



موضوع : سایه و نیم سایه



مثال) صفحه‌ی کدری در وسط فاصله بین چشم‌هود نور نقطه‌ای و دیوار موازی با آن صفحه قرار دارد و سایه‌ای از آن روی دیوار تشکیل شده است، در صورتی که فاصله جسم تا دیوار را 50 cm درصد کاهش دهیم، مساحت سایه چند برابر می‌شود؟

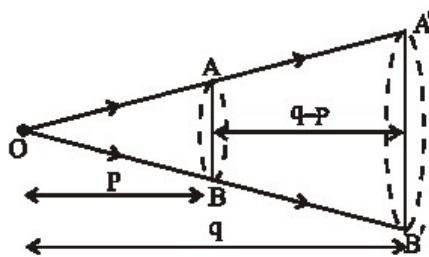
$4(4)$ $2(3)$ $2(2)$ $1(1)$

$$\frac{s_2}{s_1} = \frac{\frac{p_2}{p_1}}{\frac{p_1 + \frac{x}{x}}{p_1}} = \frac{\frac{p_2}{p_1}}{\frac{p_1 + \frac{50}{50}}{p_1}} = \frac{\frac{p_2}{p_1}}{\frac{p_1 + 1}{p_1}} = \frac{p_2}{p_1 + 1} = \frac{4}{9}$$

جواب اگزینه‌ی 4 می‌باشد. در صورتی که فاصله چشم‌هود تا دیوار را x در نظر بگیریم داریم:

۱) همواره مساحت جسم کدر در دو یکسان بوده و از تقسیم روابط در دو حالت به حل مساله می‌پردازیم.

۲) در صورتی که جسم را جابجا کنیم، فاصله چشم‌هود تا پرده در دو حالت یکسان است.



$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p} \rightarrow \frac{(A'B')_1}{(A'B')_2} = \frac{q}{p} \rightarrow \frac{(A'B')_1}{AB} = \frac{q}{p} \rightarrow \frac{s_2}{s_1} = \frac{p_2}{p_1}$$

مثال) هرگاه قطر چشم‌هود نورانی از قطر جسم کدر کوچکتر باشد، با دور کردن جسم از پرده سایه آن به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟

$\boxed{1}$) کوچک-کوچک $\boxed{2}$) بزرگ-بزرگ $\boxed{3}$) کوچک-کوچک $\boxed{4}$) بزرگ-بزرگ

قطر چشم‌هود از قطر جسم کوچکتر \rightarrow جسم از پرده دور می‌شود \rightarrow پرده از جسم دور دور کنید \rightarrow سایه و نیمسایه بزرگتر

اندیشه کلیدی: در تست‌هایی که تغییر قطر سایه و نیمسایه مد نظر طراح می‌باشد، کافی است که:

اگر جسم را جابجا می‌کند \rightarrow شما پرده را در جهت مخالف جسم جابجا کنید \rightarrow تغییرات سایه و نیمسایه را در نظر بگیرید

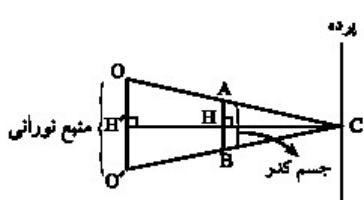
اگر چشم‌هود را جابجا می‌کند \rightarrow شما پرده را در جهت جسم جابجا کنید \rightarrow تغییرات سایه و نیمسایه را در نظر بگیرید

مثال) جسمی به طول 5 cm در مقابل یک منبع نورانی به قطر 20 cm قرار دارد. جسم کدر را باید در فاصله‌ی چند سانتی‌متری از منبع نورانی قرار داد تا طول سایه تشکیل شده بر روی پرده‌ای که در فاصله‌ی 100 cm از منبع نورانی قرار دارد، به صفر برسد؟

$2(4)$ $5(3)$ $25(2)$ $7(1)$

پاسخ(گزینه‌ی $\boxed{1}$)

در حالت حدی که طول سایه روی پرده به صفر می‌رسد، داریم:



$$\frac{AB}{OO'} = \frac{CH}{CH'} \rightarrow \frac{5}{20} = \frac{CH}{100} \rightarrow CH = \frac{100 \times 5}{20} = 25\text{ cm}$$

با توجه به تشابه دو مثلث CAB و COO' خواهیم داشت:

$$CH + HH' = CH' \rightarrow 25 + HH' = 100 \rightarrow HH' = 75\text{ cm}$$

موضوع: آینه تخت

اندیشه کلیدی: در صورتی که در آینه تخت جسم و آینه جابجا شوند کافی بدون تغییر مکان هر کدام بدون در نظر گرفتن دیگر را محاسبه کنید و در نهایت برایند جابجایی ها را محاسبه کنید.

تست) اگر شخصی ۱ متر به آینه و آینه ۳ متر به شخص نزدیک شود ، تصویر شخص چند متر جابجا می شود؟

۶(۴)

۵(۳)

۴(۲)

۷(۱)

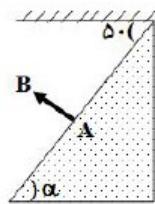
پاسخ : فرض کنید شخص در سمت راست آینه است و سمت راست جهت مثبت محور ماست.

شخص یک متر به سمت چپ حرکت کرده \rightarrow تصویر یک متر به سمت راست حرکت می کند \leftarrow $d_1 = +1m$

آینه ۳ متر به سمت راست حرکت کرده \rightarrow تصویر ۶ متر به سمت راست حرکت می کند \leftarrow $d_2 = +6m$

$$\text{برایند جابجایی } \rightarrow R = d_1 + d_2 = +7m$$

اندیشه کلیدی: در صورتی زاویه بین جسم و تصویر را از ما بخواهند کافی جسم و آینه را از هردو طرف امتداد دهید تا همدیگر را قطع کند. اگر زاویه بین آنها θ زاویه بین جسم و تصویر 2θ است.

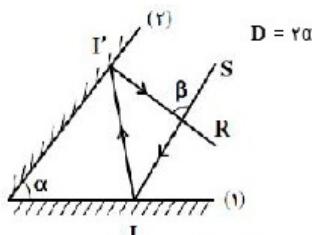


تست) در شکل زیر جسم **AB** بر سطح شیب دار عمود است. زاویه بین جسم و تصویرش چند درجه است؟

۷۰(۴) ۵۰(۳) ۴۰(۲) ۸۰(۱)

پاسخ: گزینه (۱) با امتداد دادن و با توجه به اینکه مجموع زوایای داخلی مثلث 180° درجه است. $\theta = 40^\circ \rightarrow 2\theta = 80^\circ$

اندیشه کلیدی: در صورتی که زاویه انحراف پرتو تابیده به اینه اول و بازتابیده از اینه دوم را از شما بخواهند کافی است کوچکترین زاویه حاده



بین امتداد دو آینه را بدست بیاورید که دوبرابر آن همان زاویه انحراف خواهد بود.

تست) مطابق شکل زیر پرتو SI پس از بازتاب از آینه های تخت در مسیر I'R بازتاب می شود.

اندازه زاویه β چند برابر زاویه α است؟ (کنکور سراسری ۹۲)

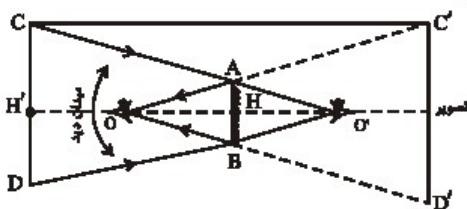
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۲ ۴) بستگی به زاویه تابش آینه (۱) دارد.

دقت کنید که β همان زاویه انحراف (کوچکترین زاویه بین پرتو ورودی و خروجی از مجموعه هست) می باشد $\beta = D = 2\alpha$

اندیشه کلیدی: میدان دید، در این گونه از مسائل کافی قرینه چشم ناظر نسبت به امتداد اینه را بدست آورده ، سپس به دو انتهای آینه و صل و امتداد بدهید.

مخروط بدست آمده همان میدان دید آینه خواهد بود.

برای تعیین ابعاد مربوط به میدان دید از تشابه مثلث هایی به صورت زیر استفاده می کنیم :



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

موضوع: شکست نور

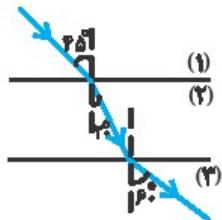
$$n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2 = n_3 \sin \alpha_3 = \dots$$

$$\frac{V_1}{\sin \alpha_1} = \frac{V_2}{\sin \alpha_2} = \frac{V_3}{\sin \alpha_3} = \dots$$

اندیشه کلیدی: در عبور نور از مرز چند محیط همواره داریم.

تست) مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) و سپس وارد محیط شفاف (۳) می‌شود. سرعت نور در محیط (۳)

چند برابر سرعت نور در محیط (۱) است؟

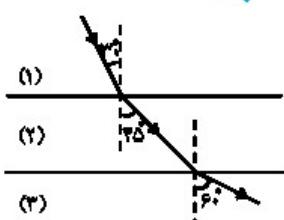


۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

$$\frac{V_3}{V_1} = \frac{\sin \alpha_3}{\sin \alpha_1} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

پاسخ:

تست) در شکل مقابل چه رابطه‌ای بین سرعت نور در محیط‌های ۱ و ۲ و ۳ برقرار است؟



۱) $V_1 = V_2 = V_3$ ۲) $V_1 < V_2 < V_3$

۳) $V_1 > V_2 > V_3$ ۴) $V_1 > V_3 > V_2$

$V_1 < V_2 < V_3$

$V_1 > V_3 > V_2$

۱) $\theta_2 > \theta_1 \rightarrow V_2 > V_1$

۲) $\theta_3 > \theta_2 \rightarrow V_3 > V_2 \quad \square \quad V_1 < V_2 < V_3$

۳) $\theta_3 > \theta_1 \rightarrow V_3 > V_1$

پاسخ:

موضوع: عمق حقيقی و ظاهری

اگر از محیط رقیق به ضریب شکست n_1 به جسم در محیط غلیظ به ضریب شکست n_2 نگاه کنیم، جسم را نزدیکتر می‌بینیم.

$$h' = \frac{n_1}{n_2} h \quad (n_2 > n_1)$$

اگر از محیط غلیظ به ضریب شکست n_2 به جسم در محیط رقیق ضریب شکست n_1 نگاه کنیم، جسم را دورتر می‌بینیم.

$$h' = \frac{n_2}{n_1} h \quad (n_2 > n_1)$$

تست) کف حوض پر از آبی 80 cm بالاتر به نظر می‌رسد. اگر ضریب شکست آب $\frac{4}{3}$ باشد، عمق ظاهری حوض چند cm است؟

$$h' = \frac{h}{n} = \frac{h}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4} h \quad \square \quad h - h' = 80 \quad \square \quad \frac{1}{4} h = 80 \quad \square \quad h' = 24\text{ cm}$$

۱۲۰(۴) ۳۲۰(۳) ۲۴۰(۲) ۱۶۰(۱)

تست) شخصی نزدیک به خط عمود از هوا به داخل لیوان محتوی آب به ضریب شکست $\frac{4}{3}$ نگاه می‌کند. اگر فاصله‌ی چشم شخص از سطح

آب 10 cm و عمق آب 40 cm باشد، شخص سکه‌ای را که در ته لیوان است، در چند سانتی‌متری از چشم خود خواهد دید؟

۱) 50 cm ۲) 60 cm ۳) 40 cm ۴) 30 cm

پاسخ) عمق واقعی سکه $d = 4\text{ cm}$ است، پس عمق ظاهری آن را به دست می‌آوریم.

$$d' = \frac{d}{n} \quad d' = \frac{4}{\frac{4}{3}} = \frac{4 \cdot 3}{4} = 3\text{ cm}$$

(ناظر در محیط رقیق)

و چون فاصله‌ی چشم شخص از سطح لیوان 10 cm است، پس فاصله‌ی سکه $4\text{ cm} + 10\text{ cm} = 14\text{ cm}$ خواهد بود.

● موضوع : منشور

نکته) برای رسم پرتو و ردیابی آن در منشور به ضریب شکست n مراحل زیر را در نظر می گیریم :

گام اول) زاویه حد منشور را از رابطه $\sin i_c = \frac{1}{n}$ محاسبه می کنیم.

گام دوم) رابطه $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin r_1$ برای اولین سطح برخورد در نظر می گیریم.(اگر عمود بتاید بدون شکست وارد می شود)

گام سوم) زاویه تابش به سطح دوم یعنی i_2 را از این نکته که مجموع زاویه های داخل یک مثلث ۱۸۰ درجه است را بدست آوریم.

گام چهارم)

اگر i_2 از زاویه حد i_c کوچکتر باشد ، پرتو وارد محیط دوم می شود و داریم $n \sin i_2 = \sin r_2$

اگر i_2 برابر با زاویه حد باشد ، نوربطرور مماس بروجه دوم خارج می شود.

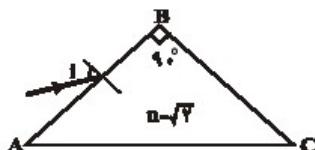
اگر i_2 بزرگتر از زاویه حد باشد ، بازتاب کلی رخ می دهد و به وجه دوم برخورد می کند و دوباره زاویه تابش به وجه دوم را بدست

آورده و با زاویه حد i_c مقایسه می کنیم و پرتو را ردیابی می کنیم.

در صورتی که بازتاب از دومین سطح رخ دهد ، دوباره زاویه تابش به سطح سوم یعنی i_3 را از این نکته که مجموع زاویه های داخل یک

مثلث ۱۸۰ درجه است را بدست آوریم و مراحل گام چهارم را انجام می دهیم.

تست) در شکل مقابل پرتو نوری با زاویه i_1 به وجه AB منشور می تابد. زاویه i_c را به چند درجه برسانیم، تا پرتو نور پس از شکست در منشور تقریباً مماس بوجه BC خارج شود؟



(۱) ۶۰

(۲) ۴۵

(۳) ۳۰

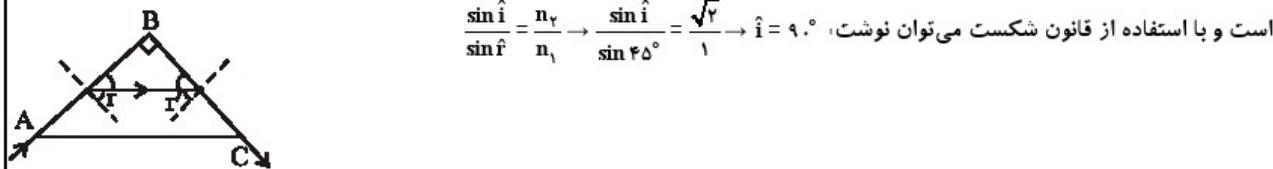
(۴) ۹۰

$$\sin i_c = \frac{1}{\sqrt{2}} \rightarrow i_c = 45^\circ$$

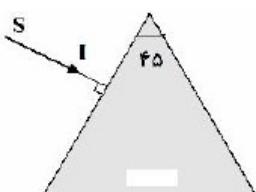
پاسخ) ضریب شکست منشور برابر $\sqrt{2}$ است و زاویه حد منشور برابر است با:

بنابراین برای این که شرایط سؤال برقرار باشد، مطابق شکل بالا باید $i_c = 45^\circ$ شود. با توجه به شکل می توان دریافت که $i_c = 45^\circ$

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \rightarrow \frac{\sin i}{\sin 45^\circ} = \frac{\sqrt{2}}{1} \rightarrow i = 90^\circ$$



تست) در شکل مقابل ضریب شکست منشور برابر $\sqrt{2}$ است. پرتو SI پس از تابش به صورت عمود به منشور چند درجه از راستای اولیه خود منحرف می شود؟



۴۵(۲)

(۱) صفر درجه

۹۰(۴)

۱۳۵(۳)

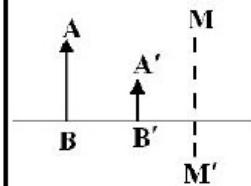
موضوع : نکات مهم در سیستم های نوری(آینه و عدسی) و مقایسه آن ها(۱)

- « آینه و عدسی همگرا یزتوهای نور تابیده شده به آن ها را همگراتر و آینه و عدسی واگرا، واگراتر می کنند.
- « در عدسی ها جابجایی تصویر همواره در جهت جابجایی جسم و در آینه ها جابجایی تصویر همواره در خلاف جهت جابجایی جسم است
- « در آینه ها جسم و تصویر حقيقی اش در یک طرف آینه ولی در عدسی ها جسم و تصویر حقيقی اش در دو طرف عدسی قرار دارند.
- « در آینه ها جسم و تصویر مجازی اش در دو طرف آینه ولی در عدسی ها جسم و تصویر مجازی اش در یک طرف عدسی قرار دارد.

تست) در شکل مقابل $A'B'$ تصویر شبیه AB است که به علت وجود وسیله ای نوری، واقع در محل MN تشکیل شده است. این وسیله

کدام است؟ ۱) آینه کاو ۲) آینه کوثر ۳) عدسی همگرا ۴) عدسی واگرا

پاسخ) جسم و تصویر مجازی یک طرف ← عدسی است ← تصویر کوچکتر از جسم است ← عدسی واگراست



موضوع : مسایل مربوط به یک جسم در دو مکان روی محور اصلی عدسی یا آینه

- « اگر فاصله جسم و عدسی یا اینه به اندازه ΔP جابجا شود، فاصله ای کانونی از رابطه ای زیر محاسبه می شود که m_1 بزرگنمایی در اولین مکان اولیه و m_2 بزرگنمایی در مکان نهایی است.

$$f = \left| \frac{m_1 m_2}{m_2 \pm m_1} \right| \Delta p \quad (\text{نوع تصویر تغییر کند} + \text{ نوع تصویر تغییر نکند} -)$$

تست) عدسی همگرایی تصویر لامپی را بر روی یک پرده دو برابر اندازه ای آن نشان می دهد. اگر عدسی را ۱۲ cm به پرده نزدیک کنیم،

تصویری نصف اندازه ای واقعی لامپ تشکیل می شود. فاصله ای کانونی عدسی چند cm است؟ ۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۲

$$f = \left| \frac{m_2 m_1}{m_2 - m_1} \right| \Delta p \quad \square \quad f = 8 \text{ cm} \quad \text{جواب:}$$

تست) یک آینه ای کاو به شعاع انحنای ۲۴ cm از جسمی که مقابل آن قرار دارد تصویری وارونه با بزرگ نمایی ۶ تشکیل داده است. جسم را

چند سانتی متر به آینه نزدیک کنیم تا طول تصویر جدید نیز ۶ برابر طول جسم شود؟ ۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

$$f = \left| \frac{m_2 m_1}{m_2 + m_1} \right| \Delta p \quad \square \quad 12 = \left| \frac{6 \times 6}{6 + 6} \right| \times \Delta p \rightarrow \Delta p = 4 \text{ cm} \quad \text{جواب:}$$

موضوع : محاسبه فاصله کانونی با داشتن بزرگنمایی و فاصله جسم تا تصویر در عدسی یا آینه

اگر فاصله ی بین جسم و تصویرش d باشد،

$$\text{در عدسی ها } f = \frac{md}{(m+1)^2} \text{ که مثبت برای تصویر حقیقی و منفی برای تصویر مجازی است.}$$

$$\text{در آینه ها } f = \frac{md}{m^2 - 1} \text{ است.}$$

تست) یک عدسی از یک شی تصویری بر روی پرده ای که به فاصله cm ۷۵ سانتی متری از شی می باشد، تشکیل می دهد. اگر بزرگنمایی

$$\frac{3}{2} \text{ باشد، فاصله ی کانونی آن چند سانتی متر است؟} \quad 12(4) \quad 18(3) \checkmark \quad 15(2) \quad 36(1)$$

$$f = \frac{md}{(m+1)^2} = \frac{\frac{3}{2} \times 75}{(\frac{3}{2} + 1)^2} = 18 \text{ cm} \quad \text{جواب:}$$

تست) در یک عدسی همگرا از یک جسمی تصویری مجازی و به طول ۲ برابر طول جسم تشکیل شده است. اگر فاصله جسم و تصویر

$$25 \text{ سانتی متر باشد توان عدسی چند دیوبیتر است؟} \quad 4(4) \quad 2(3) \checkmark \quad 0/5(2) \quad 0/25(1)$$

$$f = \frac{md}{(m-1)^2} = \frac{2 \times 25}{(2-1)^2} = 5 \text{ cm} \quad D = \frac{100}{5} = 2d \quad \text{جواب:}$$

تست) جسمی مقابل یک آینه ی مقعر قرار دارد و تصویری مجازی از آن در آینه دیده می شود که بزرگی آن ۳ برابر بزرگی جسم است. اگر

$$\text{فاصله ی جسم از تصویر } 40 \text{ سانتی متر باشد، فاصله ی کانونی آینه چند سانتی متر است؟} \quad 20(4) \quad 15(3) \checkmark \quad 10(2) \quad 5(1)$$

$$f = \frac{md}{m^2 - 1} = \frac{3 \times 40}{3^2 - 1} = 15 \text{ cm} \quad \text{جواب:}$$

تست) در یک آینه ی محدب، فاصله ی یک جسم از تصویرش ۷۵ سانتی متر است. اگر فاصله ی کانونی آینه ۲۰ سانتی متر باشد، طول تصویر چند برابر طول جسم است؟

$$f = \frac{md}{m^2 - 1} \rightarrow 20 = \frac{m \times 75}{m^2 - 1} \rightarrow m = \frac{1}{4} \quad \frac{1}{4}(4) \checkmark \quad \frac{1}{3}(3) \quad \frac{2}{3}(2) \quad \frac{1}{3}(1) \quad \text{جواب:}$$

موضوع: قانون نیوتن در سیستم های نوری

در سیستم های نوری (آینه و عدسی) اگر فاصله ی جسم تا کانون را a و فاصله ی تصویر تا کانون را a' در نظر بگیریم، برای محاسبه ی فاصله ی کانونی و بزرگنمایی می توانیم از روابط زیر استفاده کنیم: (روابط نیوتن)

$$f = m a = \sqrt{aa'}$$

مثبت برای عدسی و آینه ی واگرا و منفی برای تصویر عدسی و آینه ی همگرا است.

تست) جسمی به فاصله ی ۳ سانتی متر از کانون آینه مقعری قرار دارد و تصویر حقيقی تشکیل می دهد. اگر طول تصویر ۹ برابر طول جسم باشد، فاصله ی کانونی چند سانتی متر است؟

۲۷(۴) ✓

۱۸(۳)

۹(۲)

۳(۱۹) *

پاسخ:

تست) جسمی به فاصله ی ۱ cm از کانون یک آینه ی مقعر قرار دارد و تصویر حقيقی آن به فاصله ی ۹ cm از کانون تشکیل می شود. شعاع

۱۲(۴)

۹(۳)

۶(۲) ✓

۳(۱۹) *

پاسخ:

تست) جسمی به فاصله ی ۲ cm از کانون یک عدسی همگرا قرار دارد و تصویر حقيقی آن به فاصله ی ۱۸ cm از کانون تشکیل می شود. توان

۳۶(۴)

۶(۳)

 $\frac{100}{3}(2)$ $\frac{50}{3}(1) \checkmark$

پاسخ:

تست) جسمی به فاصله ی a از کانون یک آینه همگرا قرار دارد و تصویر حقيقی آن به فاصله ی a' از کانون تشکیل می شود. بزرگنمایی آینه

$$\frac{a'}{a} (4)$$

$$\sqrt{\frac{a}{a'}} (3)$$

$$\sqrt{\frac{a'}{a}} (2) \checkmark$$

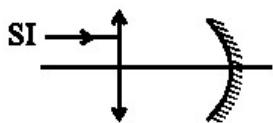
در این شرایط کدام است؟

$$m = \frac{f}{a} = \frac{\sqrt{aa'}}{a} = \sqrt{\frac{aa'}{a^2}} = \sqrt{\frac{a'}{a}}$$

پاسخ:

● موضوع : سوالات ترکیبی از سیستم های نوری

تست) در شکل زیر، شعاع SI به عدسی می تابد پس از بازتابش از روی آینه، روی خودش بر می گردد. اگر شعاع آینه R و فاصله کانونی عدسی f باشد، فاصله‌ی آینه و عدسی چقدر است؟

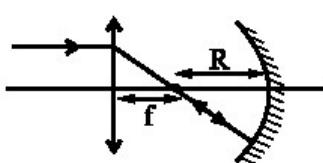


$$f + R \quad (2)$$

$$f - \frac{R}{2} \quad (4)$$

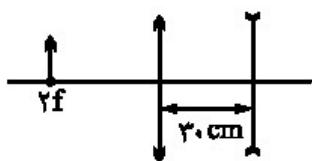
$$f + \frac{R}{2} \quad (3)$$

پاسخ) مطابق شکل کانون عدسی باید بر شعاع انحنای آینه منطبق باشد تا پرتوهایی که از عدسی خارج می گردند، روی خود بازتابش بایند (پرتوهایی که در امتداد شعاع انحنای آینه بر آن می تابند، روی خود بازتاب نمی بایند).



$$= f + R$$

تست) در شکل مقابل تصویر نهایی و در فاصله‌ی سانچی متري عدسی واگرا قرار دارد. (فاصله‌ی کانونی عدسی‌ها $f_1 = f_2 = 10\text{cm}$ می باشد و جسم روی $2f$ عدسی همگرا قرار دارد.)



(1) مجازی - ۵

(2) حقیقی - ۵

(3) مجازی - ۱۰

(4) حقیقی - بی‌نهایت

پاسخ) جسم در $2f$ عدسی همگرا قرار دارد، پس تصویر در $2f$ در طرف مقابل عدسی خواهد بود یعنی در فاصله 20 سانچی متري از عدسی همگرا و 10 سانچی متري از عدسی واگرا و از آن جا که فاصله کانونی عدسی واگرا نیز 10 سانچی متري است، پس تصویر (که برای عدسی واگرا جسم حقیقی محاسبه شود) در کانون آن واقع است.

چون تصویر عدسی همگرا حقیقی است و تشکیل گردیده $p_2 = 1\text{.cm} \rightarrow$

$$f_2 = 1\text{.cm}$$

$$\frac{1}{p_2} + \frac{1}{q_2} + \frac{1}{f_2} \square \quad \frac{1}{1} + \frac{1}{q_2} = -\frac{1}{1} \quad \frac{1}{q_2} = \frac{-1}{1} = -\frac{2}{1} \quad q_2 = -2\text{cm}$$

تصویر مجازی (چون q منفی است) و در فاصله 5 سانچی متري عدسی واگرا است.

تست) در شکل روبرو فاصله کانونی عدسی‌ها $2f$ و f است. فاصله دو عدسی چند f است؟

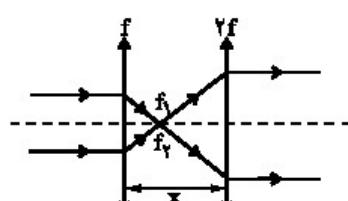
(1)

(2)

(3) (3)

(4)

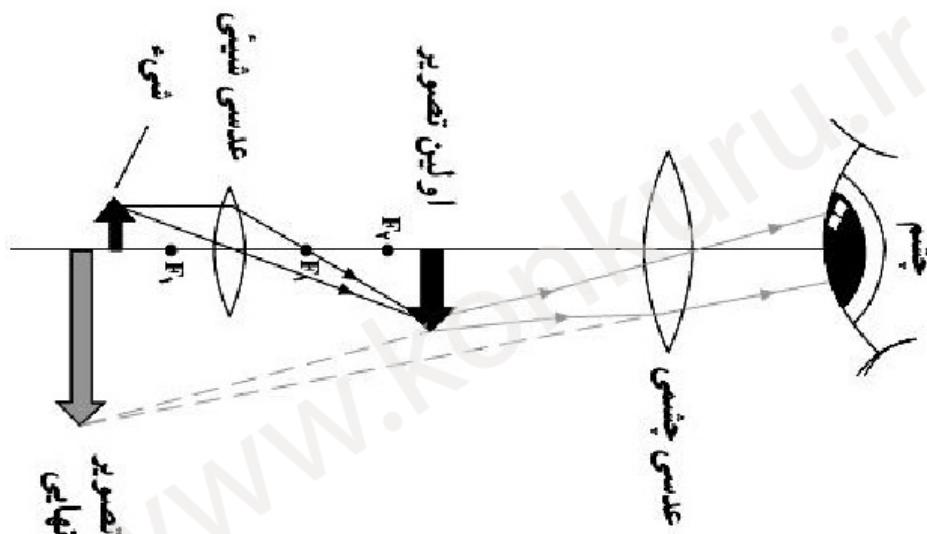
پاسخ) در این وضعیت کانون دو عدسی بر هم منطبق خواهد بود پس فاصله دو عدسی مجموع فاصله‌های کانونی آن‌ها خواهد بود.



$$x = f_1 + f_2 = f + 2f = 3f$$

● موضوع : میکروسکوپ

میکروسکوپ شامل دو دستگاه عدسی همگرا است که ممکن است هر کدام ترکیبی از چند عدسی باشد ولی مانند یک عدسی همگرا عمل می کند. فاصله کانونی عدسی **شیئی** کم و در حدود چند میلیمتر و فاصله کانونی **چشمی** زیادتر و حدود چند سانتیمتر است ($D_e > f_e \rightarrow D_e < f_e$). جسم کمی دورتر از کانون عدسی اول که شیئی نام دارد قرار می گیرد. در نتیجه، از آن تصویر حقيقی و بزرگتر بوجود می آید. این تصویر برای عدسی دوم که چشمی نام دارد به منزله جسم است و در فاصله کانونی آن قرار می گیرد، در نتیجه تصویر نهایی **مجازی**، **وارون** و **بسیار بزرگتر** از جسم است.



تست) در میکروسکوپ :

۱) شیء داخل فاصله کانونی عدسی شیئی است.

۲) تصویر نهایی نسبت به شیء اصلی معکوس است.

۳) تصویر نهایی حقیقی است.

۴) بزرگنمایی نهایی، مجموع بزرگنمایی های هر کدام از عدسی هاست.

تست) در میکروسکوپ تصویری که عدسی شیئی از شیء ایجاد می کند است و فاصله کانونی عدسی چشمی تشکیل می شود.

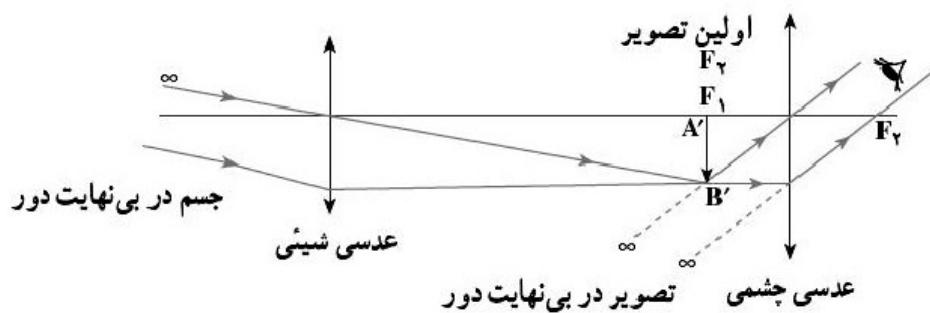
۱) مجازی - خارج ۲) مجازی - داخل ۳) حقیقی - خارج ۴) حقیقی - داخل

تست) در میکروسکوپ توان کدام عدسی بزرگ تر است و تصویری که عدسی شیئی تشکیل می دهد کدام است ؟

۱) چشمی - مجازی ۲) چشمی - حقیقی ۳) شیئی - حقیقی ۴) شیئی - مجازی

موضوع: دوربین نجومی (تلسکوپ)

این وسیله از دو عدسی همگرا تشکیل شده است. کانون این دو عدسی بر هم منطبق می باشد. عدسی **شیئی** (فاصله کانونی آن در حدود **متر**) از جسمی که در بی نهایت قرار دارد. تصویری حقیقی در کانون ایجاد می کند و سپس عدسی **چشمی** که فاصله ای کانونی آن کوچک است (در حدود **سانسی متر**). تصویری دیگر از تصویر فوق در بی نهایت بوجود می آورد. فاصله ای کانونی عدسی شیئی بزرگتر از عدسی چشمی است ($D_e < f_e \rightarrow D_e \rightarrow D_e$) یا به عبارتی توان عدسی چشمی بزرگتر از توان عدسی شیئی است. تصویر نهایی **مجازی**، **وارون** و **کوچک** ترا **جسم** می باشد. هرچه طول لوله ای دوربین بیش تر باشد، تصویر نهایی کوچکتر می شود.



$$\text{نکته: طول لوله ای دوربین برابر است با: } L = f_e + f_2$$

تست) اگر بخواهیم با دو عدسی L_1 و L_2 که توان آنها به ترتیب ۱۰ دیوبتر و ۲ دیوبتر است، دوربینی بسازیم که با آن ماه را به راحتی دید باید کدام عدسی به عنوان چشمی به کار رود و فاصله ای دو عدسی چند سانتی متر است؟

$$1) 40, L_1(2\checkmark), L_2(3\checkmark) \quad 2) 60, L_2(4\checkmark), L_1(2\checkmark) \quad 3) 40, L_2(3\checkmark), L_1(4\checkmark)$$

پاسخ:

تست) اگر در دوربین نجومی تصویر نهایی در بینهایت و توان عدسی های شیئی و چشمی ۵ و ۵۰ دیوبتر باشد، فاصله ای دو عدسی از یکدیگر چند سانتی متر است؟

$$1) 27(2\checkmark) \quad 2) 22(2\checkmark) \quad 3) 45(3\checkmark) \quad 4) 55(4\checkmark)$$

پاسخ: