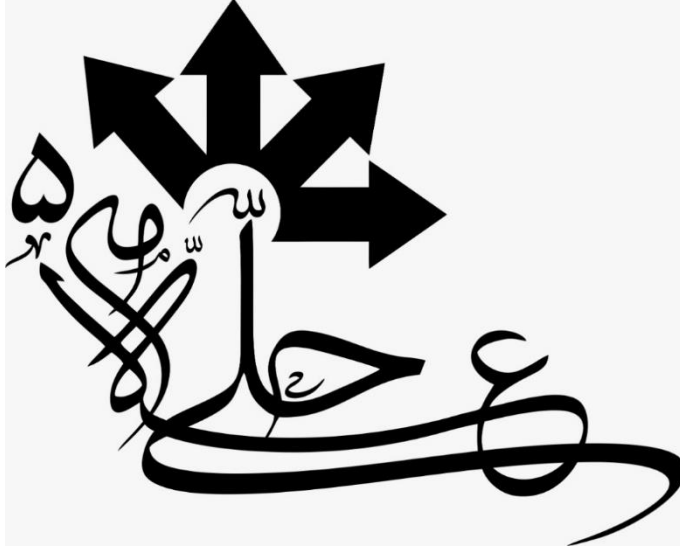


بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دبیرستان دورہ اول متوسطہ

جلد ۵

فیزیک پایه ہستیم

سال تحصیل ۱۴۰۲-۱۴۰۱

راهنما / جزوه:

- هرچی در جزوه هست رو خوبِ خوبِ خوب مطالعه کنید.
- برخی از صفحه ها هستند به این صورت علامت گذاری شدن:

شاید باورتون نشه ولی از این  
صفحه در هیچ آزمونی سوال  
نخواهد آمد اما سر کلاس شاید  
شفاهی پرسیدم!

که معنی این علامت یعنی در هیچ یک از آزمون های تشریحی از اونها سوال نخواهد آمد.

- برخی از صفحه ها هستند که به این صورت علامت گذاری شدن:



این صفحه ها مربوط به کتاب تکمیلی هستند و در همه آزمون ها ازتون سوال میاد.

## نور و ویژگی های آن

فصل

۱۴



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 شناخت بهتری از دنیای قابل مشاهده دست یافت.

### « چشمه های نور

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

۱۲۲

- چشمه نور (جسم منیر) چیست؟

دیر: اشرفی

# فیزیک پایه هشتم

چشمه‌های نور را می‌بینیم؛  
زیرا از خود نور تولید می‌کنند.



اجسام غیرمنیر را  
می‌بینیم؛ زیرا آنها  
نور را باز می‌تابانند.

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



می‌شود. خورشید، لامپ روشن و هر جسم شعله‌ور، مانند شمع روشن، نمونه‌هایی از چشمه‌نورند؛ اما جسم‌هایی مانند مداد، کتاب و بیشتر چیزهایی که در اطرافمان می‌بینیم از خود نور مرئی تولید و منتشر نمی‌کنند و به همین دلیل جسم غیرمنیر نامیده می‌شوند.

جسم‌های غیرمنیر، نوری را که از چشمه‌های نور مرئی به آنها تابیده می‌شود به طرف چشم ما باز می‌تابانند و ما آنها را می‌بینیم (شکل ۱).

خورشید و لامپ روشنی که زیر نور آنها مطالعه می‌کنیم، نمونه‌هایی از چشمه‌گسترده‌نورند؛ همچنین ستارگانی که در آسمان شب می‌درخشند یا لامپ روشنی که در فاصله نسبتاً دوری از ما قرار دارد، از جمله چشمه‌های نقطه‌ای نورند.

۲- برای اجسام منیر مثال بزنید.

۳- اجسام غیرمنیر به چه اجسامی گفته می‌شود؟

۴- اکثر اجسام اطراف ما ..... هستند. (منیر-غیرمنیر)

۵- با وجود اینکه اجسام غیرمنیر از خود نوری ندارند، چگونه توسط

چشم انسان رویت می‌شوند؟

۶- برای دیدن جسم غیرمنیر وجود ..... ضروری است. (منبع

نور)

۷- چند نوع چشمه نور داریم؟ نام پرده و مثال بزنید.

۸- طرح وارده ای برای توضیح نحوه رویت یک جسم غیرمنیر توسط

چشم انسان رسم کنید.

دبیر: اشرفی



# فیزیک پایه هشتم



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

نمونه‌هایی از چشمه گسترده نورند؛ همچنین ستارگانی که در آسمان شب می‌درخشند یا لامپ روشنی که در فاصله نسبتاً دوری از ما قرار دارد، از جمله چشمه‌های نقطه‌ای نورند.

## « نور چگونه منتشر می‌شود؟ »

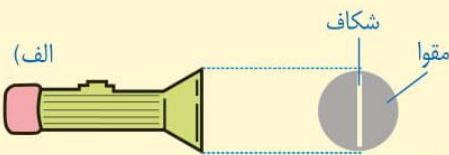
وقتی نور از شکاف میان یک یا چند جسم کدر عبور می‌کند، مسیر نور روی زمین، باریکه نوری تشکیل می‌دهد (شکل ۲). هرچه عرض شکاف کمتر باشد، باریکه نوری که تشکیل می‌شود، نازک‌تر خواهد بود.

## آزمایش کنید



### هدف آزمایش: ایجاد باریکه نور

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



۱- دایره‌ای به اندازه سطح شیشه چراغ قوه از مقوا جدا کنید.

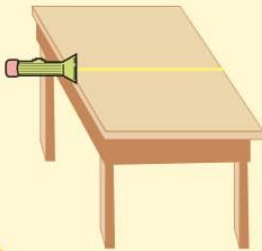
۲- شکافی به عرض یک تا دو میلی‌متر مطابق شکل الف روی مقوا ایجاد کنید.

۳- مقوای شکاف‌دار 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 می‌شود.



نور شکلی از انرژی است. ستاره‌ها، لامپ‌ها و حتی برخی از مواد شیمیایی می‌توانند نور تولید کنند. اما بیشتر اجسام از خود نور ندارند بلکه هنگام برخورد نور به آنها آن را منعکس می‌کنند.

سرعت نور  $3 \times 10^8 m/s$  است. یعنی اینکه نور می‌تواند فاصله ۱۵۰ میلیون کیلومتری زمین تا خورشید را در مدت ۸ دقیقه طی کند.

در این فصل به بررسی پدیده‌هایی که نور در طبیعت ایجاد می‌کند، می‌پردازیم.

# فیزیک پایه هشتم

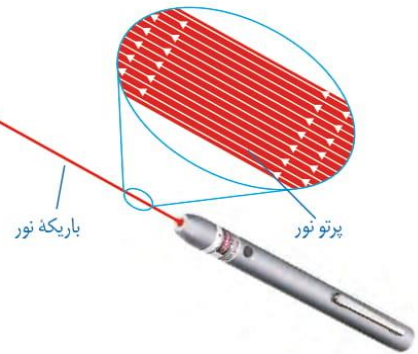
۹- پرتو نور را تعریف کنید.

۱۰- پرتو نور را به طور جداگانه نمی توان ایجاد کرد. (درست-غلط)

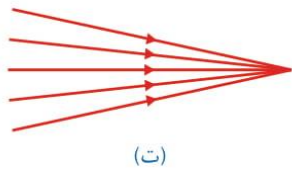
۱۱- هر باریکه نور از تعداد ..... پرتو نور تشکیل شده است. (پیشمار-اندک)

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.

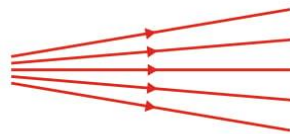
به طور کلی یک باریکه نور می‌تواند شامل مجموعه‌ای از پرتوهای موازی، واگرا و همگرا باشد (شکل ۳- ب، پ و ت)



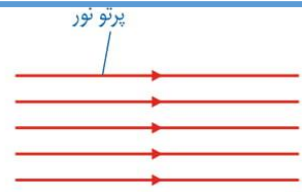
شکل ۳- الف) لیزر مدادی وسیله مناسب برای تولید باریکه نور، امروزه این لیزرها را به سادگی و با قیمت مناسب می‌توان تهیه کرد.



(ت)



(پ)



(ب)

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

۱۲- پرتوهای نور به چند شکل وجود دارند؟ نام پرده و رسم کنید.

۱۳- لیزر مدادی وسیله برای ایجاد ..... است. (باریکه نور- پرتو نور)

## ۱۴- نور چگونه منتشر می شود؟

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



راست منتشر می‌شود.

۱۲۴

هدف آزمایش: نور به خط راست منتشر می‌شود.

وسایل و مواد لازم: سه صفحه مقوایی هم اندازه، چشمه نور (لامپ یا شمع)، یک تکه نخ به طول یک متر

۱- سه صفحه مقوایی را به دقت روی هم قرار داده و روزنه کوچکی در وسط آنها ایجاد کنید.

۲- این صفحه‌ها را به کمک پایه‌هایی به فاصله ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر از یکدیگر روی میز قرار دهید. با عبور دادن نخ از روزنه‌ها و کشیدن کامل نخ، هر سه روزنه را در یک راستا قرار دهید و بدون تکان دادن صحنه‌ها، نخ را از روزنه‌ها عبور دهید.

۳- اگر لامپ یا شمع روشنی را در مقابل روزنه صفحه اول قرار دهیم و از پشت صفحه دوم در راستای روزنه‌ها نگاه کنیم، نور لامپ یا شمع به چشم ما می‌رسد.

۴- یکی از صفحه‌ها را کمی جابجا کنید به طوری که روزنه‌ها در یک امتداد نباشند، در این حالت آیا نوری به چشم شما می‌رسد؟ از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ اگر روزنه‌ها در یک امتداد نباشند، به علت حرکت نور به خط مستقیم نور به چشم ما نمی‌رسد، بنابراین این آزمایش نشان می‌دهد نور به خط راست منتشر می‌شود.

# فیزیک پایه هشتم

« سایه چگونه تشکیل می شود؟

## 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 هم راستا 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.

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.

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 هم راستا 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.

بعضی از سایه‌ها بزرگ‌تر از جسم و برخی کوچک‌تر پررنگ‌تر و یا کم رنگ‌تر هستند. (هر چه جسم به چشمه نور نزدیک‌تر باشد طول سایه بیشتر می‌شود).

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.

۱- نور از مقوا عبور نمی‌کند و سایه تشکیل می‌دهد. (جسم کدر)

۲- نور از ورقه شیشه‌ای عبور می‌کند. (جسم شفاف)

۳- مقداری از نور از کاغذ عبور می‌کند ولی تصویر شمع و نور آن واضح نیست. (جسم نیمه شفاف)



## فیزیک پایه هشتم

برخی اجسام مانند شیشه و آب، نور را از خود عبور می دهند و بسیاری دیگر مانند چوب، سنگ و مقوا جلوی عبور نور را می گیرند. به جسم هایی که نور از آنها عبور می کند، **جسم شفاف** و به جسم هایی که مانع عبور نور می شوند، **جسم کدر** می گویند؛ همچنین به جسم هایی مانند کاغذ پوستی، که تنها بخشی از نور تابیده شده را عبور می دهند و از پشت آنها اجسام به وضوح دیده نمی شوند، **جسم نیمه شفاف** گفته می شود.

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

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

۱۲۵

۱۴- جسم شفاف به چه جسمی می گویند؟ مثال بزنید.

۱۵- جسم کدر به چه جسمی می گویند؟ مثال بزنید.

۱۶- جسم نیمه شفاف به چه جسمی می گویند؟ مثال بزنید.

۱۷- اجسام به جهت میزان عبور نور از آنها به چند دسته تقسیم می شوند؟ نام بپیرید.

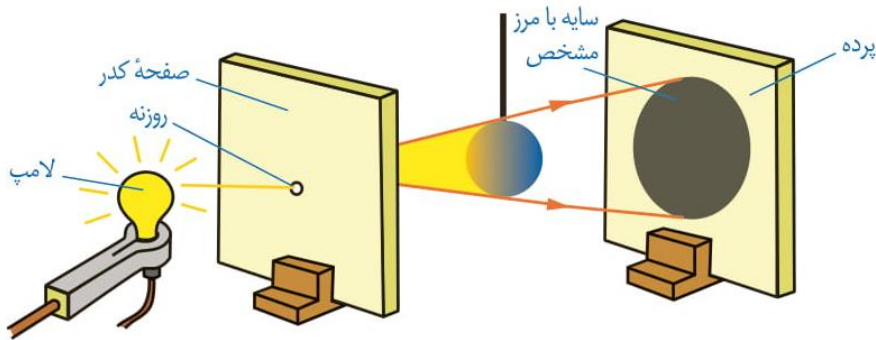
۱۸- سایه چگونه تشکیل می شود؟

۱۹- اگر جسم شفاف در جلوی چشمه نور قرار گیرد سایه تشکیل می شود. (درست-نادرست)

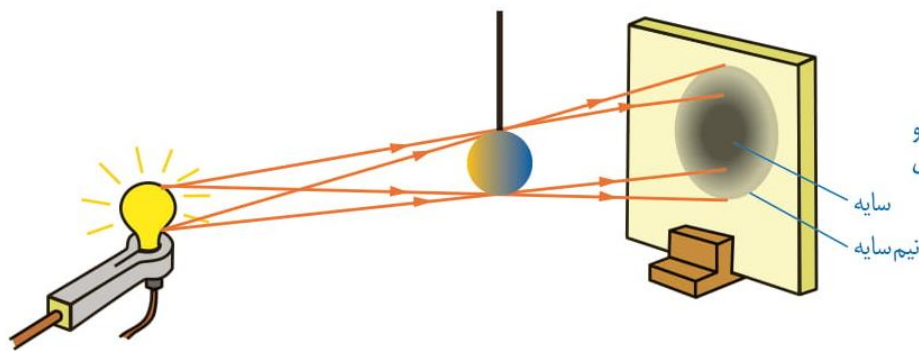
۲۰- وضوح سایه به چه چیزی بستگی دارد؟

# فیزیک پایه هشتم

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.

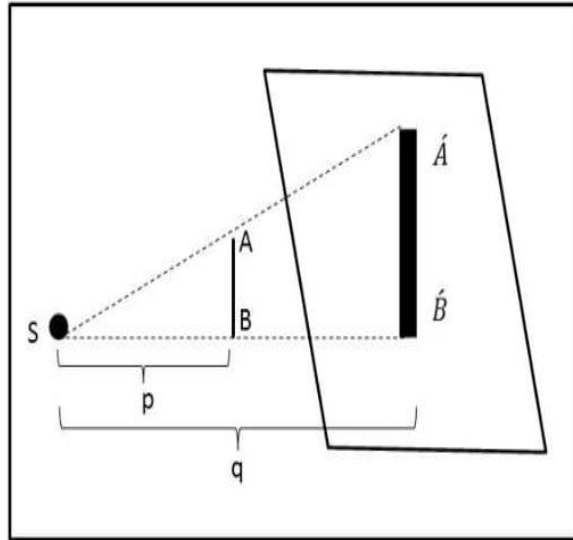
۲۱- چه زمانی سایه تشکیل می‌شود؟

۲۲- چه زمانی نیم سایه تشکیل می‌شود؟

۲۳- نحوه تشکیل سایه را با رسم شکل توضیح دهید.

۲۴- نحوه تشکیل نیم سایه را با رسم شکل توضیح دهید.

سایه:



(شکل ۱-۴)

هنگامی که جسمی کدر (غیر شفاف) در برابر چشمه نور نقطه‌ای قرار بگیرد، بر روی

پرده‌ای که در پشت جسم است، ناحیه تاریکی تشکیل می‌شود که به آن سایه می‌گویند.

P: فاصله چشمه نور نقطه‌ای تا جسم کدر q: فاصله چشمه نور نقطه‌ای تا پرده

AB: طول جسم کدر

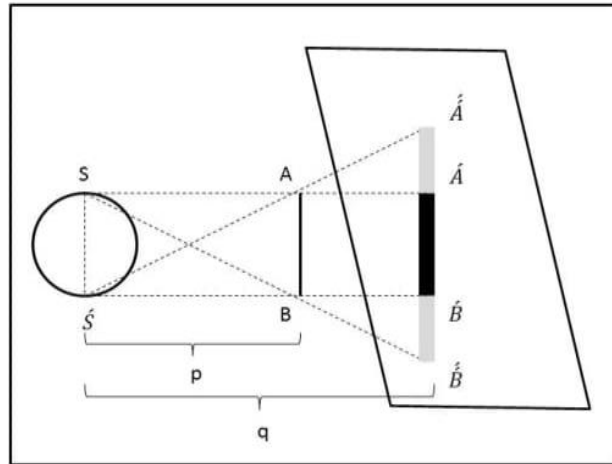
A'B': طول سایه

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p}$$

(رابطه ۱-۴)

## نیم سایه:

اگر جسم کدر را در برابر چشمه نورانی گسترده قرار دهیم، بر روی پرده‌ای که پشت جسم کدر قرار دارد، علاوه بر سایه (ناحیه تاریک)، ناحیه نیمه روشنی نیز ایجاد خواهد شد، که به آن نیم سایه می‌گویند.



(شکل ۲-۴)

$SS'$  : قطر چشمه نور گسترده

$A'A''$  : طول نیم سایه

$$\frac{A'A''}{SS'} = \frac{q-p}{p}$$

(رابطه ۲-۴)

## نکته:

با توجه به رابطه ۱-۴ اگر مساحت سایه روی پرده S و مساحت جسم کدر  $S'$  باشد، خواهیم داشت:

$$\frac{S'}{S} = \left(\frac{q}{p}\right)^2$$



## فیزیک پایه هشتم

۱- تیر چراغ برقی به طول ۹m در اختیار داریم. جسمی به ارتفاع ۳m در فاصله ۱۲m از پای تیر قرار دارد. طول سایه‌ای که از این جسم بروی زمین تشکیل شده است را بدست آورید.

پاسخ:

$$L = 3m \quad d = 12m \quad L' = 9m$$

$$x = \left(\frac{L}{L' - L}\right) \times d = \frac{3}{9 - 3} \times 12 = 6m$$

۲- فردی در فاصله ۶m از آینه‌ای به طول ۴m و عرض ۵m قرار دارد. این فرد چه مساحتی از دیواری که در فاصله ۳m و در پشت سر او قرار دارد را می‌تواند ببیند؟

پاسخ:

$$S = 4 \times 5 = 20m^2 \quad L = 6 + 3 = 9m \quad L' = 6m$$

$$n = \frac{L}{L'} = \frac{3}{2} \rightarrow S' = S(n+1)^2 = 20 \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 = 125m^2$$

## محاسبه طول سایه جسم:

جسمی به ارتفاع  $L$  را در نظر بگیرید که در فاصله  $d$  از پای منبع نوری به ارتفاع  $L'$  قرار دارد. اگر طول سایه جسم را که بروی زمین تشکیل شده است،  $x$  در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$x = \left( \frac{L}{L' - L} \right) \times d \quad (\text{رابطه ۳-۴})$$

نحوه تغییرات ابعاد سایه و نیم سایه با توجه به حرکت جسم کدر:

(جدول ۱-۴)

نحوه حرکت جسم	مقایسه ابعاد جسم کدر و منبع نور	ابعاد سایه	ابعاد نیم سایه
جسم کدر به چشمه نور گسترده نزدیک شود.	قطر جسم کدر از چشمه نور بیشتر باشد	بزرگ می شود.	بزرگ می شود.
جسم کدر از چشمه نور گسترده دور شود.	قطر جسم کدر با چشمه نور برابر باشد	ثابت می ماند.	بزرگ می شود.
	قطر جسم کدر از چشمه نور کوچکتر باشد	کوچک می شود.	بزرگ می شود.
جسم کدر از چشمه نور گسترده دور شود.	قطر جسم کدر از چشمه نور بیشتر باشد	کوچک می شود.	کوچک می شود.
	قطر جسم کدر با چشمه نور برابر باشد	ثابت می ماند.	کوچک می شود.
	قطر جسم کدر از چشمه نور کوچکتر باشد	بزرگ می شود.	کوچک می شود.

توضیح دهید چگونه تشکیل سایه می‌تواند دلیل انتشار نور به خط راست باشد.

توضیح دهید چگونه تشکیل سایه می‌تواند دلیل انتشار نور به خط راست باشد. سایه از قرار گرفتن یک جسم کدر در مقابل چشمه نور ایجاد می‌شود و چون نور به خط راست منتشر می‌شود از جسم کدر عبور نمی‌کند و منطقه تاریکی به نام سایه روی صفحه یا دیوار می‌افتد.

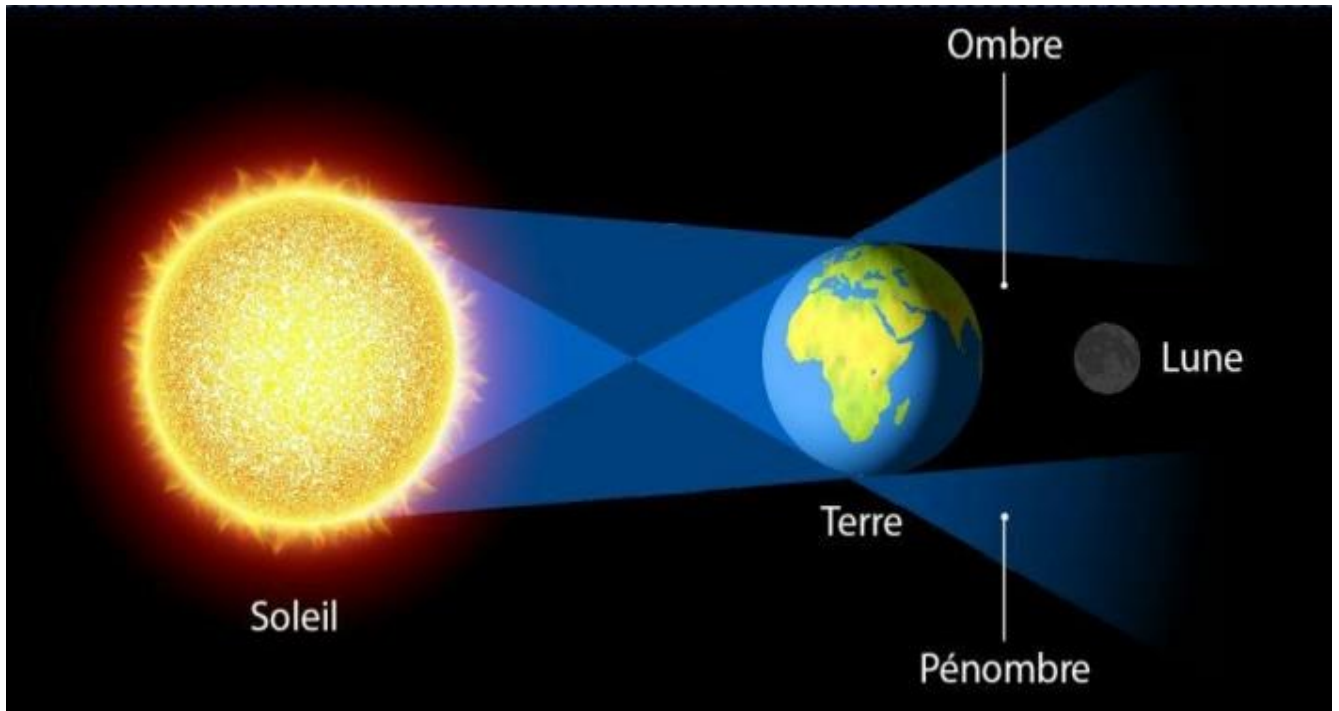
یکی از تماشایی‌ترین سایه‌ها را روی زمین وقتی می‌بینیم که ماه از فضای بین زمین و خورشید عبور کند و هرسه در یک راستا قرار گیرند؛ این حالت، خورشیدگرفتگی (کسوف) نامیده می‌شود. شکل ۶ هر چند با مقیاس مناسبی رسم نشده است، پدیده زیبای خورشیدگرفتگی را نشان می‌دهد.



شکل ۶- کسوف: مردمی که در ناحیه مرکزی سایه زندگی می‌کنند، هیچ نوری از خورشید به آنها نمی‌رسد.

۲۵- خورشید گرفتگی (کسوف) را توضیح دهید.

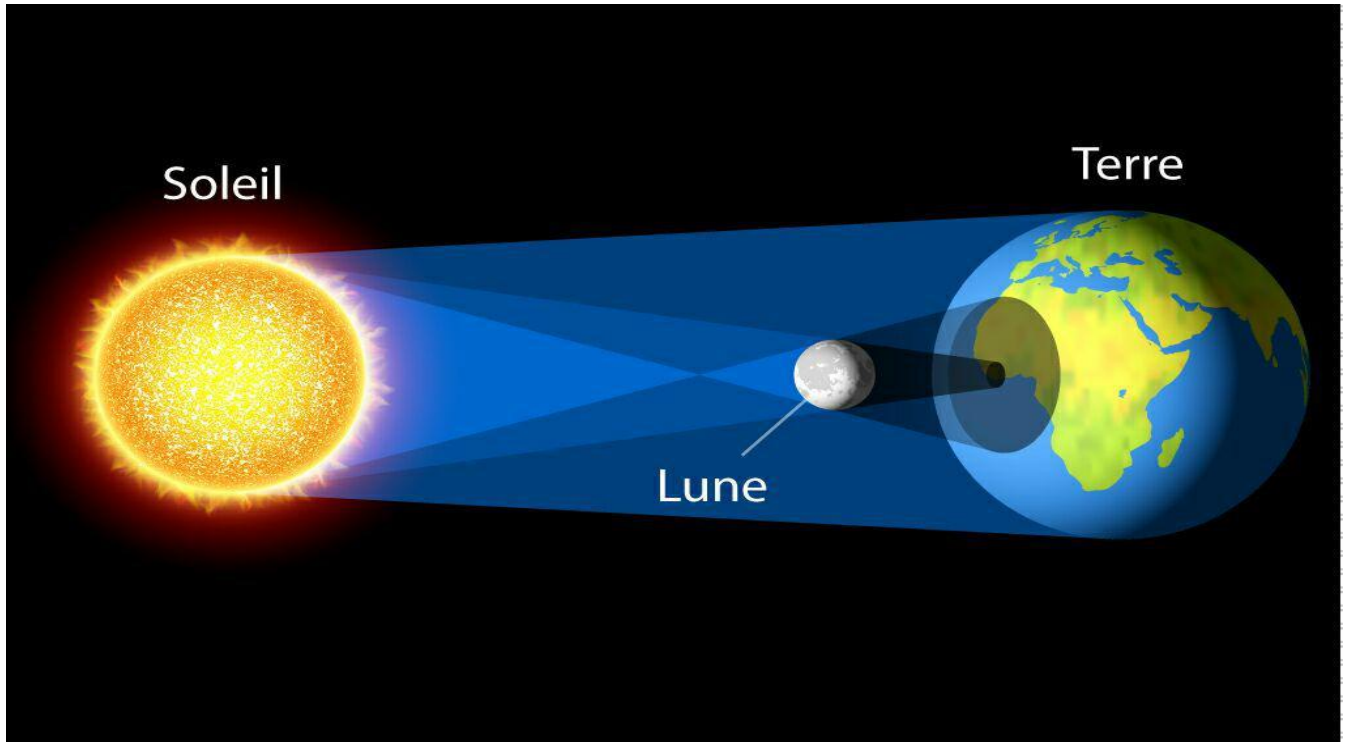
۲۶- خورشید گرفتگی همان ..... است. (خسوف- کسوف)



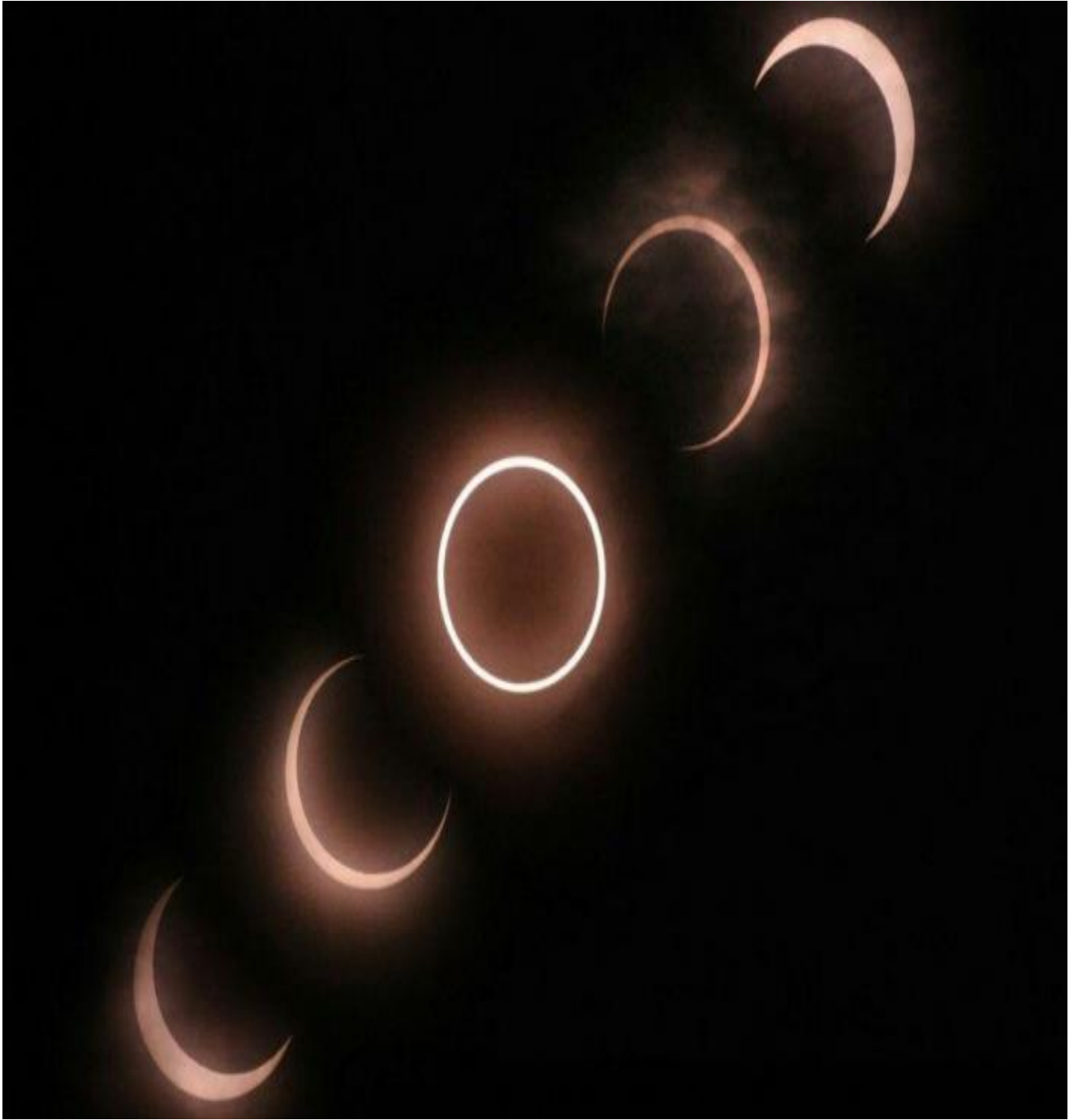
در این حالت **خسوف** یا **ماه گرفتگی** رخ می دهد. این نکته را در نظر داشته باشید که این حالت فقط زمانی رخ می دهد که ماه کامل باشد اما این سوال به وجود می آید که چرا با اینکه هر ماه، یک ماه بدر داریم شاهد ماه گرفتگی نیستیم؟ علت این پدیده به انحراف مداری  $4.15$  درجه ای ماه نسبت به مدار گردش زمین به دور خورشید بر می گردد در حقیقت ماه خورشید و زمین همیشه در یک راستا قرار نمی گیرند و این باعث می شود که در هنگام ماه بدر (کامل) گاهی ماه بالاتر یا پایین تر از مخروط سایه زمین عبور کند .







در این حالت **خورشید گرفتگی** یا **کسوف** رخ می دهد. در این حالت موقعیت ماه کاملاً برخلاف موقعیتش در حالت قبل است به طور که فقط در ماه نو یا همان روز اول ماه قمری شاهد کسوف هستیم. اینکه باز هم چرا هر ماه شاهد این پدیده نیستیم را همان قضیه انحراف مداری ماه توجیه می کند اما سوال دیگری که وجود دارد این است که چرا کسوف از خسوف کمتر رخ می دهد؟ علت آن کاملاً روشن است زیرا اندازه ی ماه و در نتیجه سایه آن از زمین و سایه اش بسیار کوچکتر است و قضیه انحراف مداری را تثبیت می کند.



# فیزیک پایه هشتم



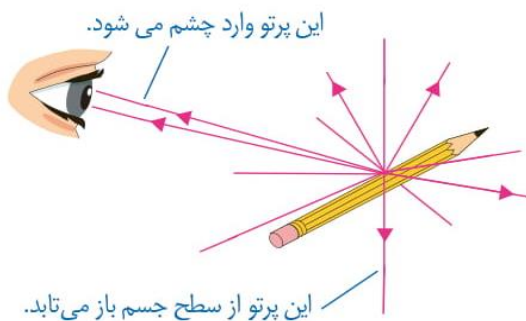
به کمک یک توپ تنیس روی میز (ماه) یک کره جغرافیایی (زمین) و یک لامپ (خورشید)، آزمایش ساده‌ای برای نمایش پدیده‌های خسوف و کسوف طراحی و اجرا کنید.

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.

لامپ را در مرکز قرار داده و دایره‌های دور آن می‌کشیم، کره جغرافیایی را روی این دایره قرار می‌دهیم و دور آن دایره‌های کوچک‌تر رسم می‌کنیم. سپس توپ تنیس را روی دایره کوچک می‌گذاریم. لامپ را روشن کرده و ضمن حرکت دادن کره روی دایره توپ تنیس را نیز دور آن می‌گردانیم. **مشاهدات:** در این جرخش اگر ماه را بین زمین و خورشید (توپ تنیس بین لامپ و کره جغرافیایی) قرار دهیم به طوری که در یک راستا باشند سایه ماه روی زمین می‌افتد و کسوف ایجاد می‌شود. اگر زمین بین ماه (توپ تنیس) و خورشید (لامپ) قرار گیرد سایه زمین روی ماه می‌افتد و خسوف ایجاد می‌شود.

⚠️ 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.

## « بازتاب نور



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

۱۲۷

۲۷- اجسام منیر و غیرمنیر را چگونه می‌توان دید؟ توضیح دهید.

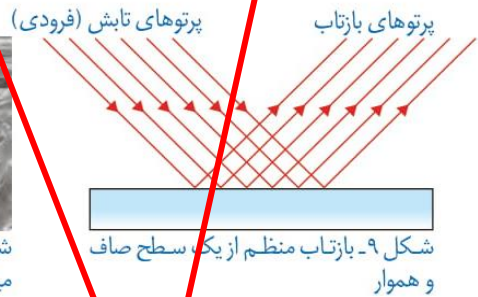
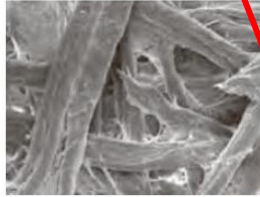
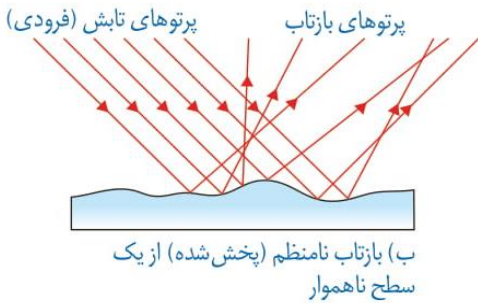
۲۸- کدام دسته از پرتوها سبب دیدن جسم می‌شوند؟ (زیرنویس عکس)

دیر: اشرفی



# فیزیک پایه هشتم

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 باز می 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 باز می تابند (شکل ۱۰-ب) این بازتاب را **بازتاب نامنظم** می نامند.



۲۹- بازتاب منظم و نامنظم را توضیح دهید.

۳۰- سطح اکثر اجسام ..... است. (صاف- ناصاف)

۳۱- پرتوهای حاصل از بازتاب منظم را رسم کنید.

۳۲- پرتوهای حاصل از بازتاب نامنظم را رسم کنید.



## 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

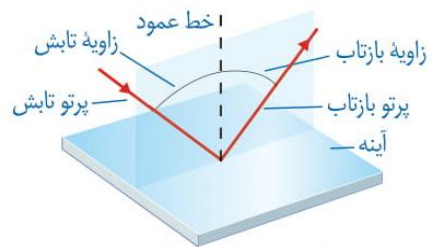
به کمک دو قطعه پوش برگ، یکی با سطح کاملاً صاف و دیگری با سطح چروکیده، انجام دهید.

در 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 پوش‌برگ، یکی با سطح کاملاً صاف و دیگری با سطح چروکیده، انجام دهید.

وقتی نور لیزر با چراغ قوه به سطح آینه می‌تابد به همان صورت بازتاب شده و می‌توانیم تصویر خود را مشاهده کنیم ولی در تابش نور به سطح دیوار تصویری تشکیل نمی‌شود. در تابش نور به فویل آلومینیومی کاملاً صاف نور به طور منظم بازتاب شده و تصویری که تقریباً واضح است را به ما نشان می‌دهد ولی در تابش به آلومینیومی که کاملاً صاف نور به طور منظم بازتاب شده و تصویری که تقریباً واضح است را به ما نشان می‌دهد ولی در تابش به آلومینیوم با سطح چروکیده نور نامنظم بازتاب شده و تصویری دیده نمی‌شود.

## « قانون بازتاب نور

شکل ۱۱ بازتاب یک پرتو نور را از سطح یک آینه تخت نشان می‌دهد. 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 می‌نامند. برای تمامی سطوحی که نور را بازمی‌تابانند از جمله آینه تخت، قانونی به نام **قانون بازتاب نور** وجود دارد. برای آشنایی با این قانون ابتدا آزمایش مقابل را انجام دهید.



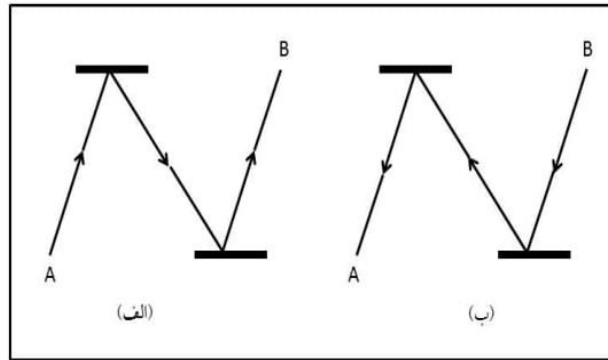
شکل ۱۱- بازتاب نور از آینه تخت

۳۳- زاویه تابش و بازتاب را تعریف کنید.

# فیزیک پایه هشتم

## اصل بازگشت نور:

بر اساس اصل بازگشت نور، نور از هر مسیری که بتابد، از همان مسیر باز می‌گردد. فرض کنید پرتوی تابیده شده از نقطه A پس از طی کردن مسیری مطابق شکل الف به نقطه B برسد. حال اگر همین پرتو، از نقطه B تابیده شود، پرتو نور عینا همان مسیر را مطابق شکل ب باز می‌گردد تا به نقطه A برسد.



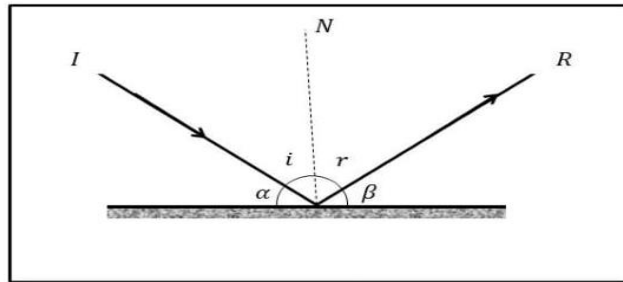
(شکل ۳-۴)

۸۰ استراتژی حل مسئله در فیزیک دبیرستانی

## بازتاب نور چیست؟

بازگشت نور از سطح اجسام را بازتاب نور می‌نامیم.

## قوانین بازتاب:



(شکل ۴-۴)

I : پرتو تابش

R : پرتو بازتاب

N : خط عمود (فرضی)

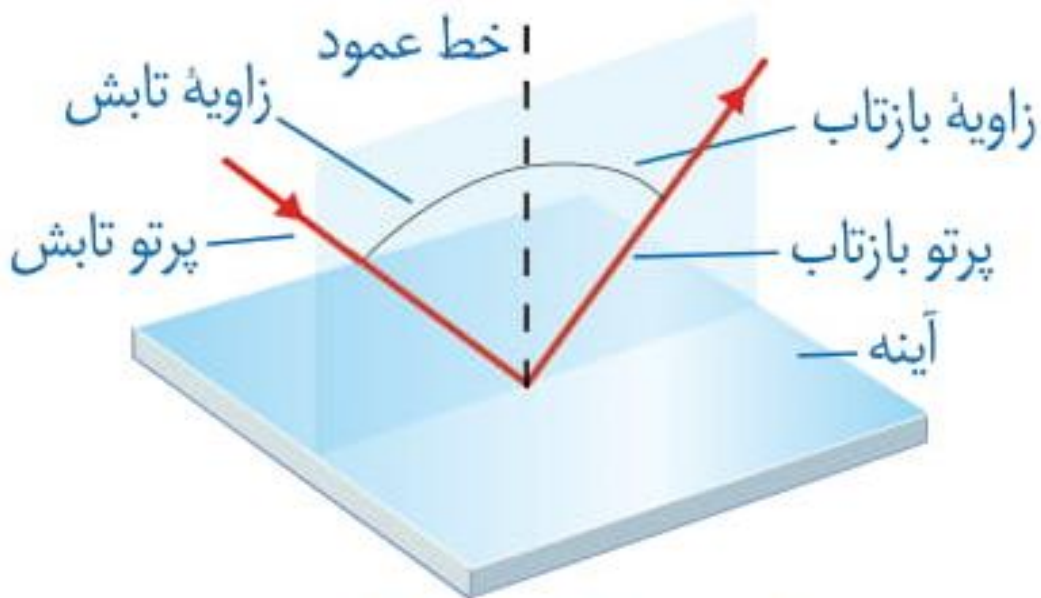
$$\hat{i} = \hat{r}$$

$$\hat{i} + \hat{\alpha} = 90^\circ$$

(رابطه ۴-۴)

الف) پرتو تابش، پرتو بازتاب و خط عمود بر سطح آینه (سطح شفاف) در نقطه فرود پرتو تابش، هر سه در یک صفحه قرار دارند.  
ب) زاویه تابش و زاویه بازتاب با هم برابرند.

دبیر: اشرفی



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

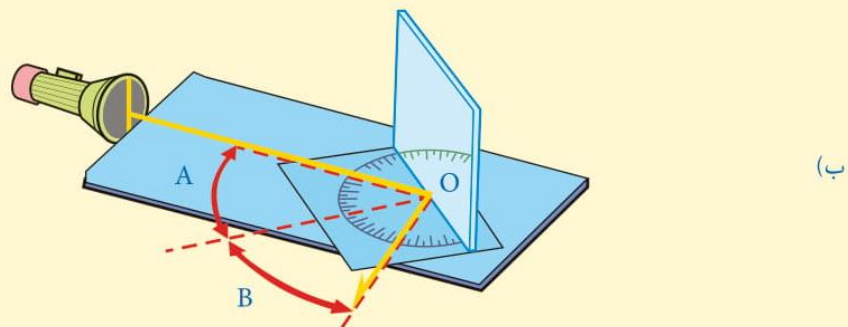
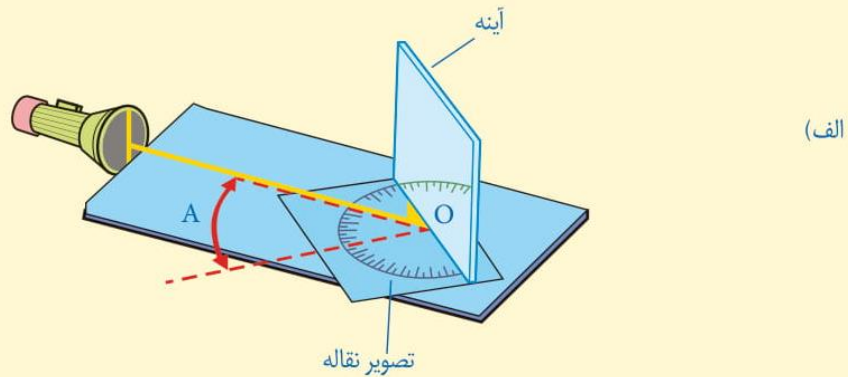
روش اجرا

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؟

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.



با انجام دادن آزمایش بالا به این نتیجه می‌رسیم که زاویه‌های تابش و بازتاب باهم برابرند. این نتیجه به قانون بازتاب نور موسوم است.

۳۴- قانون بازتاب نور را تعریف کنید.

# فیزیک پایه هشتم

هدف آزمایش: بررسی قانون بازتاب نور

مواد و وسایل: آینه تخت کوچک، باریکه ساز (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. در این وضعیت زاویه‌های تابش (زاویه A) و بازتاب (زاویه B) را باهم مقایسه کنید. آیا این دو زاویه با هم برابرند؟ باریکه نور را با زاویه ۱۵ درجه می‌تابانیم، مشاهده می‌شود پرتو بازتاب با همان زاویه باز می‌گردد.

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.

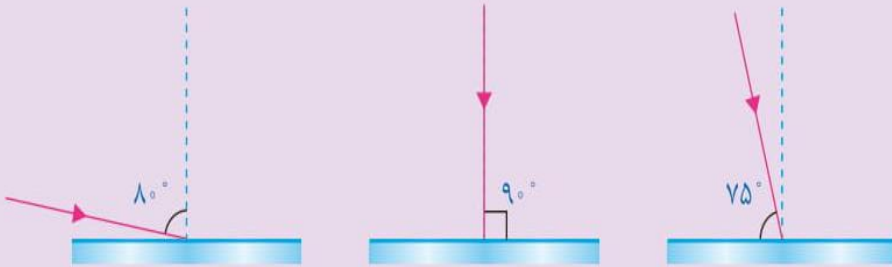
زاویه تابش (A)	زاویه بازتاب (B)	
۱۰	۱۰	۱
۲۰	۲۰	۲
۳۰	۳۰	۳
۴۵	۴۵	۴

نتیجه گیری: بر طبق قانون بازتاب نور، زاویه تابش و زاویه بازتاب در همه سطوح با هم برابرند.

دبیر: اشرفی

## خود را بیازمایید

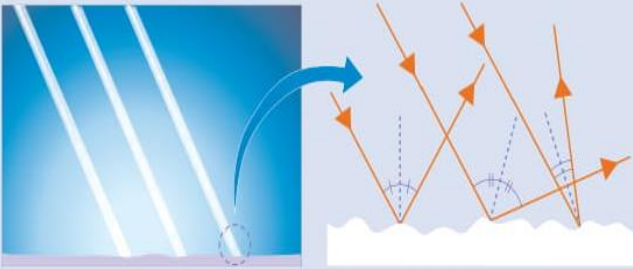
در هر یک از شکل‌های زیر پرتو نوری نشان داده شده است که به سطح یک آینه تخت تابیده است. با توجه به قانون بازتاب نور، پرتو بازتاب را از هر آینه رسم کنید.

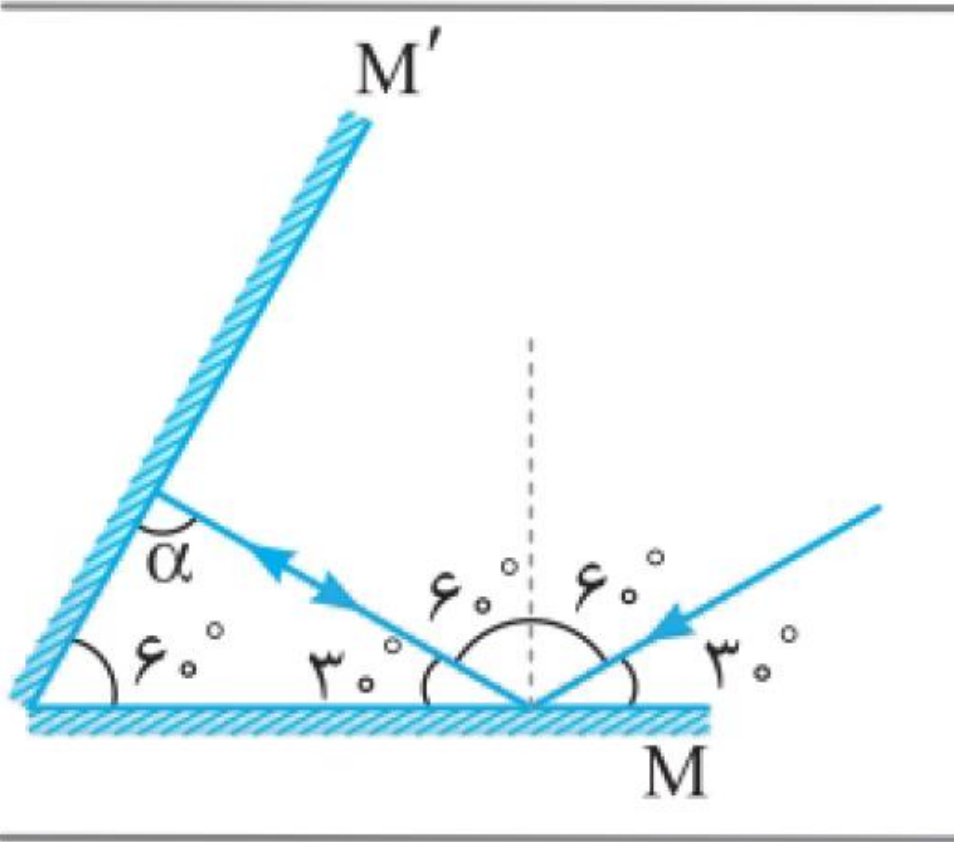
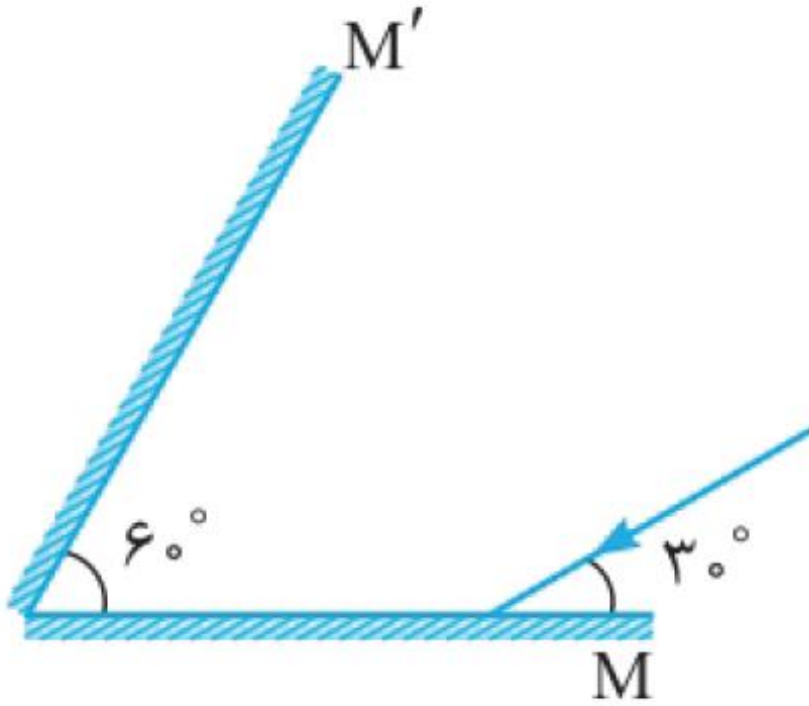


## آیا می‌دانید؟

قانون بازتاب نور

برای همه سطوح، حتی اگر بسیار ناهموار باشد، نیز برقرار است. شکل روبه‌رو تصویر بزرگ شده‌ای از یک سطح ناهموار، مانند کاغذ را نشان می‌دهد.



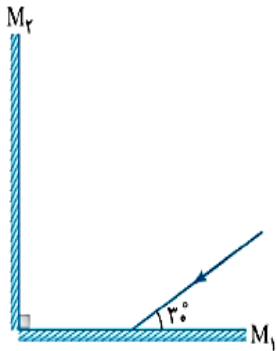


# فیزیک پایه هشتم

## آینه‌های تخت متقاطع



۱۱۸۴. در شکل مقابل زاویه بازتاب پرتوی نور از آینه تخت  $M_1$ ، چند درجه است؟ (برگرفته از کتاب درسی)



۳۰ (۱)

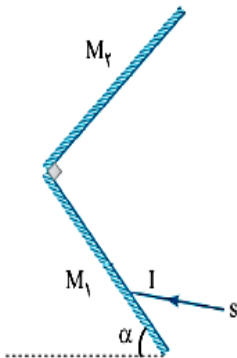
۴۵ (۲)

۶۰ (۳)

۷۵ (۴)

۱۱۸۵. در شکل مقابل پرتوی نور SI، با زاویه تابش  $50^\circ$  بر آینه تخت  $M_1$  می‌تابد. زاویه بازتابش این

پرتو از آینه تخت  $M_2$  چند درجه است؟



۴۰ (۱)

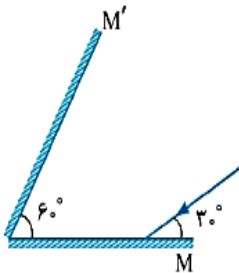
۵۰ (۲)

۶۰ (۳)

(۴) زاویه  $\alpha$  باید مشخص باشد.

(ریاضی ۸۷)

۱۱۸۶. در شکل مقابل، پرتو نور پس از بازتاب از آینه  $M$  به آینه  $M'$  می‌تابد، زاویه تابش در آینه  $M'$  چند درجه است؟



صفر (۱)

۳۰ (۲)

۶۰ (۳)

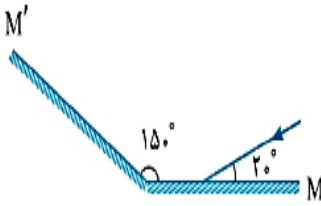
۹۰ (۴)



# فیزیک پایه هشتم

۱۱۸۷. در شکل زیر، پرتو نور در ادامه مسیر، با زاویه تابش چند درجه به آینه  $M'$  می‌تابد؟

(تجربی ۸۴)



۱۰ (۱)

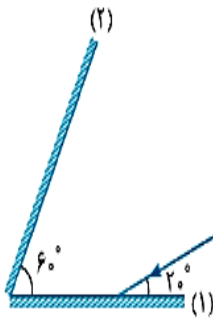
۲۰ (۲)

۷۰ (۳)

۸۰ (۴)

۱۱۸۸. مطابق شکل مقابل، پرتو نوری با سطح آینه تخت (۱) زاویه  $20^\circ$  می‌سازد. این پرتو، در اولین برخورد به

(تجربی خارج ۹۳)



آینه (۲) با سطح آن آینه زاویه چند درجه می‌سازد؟

۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

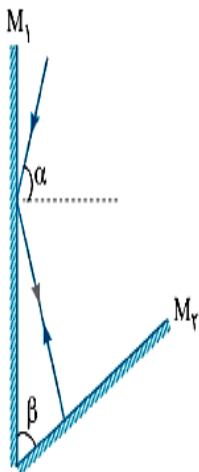
۷۰ (۳)

۸۰ (۴)

۱۱۸۹. در شکل مقابل پرتو نوری با زاویه تابش  $\alpha$  به آینه  $M_1$  می‌تابد و پرتو بازتاب، به صورت قائم به آینه  $M_2$  می‌تابد.

(ریاضی خارج ۸۸)

کدام رابطه بین  $\alpha$  و  $\beta$  همواره برقرار است؟



$\alpha = \beta$  (۱)

$\beta = 2\alpha$  (۲)

$\alpha = 2\beta$  (۳)

$\alpha + \beta = 90$  (۴)

۱۱۹۰. دو آینه تخت متقاطع مطابق شکل در نظر بگیرید. اگر پرتوی نوری با زاویه تابش  $25^\circ$  به یکی از آینه‌ها

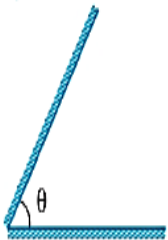
برخورد کند و با زاویه بازتاب  $55^\circ$  از آینه دیگر بازتاب شود، زاویه  $\theta$  چند درجه است؟

۷۰ (۲)

۶۰ (۱)

۹۰ (۴)

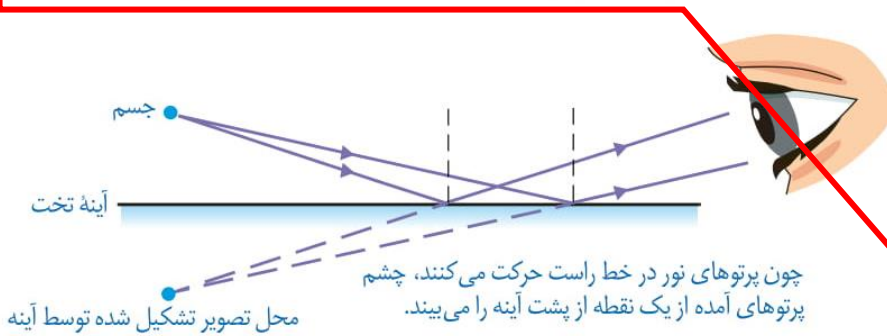
۸۰ (۳)



## « 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؟

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). 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.



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

۳۵- تصویر در آینه تخت ..... است.

۳۶- منظور از تصویر مجازی چیست؟

۳۷- نحوه تشکیل تصویر در آینه تخت را رسم کنید.

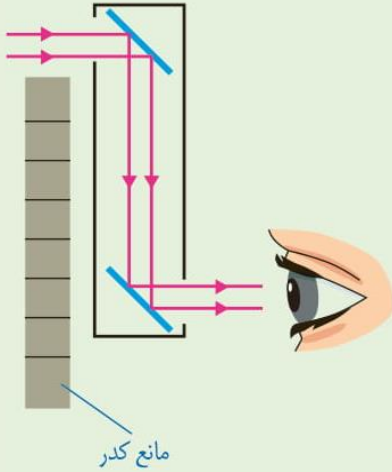


الف) آزمایشی طراحی و اجرا کنید

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 استفاده می‌شود. شکل روبه‌رو طرحی ساده از یک پیرابین را نشان می‌دهد که شامل دو آینه تخت است که نسبت به یکدیگر موازی اند.

پس از چند بار بازتاب، پرتوهای نور به چشم ناظر می‌رسند؟ یک کاربرد پیرابین را نام ببرید.



## فیزیک پایه هشتم

### انواع تصویر:

الف) تصویر حقیقی:

اگر پرتوهای بازتاب، خودشان یکدیگر را قطع کنند، تصویر تشکیل شده در این حالت حقیقی خواهد بود.

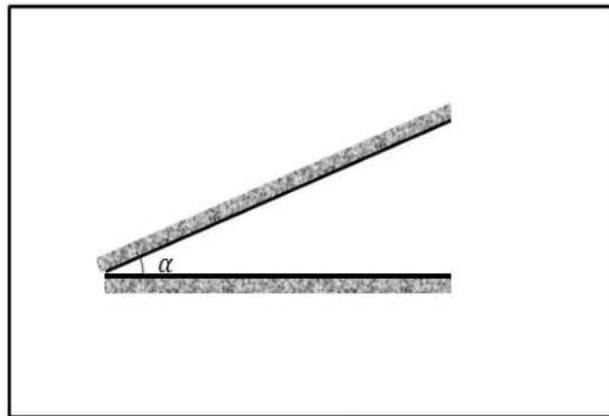
ب) تصویر مجازی:

اگر امتداد پرتوهای بازتاب یکدیگر را قطع کنند، تصویر تشکیل شده در این حالت مجازی خواهد بود.

### ویژگی‌های تصویر در آینه تخت:

- تصویر مجازی است.
- تصویر مستقیم است.
- فاصله جسم تا آینه با فاصله تصویر تا آینه برابر است.
- طول جسم با طول تصویرش برابر است.
- تصویر در آینه تخت، وارون جانبی است.

### تصویر در آینه‌های تخت متقاطع:



(شکل ۴-۵)

## فیزیک پایه هشتم

دو آینه تخت را در نظر بگیرید که مطابق شکل با یکدیگر زاویه  $\alpha$  می سازند. اگر تعداد تصویرهایی که این دو آینه‌های متقاطع می سازند را با  $n$  نمایش دهیم، خواهیم داشت:

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

(رابطه ۴-۵)



## « آینه‌های کروی

همان‌طور که دیدیم، آینه تخت، تصویری تشکیل می‌دهد که درست به همان اندازه جسم است (شکل ۱۳- الف). ولی در موارد زیادی لازم است تصویر نسبت به جسم، بزرگ‌تر یا کوچک‌تر باشد (شکل ۱۳- ب و پ).



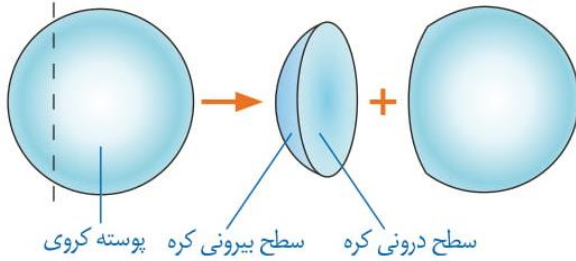
شکل ۱۳- به ویژگی‌های تصویر در هرکدام از آینه‌ها توجه کنید.

آینه‌هایی که مطابق شکل ۱۳- ب و پ تصویری بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از جسم تشکیل می‌دهند، آینه کروی نامیده می‌شوند. سطح این آینه‌ها، 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 بازتاب‌دهنده نور خواهد بود.

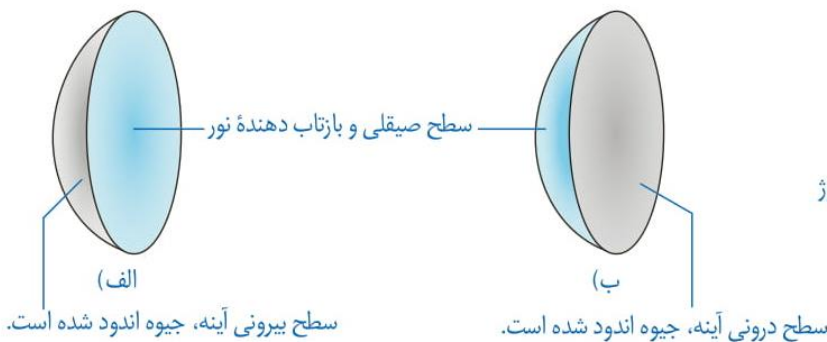
۳۸- آینه‌های کروی به چه آینه‌هایی گفته می‌شود؟

# فیزیک پایه هشتم

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.

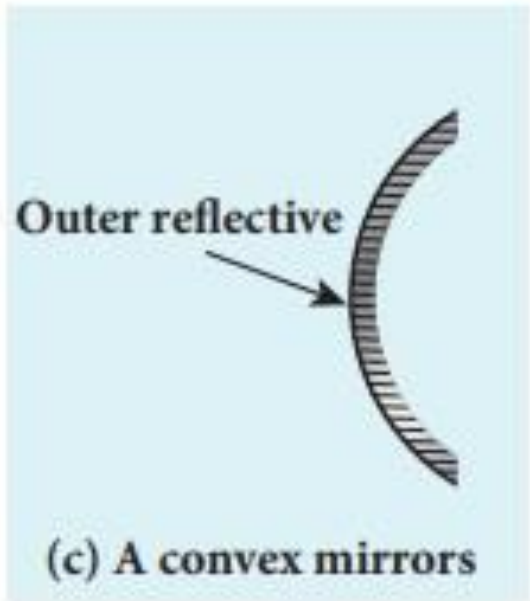
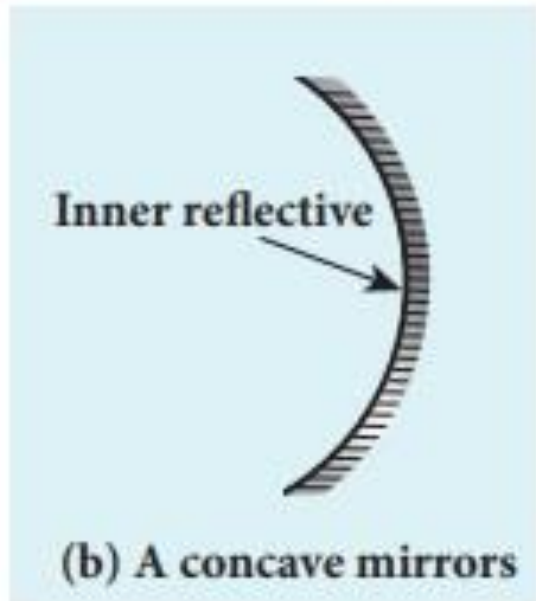
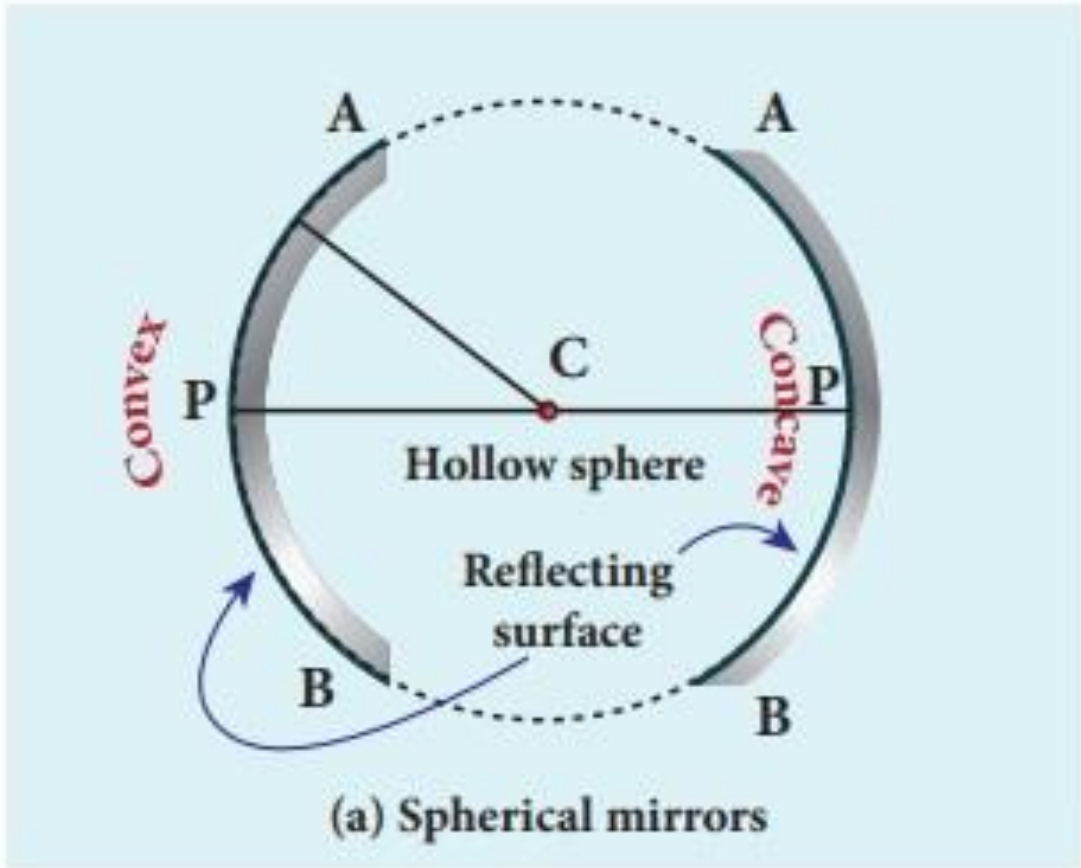


شکل ۱۴- آینه‌های کروی، قسمت کوچکی از سطح یک کره توخالی هستند.



شکل ۱۵-الف) آینه کاو (ب) آینه کوژ

- ۳۹- آینه مقعر (کاو) را با رسم شکل تعریف کنید.
- ۴۰- آینه محدب (کوژ) را با رسم شکل تعریف کنید.



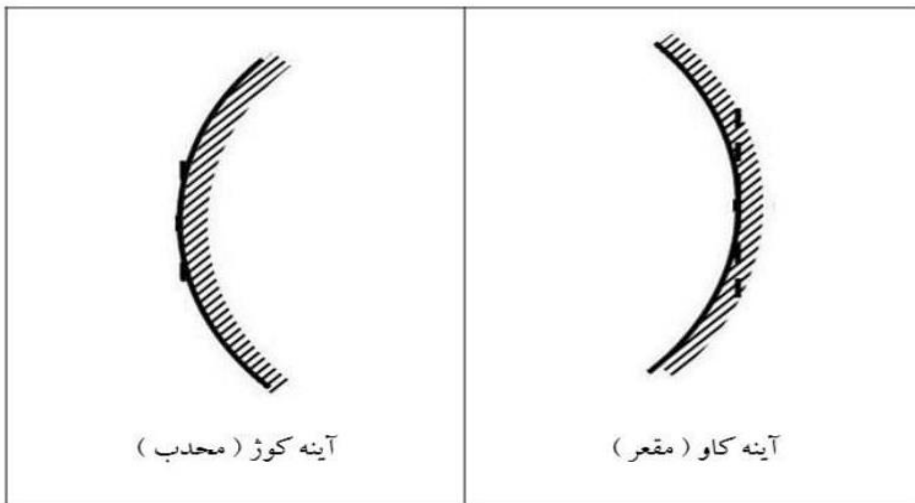
با توجه به روابط  $۴-۸$  و  $۴-۹$  می‌توان گفت، با افزایش مساحت آینه و با نزدیک‌تر شدن ناظر به آینه میدان دید وسیع‌تر می‌شود.

## آینه‌های کروی:

سطح آینه‌های کروی، قسمتی از سطح یک کره است. به این معنا که فاصله تمام نقاط روی آینه از یک نقطه مشخص که مرکز آینه نامیده شده و قسمتی از آینه به شمار می‌آید، مقداری یکسان و ثابت است. آینه‌های کروی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف) کاو (مقعر): اگر سطح درونی کره صیقلی باشد، آینه را کاو (مقعر) گویند.

ب) محدب (کوژ): اگر سطح بیرونی کره صیقلی باشد، آینه را کوژ (محدب) گویند.



(شکل ۸-۴)

## نقاط و فواصل مهم در آینه‌های کروی:

- مرکز آینه کروی: مرکز کره‌ای که، آینه کروی قسمتی از آن کره است، جزیی از آینه محسوب می‌شود و به آن مرکز آینه می‌گویند. مرکز آینه را با نماد  $C$  نمایش می‌دهند.

- رأس آینه: نقطه میانی آینه را رأس آینه می‌گویند و با نماد  $S$  نمایش می‌دهند.

- محور اصلی آینه: خطی که مرکز آینه را ( $C$ ) به رأس آینه ( $S$ )، متصل می‌کند، محور اصلی آینه نامیده می‌شود.

- شعاع آینه: فاصله مرکز آینه تا رأس آینه را شعاع آینه گویند و با نماد  $r$  نمایش می دهند.

- کانون آینه: نقطه‌ای بروی محور اصلی آینه است و آن را با نماد  $f$  نمایش می دهند. فاصله نقطه کانونی تا رأس آینه را فاصله کانونی می نامند. فاصله کانونی را نیز با نماد  $f$  نمایش می دهند و مقدار آن برابر با نصف شعاع آینه است.

$$f = \frac{r}{2} \quad (\text{رابطه ۱۱-۴})$$

### نکته:

محور اصلی آینه، خط واصل میان مرکز آینه، رأس آینه و فاصله کانونی است. (از هر سه عبور می کند).

### نکته:

کانون در آینه کاو حقیقی، ولی در آینه کوژ مجازی است. زیرا در آینه کوژ پرتویی از کانون نمی گذرد و همیشه امتداد پرتوها از آن عبور می کند.

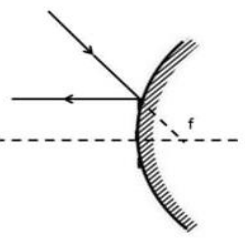
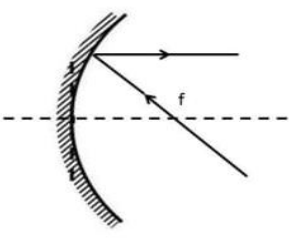
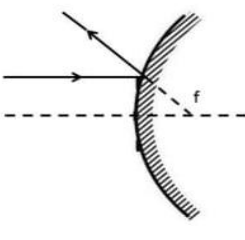
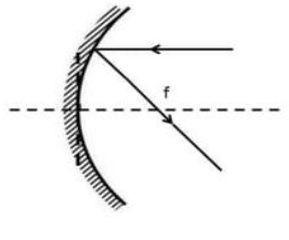
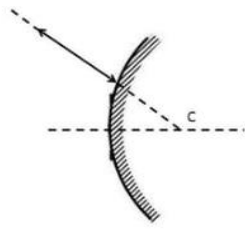
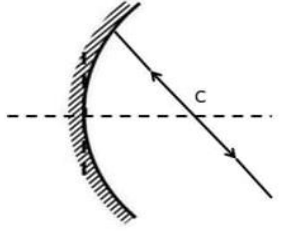
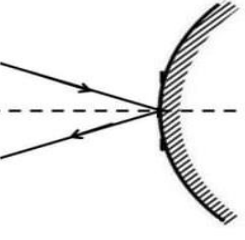
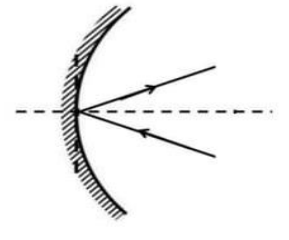
### نکته:

قوانین بازتاب در آینه‌های کروی نیز صادق است.

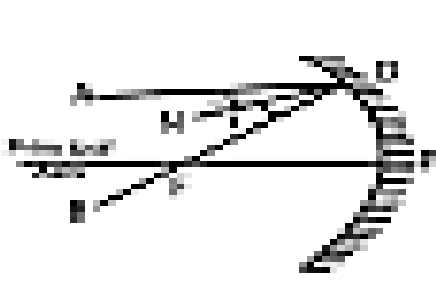


## رسم پرتو در آینه‌های کاو و کوژ:

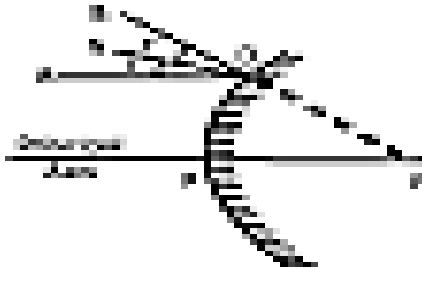
(جدول ۴-۴)

آینه کوژ		آینه کاو	
رسم پرتو	نوع پرتو	رسم پرتو	نوع پرتو
	هر پرتویی که از امتداد آن از کانون بگذرد، بازتاب آن موازی با محور اصلی خواهد بود.		هر پرتویی که از کانون بگذرد، پرتو بازتابش آن موازی با محور اصلی خواهد بود.
	هر پرتویی که به موازات محور اصلی بتابد، امتداد پرتو بازتابش آن از کانون می‌گذرد.		هر پرتویی که به موازات محور اصلی بتابد، پرتو بازتابش آن از کانون می‌گذرد.
	امتداد هر پرتویی که از C عبور کند مانند شعاع آینه بوده و عمود بر سطح آن است. پس روی خودش بازتاب می‌شود.		هر پرتویی که از C عبور کند مانند شعاع آینه بوده و عمود بر سطح آن است. پس روی خودش بازتاب می‌شود.
	پرتو تابش با هر زاویه‌ای به سطح آینه بتابد با همان زاویه بازتاب می‌شود.		پرتو تابش با هر زاویه‌ای به سطح آینه بتابد با همان زاویه بازتاب می‌شود.

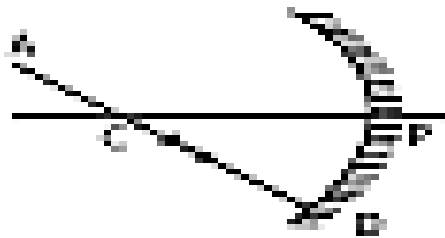
# فیزیک پایه هشتم



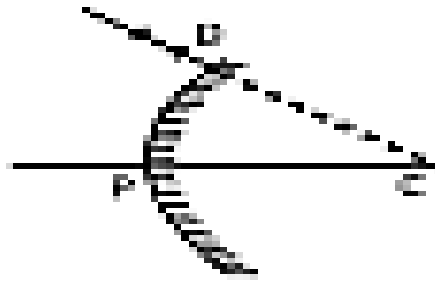
(a) Concave Mirror



(b) Convex Mirror



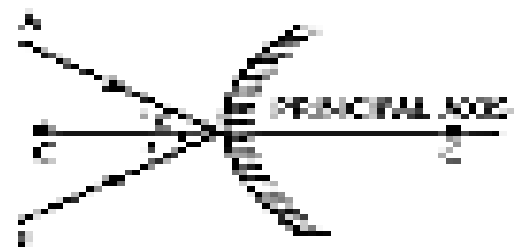
(a) Concave Mirror



(b) Convex Mirror



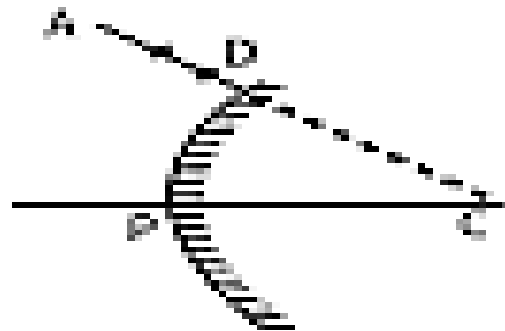
(a) Concave Mirror



(b) Convex Mirror



(a) Concave Mirror



(b) Convex Mirror



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 جابه جا کنید تا لکه روشنی روی آن مشاهده کنید.

۳- صفحه کاغذ را به آرامی حرکت دهید

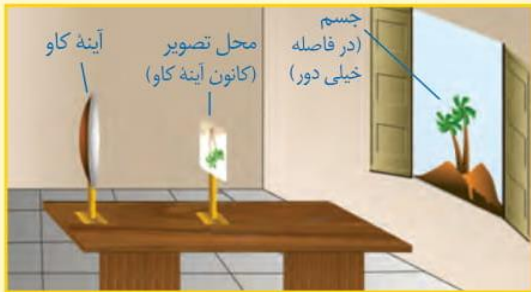
تا لکه نورانی تشکیل شده روی صفحه کاغذ،

به بیشترین درخشندگی و کوچکترین اندازه

ممکن برسد. در این حالت تصویر حقیقی

خورشید روی سطح کاغذ و در کانون آینه کاو

تشکیل شده است.



توجه: اگر بخواهید این آزمایش را در کلاس انجام دهید، می توانید آزمایشی را مطابق شکل

انجام دهید. پرده را آن قدر جابه جا کنید تا تصویر واضحی از جسم خیلی دور روی آن تشکیل شود.

در این حالت می توان گفت تصویر حقیقی با تقریب خوبی در کانون آینه تشکیل شده است.

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 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 کوچکترین اندازه ممکن برسد. در این

حالت تصویر حقیقی خورشید روی سطح کاغذ و در کانون آینه کاو تشکیل شده است.

نتیجه گیری مشاهدات: هر گاه جسمی در بی نهایت دور باشد (مثل خورشید) در این حالت پرتوهایی که از جسم به آینه مقعر می رسند، تقریباً

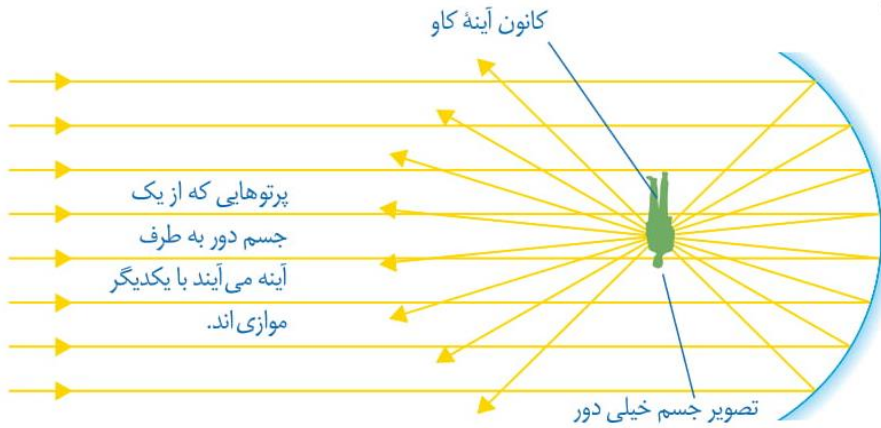
موازی اند و تصویر حقیقی روی کانون، کوچکتر از جسم و وارونه تشکیل می دهند.

توجه: اگر بخواهید این آزمایش را در کلاس انجام دهید، می توانید آزمایشی را مطابق شکل انجام دهید. پرده را آن قدر جابه جا کنید تا تصویر

واضحی از جسم خیلی دور روی آن تشکیل شود. در این حالت می توان گفت تصویر حقیقی با تقریب خوبی در کانون آینه تشکیل شده است.

## فیزیک پایه هشتم

اگر بخواهیم نتیجه آزمایش بالا را به کمک پرتوهای نور نشان دهیم، می توان گفت هرگاه جسمی در فاصله دوری از یک آینه قرار داشته باشد، پرتوهایی که از آن جسم به سطح آینه می تابند با یکدیگر موازی اند. این پرتوها پس از بازتاب از آینه کاو، همگرا می شوند و یکدیگر را در نقطه ای به نام کانون آینه قطع می کند (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- آینه کاو و کانون آن



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

۴- تصویر جسمی که در فاصله بسیار دوری از آینه قرار دارد در چه نقطه ای تشکیل خواهد شد؟

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.

۴۲- یکی از کاربردهای آینه کاو چیست؟

۴۳- نحوه استفاده از آینه کاو در دندان پزشکی را توضیح دهید.



# فیزیک پایه هشتم

## 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.



# فیزیک پایه هشتم

## چگونگی تشکیل تصویر در آینه‌های کاو و کوژ:

(جدول ۴-۵)

فاصله جسم تا تصویر	ویژگی‌های تصویر	مکان تشکیل تصویر	مکان جسم	نوع آینه
$L=p-q$	حقیقی معکوس کوچکتر از جسم	بروی $f$	$\infty$	کاو
$L=p-q$	حقیقی معکوس کوچکتر از جسم	بین $C$ و $f$	بین $\infty$ و $C$	کاو
$P=q$	حقیقی معکوس هم اندازه با جسم	بروی $C$	بروی $C$	کاو
$L=q-p$	حقیقی معکوس بزرگتر از جسم	بین $C$ و $\infty$	بین $C$ و $f$	کاو
$L=q-p$	حقیقی معکوس بزرگتر از جسم	$\infty$	بروی $f$	کاو
$L=p+q$	مجازی مستقیم بزرگتر از جسم	بین رأس آینه و $\infty$	در فاصله کانونی	کاو
$L=p+q$	مجازی مستقیم کوچکتر از جسم	بین $f$ و رأس آینه	در هر فاصله ای	کوژ

### نکته:

در آینه‌های کروی، اگر جسم و تصویر هر دو در یک طرف آینه قرار داشته باشند، هم جنس بوده (هر دو حقیقی یا هر دو مجازی) و نسبت به هم معکوس‌اند. اما اگر جسم و تصویر در طرفین آینه قرار داشته باشند، غیرهم‌جنس بوده (یکی حقیقی و دیگری مجازی) و نسبت به هم مستقیم‌اند.

### نکته:

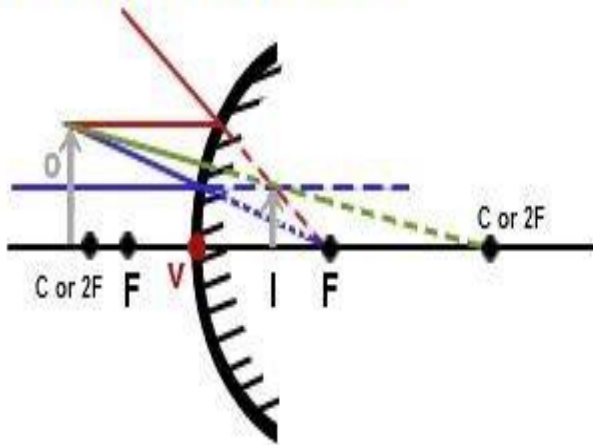
در آینه کاو، تنها در حالتی که جسم در فاصله کانونی باشد، تصویر مجازی خواهد شد و در در بقیه موارد تصویر همواره حقیقی است. همچنین تنها در حالتی که جسم در فاصله کانونی باشد، تصویر در پشت آینه تشکیل خواهد شد.

### نکته:

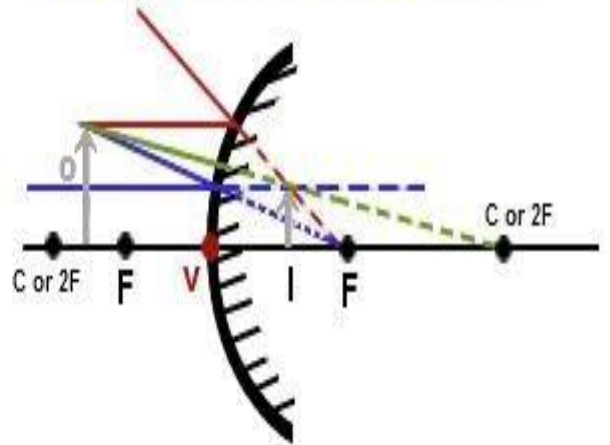
آینه کاو، پرتوهای تابش را در هنگام بازتاب همگرا تر می‌کند اما آینه کوژ پرتو تابش را در هنگام بازتاب واگرا تر می‌کند.

# فیزیک پایه هشتم

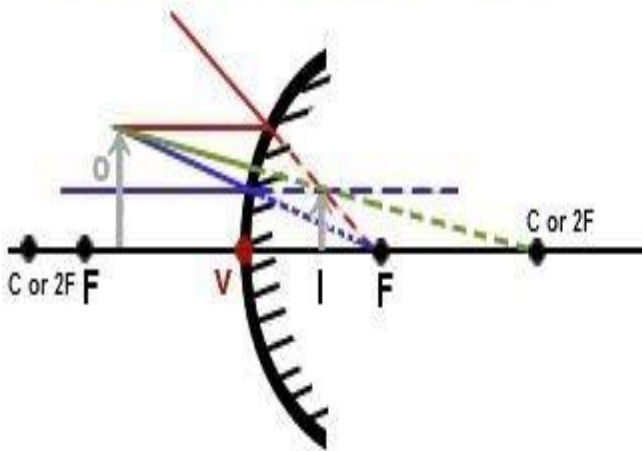
## 1. Object beyond C



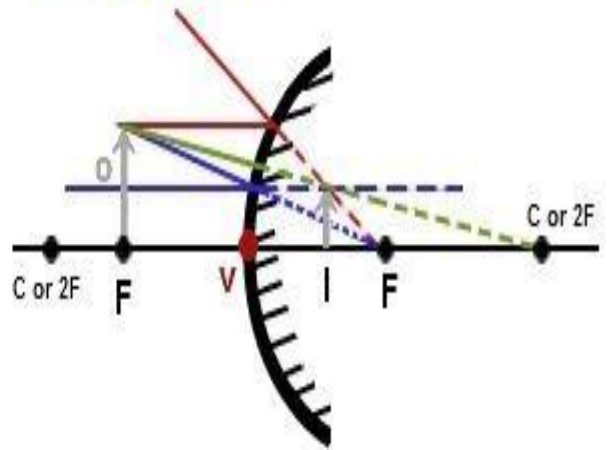
## 2. Object between C and F



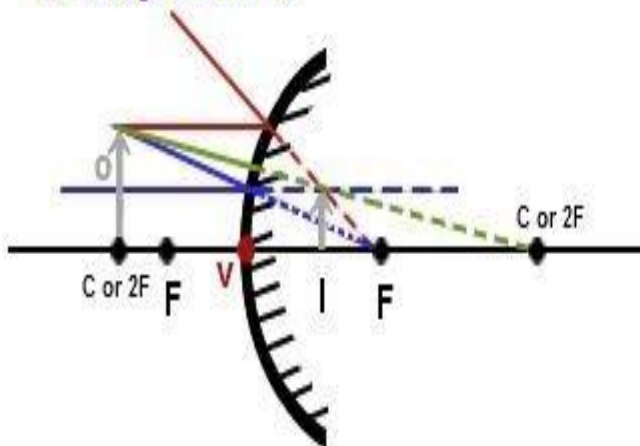
## 3. Object between F and V



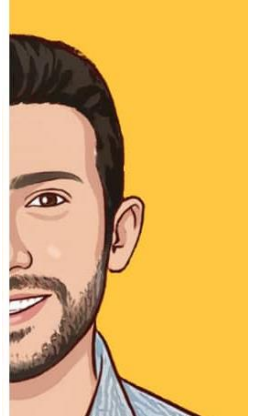
## 4. Object at F



## 5. Object at C



# Virtual Lab



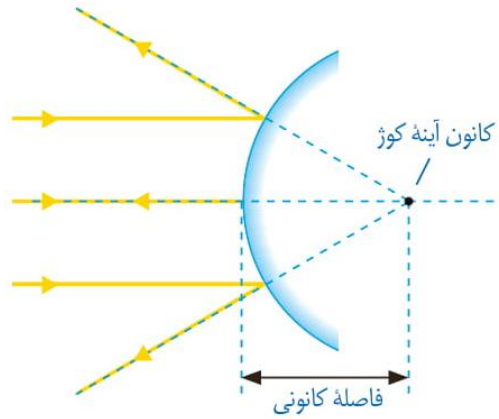
## سُبیہ ساز قانونِ فارادی

<https://www.geogebra.org/m/vuwmkxrv>



## « آینه‌های کوژ

وقتی پرتوهای موازی نور به سطح یک آینه کوژ بتابند، پس از بازتاب از آینه از یکدیگر دور یا واگرا می‌شوند. امتداد این پرتوها در پشت آینه یکدیگر را قطع می‌کنند (شکل ۱۸). به این نقطه کانون مجازی آینه کوژ گفته می‌شود. فاصله کانون تا آینه، فاصله کانونی نامیده می‌شود.



شکل ۱۸- کانون در آینه‌های 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 ویژگی‌های تصویر تشکیل شده در آینه، عبارت زیر را کامل کنید.  
تصویر در آینه‌های کوژ، همواره ..... از جسم، ..... و ..... است.

۱۳۴

۴۴- کانون در آینه محدب را چگونه می‌توان یافت؟

۴۵- فاصله کانونی را تعریف کنید.

آینه کوژی را در برابر صورت خود بگیرید و آن را به آرامی به صورت خود دور و نزدیک کنید. با توجه به ویژگی‌های تصویر تشکیل شده در آینه، عبارت زیر را کامل کنید.

تصویر در آینه‌های کوژ، همواره کوچک‌تر از جسم، مجازی و مستقیم است.



آینه‌های کوژ اغلب در وسایل نقلیه استفاده می‌شوند؛ همچنین از این آینه‌ها در فروشگاه‌های بزرگ و پیچ تند جاده‌ها استفاده می‌شود (شکل زیر). به نظر شما کدام ویژگی آینه‌های کوژ سبب کاربرد آنها در این موارد می‌شود؟



۴۶- کاربرد آینه‌های محدب در چه مواردی است؟

آینه‌های کوژ اغلب در وسایل نقلیه استفاده می‌شوند؛ همچنین از این آینه‌ها در فروشگاه‌های بزرگ و پیچ تند جاده‌ها استفاده می‌شود. به نظر شما کدام ویژگی آینه‌های کوژ سبب کاربرد آنها در این موارد می‌شود؟ میدان دید وسیع آینه کوژ باعث استفاده در این موارد است.



# فیزیک پایه هشتم

## کاربردهای آینه مقعر

برخی از مهم ترین و رایج ترین کاربردهای آینه مقعر عبارتند از:

### ۱. آینه اصلاح و آرایش

آینه مقعر تصویر اجسامی که در فاصله نزدیک - بین کانون و آینه - قرار می گیرند را به صورت مجازی و پشت آینه تشکیل می دهد. ویژگی مهم این تصویر این است که بزرگ تر از جسم بوده و به صورت مستقیم می باشد، به همین دلیل از آینه های مقعر برای تولید آینه اصلاح و آرایش استفاده می شود تا شیو کردن و برداشتن موهای صورت راحت تر و دقیق تر انجام شود.

### ۲. پزشکی

آینه های مقعر در لوازم پزشکی مورد استفاده توسط پزشکان متخصص استفاده می شود. مثلا متخصص گوش، حلق و بینی از آینه سر برای تشخیص درست استفاده می کند، به این صورت که پزشک یک آینه مقعر خاص روی پیشانی بیمار خود می گذارد، سپس پرتوی نور تابشی از یک منبع نور پس از بازتاب از آینه روی گوش، بینی یا گلوی بیمار متمرکز شده و به معاینه دقیق تر نواحی آسیب دیده کمک می کند. چشم پزشکان نیز از آینه های مقعر در ابزارهای نوری مانند ته چشم بین استفاده می کنند. این ابزار شامل یک آینه مقعر با یک سوراخ در مرکزش است که پزشک از پشت آینه و از طریق سوراخ کوچک به چشم بیمار نگاه می کند در حالی که هم زمان پرتوی نور از یک منبع نور به آینه تابیده و روی چشم بیمار بازتاب می شود، به این ترتیب شبکه چشم قابل رویت بوده و معاینه آن دقیق تر انجام می شود. دندانپزشکان نیز برای بزرگ نمایی تصویر دندان ها و تشخیص و درمان مشکلات دهان و دندان از ابزار دارای آینه مقعر استفاده می کنند.

### ۳. میکروسکوپ

در قسمت نزدیک به پایه میکروسکوپ یک آینه مقعر وجود دارد که می تواند در هر جهتی چرخانده شود. هنگامی که نور از لامپ به عنوان منبع نور به آینه می تابد به گونه ای بازتاب داده می شود که روی یک اسلاید حاوی نمونه آزمایش تابیده و بتوان نمونه را از طریق یک لنز بزرگنمایی با دقت بررسی کرد.

توجه داشته باشید هنگام استفاده از میکروسکوپ هرگز نباید آن را به سمت خورشید بچرخانید زیرا آینه مقعر با متمرکز کردن نور خورشید در یک نقطه و بازتاب آن می تواند باعث کور شدن شود.

## فیزیک پایه هشتم

### ۴. تلسکوپ

تلسکوپ های بزرگ به طور سنتی دارای یک آینه مقعر هستند. آینه مورد استفاده در تلسکوپ ها نیز مشابه آینه مقعر در میکروسکوپ نور دریافت شده از منبع نور یعنی ستارگان دور را جمع کرده اما به جای بازتاب آن ها روی یک نمونه آزمایش، آن ها را به یک آینه مسطح می تاباند.

فرد با نگاه کردن از طریق لنزهای روی عدسی میکروسکوپ می تواند بازتاب نور روی آینه را ببیند و به رصد ستارگانی که شاید با چشم غیر مسلح قابل رویت نباشند پردازد.

### ۵. چراغ جلویی اتومبیل و موتور سیکلت ها

یکی از کاربردهای شناخته شده آینه مقعر در چراغ جلویی ماشین است. در این حالت یک منبع نور کوچک اما قدرتمند در کانون آینه مقعر قرار می گیرد و از آن جا که هر نوری که از کانون به آینه برسد به موازات محور آینه منعکس می شود نور بازتاب شده ناحیه جلوی اتومبیل را روشن می کند.

### ۶. کوره های خورشیدی

آینه های مقعر بزرگ برای متمرکز کردن نور خورشید و تولید گرما در کوره های خورشیدی استفاده می شوند.

آن ها همچنین در اجاق های خورشیدی برای جمع آوری مقدار زیاد انرژی خورشیدی در کانون آینه مقعر جهت گرمایش، پخت و پز، ذوب فلزات و غیره مورد استفاده قرار می گیرند.

### ۷. دیش های ماهواره

دیش های ماهواره به عنوان آنتن برای دریافت و تقویت سیگنال های ضعیف ارسال شده از ماهواره های ارتباطی در فضا طراحی شده اند.

از آن جا که این ماهواره ها بسیار دور هستند زمانی که امواج آن ها به زمین می رسد به صورت امواج موازی به دیش ماهواره برخورد کرده و به گونه ای منعکس می شود که در کانون آینه به هم برسند.

هدف این آینه در واقع جمع کردن سیگنال های ضعیف در یک ناحیه و تمرکز آن ها روی یک نقطه است.

### ۸. سایر کاربردهای آینه مقعر

آینه مقعر به طور گسترده در موارد زیر نیز استفاده می شود:

چراغ قوه

موتورهای راه آهن

فانوس دریایی

در فرودگاه ها برای هدایت هواپیماها

شیشه ذره بین

آینه نور فلش دوربین عکاسی

دبیر: اشرفی

به خود آ تا که دریا بر خرد در خویشتن  
پیراست...