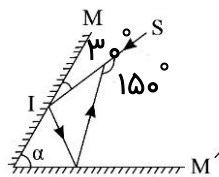


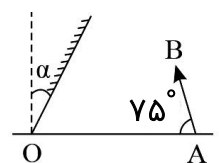


۱- پرتو نورانی SI بر آینه‌ی تخت M تابیده و مطابق شکل روی دو آینه‌ی M و M' بازتابش پیدا کرده است. زاویه‌ی بین دو آینه چند درجه است؟



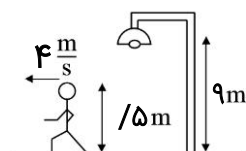
- (۱) ۴۵
(۲) ۶۰
(۳) ۷۵
(۴) ۸۰

۲- جسم AB، مقابل یک آینه‌ی تخت که با راستای قائم زاویه‌ی α می‌سازد قرار دارد. زاویه‌ی α چند درجه باشد تا اگر آینه را حول نقطه‌ی O به اندازه‌ی ۱۰ درجه در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانیم، راستای تصویر AB بر امتداد AB، عمود شود؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۱۵
(۳) ۳۰
(۴) ۲۰

۳- مطابق شکل زیر، شخصی با قد $1/5m$ و سرعت ثابت $4 \frac{m}{s}$ از یک منبع نور نقطه‌ای که در ارتفاع ۹ متری از سطح زمین نصب شده است. دور می‌شود. آهنگ تغییر طول سایه شخص بر روی زمین چند متر بر ثانیه است؟

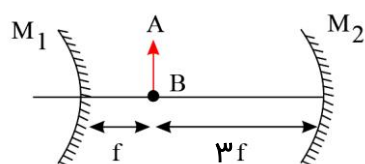


- (۱) ۴
(۲) $1/25$
(۳) $0/8$
(۴) ۲۰

۴- شخصی با سرعت V و آینه‌ی تختی با سرعت $\frac{V}{p}$ به دنبال هم در یک جهت حرکت می‌کنند. پس از t ثانیه، فاصله‌ی شخص از تصویرش چقدر تغییر می‌کند؟

- (۱) صفر
(۲) Vt
(۳) $2Vt$
(۴) $0/5Vt$

۵- در شکل زیر، فاصله‌ی کانونی آینه‌های محدب و مقعر یکسان و برابر با f است. در این حالت طول اولین تصویر جسم در آینه‌ی محدب چند برابر طول اولین تصویر آن در آینه‌ی مقعر است؟



- (۱) ۱
(۲) $\frac{1}{3}$
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) ۲

۶- جسمی را در مقابل یک آینه‌ی کاو طوری قرار می‌دهیم که اگر جسم را x متر بر آینه نزدیک کنیم، تصویر به بی‌نهایت منتقل می‌شود و اگر x متر از آینه دور کنیم اندازه‌ی تصویر و جسم با هم برابر می‌شوند. بزرگ‌نمایی در حالت اولیه چه قدر است؟

- (۱) $1/5$
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) x باید معلوم باشد.

۷- جسمی را در فاصله‌ی ۱۲۰ سانتی‌متری از آینه‌ی مقعری به شعاع ۸۰ سانتی‌متر قرار داده‌ایم. اگر آینه را با یک آینه‌ی محدب به همان شعاع عوض کنیم، تصویر چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟

- (۱) ۱۲۰
(۲) ۹۰
(۳) ۳۰
(۴) ۶۰



۸- فاصله‌ی کانونی آینه‌ی مقعری ۱۰cm است. جسمی به طول ۴cm را دو نقطه، عمود بر محور اصلی آینه و مقابل آن قرار می‌دهیم. اگر طول تصویر در هر دو حالت ۲۰cm باشد، در این صورت فاصله‌ی این دو نقطه از یکدیگر چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۹- جسمی در مقابل یک آینه‌ی مقعر قرار دارد و فاصله‌ی آن تا تصویر حقیقی‌اش ۲۰cm است. اگر جسم را به محل تصویر منتقل کنیم. طول تصویر در این حالت $\frac{1}{9}$ طول تصویر حالت قبل شود. فاصله‌ی کانونی این آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۷/۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۰- جسمی در فاصله‌ی ۲۵ سانتی‌متری از آینه‌ی مقعری با فاصله‌ی کانونی ۵cm و عمود بر محور اصلی آن قرار دارد. اگر جسم به محل تصویر منتقل شود. طول تصویر، ۱۵ سانتی‌متر تغییر می‌کند. طول جسم چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱۶ (۳) ۴ (۴) ۶۰

۱۱- جسمی در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری از آینه‌ی محدب قرار دارد. اگر به جای آینه‌ی محدب یک آینه‌ی تخت در همان محل قرار دهیم، تصویر ۲۰ سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود. شعاع آینه چند سانتی‌متر است؟

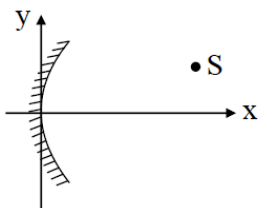
- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۲۰

۱۲- اگر جسمی با سرعت ثابت V ، روی محور اصلی، از فاصله‌ای کمتر از فاصله‌ی کانونی به آینه‌ی مقعر نزدیک شود، تصویر آن با سرعت

(۱) بزرگتر از V از آینه دور می‌شود. (۲) کوچکتر از V از آینه دور می‌شود.

(۳) متوسط کوچکتر از V به آینه نزدیک می‌شود. (۴) متوسط بزرگتر از V به آینه نزدیک می‌شود.

۱۳- در شکل مقابل، رأس یک آینه‌ی کاو به شعاع ۴۰cm منطبق بر مبدأ مختصات و محور اصلی آن منطبق بر محور x دستگاه مختصات است. اگر بردار مکان نقطه‌ی نورانی S در SI به صورت $\vec{r} = \frac{1}{2}\vec{j} + \frac{1}{6}\vec{i}$ باشد، بردار مکان تصویر آن نقطه در SI کدام است؟



- (۱) $-\frac{1}{6}\vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j}$ (۲) $\frac{1}{6}\vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j}$
(۳) $\frac{1}{3}\vec{i} + \frac{1}{6}\vec{j}$ (۴) $\frac{1}{3}\vec{i} - \frac{1}{6}\vec{j}$

۱۴- جسمی را یک بار در فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متری و بار دیگر در فاصله‌ی ۴۰ سانتی‌متری از رأس یک آینه‌ی کروی روی محور اصلی آن قرار می‌دهیم. اگر تصاویر به‌دست آمده در هر دو حالت در یک فاصله از آینه قرار گیرند، فاصله‌ی کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۰ (۳) ۳۲ (۴) ۴۰

۱۵- جسمی عمود بر محور اصلی آینه مقعری قرار دارد و بزرگنمایی تصویر آن $\frac{1}{3}$ است. اگر جسم را ۶ سانتی‌متر جابه‌جا کنیم، بزرگنمایی تصویر آن $\frac{1}{3}$ می‌شود. میزان جابه‌جایی تصویر چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۶ (۴) ۹



۱۶- جسمی مقابل یک آینه‌ی مقعر قرار گرفته و طول تصویر با طول جسم برابر است. در صورتی که جسم با سرعت ثابت $4 \frac{m}{s}$ فاصله‌اش از آینه دو برابر کند، بزرگی سرعت متوسط تصویر در این جابه‌جایی جسم چند $\frac{m}{s}$ است؟

$$(1) \quad \frac{5}{3} \quad (2) \quad \frac{7}{3} \quad (3) \quad \frac{4}{3} \quad (4) \quad \frac{7}{5}$$

۱۷- جسمی با سرعت ثابت $1 \frac{m}{s}$ به طرف یک آینه مقعر به شعاع ۴۰ سانتی‌متر حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که فاصله‌ی جسم از آینه ۳۰ سانتی‌متر است، اندازه‌ی سرعت تصویر چند متر بر ثانیه است؟

$$(1) \quad \frac{1}{2} \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad \frac{1}{4} \quad (4) \quad 4$$

۱۸- جسمی در فاصله‌ی ۶۰ سانتی‌متری از یک آینه‌ی محدب قرار دارد. جسم را ۴۰ سانتی‌متر به آینه نزدیک می‌کنیم، تصویر ۵ سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود. شعاع انحنای آینه چند سانتی‌متر است؟

$$(1) \quad 30 \quad (2) \quad 40 \quad (3) \quad 50 \quad (4) \quad 60$$

۱۹- جسمی را یک بار در فاصله‌ی ۱۵ سانتی‌متری و بار دیگر در فاصله‌ی ۲۵ سانتی‌متری از یک آینه‌ی مقعر قرار می‌دهیم. اگر در هر دو حالت بزرگ‌نمایی یکسان باشد، شعاع آینه چند سانتی‌متر است؟

$$(1) \quad 20 \quad (2) \quad 60 \quad (3) \quad 40 \quad (4) \quad 30$$

۲۰- فاصله‌ی کانونی آینه‌ی مقعری f و جسمی در فاصله‌ی $\frac{f}{p}$ از این آینه قرار دارد. اگر جسم به اندازه‌ی $\frac{f}{q}$ به آینه نزدیک شود، تصویر چه اندازه و در کدام جهت جابه‌جا می‌شود؟

$$(1) \quad \frac{f}{q} \text{ از آینه دور می‌شود.} \quad (2) \quad \frac{f}{p} \text{ به آینه نزدیک می‌شود.}$$

$$(3) \quad \frac{2}{3}f \text{ از آینه دور می‌شود.} \quad (4) \quad \frac{2}{3}f \text{ به آینه نزدیک می‌شود.}$$

۲۱- در یک آینه‌ی محدب، فاصله‌ی یک جسم از تصویرش ۷۵ سانتی‌متر است. اگر فاصله‌ی کانونی آینه ۲۰ سانتی‌متر باشد، طول تصویر چند برابر طول جسم است؟

$$(1) \quad 3 \quad (2) \quad \frac{2}{3} \quad (3) \quad \frac{1}{3} \quad (4) \quad \frac{1}{4}$$

۲۲- طول تصویر مجازی جسم در یک عدسی دو برابر طول جسم است. اگر فاصله‌ی جسم از تصویرش ۳۰ سانتی‌متر باشد، توان عدسی چند دیوپتر است؟

$$(1) \quad -\frac{3}{5} \quad (2) \quad \frac{3}{5} \quad (3) \quad \frac{5}{3} \quad (4) \quad -\frac{5}{3}$$

۲۳- یک عدسی همگرا، از جسمی به طول ۴ سانتی‌متر، تصویری به طول ۲ سانتی‌متر تشکیل می‌دهد. اگر جسم را ۳۰ سانتی‌متر به عدسی نزدیک کنیم. طول تصویر حقیقی ۸ سانتی‌متر می‌شود. توان این عدسی چند دیوپتر است؟

$$(1) \quad 10 \quad (2) \quad 5 \quad (3) \quad 4 \quad (4) \quad 2$$

۲۴- یک عدسی واگرا، در فاصله‌ی یک متری از پرده‌ای قرار دارد. یک دسته پرتو تک رنگ به پهنای یک سانتی‌متر به موازات محور اصلی بر عدسی می‌تابد و به صورت واگرا از عدسی خارج شده و لکه‌ی نورانی به قطر ۶ سانتی‌متر روی پرده تشکیل می‌دهد. توان این عدسی چند دیوپتر است؟

$$(1) \quad +4 \quad (2) \quad -4 \quad (3) \quad +5 \quad (4) \quad -5$$



۲۵- یک شیء به فاصله‌ی ۹۰cm از یک پرده قرار دارد. بین شیء و پرده یک عدسی به فاصله‌ی کانونی ۲۰cm را جابه‌جا می‌کنیم تا تصویر بزرگتری از شیء روی پرده تشکیل شود. در این حالت، فاصله‌ی عدسی از پرده چند سانتی‌متر است؟

- ۲۰ (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۵۰ (۴)

۲۶- پرتو نوری از هوا تحت زاویه‌ی تابش ۵۳ درجه بر سطح یک محیط شفاف می‌تابد. قسمتی از آن بازتابش پیدا می‌کند و قسمتی نیز وارد محیط شفاف می‌شود. اگر پرتوهای بازتابش و شکست بر هم عمود باشند، ضریب شکست محیط شفاف چه قدر است؟ $(\sin 53^\circ = 0.8)$

- $\frac{4}{3}$ (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{16}{9}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴)

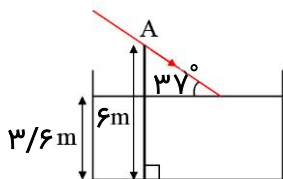
۲۷- پرتوی نوری با زاویه‌ی تابش ۳۰ درجه از یک محیط شفاف به هوا می‌تابد و ۱۵ درجه منحرف می‌شود. سرعت نور در محیط شفاف چند $\frac{km}{s}$ است؟ (سرعت نور در هوا برابر با $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ است.)

- $\frac{3\sqrt{2}}{2} \times 10^8$ (۱) $\frac{2\sqrt{3}}{2} \times 10^8$ (۲) $\frac{3\sqrt{2}}{2} \times 10^8$ (۳) $\frac{\sqrt{2}}{3} \times 10^8$ (۴)

۲۸- مطابق شکل زیر، میله‌ای به طول ۶ سانتی‌متر به طور قائم بر کف استخر آبی به عمق نصب شده است. اگر پرتوهای خورشید با زاویه‌ی ۳۷° نسبت به افق از هوا بر سطح بتابند. طول سایه‌ای که از میله بر کف استخر

می‌افتد، چند متر است؟ $(\sin 53^\circ = \frac{4}{5}, n \text{ آب} = \frac{4}{3})$

- ۲/۷ (۱) ۵/۹ (۲) ۶/۶ (۳) ۸ (۴)



۲۹- یک ماهی که در عمق ۴ متری آب دریاچه‌ای شنا می‌کند، پرنده‌ای را در راستای تقریباً قائم و در فاصله‌ی ۱۲ متری خود می‌بیند، پرنده ماهی را در چه فاصله‌ای بر حسب متر از خود می‌بیند؟ $(n \text{ آب} = \frac{4}{3})$

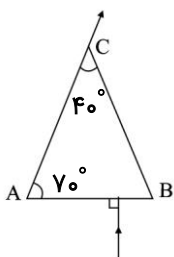
- ۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

۳۰- یک منبع نور نقطه‌ای، در داخل مایع شفاف و به فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متر از سطح آن قرار دارد. وقتی از بالا به سطح مایع نگاه می‌کنیم. قطر دایره روشن مشاهده شده بر روی سطح مایع چند سانتی‌متر است؟

(ضریب شکست مایع $\frac{5}{3}$ و $\cos 53^\circ = 0.6$ است.)

- ۱۵ (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴)

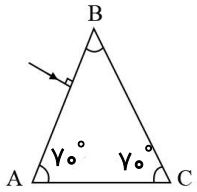
۳۱- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری عمود بر وجه AB به منشور می‌تابد و در ادامه، مماس بر وجه AC از آن خارج می‌شود. سرعت نور در این منشور چند متر بر ثانیه است؟ $(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$



- $\sqrt{2} \times 10^8$ (۱) 2×10^8 (۲) $1/5 \times 10^8$ (۳) $1/5\sqrt{2} \times 10^8$ (۴)



۳۲- مطابق شکل زیر پرتو نوری عمود بر وجه AB وارد منشوری که ضریب شکست آن $n=2$ است، می‌شود و در ادامه‌ی مسیر از یکی از وجه‌های منشور وارد هوا می‌شود. زاویه‌ی انحراف این پرتو نسبت به جهت اولیه چند درجه است؟



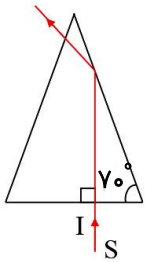
۹۰ (۲)

۴۰ (۱)

۱۶۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۳۳- پرتو SI به قاعده‌ی منشور می‌تابد و مطابق شکل خارج می‌گردد. کدام گزینه در مورد ضریب شکست منشور درست است؟ $(\sin 70^\circ \simeq 0.9)$



(۱) حداقل ضریب شکست منشور ۲ است.

(۲) حداقل ضریب شکست منشور $2/4$ است.

(۳) حداکثر ضریب شکست منشور $10/9$ است.

(۴) حداقل ضریب شکست منشور $10/9$ است.