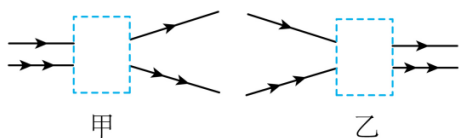
【答案】 主光轴 薄透镜 光心

【难度】0.94

【知识点】透镜的特点与分类、光心、主光轴与焦点

【详解】[1][2][3]透镜两个表面是球面的一部分，通过两个球心的直线，叫做透镜的主光轴，如果透镜的厚度比球面的半径小许多，这种透镜又叫做薄透镜，其中心 O 点叫做透镜的光心。

7. （24-25 八年级上·湖南娄底 期末）光线经过甲、乙两透镜后的折射光线如图所示，关于两透镜的类型，下列说法正确的是（ ）



- A. 甲是凸透镜，乙是凹透镜 B. 甲是凹透镜，乙是凸透镜
- C. 甲、乙都是凸透镜 D. 甲、乙都是凹透镜

【答案】D

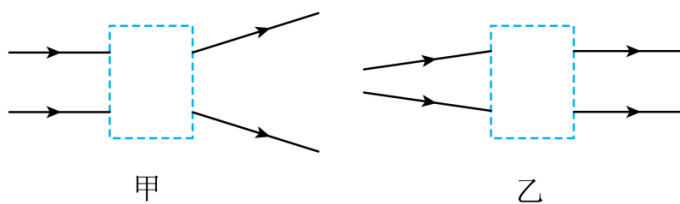
【难度】0.65

【知识点】探究凸透镜对光的作用、探究凹透镜对光的作用

【详解】当入射光线平行于透镜的主光轴，折射光线发散时，该透镜为凹透镜。这是因为凹透镜对光线具有发散作用。当入射光线会聚，但经透镜折射后相比原来发散时，该透镜也为凹透镜。这是因为凹透镜同样具有发散光线的作用。当入射光线平行于透镜的主光轴，折射光线会聚时，该透镜为凸透镜。这是因为凸透镜对光线具有会聚作用。当入射光线发散，但经透镜折射后平行与主光轴时，该透镜同样为凸透镜。这是因为凸透镜具有会聚光线的作用。光源发出的两束光经过甲透镜之后，折射光线发散了，甲应为凹透镜，而光线通过乙透镜后折射光线发散了，因此乙为凹透镜，故 D 正确，ABC 错误。

故选 D。

8. （24-25 八年级上·湖北武汉·期末）根据入射光线和折射光线，可知甲、乙两图中虚线框内的透镜分别是（ ）



- A. 凸透镜、凸透镜 B. 凸透镜、凹透镜
- C. 凹透镜、凸透镜 D. 凹透镜、凹透镜

【答案】C

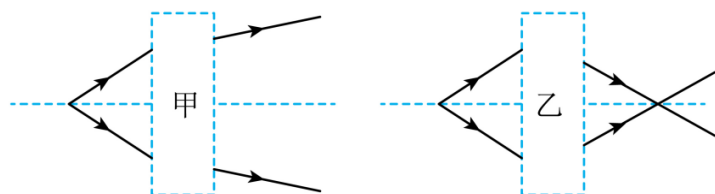
【难度】0.85

【知识点】探究凸透镜对光的作用、探究凹透镜对光的作用

【详解】甲图中，平行光经透镜以后发散，说明是凹透镜；乙图中，光线经透镜折射后光线会聚（靠近主光轴），说明该透镜是凸透镜，故 C 符合题意，ABD 不符合题意。

故选 C。

9. （24-25 八年级上·广东惠州·期末）在如图所示的虚线框内，甲、乙均是透镜，下列说法正确的是（ ）



- A. 甲、乙都是凸透镜
- B. 甲、乙都是凹透镜
- C. 甲是凸透镜，乙是凹透镜
- D. 甲是凹透镜，乙是凸透镜

【答案】A

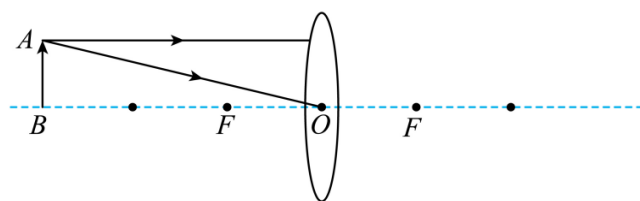
【难度】0.85

【知识点】探究凸透镜对光的作用

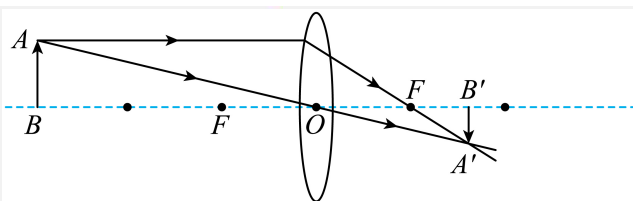
【详解】图中所示，光源发出的两束光经过甲、乙两透镜之后，折射光线会聚了，由于凸透镜对光具有会聚作用，因此甲、乙两透镜均为凸透镜，故 A 正确，BCD 错误。

故选 A。

10. （2025·广东深圳·三模）如图，请画出蜡烛 AB 经凸透镜所成的像 A'B'。



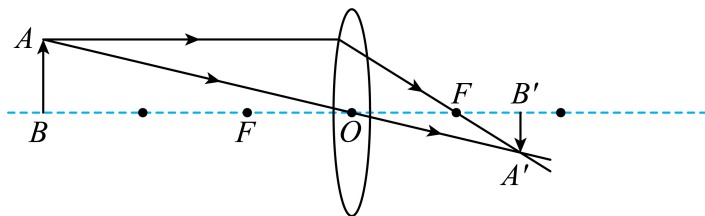
【答案】



【难度】0.65

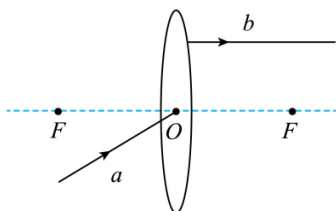
【知识点】凸透镜的特殊光线作图

【详解】A点射出的平行于主光轴的光线经凸透镜折射后，会经过焦点，A点射出的过光心的光线不改变方向，两条折射光线的交点是A的像点A'，A'向主光轴作垂线得到B点的像点B'，连接A'B'得到AB的像，如图所示：

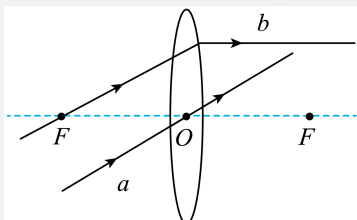


11. (2025·辽宁大连·二模) 如图所示，O为薄凸透镜的光心，F为薄凸透镜的焦点，请画出：

- (1) 入射光线 a 经凸透镜的折射光线；
- (2) 折射光线 b 对应的入射光线。



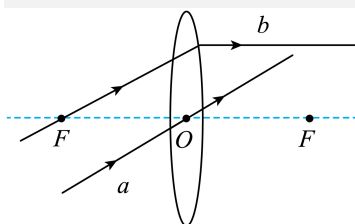
【答案】



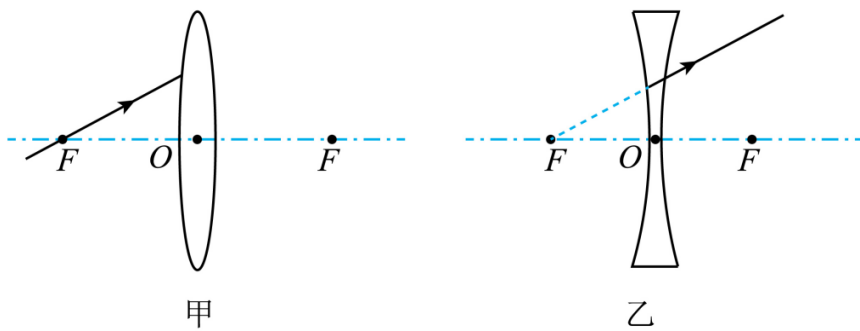
【难度】0.85

【知识点】凸透镜的特殊光线作图

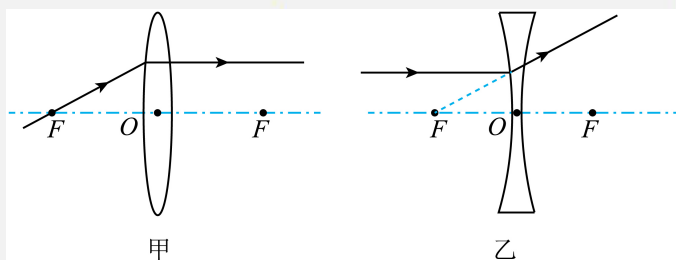
【详解】过焦点的入射光线经过凸透镜折射后，折射光线平行于主光轴；过凸透镜光心的光线其传播方向不变，如图：



12. (2025·四川眉山·中考真题) 根据透镜对光的作用，完成下列光路图。



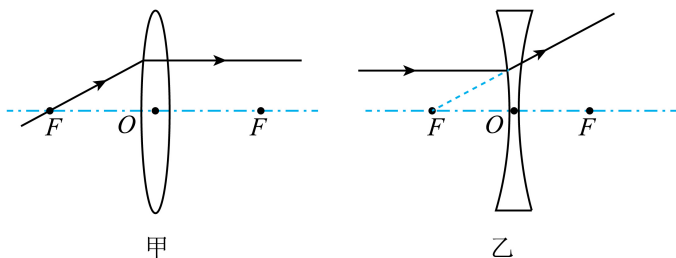
【答案】



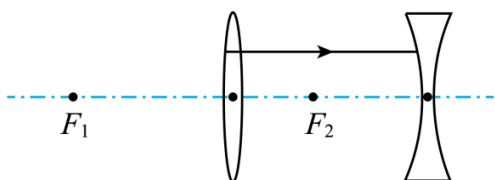
【难度】0.85

【知识点】凹透镜的特殊光线作图、凸透镜的特殊光线作图

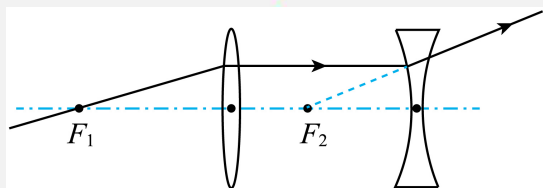
【详解】通过焦点的光线经凸透镜折射后平行于主光轴射出；平行于主光轴的光线经凹透镜折射后发散射出，其折射光线的反向延长线经过凹透镜的虚焦点。如图所示：



13. (2025·辽宁营口·二模) 如图， F_1 为凸透镜的焦点， F_2 为凹透镜的虚焦点。请在图中补全入射光线和经过凹透镜的折射光线。



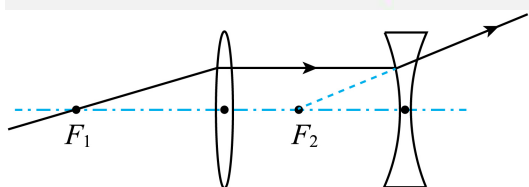
【答案】



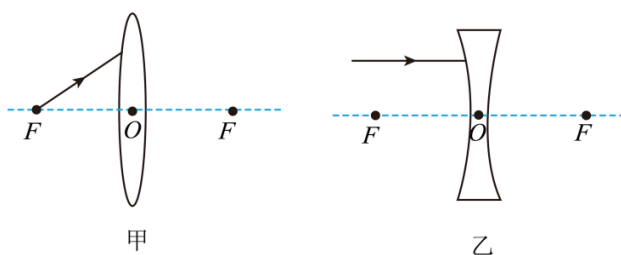
【难度】0.65

【知识点】凹透镜的特殊光线作图、凸透镜的特殊光线作图

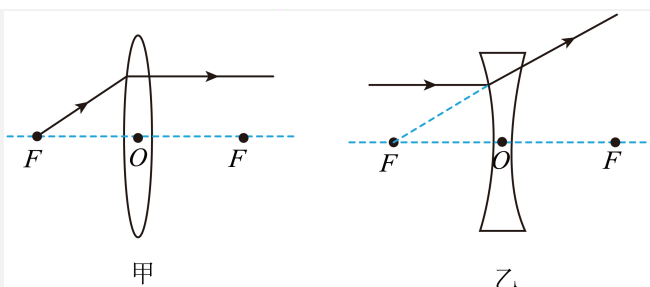
【详解】入射光线应该通过左侧的焦点 F_1 ，这条入射光线经凸透镜的会聚作用后，会平行于主光轴射向右边的凹透镜，也就是原图上的光线，然后这条平行于主光轴的光线经过凹透镜对光线的发散作用后，远离主光轴，但最后的折射光线的反向延长线要经过凹透镜的左侧焦点 F_2 。具体如图所示：



14. (2025辽宁丹东一模) 甲、乙两图中，点 F 分别为凸透镜和凹透镜的焦点。请分别画出两图中的入射光经过透镜后的光线。



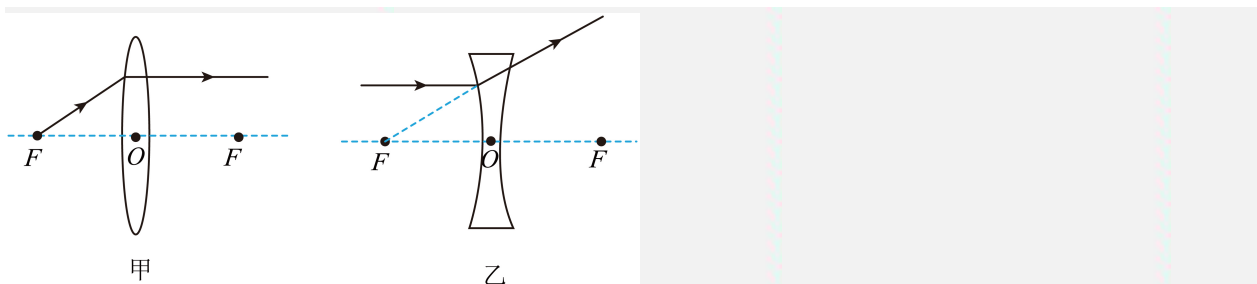
【答案】



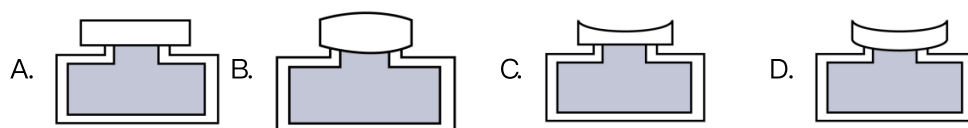
【难度】0.65

【知识点】凹透镜的特殊光线作图、凸透镜的特殊光线作图

【详解】经过凸透镜焦点的光线，经凸透镜折射后，折射光线平行于凸透镜的主光轴；平行于凹透镜主光轴的光线，经凹透镜折射后，折射光线的反向延长线经过凹透镜的焦点；如图所示：



15. （2025·黑龙江哈尔滨·三模）车载香水的主要成分是易燃酒精，如图的四瓶香水透明玻璃瓶盖形状各异，夏季最不适合放在车内的是（ ）



【答案】B

【难度】0.65

【知识点】探究凸透镜对光的作用

【详解】A. A图中所示的香水透明玻璃瓶盖形状对光无会聚作用也无发散作用，故A不符合题意；

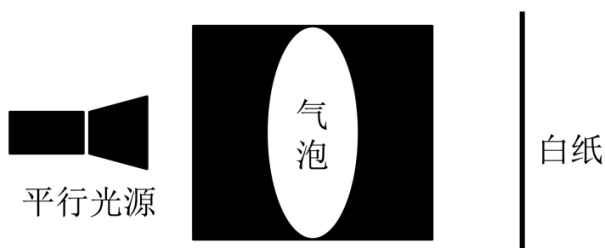
B. B图中所示的香水透明玻璃瓶盖形状相当于凸透镜，对光有会聚作用，容易引起火灾，最不适合放在车内，故B符合题意；

C. C图中所示的香水透明玻璃瓶盖形状相当于凹透镜，对光有发散作用，故C不符合题意；

D. 根据光的折射规律可知，D图中所示的香水透明玻璃瓶盖形状对光无会聚作用也无发散作用，故D不符合题意；

故选B。

16. 如图所示的一块长方体玻璃中央部分有一个椭圆型的气泡，用一平行光源发出一束平行光从玻璃左侧入射，在右侧放置一张白纸，下列说法正确的是（ ）



- A. 白纸上的光圈大小大于入射光束，向右移动白纸光圈变小
- B. 白纸上的光圈大小大于入射光束，向右移动白纸光圈变大
- C. 白纸上的光圈大小小于入射光束，向右移动白纸光圈变大
- D. 白纸上的光圈大小等于入射光束，向右移动白纸光圈不变

【答案】 B

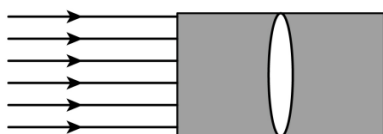
【难度】 0.65

【知识点】 探究凹透镜对光的作用

【详解】 由图可知，正方体玻璃中央部分有一个椭圆形的气泡，将玻璃砖沿竖直方向从中间分开，则左、右两侧玻璃砖都相当于凹透镜，由于凹透镜对光有发散作用，所以当平静光源照射到玻璃砖时，光被发散，则白纸上的光圈大于入射光束；白纸向右移动时，由于光束是发散的，所以白纸接收到的光圈会变大，故 B 正确，ACD 不正确。

故选 B。

17. 如图所示，某玻璃砖内有一个凸形气泡，该玻璃砖可以看作_____（选填“一块凸透镜”、“两块凹透镜”），一束平行光垂直射向玻璃砖的侧面，通过玻璃砖后，光线将会_____（选填“平行”“会聚”或“发散”）。



【答案】 两块凹透镜 发散

【难度】 0.65

【知识点】 探究凹透镜对光的作用、透镜的特点与分类

【详解】 [1][2]玻璃砖内有一个凸形气泡，把它从气泡中间处分成左右两部分，则左右两部分都看作一个凹透镜，所以，该玻璃砖可以看作两块凹透镜。凹透镜对光起发散作用，一束平行光垂直射向玻璃砖的侧面，通过玻璃砖后，相当于经过了两块凹透镜，两块凹透镜对光线进行了两次发散，所以，最终，光线将会发散。