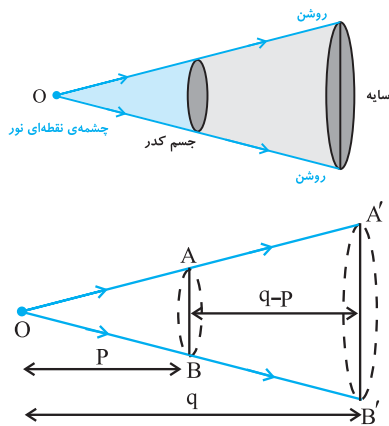


انتشار نور به خط راست

فیزیک ۱ صفحه‌های ۸۰ تا ۷۸ کتاب درسی

تشکیل سایه از چشمه نور نقطه‌ای (محاسبه و مقایسه)



تشکیل سایه به وسیله چشمه نقطه‌ای نور: در این حالت پرتوها به صورت واگرا توسط چشمه تابش می‌شوند و از جسمی که در مقابل چشمه قرار گرفته فقط سایه تشکیل می‌شود.

تذکر: ۱. تاریکی در تمام سطح سایه یکنواخت است و به آن سایه کامل می‌گوییم.
۲. مرز مشخصی بین سایه و قسمت روشن وجود دارد که این مرز مشخص می‌کند، نور به خط راست منتشر می‌شود.

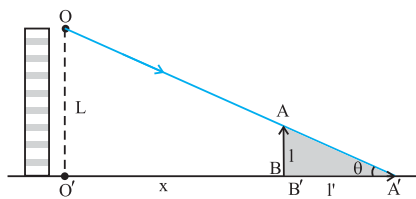
۳. شباهت شکل سایه با جسم کدر نشان می‌دهد که نور به خط راست منتشر می‌شود.

۱. محاسبه قطر سایه: اگر قطر قرص کدر AB و قطر سایه تشکیل شده را A'B' بنامیم، با توجه به تشابه مثلث‌های OAB و OA'B'، رابطه‌ای به صورت زیر به دست می‌آید که در آن p فاصله چشمه از قرص کدر و q فاصله چشمه از پرده است.

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

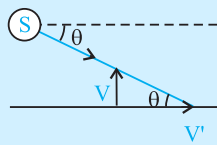
۲. محاسبه مساحت سایه: اگر S و S' به ترتیب مساحت مقطع جسم کدر و مساحت سایه باشند، با توجه به این که مساحت هر کدام با مربع ابعادش متناسب است داریم:

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

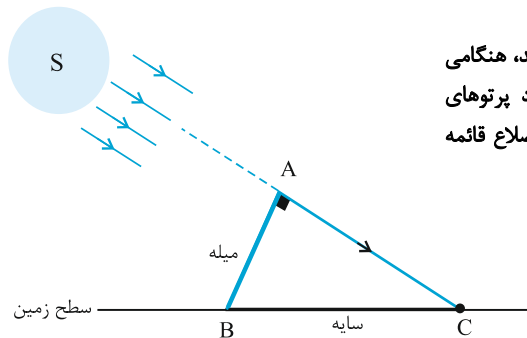


۳. اگر مطابق شکل چشمه نقطه‌ای نور O از جسم قائم AB، سایه A'B' را بر روی زمین ایجاد کند، می‌توان رابطه‌ای به صورت زیر را بیان کرد که در آن l طول جسم، L فاصله چشمه از زمین، x فاصله افقی جسم و چشمه از هم و l' طول سایه بر روی زمین است.

$$\tan \theta = \frac{AB}{A'B'} = \frac{l}{l'} = \frac{L}{x + l'}$$



پرتوهای تابش شده از اجسام خیلی دور (مانند خورشید) به صورت دسته پرتوهای موازی اند. اگر جسمی در امتداد قائم با سرعت V حرکت کند، سرعت سایه‌ی آن بر روی زمین (V') زمانی که راستای پرتوهای خورشید با افق زاویه‌ی theta می‌سازند به صورت زیر محاسبه می‌شود.
 $V = V'(\tan \theta)$

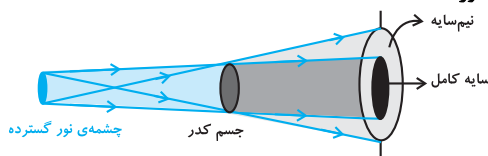


تذکر: به طور کلی اگر مطابق شکل پرتوهای خورشید با زاویه‌ی theta نسبت به افق بتابند، هنگامی طول سایه‌ی یک میله، بر روی زمین، بیشینه خواهد بود که امتداد میله بر امتداد پرتوهای خورشید عمود باشد، به عبارتی طول سایه (BC)، وتر مثلث قائم‌الزاویه‌ای باشد که اضلاع قائمه آن میله (AB) و پرتوی خورشید (AC) باشند.

تشکیل سایه و نیم سایه از چشمه نور گسترده (محاسبه و مقایسه)

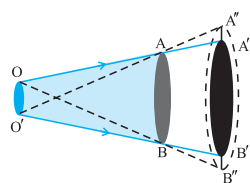
۱. تشکیل سایه و نیم‌سایه به وسیله چشمه نور گسترده: اگر چشمه‌ی نورانی بزرگ باشد، علاوه بر سایه، نیم سایه نیز تشکیل می‌گردد، زیرا هر چشمه‌ی نور گسترده، شامل تعداد زیادی چشمه‌ی نور نقطه‌ای است. در این صورت قسمت مرکزی سایه، تاریکی یکنواخت دارد و اطراف سایه‌ی کامل دارای روشنایی کمی است که با دور شدن از سایه‌ی کامل به تدریج روشنایی‌اش زیاد می‌شود.

۲. در این حالت قطر سایه‌ی کامل از قطر سایه‌ی تشکیل شده توسط چشمه نقطه‌ای نور کوچک‌تر است.



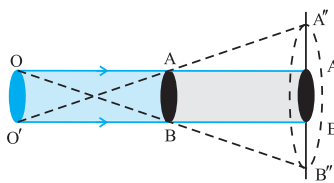
۳. بررسی حالت‌های مختلف تشکیل سایه و نیم‌سایه: با توجه به رابطه‌ی بین ابعاد چشمه‌ی نور گسترده و جسم کدر، می‌توان سایه و نیم‌سایه را به صورت

زیر بررسی کرد:



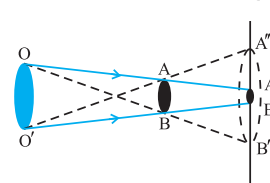
(۳) قرص کدر بزرگ‌تر از چشمه‌ی نور است. در این صورت قطر سایه بزرگ‌تر از قطر قرص کدر است، یعنی:

$$A'B' > AB > OO'$$



(۲) قرص کدر و چشمه‌ی نور هم اندازه‌اند. در این صورت قطر سایه هم اندازه‌ی قطر قرص کدر است، یعنی:

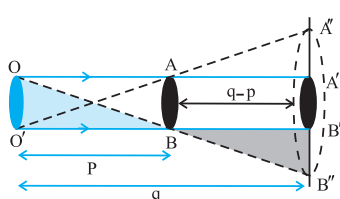
$$A'B' = AB = OO'$$



(۱) قرص کدر از چشمه‌ی نور کوچک‌تر است. در این صورت قطر سایه از قطر قرص کدر کوچک‌تر است، یعنی:

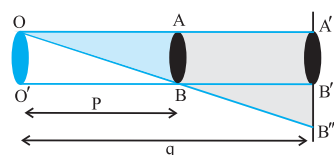
$$A'B' < AB < OO'$$

به‌طور کلی اگر چشمه‌ی نور گسترده و جسم کدر از هم دور شوند، الزاماً پهنای نیم‌سایه کاهش می‌یابد و برعکس، با نزدیک شدن چشمه‌ی نور گسترده و جسم کدر به هم، پهنای نیم‌سایه افزایش می‌یابد. (طبیعی است که اثر دور شدن قرص کدر از چشمه‌ی نور گسترده بر روی پهنای نیم سایه همانند اثری است که نزدیک کردن پرده به قرص کدر بر روی پهنای نیم سایه دارد) اگر به نوعی پرده و قرص کدر به هم نزدیک شوند (طبیعی است که در این صورت فاصله‌ی جسم کدر و چشمه‌ی نور می‌تواند زیاد شود) الزاماً ابعاد سایه به‌طرف ابعاد جسم کدر میل می‌کند (با آن هم اندازه می‌شود) یعنی قطر سایه در حالت (۱) زیاد شده، در حالت (۲) تغییر نکرده و در حالت (۳) کم می‌شود و برعکس.



۸. محاسبه‌ی قطر سایه و پهنای نیم سایه: با استفاده از تشابه دو مثلث $OO'B$ و $BB'B''$ می‌توان پهنای نیم‌سایه ($B'B''$) را به‌صورت زیر تعیین کرد که در آن OO' قطر چشمه‌ی گسترده‌ی نور و p فاصله‌ی جسم کدر از چشمه‌ی نور گسترده و q فاصله‌ی پرده از چشمه‌ی نور گسترده است.

$$\frac{B'B''}{OO'} = \frac{q-p}{p}$$



حال با استفاده از تشابه دو مثلث OAB و $OA'B''$ داریم: ($A'B'$ قطر سایه و AB قطر قرص کدر است)

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

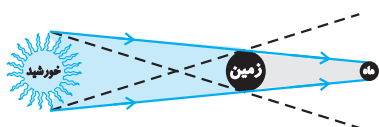
خورشیدگرفتگی و ماه گرفتگی

خورشیدگرفتگی (کسوف): اگر ماه و زمین و خورشید در یک امتداد به گونه‌ای قرار گیرند که ماه بین زمین و خورشید قرار گیرد، سایه و نیم سایه‌ای بر روی زمین ایجاد می‌شود که به‌صورت زیر بررسی می‌گردد:

۱. خورشید گرفتگی کلی: برای کسانی که بر روی زمین در سایه‌ی کامل ماه قرار می‌گیرند.

۲. خورشیدگرفتگی جزئی: برای کسانی که در نیم سایه‌ی ماه قرار می‌گیرند.

۳. خورشیدگرفتگی حلقه‌ای: مسیر گردش ماه به دور زمین یک بیضی است، لذا هنگامی که ماه در دورترین فاصله‌ی خود از زمین قرار گرفته، کسوف رخ دهد، سایه‌ی ماه به زمین نمی‌رسد و اصطلاحاً گوییم کسوف حلقه‌ای رخ داده است.



ماه گرفتگی (خسوف): وقتی زمین بین ماه و خورشید قرار می‌گیرد، سایه‌ی زمین بر روی ماه می‌افتد که به آن ماه گرفتگی (خسوف) می‌گوییم.

کنکورهای سراسری داخل و خارج کشور

تشکیل سایه از چشمه نور نقطه‌ای (محاسبه و مقایسه)

تپ ۱

فیزیک ۱ صفحه‌های ۷۸ و ۷۹ کتاب درسی

(سراسری ریاضی - ۷۷)

۱- در طی روز طول سایه‌ی یک درخت ... می‌شود.

(۱) همواره زیاد

(۲) همواره کم

* (۳) رفته‌رفته زیاد و سپس کم

(۴) رفته‌رفته کم و سپس زیاد

۲- صفحه‌ی کدروی وسط فاصله‌ی بین یک چشمه‌ی نور نقطه‌ای و یک دیوار موازی با آن صفحه قرار دارد و سایه‌ای از آن روی دیوار تشکیل شده است. نسبت مساحت سایه به مساحت صفحه کدام است؟

* (۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳- فاصله‌ی یک صفحه از یک چشمه‌ی نورانی کوچک ۱ متر و فاصله‌ی صفحه از دیواری که به موازات آن قرار گرفته است ۵۰ سانتی متر است. مساحت سایه چند برابر مساحت صفحه است؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{9}{4}$

(۳) ۲

(۴) ۴

۴- یک نقطه‌ی نورانی روی محور تقارن یک سکه به قطر ۳cm و به فاصله‌ی d از آن قرار دارد. یک پرده در چه فاصله‌ای از سکه قرار گیرد، تا قطر سایه‌ی سکه بر روی پرده ۹cm باشد؟

(۱) d

(۲) ۲d

(۳) ۳d

(۴) ۴d

۵- میله‌ای به طول ۲ متر به طور قائم روی زمین نصب و طول سایه‌ی آن $\frac{1}{6}$ متر است. اگر در همان موقع و همان مکان طول سایه عمارتی ۸ متر باشد، ارتفاع عمارت چند متر است؟

* (۱) $\frac{6}{4}$

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۱۶

۶- یک توپ بازی، بین چشمه‌ی نقطه‌ای نور و یک دیوار قرار دارد و قطر سایه‌ی توپ روی دیوار، دو برابر قطر توپ است. اگر در این حالت فاصله‌ی چشمه از توپ ۲ متر باشد، چشمه را چند متر و به کدام جهت جابه‌جا کنیم، تا قطر سایه ۳ برابر قطر توپ شود؟

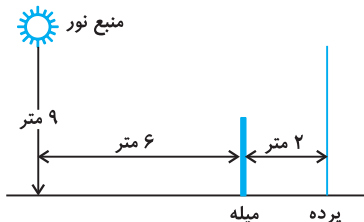
(۱) نیم‌متر از توپ دور کنیم.

(۲) نیم‌متر به توپ نزدیک کنیم.

* (۳) یک‌متر به توپ نزدیک کنیم.

(۴) یک‌متر از توپ دور کنیم.

۷- در شکل مقابل، یک منبع نقطه‌ای نور در فاصله‌ی ۹ متری از سطح زمین قرار دارد. میله‌ای به طول ۳ متر در فاصله‌ی ۶ متر از منبع نور و در فاصله‌ی ۲ متر از یک پرده به صورت عمودی قرار دارد. طول سایه‌ی میله روی پرده چند متر است؟



(۱) ۱

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۴

۸- در حالی که خورشید با زاویه‌ی 30° نسبت به زمین می‌تابد، (پرتوها با راستای افق زاویه‌ی 30° می‌سازند) پرنده‌ای با سرعت V در راستای قائم به طرف بالا حرکت می‌کند، سایه‌ی پرنده با سرعت چند V روی زمین جابه‌جا می‌شود؟

(۱) ۳

(۲) $\sqrt{3}$

(۳) $3\sqrt{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

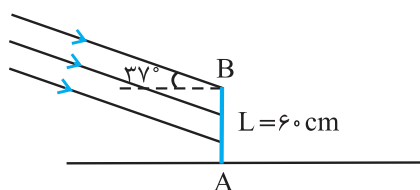
۹- پرتوهای خورشید مطابق شکل زیر به میله‌ی قائم AB به طول ۶۰ سانتی‌متر می‌تابند. اگر میله را حول نقطه‌ی A در جهت مناسب بچرخانیم، بلندترین طول سایه‌ای که روی زمین تشکیل می‌شود، چند سانتی‌متر خواهد شد؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

(۱) ۱۰۰

(۲) $60\sqrt{2}$

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰



(سراسری تجربی - ۹۴)

تشکیل سایه و نیم سایه از چشمه‌ی نور گسترده (محاسبه و مقایسه)

تپ ۲

فیزیک ۱ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰ کتاب درسی

- *
۱۰- قطر یک چشمه‌ی گسترده‌ی نور با قطر جسم کدروی که در مقابلش قرار دارد یکسان است. اگر جسم کدر را به چشمه نور نزدیک کنیم، ابعاد سایه و نیم‌سایه به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟
(فیزیک ۱- فصل ۴- شکل ۴-۵) (سراسری ریاضی-۸۴)
- (۱) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
(۲) افزایش می‌یابد - تغییر نمی‌کند.
(۳) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
(۴) تغییر نمی‌کند - افزایش می‌یابد.
- ۱۱- تویی مقابل چشمه‌ی گسترده‌ی نور قرار دارد و سایه و نیم سایه‌ی توپ روی پرده تشکیل شده است اگر توپ را کمی به پرده نزدیک کنیم. وسعت نیم سایه چگونه تغییر می‌کند؟
(سراسری خارج از کشور ریاضی-۹۳)
- (۱) کاهش می‌یابد.
(۲) افزایش می‌یابد.
(۳) ثابت می‌ماند.
(۴) بسته به شرایط، هر کدام می‌تواند درست باشد.
- ۱۲- قرص کدروی را بین یک لامپ و یک پرده نگاه داشته‌ایم. قطر سایه‌ی آن با قطر خود آن برابر است. اگر این جسم را از لامپ دور کنیم قطر سایه و پهنای نیم سایه به ترتیب چگونه خواهد بود؟
(سراسری ریاضی-۷۱)
- (۱) ثابت می‌ماند- کوچک می‌شود.
(۲) کوچک می‌شود- ثابت می‌ماند.
(۳) هر دو ثابت می‌مانند.
(۴) هر دو بزرگ می‌شوند.
- ۱۳- بین یک منبع نورانی و یک پرده، مانع کدروی که ابعاد آن کوچک‌تر از منبع نورانی است، قرار می‌دهیم تا بر روی پرده سایه و نیم‌سایه تشکیل شود. اگر به تدریج منبع نورانی را از مانع دور کنیم، قطر سایه و نیم‌سایه به ترتیب چه می‌شوند؟
(سراسری تجربی ۶۸ و ۷۷)
- (۱) بزرگ، بزرگ
(۲) بزرگ، کوچک
(۳) کوچک، بزرگ
(۴) کوچک، کوچک
- ۱۴- سایه‌ی قرص کدروی که مقابل منبع نور کروی با سطح مقطع بزرگ‌تر از جسم واقع شده، روی پرده‌ای مشاهده می‌شود. با دور کردن پرده از قرص، چه تغییری در ابعاد سایه ایجاد می‌شود؟
(سراسری تجربی - ۷۴)
- (۱) بزرگ‌تر می‌شود.
(۲) ثابت می‌ماند.
(۳) کوچک‌تر می‌شود.
(۴) اول کوچک و سپس بزرگ می‌شود.
- ۱۵- یک توپ فوتبال زیر یک لامپ روشنایی که از سقف آویزان است، قرار می‌گیرد و سایه و نیم‌سایه‌ی آن در کف اتاق تشکیل می‌شود. اگر توپ را کمی به طرف کف اتاق ببریم، قطر سایه و نیم‌سایه به ترتیب چه تغییری می‌کند؟
(سراسری ریاضی-۷۵)
- (۱) هر دو کم می‌شود.
(۲) هر دو زیاد می‌شود.
(۳) زیاد می‌شود، کم می‌شود.
(۴) کم می‌شود، زیاد می‌شود.
- *
۱۶- سطح سایه و نیم‌سایه‌ای که در موقع خورشید گرفتگی روی زمین تشکیل می‌شود، وقتی ماه به زمین نزدیک‌تر است، نسبت به زمانی که ماه از زمین دور است به ترتیب ... و ... است.
(سراسری ریاضی-۷۹)
- (۱) کوچک‌تر - کوچک‌تر
(۲) کوچک‌تر-بزرگ‌تر
(۳) بزرگ‌تر - کوچک‌تر
(۴) بزرگ‌تر - بزرگ‌تر
- *
۱۷- قرص کدروی به قطر D ، بین یک پرده و یک چشمه‌ی گسترده‌ی نور به قطر $\frac{3}{4}D$ قرار دارد. پرده را آن قدر جابه‌جا می‌کنیم تا قطر سایه به صفر برسد، در این حالت، قطر نیم‌سایه‌ی قرص کدر، چند برابر قطر قرص کدر است؟
(سراسری ریاضی-۹۱)
- (۱) ۶
(۲) ۴
(۳) ۹
(۴) ۲
- *
۱۸- یک صفحه‌ی کدر دایره‌ای به قطر D در وسط فاصله‌ی یک منبع نورانی دایره‌ای به قطر $2D$ و یک پرده موازی با آن قرار دارد. قطر نیم‌سایه و قطر سایه به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟
(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۴)
- (۱) D, D
(۲) $D, 4D$
(۳) D , صفر
(۴) $4D$, صفر
- ۱۹- تویی وسط فاصله‌ی یک لامپ کروی و دیوار قرار دارد و قطر توپ با قطر لامپ برابر است. پهنای نیم‌سایه‌ی حاصل از توپ چند برابر قطر توپ است؟
(سراسری ریاضی - ۹۴)
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

*
۲۰-

تویی به قطر 20cm بین یک منبع نور کروی و یک دیوار قرار دارد و سایه و نیم سایه آن روی دیوار تشکیل شده است. قطر منبع نور 4 سانتی متر و فاصله مرکز منبع نور و مرکز توپ 30 سانتی متر است و خط واصل این دو مرکز بر دیوار عمود است. اگر قطر سایه 40cm باشد، پهنای نیم سایه چند سانتی متر است؟

(سراسری ریاضی - ۹۳)

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

آزمون‌های کانون و سایر منابع

۲۱- از یک قرص کدر به مساحت 36π سانتی متر مربع توسط یک چشمه‌ی نور نقطه‌ای، سایه‌ای بر روی پرده که به فاصله‌ی 1 متر از چشمه قرار دارد، تشکیل شده است. اگر فاصله‌ی قرص کدر تا پرده 40cm باشد، شعاع قرص سایه چند سانتی متر است؟

(آزمون کانون - ۹۱)

- | | |
|--------|--------|
| ۱۵ (۱) | ۵۰ (۲) |
| ۲۰ (۳) | ۱۰ (۴) |

۲۲- قرص کدری بین یک چشمه‌ی نور نقطه‌ای و دیواری که موازی قرص است، قرار دارد. قرص در فاصله‌ی d از چشمه است و قطر سایه‌ی آن روی دیوار 3 برابر قطر قرص است. قرص کدر را چه قدر و در چه جهتی جابه‌جا کنیم تا قطر سایه‌ی آن روی دیوار 2 برابر قطر قرص شود؟ (مکان چشمه‌ی نور نقطه‌ای ثابت است.)

(آزمون کانون - ۹۱)

- | | |
|---|-----------------------------------|
| (۱) $\frac{d}{2}$ و به سمت نقطه‌ی نورانی | (۲) $\frac{d}{2}$ و به سمت دیوار |
| (۳) $\frac{3d}{2}$ و به سمت نقطه‌ی نورانی | (۴) $\frac{3d}{2}$ و به سمت دیوار |

۲۳- مدادی در مقابل یک چشمه‌ی نقطه‌ای نور قرار دارد و در روی پرده‌ای به موازات آن، طول سایه‌ی تشکیل شده از آن 2 برابر طول مداد است. با فرض ثابت بودن مکان چشمه و پرده، اگر مداد را 12cm به چشمه‌ی نور نزدیک کنیم، طول سایه‌ی آن 3 برابر طول مداد می‌گردد. فاصله‌ی چشمه‌ی نور تا پرده چند سانتی متر بوده است؟

(آزمون کانون - ۹۱)

- | | |
|--------|--------|
| ۲۴ (۱) | ۳۶ (۲) |
| ۷۲ (۳) | ۸۴ (۴) |

۲۴- جسمی را به طور موازی در مقابل یک چشمه‌ی نورانی گسترده که ابعاد آن از ابعاد جسم بزرگ‌تر است، قرار داده‌ایم و از آن بر روی پرده، سایه و نیم‌سایه تشکیل شده است. برای آن که سایه بزرگ‌تر و نیم‌سایه کوچک‌تر شود، می‌توان:

(آزمون کانون - ۹۱)

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| (۱) پرده را از جسم دورتر کنیم. | (۲) پرده را به جسم نزدیک‌تر کنیم. |
| (۳) چشمه را به جسم نزدیک‌تر کنیم. | (۴) جسم را به چشمه نزدیک‌تر کنیم. |

۲۵- جسم کدری به قطر 5cm در فاصله‌ی 6 سانتی متری از چشمه‌ی نور گسترده‌ای به قطر 5cm قرار دارد. اگر فاصله‌ی پرده از جسم کدر 12 سانتی متر باشد، پهنای نیم‌سایه و قطر سایه بر روی پرده، به ترتیب از راست به چپ، چند سانتی متر است؟

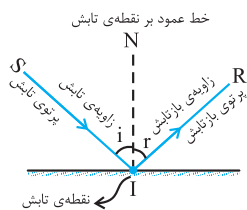
(آزمون کانون - ۹۱)

- | | |
|-------------|------------|
| ۵، ۱۰ (۱) | ۵، ۲/۵ (۲) |
| ۲/۵، ۱۰ (۳) | ۶، ۲ (۴) |

بازتاب نور

فیزیک ۱ صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵ کتاب درسی

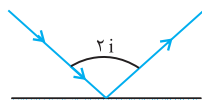
بازتاب از روی یک سطح



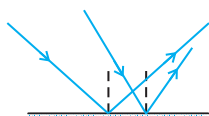
قانون‌های بازتاب نور: (۱) پرتوی تابش، پرتوی بازتاب و خط عمود بر آینه در نقطه‌ی تابش هر سه در یک صفحه قرار دارند.

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

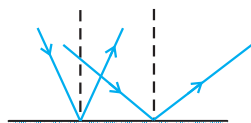
(۲) زاویه‌ی تابش و زاویه‌ی بازتاب با هم برابرند.



i زاویه‌ی تابش و r زاویه‌ی بازتابش است (و برعکس).
۱. عموماً در مسائل زاویه‌ی بین پرتو تابش و بازتابش ۲i است.



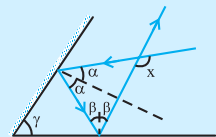
۲. پرتوهای تابش همگرا به سطح تخت، دارای پرتوهای بازتاب همگرا هستند. (در صورتی که در سطح تخت همرس نشوند)



۳. پرتوهای تابش واگرا به سطح تخت، دارای پرتوهای بازتاب واگرا هستند.
۴. عموماً در مسائل قانون‌های بازتاب برای همه‌ی سطوح بازتاب‌کننده‌ی نور برقرار است.

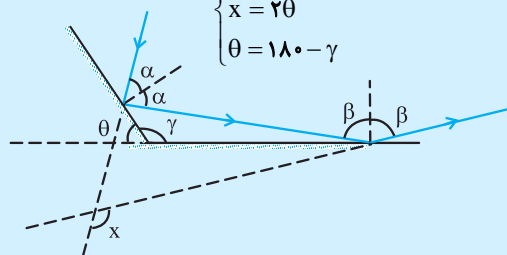
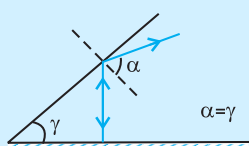
بازتاب از روی دو سطح متقاطع

دو سطح متقاطع تخت: اگر مطابق شکل زاویه‌ی بین دو آینه‌ی متقاطع γ و زاویه‌ی تابش به آینه‌ها به ترتیب α و β باشد، داریم:

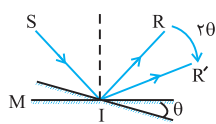
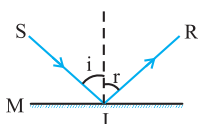


$$\begin{cases} x = 2\gamma \\ \alpha + \beta = \gamma \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha + \beta = \gamma \\ x = 2\theta \\ \theta = 180 - \gamma \end{cases}$$



دوران آینه‌ی تخت



۱. دوران آینه: اگر با ثابت نگه داشتن پرتوی تابش، آینه به اندازه‌ی θ در یک جهت دوران کند، پرتوی بازتابش (نسبت به حالت قبل خود) به اندازه‌ی 2θ در همان جهت دوران می‌کند.

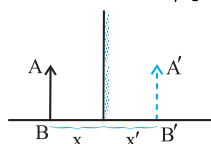
در این حالت زاویه‌ی بین پرتو تابش و بازتاب جدید $2i \pm 2\theta$ می‌شود.

۲. دوران پرتوی تابش: اگر با ثابت نگه داشتن آینه، پرتوی تابش به اندازه‌ی θ در یک جهت دوران کند، پرتوی بازتابش به همان اندازه در سوی مخالف (نسبت به حالت قبل خود) دوران می‌کند.

در این حالت نیز زاویه‌ی بین پرتوی تابش و بازتاب جدید $2i \pm 2\theta$ می‌شود.

۳. دوران هم‌زمان آینه و پرتو تابش: در این حالت اثر هر یک را به‌طور جداگانه بررسی کرده و سپس برآیند آن‌ها را در نظر می‌گیریم.

تصویر در آینه‌ی تخت



۱. تصویر در آینه‌ی تخت: آینه‌ی تخت یک سطح کاملاً صاف و صیقلی است که می‌تواند نور را به‌طور منظم بازتاب نماید و تصویر یک جسم که در مقابل آینه‌ی تخت قرار گرفته به‌صورت زیر است:

a. مجازی است.

b. مستقیم است.

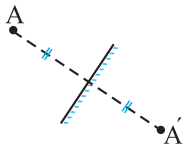
c. فاصله‌ی جسم از آینه برابر فاصله‌ی تصویر از آینه است. ($x = x'$)
d. طول تصویر با طول جسم برابر است. ($A'B' = AB$)

e. دارای وارونی جانبی است، به‌طور مثال، یک ساعت عقربه‌ای در آینه‌ی تخت به گونه‌ای است که مجموع عددهای نمایش داده شده در ساعت و تصویر آن در آینه‌ی تخت، ۱۲ ساعت می‌شود.

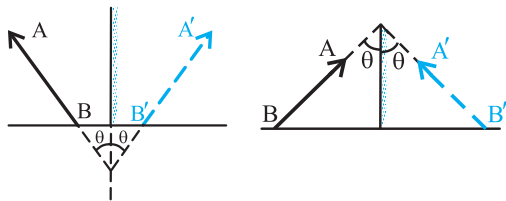
به‌طور مثال اگر ساعت یک و چهل دقیقه باشد، تصویرش در آینه‌ی تخت ده و بیست دقیقه را نمایش می‌دهد.

۱۲ = ۱۰:۲۰ + ۱:۴۰ و یا اگر ساعت دوازده و نیم را نمایش دهد، تصویرش در آینه‌ی تخت یازده و نیم را نمایش می‌دهد. (دقت کنید دوازده و نیم همان نیم است).

$$12 = 11:30 + 0:30$$



۲. برای تعیین تصویر هر ذره در آینه‌ی تخت، از آن ذره بر آینه و یا امتداد آینه عمود می‌کنیم و به همان اندازه امتداد می‌دهیم. نقطه‌ای که به آن می‌رسیم محل تشکیل تصویر ذره‌ی موردنظر است. به طور مثال در شکل مقابل، تصویر ذره‌ی A در آینه‌ی تخت در نقطه‌ی A' تشکیل می‌شود.



۳. زاویه‌ی بین امتداد جسم و امتداد تصویر در آینه‌ی تخت: در آینه‌ی تخت زاویه‌ی بین جسم و تصویرش دو برابر زاویه‌ی بین امتداد جسم و سطح آینه است.
 $2\theta =$ زاویه‌ی بین امتداد جسم و تصویرش
 ۴. آینه‌ی تخت در هر لحظه، عمودمنصف خط واصل بین جسم و تصویرش است. به عبارتی آینه‌ی تخت نیم‌ساز زاویه‌ی بین جسم و تصویرش است.

جابه‌جایی و سرعت انتقال تصویر در آینه‌ی تخت

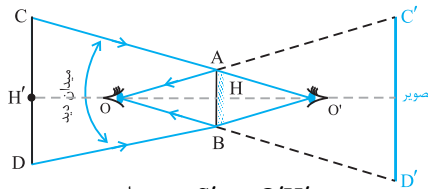
۱. جابه‌جایی تصویر در اثر جابه‌جایی جسم: اگر جسم در امتدادی عمود بر سطح آینه به اندازه‌ی d جابه‌جا شود (یا با سرعت V حرکت کند) تصویرش به همان اندازه‌ی d (با همان سرعت V) در خلاف جهت حرکت جسم، جابه‌جا می‌شود.
۲. در این حالت سرعت تصویر نسبت به جسم $2V$ می‌شود.
۳. اگر جسم در امتدادی که با سطح آینه زاویه‌ی θ می‌سازد با سرعت V حرکت کند، سرعت تصویرش نسبت به جسم $2V \sin \theta$ خواهد بود.
- جابه‌جایی تصویر در اثر جابه‌جایی آینه: اگر آینه در امتدادی عمود بر جسم به اندازه‌ی d جابه‌جا شود (یا با سرعت V حرکت کند)، تصویر به اندازه‌ی $2d$ (یا با سرعت $2V$) در همان جهت حرکت آینه، جابه‌جا می‌شود.
۴. جابه‌جایی تصویر در اثر حرکت همزمان آینه و جسم: در این صورت اثر هر یک بر روی جابه‌جایی تصویر را به‌طور جداگانه بررسی کرده و در نهایت برآیند آن‌ها را در نظر می‌گیریم.

میدان دید آینه‌ی تخت

۱. تعریف میدان دید: اگر شخصی در مقابل یک آینه‌ی تخت قرار گیرد، حداکثر فضایی که از پشت سرش را در آینه می‌بیند، میدان دید شخص در آینه نامیده می‌شود.
۲. هر چه فاصله‌ی شخص از آینه کمتر باشد، میدان دید بزرگ‌تر می‌شود.
۳. برای تعیین ابعاد مربوط به میدان دید از تشابه مثلث‌هایی به‌صورت زیر استفاده می‌کنیم:

$$\Delta O'AB \sim \Delta O'CD$$

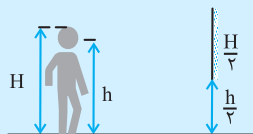
$$\frac{CD}{AB} = \frac{O'H'}{O'H}$$



$$\frac{S'}{S} = \left(\frac{O'H'}{O'H}\right)^2$$

← مساحت تصویر
 ← مساحت آینه

- * برای تشخیص این‌که جسم در میدان دید قرار دارد یا نه، توسط یک خط راست، چشم را به محل تشکیل تصویر، متصل می‌کنیم. اگر این خط آینه را قطع کند، جسم در میدان دید قرار دارد و در غیر این صورت، جسم در میدان دید قرار ندارد.
- * اگر شخصی بخواهد همواره تمام قد خود را در یک آینه‌ی تخت مطابق شکل ببیند باید (۱) حداقل ارتفاع آینه، نصف قد شخص باشد. (۲) فاصله‌ی پایین‌ترین نقطه‌ی آینه از زمین، نصف فاصله‌ی چشم شخص از زمین باشد.



کنکورهای سراسری داخل و خارج کشور

بازتاب نور از روی سطح یک آینه‌ی تخت تب ۳ فیزیک ۱ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲ کتاب درسی

(فیزیک ۱- فصل ۴- پرسش ۳) (سراسری ریاضی- ۷۷)

* ۲۶- کدام دسته پرتو پس از بازتاب از آینه‌ی تخت همگرا می‌شوند؟

- (۱) همگرا
 (۲) واگرا
 (۳) موازی
 (۴) هیچ‌کدام

(سراسری ریاضی - ۷۴)

- ۲۷- پرتوی نوری بر سطح آینه می‌تابد. اگر زاویه تابش 20° تغییر کند، زاویه بازتابش چند درجه تغییر خواهد کرد؟
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

*

۲۸- زاویه بین راستای پرتوی تابش و بازتابش در یک آینه تخت $\frac{1}{4}$ زاویه بین پرتوی تابش و سطح آینه است. زاویه تابش چند درجه است؟

(فیزیک ۱- فصل ۴- فعالیت ۳) (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۶)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴

۲۹- در یک آینه تخت، زاویه‌ای که بین پرتوی تابش و پرتوی بازتابش ایجاد می‌شود ۴ برابر زاویه‌ای است که پرتوی تابش با آینه می‌سازد. در این حالت زاویه تابش چند درجه است؟

(سراسری ریاضی - ۸۳)

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۷۲

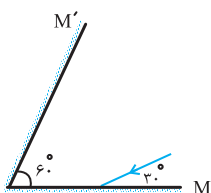
بازتاب نور از روی سطح دو آینه تخت متقاطع

نپ ۴

فیزیک ۱ صفحه‌های ۸۱ و ۸۳ کتاب درسی

۳۰- در شکل مقابل، پرتوی نور پس از بازتاب از آینه‌ی M به آینه‌ی M' می‌تابد. زاویه تابش در آینه‌ی M' چند درجه است؟

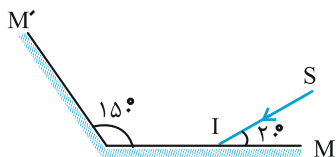
(فیزیک ۱- فصل ۴- پرسش ۵) (سراسری ریاضی - ۸۷)



- (۱) صفر
(۲) ۳۰
(۳) ۶۰
(۴) ۹۰

(فیزیک ۱- فصل ۴- پرسش ۵) (سراسری تجربی - ۸۴)

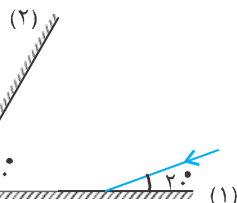
۳۱- در شکل مقابل، پرتوی نور در ادامه‌ی مسیر، با زاویه تابش چند درجه به آینه‌ی M' می‌تابد؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۲۰
(۳) ۷۰
(۴) ۸۰

۳۲- مطابق شکل زیر، پرتو نوری با سطح آینه‌ی تخت (۱) زاویه‌ی 20° می‌سازد. این پرتو، در اولین برخورد به آینه‌ی (۲) با سطح آن آینه زاویه‌ی چند درجه می‌سازد؟

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۹۳)

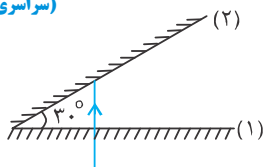


- (۱) ۱۰
(۲) ۲۰
(۳) ۷۰
(۴) ۸۰

*

۳۳- دو آینه‌ی تخت با طول زیاد، مطابق شکل زیر با هم زاویه‌ی 30° می‌سازند. در آینه‌ی (۱) روزنه‌ای ایجاد شده و باریکه‌ی نور به طور عمود بر آینه‌ی (۱)، از آن می‌گذرد. این نور چند بار در برخورد به آینه‌ها بازتاب خواهد شد؟

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۴)

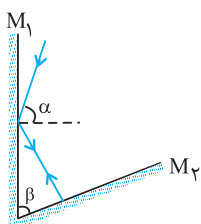


- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

*

۳۴- در شکل مقابل پرتوی نوری با زاویه تابش α به آینه‌ی M_۱ می‌تابد و پرتوی بازتاب، به صورت قائم به آینه‌ی M_۲ می‌تابد. کدام رابطه بین α و β همواره برقرار است؟

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۸)



- (۱) $\alpha = \beta$
(۲) $\beta = 2\alpha$
(۳) $\alpha = 2\beta$
(۴) $\alpha + \beta = 90^\circ$

* ۳۵- یک پرتو با زاویه تابش 30° به یکی از دو آینه‌ی تخت متقاطع تابیده است. هرگاه پرتوی تابش و بازتابش در آینه‌ی دوم بر هم منطبق باشند، زاویه‌ی بین دو آینه چند درجه است؟

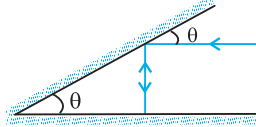
(۴) صفر

(۳) 30°

(۲) 60°

(۱) 90°

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۵)



* ۳۶- در شکل روبه‌رو، مسیر پرتوی نور مشخص شده است. θ چند درجه است؟

(۱) ۱۵

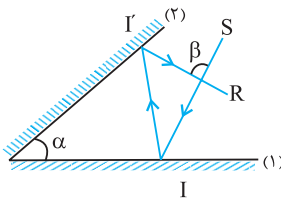
(۲) ۳۰

(۳) ۴۵

(۴) ۶۰

* ۳۷- مطابق شکل زیر پرتو SI پس از بازتاب از آینه‌های تخت در مسیر IR بازتاب می‌شود. اندازه‌ی زاویه‌ی β چند برابر زاویه‌ی α است؟

(سراسری ریاضی - ۹۲)



(۱) ۱

(۲) ۲

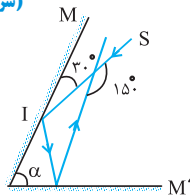
(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) ۲

* ۴- بستگی به زاویه‌ی تابش آینه‌ی (۱) دارد.

* ۳۸- پرتوی 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؟

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۹)



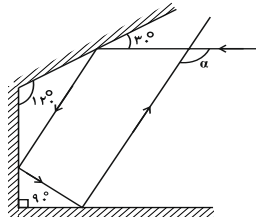
(۱) ۴۵

(۲) ۶۰

(۳) ۷۵

(۴) ۸۰

(سراسری تجربی - ۹۵)



* ۳۹- در شکل روبه‌رو، زاویه‌ی α چند درجه است؟

(۱) ۱۱۰

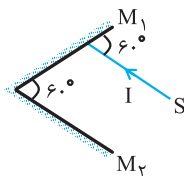
(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۳۰

(۴) ۱۵۰

* ۴۰- در شکل مقابل، دو آینه‌ی تخت M_1 و M_2 با هم زاویه‌ی 60° می‌سازند. اگر پرتوی SI مطابق شکل به M_1 بتابد، پرتوی بازتابش از آینه‌ی M_2 با SI چه زاویه‌ای خواهد ساخت؟

(سراسری ریاضی - ۷۶)



(۱) ۳۰

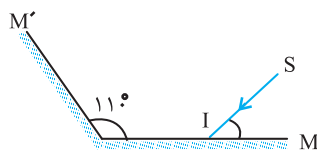
(۲) ۴۵

(۳) ۹۰

(۴) ۱۲۰

* ۴۱- در شکل مقابل پرتوی SI به آینه‌ی M می‌تابد و پس از برخورد به آینه‌ی M' بازتاب می‌شود. پرتوی نور چند درجه نسبت به جهت اولیه‌ی (SI) منحرف می‌شود؟

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۷)



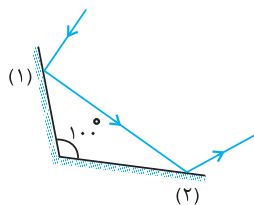
(۱) ۴۰

(۲) ۷۰

(۳) ۱۱۰

(۴) ۱۴۰

۴۲- در شکل روبه رو، زاویه‌ی بین دو آینه 100° است. پرتوی نوری پس از بازتاب از آینه‌ی اول به آینه‌ی دوم می‌تابد. پرتوی بازتابیده از آینه‌ی دوم نسبت به پرتوی تابیده به آینه‌ی اول، چند درجه منحرف می‌شود؟

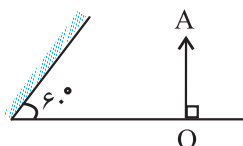


- (۱) ۵۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۱۶۰
- (۴) ۲۶۰

(سراسری ریاضی - ۸۱)

تیب ۵ فیزیک ۱ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵ کتاب درسی بررسی زاویه‌ی بین امتداد جسم و تصویرش در آینه‌ی تخت

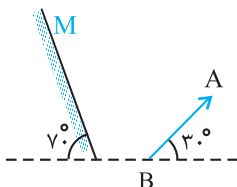
۴۳- در شکل مقابل زاویه‌ی بین امتداد جسم و تصویرش در آینه‌ی تخت چند درجه است؟



- (۱) ۴۵
- (۲) ۶۰
- (۳) ۷۵
- (۴) ۹۰ *

(سراسری ریاضی - ۸۵)

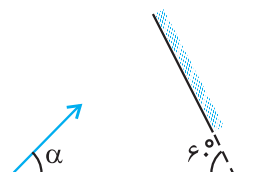
۴۴- در شکل روبه‌رو زاویه‌ی بین امتداد شیء و تصویرش چند درجه است؟



- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۱۴۰
- (۳) ۱۶۰
- (۴) ۱۷۰ *

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۰)

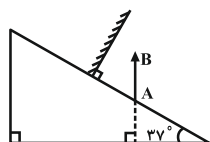
۴۵- مطابق شکل، جسمی مقابل آینه‌ی تخت قرار دارد. α چنددرجه باشد تا راستای تصویر بر راستای جسم عمود باشد؟



- (۱) ۶۵
- (۲) ۶۰
- (۳) ۷۰
- (۴) ۷۵ *

(فیزیک ۱ - فصل ۴ - پرسش ۴) (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۱)

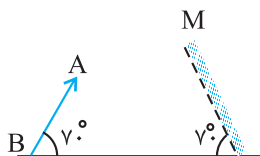
۴۶- در شکل روبه‌رو، زاویه‌ی بین جسم AB و تصویرش در آینه، چند درجه است؟



- (۱) ۱۰۶
- (۲) ۷۴
- (۳) ۵۳
- (۴) ۳۷ *

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۵)

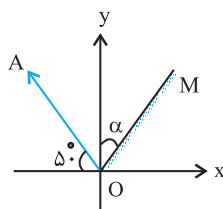
۴۷- در شکل روبه‌رو، جسم AB در مقابل آینه‌ی M قرار دارد و با سطح افقی زاویه‌ی 70° درجه می‌سازد. زاویه‌ی بین راستای تصویر با سطح افقی چند درجه است؟



- (۱) ۳۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۷۰
- (۴) ۸۰ *

(سراسری ریاضی - ۹۰)

۴۸- در شکل روبه‌رو اگر تصویر جسم OA منطبق بر محور x باشد، زاویه‌ای که آینه‌ی تخت با محور y می‌سازد، (α) چند درجه است؟



- (۱) ۲۵
- (۲) ۳۰
- (۳) ۳۵
- (۴) ۴۰

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۹۱)

*

-۴۹

تصویر یک ساعت عقربه‌دار در آینه‌ی تخت و وضعیت ۴ و ۵۰ دقیقه را نشان می‌دهد. اگر به‌طور مستقیم به خود ساعت نگاه کنیم، ساعت چند است؟

(فیزیک ۱- فصل ۴- شکل ۴-۱۲ و پاسخ دهید ۴) (سراسری خارج از کشور ریاضی-۸۶)

(۲) ۱ و ۵۰ دقیقه

(۱) ۱ و ۴۰ دقیقه

(۴) ۷ و ۱۰ دقیقه

(۳) ۲ و ۴۰ دقیقه

دوران آینه‌ی تخت **نیم ۶** فیزیک ۱ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵ کتاب درسی

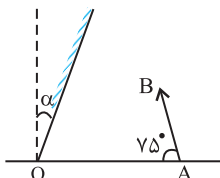
*

-۵۰

جسم AB، مقابل یک آینه‌ی تخت که با راستای قائم زاویه α می‌سازد قرار دارد. زاویه α چند درجه باشد تا اگر آینه را حول نقطه O به اندازه ۱۰ درجه

(سراسری ریاضی - ۸۹)

در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانیم، راستای تصویر AB بر امتداد AB عمود شود؟



(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۳۰

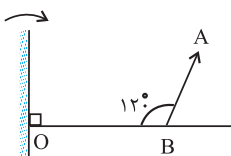
*

-۵۱

اگر در شکل زیر، آینه را به اندازه‌ی ۲۰ درجه در جهت نمایش داده شده حول نقطه‌ی O بچرخانیم، تصویر در ... دوران آینه به اندازه‌ی ... درجه می‌چرخد

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۸۷)

و زاویه‌ی بین شیء و تصویر ... درجه می‌شود.



(۱) جهت، ۲۰، ۴۰

(۲) جهت، ۴۰، ۲۰

(۳) خلاف جهت، ۴۰، ۲۰

(۴) خلاف جهت، ۲۰، ۴۰

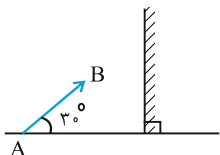
*

-۵۲

در شکل زیر، اگر جسم AB را حول نقطه‌ی A و در صفحه‌ی کاغذ به اندازه‌ی ۱۰ درجه بصورت پادساعتگرد و آینه را نیز در همین صفحه به اندازه‌ی

(سراسری ریاضی - ۹۵)

۲۰ درجه، ساعتگرد بچرخانیم، زاویه‌ی بین جسم و تصویرش در آینه، چند درجه تغییر می‌کند؟



(۱) ۳۰

(۲) ۵۰

(۳) ۶۰

(۴) ۱۰۰

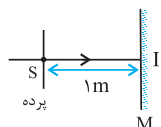
*

-۵۳

در شکل مقابل، شعاع نور SI عمود بر آینه‌ی تخت M می‌تابد. اگر آینه را حول محوری که از I گذشته و بر صفحه‌ی کاغذ عمود است به اندازه‌ی ۲۲/۵

(سراسری تجربی - ۷۲)

بچرخانیم، شعاع بازتابش در چند متری نقطه‌ی S روی پرده می‌افتد؟



(۱) ۰/۵

(۲) ۰/۷

(۳) ۱

(۴) ۱/۴

جابه‌جایی و سرعت انتقال تصویر در آینه‌ی تخت **نیم ۷** فیزیک ۱ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵ کتاب درسی

*

-۵۴

اگر فاصله‌ی بین شیء و آینه‌ی تخت نصف شود، فاصله‌ی بین تصویر تا آینه و طول تصویر، هر کدام (به ترتیب از راست به چپ) چند برابر

(سراسری ریاضی - ۸۲)

می‌شوند؟

(۴) $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$

(۲) $1, \frac{1}{4}$

(۱) $1, \frac{1}{2}$

*

-۵۵

فاصله‌ی شیء از یک آینه‌ی تخت را دو برابر می‌کنیم. فاصله‌ی بین شیء و تصویرش چند برابر می‌شود؟

(سراسری ریاضی - ۸۰)

(۴) ۸

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

*

-۵۶

جسم AB به فاصله‌ی ۵۰ سانتی‌متری یک آینه‌ی تخت و به موازات آن قرار دارد و تصویری از آن تشکیل شده است. اگر جسم را به موازات خود ۲۰ سانتی

(سراسری تجربی - ۹۳)

متر از آینه دور کنیم، برای آن که محل تصویر تغییر پیدا نکند، باید آینه را چه اندازه و در چه جهتی جابه‌جا کنیم؟

(۲) ۲۰ سانتی‌متر از جسم دور کنیم.

(۱) ۱۰ سانتی‌متر از جسم دور کنیم.

(۴) ۲۰ سانتی‌متر به طرف جسم انتقال دهیم.

(۳) ۱۰ سانتی‌متر به طرف جسم انتقال دهیم.

*

۵۷- شخصی مقابل آینه‌ی تختی ایستاده و تصویر خود را در آن می‌بیند. اگر شخص ۴۰ سانتی‌متر به طرف آینه و آینه ۳۰ سانتی‌متر به طرف شخص حرکت کند، تصویر او نسبت به وضع اول چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟

(فیزیک ۱- فصل ۴- مسئله ۴) (سراسری تجربی- ۷۴)

- ۱) ۱۴۰ (۲) ۱۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۷۰

۵۸-

برای آن که تصویر شخص ساکنی با سرعت ۵/۸m/s به طرف او نزدیک شود، آینه را با چه سرعتی (برحسب متر بر ثانیه) نسبت به شخص باید حرکت دهیم؟

(سراسری تجربی- ۷۶)

- ۱) ۱ و به طرف شخص (۲) ۵/۸ و از شخص دور کنیم.
۳) ۲/۵ و به طرف شخص (۴) ۲/۵ و از شخص دور کنیم.

۵۹- شخصی تصویر خود را در آینه‌ی تخت می‌بیند. هرگاه شخص و آینه هریک با سرعتی به اندازه‌ی V در یک راستا به سمت یکدیگر حرکت کنند، اندازه‌ی سرعت انتقال تصویر چند برابر V است؟

(سراسری ریاضی- ۷۱)

- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۶۰- شخصی مقابل یک آینه‌ی تخت ایستاده است. اگر آینه و شخص به ترتیب با سرعت ۲m/s و ۳m/s به یکدیگر نزدیک شوند، سرعت تصویر نسبت به شخص چند m/s است؟

(سراسری ریاضی- ۷۳)

- ۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۱۰

میدان دید آینه‌ی تخت

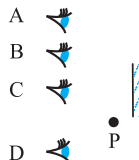
نیم

فیزیک ۱ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵ کتاب درسی

*

۶۱- در شکل مقابل کدامیک از بیننده‌ها، تصویر مربوط به شیء P را در آینه نمی‌تواند ببیند؟

(سراسری خارج از کشور تجربی- ۸۵)



- ۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

۶۲- آینه‌ی تختی به دیوار نصب شده و شخصی، یک متر از طول بدن خود را در آن می‌بیند. اگر این تصویر کل طول آینه را پوشانده باشد، طول آینه چند متر است؟

(فیزیک ۱- فصل ۴- مسئله ۳) (سراسری تجربی- ۸۵)

- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۱/۲ (۴) ۱/۴

*

۶۳- شخصی به فاصله‌ی ۵۰ سانتی‌متر از یک آینه‌ی تخت به مساحت ۱۰۰ سانتی‌متر مربع ایستاده است. این شخص چه مساحتی (برحسب سانتی‌متر مربع) از دیوار پشت سرش و به فاصله‌ی ۲ متر از خودش را می‌تواند ببیند؟

(سراسری ریاضی- ۶۹)

- ۱) ۲۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۳۶۰۰

آزمون‌های کانون و سایر منابع

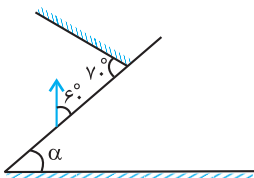
۶۴- در یک آینه‌ی تخت، زاویه‌ی بین پرتو تابش با سطح آینه ۲/۵ برابر زاویه‌ی بین پرتو تابش و پرتو بازتاب است. اگر زاویه‌ی تابش را ۳۵ درجه افزایش دهیم، زاویه‌ی بین پرتوهای تابش و بازتاب چند درجه می‌شود؟

(آزمون کانون- ۹۱)

- ۱) ۷۰ (۲) ۳۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۵۰

۶۵- در شکل زیر، زاویه‌ی بین جسم و سطح شیب‌دار برابر با ۶۰° و زاویه‌ی بین آینه‌ی تخت و سطح شیب‌دار برابر با ۷۰° است. زاویه‌ی بین امتداد تصویر و سطح شیب‌دار چند درجه است؟

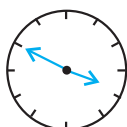
(آزمون کانون- ۹۱)



- ۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

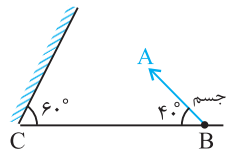
۶۶- در شکل زیر، تصویر صفحه‌ی یک ساعت عقربه‌ای در یک آینه‌ی تخت قائم نشان داده شده است. اگر به‌طور مستقیم به ساعت نگاه کنیم، ساعت واقعی چند است؟

(آزمون کانون- ۹۱)



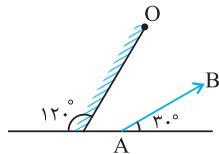
- ۱) ۳:۵۰' (۲) ۸:۱۰' (۳) ۸:۵۰' (۴) ۱۱:۲۰'

۶۷* در شکل زیر، آینه‌ی تخت را چند درجه و در چه جهتی حول نقطه‌ی O دوران دهیم تا راستای تصویر جسم AB بر امتداد AB عمود شود؟ (آزمون کانون - ۹۱)



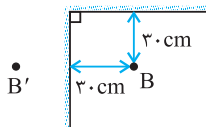
- (۱) ۱۰ درجه، ساعت‌گرد
- (۲) ۱۰ درجه، پادساعت‌گرد
- (۳) ۳۵ درجه، ساعت‌گرد
- (۴) ۳۵ درجه، پادساعت‌گرد

۶۸- در شکل زیر، زاویه‌ی بین راستای جسم AB و تصویرش برابر با α است. آینه‌ی تخت را حول محور عمود بر صفحه‌ی کاغذ که از نقطه‌ی O می‌گذرد، حداقل چند درجه دوران دهیم تا زاویه‌ی بین راستای جسم AB و تصویرش مجدداً برابر با α شود؟ (آزمون کانون - ۹۱)



- (۱) ۱۵
- (۲) ۳۰
- (۳) ۴۵
- (۴) ۶۰

۶۹- در شکل مقابل، از نقطه‌ی نورانی B علاوه بر تصویر B'، دو تصویر دیگر نیز تشکیل می‌شود. فاصله‌ی تصویر دورتر از نقطه‌ی B برابر چند سانتی‌متر است؟ (آزمون کانون - ۸۸)

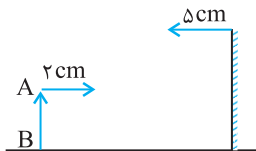


- (۱) $30\sqrt{2}$
- (۲) $60\sqrt{2}$
- (۳) ۶۰
- (۴) ۱۲۰

۷۰- شخصی در مقابل آینه‌ی تخت قائمی ایستاده است. اگر این شخص در جای خود ساکن بماند و فاصله‌ی آینه از او ۱۰ cm زیاد شود، تصویر او نسبت به تصویر اولیه‌اش، چگونه جابه‌جا می‌شود؟ (آزمون کانون - ۹۱)

- (۱) ۱۰ cm نزدیک می‌شود.
- (۲) ۱۰ cm دور می‌شود.
- (۳) ۲۰ cm نزدیک می‌شود.
- (۴) ۲۰ cm دور می‌شود.

۷۱- در شکل زیر، اگر جسم ۲ cm به طرف راست و آینه‌ی تخت ۵ cm به طرف چپ حرکت کند، تصویر چند سانتی‌متر و در چه جهتی جابه‌جا می‌شود؟ (آزمون کانون - ۹۱)



- (۱) ۱۲، چپ
- (۲) ۱۴، چپ
- (۳) ۷، چپ
- (۴) ۸، راست

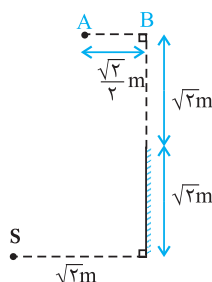
۷۲- هرگاه جسم و آینه‌ی تخت هر یک با سرعت ۲۰ سانتی‌متر بر ثانیه به سوی یکدیگر حرکت کنند، سرعت انتقال تصویر چند سانتی‌متر بر ثانیه خواهد بود؟ (آزاد ریاضی - ۷۳)

- (۱) ۶۰
- (۲) ۱۰
- (۳) ۴۰
- (۴) صفر

۷۳- جسمی در فاصله‌ی ۲ متری از یک آینه‌ی تخت قرار گرفته است. اگر جسم و آینه، هر یک به اندازه‌ی ۳۰ سانتی‌متر به هم نزدیک شوند، فاصله‌ی جسم تا تصویرش در این حالت چند متر خواهد شد؟ (آزاد تجربی - ۶۶)

- (۱) $3/7$
- (۲) $0/4$
- (۳) $2/8$
- (۴) $1/4$

۷۴- در شکل زیر، فاصله‌ی ناظر A از نقطه‌ی B برابر با $\frac{\sqrt{2}}{4}m$ و فاصله‌ی منبع نور نقطه‌ی S از سطح آینه‌ی تخت برابر با $\sqrt{2}m$ است. ناظر A، حداقل باید چند متر جابه‌جا شود تا بتواند تصویر نقطه‌ی نورانی S را در آینه ببیند؟ (آزمون کانون - ۹۱)



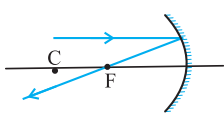
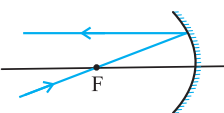
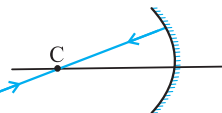
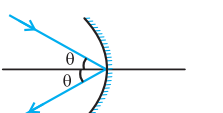
- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) $\frac{1}{4}$
- (۴) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

آینه‌ی مقعر (کاو)

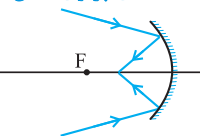
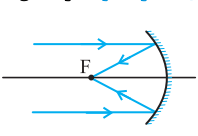
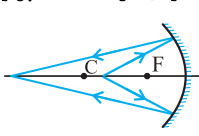
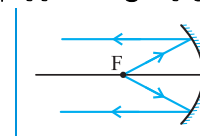
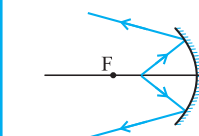
فیزیک ۱ صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸، ۹۴ تا ۹۹ کتاب درسی

رسم پرتوهای بازتاب در آینه‌ی مقعر

معرفی آینه‌ی کروی مقعر (کاو): کانون (F) و مرکز (C) آینه‌ی مقعر، حقیقی و سطح داخلی کره، بازتابنده‌ی نور است. بازتاب یک پرتو از سطح آینه‌ی مقعر (کاو) رسم شده است.

			
۱. پرتوی نوری که موازی با محور اصلی به آینه می‌تابد، پس از بازتاب، از کانون اصلی آینه می‌گذرد.	۲. طبق اصل بازگشت نور، پرتوی نوری که از کانون اصلی به آینه بتابد، موازی با محور اصلی بازتاب می‌شود.	۳. پرتوی نوری که از مرکز انحنای آینه به آن می‌تابد، روی خودش بازتاب می‌شود.	۴. پرتوی نوری که به راس آینه می‌تابد با همان زاویه نسبت به محور اصلی بازتاب می‌شود.

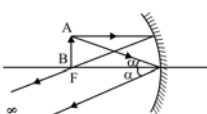
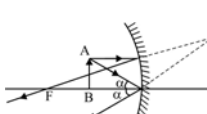
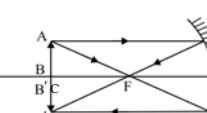
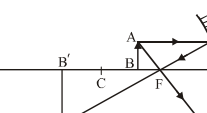
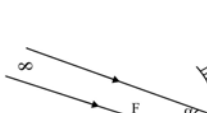
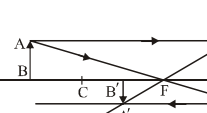
بازتاب دسته‌ی پرتوی تابش در آینه‌ی مقعر (کاو): در شکل‌های زیر نحوه‌ی بازتاب دسته پرتوی تابش از سطح آینه مقعر رسم شده است.

				
۱. اگر پرتوهای تابش همگرا، به آینه‌ی مقعر بتابند، پرتوهای بازتاب همگرا بوده و بین کانون و راس آینه جمع می‌شوند.	۲. اگر پرتوهای تابش موازی محور اصلی به آینه‌ی مقعر بتابند، پرتوهای بازتاب همگرا بوده و روی کانون جمع می‌شوند.	۳. اگر پرتوهای تابش واگرا از خارج فاصله‌ی کانونی به آینه‌ی مقعر بتابند، پرتوهای بازتاب همگرا خواهند بود.	۴. اگر پرتوهای واگرا از کانون به آینه‌ی مقعر بتابند، پرتوهای بازتاب موازی محور اصلی خواهند بود.	۵. اگر پرتوهای تابش واگرا از فاصله‌ی کانونی به آینه‌ی مقعر بتابند، پرتوهای بازتاب نیز واگرا خواهند بود.

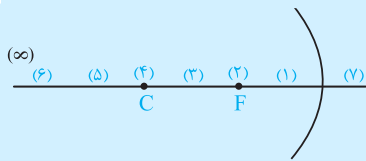
تصویر در آینه‌ی مقعر

ویژگی‌های تصویر حقیقی: ۱. از تلاقی پرتوهای بازتاب تشکیل می‌شود. ۲. نسبت به جسم وارونه است. ۳. در جلوی آینه تشکیل می‌شود. ۴. بر روی پرده می‌افتد. ۵. اگر پرتوهای بازتاب از آینه همگرا باشند، تصویر حقیقی تشکیل می‌شود.

ویژگی‌های تصویر مجازی: ۱. از تلاقی امتداد پرتوهای بازتاب تشکیل می‌شود. ۲. نسبت به جسم مستقیم است. ۳. در پشت آینه تشکیل می‌شود. ۴. بر روی پرده نمی‌افتد. ۵. اگر پرتوهای بازتاب از آینه واگرا باشند، تصویر مجازی تشکیل می‌شود. رسم تصویر در آینه‌ی مقعر (کاو): با توجه به مکان جسم، تصویر یکی از حالت‌های زیر را دارد.

	۲. شی روی کانون: تصویر در بی‌نهایت		۱. شیء در فاصله‌ی کانونی: تصویر مجازی، مستقیم، بزرگ‌تر، پشت آینه
$p = f \Rightarrow q = \infty$		$p < f \Rightarrow q > f$	$d = p + q $ فاصله شیء تا تصویر مجازی
	۴. شیء روی مرکز: تصویر حقیقی، وارونه، هم اندازه‌ی شیء، روی مرکز		۳. شیء بین کانون و مرکز: تصویر حقیقی، وارونه، بزرگ‌تر، دورتر از مرکز
$p = R = 2f \Rightarrow q = R = 2f$		$f < p < R \Rightarrow q > R$	$d = q - p$ فاصله شیء تا تصویر حقیقی و بزرگ‌تر
	۶. شیء در بی‌نهایت: تصویر حقیقی، وارونه، کوچک‌تر، روی کانون		۵. شیء دورتر از مرکز: تصویر حقیقی، وارونه، کوچک‌تر، بین کانون و مرکز
$p = \infty \Rightarrow q = f$		$p > R = 2f \Rightarrow f < q < R$	$d = p - q$ فاصله شیء تا تصویر حقیقی و کوچک‌تر

نقاط مزدوج: نقاط مزدوج در آینه‌ها، نقاطی منحصر به فرد هستند که اگر جسم در یکی از این نقاط قرار گیرد، تصویرش در نقطه‌ی دیگر تشکیل می‌شود. به طور مثال اگر جسمی در فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری آینه‌ی مقعر قرار گیرد و تصویر حقیقی‌اش در ۳۰ سانتی‌متری آینه تشکیل شود، با قرار گرفتن جسم در ۳۰ سانتی‌متری آینه، تصویر حقیقی‌اش در ۲۰ سانتی‌متری آینه تشکیل می‌شود.



اگر مطابق شکل نواحی مربوط به آینه‌ی مقعر را به صورت زیر شماره گذاری کنیم، مجموع عدد مربوط به دو ناحیه‌ی مزدوج برابر ۸ است. مثلاً اگر جسم در ناحیه‌ی (۱) قرار گیرد تصویرش در ناحیه‌ی (۷) و اگر جسم در (۲) قرار گیرد تصویرش در ۶ (بی‌نهایت دور) و ... اگر جایگاه عددی جسم یا تصویر بزرگ‌تر از دیگری باشد اندازه‌ی آن نیز بزرگ‌تر است.

جابه‌جایی تصویر در اثر جابه‌جایی جسم (مقایسه‌ی سرعت جسم و تصویر)

جابه‌جایی جسم و تصویر: به‌طور کلی برای بررسی موقعیت و سرعت تصویر یک جسم که در مقابل آینه‌ی کاو قرار گرفته، به نکات زیر توجه کنید:

۱. به‌طور کلی در آینه‌ها، همواره جهت حرکت تصویر در خلاف جهت حرکت جسم است.
۲. بین جسم و تصویرش، هر کدام که بزرگ‌تر باشد، اندازه‌ی سرعت و جابه‌جایی‌اش نیز بیش‌تر از دیگری است.
۳. اگر تصویر در حین جابه‌جایی، از کانون آینه دور شود، طول آن مرتباً بزرگ‌تر، لذا سرعتش نیز افزایش یافته، یعنی حرکت تندشونده خواهد داشت و برعکس، اگر تصویر به کانون آینه نزدیک شود، طول آن مرتباً کوچک‌تر، لذا سرعتش نیز کاهش یافته، یعنی حرکت کندشونده خواهد داشت.
۴. اگر در آینه‌های کروی V سرعت جسم و V' سرعت تصویر و m بزرگ‌نمایی باشد داریم: $V' = -m^2 V$
۵. در آینه‌ی مقعر، هیچ‌گاه از جسمی که در مقابل آینه جابه‌جا می‌شود، تصویری در فاصله‌ی کانونی آینه تشکیل نشده و در این فاصله جابه‌جا نمی‌شود.

حل مسئله بر اساس معادله‌ی آینه‌های کروی

رابطه‌ی فاصله‌ی تصویر و جسم از آینه با فاصله‌ی کانونی: هرگاه فاصله‌ی جسم تا آینه را با p و فاصله‌ی تصویر تا آینه را با q و فاصله‌ی کانونی آینه را با f نشان دهیم، بین آن‌ها رابطه‌ای به‌صورت مقابل برقرار است:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

تذکر: در این رابطه مقادیر حقیقی را با علامت (+) و مقادیر مجازی را با علامت (-) در نظر می‌گیریم. بدیهی است که در آینه‌های مقعر داریم:

$$\begin{cases} p(+) \\ f(+) \\ q(\pm) \end{cases}$$

بزرگ‌نمایی خطی آینه‌ها: نسبت طول تصویر ($A'B'$) به طول جسم (AB) را بزرگ‌نمایی می‌نامیم که با نسبت $\frac{|q|}{p}$ نیز برابر است و آن را با m نمایش می‌دهیم.

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

تذکر: اگر در آینه‌ی مقعر $m \leq 1$ باشد، الزاماً تصویر حقیقی است و اگر $m > 1$ باشد تصویر می‌تواند حقیقی و یا مجازی باشد.

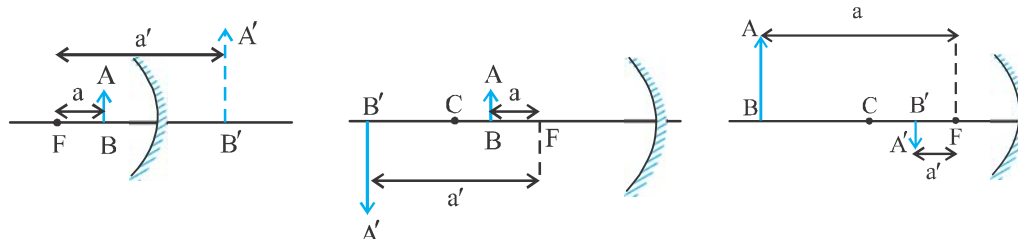
حل مسئله بر اساس رابطه‌ی بزرگ‌نمایی m و فاصله‌ی کانونی f و رابطه‌ی نیوتون

رابطه‌ی بین p , f و m در آینه‌های کاو، همواره رابطه‌ای به‌صورت زیر بین p , f و m برقرار است، که در آن $n = \frac{p}{f}$ است.

$$m = \frac{f}{|p-f|} = \frac{1}{|n-1|} \begin{cases} \text{تصویر حقیقی} & m = \frac{f}{p-f} = \frac{1}{n-1} \\ \text{تصویر مجازی} & m = \frac{f}{f-p} = \frac{1}{1-n} \end{cases}$$

رابطه‌ی نیوتون در آینه‌ی کاو: اگر فاصله‌ی جسم از کانون آینه « a » و فاصله‌ی تصویر از کانون آینه « a' » باشد رابطه‌ای به صورت زیر به نام رابطه‌ی نیوتون برقرار است:

$$aa' = f^2, \quad m = \frac{f}{a} = \frac{a'}{f}, \quad |a - a'| = d$$



حل مسئله بر اساس فاصله‌ی جسم تا تصویر

فاصله‌ی جسم و تصویر (d): در آینه‌های کاو اگر فاصله‌ی جسم از تصویرش برابر d باشد، رابطه‌ی بین p، q و d به صورت زیر است:

$$d = p + |q| \quad \text{تصویر مجازی} \quad d = |p - q| \quad \text{تصویر حقیقی}$$

رابطه‌ی بین d و f: اگر m بزرگ‌نمایی خطی آینه باشد، در آینه‌های کاو رابطه‌ی بین m، f و d به صورت زیر است:

$$f = \left| \frac{md}{m^2 - 1} \right| \quad \begin{cases} m = \frac{A'B'}{AB} = \frac{|q|}{p} \\ d = |p \pm q| \end{cases}$$

مسئله‌هایی که جسم در دو حالت مختلف در مقابل آینه قرار می‌گیرد

نقاط مزدوج: اگر جسمی در مقابل آینه‌ی کروی کاو، در فاصله‌ی p از آینه قرار گرفته و تصویری از آن در فاصله‌ی q از آینه ایجاد شده و بزرگ‌نمایی آینه m_1 باشد، با جابه‌جایی جسم به اندازه‌ی $d = |p - q|$ جای جسم و تصویرش نیز عوض شده لذا بزرگ‌نمایی در این حالت عکس حالت قبل یعنی

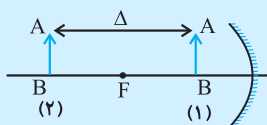
$$m_2 = \frac{1}{m_1} \quad \text{می‌شود.}$$

نقاط غیرمزدوج: اگر با جابه‌جایی جسم به اندازه‌ی Δp ، بزرگ‌نمایی آینه از m_1 به m_2 تبدیل شود، رابطه‌ی به صورت زیر برقرار است (علامت + برای وقتی است که یکی از تصاویر حقیقی و دیگری مجازی باشد)

$$\Delta p = \left| \frac{1}{m_1} \pm \frac{1}{m_2} \right| f$$

تذکره: اگر با جابه‌جایی جسم به اندازه‌ی Δ ، بزرگ‌نمایی تغییر نکند ($m_1 = m_2 = m$) آن‌گاه یکی از تصاویر حقیقی و دیگری مجازی بوده و مکان جسم در این دو وضعیت، نسبت به کانون آینه قرینه است. در این حالت داریم:

$$\begin{cases} m_1 = m_2 = m \\ a_1 = a_2 = a \\ a'_1 = a'_2 = a' \end{cases}, \quad \Delta = \left(\frac{1}{m} + \frac{1}{m} \right) f \Rightarrow \Delta = \frac{2f}{m} \Rightarrow R = 2f = m \times \Delta$$



(R شعاع آینه و f فاصله‌ی کانونی آینه است)

کنکورهای سراسری داخل و خارج کشور

رسم پرتوهای بازتاب و تصویر در آینه‌ی مقعر تیب ۹، فیزیک ۱ صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸ کتاب درسی

۷۵- می‌خواهیم تصویر یک جسم در یک آینه‌ی کاو (مقعر) کوچک‌تر از خود جسم شود. برای این منظور کدام رابطه باید بین فاصله‌ی جسم تا آینه (p) و فاصله‌ی کانونی آینه (f) برقرار باشد؟ *

- (۱) $p > 2f$
- (۲) $p < f$
- (۳) $p < 2f$
- (۴) $2f > p > f$

۷۶- آینه‌ی مقعری از یک شیء، تصویری حقیقی و بزرگ‌تر از شیء داده است. جای آن شیء کجا است؟ *

- (۱) بین مرکز و کانون
- (۲) بین کانون تا آینه
- (۳) بین کانون تا بی‌نهایت
- (۴) روی مرکز آینه

۷۷- می‌خواهیم به کمک یک آینه‌ی مقعر و یک چشمه‌ی کوچک نورانی، دسته پرتو همگرا بسازیم که در فاصله‌ی بین آینه و جسم متقارب گردد. چشمه‌ی نورانی را کجا قرار دهیم؟ *

- (۱) بین کانون و آینه
- (۲) بین کانون و مرکز
- (۳) بین مرکز و آینه
- (۴) خارج از فاصله‌ی مرکز تا آینه

۷۸- یک دسته پرتوی همگرا پس از تابیدن به آینه‌ی مقعری، بازتابش کرده تصویری می‌دهد. نوع این تصویر و محل آن چگونه است؟ (f فاصله‌ی کانونی است) *

(فیزیک ۱- فصل ۴- پرسش ۶) (سراسری تجربی - ۷۱)

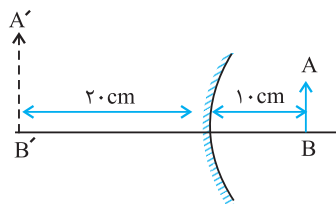
- (۱) حقیقی - در فاصله‌ی 2f
- (۲) مجازی - در فاصله‌ی 2f
- (۳) حقیقی- بین کانون و آینه
- (۴) مجازی - پشت آینه به فاصله‌ی f

جابه‌جایی تصویر در اثر جابه‌جایی جسم (مقایسه‌ی سرعت جسم و تصویر در آینه‌ی مقعر) تیب ۱۰ فیزیک ۱ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹ کتاب درسی

- ۷۹- جسم کوچکی روی محور اصلی آینه‌ی مقعر جابه‌جا می‌شود. جهت حرکت تصویر در مقایسه با جهت حرکت جسم چگونه است؟ (سراسری تجربی - ۸۲)
- (۱) پیوسته در جهت حرکت جسم
(۲) پیوسته در خلاف جهت حرکت جسم
(۳) تصویر حقیقی در خلاف جهت حرکت جسم و تصویر مجازی در جهت حرکت جسم
(۴) تصویر حقیقی در جهت حرکت جسم و تصویر مجازی در خلاف جهت حرکت جسم
- ۸۰- جسمی را از فاصله‌ی دور تا رأس یک آینه‌ی مقعر، حرکت می‌دهیم. جهت حرکت تصویر جسم چند بار تغییر می‌کند؟ (سراسری تجربی - ۶۹)
- * (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۰
- ۸۱- اگر جسمی با سرعت ثابت V ، روی محور اصلی، از فاصله‌ی کمتر از فاصله‌ی کانونی به آینه‌ی مقعر نزدیک شود، تصویر آن با سرعت (سراسری تجربی - ۹۱)
- (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.
- ۸۲- در جلوی یک آینه‌ی کاو، جسم در کدام محدوده جابه‌جا شود تا فاصله‌اش از تصویر وارونه‌ی خود پیوسته کاهش یابد؟ (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۸)
- (۱) از مرکز تا کانون آینه
(۲) از کانون تا سطح آینه
(۳) از کانون تا فاصله‌ی دور
(۴) از فاصله‌ی دور تا مرکز آینه
- ۸۳- جسمی با سرعت ثابت، از فاصله‌ی دور تا کانون یک آینه‌ی مقعر به آن نزدیک می‌شود، تصویر آن چگونه جابه‌جا می‌شود؟ (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۵)
- (۱) تند شونده از آینه دور شده و بزرگ‌تر می‌شود.
(۲) یکنواخت از آینه دور شده و بزرگ‌تر می‌شود.
(۳) تند شونده به آینه نزدیک شده و کوچک‌تر می‌شود.
(۴) یکنواخت به آینه نزدیک شده و کوچک‌تر می‌شود.
- ۸۴- جسمی از فاصله‌ی بسیار دور تا مرکز آینه‌ی مقعر به آن نزدیک می‌شود. تصویر در چه فاصله‌ی ای جابه‌جا می‌شود؟ (سراسری ریاضی ۷۱، ۷۳)
- (۱) از کانون تا مرکز
(۲) از کانون تا رأس آینه
(۳) از کانون تا بی‌نهایت
(۴) از مرکز تا کانون
- ۸۵- در یک آینه‌ی مقعر (کاو) به شعاع انحنای R ، اگر جسم در جابه‌جا شود، جابه‌جایی تصویر کوچک‌تر از جابه‌جایی جسم خواهد شد. (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۱)
- (۱) فاصله‌ی بین آینه تا کانون
(۲) فاصله‌ی بین آینه تا مرکز
(۳) فاصله‌ی دورتر از مرکز
(۴) فاصله‌ی بین کانون تا مرکز

حل مسئله بر اساس معادله‌ی آینه‌های کروی تیب ۱۱ فیزیک ۱ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹ کتاب درسی

- ۸۶- در شکل مقابل شعاع آینه‌ی مقعر چند سانتی‌متر است؟ (سراسری تجربی - ۸۷)
- (۱) ۲۰
(۲) ۴۰
(۳) $\frac{20}{3}$
(۴) $\frac{40}{3}$
- * (۱) ۲۰
(۲) ۴۰
(۳) $\frac{20}{3}$
(۴) $\frac{40}{3}$



- ۸۷- فاصله‌ی کانونی آینه‌ی مقعری 12 cm است. اگر شیء را در فاصله‌ی 8 سانتی‌متری از آن قرار دهیم، تصویر و در فاصله‌ی سانتی‌متری از آینه تشکیل می‌شود. (سراسری تجربی - ۸۳)
- (۱) حقیقی - 24
(۲) مجازی - 24
(۳) حقیقی - 36
(۴) مجازی - 36
- ۸۸- جسم کوچکی در فاصله‌ی 20 cm از یک آینه‌ی مقعری به شعاع 30 cm قرار دارد. نوع تصویر چیست و فاصله‌ی آن از آینه چند سانتی‌متر است؟ (سراسری تجربی - ۸۰)
- (۱) حقیقی، 40
(۲) حقیقی، 60
(۳) مجازی، 40
(۴) مجازی، 60

- ۸۹- شیئی بین دیوار و یک آینه مقعر قرار دارد و فاصله‌ی بین دیوار و آینه 15 متر است. اگر توسط آینه، تصویر حقیقی شیء روی دیوار افتاده باشد و طول تصویر 5 برابر طول شیء باشد، شعاع انحنای آینه چند متر است؟ (سراسری ریاضی - ۹۱)
- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۶

*

۹۰- یک آینه‌ی مقعر (کاو) از جسمی که به فاصله‌ی ۶ سانتی‌متر از آن و عمود بر محور اصلی قرار دارد، تصویری مجازی می‌دهد. اگر به جای آینه‌ی مقعر یک آینه‌ی تخت، درست در جای آینه‌ی مقعر قرار دهیم، تصویر در مقایسه با حالت اول، به اندازه‌ی ۹ سانتی‌متر به آینه نزدیک می‌شود. شعاع انحنای آینه‌ی مقعر چند سانتی‌متر است؟

(سراسری تجربی - ۹۲)

۲۰ (۴)

۱۰ (۳)

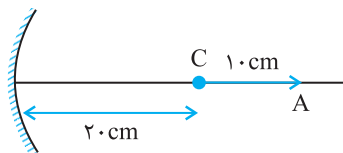
۱۲ (۲)

۶ (۱)

*

(سراسری ریاضی - ۷۵)

۹۱- در آینه‌ی شکل مقابل به مرکز C، طول تصویر جسم AC چند سانتی‌متر است؟



۴ (۱)

۵ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

حل مسئله بر اساس رابطه‌ی بین بزرگ‌نمایی m و فاصله‌ی کانونی f و رابطه‌ی نیوتون تیب ۱۲ فیزیک ۱ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹ کتاب درسی

۹۲- یک شیء کوچک روی محور اصلی آینه‌ی مقعر (کاو) قرار دارد و فاصله‌اش تا آینه دو برابر فاصله‌ی کانونی آینه است. نوع تصویر و بزرگ‌نمایی آینه کدام است؟

(فیزیک ۱ - فصل ۴ - مثال ۷) (سراسری ریاضی - ۸۱)

۱/۳ مجازی، (۴)

۳ مجازی، (۳)

۱/۳ حقیقی، (۲)

۱ حقیقی، (۱)

*

(سراسری ریاضی - ۸۵)

۹۳- اگر فاصله‌ی جسم از آینه‌ی مقعر ۳ برابر فاصله‌ی کانونی آینه باشد، بزرگ‌نمایی آینه در این حالت چه قدر است؟

۳/۲ (۴)

۲/۳ (۳)

۱/۲ (۲)

۲ (۱)

۹۴- تصویر یک جسم در یک آینه‌ی مقعر به فاصله‌ی کانونی ۶۰ cm، حقیقی و بزرگ‌نمایی آن ۲ است. فاصله‌ی جسم و آینه چند سانتی‌متر است؟

(سراسری تجربی - ۸۱)

۹۰ (۴)

۸۰ (۳)

۶۰ (۲)

۳۰ (۱)

*

۹۵- در یک آینه‌ی کاو (مقعر)، جسم روی محور اصلی و در ۳۰ سانتی‌متری کانون آینه قرار دارد و طول تصویر مجازی آن دو برابر طول جسم است. شعاع انحنای این آینه چند سانتی‌متر است؟

(فیزیک ۱ - فصل ۴ - مسئله ۹) (سراسری تجربی - ۸۸)

۱۲۰ (۴)

۸۰ (۳)

۶۰ (۲)

۳۰ (۱)

۹۶- یک آینه‌ی مقعر، از جسمی که در مقابل آن قرار دارد، تصویری تشکیل داده است که طول تصویر دو برابر طول جسم است. اگر f فاصله‌ی کانونی آینه باشد، فاصله‌ی جسم از آینه ... است.

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۸۸)

۳f/۲ یا f/۲ (۴)

۲f/۳ یا ۳f/۲ (۳)

f/۳ یا ۲f/۳ (۲)

f/۲ یا f/۳ (۱)

*

۹۷- در یک آینه‌ی مقعر به فاصله‌ی کانونی f فاصله‌ی جسم تا کانون برابر a و فاصله‌ی تصویر حقیقی‌اش تا کانون a' است. در این صورت کدام رابطه‌ی زیر درست است؟

(سراسری ریاضی - ۸۴)

a' - a = f (۴)

a + a' = 2f (۳)

aa' = √f (۲)

aa' = f² (۱)

۹۸- جسمی به فاصله‌ی ۱ cm از کانون یک آینه‌ی مقعر قرار دارد و تصویر حقیقی آن به فاصله‌ی ۹ cm از کانون تشکیل می‌شود. شعاع آینه چند سانتی‌متر است؟

(سراسری تجربی - ۷۱)

۱۲ (۴)

۹ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

حل مسئله بر اساس فاصله‌ی جسم تا تصویر تیب ۱۳ فیزیک ۱ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹ کتاب درسی

*

۹۹- جسمی را در چه فاصله‌ای از یک آینه‌ی مقعر به فاصله‌ی کانونی f باید قرار داد تا فاصله‌ی میان جسم و تصویر حقیقی آن کم‌ترین باشد؟

(سراسری ریاضی - ۷۲)

۶f (۴)

۴f (۳)

۲f (۲)

۱/۵f (۱)

*

۱۰۰- جسمی به طول ۲ سانتی‌متر جلوی آینه‌ی کروی قرار دارد و تصویری به طول ۴ سانتی‌متر از جسم روی پرده تشکیل شده است. اگر فاصله‌ی جسم از تصویرش ۳۰ سانتی‌متر باشد، فاصله‌ی جسم تا آینه چند سانتی‌متر است؟

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۸۷ - مشابه سراسری ریاضی ۶۶)

۹۰ (۴)

۷۵ (۳)

۶۰ (۲)

۳۰ (۱)

*

۱۰۱- جسم کوچکی روی محور اصلی آینه‌ی مقعری قرار دارد و فاصله‌ی تصویر مستقیم آن تا جسم ۴۸ سانتی‌متر است. اگر طول تصویر ۵ برابر طول جسم باشد، فاصله‌ی بین جسم و کانون چند سانتی‌متر است؟

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۹۵)

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۰۲- جسمی مقابل یک آینه‌ی مقعر واقع است و تصویری مجازی از آن در آینه دیده می‌شود که بزرگی آن ۳ برابر بزرگی جسم است. اگر فاصله‌ی جسم از تصویر ۴۰ سانتی‌متر باشد، فاصله‌ی کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

(سراسری ریاضی - ۷۸)

$$(۱) \frac{7}{5} \quad (۲) ۱۰ \quad (۳) ۱۵ \quad (۴) ۳۰$$

۱۰۳- در یک آینه‌ی مقعر، جسم و تصویر در طرفین آینه قرار دارند و فاصله‌شان از یکدیگر ۸۰ سانتی‌متر است. اگر فاصله‌ی کانونی آینه ۳۰ سانتی‌متر باشد، طول تصویر چند برابر طول جسم است و نوع تصویر چگونه است؟

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۸۹)

$$(۱) ۳، مجازی \quad (۲) ۳، حقیقی \quad (۳) \frac{1}{3}، مجازی \quad (۴) \frac{1}{3}، حقیقی$$

* ۱۰۴- یک آینه‌ی کروی از شمع روشنی که مقابل آن قرار دارد، تصویری به بزرگی ۵ برابر شمع روی پرده تشکیل داده است. اگر فاصله‌ی بین شمع و تصویرش، ۴۸ سانتی‌متر باشد، فاصله‌ی کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

(سراسری تجربی - ۹۴)

$$(۱) ۵ \quad (۲) ۶ \quad (۳) ۱۰ \quad (۴) ۱۲$$

۱۰۵- در یک آینه‌ی مقعر، فاصله‌ی جسم از تصویرش ۹۶ سانتی‌متر است، اگر طول تصویر ۵ برابر طول جسم باشد، شعاع انحنای آینه چند سانتی‌متر است؟

(فیزیک ۱ - فصل ۴ - مثال ۷) (سراسری تجربی - ۸۹)

$$(۱) ۲۰ \quad (۲) ۲۴ \quad (۳) ۴۰ \quad (۴) ۴۸$$

۱۰۶- جسمی مقابل آینه‌ی کاو قرار دارد و تصویری با بزرگنمایی $\frac{1}{4}$ توسط آینه تشکیل شده است. اگر فاصله‌ی بین جسم و تصویر ۱۵cm باشد، فاصله‌ی کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

(فیزیک ۱ - فصل ۴ - مثال ۶) (سراسری تجربی - ۹۳)

$$(۱) ۱۰ \quad (۲) ۱۵ \quad (۳) ۲۰ \quad (۴) ۲۵$$

۱۰۷- در یک آینه‌ی کروی فاصله‌ی تصویر حقیقی از شیء، ۳۰ سانتی‌متر و بزرگنمایی $\frac{1}{2}$ است. شعاع آینه چند سانتی‌متر است؟

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۸۵ - سراسری تجربی ۷۳)

$$(۱) ۲۰ \quad (۲) ۳۰ \quad (۳) ۴۰ \quad (۴) ۶۰$$

۱۰۸- در آینه‌ی مقعری فاصله‌ی جسم حقیقی از تصویرش که روی پرده تشکیل شده ۶۰cm و بزرگنمایی آینه ۳ می‌باشد. شعاع آینه چند سانتی‌متر است؟

(سراسری تجربی - ۷۰)

$$(۱) \frac{22}{5} \quad (۲) ۴۵ \quad (۳) ۶۰ \quad (۴) ۹۰$$

* حل مسئله‌هایی که در آن‌ها جسم جابه‌جا می‌شود تب ۱۴ فیزیک ۱ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹ کتاب درسی

۱۰۹- در یک آینه‌ی مقعر به فاصله‌ی کانونی f طول تصویر حقیقی ۲ برابر طول جسم است. جسم را روی محور اصلی، چه اندازه از آینه دور کنیم تا طول تصویر نصف طول جسم شود؟

(سراسری ریاضی - ۹۰)

$$(۱) \frac{3}{2}f \quad (۲) \frac{f}{2} \quad (۳) f \quad (۴) 3f$$

۱۱۰- جسمی مقابل آینه‌ی مقعر عمود بر محور اصلی قرار دارد و بزرگنمایی آن $\frac{1}{3}$ است. جسم را ۱۵ سانتی‌متر جابه‌جا می‌کنیم، بزرگنمایی $\frac{2}{3}$ می‌شود.

(سراسری ریاضی - ۸۹)

$$(۱) ۵ \quad (۲) ۱۰ \quad (۳) ۱۵ \quad (۴) ۲۰$$

۱۱۱- فاصله‌ی کانونی آینه‌ی مقعری f است و جسمی در فاصله‌ی $\frac{f}{4}$ از این آینه قرار دارد. اگر جسم به اندازه‌ی $\frac{f}{4}$ به آینه نزدیک شود، تصویر چه اندازه و در

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۹)

کدام جهت جابه‌جا می‌شود؟

$$(۱) \frac{f}{4} \text{ از آینه دور می‌شود.} \quad (۲) \frac{f}{4} \text{ به آینه نزدیک می‌شود.}$$

$$(۳) \frac{2}{3}f \text{ از آینه دور می‌شود.} \quad (۴) \frac{2}{3}f \text{ به آینه نزدیک می‌شود.}$$

۱۱۲- آینه‌ی مقعری از یک جسم کوچک، تصویری حقیقی با بزرگنمایی ۳ تشکیل داده است. جسم را ۵ سانتی‌متر از آینه دور می‌کنیم. بزرگنمایی نسبت به حالت اول، نصف می‌شود. فاصله‌ی کانونی این آینه چند سانتی‌متر است؟

(سراسری تجربی - ۸۴)

$$(۱) ۱۰ \quad (۲) ۱۵ \quad (۳) ۲۰ \quad (۴) ۲۵$$

۱۱۳- در یک آینه‌ی مقعر طول تصویر دو برابر طول جسم است. اگر جسم را ۲ سانتی‌متر به آینه نزدیک کنیم، طول تصویر ۴ برابر طول جسم می‌شود فاصله‌ی کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

(سراسری ریاضی - ۸۶)

- * (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۱۱۴- یک آینه‌ی کاو به شعاع انحنای ۲۴cm از جسمی که مقابل آن قرار دارد تصویری وارونه با بزرگ‌نمایی ۶ تشکیل داده است. جسم را چند سانتی‌متر به آینه نزدیک کنیم تا طول تصویر جدید نیز ۶ برابر طول جسم شود؟

(سراسری ریاضی - ۸۸)

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۱۲

۱۱۵- جسمی در فاصله‌ی ۱۵ سانتی‌متری آینه‌ی مقعری به شعاع ۴۰cm قرار دارد و طول تصویر جسم ۴cm است. جسم را چند سانتی‌متر در جهت مناسب جابه‌جا کنیم تا تصویر دیگری به همان طول ۴cm تشکیل شود؟

(سراسری ریاضی - ۹۵)

- * (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۱۱۶- جسمی را یک بار در فاصله‌ی ۲۰cm و بار دیگر در فاصله‌ی ۵cm از آینه‌ای قرار می‌دهیم. تصویر یکی حقیقی و دیگری مجازی، ولی در فاصله‌ی یکسان از آینه تشکیل می‌شود. فاصله‌ی کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

(سراسری ریاضی - ۷۵)

- * (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴) ۴

۱۱۷- یک آینه‌ی مقعر (کاو)، از یک جسم، تصویری معکوس، با طولی به بزرگی دو برابر طول جسم می‌دهد. اگر جسم را ۵ سانتی‌متر از آینه دور کنیم، طول تصویر با طول جسم برابر می‌شود. شعاع انحنای آینه چند سانتی‌متر است؟

(سراسری تجربی - ۹۰)

- (۱) $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{20}{3}$ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

۱۱۸- جسمی مقابل آینه‌ی مقعر عمود بر محور اصلی قرار دارد و طول تصویر $\frac{1}{4}$ طول جسم است. اگر جسم را به مکان این تصویر منتقل کنیم طول تصویر جدید تشکیل شده چند برابر طول جسم می‌شود؟

(سراسری ریاضی - ۹۳)

- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۱۹- جسمی جلوی آینه‌ی مقعر قرار دارد و فاصله‌ی آن تا تصویر حقیقی‌اش ۳۰cm است. اگر جسم را به محل این تصویر منتقل کنیم در این حالت، طول تصویر حقیقی ۴ برابر طول تصویر حالت قبل می‌شود. فاصله‌ی کانونی این آینه چند سانتی‌متر است؟

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۳)

- (۱) ۶۰ (۲) ۴۰ (۳) ۳۰ (۴) ۲۰

۱۲۰- طول تصویر حقیقی تشکیل شده در یک آینه‌ی مقعر دو برابر طول شیء است. اگر شیء به اندازه‌ی ۳cm از آینه دور شود طول تصویر برابر طول شیء می‌شود. فاصله‌ی کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۸۵)

- * (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۲۱- شعاع انحنای یک آینه‌ی مقعر ۴۰ سانتی‌متر است و جسمی عمود بر محور اصلی در فاصله‌ی ۲۴ سانتی‌متری آن قرار دارد. جسم را چگونه جابه‌جا کنیم تا تصویر ۲۰ سانتی‌متر به آینه نزدیک شود؟

(سراسری تجربی - ۹۵)

- (۱) ۴ سانتی‌متر از آینه دور کنیم.
(۲) یک سانتی‌متر به آینه نزدیک کنیم.
(۳) ۴ سانتی‌متر به آینه نزدیک کنیم.
(۴) یک سانتی‌متر از آینه دور کنیم.

آزمون‌های کانون و سایر منابع

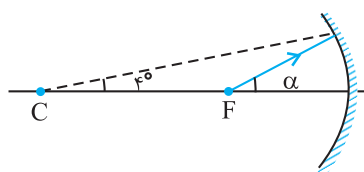
۱۲۲- کدام مطلب در مورد تشکیل تصویر یک شیء حقیقی در آینه‌های مقعر صحیح است؟

(آزاد ریاضی بعد از ظهر - ۸۹)

- (۱) وقتی که تصویر کوچک‌تر باشد، مجازی و نسبت به شیء مستقیم است.
(۲) وقتی که تصویر بزرگ‌تر باشد، مجازی و نسبت به شیء وارونه است.
(۳) وقتی که تصویر کوچک‌تر باشد، حقیقی و نسبت به شیء وارونه است.
(۴) وقتی که تصویر بزرگ‌تر باشد حقیقی و نسبت به شیء مستقیم است.

(آزمون کانون - ۹۱)

۱۲۳- با توجه به شکل مقابل، زاویه‌ی α چند درجه است؟



- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) ۱۲
(۴) ۱۶

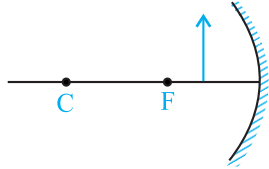
(آزاد پزشکی - ۷۹)

۱۲۴- اگر جسم از مرکز آينهی مقعر (کاو)، از آينه دور شود، تصوير آن

- (۱) به آينه نزديک و بزرگتر می شود.
 (۲) از آينه دور و کوچکتر می شود.
 (۳) به آينه نزديک و کوچکتر می شود.
 (۴) از آينه دور و بزرگتر می شود.

(آزمون کانون - ۹۱)

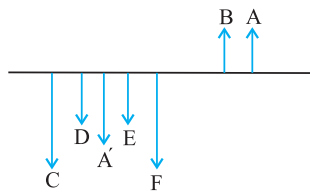
۱۲۵- در شکل زیر، جسم بين کانون و رأس آينهی مقعري واقع است. اگر جسم را تدريجاً به طرف آينه حرکت دهيم، تصوير ... آن ... می شود.



- (۱) مجازی- کوچکتر و به آينه نزديک
 (۲) حقیقی- کوچکتر و به آينه نزديک
 (۳) حقیقی- بزرگتر و از آينه دور
 (۴) مجازی- بزرگتر و از آينه دور

۱۲۶- در شکل زیر، A' تصوير جسم A در آينهی مقعري است. در اين صورت تصوير جسم B در اين آينه کدام گزينه می تواند باشد؟

(آزمون کانون - ۹۱)



- (۱) C
 (۲) D
 (۳) E
 (۴) F *

۱۲۷- شئي را در فاصلهی ۲۴ سانتی متری آينهی مقعري قرار می دهيم. آينه از جسم تصويری حقیقی و در فاصلهی ۴۸ سانتی متری آينه تشکیل می دهد. اگر شئي

(آزاد رياضي - ۹۰)

در فاصلهی ۸ سانتی متری آينه قرار گيرد، تصويرش در چند سانتی متری آينه تشکیل می شود و نوع آن کدام است؟

- (۱) ۱۶، حقیقی (۲) ۳۲، مجازی (۳) ۱۶، مجازی (۴) ۳۲، حقیقی

۱۲۸- تصوير حقیقی جسمی در فاصلهی ۳۶ سانتی متری از آينهی مقعري به فاصلهی کانونی ۱۲cm تشکیل شده است. اگر طول جسم ۴cm باشد، طول تصوير

(فزيک ۱- فصل ۴- مثال ۵) (آزمون کانون - ۹۱)

آن در اين حالت چند سانتی متر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۶

۱۲۹- جسمی عمود بر محور اصلی آينهی مقعري قرار دارد و تصويری مستقيم با بزرگنمایی ۵ در آينه تشکیل داده است. اگر جسم را ۳cm به آينه نزديک

(آزمون کانون - ۹۱)

کنيم، بزرگنمایی آن برابر با ۲ می شود. شعاع انحنای آينه چند سانتی متر است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۳۰- جسمی در فاصلهی ۲۰cm از یک آينهی مقعري به شعاع ۶۰cm قرار دارد. اگر جسم ۱cm به آينه نزديک شود، تصوير آن:

(آزمون کانون - ۹۱)

- (۱) بیشتر از ۱cm از آينه دور می شود.
 (۲) بیشتر از ۱cm به آينه نزديک می شود.
 (۳) کمتر از ۱cm از آينه دور می شود.
 (۴) کمتر از ۱cm به آينه نزديک می شود.

۱۳۱- فاصلهی کانونی یک آينهی مقعري ۱۰ سانتی متر است. جسمی را یک بار به فاصلهی ۳۰ سانتی متر و بار ديگر به فاصلهی ۱۵ سانتی متر از اين آينه قرار

(آزاد رياضي - ۶۹)

می دهيم. فاصلهی جسم و تصوير در حالت اول چند برابر فاصلهی جسم و تصوير در حالت دوم خواهد بود؟

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

۱۳۲- یک شئي در فاصلهی ۱۶ سانتی متری از یک آينهی مقعري که فاصلهی کانونی آن ۱۲ سانتی متر است، قرار دارد. اگر بخواهيم طول تصوير حقیقی حاصل ۲ برابر

(آزاد رياضي - ۸۶)

طول شئي باشد، شئي را چند سانتی متر بايد از آينه دور يا به آن نزديک کنيم؟

- (۱) ۲، دور (۲) ۴، دور
 (۳) ۴، نزديک (۴) ۲، نزديک

۱۳۳- جسمی عمود بر محور اصلی آينهی مقعري با سرعت $\frac{5}{m/s}$ در حال نزديک شدن به آينه می باشد. اگر در یک نقطه بزرگنمایی آينه برابر با $\frac{6}{5}$ و پس از

(آزمون کانون - ۹۱)

نزديک شدن جسم به آينه، بزرگنمایی برابر با $\frac{9}{5}$ شود، تصوير جسم است و با حرکت (نوع تصوير تغيير نمی کند)

- (۱) حقیقی- تندشونده از آينه دور می شود.
 (۲) حقیقی- تندشونده به آينه نزديک می شود.
 (۳) مجازی- کندشونده به آينه نزديک می شود.
 (۴) مجازی- تندشونده از آينه دور می شود.