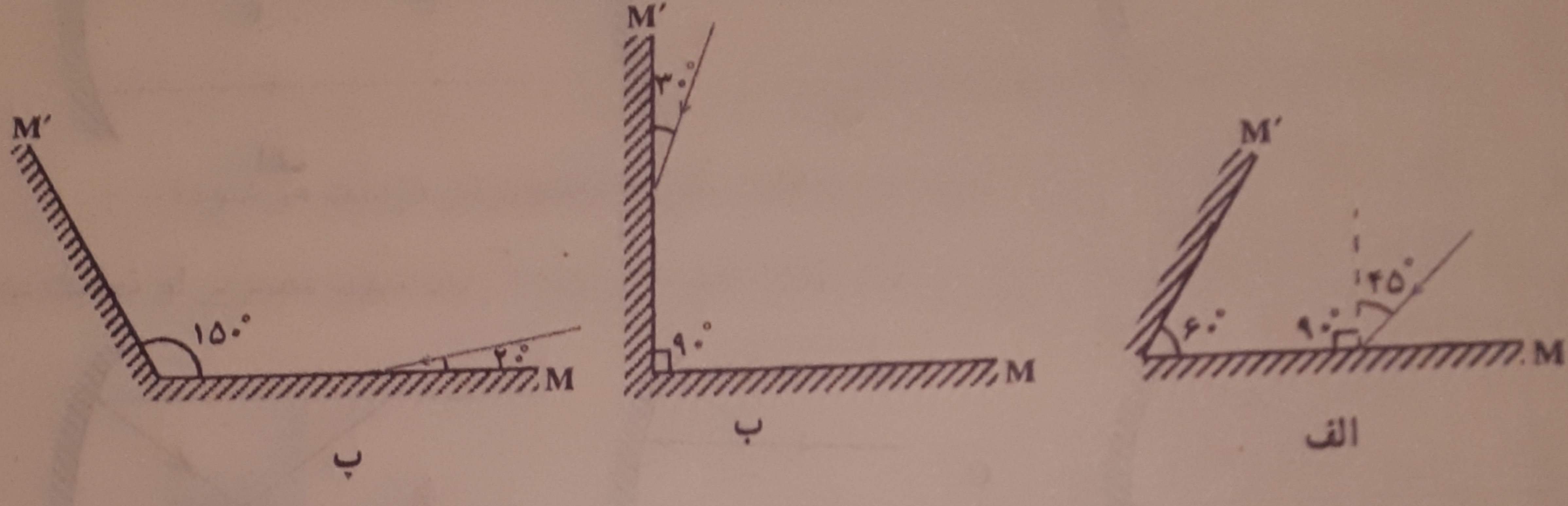
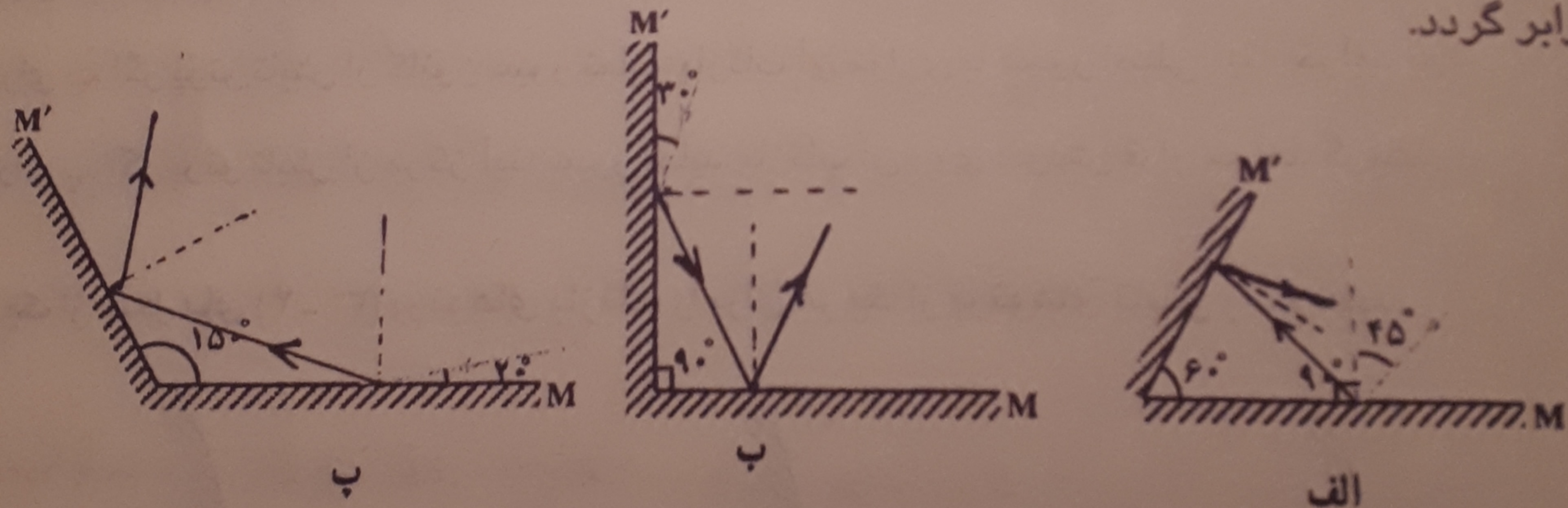


۱- در شکل‌های (۳۱-۴) مسیر پرتو نور را در دو آینه‌ی M و M' با رسم، کامل کنید.

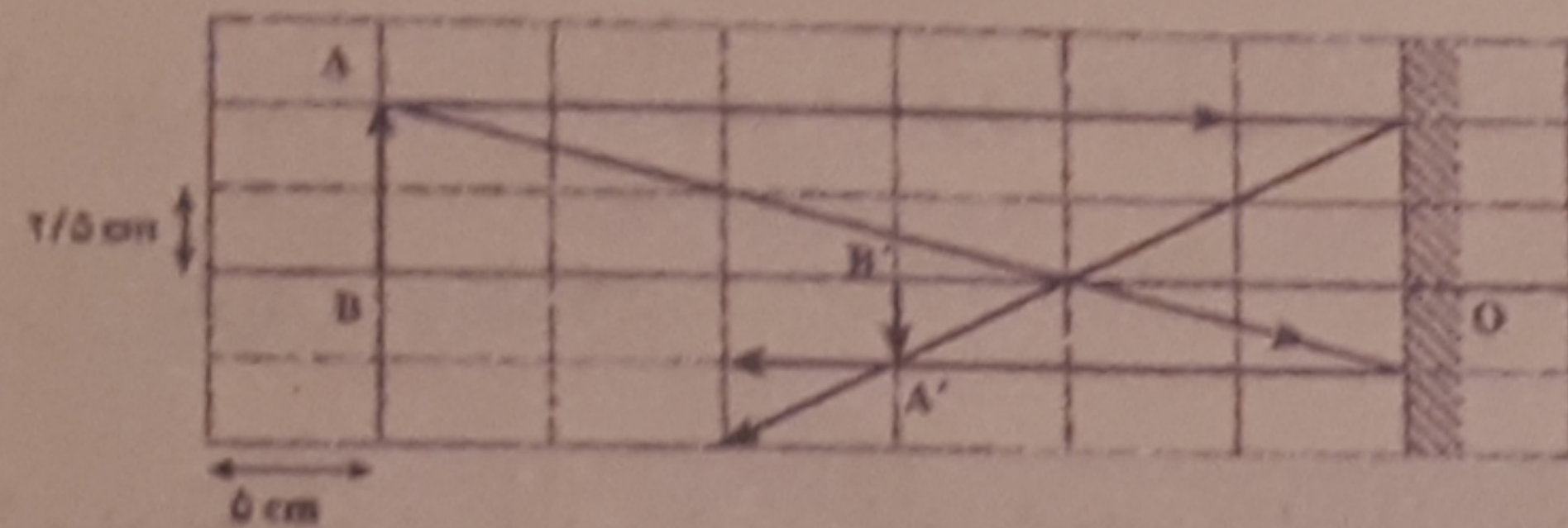


پاسخ:

راهنمایی: برای به دست آوردن پرتو بازتاب، باید زاویه بازتاب با زاویه تابش برابر باشد. منظور از زاویه تابش و زاویه بازتاب، زاویه‌ای است که این پرتوها با خط عمود تشکیل می‌دهند. از این رو باید ابتدا از محل برخورد پرتو تابش با آینه، خط عمودی رسم کنیم تا زاویه تابش مشخص گردد آنگاه پرتو تابش را طوری رسم کنیم که زاویه‌اش با زاویه تابش برابر گردد.



۱۰- با توجه به شکل ۴-۳۵



الف: اندازه‌ی تصویر و جسم را مشخص نمایید.

ب: نوع آینه را تعیین کنید.

پ: فاصله‌ی کانونی آینه را با توجه به فاصله‌های جسم و تصویر از آینه به دست آورید. و با اندازه‌ی آن بر روی شکل مقایسه نمایید.

پاسخ: (الف) چون مقیاس داده شده برای هر خانه (از نظر بلندی) $2/5$ سانتی متر است لذا اندازه جسم 5 سانتی متر و تصویر $2/5$ سانتی متر خواهد شد.

(ب) چون آینه همگرا است (یعنی پرتوهای بازتاب را به هم نزدیک می‌کند تا یک‌دیگر را قطع کنند) لذا آینه‌ی مقعر است. **راهنمایی:** در آینه محدب، بازتاب‌ها از یک‌دیگر دور می‌شوند و نمی‌توانند یک‌دیگر را قطع کنند.

(پ) $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$ فاصله جسم تا آینه $p = 6 \times 5 = 30 \text{ cm}$

فاصله تصویر تا آینه $q = 3 \times 5 = 15 \text{ cm}$ $\frac{1}{30} + \frac{1}{15} = \frac{1}{f}$

۹- در یک آینه‌ی مقعر، فاصله‌ی جسم تا آینه ۱۰ cm است. اگر تصویر نسبت به جسم مستقیم و فاصله‌ی آن تا آینه ۱۵ cm باشد، فاصله‌ی کانونی و شعاع این آینه چقدر است؟

پاسخ:

$$p = 10 \text{ cm} \quad \text{فاصله جسم تا آینه}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

$$q = 15 \text{ cm} \quad \text{فاصله تصویر تا آینه}$$

$$\frac{1}{10} - \frac{1}{15} = \frac{1}{f}$$

$$f = ? \quad \text{فاصله کانونی آینه}$$

$$\text{تصویر مجازی} = \text{تصویر مستقیم}$$

$$\frac{3-2}{30} = \frac{1}{f} \xrightarrow{\text{یعنی}} \frac{1}{30} = \frac{1}{f} \xrightarrow{\text{دو طرف تساوی را وارونه می‌کنیم}} f = 30 \text{ cm}$$

شعاع = ۶۰ cm

نکته مهم: در آینه مقعر همیشه تصویر معکوس است و فقط در حالتی مستقیم است که تصویر مجازی باشد (به شکل‌های صفحه ۴۵ همین کتاب مراجعه کنید) در این صورت چون برای مجازی علامت منفی به کار برده می‌شود لذا تصویر مجازی منفی خواهد شد (یعنی در فرمول فوق q را باید منفی قرار دهیم).

آمدن هستند مشاهده نماید تا بدین ترتیب از خطر تصادف جلوگیری شود.

به این آینه از نوع آینه‌ی برآمده (یعنی آینه محدب) است زیرا بیش‌ترین میدان دید مربوط به آینه‌ی محدب است. به

بیان دیگر چون آینه‌ی محدب، تصویر را کوچک می‌کند لذا میدان بزرگ‌تری را می‌تواند در معرض دید راننده قرار دهد.

به نوع آینه‌ای که دندان پزشک‌ها استفاده می‌کنند از نوع آینه‌ی مقعر است زیرا به هنگام معاینه‌ی بیمار، دندان او در

فاصله‌ی کانونی آینه‌ی مقعر قرار داده می‌شود و پزشک تصویر دندان را بزرگ‌تر و مستقیم در آینه مشاهده می‌کند.

۸- تحقیق کنید که:

الف: چرا در پیچ جاده‌ها آینه نصب می‌کنند؟

ب: این آینه از چه نوعی است؟

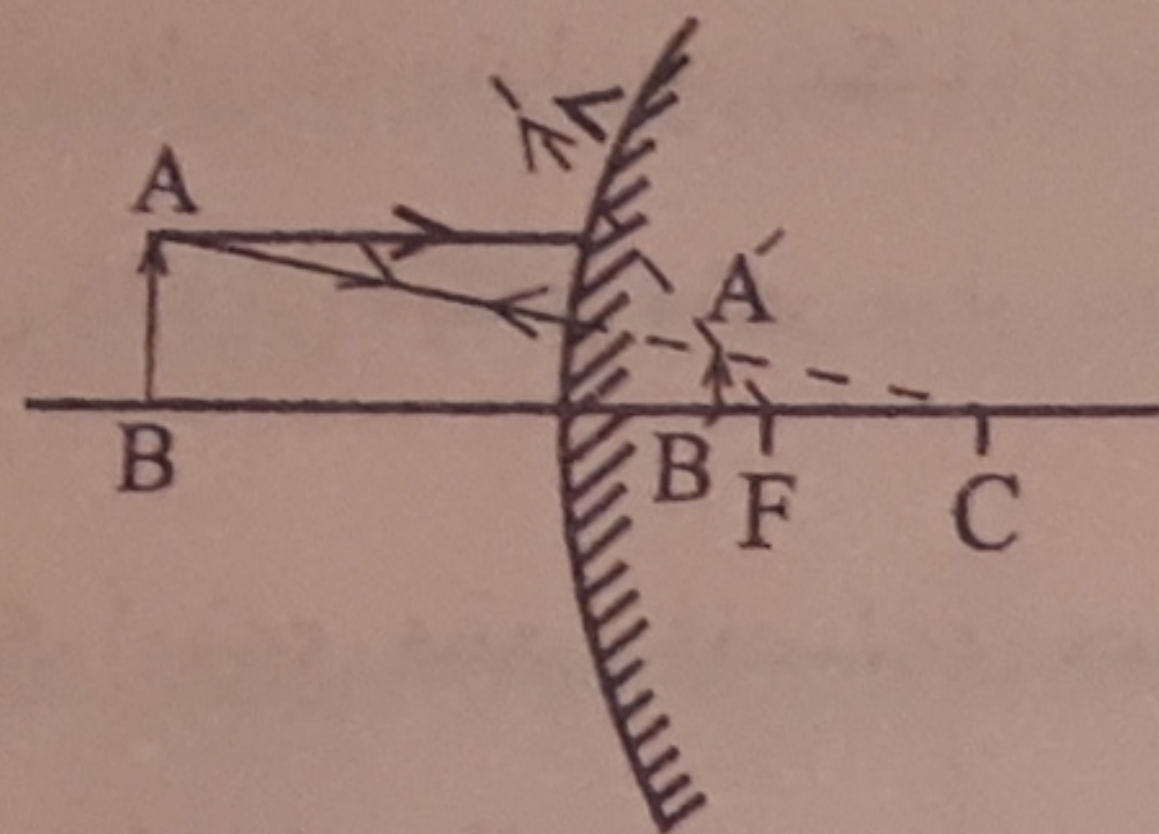
پ: معمولاً دندان‌پزشک‌ها برای دیدن دندان‌ها در داخل دهان از آینه‌ی کوچک دسته‌داری استفاده می‌کنند. این آینه

از چه نوعی است؟ چرا؟

پاسخ: الف: نصب آینه در پیچ جاده به خاطر این است که راننده بتواند اتومبیل‌هایی که در سمت دیگر پیچ در حال

یعنی اندازه تصویر، یک سوم کوچکتر خواهد شد و در نتیجه

$$\text{اندازه یا بزرگی تصویر} = \frac{4}{3} = 1/33 \text{ cm}$$



(پ) چون فاصله کانونی ۱۰ سانتی متر است لذا شعاع دایره ۲۰ سانتی متر خواهد شد که چون چنین دایره‌ای بزرگ است و به راحتی نمی‌توان آن را روی کاغذ رسم نمود لذا مقیاس را ۵ برابر کوچک می‌کنیم و شعاع را ۴ سانتی متر در نظر می‌گیریم بدین ترتیب با رسم دایره، قوس کوچکی از دایره را به عنوان آینه انتخاب می‌نمائیم.

در آینه‌ی محدب، قسمت برآمدگی آینه شفاف است.

با اندازه‌گیری معلوم می‌شود که اگر فاصله جسم تا آینه ۲۰ سانتی متر باشد، فاصله تصویر تا آینه ۶/۶ سانتی متر و بزرگی تصویر یک سوم جسم است.

نکته ۲: در آینه‌ی محدب، همیشه تصویر در فاصله کانونی قرار می‌گیرد.

نکته ۳: با توجه به شکل فوق معلوم می‌شود که شعاع دایره در داخل انحنا قوس قرار گرفته است (یعنی در پشت آینه قرار دارد) از این رو چون کانون و مرکز هر دو در پشت آینه قرار دارند باید هنگام حل مسایل، فاصله آن‌ها را منفی در نظر بگیریم.

راهنمایی: برای بدست آوردن تصویر در آینه محدب می‌توانید دو پرتو زیر را رسم نمائید.

۱- پرتو اول را موازی محور اصلی آینه رسم کنید. بازتاب چنین پرتوای از کانون مجازی (کانونی که در پشت آینه قرار دارد) می‌گذرد.

۲- پرتو دوم را از مرکز دایره عبور دهید، بازتاب چنین پرتوای روی خودش قرار می‌گیرد.

نتیجه‌گیری: از برخورد این دو پرتو، محل تصویر ($A'B'$) مشخص می‌شود.

تبصره: در شکل فوق، تصویر مجازی، کوچک‌تر، مستقیم و در فاصله کانونی قرار دارد.

۷. الف جسمی مقابل یک آینه‌ی محدب که فاصله‌ی کانونی آن ۱۰ سانتی‌متر است قرار دارد. اگر فاصله‌ی جسم تا آینه ۲۰ سانتی‌متر باشد، فاصله‌ی تصویر تا آینه را حساب کنید.

ب: اگر طول جسم ۴ سانتی‌متر باشد طول تصویر چقدر است؟

پ: شکل را با توجه به فاصله‌های داده شده رسم کنید و پس از آن با اندازه‌گیری فاصله‌ی تصویر تا آینه و اندازه‌گیری طول تصویر (با خط‌کش) آن‌ها را با عددهای به دست آمده در بند الف و ب مقایسه کنید و نتیجه را بنویسید.

$\left\{ \begin{array}{l} f = 10 \text{ cm} \text{ فاصله کانونی آینه} \\ p = 20 \text{ cm} \text{ فاصله جسم تا آینه} \\ q = ? \text{ فاصله تصویر تا آینه} \end{array} \right.$	پاسخ: (الف) $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = -\frac{1}{f}$ $\frac{1}{20} + \frac{1}{q} = -\frac{1}{10}$ $\frac{1}{q} = -\frac{1}{10} - \frac{1}{20} = \frac{-2-1}{20}$
--	--

$$\frac{1}{q} = \frac{-3}{20} \xrightarrow{\text{دو طرف تساوی را وارونه می‌کنیم}} \frac{q}{1} = -\frac{20}{3} \xrightarrow{\text{یا}} q = -6.66 \text{ cm}$$

نکته ۱: در آینه‌ی محدب، فاصله کانونی را باید منفی در نظر بگیریم زیرا کانون آینه‌ی محدب، مجازی است.

(ب) برای آنکه بدانیم اندازه تصویر چقدر بزرگتر می‌شود از فرمول بزرگ‌نمایی (یعنی m) استفاده می‌کنیم.

$$m = \frac{\text{فاصله تصویر } q}{\text{فاصله جسم } p} = \frac{\frac{20}{3}}{20} \longrightarrow m = \frac{1}{3}$$

بزرگ‌نمایی آینه

۱- پرتوای موازی محور اصلی آینه رسم کنید. بازتاب چنین پرتوای از محل کانون عبور می

۲- پرتوای از مرکز عبور دهید. بازتاب چنین پرتوای روی خودش واقع می شود.

اکنون محل تلاقی این دو بازتاب، محل تصویر را مشخص می نمایند.

نکته: در صورت تمایل می توانید از پرتوای که از کانون می گذرد استفاده کنید. بازتاب چنین پرتوای، موازی محور

اصلی آینه خواهد بود.

۶- الف: جسمی در فاصله‌ی ۱۲ سانتی متری آینه‌ی مقعری به شعاع ۱۶ سانتی متر قرار داده شده است. فاصله‌ی تصویر تا آینه و نوع تصویر را مشخص کنید.

ب: شکل را با فاصله‌های داده شده برای جسم و فاصله‌ی کانونی رسم کنید و فاصله‌ی تصویر تا آینه را با خط‌کش اندازه بگیرید و آن را با عدد به دست آمده از راه محاسبه مقایسه کنید.

پاسخ: (الف) با توجه به اینکه فاصله جسم p و فاصله تصویر q و فاصله کانونی یعنی f نصف شعاع است

از این رو:

$$\left\{ \begin{array}{l} P = 12 \text{ cm} \text{ فاصله جسم تا آینه} \\ f = 8 \text{ cm} \text{ فاصله کانونی آینه} \\ q = ? \text{ فاصله تصویر تا آینه} \end{array} \right.$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

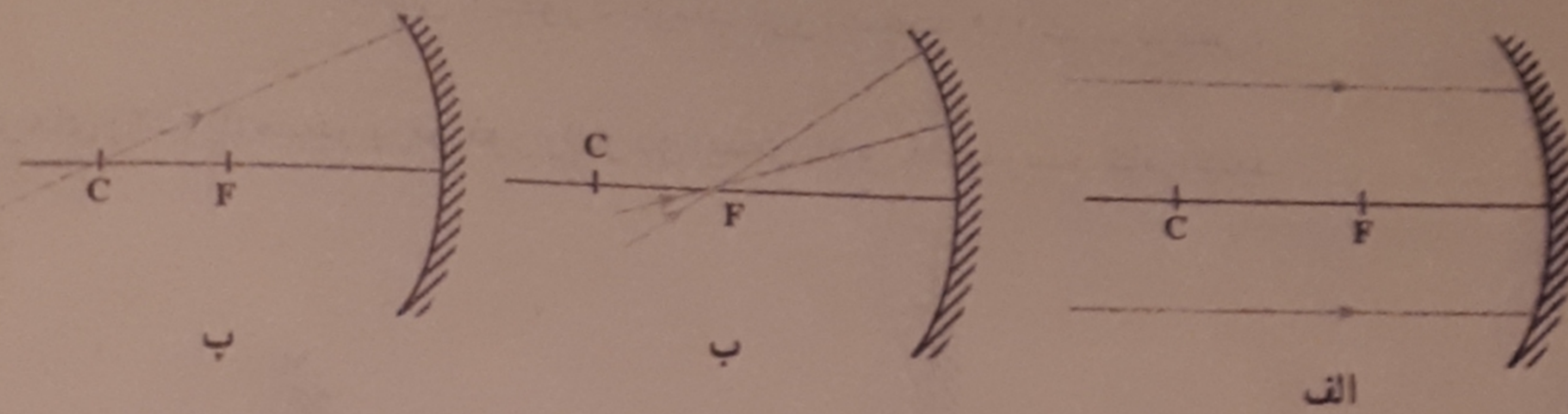
$$\frac{1}{12} + \frac{1}{q} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{3-2}{24} = \frac{1}{24}$$

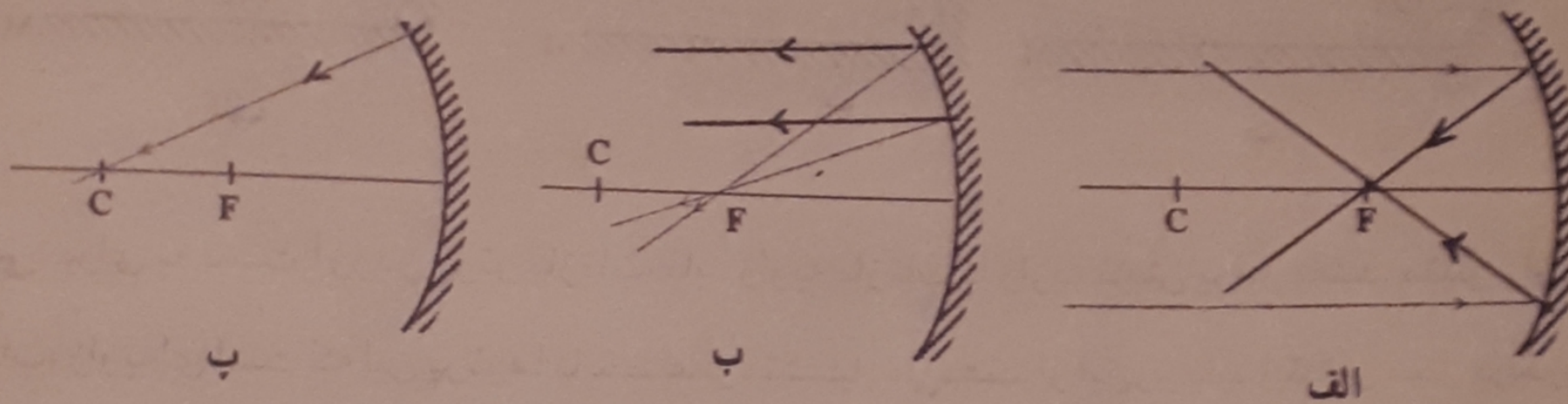
$$\frac{1}{q} = \frac{1}{24} \xrightarrow{\text{طرفین تساوی را وارونه می‌کنیم}} q = 24 \text{ cm}$$

فاصله تصویر

۳- در شکل‌های (۳۳-۴) مسیر نور را پس از تابش به آینه، با رسم، کامل کنید.

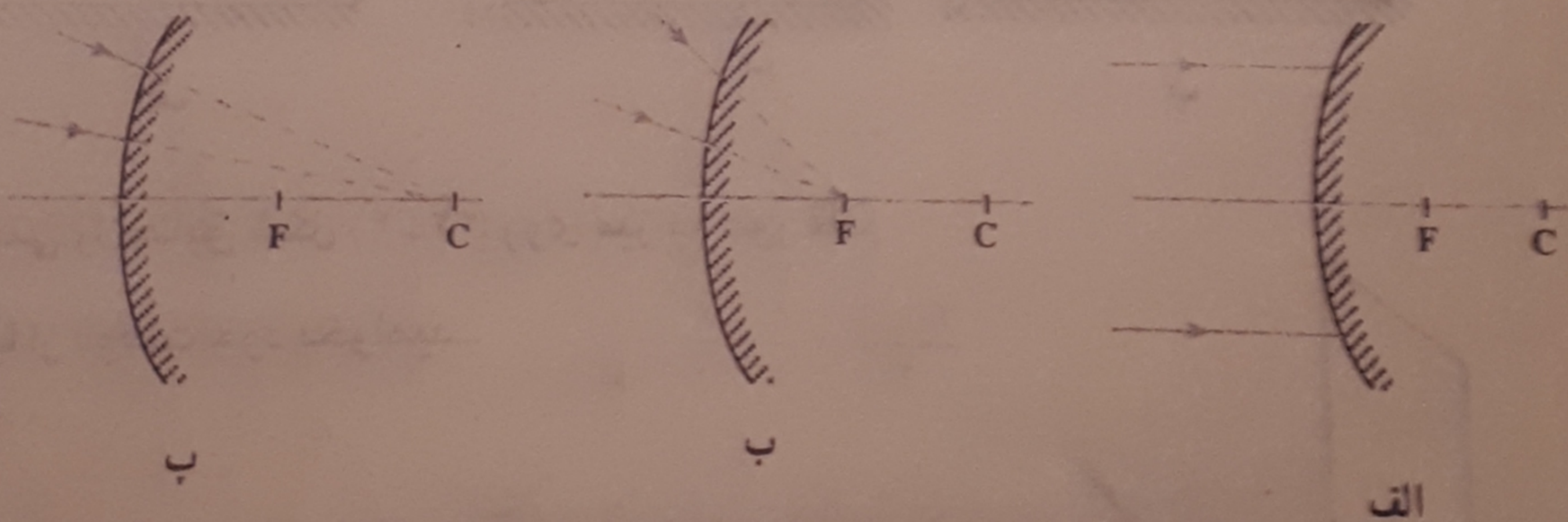


پاسخ:



توضیح برای الف: اگر پرتو تابش موازی با محور اصلی آینه باشد، بازتاب آن از کانون می‌گذرد.
توضیح برای ب: اگر پرتو تابش از کانون عبور نماید، بازتاب آن موازی با محور اصلی آینه خواهد بود.
توضیح برای پ: اگر پرتو تابش از مرکز آینه عبور نماید، بازتاب آن روی خودش قرار خواهد گرفت.

۴- در هر یک از شکل‌های (۳۴-۴) پرتوهای بازتاب را برای هر یک از پرتوهای تابش رسم کنید.



پاسخ:

