

سایت کنکوری ها

www.konkuryha.ir

دانلود سوالات و پاسخ تشریحی کنکور سراسری تمامی رشته ها

دانلود رایگان برترین جزوات آموزشی از اساتید برتر کشور

دانلود سوالات و پاسخ تشریحی کنکورهای آزمایشی

گاج، قلمچی، گزینه دو، سنجش و...

دانلود برنامه های فرصت برابر

منتظر خدمات جدید سایت باشید



وقتی نور به یک جسم برخورد می‌کند، ۳ حالت ممکنه پیش بیاد:

۱- توسط جسم جذب بشه (اجسام کدر):

در این صورت اگه پشت جسم یک پرده باشه، قسمتی از پرده که نور بهش نمی‌رسه (پون جذب جسم کدر شده!) می‌گن سایه (و به قسمتی که نور بهش می‌رسه، می‌گن روشن!)

۲- توسط جسم بازتاب بشه (اجسام براق):

از این خاصیت واسه ساختن آینه‌ها استفاده می‌کنن. نورهایی که از صورت نورانی شما! منتشر میشه، به آینه می‌خوره و برمی‌گرده می‌ره توی چشمتون، واسه همینکه که می‌تونید خودتون رو ببینید.

۳- از جسم عبور کنه (اجسام شفاف):

اینکه سنگ‌های کف رودخونه رو میشه دید، یا اینکه اجسام پشت شیشه رو میشه دید، به خاطر اینه که نور می‌تونه از توی آب یا شیشه عبور کنه و به چشم ما برسه.

✓ اجسام دور و بر ما معمولاً ترکیبی از این سه جسم هستن. یعنی درصدی از نور را جذب، درصدی را بازتاب و مابقی را از خود عبور می‌دهند.

فصل نور را در ۴ بخش بررسی می‌کنیم:

بخش اول: اجسام کدر (سایه و نیم‌سایه)

بخش دوم: اجسام براق (بازتاب نور، آینه‌ها)

بخش سوم: اجسام شفاف (شکست نور، منشور، عدسی)

بخش چهارم: دستگاه‌های نوری (چشم، میکروسکوپ، تلسکوپ)

بخش اول: اجسام کدر



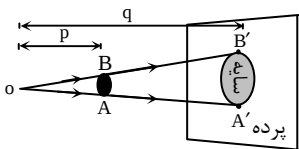
اگر جسم کدری در مقابل یک نقطه‌ای نورانی (منبع نور نقطه‌ای) قرار گیرد، فقط سایه تشکیل می‌شود.

p = فاصله جسم از منبع

q = فاصله سایه از منبع

$L' = A'B'$ = طول سایه

$L = AB$ = طول جسم



✓ نسبت $\frac{L'}{L} = \frac{A'B'}{AB} = \frac{L'}{L} = \frac{q}{p}$ بزرگنمایی نام دارد و آن را با m نمایش می‌دهند:

✓ اگر مساحت جسم و سایه با هم مقایسه شوند رابطه روبه‌رو برقرار است:

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

S = مساحت جسم ، S' = مساحت سایه

۱. جسمی به شکل مربع و به ضلع 10 cm در فاصله‌ی 30 cm از یک منبع نقطه‌ای نور و 90 cm از یک پرده قرار دارد. طول ضلع سایه

و مساحت آن به ترتیب چند cm^2 و cm^2 است؟

۱۶۰۰ و ۴۰ (۴)

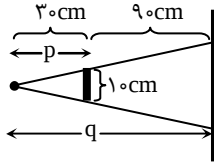
۹۰۰ و ۳۰ (۳)

۴۰۰ و ۴۰ (۲)

۳۰۰ و ۳۰ (۱)



اول به نگاه به شکل بندازید:



$$p = 30 \text{ cm}$$

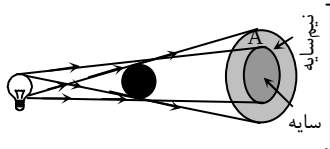
$$q = 30 + 90 = 120 \text{ cm}$$

$$\frac{L'}{L} = \frac{q}{p} = \frac{120}{30} = 4 \rightarrow L' = 4L = 4 \times 10 = 40 \text{ cm}$$

$$S = 10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2, \frac{S'}{S} = \left(\frac{q}{p}\right)^2 = \left(\frac{120}{30}\right)^2 = (4)^2 = 16 \Rightarrow S' = 16S = 16 \times 100 = 1600 \text{ cm}^2$$

●○○○

اگر جسم کدر در مقابل یک منبع نورانی (منبع نور گسترده) قرار گیرد سایه و نیم‌سایه تشکیل می‌شود.



۲. جسمی به شکل دایره و به قطر ۸cm در ۲۰ سانتی‌متری یک منبع گسترده‌ی نورانی به شکل دایره و به قطر ۴cm قرار دارد. اگر

فاصله‌ی پرده تا منبع نور ۱۲۰cm باشد، قطر سایه و پهنای نیم‌سایه به ترتیب چند cm است؟

۲۰ و ۲۸ (۴)

۲۸ و ۲۰ (۳)

۲۸ و ۴۸ (۲)

۴۸ و ۲۸ (۱)

باز هم اول به نگاه به شکل بندازید:

(اگر برون‌ی شکل کشیدن پقدر، فهم مسئله رو آسون می‌کنه ...)

پهنای هر دو نیم‌سایه‌ی مشخص شده در شکل با هم برابر، پس فرقی نمی‌کنه که کدومشو حساب کنید:

واسه حساب کردن پهنای نیم‌سایه از رابطه‌ی تالس بین دو مثلث روبه‌رو استفاده می‌کنیم:

دو تا مثلثی که هاشور زدم با هم داداشند (مشابهند). قه‌ داداش بزرگه، ۵ برابر قه‌ داداش کوچیکه‌اس. پس عرضش هم باید ۵ برابر داداش کوچیکه باشه. چون عرض داداش کوچیکه ۴ سانتی‌متره. پس عرض داداش بزرگه (یعنی پهنای نیم‌سایه) ۲۰ سانتی‌متره.

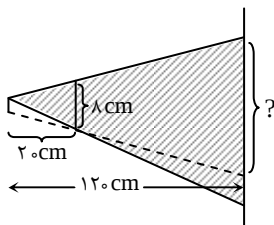
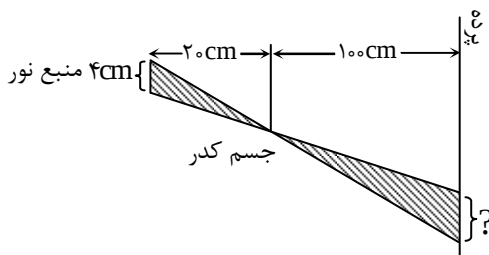
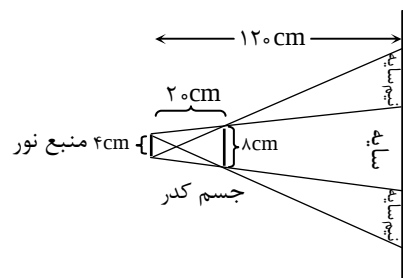
پیدا کردن مستقیم قطر سایه یه ذره سخته. راحت‌ترش اینه که سایه و نیم‌سایه رو روی هم حساب کنیم، بعد نیم‌سایه که قبلاً پیدا شده رو ازش کم کنیم.

واسه این کار مثلث روبه‌رو رو را در نظر بگیرید:

اینجا هم دو تا مثلث مشابه داریم: یه بچه مثلث و یه بابا مثلث قه‌ باباه (۱۲۰cm) ۶ برابر قه‌ بچه‌اس (۲۰cm). پس عرضش هم باید ۶ برابر بچه باشه، یعنی ۴۸cm. (توجه کنید که قاعده مثلث، شامل سایه و یکی از نیم‌سایه‌هاست) حالا کافیه پهنای نیم‌سایه رو که قبلاً حساب کردیم از قاعده‌ی مثلث کم کنیم تا قطر سایه به‌دست آید:

$$48 - 20 = 28 \text{ cm}$$

●○○○





وقتی نور به یه جسم برخورد می‌کنه، ۳ تا حالت ممکنه پیش بیاد:

۱- توسط جسم جذب بشه (اجسام کدر):

در این صورت اگه پشت جسم یه پرده باشه، قسمتی از پرده که نور بهش نمی‌رسه (پون جذب جسم کدر شده!) می‌گن سایه (و به قسمتی که نور بهش می‌رسه، می‌گن روشن!)

۲- توسط جسم بازتاب بشه (اجسام براق):

از این خاصیت واسه ساختن آینه‌ها استفاده می‌کنن. نورهایی که از صورت نورانی شما! منتشر میشه، به آینه می‌خوره و برمی‌گرده می‌ره توی چشمتون، واسه همینکه که می‌تونید خودتون رو ببینید.

۳- از جسم عبور کنه (اجسام شفاف):

اینکه سنگ‌های کف رودخونه رو میشه دید، یا اینکه اجسام پشت شیشه رو میشه دید، به خاطر اینه که نور می‌تونه از توی آب یا شیشه عبور کنه و به چشم ما برسه.

✓ اجسام دور و بر ما معمولاً ترکیبی از این سه جسم هستن. یعنی درصدی از نور را جذب، درصدی را بازتاب و مابقی را از خود عبور می‌دهند.

فصل نور را در ۴ بخش بررسی می‌کنیم:

بخش اول: اجسام کدر (سایه و نیم‌سایه)

بخش دوم: اجسام براق (بازتاب نور، آینه‌ها)

بخش سوم: اجسام شفاف (شکست نور، منشور، عدسی)

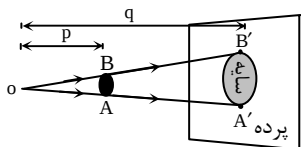
بخش چهارم: دستگاه‌های نوری (چشم، میکروسکوپ، تلسکوپ)

بخش اول: اجسام کدر

اگر جسم کدري در مقابل یک نقطه‌ای نورانی (منبع نور نقطه‌ای) قرار گیرد، فقط سایه تشکیل می‌شود.

فاصله جسم از منبع p فاصله سایه از منبع q

طول جسم $L = AB$ طول سایه $L' = A'B'$



✓ نسبت $\frac{L'}{L} = \frac{A'B'}{AB} = \frac{L'}{L} = \frac{q}{p}$ بزرگنمایی نام دارد و آن را با m نمایش می‌دهند:

✓ اگر مساحت جسم و سایه با هم مقایسه شوند رابطه روبه‌رو برقرار است:

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

S = مساحت جسم ، S' = مساحت سایه

۱. جسمی به شکل مربع و به ضلع 10 cm در فاصله‌ی 30 cm از یک منبع نقطه‌ای نور و 90 cm از یک پرده قرار دارد. طول ضلع سایه

و مساحت آن به ترتیب چند cm و cm^2 است؟

(۴) 1600 و 40

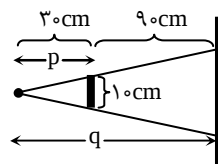
(۳) 900 و 30

(۲) 400 و 40

(۱) 300 و 30



اول به نگاه به شکل بندازید:



$$p = 30 \text{ cm}$$

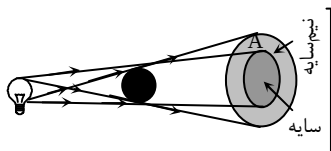
$$q = 30 + 90 = 120 \text{ cm}$$

$$\frac{L'}{L} = \frac{q}{p} = \frac{120}{30} = 4 \rightarrow L' = 4L = 4 \times 10 = 40 \text{ cm}$$

$$S = 10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2, \frac{S'}{S} = \left(\frac{q}{p}\right)^2 = \left(\frac{120}{30}\right)^2 = (4)^2 = 16 \Rightarrow S' = 16S = 16 \times 100 = 1600 \text{ cm}^2$$

●○○○

اگر جسم کدر در مقابل یک منبع نورانی (منبع نور گسترده) قرار گیرد سایه و نیم‌سایه تشکیل می‌شود.



۲. جسمی به شکل دایره و به قطر ۸cm در ۲۰ سانتی‌متری یک منبع گسترده‌ی نورانی به شکل دایره و به قطر ۴cm قرار دارد. اگر

فاصله‌ی پرده تا منبع نور ۱۲۰cm باشد، قطر سایه و پهنای نیم‌سایه به ترتیب چند cm است؟

(۴) ۲۰ و ۲۸

(۳) ۲۰ و ۲۸

(۲) ۴۸ و ۲۸

(۱) ۲۸ و ۴۸

باز هم اول به نگاه به شکل بندازید:

(آکه برون شکل کشیدن پقدر، فوم مسئله رو آسون می‌کنه ...)

پهنای هر دو نیم‌سایه‌ی مشخص شده در شکل با هم برابر، پس فرقی نمی‌کنه که کدومشو حساب کنید:

واسه حساب کردن پهنای نیم‌سایه از رابطه‌ی تالس بین دو مثلث روبه‌رو استفاده می‌کنیم:

دو تا مثلثی که هاشور زدم با هم داداشند (مشابهند). قده داداش بزرگه، ۵ برابر قده داداش کوچیکه‌اس. پس عرضش هم باید ۵ برابر داداش کوچیکه باشه. چون عرض داداش کوچیکه ۴ سانتی‌متره. پس عرض داداش بزرگه (یعنی پهنای نیم‌سایه) ۲۰ سانتی‌متره.

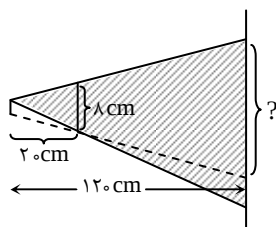
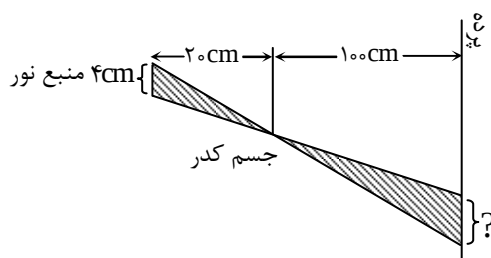
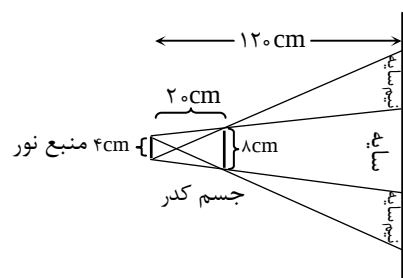
پیدا کردن مستقیم قطر سایه به ذره سخته. راحت‌ترش اینه که سایه و نیم‌سایه رو روی هم حساب کنیم، بعد نیم‌سایه که قبلاً پیدا شده رو ازش کم کنیم.

واسه این کار مثلث روبه‌رو رو را در نظر بگیرید:

اینجا هم دو تا مثلث مشابه داریم: یه بچه مثلث و یه بابا مثلث قده باباه (۱۲۰cm) ۶ برابر قده بچه‌اس (۲۰cm). پس عرضش هم باید ۶ برابر بچه باشه، یعنی ۴۸cm. (توجه کنید که قاعده مثلث، شامل سایه و یکی از نیم‌سایه‌هاست) حالا کافیه پهنای نیم‌سایه رو که قبلاً حساب کردیم از قاعده‌ی مثلث کم کنیم تا قطر سایه به‌دست آید:

$$48 - 20 = 28 \text{ cm}$$

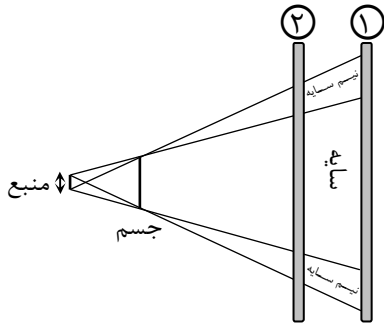
●○○○



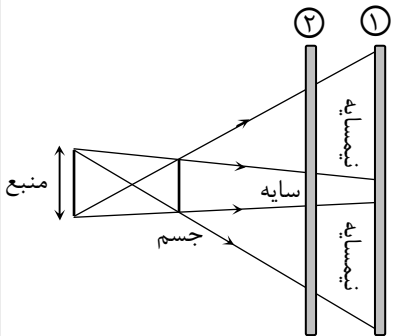


بررسی تغییرات سایه و نیم‌سایه با جابه‌جایی جسم و پرده و منبع

(۱) در صورتی که قطر منبع نورانی از قطر جسم کدر کوچک‌تر باشد با نزدیک شدن پرده به جسم یا جسم به پرده، پهنای سایه و نیم‌سایه هر دو کاهش می‌یابد.



(۲) در صورتی که قطر منبع نورانی از جسم کدر بزرگ‌تر باشد با نزدیک شدن پرده به جسم یا جسم به پرده پهنای سایه افزایش و نیم‌سایه کاهش می‌یابد.

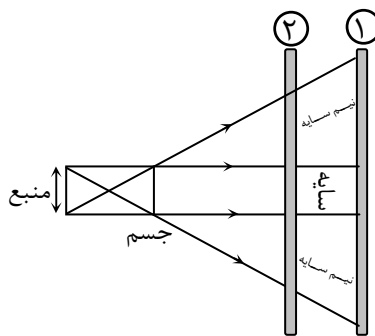


(۳) در صورتی که قطر منبع نورانی با قطر جسم کدر برابر باشد با نزدیک شدن پرده به جسم یا جسم به پرده پهنای سایه ثابت و نیم‌سایه کاهش می‌یابد.

✓ در هر سه حالت فوق پهنای نیم‌سایه کاهش می‌یابد.

✓ دور کردن منبع نورانی از جسم مانند نزدیک کردن پرده به جسم است.

با همهی این مرفا، بازم پیشنهاد من اینه که تو این‌ها مسائل شکل رو تا حالتو رسم کنی! خیلی آسون‌تر از حفظ کردن ۲۴ حالت متناقضه!



۳. جسم کدري را به يك منبع نورانی گسترده نزدیک می‌کنیم. اگر جسم بزرگ‌تر از منبع نورانی باشد سایه و نیم‌سایه به ترتیب

و می‌شوند.

(۲) کوچک‌تر - کوچک‌تر

(۱) کوچک‌تر - بزرگ‌تر

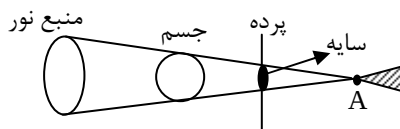
(۴) بزرگ‌تر - کوچک‌تر

(۳) بزرگ‌تر - بزرگ‌تر

○○○○

۴. سایه توپی که مقابل منبع نور کدري با شعاع بزرگ‌تر از شعاع توپ قرار دارد، روی پرده‌ای مشاهده می‌شود. با دور کردن پرده از

(تجربى سنجش - ۸۸)



توپ چه تغییری در ابعاد سایه ایجاد می‌شود؟

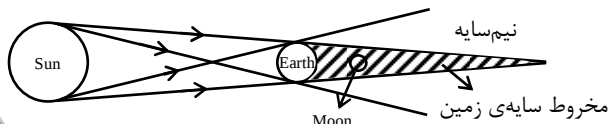
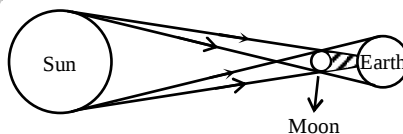
(۱) کاهش می‌یابد تا محو شود. (۲) افزایش می‌یابد تا محو شود.

(۳) ابتدا کاهش و پس افزایش می‌یابد. (۴) ابتدا افزایش و پس کاهش می‌یابد.

با توجه به شکل اگر پرده تا نقطه A دور شود، چیزی از سایه باقی نخواهد ماند.

○○○●

در خورشید گرفتگی، سایه و نیم‌سایه‌ی ماه بر روی سطح زمین تشکیل می‌شود.



▶ در ماه گرفتگی، ماه وارد مخروط سایه‌ی زمین می‌شود.



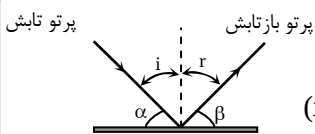
۵. به هنگام گرفتن ماه یا خورشید کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر فاصله‌ی خورشید از زمین زیادتر شود، قطعه سایه‌ی ماه بزرگ‌تر می‌شود.
 - (۲) اگر فاصله‌ی خورشید از زمین کم‌تر شود، قطعه سایه‌ی ماه بزرگ‌تر می‌شود.
 - (۳) اگر فاصله‌ی ماه از زمین زیادتر شود، قطعه سایه‌ی زمین بزرگ‌تر می‌شود.
 - (۴) اگر فاصله‌ی ماه از زمین کم‌تر شود، قطعه سایه‌ی زمین کوچک‌تر می‌شود.
- گزینه‌ی ۳ و ۴ الزاماً غلط است، تنها گزینه‌های ۱ و ۲ می‌ماند که از بین این دو بار رسم شکل، گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

○○●●

بخش دوم: اجسام براق

هنگامی که یک پرتو نور به یک سطح براق برخورد می‌کند، بازتاب می‌شود. در این صورت:



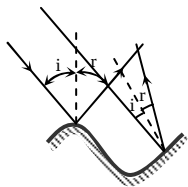
قوانین بازتاب:



۱- $i = r$ (زاویه پرتو تابش با خط عمود) و r (زاویه پرتو بازتابش با خط عمود) همواره برابر هستند. ($i = r$)

۲- پرتو تابش و بازتابش و خط عمود بر سطح، هر سه در یک صفحه‌اند.

✓ حتی اگر سطح، غیر تخت و غیر صیقلی باشد باز هم $i = r$ ، اگرچه این سطوح برخلاف سطوح صیقلی تخت، پرتوهای موازی را موازی، بازتاب نمی‌کنند.



۶. زاویه‌ی بین پرتو تابش با سطح، برابر است با زاویه‌ی بین پرتو تابش با پرتو بازتاب، در این صورت زاویه‌ی تابش چند درجه است؟

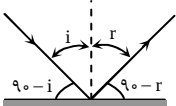
(آزاد تجربی - ۸۴)

۷۵ (۴)

۳۰ (۳)

۴۵ (۲)

۶۰ (۱)



$$90 - i = i + r \xrightarrow{i = r \text{ می‌دانیم که}} 90 - i = 2i \Rightarrow 3i = 90 \Rightarrow i = 30$$

○○○○

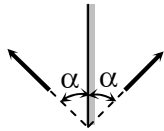


همونطور که قبلاً گفتیم، از بازتاب نور تو آینه‌ها استفاده میشه. آینه‌ها رو به دو قسمت آینه‌های تخت و آینه‌های کروی تقسیم می‌کنیم:

آینه‌های تخت

ویژگی‌های تصویر در آینه‌های تخت:

- ۱- تصویر با جسم هم‌اندازه است. ($m = 1$)
- ۲- تصویر مجازی است.
- ۳- تصویر مستقیم است.
- ۴- تصویر وارون جانبی است.
- ۵- فاصله‌ی تصویر تا سطح آینه برابر فاصله جسم تا سطح آینه است. ($p = q$)
- ۶- تصویر و جسم نسبت به آینه متقارن هستند، پس زاویه‌ای که با آینه می‌سازند همواره برابر است. (زاویه‌ی بین جسم و تصویرش 2α است.)



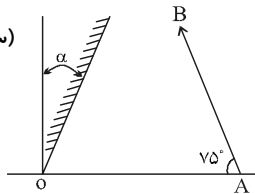
۷. شخصی جلوی یک آینه تخت قرار دارد و به تدریج عقب می‌رود. در این صورت اندازه‌ی تصویر
 (۱) کوچک‌تر می‌شود.
 (۲) بزرگ‌تر می‌شود.
 (۳) تغییر نمی‌کند.
 (۴) هر سه حالت ممکن است.

وقتی شخصی عقب می‌ره، قدش تغییر می‌کنه؟ معلومه که نه! پس اگه قد کامران خان $۱/۹۰$ باشه، وقتی عقب می‌ره باز قدش $۱/۹۰$ می‌مونه.
 اندازه‌ی تصویر هم که میشه همون اندازه‌ی جسم. پس اندازه‌ی تصویر هم همیشه $۱/۹۰$ می‌مونه و تغییر نمی‌کنه. پس چرا ما وقتی عقب می‌ریم تصویرمون رو کوچک‌تر می‌بینیم؟ چون تصویر دور میشه و کوچک به نظر می‌یاد، مثل هواپیما که می‌ره تو هوا کوچک به نظر می‌رسه ولی واقعاً که کوچک نمیشه بابایی!

○○○○

۸. 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 اندازه‌ی ۱۰ درجه در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانیم، راستای تصویر AB بر امتداد AB عمود شود؟

(سراسری ریاضی - ۸۹)

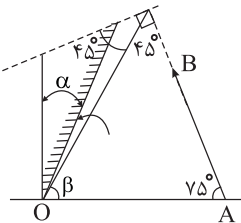


(۲) ۱۵

(۱) ۱۰

(۴) ۳۰

(۳) ۲۰

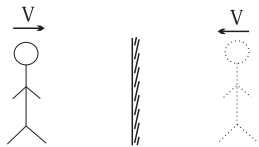


$$\beta + 45^\circ + 75^\circ = 180^\circ \rightarrow \beta = 60^\circ$$

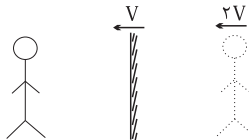
$$\alpha + 10^\circ + \beta = 90^\circ \xrightarrow{\beta = 60^\circ} \alpha = 20^\circ$$

○○○○

- ۱) اگر جسمی با سرعت v به آینه ساکن نزدیک شود، تصویر آن با سرعت v به آینه و با سرعت $2v$ به جسم نزدیک می‌شود.



- ۲) اگر آینه با سرعت v به جسم ساکن نزدیک شود، تصویر با سرعت v به آینه و با سرعت $2v$ به جسم نزدیک خواهد شد.



سرعت‌های روی شکل نسبت به ناظر ساکن می‌باشد.

☑ در حالت اول تصویر با سرعت v و در حالت دوم تصویر با سرعت $2v$ حرکت می‌کند.

☑ روابط فوق برای جابه‌جایی (d) هم صحیح است.

۹. 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 می‌شوند؟

(سراسری ریاضی - ۸۲)

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{4}, \frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$۱, \frac{1}{4} \quad (۲)$$

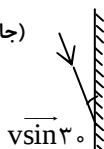
$$۱, \frac{1}{2} \quad (۱)$$

اگه فاصله‌ی بین شیء و آینه نصف بشه، خُب فاصله‌ی تصویرش هم با آینه نصف میشه، اما اندازه‌ی تصویر ربطی به فاصله تا آینه نداره. اندازه تصویر همیشه برابر اندازه‌ی جسمه و اندازه جسمم که ثابت. پس اندازه‌ی تصویر هم تغییر نمی‌کنه.

○○○●

۱۰. شیئی با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه به یک آینه‌ی تخت نزدیک می‌شود و جهت سرعت آن با سطح آینه زاویه‌ی 30° درجه می‌سازد. سرعت انتقال تصویر نسبت به شی چند متر بر ثانیه است؟

(جامع ۲ سنجش تجربی - ۸۹)



(۲) ۱۵

(۱) ۵

(۴) ۲۰

(۳) ۱۰



$$\rightarrow \quad \leftarrow \quad \Rightarrow \quad v \sin 30^\circ = 10 \left(\frac{1}{2}\right) = 5$$

اون چیزی که برای ما مهمه، سرعت عمود بر سطح آینه است.

$10 = 5 + 5$ در نتیجه، سرعت یکی نسبت به دیگری $10 \frac{m}{s}$ است.

○○○○



- (۱) اگر شعاع تابش ثابت باشد و آینه به اندازه α درجه دوران کند، شعاع بازتابش نسبت به حالت قبل به اندازه 2α دوران می‌کند.
 (۲) اگر زاویه تابش به اندازه α زیاد شود زاویه بازتابش هم به اندازه α زیاد می‌شود و زاویه بین پرتو تابش و بازتابش به اندازه 2α زیاد می‌شود.
 (۳) اگر زاویه تابش را K برابر کنیم:
 الف) زاویه بازتابش هم K برابر می‌شود.
 ب) زاویه بین شعاع تابش و بازتابش هم k برابر می‌شود.

۱۱. زاویه تابش پرتویی را 20° افزایش می‌دهیم. در نتیجه زاویه محدود به تابش و بازتابش ۳ برابر می‌شود. زاویه تابش اولیه چند درجه بوده است؟ (سنجش - ۸۱)

۵ (۴)

۱۰ (۳)

۱۵ (۲)

۲۰ (۱)

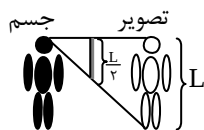
چون زاویه بین پرتوهای تابش و بازتابش ۳ برابر شده پس حتماً زاویه تابش هم ۳ برابر شده دیگه! از طرفی سؤال گفته که زاویه تابش 20° زیاد شده. پس اگه زاویه تابش اولیه رو α بنامیم، داریم:

$$\alpha + 20 = 3\alpha \rightarrow 20 = 2\alpha \rightarrow \alpha = 10^\circ$$

○○○○



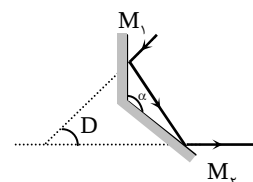
برای اینکه فردی به طول L بتواند در یک آینه تخت تصویرش را به‌طور کامل ببیند، حداقل آینه‌ای به طول $\frac{L}{2}$ لازم دارد. این موضوع مستقل از فاصله فرد تا آینه است.



گاهی اوقات دو آینه‌ی متقاطع داریم که یک پرتو نور به یکی از آن‌ها تابیده می‌شود. در این صورت با کمک قوانین بازتاب و این که مجموع زوایای داخلی مثلث 180° است، زاویه‌ی خواسته شده را به‌دست می‌آوریم.

زاویه بین شعاع تابش به آینه اول و شعاع بازتابش از آینه دوم در دو آینه تخت متقاطع از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\hat{D} = 360^\circ - 2\alpha$$



(سراسری تجربی - ۸۴)

۱۲. در شکل روبه‌رو پرتو نور در ادامه‌ی مسیر، با زاویه‌ی تابش چند درجه به M' می‌تابد؟



۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

وقتی پرتو به آینه‌ی اول می‌خوره، طبق قوانین بازتاب، با همون زاویه‌ای که تابیده شده بازتاب میشه. پس زاویه بازتاب هم با سطح آینه، 20° خواهد بود.

برای پیدا کردن زاویه‌ی بین پرتو نور با آینه‌ی دوم از این نکته استفاده می‌کنیم که مجموع زوایای داخلی

مثلث باید 180° باشد، پس $180 - 15 - 20 = 10 = 10^\circ$ یعنی زاویه‌ی پرتو با سطح آینه‌ی دوم 10° خواهد بود.

اما حواستان باشد، زاویه‌ی تابش و زاویه‌ی بازتابش با خط عمود سنجیده می‌شوند پس شما باید 80° را

اعلام کنید!

روش دوم:

اندازه هر زاویه خارجی برابر است با مجموع دو زاویه داخلی غیرمجاور $10 + 60 = 70 \Rightarrow 70 = 360 - 2(150) = 360 - 300 = 60 \Rightarrow 60 + 20 = 80$

○○○○



تعداد تصاویر در دو آینه تخت متقاطع

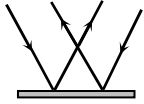
تعداد تصاویر در آینه‌های متقاطع به زاویه بین دو آینه بستگی دارد و مطابق رابطه زیر مشخص می‌شود:

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1 \quad (\alpha: \text{زاویه بین دو آینه})$$

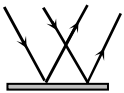
α	۰	۳۰	۴۵	۶۰	۹۰
n	∞	۱۱	۷	۵	۳



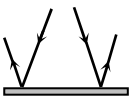
برخورد پرتوها با آینه تخت



۱- اگر یک دسته شعاع نورانی همگرا به آینه تخت برخورد کند، پرتوهای بازتابش ابتدا همگرا سپس واگرا می‌باشند.



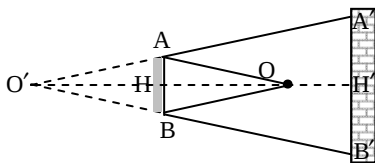
۲- اگر یک دسته شعاع نورانی موازی به آینه تخت برخورد کند، پرتوهای بازتابش نیز موازی خواهند بود.



۳- اگر یک دسته شعاع نورانی واگرا به آینه تخت برخورد کند، پرتوهای بازتابش نیز واگرا می‌باشند.

میدان دید آینه تخت

فضای مقابل یک آینه تخت است، که شخص می‌تواند تصویر اشیای موجود در این فضا را، در آینه ببیند. برای رسم میدان دید، تصویر چشم شخص را در آینه پیدا کرده به دو انتهای آینه وصل کرده و امتداد می‌دهیم.



مساحت دید: S'

$$\triangle O'AB \sim \triangle O'A'B' \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{O'H'}{O'H} \quad \text{و} \quad \frac{S'}{S} = \left(\frac{O'H'}{O'H}\right)^2$$

مساحت آینه: S

قطر میدان دید: $A'B'$

قطر آینه: AB



یک پوچه اردک زشت که خود را در آینه قو می‌بیند.
به نظر شما ممکنه؟



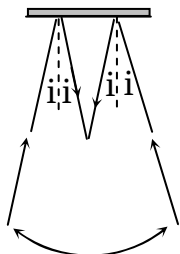
عوامل مؤثر در میدان دید



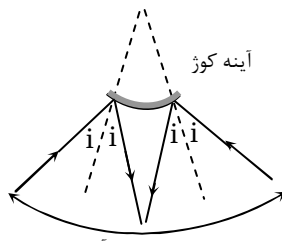
(۱) هرچه مساحت آینه بیش تر باشد، میدان دید بیش تر است.

(۲) هرچه شخص به آینه نزدیک تر شود، میدان دید افزایش می یابد.

(۳) میدان دید در آینه مقعر > میدان دید در آینه تخت > میدان دید در آینه محدب



پهنای میدان دید در آینه تخت



پهنای میدان دید در آینه کوژ

۱۳. شخصی در وسط فاصله‌ی بین یک دیوار و آینه‌ی تخت موازی آن قرار دارد. اگر مساحت آینه 200 cm^2 باشد، شخص چند سانتی‌متر

(سنجش - ۸۲)

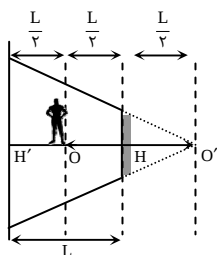
مربع از سطح دیوار را در آینه می‌تواند ببیند؟

(۴) ۱۸۰۰

(۳) ۹۰۰

(۲) ۶۰۰

(۱) ۴۰۰



$$\left(\frac{o'H'}{o'H}\right)^2 = \left(\frac{\frac{3L}{2}}{\frac{L}{2}}\right)^2 = \frac{\text{مساحت میدان دید}}{\text{مساحت آینه}} = 9$$

پس مساحت میدان دید ۹ برابر سطح آینه است، یعنی: $9 \times 200 = 1800 \text{ cm}^2$

●○○○

۱۴. آینه‌ی تختی به شکل دایره به شعاع ۲۵ سانتی‌متر روی زمین قرار دارد. یک منبع نقطه‌ای نور را روی محور دایره و در فاصله‌ی

یک متری بالای آن می‌گذاریم. اگر ارتفاع سقف از زمین ۳ متر باشد، مساحت لکه‌ی نورانی تشکیل شده روی سقف چند متر

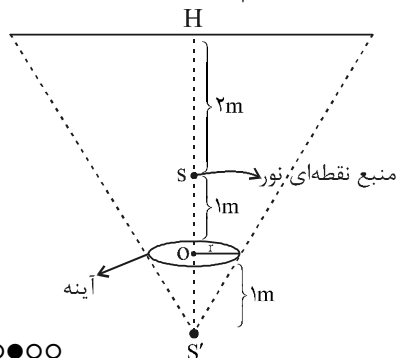
مربع است؟

(۴) $\frac{\pi}{2}$

(۳) π

(۲) $\frac{9\pi}{16}$

(۱) $\frac{\pi}{4}$



$$\frac{\text{مساحت لکه نورانی}}{\text{مساحت آینه}} = \left(\frac{S'H}{S'O}\right)^2 = \left(\frac{4}{1}\right)^2 = 16$$

$$\text{مساحت آینه} = \pi r^2 = \pi \left(\frac{25}{100}\right)^2 = \frac{\pi}{16} \text{ m}^2 \Rightarrow \text{مساحت لکه نورانی} = 16 \times \frac{\pi}{16} = \pi$$

●○○○

آینه‌های کروی



آینه‌های مقعر (کاو): سطح داخلی کره، بازتاب‌دهنده نور است و پرتوهای بازتابیده شده از این آینه نسبت به پرتوهای تابیده شده،

همگرتر هستند.

آینه‌های محدب (کوژ): سطح خارجی کره، بازتاب‌دهنده نور است و پرتوهای بازتابیده شده از این آینه نسبت به پرتوهای تابیده شده واگرتر هستند.