

نور چیست؟ نور صورتی از انرژی است

فصل

نور

و ویژگی‌های آن

۱۴

مهم ترین استفاده ای که از نور می‌کنیم چیست؟ دیدن اجسام



معماران ایران زمین در بناهایی که می‌ساختند، بسیار هنرمندانه از نور و ویژگی‌های آن

استفاده می‌کردند.

### موضوع علم نور شناسی چیست؟

دریاچه‌های آبی رنگ، جنگل‌های سبز، ابرهای سفید، غروب سرخ رنگ خورشید برای هر

شخصی که آنها را می‌بیند، لذت بخش است؛ ولی با مطالعه بخشی از علوم به نام نورشناسی، که رفتار

نور را بررسی می‌کند، می‌توان به شناخت بهتری از دنیای قابل مشاهده دست یافت.

### « چشمه‌های نور

به چه اجسامی منیر می‌گویند؟ مثال بزنید

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

## چرا چشمه های نور را می بینیم



اجسام غیر منیر را می بینیم؛ زیرا آنها نور را باز می تابانند.

### چرا اجسام غیر منیر را می بینیم

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

درجه صورت می توانیم جسمی را ببینیم



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

می شود. خورشید، لامپ روشن و هر جسم شعله ور، مانند شمع

روشن، نمونه هایی از چشمه نورند؛ اما جسم هایی مانند مداد، کتاب

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.

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). دو چشمه ی نور گسترده نام ببرید

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.

دو چشمه ی نور نقطه ای نام ببرید

## « نور چگونه منتشر می شود؟ » همیشه به خط مستقیم

وقتی نور از شکاف میان یک یا چند جسم گذر عبور می کند،

باریکه ی نور چگونه تشکیل می شود؟

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.

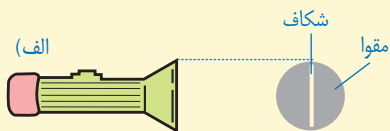
با چه وسایلی و چگونه می توانید باریکه نور ایجاد کنید

## 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.

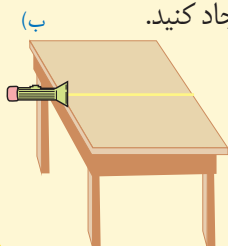
۲- شکافی به عرض یک تا دو میلی متر مطابق شکل الف روی مقوا ایجاد کنید.

۳- مقوای شکاف دار را بر دهانه چراغ قوه با نوارچسب نصب کنید تا آن

را به طور کامل بپوشاند.

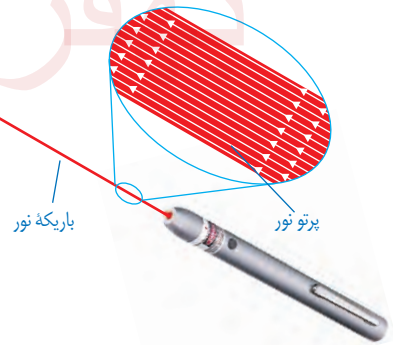
۴- در مکانی نسبتاً تاریک، چراغ قوه را مطابق شکل ب در لبه میز

نگه دارید و آن را روشن کنید. باریکه نور بر سطح میز تشکیل می شود.



منظور از پرتو نور چیست؟

نازک‌ترین باریکه نوری را که بتوان تصور کرد، پرتو نور نامیده می‌شود. هر باریکه نور در باریکه نور چیست؟

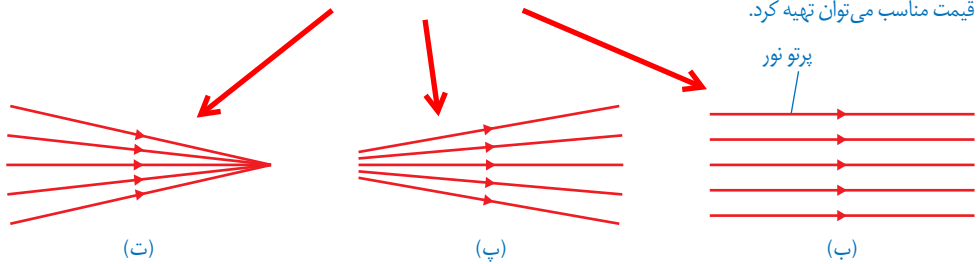


عمل از تعداد بی شماری پرتو نور موازی تشکیل شده است (شکل ۳- الف). هرچند هرگز نمی‌توان پرتوهای نور را به طور جداگانه ایجاد کرد ولی در مبحث نورشناسی، الگوی پرتو نور برای نمایش مسیر نور روی کاغذ بسیار مفید است.

انواع باریکه ی نور کدام اند؟

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

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



شکل ۳- باریکه نور شامل پرتوهای (ب) موازی، (پ) واگرا و (ت) همگرا نکته ی مهم : در مبحث نور شناسی پرتو های نور را با خط های جهت دار نشان می دهیم

هنگاه کار لیزر چه نکته ی ایمنی را باید رعایت کنیم؟

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

تجربه‌هایی را مثال بزنید که نشان دهد نور به خط مستقیم حرکت می‌کند.

تجربه‌های روزانه ما نشان می‌دهد که نور در خط راست منتشر می‌شود؛ 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).



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

### فعالیت

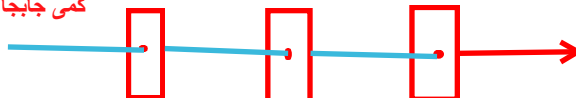


آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک آن بتوان نشان داد نور در خط

راست منتشر می‌شود. سه مقوا ی مربع شکل یکسان تهیه می‌کنیم و وسط هر کدام یک سوراخ ایجاد می‌کنیم

و آنها را طوری قرار می‌دهیم تا نور از هر سه سوراخ پشت سر هم عبور کند، حال اگر یکی از مقواها را

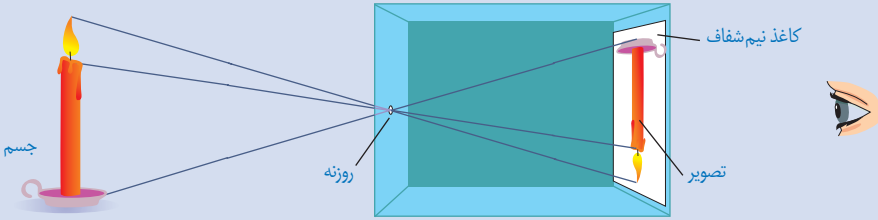
کمی جابجا کنید نور عبور نخواهد نکرد



ابتدایی ترین نوع دوربین کدام است؟ دوربین روزنه ای  
ویژگی تصویری که در دوربین روزنه ای تشکیل می شود چیست؟  
تصویر کوچک تر ، حقیقی و وارونه است

## 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؟

@behfaroloum8

### فعالیت



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. روی سایه ی جسم می توانی بدون نگاه کردن به 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.

نیم شفاف

کدر شفاف

به چه اجسامی شفاف می گویند؟

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. به چه اجسامی نیم شفاف می گویند؟

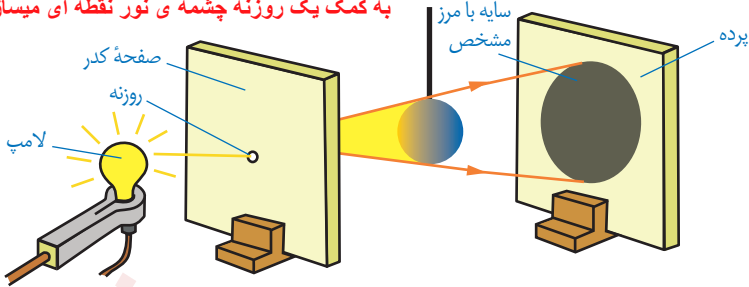
هرگاه جسم کدری مقابل یک چشمه نور قرار گیرد در پشت جسم، فضای تاریکی ایجاد می شود که

به آن سایه می گویند. وضوح سایه ی یک جسم به چه چیزی بستگی دارد؟ پاسخ خود را با مثال بیان کنید

وضوح سایه در مرز آن به ابعاد چشمه نور بستگی دارد. اگر چشمه نور نقطه ای باشد یا مطابق شکل

۵- الف یک صفحه کدر با روزنه کوچک را بین جسم و چشمه نور قرار دهیم، سایه‌ای با مرزهای واضح روی پرده تشکیل می‌شود. در غیر این صورت، علاوه بر آن نیم‌سایه‌ای نیز روی پرده تشکیل می‌شود.

به کمک یک روزنه چشمه‌ی نور نقطه‌ای می‌سازیم

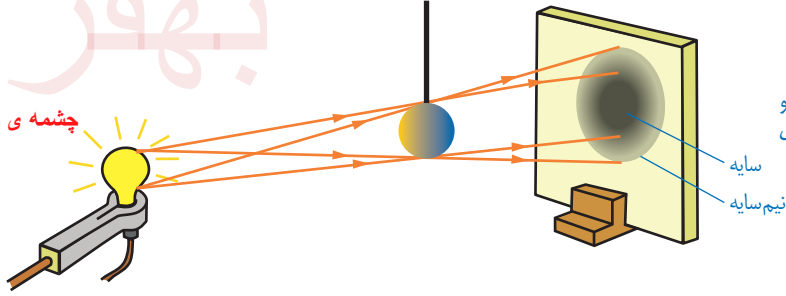


نکته‌ی مهم

شکل ۵- الف) چشمه‌های کوچک یا نقطه‌ای، سایه‌ای با مرز مشخص از جسم کدر روی پرده تشکیل می‌دهند.

بهر

چشمه‌ی نور گسترده



نکته‌ی مهم

ب) چشمه گسترده، سایه و نیم‌سایه از جسم کدر روی پرده تشکیل می‌دهد.

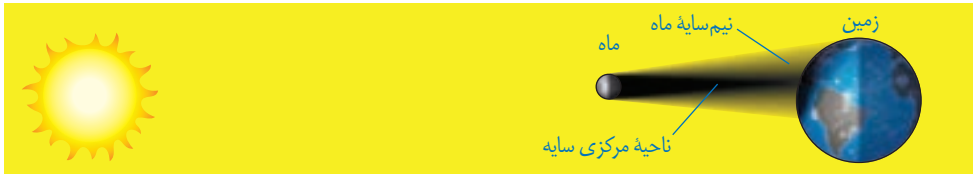
اگر مسیر حرکت نور مستقیم نبود می‌توانست باخمیده شدن خود در پشت جسم همه‌ی آن را روشن کند ولی تشکیل سایه یعنی اینکه نور به خط مستقیم حرکت می‌کند



توضیح دهید چگونه تشکیل سایه می‌تواند دلیل انتشار نور به خط راست باشد.

چه موقع خورشید گرفتگی روی می‌دهد؟

یکی از تماشایی‌ترین سایه‌ها را روی زمین وقتی می‌بینیم که ماه از فضای بین زمین و خورشید عبور کند و هرسه در یک راستا قرار گیرند؛ این حالت، خورشیدگرفتگی (کسوف) نامیده می‌شود. شکل ۶ هر چند با مقیاس مناسبی رسم نشده است، پدیده زیبای خورشیدگرفتگی را نشان می‌دهد.



شکل ۶- کسوف: مردمی که در ناحیه مرکزی سایه زندگی می‌کنند، هیچ نوری از خورشید به آنها نمی‌رسد.

در خورشید گرفتگی ماه جلوی رسیدن نور خورشید به زمین را می‌گیرد و افرادی که فقط در این سایه قرار گیرند خورشید گرفتگی را می‌بینند

چه موقع ماه گرفتگی یا خسوف روی می دهد؟

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.

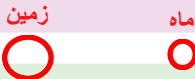


شکل ۷- خسوف

چون شعاع زمین بیشتر از ماه است هنگام روی دادن این دو پدیده، عده ی بیشتری از مردم ماه گرفتگی را خواهند دید

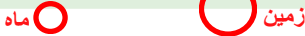
### فکر کنید

با توجه به شکل های ۶ و ۷ توضیح دهید پدیده خورشیدگرفتگی را افراد بیشتری می بینند یا پدیده ماه گرفتگی را؟



خورشید گرفتگی

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.

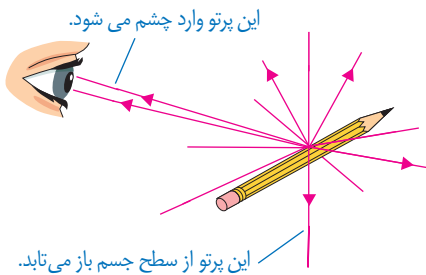


ماه گرفتگی

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

### « بازتاب نور را تعریف کنید »

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.



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

علت اینکه جسم را می بینیم چیست؟

## انواع بازتاب کدام اند؟ 1- بازتاب منظم 2- بازتاب نامنظم

### تفاوت بازتاب منظم و نامنظم را با مثال بیان کنید

اگر سطح یک جسم، مانند آینه تخت، کاملاً صاف و هموار باشد، همه پرتوهای موازی را که به آن می‌تابند به صورت پرتوهای موازی بازمی‌تاباند (شکل ۹). این بازتاب را بازتاب منظم می‌نامند. 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)؛ بنابراین وقتی یک دسته پرتو موازی نور به سطح صفحه می‌تابد در جهت‌های مختلف و به طور نامنظم بازمی‌تابند (شکل ۱۰-ب) این بازتاب را بازتاب نامنظم می‌نامند.



زاویه ی تابش و بازتاب پرتو ها با هم متفاوت است

زاویه ی تابش و بازتاب همه ی پرتوهای موازی برابر است

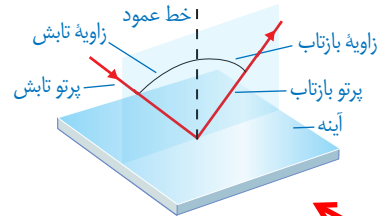
**بازتاب در آینه منظم و در سطح دیوار نامنظم است**  
در یک اتاق نسبتاً تاریک، ابتدا نور چراغ قوه یا لیزر را به سطح یک آینه و سپس به سطح دیوار بتابانید، تفاوت بازتاب نور را از این دو سطح باهم مقایسه کنید. این فعالیت را به کمک دو قطعه پوش برگ، یکی با سطح کاملاً صاف و دیگری با سطح چروکیده، انجام دهید.



بازتاب پوش برگ نامنظم تر از سطح صیقلی است

### « قانون بازتاب نور زاویه تابش و زاویه بازتاب را تعریف کنید

شکل ۱۱ بازتاب یک پرتو نور را از سطح یک آینه تخت نشان می‌دهد. 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 می‌نامند.**



شکل ۱۱- بازتاب نور از آینه تخت

شکل مهم

برای تمامی سطوحی که نور را بازمی‌تابانند از جمله آینه تخت، قانونی به نام **قانون بازتاب نور** وجود دارد. برای آشنایی با این قانون ابتدا آزمایش مقابل را انجام دهید.

هدف آزمایش: بررسی قانون بازتاب نور

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

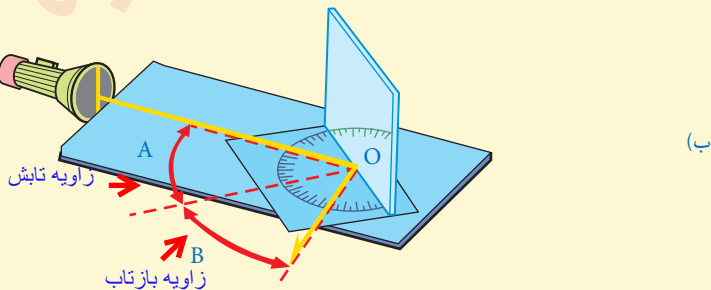
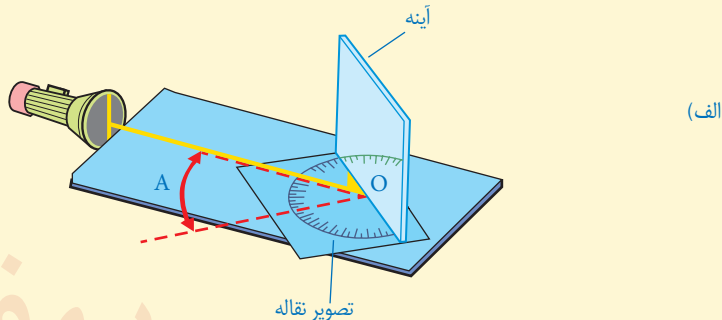
روش اجرا

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 بتاباند 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؟ **بله**

۴- آزمایش را به ازای چند زاویه تابش دیگر (مثلاً  $10^\circ$ ،  $20^\circ$ ،  $30^\circ$ ،  $45^\circ$  و  $60^\circ$  درجه) تکرار کنید و نتیجه را در گروه خود به بحث بگذارید. **در همه ی حالات زاویه تابش و بازتاب با هم برابرند**



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

به قانون بازتاب نور موسوم است. **قانون بازتاب نور را بیان کنید**

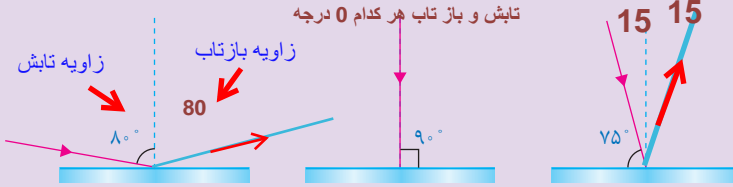
در تابش و بازتاب نور از روی اجسام همواره زاویه تابش و بازتاب با هم برابرند



## خود را بیازمایید

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.

تابش و بازتاب هر کدام 0 درجه

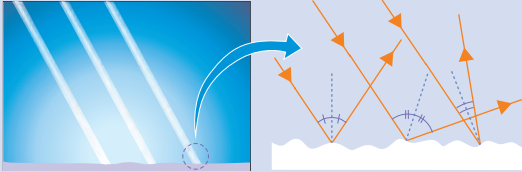


آیا قانون بازتاب فقط برای بازتاب منظم درست است؟ خیر

## آیا می‌دانید؟

قانون بازتاب نور

برای همه سطوح، حتی اگر بسیار ناهموار باشند، نیز برقرار است. شکل روبه‌رو 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؟

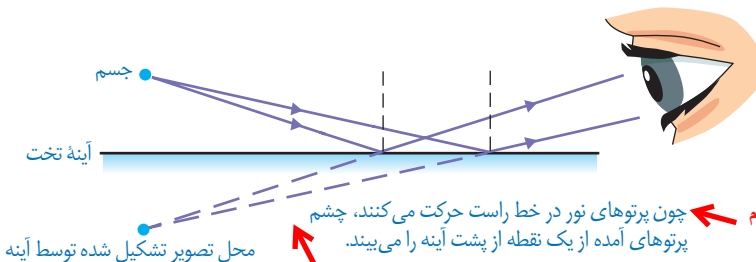
چرا تصویر خود را در آینه می‌بینیم؟

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 ۱۲).

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.

منظور از اینکه گفته می‌شود تصویر در آینه مجازی است یعنی چه؟



نکته ی مهم ← چون پرتوهای نور در خط راست حرکت می‌کنند، چشم پرتوهای آمده از یک نقطه از پشت آینه را می‌بیند.

محل تصویر تشکیل شده توسط آینه

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

با رسم شکل طرح ساده ای از طریقه ی ساخت یک پیرابین بیان کنید



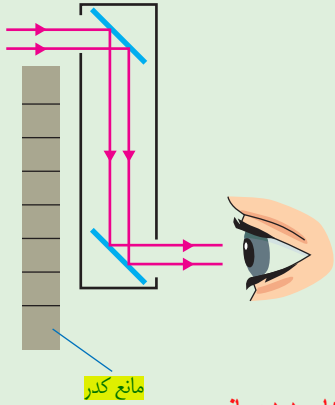
## فعالیت

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. **پیرابین چیست؟**

ب) 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.

پس از چند بار بازتاب، پرتوهای نور به چشم ناظر می رسند؟ یک کاربرد پیرابین را نام ببرید.

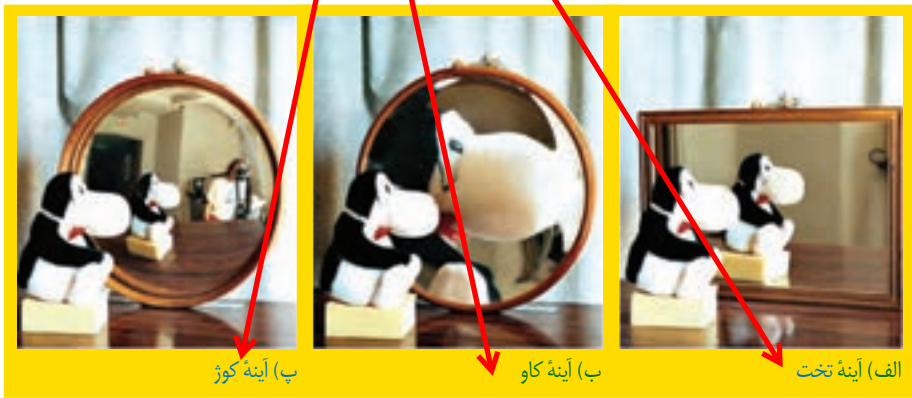


در زیر دریایی ها و سنگر های دیده بانی

علت نام گذاری «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).

انواع آینه را نام ببرید



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

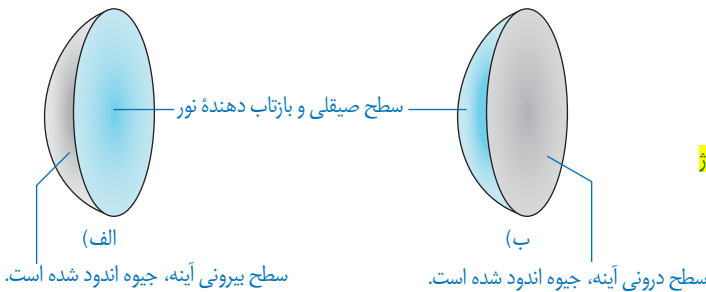
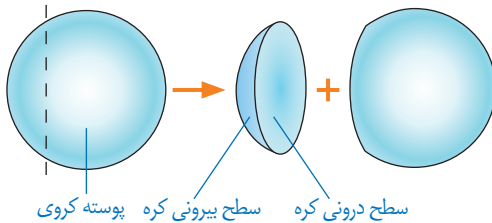
آینه های کروی چگونه تصویری از جسم نشان می دهند؟

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.

در چه صورت به آینه ی کروی مقعر یا کاو می گوییم؟

در چه صورت به آینه ی کروی محدب یا کوژ می گوییم؟

در این صورت به آن، آینهٔ مقعر یا کاو می گویند (شکل ۱۵-الف)؛ همچنین اگر سطح درونی پوستهٔ کروی را با لایهٔ نازکی از جیوه بپوشانیم به آن، آینهٔ محدب یا کوژ گفته می شود (شکل ۱۵-ب). در آینه های کوژ سطح بیرونی یا برآمده، صیقلی و بازتاب دهندهٔ نور است.



## « آینه های کاو

چگونه با یک آزمایش و با چه وسایلی می توانید کانون آینه ی کاو را نشان دهید

### آزمایش کنید

هدف آزمایش: یافتن کانون آینهٔ کاو

مواد و وسایل: آینهٔ کاو و یک تکه مقوا یا ورقهٔ کاغذ

روش اجرا

۱- آینهٔ کاو را مقابل پرتوهای نور خورشید بگیرید.

۲- صفحه کاغذ را جلوی آینه جابه جا کنید تا لکهٔ روشنی روی آن مشاهده کنید.

۳- صفحه کاغذ را به آرامی حرکت دهید

تا لکهٔ نورانی تشکیل شده روی صفحهٔ کاغذ،

به بیشترین درخشندگی و کوچک ترین اندازه

ممکن برسد. در این حالت تصویر حقیقی

خورشید روی سطح کاغذ و در کانون آینهٔ کاو

تشکیل شده است.

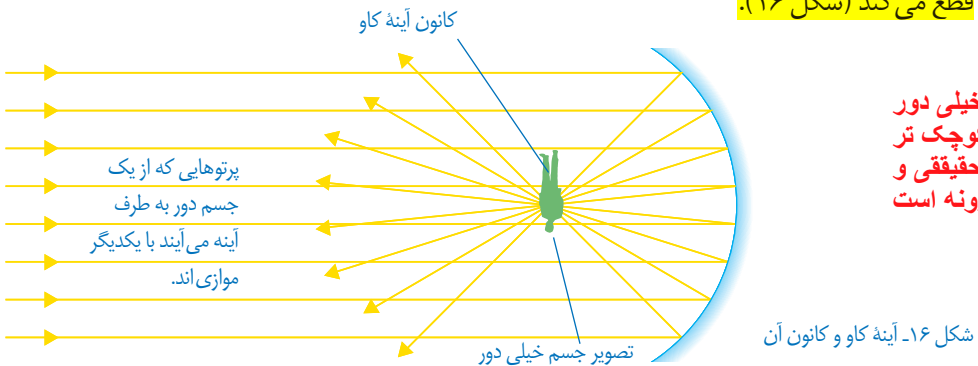


توجه: اگر بخواهید این آزمایش را در کلاس انجام دهید، می‌توانید آزمایشی را مطابق شکل انجام دهید. پرده را آن قدر جابه‌جا کنید تا تصویر واضحی از جسم خیلی دور روی آن تشکیل شود. در این حالت می‌توان گفت تصویر حقیقی با تقریب خوبی در کانون آینه تشکیل شده است.

### منظور از کانون آینه ی مقعر چیست؟ ←

اگر بخواهیم نتیجه آزمایش بالا را به کمک پرتوهای نور نشان دهیم، می‌توان گفت هرگاه جسمی در فاصله دوری از یک آینه قرار داشته باشد، پرتوهایی که از آن جسم به سطح آینه می‌تابند با یکدیگر موازی‌اند. این پرتوها پس از بازتاب از آینه کاو، همگرا می‌شوند و یکدیگر را در نقطه‌ای به نام کانون آینه

قطع می‌کند (شکل ۱۶).



وقتی جسم خیلی دور باشد تصویر کوچک‌تر از جسم، حقیقی و وارونه است



وقتی جسمی بین آینه و کانون آینه ی کاو قرار گیرد تصویرش چه ویژگی‌هایی خواهد داشت؟

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

### چند تا از کاربردهای آینه‌های کاو را بیان کنید و توضیح دهید ←

آینه‌های کاو کاربردهای فراوانی دارند؛ برای مثال دندانپزشکان برای دیدن لکه‌های دندان از آینه کاو استفاده می‌کنند. برای این کار، آینه را طوری پشت دندان‌ها قرار می‌دهند که دندان موردنظر در فاصله 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 آینه کاو، وقتی جسم خارج از کانون آینه قرار دارد، آزمایشی را که در ادامه آمده است، انجام دهید.

**تصویر حقیقی:** تصویری که در جلوی آینه تشکیل میشود یا می توان آن را روی یک پرده تشکیل داد

با انجام یک آزمایش چگونه می توان تصویر در حقیقی در آینه ی کاو را نشان داد؟

## آزمایش کنید

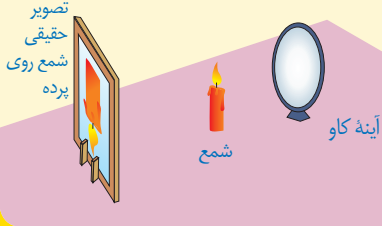


**هدف آزمایش:** تشکیل تصویر حقیقی در آینه کاو

**مواد و وسایل:** آینه کاو، شمع، پرده

**روش اجرا**

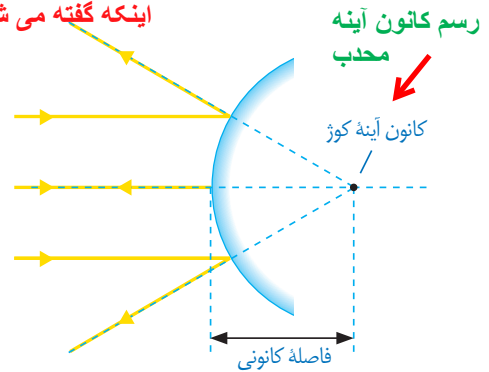
- ۱- شمع روشنی را بین آینه و پرده قرار دهید.
- ۲- شمع را آن قدر به آینه نزدیک کنید تا تصویر مجازی شمع را در آینه ببینید؛ در این وضعیت شمع در فاصله کانونی آینه قرار دارد.
- ۳- اکنون شمع را به آرامی از آینه دور و به پرده نزدیک کنید. شمع را آن قدر جابه جا کنید تا تصویر واضحی از آن روی پرده تشکیل شود (شکل 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 و وارونه است**



اینکه گفته می شود کانون آینه ی کوژ مجازی است یعنی چه؟

### « 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. فاصله کانونی چیست؟



شکل ۱۸- کانون در آینه های کوژ

## فعالیت



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، هموار **کوچک تر** از جسم، **مجازی** و **مستقیم** است.

از آینه های محدب یا کوژ در کجا استفاده می شود؟

آینه های کوژ اغلب در وسایل نقلیه استفاده می شوند؛ همچنین از این آینه ها در فروشگاه های بزرگ و بیچ 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 فضای بیشتری نسبت به آینه های دیگر در آنها می توان دید



موفق باشید

به فر

دبیر علوم تجربی ناحیه دو خرم آباد

@behfaroloum8: کانال تلگرام