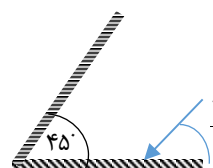
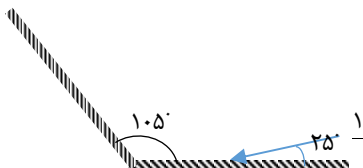
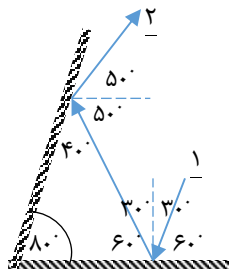


ابتدا مطالب کتاب درسی در صفحات ۱۲۷، ۱۲۸ و ۱۲۹ را کامل مطالعه کنید، به تصاویر دقت کنید، سپس فعالیت‌های زیر را انجام دهید.

۱. آزمایش کنید صفحه ۱۲۹ را در خانه انجام دهید، آزمایش‌ها و اندازه‌گیری‌ها عکس گرفته و ارسال کنید.
۲. به نظر شما، قانون بازتاب نور در مورد بازتاب نامنظم هم صدق می‌کند یا خیر؟ توضیح دهید.
۳. کدام یک در زندگی ما کاربرد بیشتری دارد: بازتاب منظم یا نامنظم؟ توضیح دهید.
۴. سطح دیوار سفید بخش قابل توجهی از نور اطراف را بازتاب می‌کند، با این حال اگر مقابل دیوار بایستیم، تصویر ما روی دیوار تشکیل نمی‌شود به نظر شما علت چیست؟
۵. چگونه می‌توان بدون استفاده از آینه یا عدسی، تصویر خود را روی دیوار ایجاد کنیم؟ (به مطالب قبلی این فصل توجه کنید).
۶. آینه‌های متقاطع زیر را مشاهده کنید و بگویید در هر مورد نور با چه زاویه‌ای از آینه شماره ۲ بازتاب می‌شود؟



با دقت به مثال حل شده، دو مثال دیگر را حل کنید.

انواع آینه و ویژگی‌ها تصویر در آینه:

ابتدا مطالب کتاب درسی در صفحات ۱۳۰ تا ۱۳۵ را کامل و دقیق مطالعه کنید. آزمایش کنید صفحات ۱۳۲ و ۱۳۴ را مطالعه کنید و تصاویر را برای سرگروه خود ارسال کنید. فعالیت‌های صفحات ۱۳۱، ۱۳۴ و ۱۳۵ را انجام دهید و پاسخ آن‌ها را برای سرگروه خود ارسال کنید.

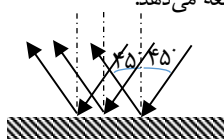
- ویژگی‌ها تصویر در آینه الف) تخت، ب) کاو و ج) کوژ را بنویسید.

مطالب تکمیلی در مورد آینه‌ها:

وقتی مقابل آینه بایستیم، تصویر یا عکس خود را در آن می‌بینیم و تصور می‌کنیم که تصویر پشت آینه ایستاده، درحالی که پشت آینه چیزی نیست. وقتی مقابل آینه می‌ایستیم پرتوهای نور بازتاب شده از بدن ما به آینه برخورد می‌کند و پس از برخورد به آینه به‌طور منظم بازتاب می‌شود، و دوباره به چشم ما می‌رسد و همین باعث می‌شود که ما خود را در آینه ببینیم. درواقع، آنچه به آن تصویر می‌گوییم بازتاب نور اجسام جلوی آینه است که به چشم ما می‌رسد. این تصویر که ظاهراً در پشت آینه تشکیل شده یک تصویر مجازی است (چون در آنجا واقعاً تصویر و پرتوی نوری وجود ندارد). اما چشم ما تصویر را در آنجا می‌بیند. علت آن این است که وقتی از جسم نور به آینه می‌رسد، به‌طور منظم بازتاب می‌شود و پرتوهای بازتاب به هم برخورد نمی‌کنند اما اگر امتداد پرتوهای بازتاب را رسم کنیم درجایی پشت آینه به هم می‌رسند. به همین دلیل، چشم ما تصور می‌کند که تصویر در پشت آینه است. چنین تصویری را مجازی می‌خوانند.

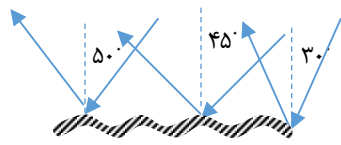
انواع بازتاب: ۱- بازتاب منظم ۲- بازتاب نامنظم

۱. بازتاب منظم: وقتی یک دسته اشعه موازی (تعدادی شعاع نور که باهم در یک جهت حرکت می‌کنند) را به یک سطح صاف و صیقلی مثل آینه بتابانیم، نورها پس از باز برخورد با سطح بازتاب می‌شوند. اگر خط عمود بر سطح آینه را برای هر شعاع نور رسم کنیم، خواهیم دید که همه زاویه‌های تابش شعاع‌های نور باهم برابرند چون همه به یک سطح برخورد کرده‌اند و از طرفی طبق قانون بازتاب، زاویه تابش و بازتابش هر شعاع نور باهم برابرند و زمانی که همه زاویه‌های تابش باهم برابر باشند همه زاویه‌های بازتاب هم باهم برابرند و نور هنگام بازتاب تشکیل دسته اشعه می‌دهد.



چون همه زاویه‌های تابش باهم برابرند، همه زاویه‌های بازتاب هم باهم برابرند.

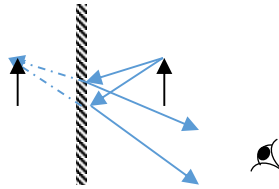
۲. بازتاب نامنظم: وقتی که یک دسته اشعه به یک سطح ناصاف مثل کاغذ، دیوار یا ... برخورد کند، چون همه شعاع‌های نور به سطح یکسان برخورد نمی‌کنند (به علت ناصاف بودن سطح، بعضی پرتوها به فرورفتگی و بعضی به برآمدگی سطح برخورد می‌کنند) دیگر همه زاویه‌های تابش باهم برابر نیستند و زاویه تابش هر شعاع با شعاع دیگر متفاوت است و به همین دلیل هنگام بازتاب تشکیل دسته اشعه نمی‌دهند، زیرا زاویه‌های بازتاب شعاع‌های مختلف نور باهم برابر نیستند. پس نور هنگام بازتاب پراکنده و پخش می‌شود به همین دلیل اگر جسمی مقابل این سطوح قرار بگیرد تصویر جسم داخل سطح تشکیل نمی‌شود.



مشاهده می کنید که زاویه تابش هر شعاع با شعاع دیگر متفاوت است پس زاویه های بازتاب هم باهم برابرند.

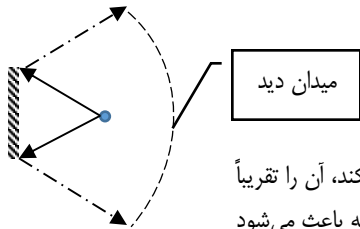
سؤال: چرا وقتی سطح آب آرام است تصویر خود را در آن می بینیم ولی وقتی سطح آب ناآرام است، تصویر در آن تشکیل نمی شود؟

شکل صفحه ۱۳۰ کتاب درسی:



اگر جسمی مقابل آینه تخت قرار بگیرد، تصویر آن ۱- هم اندازه جسم است (یعنی کوچک تر یا بزرگ تر نیست) ۲- فاصله جسم تا آینه برابر است با فاصله تصویر تا آینه ۳- تصویر مستقیم است (یعنی وارونه نیست) ۴- تصویر برگردان جانبی است یعنی اگر شما مقابل آینه بایستید و دست راست خود را بالا ببرید، تصویر دست چپ را بالای می برد و بالعکس. ۵- اگر جسم با سرعت v به آینه نزدیک یا از آن دور بشود، تصویر هم با همان سرعت به آینه نزدیک یا از آن دور می شود. (تصویر به اندازه $2v$ به جسم نزدیک یا از آن دور می شود.)

میدان دید: میدان دید هر نقطه در آینه تخت در مقابل آینه تخت فضایی است در مقابل آینه که از آن نقطه به کمک آینه دیده می شود. از نقطه ای که می خواهیم میدان دید را برایش تعریف کنیم، دو پرتو به دو سر آینه رسم می کنیم، و بازتاب آن ها را هم رسم می کنیم. تمام محدوده بین دو پرتو بازتاب، میدان دید آن نقطه در مقابل آینه است. و هرچه آینه بزرگ تر باشد و ما به آینه نزدیک تر باشیم، میدان دید ما بزرگ تر است.



در آینه های تختی که باهم زاویه ی 90° درجه می سازند، پرتوهای نور با هر زاویه ای به یکی از آن ها برخورد کند، باهمان زاویه از آینه دوم و به موازات پرتوی ورودی خارج می شود. یعنی از هر طرف به آن نور بتابانیم، نور به همان سمت برمی گردد.

مثل چراغ اتومبیل و نورهای شبرنگ که از آینه های بسیار کوچک عمود بر هم تشکیل شده اند و وقتی نور به یکی از آن ها برخورد می کند، آن را تقریباً به سمت فرستنده نور برمی گردانند. مثل اینکه نور چراغ ماشین را یک نفر با آینه به چشم راننده یا سرنشین ماشین برگرداند. این مسئله باعث می شود چراغ یا انور شبرنگ درخشان دیده شده و جلب توجه کند و در تاریکی شب به راننده کمک کند.

دوران آینه های تخت: از کتاب مطالعه کنید.

شیشه رفleks: این شیشه ها درصد زیادی از نور را بازتاب می کنند. میدانید که در طور روز داخل ساختمان ها از پشت این شیشه ها مشخص نیست و برعکس در شب بیرون ساختمان از داخل دیده نمی شود. علت آن این است که روز داخل ساختمان نسبت به بیرون نور کمتری دارد و چون این شیشه بیشتر نور را بازتاب می کند، نوری که از بیرون به آن ها برخورد می کند را بیشتر بازتاب می کنند و بخش خیلی کمی از نور را عبور می دهند، بنابراین سطح خارجی شیشه ها مثل آینه عمل می کند و داخل ساختمان دیده نمی شود. در شب برعکس روز، بیرون از داخل تاریک تر است و نورهای داخل ساختمان وقتی به شیشه برخورد می کند بیشتر بازتاب می شود یعنی قسمت داخل شیشه مثل آینه عمل می کند و بیرون دیده نمی شود.

آینه های کروی: بخشی از یک کره هستند (مثل قاشق استیل تمیز یا خارج آن) همان طور که دیدید، آینه تخت هر نوری که به آن تابانده می شود را باهمان زاویه بازتاب می کند. اما گاهی لازم است نور را در یک نقطه متمرکز کنیم؛ این کار با آینه های تخت امکان پذیر است؛ بله، با استفاده از چندین آینه تخت که باهم زاویه می سازند این کار امکان پذیر است. اما نوع دیگری از آینه ها وجود دارد که می تواند کار چندین آینه را انجام دهد که به آن ها آینه های کروی می گوئیم چون در واقع بخشی از یک کره هستند.

انواع آینه های کروی: ۱- کاو (مقعر) ۲- کوژ (محدب)

اگر یک توپ پلاستیکی را از وسط نصف کنیم و سطح داخلی یکی و سطح خارجی دیگری را با یک فلز براق مثل نقره پوشانیم، دو آینه کروی ساخته ایم. آینه ای که سطح گود و فرورفته اش نقره اندود شده، مقعر یا کاو و دیگری محدب یا کوژ نامیده می شود.

آینه های کاو یا مقعر نور را متمرکز می کنند. یعنی اگر چند پرتوی نور به سطح آن ها تابانده شود، پس از بازتاب همه در یک نقطه به هم می رسند که به آن کانون می گوئیم. اما اگر همین شعاع ها به آینه کوژ بتابانیم، پس از بازتاب پراکنده شده و از هم دور می شوند.

ویژگی ها تصویر در آینه کاو: ۱. هم تصویر حقیقی و هم تصویر مجازی تشکیل می دهد. ۲. نور را متمرکز می کند. ۳. سایر ویژگی ها بسته به فاصله جسم از آینه متغیر است که بعداً به چند مورد آن ها اشاره می شود. ویژگی ها تصویر در آینه کوژ: ۱. فقط تصویر مجازی تشکیل می دهد. ۲. نور را پراکنده می کند.

رأس آینه: گودترین نقطه آینه کروی را رأس آینه می گویند.

مرکز آینه (C): مرکز کروی است که آینه بخشی از آن است.

کانون (F): نقطه‌ای که شعاع‌های بازتاب شده از آینه در آن نقطه به هم می‌رسند.

محور: خطی است که مرکز آینه را به رأس آینه وصل می‌کند.

فاصله کانونی: فاصله کانون تا رأس آینه که برابر نصف شعاع آینه است (فاصله مرکز تا رأس آینه)

رسم پرتوهای نور بعد از برخورد به آینه‌های کروی:

۱. اگر پرتوی نور موازی با محور اصلی به آینه بتابد، پس از بازتاب از کانون می‌گذرد.

۲. اگر پرتوی نوری از کانون به آینه بتابد، پس از بازتاب، موازی با محور اصلی برمی‌گردد.

۳. اگر پرتوی نوری از مرکز به آینه بتابد، روی خودش بازتاب می‌شود. (چرا؟)

برای پیدا کردن تصویر در آینه‌های کروی کافی است دو پرتو از یک نقطه جسم را بکشیم. بعد از بازتاب هر جا این دو پرتو به هم رسیدند، محل تشکیل تصویر است. دو پرتویی که رسم می‌کنیم باید از بین سه موردی باشد که بالا به آن‌ها اشاره شد. مثلاً فرض کنید جسمی بین مرکز و کانون آینه کاو قرار گرفته باشد. از نوک جسم دو پرتو رسم می‌کنیم که یک پرتو موازی محور اصلی که بازتاب آن از کانون عبور می‌کند و پرتوی دیگر طوری از مرکز آینه تابیده‌شده که بازتاب آن روی خودش می‌افتد. و از مرکز عبور می‌کند. هر نقطه‌ای که این دو پرتو به هم برسند، تصویر همان نقطه از جسم را تشکیل می‌دهد.

که همان‌طور که مشاهده می‌کنید، تصویر وارونه، بزرگ‌تر و حقیقی (چون جلوی آینه تشکیل شده است) و خارج از مرکز آینه تشکیل می‌شود به همین ترتیب می‌توان جسم را جلوی آینه جابجا کرد و تصاویر مختلف آن را پیدا کرد.

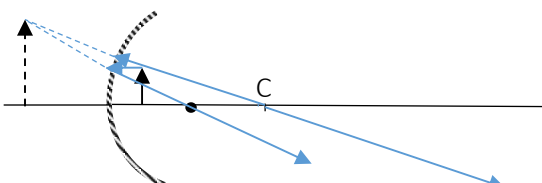
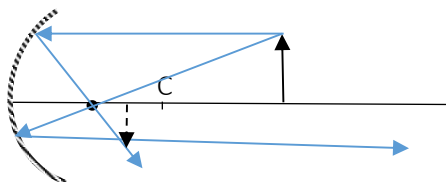
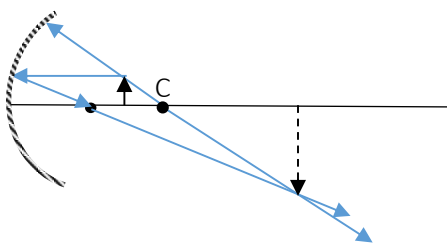
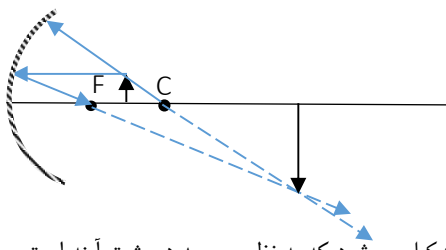
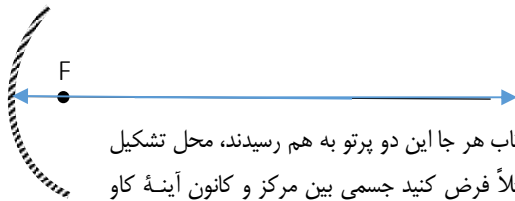
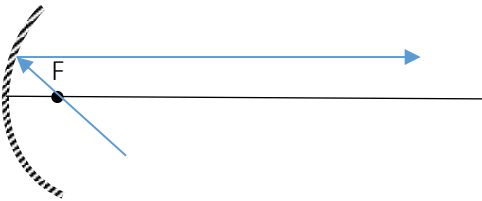
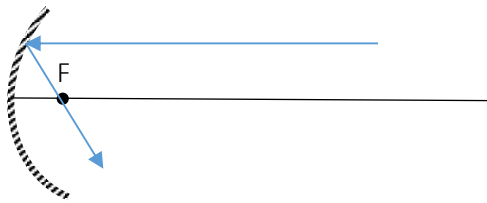
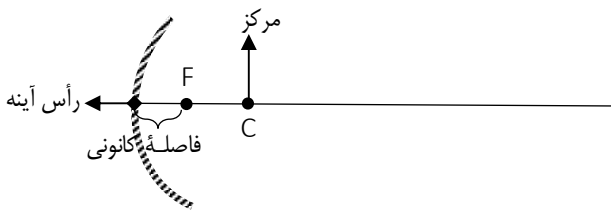
تفاوت تصویر حقیقی و تصویر مجازی: تصویر یا عکس بازتاب نور اجسام جلوی آینه است که پرتوهای نور بعد از بازتاب از آینه به هم می‌رسند، تصویر حقیقی تشکیل می‌دهند. این تصویر جلوی آینه است.

اما اگر پرتوهای نور بعد از بازتاب از آینه به هم برخورد نکنند اما امتداد آن‌ها در پشت آینه به هم برسند، تصویر مجازی تشکیل می‌شود که به نظر می‌رسد در پشت آینه است. پس تصویر حقیقی حاصل برخورد پرتوهای بازتاب در جلوی آینه و تصویر مجازی حاصل برخورد امتداد پرتوهای بازتاب در پشت آینه است. همه آینه‌ها تصویر مجازی تشکیل می‌دهند اما تصویر حقیقی فقط توسط آینه مقعر تشکیل می‌شود آن‌هم وقتی که جسم خارج از فاصله کانونی باشد.

• اگر جسم بین کانون و مرکز قرار گیرد؛ تصویر: بزرگ‌تر، وارونه و خارج از مرکز تشکیل می‌شود.

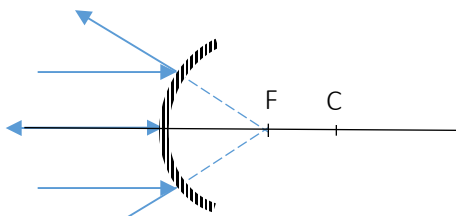
• اگر جسم خارج از مرکز باشد؛ تصویر: حقیقی، کوچک‌تر و وارونه تشکیل می‌شود.

• اگر جسم در فاصله کانونی باشد؛ تصویر: بزرگ‌تر، مستقیم و مجازی است.

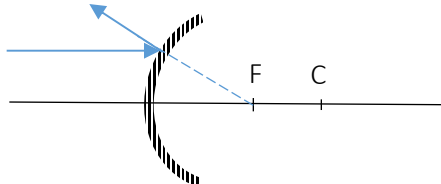


کاربرد آینه‌های کاو: آنتن‌های مخابراتی و ماهواره‌ها به صورت سطحی مقعر و فرورفته ساخته می‌شود زیرا مانند آینه کاو امواج رادیویی را در نقطه‌ای به نام کانون متمرکز می‌کنند و از آن نقطه پرتوها را ارسال می‌کنند.

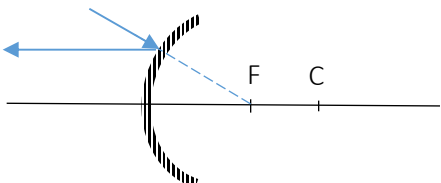
رسم پرتوها در آینه کوژ: دقیقاً مثل رسم پرتوها در آینه کاو است اما چون این آینه‌ها سطح برآمده دارند و نور را پراکنده می‌کنند، امتداد پرتوهای بازتاب را اگر رسم کنیم، در پشت آینه به هم می‌رسند و به همین دلیل این آینه کانون مجازی دارند.



- اگر پرتوی نوری موازی با محور اصلی به آینه بتابد، پس از بازتاب امتداد آن از کانون می‌گذرد:



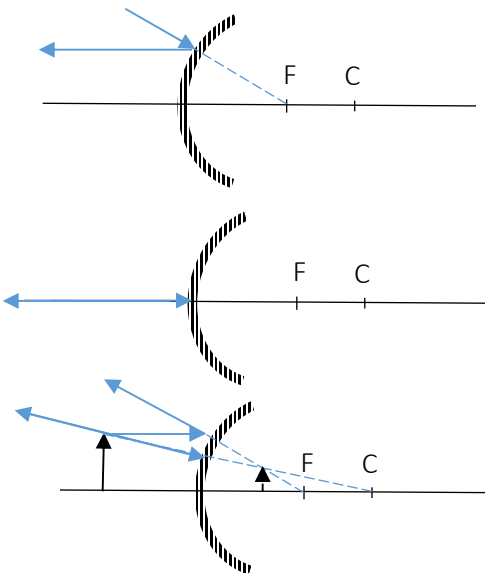
- اگر پرتوی نوری از کانون به آینه بتابد، بازتاب آن موازی با محور اصل است:



- اگر پرتوی نوری از مرکز به آینه بتابد، روی خودش بازتاب می‌شود:

(زیرا هر خطی که مرکز را به سطح کره وصل کند، بر آن عمود است و هر نوری عمود به آینه بتابد باهمان زاویه یعنی عمود بازتاب می‌شود یعنی روی مسیر قبلی برمی‌گردد.)

رسم تصویر در آینه کوژ:



ویژگی‌ها تصویر: مجازی=کوچک‌تر=مستقیم و در فاصله کانونی تشکیل می‌شود. این آینه‌ها چون تصاویر کوچک‌تر از جسم تشکیل می‌دهند، میدان وسیعی دارند، به همین دلیل از آن‌ها در پیچ جاده‌ها استفاده می‌شود.

سوالات

۱. با رسم دقیق پرتوها بگویید که وقتی فاصله منبع نقطه‌ای از پرده ثابت باشد و جسم کدر به منبع نزدیک شود، ابعاد سایه چه تغییر می‌کند؟
۲. اگر ارتفاع سقفی که یک چرا کوچک در آن نصب شده است، تا زمین ۴ متر باشد، فاصله دست ما تا چراغ چقدر باید باشد تا اندازه یک خط کش بیست سانتی‌متری که در دستمان گرفته‌ایم، بر روی زمین ۸۰ سانتی‌متر باشد؟
۳. در هنگام خسوف، اگر بر روی ماه باشیم و به سمت خورشید نگاه کنیم، چه چیزی می‌بینیم؟
۴. شخصی در ۲ متری یک آینه تخت ایستاده است. چقدر از آینه دور شود تا فاصله‌اش با تصویرش برابر ۹ شود متر شود؟
۵. با رسم میدان دید بگویید از نقطه A کدام نقطه را می‌توان دید؟ از کدام نقطه می‌توان A را دید؟



۶. در شکل زیر پرتویی را رسم کنید که از نقطه ۱ بتابد و پس از بازتاب از نقطه ۲ بگذرد.



۷. جسمی در ۳۰ سانتی‌متری آینه کاوی به شعاع ۴۰ سانتی‌متر قرار گرفته است. تصویر این جسم چه ویژگی‌هایی دارد؟

۸. در شکل‌های زیر، پرتویی را رسم کنید که از نقطه ۱ به آینه بتاید و از پس از بازتاب از نقطه ۲ بگذرد.

