

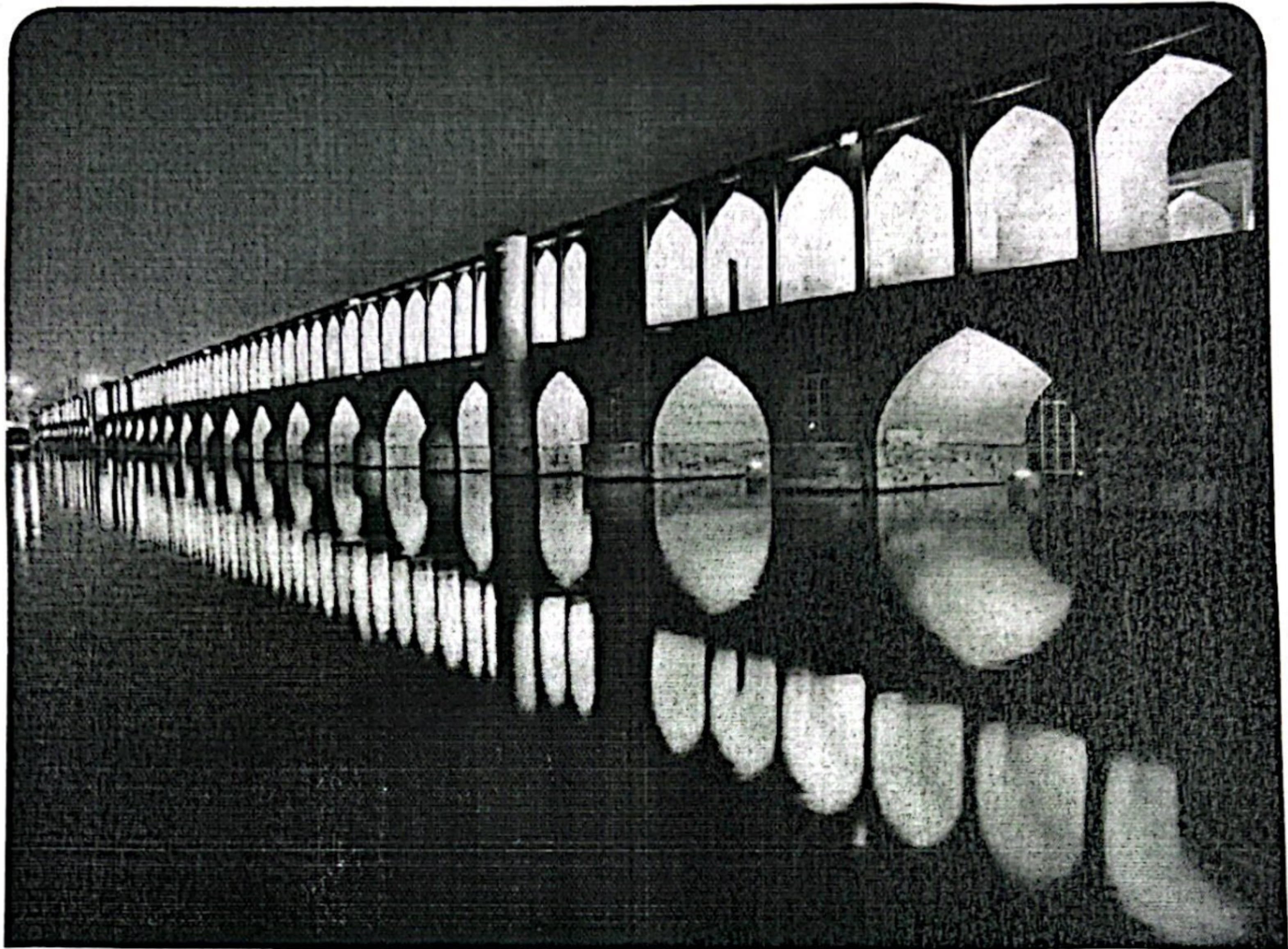
بیرون رو نیست، هر چه در عالم هست
 در خود بطلب، هر آنچه خواهی در تویی

فصل

نور

و ویژگی های آن

۱۴



معماران ایران زمین در بناهایی که می ساختند، بسیار هنرمندانه از نور و ویژگی های آن استفاده می کردند.

دریاچه های آبی رنگ، جنگل های سبز، ابرهای سفید، غروب سرخ رنگ خورشید برای هر شخصی که آنها را می بیند، لذت بخش است؛ ^۱اولی با مطالعه بخشی از علوم به نام نورشناسی، که رفتار نور را بررسی می کند ^۲می توان به شناخت بهتری از دنیای قابل مشاهده دست یافت. ^۳

« چشمه های نور ۲ ۳ ۴ »

در علوم دوره ابتدایی آموختید (هر جسمی که از خود نور تولید می کند، جسم منیر یا چشمه نور نامیده

۱) رفتار نور در علوم ... مورد بررسی قرار می گیرد .

۲) هر جسمی که از خود ... تولید می کند ... نامیده می شود

۳) نام دیگر جسم منیر چیست؟

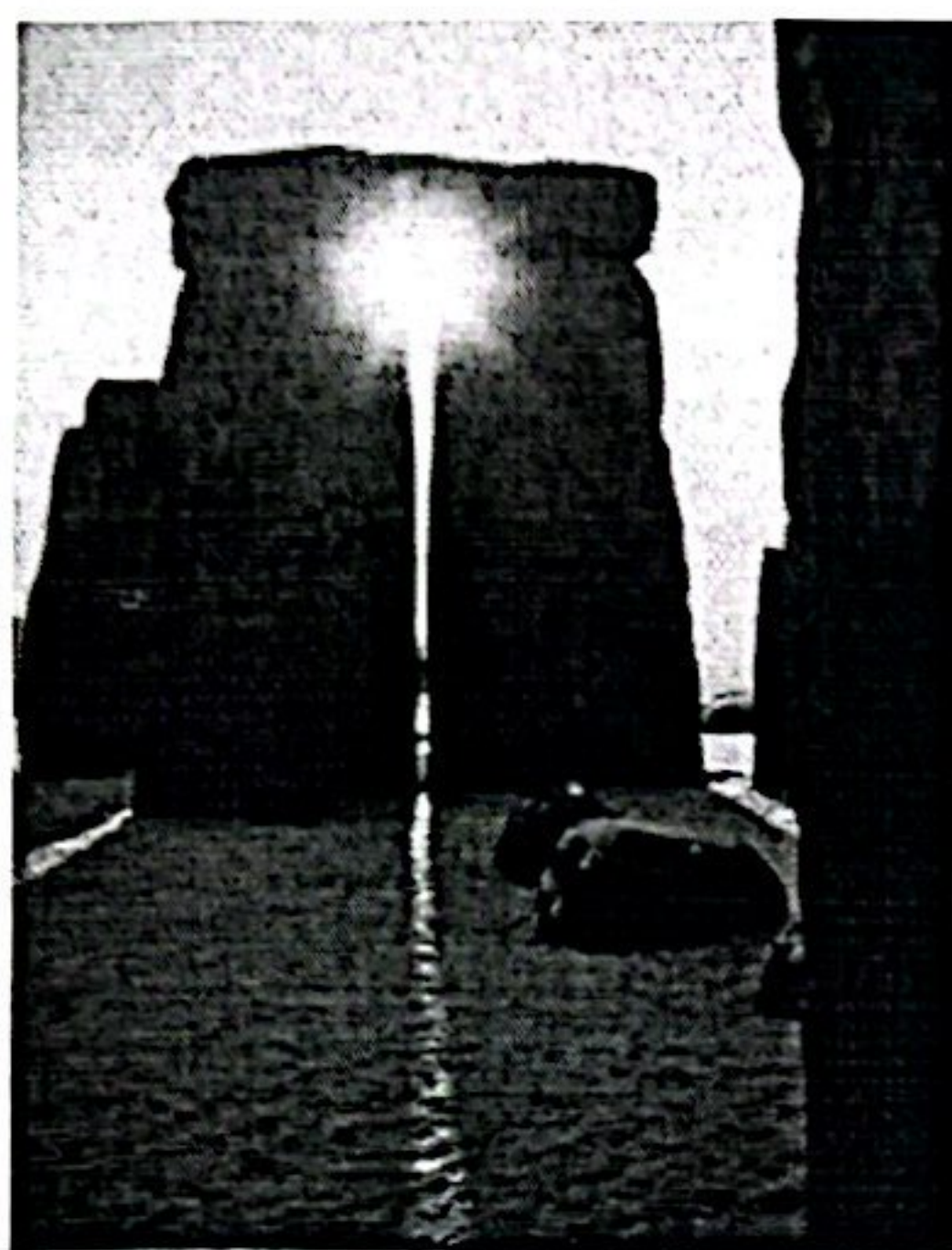
۴) جسم منیر را تعریف کنید .

- نمونه ۵ از جسم غیر اشغال نبرند .
 ۶ جسم غیر منیر را تعریف کنید .
 ۷ برای جسم غیر منیر مثال ها کی نبرند .
 ۸ چگونه می توانیم جسم غیر منیر را بینیم ؟

۲ ۳ ۴ ۵

می شود (خورشید، لامپ روشن و هر جسم شعله ور، مانند شمع) (۵) (۷) زیرا از خود نور تولید می کنند. چشمه های نور را می بینیم؛
 روشن، نمونه هایی از چشمه نورند؛ (اما جسم هایی مانند مداد، کتاب) (۷)
 و بیشتر چیزهایی که در اطرافمان می بینیم از خود نور مرئی تولید و منتشر نمی کنند و به همین دلیل جسم غیر منیر نامیده می شوند. (۶)
 ۸ (جسم های غیر منیر، نوری را که از چشمه های نور مرئی به آنها تابیده می شود به طرف چشم ما باز می تابانند و ما آنها را می بینیم) (شکل ۱).

شکل ۱- هرگاه از جسمی، نوری وارد چشم ما شود آن را می بینیم.



شکل ۲- مسیر نوری که از شکاف بین دو سنگ گذشته، روی زمین باریکه نور تشکیل داده است.

۹ (خورشید و لامپ روشنی که زیر نور آنها مطالعه می کنیم، نمونه هایی از چشمه گسترده نورند؛ همچنین ستارگانی که در آسمان شب می درخشند یا لامپ روشنی که در فاصله نسبتاً دوری از ما قرار دارد، از جمله چشمه های نقطه ای نورند.) (۹)

«نور چگونه منتشر می شود؟»

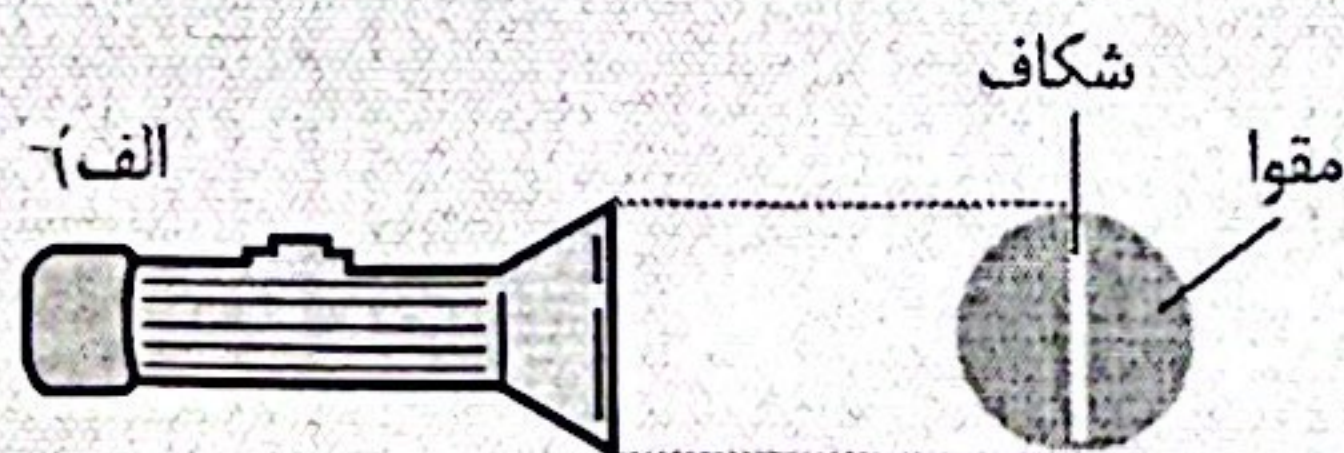
۱۰ (وقتی نور از شکاف میان یک یا چند جسم گذر عبور می کند، مسیر نور روی زمین، باریکه نوری تشکیل می دهد (شکل ۲). هرچه عرض شکاف کمتر باشد، باریکه نوری که تشکیل می شود، نازک تر خواهد بود.) (۱۰) باریکه نور چگونه تشکیل می شود؟

آزمایش کنید

هدف آزمایش: ایجاد باریکه نور

مواد و وسایل: چراغ قوه، یک تکه مقوا، نوارچسب

روش اجرا

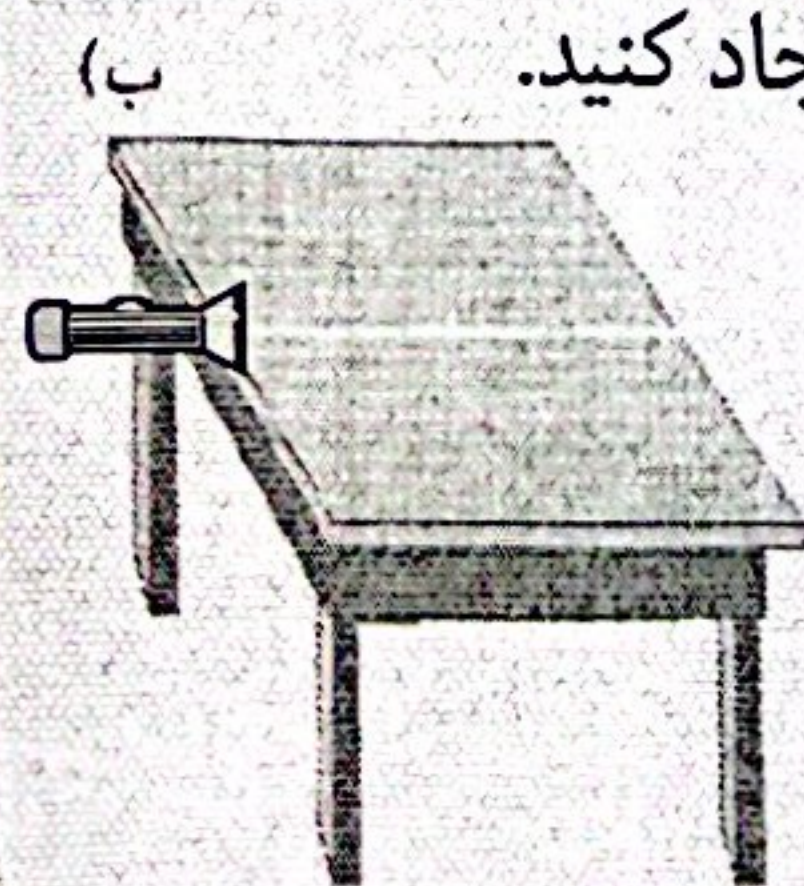


۱- دایره ای به اندازه سطح شیشه چراغ قوه از مقوا جدا کنید.

۲- شکافی به عرض یک تا دو میلی متر مطابق شکل الف روی مقوا ایجاد کنید.

۳- مقوای شکاف دار را بر دهانه چراغ قوه با نوارچسب نصب کنید تا آن را به طور کامل بپوشاند.

۴- در مکانی نسبتاً تاریک، چراغ قوه را مطابق شکل ب در لبه میز نگه دارید و آن را روشن کنید. باریکه نور بر سطح میز تشکیل می شود.

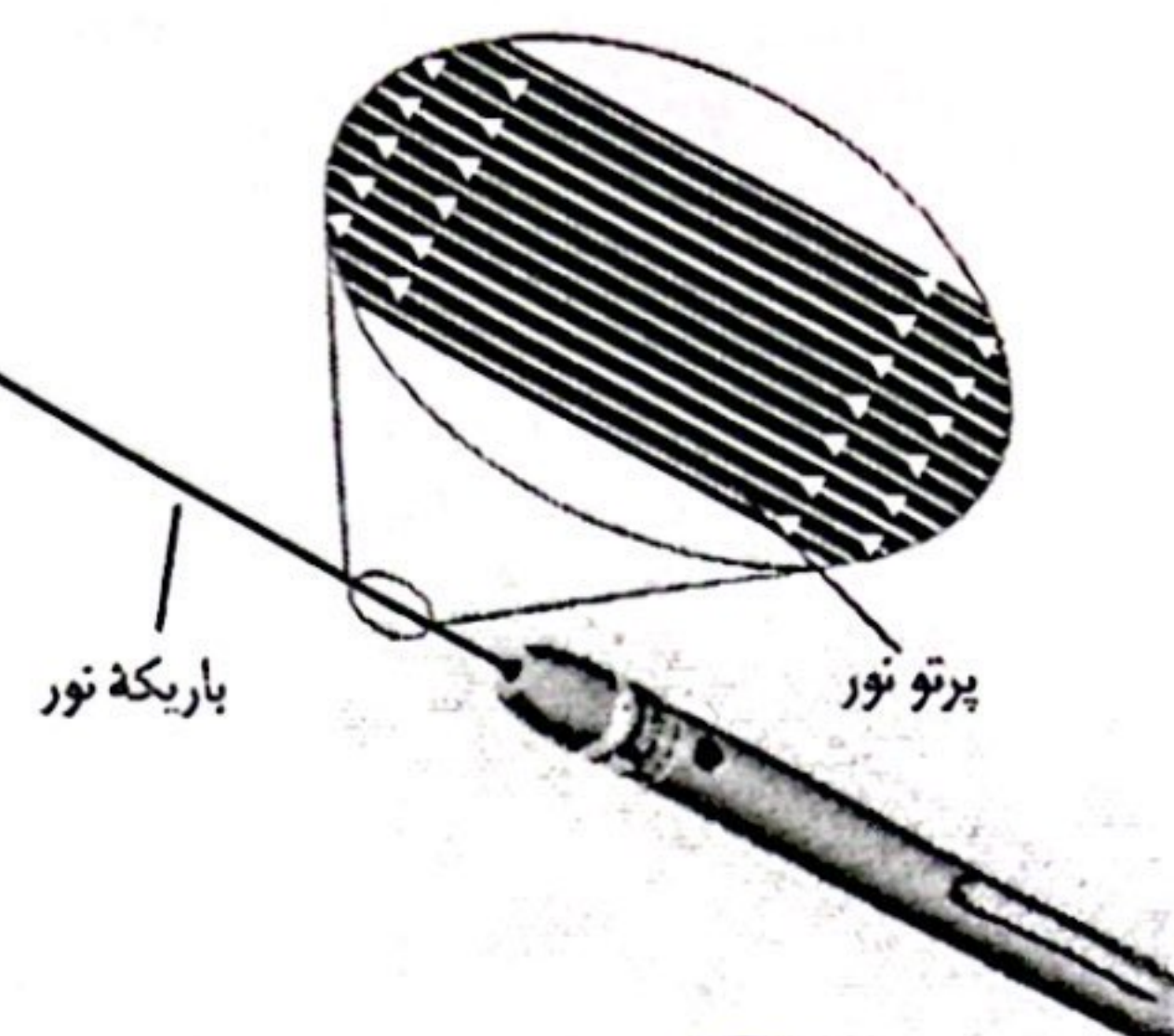


۱۲) منظور از پرتوی نور چیست؟

۱۳) باریکی نور چیست؟

۱۴) انواع باریکی نور کدام است؟

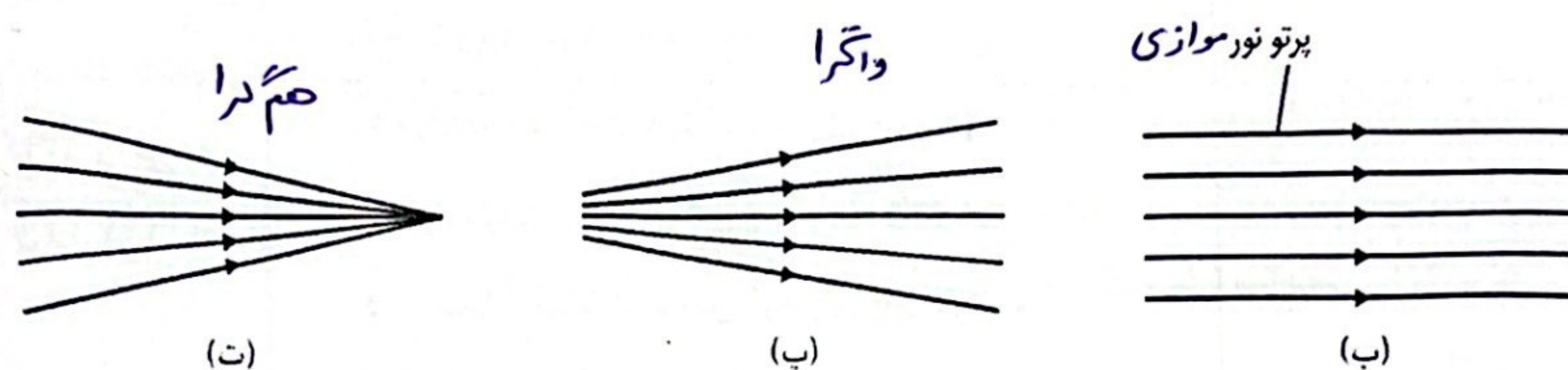
(۱۲) (نازک‌ترین باریکی نور) را که بتوان تصور کرد، پرتو نور نامیده می‌شود (۱۳) هر باریکی نور در عمل از تعداد بی‌شماری پرتو نور موازی تشکیل شده است (۱۴) (شکل ۳- الف). هرچند هرگز نمی‌توان پرتوهای نور را به طور جداگانه ایجاد کرد ولی در مبحث نورشناسی، الگوی پرتو نور برای نمایش مسیر نور روی کاغذ بسیار مفید است.



شکل ۳- الف) لیزر مدادی وسیله مناسب برای تولید باریکی نور. امروزه این لیزرها را به سادگی و با قیمت مناسب می‌توان تهیه کرد.

به طور کلی یک باریکی نور می‌تواند شامل مجموعه‌ای از پرتوهای موازی، واگرا و همگرا باشد (شکل ۳- ب، پ و ت)

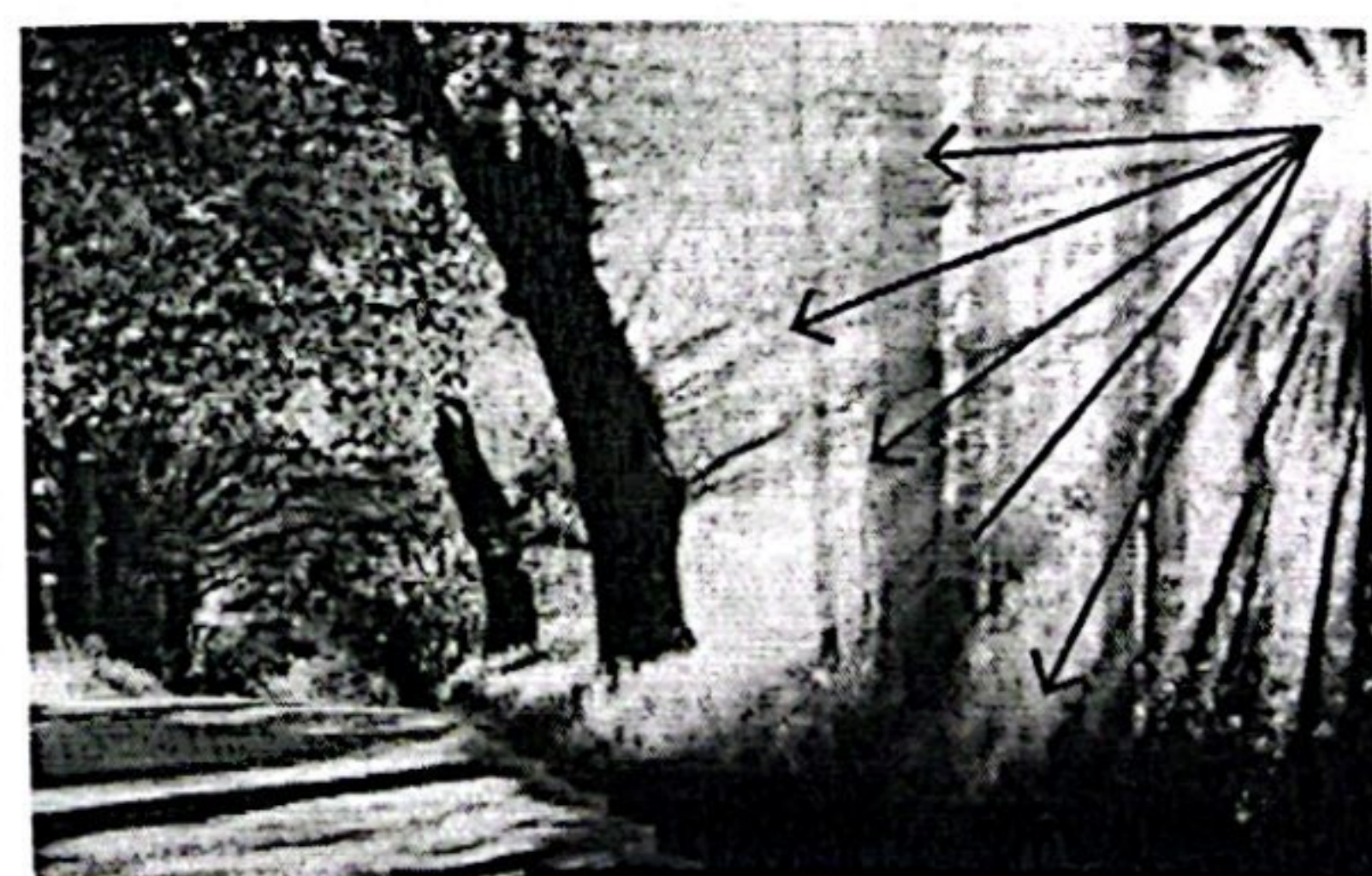
توجه کنید: بعضی وقت‌ها فلش‌ها



شکل ۳- باریکی نور شامل پرتوهای (ب) موازی، (پ) واگرا و (ت) همگرا

⚠️ هنگام کار با لیزر، هیچ‌گاه باریکی نور ایجاد شده را به طرف چشم خود یا دیگران نگیرید. نگاه کردن مستقیم به نور لیزر می‌تواند آسیب جدی به چشم وارد کند.

تجربه‌های روزانه ما نشان می‌دهد که نور در خط راست منتشر می‌شود (۱۵) برای مثال پرتوهای نور خورشید وقتی از لابه‌لای شاخ و برگ درختان به زمین می‌رسند، نشانگر این است که نور در خط راست منتشر می‌شود (شکل ۴). (۱۵)

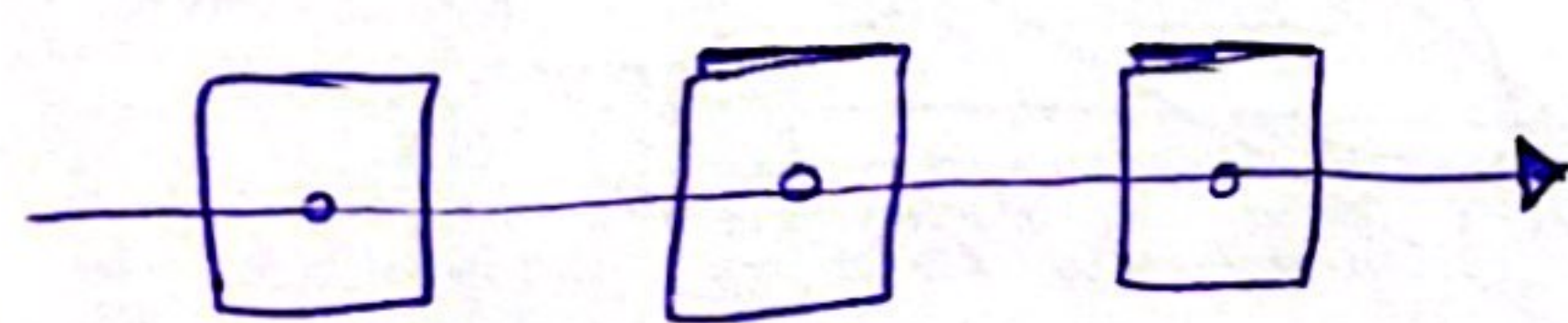


شکل ۴- روی شکل چند پرتو فرضی نور را با خط راست و بی‌کمی روی آن، که جهت انتشار نور را مشخص می‌کند، نشان داده‌ایم.

فعالیت

آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک آن بتوان نشان داد نور در خط راست منتشر می‌شود. سه مقوای مربع شکل بکشید و وسط هر کدام یک سوراخ ایجاد کنید و آنها را طوری قرار دهید که نور از هر سه سوراخ پشت سرهم عبور کند. حال اگر تپه از مقواها را کمی جابجا کنید، نور عبور نخواهد کرد.

۱۵) با متاهی مشخص کنید که نور به خط راست حرکت می‌کند؟



۱۴) ابتدای ترین دوربین چه دوربینی است؟

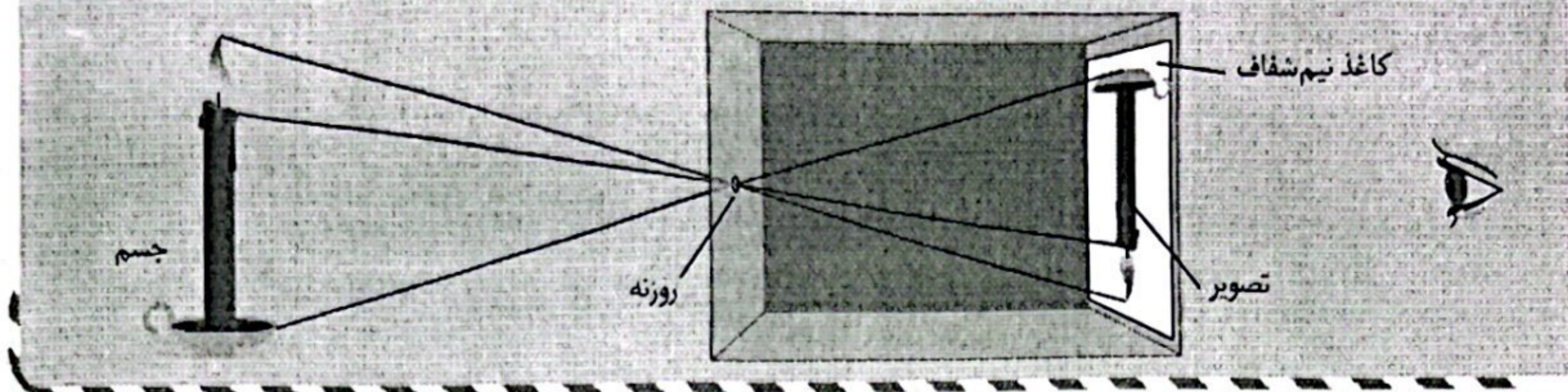
خوانده شود

۱۴

۱۴

آیا می دانید؟

(دوربین روزنه ای، یکی از ابتدایی ترین دوربین هاست که نزدیک به ۵۰۰ سال پیش ساخته شد. در این دوربین در واقع از انتشار نور در خط راست برای تهیه تصویر استفاده می شد. دوربین روزنه ای شامل جعبه ای است که در یک سمت آن روزنه کوچکی ایجاد شده است و مقابل این روزنه یک صفحه کاغذ نیم شفاف (کاغذ پوستی) قرار دارد (شکل زیر). شما نیز می توانید یک دوربین روزنه ای بسازید و تصویری از اشیا و مناظر اطراف روی کاغذ پوستی تشکیل دهید.



« سایه چگونه تشکیل می شود؟ »

فصلیت



الف) چند جسم مسطح کدر را به طور جداگانه مقابل یک لامپ یا شمع روشن بگیرید و به سایه تشکیل شده توسط هر کدام روی پرده (یا دیوار کلاس) که هم راستا با صفحه جسم باشد، توجه کنید. آیا شکل سایه هر جسم با خود جسم مشابه است؟ برای پاسخ خود دلیل کافی به کلاس درس ارائه دهید. از روی سایه جسم می توانیم بهین نگاه کنیم به نوع جسم، نوع جسم را تشخیص دهیم. ب) از پشت یک تکه مقوا، یک ورقه شیشه ای تمیز و یک کاغذ پوستی به یک شمع یا لامپ روشن نگاه، و نتیجه را به کلاس درس گزارش کنید.

نوع جسم را تشخیص دهیم.

۱۷) برخی اجسام مانند شیشه و آب، نور را از خود عبور می دهند و بسیاری دیگر مانند چوب، سنگ و مقوا جلوی عبور نور را می گیرند (به جسم هایی که نور از آنها عبور می کند، جسم شفاف) و به جسم هایی که مانع عبور نور می شوند، جسم کدر می گویند؛ همچنین به جسم هایی مانند کاغذ پوستی، که تنها بخشی از نور تابیده شده را عبور می دهند و از پشت آنها اجسام به وضوح دیده نمی شوند، جسم نیمه شفاف گفته می شود. (۱۹)

۲۰) هرگاه جسم کدري مقابل یک چشمه نور قرار گیرد در پشت جسم، فضای تاریکی ایجاد می شود که به آن سایه می گویند. (۲۰)

۲۱) (وضوح سایه در مرز آن به ابعاد چشمه نور بستگی دارد) اگر چشمه نور نقطه ای باشد یا مطابق شکل (۲۲) (۲۲)

۱۲۵

۲۰) سایه را تعریف کنید.

۲۱) برای تشخیص سایه مطابق از جسم بزرگ استفاده کنیم.

۲۲) با متای ملبوس به فوج سایه در زیر آن به چه چیزی شبیه بود؟

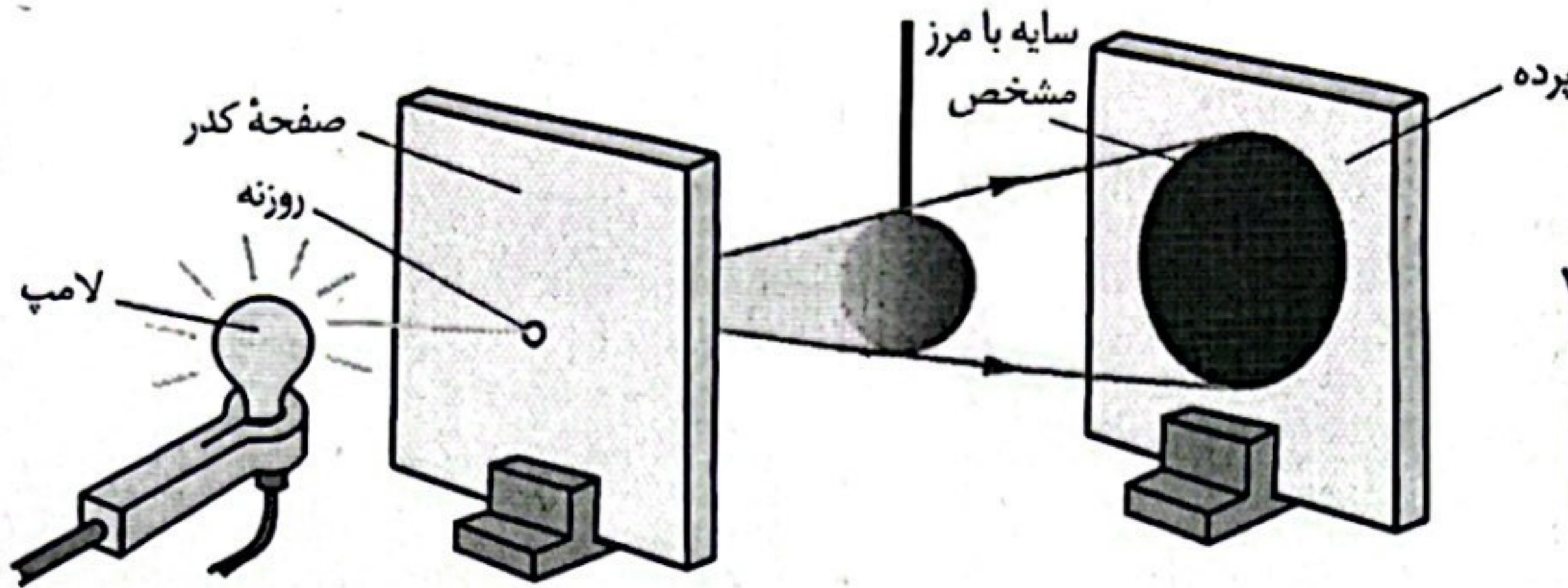
۱۷) اجسام شفاف را تعریف کنید و مثال بزنید.

۱۸) جسم کدر را تعریف کنید.

۱۹) جسم نیمه شفاف « نیمه کدر » را تعریف کنید.

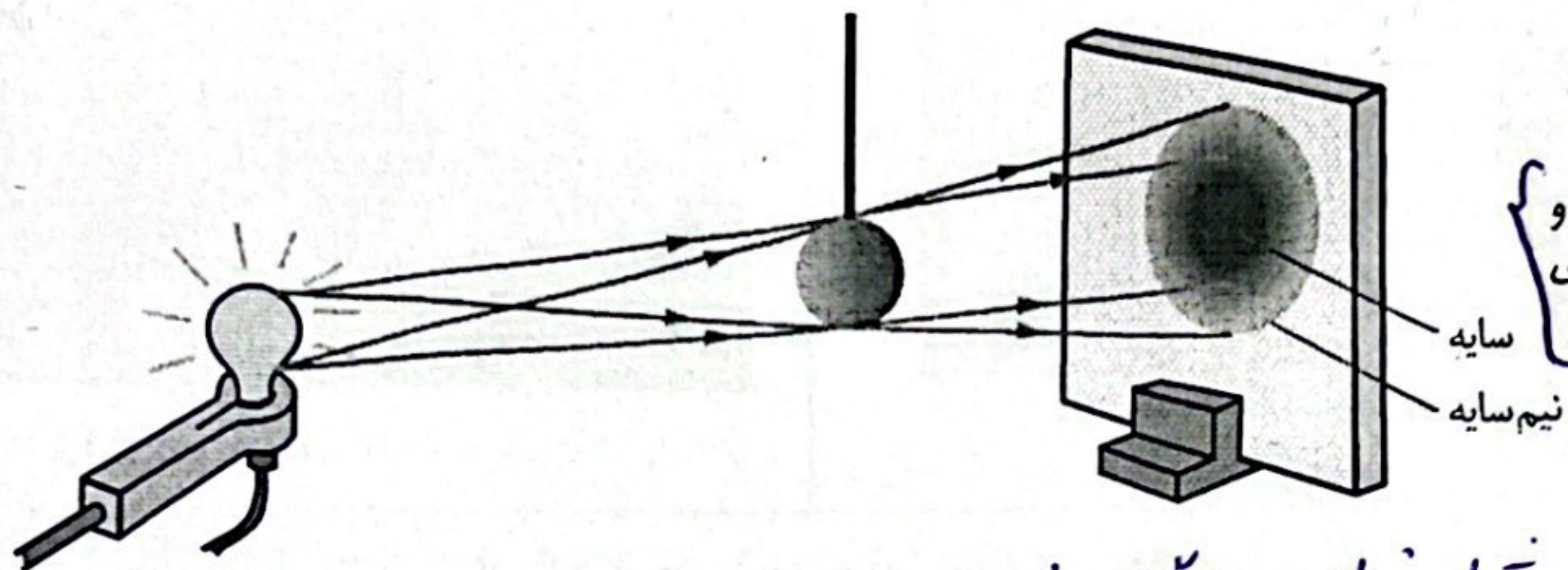
۲۳) برای تیسین نیم سایه باید چشمه نور داشته باشیم .

۵- الف یک صفحه کدر با روزنه کوچک را بین جسم و چشمه نور قرار دهیم، سایه ای با مرزهای واضح روی پرده تشکیل می شود. در غیر این صورت، علاوه بر آن نیم سایه ای نیز روی پرده تشکیل می شود. (۲۲)



شکل ۵- الف) چشمه های کوچک یا نقطه ای، سایه ای با مرز مشخص از جسم کدر روی پرده تشکیل می دهند.

بیا رسم



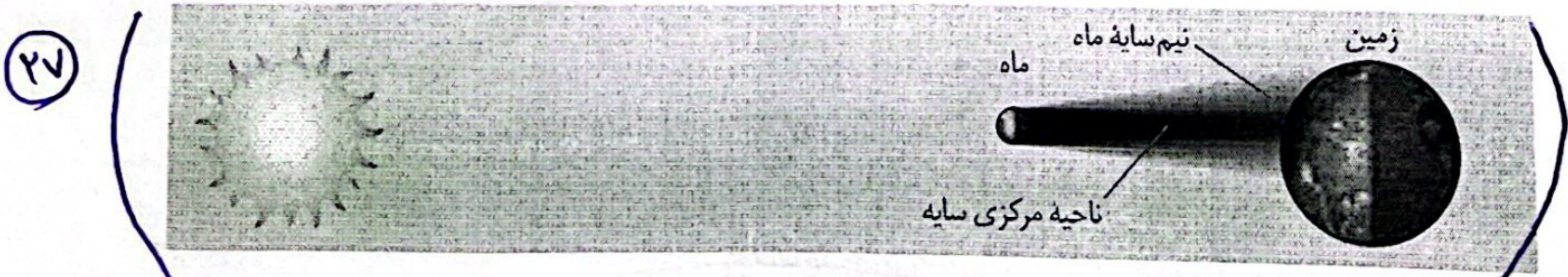
ب) چشمه گسترده، سایه و نیم سایه از جسم کدر روی پرده تشکیل می دهد.

بیا رسم

سطح و زوایا متاثر شود .

فکر کنید

توضیح دهید چگونه تشکیل سایه می تواند دلیل انتشار نور به خط راست باشد. اگر مسیر حرکت نور مستقیم نبود می توانست باخمیده شدن خود در پشت جسم صحنه ای آن را روشن کند و می تیسین سایه یعنی اینکه نور به خط مستقیم حرکت می کند . یکی از تماشایی ترین سایه ها را روی زمین وقتی می بینیم که ماه از فضای بین زمین و خورشید عبور کند و هر سه در یک راستا قرار گیرند؛ این حالت، خورشید گرفتگی (کسوف) نامیده می شود. شکل ۶ هر چند با مقیاس مناسبی رسم نشده است، پدیده زیبای خورشید گرفتگی را نشان می دهد.



شکل ۶- کسوف: مردمی که در ناحیه مرکزی سایه زندگی می کنند، هیچ نوری از خورشید به آنها نمی رسد.

۲۴) در پدیده خف یا کسوف ماه - زمین - خورشید باید در یک راستا قرار گیرند .

خورشید گرفتگی یا کسوف را تعریف کنید .

۲۵) در خورشید گرفتگی ماه بین و قرار می گیرد .

۲۶) خورشید گرفتگی را تعریف کنید .

۲۸) ماه گرفتگی یا خسوف را تعریف کنید.

۲۹) در ماه گرفتگی بین و قرار می گیرد.

۲۸) ماه گرفتگی یا خسوف پدیده طبیعی دیگری است که وقتی (زمین بین ماه و خورشید قرار می گیرد و با آنها در یک جهت باشد) رخ می دهد (شکل ۷). هنگام ماه گرفتگی نور خورشید به ماه نمی رسد و سایه زمین روی ماه می افتد. (۲۸)



شکل ۷- خسوف

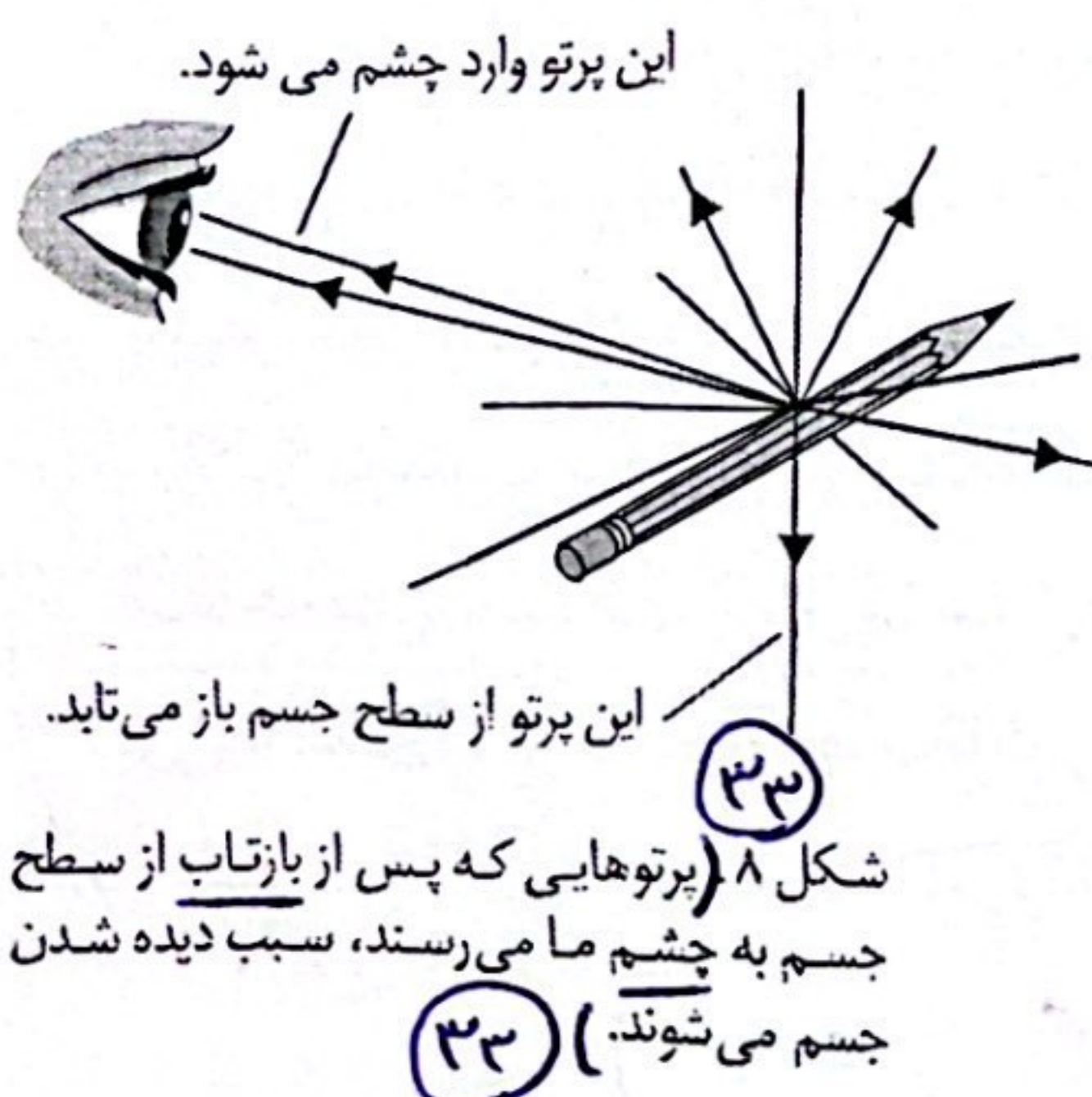
فکر کنید

با توجه به شکل های ۶ و ۷ توضیح دهید پدیده خورشید گرفتگی را افراد بیشتری می بینند یا پدیده ماه گرفتگی را؟ چون شعاع زمین بیشتر از ماه است، هنگام رو کردن این پدیده، عده کمی از مردم ماه گرفتگی را خواهند دید.

فعالیت

به کمک یک توپ تنیس روی میز (ماه) یک کره جغرافیایی (زمین) و یک لامپ (خورشید)، آزمایش ساده ای برای نمایش پدیده های خسوف و کسوف طراحی و اجرا کنید.

⚠ هیچ گاه حتی هنگام خورشید گرفتگی، بدون محافظ ایمنی چشم، که به همین منظور ساخته می شود به خورشید نگاه نکنید. تماشای مستقیم خورشید، صدمه شدید و جبران ناپذیری به چشم وارد می کند.



شکل ۸ (پرتوهایی که پس از بازتاب از سطح جسم به چشم ما می رسند، سبب دیده شدن جسم می شوند.) (۳۳)

۳۱) «بازتاب نور» تا اینجا آموختید که چشمه های نور مانند خورشید، لامپ روشن و شعله شمع به این دلیل دیده می شوند که نور ایجاد شده توسط آنها به طور مستقیم به چشم ما می رسد؛ همچنین اجسام غیر منیر هنگامی دیده می شوند که نور یک چشمه نور مانند لامپ روشن از سطح آنها برگردد و به چشم ما برسد (شکل ۸). (برگشت نور از سطح اجسام را بازتاب نور می نامند.) (۳۲)

۳۳) علت اینکه جسم را می بینیم چیست؟

۳۰) بازتاب نور را تعریف کنید.

۳۱) چرا همه ها نور را می بینیم؟

۳۲) چرا اشیاء غیر منیر را می بینیم؟

(۳۴) انواع بازتاب را نام ببرید . بازتاب منظم و نامنظم

(۳۵) قانون بازتاب نور در چرمی ... سطوح صورت می گیرد .

(۳۶) بازتاب منظم را تعریف کنید .

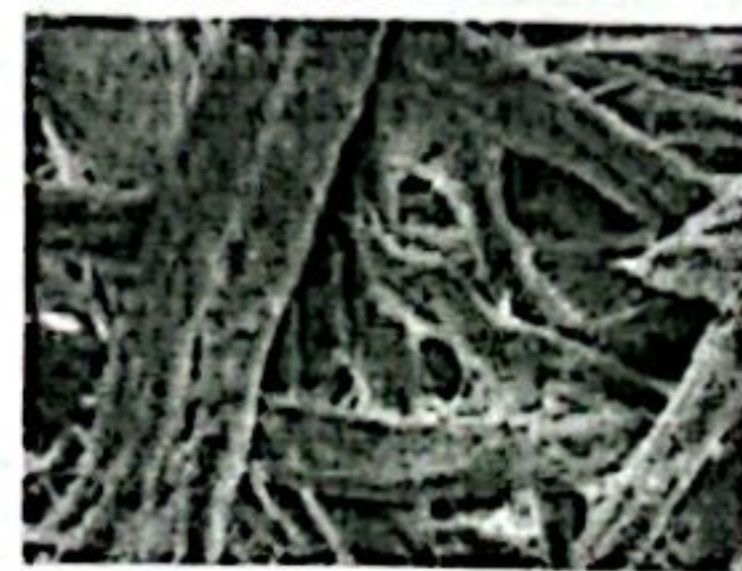
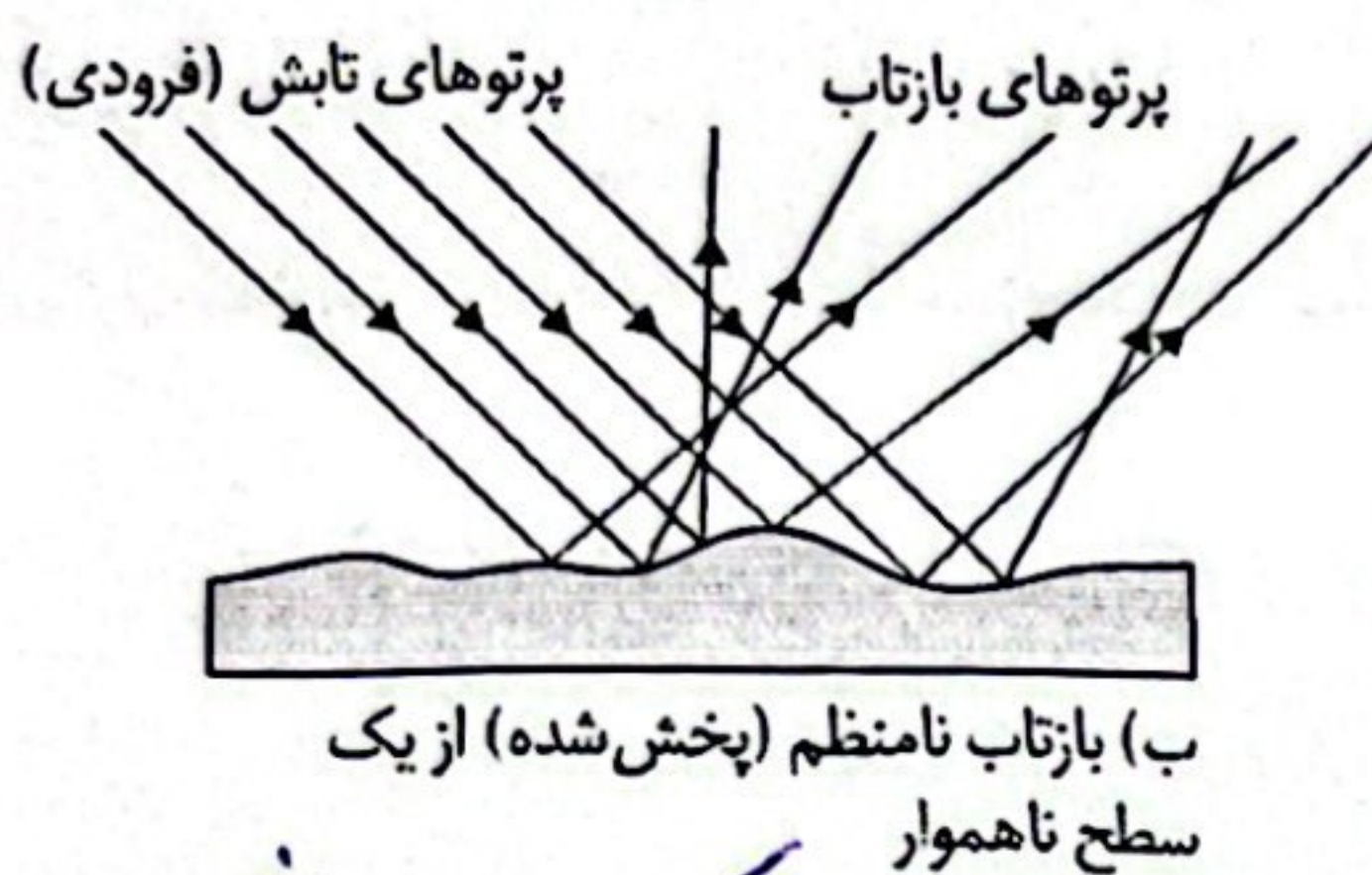
(۳۷) بازتاب نامنظم را تعریف کنید .

(۳۶)

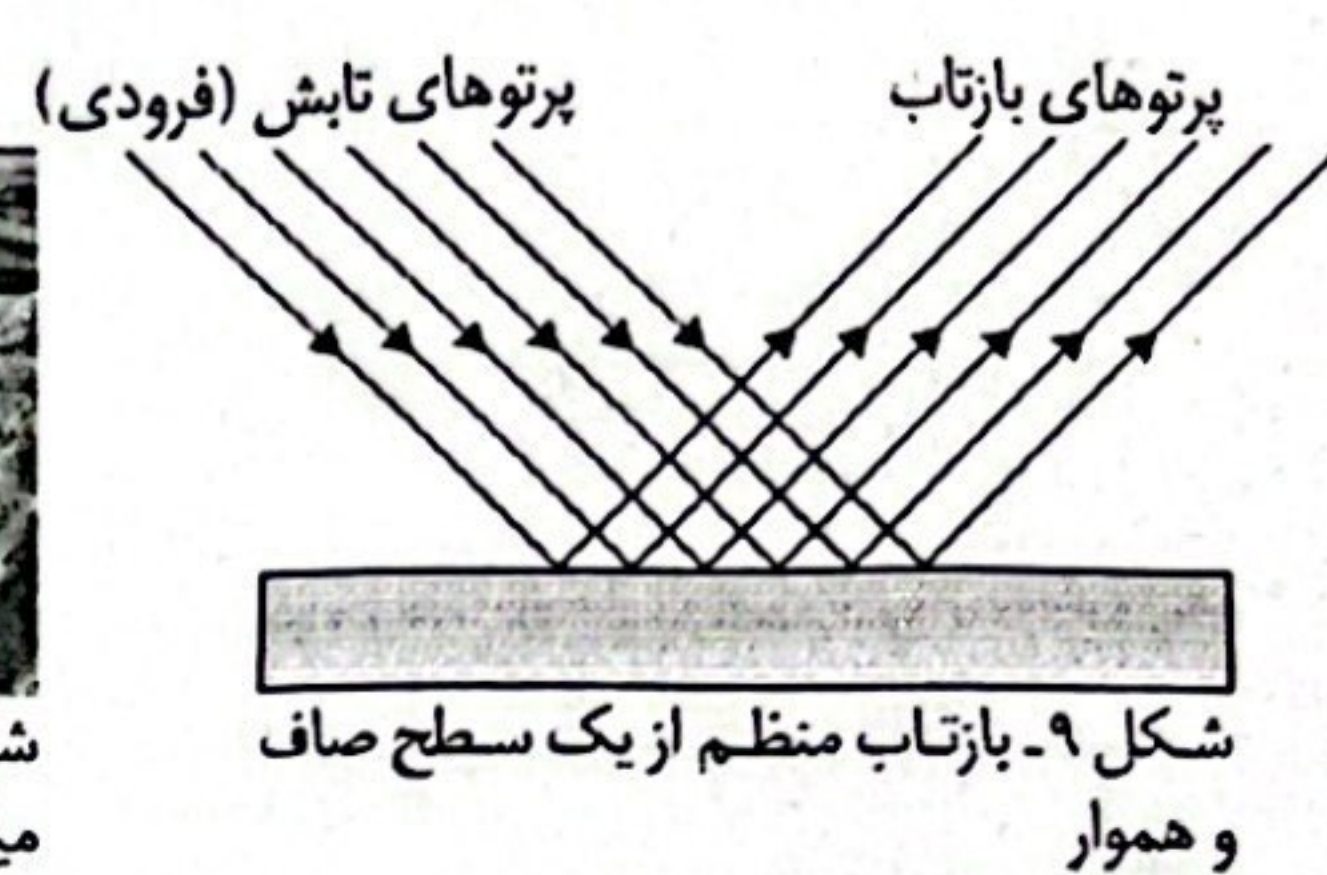
(اگر سطح یک جسم، مانند آینه تخت، کاملاً صاف و هموار باشد، همه پرتوهای موازی را که به آن می تابند به صورت پرتوهای موازی باز می تاباند (شکل ۹). این بازتاب را بازتاب منظم می نامند.) (۳۶)

سطح بسیاری از اجسامی که در اطراف ما وجود دارند، ناصاف است. حتی اگر با میکروسکوپ، سطح یک ورقه کاغذ یا مقوا را مشاهده کنیم برخلاف تصور ما، بسیار ناهموار است (شکل ۱۰- الف)؛ بنابراین وقتی یک دسته پرتو موازی نور به سطح صفحه می تابد در جهت های مختلف و به طور نامنظم باز می تابند

(شکل ۱۰- ب) این بازتاب را بازتاب نامنظم می نامند. (۳۷)



شکل ۱۰- الف) تصویر میکروسکوپی از سطح کاغذ



شکل ۹- بازتاب منظم از یک سطح صاف و هموار

« $\theta_i = \theta_r$ » قانون بازتاب یعنی زاویه تابش = زاویه شکست بازتاب

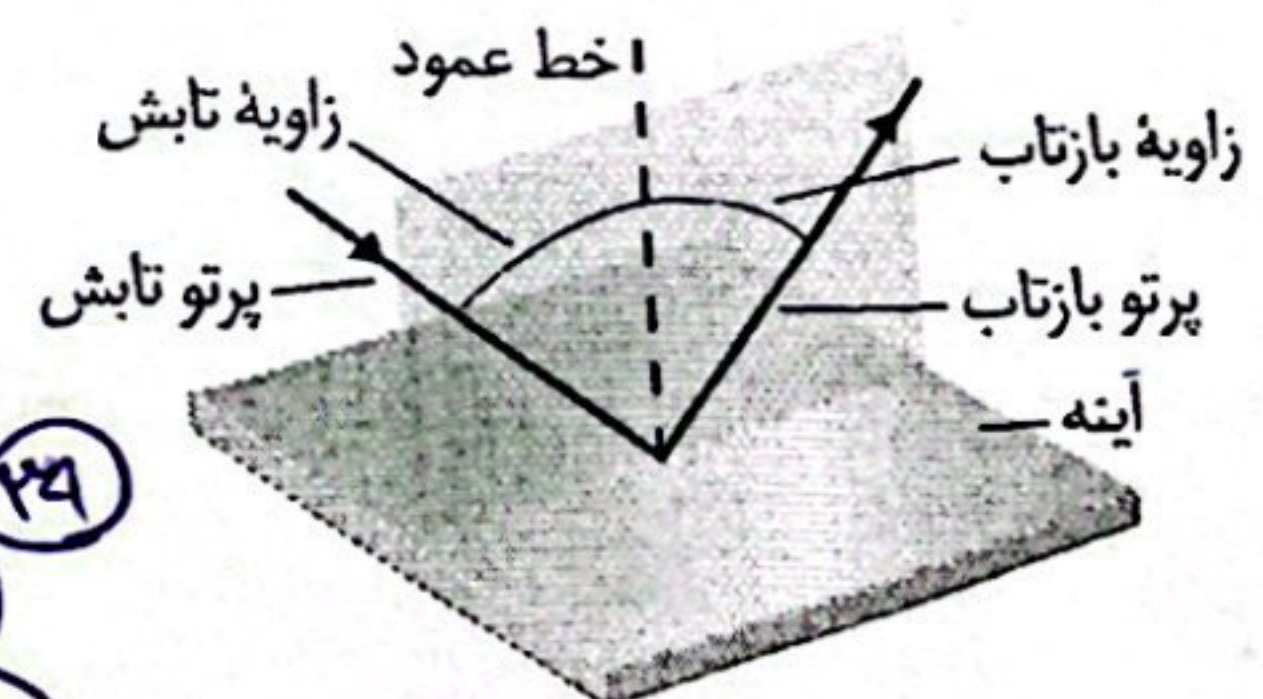
در چرمی سطوح منظم به نامنظم اتفاق می افتد



در یک اتاق نسبتاً تاریک، ابتدا نور چراغ قوه یا لیزر را به سطح یک آینه و سپس به سطح دیوار بتابانید، تفاوت بازتاب نور را از این دو سطح باهم مقایسه کنید. این فعالیت را به کمک دو قطعه پوش برگ، یکی با سطح کاملاً صاف و دیگری با سطح چروکیده، انجام دهید.

« قانون بازتاب نور »

شکل ۱۱ بازتاب یک پرتو نور را از سطح یک آینه تخت نشان می دهد. خط عمود بر آینه در نقطه تابش با خط چین نشان داده شده است (زاویه بین پرتو تابش و خط عمود را زاویه تابش) و زاویه بین پرتو بازتاب و خط عمود را زاویه بازتاب می نامند. (۳۸) (۳۹)



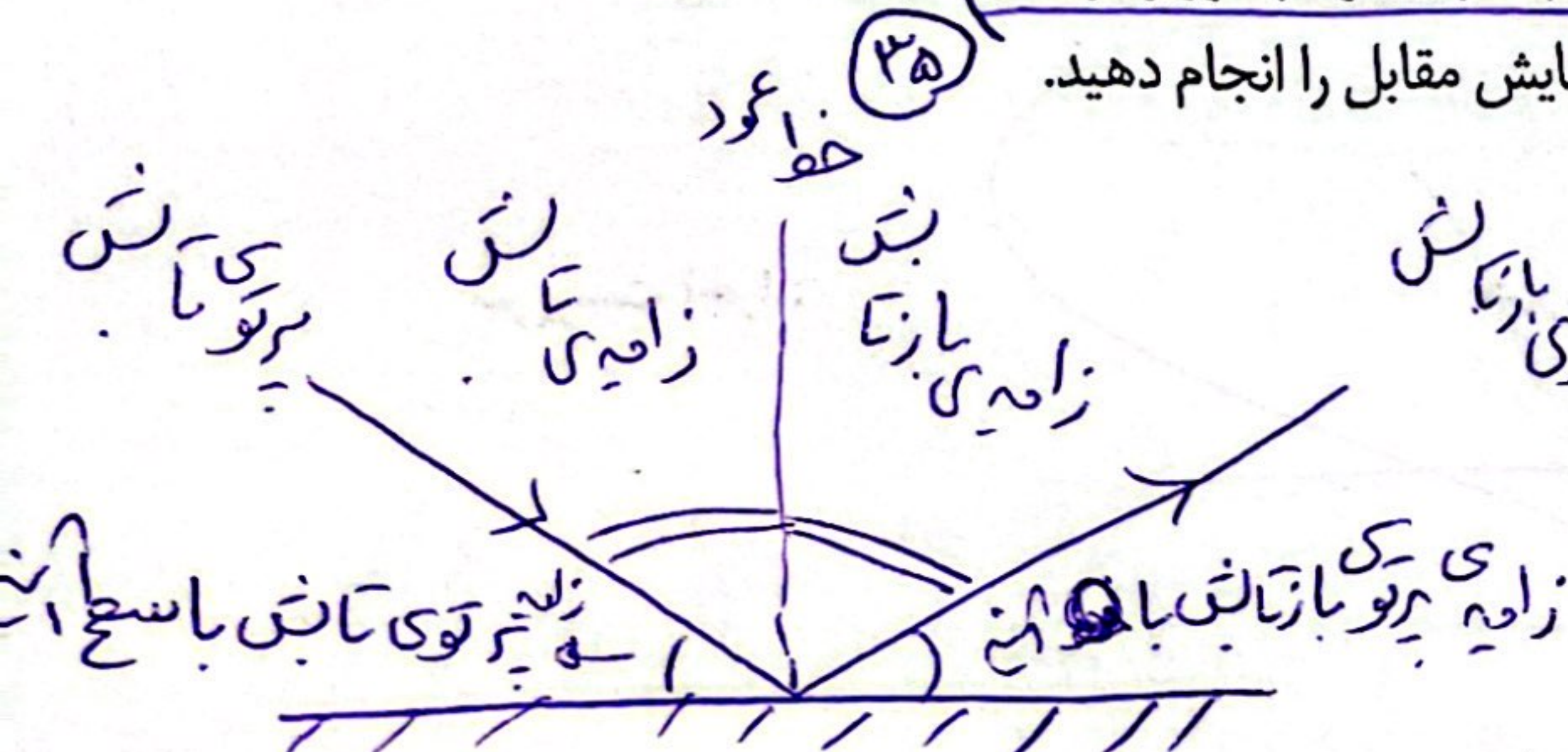
شکل ۱۱- بازتاب نور از آینه تخت

برای تمامی سطوحی که نور را باز می تابانند از جمله آینه تخت، قانونی به نام قانون بازتاب نور وجود دارد برای آشنایی با

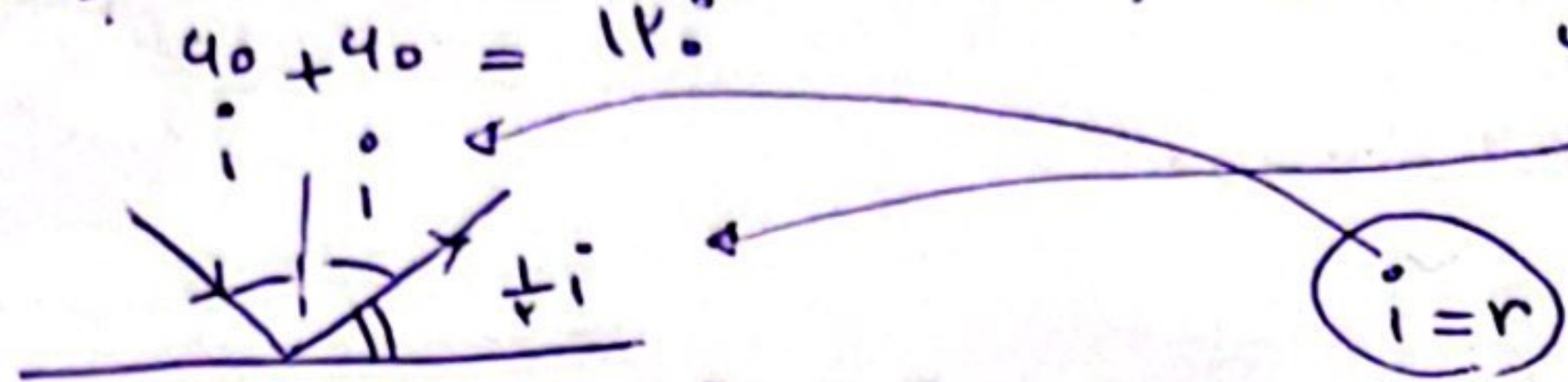
این قانون ابتدا آزمایش مقابل را انجام دهید. (۳۵)

(۳۸) زاویه تابش را تعریف کنید .

(۳۹) زاویه بازتاب را تعریف کنید .



۴۱. اگر زاویه بین سطح آینه و پرتوی بازتابش نصف زاویه تابش باشد. اندازه زاویه تابش و بازتابش چقدر می شود؟



$$i + \frac{1}{2}i = 90$$

$$\frac{3}{2}i = 90$$

$$i = \left(\frac{90}{\frac{3}{2}} \right) = \frac{180}{3} = 60 = r$$

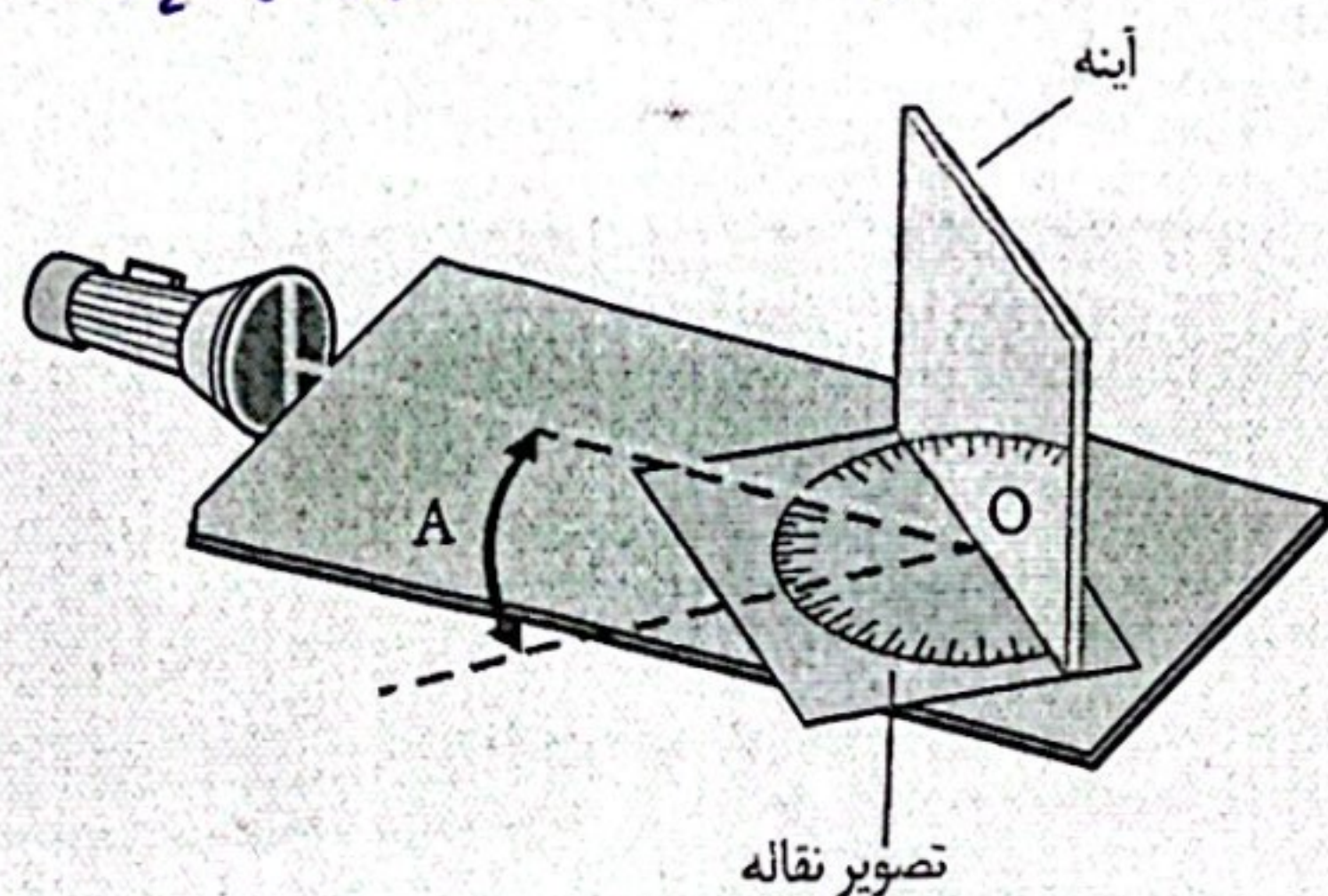
آزمایش کنید

هدف آزمایش: بررسی قانون بازتاب نور

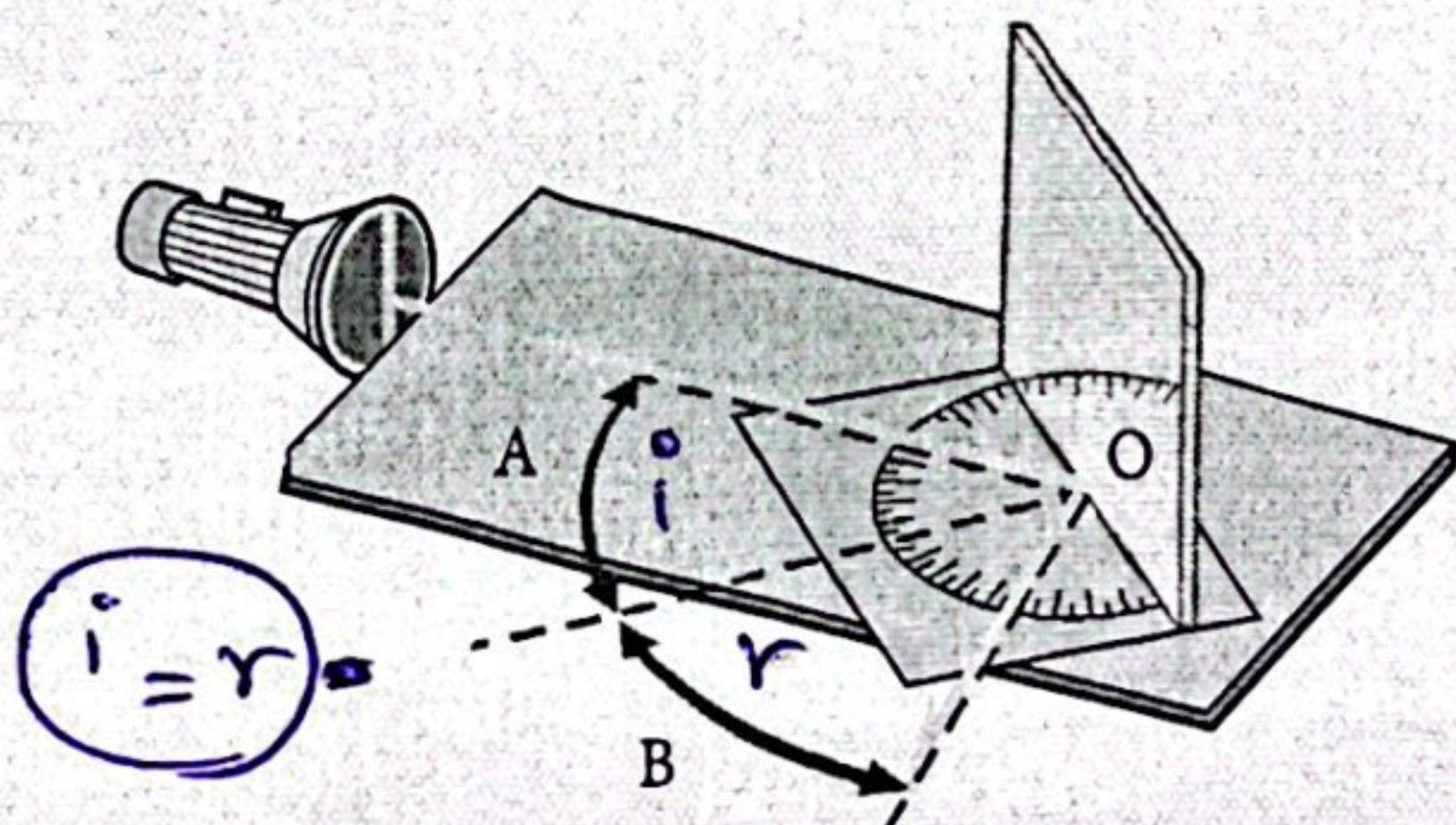
مواد و وسایل: آینه تخت کوچک، باریکه ساز (مانند چراغ قوه یا لیزر مدادی)، مقوا و نقاله

روش اجرا

- ۱- تصویری از نقاله ای که در اختیار دارید، روی یک مقوا به دقت رسم کنید.
- ۲- آینه را عمود بر مقوا و مماس بر سطح صاف نقاله قرار دهید.
- ۳- باریکه نور با زاویه تابش دلخواهی به آینه بتابانید به طوری که پرتو بازتاب بر سطح مقوا دیده شود (شکل الف). در این وضعیت زاویه های تابش (زاویه A) و بازتاب (زاویه B) را باهم مقایسه کنید. آیا این دو زاویه با هم برابرند؟ بله
- ۴- آزمایش را به ازای چند زاویه تابش دیگر (مثلاً ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درجه) تکرار کنید و نتیجه را در گروه خود به بحث بگذارید. در همه حالت ها باهم برابر می شود



(الف)

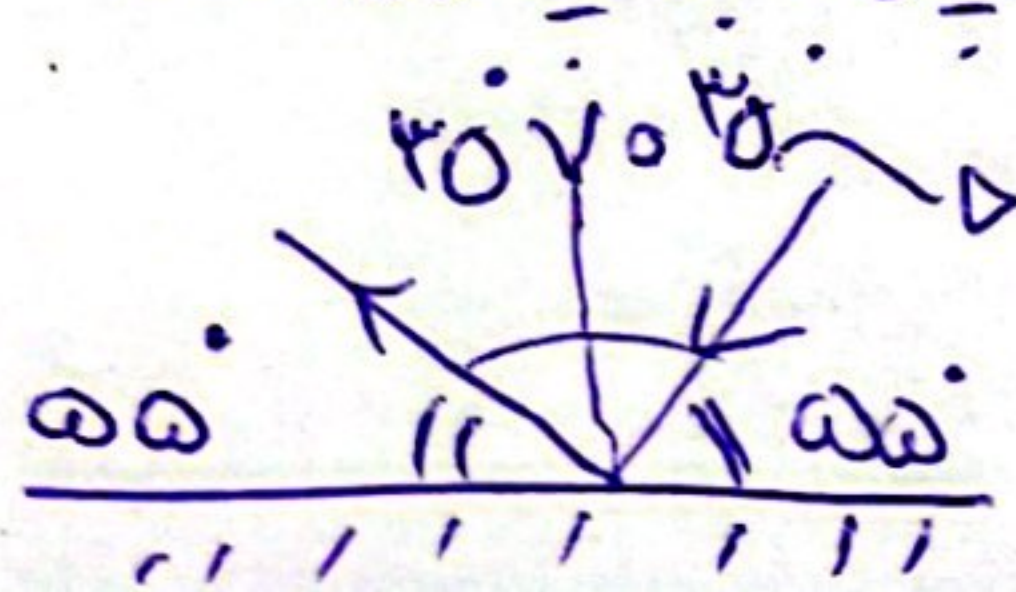


(ب)

با انجام دادن آزمایش بالا به این نتیجه می رسیدیم که زاویه های تابش و بازتاب باهم برابرند. این نتیجه به قانون بازتاب نور موسوم است. (۴)

(۴) قانون بازتاب نور را ترسیم کنید

۴۲. اگر مجموع زاویه تابش و بازتابش ۷۰ باشد، زاویه بین سطح آینه و پرتو تابش چقدر می شود؟



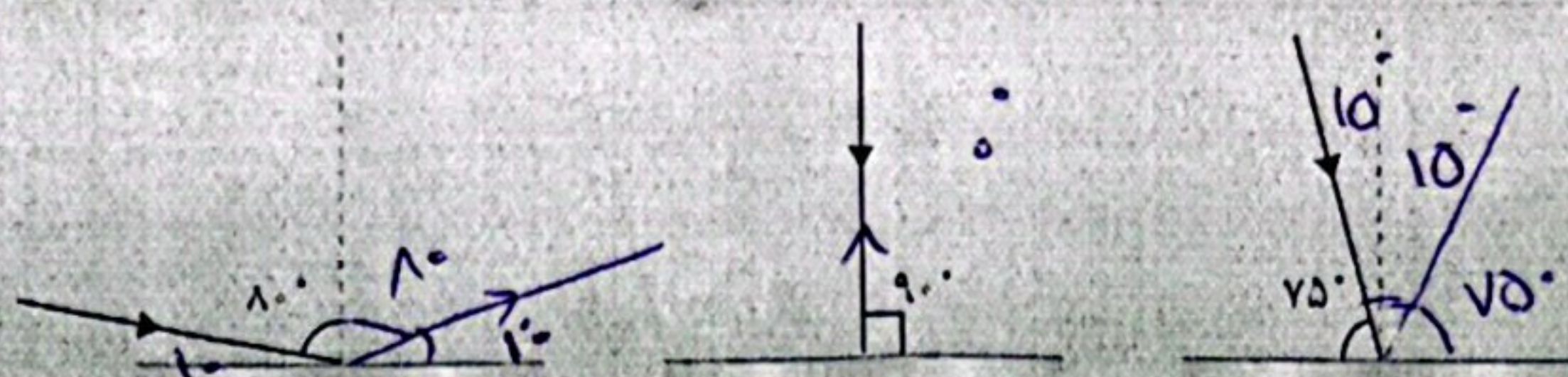
$$i = r = \frac{70}{2} = 35$$

$$90 - 35 = 55$$

۴۳. اگر نوری به صورت عمود به سطح آینه بتابد به صورت عمود هم از آن برمیگردد. ۳۷
۴۴. اگر نوری به صورت عمود به آینه بتابد زاویه تابش 90° درجه و بازتابش 90° می شود

خود را بیازمایید

در هریک از شکل های زیر پرتو نوری نشان داده شده است که به سطح یک آینه تخت تابیده است. با توجه به قانون بازتاب نور، پرتو بازتاب را از هر آینه رسم کنید.

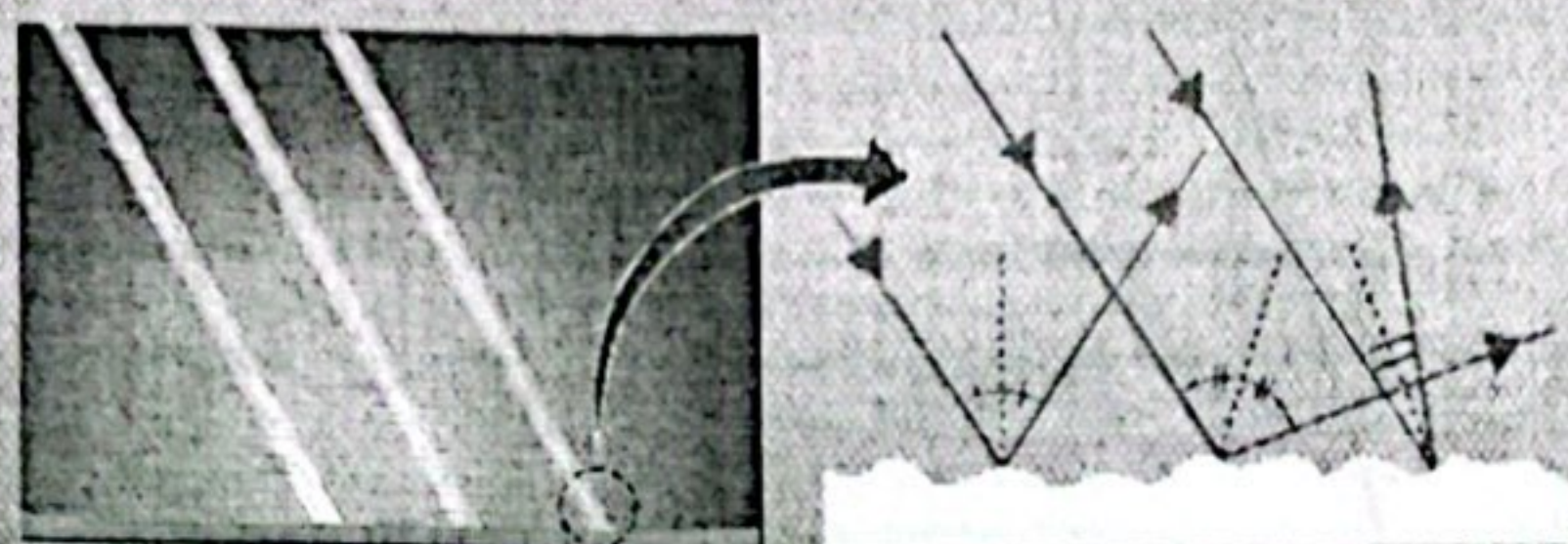


$$90 - 75 = 15$$

آیا می دانید؟

قانون بازتاب نور

برای همه سطوح، حتی اگر بسیار ناهموار باشند، نیز برقرار است. شکل روبه رو تصویر بزرگ شده ای از یک سطح ناهموار، مانند کاغذ را نشان می دهد.

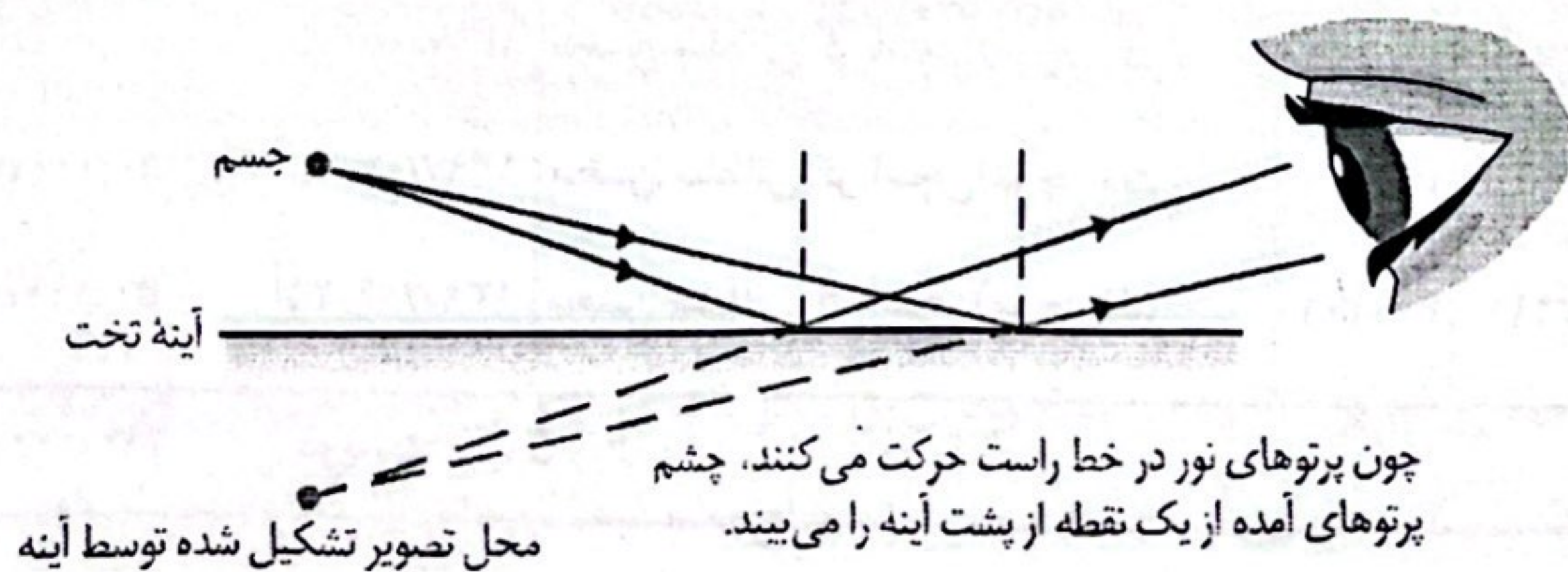


«تصویر در آینه تخت»

آیا تاکنون به این موضوع فکر کرده اید که تصویر یک جسم در آینه تخت، که سطحی صاف و صیقلی دارد، چگونه تشکیل می شود؟ (۴۵) چگونه تصویر یک جسم را در آینه تخت می بینیم؟ وقتی جسمی مقابل یک آینه تخت قرار می گیرد پرتوهای نور از هر نقطه آن به آینه می تابند. این پرتوها پس از بازتاب از آینه به چشم ما می رسند و سبب دیده شدن جسم در آینه می شوند (شکل ۱۲). تصویری که در آینه تخت تشکیل می شود، شبیه جسم است و به نظر می رسد، پشت آینه قرار دارد. از آنجا که می دانیم پشت آینه چیزی نیست، می گوییم تصویر تشکیل شده در آینه تخت، تصویر مجازی است.

(۴۶) ویژگی تصویر در آینه تخت؟

مجازی - قائم - هم اندازه با جسم



شکل ۱۲ - چگونگی تشکیل تصویر در آینه تخت. برای سادگی تنها دو پرتو که از جسم به آینه تابیده و بازتاب یافته اند، نشان داده شده است.

۱۳۰

(۴۷) چه چیزی باعث می شود تصویر در پشت آینه تشکیل شود؟ زمانی که پرتوهای بازتاب را استاندارد رسم

نقطه ای در پشت آینه تشکیل می شود که محل تصویر می باشد.

۴۸ بارم شکل طرح ساده ای برای آینه پیرابین بیان کنید.



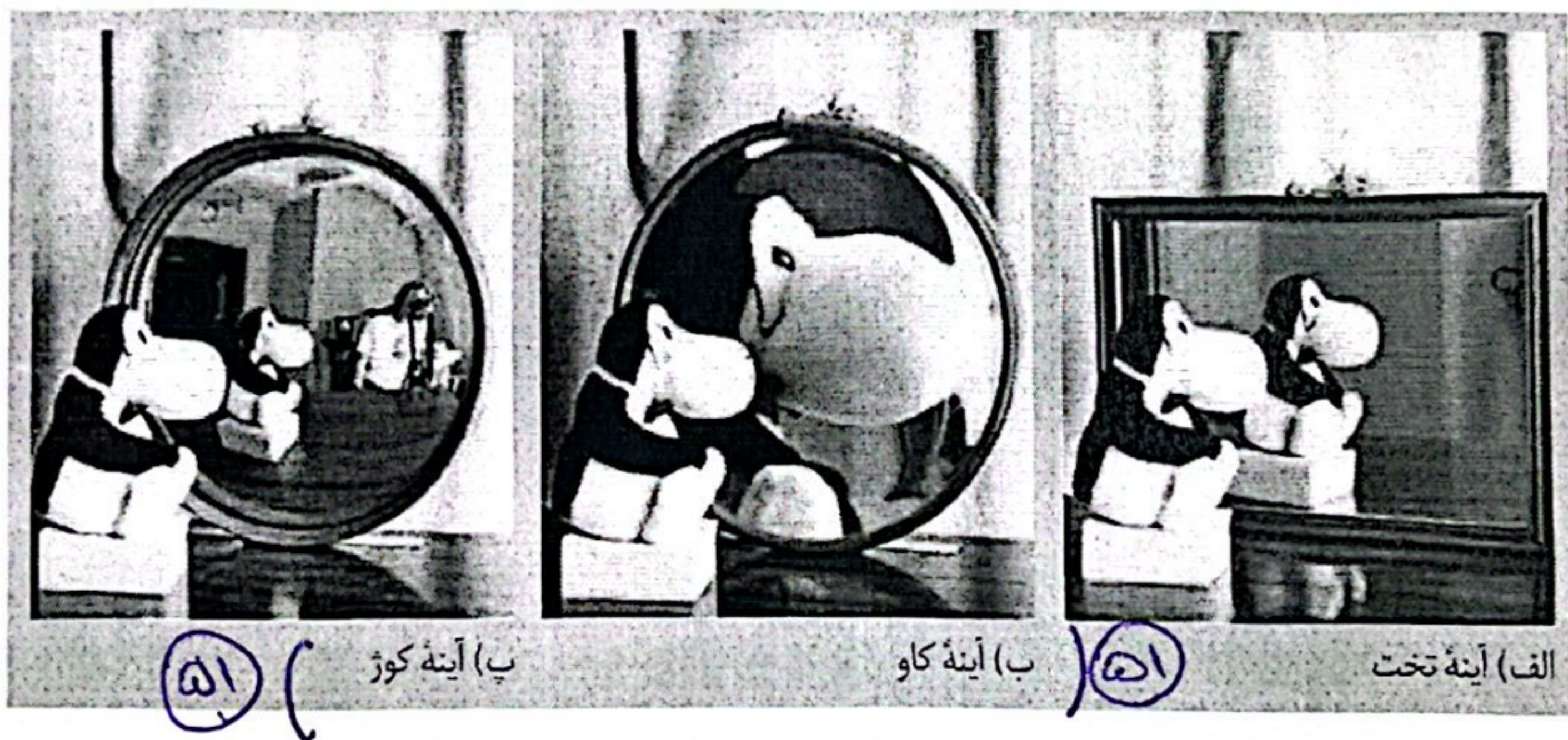
الف) آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک آن بتوان نشان داد فاصله جسم از آینه تخت با فاصله تصویر از آینه برابر است. (۴۹) پیرابین چیست؟

ب) (۴۹) برای دیدن اجسامی که پشت یک مانع قرار دارند از وسیله ای به نام پیرابین یا پیرامون نما استفاده می شود. شکل روبه رو طرحی ساده از یک پیرابین را نشان می دهد که شامل دو آینه تخت است که نسبت به یکدیگر موازی اند. (۴۹)

پس از چند بار بازتاب، پرتوهای نور به چشم ناظر می رسند؟ یک کاربرد پیرابین را نام ببرید. در زیر دریایی ها و سخره های دریایی مانع کدر

«آینه های کروی» (۵۰) علت نامگذاری آینه های کروی چیست؟ چون سطح این آینه ها قسمتی از سطح کره است.

همان طور که دیدیم، آینه تخت، تصویری تشکیل می دهد که درست به همان اندازه جسم است (شکل ۱۳- الف). ولی در موارد زیادی لازم است تصویر نسبت به جسم، بزرگ تر یا کوچک تر باشد (شکل ۱۳- ب و پ).



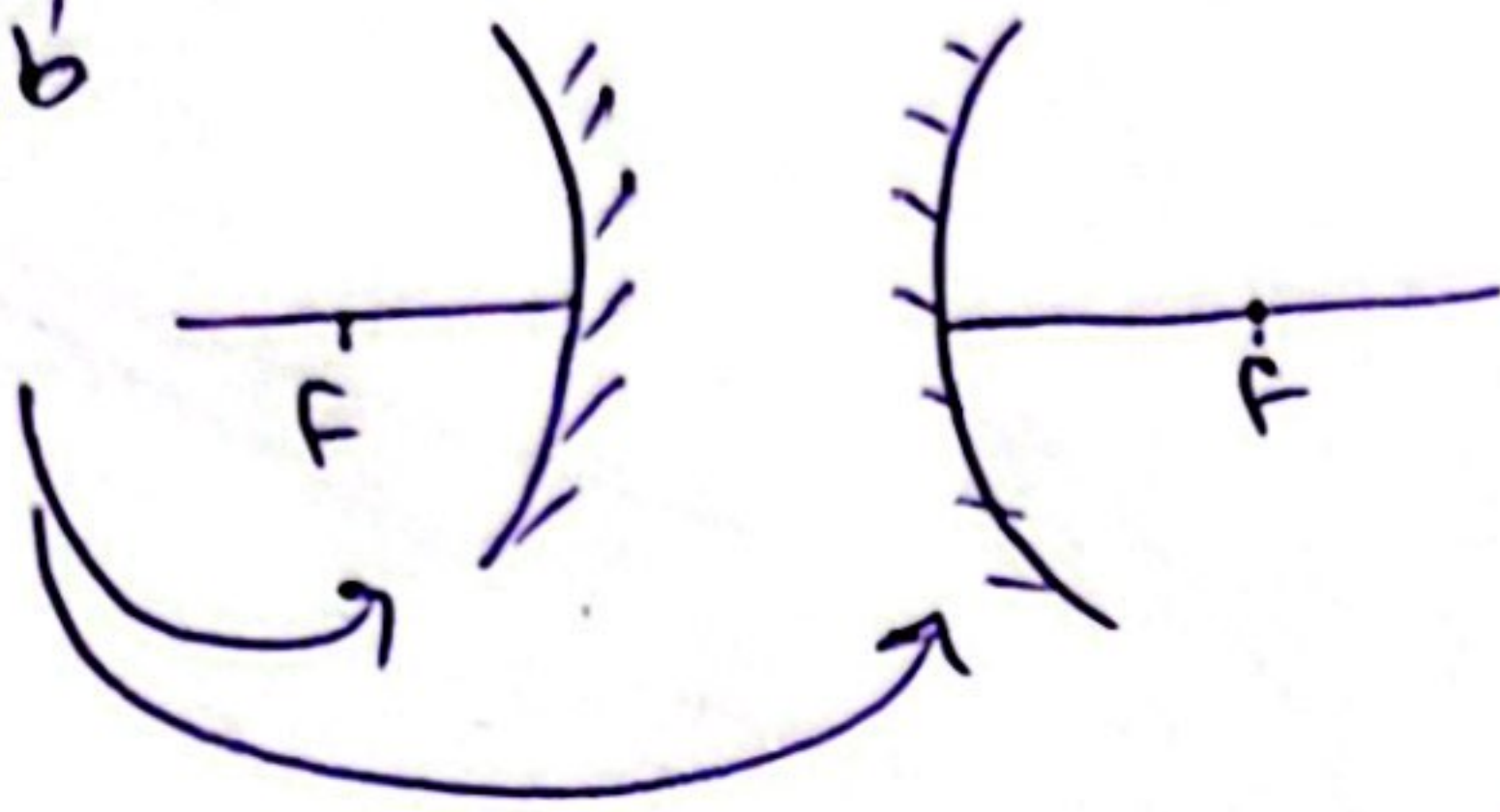
شکل ۱۳- به ویژگی های تصویر در هر کدام از آینه ها توجه کنید.

آینه هایی که مطابق شکل ۱۳- ب و پ تصویری بزرگ تر یا کوچک تر از جسم تشکیل می دهند، آینه کروی نامیده می شوند (سطح این آینه ها، قسمتی از سطح یک کره است (شکل ۱۴)). اگر سطح بیرونی یک پوسته کروی را با لایه نازکی از جیوه بپوشانیم، سطح درونی آن صیقلی و بازتاب دهنده نور خواهد بود.

- ۵۱) انواع آینه ها کروی را نام ببرید؟
- ۵۲) انواع آینه ها را نام ببرید. تخت - کروی
- ۵۳) آینه کاو یا مقعر را ترسیم کنید.

۵۴ - آینه‌ی کوژ را ترسیم کنید.

کاو یا مقعر

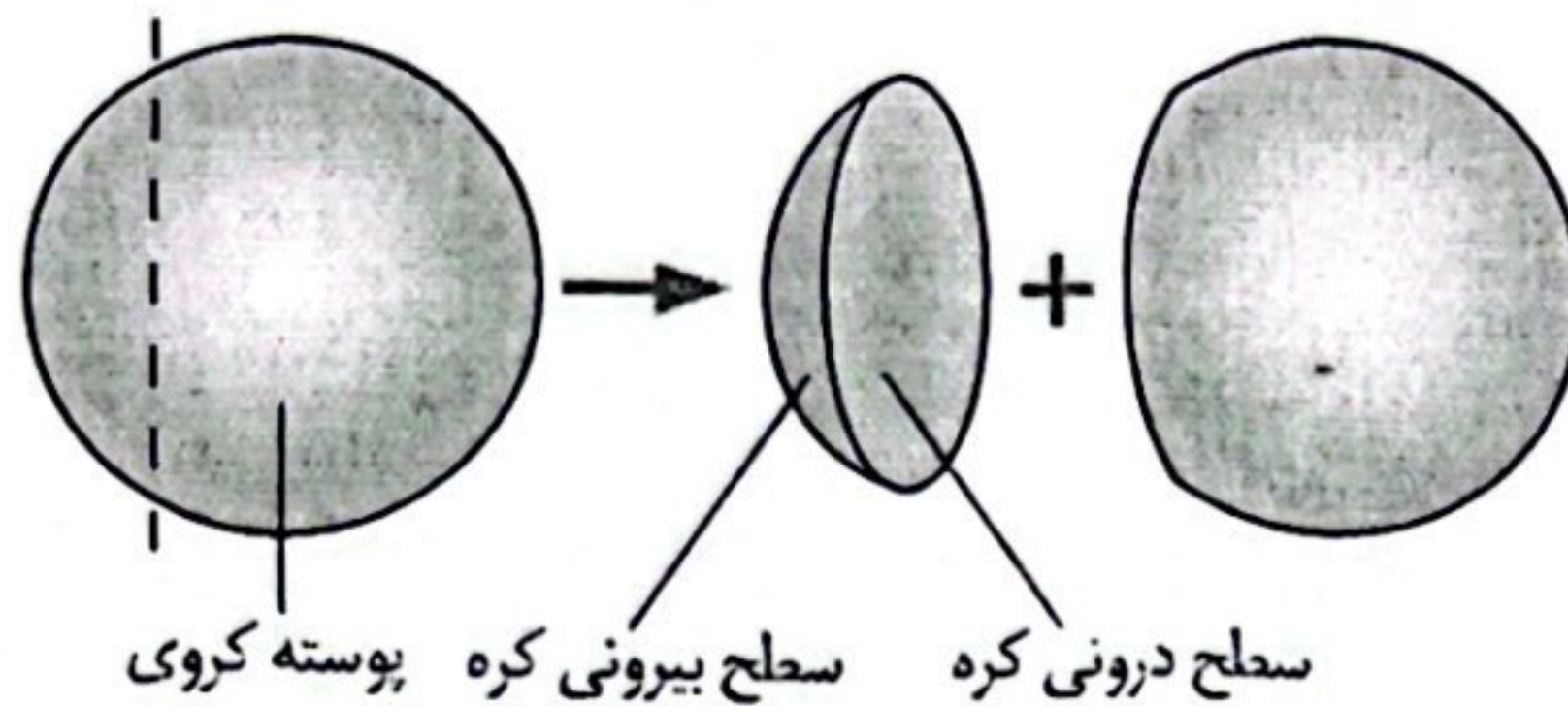


۵۴

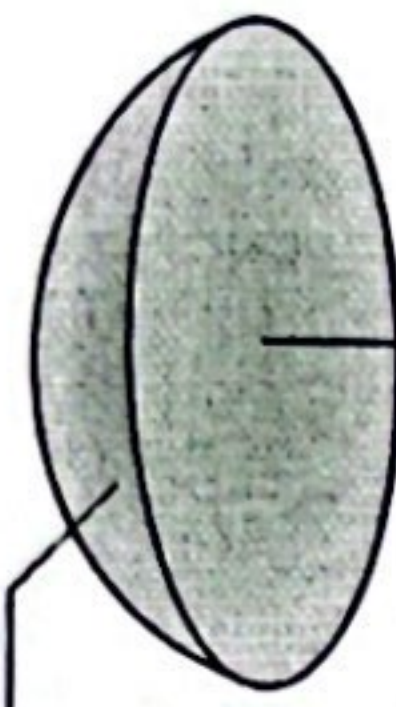
۵۳

در این صورت به آن، آینه مقعر یا کاو می‌گویند (شکل ۱۵-الف). همچنین اگر سطح درونی پوسته کروی را با لایه نازکی از جیوه بپوشانیم به آن، آینه محدب یا کوژ گفته می‌شود (شکل ۱۵-ب). در آینه‌های کوژ سطح بیرونی یا برآمده، صیقلی و بازتاب دهنده نور است. (۵۴)

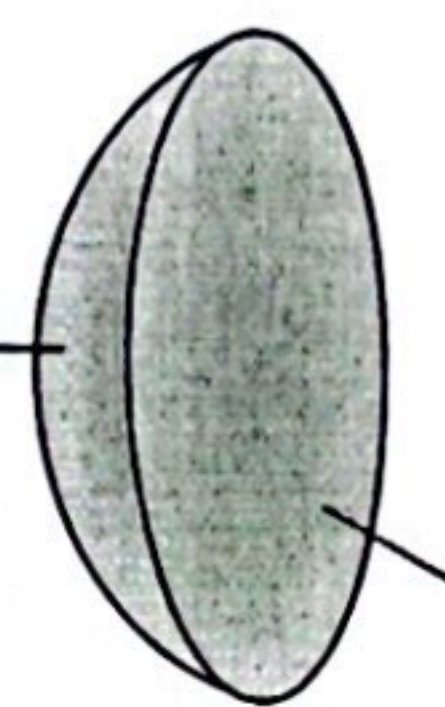
شکل ۱۴ - آینه‌های کروی، قسمت کوچکی از سطح یک کره توخالی هستند.



سطح بیرونی کره پوسته کروی



سطح بیرونی آینه، جیوه اندود شده است.

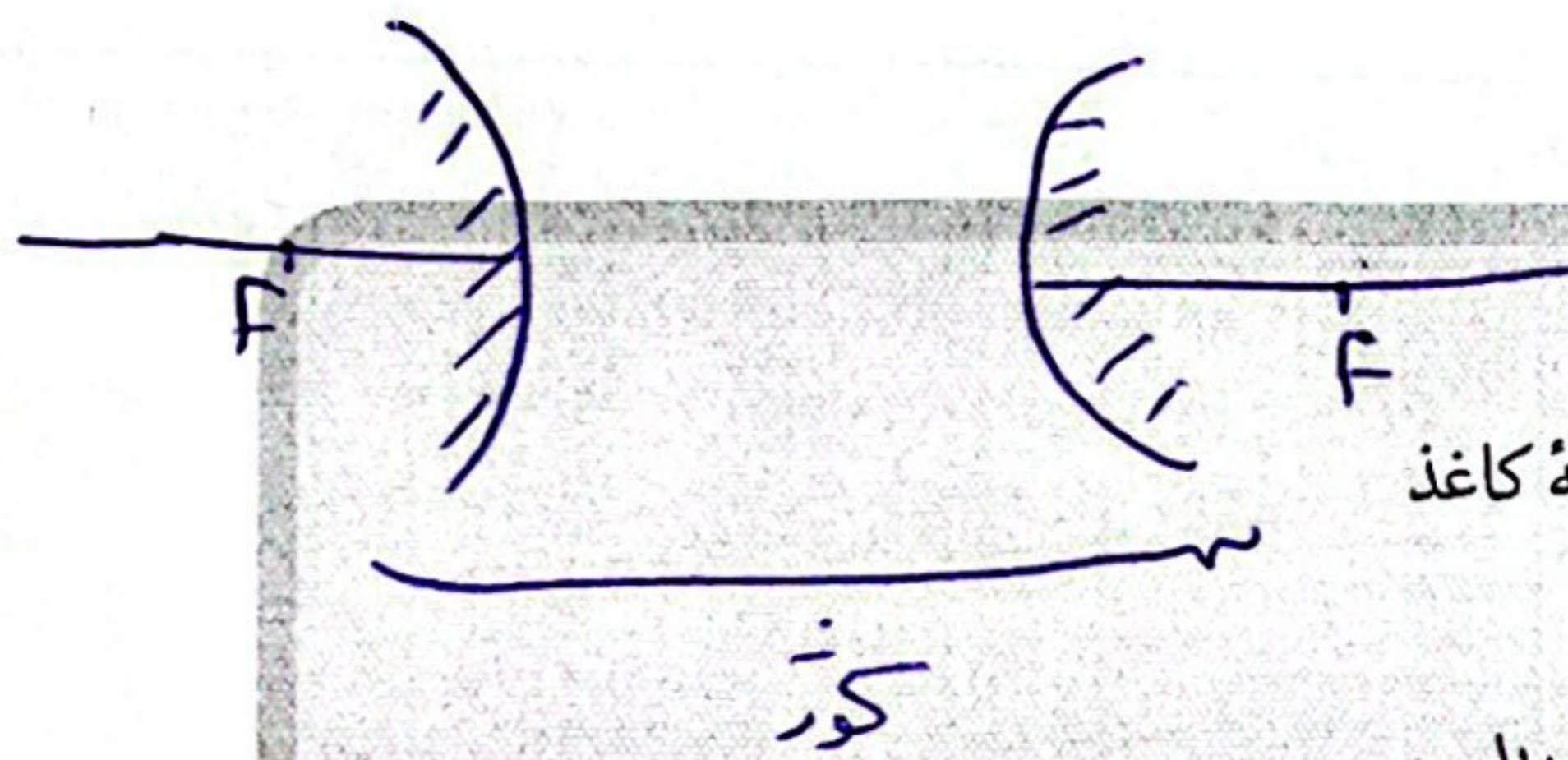


سطح درونی آینه، جیوه اندود شده است.

شکل ۱۵-الف) آینه کاو (ب) آینه کوژ

«آینه‌های کاو»

آزمایش کنید



هدف آزمایش: یافتن کانون آینه کاو

مواد و وسایل: آینه کاو و یک تکه مقوا یا ورقه کاغذ

روش اجرا

۱- آینه کاو را مقابل پرتوهای نور خورشید بگیرید.

۲- صفحه کاغذ را جلوی آینه جابه‌جا کنید تا لکه روشنی روی آن مشاهده کنید.

۳- صفحه کاغذ را به آرامی حرکت دهید

تا لکه نورانی تشکیل شده روی صفحه کاغذ،

به بیشترین درخشندگی و کوچک‌ترین اندازه

ممکن برسد. در این حالت تصویر حقیقی

خورشید روی سطح کاغذ و در کانون آینه کاو

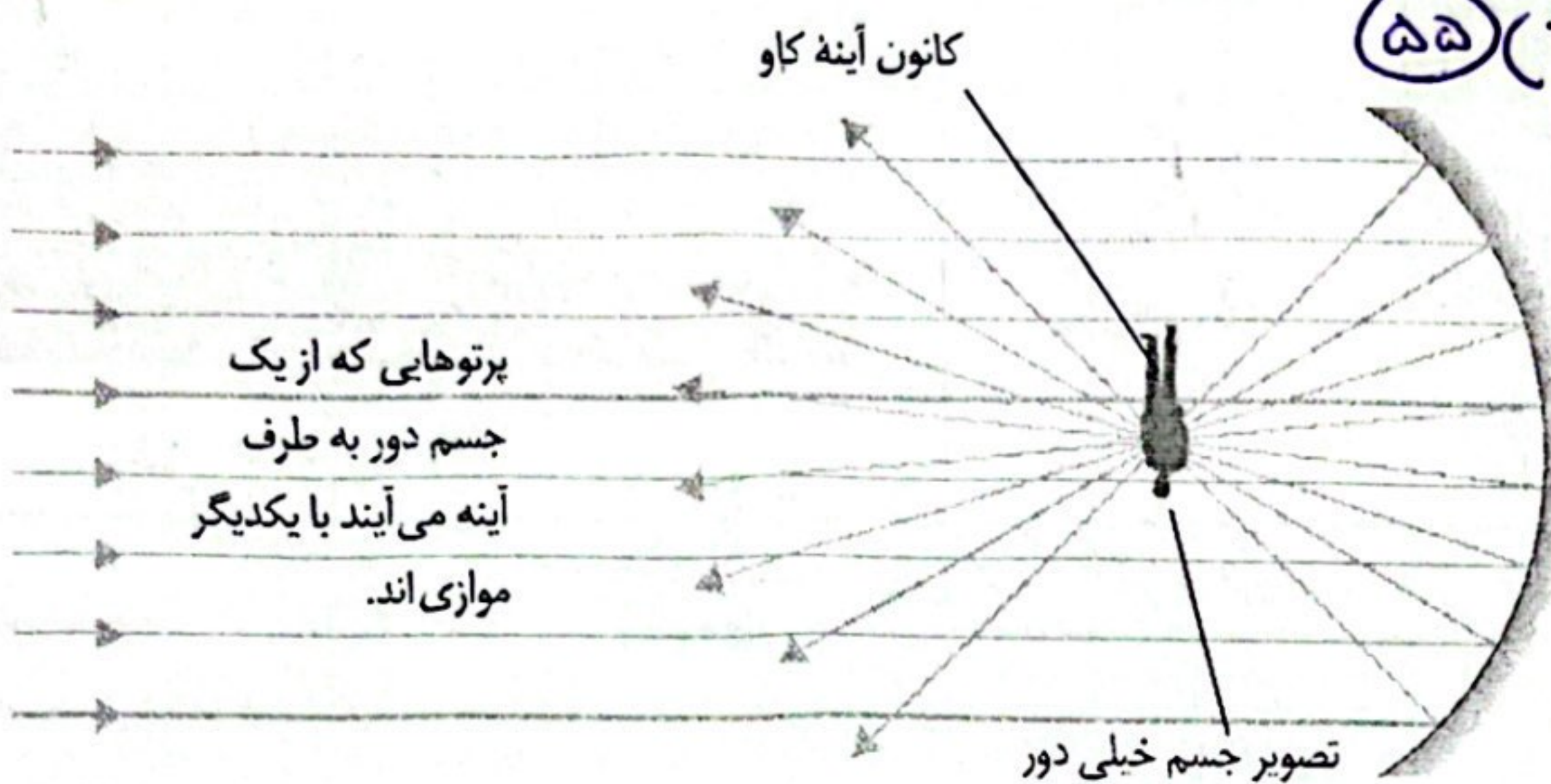
تشکیل شده است.



۵۵) قانون آینه‌ی مقعر را تعریف کنید .

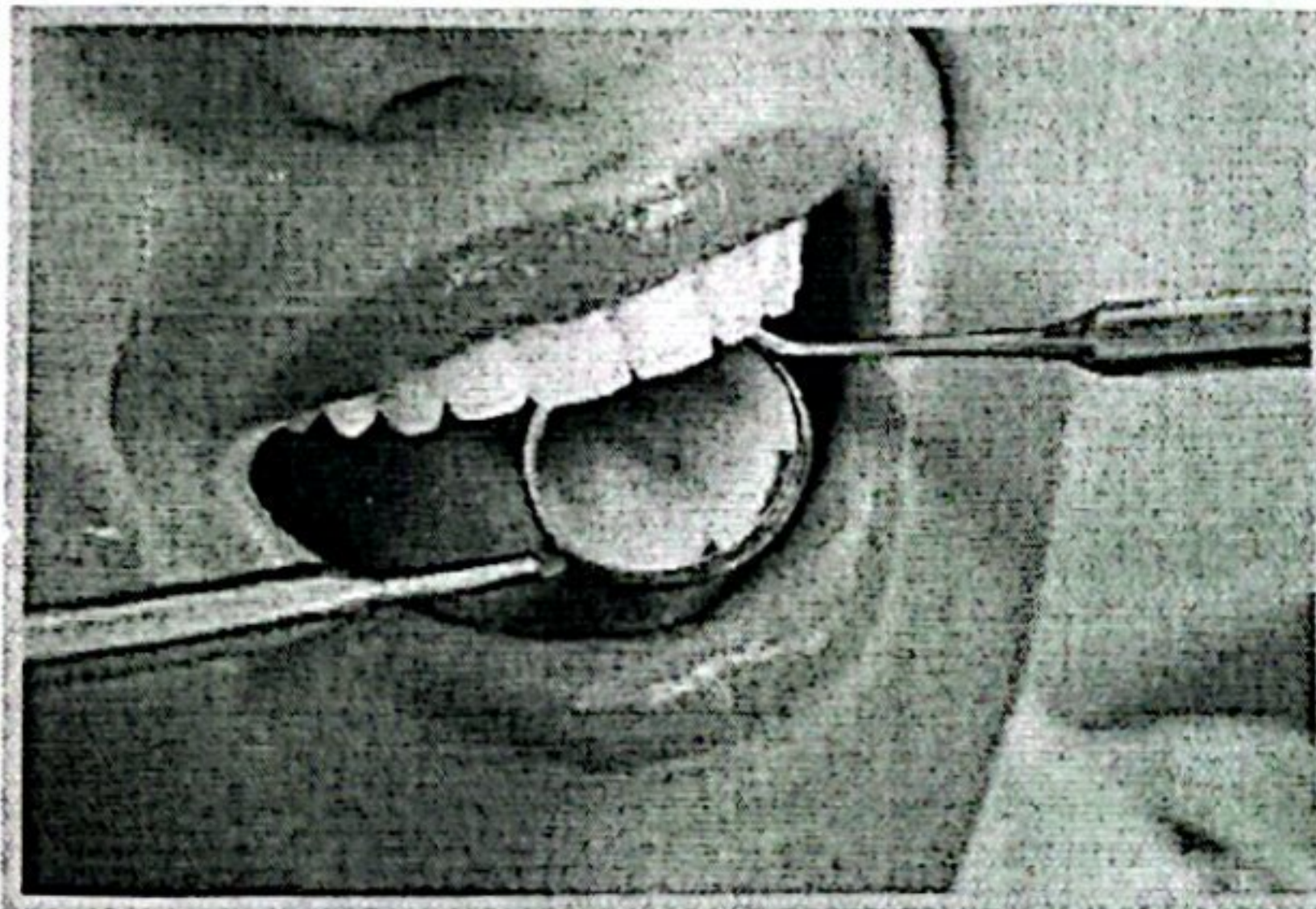
توجه: اگر بخواهید این آزمایش را در کلاس انجام دهید، می‌توانید آزمایشی را مطابق شکل انجام دهید. پرده را آن قدر جابه‌جا کنید تا تصویر واضحی از جسم خیلی دور روی آن تشکیل شود. در این حالت می‌توان گفت تصویر حقیقی با تقریب خوبی در کانون آینه تشکیل شده است.

اگر بخواهیم نتیجه‌ی آزمایش بالا را به کمک پرتوهای نور نشان دهیم، می‌توان گفت هرگاه جسمی در فاصله‌ی دوری از یک آینه قرار داشته باشد، پرتوهایی که از آن جسم به سطح آینه می‌تابند با یکدیگر موازی اند. این پرتوها پس از بازتاب از آینه‌ی کاو، همگرا می‌شوند و یکدیگر را در نقطه‌ای به نام کانون آینه قطع می‌کند (شکل ۱۶). ۵۵)



۵۷) اگر جسم در فاصله‌ی دور از آینه‌ی مقعر قرار گیرد چه نوع تصویری می‌دهد؟
(وارونه - کوچک - حقیقی)

شکل ۱۶- آینه‌ی کاو و کانون آن



۵۴) اگر جسم در فاصله‌ی کانونی «بین آینه و کانون» قرار گیرد چه نوع تصویری تشکیل می‌دهد؟

۵۴)

شکل ۱۷- وقتی جسمی بین آینه و کانون آینه‌ی کاو باشد، همواره تصویری مجازی و بزرگ‌تر در آینه تشکیل می‌شود.

۵۴)

۵۸) آینه‌های کاو کاربردهای فراوانی دارند؛ برای مثال دندانپزشکان برای دیدن لکه‌های دندان از آینه‌ی کاو استفاده می‌کنند. برای این کار، آینه را طوری پشت دندان‌ها قرار می‌دهند که دندان موردنظر در فاصله‌ی بین آینه و کانون آینه قرار گیرد. در این حالت تصویری مجازی و بزرگ‌تر از دندان در آینه تشکیل می‌شود (شکل ۱۷). برای بررسی ویژگی‌های تصویر در آینه‌ی کاو، وقتی جسم خارج از کانون آینه قرار دارد، آزمایشی را که در ادامه آمده است، انجام دهید.

۵۸ «از آینه‌ی ... در دندانپزشکی استفاده می‌شود»

۵۹ «از آینه‌ی کاو در دندانپزشکی چگونه استفاده می‌شود»

۶۰) تصویر حقیقی را تعریف کنید . تصویری که در جلوی آینه تشکیل می‌شود



هدف آزمایش: تشکیل تصویر حقیقی در آینه کاو

مواد و وسایل: آینه کاو، شمع، پرده

روش اجرا

۱- شمع روشنی را بین آینه و پرده قرار دهید.

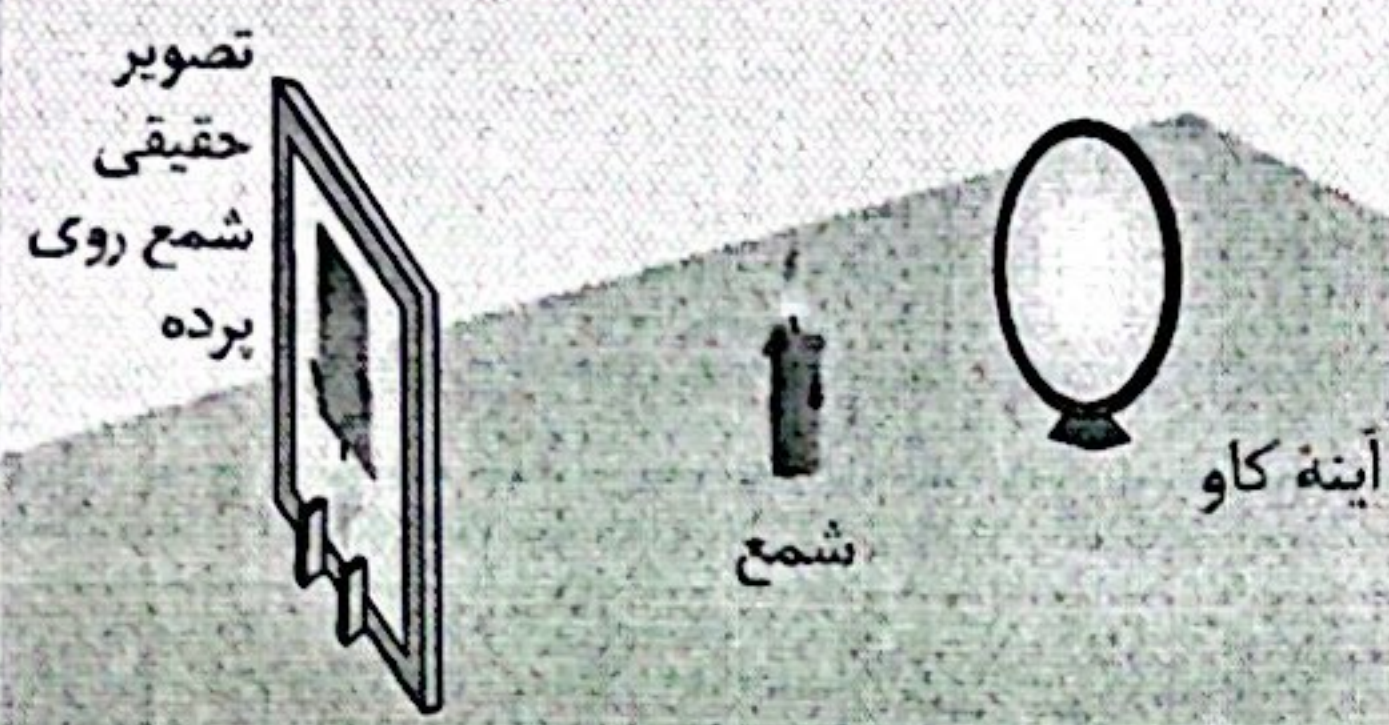
۲- شمع را آن قدر به آینه نزدیک کنید تا تصویر مجازی شمع را در آینه ببینید؛ در این وضعیت شمع در فاصله کانونی آینه قرار دارد.

۳- اکنون شمع را به آرامی از آینه دور و به پرده نزدیک کنید. شمع را آن قدر جابه جا کنید تا تصویر واضحی از آن روی پرده

تشکیل شود (شکل روبه رو). به این تصویر که روی پرده دیده می شود، تصویر حقیقی می گوئیم.

۴- ویژگی های تصویر را در مقایسه با جسم

بنویسید. تصویر حقیقی در آینه است.



«آینه های کوژ»

وقتی پرتوهای موازی نور به سطح یک آینه کوژ

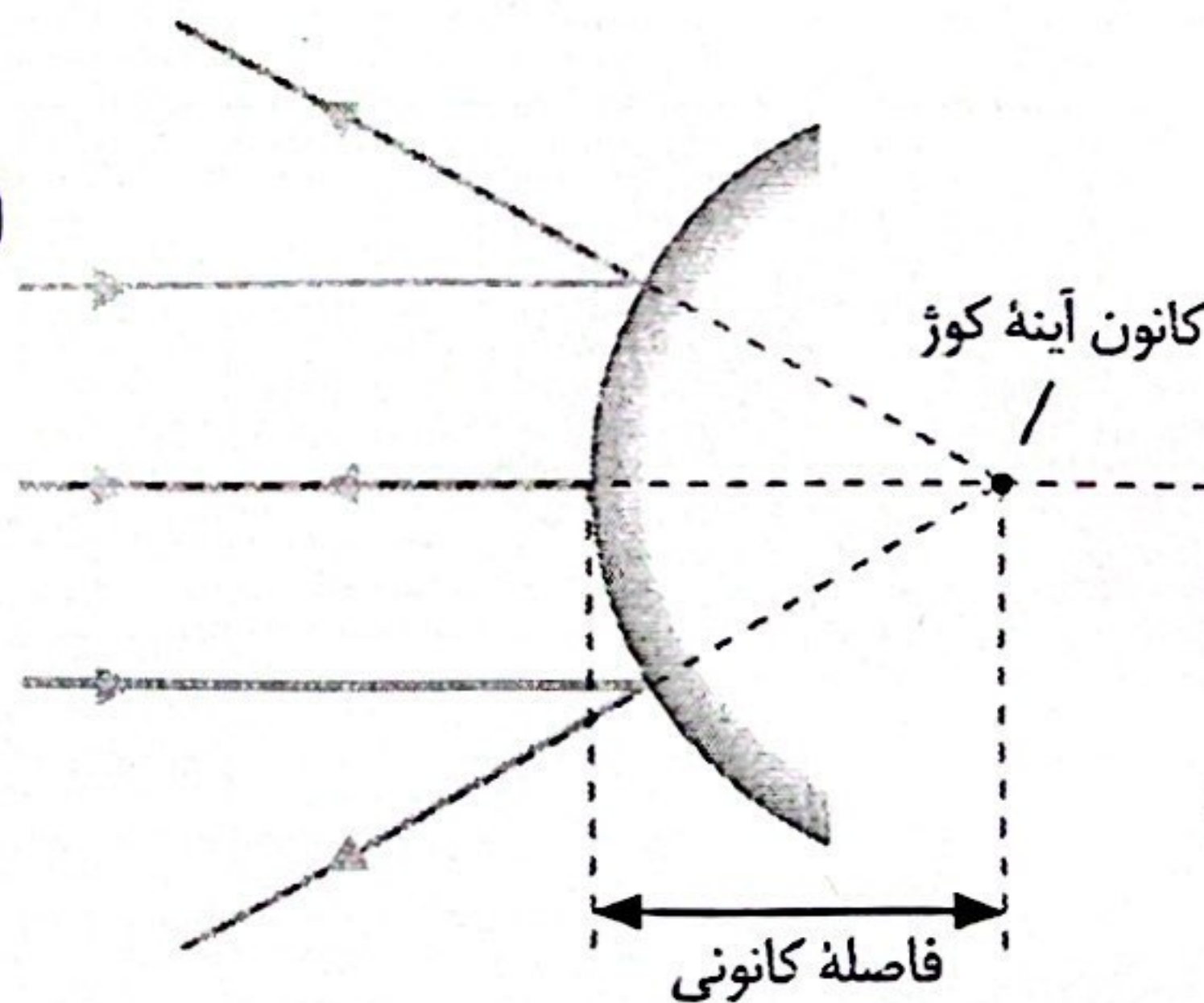
بتابند، پس از بازتاب از آینه از یکدیگر دور یا واگرا

می شوند. امتداد این پرتوها در پشت آینه یکدیگر را

قطع می کنند (شکل ۱۸). به این نقطه کانون مجازی

آینه کوژ گفته می شود. فاصله کانون تا آینه، فاصله

کانونی نامیده می شود.



شکل ۱۸- کانون در آینه های کوژ

۴۲ حاصل کانون چیست ؟

آینه کوژی را در برابر صورت خود بگیرید و آن را به آرامی به صورت خود دور

و نزدیک کنید. با توجه به ویژگی های تصویر تشکیل شده در آینه، عبارت زیر را کامل کنید.

تصویر در آینه های کوژ، همواره کوچکتر ... از جسم، مجازی ... و مستقیم است.



فعالیت

۴۳) در آینه ها محاسب یا کورنگ استفاده می شود ؟ فکر کنید

۴۳) آینه های کوژ اغلب در وسایل نقلیه استفاده می شوند؛ همچنین از این آینه ها در فروشگاه های بزرگ و پیچ تند جاده ها استفاده می شود (شکل زیر). به نظر شما کدام ویژگی آینه های کوژ سبب کاربرد آنها در این موارد می شود؟
چون میدان دید وسیعی دارند و قضاوتی نسبت به آن ها که دید در آن ها می توان دید.

