



هنگام حرکت مایل نور از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر، مسیر آن تغییر می کند. این پدیده که شکست نور نامیده می شود، جلوه های بسیار زیبا و مهیجی در طبیعت پیرامون به وجود می آورد.

۱. شکست نور چیست؟ وقتی باریکه نور به طور غیر عمود از یک محیط شفاف به

« شکست نور محیط شفاف دیگر وارد شود مسیر آن تغییر می کند که به آن شکست نور گویند.

در فصل قبل با انتشار نور در خط راست و تشکیل تصویر در آینه های مختلف در اثر بازتاب نور آشنا شدیم. در این فصل به آثار ناشی از شکست پرتوهای نور هنگام عبور از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر خواهیم پرداخت (شکل ۱).

دانش آموزان عزیز آزمایش زیر را در لیوان حاوی روغن مایع و مایع ظرفشویی نیز می توانید انجام داده و مقایسه نمایید.



شکل ۱- هنگامی که نور به یک محیط شفاف وارد یا از آن خارج می شود در اثر شکست نور، اثرهای جالبی پدید می آید.

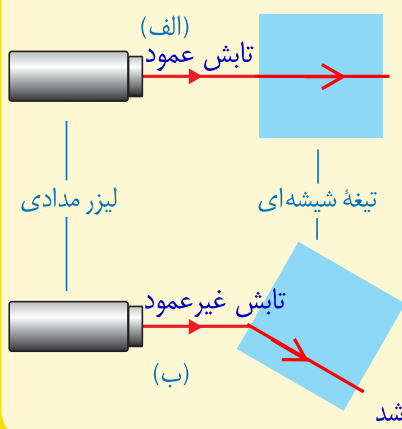
آزمایش کنید



هدف آزمایش: بررسی شکست نور در یک تیغه شیشه ای

مواد و وسایل: چراغ قوه یا لیزر مدادی، تیغه شیشه ای

روش اجرا



۱- تیغه شیشه ای را روی سطح میز قرار دهید و باریکه نور را به طور عمود بر یکی از وجوه آن بتابانید (شکل الف).

۲- با توجه به مسیر باریکه نور پس از عبور از تیغه شیشه ای، امتداد باریکه نور را در شکل الف کامل کنید.

۳- آزمایش را برای حالتی که مطابق شکل ب تیغه شیشه ای اندکی چرخیده است، انجام دهید. با توجه به نتیجه آزمایش، امتداد باریکه نور را روی شکل ب کامل کنید.
روی شکل رسم شد

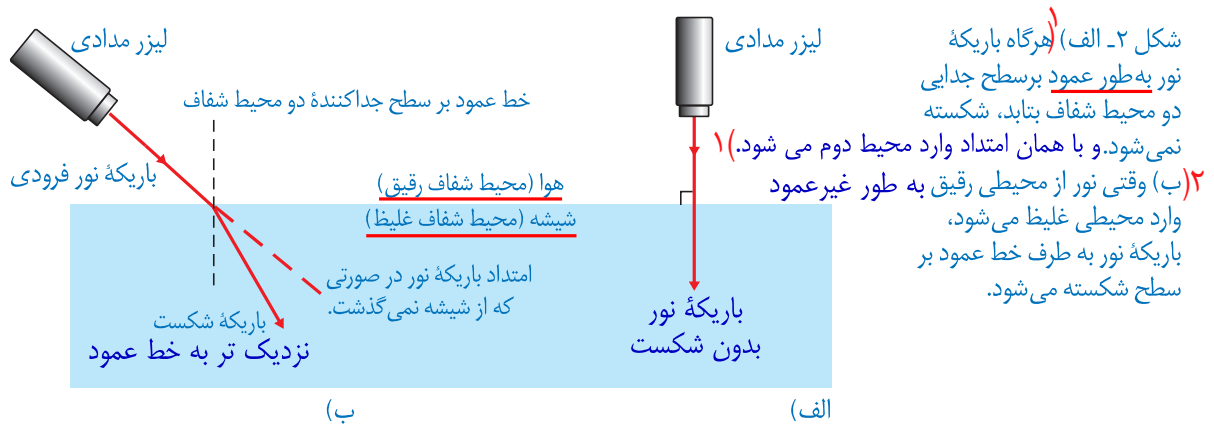
۱. وقتی باریکه نور به طور عمود بر سطح یک تیغه شیشه ای بتابد چه اتفاقی می افتد؟

همان طور که با انجام دادن آزمایش بالا دیدید، (وقتی باریکه نور به طور عمود بر سطح یک تیغه شیشه ای یا هر جسم شفاف دیگری بتابد، بدون شکست به مسیر خود ادامه می دهد) (شکل ۲- الف) در حالی که اگر باریکه نور شکسته شود به آن **شکست نور** می گویند (شکل ۲- ب). این پدیده هنگام عبور نور از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر رخ می دهد.

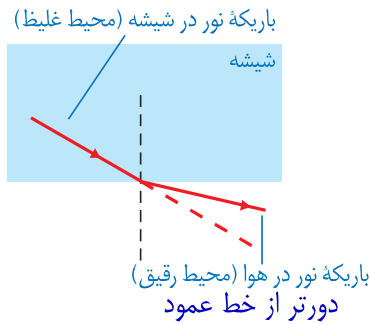
۲. وقتی باریکه نور از محیط غلیظ (مانند شیشه) وارد محیط رقیق (مانند هوا) شود چه اتفاقی می افتد؟
در آزمایشی که انجام دادید، دیدید که وقتی باریکه نور از تیغه شیشه ای وارد هوا می شود، دوباره شکسته می شود (شکل ۳). نکته مهمی که باید به آن توجه شود، این است که وقتی باریکه نور از

شیشه (محیط غلیظ) بخواند وارد هوا (محیط رقیق) شود از خط عمود بر سطح دور می شود. (شکل ۲- ۳)

۱. هرگاه باریکه نور به طور عمود بر سطح جدایی دو محیط شفاف بتابد چه اتفاقی می افتد؟
۲. وقتی باریکه نور از محیط رقیق تر (مانند هوا) وارد محیط غلیظ تر (مانند شیشه) شود چه اتفاقی می افتد؟

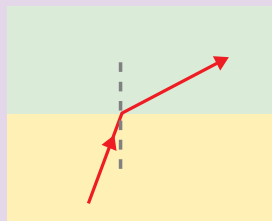


شکل ۲- الف) هرگاه باریکه نور به طور عمود بر سطح جدایی دو محیط شفاف بتابد، شکسته نمی شود. و با همان امتداد وارد محیط دوم می شود. ب) وقتی نور از محیطی رقیق به طور غیر عمود وارد محیطی غلیظ می شود، باریکه نور به طرف خط عمود بر سطح شکسته می شود.



شکل ۳- شکست نور هنگام عبور باریکه نور از شیشه به هوا وقتی نور از محیطی غلیظ به طور غیر عمود وارد محیطی رقیق می شود، باریکه نور دورتر از خط عمود شکسته می شود.

خود را بیازمایید

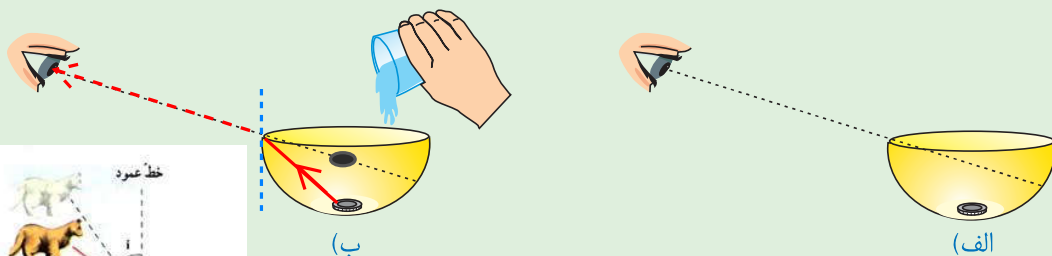


شکل روبه رو مسیر پرتو نوری را در دو محیط شفاف متفاوت نشان می دهد. با ذکر دلیل بیان کنید کدام یک از دو محیط رقیق تر است. محیط اول غلیظ تر از محیط دوم است چون پرتو خروجی از خط عمود فرضی دور شده است.

فعالیت



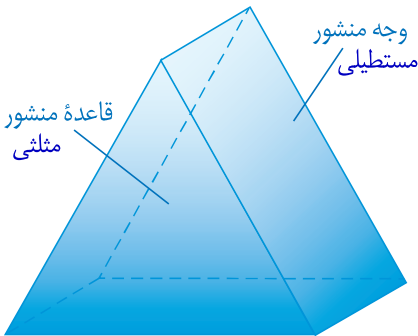
درون کاسه یا لیوان کدری که روی میز قرار دارد، سکه ای بیندازید. یکی از افراد گروه مطابق شکل الف آنقدر از میز دور شود تا بتواند سکه را درست از لبه کاسه ببیند. سپس از دوست خود بخواهید تا کمی عقب تر برود به طوری که سکه درون کاسه را نبیند (شکل الف). اکنون به آرامی درون کاسه آب بریزید (شکل ب) تا دوستان دوباره سکه را ببینند. علت دیده شدن سکه را در گروه خود به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.



در حالت اول، یک محیط هوا وجود دارد و شکستی نداریم ولی در حالت دوم نور هنگام خارج شدن از آب (غلیظ) و وارد شدن به هوا (رقیق) می شکند و از خط عمود دور می شود؛ بنابراین در اثر شکست نور، سکه بالاتر از جایگاه واقعی خود دیده می شود. (عمق ظاهری سکه کمتر از عمق واقعی آن است.)

۱. منشور چیست؟ کاربرد آنرا بنویسید.

« شکست نور در منشور



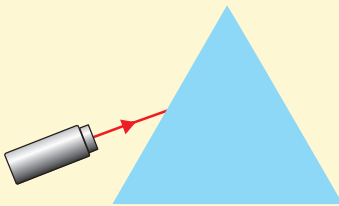
۱) منشور، قطعه‌ای شفاف از جنس شیشه یا پلاستیک است که کاربرد زیادی در وسیله‌های نوری دارد. قاعده منشورها معمولاً به شکل مثلث است (شکل ۴). میکروسکوپ، تلسکوپ و دوربین‌ها (شکل ۴) منشور با قاعده مثلث و سه وجه غیر موازی

آزمایش کنید

هدف آزمایش: مسیر نور در منشور

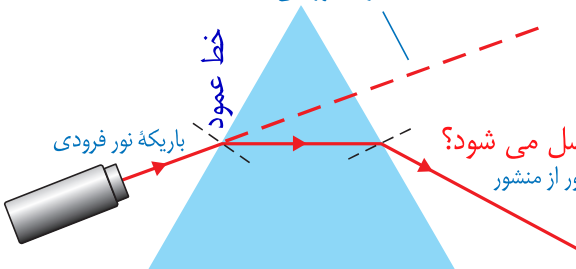
مواد و وسایل: منشور، لیزر مدادی (نور تک رنگ)

روش اجرا: منشور را از طرف قاعده مثلثی شکل آن روی میز قرار دهید. لیزر مدادی را روشن کنید و باریکه نور را به طور مایل به یکی از وجه‌های آن بتابانید (شکل بالا). با توجه به مسیر نور در منشور، امتداد باریکه نور را کامل کنید.



امتداد باریکه نور در صورتی که از منشور نمی‌گذشت.

همان طور که با انجام دادن آزمایش دیدید، مسیر باریکه نور پس از عبور از منشور تغییر می‌کند (شکل ۵).



شکل ۵- مسیر باریکه نور در منشور

۲. مسیر عبور نور در منشور را رسم نمایید. چه نتیجه‌ای از این عمل حاصل می‌شود؟
مسیر باریکه نور پس از عبور از منشور

خود را بیازمایید

الف) جاهای خالی را با توجه به شکل ۵ و پدیده شکست نور پر کنید.

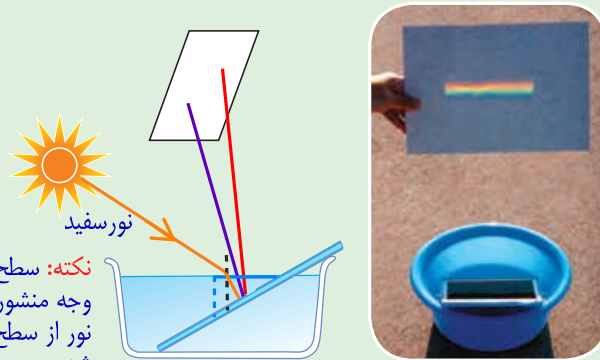
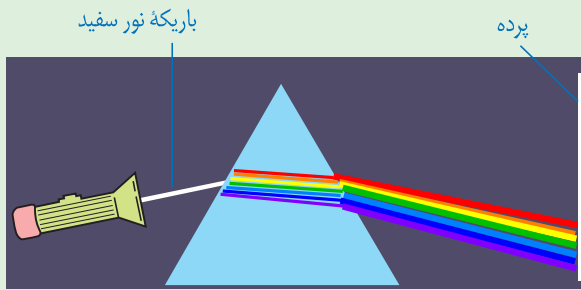
۲) باریکه نور هنگام ورود از هوا به منشور، طوری شکسته می‌شود که به خط عمود نزدیک تر شود. همچنین هنگام خروج باریکه نور از منشور به هوا، طوری شکسته می‌شود که از خط عمود دورتر شود. ۲)

(نور سفید)

فعالیت

الف) باریکه نوری که توسط چراغ قوه تشکیل داده‌اید به یک وجه منشور بتابانید. در طرف دیگر منشور، پرده یا یک ورق کاغذ سفید را در مسیر نور خروجی از منشور قرار دهید (مطابق شکل صفحه بعد). نتیجه فعالیت را در گروه خود به بحث بگذارید. توجه: بهتر است این فعالیت در محیطی نسبتاً تاریک انجام شود.

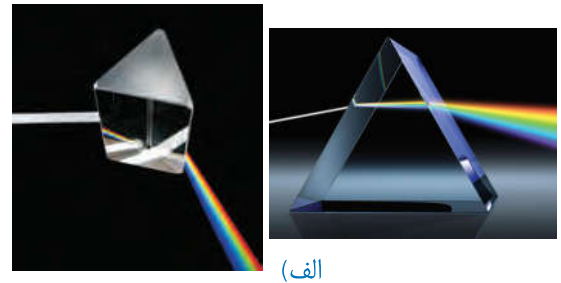
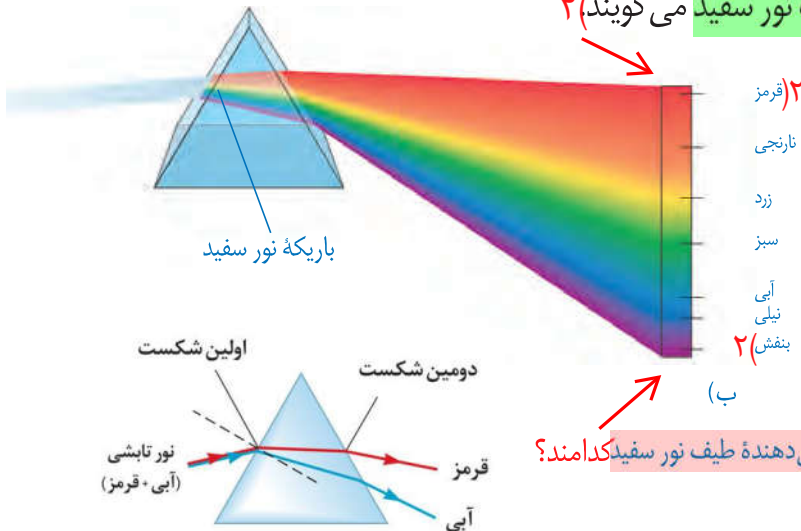
لطفاً با کمک از شکل ۵، محل برخورد پرتو به پرده را تعیین کنید.



ب) ظرف نسبتاً بزرگی را مطابق شکل روبه‌رو از آب پر کنید و آن را مقابل نور مستقیم آفتاب قرار دهید؛ سپس یک آینه تخت را به‌طور کج درون آب قرار دهید. در این حالت قسمتی از آب که جلوی آینه قرار دارد، مانند یک منشور عمل می‌کند. ظرف را آن قدر جابه‌جا کنید تا طیف نور خورشید روی یک مقوای سفیدرنگ تشکیل شود. نور در منشور تجزیه شده و بعد از دو بار شکسته شدن به هفت رنگ دیده می‌شود.

نکته: سطح آب و آینه به شکل وجه منشور عمل می‌کنند؛ اما نور از سطح آینه (کدر) منعکس شده و عبور نمی‌کند.

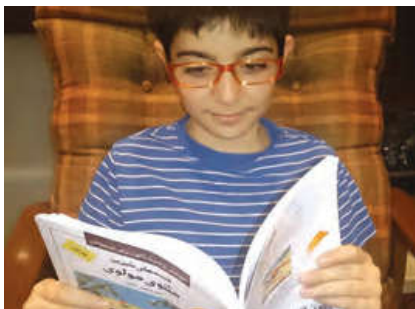
۱. منظور از پاشندگی نور (تجزیه نور) چیست؟
 ۲. طیف نور سفید چیست؟ شامل کدام رنگ هاست؟
 همان‌طور که با انجام دادن فعالیت بالا دیدید، باریکه نور سفید پس از عبور از منشور به رنگ‌های مختلفی تجزیه می‌شود (شکل ۶- الف). این پدیده را پاشندگی نور می‌نامند. رنگ‌های تشکیل‌دهنده نور سفید، که در رنگ‌های حاصل از رنگین‌کمان نیز دیده می‌شوند در شکل ۶- ب نشان داده شده‌اند. مجموعه رنگ‌های تشکیل‌دهنده نور سفید، طیف نور سفید می‌گویند.



شکل ۶- الف) پاشندگی نور سفید در منشور ب) رنگ‌های تشکیل‌دهنده طیف نور سفید کدامند؟

فکر کنید

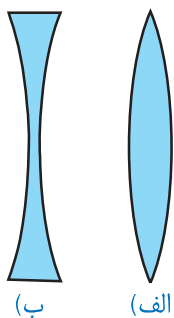
در پاشندگی نور سفید توسط منشور، کدامیک از رنگ‌های نور، بیشتر و کدامیک کمتر شکسته شده است؟ بیشترین شکست مربوط به نور بنفش و کمترین شکست مربوط به نور قرمز است.



« عدسی ها ۱. عدسی ها را از چه موادی می سازند؟

یکی از آشناترین وسیله های نوری که به طور گسترده ای استفاده می شوند، عدسی ها هستند (شکل ۷). عدسی ها از مواد شفافه مانند شیشه یا پلاستیک فشرده ساخته می شوند. ۱)

شکل ۷- شخصی که هنگام مطالعه، عینک به چشم می زند در واقع از میان دو عدسی به نوشته های کتاب نگاه می کند.



۲. عدسی کوژ یا همگرا چیست؟ شکل آن را رسم کنید.

۲ وقتی یک عدسی را با دستان لمس می کنیم، ممکن است وسط آن ضخیم تر از لبه های آن باشد؛ به این نوع عدسی، **عدسی همگرا** می گویند (شکل ۸- الف). ولی اگر لبه های عدسی از وسط آن ضخیم تر باشد به آن **عدسی واگرا** گفته می شود (شکل ۸- ب).

۳. عدسی کاو یا واگرا چیست؟ شکل آن را رسم کنید.

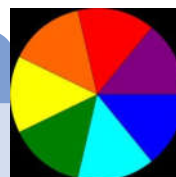
شکل ۸- الف) عدسی کوژ یا همگرا ب) عدسی کاو یا واگرا

آیا می دانید؟

نخستین بار نیوتون دانشمند انگلیسی (۱۶۴۲-۱۷۲۷) با عبور دادن نور سفید

خورشید از یک منشور، نشان داد که نور سفید، آمیزه ای از نورهایی به رنگ های مختلف است که در

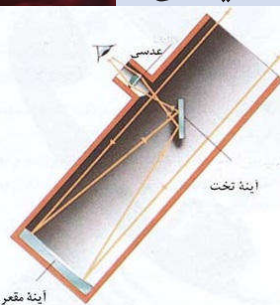
رنگین کمان نیز دیده می شود. جالب است بدانید این آزمایش، باعث مشهور شدن نیوتون شد. نیوتون همچنین نخستین تلسکوپ بازتابی را در سال ۱۶۷۲ میلادی ساخت.



قرص نیوتون برای طیف رنگ ها



نور سفید از نیوتون با سرعت زیاد عبور می کند و رنگ های مختلف تولید می کند.



آزمایش کنید



هدف آزمایش: یافتن کانون و فاصله کانونی عدسی همگرا (ذره بین)

مواد و وسایل: عدسی همگرا، یک تکه مقوا و خط کش

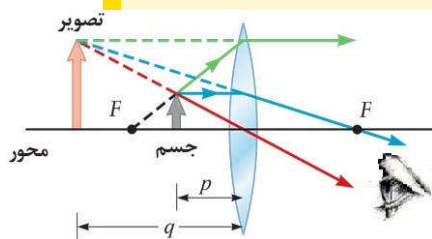
روش اجرا

۱- ذره بین را مقابل نور مستقیم خورشید بگیرید.

نکته: ذره بین، عدسی همگرا است. برای دیدن اشیاء ریز، آن را در فاصله کانونی عدسی

قرار داده و تصویری مجازی، مستقیم، بزرگتر و خارج از کانون تشکیل می دهد.

۴. کاربرد عدسی همگرا یا محدب: عینک افراد دوربین، عدسی چشمی و شیئی میکروسکوپ، ساخت نورافکن ها، ساخت پروژکتور، ماشین فتوکپی، دوربین عکاسی، ساخت تلسکوپ و ... نحوه تشکیل تصاویر در عدسی همگرا را در صفحه ۱۴۴ ببینید.



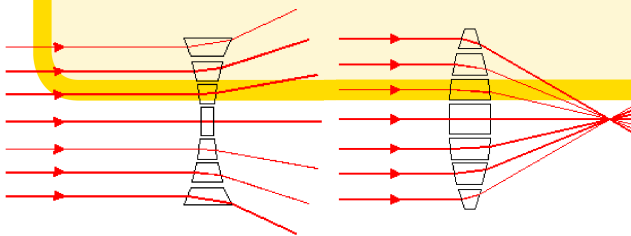
۱. **کانون عدسی همگرا چیست؟** هرگاه دسته پرتوهای موازی به عدسی همگرا بتابد در نقطه ای پشت عدسی به هم می رسند که به آن **کانون همگرا** گویند.

نکته: به فاصله بین عدسی و کانون آن، **فاصله کانونی عدسی** گویند.



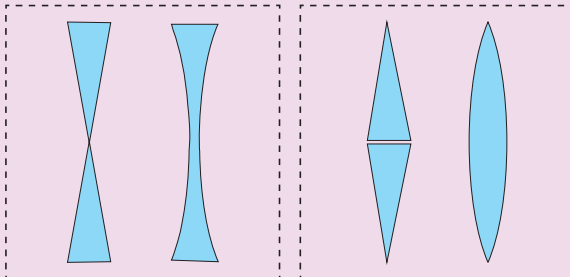
۲- مقوا را روی زمین قرار دهید و ذره بین را به آرامی جابه جا کنید. هنگامی که لکه نورانی در سطح مقوا به کوچک ترین اندازه خود رسید، ذره بین را ثابت نگه دارید (شکل روبه رو).

۳- محل تشکیل لکه روشن را **کانون عدسی همگرا** می نامند. در این حالت فاصله بین وسط ذره بین تا مقوا را به کمک خط کش اندازه بگیرید. این فاصله را، **فاصله کانونی عدسی** می گویند.



فکر کنید

با توجه به چگونگی شکست نور در منشور، دریافت خود را از شکل های (الف) و شکل (ب) بیان کنید.



در عدسی ها نور به سمت ضخامت بیشتر شیشه شکسته می شود بنابراین در عدسی همگرا نور به سمت وسط و در عدسی واگرا نور به سمت طرفین می شکند.

نکته: عدسی های همگرا و واگرا مانند شکل، از دو منشور تشکیل شده اند. در عدسی همگرا از طرف قاعده و در عدسی واگرا از سمت راس، دو منشور بهم متصل می شوند.

آیا می دانید؟

نزدیک بینی و دوربینی از جمله

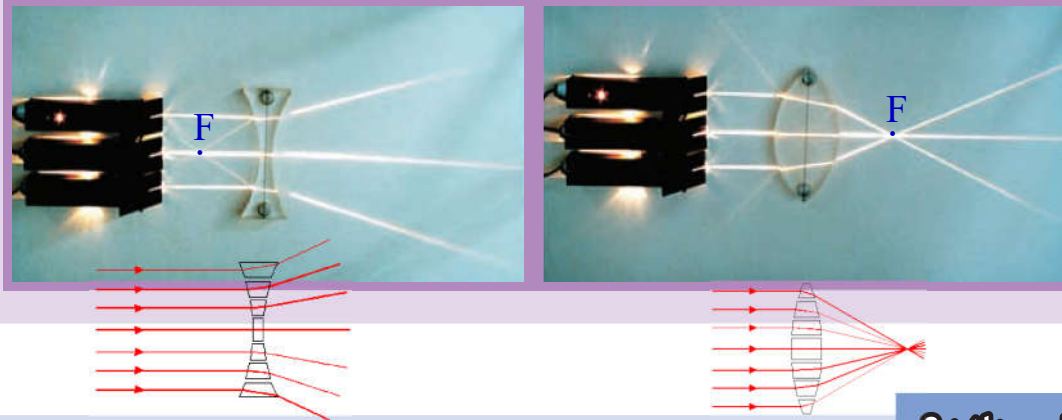
عیب های رایج چشم است که با بهره گیری از عینک های مناسب می توان تا حدود زیادی آنها را برطرف کرد. شخص نزدیک بین در دیدن اجسام دور، مشکل دارد که به کمک عینکی با عدسی های واگرا این مشکل رفع می شود؛ همچنین شخص دوربین در دیدن اجسام نزدیک مشکل دارد که به کمک عینکی با عدسی های همگرا این مشکل برطرف می شود.



* کانون در عدسی همگرا حقیقی می باشد، یعنی از برخورد مستقیم پرتوهای عبوری از عدسی تشکیل می شوند. اما در عدسی واگرا، کانون مجازی می باشد زیرا از امتداد پرتوهای عبوری تشکیل می شود.

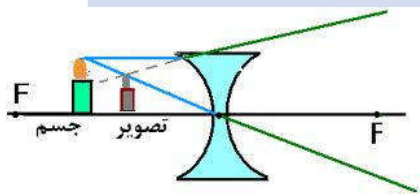
خود را بیازمایید

شکل زیر دو عدسی همگرا و واگرا را نشان می‌دهد که یک دسته پرتو موازی نور به آنها تابیده شده است. با توجه به شیوه شکست نور، دلیل نام‌گذاری همگرا و واگرا بودن این عدسی‌ها را توضیح دهید. در عدسی همگرا امتداد پرتوها پس از عبور در یک نقطه به هم می‌رسند اما در عدسی واگرا از هم دور می‌شوند.



آیا می‌دانید؟

ابن هیثم (۴۱۹-۳۴۴ هجری شمسی) در بصره متولد شد و از جمله دانشمندان بزرگ جهان اسلام است که در عصر طلایی علوم اسلامی زندگی می‌کرد. «المناظر» یکی از جمله کتاب‌های ماندگار وی است که در پیشرفت علوم در اروپای قرون وسطا بسیار مؤثر بود. این کتاب شامل هفت مقاله در بررسی ماهیت نور، رنگ و بینایی است که مبتنی بر اصول ریاضی و تجربی تألیف شده است. سال ۱۳۹۴ هجری شمسی (۲۰۱۵ میلادی) به دلیل گذشت هزار سال از تألیف این کتاب، توسط سازمان علمی فرهنگی یونسکو، به نام «سال جهانی نور» نام‌گذاری شده است.



۱. ویژگی تصویر در عدسی واگرا را بنویسید.

فعالیت



یک عدسی واگرا را در فاصله‌های مختلف از یک جسم بگیرید. با توجه به

ویژگی‌های تصویری که در عدسی واگرا می‌بینید، عبارت زیر را کامل کنید.

۱) تصویر همه اجسام در عدسی واگرا کوچک تر از جسم و نسبت به جسم است. و در فاصله کانونی (مستقیم و مجازی)

* ویژگی تصویر در عدسی واگرا مشابه آینه کوز بوده در حالی که ویژگی تصویر در عدسی همگرا همانند تصاویر در آینه کاو (مقعر) می‌باشد. (به تصاویر پیوست در صفحه ۱۴۴ توجه شود.)

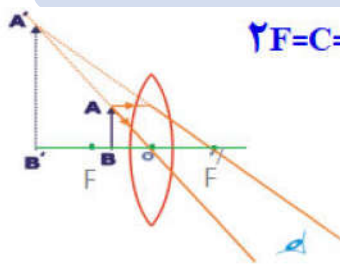
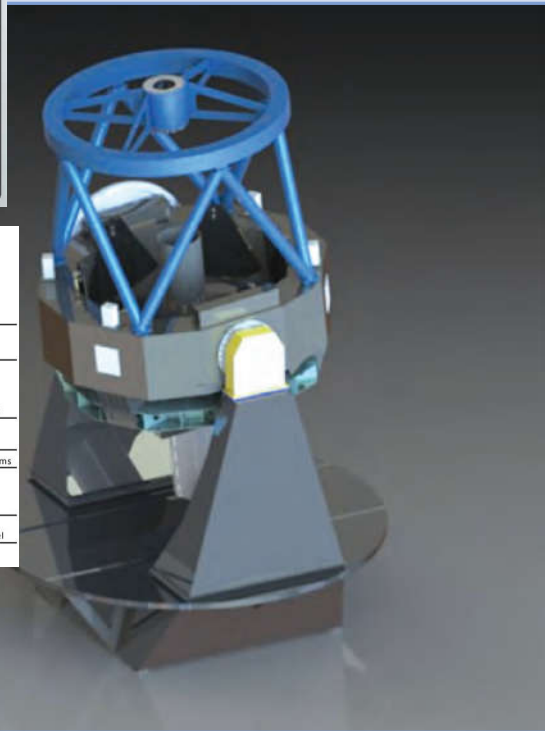
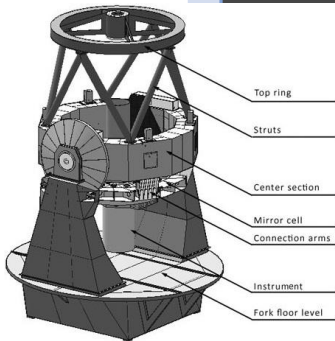
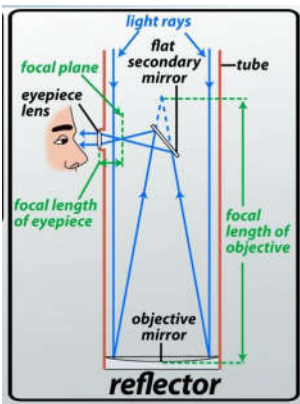
آیا می دانید؟

تلسکوپ وسیله ای نوری است که این توانایی را به چشم انسان می دهد تا جرم های آسمانی دور را با وضوح بیشتری ببیند. هرچه قطر دهانه تلسکوپ بزرگ تر باشد، نور بیشتری جمع آوری می کند و در نتیجه، اطلاعات بیشتری را برای ما فراهم می کند.

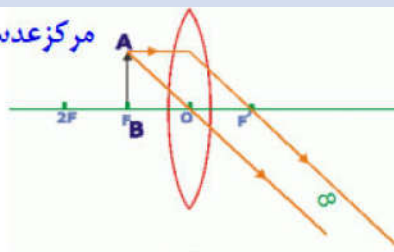
شکل روبه رو طرحی از تلسکوپ رصدخانه ملی ایران با آینه ای به قطر سه متر و چهل سانتی متر را نشان می دهد. چنین تلسکوپی در

جهان جزو تلسکوپ های رده متوسط محسوب می شود؛ با وجود این، پس از ساخت و بهره برداری، قوی ترین تلسکوپ بازتابی در ایران و منطقه خواهد بود.

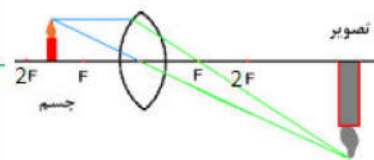
ساخت رصدخانه ملی ایران از اوایل دهه ۱۳۸۰ شمسی بر فراز قله ای مرتفع در حوالی قمصر کاشان شروع شده است و پیش بینی می شود تا پایان سال ۱۳۹۵ شروع به کار کند.



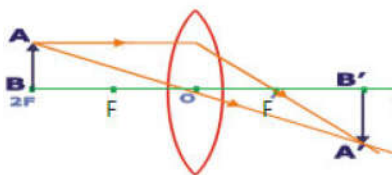
جسم در فاصله کانونی: تصویر بزرگتر از جسم مجازی- مستقیم.



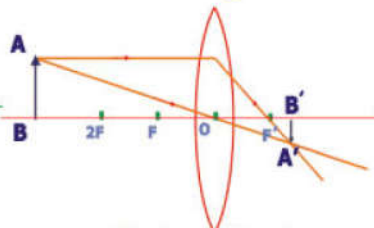
جسم روی کانون عدسی: تصویر در بی نهایت بزرگتر از جسم حقیقی- وارون



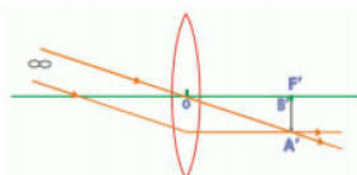
جسم بین کانون و دو برابر کانون: تصویر خارج از بزرگتر از جسم حقیقی- وارون



جسم روی دو برابر کانون: تصویر برابر جسم حقیقی- وارون



جسم خارج از دو برابر کانون: تصویر بین کانون و مرکز کوچکتر از جسم، حقیقی- وارون



جسم در بی نهایت: تصویر روی کانون کوچکتر از جسم حقیقی- وارون



فصل ۱۵

شکست نور



درسنامه



شکست نور: وقتی نور از یک محیط شفاف وارد محیط شفاف دیگری شود، مسیر آن تغییر کرده و می‌شکند به این پدیده شکست نور می‌گویند.

اگر باریکه نور به طور عمود به یک جسم شفاف بتابد، بدون شکست به مسیر خود ادامه می‌دهد، در حالی که اگر به طور مایل بتابد، مسیری تغییر کرده و می‌شکند.

- نکته**
- ۱- اگر نور از محیط شفاف رقیق‌تر وارد محیط شفاف غلیظ‌تر شود، پرتو به خط عمود نزدیک‌تر می‌شود.
 - ۲- اگر نور از محیط شفاف غلیظ‌تر وارد محیط شفاف رقیق‌تر شود، پرتو پس از ورود به محیط دوم در جهت دور شدن از خط عمود می‌شکند.

علت شکست نور: نور در یک محیط معین، به صورت مستقیم و با سرعت ثابت حرکت می‌کند. هرگاه محیط تغییر کند سرعت نور نیز تغییر کرده و نور منحرف می‌شود و در مسیر جدید به خط راست حرکت می‌کند.

سرعت نور در محیط‌های مختلف: اگر نور از محیط شفاف رقیق (مثل هوا) وارد محیط شفاف غلیظ‌تری شود پرتوی نور به خط عمود نزدیک‌تر می‌شود و برعکس وقتی نور از محیط غلیظ وارد محیط رقیق‌تری شود پرتوی نور از خط عمود دورتر می‌شود.

خلاء: $300/000$ کیلومتر بر ثانیه

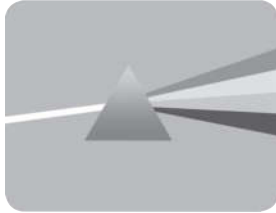
آب: $220/000$ کیلومتر بر ثانیه

شیشه: $200/000$ کیلومتر بر ثانیه



منشور: قطعه‌ای مثلثی شکل است که از یک ماده شفاف مثل شیشه یا پلاستیک بی‌رنگ ساخته می‌شود.

پاشندگی نور: باریکه نور پس از عبور از منشور به رنگ‌های مختلفی تجزیه می‌شود. این پدیده را پاشندگی نور می‌نامند.



بنفش < نیلی < آبی < سبز < زرد < نارنجی < قرمز

کم‌ترین شکست

بیش‌ترین شکست

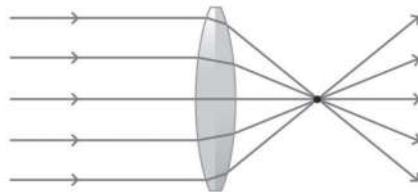
تکته

در پاشندگی نور در منشور، نور قرمز کم‌ترین شکست و نور بنفش بیش‌ترین شکست را داراست.

طیف نور سفید: به مجموعه رنگ‌های حاصل از تجزیه نور سفید در منشور، طیف نور سفید می‌گویند.

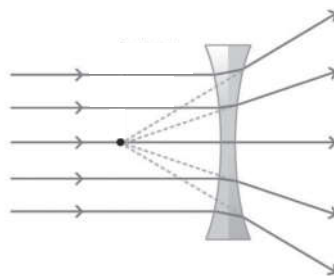
انواع عدسی } الف) همگرا (کوژ): ضخامت وسط این عدسی بیش‌تر از ضخامت کناره‌های آن است.
 ب) واگرا (کاو): ضخامت وسط این عدسی کم‌تر از ضخامت کناره‌های آن است.

برخی از کاربردهای عدسی محدب (همگرا): ذره‌بین، چشم انسان، تلسکوپ، میکروسکوپ، دوربین عکاسی و ...



- ویژگی‌های تصویر در عدسی واگرا
- ۱- تصویر مجازی است.
 - ۲- تصویر مستقیم است.
 - ۳- تصویر کوچک‌تر از جسم است.
 - ۴- فاصله تصویر تا عدسی کم‌تر از فاصله جسم تا عدسی است یا به عبارتی تصویر نزدیک‌تر است.

برخی از کاربردهای عدسی مقعر (واگرا): عینک برای افراد نزدیک بین و چشمی درب





جملات زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

- ۱- اگر نور از هوا وارد آب شود، زاویه شکست از زاویه تابش خواهد بود.
- ۲- تجزیه نور به رنگ‌های مختلف، پس از عبور از منشور را می‌نامند.
- ۳- تصویر در عدسی مقعر، شبیه آینه است.
- ۴- پس از پاشندگی نور، رنگ بیش‌تر شکست و رنگ کم‌ترین شکست را داراست.
- ۵- دو عدد منشور که از قاعده روی هم قرار گیرند، مانند عدسی عمل می‌کنند.
- ۶- تصویر در آینه مقعر شبیه به عدسی است.
- ۷- بر اثر برخورد یک دسته پرتو موازی به عدسی همگرا، در طرف دیگر، پرتوهای شکست نور (هم‌گرا / موازی / واگرا) خواهند بود.



درست یا نادرست بودن هر یک از عبارات‌های زیر را تعیین کنید.

درست نادرست

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- ۱- باریکه نور، هنگام خروج از منشور و ورود به هوا، شکسته شده و از خط عمود دور می‌شود.
- ۲- سرعت نور در یک محیط شفاف به زاویه تابش نور بستگی ندارد.
- ۳- وقتی به کف استخر پر از آب نگاه می‌کنیم، کف استخر را بالاتر از عمق واقعی‌اش می‌بینیم.
- ۴- در عدسی محدب، هرچه وسط عدسی ضخیم‌تر باشد، شکست نور کم‌تر و کانون دورتر است.
- ۵- اگر با عینکی که شیشه‌های آن آبی است به جسم قرمز نگاه کنیم آن جسم را تیره می‌بینیم.
- ۶- در ساخت کوره‌های آفتابی از عدسی مقعر استفاده می‌شود.
- ۷- ذره‌بین را از عدسی کوژ می‌سازند.
- ۸- پدیده رنگین‌کمان به علت تجزیه نور سفید اتفاق می‌افتد.



پاسخ صحیح را با گذاشتن علامت (✓) در داخل مشخص کنید.

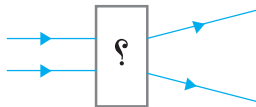
۱- اگر سرعت نور در هوا، شیشه و آب را به ترتیب با v_1 ، v_2 و v_3 نشان دهیم، کدام رابطه زیر درست است؟

$v_3 < v_2 < v_1$ (ب)

$v_1 < v_2 < v_3$ (الف)

$v_2 < v_3 < v_1$ (د)

$v_3 < v_1 < v_2$ (ج)



۲- به جای علامت سوال کدام یک از ابزارهای زیر می‌تواند قرار گیرد؟

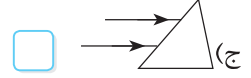
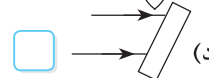
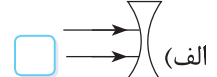
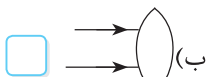
(ب) عدسی واگرا

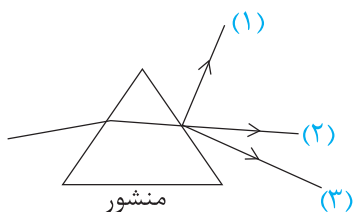
(الف) منشور

(د) آینه محدب

(ج) عدسی همگرا

۳- در عبور نور از کدام وسیله زیر پرتوهای نور همگرا می‌شوند؟

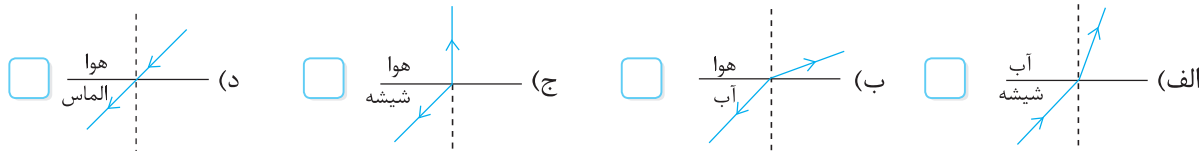




۴- در شکل زیر، پرتو خروجی از منشور کدام شماره می‌باشد؟

- (الف) ۱ (ب) ۲
 (ج) ۳ (د) هر سه شماره می‌تواند اتفاق بیفتد.

۵- کدام گزینه زیر، مسیر نور را صحیح نشان می‌دهد؟



۶- عدسی مقعر روی پرده تصویر تشکیل نمی‌دهد زیرا:

- (الف) نور را می‌شکند. (ب) نور را متمرکز می‌کند. (ج) نور را پراکنده می‌کند. (د) نور را عبور نمی‌دهد.

۷- کدام یک از وسایل نوری زیر، در میکروسکوپ کاربرد دارد؟

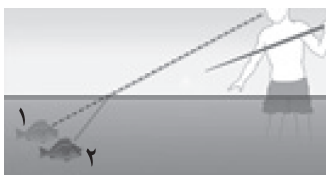


به سوالات زیر پاسخ کامل دهید

۱- علت پاشیده شدن نور سفید به وسیله منشور را بیان کنید.

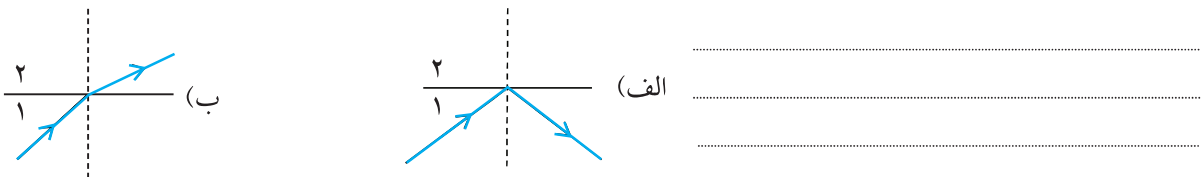


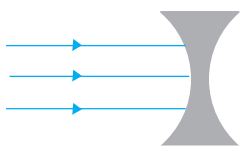
۲- پرتو نوری از هوا وارد آب و سپس وارد شیشه می‌شود و مجدد وارد هوا می‌شود. امتداد پرتو شکست را رسم کنید.



۳- با توجه به شکل، ماهیگیر ماهی را کجا می‌بیند؟ به چه دلیل؟

۴- شکل‌های زیر را تفسیر کنید.





۵- با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) ادامه پرتوهای نور را در شکل مقابل رسم کنید.

ب) نام این عدسی چیست؟

ج) یک کاربرد این نوع عدسی را بنویسید.

د) این عدسی مانند چه نوع آینه‌ای عمل می‌کند؟

۶- وقتی یک پرتو نور از هوا وارد محیط شفاف دیگری می‌شود، هنگام ورود، مسیر حرکتش مقداری کج می‌شود، مقدار این کج شدن «ضریب شکست» نام دارد.

باتوجه به اطلاعات جدول، آیا رابطه‌ای بین ضریب شکست و سرعت نور در اجسام مختلف وجود دارد؟

ضریب شکست	سرعت نور (m/s)	ماده
۱	۳۰۰/۰۰۰/۰۰۰	هوا
$\frac{۳}{۲}$	۲۰۰/۰۰۰/۰۰۰	شیشه
$\frac{۴}{۳}$	۲۲۰/۰۰۰/۰۰۰	آب
$\frac{۲}{۴}$	۱۲۵/۰۰۰/۰۰۰	الماس

۷- در عمل جراحی لیزیک چشم افراد نزدیک بین، لایه‌ای از عدسی چشم را به کمک اشعه لیزر بر می‌دارند. این امر چگونه به بهبود بینایی فرد کمک می‌کند؟

۸- سجاد دارای عینکی است که چشم هایش از پشت آن کوچک‌تر از اندازه طبیعی دیده می‌شوند.

الف) عدسی عینک سجاد از چه نوعی است؟ (.....)

ب) شکل ساده‌ای از این عدسی را رسم کنید.

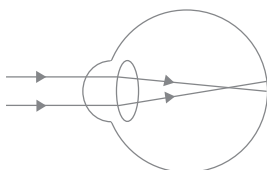
ج) واگرا یا همگرا بودن آن را با رسم پرتوهای نور نشان دهید.



۹- چرا ماهی در تنگ آب بزرگ‌تر به نظر می‌رسد؟

۱۰- در چشم نزدیک بین، اجسام نزدیک به راحتی دیده می‌شوند، اما تصویر اجسام دور در جلو شبکیه تشکیل می‌شود.

برای رفع این عیب چه عدسی را پیشنهاد می‌کنید: همگرا یا واگرا؟ چرا؟

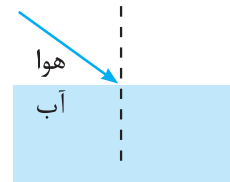
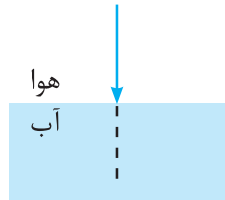
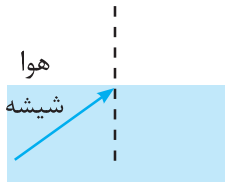


۱۱- الف) چگونه می توان با استفاده از حباب لامپ رشته‌ای سوخته‌ای، آتش روشن نمود؟

ب) این لامپ مشابه کدام وسیله نوری است؟ (.....)

تذکر: این آزمایش را با احتیاط انجام دهید.

۱۲- با توجه به تصاویر داده شده، امتداد پرتوهای نور را رسم کنید.

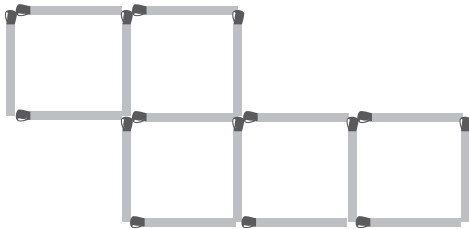


آیا می‌دانید

- از هر ۱۰ نفر، ۹ نفر فکر می‌کنند که توماس ادیسون لامپ را اختراع کرد، اما اینطور نیست. مخترع لامپ جوزف وات است.
- میزان انرژی که خورشید در یک ثانیه تولید می‌کند برای تولید برق مورد نیاز تمام کشورهای جهان به مدت یک میلیون سال کافی است.
- نور خورشید همه رنگ‌های رنگین کمان را دارد اما آن‌ها با هم ترکیب می‌شوند و نور سفید را می‌سازند.
- وقتی به خورشید نگاه می‌کنید صحنه ۸ دقیقه قبل از آن را مشاهده می‌کنید.
- خورشید در هر یک ثانیه حدود چهار هزار تن جرم خود را بصورت انرژی در فضا منتشر می‌کند.
- نور می‌تواند دور کره زمین (خط استوا) را $7/5$ بار در ۱ ثانیه طی کند.

سرگرمی علمی

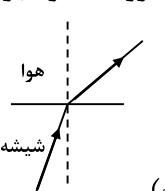
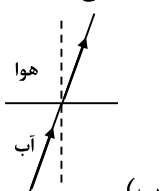
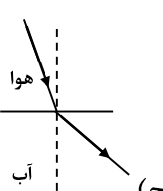
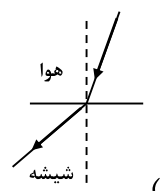
شانزده چوب کبریت داریم که تشکیل پنج مربع هم اندازه شما باید با جابه‌جا کردن فقط دو چوب کبریت از بین شانزده چوب کبریت موجود این پنج مربعی که در حال حاضر وجود دارند به چهار مربع تبدیل بشوند.



توجه:

- دو تا چوب کبریت نمی‌توانند تشکیل یک ضلع مشترک را دهند.
- مربع‌ها باید هم اندازه باشند.
- فقط دو چوب کبریت را می‌توانید جابه‌جا کنید.
- شکل هندسی دیگری مانند مستطیل یا مثلث به وجود نیاید.

فصل ۱۵ (شکست نور)

سؤال	ردیف		
جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.			
هرگاه باریکه نور به طور بر سطح جدایی دو محیط شفاف بتابد شکسته می شود.	۱		
به مجموعه رنگ های تشکیل دهنده نور سفید می گویند.	۲		
اگر لبه های عدسی از وسط آن ضخیم تر باشد به آن عدسی گفته می شود.	۳		
باریکه نور سفید پس از عبور از منشور به رنگ های مختلفی تجزیه می شود این پدیده را نور می نامند.	۴		
ذره بین، یک عدسی است.	۵		
درست یا نادرست بودن هریک از عبارتهای زیر را تعیین کنید.			
تصویر همه اجسام از پشت عدسی واگرا بزرگ تر از جسم و مستقیم است.	۶		
<input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست			
باریکه نور هنگامی که از منشور به هوا وارد می شود شکسته شده و از خط عمود دور می شود.	۷		
<input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست			
وقتی به کف استخر پر از آب نگاه می کنیم کف استخر را بالاتر از عمق واقعی اش می بینیم.	۸		
<input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست			
پدیده رنگین کمان به علت تجزیه نور سفید اتفاق می افتد.	۹		
<input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست			
عدسی کاو همان عدسی همگرا است.	۱۰		
<input type="checkbox"/> نادرست <input type="checkbox"/> درست			
هریک از عبارتهای داده شده مربوط به کدام مفهوم است (آن ها را به هم وصل کنید)			
الف	ب		
● پس از عبور نور از منشور اتفاق می افتد	● طیف نور		
● نازک ترین باریکه نور قابل تصور	● شکست نور		
● مجموعه رنگ های تشکیل دهنده نور سفید	● تجزیه نور		
● در صورت برخورد مایل باریکه نور به تیغه شیشه ای اتفاق می افتد	● پرتوی نور		
۱۱	۱۲		
۱۳	۱۴		
در پرسش های زیر گزینه درست را انتخاب کنید.			
۱۵ در کدام مورد مسیر عبور نور درست نشان داده شده است؟			
 (الف)	 (ب)	 (ج)	 (د)
۱۶ تصویر تشکیل شده در آینه دندان پزشکی شبیه تصویر در کدام وسیله است؟			
(الف) آینه کوژ	(ب) عدسی همگرا	(ج) عدسی واگرا	(د) آینه تخت
۱۷ عدسی مقعر روی پرده تصویر تشکیل نمی دهد زیرا:			
(الف) نور را می شکند	(ب) نور را پراکنده می دهد	(ج) نور را متمرکز می کند	(د) نور را عبور نمی دهد

۱۸	کدام رنگ نور شکست بیشتری نسبت به بقیه دارد؟ الف) آبی <input type="checkbox"/> ب) قرمز <input type="checkbox"/> ج) بنفش <input type="checkbox"/> د) زرد <input type="checkbox"/>
۱۹	کدام گزینه صحیح است؟ الف) تصویر در عدسی همگرا همواره کوچکتر از جسم است <input type="checkbox"/> ب) تصویر در عدسی همگرا همواره بزرگتر از جسم است <input type="checkbox"/> ج) تصویر در عدسی همگرا همواره هم اندازه جسم است <input type="checkbox"/> د) تصویر در عدسی همگرا می تواند هر سه حالت بزرگتر، برابر و کوچکتر از جسم باشد <input type="checkbox"/>
۲۰	به پرسش های زیر پاسخ کوتاه دهید. دو وسیله نوری شفاف نام ببرید.
۲۱	قاعده منشورها معمولاً به چه شکلی است؟
۲۲	عدسی ها از چه موادی ساخته می شوند؟
۲۳	اگر لبه های عدسی از وسط آن ضخیم تر باشد چه نوع عدسی داریم؟
۲۴	در چه صورتی باریکه نور پس از برخورد به جسم شفاف بدون شکست به مسیر خود ادامه می دهد؟
۲۵	در عبارت های زیر غلط های املائی را بیابید و درست آن را بنویسید (فعل جمله را تغییر ندهید) الف) وقتی باریکه نور به طور مایل بر سطح یک تیغه شیشه ای بتابد بدون شکست به مسیر خود ادامه می دهد ب) در پاشندگی نور سفید توسط منشور، رنگ بنفش از همه کم تر شکسته می شود ()
۲۶	سرعت نور را در سه محیط خلاء، هوا و شیشه مقایسه کنید.>>
۲۷	الف) اگر با عینکی که شیشه های آن سبز است به جسم قرمز رنگی نگاه کنیم آن را به چه رنگی می بینیم؟ ب) اگر با این عینک، جسم سبز رنگی را نگاه کنیم آنگاه آن جسم به چه رنگی دیده می شود؟
۲۸	شکست نور را توضیح دهید.
۲۹	کانون و فاصله کانونی را تعریف کنید.
۳۰	در پاشندگی نور سفید توسط منشور، کدام رنگ نور بیش تر و کدام رنگ کم تر شکسته می شود؟
۳۱	الف) پاشندگی نور را تعریف کنید. ب) چه وسیله ای می تواند نور را تجزیه کند.
۳۲	نام دیگر عدسی کوژ چیست؟ شکل عدسی کوژ چگونه است؟
۳۳	تصویر اجسام از پشت عدسی واگرا چگونه است؟
۳۴	طیف نور سفید را تعریف کرده و بنویسید به ترتیب از رنگهایی تشکیل شده است؟

پاسخنامه فصل ۱۵

- ۱- مایل
۲- طیف نور سفید
۳- عدسی (همگرا)
- ۴- تجزیه نور
۵- همگرا
۶- نادرست
- ۷- درست
۸- درست
- ۹- درست
۱۰- نادرست
- ۱۱- تجزیه نور
۱۲- پرتوی نور
۱۳- طیف نور
- ۱۴- شکست نور
- ۱۵- الف
۱۶- ج
۱۷- ب
- ۱۸- ج
۱۹- د
- ۲۰- عدسی - منشور
۲۱- مثلث
۲۲- از مواد شفاف مانند شیشه یا پلاستیک
۲۳- عدسی واگرا
۲۴- در صورتی که باریکه نور به طور عمود به یک جسم شفاف بتابد.
۲۵- الف (عمود) ب) رنگ قرمز
۲۶- شیشه > آب > هوا
۲۷- الف) شیشه سبز فقط به رنگ سبز اجازه عبور می دهد، بنابراین نور قرمز را جذب می کند و چون نوری به چشم نمی رسد، تیره دیده می شود.
ب) به رنگ سبز
۲۸- هرگاه باریکه نور به طور مایل از یک محیط شفاف وارد محیط شفاف دیگر شود، مسیر حرکتش دچار تغییر شده که به آن شکست نور می گویند.
۲۹- به محل برخورد پرتوهای خروجی (شکست) و یا امتداد آن ها از یک عدسی کانون گویند.
به فاصله بین کانون عدسی تا عدسی را فاصله کانونی گویند.
۳۰- بنفش بیش تر و قرمز کم تر
۳۱- الف) به تجزیه نور سفید به رنگ های سازنده اش پاشندگی نور می گویند.
ب) منشور
۳۲- همگرا - عدسی ای است که مرکز آن ضخیم تر از لبه های آن است.
۳۳- مجازی، کوچک تر است از جسم و نسبت به جسم مستقیم
۳۴- به مجموعه رنگ های تشکیل دهنده نور سفید، طیف نور سفید گویند.
بنفش - نیلی - آبی - سبز - زرد - نارنجی - قرمز