

نور و رنگ



نور



نور صورتی از انرژی است که می‌تواند به صورت‌های دیگر انرژی تبدیل شود و سبب تغییر در مواد شود. به عنوان مثال، نور می‌تواند در فیلم عکاسی باعث تغییر شیمیایی شود یا باعث تغییر رنگ پارچه‌ها و کاغذهای رنگی شود. همچنین نور به عنوان انرژی در عمل فتوسنتز گیاهان تأثیر بسیاری دارد.

نور چگونه ایجاد می‌شود؟

برخی از اجسام مثل لامپ‌های نئون و لامپ‌های مهتابی اگر کمی گرم شوند (به‌خاطر عبور جریان الکتریسیته) از خود نور تولید می‌کنند. برخی از موجودات زنده مثل کرم شب‌تاب با تبدیل انرژی شیمیایی به نورانی، نور تولید می‌کنند. برخی از اجسام مثل سیم تنگستن درون لامپ‌های حبابی، در اثر گرم شدن بیش از حد، از خود نور تولید می‌کنند. برخی دیگر از اجسام مانند چوب در اثر سوختن نور و گرما تولید می‌کنند. خورشید و ستارگان بدون این‌که سوزانده شوند از خود نور می‌دهند.

سرعت نور

سرعت نور در خلأ تقریباً برابر 299,792,458 متر بر ثانیه است که آن را به‌طور تقریبی 300,000 کیلومتر بر ثانیه در نظر می‌گیرند. سرعت نور بستگی به موادی دارد که نور از آن‌ها عبور می‌کند. در محیط‌های شفاف هرچه فاصله‌ی مولکول‌ها از هم بیش‌تر باشد، سرعت نور بیش‌تر خواهد بود. به عنوان مثال، سرعت نور در آب 225000 کیلومتر بر ثانیه و در الماس 125000 کیلومتر بر ثانیه می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت سرعت نور در گازها بیش‌تر از مایعات و در مایعات بیش‌تر از جامدات می‌باشد.

اجسام چگونه دیده می‌شوند؟



برای این‌که جسمی دیده شود باید به آن نور بتابد. نوری که به جسم تابیده می‌شود از سطح آن بازتابش می‌کند و به چشم ما می‌رسد. در این حالت است که می‌توانیم اجسام را ببینیم.

جسم منیر

جسمی که از خود نور تولید می‌کند، چشمه‌ی نور یا منیر نامیده می‌شود. چشمه‌ی نور را به دو دسته تقسیم بندی می‌کنند.

(1) چشمه‌ی نور طبیعی

(2) چشمه‌ی نور مصنوعی

برخی از چشمه‌های نور مانند خورشید، ستارگان، ماه، کرم شب‌تاب و ... که بشر در ایجاد آنها نقشی ندارد، چشمه‌ی نور طبیعی می‌باشند. اما چشمه‌های نوری که ساخته‌ی دست بشر هستند، چشمه‌های نور مصنوعی می‌باشند. مانند: لامپ، شمع و چراغ‌های روغنی و نفتی قدیمی برخلاف چشمه‌های نور طبیعی، مقدار نور چشمه‌های مصنوعی را می‌توان کم و زیاد کرد.

جسم غیر منیر

اجسامی که از خود نور تولید نمی‌کنند، اجسام غیر منیر نامیده می‌شوند. این اجسام زمانی قابل مشاهده هستند که نوری را که از طرف اجسام منیر به آنها تابیده می‌شود، به چشم ما بازتاب کنند.

حالت‌های نور در برخورد با اجسام غیر منیر.

در برخورد نور با اجسام غیر منیر، چند حالت پیش می‌آید.

(1) نور از آنها عبور می‌کند.

(2) نور جذب می‌شود.

(3) نور بازتاب می‌شود.

اگر جسم غیر منیر شفاف باشد، نور از آن عبور می‌کند؛ مانند: شیشه، آب و هوا
اگر جسم غیر منیر نیمه شفاف باشد، نور از آن عبور می‌کند ولی از پشت آنها اجسام دیگر واضح دیده نمی‌شوند. مانند: شیشه‌های مات
اگر جسم غیر منیر کدر باشد، نور از آن عبور نمی‌کند؛ یا جذب می‌شود یا بازتابش می‌کند. مانند: سنگ، کتاب، لباس مشکی و ...

ماهیت نور



درباره‌ی ماهیت نور سه نظریه وجود دارد. در نظریه‌ی اول که توسط نیوتن بیان شده است، نور را متشکل از ذراتی با جرم و وزن مشخص به نام فوتون معرفی می‌کند و انتشار نور به صورت خط مستقیم را یکی از دلایل ذره‌ای بودن نور می‌داند. نوع فوتون‌های تابیده شده از چشمه‌های مختلف، با هم متفاوت است.

در نظریه‌ی دوم که توسط دانشمندی به نام یانگ بیان شده است، ذکر شده که نور خاصیت موجی دارد. اما نظریه‌ی سوم که توسط انیشتین بیان شده است اشاره می‌کند که نور از بسته‌های انرژی به نام کوانتوم تشکیل شده است که دارای خاصیت ذره‌ای و موجی می‌باشد.

سایه



اگر جسم کدري در مقابل يك منبع نوراني قرار بگيرد، در پشت جسم فضاي تاريكي به وجود مي آيد كه به آن سايه مي گويند. تشكيل سايه نشان دهنده ي اين است كه نور به صورت يك خط راست انتشار مي يابد.

نکته: علت اين كه نمي توانيم پشت اجسام را ببينيم اين است كه نور به صورت يك خط مستقيم سير مي كند.

نکته: علت اين كه جسمي در سايه ديده مي شود، اين است كه نور اجسامي كه در اطراف آن قرار دارند، به آن تابيده مي شود.

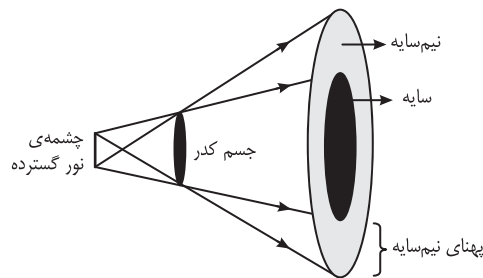
انواع منبع نوراني



منابع نوراني به دو دسته ي چشمه ي نور گسترده و چشمه ي نور نقطه اي تقسيم مي شوند.

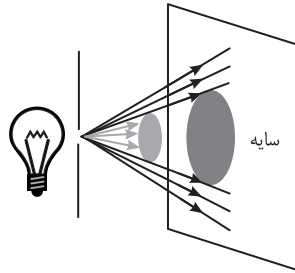
چشمه ي نور گسترده

يك شئي نوراني مانند چراغ روشن، خورشيد و لامپ را چشمه ي نور گسترده مي نامند. اگر جسم کدري در مقابل چشمه ي نور گسترده قرار بگيرد، روي پرده سايه و نيم سايه تشكيل مي شود. هرچه از سايه ي کامل دور شويم، روشنايي افزايش مي يابد. فضاي بين سايه ي کامل و روشنايي کامل را نيم سايه مي گويند.



چشمه‌ی نور نقطه‌ای

اگر یک صفحه‌ی مقوایی را که روزنه‌ی کوچکی در آن تشکیل شده است، در مقابل یک چشمه‌ی نور گسترده قرار دهیم، نور پس از عبور از روزنه منتشر می‌شود که به آن چشمه‌ی نور نقطه‌ای می‌گویند. اگر جسم کدری در مقابل چشمه‌ی نور نقطه‌ای قرار بگیرد، روی پرده سایه‌ی کامل تشکیل می‌شود و مرز مشخصی بین تاریکی و روشنایی وجود دارد.



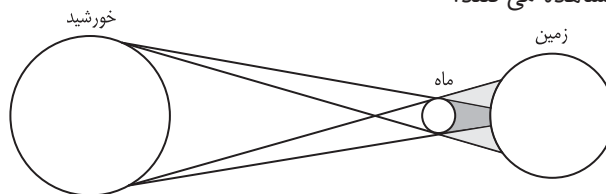
نکته: هرگاه چشمه‌ی نور به جسم کدر نزدیک شود، قطر سایه بزرگ‌تر می‌شود و برعکس هرچه چشمه‌ی نور را دور کنیم، قطر سایه کوچک‌تر می‌شود.

نکته: زمانی نیم‌سایه تشکیل می‌شود که چشمه‌ی نور گسترده باشد.

خورشید گرفتگی (کسوف)



هرگاه ماه بین زمین و خورشید قرار بگیرد به‌طوری‌که مرکز ماه، زمین و خورشید در یک راستا قرار داشته باشند، سایه‌ی ماه روی زمین می‌افتد. این پدیده را خورشید گرفتگی می‌نامند. در این پدیده بخشی از زمین در سایه‌ی کامل ماه و بخشی دیگر در نیم‌سایه‌ی آن قرار می‌گیرد. افرادی که در سایه‌ی کامل ماه باشند، خورشید گرفتگی را کامل و افرادی که در نیم‌سایه‌ی ماه باشند، خورشید گرفتگی را جزئی مشاهده می‌کنند.



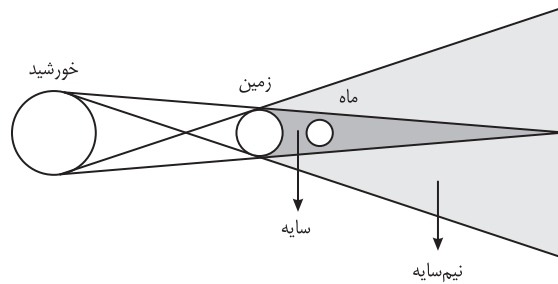
نکته: اگر فاصله‌ی ماه و زمین از هم زیاد باشد،

سایه‌ی کل ماه روی زمین نمی‌افتد. بنابراین مردم خورشید را به‌صورت حلقه‌ای نورانی مطابق شکل زیر مشاهده می‌کنند که به آن خورشید گرفتگی حلقه‌ای (حلقوی) گفته می‌شود.

ماه‌گرفتگی (خسوف)



اگر زمین بین ماه و خورشید قرار بگیرد، جلوی نور خورشید را می‌گیرد و سایه‌ی آن روی ماه می‌افتد. به این حالت ماه‌گرفتگی گفته می‌شود.



نکته: ماه‌گرفتگی، خورشید گرفتگی و تشکیل سایه دلیلی بر انتشار نور به صورت یک خط مستقیم است.

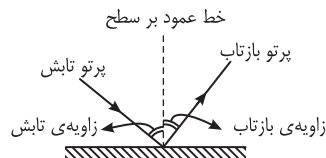
بازتاب نور



به برگشت نور از سطح اجسام بازتاب نور گفته می‌شود. بازتاب نور بر دو نوع می‌باشد.

- 1) بازتاب منظم
- 2) بازتاب نامنظم

نکته: به زاویه‌ی بین پرتو تابش و خط عمود بر سطح، زاویه‌ی تابش و به زاویه‌ی بین پرتو بازتاب و خط عمود بر سطح، زاویه‌ی بازتاب می‌گویند.



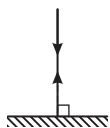
اصل انعکاس:

در بازتاب نور از سطح یک جسم، همواره زاویه‌ی تابش و زاویه‌ی بازتاب برابرند.

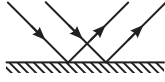
نکته: پرتو تابش، پرتو نوری است که به سطح تابیده می‌شود و پرتو بازتاب، پرتو نوری است که از سطح برمی‌گردد.

نکته: اگر پرتو تابش عمود بر سطحی بتابد، بر روی خودش بازتاب می‌کند. یعنی پرتو تابش و پرتو بازتاب بر هم منطبق هستند.

$$\text{زاویه‌ی بازتاب} = \text{زاویه‌ی تابش}$$

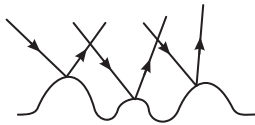


بازتاب منظم



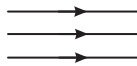
هرگاه یک دسته پرتو نور موازی به یک سطح صاف و صیقلی مانند آینه تابیده شود، به صورت موازی در یک جهت بازتاب می‌شوند که به آن بازتاب منظم می‌گویند.

بازتاب نامنظم

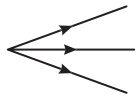


هرگاه یک دسته پرتو نور موازی به یک سطح ناصاف و ناهموار برخورد کند، به صورت پرتوهای غیر موازی و در جهات مختلف بازتاب می‌شوند که به آن بازتاب نامنظم می‌گویند.

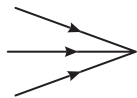
انواع دسته پرتوهای نور



(1) **دسته پرتوهای موازی**. این دسته پرتوها به صورت موازی و در یک جهت انتشار می‌یابند.



(2) **دسته پرتوهای واگرا**. پرتوهایی هستند که در جهت انتشار از هم دور می‌شوند.



(3) **دسته پرتوهای همگرا**. پرتوهایی هستند که در جهت انتشار به هم نزدیک می‌شوند و در یک نقطه به هم می‌رسند.

جسم و تصویر در آینه

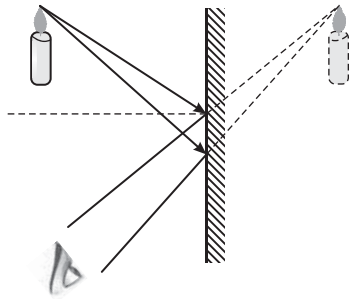


پرتوهای حقیقی و تصویر حقیقی

به پرتوهای تابش و بازتابشی که از سطح آینه به چشم ما می‌رسند، پرتوهای حقیقی می‌گویند. تصویر حاصل از پرتوهای بازتابی حقیقی را تصویر حقیقی می‌گویند که می‌توان آن را روی پرده تشکیل داد یا از آن عکس‌برداری کرد. تصویر حقیقی همیشه جلوی آینه تشکیل می‌شود نه پشت آینه.



پرتوهای مجازی و تصویر مجازی



اگر پرتوهایی که از سطح آینه بازتاب می‌شوند واگرا باشند و آن‌ها را در پشت آینه امتداد دهیم، پرتوهای مجازی را خواهیم داشت. پرتوهای مجازی را با خط‌چین نشان می‌دهند. تصویر حاصل از پرتوهای مجازی را تصویر مجازی می‌گویند که در پشت آینه تشکیل می‌شود. تصویر مجازی را نمی‌توان روی پرده تشکیل داد و آن را با خط‌چین نشان می‌دهند.

انواع آینه



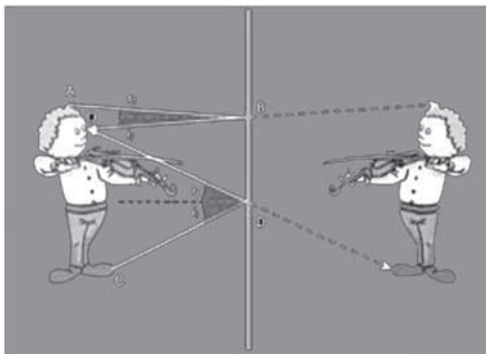
(1) آینه‌ی تخت (2) آینه‌ی کروی
 آینه‌ی مقعر (کاو) آینه‌ی محدب (کوژ)

آینه‌ی تخت

سطحی است صاف و صیقلی و مسطح که بازتاب نور از آن منظم است.

ویژگی‌های تصویر در آینه‌ی تخت.

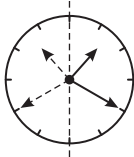
- (1) طول تصویر با طول جسم برابر است.
 - (2) فاصله‌ی جسم تا آینه برابر فاصله‌ی تصویر تا آینه است.
 - (3) تصویر مجازی می‌باشد.
 - (4) تصویر مستقیم و دارای وارونی جانبی است (مثلاً وقتی جلوی آینه‌ی تخت قرار می‌گیرید و به دستانتان نگاه می‌کنید، انگار دست راست شما، دست چپ و دست چپ شما در آینه به دست راست تبدیل شده است).
- شکل مقابل ویژگی تصویر شخصی را که جلوی آینه قرار دارد نشان می‌دهد.



نکته: ویژگی شماره‌ی 4 در مورد تصویر یک جسم در آینه‌ی تخت در حل تست‌هایی که به تست‌های ساعت معروف هستند، بسیار کمک می‌کند.

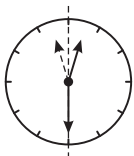
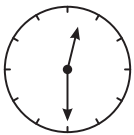
مثال تصویر این ساعت در آینه چه زمانی را نشان می‌دهد؟

(ساعت ۱۰:۲۰ می‌باشد.)



پاسخ. برای حل این گونه مسائل، ساعت را توسط خطی به دو قسمت تقسیم می‌کنیم. سپس قرینه‌ی عقربه‌های ساعت را نسبت به آن خط رسم می‌کنیم و آن‌ها را با خط‌چین نشان می‌دهیم. مکان جدید عقربه‌ها نشان می‌دهد که در آینه تصویر ساعت چه زمانی را نشان می‌دهد. بنابراین در این سؤال تصویر ساعت در آینه ساعت ۱۰:۴۰ را نشان می‌دهد.

مثال در شکل مقابل ساعت ۱۲:۳۰ می‌باشد. تصویر آن در آینه‌ی تخت چه ساعتی را نشان می‌دهد؟

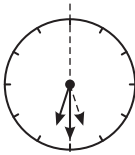
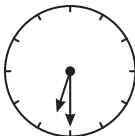


پاسخ. ابتدا خط عمود را رسم می‌کنیم. سپس قرینه‌ی عقربه‌ها را نسبت به خط عمود می‌یابیم.

نکته: وقتی عقربه (چه ساعت شمار و چه دقیقه شمار) روی عدد ۱۲ یا ۶ باشد، قرینه‌ی آن روی خودش می‌افتد.

بنابراین تصویر این ساعت در آینه‌ی تخت ساعت ۱۱:۳۰ را نشان می‌دهد.

مثال در شکل مقابل ساعت ۶:۳۰ می‌باشد. تصویر آن در آینه‌ی تخت چه ساعتی را نشان می‌دهد؟



پاسخ. تصویر این ساعت در آینه‌ی تخت ۵:۳۰ را نشان می‌دهد.

