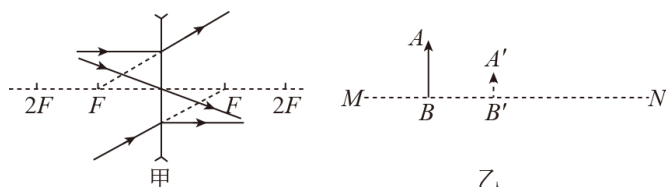


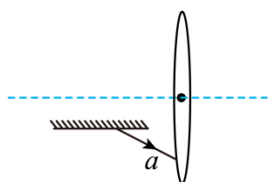
初二提招物理光学作图题 4

1. 如图甲所示，是凹透镜的三条特殊光线画法。实际上凹透镜也可以成像，物体经凹透镜所成的像是正立缩小的虚像。如图乙所示， MN 是主光轴， $A'B'$ 是物体 AB 通过凹透镜所成的像，请你根据凹透镜的三条特殊光线，在乙图中画出凹透镜的位置并标出其中一个焦点的位置。（保留作图痕迹）

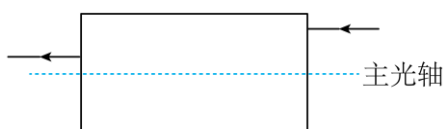


2. 有一点光源 S ，它在平面镜中的像与凸透镜的焦点 F 重合， S 发出的一条光线经平面镜反射后，反射光线为 a ，如图所示，并且光线 a 经凸透镜折射后的折射光线与凸透镜的光轴平行。请在图中画出：

- (1) 凸透镜的焦点 F ；
- (2) 点光源 S 的位置。

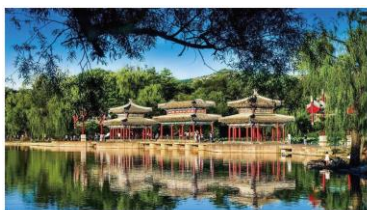


3. 已知暗箱内有一只凹透镜和一只平面镜。请在暗箱内画出完整的光路图，填上光学仪器，并注明凹透镜虚焦点 F 的位置。

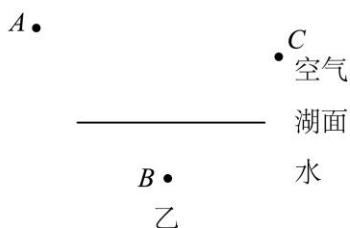


4. 承德避暑山庄湖景如画，如图甲所示。小玉同学在岸边，通过平静的湖面，既可看到建筑物的倒影，又可看到水中的鲤鱼。图乙中， A 点代表建筑物的顶点， B 点代表小玉看到的鱼， C 点代表小玉的眼睛。请在图乙中画出：

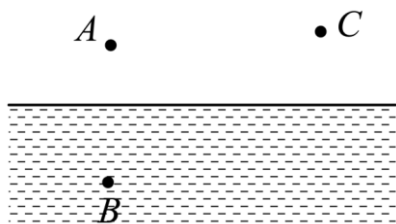
- (1) A 点在水中的像 A' ；
- (2) 小玉看到 A' 的光路；
- (3) 鱼的大致位置 B' 并完成看到 B 的光路图。



甲



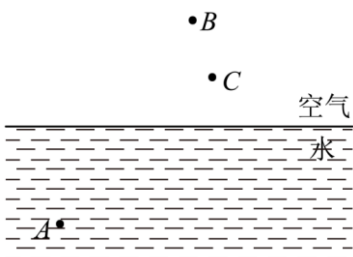
5. 平静水面上方的小鸟和水中的小鱼，某时刻的实际位置 A 、 B 如图所示， C 点的人恰好看到它们在水中的像 A' 、 B' 重合，请画出小鸟在水中像的位置和人眼看到小鱼的光路图。



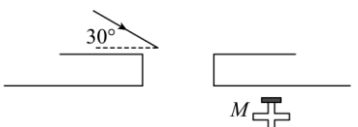
6. 如图是小猫和小聪能够通过平面镜互相看到对方，请在图中用光学作图法画出平面镜，并且画出箭头表示小猫看到小聪的光路。



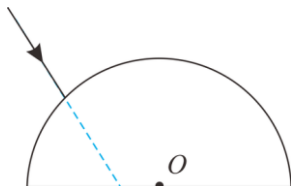
7. 鱼在水下 A 点看岸上的物体蜻蜓，图中 B 、 C 两点，有一点是蜻蜓，有一点是鱼在水下看到蜻蜓的像点，请在图中作出其光路图（保留作图痕迹）。



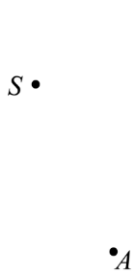
8. 小明想通过垂直井道把太阳光引到地铁站的 M 点，请你帮他解决这一问题。你需要什么器材？请在图中画出光路图。



9. 一束光照射到半球形玻璃砖上，如图，请在图中画出光线经两次折射后，射出半球形玻璃砖的光路图。

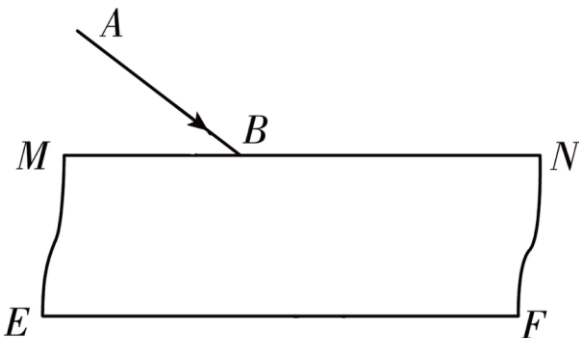


10. 如图所示，点 S 为光源，点 S' 为 S 通过平面镜所成的像，在光源发出的光线中，有一条经平面镜反射后经过点 A ， S 、 A 、 S' 恰好位于一等腰直角三角形的三个顶点。



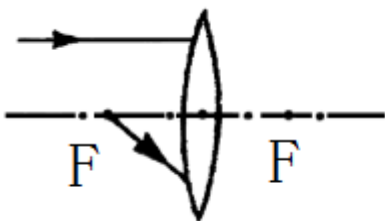
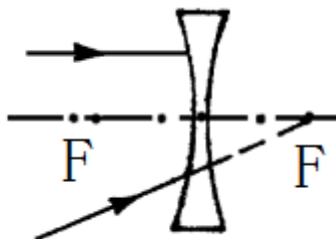
- (1) 试用作图法画出这条光线，并写出作图过程；
 - (2) 试求这条光线的入射角和反射角。
11. 有一块上下两面 MN 与 EF 相平行的玻璃砖，现有入射光线 AB 斜射到玻璃砖上，经玻璃砖两次折射后，出射光线为 CD （图中没有画出），如图所示。

- (1) 画出光线经过玻璃砖的传播路径（注意标出法线）；
- (2) 证明：入射光线 AB 与出射光线 CD 相平行。

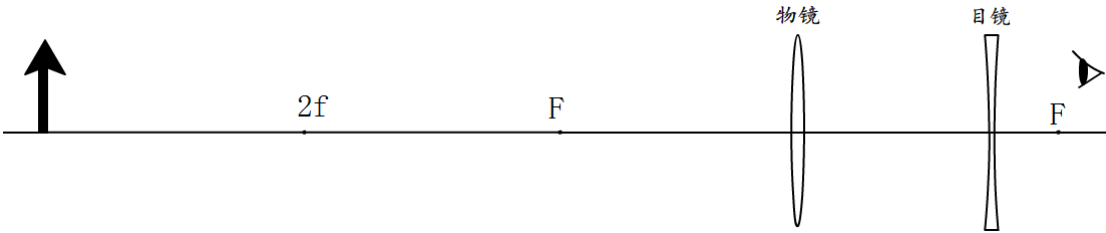


12. 完成下列光路图

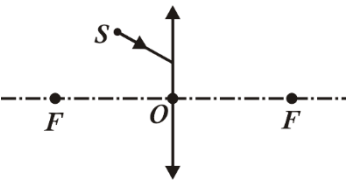
- (1) 完成下面两个光路图



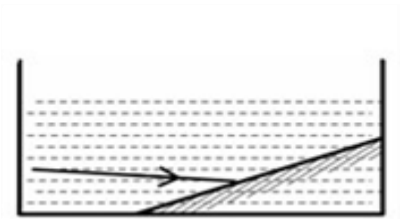
(2) 这是伽利略望远镜的原理，请尝试作出人所看到的物体的像（图中已知凸透镜的右焦点和凹透镜的右焦点重合，即两透镜间的距离为凸透镜和凹透镜的焦距差）



13. 从点光源 S 发出的一条光线射向凸透镜，试确定这条光线经凸透镜后传播的方向（保留作图痕迹）。
()

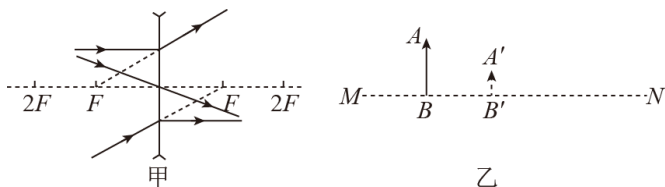


14. 在水池的一角有一块平面镜，现有一束光线从水中射向平面镜，如图，请完成光路图，并标出反射角（用“ α ”表示）和折射角（用“ β ”表示）_____



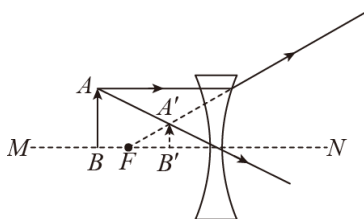
答案与解析

1. 如图甲所示，是凹透镜的三条特殊光线画法。实际上凹透镜也可以成像，物体经凹透镜所成的像是正立缩小的虚像。如图乙所示， MN 是主光轴， $A'B'$ 是物体 AB 通过凹透镜所成的像，请你根据凹透镜的三条特殊光线，在乙图中画出凹透镜的位置并标出其中一个焦点的位置。（保留作图痕迹）



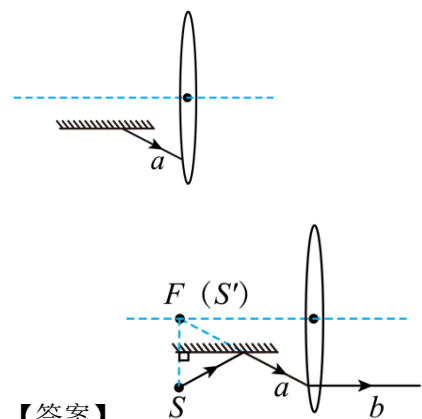
【答案】

【详解】连接 AA' ，与 MN 的交点即为凹透镜的光心 O ，然后画凹透镜，作平行与 MN 的光线 AC ，连接 $A'C$ 即为折射光线，折射光线与 MN 的交点即为焦点 F 。如图所示



2. 有一点光源 S ，它在平面镜中的像与凸透镜的焦点 F 重合， S 发出的一条光线经平面镜反射后，反射光线为 a ，如图所示，并且光线 a 经凸透镜折射后的折射光线与凸透镜的光轴平行。请在图中画出：

- (1) 凸透镜的焦点 F ；
- (2) 点光源 S 的位置。

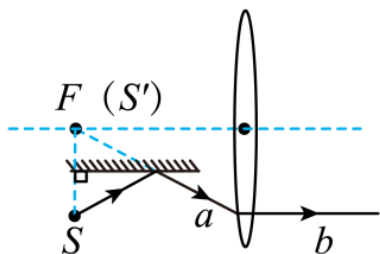


【答案】

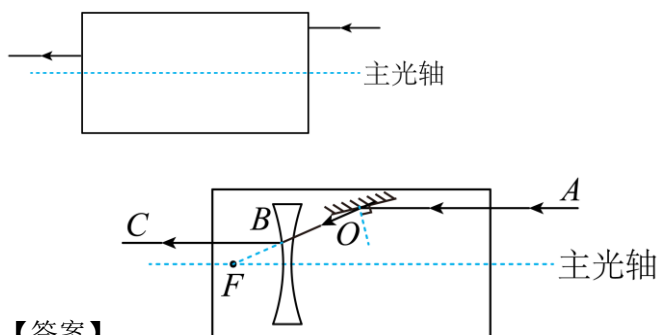
【详解】(1) 因为 S 发出的一条光线经平面镜反射后，反射光线为 a ，光线 a 经凸透镜折射后的折射光线与凸透镜的光轴平行，所以 F 是凸透镜的焦点，也是 S 的像 S' 。如图所示

与凸透镜的光轴平行，由此可知光线 a 的反向延长线过焦点，所以反向延长光线 a ，与主光轴的交点为透镜的焦点 F (S')。

(2) 已知点光源 S 在平面镜中的像与凸透镜的焦点 F 重合，画出像 S' (F) 的对称点，可得点光源的位置 S 。所求画图如图所示

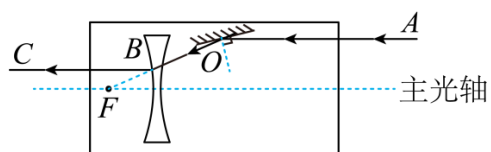


3. 已知暗箱内有一只凹透镜和一只平面镜。请在暗箱内画出完整的光路图，填上光学仪器，并注明凹透镜虚焦点 F 的位置。



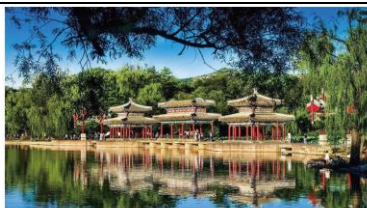
【答案】

【详解】延长射入黑箱的光线，该光线经平面镜反射后，反射光线与射出黑箱的光线交于一点 B ，过该点垂直主光轴画出凹透镜；前面反射光线 OB 与主光轴的交点 F 为凹透镜的焦点；画出入射光线 AO 与反射光线 OB 的夹角的角平分线，即法线，垂直法线画出平面镜，如图所示：

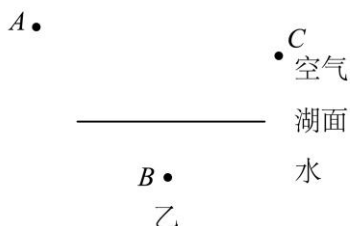
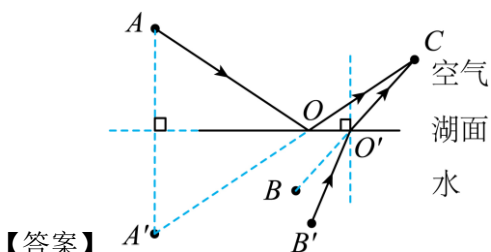


4. 承德避暑山庄湖景如画，如图甲所示。小玉同学在岸边，通过平静的湖面，既可看到建筑物的倒影，又可看到水中的鲤鱼。图乙中， A 点代表建筑物的顶点， B 点代表小玉看到的鱼， C 点代表小玉的眼睛。请在图乙中画出：

- (1) A 点在水中的像 A' ；
- (2) 小玉看到 A' 的光路；
- (3) 鱼的大致位置 B 并完成看到 B 的光路图。



甲

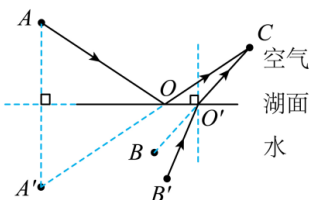


【答案】

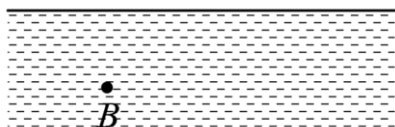
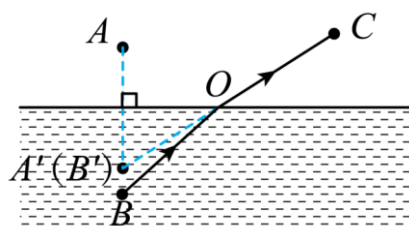
【详解】(1) 作出建筑物的顶点 A 关于水面的对称点 A' ，即为建筑物的顶点 A 在水中的像 A' 。

(2) 连接 A' 和小玉的眼睛 C 的连线，交水面于 O ， OC 为反射光线，连接 AO 为入射光线，即为小玉看到 A' 的光路。

(3) 水中的鱼反射的光线斜射入空气中时，折射角大于入射角；折射光线进入人眼，人眼逆着折射光线看过去，看到鱼的虚像在鱼的实际位置的上方；连接 BC 交水面于 O' ，过点 O' 作法线， $O'C$ 为折射光线，根据折射角大于入射角作出入射光线 $B'O'$ ，即为看到 B' 的光路图，鱼的大致位置 B' 在 B 的正下方，如图所示：



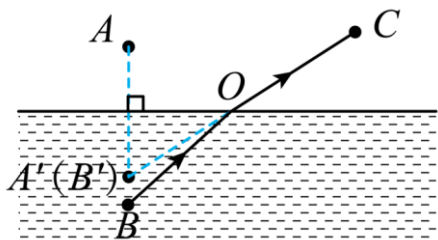
5. 平静水面上方的小鸟和水中的小鱼，某时刻的实际位置 A 、 B 如图所示， C 点的人恰好看到它们在水中的像 A' 、 B' 重合，请画出小鸟在水中像的位置和人眼看到小鱼的光路图。



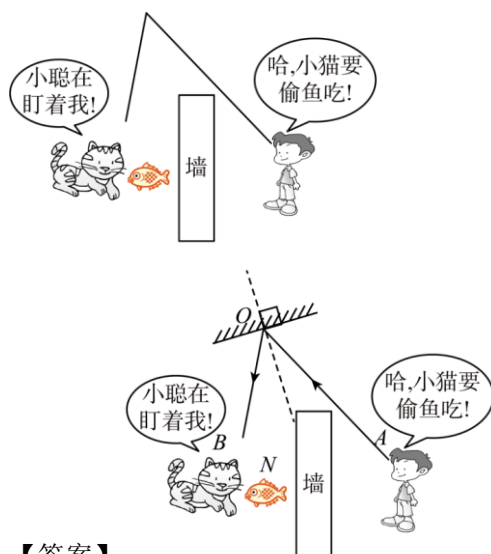
【答案】

【详解】作出小鸟 A 关于水面的对称点 A' ，即小鸟的像位置。因为 C 点人看到小鸟和小鱼的像重合，即

A' 也是小鱼 B 的像 B' ，连接 $A'C$ ($B'C$) 与水面交于点 O ，连接 BO 即为入射光线， OC 为折射光线，如图所示：

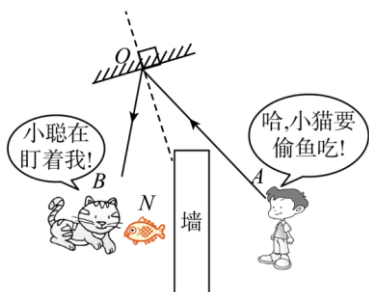


6. 如图是小猫和小聪能够通过平面镜互相看到对方，请在图中用光学作图法画出平面镜，并且画出箭头表示小猫看到小聪的光路。

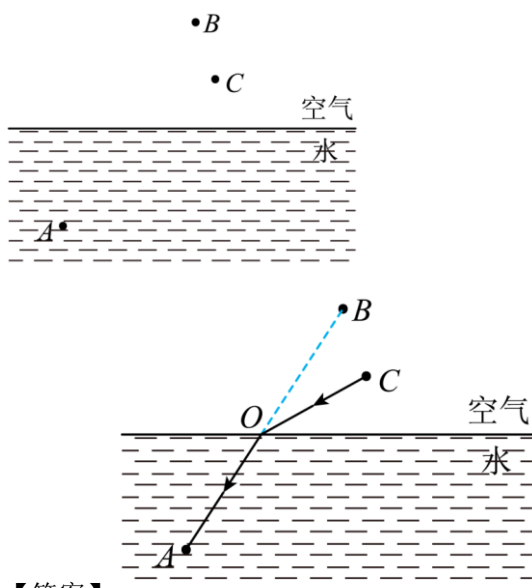


【答案】

【详解】小猫能看到小聪，是小聪身上的光线射向平面镜时，其反射光线进入猫的眼睛。那么从小聪身上射出的光线为入射光线 AO ， O 为入射点，射向小猫的光线为反射光线 OB 。而在光的反射现象中，反射角等于入射角，可作反射光线与入射光线的夹角 $\angle AOB$ 的角平分线，即为法线 ON ，过 O 点作 ON 的垂线，此垂线所在的位置即为平面镜所在的位置。作图如下：

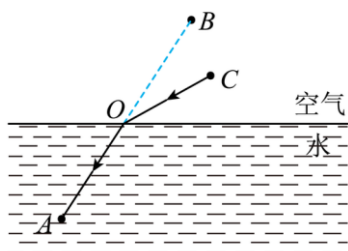


7. 鱼在水下 A 点看岸上的物体蜻蜓，图中 B 、 C 两点，有一点是蜻蜓，有一点是鱼在水下看到蜻蜓的像点，请在图中作出其光路图（保留作图痕迹）。

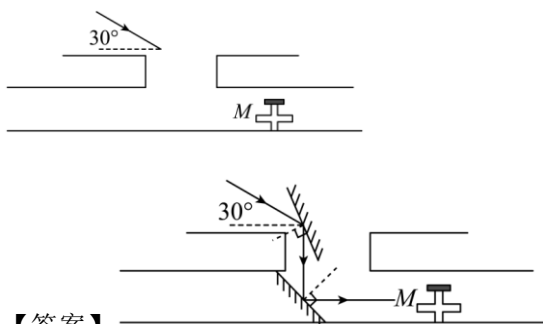


【答案】

【详解】由于光的折射，岸上看向水中，觉得水底变浅了，而从水中看向岸上觉得岸上的物体变高了，所以 B 点是鱼在水下看到蜻蜓的像点，C 点是蜻蜓所在的位置。那么连接 BA 与水面交于 O 点，O 点即入射点。OA 为折射光线，连接 CO 即为入射光线。OB 是鱼逆着光线看到的像点，此像是虚像，所以 OB 段不是实际光线，用虚线表示。作图如下



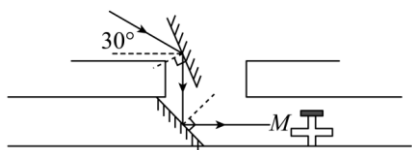
8. 小明想通过垂直井道把太阳光引到地铁车站的 M 点，请你帮他解决这一问题。你需要什么器材？请在图中画出光路图。



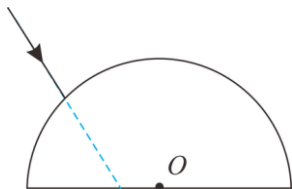
【答案】

【详解】通过垂直井道把太阳光引到地铁车站的 M 点，需要两块平面镜。先平行于井道竖直向下画出反射光线，根据反射光线与入射光线夹角相等，过反射点作出反射光线与入射光线的角平分线即为法线；最后通过反射点垂直法线画出上面的平面镜，再根据反射光线平行射向地铁车站 M，则做出竖直向下的反射光线和平行射向地铁车站 M 的光线的夹角的角平分线，即为法线，再通过反射点垂直法线画出下面的平面镜。

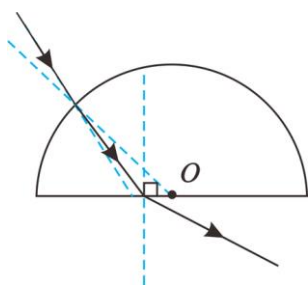
如图所示：



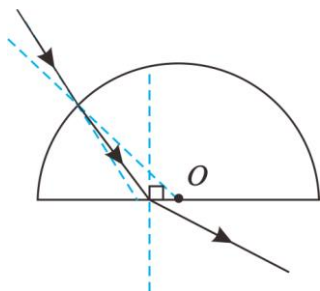
9. 一束光照射到半球形玻璃砖上，如图，请在图中画出光线经两次折射后，射出半球形玻璃砖的光路图。



【答案】



【详解】连接O与入射点连线，即法线，根据光线从空气斜射玻璃入时，折射角小于入射角，折射光线更靠近法线，画出进入玻璃的折射光线；进入玻璃的折射光线射向玻璃砖的下表面，先作法线，根据光由玻璃斜射入空气中时，折射角大于入射角，在法线右侧空气中作出射向空气的折射光线，如图所示：



10. 如图所示，点S为光源，点S'为S通过平面镜所成的像，在光源发出的光线中，有一条经平面镜反射后经过点A，S、A、S'恰好位于一等腰直角三角形的三个顶点。

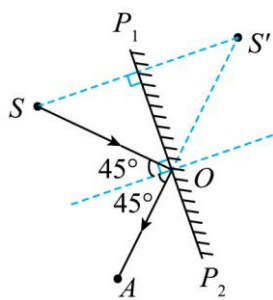
• S'

S •

• A

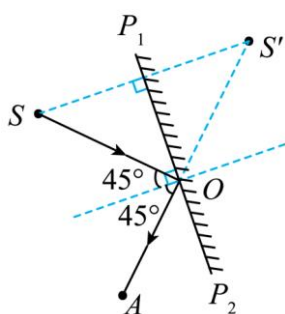
(1) 试用作图法画出这条光线，并写出作图过程；

(2) 试求这条光线的入射角和反射角。

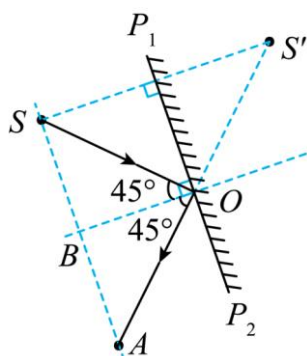


【答案】(1) ; (2) 45° , 45°

【详解】(1) 平面镜成的像和物体到镜面距离相等，关于镜面对称；如图所示，连接 SS' ，作 SS' 的垂直平分线 P_1P_2 ，即为平面镜所在位置；连接 AS' 交平面镜于点 O ，即为所求光线的入射点；连接 SO ， OA 为反射光线， SO 为入射光线，如图所示：



(2) 在上图的基础上连接 AS ，如下图：

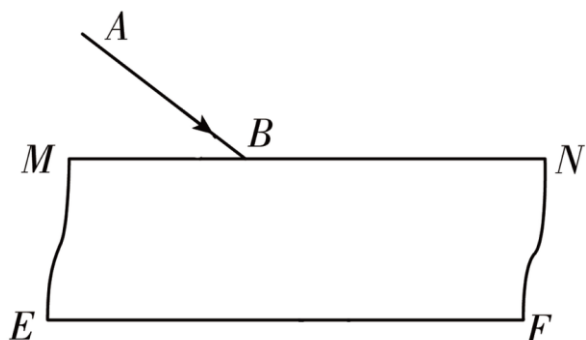


由题可知， S 、 A 、 S' 恰好位于一等腰直角三角形的三个顶点，则 $\triangle SAS'$ 是等腰直角三角形， $\angle ASS'$ 是直角， P_1P_2 是 SS' 的垂直平分线，所以 O 为 $\triangle SAS'$ 斜边的中点，则 SO 为斜边的垂直平分线，所以 SO 是 $\angle ASS'$ 的角平分线，所以 $\angle ASO = 45^\circ$ ， OB 为法线，与 SS' 平行，故可得入射角为 45° ，又因为 SO 为斜边的垂直平分线，则反射角与入射角互余，所以反射角也为 45° 。

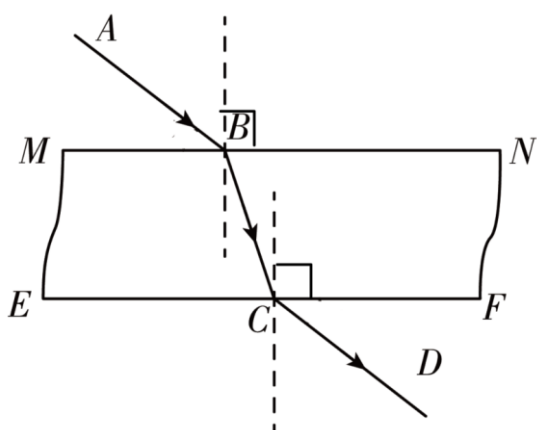
11. 有一块上下两面 MN 与 EF 相平行的玻璃砖，现有入射光线 AB 斜射到玻璃砖上，经玻璃砖两次折射后，出射光线为 CD （图中没有画出），如图所示。

(1) 画出光线经过玻璃砖的传播路径（注意标出法线）；

(2) 证明：入射光线 AB 与出射光线 CD 相平行。

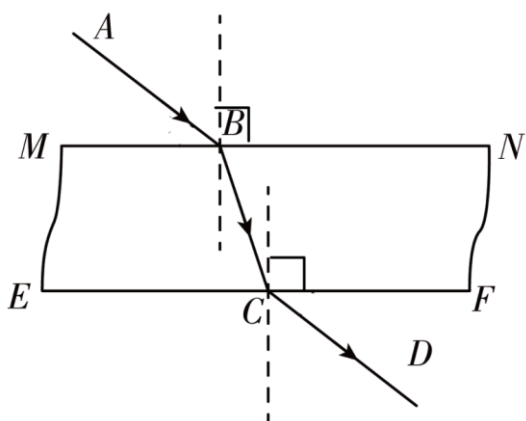


【答案】(1)

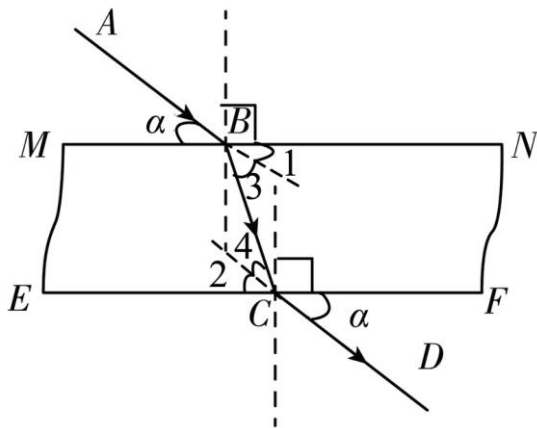


(2) 见解析

【详解】(1) 光线 AB 是由空气斜射入玻璃，所以折射角小于入射角，据此做出第一次的折射光线，此光线向前传播，然后在 EF 面斜射入空气，此时的折射角大于入射角，且第二次的入射角等于第一次的折射角，而光的折射现象中，光路是可逆的，第二次的折射角等于第一次的入射角，那么折射光线 CD 与入射光线 AB 平行，如图所示：



(2) 如下图，延长 AB，反向延长 CD，入射光线 AB、出射光线 CD 与玻璃砖的夹角都为 α 。



证明：

因为

$$\angle 1 = \angle \alpha, \quad \angle 2 = \angle \alpha$$

所以

$$\angle 1 = \angle 2$$

由于 MN 与 EF 相平行，则两界面的两条法线平行。

所以

$$\angle 1 + \angle 3 = \angle 2 + \angle 4$$

那么

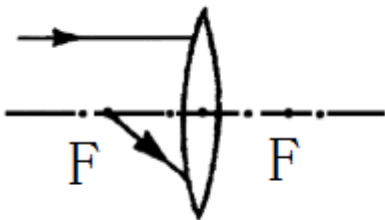
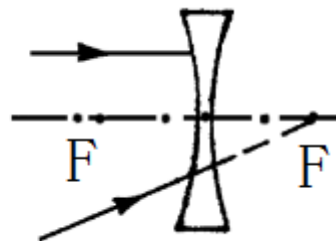
$$\angle 3 = \angle 4$$

所以

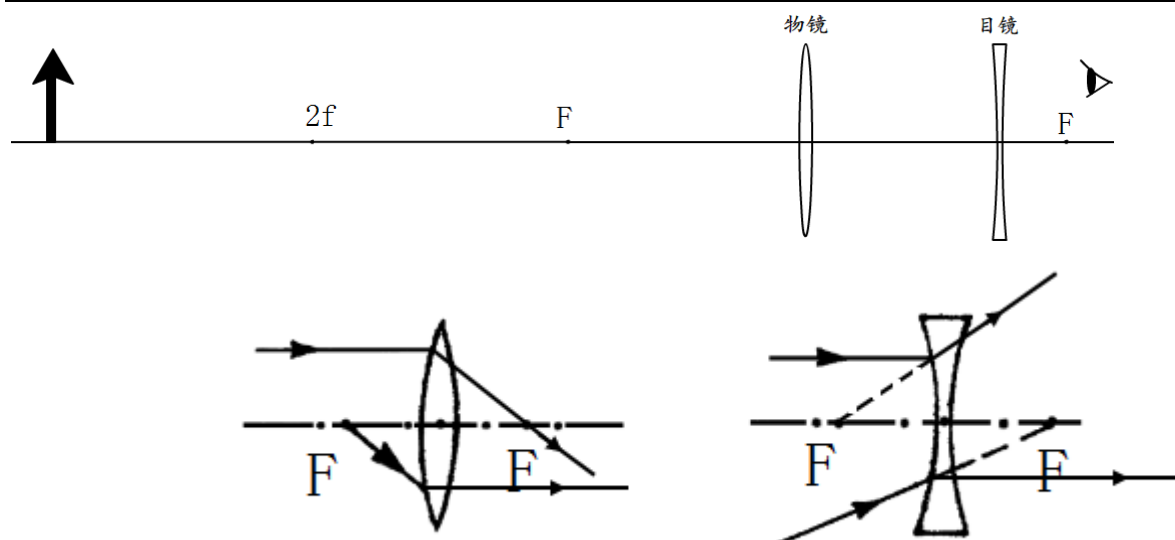
$$AB \parallel CD$$

12. 完成下列光路图

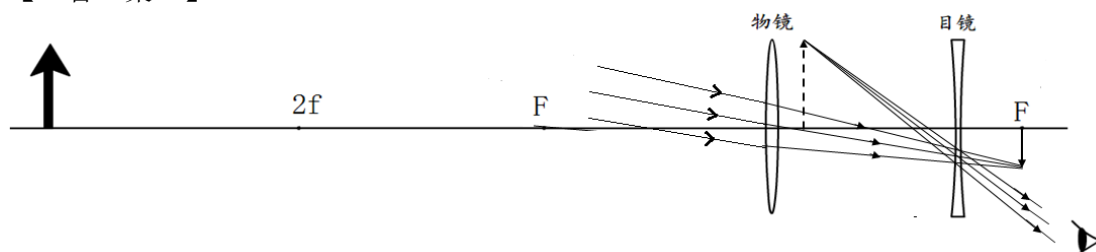
(1) 完成下面两个光路图



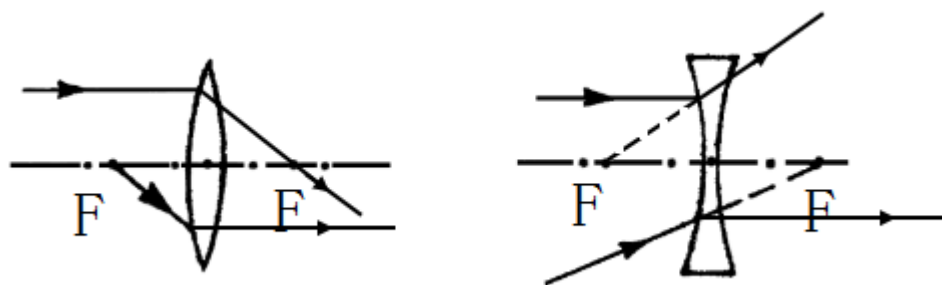
(2) 这是伽利略望远镜的原理，请尝试作出人所看到的物体的像（图中已知凸透镜的右焦点和凹透镜的右焦点重合，即两透镜间的距离为凸透镜和凹透镜的焦距差）



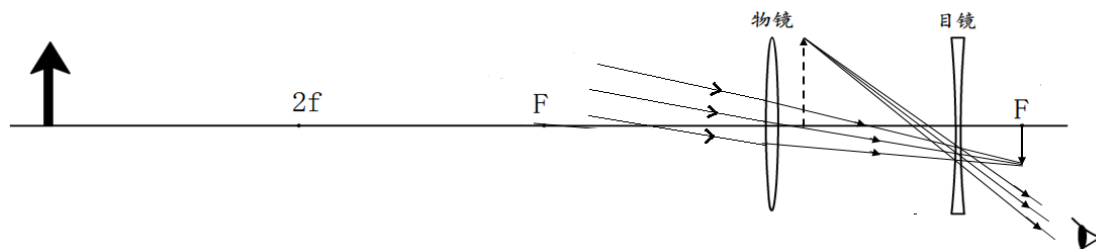
【 答 案 】



【详解】(1) 平行于主光轴的光线经凸透镜折射后过焦点，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反向延长线过焦点，延长线过焦点的入射光线经凹透镜折射后平行于主光轴；如图所示：

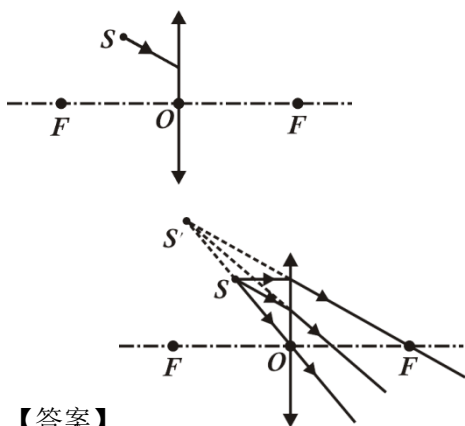


(2) 从物体射来的平行光线，经物镜后，在焦点以外距焦点很近处成一倒立缩小实像；目镜的右焦点和物镜的右焦点重合，所以实像位于距焦点很近的地方，目镜以此实像为物形成放大的虚像；当我们对着目镜观察时，进入眼睛的光线就好像是从这个虚像射来的，目镜为凹透镜，从而使人眼睛接收到一个正立的虚像：



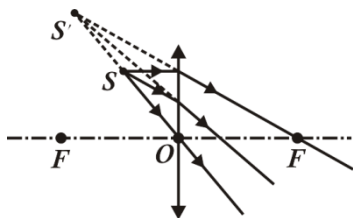
13. 从点光源 S 发出的一条光线射向凸透镜，试确定这条光线经凸透镜后传播的方向（保留作图痕迹）。

()

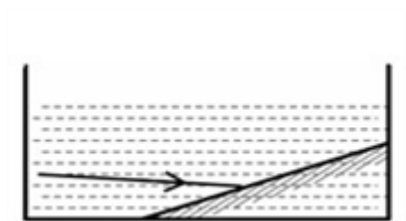


【答案】

【详解】过 S 点作平行于主光轴的光线和过凸透镜光心的光线，并作这两条光线经凸透镜的折射光线，再作它们的反向延长线交于点 S' ， S' 点即为 S 的像点，连接 S' 点与光线在透镜上的入射点并延长，在凸透镜另一侧的光线即为这条光线经凸透镜后折射光线，如图所示：



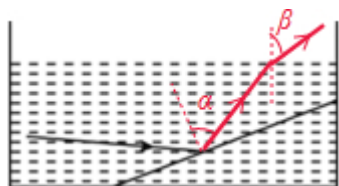
14. 在水池的一角有一块平面镜，现有一束光线从水中射向平面镜，如图，请完成光路图，并标出反射角（用“ α ”表示）和折射角（用“ β ”表示）_____



【答案】见解析

【详解】(1) 过镜面的入射点垂直镜面作出法线，根据反射角等于入射角，作出与入射光线对称的反射光线；

(2) 光由水中斜射入空气中时，折射角大于入射角，在空气介质中法线的右边大致作出折射光线，注意折射角大于入射角，如下图所示：



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