



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

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.



شکل ۷- خسوف

فکر کنید

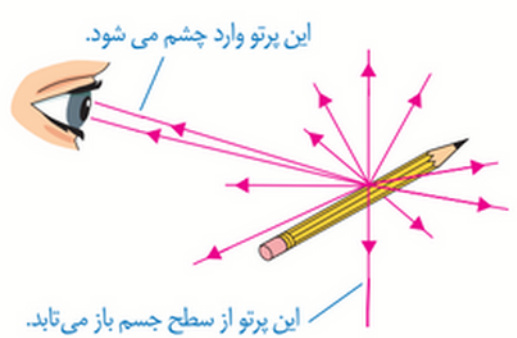
با توجه به شکل های ۶ و ۷ توضیح دهید پدیده خورشید گرفتگی را افراد بیشتری می بینند یا پدیده ماه گرفتگی را؟ ماه گرفتگی - چون سایه ماه کوچک است نمی تواند همه زمین را بپوشاند فقط در مناطقی از زمین این پدیده دیده می شود اما سایه زمین بزرگ است و کل ماه را می پوشاند

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.

سوال: اجسام چگونه دیده می شوند؟



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

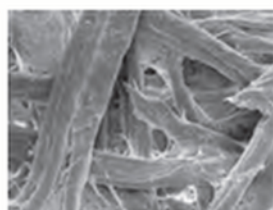
«بازتاب نور» تا اینجا آموختید که چشمه های نور مانند خورشید، لامپ روشن و شعله شمع به این دلیل دیده می شوند که نور ایجاد شده توسط آنها به طور مستقیم به چشم ما می رسد؛ همچنین اجسام غیر منیر هنگامی دیده می شوند که نور یک چشمه نور مانند لامپ روشن از سطح آنها برگردد و به چشم ما برسد (شکل ۸) برگشت نور از سطح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

بازتاب نور یعنی چه؟
۱- عبور کند
۲- جذب شود
۳- بازتاب شود
وقتی نور به جسمی برخورد کند سه حالت ممکن است پیش آید

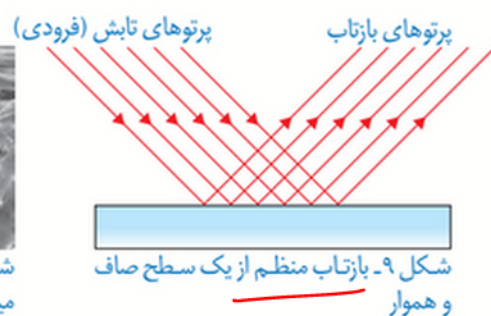
سوال مهم : بازتاب منظم و بازتاب نامنظم را توضیح دهید. (به رسم شکل)

۱۲۸

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. سطح بسیاری از اجسامی که در اطراف ما وجود دارند، ناصاف است. 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.



شکل ۱۰-الف) تصویر میکروسکوپی از سطح کاغذ



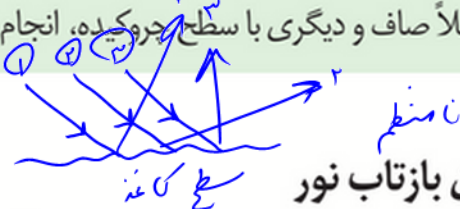
شکل ۹- بازتاب منظم از یک سطح صاف و هموار



فعالیت

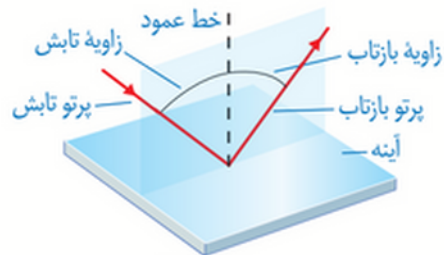


در یک اتاق نسبتاً تاریک، ابتدا نور چراغ قوه یا لیزر را به سطح یک آینه و سپس به سطح دیوار بتابانید، تفاوت بازتاب نور را از این دو سطح باهم مقایسه کنید. این فعالیت را به کمک دو قطعه پوش برگ، یکی با سطح کاملاً صاف و دیگری با سطح چروکیده، انجام دهید.



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



شکل ۱۱- بازتاب نور از آینه تخت

این قانون ابتدا آزمایش مقابل را انجام دهید. سوال: زاویه تابش و زاویه بازتابی را تعریف کنید.

بازتاب نور

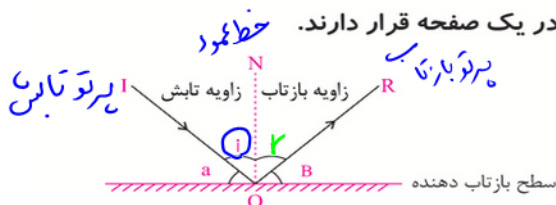
به برگشت نور پس از برخورد به سطح یک جسم، بازتاب نور می گویند. زاویه ی بین پرتوی تابش و خط فرضی عمود بر آینه را زاویه ی تابش (i) و به زاویه ی بین پرتو بازتاب و خط عمود بر آینه زاویه ی بازتاب (r) می گوئیم.

قانون های بازتاب نور:

$$\left. \begin{array}{l} ۱. زاویه ی تابش (\hat{i}) \text{ با زاویه ی بازتابش } (\hat{r}) \text{ برابرند.} \\ ۲. \text{ پرتو تابش و پرتو بازتابش و خط عمود فرضی (NO) در نقطه تابش، در یک صفحه قرار دارند.} \end{array} \right\} \Rightarrow \alpha = \beta$$

$$\left. \begin{array}{l} i = r \\ \alpha + i + r + \beta = 180^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \alpha = \beta$$

$$\left. \begin{array}{l} i + \alpha = 90^\circ \\ r + \beta = 90^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \alpha = \beta$$





هدف آزمایش: بررسی قانون بازتاب نور

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

روش اجرا

۱- تصویری از نقاله‌ای 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 زاویه‌های تابش (زاویه A) و بازتاب (زاویه B) را باهم مقایسه کنید. آیا این دو زاویه با هم برابرند؟

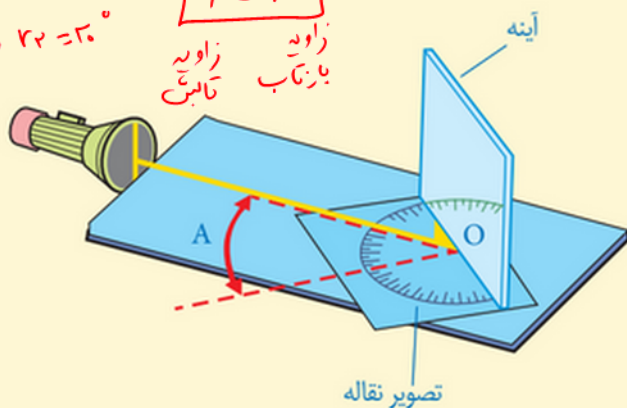
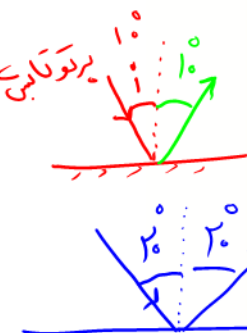
۴- آزمایش را به ازای چند زاویه تابش دیگر (مثلاً ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درجه) تکرار کنید و نتیجه را در گروه خود به بحث بگذارید.

$$i_1 = 10^\circ \rightarrow r_1 = 10^\circ$$

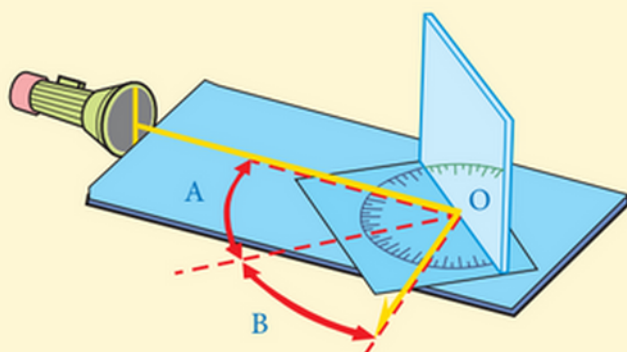
$$i_2 = 30^\circ \rightarrow r_2 = 30^\circ$$

$$i = r$$

زاویه تابش
زاویه بازتاب



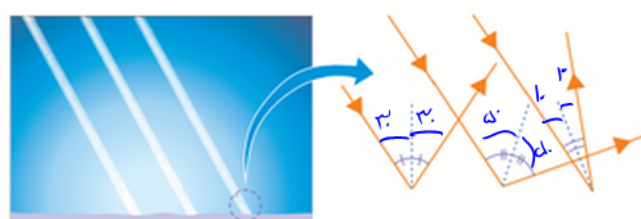
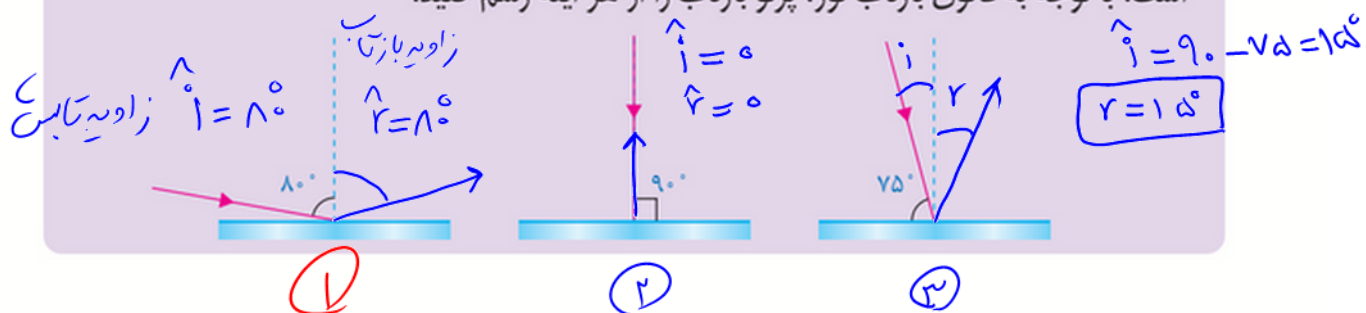
(الف)



(ب)

با انجام دادن آزمایش بالا به این نتیجه می‌رسیم که زاویه‌های تابش و بازتاب باهم برابرند. این نتیجه به قانون بازتاب نور موسوم است.

در هریک از شکل‌های 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.



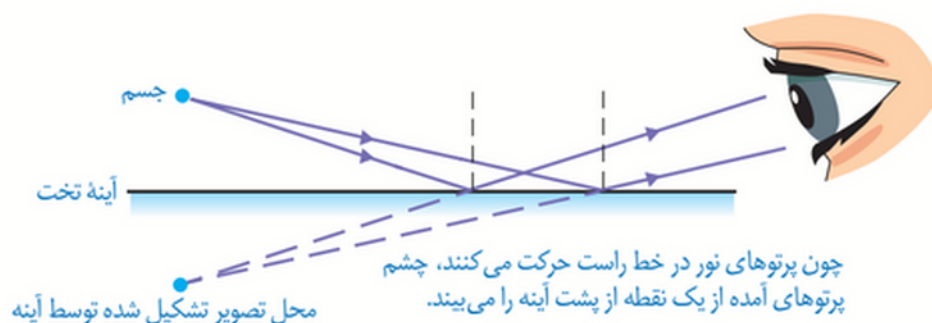
شکل ۱۲- بازتاب از سطح ناهموار

قانون بازتاب نور برای همه سطوح، حتی اگر بسیار ناهموار باشند، نیز برقرار است. شکل ۱۲ تصویر بزرگ شده‌ای از یک سطح ناهموار، مانند کاغذ را نشان می‌دهد.

«تصویر در آینه تخت»

آیا تاکنون به این موضوع فکر کرده‌اید که تصویر یک جسم در آینه تخت، که سطحی صاف و صیقلی دارد، چگونه تشکیل می‌شود؟

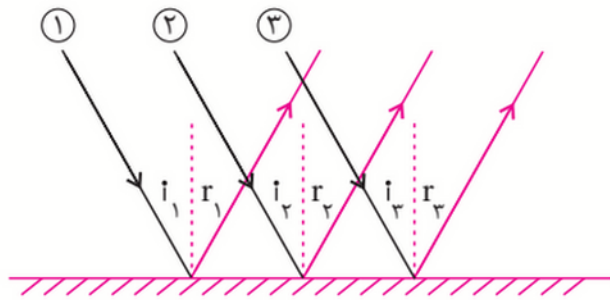
وقتی جسمی مقابل یک آینه تخت قرار می‌گیرد، پرتوهای نور از هر نقطه آن به آینه می‌تابند. این پرتوها پس از بازتاب از آینه به چشم ما می‌رسند و سبب دیده شدن جسم در آینه می‌شوند (شکل ۱۳). تصویری که در آینه تخت تشکیل می‌شود، شبیه جسم است و به نظر می‌رسد، پشت آینه قرار دارد. از آنجا که می‌دانیم پشت آینه چیزی نیست، می‌گوییم تصویر تشکیل شده در آینه تخت، تصویر مجازی است.



شکل ۱۳- چگونگی تشکیل تصویر در آینه تخت. برای سادگی تنها دو پرتو که از جسم به آینه تابیده و بازتاب یافته‌اند، نشان داده شده است.

انواع بازتاب نور

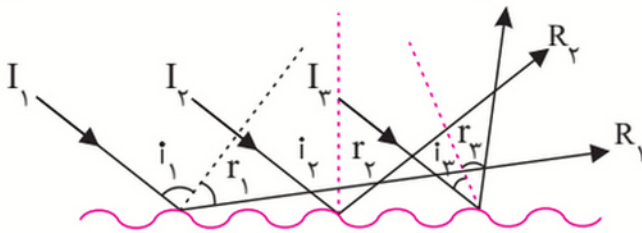
۱. **بازتاب منظم:** هر گاه پرتوهای موازی به سطوح صاف و صیقلی مانند آینه‌ی تخت بتابد به صورت موازی از آن بازتاب می‌شوند. به این نوع بازتاب که باعث تشکیل تصویر واضح اجسام در این سطوح می‌شود، بازتاب منظم می‌گویند.



$$\begin{aligned} \hat{i}_1 &= \hat{r}_1 & \hat{i}_1 = \hat{i}_2 = \hat{i}_3 &\Rightarrow \hat{r}_1 = \hat{r}_2 = \hat{r}_3 \\ \hat{i}_2 &= \hat{r}_2 \\ \hat{i}_3 &= \hat{r}_3 \end{aligned}$$

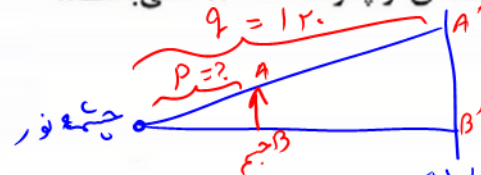
در این نوع بازتاب همه‌ی زاویه‌های تابش و بازتابش با هم برابرند.

۲. **بازتاب نامنظم:** هر گاه دسته پرتویی موازی به سطح غیر صیقلی مانند کاغذ یا دیوار برخورد کند، پرتوهای بازتاب غیر موازی بود و پخش می‌شوند. به این نوع بازتاب که نمی‌تواند تصویری از جسم در آن سطح ایجاد کند، بازتاب نامنظم می‌گویند.



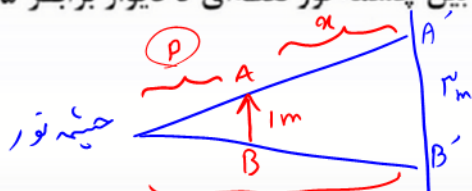
$$i_1 = r_1, \quad i_2 = r_2, \quad i_3 = r_3, \quad \text{but} \quad i_1 \neq i_2 \neq i_3 \Rightarrow r_1 \neq r_2 \neq r_3$$

مثال ۳- اگر قطر سایه بر روی یک پرده سه برابر قطر جسم کدر و فاصله چشمه نور نقطه‌ای از پرده ۱۲۰ cm می‌باشد،



$$\frac{AB'}{AB} = \frac{q}{P} \Rightarrow \frac{3}{1} = \frac{120}{P} \Rightarrow P = 40 \text{ cm}$$

مثال ۴- طول سایه یک جسم کدر ۱ متری روی دیوار برابر ۳ متر است. اگر فاصله بین چشمه نور نقطه‌ای تا دیوار برابر ۱۵



$$\frac{AB'}{AB} = \frac{q}{P} \Rightarrow \frac{3}{1} = \frac{15}{P} \Rightarrow P = 5 \text{ m}$$

$$x = q - P = 15 - 5 = 10$$

مثال ۵- کودکی بین دیوار و یک منبع نور نقطه‌ای ایستاده است، اگر فاصله دیوار تا منبع نور ۲ برابر فاصله کودک تا منبع

نور باشد، طول سایه کودک ۱۲۰ cm باشد، قد کودک چقدر است؟

$$\begin{aligned} q &= 2 \\ P &= 1 \\ AB' &= 120 \\ AB &= ? \end{aligned}$$

$$\frac{AB'}{AB} = \frac{q}{P} \Rightarrow \frac{120}{\square} = \frac{2}{1}$$

$$AB = 40 \text{ cm}$$

کتاب کار فصل ۱۴ تا صفحه ۱۲۴ حل شود.