

۴- اگر نور به طور مایل وارد محیط دیگری شود و چنانچه به‌طور عمود وارد شود بدون شکست عبور می‌کند اما سرعتش تغییر می‌کند.



۵- دیدن سراب در جاده‌های کویری و در بیابان و تشکیل رنگین کمان به علت شکست نور است.

۶- معمولاً در فصل بهار پس از بارش باران که آسمان صاف می‌شود وقتی پشت به نور خورشید قرار داریم اگر رنگین کمانی تشکیل شود می‌توانیم آن را ببینیم.



۷- با استفاده از یک منشور می‌توانیم نور خورشید را به رنگ‌های تشکیل شده از آن تجزیه کنیم.

از کمترین شکست به بیشترین شکست را می‌توان به نام خلاصه فنز سائب به خاطر سپرد.

۸- نور قرمز کمترین شکست و نور بنفش دارای بیشترین شکست است علت سرخ دیدن آسمان در هنگام غروب نیز به خاطر شکست کم این رنگ است و می‌تواند در آسمان پخش شده و به چشم ما برسد.

۹- با استفاده از آزمایش فرس نتون می‌توان بی برد که هنگامی که نورهای رنگی با هم ترکیب شوند نور سفید بوجود می‌آید.



روی یک مقوای سفید گرد، هفت رنگ نور را به‌طور مساوی تقسیم کرده و رنگ‌آمیزی کنید، سپس با یک آرمیچر این صفحه را به حرکت در آورید. مشاهده می‌کنید که مقوا سفید دیده می‌شود.



۷ عدسی‌ها  
 مقعر یا کاو یا واگرا  
 محدب یا کوز یا همگرا

- عدسی مقعر: عدسی که وسط آن نازک‌تر از کناره‌های آن است.

نکته  
 نکات مهم

۱- ویژگی‌های عدسی مقعر شبیه آینهی محدب است یعنی هیچگاه نمی‌تواند تصویر حقیقی ایجاد کند.

۱- تصویر مجازی است.

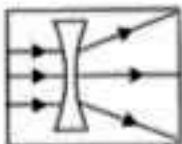
۲- تصویر مستقیم است.

۳- تصویر کوچکتر از جسم است.

۴- فاصله‌ی تصویر تا عدسی کمتر از فاصله‌ی جسم تا عدسی است.

ویژگی‌های تصویر در عدسی مقعر

۲- وقتی از درون شبدهی عینک یک فرد نزدیک بین به اطراف نگاه می‌کنیم، اشیاء را نزدیک و کوچکتر می‌بینیم. پس عدسی این عینک مقعر است.



۳- وقتی یک دسته اشعه موازی به این عدسی برخورد کند در طرف دیگر شعاع‌های نور از هم دور شده زیرا این عدسی واگرا است.

۱۶- شوخی شوخی گل سر نادیا درون حوض پرتاب شد! نادیا که رفت تا گل سرش را از درون حوض در بیاورد. به درون حوض پر از آب نگاه کرد. او هم گل سر را دید. هم تصویر خودش را در آب دید و به این پرسش رسید که: چرا تصویر نادیا در آب دیده می‌شود؟

(۱) آب یک آینه است و تمام نورهایی که از بیرون به آن می‌تابد را بازتابش می‌کند.

(۲) بخشی از نورهایی که از بیرون به سطح آب می‌خورند، بازتابش می‌شوند.

(۳) آب شفاف است و همه‌ی چیزهای شفاف مانند آینه رفتار می‌کنند.

(۴) کف حوض صاف بوده و نورهایی که به درون حوض رفته بود را منظم بازتابش کرده.

۱۷- روشنایی آسمان پیش از طلوع خورشید به علت ..... نور است.

(۱) تابش (۲) انعکاس نامنظم (۳) روشنایی (۴) انعکاس منظم

۱۸- فردای روزهایی که برف باریده و زمین پوشیده از برف شده، کسانی که در خیابان و فضای برفی راه می‌روند، احساس می‌کنند که نور شدیدی به چشم‌هایشان می‌رسد. بعضی‌ها هم عینک تیره به چشم‌های خود می‌زنند. کوه‌نوردها هم در این روزها به پوست صورت خودشان پماد ضدسوخستگی می‌زنند! چرا؟ مگر چه اتفاقی افتاده؟

(۱) برف‌های روی زمین به خوبی نور خورشید را به سوی صورت آدم‌ها بازتابش می‌کنند.

(۲) به صورت آدم‌ها هم نور خورشید می‌تابد، هم نور بازتابش‌شده از برف‌های روی زمین.

(۳) در آن روزها خورشید شدیدتر از زمان‌های دیگر تابش می‌کند.

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ درست هستند.

۱۹- چرا تصاویر در آینه قابل دیدن هستند؟

(۱) چون پشت آینه رنگ شده و جیوه اندود شده است. (۲) چون سطح آینه صاف است.

(۳) چون سطح آینه بی‌رنگ است. (۴) چون سطح آینه از شیشه ساخته شده است.

۲۰- کدام دلیل نشان نمی‌دهد که آینه‌ها نور را منظم بازتابش می‌کنند؟

(۱) نور خورشید پس از تابیدن روی آینه به دیوار مقابل می‌رسد.

(۲) تصویر در آینه‌ها برعکس شکل واقعی جسم است.

(۳) شکل تصویر درست مانند جسم و مقابل آینه است.

(۴) پرتوهای نامنظم تابیده شده به آینه، نامنظم بازتابش می‌شوند.

۲۱- نادیا و بردیا در یک اتاق روبه‌روی یک آینه ایستاده‌اند. نادیا در ۲ متری آینه ایستاده و بردیا در ۵۰ سانتی‌متری نادیا (و دورتر از او نسبت به آینه) ایستاده است. فاصله‌ی بردیا تا تصویرش درون آینه، چند متر به نظر می‌رسد؟

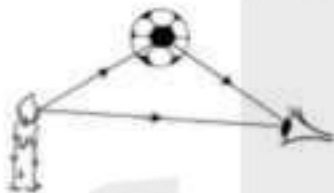
(۱) ۵ متر

(۲) ۲ متر و نیم

(۳) ۴ متر و نیم

(۴) ۳ متر





۹- با توجه به شکل، کدام جمله درست نمی‌باشد؟

- (۱) شمع را می‌بینیم چون نور آن به چشم ما می‌رسد.
- (۲) توپ را می‌بینیم چون بازتابش نور از سطح آن به چشم ما می‌رسد.
- (۳) فقط توپ را می‌بینیم چون بازتابش نور از سطح آن به چشم ما می‌رسد.
- (۴) توپ و شمع را می‌بینیم چون چشم ما سالم است.



۱۰- چرا نمی‌توانیم درختی را که پشت دیوار قرار دارد ببینیم؟

- (۱) نور به آن درخت نمی‌تابد.
- (۲) نور بازتابش شده از سطح آن درخت به چشم ما برخورد نمی‌کند.
- (۳) نور از سطح آن درخت بازتابش نمی‌کند.
- (۴) نور به چشم ما نمی‌تابد.

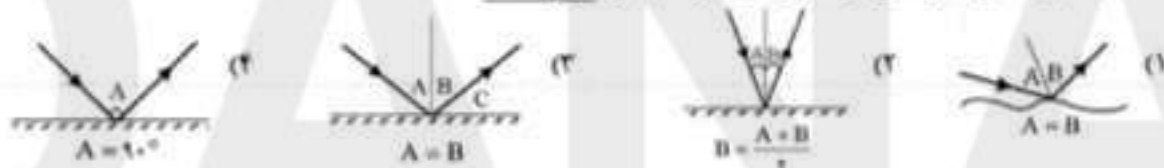
۱۱- حداقل شرایطی که می‌توان تصویر خود را بر روی سطح یک جسم مشاهده کرد چیست؟

- (۱) در صورتیکه تمام نور تابیده شده به سطح جسم بازتاب شود.
- (۲) در صورتیکه مقدار معینی از نور از سطح، بازتاب شود.
- (۳) در صورتیکه مقدار معینی از نور تابیده شده منظم بازتاب شود.
- (۴) در صورتیکه تمام نور تابیده شده به صورت منظم بازتاب شود.

۱۲- زاویه بازتابش عبارت است از:

- (۱) زاویه بین شعاع تابش و بازتابش
- (۲) زاویه بین شعاع بازتابش و آینه
- (۳) زاویه بین شعاع تابش و خط عمود بر آینه
- (۴) زاویه بین شعاع تابش و آینه

۱۳- کدام شکل مفهوم درستی از قانون‌های بازتاب نور نمی‌رساند؟



۱۴- با توجه به شکل، کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) در سطح شماره (۱) تصویر به وضوح قابل مشاهده است.
- (۲) در هر دو مورد قانون تابش و بازتابش صدق می‌کند.
- (۳) در هر دو مورد زاویه تابش پرتوهای مختلف با هم برابرند.
- (۴) در سطح شماره (۲) هر چه تعداد پرتوهای که نامنظم بازتاب می‌شود بیشتر باشد، از وضوح تصویر کم می‌شود.



۱۵- پرتوی با زاویه‌ی ۲۰ درجه با خط عمود بر یک آینه‌ی تخت می‌تابد. اگر زاویه را از ۲۰ درجه به ۳۵ درجه برسانیم، اختلاف

زاویه بین پرتو تابش و بازتابش در دو وضعیت را محاسبه نمایید.

## سوالات چهارگزینه‌ای

۱- کدام یک از موارد زیر دلیل بر تری چشمی مصنوعی نور نسبت به چشمی طبیعی نور است؟

- (۱) لرزان تر است.  
 (۲) محیط زیست را آلوده نمی‌کند.  
 (۳) همیشه و همه‌جا در دسترس است.  
 (۴) تمام شدنی نیست.

۲- کدام یک چشمی نور نیست؟

- (۱) شمع روشن (۲) کرم شب‌تاب (۳) ماه (۴) رعد و برق

۳- کدام جسم شفاف نیست؟

- (۱) آب (۲) آینه (۳) شیشه (۴) هوا

۴- کدامیک از شرایط قطعی دیدن اجسام به حساب نمی‌آید؟

- (۱) نور به اندازه کافی باشد.  
 (۲) نور از جسم به چشم ما برسد.  
 (۳) جسم حتماً نور را بازتابش کند.  
 (۴) چشم سالم و مرکز بینایی در مغز سالم باشند.

۵- هنگام برخورد نور با ..... (جذب، بازتابش و عبور) صورت می‌گیرد.

- (۱) مغزای سفید (۲) آینه (۳) شیشه (۴) پارچه ضخیم مشکی

۶- چرا در جای کاملاً تاریک اجسام دیده نمی‌شوند؟

- (۱) چون نوری از سطح جسم به چشم ما نمی‌رسد.  
 (۲) چون نوری به سطح جسم نمی‌تابد.  
 (۳) چون اجسامی که از خود نور ندارند دیده نمی‌شوند. (۴) موارد ۱ و ۲ درست است.

۷- در یک محیط باز، نور خورشید به طور مساوی به اجسام زیر تابیده است. بیش‌تر نور به ترتیب از کدام جسم عبور می‌کند، از سطح کدام جسم بازتابانیده می‌شود و جذب کدام جسم می‌شود؟



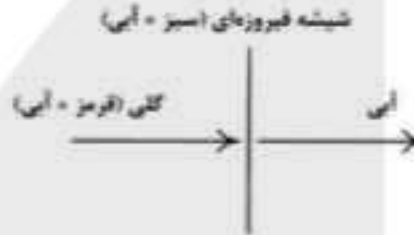
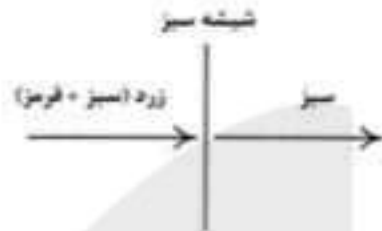
- (۱) بازتاب - جذب - عبور  
 (۲) عبور - بازتاب - جذب  
 (۳) عبور - بازتاب - جذب  
 (۴) عبور - بازتاب - عبور

۸- بردیا در روشنایی روز می‌تواند جسم‌ها را ببیند، ولی در یک اتاق تاریک نمی‌تواند جسمی را ببیند. همچنین، هنگامی که

در روشنایی روز چشم‌هایش را می‌بندد، دیگر چیزی نمی‌بیند.

شما از این تجربه‌ی بردیا چه می‌فهمید؟

- (۱) جسم‌ها هنگامی دیده می‌شوند که نوری از چشم ما به آن‌ها برخورد کند.  
 (۲) جسم‌ها هنگامی دیده می‌شوند که نوری از خورشید با چراغ به آن‌ها برسد.  
 (۳) جسم‌ها هنگامی دیده می‌شوند که نوری از آن‌ها به چشم ما برسد.  
 (۴) هر سه گزینه‌ی بالا درست است.



## 7 رنگهای نقاشی

اگر به کلاس نقاشی رفته باشید میدانید که سه رنگ اصلی نور و ترکیب آنها با سه رنگ اصلی نقاشی متفاوتند. رنگهای اصلی مورد استفاده در نقاشی عبارتند از قرمز، آبی و زرد که با ترکیب حداقل ۲ رنگ از سه رنگ می‌توان بی‌شمار رنگ بوجود آورد. اما با ترکیب این رنگها به نسبت مساوی نتیجه‌ی زیر بدست خواهد آمد.



رنگ آبی + رنگ قرمز = رنگ بنفش

رنگ آبی + رنگ زرد = رنگ سبز

رنگ زرد + رنگ قرمز = رنگ نارنجی

رنگ قرمز + رنگ آبی = رنگ زرد

برای مثال اگر با مقدار رنگی قرمز روی قسمتی که سبز است رنگ کنید، رنگ سیاه حاصل می‌شود.

## آمیختن رنگ‌های نور

همانطور که می‌دانید نور سفید رنگ خورشید در اثر عبور از منشور به هفت رنگ قرمز، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش تجزیه می‌شود. ولی رنگ‌های قرمز، آبی و سبز (Red, Green, Blue) سه رنگ اصلی نور می‌باشند که با ترکیب حداقل ۲ رنگ از این سه رنگ به نسبت‌های مختلف می‌توان بی‌شمار رنگی که تاکنون دیده‌اید را بسازید. با ترکیب این سه رنگ به نسبت‌های یکسان نتیجه‌ی زیر بدست می‌آید.



نور آبی + نور قرمز ← گلی یا سرخالی

نور آبی + نور سبز ← فیروزه‌ای

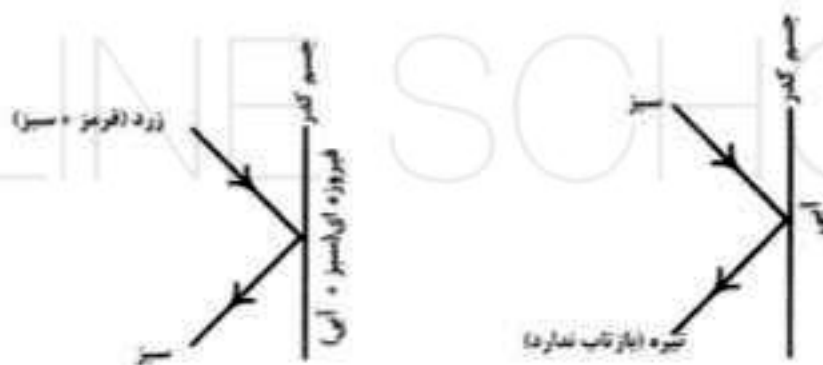
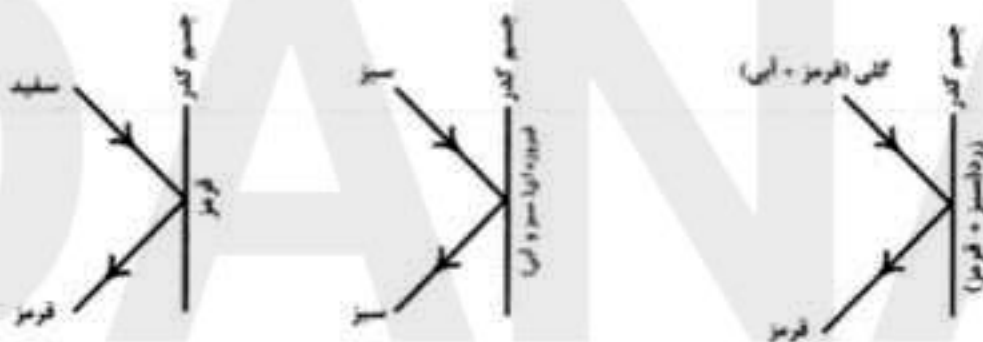
نور قرمز + نور سبز ← نور زرد

نور قرمز + نور سبز + نور آبی ← نور سفید

## نکات مهم

- ۱- ما همانگونه اجسام را می‌بینیم که نور از آنها به چشم ما می‌رسد هنگامی که نور به جسم کثیری برخورد می‌کند جسم تمام رنگ‌های نور را جذب کرده و فقط به نور هم رنگ خود یا نوری که خود دارای آن است اجازه‌ی بازتاب می‌دهد (بازتاب انتخابی)
- ۲- اگر جسم دارای یک رنگ اصلی نور باشد و نور اصلی دیگری به آن برخورد کند به‌صورت تیره دیده می‌شود. مثلاً جسم قرمز در نور آبی یا سبز، به رنگ تیره دیده می‌شود.
- ۳- اجسام شفاف و بی‌رنگ تقریباً تمام نورها را از خود عبور می‌دهند ولی اجسام شفاف رنگی نیز همانند اجسام کدر، رنگ‌هایی که فاقد آن هستند را جذب کرده و فقط به رنگی که خود دارای آن می‌باشند اجازه‌ی عبور می‌دهند (عبور انتخابی)

- به مثالهای زیر در مورد اجسام کدر و شفاف توجه کنید.



۴- هر چه عدسی مقعری نازکتر باشد واگرایی آن هم کمتر است و بالعکس



۵- ویژگی این عدسی شبیه آینهی محدب است

- عدسی محدب: عدسی که وسط آن ضخیمتر از کنارههای آن است.



### نکات مهم

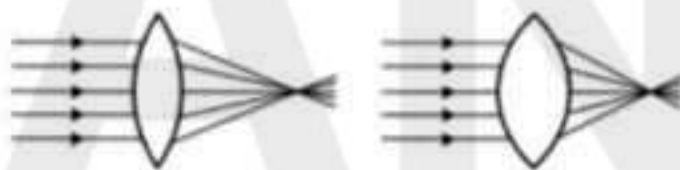
۱- ویژگیهای این عدسی شبیه آینهی مقعر است

۲- از این عدسی به دلیل توانایی بزرگنمایی و ایجاد تصویر حقیقی در لیزر و وسایل گوناگونی استفاده می‌شود مثل میکروسکوپ، دوربین شکلی، تلسکوپ، دوربین عکاسی، ذرهبین، دستگاه ویدئو پروژکتور و ...

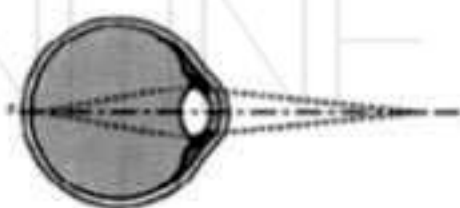
۳- وقتی از درون شیشه عینک یک فرد دوربین به اطراف یا نوشتههای یک کتاب نگاه می‌کنیم اشیاء را بزرگتر می‌بینیم، پس عدسی این عینک محدب است

۴- وقتی یک دسته اشعه موازی نور به عدسی محدب برخورد می‌کند در طرف دیگر شعاعهای نور به هم نزدیک شده و در یک نقطه (کانون) به هم می‌رسند، زیرا این عدسی همگرا است.

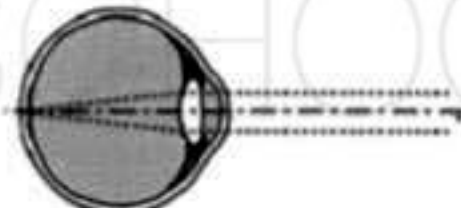
۵- هر چه عدسی محدبی ضخیمتر باشد کانون آن به عدسی نزدیکتر است یعنی شعاعهای نور را بیشتر می‌شکند و همگرا تر است و بالعکس، به این ویژگی توان عدسی می‌گویند.



۶- چشم ما ظاهراً دارای یک عدسی محدب در پشت مردمک است اما چون این عدسی می‌تواند توسط ماهیچههای پشت آن کشیده و نازک و با متراکم و کلفت شود در حقیقت می‌تواند کار بی‌نهایت عدسی محدب را انجام دهد.



هنگام خواندن کتاب



هنگام دیدن منظرهی دور