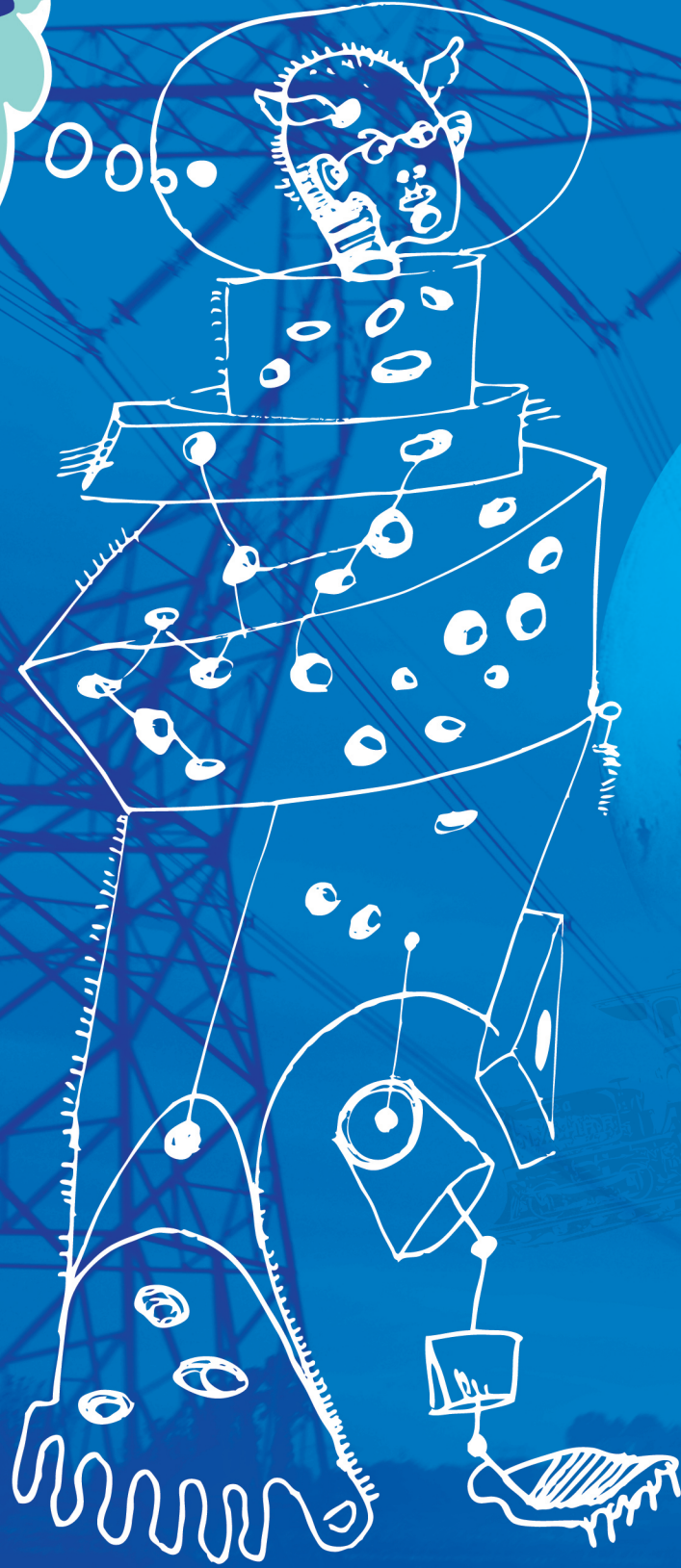
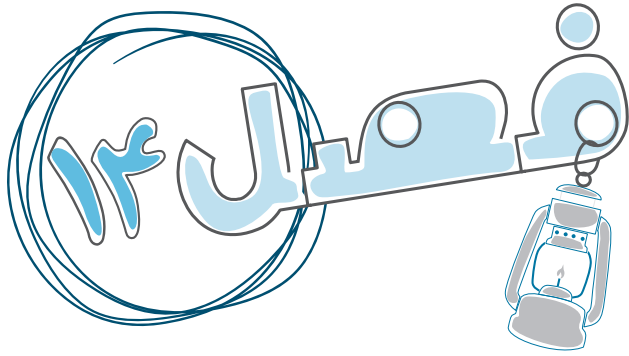




# علوم ہستہ





# نور و ویژگی‌های آن

## آموزش به روش نقشه مفهومی

### اجسام

منیر (چشمه نور): اجسامی که از خود نور تولید می‌کنند؛ مثال: لامپ روشن، شمع روشن

انواع

- گسترده؛ مثال: خورشید، لامپ روشن
- نقطه‌ای؛ مثال: ستاره یا لامپ روشنی که در فاصله نسبتاً دوری از ما قرار دارد.

غیرمنیر: اجسامی که نوری از خود تولید نمی‌کنند؛ مثال: مداد، کتاب

از نظر عبور دادن نور

- شفاف: جسم‌هایی که نور از آنها عبور می‌کند و اجسام از پشت آنها به خوبی دیده می‌شود؛ مثال: شیشه و آب
- کدر: جسم‌هایی که مانع عبور نور می‌شوند و اجسام از پشت آنها دیده نمی‌شود؛ مثال: چوب و مقوا
- نیمه شفاف: اجسامی که تنها بخشی از نور تابیده شده به آنها را عبور می‌دهند و اجسام از پشت آنها به وضوح دیده نمی‌شود؛ مثال: کاغذ پوستی.

### شرط دیده شدن اجسام

جسم از خودش نور تابش نماید.

جسم نور تابیده شده به آن را به چشم ما بازتاب نماید.



### نور

نحوه انتشار: نور به خط راست منتشر می‌شود، وقتی نور از شکاف ایجاد شده میان یک یا چند جسم کدر عبور می‌کند، مسیر نور روی زمین یک باریکه نور تشکیل می‌دهد؛ هر چه عرض شکاف کمتر باشد، باریکه نوری که تشکیل می‌شود باریک‌تر خواهد بود.

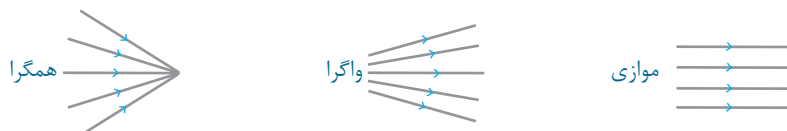
تعریف: نازک‌ترین باریکه نوری که می‌توان تصور کرد؛ پرتو نور به صورت یک خط جهت‌داری نمایش داده می‌شود که مسیر نور را نشان می‌دهد.

پرتو نور

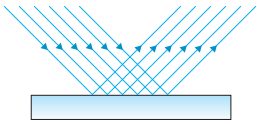
انواع

- حقیقی: زمانی که پرتو نور از سطح شیء به آینه می‌تابد، به سمت ما بازتاب شده و به چشم ما می‌رسند، این پرتوها را پرتوهای حقیقی می‌نامند و آنها را با خطوط ممتد نشان می‌دهند.
- مجازی: اگر امتداد پرتوهای حقیقی را در پشت آینه رسم کنیم، به آن‌ها پرتوهای مجازی می‌گویند. پرتوهای مجازی را به صورت خط‌چین نشان می‌دهند.

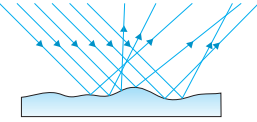
باریکه نور: مجموعه بی‌شماری از پرتوهای نور موازی، واگرا و همگرا



پرتوهای بازتاب (پرتوهای تابش (فرودی)



پرتوهای بازتاب (پرتوهای تابش (فرودی)



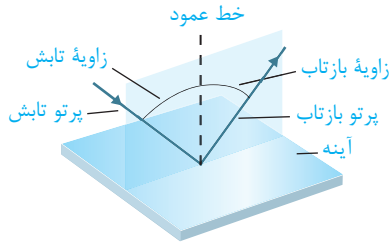
تعریف: برگشت نور از سطح اجسام

منظم: اگر سطح یک جسم مانند آینه تخت، صاف و هموار باشد، همه پرتوهای موازی را که به آن تابش می‌کند، به صورت پرتوهای موازی باز می‌تاباند، که این بازتاب را بازتاب منظم می‌نامند.

نامنظم: وقتی یک دسته پرتو موازی به یک سطح ناهموار می‌تابد، در جهت‌های مختلف و به طور نامنظم بازتابش می‌کند، که این بازتاب را بازتاب نامنظم می‌نامند.

زاویه تابش: زاویه بین پرتو تابش و خط عمود ( $\hat{i}$ )

زاویه بازتاب: زاویه بین پرتو بازتاب و خط عمود ( $\hat{r}$ )



بازتاب نور از آینه تخت

قانون بازتاب نور: در بازتاب نور از سطح یک جسم همیشه زاویه تابش و بازتاب با هم برابرند.

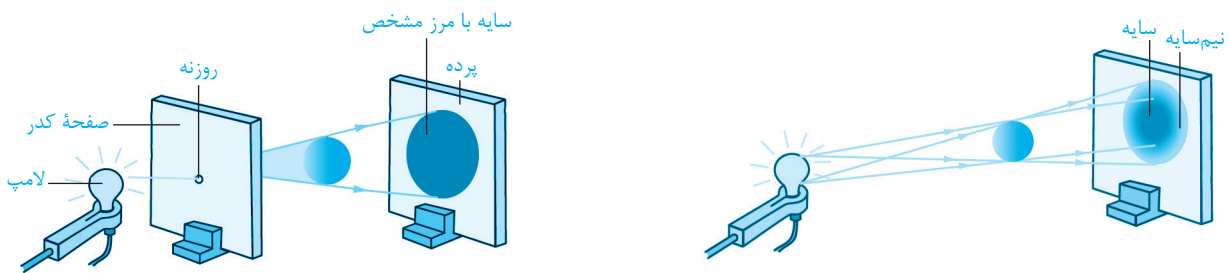
### سایه

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

فاصله جسم کدر از منبع نور

عوامل موثر بر وضوح و اندازه ] ابعاد چشمه نور: اگر چشمه نور نقطه‌ای باشد یا یک صفحه کدر با روزنه کوچک را بین جسم و چشمه نور قرار دهیم، در این صورت سایه‌ای با مرزهای واضح در پشت آن روی پرده تشکیل می‌شود. اما در صورتی که چشمه نور گسترده باشد، علاوه بر سایه، نیم‌سایه‌ای از جسم کدر نیز روی پرده تشکیل می‌شود.

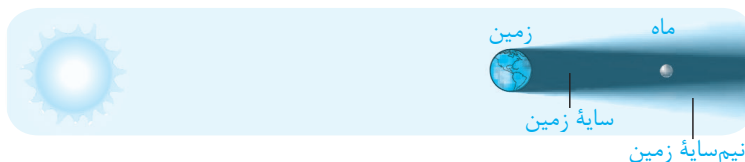
**نوجه:** اگر یک جسم کدر در برابر چشمه نور گسترده قرار گیرد؛ اطراف سایه جسم، یک هاله نیمه روشن ایجاد می‌شود که به آن نیم‌سایه می‌گوییم.



خورشید گرفتگی (کسوف): قرار گرفتن ماه بین زمین و خورشید در یک راستا به طوری که سایه ماه روی زمین بیفتد.



ماه گرفتگی (خسوف): قرار گرفتن زمین بین ماه و خورشید در یک راستا به طوری که سایه زمین روی ماه بیفتد.



**نکته:** علت پدیده‌هایی مثل سایه، خسوف و کسوف انتشار نور به خط راست است.



مجازی: تصویری که از امتداد پرتوهای بازتاب در پشت آینه تشکیل می‌شود؛ به عبارت دیگر تصویر مجازی در سمت مقابل محل استقرار جسم تشکیل می‌شود.

تصویر در آینه‌ها

**نقچه:** تصویر وارون (برگردان) جانبی به این معنا می‌باشد که مثلاً اگر دست راست خود را جلوی آینه بلند کنیم، در تصویرمان در آینه به نظر می‌رسد که دست چپ خود را بلند کرده‌ایم.

حقیقی: تصویری که از به هم رسیدن پرتوهای بازتاب در جلوی آینه و روی پرده تشکیل می‌شود به عبارت دیگر تصویر حقیقی در همان سمتی از آینه تشکیل می‌شود که جسم قرار دارد.

تعریف: سطح یک شیء صاف و حقیقی که پشت آن با لایه‌ای از جیوه یا نقره پوشیده شده است.

اندازه تصویر برابر اندازه جسم است.

فاصله جسم تا آینه برابر فاصله تصویر تا آینه است.

ویژگی‌های تصویر مجازی

مستقیم

وارون جانبی

منازل

برخی از کاربردها آرایشگاه‌ها

پریسکوپ (پیرابین)

انواع

تعریف: به آینه‌هایی که سطح بازتابنده آنها بخش کوچکی از یک کره است، آینه کروی می‌گویند این آینه‌ها تصویری بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از جسم تشکیل می‌دهند.

محور اصلی: خطی که مرکز، کانون و رأس آینه بروی آن قرار گرفته است.

رأس (P)

مرکز (C): مرکز کره‌ای است که سطح آینه را بتوان بخشی از آن در نظر گرفت.

شعاع (CP): شعاع انحنای آینه می‌باشد.

کانون (F): کانون آینه در فاصله میانی بین مرکز و انحنای آینه قرار دارد.

فاصله کانونی (f): فاصله بین کانون تا آینه. (اندازه فاصله کانونی نصف شعاع انحنای

$$\text{آینه است. } (f = \frac{1}{2} cp)$$

تعریف: اگر سطح بیرونی یک پوسته کروی را با لایه‌ای نازک از جیوه بپوشانیم، سطح درونی آن صیقلی و بازتابنده نور خواهد بود در این صورت به آن آینه مقعر یا کاو می‌گویند.

آینه مقعر (کاو)

مجازی

اگر جسم در فاصله کانونی باشد

مستقیم

بزرگ‌تر از جسم

ویژگی‌های تصویر: اگر جسم بر روی کانون باشد، تصویر حقیقی است و در بی‌نهایت تشکیل می‌شود.

حقیقی

وارونه

اگر جسم در خارج از فاصله کانونی قرار بگیرد

می‌تواند بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از جسم باشد.

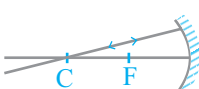
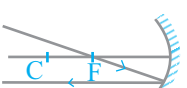
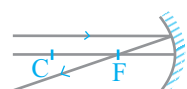
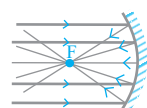
موقعیت کانون: در آینه‌های کاو، کانون حقیقی است، زیرا از به هم رسیدن پرتوهای بازتاب در جلوی آینه تشکیل می‌شود.

انواع

هر پرتویی که به صورت موازی با محور اصلی به آینه بتابد، پس از برخورد با آینه، بازتاب آن از کانون می‌گذرد.

نحوه بازتاب پرتو: هر پرتویی که از کانون آینه عبور کند، پس از برخورد با آینه به موازات محور بازتاب می‌شود.

هر پرتویی که از مرکز انحنای آینه (C) بگذرد، پس از برخورد به آینه، در همان راستای خودش بازتاب می‌شود.

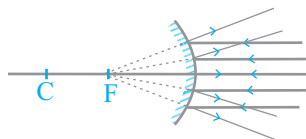


- دندان پزشکی
  - آینه آرایش‌گری
  - کوره آفتابی
  - آینه پشت چراغ اتومبیل
- برخی از کاربردها

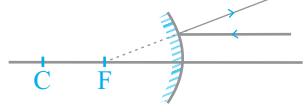
تعریف: اگر سطح درونی پوسته کروی را با لایه نازکی از جیوه بیوشانیم، سطح بیرونی آن صیقلی و بازتابنده نور خواهد بود در این صورت به آن، آینه محدب یا کوژ گفته می‌شود.

**نکته:** در آینه‌های کوژ و تخت، فارغ از محل استقرار جسم بر روی محور اصلی، فقط با تصویرهای مجازی سر و کار داریم.

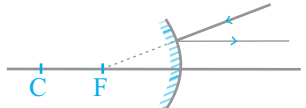
- مجازی
  - مستقیم
  - کوچکتر از جسم
  - نزدیک به آینه در فاصله کانونی
- ویژگی‌های تصویر



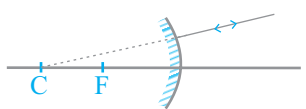
موقعیت کانون: در آینه‌های کوژ کانون مجازی است، زیرا از به هم رسیدن امتدادپرتوهای بازتاب در پشت آینه تشکیل می‌شود.



هر پرتوی که به صورت موازی با محور اصلی به آینه بتابد به گونه‌ای بازتاب می‌شود که امتداد آن از کانون می‌گذرد.



هر پرتوی که امتداد آن از کانون اصلی بگذرد، به موازات محور اصلی بازتاب می‌شود.



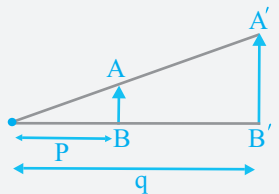
هر پرتویی که امتداد آن از مرکز آینه می‌گذرد بر روی خودش بازتاب می‌شود.

- آینه جلو و بغل اتومبیل
  - پیچ تند جاده‌ها
  - فروشگاه‌های بزرگ
- برخی از کاربردها

## آموزش

### رابطه بین طول جسم و سایه

اگر جسم کدر را که طول آن به اندازه  $AB$  است مقابل یک چشمه نقطه‌ای قرار دهیم سایه آن که  $A'B'$  است بر روی پرده تشکیل می‌شود. اگر فاصله جسم تا منبع نور را  $p$  و فاصله سایه تا منبع نور را  $q$  بنامیم آن‌گاه رابطه زیر بین طول جسم و طول سایه و فاصله بین چشمه نور تا جسم و سایه، برقرار است:



$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p} \rightarrow \frac{\text{طول سایه}}{\text{طول جسم}} = \frac{\text{فاصله سایه تا چشمه نور}}{\text{فاصله جسم تا چشمه نور}}$$

### مساحت سایه یک جسم

اگر مساحت یک جسم را  $S$  و مساحت سایه آن را  $S'$  بنامیم آن‌گاه بین مساحت جسم، مساحت سایه و فاصله بین چشمه نور تا جسم و سایه، رابطه زیر برقرار است:



$$\frac{S'}{S} = \left(\frac{q}{p}\right)^2 \rightarrow \frac{\text{مساحت سایه}}{\text{مساحت جسم}} = \left(\frac{\text{فاصله سایه تا منبع نور}}{\text{فاصله جسم تا منبع نور}}\right)^2$$

### فلق و شفق

به روشنایی آسمان قبل از طلوع خورشید فلق و به روشنایی آن بعد از غروب خورشید شفق می‌گویند. علت پدیده فلق و شفق بازتاب نامنظم نور است؛ زیرا وجود گرد و غبار و مولکول‌های آب در هوا باعث بازتاب نامنظم نور می‌شود.

### تعداد تصویر در آینه‌های تخت متقاطع

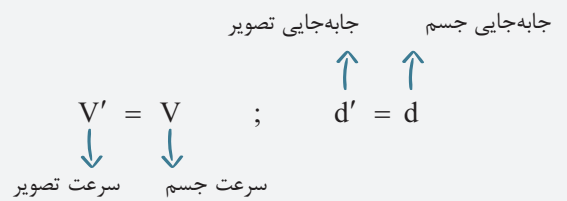
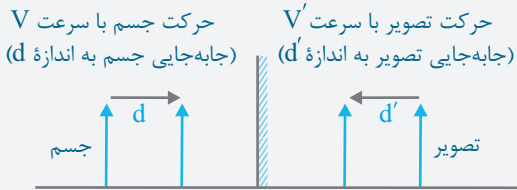
اگر جسمی را در فضای بین دو آینه تخت متقاطع قرار دهیم در حالی که زاویه بین دو آینه  $\alpha$  باشد، تعداد تصویری که در دو آینه به وجود می‌آید، از رابطه روبه‌رو محاسبه می‌شود که در آن  $N$  تعداد تصویر و  $\alpha$  زاویه بین دو آینه می‌باشد:

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

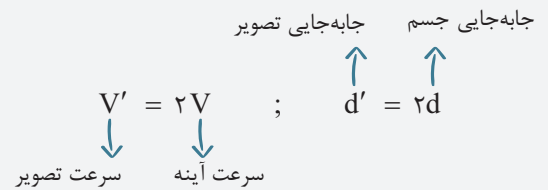
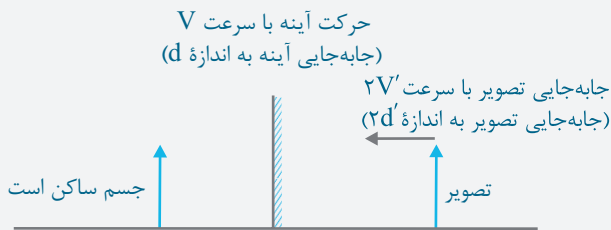
### حرکت آینه‌ی تخت و یا جسم

هنگامی که جسم یا آینه یا هر دو آنها جابه‌جا شود، تصویر نیز در آینه جابه‌جا می‌شود، برای بررسی میزان جابه‌جایی تصویر باید به موارد زیر توجه کرد:

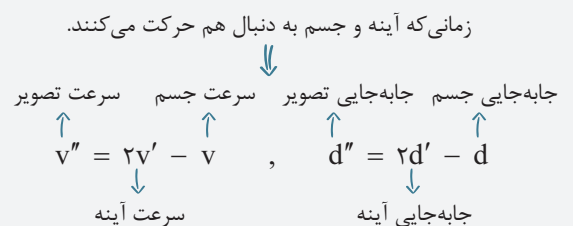
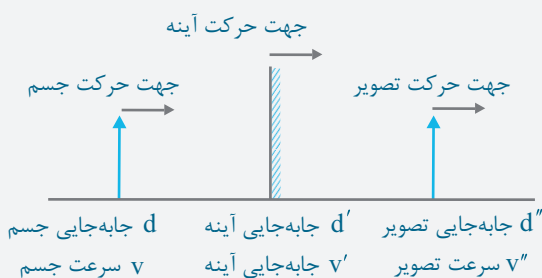
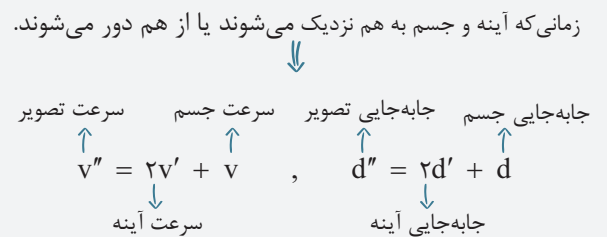
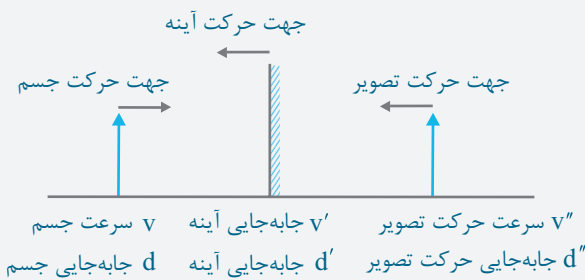
- اگر آینه ساکن و جسم در حال حرکت باشد و یا اگر جسم با سرعت  $V$  (یا به اندازه  $d$ ) به آینه نزدیک شود یا از آن دور شود، تصویر جسم نیز با همان سرعت (یا اندازه  $d$ ) و در خلاف جهت حرکت جسم جابه‌جا می‌شود.



- اگر جسم ساکن و آینه متحرک باشد و اگر آینه با سرعت  $V$  (یا به اندازه  $d$ ) به جسم نزدیک شود و یا از آن دور شود، آنگاه سرعت تصویر (اندازه‌ی جابه‌جایی تصویر) دو برابر سرعت (اندازه‌ی جابه‌جایی) آینه خواهد شد.



**نوجه:** در صورتی که جسم و آینه هر دو متحرک باشند، برای به‌دست آوردن سرعت (یا میزان جابه‌جایی) حرکت تصویر باید یک بار سرعت حرکت تصویر را برای حرکت جسم و یک بار سرعت حرکت تصویر را برای حرکت آینه به دست آوریم، سپس با توجه به جهت حرکت جسم و آینه، سرعت تصویر را به دست آوریم؛ یعنی اگر هر دو به سمت هم حرکت کردند یا از هم دور شدند، حاصل را با هم جمع می‌کنیم ولی اگر به دنبال هم حرکت کردند، آنها را از هم کم می‌کنیم.



**نوجه:** به سرعت دو جسم نسبت به یکدیگر، سرعت نسبی بین آن دو جسم گفته می‌شود.

### بزرگنمایی خطی m

نسبت طول تصویر به طول شی را بزرگنمایی خطی آینه می‌نامند و آن را با نماد m نشان می‌دهند، بزرگنمایی خطی نشان می‌دهد که طول تصویر چند برابر طول شیء است. اگر طول جسم را با AB، طول تصویر را با A'B'، فاصله جسم تا آینه را p و فاصله تصویر تا آینه را q بنامیم آن گاه خواهیم داشت:

$$m = \frac{A'B'}{AB} = \left| \frac{q}{p} \right|$$

بزرگنمایی آینه تخت همواره برابر یک، بزرگنمایی آینه کوژ همیشه کوچک‌تر از ۱ و بزرگنمایی آینه کاو می‌تواند کوچک‌تر، بزرگ‌تر و یا مساوی یک باشد و به محل قرارگرفتن شی در مقابل آینه کاو بستگی دارد.

### میدان دید در آینه‌ها

فضایی را که ناظر می‌تواند در آینه ببیند میدان دید می‌گویند. در مقایسه میدان دید سه آینه، آینه محدب بیشترین میدان دید را دارد. عواملی که در میدان دید آینه‌ها موثرند عبارتند از:

- (الف) نوع آینه: در یک اندازه معین از سه آینه، میدان دید آن‌ها با هم متفاوت است:
- (ب) اندازه بزرگی آینه: هر چه اندازه سطح بازتابنده (آینه) بزرگ‌تر باشد میدان دید آینه بیشتر است.
- (ج) فاصله ناظر تا آینه: هر چه فاصله ناظر تا آینه کمتر باشد میدان دید آینه بیشتر است.

## پرسش‌های خط به خط

### چشمه‌های نور

۱. با مطالعه کدام بخش از علوم به درک بهتری از دنیای قابل مشاهده می‌توان دست یافت؟
۲. جسم منبیر را تعریف کنید. (امتمانی)
۳. چند جسم منبیر نام ببرید.
۴. جسم غیر منبیر را تعریف کنید. (امتمانی)
۵. چند جسم غیر منبیر نام ببرید.
۶. چگونه جسم‌های غیر منبیر دیده می‌شوند؟
۷. چند چشمه نور گسترده مثال بزنید.
۸. چند چشمه نقطه‌ای نور مثال بزنید. (امتمانی)

### نور چگونه منتشر می‌شود؟

۹. وقتی نور از شکاف میان یک یا چند جسم کدر عبور می‌کند، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟
۱۰. چگونه می‌توان باریکه نور نازک‌تری به وجود آورد؟
۱۱. چگونه می‌توانید یک باریکه نور بسازید؟
۱۲. پرتو نور چیست؟
۱۳. در عمل هر باریکه نور از تعداد بی‌شماری ..... تشکیل شده است.
۱۴. آیا می‌توان پرتو نور را به‌طور جداگانه ایجاد کرد؟
۱۵. یک باریکه نور می‌تواند شامل چه چیزهایی باشد؟
۱۶. برای تولید باریکه نور از چه وسیله‌ای می‌توان استفاده کرد؟
۱۷. هنگام کار با لیزر به چه مواردی باید توجه کرد؟
۱۸. مسیر انتشار نور چگونه است؟

۱۹. مثالی بزنید که انتشار نور به خط راست را نشان دهد؟

۲۰. وسیله‌ای را نام ببرید که در آن از انتشار نور در خط راست برای تهیه تصویر استفاده می‌شود؟

۲۱. اجزای یک دوربین روزنه‌ای چیست؟

**سایه چگونه تشکیل می‌شود؟**

(امتمانی)

۲۲. جسم شفاف را تعریف کنید.

(امتمانی)

۲۳. چند جسم شفاف نام ببرید.

(امتمانی)

۲۴. جسم کدر را تعریف کنید.

۲۵. چند جسم کدر نام ببرید.

(امتمانی)

۲۶. جسم نیم شفاف را تعریف کنید.

۲۷. یک جسم نیمه‌شفاف نام ببرید.

۲۸. سایه چیست؟

۲۹. وضوح سایه در مرز آن به چه چیزی بستگی دارد؟

۳۰. چگونه سایه‌ای با مرزهای واضح روی پرده تشکیل می‌شود؟

۳۱. نیم سایه چگونه تشکیل می‌شود؟

(امتمانی)

۳۲. نام دیگر خورشیدگرفتگی چیست؟

۳۳. خورشیدگرفتگی چگونه به وجود می‌آید؟

۳۴. نام دیگر ماه‌گرفتگی چیست؟

۳۵. ماه‌گرفتگی چگونه به وجود می‌آید؟

۳۶. آیا می‌توان در هنگام خورشیدگرفتگی به طور مستقیم به خورشید نگاه کرد؟ چرا؟

**بازتاب نور**

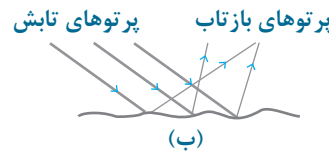
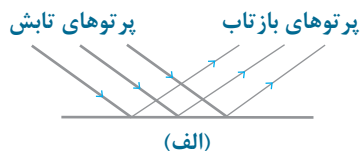
(امتمانی)

۳۷. بازتاب نور را تعریف کنید؟

۳۸. بازتاب منظم چیست؟

۳۹. بازتاب نامنظم چیست؟

۴۰. در کدام یک از شکل‌های زیر بازتاب منظم و در کدام یک بازتاب نامنظم است؟



**قانون بازتاب نور**

(امتمانی)

۴۱. زاویه تابش چیست؟

۴۲. زاویه بازتاب چیست؟

(امتمانی)

۴۳. قانون بازتاب نور چیست؟

**تصویر در آینه تخت**

۴۴. چگونه تصویر یک جسم در آینه تخت دیده می‌شود؟

۴۵. چرا گفته می‌شود که تصویر در آینه تخت مجازی است؟

۴۶. پیرابین یا پیرامون‌نما چیست؟



۴۷. در پیرابین از چند آینه تخت استفاده می‌شود؟

۴۸. اندازه تصویر در آینه تخت چگونه است؟

۱۳۶

### آینه‌های کروی

۴۹. منظور از آینه‌های کروی چیست و اندازه تصویر در این آینه‌ها چگونه است؟

۵۰. آینه‌های کروی را نام ببرید؟

۵۱. ویژگی ظاهری آینه کاو چیست؟

۵۲. ویژگی ظاهری آینه کوژ چیست؟

(امتمانی)

### آینه‌های کاو

۵۳. به کمک کدام آینه می‌توان تصویری حقیقی از خورشید ایجاد کرد؟

۵۴. هرگاه جسمی در فاصله دوری از یک آینه مقعر قرار داشته باشد پرتوهایی که از آن جسم به سطح آینه می‌تابند، چگونه خواهد بود؟

۵۵. اگر یک دسته پرتو موازی به آینه مقعر بتابد پس از برخورد به آینه چگونه بازتاب می‌شوند؟

۵۶. تصویری که از یک جسم دور در کانون آینه مقعر تشکیل می‌شود، چه ویژگی دارد؟

۵۷. یکی از کاربردهای آینه مقعر را بگویید.

۵۸. اگر جسمی بین آینه و کانون آینه مقعر باشد، تصویرش چگونه خواهد بود؟

### آینه‌های کوژ

۵۹. وقتی پرتوهای موازی نور به سطح آینه کوژ بتابد، چگونه بازتاب می‌شوند؟

۶۰. منظور از کانون مجازی آینه کوژ چیست؟

۶۱. فاصله کانونی چیست؟

۶۲. آینه کوژ در چه جاهایی کاربرد دارد؟

(امتمانی)

(امتمانی)

## بررسی مفاهیم

۶۳. چگونگی به‌وجود آمدن نیم‌سایه را با رسم شکل نشان دهید.

۶۴. اگر قطر جسم کدر و منبع نور گسترده هم‌اندازه باشد آن‌گاه:

الف) اندازه‌ی سایه چگونه است؟

ب) با نزدیک شدن جسم به منبع نور اندازه‌ی سایه و نیم‌سایه چه تغییری می‌کند؟

پ) با دور تر شدن جسم از منبع نور اندازه‌ی سایه و نیم‌سایه چه تغییری می‌کند؟

۶۵. اگر قطر جسم کدر کوچک‌تر از منبع نور گسترده باشد:

الف) اندازه‌ی سایه چگونه خواهد بود؟

ب) با نزدیک شدن جسم به منبع نور اندازه‌ی سایه و نیم‌سایه چه تغییری می‌کند؟

پ) با دور شدن جسم از منبع نور اندازه‌ی سایه و نیم‌سایه چه تغییری می‌کند؟

۶۶. اگر قطر جسم کدر بزرگ‌تر از منبع نور گسترده باشد:

الف) اندازه‌ی سایه چگونه خواهد بود؟

ب) با نزدیک شدن جسم به منبع نور اندازه‌ی سایه و نیم‌سایه چه تغییری می‌کند؟

پ) با دور شدن جسم از منبع نور اندازه‌ی سایه و نیم‌سایه چه تغییری می‌کند؟

۶۷. از جسمی به طول ۱۰cm سایه‌ای به طول ۱۸cm روی پرده تشکیل می‌شود؛ اگر فاصله جسم تا منبع نور ۲۰cm باشد، فاصله منبع نور تا پرده چقدر است؟

۶۸. از جسمی به طول ۲cm، سایه‌ای به طول ۸cm روی پرده تشکیل می‌شود؛ اگر فاصله جسم تا منبع نور ۲۰cm باشد، فاصله جسم تا پرده چقدر است؟

۶۹. اگر فاصله بین چشمه نور و پرده ۱m باشد و قرص کدروی به قطر ۱۰cm در وسط چشمه نور و پرده به طور موازی قرار گرفته باشد، قطر سایه چقدر خواهد بود؟

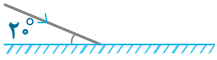
۷۰. جسمی به فاصله ۱m از منبع نقطه‌ای نور و به فاصله ۵۰cm از دیواری به موازات آن قرار دارد، اگر مساحت جسم  $2\text{cm}^2$  باشد مساحت سایه آن چقدر است؟

۷۱. جسم کدروی بین منبع نقطه‌ای نور و پرده قرار دارد، اگر طول سایه آن ۳ برابر طول جسم و فاصله‌ی جسم از پرده ۴۰cm باشد، موارد زیر را بدست آورید:

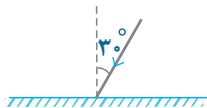
الف) فاصله جسم از منبع نور

ب) فاصله پرده از منبع نور

۷۲. در شکل روبه‌رو اندازه زاویه بازتاب چند درجه است؟

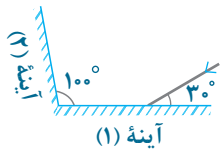


۷۳. اندازه زاویه تابش در آینه تختی ۳۰ درجه است اگر آینه در جهت حرکت عقربه‌های ساعت (ساعتگرد) به اندازه ۱۰ درجه بچرخد، اندازه زاویه بازتاب چقدر خواهد شد؟

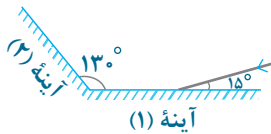


۷۴. زاویه بازتابش در آینه تختی ۵۹ درجه است. زاویه‌ایی که پرتو تابش با آینه می‌سازد چقدر است؟

۷۵. در شکل روبه‌رو زاویه تابش در آینه دوم چند درجه است؟



۷۶. در شکل روبه‌رو مسیر نور را با تعیین زاویه تابش و بازتاب مشخص نمایید.



۷۷. اگر زاویه بین دو آینه تخت متقاطع به ترتیب ۳۰، ۶۰، ۹۰ درجه باشد، تعداد تصاویری که از یک جسم بین آن دو آینه به وجود می‌آید را بدست آورید.

۷۸. جسمی با سرعت  $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به آینه نزدیک می‌شود سرعت تصویرش در آینه چه تغییری می‌کند؟

۷۹. جسمی در فاصله ۴m از آینه تختی قرار دارد اگر جسم با سرعت  $1\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به آینه نزدیک شود، پس از یک ثانیه تصویرش در چه فاصله‌ای از آینه قرار می‌گیرد؟

۸۰. آینه‌ای با سرعت  $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به یک جسم ساکن نزدیک می‌شود، سرعت تصویرش در آینه چه تغییری می‌کند؟

۸۱. جسمی با سرعت  $3\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به طرف آینه حرکت می‌کند و آینه با سرعت  $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به طرف جسم می‌آید، سرعت تصویر را محاسبه کنید.

۸۲. اگر جسم و آینه با سرعت  $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$  از یکدیگر دور شوند، سرعت تصویر چقدر خواهد شد؟

۸۳. اگر جسمی در خارج از کانون آینه کاو قرار داشته باشد با رسم شکل نشان دهید:

الف) تصویرش در کجا تشکیل می‌شود؟

ب) ویژگی‌های این تصویر چیست؟

۸۴. اگر جسمی بر روی مرکز آینه کاو قرار داشته باشد.

الف) تصویرش در کجا تشکیل می‌شود؟ با رسم شکل نشان دهید.

ب) ویژگی‌های تصویر را بنویسید.

پ) یک مثال از کاربرد این حالت بنویسید.

۸۵. وقتی جسمی بین کانون و مرکز آینه کاو واقع شود، تصویرش در کجا تشکیل می‌شود؟ ویژگی‌های تصویر را بنویسید؟

۸۶. وقتی جسمی بر روی کانون آینه کاو قرار داشته باشد، تصویرش در کجا تشکیل می‌شود؟

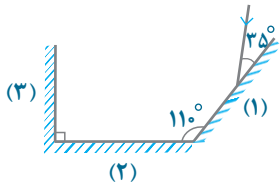
۸۷. وقتی جسمی در فاصله کانونی آینه کاو واقع شود، تصویرش در کجا تشکیل می‌شود؟ ویژگی‌های این تصویر چیست؟

۸۸. شمعی به فاصله ۶۰cm از آینه تختی قرار دارد:

الف) فاصله شمع تا تصویر چند سانتی متر است؟

ب) اگر شمع به اندازه ۲۰cm از آینه دور شود تصویر چقدر جابه‌جا می‌شود؟ در این حالت فاصله شمع تا تصویر جدید چقدر است؟

۸۹. با توجه به قانون بازتاب نور، امتداد پرتو تابش را رسم کرده و اندازه زاویه بازتاب را در آینه ۳ بدست آورید.



۹۰. رنگین کمان چگونه به وجود می‌آید؟

### پرستش های چهار گزینهای

۹۱. کدام گزینه شرط دیدن یک جسم را درست بیان می‌کند؟

- ① آن جسم حتماً منیر باشد  
 ② آن جسم حتماً در مقابل چشمان ما قرار داشته باشد.  
 ③ از آن جسم نور به چشم ما برسد  
 ④ همه موارد

۹۲. کدام یک از اجسام زیر منیر است؟

- ① ماه  
 ② مریخ  
 ③ ستاره قطبی  
 ④ زهره

۹۳. کدام یک از پدیده‌های زیر را به کمک این اصل که نور به خط راست منتشر می‌شود، می‌توان اثبات کرد؟

- ① تشکیل سایه  
 ② خسوف  
 ③ کسوف  
 ④ همه موارد

۹۴. باریکه نور چیست؟

- ① یک پرتو نور  
 ② پرتو نور جهت‌دار  
 ③ مجموعه‌ای از پرتوهای نور  
 ④ یک شعاع نور

۹۵. اگر ماه بین زمین و خورشید در یک راستا قرار گیرند، کدام پدیده زیر اتفاق می‌افتد؟

- ① خسوف  
 ② کسوف  
 ③ ماه‌گرفتگی  
 ④ شفق و فلق

۹۶. برگشت نور از سطح یک جسم چه می‌نامند؟

- ① سایه  
 ② بازتاب نور  
 ③ بازتاب منظم  
 ④ قانون بازتاب

۹۷. علت دیدن اجسام درون آینه چیست؟

- ① بازتاب نامنظم  
 ② بازتاب منظم  
 ③ نور به خط راست منتشر می‌شود  
 ④ آینه منیر است

۹۸. اگر زاویه تابش در یک آینه تخت، صفر درجه باشد، اندازه زاویه بازتاب چند درجه خواهد بود؟

- ① ۹۰ درجه  
 ② ۱۸۰ درجه  
 ③ صفر درجه  
 ④ ۳۰ درجه

۹۹. کدام ویژگی زیر مربوط به تصویر در آینه تخت می‌باشد؟

- ① بزرگتر از جسم  
 ② برگردان جانبی  
 ③ تصویر حقیقی  
 ④ تصویر کوچکتر از جسم

۱۰۰. کدام یک از آینه‌های زیر در پریسکوپ استفاده می‌شود؟

- ① آینه کوژ  
 ② آینه کاو  
 ③ آینه تخت  
 ④ آینه محدب

۱۰۱. وقتی به دیوار سفید نگاه می‌کنیم، تصویر خودمان را در دیوار نمی‌بینیم، علت چیست؟

- ① بازتاب منظم نور  
 ② بازتاب نامنظم نور  
 ③ شکست نور  
 ④ جذب نور

۱۰۲. کدام ویژگی زیر مربوط به آینه کاو نمی‌باشد؟

- ① تصویر حقیقی  
 ② کانون مجازی  
 ③ کانون حقیقی  
 ④ تصویر مجازی

۱۰۳. کدام ویژگی زیر مربوط به آینه کوژ نمی‌باشد؟

- ① تصویر کوچکتر از جسم  
 ② تصویر مجازی  
 ③ تصویر حقیقی  
 ④ تصویر مستقیم

۱۰۴. به کمک کدام آینه می‌توان تصویر حقیقی از خورشید ایجاد کرد؟

- ① آینه کاو      ② آینه کوژ      ③ آینه محدب      ④ آینه تخت

۱۰۵. آینه کاو در کدام مورد زیر استفاده می‌شود؟

- ① دندان پزشکی      ② پیچ جاده‌ها      ③ فروشگاه‌های بزرگ      ④ پیرابین

۱۰۶. کدام یک از اجسام زیر کدر است؟

- ① آب حوض      ② شیشه مات      ③ آینه      ④ کاغذ پوستی

۱۰۷. اگر قطر جسم کدر کوچک‌تر از منبع نور گسترده باشد، در کدام حالت زیر سایه بزرگ‌تر می‌شود؟

- ① زمانی که جسم کدر از منبع نور دور باشد.      ② زمانی که جسم کدر از منبع نور دور سپس به آن نزدیک می‌شود.  
③ زمانی که جسم کدر به منبع نور نزدیک باشد      ④ گزینه ۲ و ۳

۱۰۸. به روشنایی آسمان قبل از طلوع خورشید چه می‌گویند و علت آن چیست؟

- ① شفق - بازتاب نامنظم نور      ② شفق - بازتاب منظم نور  
③ فلق - بازتاب نامنظم نور      ④ فلق - بازتاب منظم نور

۱۰۹. به روشنایی آسمان بعد از غروب خورشید چه می‌گویند و علت آن چیست؟

- ① شفق - بازتاب نامنظم نور      ② شفق - بازتاب منظم نور  
③ فلق - بازتاب نامنظم نور      ④ فلق - بازتاب منظم نور

۱۱۰. اگر فاصله جسمی تا آینه تخت ۳۵ سانتی‌متر باشد، فاصله تصویر تا جسم چند سانتی‌متر خواهد بود؟

- ① ۲۰ cm      ② ۳۵ + ۳۵ cm      ③ ۲۰ - ۲۰ cm      ④ ۲۰ - ۱۰ cm

۱۱۱. اگر جسمی را به اندازه  $\frac{d}{4}$  به آینه نزدیک کنیم در آن صورت فاصله تصویر تا آینه چه مقدار خواهد شد؟

- ①  $\frac{d}{2}$       ②  $\frac{2d}{2}$       ③  $2d$       ④  $\frac{d}{4}$

۱۱۲. در شکل اندازه زاویه تابش چه مقدار است؟



- ①  $90^\circ$       ②  $8^\circ$       ③  $7^\circ$       ④  $2^\circ$

۱۱۳. زاویه بازتابش در آینه تختی  $40^\circ$  است، زاویه‌ای که پرتو تابش با آینه می‌سازد چند درجه است؟

- ①  $40^\circ$       ②  $5^\circ$       ③  $140^\circ$       ④  $90^\circ$

۱۱۴. در بازتاب نور از یک آینه تخت، زاویه‌ای که پرتو بازتابش با آینه می‌سازد  $30^\circ$  می‌باشد، اندازه زاویه بین پرتو تابش و بازتابش چند درجه خواهد بود؟

- ①  $30^\circ$       ②  $60^\circ$       ③  $120^\circ$       ④  $110^\circ$

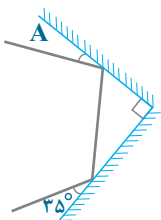
۱۱۵. در پیرابین زاویه هر آینه تخت با بدنه دستگاه چند درجه است؟

- ①  $90^\circ$       ②  $60^\circ$       ③  $45^\circ$       ④  $30^\circ$

۱۱۶. کدام یک از گزینه‌ها میدان دید سه آینه کوژ، کاو و تخت را با هم درست مقایسه می‌کند؟

- ① تخت > کوژ > کاو      ② کوژ > تخت > کاو      ③ کاو > تخت > کوژ      ④ تخت > کاو > کوژ

۱۱۷. مقدار زاویه A در شکل مقابل چند درجه است؟



- ①  $55^\circ$  درجه      ②  $35^\circ$  درجه  
③  $70^\circ$  درجه      ④  $45^\circ$  درجه

۱۱۸. چرا در هر ماه قمری ماه گرفتگی (خسوف) صورت نمی‌گیرد؟

- ① کره ماه کوچک‌تر از زمین است.  
② مسیر حرکت ماه به دور زمین مخالف جهت حرکت زمین به دور خورشید است.  
③ مدار حرکت زمین به دور خورشید بیضی است.  
④ مدار حرکت ماه به دور زمین با مدار زمین به دور خورشید در یک امتداد نیست.

۱۱۹. زاویهٔ یک جسم با آینه ۵۰ است زاویهٔ این جسم با تصویرش چند درجه است؟

- ① صفر درجه      ② ۲۵ درجه      ③ ۵۰ درجه      ④ ۱۰۰ درجه

۱۲۰. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- ① زاویهٔ تابش در آینهٔ کوژ بزرگتر از زاویهٔ بازتاب است.  
 ② زاویهٔ تابش و بازتاب در همهٔ آینه‌ها برابر است.  
 ③ زاویهٔ بازتاب در آینهٔ کاو کوچکتر از زاویهٔ تابش است.  
 ④ طبق قانون بازتاب فقط در آینهٔ تخت زاویهٔ تابش با زاویهٔ بازتاب برابر است.

۱۲۱. اگر روزنه‌ای که نور از آن عبور می‌کند خیلی کوچک باشد چشمهٔ نور ..... و اگر روزنه کوچک نباشد چشمهٔ نور ..... تشکیل می‌شود.

- ① مستقیم - نقطه‌ای      ② گسترده - نقطه‌ای      ③ نقطه‌ای - گسترده      ④ مستقیم - گسترده

۱۲۲. وقتی چشمهٔ نور بزرگ باشد ..... تشکیل می‌شود ولی اگر چشمهٔ نور خیلی کوچک باشد ..... تشکیل می‌گردد.

- ① سایه و نیم‌سایه - سایه      ② سایه و نیم‌سایه - سایه و نیم‌سایه  
 ③ سایه - سایه      ④ سایه و نیم‌سایه - سایه و نیم‌سایه

۱۲۳. جسم کدوری به طول ۲۰cm را به فاصله ۸۰cm از منبع نوری قرار می‌دهیم، اگر فاصلهٔ سایه تا منبع نور ۱/۶m باشد طول سایه و بزرگنمایی را محاسبه کنید.

- ① ۲۰cm ،  $\frac{1}{6}$       ② ۴۰cm ،  $\frac{1}{3}$       ③ ۲۰۴۰cm      ④ ۲۰۲۰cm

۱۲۴. در پرسش قبل اگر جسم را به منبع نور نزدیک‌تر کنیم، فاصلهٔ سایه تا منبع چه تغییری می‌کند؟

- ① بیش‌تر می‌شود      ② تغییری نمی‌کند      ③ کم‌تر می‌شود      ④ بستگی به فاصلهٔ جسم دارد.

۱۲۵. اگر بخواهیم سایهٔ جسم کدوری را که بزرگ‌تر از منبع نور است بزرگ‌تر سپس کوچک‌تر کنیم باید .....

- ① جسم را به منبع نور نزدیک سپس دور کنیم      ② نور را از جسم دور و سپس نزدیک کنیم  
 ③ جسم را از منبع نور دور سپس نزدیک کنیم      ④ نور را به جسم نزدیک سپس جسم را به نور نزدیک کنیم.

۱۲۶. جسمی بین دو آینهٔ تخت واقع است فاصلهٔ جسم تا آینهٔ (۱) ۲۰cm و فاصلهٔ آن تا آینهٔ (۲) ۱m است. جسم را به کدام آینه و چقدر باید نزدیک کنیم

تا فاصلهٔ جسم و تصویر در هر دو آینه یکسان شود؟

- ① به آینهٔ (۱) و ۱/۶m      ② به آینهٔ (۱) و ۱/۴m      ③ به آینهٔ (۲) و ۴۰cm      ④ به آینهٔ (۲) و ۶۰cm

۱۲۷. اگر فاصلهٔ شما تا آینهٔ تختی ۱ متر و ۴ سانتی‌متر باشد، چقدر باید به طرف آینه نزدیک شوید تا فاصلهٔ شما را تصویرتان ۳cm شود؟

- ① ۱/۵cm      ② ۱/۰۲۵m      ③ ۱۳۸/۵cm      ④ ۱۰۱cm

۱۲۸. کدام یک از انواع آینه در دندان‌پزشکی، چراغ جلو اتومبیل و چراغ قوه مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- ① کوژ، کاو و کاو      ② کاو، کاو و کاو      ③ کوژ، کاو و کوژ      ④ کاو، کوژ و کوژ

۱۲۹. کدام یک از انواع آینه در پیچ جاده‌ها، بغل اتومبیل و داخل اتومبیل مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- ① کوژ، کاو و کاو      ② کاو، کوژ و کوژ      ③ کوژ، کوژ و کوژ      ④ کاو، کوژ و کاو

۱۳۰. در یک آینهٔ کاو اگر جسم روی مرکز آینه قرار گرفته باشد، تصویر ..... است.

- ① وارونه، کوچک‌تر و حقیقی      ② مستقیم، به اندازهٔ جسم و حقیقی  
 ③ وارونه، به اندازهٔ جسم و مجازی      ④ وارونه، کوچک‌تر و مجازی

۱۳۱. آینه‌های ..... نور بازتابش را در یک نقطه متمرکز می‌کنند و در آینه‌های ..... کانون حقیقی است.

- ① کاو - کاو      ② کاو - کوژ      ③ کوژ - کاو      ④ کوژ - کوژ

۱۳۲. در یک آینهٔ کاو اگر جسم در فاصلهٔ کانونی آینه قرار گرفته باشد، تصویر ..... می‌باشد.

- ① بزرگ‌تر، مستقیم، مجازی و دورتر از آینه      ② کوچک‌تر، مستقیم، مجازی و دورتر  
 ③ کوچک‌تر، وارونه، حقیقی و نزدیک‌تر      ④ بزرگ‌تر، وارونه، مجازی و دورتر از آینه

۱۳۳. در یک آینه کوژ تصویر همیشه ..... است.

- ① مجازی، کوچک‌تر، مستقیم و بین F و C      ② حقیقی، کوچک‌تر، مستقیم و بین F و C  
 ③ حقیقی، کوچک‌تر، مستقیم و در فاصله کانونی      ④ مجازی، کوچک‌تر، مستقیم و در فاصله کانونی



۱۳۴. یک آینه کوژ به شعاع انحنای ۱ m در اختیار داریم، تصویری که این آینه از یک جسم حقیقی تشکیل می‌دهد ..... است.

- ۱) بزرگ‌تر، مستقیم و در فاصله کانونی  
 ۲) بزرگ‌تر، وارونه و در فاصله کانونی  
 ۳) کوچک‌تر، وارونه و در فاصله کانونی  
 ۴) کوچک‌تر، مستقیم و در فاصله کانونی

۱۳۵. جسمی در فاصله ۲۰ cm از آینه کاوی به شعاع انحنای ۵۰ cm قرار دارد، تصویر جسم ..... است.

- ۱) کوچک‌تر، مستقیم و حقیقی  
 ۲) بزرگ‌تر، مستقیم و مجازی  
 ۳) بزرگ‌تر، وارونه و حقیقی  
 ۴) کوچک‌تر، وارونه و مجازی

۱۳۶. در آینه تخت اگر شخصی ۵۰ cm به آینه نزدیک شود، چند سانتی‌متر به تصویرش نزدیک می‌شود؟

- ۱) ۲۵ cm  
 ۲) ۱۰۰ cm  
 ۳) ۲۰۰ cm  
 ۴) ۵۰ cm

۱۳۷. اگر در یک آینه مشخصات تصویر حقیقی و کوچک‌تر از جسم باشد و نسبت به آینه وارونه باشد، آینه ..... است.

- ۱) تخت  
 ۲) کوژ  
 ۳) محدب  
 ۴) کاو

۱۳۸. پرتو تابش را با چه زاویه‌ای به آینه تختی بتابانیم تا زاویه تابش و زاویه بازتابش و زوایایی که پرتوهای تابش و بازتابش با سطح آینه می‌سازند همگی مساوی هم باشند؟

- ۱) ۹۰°  
 ۲) ۴۰°  
 ۳) ۴۵°  
 ۴) ۲۲/۵°

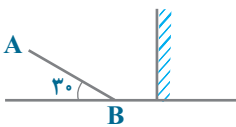
۱۳۹. در یک آینه کاو اگر جسم روی کانون قرار گرفته باشد تصویر ..... تشکیل می‌شود.

- ۱) مجازی و در بی‌نهایت  
 ۲) مجازی و روی مرکز  
 ۳) حقیقی و روی مرکز  
 ۴) حقیقی و در بی‌نهایت

۱۴۰. دو آینه تخت متقاطع از یک جسم ۱۱ عدد تصویر قابل رویت ایجاد می‌کند زاویه بین دو آینه چند درجه است؟

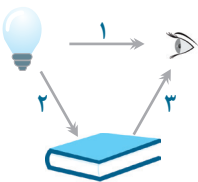
- ۱) ۳۰  
 ۲) ۳۶  
 ۳) ۶۰  
 ۴) ۴۵

۱۴۱. مداد AB مقابل آینه‌ای مطابق شکل زیر قرار گرفته است. زاویه بین راستای مداد و تصویر آن در آینه چند درجه است؟



- ۱) ۶۰  
 ۲) ۱۲۰  
 ۳) ۹۰  
 ۴) ۳۰

۱۴۲. در شکل مقابل کدام پرتو سبب دیده شدن کتاب می‌شود؟



- ۱) ۱  
 ۲) ۲  
 ۳) ۳  
 ۴) ۲ و ۳

۱۴۳. در چه حالتی تصویر مجازی یک جسم در آینه مقعر تشکیل می‌شود؟

- ۱) وقتی جسم در فاصله خیلی دور از آینه قرار می‌گیرد.  
 ۲) وقتی جسم کمی دورتر از فاصله کانونی باشد.  
 ۳) وقتی جسم در کانون آینه قرار داشته باشد.  
 ۴) وقتی جسم در فاصله کانونی باشد.