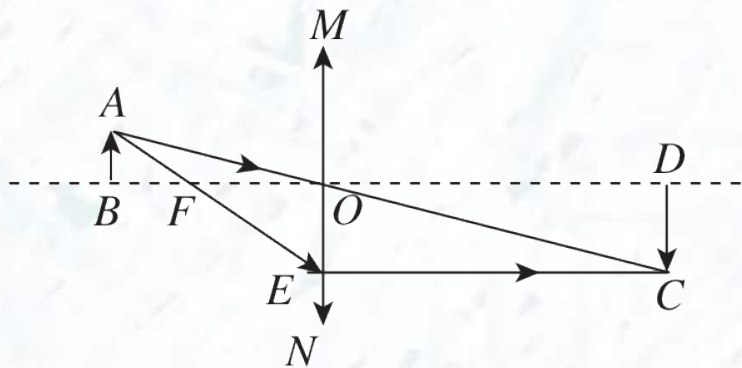




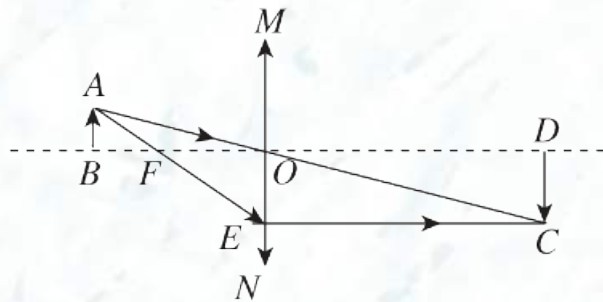
阶段拔尖专训17 相似与跨学科应用 问题

类型1 凸透镜成像问题

1.[2024·广州一模] 在初中物理中我们学过凸透镜的成像规律.如图, MN 为一凸透镜, F 是凸透镜的焦点.在焦点以外的主光轴上垂直放置一小蜡烛 AB , 透过凸透镜后呈现的像为 CD .光路图如图所示, 经过焦点 F 的光线 AE , 通过凸透镜折射后平行于主光轴, 并与经过凸透镜光心的光线 AO 汇聚于 C 点.



(1) 若焦距 $OF = 4$, 物距 $OB = 6$,
小蜡烛的高度 $AB = 1$, 求小蜡烛的像
 CD 的高度;



【解】 由题意得 $AB \parallel OE$, 易知 $\triangle ABF \sim \triangle EOF$.

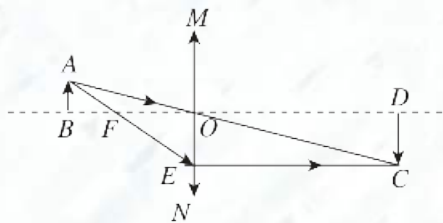
$$\therefore \frac{AB}{OE} = \frac{BF}{OF}, \text{ 即 } \frac{1}{OE} = \frac{6-4}{4} \therefore OE = 2.$$

$\therefore OE \parallel CD, CE \parallel OD, \therefore$ 四边形 $OECD$ 是平行四边形.

$\therefore CD = OE = 2. \therefore$ 小蜡烛的像 CD 的高度为2.

(2) 设 $x = \frac{OB}{OF}$, $y = \frac{AB}{CD}$, 求 y 关于 x 的函数关系式, 并通过计

算说明当物距大于2倍焦距(即 $\frac{OB}{OF} > 2$) 时, 呈缩小的像.



由 (1) 得 $\frac{AB}{OE} = \frac{BF}{OF'}$, $CD = OE$,

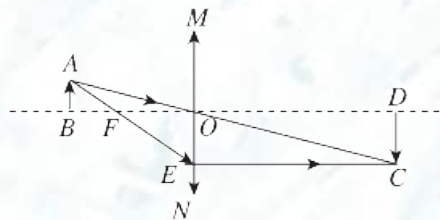
$$\therefore \frac{AB}{CD} = \frac{OB - OF}{OF} = \frac{OB}{OF} - 1.$$

$\therefore x = \frac{OB}{OF}$, $y = \frac{AB}{CD}$, $\therefore y$ 与 x 的函数关系式为 $y = x - 1$.

当 $\frac{OB}{OF} > 2$, 即 $x > 2$ 时, $y = x - 1 > 1$, $\therefore \frac{AB}{CD} > 1$, 即

$AB > CD$. \therefore 物高大于像高, 即呈缩小的像.

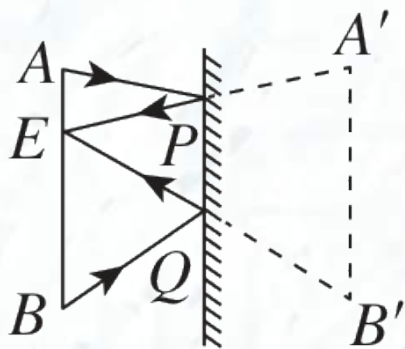
\therefore 当物距大于2倍焦距(即 $\frac{OB}{OF} > 2$)时, 呈缩小的像.



类型2 平面镜成像问题

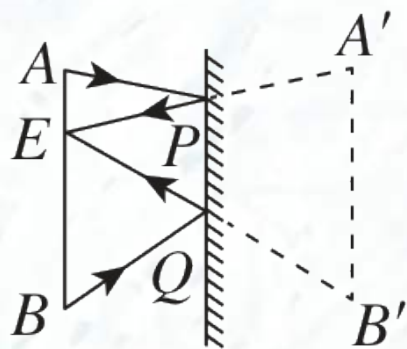
2.阅读下列材料，并完成相应任务.

【镜子里的几何问题】用一面镜子照自己，如果镜子太小，你就看不到自己的整张面孔，换大一点的镜子，你就可以看到整个头部了，如果想看到全身，镜子还得再大一些,那么，



①

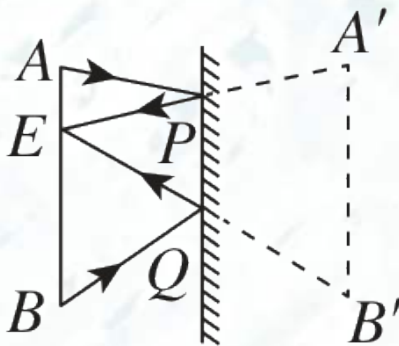
到底要多大的镜子才可以呢？可以用数学的思维思考这个问题．如图①， AB 表示人的高度， $A'B'$ 表示镜子里人像的高度， PQ 表示与人平行的镜面，由平面镜成像原理可知像到镜面的距离等于人到镜面的距离．人与像与镜面都是平行的， E 表示人眼睛的位置，易知 P 是 EA' 的中点， Q 是 EB' 的中点． PQ 是 $\triangle EA'B'$ 的中位线， $PQ = \frac{1}{2}A'B'$ ，要想看到人的全身像，镜子大小最少是人身高的一半．



①

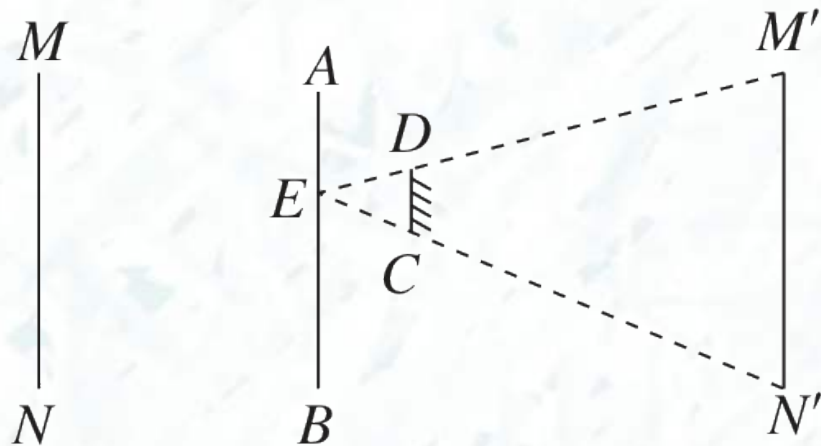
(1) 材料中 P, Q 分别为 EA', EB' 的中点, 依据是_____

【解】 平行线分线段成比例,



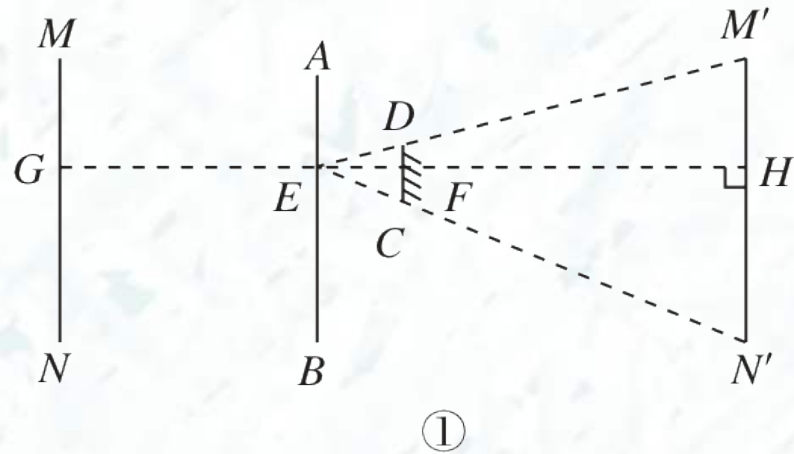
①

(2) 如图②, 在 (1) 的条件下已知小亮身高 $MN = 1.7$ 米, 小亮与镜子间的距离 2 米, 小明的身高 $AB = 1.6$ 米, 小明与镜子间的距离为 0.5 米, 点 E 为小明眼睛的位置, 若小明通过镜子可以看到小亮的全身像, 求出此时平面镜的最小高度;



②

如图①，过点 E 作 $EH \perp M'N'$ 于点 H ，交 CD 于点 F ， EH 的反向延长线交 MN 于点 G ，当 E, C, N' 三点共线， E, D, M' 三点共线时，平面镜 CD 的高度最小。



由题可知 $M'N' = 1.7$ 米， $EF = 0.5$ 米， $GF = FH = 2$ 米，
 $\therefore EH = 2.5$ 米。

$\therefore DC \parallel M'N'$,

$\therefore \angle ECD = \angle EN'M'$,

$\angle EDC = \angle EM'N'$.

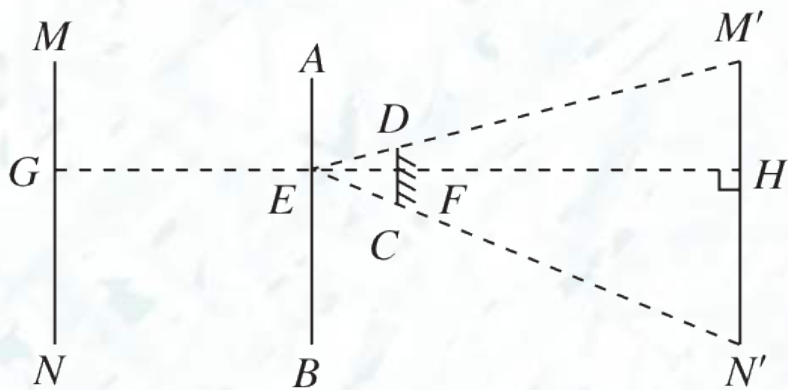
$\therefore \triangle EDC \sim \triangle EM'N'$,

$$\therefore \frac{DC}{M'N'} = \frac{EF}{EH'}$$

即 $\frac{DC}{1.7} = \frac{0.5}{2.5}$, 解得 $DC = 0.34$ 米,

\therefore 此时平面镜 CD 的最小高度为

0.34 米.



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/595211234112012012>