

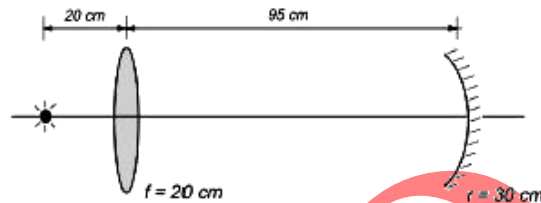
نور هندسی

ترکیبی و ابزارهای نوری

المپیاد فیزیک ایران - دوره ۱ تا ۲۰

-۱

مطابق شکل زیر یک نقطه نورانی در کانون عدسی محدب با فاصله کانونی 20 سانتیمتر قرار گرفته است. آینه مقعری با شعاع 30 سانتیمتر به فاصله 95 سانتیمتر در طرف دیگر عدسی قرار گرفته است. فاصله آخرین تصویر نقطه نورانی از عدسی کدام است؟

الف) $26/7$ cmب) $16/5$ cmج) $80/9$ cmد) $14/4$ cm

-۲

فاصله کانونی عدسی چشمی یک دوربین نجومی 20 cm می باشد. وقتی شخصی که چشم او سالم است بدون تطابق آخرین تصویر را می بیند، فاصله دو عدسی آن از هم 500 cm است. درشت نمایی دوربین در این حالت چقدر است؟

الف) 22 ب) 23 ج) 24 د) 25

-۳

شکل زیر تلسکوپ انعکاسی را نشان می دهد که یک وسیله کم دارد. با کدام یک از وسایل زیر می توان آن را کامل کرد؟



۱) منشور انعکاس کلی

۲) آینه مقعر

۳) آینه تخت

الف) فقط ۲ و ۳

ب) فقط ۳

ج) فقط ۱ و ۳

د) ۱ و ۲ و ۳

-۴

عدسی همگرایی از چشمه نورانی S که بر روی محور اصلی آن قرار دارد تصویری حقیقی تشکیل می دهد. آینه مقعری به شعاع R را در چه فواصلی از تصویر باید قرار داد تا تصویر نهایی بر S منعکس شود؟

الف) R و صفرب) R و $2R$ ج) $\frac{R}{3}$ و $2R$ د) $\frac{R}{4}$ و صفر

-۵

یک عدسی همگرا از جسمی تصویری حقیقی تشکیل می دهد. تیغه متوازی السطوحی را یک بار عمود بر محور اصلی بین جسم و عدسی و بار دیگر بین تصویر و عدسی قرار می دهیم. در این صورت محل تصویر نسبت به عدسی:

الف) در حالت اول نزدیک و در حالت دوم دور می شود.

ب) در حالت اول دور و در حالت دوم نزدیک می شود.

ج) در هر دو حالت دور می شود.

د) تغییر نمی کند، زیرا تیغه نور را منحرف نمی کند.

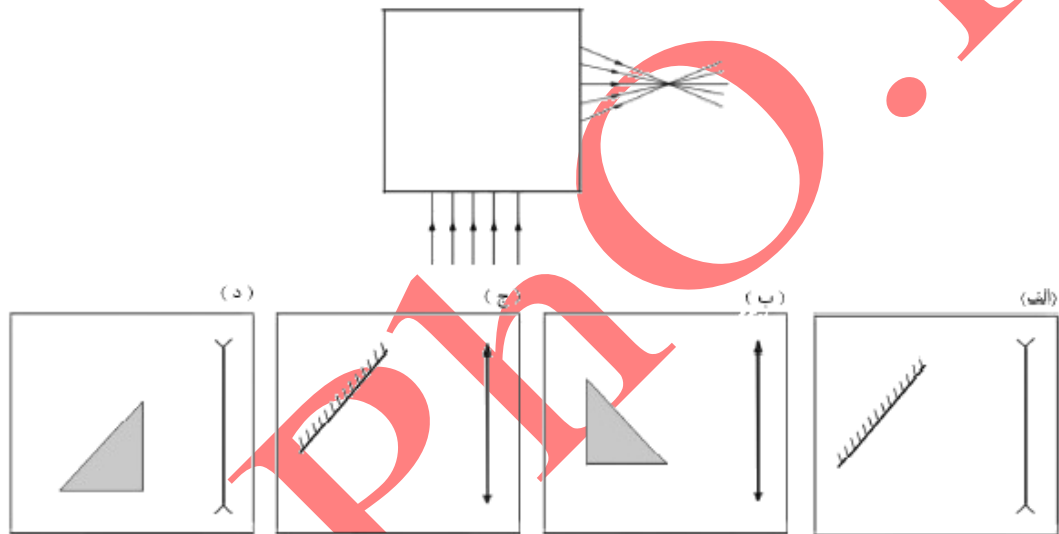
شخصی مقابل یک آینه محدب ایستاده و تصویر خود را در آینه مشاهده می‌کند. اگر یک صفحه شیشه‌ای نازک بین شخص و آینه قرار دهیم او سه تصویر از خود می‌بیند. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

IRYSC.COM

- (الف) هر سه تصویر مشاهده شده مجازی و کوچکتر از شیء حقیقی‌اند.
 (ب) دو تصویری که علاوه بر تصویر اولی مشاهده می‌شوند حقیقی‌اند.
 (ج) از دو تصویر جدید یکی حقیقی و دیگری مجازی است.
 (د) دو تصویر جدید یکی از تصویر قبلی بزرگتر و یکی کوچکتر و هر سه مجازی‌اند.
 (ه) دو تصویر جدید یکی از تصویر قبلی بزرگتر و یکی کوچکتر و تصویر کوچکتر در شرایط خاصی حقیقی است.

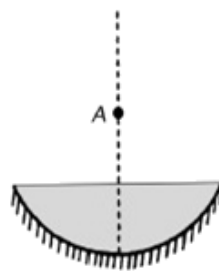
کدام یک از ترکیبات و مسائل می‌تواند انحرافی مطابق شکل زیر برای پرتوها به وجود آورد؟

IRYSC.COM



برای اندازه‌گیری ضریب شکست یک مایع، آینه مقعری به شعاع $2A$ cm را مطابق شکل، روی سطحی افقی می‌گذاریم و گودی آن را از مایع پر می‌کنیم، به طوری که ضخامت مایع در وسط 1 cm شود. مشاهده می‌شود که تصویر نقطه نورانی A واقع بر محور اصلی آینه، بر خودش منطبق می‌شود. اگر فاصله نقطه A از سطح آزاد مایع 2 cm باشد، ضریب شکست مایع چقدر است؟

IRYSC.COM

(د) $1/50$ (ج) $1/45$ (ب) $1/40$ (الف) $1/35$

یک جسم کوچک در فاصله 4 cm از یک عدسی همگرا و روی محور آن است. فاصله کانونی عدسی 3 cm است. یک آینه تخت کوچک در فاصله 4 cm از عدسی و در طرف دیگر روی محور آن است. زاویه محور عدسی با خط عمود بر آینه 45° است. تصویر نهایی جسم:

IRYSC.COM

(الف) کوچکتر از جسم و حقیقی است.

(ب) کوچکتر از جسم و مجازی است.

(ج) بزرگتر از جسم و حقیقی است.

(د) بزرگتر از جسم و مجازی است.

-۱۰

هر چه قطر عدسی شیئی تلسکوپی بزرگتر باشد، آن تلسکوپ بهتر می‌تواند اجسام دور را از هم تفکیک کند. اگر قطر عدسی شیئی یک تلسکوپ D باشد، حد تفکیک آن، یعنی کوچک‌ترین زاویه‌ای که با آن می‌توان تشخیص داد برابر است با $\theta = 5 \times 10^{-2}/D$ ، که در این جا زاویه‌ی θ بر حسب رادیان و D بر حسب متر است. فاصله‌ی دو جسم آسمانی از هم 10^{-6} برابر فاصله‌ی آن‌ها از زمین است. قطر عدسی شیئی تلسکوپ حد اقل چند سانتی‌متر باشد تا بتوان این دو جسم را از هم تشخیص داد؟

(۱۰ نمره)

پاسخنامه

سؤال	پاسخ
۱	
۲	
۳	
۴	
۵	
۶	
۷	
۸	
۹	
۱۰	