

نور و ویژگی های آن

Mahmood Arash

شهرستان گرگان

فصل

۱۴



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

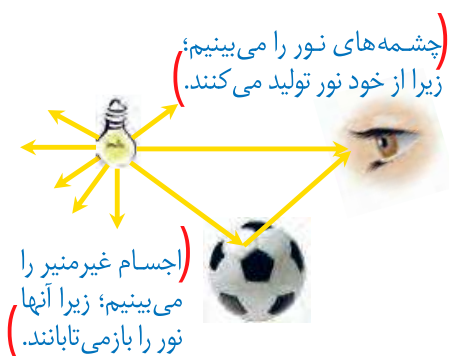
دریاچه های آبی رنگ، جنگل های سبز، ابرهای سفید، غروب سرخ رنگ خورشید برای هر شخصی که آنها را می بیند، لذت بخش است؛ ولی با مطالعه بخشی از علوم به نام نورشناسی، که رفتار نور را بررسی می کند، می توان به شناخت بهتری از دنیای قابل مشاهده دست یافت.

1- جسم منیر یا چشمه نور را تعریف کنید؟

« چشمه های نور

در علوم دوره ابتدایی آموختید¹ هر جسمی که از خود نور تولید می کند، جسم منیر یا چشمه نور نامیده

- 2- چند مثال از چشمه نور نام ببرید؟
 3- جسم غیر منیر را با ذکر مثال تعریف کنید؟
 4- چرا اجسام غیر منیر را می‌توانیم ببینیم؟



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

می‌شود²) خورشید، لامپ روشن و هر جسم شعله‌ور، مانند شمع روشن، نمونه‌هایی از چشمه نورند³) اما (جسم‌هایی مانند مداد، کتاب و بیشتر چیزهایی که در اطرافمان می‌بینیم از خود نور مرئی تولید و منتشر نمی‌کنند و به همین دلیل جسم غیر منیر نامیده می‌شوند.)⁴ (جسم‌های غیر منیر، نوری را که از چشمه‌های نور مرئی به آنها تابیده می‌شود به طرف چشم ما باز می‌تابانند و ما آنها را

می‌بینیم (شکل ۱). 5- انواع چشمه نور را با ذکر مثال برای هر یک نام ببرید؟

5) خورشید و لامپ روشنی که زیر نور آنها مطالعه می‌کنیم، نمونه‌هایی از چشمه گسترده نورند؛ همچنین ستارگانی که در آسمان شب می‌درخشند یا لامپ روشنی که در فاصله نسبتاً دوری از ما قرار دارد، از جمله چشمه‌های نقطه‌ای نورند.)

6- باریکه نور بر روی زمین چگونه تشکیل می‌شود و چه زمانی نازک تر خواهد بود؟

« نور چگونه منتشر می‌شود؟

6) وقتی نور از شکاف میان یک یا چند جسم کدر عبور می‌کند، مسیر نور روی زمین، باریکه نوری تشکیل می‌دهد (شکل ۲). هرچه عرض شکاف کمتر باشد، باریکه نوری که تشکیل می‌شود، نازک تر خواهد بود.)



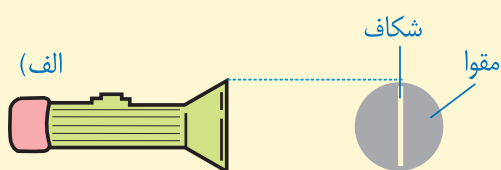
شکل ۲- مسیر نوری که از شکاف بین دو سنگ گذشته، روی زمین باریکه نور تشکیل داده است.

آزمایش کنید

هدف آزمایش: ایجاد باریکه نور

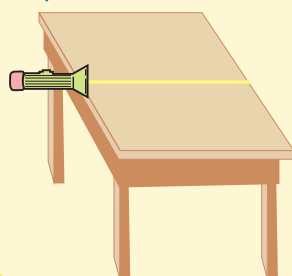
مواد و وسایل: چراغ قوه، یک تکه مقوا، نوارچسب

روش اجرا



۱- دایره‌ای 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

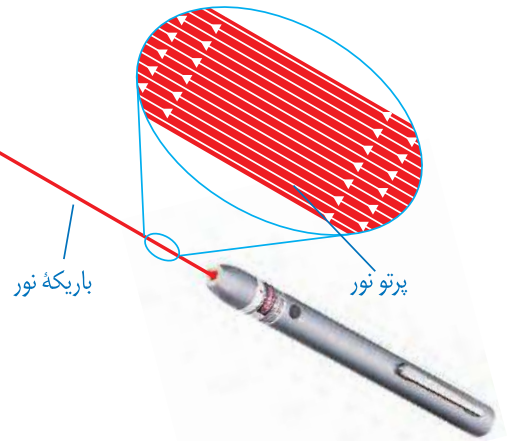
نگه دارید و آن را روشن کنید. باریکه نور بر سطح میز تشکیل می‌شود.

7- پرتو نور چیست؟

8- هر باریکه نور از چه چیزی تشکیل شده است؟

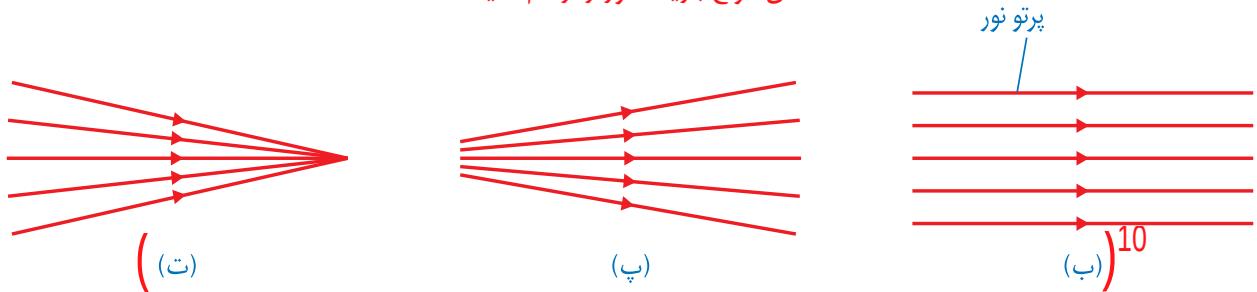
9- انواع باریکه نور را نام ببرید؟

7) نازک‌ترین باریکه نوری را که بتوان تصور کرد، پرتو نور نامیده می‌شود. 8) هر باریکه نور در عمل از تعداد بی‌شماری 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.



9) به طور 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.

10- شکل انواع باریکه نور را رسم کنید؟



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

⚠️ هنگام کار با لیزر، هیچ گاه 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.

11- یک مثال از تجربه روزانه ما را بنویسید که نشان دهد نور در خط راست منتشر می‌شود؟

تجربه‌های روزانه ما نشان می‌دهد که نور در خط راست منتشر می‌شود؛ 11) برای مثال پرتوهای نور خورشید وقتی از لابه لای 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 داده ایم.

فعالیت

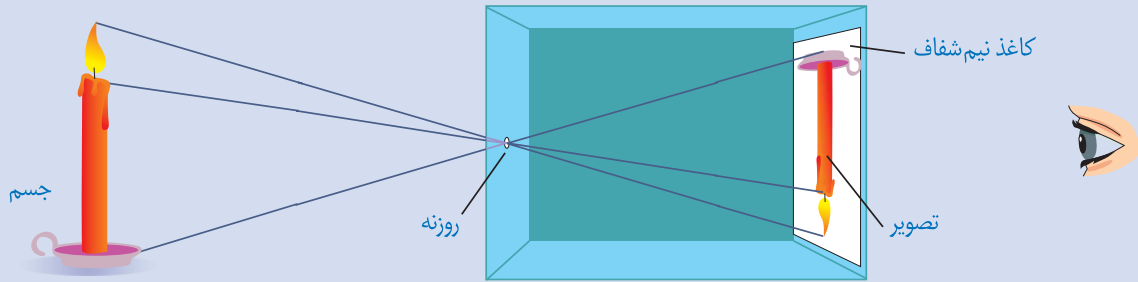


آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک آن بتوان نشان داد نور در خط راست منتشر می‌شود. به کمک پایه هایی به فاصله 10 تا 15 سانتی متر از یکدیگر روی میز قرار دهید. با عبور نخ از روزنه ها و کشیدن کامل نخ، هر سه روزنه را در یک راستا قرار دهید و بدون تکان دادن صفحه ها، نخ را از روزنه ها خارج کنید. اگر لامپ یا شمع روشنی را مقابل روزنه صفحه اول قرار دهیم و از پشت صفحه سوم در راستای روزنه ها نگاه کنیم، نور لامپ یا شمع به چشم ما می‌رسد. یکی از صفحه ها را کمی جابه جا کنید، به طوری که روزنه ها در یک امتداد نباشند. در این حالت نوری به چشم شما نمی‌رسد که نشان دهنده انتشار نور به خط راست می‌باشد.



آیا می‌دانید؟

دوربین روزنه‌ای، یکی از ابتدایی‌ترین دوربین‌هاست که نزدیک به ۵۰۰ سال پیش ساخته شد. در این دوربین در واقع از انتشار نور در خط راست برای تهیه تصویر استفاده می‌شد. دوربین روزنه‌ای شامل جعبه‌ای است که در یک سمت آن روزنه کوچکی ایجاد شده است و مقابل این روزنه یک صفحه کاغذ نیم‌شفاف (کاغذ پوستی) قرار دارد (شکل زیر). شما نیز می‌توانید یک دوربین روزنه‌ای بسازید و تصویری از اشیا و مناظر اطراف روی کاغذ پوستی تشکیل دهید.



12- به چه اجسامی جسم شفاف می‌گویند؟

13- به چه اجسامی جسم کدر می‌گویند؟

14- به چه اجسامی جسم نیمه شفاف می‌گویند؟

« سایه چگونه تشکیل می‌شود؟ »

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 هم‌راستا 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. بله، زیرا نور به خط راست منشر می‌شود.

ب) از پشت یک تکه مقوا، یک ورقه شیشه‌ای تمیز و یک کاغذ پوستی به یک شمع یا لامپ

روشن نگاه، و نتیجه را به کلاس درس گزارش کنید. نور از مقوا عبور نمی‌کند و سایه تشکیل می‌دهد. (جسم کدر) نور از ورقه شیشه‌ای عبور می‌کند. (جسم شفاف)، مقداری نور از کاغذ پوستی عبور می‌کند، ولی تصویر شمع و نور واضح نیست. (جسم نیمه شفاف)

برخی اجسام مانند شیشه و آب، نور را از خود عبور می‌دهند و بسیاری دیگر مانند چوب، سنگ و مقوا جلوی عبور نور را می‌گیرند. ¹² به جسم‌هایی که نور از آنها عبور می‌کند، **جسم شفاف** ¹³ و به جسم‌هایی که مانع عبور نور می‌شوند، **جسم کدر** می‌گویند ¹⁴ همچنین به جسم‌هایی مانند کاغذ پوستی، که تنها بخشی از نور تابیده شده را عبور می‌دهند و از پشت آنها اجسام به وضوح دیده نمی‌شوند، **جسم نیمه شفاف** گفته می‌شود. ¹⁵

15- سایه چیست؟

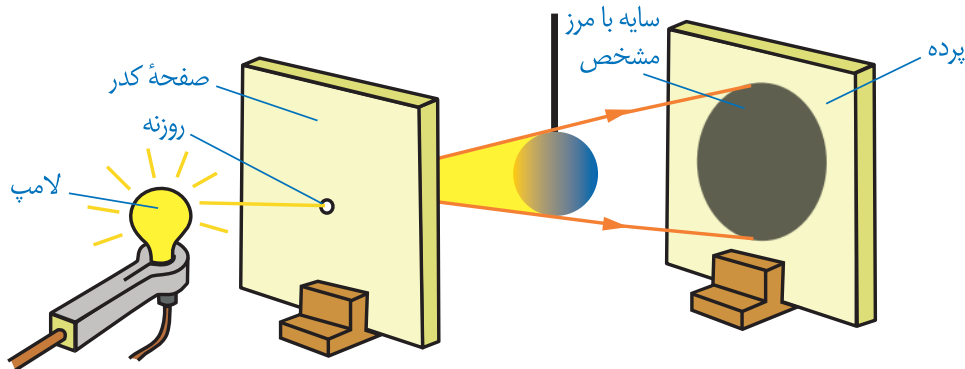
¹⁵ هرگاه جسم کدري مقابل يك چشمه نور قرار گیرد در پشت جسم، فضای تاریکی ایجاد می‌شود که به آن سایه می‌گویند. ¹⁶ وضوح سایه در مرز آن به چه عاملی بستگی دارد؟ توضیح دهید؟

¹⁶ وضوح سایه در مرز آن به **ابعاد چشمه نور** بستگی دارد. اگر چشمه نور نقطه‌ای باشد یا مطابق شکل

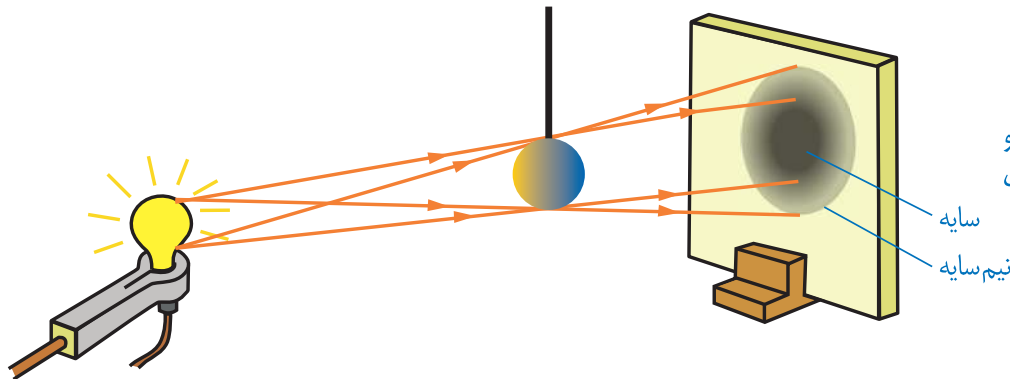
17- مرز سایه در چشمه های کوچک یا نقطه ای چگونه است؟

18- چشمه گسترده نور چه چیزی از جسم کدر بر روی پرده تشکیل می دهد؟

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.



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



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

19- خورشید گرفتگی (کسوف) چه زمانی تشکیل می شود؟



توضیح دهید چگونه تشکیل سایه می تواند دلیل انتشار نور به خط راست باشد. سایه از قرار گرفتن یک جسم کدر در مقابل چشمه نور ایجاد می شود و چون نور به خط راست منتشر می شود، از جسم کدر عبور نمی کند و منطقه تاریکی به نام سایه تشکیل می شود.

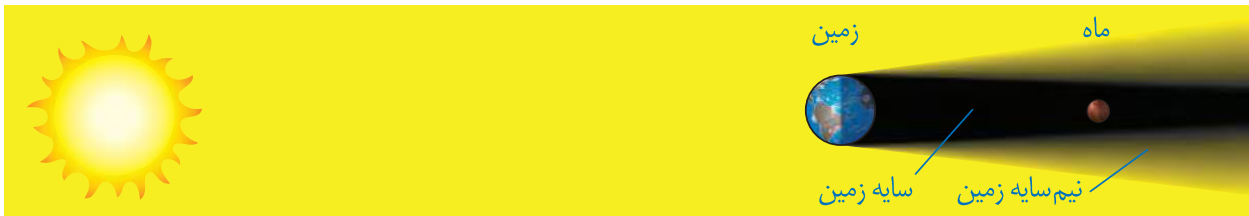
19 یکی از تماشایی ترین سایه ها را روی زمین وقتی می بینیم که ماه از فضای بین زمین و خورشید عبور کند و هر سه در یک راستا قرار گیرند؛ این حالت، خورشید گرفتگی (کسوف) نامیده می شود. شکل ۶ هر چند با مقیاس مناسبی رسم نشده است، پدیده زیبای خورشید گرفتگی را نشان می دهد.



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

20- ماه گرفتگی یا خسوف را توضیح دهید؟

(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 خورشیدگرفتگی را افراد بیشتری می بینند یا پدیده ماه گرفتگی را؟ به دلیل بزرگ بودن سایه زمین، تمام ماه در آن قرار می گیرد و تقریباً نیمی از ساکنین زمین این پدیده را می بینند.

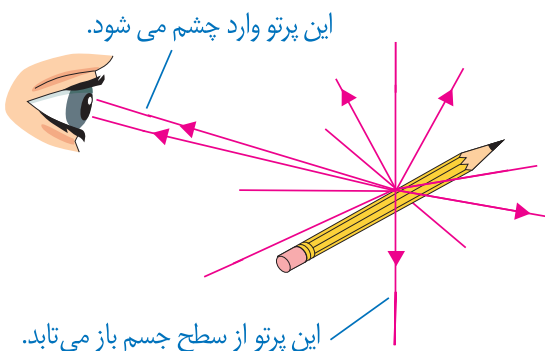
فعالیت

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. لامپ را در مرکز قرار داده و دایره ای دور آن می کشیم، کره جغرافیایی را روی این دایره قرار می دهیم و دور آن دایره ای کوچک تر رسم می کنیم. سپس توپ تنیس را روی دایره کوچک می گذاریم. لامپ را روشن کرده و ضمن حرکت دادن کره روی دایره، توپ تنیس را نیز دور می کنیم.

⚠ هیچ گاه حتی هنگام خورشیدگرفتگی، 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.

« بازتاب نور



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

تا اینجا آموختید که²¹ 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 رسد²² همچنین اجسام غیرمنیر هنگامی دیده می شوند که نور یک چشمه نور مانند لامپ روشن از سطح آنها برگردد و به چشم ما برسد²³ (شکل ۸). (برگشت نور از سطح اجسام را بازتاب نور می نامند)

21- علت دیده شدن چشمه های نور چیست؟

22- اجسام غیرمنیر چه هنگامی دیده می شوند؟

23- بازتاب نور را تعریف کنید؟

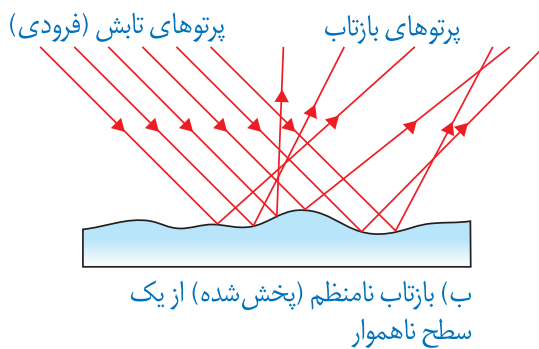
24- بازتاب منظم نور چیست؟

25- سطح بسیاری از اجسامی که در اطراف ما وجود دارد، صاف است یا ناصاف؟ توضیح دهید؟

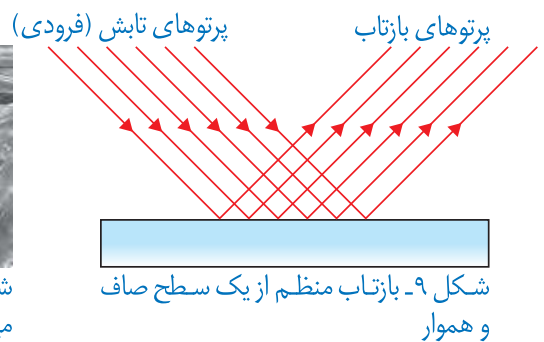
24) اگر سطح یک جسم، مانند آینه تخت، کاملاً صاف و هموار باشد، همه پرتوهای موازی را که به آن می تابند به صورت پرتوهای موازی باز می تاباند (شکل ۹). این بازتاب را **بازتاب منظم** می نامند

25) 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

26) 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. 26- بازتاب نامنظم نور چیست؟



شکل ۱۰- الف) تصویر میکروسکوپی از سطح کاغذ



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.

وقتی نور لیزر یا چراغ قوه به سطح آینه می تابد به همین صورت بازتاب شده و می توانیم تصویر خود را مشاهده کنیم؛ ولی در تابش نور به سطح دیوار تصویری تشکیل نمی شود. در تابش نور به پوش برگ کاملاً صاف، نور به طور منظم بازتاب شده و تصویری که تقریباً واضح است را به ما نشان می دهد ولی در تابش به پوش برگ با سطح چروکیده نور نامنظم بازتاب شده و تصویری دیده نمی شود.

« 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

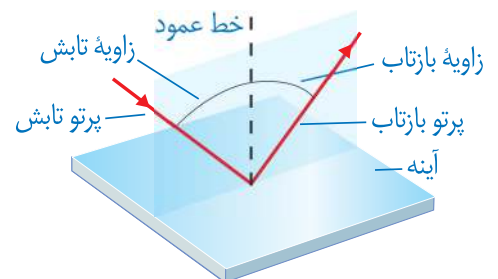
داده شده است²⁷ زاویه بین پرتو تابش و خط عمود را زاویه تابش و

زاویه بین پرتو بازتاب و خط عمود را زاویه بازتاب می نامند.

28) 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.



شکل ۱۱- بازتاب نور از آینه تخت

27- زاویه تابش و زاویه بازتاب چیست؟

28- قانون بازتاب نور برای چه سطوحی وجود دارد؟



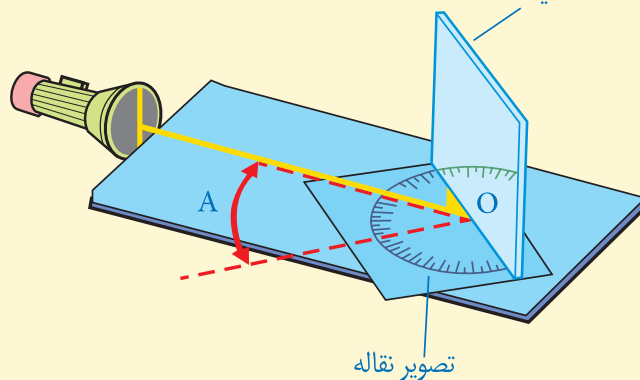
هدف آزمایش: بررسی قانون بازتاب نور

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

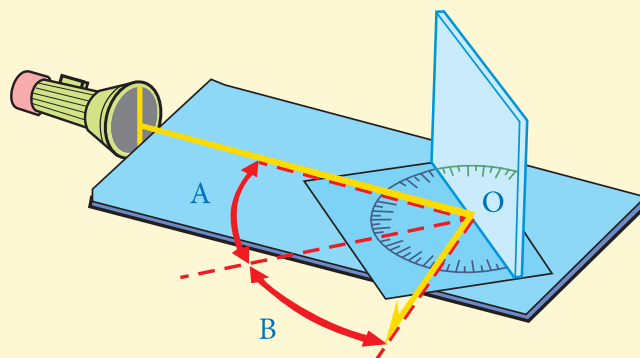
روش اجرا

- 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؟ بله
- ۴- آزمایش را به ازای چند زاویه تابش دیگر (مثلاً 10° ، 20° ، 30° ، 45° و 60° درجه) تکرار کنید و نتیجه را در گروه خود به بحث بگذارید. می بینیم که زاویه بازتابش به ترتیب 10، 20، 30، 45 و 60 درجه خواهد شد.

نتیجه گیری: زاویه تابش و بازتابش در همه سطوح با هم برابرند.



(الف)



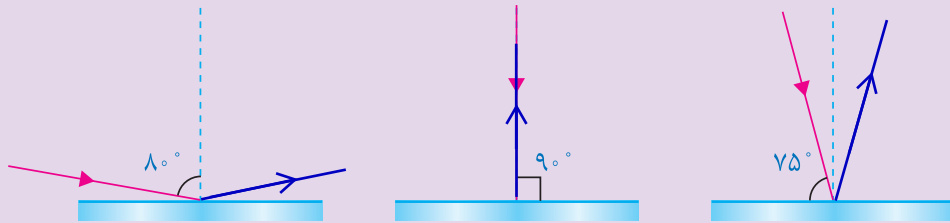
(ب)

با انجام دادن آزمایش بالا به این نتیجه می‌رسیم که ²⁹زاویه‌های تابش و بازتاب باهم برابرند. این نتیجه به قانون بازتاب نور موسوم است

29- قانون بازتاب نور چیست؟

خود را بیازمایید

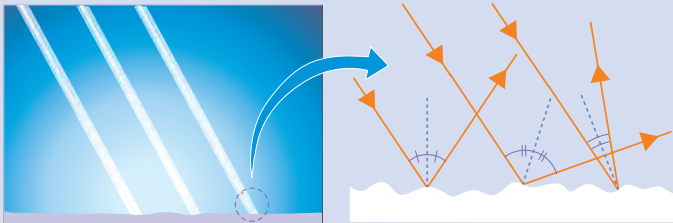
در هریک از شکل های زیر پرتو نوری نشان داده شده است که به سطح یک آینه تخت تابیده است. با توجه به قانون بازتاب نور، پرتو بازتاب را از هر آینه رسم کنید.



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.

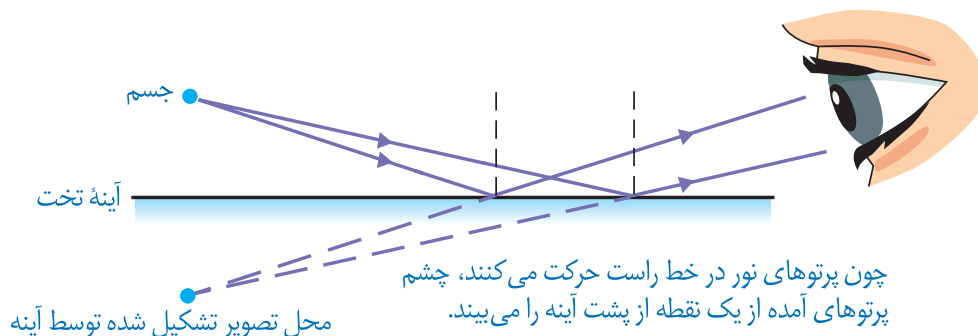


« تصویر در آینه تخت 30- چرا وقتی جسمی مقابل یک آینه تخت قرار می گیرد، در آینه دیده می شود؟

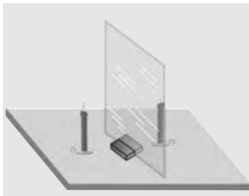
آیا تاکنون به این موضوع فکر کرده اید که تصویر یک جسم در آینه تخت، که سطحی صاف و صیقلی

دارد، چگونه تشکیل می شود؟ 31- چرا می گوئیم تصویر تشکیل شده در آینه تخت، تصویر مجازی است؟

30 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). 31 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 گوئیم تصویر تشکیل شده در آینه تخت، تصویر مجازی است.)



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.



جواب فعالیت الف): دو شمع مشابه را در دو طرف شیشه ای روی میزی قرار دهید و پس از آنکه یکی از شمع ها را روشن کردید، از طرف شمع روشن به شیشه نگاه کنید، شمع خاموش و تصویر شمع روشن را در شیشه خواهید دید. در همین حال شمع روشن را جابجا کنید، با این کار تصویر آن جابه جا خواهد شد. این کار را آن قدر ادامه دهید که تصویر شمع روشن بر شمع خاموش منطبق شود. در این صورت در شیشه فقط یک شمع و آن هم شمع روشن دیده می شود. فاصله شمع روشن و شمع خاموش را تا شیشه اندازه بگیرید، می بینیم که فاصله آنها یکسان است.



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. **جواب فعالیت در بالا**

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. پس از دوبار - در زیردریایی ها

32- از پیرابین یا پیرامون نما در چه مواردی استفاده می شود؟

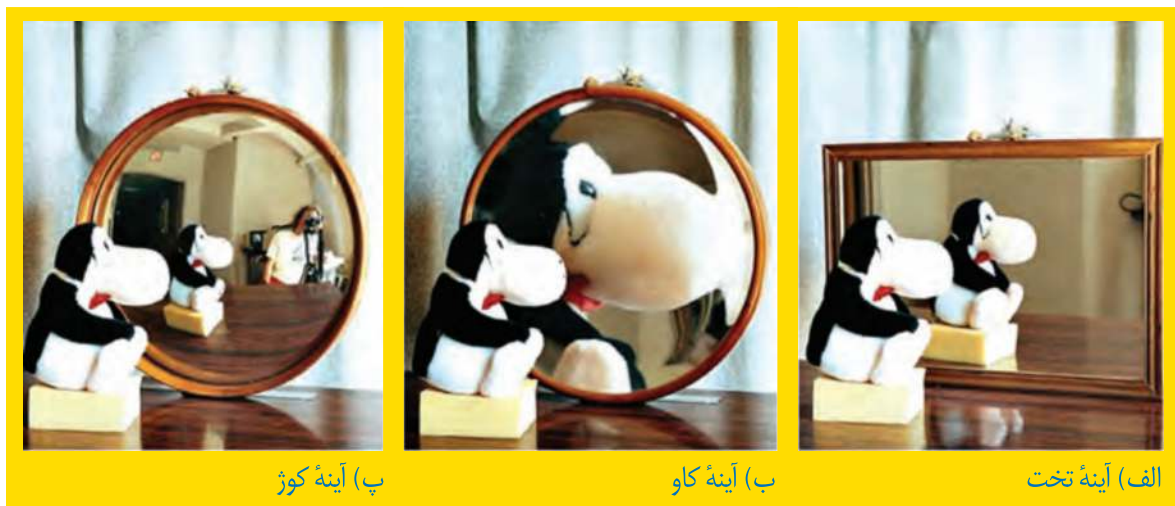
33- آینه های تشکیل دهنده پیرابین چه ویژگی دارند؟

«آینه های کروی»

همان طور که دیدیم (شکل ۱۳- الف) آینه تخت، تصویری تشکیل می دهد که درست به همان اندازه جسم است (شکل

شکل ۱۳- الف). ولی در موارد زیادی لازم است تصویر نسبت به جسم، بزرگ تر یا کوچک تر باشد (شکل

۱۳- ب و پ). 34- ویژگی تصویر در آینه تخت از نظر اندازه چیست؟



پ) آینه کوز

ب) آینه کاو

الف) آینه تخت

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

35) 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). 36) اگر سطح بیرونی

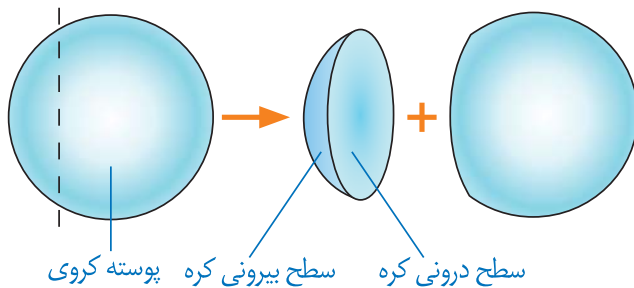
یک پوسته کروی را با لایه نازکی از جیوه بپوشانیم، سطح درونی آن صیقلی و بازتاب دهنده نور خواهد بود.

35- آینه کروی چیست؟

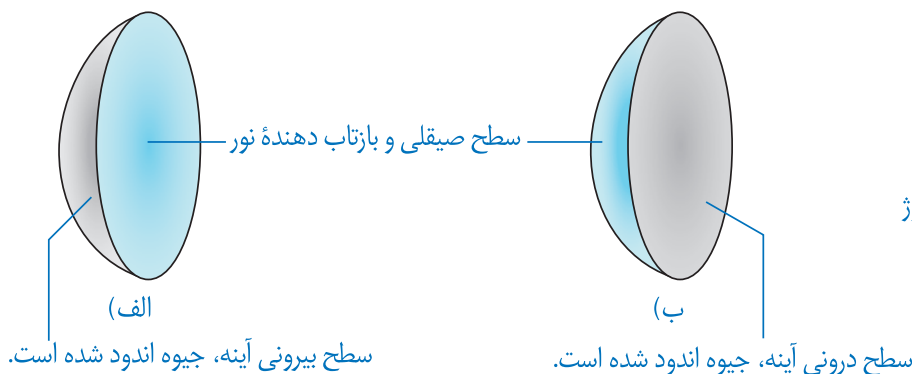
36- آینه مقعر یا کاو را تعریف کنید؟

37- آینه محدب یا کوژ چیست؟

در این صورت به آن، آینهٔ **مقعر** یا **کاو** می‌گویند (شکل ۱۵-الف)؛ همچنین³⁷ اگر سطح درونی پوستهٔ کروی را با لایهٔ نازکی از جیوه بپوشانیم به آن، آینهٔ **محدب** یا **کوژ** گفته می‌شود (شکل ۱۵-ب). در آینه‌های کوژ سطح بیرونی یا برآمده، صیقلی و بازتاب دهندهٔ نور است.



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



شکل ۱۵-الف) آینهٔ کاو (ب) آینهٔ کوژ

« آینه‌های کاو

38- کانون آینه کاو را چگونه می‌توان تعیین کرد؟

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.³⁸

۲- صفحه کاغذ را جلوی آینه جابه‌جا 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 کوچک‌ترین اندازهٔ

ممکن برسد. در این حالت تصویر حقیقی

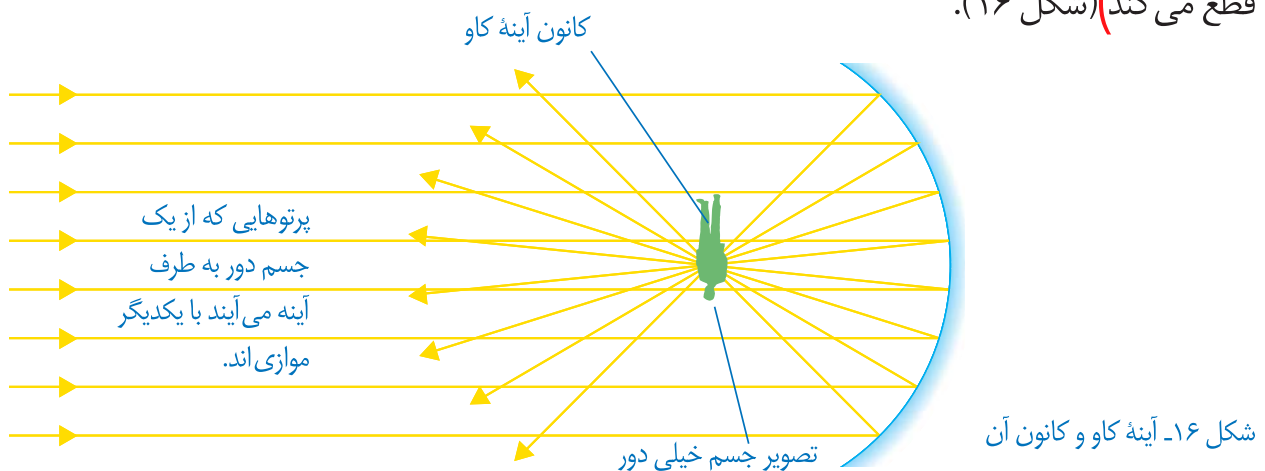
خورشید روی سطح کاغذ و در **کانون آینهٔ کاو**

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.

اگر بخواهیم نتیجه آزمایش بالا را به کمک پرتوهای نور نشان دهیم، می‌توان گفت ³⁹هرگاه جسمی در فاصله 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 آینه کاو، همگرا می‌شوند و یکدیگر را در نقطه‌ای به نام کانون آینه قطع می‌کنند (شکل ۱۶).



شکل ۱۷- وقتی جسمی بین آینه و کانون آینه کاو باشد، همواره تصویری مجازی و بزرگ‌تر درآینه تشکیل می‌شود. ⁴⁰

آینه‌های کاو کاربردهای فراوانی دارند؛ ⁴¹برای مثال دندانپزشکان برای دیدن لکه‌های دندان از آینه کاو استفاده می‌کنند ⁴² (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.

40- وقتی جسمی بین آینه و کانون آینه باشد، ویژگی تصویر آن چیست؟

41- یک کاربرد آینه‌های کاو را بنویسد؟

42- دندانپزشکان برای دیدن لکه‌های دندان، آینه کاو را در کجا قرار می‌دهند؟ چرا؟

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.

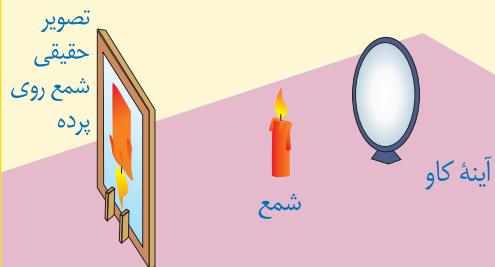
۳- اکنون شمع را به آرامی از آینه دور و به پرده نزدیک کنید. شمع

را آن قدر جابه جا کنید تا تصویر واضحی از آن روی پرده

تشکیل شود (شکل روبه رو). ⁴³ به این تصویر که روی پرده دیده می شود، تصویر حقیقی می گوییم.

۴- ویژگی های تصویر را در مقایسه با جسم

بنویسید. وقتی جسم بعد از کانون آینه مقعر باشد، تصویر حقیقی، بزرگ تر و وارونه تشکیل می شود.



44- کانون مجازی آینه کوژ را تعریف کنید؟

« آینه های کوژ

⁴⁴ وقتی پرتوهای موازی نور به سطح یک آینه کوژ

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

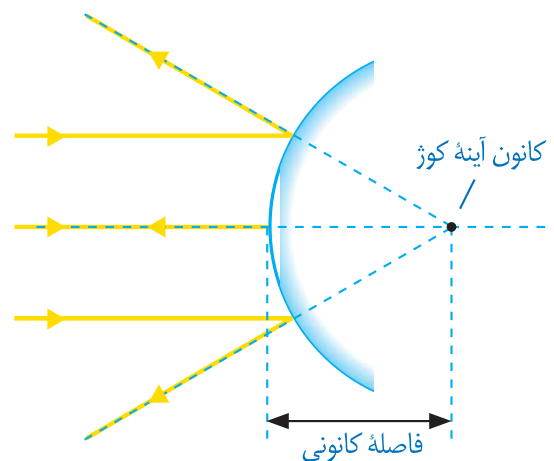
می شوند. امتداد این پرتوها در پشت آینه یکدیگر را

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

آینه کوژ گفته می شود. ⁴⁵ فاصله کانون تا آینه، فاصله

کانونی نامیده می شود.

45- 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.

⁴⁶ (تصویر در آینه های کوژ، همواره ... کوچک تر ... از جسم، ... مجازی ... و ... مستقیم ... است.)

46- تصویر در آینه های کوژ چگونه است؟

47- از آینه کوژ در چه مواردی استفاده می شود؟

⁴⁷(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؟ میدان دید وسیع آینه کوژ باعث استفاده در این موارد است.

