

جلد اول

فیزک نو

گروه هنر

مدرس : دکتر کالجی

فصل اول

ماهیت نور



تصویر ساختمان در سطح آب را کد دارای چه ویژگی‌هایی است؟

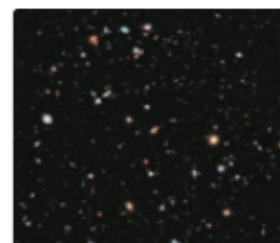


تابلو نقاشی به نام یک باردرفولی برژر، اثر ادوارد مانه، که در سال ۱۸۸۲ آفریده شده همواره اعجاب و حیرت بینندگان را برانگیخته است. یکی از جنبه‌های جاذبه و گیرایی این اثر مربوط به تباین میان حالت جمعیت سرخوش حاضر در تالار و زن ایستاده در پشت بار با چشم‌های حاکی از خستگی است. جنبه دیگر جذابیت اثر به انحراف‌های هوشمندانه‌ای از واقعیت اپتیکی مربوط می‌شود که ادوارد مانه آنها را در پشت دستکاری‌های ترسیم شده پنهان کرده است. این شیوه پیش از تشخیص دادن اینکه در تابلو چه چیزی «غلط» است، منظره را با احساسی وهم آلود جلوه می‌دهد.

آیا می‌توانید این دستکاری‌های هوشمندانه دور از واقعیت را پیدا کنید؟

در این فصل به این پرسش پاسخ داده خواهد شد.

آیا تاکنون جهان بدون نور را تصور کرده‌اید؟ با تصور چنین جهانی، به اهمیت شناخت نور و مطالعه درباره آن پی می‌برید. در واقع بیشترین دانسته‌های مربوط به جهان به کمک نور و از راه دیدن به دست آمده است. اطلاعات قابل توجهی از منظومه خورشیدی، کهکشان‌ها و بخشی از آنچه که از ساختار درونی اتم می‌دانیم، از نوری که از آنها دریافت می‌کنیم به دست آمده است. به کمک نور درجه‌ای از عظمت عالم خلقت و نظام قانونمند آن به روی بشر گشوده شده است. علاوه بر این، در زندگی روزانه هم بسیاری از اطلاعات از دنیای پیرامون مان به وسیله نور و مشاهده با چشم به دست می‌آید. ثابت شده است که بخش قابل توجهی از آموخته‌های ما از راه بینایی است.



شکل ۱-۴-۱- اطلاعات ما از کهکشان‌ها، به واسطه نوری است که از آنها دریافت می‌کنیم.

#### ۱-۴ انتشار نور

هنگام طلوع خورشید، بخشی از سطح زمین که به طرف خورشید است را روشنایی فرا می‌گیرد. شب هنگام، چراغ روشنی را که در فاصله دوری از ما قرار دارد می‌بینیم. رسیدن نور خورشید به زمین و رسیدن نور چراغ روشن به چشم و دیده شدن آن از فاصله دور به سبب **انتشار نور** آنها است. محیطی که نور از آن عبور می‌کند **محیط شفاف** نامیده می‌شود.

#### پاسخ دهید ۱

چند ماده شفاف و چند ماده غیرشفاف را که می‌شناسید، نام ببرید.

**چشمه نور گسترده و نقطه‌ای:** یک شیء نورانی نظیر خورشید، چراغ روشن، شعله شمع و... را **چشمه نور گسترده** می‌نامیم. اگر صفحه‌ای از مقوا را، که روی آن روزنه کوچکی ایجاد شده است، در مقابل چراغ روشنی قرار دهیم نور چراغ پس از گذشتن از روزنه منتشر می‌شود و روزنه مانند یک چشمه نور کوچک عمل می‌کند که آن را **چشمه نور نقطه‌ای** می‌نامیم. ستاره‌هایی که در فاصله بسیار دور قرار دارند، به صورت نقطه نورانی دیده می‌شوند. چراغ روشنی که در فاصله دوری از ما قرار گرفته است نیز نمونه‌ای از چشمه نور نقطه‌ای است.



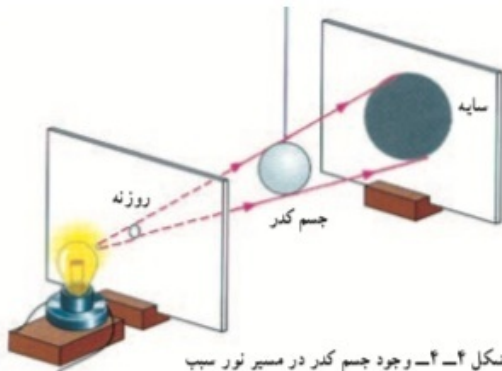
شکل ۲-۴-۲- مسیر نوری که از شکاف گذشته است، روی زمین باریکه نور تشکیل داده است.

#### ۲-۴ باریکه نور

برای بررسی رفتار نور به هنگام انتشار ابتدا باید با **باریکه نور** و **پرتو نور** آشنا شویم. در شکل ۲-۴-۲ مسیر نور را روی زمین هنگام عبور از شکاف میان در و دیوار مشاهده می‌کنید. مسیر نوری که از شکاف گذشته است، روی زمین، یک **باریکه نور** را نشان می‌دهد. باریکه نور با پهنای بسیار کم را **پرتو نور** می‌نامیم. در واقع می‌توان گفت هر باریکه نور شامل دسته‌ای از پرتوهای نور است. با مشاهده باریکه نور می‌توانیم مسیر انتشار نور را تشخیص دهیم مثلاً شکل ۲-۴-۳ منظره طبیعی از پرتوهای نور خورشید



شکل ۲-۴-۳- منظره طبیعی از پرتوهای نور خورشید



شکل ۴-۴ وجود جسم کدر در مسیر نور سبب تشکیل سایه در طرف دیگر جسم کدر نشده است.

با توجه به اینکه نور به خط راست منتشر می‌شود، هر پرتو نور را با یک خط راست و بی‌کافی بر روی آن، که جهت انتشار نور را مشخص می‌کند، نشان می‌دهیم.

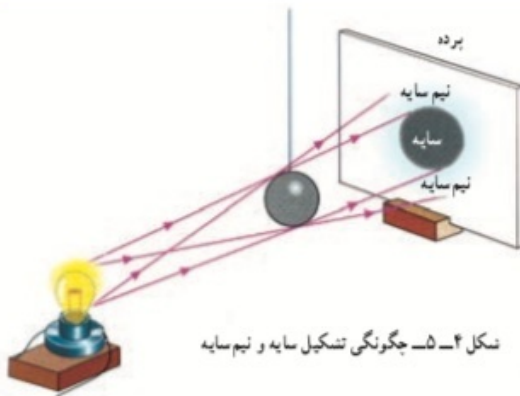
**سایه و نیم سایه:** سایه اشیا و یا سایه خودتان را بارها روی زمین یا روی دیوار دیده‌اید. سایه از قرار گرفتن یک جسم کدر (غیر شفاف) در مقابل روشنایی (با یک چشمه نور) تشکیل می‌شود. آیا توجه کرده‌اید که سایه در کدام طرف تشکیل شده است؟

### تمرین تحویلی

با توجه به شکل ۴-۴ توضیح دهید:

۱- سایه چگونه تشکیل شده است؟

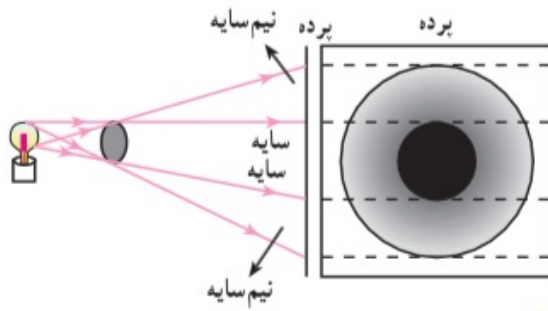
۲- اگر نور به خط راست منتشر نمی‌شد چه اتفاقی می‌افتاد؟



شکل ۴-۵ چگونه تشکیل سایه و نیم سایه

در شکل ۴-۴ هرگاه صفحه دارای روزنه را از مقابل چراغ برداریم، مرز سایه کاملاً مشخص نخواهد بود. در این وضع در اطراف سایه، ناحیه‌ای نیمه روشن ایجاد می‌شود که به آن **نیم سایه** می‌گوییم. شکل ۴-۵ چگونه تشکیل سایه و نیم سایه را به وسیله یک چشمه نور گسترده نشان می‌دهد.

در شکل ۴-۵ فقط از تعداد محدودی از پرتوهای بی‌شماری، که توسط لامپ گسیل می‌شود، برای نشان دادن چگونه تشکیل سایه و نیم سایه استفاده شده است.

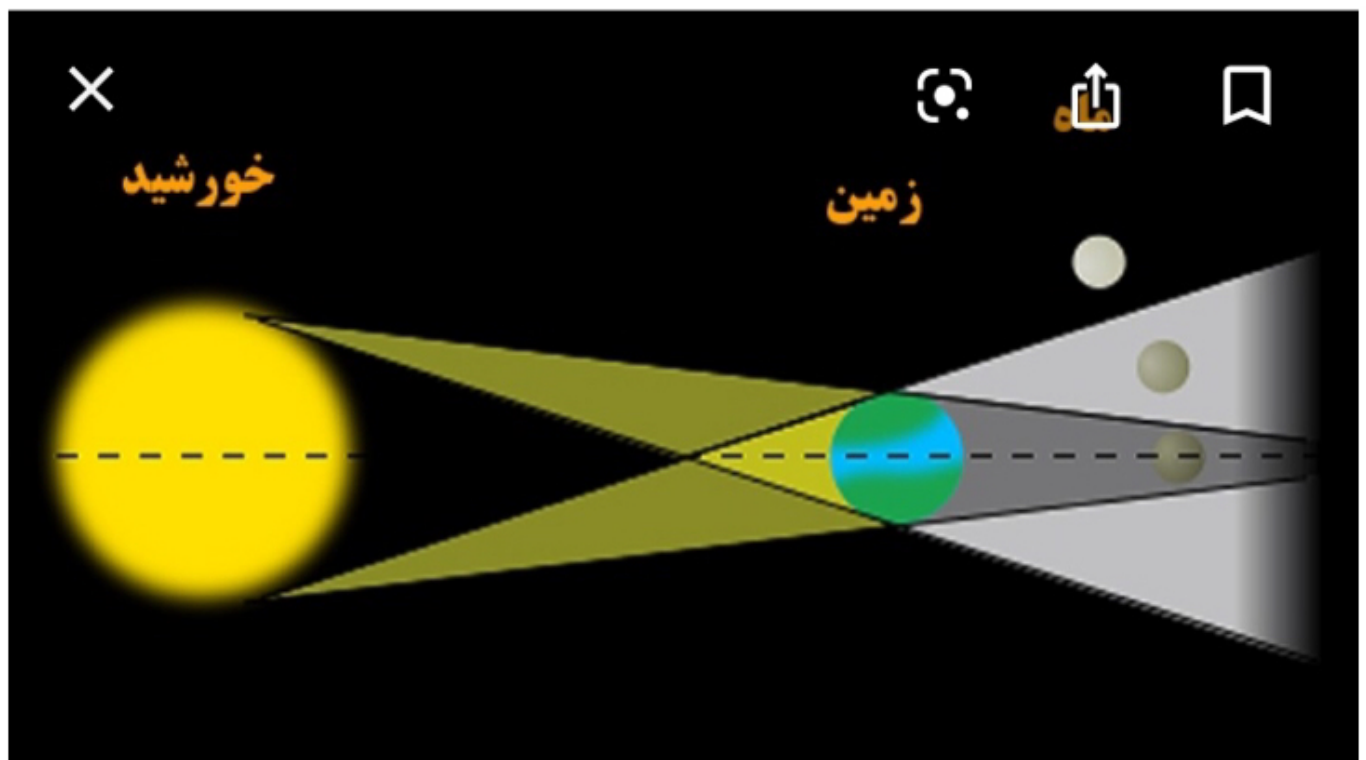
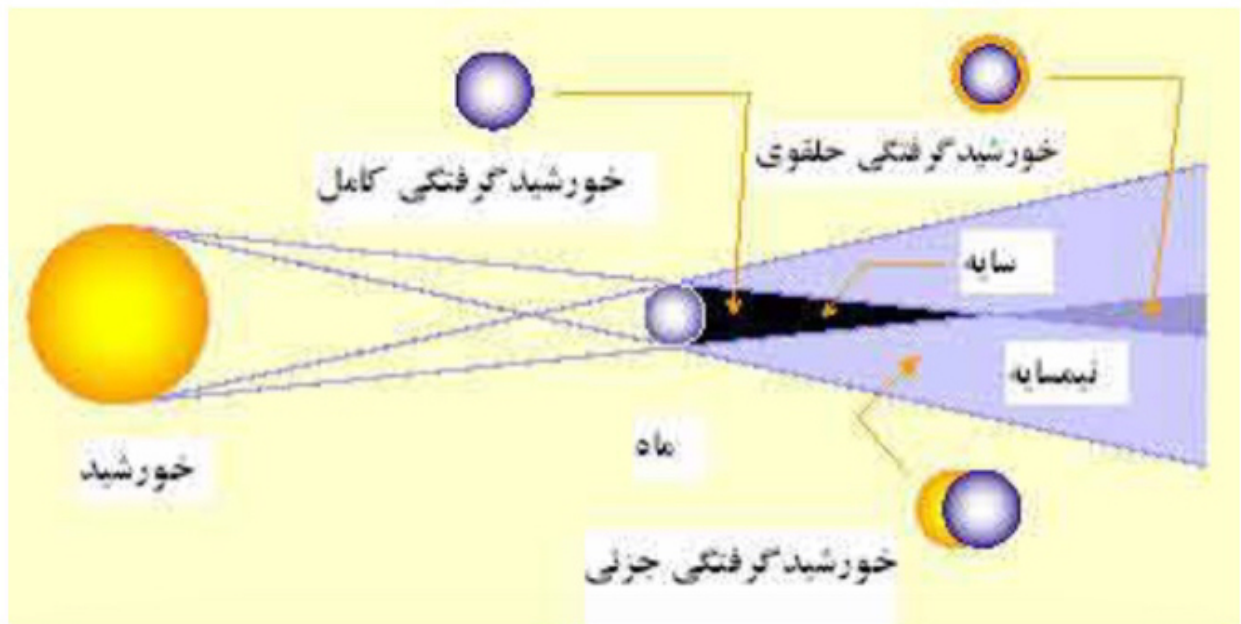


چگونگی تشکیل سایه و نیم سایه

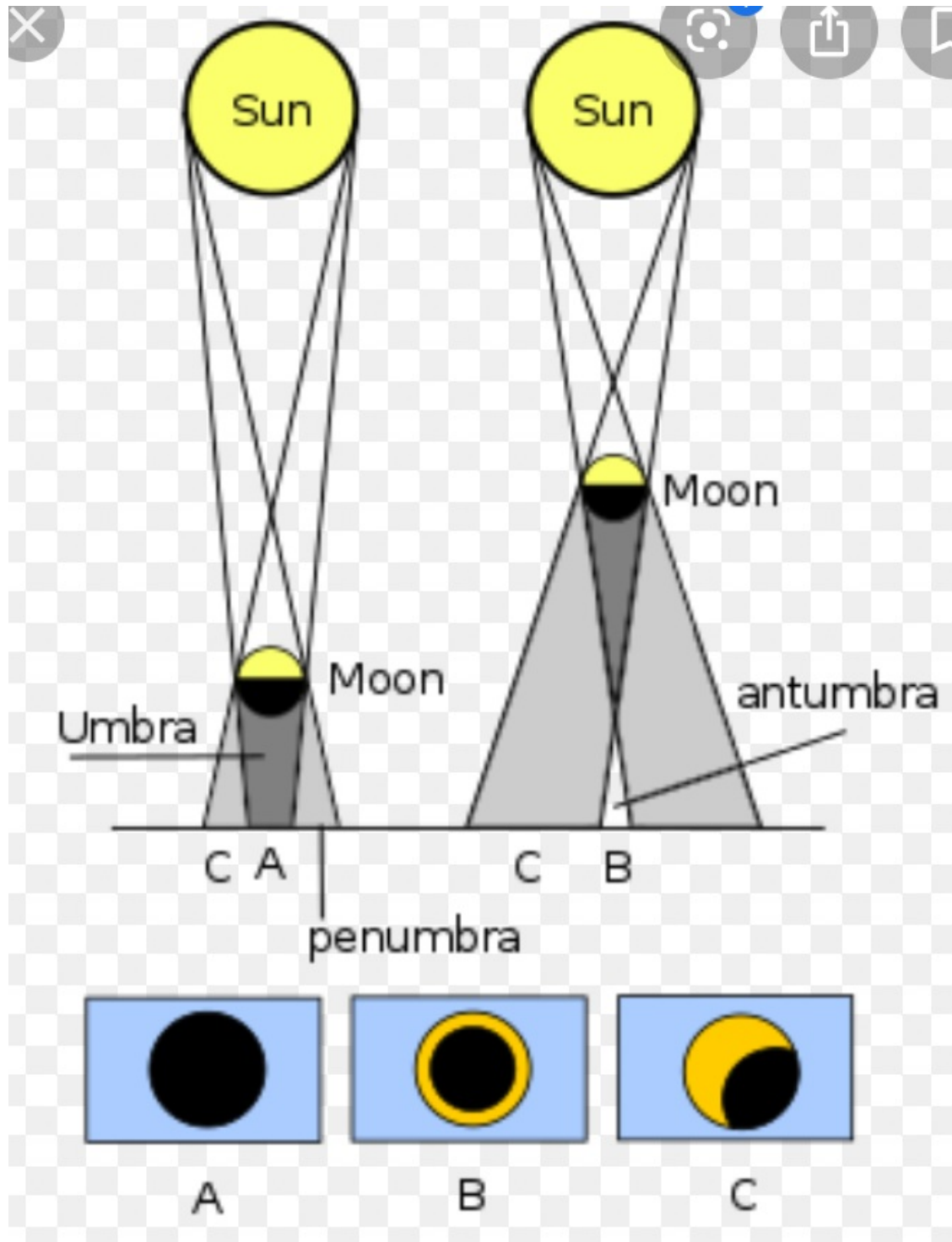


خورشید گرفتگی

الف - خورشید گرفتگی (کسوف) زمانی رخ می دهد که ماه بین زمین و خورشید قرار گیرد. در این صورت سایه ی ماه روی زمین می افتد و ناحیه ای از زمین که در سایه ی ماه قرار می گیرد تاریک می شود. این پدیده را با رسم یک شکل ساده نشان دهید.







A



B



C

# انواع خورشید گرفتگی



بسته به اینکه در کدام قسمت از سایه واقع شده باشید، سه نوع گرفتگی وجود دارد:

## خورشید گرفتگی کامل یا کلی:

یک خورشید گرفتگی کامل جایی است که خورشید به طور کامل توسط ماه پوشانده شده است. بخشی از زمین که در این ناحیه قرار دارد، گرفتگی کلی را تجربه می کند. در این حالت ماه در نزدیکترین فاصله خود به زمین قرار دارد و در یک خط راست نیز قرار دارند. در این حالت کل قرص خورشید در پشت ماه پنهان می شود.



## حلقوی:

فاصله خورشید تا زمین و فاصله خورشید تا ماه ثابت نیست و اندکی تغییر می کند. زمانی که زمین از حالت عادی به خورشید نزدیکتر و از ماه دورتر است، اندازه ظاهری ماه کوچکتر از اندازه ظاهری خورشید می شود. (در حالت عادی اندازه ظاهری خورشید و ماه از زمین با هم برابر است)، در نتیجه اگر در این موقع گرفتگی رخ دهد، ماه نمی تواند قرص خورشید را بطور کامل بپوشاند. در نتیجه حلقه درخشانی از نور خورشید دور تا دور ماه را فرا می گیرد که به آن خورشید گرفتگی حلقوی می گویند.

## جزئی:

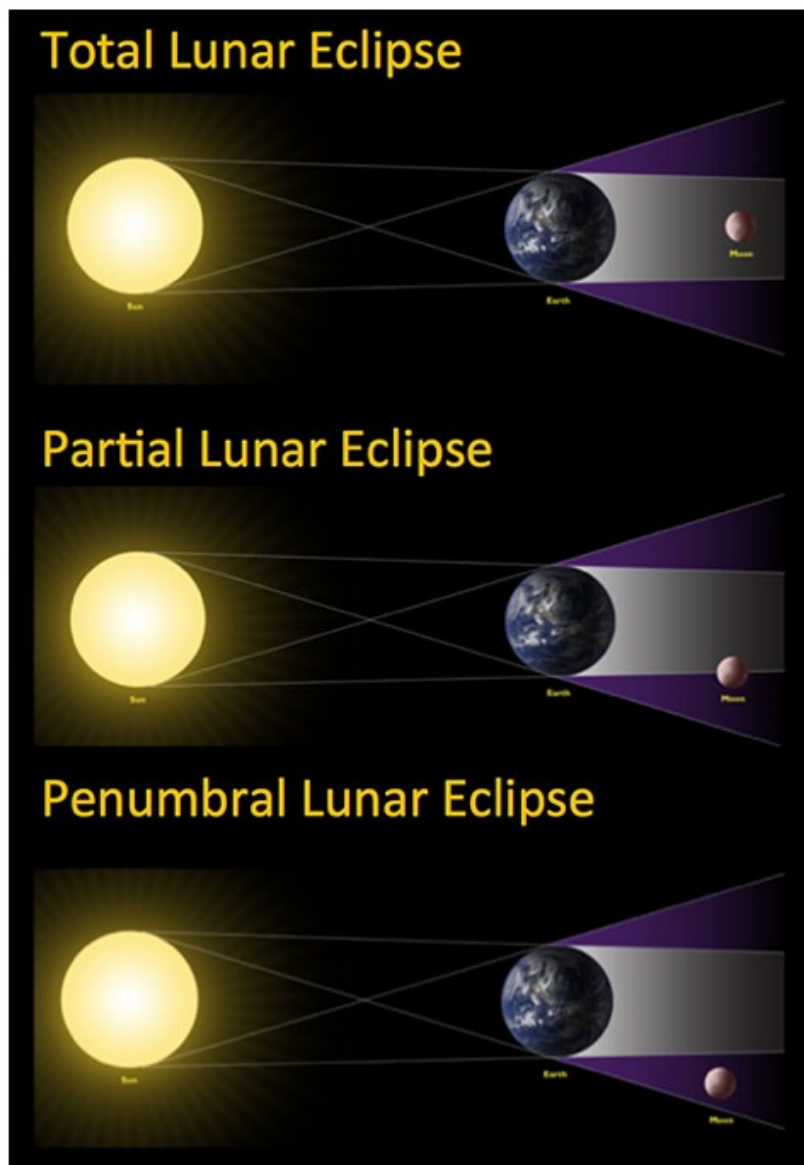
یک گرفتگی جزئی در شرایطی است که تنها بخشی از خورشید توسط ماه مسدود می شود. ساعتی پیش از آغاز گرفتگی کامل، ماه شروع به پوشاندن بخشی از خورشید می کند. در این مرحله گرفتگی صرفاً حالت جزئی دارد.

---

## به گرفتگی خورشیدی نگاه نکنید:

باید به شما هشدار دهیم که هرگز به طور مستقیم به یک گرفتگی خورشید نگاه نکنید. اگرچه خورشید تاریک تر به نظر می رسد، اما پرتوهای مضر خورشید هنوز می تواند به چشم شما آسیب برساند.

## ماه گرفتگی یا خسوف



ماه گرفتگی هنگامی رخ می دهد که زمین بین ماه و خورشید قرار گیرد و سایه زمین بر روی آن بیافتد. به عبارت دیگر ماه گرفتگی یا خسوف زمانی اتفاق می افتد که ماه در بدر کامل و در حال عبور از بخشی از سایه زمین باشد. گرفتگی قمری دارای سه مرحله یا نوع همانند گرفتگی های خورشیدی است که شامل کامل (کل) ، حلقوی و جزئی است.

گرفتگی ماه را می توان با منطقه بسیار بزرگتر از خورشید گرفتگی مشاهده کرد. همچنین می توان آنها را بدون تجهیزات ویژه ای برای محافظت از چشم مشاهده کرد. گرفتگی قمری کاملاً تاریک نیست. ماه تابش نور خورشید را منعکس می کند که توسط جو زمین خنثی می شود. نوری که از بین می رود به رنگ مایل به قرمز است و می تواند باعث شود ماه به رنگ قهوه ای تیره به نظر برسد.

## بررسی کسوف و خسوف از نظر علمی

اندازه ظاهری خورشید و ماه از زمین با هم برابر است. علت این امر آن است که فاصله این دو جسم از کره ما متفاوت است. در نتیجه در زمان هایی که ماه مسقیما از جلوی خورشید عبور می کند قرص خورشید در پس آن پنهان می شود. نکته جالب اینجاست که با اینکه خورشید ۴۰۰ بار دورتر از ماه است، اما ۴۰۰ بار هم بزرگتر از آن است. قطر بسیار بزرگ خورشید، در اثر مشاهده از این فاصله زیاد، کاملا کوچک دیده می شود.

## تابلو «فولی برژر» اثر مانه

در تابلو یک بار در فولی برژر تصویر تالاری را می بینید که حاصل بازتاب نور از یک آینه بزرگ نصب شده بر روی دیوار پشت سر زن ایستاده در پشت بار است. اما در این تابلو موضوع بازتاب به طرز هوشمندانه‌ای از سه لحاظ نادرست نشان داده شده است. نخست، به بطری‌های سمت چپ بار توجه کنید. ادوارد مانه<sup>۱</sup> (نقاش فرانسوی) تصویر آنها در آینه را نادرست نقاشی کرده است، زیرا جای تصویر نسبت به لبه بار دورتر از آنچه هست نقاشی شده است. اکنون، به تصویر حاصل از بازتاب زن پشت بار توجه کنید. چون به طور مستقیم از جلو به زن نگاه می‌کنید تصویر وی باید در پشت سر و فقط اندکی قابل رؤیت باشد، در حالی که ادوارد مانه تصویر را کاملاً در سمت راست کشیده است. بالاخره، تصویر حاصل از بازتاب شخصی را که در مقابل زن پشت بار ایستاده است در نظر بگیرید. این شخص باید شما باشید، زیرا بازتاب نشان می‌دهد که تماشاگر تابلو باید به طور مستقیم در جلو زن ایستاده باشد. شخص، در حال نگاه کردن به کار ادوارد مانه است حال آنکه تصویرش کاملاً در سمت راست شما دیده می‌شود. چنین اثری وهم آلود است، زیرا چیزی نیست که از یک تابلو نقاشی یا تشکیل شدن تصویر در آینه مورد انتظار باشد.