

باسمه تعالی

"با کمال امتنان، پذیرای پیشنهادهای و نظرهای علمی و ادبی عزیزان هستیم."

سر بلند باشید- پورسالر- اردیبهشت ۱۴۰۱

با همکاری و ویراستاری استاد محمد حجت پناه-دزفول

@BioSalar\_Ch

نور

و ویژگی های آن

فصل

۱۴

پیامبر اکرم (ص) فرمودند: «المومن مرآه المومن» مومن آینه ی مومن است.

دوست دارم که دوست عیب مرا / همچو آینه پیش رو گوید  
نه که چون شانه با هزار زبان / پشت سر رفته مو به مو گوید



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 درک بهتری از دنیای قابل مشاهده دست یافت.

۱. جسم منیر یا چشمه نور چیست؟ مثال بزنید.

«چشمه های نور»

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

## ۱. جسم غیر منیر چیست؟ مثال بزنید

## ۲. جسم های غیر منیر چگونه دیده می شوند؟

می شود. خورشید، لامپ روشن و هر جسم شعله ور، مانند شمع روشن، نمونه هایی از چشمه نورند<sup>۱</sup> اما جسم هایی مانند مداد، کتاب و بیشتر چیزهایی که در اطرافمان می بینیم از خود نوری تولید و منتشر نمی کنند و جسم غیر منیر نامیده می شوند.<sup>۱</sup>

۲) جسم های غیر منیر، نوری را که از چشمه های نور به آنها تابیده می شود به طرف چشم ما بازمی تابانند و ما آنها را می بینیم

(شکل ۱) ۲.

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.

## « نور چگونه منتشر می شود؟

۳) وقتی نور از شکاف میان یک یا چند جسم کدر عبور می کند، مسیر نور روی زمین، باریکه نوری تشکیل می دهد<sup>۳</sup> (شکل ۲). هرچه عرض شکاف کمتر باشد، باریکه نوری که تشکیل می شود، نازک تر خواهد بود. ۳. چگونه می توان باریکه نور ساخت؟



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



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

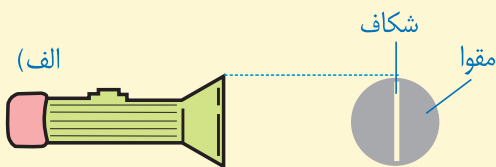
## آزمایش کنید



### هدف آزمایش: ایجاد باریکه نور

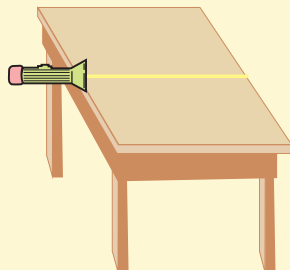
مواد و وسایل: چراغ قوه، یک تکه مقوا، نوارچسب

### روش اجرا



۱- 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.

## ۱. منظور از پرتو نور چیست؟

۱) 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

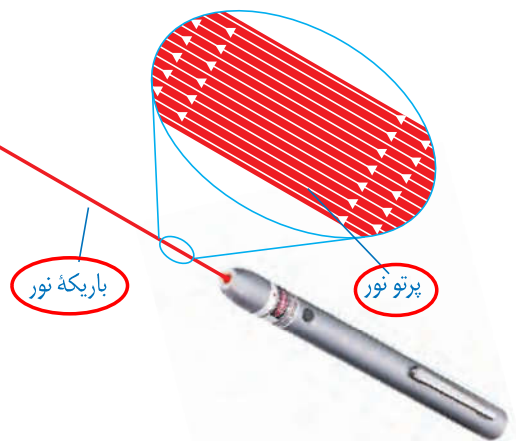
(شکل ۳- الف). هرچند هرگز نمی‌توان پرتوهای نور را به‌طور

جداگانه ایجاد کرد. در مبحث نورشناسی، الگوی پرتو نور برای

نمایش مسیر نور روی کاغذ بسیار مفید است.

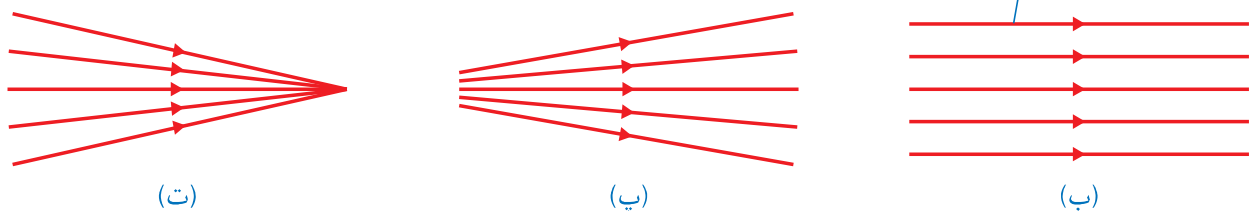
۲) به‌طور کلی یک باریکه نور می‌تواند شامل مجموعه‌ای از

پرتوهای موازی، واگرا و همگرا باشد (شکل ۳- ب، پ و ت)



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

## ۲. پرتوهای نور به چه شکل‌هایی می‌توانند باشند؟ با رسم شکل نشان دهید.



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

⚠ 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.

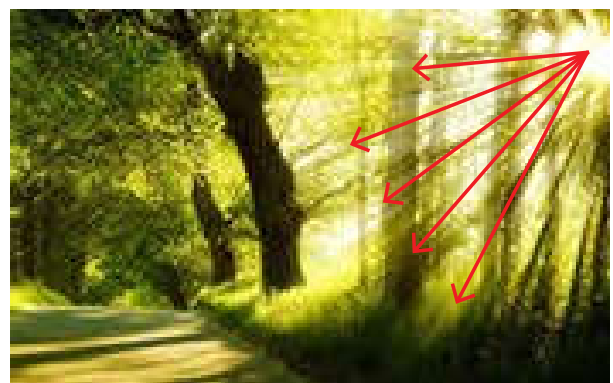
تجربه‌های روزانه ما نشان می‌دهد که نور در

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.

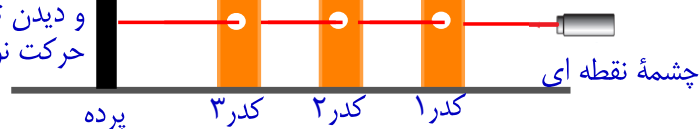
اگر مقداری دود وارد بطری شفاف کنیم و نور لیزر مدادی را درون آن بتابانیم، بر اثر پراکندگی نور توسط ذرات دود

درون بطری، باریکه نور لیزر و همچنین انتشار راست خط نور را مشاهده می‌کنیم یا مطابق شکل زیر عمل کنیم.

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

راست منتشر می‌شود. سه مقوا (جسم کدر) دارای روزنه‌های مقابل هم و برابرند.

همچنین تشکیل سایه، دلیلی بر انتشار راست خط نور است؛ زیرا شکل سایه و شکل جسم کاملاً مشابه‌اند! و دیدن تصویر مجازی در پشت آینه نیز دلیل حرکت نور به خط راست می‌باشد. (ص ۱۳۰ شکل ۱۲)



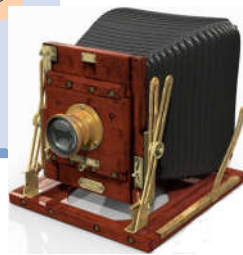
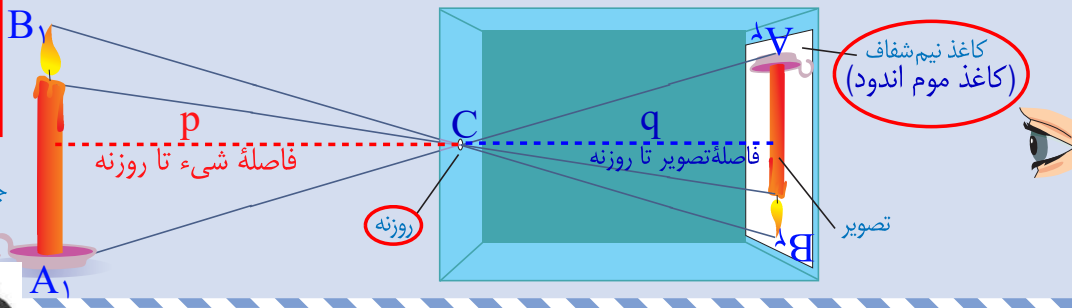
فعالیت



## 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.

بر اساس تشابه دو مثلث  
 $\Delta A_1B_1C \sim \Delta A_2B_2C$   
 $\frac{A_2B_2}{A_1B_1} = \frac{q}{p}$



« سایه چگونه تشکیل می‌شود؟ ۱. جسم شفاف چیست؟ مثال بزنید.

۲. جسم کدر چیست؟ مثال بزنید.

۳. جسم نیمه شفاف چیست؟ مثال بزنید.

## 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

سایه مشابه جسم است البته براساس فاصله کوچک تر یا بزرگتر می‌شود. اگر نور دلیل کافی به کلاس درس ارائه دهید. مستقیم منتشر نشود منطقه سایه واضح نبوده و سایه مشابه جسم نخواهد بود.

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

اجسام از پشت شیشه کاملاً مشخص هستند زیرا نور بخوبی از آن عبور می‌کند، اجسام پشت روشن نگاه، و نتیجه را به کلاس درس گزارش کنید. کاغذ پوستی (نیمه شفاف) چون نور هنگام عبور بطور نامنظم پخش می‌شود بطور واضح دیده نمی‌شوند؛ اما از پشت مقوا اجسام دیده نمی‌شوند چون نور را از خود عبور نمی‌دهند.

۱) برخی اجسام مانند شیشه و آب، نور را از خود عبور می‌دهند و بسیاری دیگر اجسام مانند چوب، سنگ و مقوا

جلوی عبور نور را می‌گیرند. ۲) به جسم‌هایی که نور از آنها عبور می‌کند، جسم شفاف و ۳) به جسم‌هایی که

مانع عبور نور می‌شوند، جسم کدر می‌گویند؛ همچنین ۴) 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. ۳) ۴. سایه چگونه تشکیل می‌شود؟ (سایه چیست؟)

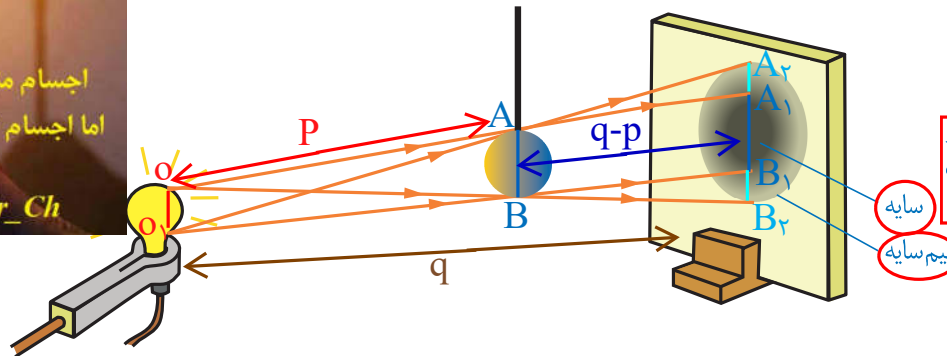
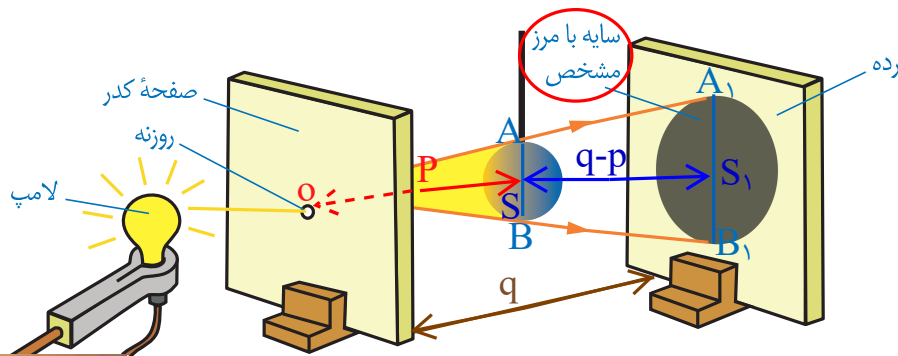
۴) هرگاه جسم کدری مقابل یک چشمه نور قرار گیرد در پشت جسم، فضای تاریکی ایجاد می‌شود که

به آن سایه می‌گویند. ۴)

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

۵. توضیح دهید وضوح سایه در مرز آن به چه چیزی بستگی دارد؟

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 (۵ ص قبل



\*توجه به ص ۱۳۵.

### فکر کنید

اگر از جسم کدر نوری را از خود عبور ندهد در پشت جسم منطقه ی تاریکی خواهیم داشت که سایه گفته می شود اگر نور مستقیم منتشر نشود سایه ی واضحی نخواهیم داشت.  
توضیح دهید چگونه تشکیل سایه می تواند دلیل انتشار نور به خط راست باشد.

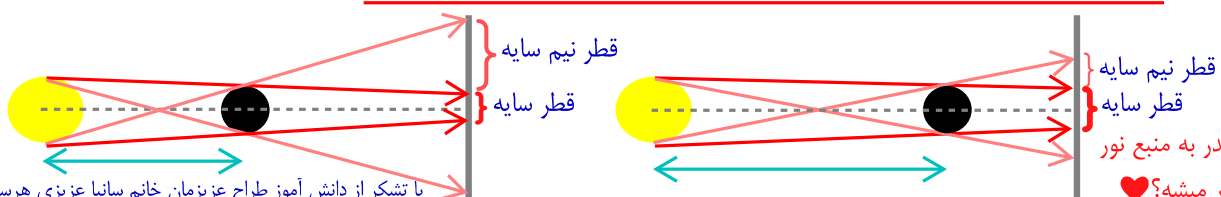
با

### ۱. خورشید گرفتگی (کسوف) چیست؟

یکی از تماشایی ترین سایه ها را روی زمین (وقتی می بینیم که ماه از فضای بین زمین و خورشید عبور کند و هرسه 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.



با تشکر از دانش آموز طراح عزیزمان خانم سانیا عزیزی هرسین - کرمانشاه

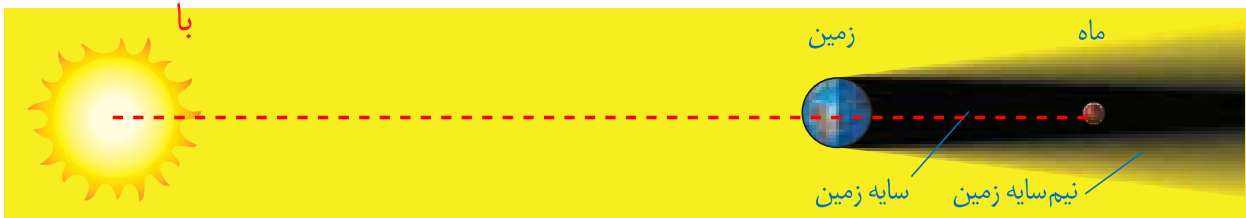
پورسalar

۱۲۶

سوال: اگر جسم کدر به منبع نور نزدیک شود چطور همیشه؟

## ۱. ماه گرفتگی یا خسوف چیست؟

ماه گرفتگی یا خسوف پدیده طبیعی دیگری است که وقتی زمین بین ماه و خورشید قرار می‌گیرد و با آنها در یک جهت باشد، رخ می‌دهد (شکل ۷). هنگام ماه گرفتگی نور خورشید به ماه نمی‌رسد و سایه زمین روی ماه می‌افتد. ۱



شکل ۷- خسوف

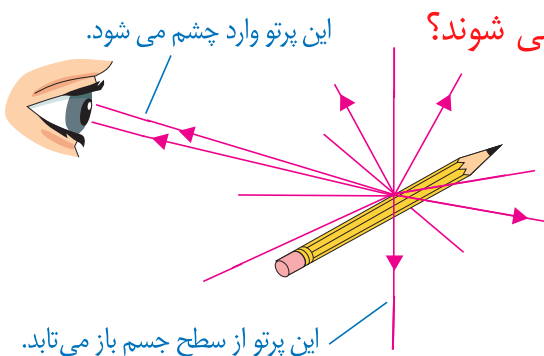
### فکر کنید

با توجه به شکل های ۶ و ۷ توضیح دهید پدیده خورشیدگرفتگی را افراد بیشتری می‌بینند یا پدیده ماه گرفتگی را؟ ماه گرفتگی، زیرا سایه زمین بر روی ماه بزرگتر و کامل تر از سایه ماه بر روی زمین است.

### فعالیت

به کمک یک توپ تنیس روی میز (ماه) یک کره جغرافیایی (زمین) و یک لامپ (خورشید)، آزمایش ساده‌ای برای نمایش پدیده‌های خسوف و کسوف طراحی و اجرا کنید. برعهده دانش آموزان عزیز

⚠ هیچ گاه حتی هنگام خورشیدگرفتگی، بدون محافظ ایمنی چشم، که به همین منظور ساخته می‌شود به خورشید نگاه نکنید. تماشای مستقیم خورشید، صدمه شدید و جبران ناپذیری به چشم وارد می‌کند.



شکل ۸- پرتوهایی که پس از بازتاب از سطح جسم به چشم ما می‌رسند، سبب دیده شدن جسم می‌شوند.

## « بازتاب نور ۲. اجسام منیر و غیر منیر چگونه دیده می‌شوند؟

تا اینجا آموختید که چشمه‌های نور مانند خورشید، لامپ روشن و شعله شمع به این دلیل دیده می‌شوند که نور ایجاد شده توسط آنها به طور مستقیم به چشم ما می‌رسد؛ همچنین اجسام غیر منیر هنگامی دیده می‌شوند 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 می‌نامند. ۳

بازتاب نور چیست؟

## ۱. منظور از بازتاب منظم چیست؟ (چرا تصویر اجسام در سطح صاف دیده می شود؟)

۱) 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. ۱) 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 می تابد در جهت های مختلف و به طور نامنظم بازمی تابند (شکل ۱۰- ب) این بازتاب را بازتاب نامنظم می نامند. ۲)



## فعالیت

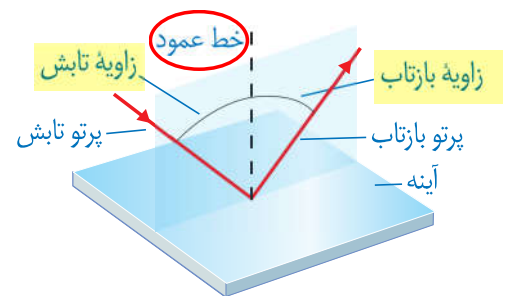


در یک اتاق نسبتاً تاریک، ابتدا نور چراغ قوه یا لیزر را به سطح یک آینه و سپس به سطح دیوار بتابانید، تفاوت بازتاب نور را از این دو سطح باهم مقایسه کنید. این فعالیت را به کمک دو قطعه پوش برگ، یکی با سطح کاملاً صاف و دیگری با سطح چروکیده، انجام دهید.

## ۳. زاویه تابش چیست؟

## ۴. زاویه بازتاب چیست؟ « 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. ۳) زاویه بین پرتو تابش و خط عمود را زاویه تابش و ۴) زاویه بین پرتو بازتاب و خط عمود را زاویه بازتاب می نامند. ۴)



شکل ۱۱- بازتاب نور از آینه تخت

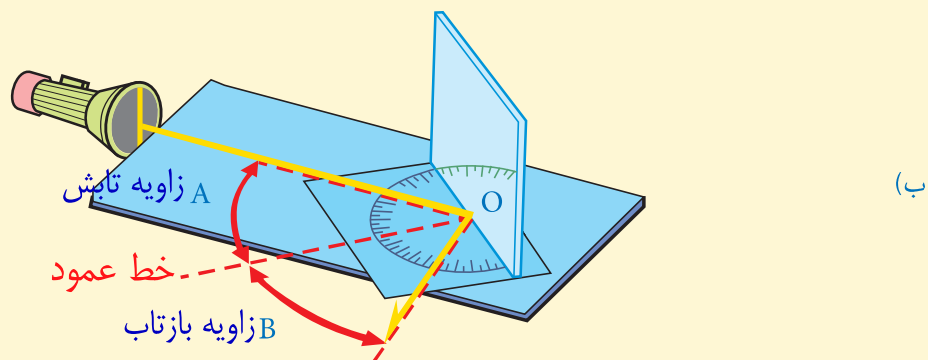
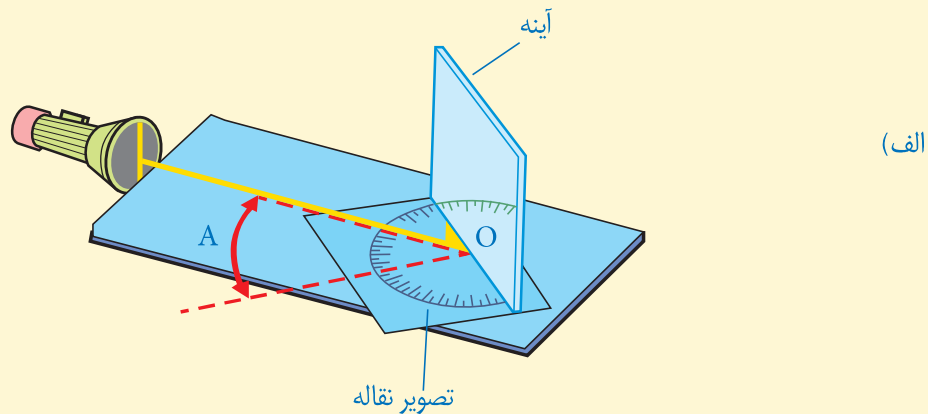
برای تمامی سطوحی که نور را بازمی تابانند از جمله آینه تخت، قانونی به نام قانون بازتاب نور وجود دارد. \* برای آشنایی با این قانون ابتدا آزمایش مقابل را انجام دهید.



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  $10^\circ$ ،  $20^\circ$ ،  $30^\circ$ ،  $45^\circ$  و  $60^\circ$  درجه) تکرار کنید و نتیجه را در گروه خود به بحث بگذارید.



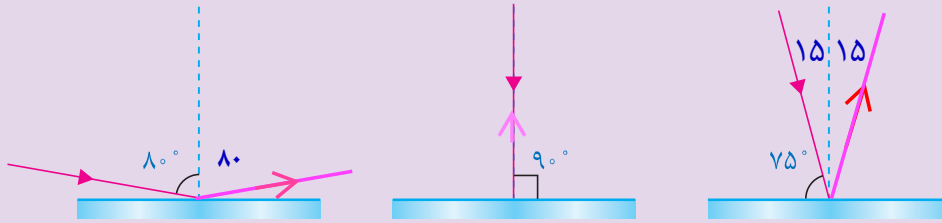
۱. قانون بازتاب نور چیست؟

با انجام دادن آزمایش بالا به این نتیجه می‌رسیم که (زاویه‌های تابش و بازتاب باهم برابرند. این نتیجه به قانون بازتاب نور موسوم است. همچنین زاویه‌های تابش و بازتاب و خط عمود در یک صفحه قرار دارند.)



## 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.

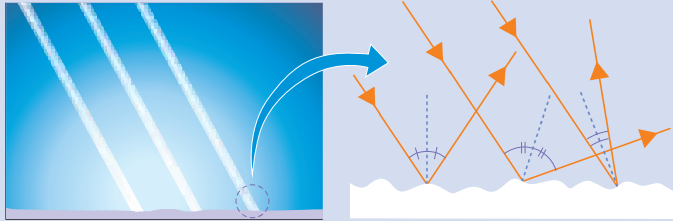


زاویه تابش و بازتاب صفر درجه

## آیا می‌دانید؟

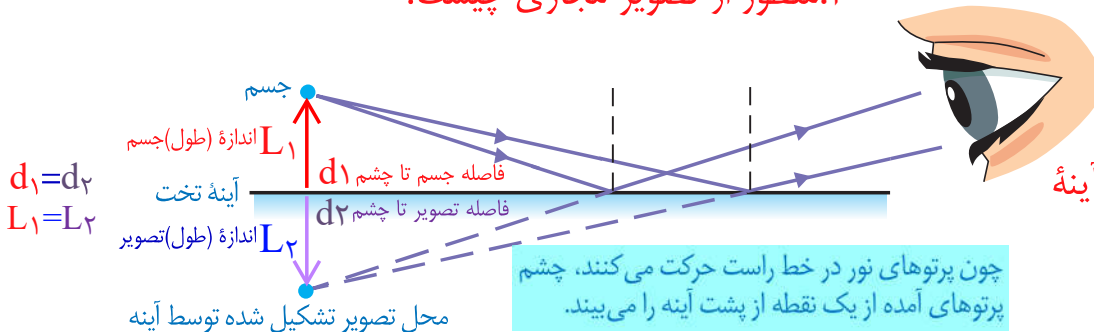
### قانون بازتاب نور \*مهم

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؟  
**۱. تصویر یک جسم در آینه تختی 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 ۱۲).  
**۲. 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.**  
**۲. منظور از تصویر مجازی چیست؟**



**۳. نحوه تشکیل تصویر در آینه تخت را رسم کنید.**

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

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.

**۴. ویژگی‌های تصویر در آینه تخت را بنویسید.** ۱- تصویر مجازی است. ۲- تصویر هم اندازه با جسم است. ۳- تصویر برگردان (وارون) جانبی است (یعنی سمت راست جسم در تصویر سمت چپ است و بالعکس). ۴- تصویر مستقیم است. ۵- فاصله جسم از آینه با فاصله تصویر از آینه برابر است. (استفاده از دو شمع یکسان اما یک روشن و دیگری خاموش و صفحه شطرنجی یا مدرج).



## ۱. کاربرد پیرابین چیست؟ چگونه ساخته می شود؟

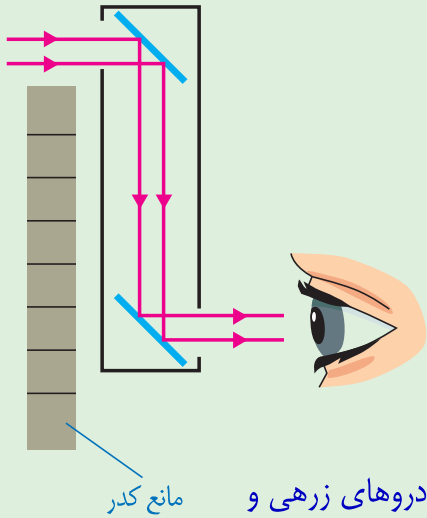
### فعالیت



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.

ب) برای دیدن اجسامی که پشت یک مانع قرار دارند از وسیله‌ای به نام پیرابین یا پیرامون نما (پریسکوپ) استفاده می شود. شکل روبه‌رو طراحی ساده از یک پیرابین را نشان می دهد که شامل دو آینه تخت است که نسبت به یکدیگر موازی اند. ۱)



پس از چند بار بازتاب، پرتوهای نور به چشم ناظر در پیرابین دو بار بازتاب داریم. می‌رسند؟ یک کاربرد پیرابین را نام ببرید. پیرابین در امور نظامی مانند دیده بانی و همچنین زیر دریایی ها، خودروهای زرهی و تانک ها کاربرد دارد.

## « آینه‌های 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 ۱۳- ب و پ).



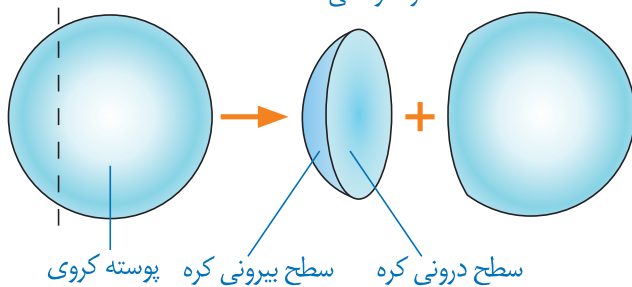
شکل ۱۳- به ویژگی های تصویر در هر کدام از آینه ها توجه کنید.

## ۲. منظور از آینه های کروی چیست؟ ۳. آینه مقعر یا کاو چیست؟

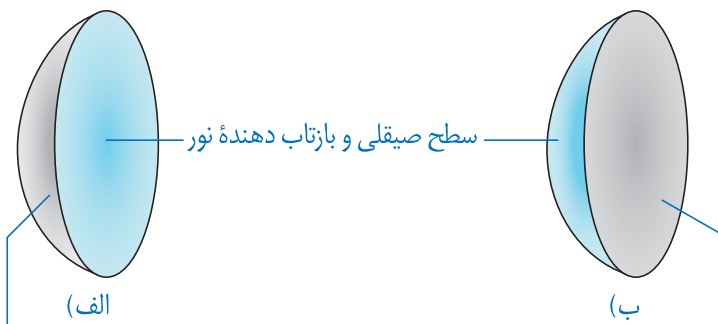
۲) آینه هایی که مطابق شکل ۱۳- ب و پ تصویری بزرگ تر یا کوچک تر از جسم تشکیل می دهند، آینه کروی نامیده می شوند. سطح این آینه ها، قسمتی از سطح یک کره است (شکل ۱۴). اگر سطح بیرونی یک پوسته کروی را با لایه نازکی از جیوه بپوشانیم، سطح درونی آن صیقلی و بازتاب دهنده نور خواهد بود.

## ۱. آینه محدب یا کوژ چیست؟

در این صورت به آن، **آینه مقعر یا کاو** می‌گویند (شکل ۱۵-الف)؛ همچنین اگر سطح درونی پوسته کروی را با لایه نازکی از جیوه بپوشانیم به آن، **آینه محدب یا کوژ** گفته می‌شود (شکل ۱۵-ب). در آینه‌های کوژ سطح بیرونی یا برآمده، صیقلی و بازتاب دهنده نور است. (شکل ۱۴- آینه‌های کروی، قسمت کوچکی از سطح یک کره توخالی هستند.)



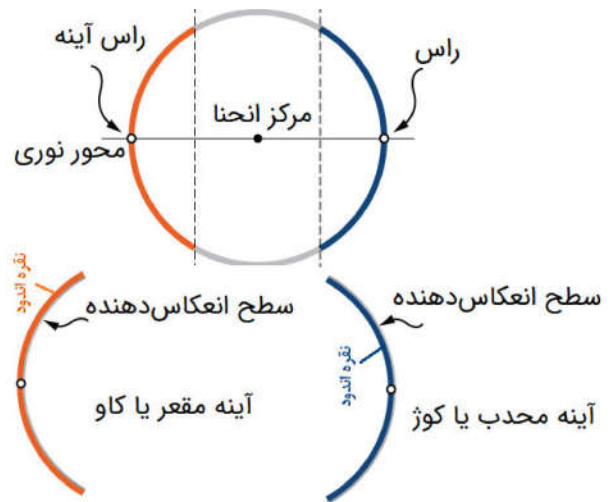
سطح درونی کره + سطح بیرونی کره پوسته کروی



سطح بیرونی آینه، جیوه اندود شده است.

سطح درونی آینه، جیوه اندود شده است.

شکل ۱۵-الف) آینه کاو (ب) آینه کوژ



## « آینه‌های کاو

### آزمایش کنید



هدف آزمایش: یافتن کانون آینه کاو

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 جابه‌جا کنید تا لکه روشنی روی آن مشاهده کنید.

۳- صفحه کاغذ را به آرامی حرکت دهید

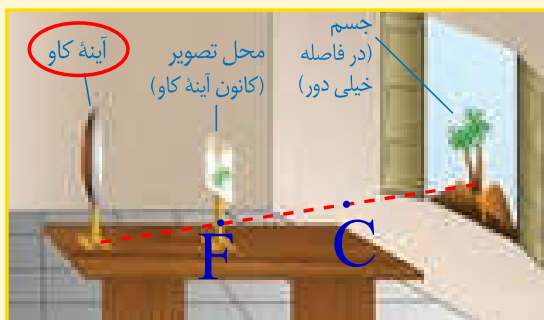
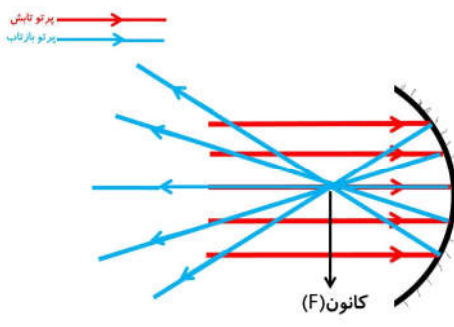
تا لکه نورانی تشکیل شده روی صفحه کاغذ،

به بیشترین درخشندگی و کوچک‌ترین اندازه

ممکن برسد. در این حالت تصویر حقیقی

خورشید روی سطح کاغذ و در کانون آینه کاو

تشکیل شده است.\*

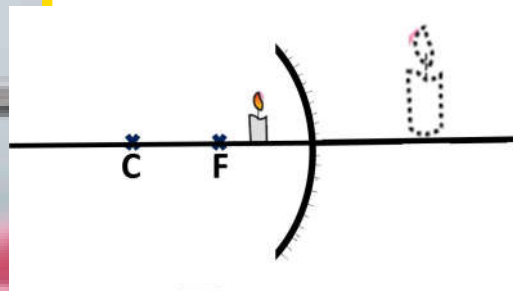
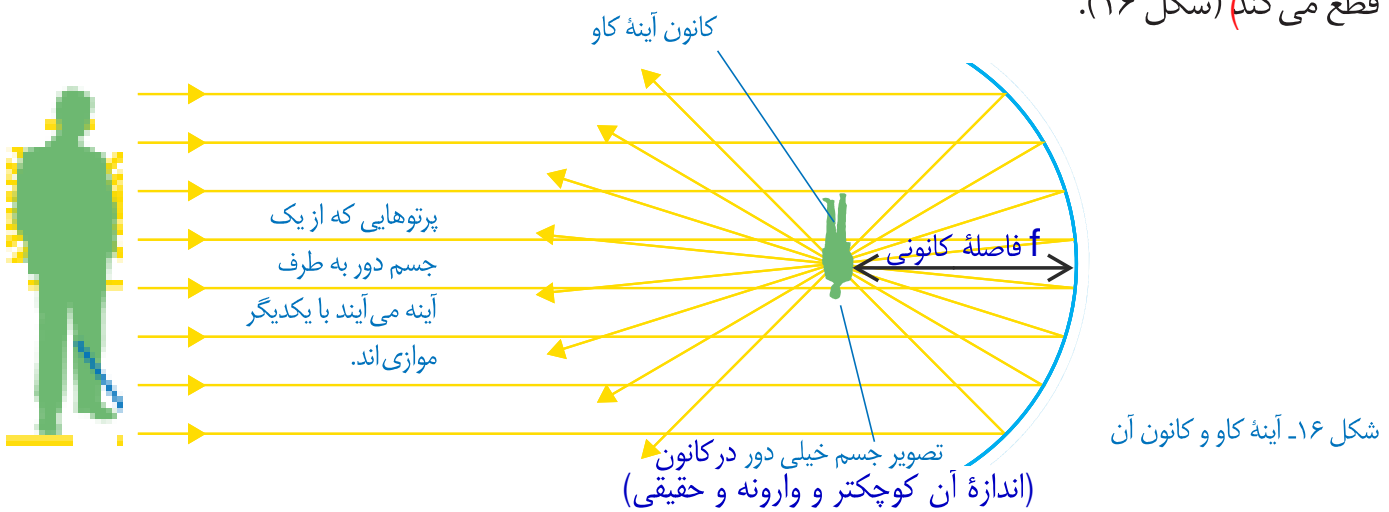


\*نکته: اگر جسم را از آینه کاو دور کنیم تصویر به آینه نزدیک می‌شود اندازه آن کوچکتر و وارونه و حقیقی خواهد شد.

## ۱. منظور از کانون آینه چیست؟ با رسم شکل نشان دهید.

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<sup>کاو</sup> قرار داشته باشد، پرتوهایی که از آن جسم به سطح آینه می‌تابند با یکدیگر موازی اند. این پرتوها پس از بازتاب از آینه<sup>کاو</sup>، همگرا می‌شوند و یکدیگر را در نقطه‌ای به نام کانون آینه قطع می‌کنند) (شکل ۱۶).



جسم در فاصله کانونی: تصویر بزرگ تر از جسم، مجازی و مستقیم.

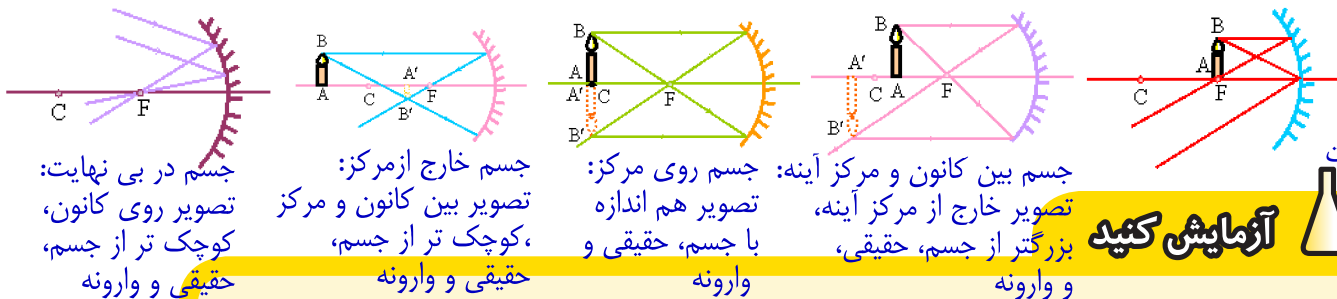
شکل ۱۷- وقتی جسمی بین آینه و کانون آینه کاو باشد، همواره تصویری مجازی و بزرگ تر در آینه تشکیل می‌شود.

## ۲. چگونه از آینه کاو در دندان پزشکی استفاده می‌کنند؟ چه تصویری تشکیل می‌شود؟

آینه‌های کاو کاربردهای فراوانی دارند؛ برای مثال دندانپزشکان برای دیدن لکه‌های دندان از آینه کاو استفاده می‌کنند. برای این کار، آینه را پشت دندان‌ها قرار می‌دهند که دندان موردنظر در فاصله بین آینه و کانون آینه قرار گیرد. در این حالت تصویری مجازی و بزرگ تر 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.

۳. کاربردهای آینه های کاو: ۱- دندان پزشکی ۲- آب گرمکن خورشیدی ۳- کوره آفتابی ۴- آینه آرایشگری ۵- چراغ قوه ۶- چراغ جلو خودرو و...

جسم روی کانون: تصویر بزرگتر از جسم، حقیقی، وارونه و تصویر در بی نهایت



جسم در بی نهایت: تصویر روی کانون، کوچک تر از جسم، حقیقی و وارونه

جسم خارج از مرکز: تصویر بین کانون و مرکز، کوچک تر از جسم، حقیقی و وارونه

جسم بین کانون و مرکز آینه: تصویر خارج از مرکز آینه، بزرگتر از جسم، حقیقی، و وارونه

## آزمایش کنید



هدف آزمایش: تشکیل تصویر حقیقی در آینه کاو

مواد و وسایل: آینه کاو، شمع، پرده

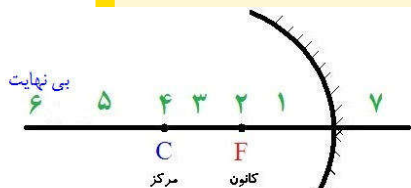
روش اجرا

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.

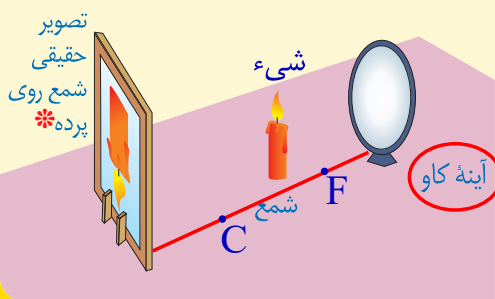
۳- اکنون شمع را به آرامی از آینه دور و به پرده نزدیک کنید. شمع را آن قدر جابه جا کنید تا تصویر واضحی از آن روی پرده تشکیل شود (شکل روبه رو). به این تصویر که روی پرده دیده می شود، تصویر حقیقی می گوئیم.

۴- ویژگی های تصویر را در مقایسه با جسم بنویسید. در بالای همین صفحه و صفحه قبل نوشته شدند.



@BioSalar\_Ch

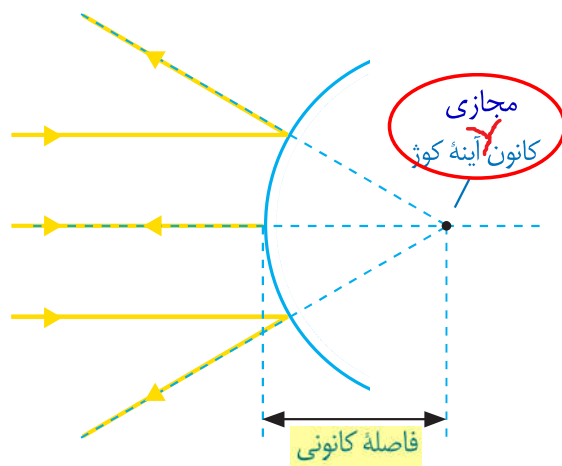
ابتدا مانند شکل شماره گذاری نمایید، مجموع شماره مکان جسم و شماره مکان تصویر برابر ۸ می شود؛ مثلاً اگر جسم در مکان ۳ باشد تصویر آن در شماره ۵ تشکیل می شود.



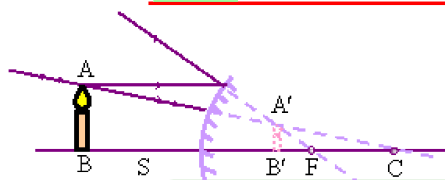
۱. منظور از کانون مجازی چیست؟ با رسم تصویر نشان دهید.

## « آینه های کوژ »

۱) 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



۲. ویژگی تصویر در آینه کوژ را بنویسید.

## 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.

۲) تصویر در آینه های کوژ، همواره کوچکتر از جسم، مستقیم و مجازی است. و در فاصله کانونی تشکیل می شود.

کاربردهای آینه کوژ را بنویسید. آینه بغل یا جلو راننده خودروها و پیچ تند جاده ها...

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؟ الف-میدان دید وسیع ب-تصویر همواره مستقیم پ-تصویر همیشه مجازی(درون آینه)



\* چون که در آینه کوژ اجسام کوچکتر می شوند چشم ما به دلیل کوچکی جسم، آن را دورتر تشخیص می دهد.

پیامبر اکرم (ص) فرمودند: «المومن مرا ه المومن» مومن آینه ی مومن است.

دوست دارم که دوست عیب مرا / همچو آینه پیش رو گوید  
نه که چون شانه با هزار زبان / پشت سر رفته مو به مو گوید

# فصل ۱۴

## نور و ویژگی‌های آن

### درسنامه



**منیر (چشمه نور):** هر جسمی که از خود نور تولید کند جسم منیر یا چشمه نور نامیده می‌شود. مثل خورشید، ستارگان، لامپ روشن و کرم شب تاب.



**غیر منیر:** اجسامی که از خود نور تولید نمی‌کنند و فقط نوری که از چشمه‌های نور به آن‌ها تابیده می‌شود را به طرف چشم ما باز می‌تابانند. مثل ماه و ساعت

**انواع چشمه نور**

**الف) نقطه‌ای:** هرگاه یک چشمه نور، بسیار کوچک باشد یا فاصله از آن به حدی زیاد باشد که مانند یک نقطه رویت شود، آن را چشمه نور نقطه‌ای می‌نامند، مانند: ستاره، لامپ روشن از فاصله ۱۰۰ متری

**ب) گسترده:** چشمه نور غیر نقطه‌ای را گسترده می‌نامیم. مانند: خورشید، چراغ مطالعه و شعله شمع

**باریکه نور:** نور خارج شده از یک شکاف باریک، باریکه نور نامیده می‌شود.  
**پرتو نور:** به نازک‌ترین باریکه‌ی نوری که بتوان تصور کرد پرتو نور گویند.

**اجسام از نظر عبوردهی نور**

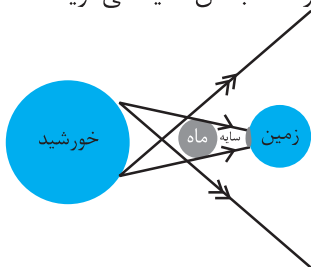
**الف) شفاف:** اجسامی که نور را به راحتی از خود عبور می‌دهند. مانند: شیشه و یا هوا

**ب) نیمه شفاف:** اجسامی که تنها بخشی از نور تابیده شده را عبور می‌دهند و از پشت آن‌ها اجسام دیگر به وضوح دیده نمی‌شوند. مانند: کاغذ پوستی و شیشه‌های مات

**ج) کدر:** به اجسامی که مانع عبور نور می‌شوند. مانند: دیوار و مقوا

سایه چگونه تشکیل می‌شود؟

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

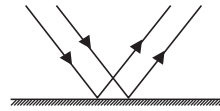
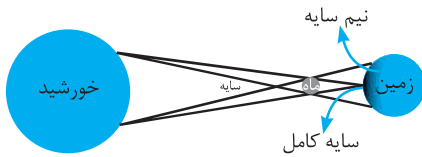


**خورشید گرفتگی (کسوف):**

هرگاه در چرخش ماه به دور زمین و هر دو به دور خورشید، مرکز آن سه (ماه، زمین، خورشید) روی یک خط راست واقع شود به طوری که ماه در وسط باشد، ماه جلوی نور خورشید را می‌گیرد و سایه آن روی زمین می‌افتد.

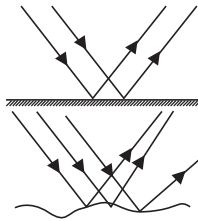
### ماه گرفتگی (خسوف):

اگر زمین بین ماه و خورشید قرار گیرد، زمین جلوی نور خورشید را می‌گیرد و سایه آن روی ماه می‌افتد و آن را تاریک می‌کند.



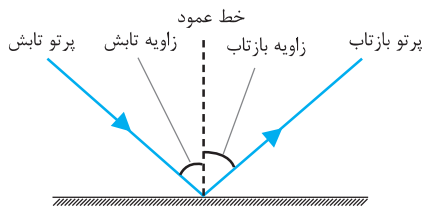
بازتاب نور: به برگشت نور از سطح اجسام بازتاب نور گویند.

### انواع بازتاب نور



۱- بازتاب منظم: اگر یک دسته پرتو موازی، به یک سطح کاملاً صاف بتابند، همه پرتوها به صورت موازی بازتاب می‌شوند. مانند بازتاب نور از آینه

۲- بازتاب نامنظم: اگر پرتوهای موازی به یک سطح ناصاف بتابند، پرتوها در جهت‌های مختلف و نامنظم بازتاب می‌شوند. مانند بازتاب نور از سطح مقوا



پرتو تابش: پرتو نوری که به سطح می‌تابد.

پرتو بازتابش: پرتو بازگشته از سطح را می‌گویند.

زاویه تابش: زاویه بین پرتو تابش و خط عمود.

زاویه بازتاب: زاویه بین پرتو بازتاب و خط عمود.

۱- تصویر حقیقی در جلو آینه و تصویر مجازی پشت آینه تشکیل می‌شود.

۲- تصویر حقیقی وارونه و تصویر مجازی مستقیم است.

۳- تصویر حقیقی را می‌توان روی پرده تشکیل داد اما تصویر مجازی روی پرده ایجاد نمی‌شود.

تفاوت‌های تصویر حقیقی و مجازی

۱- تخت: تصویر هم اندازه با جسم است. مانند آینه آرایشگاه



الف) برآمده، محدب یا کوژ: تصویر در آن کوچک‌تر از جسم دیده می‌شود.



ب) فرورفته، مقعر یا کاو: تصویر در آن بزرگ‌تر از جسم دیده می‌شود. کوره آفتابی و آینه دندان پزشکی

انواع آینه

۲- کروی

۱- مجازی

۲- مستقیم

۳- هم اندازه با جسم

۴- فاصله جسم تا آینه برابر با فاصله تصویر تا آینه

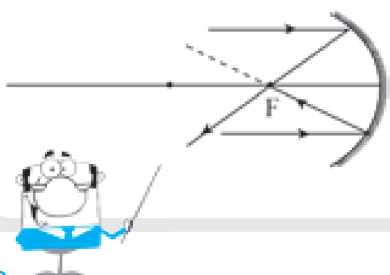
۵- تصویر برگردان جانبی است. یعنی سمت راست، جسم سمت چپ تصویر در آینه است.

ویژگی‌های تصویر در آینه تخت



- ویژگی‌های آینه مقعر (فرورفته)
- ۱- می‌تواند پرتوهای موازی نور را در یک نقطه جمع کند.
  - ۲- اگر جسم به آینه نزدیک‌تر شود، تصویر را بزرگ‌تر نشان می‌دهد.
  - ۳- کانون حقیقی دارد.
  - ۴- علاوه بر تصویر مجازی، تصویر حقیقی هم می‌تواند تشکیل دهد.

- ویژگی‌های آینه محدب (برآمده)
- ۱- تصویر کوچک‌تر از جسم است.
  - ۲- آینه برآمده فضای بیش‌تری از پشت سر ما را نشان می‌دهد.
  - ۳- آینه محدب تصویر اجسام را نزدیک‌تر نشان می‌دهد.
  - ۴- کانون مجازی دارد.
  - ۵- فقط تصویر مجازی دارد.



**کانون:** نقطه‌ای در نزدیکی آینه یا عدسی که پرتوهای خروجی یا امتداد آن‌ها در آن نقطه جمع شوند.

**فاصله کانونی:** فاصله بین کانون تا آینه یا عدسی را فاصله کانونی گویند.

### جملات زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

- ۱- خورشید، چشمه نور ..... و لیزر مدادی، چشمه نور ..... هستند. (نقطه‌ای/گسترده)
- ۲- نازک‌ترین باریکه نوری که بشود تصور کرد، ..... نامیده می‌شود.
- ۳- هنگامی که ماه، زمین و خورشید در یک راستا قرار بگیرند به طوری که ماه بین زمین و خورشید باشد ..... رخ داده است.
- ۴- به برگشت نور از سطح یک جسم ..... گفته می‌شود.
- ۵- اگر پرتوی تابش به صورت عمود بر سطح بتابد، زاویه تابش ..... درجه خواهد بود.
- ۶- در آینه ..... همیشه طول تصویر برابر طول جسم است.
- ۷- به آینه‌هایی که تصویری بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از جسم تشکیل می‌دهند، آینه‌های ..... نامیده می‌شوند.
- ۸- فاصله بین کانون تا آینه کروی را ..... می‌نامند.
- ۹- اگر سطح داخلی کره شیشه‌ای، جیوه اندود باشد، آینه کروی از نوع ..... ساخته می‌شود.
- ۱۰- آینه‌ای تصویر مجازی و کوچک‌تر از جسمی که در جلویش قرار دارد، نشان می‌دهد. این آینه از نوع ..... است.



### درست یا نادرست بودن هر یک از عبارات‌های زیر را تعیین کنید.

درست      نادرست

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- ۱- کرم شب تاب، ماه و آینه همه غیر منیراند.
- ۲- نور معمولاً به خط راست حرکت می‌کند ولی گاهی هم حرکتش به صورت شکسته و منحنی است.
- ۳- آینه جسم کدری است که از آن سایه واضحی تشکیل می‌شود.
- ۴- قانون بازتاب نور در سطح آینه کاملاً صاف و صیقلی صدق می‌کند.
- ۵- هنگام خسوف، زمین در نقش جسم کدر است.
- ۶- زاویه بین پرتوی بازتاب و خط عمود، زاویه بازتاب نامیده می‌شود.
- ۷- تصویری که در آینه تخت تشکیل می‌شود، همیشه مجازی است.

“کمال انسانی تنها از راه خواندن کتاب انجام می‌گیرد.” فرانسویس بیکن

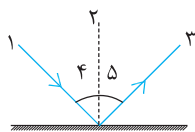


پاسخ صحیح را با گذاشتن علامت (✓) در داخل □ مشخص کنید.

- ۱- وقتی با دست راست و از راست به چپ می‌نویسیم بهتر است نور از کدام طرف بتابد؟  
 (الف) راست □ (ب) چپ □ (ج) روبه‌رو □ (د) بالا □
- ۲- کدام یک از اجسام زیر منیر می‌باشد؟  
 (الف) کره ماه □ (ب) آینه □ (ج) سیاره زحل □ (د) ستاره قطبی □
- ۳- کدام یک از اجسام زیر کدر است؟  
 (الف) شیشه مات □ (ب) کاغذ پوستی □ (ج) سطح آب برکه □ (د) آینه □
- ۴- اگر در هنگام خورشید گرفتگی از سطح کره ماه به زمین نگاه کنیم چه چیزی را مشاهده خواهیم کرد؟  
 (الف) زمین کاملاً واضح دیده می‌شود. □  
 (ب) برای مدتی زمین کاملاً ناپدید می‌شود. □  
 (ج) قسمتی از زمین که سایه ماه بر روی آن افتاده تاریک دیده می‌شود. □  
 (د) خورشید گرفتگی از روی ماه نیز دیده می‌شود. □

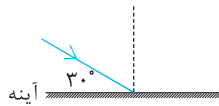
۵- در کدام یک از سطوح زیر، قوانین بازتاب نور صدق می‌کند؟

- (الف) آینه □ (ب) صفحه کاغذ □ (ج) سطح آرام آب □ (د) هر سه مورد □



۶- کدام گزینه زیر، نام‌گذاری برای شکل روبه‌رو را صحیح بیان کرده است؟

- (الف) ۱- پرتو بازتاب ۲- پرتو تابش ۳- خط عمود ۴- زاویه بازتاب ۵- زاویه تابش □  
 (ب) ۱- پرتو تابش ۲- خط عمود ۳- پرتو بازتاب ۴- زاویه تابش ۵- زاویه بازتاب □  
 (ج) ۱- پرتو تابش ۲- پرتو بازتاب ۳- خط عمود ۴- زاویه بازتاب ۵- زاویه تابش □  
 (د) ۱- پرتو تابش ۲- پرتو بازتاب ۳- خط عمود ۴- زاویه تابش ۵- زاویه بازتاب □



۷- در شکل مقابل زاویه بازتاب چند درجه است؟

- (الف) ۳۰ □ (ب) ۴۵ □ (ج) ۶۰ □ (د) ۷۵ □

۸- تصویر مستقیم و بزرگ‌تر از جسم در کدام آینه تشکیل می‌شود؟

- (الف) محدب □ (ب) مقعر □ (ج) تخت □ (د) مقعر و محدب □

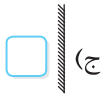
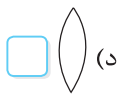
۹- کدام یک از سطوح زیر می‌تواند یک آینه باشد؟

- (الف) □ (ب) □ (ج) □ (د) □

۱۰- کدام یک از پدیده‌های زیر به این موضوع که «نور به خط راست منتشر می‌شود» مربوط نمی‌شود؟

- (الف) خورشید گرفتگی (کسوف) □ (ب) ماه گرفتگی (خسوف) □  
 (ج) دیده نشدن جسمی که پشت دیوار است. □ (د) پاشیده شدن نور هنگام عبور از منشور □

۱۱- در کدام وسایل داده شده، اندازه تصویر برابر اندازه جسم است؟



۱۲- در کدام گزینه زیر از آینه کوژ استفاده نمی‌شود؟

 (د) موارد الف و ب

 (ج) آینه بغل اتومبیل

 (ب) سرپیچ جاده‌ها

 (الف) آینه دندان پزشکی

۱۳- در پیرابین کدام وسیله زیر به کار می‌رود؟

 (ب) عدسی واگرا

 (الف) آینه محدب

 (د) عدسی مقعر

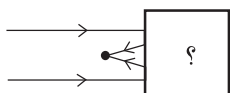
 (ج) آینه تخت

۱۴- سه آینه محدب، مقعر و تخت هم اندازه در اختیار داریم. با کدام یک می‌توان فضای بیش‌تری از پشت سر خود را دید؟

 (ب) محدب

 (الف) تخت

 (د) میدان دید هر سه باهم برابر است

 (ج) مقعر


۱۵- در شکل مقابل، ابزار درون جعبه کدام گزینه می‌تواند باشد؟

 (د) عدسی مقعر

 (ج) عدسی محدب

 (ب) آینه محدب

 (الف) آینه مقعر


### به سوالات زیر پاسخ کامل دهید

۱- مفاهیم زیر را تعریف کنید.

چشمه نور: .....

جسم کدر: .....

کسوف: .....

سایه: .....

۲- چگونه می‌توانید از یک چشمه گسترده نور، یک چشمه نقطه‌ای نور به وجود آورید؟

.....

۳- چگونه می‌توان دو جسم شفاف و نیمه شفاف را از یکدیگر تشخیص داد؟

.....

۴- به نظر شما آینه شفاف است یا کدر؟ دلیل بیاورید.

.....

۵- هر یک از عبارتهای ستون «الف» را به مورد مرتبطش با ستون «ب» وصل کنید.

ب	الف
● ماه گرفتگی	● از خودش نور تولید می‌کند.
● شفاف	● مانع عبور نور می‌شود.
● سایه	● نام دیگرش خسوف است.
● منیر	● فقط بخشی از نور تابیده شده را عبور می‌دهد.
● نیمه شفاف	● از خود نور تولید نمی‌کند.
● خورشید گرفتگی	● نور از این جسم عبور می‌کند.
● غیر منیر	● به منطقه تاریک پشت جسم کدر گویند.
● کدر	

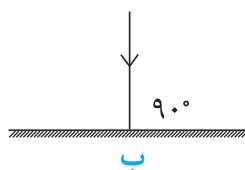
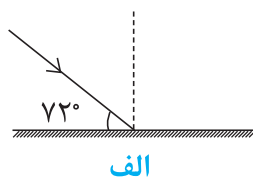
۶- ویژگی‌های تصویر در آینه تخت را بنویسید.

۷- تفاوت بازتاب منظم و نامنظم را توضیح دهید.

۸- در مقابل هر جمله نوع آینه را بنویسید.

مقعر	محدب	تخت	
✓			پرتوهای موازی را همگرا می‌کند.
			تصویر مستقیم و کوچک‌تر از جسم تشکیل می‌دهد.
			پرتوهای موازی را واگرا می‌کند.
			کانون، مجازی و پشت آینه است.
			فاصله جسم تا آینه همیشه برابر با فاصله تصویر تا آینه است.
			تصویر حقیقی وارونه تشکیل می‌دهد.

۹- در شکل‌های داده شده پرتو بازتاب را رسم کرده و اندازه زاویه تابش و بازتاب را حساب کنید.



۱۰- در بعضی از کوره‌های آفتابی برای آن که نور خورشید را در یک نقطه متمرکز کرده و از انرژی آن استفاده کنند از آینه کروی استفاده می‌شود.



الف) این آینه کروی از چه نوعی است؟ (.....)

ب) در اینجا از تصویر مجازی استفاده می‌شود یا حقیقی؟ (.....)

ج) به جای این آینه از چه نوع عدسی می‌توان استفاده کرد؟ (.....)

د) نقطه‌ای که نور در آن متمرکز می‌شود، چه نام دارد؟ (.....)



۱۱- چرا آینه سر پیچ جاده‌ها را از نوع محدب می‌سازند؟

.....



۱۲- چرا کلمه «آمبولانس» را بر روی این ماشین‌ها برعکس می‌نویسند؟

.....

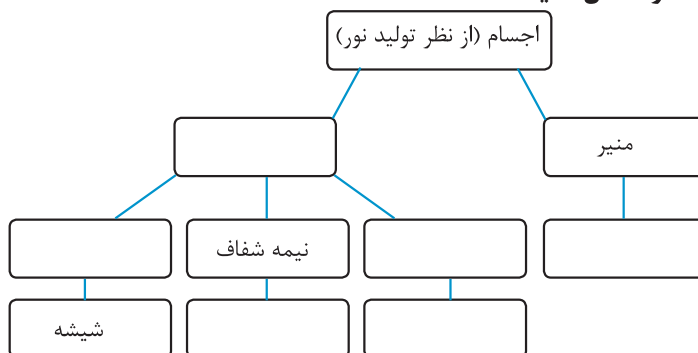
۱۳- درون آینه، تصویر خود را مشاهده می‌کنیم ولی درون مقوای سفید این کار امکان‌پذیر نیست. علت را توضیح دهید.

.....

۱۴- جدول زیر را کامل کنید.

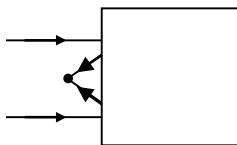
مثال یا کاربرد	تصویر (مجازی یا حقیقی)	اندازه تصویر	نام آینه	شکل آینه

۱۵- نقشه مفهومی داده شده را کامل کنید.



## فصل ۱۴ (نور و ویژگی‌های آن)

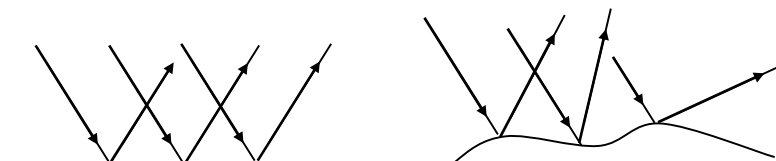
سؤال	ردیف
<b>جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.</b>	
نازک‌ترین باریکه نوری که بشود تصور کرد ..... نامیده می‌شود.	۱
به آینه‌هایی که تصویری بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از جسم تشکیل می‌دهند آینه‌های ..... گفته می‌شود.	۲
در پدیده ..... ماه بین خورشید و زمین و هرسه در یک راستا قرار می‌گیرند.	۳
میدان دید درآینه ..... بیش‌تر از بقیه آینه‌هاست.	۴
تصویر در آینه‌های کوژ همواره ..... از جسم ..... و ..... است.	۵
<b>درست یا نادرست بودن هریک از عبارتهای زیر را تعیین کنید.</b>	
<input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست کرم شب‌تاب، ماه و آینه همه غیر منیراند.	۶
<input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست چشم ما فقط اجسام منیر را می‌تواند ببیند.	۷
<input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست تصویر در آینه‌های کوژ، همواره بزرگ‌تر از جسم و مجازی است.	۸
<input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست تصویری که درآینه تخت تشکیل می‌شود همیشه مجازی است.	۹
<input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست بازتاب نور از سطح یک تکه چوب، یک بازتاب منظم است.	۱۰
<b>هریک از عبارتهای داده شده مربوط به کدام مفهوم است (آن‌ها را به هم وصل کنید)</b>	
<b>ب</b>	<b>الف</b>
● کدر	● از خودش نور تولید می‌کند
● منیر	● مانع عبور نور می‌شود
● ماه گرفتگی	● نام دیگر خسوف است
● خورشید گرفتگی	● فقط بخشی از نور تابیده شده را عبور می‌دهد
● جسم نیمه شفاف	
<b>در پرسش‌های زیر گزینه درست را انتخاب کنید.</b>	
<input type="checkbox"/> هر سه مورد <input type="checkbox"/> سنگ مرمر <input type="checkbox"/> مقوا <input type="checkbox"/> آینه	۱۵
قانون بازتاب نور برای چه سطوحی برقرار است؟	
<input type="checkbox"/> هر سه مورد <input type="checkbox"/> سطح آرام آب <input type="checkbox"/> صفحه کاغذ <input type="checkbox"/> آینه	۱۶
در کدام یک از سطوح زیر قوانین بازتاب نور صدق می‌کند؟	
<input type="checkbox"/> موارد الف و ب <input type="checkbox"/> آینه بغل ماشین <input type="checkbox"/> سر پیچ جاده‌ها <input type="checkbox"/> آینه	۱۷
در کدام گزینه زیر از آینه کوژ استفاده نمی‌شود؟	
<input type="checkbox"/> آینه مقعر <input type="checkbox"/> آینه محدب <input type="checkbox"/> عدسی مقعر <input type="checkbox"/> عدسی محدب	۱۸
در شکل مقابل ابزار درون جعبه کدام گزینه می‌تواند باشد؟	
<input type="checkbox"/> آینه مقعر <input type="checkbox"/> آینه محدب <input type="checkbox"/> عدسی مقعر <input type="checkbox"/> عدسی محدب	۱۹
در پیرامین کدام وسیله زیر به کار می‌رود؟	
<input type="checkbox"/> عدسی مقعر <input type="checkbox"/> عدسی واگرا <input type="checkbox"/> آینه تخت <input type="checkbox"/> آینه محدب	۱۹



<p>به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.</p> <p>۲۰ به آینه کروی که سطح برآمده آن صیقلی باشد چه می‌گویند؟</p> <p>۲۱ به چه علت از آینه کوژ در وسایل نقلیه و پیچ جاده استفاده می‌شود؟</p> <p>۲۲ فاصله بین کانون (F) تا آینه چه نامیده می‌شود؟</p> <p>۲۳ دو مثال بزنید که به کمک آن‌ها بشود نشان داد نور به خط راست منتشر می‌شود؟</p> <p>۲۴ یک کاربرد پیرایین را نام ببرید.</p>	
<p>به پرسش‌های زیر پاسخ کامل دهید.</p> <p>۲۵ در هر یک از شکل‌های زیر پرتو بازتاب را رسم کرده و زاویه بازتاب را مشخص کنید.</p> <div data-bbox="386 611 1166 772" style="text-align: center;"> </div> <p>۲۶ شکل مقابل چه پدیده‌ای را نشان می‌دهد؟ (ب) در چه صورتی این پدیده شکل می‌گیرد؟</p> <div data-bbox="196 821 857 1035" style="text-align: center;"> </div> <p>۲۷ چگونه ما می‌توانیم اجسام اطرافمان را ببینیم؟</p> <p>۲۸ کدام منیر و کدام غیر منیر است؟</p> <p>ماه: لامپ روشن: ستاره قطبی: مریخ:</p> <p>۲۹ چهار ویژگی تصویر در آینه تخت را بنویسید.</p> <p>۳۰ تصویر در آینه‌های زیر چگونه است؟</p> <p>آینه کوژ: آینه کاو:</p>	

## پاسخنامه فصل ۱۴

- ۱- پرتوی نور  
 ۲- کروی  
 ۳- خورشیدگرفتگی  
 ۴- محدب (کوژ)  
 ۵- کوچکتر - مستقیم - مجازی  
 ۶- نادرست  
 ۷- نادرست  
 ۸- نادرست  
 ۹- درست  
 ۱۰- نادرست  
 ۱۱- منیر  
 ۱۲- کدر  
 ۱۳- ماه گرفتگی  
 ۱۴- جسم نیمه شفاف  
 ۱۵- الف  
 ۱۶- د  
 ۱۷- الف  
 ۱۸- الف  
 ۱۹- ب  
 ۲۰- آینه محدب یا کوژ  
 ۲۱- میدان دید آن از بقیه آینه‌ها بیش تر است به همین دلیل در پیچ جاده‌ها و وسایل نقلیه استفاده می‌شود.  
 ۲۲- فاصله کانونی  
 ۲۳- ۱- رسیدن نور خورشید از لابه‌لای شاخ و برگ درختان ۲- تشکیل سایه  
 ۲۴- کشتی‌های زیردریایی  
 ۲۵-



- ۲۶- الف) ماه گرفتگی  
 ب) این پدیده وقتی شکل می‌گیرد که زمین بین ماه و خورشید و هرسه در یک راستا قرار می‌گیرند و زمین مانع از آن می‌شود که نور خورشید به ماه برسد.  
 ج) انتشار نور به خط راست  
 ۲۷- هرگاه از جسمی به چشم ما نور برسد ما آن جسم را می‌بینیم.  
 ۲۸- ماه: غیرمنیر  
 لامپ روشن: منیر  
 ستاره قطبی: منیر  
 مریخ: غیرمنیر  
 ۲۹- تصویر مستقیم - مجازی - وارون جانبی - هم اندازه جسم  
 ۳۰- آینه کوژ: کوچک‌تر - مجازی  
 آینه کاو: معمولاً بزرگ‌تر - معمولاً حقیقی