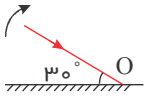


۱. در شکل مقابل، اگر آینه را به میزان  $20^\circ$  در جهت عقربه‌های ساعت دوران دهیم (حول نقطه‌ی O بچرخانیم)، زاویه‌ی بازتابش چند درجه خواهد بود؟



۸۰ (۲)

۶۰ (۱)

۱۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲. بازتاب از سطح یک جسم نامنظم است، در صورتی که:

- (۱) پرتوهایی را که نامنظم به سطح آن تابیده شده‌است، به صورت منظم بازتاب کند.
- (۲) پرتوهایی را که نامنظم به سطح آن تابیده شده‌است، به صورت نامنظم بازتاب کند.
- (۳) پرتوهایی را که موازی با هم بوده‌اند و به سطح آن تابیده‌اند، به صورت نامنظم بازتاب کند.
- (۴) گزینه‌های (۲) و (۳) درست هستند.

۳. در کدام موقع در تابستان، اندازه‌ی سایه‌ها کوچک‌تر است؟

- (۱) ساعت ۱۰ (۲) ساعت ۲ (۳) ساعت ۴ (۴) ساعت ۶

۴. زمانی که فردی در کره‌ی زمین، ماه گرفتگی را در آسمان مشاهده می‌کند، فردی که در کره‌ی ماه است، چه منظره‌ای را در آسمان می‌بیند؟

- (۱) خورشیدگرفتگی
- (۲) زمین گرفتگی
- (۳) خورشید و زمین را به شکل کامل می‌بیند.
- (۴) ماه گرفتگی

۵. جسم کدروی که بزرگ‌تر از منبع است، را به منبع نور نزدیک می‌کنیم. اندازه‌ی سایه‌ی آن چه تغییری می‌کند؟

- (۱) بزرگ‌تر می‌شود.
- (۲) کوچک‌تر می‌شود.
- (۳) ممکن است کوچک‌تر یا بزرگ‌تر شود.
- (۴) تغییری نمی‌کند.

۶. اگر بخواهیم سایه‌ی جسمی را بزرگ‌تر کنیم، باید ..... (منبع نور را نقطه‌ای در نظر بگیریم).

- (۱) جسم را از منبع نور دور کنیم.
- (۲) پرده را از جسم دور کنیم.
- (۳) جسم را به پرده نزدیک کنیم.
- (۴) منبع نور را از جسم دور کنیم.

۷. کدام عامل در اندازه‌ی سایه اثر ندارد؟

- (۱) اندازه‌ی جسم (۲) شدت نور (۳) زاویه‌ی تابش نور (۴) فاصله‌ی جسم از منبع نور

۸. کدام یک از پدیده‌های زیر، نشان‌دهنده‌ی انتشار نور به خط راست است؟

- (۱) ماه گرفتگی و خورشیدگرفتگی
- (۲) بازتاب نور از جسم‌های غیرمنبر
- (۳) عبور نور از لایه‌لای شاخ و برگ درختان
- (۴) هر سه گزینه نشان‌دهنده‌ی انتشار نور به خط راست است.

۹. در کدام گزینه، همه‌ی موارد نشان می‌دهد که نور به خط راست منتشر می‌شود؟

(الف) شکل سایه‌ی هر جسم با خود جسم مشابه است.

(ب) هنگامی که نور به یک جسم کدر برخورد می‌کند، در پشت جسم سایه تشکیل می‌شود.

(پ) ما نمی‌توانیم پشت سر خود را ببینیم.

(ت) هنگام برخورد نور با یک جسم شفاف، پرتوهای نور، آن را دور می‌زنند و به پشت جسم می‌روند، به همین دلیل ما نمی‌توانیم پشت جسم

شفاف را ببینیم.

- (۱) الف، پ، ت (۲) الف، ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) الف، ب، ت

۱۰. اگر زاویه‌ی بازتابش نور از سطح آینه صفر درجه باشد، .....  
 (۱) پرتوی تابش موازی آینه بوده‌است.  
 (۲) زاویه‌ی بازتابش  $90^\circ$  درجه بوده‌است.  
 (۳) پرتوی تابش بر سطح آینه عمود بوده‌است.  
 (۴) پرتوی تابش بر بازتابش عمود بوده‌است.

۱۱. درون آینه تختی که به دیوار آویزان است، عقربه‌های ساعت زمان ۲ و ۴۵ دقیقه را نشان می‌دهد. زمانی را که عقربه‌های ساعت دیواری در

آینه نشان می‌دهد کدام است؟

- (۱)  $9:15$  (۲)  $2:45$  (۳)  $3:45$  (۴)  $9:15$

۱۲. برای این که تصویر یک نقطه از جسم را در آینه‌ی تخت قابل رسم باشد، حداقل چند پرتو از آن نقطه باید به آینه و چشم‌ها برسد؟

- ۴ (۱)      ۳ (۲)      ۲ (۳)      ۱ (۴)

۱۳. عقربه‌های ساعت، زمان ۲:۴۰ را نشان می‌دهند. تصویر عقربه‌ها در پریسکوپ به کدام صورت دیده می‌شود؟

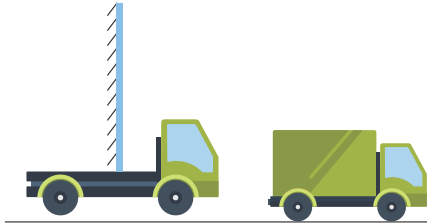
- ۲:۴۰ (۱)      ۹:۲۰ (۲)      ۹:۴۰ (۳)      ۱۰:۲۰ (۴)

۱۴. اگر عقربه‌های ساعت دیواری را که زمان ۲ و ۵ دقیقه را نشان می‌دهد، جلوی آینه‌ی تختی قرار دهیم، در آینه عقربه‌های تصویر ساعت، چه زمانی را نشان می‌دهند؟

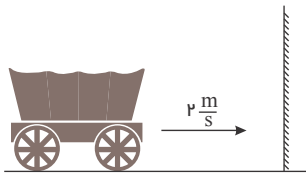
- ۹ و ۵ دقیقه (۱)      ۱۰ و ۵۵ دقیقه (۲)      ۹ و ۵۵ دقیقه (۳)      ۱۰ و ۵ دقیقه (۴)

۱۵. جسمی با سرعت  $۲ \frac{m}{s}$  به سمت راست و آینه هم با سرعت  $۲ \frac{m}{s}$  به سمت راست می‌رود. سرعت تصویر نسبت به آینه چقدر است؟

- $۴ \frac{m}{s}$  (۱)       $۲ \frac{m}{s}$  (۲)      صفر (۴)       $۱ \frac{m}{s}$  (۳)



۱۶. اگر در شکل زیر آینه ثابت باشد و جسم با سرعت  $۲ \frac{m}{s}$  به سمت راست حرکت کند، تصویر چگونه حرکت خواهد کرد؟



(۱) تصویر با سرعت  $۲ \frac{m}{s}$  رو به چپ می‌رود.

(۲) تصویر با سرعت  $۴ \frac{m}{s}$  از جسم دور می‌شود.

(۳) تصویر با سرعت  $۲ \frac{m}{s}$  به جسم نزدیک می‌شود.

(۴) گزینه‌های (۱) و (۳) درست است.

۱۷. اگر فاصله‌ی شما تا آینه‌ی تختی ۱ متر و ۴ سانتی‌متر باشد، چقدر باید به طرف آینه نزدیک شوید تا فاصله‌ی شما با تصویرتان برابر ۳ سانتی‌متر شود؟

- ۱۰۲٫۵m (۱)      ۱۰۱cm (۲)      ۱۰۲٫۵cm (۳)      ۱٫۱m (۴)

۱۸. عدد ۱۷، را روی کاغذی نوشته و آن را در جلوی دریچه‌ی بالایی پریسکوپ قرار می‌دهیم و از دریچه‌ی پایینی به آن نگاه می‌کنیم. این عدد را چگونه می‌بینیم؟ چرا؟

(۱) ۷۱، زیرا پریسکوپ از دو آینه‌ی تخت تشکیل شده‌است و اعداد را وارون جانبی نشان می‌دهد.

(۲) ۱۷، زیرا پریسکوپ از یک آینه‌ی تخت تشکیل شده‌است و اعداد را وارون جانبی نشان نمی‌دهد.

(۳) ۷۱، زیرا پریسکوپ از یک آینه‌ی تخت تشکیل شده‌است و اعداد را وارون جانبی نشان می‌دهد.

(۴) ۱۷، زیرا پریسکوپ از دو آینه‌ی تخت تشکیل شده‌است و اعداد را وارون جانبی نشان نمی‌دهد.

۱۹. در یک آینه‌ی تخت که ساکن است، جسم و تصویرش با سرعت  $۶ \frac{m}{s}$  از هم دور می‌شوند. با توجه به این موضوع، کدام جمله‌ی زیر درست است؟

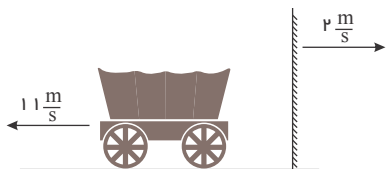
(۱) جسم در حال دور شدن از آینه است.

(۲) تصویر با سرعت  $۳ \frac{m}{s}$  در حال دور شدن از آینه است.

(۴) هر سه گزینه درست هستند.

(۳) در هر دو ثانیه، جسم ۶ متر از آینه دور می‌شود.

۲۰. در شکل زیر، جسم با سرعت  $11 \frac{m}{s}$  به طرف چپ و آینه با سرعت  $2 \frac{m}{s}$  به طرف راست می‌رود. رفتار تصویر نسبت به جسم چگونه است؟

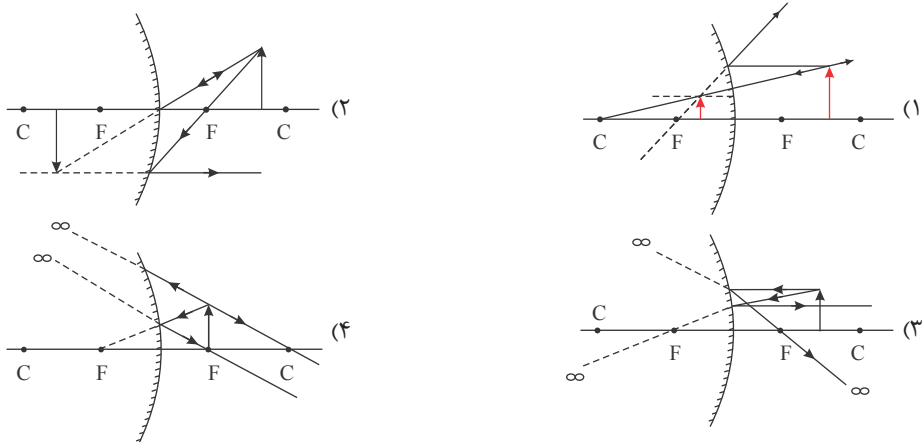


- (۱) تصویر با سرعت  $26 \frac{m}{s}$  از جسم دور می‌شود.
- (۲) تصویر با سرعت  $22 \frac{m}{s}$  از جسم دور می‌شود.
- (۳) تصویر با سرعت  $18 \frac{m}{s}$  از جسم دور می‌شود.
- (۴) تصویر با سرعت  $13 \frac{m}{s}$  از جسم دور می‌شود.

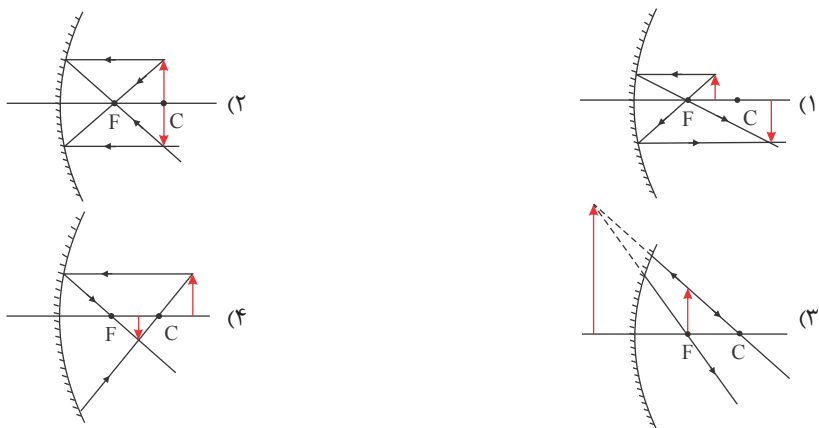
۲۱. جسم و آینه با سرعت  $15 \frac{m}{s}$  در حال نزدیک شدن به هم هستند. اگر سرعت جسم  $4 \frac{m}{s}$  باشد، سرعت حرکت آینه و سرعت تصویر نسبت به آینه چقدر است؟

- (۱)  $4 \frac{m}{s} - 11 \frac{m}{s}$       (۲)  $11 \frac{m}{s} - 15 \frac{m}{s}$       (۳)  $15 \frac{m}{s} - 11 \frac{m}{s}$       (۴)  $4 \frac{m}{s} - 15 \frac{m}{s}$

۲۲. در کدام گزینه تصویر رسم شده درست است؟



۲۳. در کدام گزینه با توجه به محل تصویر، تصویر درست رسم نشده است؟



۲۴. تشکیل تصویر حقیقی یا مجازی در آینه‌های کاو به کدام عامل بستگی دارد؟

- (۱) فاصله‌ی کانون تا آینه
- (۲) فاصله‌ی جسم از آینه
- (۳) میزان گودی آینه‌ی کاو
- (۴) فاصله‌ی پرده از آینه

۲۵. در یک آینه‌ی کروی با فاصله‌ی کانونی  $10 \text{ cm}$ ، توانستیم از یک جسم تصویری حقیقی ایجاد کنیم. درباره‌ی نوع آینه و جای جسم چه می‌توان گفت؟

- (۱) آینه‌ی محدب - در فاصله‌ی  $10 \text{ cm}$  از آینه
- (۲) آینه‌ی مقعر - در فاصله‌ی  $10 \text{ cm}$  از آینه
- (۳) آینه‌ی محدب - در فاصله‌ی  $12 \text{ cm}$  از آینه
- (۴) آینه‌ی مقعر - در فاصله‌ی  $12 \text{ cm}$  از آینه

۲۶. فاصله‌ی کانونی آینه‌ی مقعری ۴ سانتی متر است. اگر تصویری که این آینه از جسم تشکیل می‌دهد، بزرگ‌تر از اندازه‌ی جسم و مستقیم باشد، کدام گزینه می‌تواند محل قرار گرفتن جسم باشد؟ (فاصله‌ی جسم از آینه)

- (۱) ۳ cm (۲) ۵ cm (۳) ۸ cm (۴) ۱۰ cm

۲۷. در یک آینه‌ی مقعر با فاصله‌ی کانونی ۷٫۵ سانتی متر، توانستیم از یک جسم تصویری حقیقی ایجاد کنیم. جسم را ۳ cm به آینه نزدیک کردیم و باز هم تصویر حقیقی ایجاد شد. درباره‌ی جای نخست جسم چه می‌توان گفت؟

- (۱) در فاصله‌ی ۶ cm از آینه  
(۲) در فاصله‌ی ۸ cm از آینه  
(۳) در فاصله‌ی ۱۰ cm از آینه  
(۴) در فاصله‌ی ۱۲ cm از آینه

۲۸. چرا در فضای پشت چراغ جلوی اتومبیل، از آینه‌ی مقعر استفاده می‌شود؟

- (۱) زیرا پرتوهای واگرا را موازی می‌کند و نور تا مسافت بیش‌تری به صورت موازی می‌رود.  
(۲) زیرا کانون دارد و با تجمع نور، شدت آن در کانون افزایش می‌یابد.  
(۳) زیرا وسعت دید آینه‌ی مقعر بیش‌تر از انواع دیگر آینه‌هاست.  
(۴) زیرا آینه‌ی مقعر بازتابش زیادی دارد و جلوی اتومبیل بیش‌تر روشن می‌شود.

۲۹. کدام ویژگی سبب می‌شود تا از آینه‌ی محدب، در سرپیچ جاده‌ها و آینه‌ی بغل خودروها استفاده شود؟

- (۱) نشان دادن جزئیات تصویر  
(۲) بزرگ کردن تصویر اجسام  
(۳) نزدیک کردن تصویر اجسام  
(۴) وسعت میدان دید

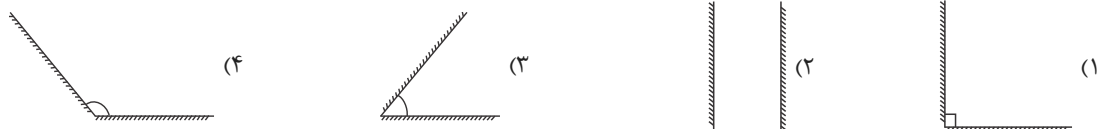
۳۰. در یک آینه‌ی کروی، هنگامی که جسم را از آینه دور می‌کردیم، در یک لحظه تصویر درست نشد (تصویر مبهم شد). در آن لحظه چه چیزی درباره‌ی جای جسم می‌توان گفت؟

- (۱) جسم روی کانون آینه‌ی کوژ است.  
(۲) جسم روی کانون آینه‌ی کاو است.  
(۳) جسم روی مرکز آینه‌ی کوژ است.  
(۴) جسم روی مرکز آینه‌ی کاو است.

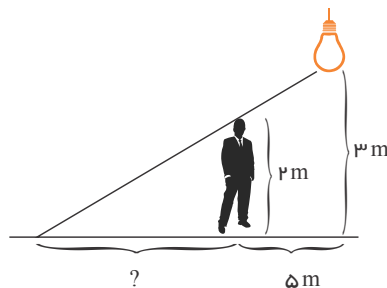
۳۱. اگر جسمی در فاصله‌ی کانونی یک آینه‌ی کاو قرار بگیرد، تصویرش چگونه خواهد بود؟

- (۱) مجازی  
(۲) بزرگ‌تر  
(۳) مستقیم  
(۴) هر سه گزینه درست هستند.

۳۲. می‌خواهیم به کمک دو آینه‌ی تخت، از یک ساعت رومیزی تصویر تشکیل دهیم. با چگونه قرار دادن این دو آینه می‌توان بیش‌ترین تعداد تصویر را تشکیل داد؟



۳۳. فاصله‌ی یک شخص ۲ متری تا چراغ، نزدیک به ۵ متر است. اگر ارتفاع چراغ از زمین ۳ متر باشد، فاصله‌ی شخص تا سایه‌ی سر خودش چقدر است؟



- (۱) ۱ متر  
(۲) ۵ متر  
(۳) ۷٫۵ متر  
(۴) ۱۰ متر

۳۴. چند مورد از جمله‌های زیر همیشه درست است؟

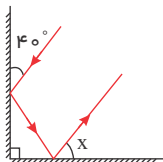
- (الف) ابعاد سایه با تغییر ابعاد جسم، تغییر می‌کند.  
(ب) ابعاد سایه با تغییر ابعاد چشمه‌ی نور تغییر می‌کند.  
(پ) با زیاد کردن فاصله‌ی پرده از جسم، ابعاد سایه کوچک می‌شود.  
(ت) با کم کردن فاصله‌ی پرده از جسم، ابعاد سایه بزرگ می‌شود.

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) هیچ‌کدام

۳۵. به نظر شما فانوس‌های دریایی چگونه کار می‌کنند؟

- (۱) نور لامپ را همگرا می‌کنند که فاصله‌ی زیادی برود.  
 (۲) نور لامپ را واگرا می‌کنند که تا فاصله‌ی زیادی برود.  
 (۳) نور لامپ را موازی می‌کنند که تا فاصله‌ی زیادی برود.  
 (۴) فقط از لامپ قوی استفاده می‌کنند.

۳۶. در شکل زیر زاویه‌ی  $x$  چند درجه است؟



(۲)  $40^\circ$

(۴)  $80^\circ$

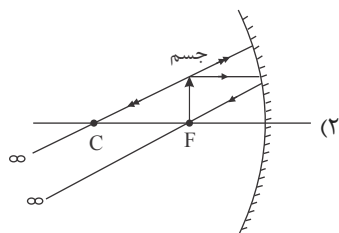
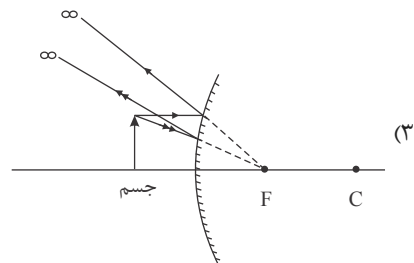
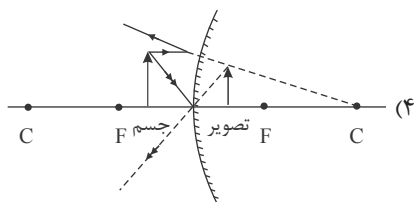
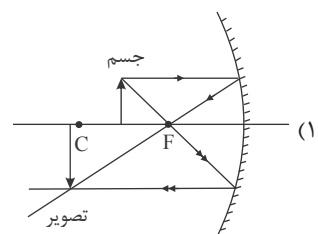
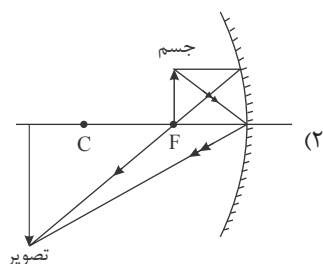
(۱)  $25^\circ$

(۳)  $50^\circ$

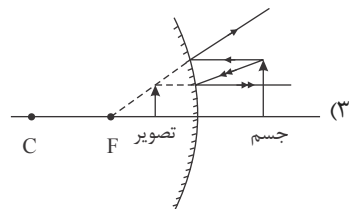
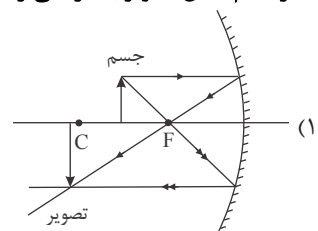
۳۷. آینه‌ای از یک جسم تصویری مجازی، بزرگ‌تر از جسم و مستقیم تشکیل داده‌است. کدام آینه‌ی زیر، این تصویر را ساخته‌است؟

- (۱) تخت  
 (۲) کاو  
 (۳) کوژ  
 (۴) هر سه آینه می‌توانند این تصویر را تشکیل دهند.

۳۸. در کدام گزینه، تصویر جسم و پرتوها به درستی رسم شده‌است؟

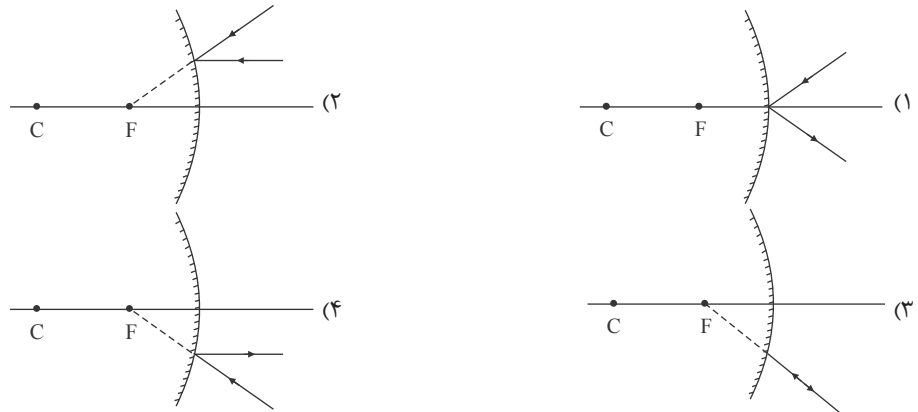


۳۹. در کدام شکل تصویر به درستی رسم شده‌است؟

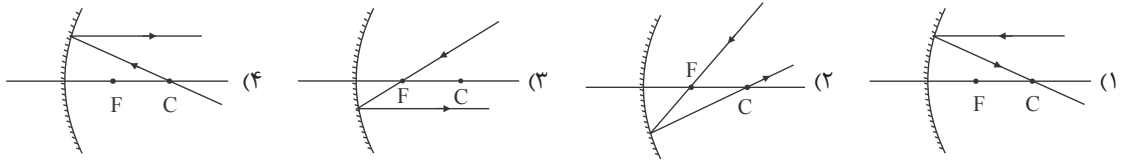


(۴) در هر سه گزینه تصویر جسم به درستی رسم شده است.

۴۰. کدام شکل مسیر پرتوها را به درستی نشان نمی‌دهد؟



۴۱. کدام شکل، مسیر پرتو بازتاب را درست نشان می‌دهد؟



۴۲. اگر زاویه‌ی بین پرتو تابش و پرتو بازتابش را سه برابر کنیم، یعنی:

- (۱) زاویه‌ی تابش سه برابر شده‌است.  
 (۲) زاویه‌ی بازتابش دو برابر شده‌است.  
 (۳) زاویه‌ی تابش ۱٫۵ برابر شده‌است.  
 (۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۴۳. یک صفحه‌ی مربع کدر به ابعاد ۲۵ سانتی‌متر را در فاصله‌ی ۷۵٫۰ متری یک دیوار قرار داده‌ایم. اگر یک چراغ در فاصله‌ی ۱ متری دیوار در پشت مربع قرار بگیرد، مساحت سایه‌ی روی دیوار چقدر می‌شود؟

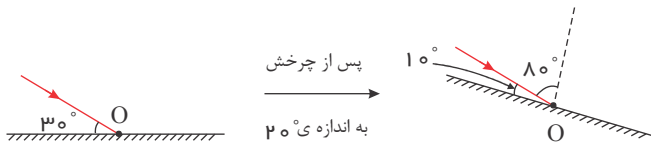
- (۱)  $۲۵۰۰\text{m}^۲$  (۲)  $۰٫۲۵\text{m}^۲$  (۳)  $۱۰۰۰\text{m}^۲$  (۴)  $۰٫۱۹\text{m}^۲$

۴۴. یک گربه بین یک دیوار و یک چراغ ایستاده‌است. اگر فاصله‌ی دیوار تا چراغ سه برابر فاصله‌ی گربه تا چراغ باشد و ارتفاع سایه‌ی گربه ۸۴ سانتی‌متر باشد، قد گربه چقدر است؟

- (۱) ۶۳ سانتی‌متر (۲) ۲۱ سانتی‌متر (۳) ۲۸ سانتی‌متر (۴) ۵۶ سانتی‌متر

۱. گزینه ۲

پس از چرخش زاویه تابش  $80^\circ$  می شود.  
پس زاویه بازتابش نیز  $80^\circ$  می شود.



۲. گزینه ۴ در صورتی که پرتوهایی که به سطح جسم می تابند، به صورت نامنظم بازتاب شوند، می گوئیم بازتاب نامنظم است.

۳. گزینه ۲ هر چقدر ارتفاع خورشید در آسمان بیش تر باشد، سایه ها کوچک تر است.

در ظهر، خورشید بیش ترین ارتفاع را دارد.

در تابستان، ظهر به ساعت ۲ نزدیک تر است.

۴. گزینه ۱ کسی که روی ماه است، زمین را در مقابل خورشید می بیند. پس برای کسی که روی ماه است، خورشید گرفتگی رخ می دهد.

۵. گزینه ۱ هر چقدر جسم را به چشمه ی نور نزدیک تر کنیم، سایه ی آن بزرگ تر می شود.

۶. گزینه ۲ هنگامی که منبع نور نقطه ای باشد، هر چقدر فاصله ی جسم و پرده کم تر باشد، سایه ی جسم کوچک تر است. برای این که سایه ی جسم بزرگ تر شود باید پرده را از جسم دور کنیم.

۷. گزینه ۲ شدت نور تأثیری در ابعاد سایه ندارد.

۸. گزینه ۴ انتشار نور به خط راست باعث ایجاد سایه می شود. زیرا پرتوهایی که به یک جسم کدر می رسند نمی توانند آن را دور بزنند، بنابراین

از آن عبور نکرده و بازتاب می شوند. پس در پشت جسم سایه تشکیل می شود. گزینه های (۱) و (۲) نشان دهنده ی این موضوع است.

همچنین نور از خود برگ ها و شاخه که جسم کدر هستند عبور نمی کند، ولی از فضای خالی لابه لای آن ها عبور می کند. این نیز نشان دهنده ی انتشار نور به خط راست است.

۹. گزینه ۲ موردهای "الف، ب، پ" درست هستند و همگی نشان دهنده ی انتشار نور به خط راست می باشند.

مورد "ت" نادرست است، زیرا نور از جسم شفاف عبور می کند، آن را دور نمی زند.

بنابراین گزینه های ۱، ۳ و ۴ نمی توانند درست باشند.

۱۰. گزینه ۳ اگر زاویه ی بازتابش صفر باشد پس زاویه ی تابش هم صفر است. نتیجه می گیریم که پرتو تابش بر روی خط عمود به آینه تابیده است و بر سطح آینه عمود بوده است.

۱۱. گزینه ۴

تصویر در آینه ی تخت وارون جانبی است.

بنابراین تصویر ساعت، زمان یک ربع پس از نه یا همان ۲ و ۴۵ دقیقه را نشان می دهد.



تصویر ساعت

ساعت واقعی

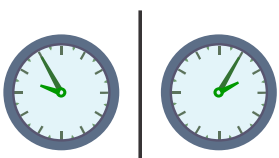
۱۲. گزینه ۳ برای این که تصویر یک نقطه از جسم در آینه دیده شود، حداقل دو پرتو باید از آن جسم به آینه و چشم ها برسد.

۱۳. گزینه ۱ چون پریسکوپ از دو آینه ی تخت تشکیل شده است، تصویر نهایی همان جسم را نشان می دهد.

۱۴. گزینه ۳

تصویر در آینه ی تخت وارون جانبی است. بنابراین تصویر ساعت ۲ و ۵۵ دقیقه، به شکل ساعت ۹ و ۵۵

دقیقه می شود.



تصویر ساعت

ساعت واقعی

۱۵. گزینه ۴ چون آینه و جسم با سرعت یکسان به یک طرف می روند، فاصله شان نسبت به هم تغییر نمی کند و مثل این می ماند که سرعتشان نسبت به هم صفر است. بنابراین سرعت تصویر نسبت به آینه هم صفر است.

۱۶. گزینه ۱ رفتار تصویر نسبت به آینه دقیقاً شبیه رفتار جسم نسبت به آینه ی تخت است. بنابراین سرعت حرکت تصویر نسبت به آینه همان

$$\frac{m}{s} \text{ است.}$$

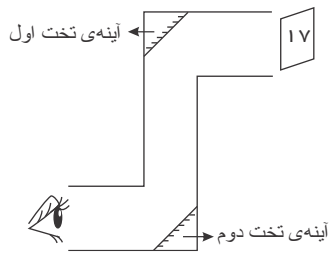
جسم به آینه نزدیک می شود پس تصویر نیز به آینه نزدیک می شود. بنابراین تصویر با سرعت  $2 \frac{m}{s}$  رو به چپ می رود.

۱۷. گزینه ۳ فاصله ی ما تا تصویر ۲ برابر فاصله ی ما تا آینه است. پس برای این که فاصله ی ما تا تصویر ۳ سانتی متر شود باید فاصله ی ما تا آینه ۱٫۵ سانتی متر باشد:

$$104cm - 1,5cm = 102,5cm$$

باید ۱ متر و ۲٫۵ سانتی متر یا همان ۱۰۲٫۵ سانتی متر به آینه نزدیک شویم.

۱۸. گزینه ۴



در شکل روبه رو می بینید که پریسکوپ از دو آینه ی تخت، درست شده است. آینه ی اول تصویر عدد ۱۷ را ۱۸ نشان می دهد. (تصویر آینه ی تخت وارون است). تصویر اول در آینه ی دوم می افتد و آینه ی دوم آن را ۱۷ نشان می دهد.

چشم ما تصویر آینه ی دوم را می بیند و عدد ۱۷ را می خواند.

۱۹. گزینه ۴ هنگامی که جسم و تصویرش از هم دور می شوند به این معنی است که جسم از آینه دور می شود. به این ترتیب تصویر هم از آینه دور می شود.

سرعت تصویر مانند سرعت جسم است. بنابراین اگر جسم با سرعت  $3 \frac{m}{s}$  از آینه دور شود، تصویر هم با سرعت  $3 \frac{m}{s}$  از آینه دور می شود در نتیجه جسم و تصویر با سرعت  $6 \frac{m}{s}$  از هم دور می شوند.

اگر جسم در هر دو ثانیه ۶ متر جابجا شود، یعنی در هر ثانیه ۳ متر جابجا می شود.

۲۰. گزینه ۱ چون جسم با سرعت  $11 \frac{m}{s}$  از آینه دور می شود و آینه نیز با سرعت  $2 \frac{m}{s}$  از جسم دور می شود، پس مثل این می ماند که جسم با سرعت  $13 \frac{m}{s}$  از آینه دور شود. یعنی تصویر هم با سرعت  $13 \frac{m}{s}$  از آینه دور می شود. بنابراین تصویر با سرعت  $26 \frac{m}{s}$  از جسم دور می شود.

۲۱. گزینه ۳ جسم و آینه به هم نزدیک می شوند و سرعتشان نسبت به هم  $15 \frac{m}{s}$  است. پس وقتی سرعت جسم  $4 \frac{m}{s}$  است، سرعت آینه  $11 \frac{m}{s}$  می شود.

سرعت حرکت جسم نسبت به آینه، همان سرعت حرکت تصویر نسبت به آینه است. بنابراین تصویر نسبت به آینه با سرعت  $15 \frac{m}{s}$  نزدیک می شود.

۲۲. گزینه ۱ آینه های هر ۴ گزینه آینه ی کوژ (محدب) است. در این آینه ها پرتویی که موازی با محور آینه به آینه بتابد، امتداد بازتابش از کانون عبور می کند.

اگر پرتو طوری بتابد که امتدادش از کانون آینه عبور کند، موازی با محور آینه بازتاب می شود.

و اگر پرتو طوری بتابد که امتدادش از مرکز آینه عبور کند، بر روی خودش بازتاب می شود. تنها در گزینه ی (۱) پرتوها به درستی رسم شده اند.

۲۳. گزینه ۳ در هر چهار گزینه، آینه ی مقعر (کاو) رسم شده است. در این آینه ها اگر پرتویی موازی با محور نوری به آینه بتابد، بازتابش از کانون عبور می کند.

اگر پرتویی از کانون عبور کند و به آینه بتابد، موازی با محور نوری بازتاب می شود.

اگر پرتویی از مرکز عبور کند و به آینه بتابد، بر روی خودش بازتاب می شود.

به این ترتیب، در گزینه های (۱) و (۲) و (۴) پرتوها به درستی رسم شده اند و رسم تصویر و پرتوها در گزینه ی (۳) درست نیست.

۲۴. گزینه ۲ آینه ی کاو (مقعر)، هم می تواند تصویر حقیقی و هم تصویر مجازی تشکیل دهد. این موضوع به فاصله ی جسم از آینه بستگی دارد.

۲۵. گزینه ۴ از آن جایی که تصویر حقیقی است، پس آینه مقعر است.

اگر جسم در فاصله ی  $10cm$  از آینه باشد، روی کانون قرار دارد و تصویرش در بی نهایت تشکیل می شود. پس جسم بین فاصله ی کانون تا مرکز، یعنی  $12cm$  بوده که از آن تصویر حقیقی، قابل دیدن تشکیل شده است.

۲۶. گزینه ۱ در آینه ی مقعر اگر تصویر جسم مستقیم باشد، به این معنی است که تصویر مجازی است. در آینه ی کاو فقط در حالتی که جسم در فاصله ی کانونی باشد تصویر مجازی درست می شود. پس فقط گزینه ی (۱) می تواند درست باشد.



۲۷. گزینه ۴ اگر جسم در فاصله‌ی کم‌تر از کانون نسبت به آینه باشد، تصویر جسم مجازی می‌شود.

بنابراین گزینه‌ی (۱) نمی‌تواند درست باشد. پس از این که  $3\text{cm}$  جسم را به آینه نزدیک می‌کنیم نیز تصویر باید حقیقی باشد. پس گزینه‌های (۲) و (۳) نیز نمی‌توانند درست باشند.

۲۸. گزینه ۱ آینه‌ی مقعر پرتوهای تابش را به هم نزدیک‌تر می‌کند. بنابراین پرتوهای واگرای چراغ خودرو را به هم نزدیک و موازی می‌کند و نور تا مسافت بیش‌تری از جلوی خودرو را روشن می‌کند.

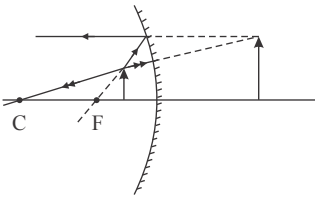
۲۹. گزینه ۴ چون آینه‌ی محدب، جسم‌ها را کوچک‌تر نشان می‌دهد، تصویر جسم‌های بیش‌تری را می‌توان در آینه دید و به ما وسعت میدان دید می‌دهد.

۳۰. گزینه ۲ در آینه‌ی کوژ، جسم هر جایی که قرار بگیرد، تصویر آن در آینه تشکیل می‌شود و مجازی است.

در آینه‌ی کاو، اگر جسم روی کانون قرار بگیرد، تصویر آن حقیقی است و در فاصله‌ی بی‌نهایت تشکیل می‌شود به همین دلیل تصویری نمی‌بینیم و مبهم است.

۳۱. گزینه ۴

اگر جسم در فاصله‌ی کانونی آینه‌ی کاو باشد، تصویرش مجازی، بزرگ‌تر و مستقیم است.

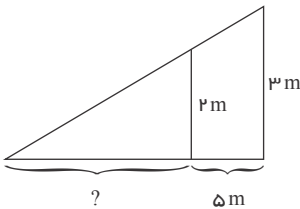


۳۲. گزینه ۲ هر چه زاویه‌ی بین دو آینه کم‌تر باشد، تعداد تصویری که تشکیل می‌شود بیش‌تر است.

تا جایی که وقتی زاویه‌ی بین دو آینه صفر می‌شود، دو آینه موازی با هم قرار می‌گیرند و بی‌نهایت تصویر از جسمی که بین دو آینه است تشکیل می‌شود.

۳۳. گزینه ۴

دو مثلث داریم که با هم متشابه هستند. یعنی نسبت اضلاع آن‌ها با هم یکی است:



$$\frac{\text{ضلع مثلث کوچک}}{\text{ضلع مثلث بزرگ}} = \frac{?}{? + 5} = \frac{2}{3} \rightarrow 3 \times ? = 2 \times (? + 5)$$

$$\rightarrow 3 \times ? = 2 \times ? + 10 \rightarrow ? = 10\text{m}$$

۳۴. گزینه ۲ موردهای «الف» و «ب» همیشه درست هستند.

موردهای «پ» و «ت» به اندازه‌ی جسم و چشمه‌ی نور بستگی دارند.

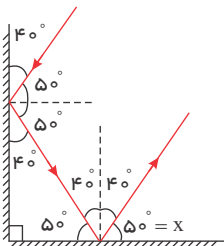
۳۵. گزینه ۳ اگر پرتوهای نور واگرا شوند نمی‌توانند از فاصله‌ی دور دیده شوند.

همچنین پرتوهای همگرا جایی که به هم می‌رسند، تا فاصله‌ی زیادتر نمی‌روند.

با موازی کردن نور لامپ، می‌توان باعث شد که پرتوها تا فاصله‌ی زیادی بروند.

۳۶. گزینه ۳

با توجه به قانون‌های بازتاب و پیدا کردن تک‌تک زاویه‌ها، زاویه‌ی  $x$  را می‌یابیم:



۳۷. گزینه ۲ هر سه آینه می‌توانند تصویر مجازی بسازند.

تصویر مجازی در آینه‌ی تخت هم‌اندازه با جسم، در آینه‌ی کاو بزرگ‌تر از جسم و در آینه‌ی کوژ، کوچک‌تر از جسم است.

۳۸. گزینه ۱ در گزینه‌ی «۱» همه‌ی پرتوها و تصویر به درستی رسم شده‌است.

در گزینه‌ی «۲» تصویر جسمی که روی کانون است، در بی‌نهایت تشکیل می‌شود.

در گزینه‌ی «۳» پرتویی که امتداد آن از کانون آینه‌ی محدب می‌گذرد، موازی با محور نوری بازتاب می‌شود.  
در گزینه‌ی «۴» پرتویی که موازی با محور نوری به آینه‌ی محدب بتابد، امتداد بازتابش آن از کانون می‌گذرد نه مرکز.

۳۹. گزینه ۴ در هر سه گزینه، پرتوها و تصویر به درستی رسم شده‌است.

۴۰. گزینه ۳ پرتویی که امتداد آن از کانون آینه‌ی محدب بگذرد، موازی با محور نوری بازتاب می‌شود.

همچنین می‌توان گفت، پرتویی که امتداد آن از مرکز آینه‌ی محدب می‌گذرد، بر روی خودش بازتاب می‌شود.

۴۱. گزینه ۳ پرتویی که از کانون آینه‌ی کاو عبور می‌کند، موازی با محور نوری بازتاب می‌شود.

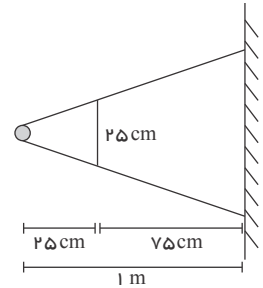
۴۲. گزینه ۱ با سه برابر شدن زاویه‌ی بین پرتو تابش و پرتو بازتابش، زاویه‌ی تابش و زاویه بازتابش نیز هر کدام با مثال عددی، درستی پاسخ را بیازمایید.

۴۳. گزینه ۲

$$\frac{\text{مساحت مربع}}{\text{مساحت سایه}} = \frac{\text{فاصله‌ی لامپ تا جسم}}{\text{فاصله‌ی لامپ تا دیوار}}$$

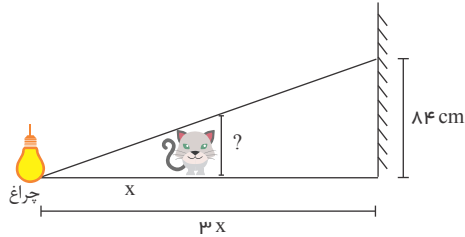
$$\frac{۲۵cm}{۱۰۰cm} = \frac{۲۵cm \times ۲۵cm}{\text{مساحت سایه}}$$

$$\text{مساحت سایه} = ۲۵۰۰cm^2 = ۰,۲۵m^2$$



۴۴. گزینه ۳

$$\frac{\text{فاصله‌ی چراغ تا گربه}}{\text{فاصله‌ی چراغ تا دیوار}} = \frac{\text{قد گربه}}{\text{ارتفاع سایه‌ی گربه}} \rightarrow \frac{x}{3x} = \frac{?}{۸۴cm} \rightarrow ? = \frac{۸۴}{۳} \rightarrow ? = ۲۸cm$$



پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۴۶۷۴۴۲

۱ -۵	۱ -۴	۲ -۳	۴ -۲	۲ -۱
۳ -۱۰	۲ -۹	۴ -۸	۲ -۷	۲ -۶
۴ -۱۵	۳ -۱۴	۱ -۱۳	۳ -۱۲	۴ -۱۱
۱ -۲۰	۴ -۱۹	۴ -۱۸	۳ -۱۷	۱ -۱۶
۴ -۲۵	۲ -۲۴	۳ -۲۳	۱ -۲۲	۳ -۲۱
۲ -۳۰	۴ -۲۹	۱ -۲۸	۴ -۲۷	۱ -۲۶
۳ -۳۵	۲ -۳۴	۴ -۳۳	۲ -۳۲	۴ -۳۱
۳ -۴۰	۴ -۳۹	۱ -۳۸	۲ -۳۷	۳ -۳۶
	۳ -۴۴	۲ -۴۳	۱ -۴۲	۳ -۴۱