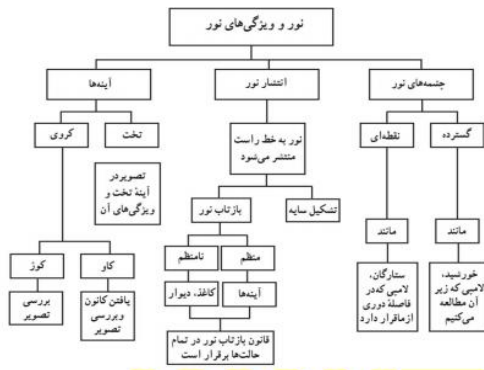




همیری
دبیر علوم تجربی
منطقه دلوار

فصل ۱۴
در یک نگاه



نور و ویژگی‌های آن

فصل

۱۴



یکی از بناهای قدیمی شهر اصفهان که نورپردازی پلوه قاصی به آن داده است

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

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

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

اجسام
منیر (چشمه نور) : از خود نور تولید می‌کنند - مانند خورشید، ستارگان، لامپ روشن و ...
غیر منیر : از خود نور تولید نمی‌کنند - مانند میز، کتاب، ماه، آینه و ...

*** نحوه دیدن اجسام منیر و غیر منیر**



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 شعله‌ور، مانند شمع روشن، نمونه‌هایی از چشمه نورند؛ اما جسم‌هایی 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. جسم‌های غیر منیر، نوری را که از چشمه‌های نور مرئی به آنها تابیده می شود به طرف چشم ما باز می تابانند و ما آنها را می بینیم (شکل ۱).

خورشید و لامپ روشنی که زیر نور آنها مطالعه می کنیم، نمونه‌هایی 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 چشمه‌های نقطه‌ای نورند.

گسترده: مانند خورشید - لامپ روشن نزدیک به ما و ...
نقطه ای: مانند ستارگان - لامپ روشن دور از ما و ...

انواع چشمه نور

نور چگونه منتشر می شود؟ * نور به خط راست منتشر میشود 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.

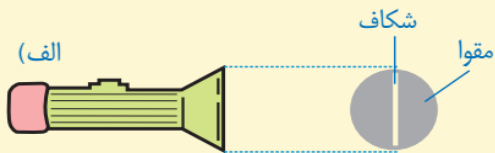
* گسترده بودن یا نقطه ای بودن چشمه های نور معمولا به فاصله ما از آنها بستگی دارد

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.

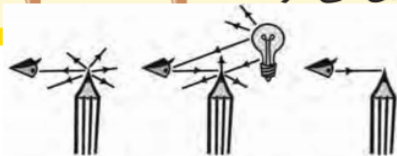


۳- مقوای شکاف دار را بر دهانه چراغ قوه با نوارچسب نصب کنید تا آن را به طور کامل بپوشاند.

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.

* تاکید بر اصلاح یک کج فومی در دانش آموزان

* بسیاری از دانش آموزان ممکن است به اشتباه تصور کنند که هنگام دیدن جسم، پرتو نور از چشم ما به سمت جسم می رود و یا موارد اشتباه دیگر که این کج فومی های شکل مقابل باید اصلاح شوند

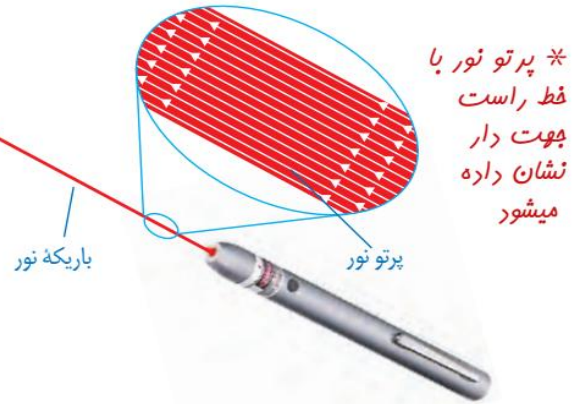


سه ایده اشتباه دانش آموزان در خصوص نحوه دیدن اجسام

* سوال : با رسم پرتوهای نور نشان دهید چگونه شش قادر به دیدن شمع و مراد است ؟

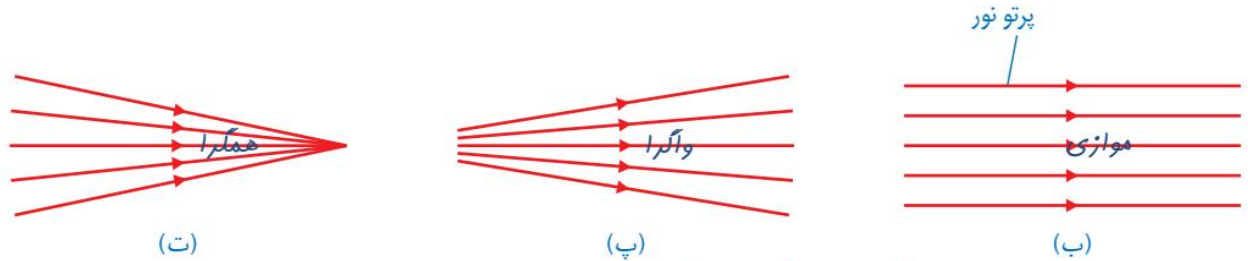


نازک‌ترین باریکه نوری را که بتوان تصور کرد، **پرتو نور** نامیده می‌شود. هر باریکه نور در عمل از تعداد بی‌شماری پرتو نور موازی تشکیل شده است (شکل ۳-الف). هرچند هرگز نمی‌توان پرتوهای نور را به طور جداگانه ایجاد کرد ولی در مبحث نورشناسی، الگوی پرتو نور برای نمایش مسیر نور روی کاغذ بسیار مفید است.



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.



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.

* شواهد حرکت نور به قط راست : ۱- عبور نور از لابه لای شاخ و برگ درختان ۲- عبور نور از سوراخ ریز یک سقف ۳- تشکیل سایه تجربه‌های روزانه ما نشان می‌دهد که نور در



خط راست منتشر می‌شود؛ 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 داده‌ایم.

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

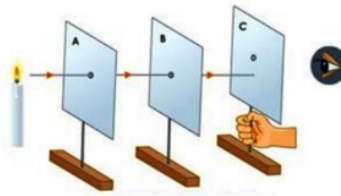
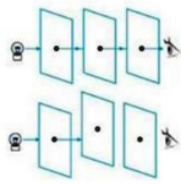
فعالیت



* سه مقوا انتقاب کرده و در هر سه، سوراخی هم اندازه ایجاد می‌کنیم. سپس مقواها را با فاصله از هم قرار می‌دهیم که هر سه سوراخ در یک راستا باشد. (می‌توان با عبور دادن نخ از سه سوراخ آنها را هم راستا کرد) سپس لامپی در جلوی مقوای اول روشن می‌کنیم، می‌توانیم نور را در سوراخ مقوای آخر ببینیم. حال اگر یکی از مقواها را جابجا کنیم نوری از سوراخ‌ها دیده نمی‌شود و این نشان می‌دهد که نور به قط راست منتشر می‌شود مانند شکل زیر

راست منتشر می‌شود. آزمایش‌های مختلفی در این راستا می‌توان انجام داد.

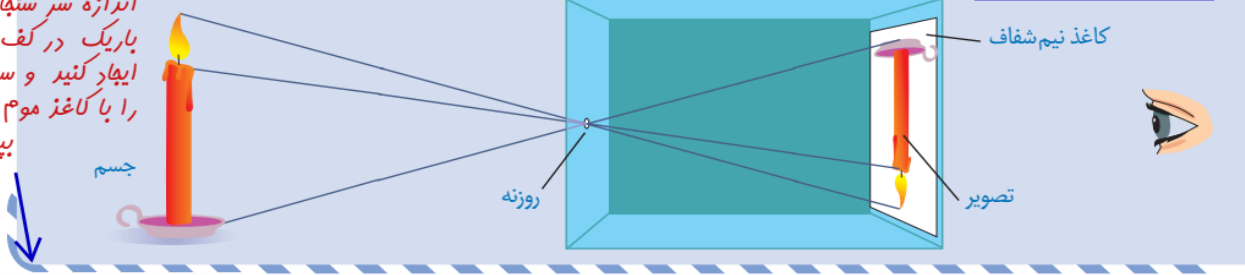




آیا می‌دانید؟

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 می‌شود. 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 اشیاء و مناظر اطراف روی کاغذ پوستی تشکیل دهید. * کافیت یک روزنه به

اندازه سر سنباق یا میخ
باریک در کف یک قوطی
ایجاد کنید و سر باز قوطی
را با کاغذ موم اندود
بپوشانید



« 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 اگر جسم را بر روی سایه آن قرار دهیم بر هم منطبق می‌شوند هم‌پنین با تغییر ابعاد جسم، شکل سایه نیز تغییر می‌کند.

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. * از پشت مقوا شمع دیده نمی‌شود - از پشت شیشه، شمع واضح دیده می‌شود - از پشت کاغذ پوستی تصویری ناواضح دیده می‌شود.

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. به جسم‌هایی که نور از آنها عبور می‌کند، **جسم شفاف** و به جسم‌هایی که مانع عبور نور می‌شوند، **جسم کدر** می‌گویند؛ 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.

نمونه تشکیل

سایه

هرگاه جسم کدری مقابل یک چشمه نور قرار گیرد در پشت جسم، فضای تاریکی ایجاد می‌شود که به آن **سایه** می‌گویند.

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

هوای تمیز

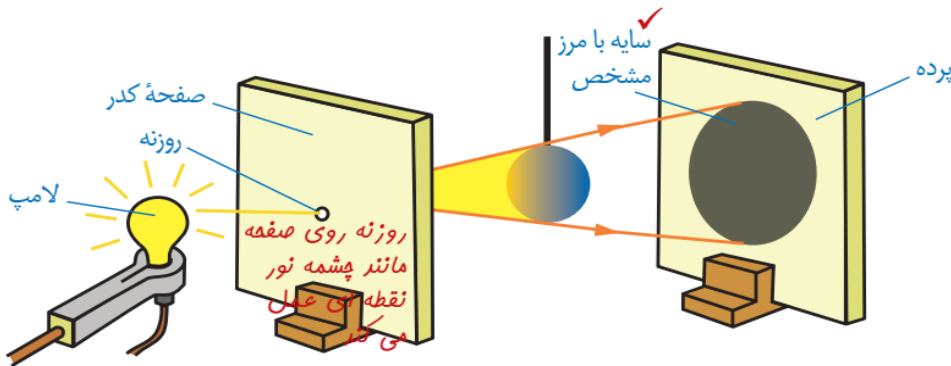
جسم شفاف : نور از آن عبور می‌کند (اجسام از پشت آن واضح دیده می‌شوند) مانند : شیشه شفاف - آب تمیز - عدسی عینک

جسم نیمه شفاف : بخشی از نور را عبور می‌دهند (اجسام از پشت آن ناواضح دیده می‌شوند) مانند : کاغذ پوستی - شیشه مات

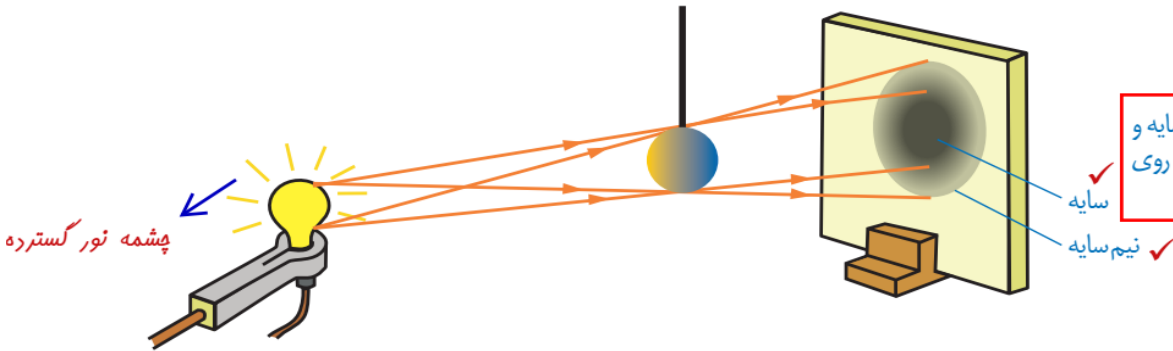
جسم کدر : اجسامی که مانع عبور نور می‌شوند (اجسام از پشت آنها دیده نمی‌شوند) مانند چوب - سنگ - آینه - مقوا و ...

انواع اجسام در نظر عبور نور

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.



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



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

فکر کنید

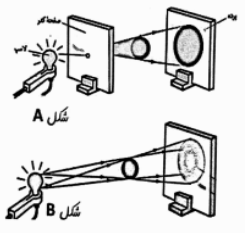
توضیح دهید چگونه تشکیل سایه می‌تواند دلیل انتشار نور به خط راست باشد. اگر نور به خط راست منتشر نمی‌شد به پشت جسم کدر هم نور می‌رسید و دیگر سایه‌ای تشکیل نمی‌شد.

یکی از تماشایی‌ترین سایه‌ها را روی زمین وقتی می‌بینیم که ماه از فضای بین زمین و خورشید عبور کند و هرسه در یک راستا قرارگیرند؛ 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.

* سوال : الف) در شکل مقابل نوع چشمه نور (گسترده یا نقطه ای) هر دو شکل را تعیین کنید
 ب) در هر دو شکل سایه و نیم سایه را مشخص کنید
 ج) در همه این شکل ها به چه واقعیتی در مورد نور پی می‌برید؟
 د) طرح کرامت شکل مانند فورشید گرفتگی عمل کرده؟ چرا؟



* چرا در هر ماه قمری (که کره ماه یک دور به دور زمین می زند) خورشید گرفتگی و ماه گرفتگی اتفاق نمی افتد ؟ پاسخ : زیرا همیشه هر سه در یک خط و در یک راستا قرار نمی گیرند

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

به دلیل بزرگ بودن سایه زمین، تمام ماه در آن قرار می گیرد و تقریباً نیمی از ساکنین زمین این پدیده را می بینند

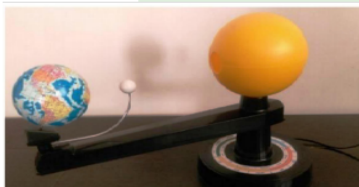
فکر کنید

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 - زیرا سایه ای که زمین بر روی ماه ایجاد می کند خیلی بیشتر از سایه ای است که ماه بر روی زمین ایجاد می کند.

فعالیت



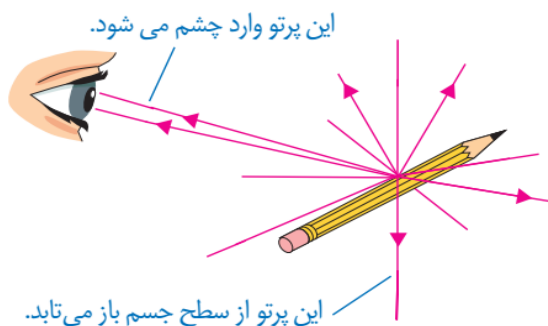
به کمک یک توپ تنیس روی میز (ماه) یک کره جغرافیایی (زمین) و یک



لامپ (خورشید)، آزمایش ساده ای برای نمایش پدیده های خسوف و کسوف طراحی شده است. به ترتیب هر سه را در یک راستا طوری قرار می داریم که یکبار سایه زمین روی ماه بیفتد (ماه گرفتگی) و بار دیگر سایه ماه روی زمین قرار گیرد (خورشید گرفتگی) (مانند شکل مقابل که افلاک نما نام دارد)

هیچ گاه حتی هنگام خورشید گرفتگی، بدون محافظ ایمنی چشم 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 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.

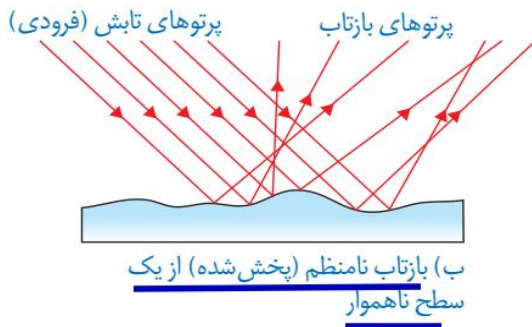
* در واقع بخشی از پرتوهای نوری که از چشمه نور به مراد برافورد کرده اند، پس از بازتاب و پراکندگی از سطح مراد به چشم رسیده اند (برای سادگی در کتاب درسی چشمه نور رسم نشده)

انواع بازتاب نور
 بازتاب منظم
 بازتاب نامنظم

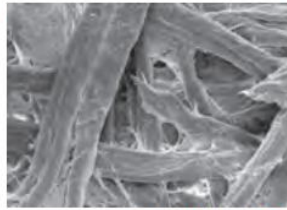
* پلوتگی بازتاب منظم نور

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 بازمی تاباند (شکل ۹). این بازتاب را **بازتاب منظم** می نامند.

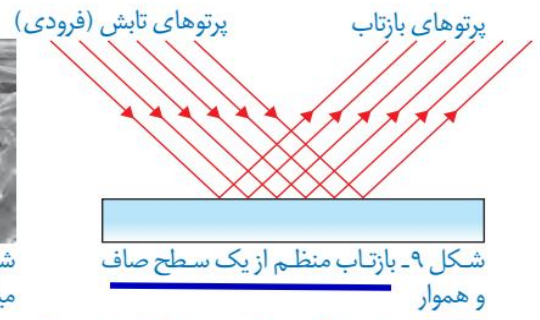
سطح بسیاری از اجسامی که در اطراف ما وجود دارند، ناصاف است. حتی اگر با میکروسکوپ، سطح یک ورقه کاغذ یا مقوا را مشاهده کنیم برخلاف تصور ما، بسیار ناهموار است (شکل ۱۰-الف)؛ بنابراین وقتی یک دسته پرتو موازی نور به سطح صفحه می تابد در جهت های مختلف و به طور نامنظم بازمی تابند (شکل ۱۰-ب) این بازتاب را **بازتاب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



بازتاب نامنظم (پخش شده) از یک سطح ناهموار



شکل ۱۰-الف (تصویر میکروسکوپی از سطح کاغذ)



شکل ۹- بازتاب منظم از یک سطح صاف و هموار

عدت اینکه در آینه می توانیم تصویر خود را واضح ببینیم اما در مقوا نه، به همین بازتاب منظم نور بر می گردد.

فعالیت

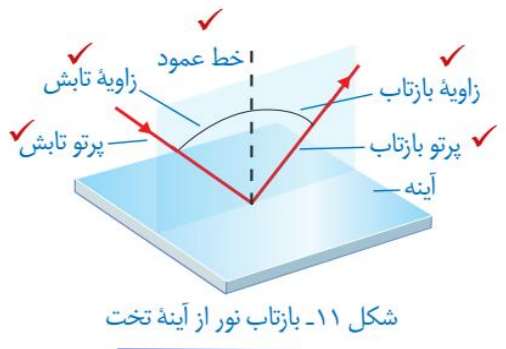
در یک اتاق نسبتاً تاریک، ابتدا نور چراغ قوه یا لیزر را به سطح یک آینه و سپس به سطح دیوار بتابانید، تفاوت بازتاب نور را از این دو سطح باهم مقایسه کنید. این فعالیت را به کمک دو قطعه پوش برگ، یکی با سطح کاملاً صاف و دیگری با سطح چروکیده، انجام دهید.

* در این فعالیت به صورت عملی بازتاب ها مشاهده و مقایسه می شود مانند شکل مقابل :



« 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 بازمی 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



هدف آزمایش: بررسی قانون بازتاب نور

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

روش اجرا

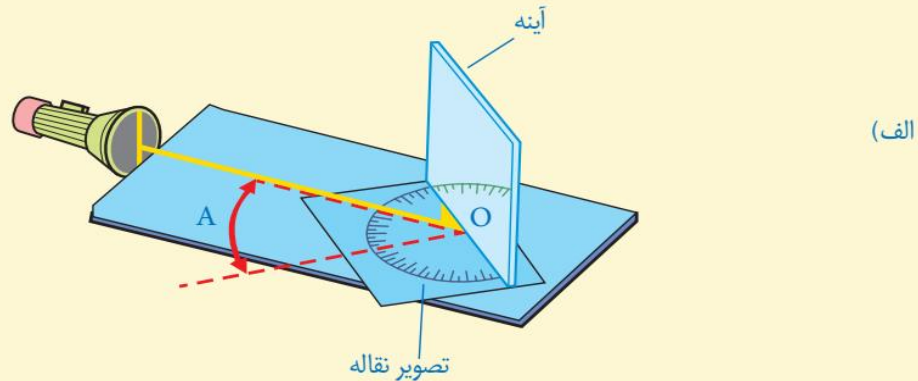
۱- تصویری از نقاله‌ای که در اختیار دارید، روی یک مقوا به دقت رسم کنید.

۲- آینه را عمود بر مقوا و مماس بر سطح صاف نقاله قرار دهید.

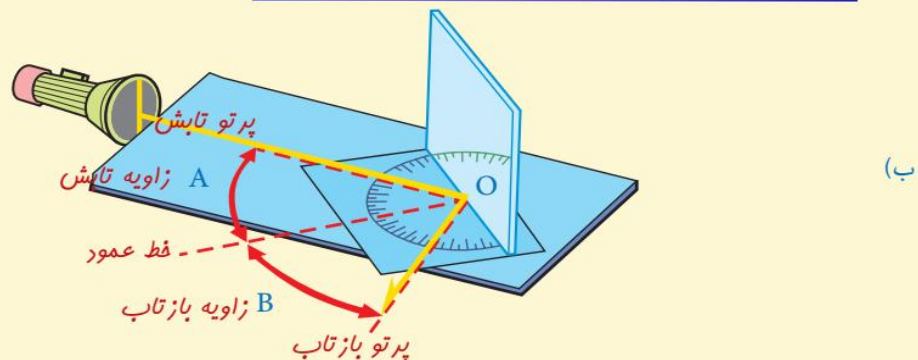
۳- باریکه نور با زاویه تابش دلخواهی به آینه بتابانید به طوری که پرتو بازتاب بر سطح مقوا دیده شود (شکل الف). در این وضعیت زاویه‌های تابش (زاویه A) و بازتاب (زاویه B) را باهم مقایسه کنید. آیا این دو زاویه با هم برابرند؟ **بله**

۴- آزمایش را به ازای چند زاویه تابش دیگر (مثلاً ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درجه) تکرار کنید و

نتیجه را در گروه خود به بحث بگذارید. **زاویه‌های بازتاب نیز به ترتیب ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درجه بردست می‌آید.**



* نتیجه آزمایش: همواره 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.

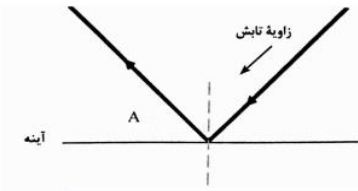
قانون بازتاب نور
برای همه سطوح

(چه صاف و چه ناصاف)

پرتو تابش، پرتو بازتاب و خط عمود هر سه در یک صفحه

قرار دارند. ۱۲۹

* سوال : در یک آینه تخت اگر زاویه پرتو تابش و بازتاب 80° درجه باشد ، زاویه ای که پرتو بازتاب با سطح آینه دارد چقدر است ؟
 الف (100° درجه) ب (40° درجه) ج (50° درجه) د (10° درجه)



* در شکل مقابل زاویه تابش نصف زاویه **A** است . اندازه زاویه بازتاب چند درجه است ؟

خود را بیازمایید

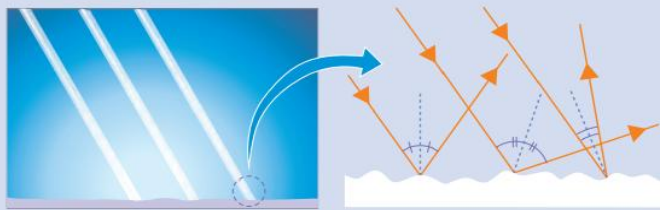
در هریک از شکل های زیر پرتو نوری نشان داده شده است که به سطح یک آینه تخت تابیده است. با توجه به قانون بازتاب نور، پرتو بازتاب را از هر آینه رسم کنید.



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.



تفت

انواع آینه ها

- ۱- محدب (کوژ)
- ۲- مقعر (کاو)

« تصویر در آینه تخت

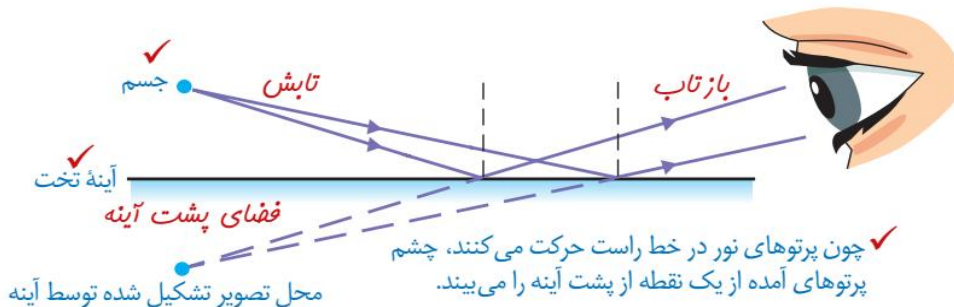
آیا تاکنون به این موضوع فکر کرده اید که تصویر یک جسم در آینه تخت، که سطحی صاف و صیقلی دارد، چگونه تشکیل می شود؟

پیکوئی
تشکیل
تصویر در آینه

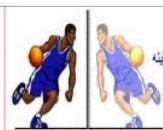
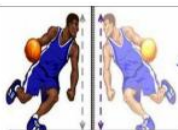
وقتی جسمی مقابل یک آینه تخت قرار می گیرد، پرتوهای نور از هر نقطه آن به آینه می تابند. این پرتوها پس از بازتاب از آینه به چشم ما می رسند و سبب دیده شدن جسم در آینه می شوند (شکل ۱۲).

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 گوئیم تصویر تشکیل شده در آینه تخت، **تصویر مجازی** است.

مفهوم
تصویر مجازی



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



تعریف : قطعه شیشه ای صاف که پشت آن را با نقره یا جیوه پوشانده اند

- ۱- ویژگی های تصویر : ۱- تصویر هم اندازه با جسم
- ۲- مستقیم اما وارون جانبی است (یعنی جای چپ و راست عوض میشود و تصویر دست راست ما را به صورت دست چپ نشان میدهد)
- ۳- تصویر مجازی است (تصویر ظاهرا در پشت آینه تشکیل می شود)
- ۴- فاصله تصویر تا آینه برابر فاصله جسم تا آینه

آینه تخت

کاربردها : منازل آرایشگاهها پیرابین و ...

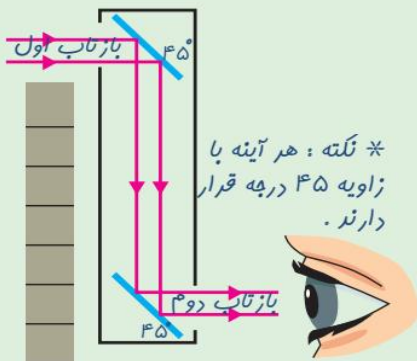
فعالیت



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. پاسخ پایین صفحه

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 - در تانک ها - دیدن اجسام پشت مانع و ...

پاسخ الف : شیشه ای را به صورت عمودی روی سطحی قرار می دهیم و دو شمع در دو طرف آن نصب می کنیم. یکی از شمع ها را روشن کرده و شمع دوم را آنقدر جابجا می کنیم تا تصویر شعله شمع اول روی شمع دوم بیفتد. حال فاصله ی هر دو شمع را تا شیشه اندازه می گیریم (مانند شکل)



« آینه های کروی »

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

قسمتی از سطح یک کره تو قالی ۱۳- ب و پ). شیشه ای هستند که می توانند تصویری بزرگتر یا کوچکتر از جسم تشکیل دهند

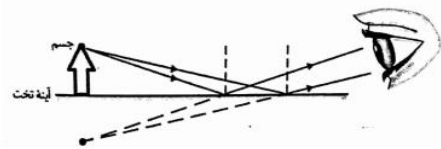
آینه های کروی



الف) آینه تخت (صاف) تصویر هم اندازه با جسم
ب) آینه کاو (مقعر) (فرورفته) تصویر بزرگتر از جسم
پ) آینه کوژ (محدب) (برآمده) تصویر کوچکتر از جسم

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.

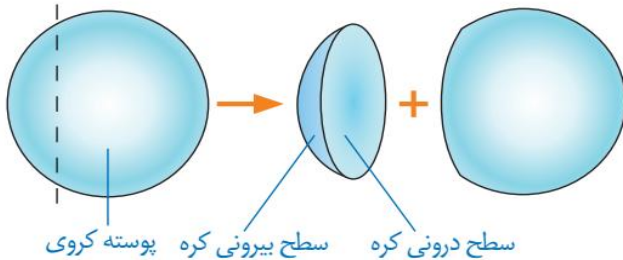


* سوال : در شکل مقابل : الف) تصویر را در آینه تخت درازه شده رسم کنید : ب) پرتوهای بازتاب را روی شکل نشان دهید : ج) تصویر ایجاد شده مجازی است یا حقیقی ؟ چرا ؟

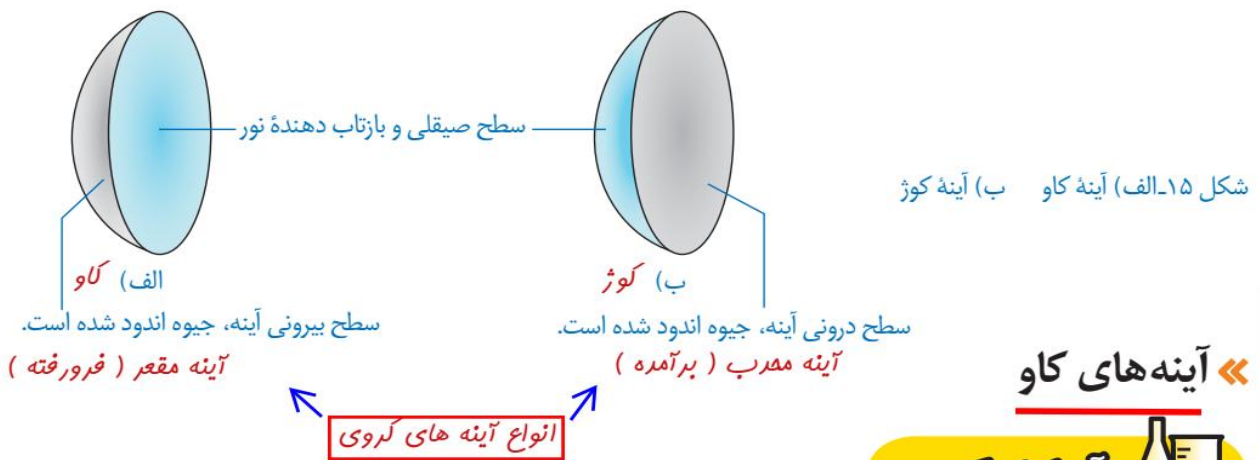


سنالابه آ

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



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



« آینه های کاو

آزمایش کنید

هدف آزمایش: یافتن کانون آینه کاو (مقعر)

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 جابه جا 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 کوچک ترین اندازه ممکن برسد. در این حالت تصویر حقیقی

خورشید روی سطح کاغذ و در کانون آینه کاو

تشکیل شده است.



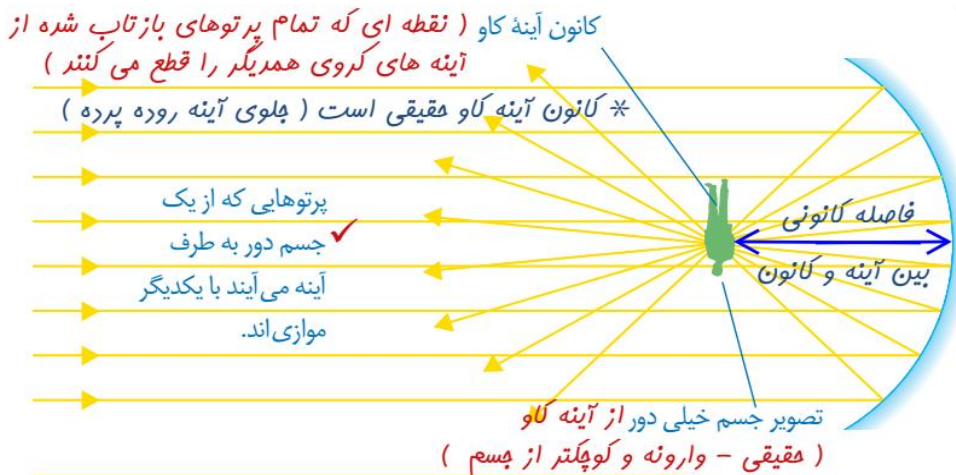
نمونه تعیین کانون آینه کاو

* تصویر مجازی ظاهرا در پشت آینه تشکیل میشود و برای دیدنش نیازی به پرده یا صفحه نیست اما تصویر حقیقی در جلوی آینه و بر روی یک پرده (صفحه) تشکیل می شود .
* تصاویر حقیقی وارونه اند و فقط در آینه های مقعر تشکیل میشود اما تصاویر مجازی مستقیم هستند و در همه انواع آینه ها امکان تشکیل دارند .

* در آینه تفت و محدب تصاویر همیشه مجازی هستند اما در آینه مقعر (کاو) تشکیل تصویر حقیقی یا مجازی به فاصله جسم از آینه بستگی دارد.

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 هرگاه 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 می‌کند (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- آینه کاو و کانون آن



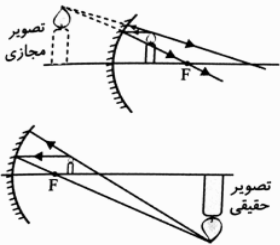
تصویری بزرگتر - مجازی و مستقیم از دندان ها

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

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.

* ویژگی های تصویر در آینه کاو طبق مطالب کتاب

ویژگی های تصویر	محل قرار گرفتن جسم نسبت به آینه
کوچکتر - وارونه - حقیقی - محل تشکیل روی کانون	جسم در فاصله ی خیلی دور از آینه
بزرگتر - مستقیم - مجازی - محل تشکیل پشت آینه	جسم در فاصله بین آینه و کانون آینه
بزرگتر - وارونه - حقیقی - محل تشکیل خارج از فاصله کانونی	جسم خارج از فاصله کانونی آینه



آزمایش کنید



هدف آزمایش: تشکیل تصویر حقیقی در آینه کاو (وقتی جسم خارج از کانون آینه کاو باشد)

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

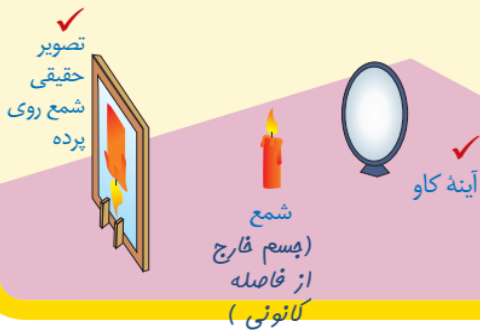
تشکیل شود (شکل روبه رو). به این تصویر که روی پرده

دیده می شود، تصویر حقیقی می گوئیم.

۴- ویژگی های تصویر را در مقایسه با جسم

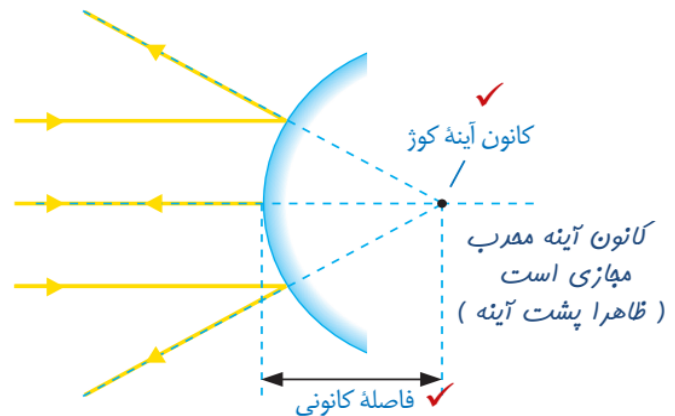
بنویسید. تصویر حقیقی (روی پرده) - وارونه و بزرگتر از جسم

* سوال : اگر با کمک یک آینه کاو تصویری حقیقی، کوچکتر و وارونه ایجاد شود، در واقع جسم در بوده است ؟
الف (بین کانون و آینه)
ب (روی کانون)
ج (پشت کانون)
د (فاصله خیلی دور از کانون)



« آینه های کوژ (مهرب) (برآمده)

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

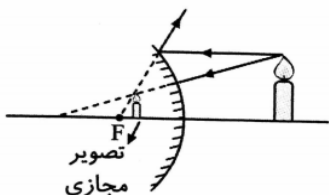
فعالیت



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، همواره کوچکتر ... از جسم، مجازی و مستقیم ... است.

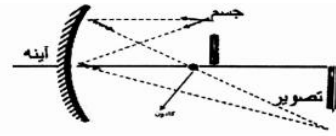


* سوال : با توجه به شکل :

الف : نام آینه دایره شده چیست ؟

ب (ویژگی های تصویر در این آینه

عبارتند از : ۱- ۲- ۳-



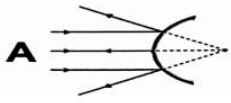
* سوال : الف (نوع آینه شکل مقابل چیست ؟

ب (فاصله کانونی را مشخص کنید :

ج (کانون مجازی ست یا حقیقی ؟

د (حرف A در آینه مقابل به کدام

صورت دیده می شود ؟



فکر کنید

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

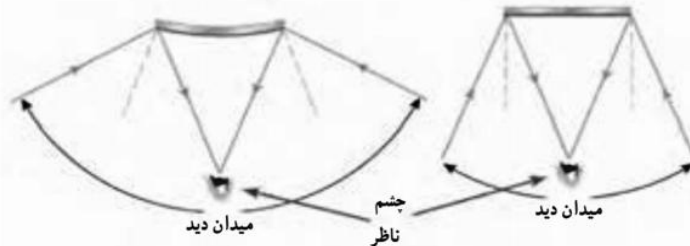
کاربرد آنها در این موارد می شود؟
* آینه کوژ چون تصویر را کوچکتر می کند میدان دید آن وسیع تر شده و میتوان فضای بیشتری را در آینه دید .



* میدان دید آینه کوژ بیشتر از آینه تخت هم اندازه آن است به همین دلیل در فروشگاه های بزرگ سر پیچ تند جاده ها ، آینه های بغل و جلوی اتومبیل ها از آینه های کوژ استفاده می شود .

* آینه کوژ

* آینه تخت



* سوال : چرا روی آینه بغل ماشین ها

نوشته می شود « اجسام از آنچه در آینه می بینید به شما نزدیکترند »

* سوال : ویژگی های تصویر را در

هر حالت در جدول مقابل با

علامت X مشخص کنید .

موقعیت جسم	مجازی	حقیقی	مستقیم	وارونه	بزرگتر	کوچکتر
جسم در فاصله بسیار دور از آینه کاو						
جسم بین آینه و کانون آینه کاو						
جسم در خارج از فاصله کانونی آینه کاو						
جسم در مقابل آینه کوژ						