سر شاخ شدن با کنکور
konkoori.blog.ir

سر شاخ شدن با کنکور

- خلاصه مطالب دروس
- جزوات برترین اساتید
- ارایه نکات کنکوری
- مشاوره کنکور
- اخبار کنکوری ها

«همه و همه از سر شاخ شدن با کنکور»

www.konkoori.blog.ir

۱- شکست نور

نور وقتی از محیطی به محیط دیگر می‌رود سرعت و اکثر اوقات مسیر آن تغییر می‌کند.

به این پدیده شکست نور گفته می‌شود. تغییر مسیر زمانی رخ می‌دهد که نور به‌طور مایل به سطح جدایی دو محیط بتابد.

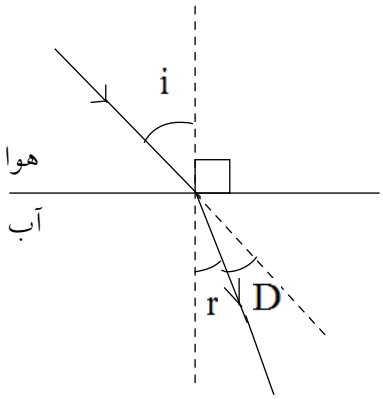
به زاویه‌ی بین پرتو تابش و خط عمود بر مرز دو محیط زاویه‌ی تابش می‌گویند.

به زاویه‌ی بین پرتو شکست و خط عمود بر مرز دو محیط زاویه‌ی شکست می‌گویند.

معمولاً زاویه‌ی تابش را با i و زاویه‌ی شکست را با r نشان می‌دهند.

به زاویه‌ی بین پرتو شکست و امتداد پرتو تابش، زاویه‌ی انحراف گفته می‌شود و آن را با D نشان می‌دهند.

$$D = i - r$$



۲- قانون‌های شکست نور

۱ - پرتوی شکست، پرتو تابش و خط عمود بر مرز دو محیط در یک صفحه واقع می‌باشند.

۲ - نسبت سینوس زاویه‌ی تابش به سینوس زاویه شکست برای تمام پرتوهایی که از یک محیط شفاف وارد محیط شفاف دوم می‌شوند ثابت است. این مقدار را با x نشان می‌دهند و به آن ضریب شکست محیط دوم نسبت به محیط اول می‌گویند.

به ضریب شکست یک محیط نسبت به خلأ ضریب شکست مطلق می گویند.

ضریب شکست مطلق هوا تقریباً ۱ است.

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} \quad (\text{ضریب شکست مطلق یک محیط شفاف})$$

i: زاویه‌ی تابش در هوا

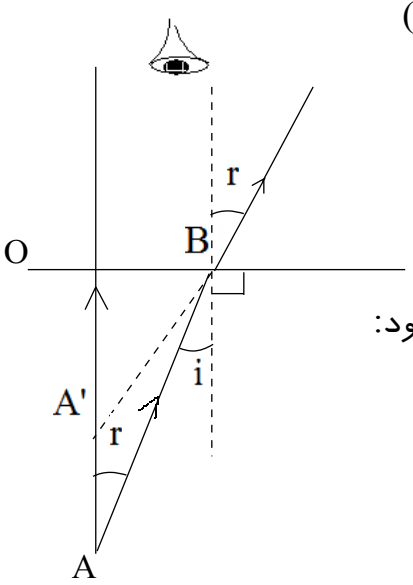
r: زاویه‌ی شکست در محیط شفاف

هرچه محیط رقیق‌تر باشد (چه برای تابش چه برای شکست) پرتو از خط عمود دورتر می‌شود.

اگر i برابر صفر شود، r نیز برابر صفر می شود.

۳- عمق ظاهری و واقعی

وقتی به جسمی که در یک محیط شفاف دیگر قرار دارد نگاه می‌کنیم، آن را در جای واقعی‌اش نمی‌بینیم. علت این مسئله شکست نور است. جسمی که در نقطه‌ی A قرار دارد در نقطه‌ی A' (تصویر مجازی) دیده می‌شود.



$$n = \frac{\sin i}{\sin r}$$

اگر به جسم کاملاً عمودی نگاه کنیم با تقریب بسیار خوبی می‌توان گفت: $A'B = A'O\ ,\ AB = AO$

و با قرار دادن $\sin i = \frac{OB}{OA'}$ و $\sin r = \frac{OB}{OA}$ به راحتی اثبات می‌شود:

$$n = \frac{h_{\text{واقعی}}}{h_{\text{ظاهری}}}$$

در حالت کلی می‌توان گفت:

$$n = \frac{n_{\text{محیط جسم}}}{n_{\text{محیط ناظر}}} = \frac{h_{\text{واقعی}}}{h_{\text{ظاهری}}}$$

۴- رابطه‌ی شکست نور با سرعت نور در دو محیط

ضریب شکست مطلق یک محیط شفاف برابر است با نسبت سرعت نور در خلأ به سرعت نور در محیط شفاف

$$n = \frac{C}{V}$$

سرعت نور در خلأ تقریباً $۳ \times ۱۰^{۸}\ \frac{m}{s}$ می‌باشد.

برای دو محیط ۱ و ۲ می‌توان نوشت:

$$\left.\begin{aligned} n_۱ = \frac{C}{V_۱} \Rightarrow n_۱ V_۱ = C \\ n_۲ = \frac{C}{V_۲} \Rightarrow n_۲ V_۲ = C \end{aligned}\right\} \Rightarrow n_۱ V_۱ = n_۲ V_۲$$

۵- زاویه‌ی حد

وقتی نور از محیط رقیق به محیط غلیظ می‌رود به خط عمود نزدیک‌تر می‌شود. به بیان دیگر r همواره از i کوچکتر است. (به جز برای $i = ۰$)

وقتی i برابر ۹۰° می‌شود (مماس بر مرز دو محیط می‌تابد) زاویه‌ی شکست در محیط غلیظ بزرگترین مقدار را پیدا می‌کند. به این زاویه زاویه‌ی حد می‌گویند.

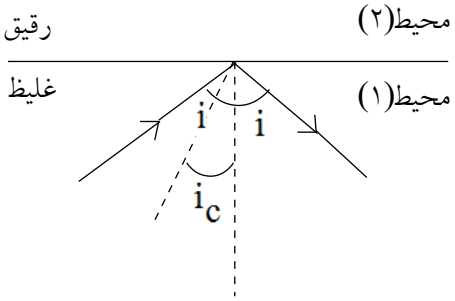
تعریف دیگر زاویه‌ی حد:

اگر پرتو نور از محیط غلیظ به محیط رقیق به گونه‌ای بتابد که پرتو خروجی مماس بر مرز دو محیط شود به زاویه‌ی تابش، زاویه‌ی حد می‌گویند و آن را با i_c نشان می‌دهند.

۶- بازتاب کلی

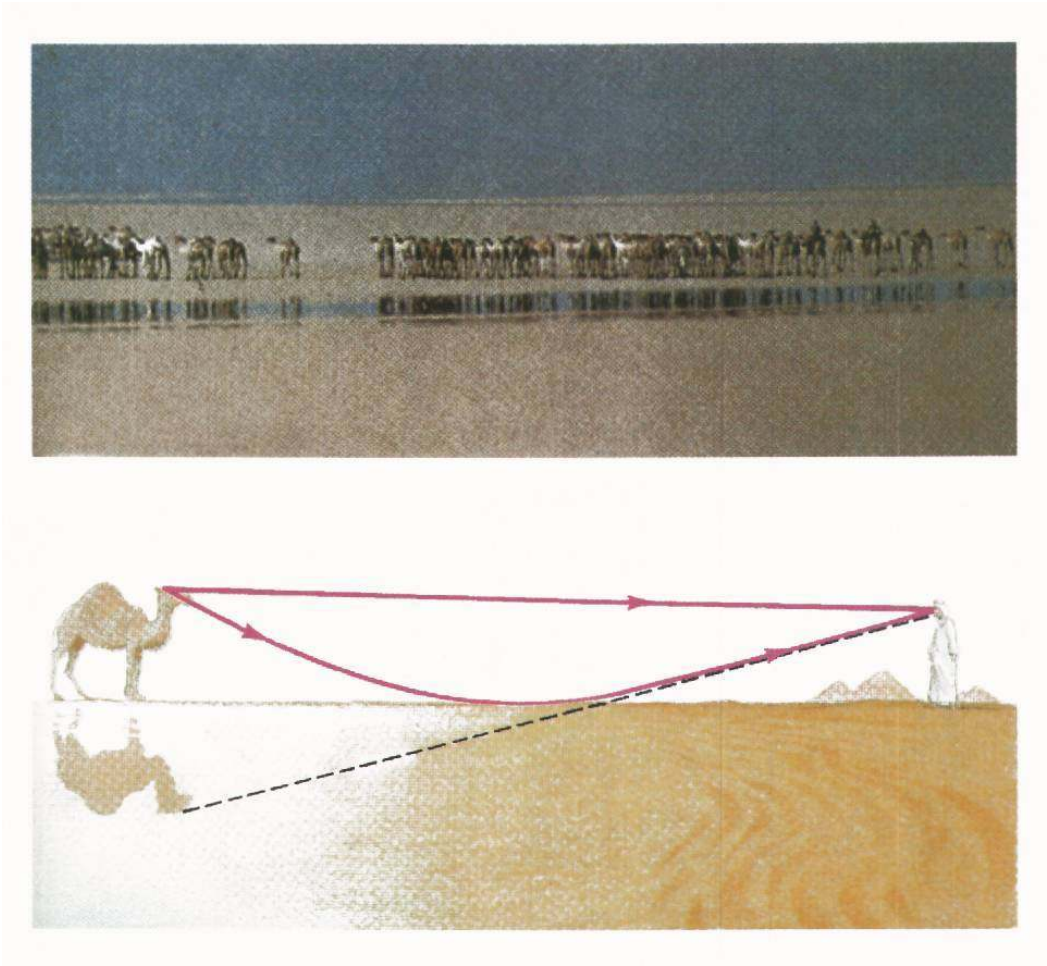
اگر زاویه‌ی تابش در محیط غلیظ از زاویه‌ی حد (i_c) بزرگتر باشد، مرز مشترک بین دو محیط مانند آینه نور را بازتاب خواهد داد.

علت این نام‌گذاری این است که در پدیده‌ی شکست بخشی از نور بازتاب می‌نماید و بخشی دچار شکست می‌شود ولی در این جا فقط بازتاب داریم. از طرف دیگر در آینه‌ها علاوه بر بازتاب قسمتی از نور جذب می‌شود ولی در این‌جا هیچ نوری جذب نمی‌شود.



۷- پدیده‌ی سراب

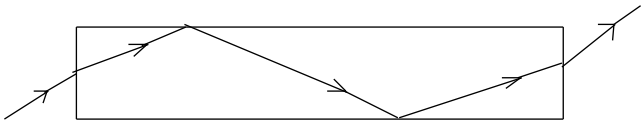
در روزهای گرم و خشک شدت گرما به حدی می‌شود که لایه‌های پایین‌تر هوا گرم‌تر و در نتیجه رقیق‌تر می‌شوند. پرتوهایی که از اجسام بالاتر از این لایه می‌تابند می‌توانند بازتاب کلی کرده، از اجسام روی زمین تصویر تشکیل دهند. این تصویر وجود آب را برای انسان تداعی می‌کند.



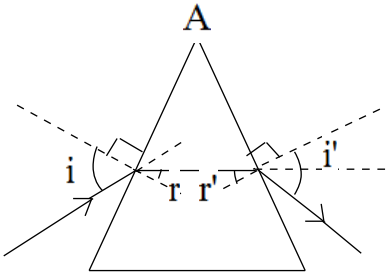
۸- تار نوری

تار نوری میله‌ی شیشه‌ای بلندی است که وقتی نور از یک سر آن وارد می‌شود، داخل آن بازتاب کلی می‌نماید تا به سر دیگرش برسد.

در تار نوری حتی اگر طول تار کیلومترها باشد نور از اطراف آن خارج نمی‌شود. از تار نوری در مخابرات و ابزارهایی مانند گل نور استفاده می‌شود.



۹- مسیر نور در منشور



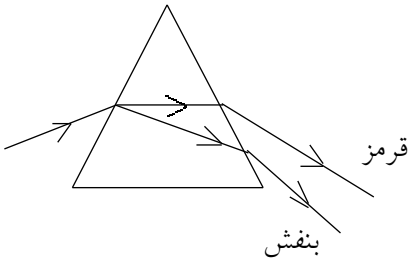
در منشور نور با شکست و انحراف مسیر وارد منشور می‌شود. در وجه دیگر منشور زمان خروج نور دوباره در همان جهت قبلی شکسته می‌شود. این فرآیند سبب می‌شود که نور زمان خروج از منشور از مسیر اولیه‌اش منحرف شود. هرچه زاویه‌ی رأس منشور (A) بزرگ‌تر باشد، انحراف نور بیشتر خواهد بود.

۱۰- رنگ نور - تجزیه‌ی نور در منشور

ضریب شکست اجسام شفاف برای نورهای مختلف یکسان نیست. از طرفی نور سفید ترکیبی از نورهای مختلف است. از این رو وقتی نور سفید وارد یک محیط شفاف می‌شود رنگ‌های مختلف آن انحراف یکسانی نخواهند داشت.

در منشور چون انحراف نور زیاد است، پرتوهای رنگ‌های مختلف به خوبی از هم جدا می‌شوند.

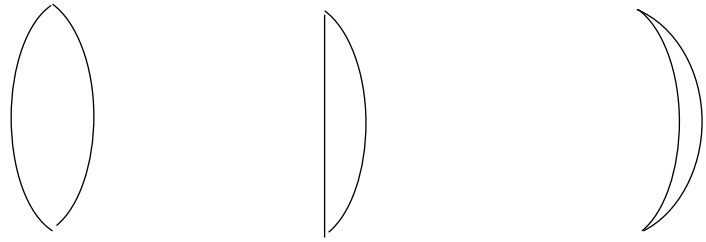
در منشور نور بنفش بیشترین انحراف و نور قرمز کم‌ترین انحراف را دارد.



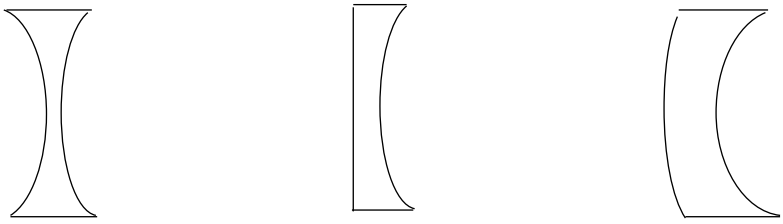
۱۱- عدسی‌ها

عدسی‌ها در دو نوع ساخته می‌شوند:

۱ - عدسی هم‌گرا: لبه‌های این نوع عدسی‌ها نازکتر از قسمت‌های وسط است. این عدسی‌ها به‌صورت دو کوژ، کوژتخت و هلالی هم‌گرا ساخته می‌شوند.



۲ - عدسی واگرا: لبه‌های این عدسی‌ها از قسمت میانی ضخیم‌تر می‌باشد. این عدسی‌ها به‌صورت دو کاو، کاو تخت و هلالی واگرا ساخته می‌شوند.



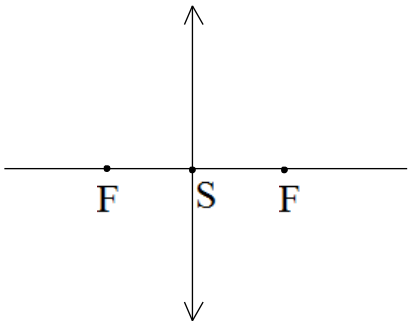
عدسی‌هایی که ما درباره‌ی آن‌ها صحبت می‌کنیم، از دو سطح کروی ساخته می‌شوند.

۱۲- ویژگی عدسی هم‌گرا

۱ - مرکز نوری - به نقطه‌ی مرکز دایره‌ی عدسی مرکز نوری گفته می‌شود.

۲ - محور اصلی - به خطی که در مرکز نوری بر صفحه‌ی عدسی عمود است، محور اصلی گفته می‌شود.

۳ - کانون - پرتوهایی که موازی محور اصلی به عدسی بتابند بعد از عبور از عدسی و شکست محور اصلی را در نقطه‌ای به نام کانون (F) قطع می‌کنند. کانون در عدسی‌های همگرا حقیقی است.



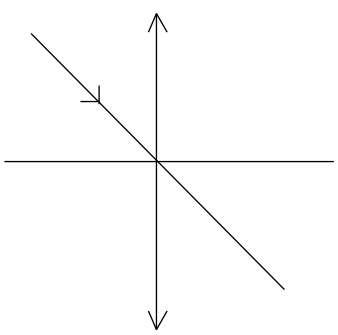
۱۳- رسم پرتوهای شکست در عدسی هم‌گرا

بین پرتوهای مختلفی که به عدسی برخورد می‌کنند سه پرتو از بقیه متمایز است و رسم پرتوهای شکست در آن به سادگی انجام می‌گیرد.

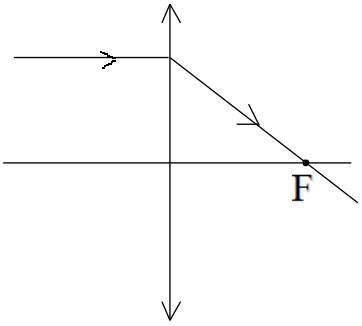
۱ - پرتویی که از مرکز نوری عبور کند، از مسیرش منحرف نمی‌شود.

۲ - پرتویی که موازی محور اصلی بتابد، بعد از شکست از کانون عدسی خواهد گذشت.

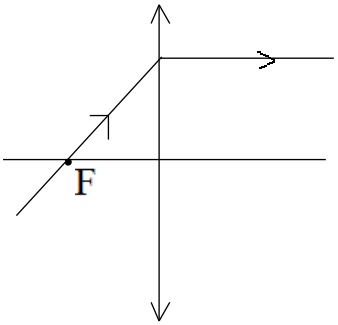
۳ - پرتویی که از کانون عدسی هم‌گرا بگذرد و به عدسی بتابد، موازی محور اصلی خواهد شد.



مرکزنوری



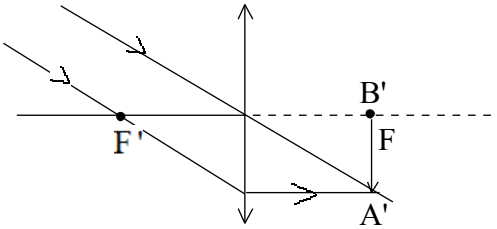
پرتوی موازی محور اصلی



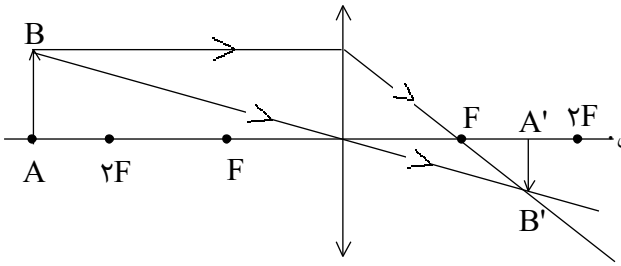
کانون

۱۴- چگونگی تشکیل تصویر در عدسی هم‌گرا

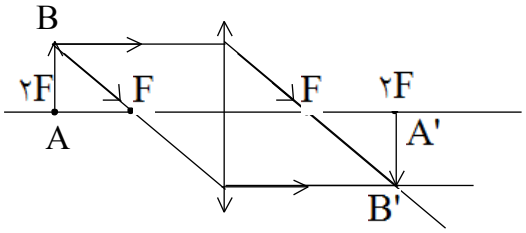
برای به‌دست آوردن تصویر در عدسی‌ها باید دو پرتو از ۳ پرتوی استاندارد را رسم کنید. در صورتی که پرتوهای شکست به هم برخورد کنند محل برخورد پرتوها محل تشکیل تصویر خواهد بود. در صورتی که پرتوهای شکست واگرا باشند، محل برخورد امتداد پرتوها محل تصویر خواهد بود.



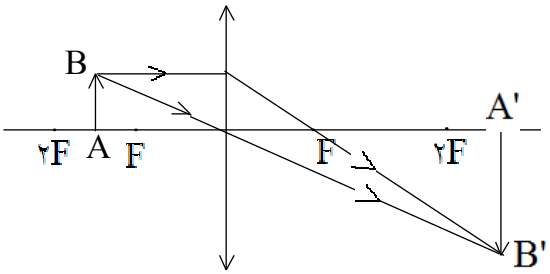
الف) شی در فاصله خیلی دور از عدسی، تصویر روی کانون تشکیل می شود و حقیقی و وراونه است.



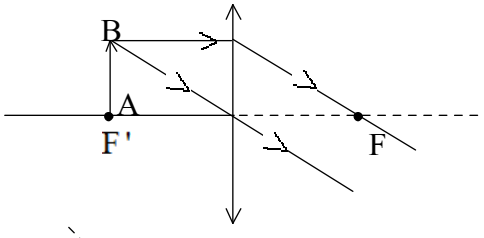
ب) شی در فاصله بیشتر از دوبرابر فاصله کانونی. تصویر دورتر از f و نزدیک تر از فاصله ۲f، حقیقی، کوچک تر از جسم وارونه



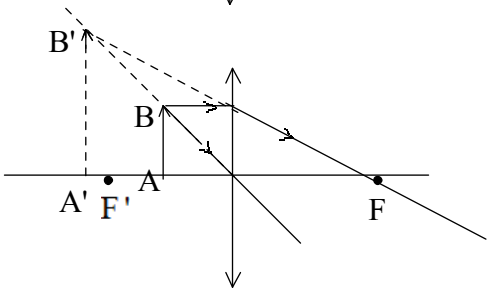
پ) شی در فاصله ۲f از عدسی، تصویر در فاصله ۲f به اندازه شی، حقیقی، وارونه



ت) شی در فاصله ای بیشتر از f و کمتر از فاصله ۲f، حقیقی، بزرگتر از جسم، وارونه و دورتر از ۲f



ث) شی روی کانون، تصویر در بی نهایت



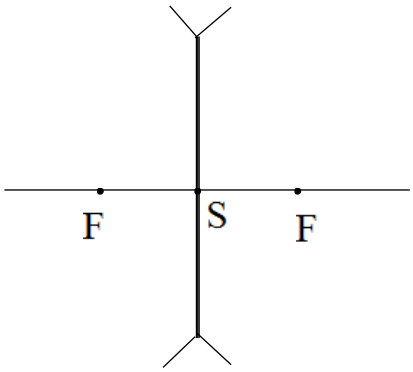
ج) شی بین کانون و عدسی، همان طور که در شکل دیده می شود، پرتوهای شکست از هم دور می شوند، امتداد پرتوهای شکست یکدیگر را قطع می کند، تصویر مجازی، بزرگ تر از شی و مستقیم است.

۱۵- ویژگی عدسی واگرا

۱ - مرکز نوری - به نقطه‌ی مرکز دایره‌ی عدسی مرکز نوری گفته می‌شود.

۲ - محور اصلی - به خطی که در مرکز نوری بر صفحه‌ی عدسی عمود است، محور اصلی گفته می‌شود.

۳ - کانون - پرتوهایی که موازی محور اصلی به عدسی بتابد بعد از عبور از عدسی و شکست، طوری خارج می‌شوند که امتدادشان از کانون بگذرد. کانون در عدسی واگرا مجازی است.



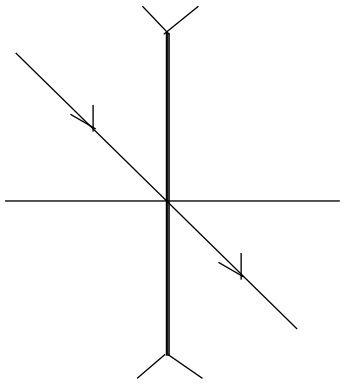
۱۶- رسم پرتوهای شکست در عدسی واگرا

بین پرتوهایی که به عدسی می‌تابند، ۳ پرتو متمایز است و رسم پرتوهای شکست در آن به سادگی انجام می‌گیرد.

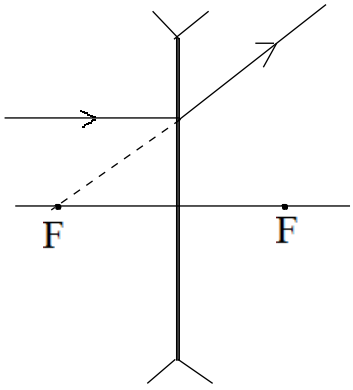
۱ - پرتویی که به مرکز نوری بتابد، از مسیرش منحرف نمی‌شود.

۲ - پرتویی که موازی محور اصلی بتابد، بعد از شکست، امتدادش از کانون می‌گذرد.

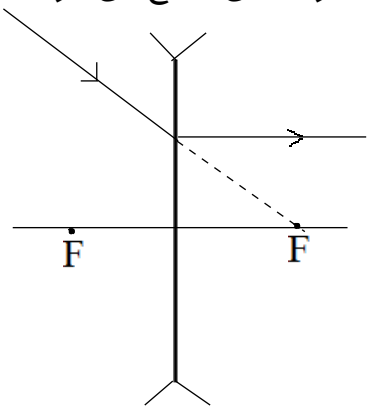
۳ - پرتوهایی که امتدادشان از کانون عدسی واگرا بگذرد و به عدسی بتابد، بعد از شکست موازی محور اصلی خارج می‌شوند.



مرکز نوری



پرتوهای موازی محور اصلی

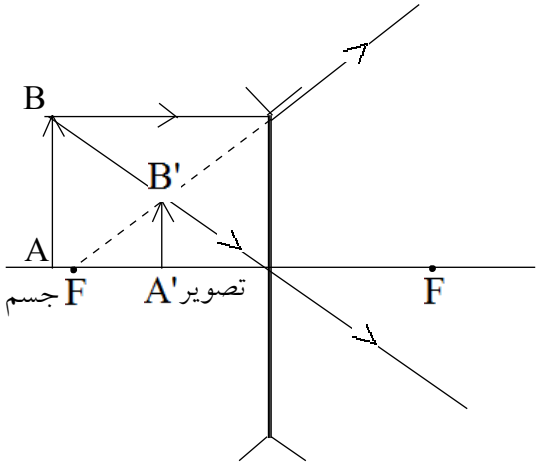


کانون

۱۷- چگونگی تشکیل تصویر در عدسی واگرا

برای به‌دست آوردن تصویر در این عدسی‌ها ۲ پرتو از ۳ پرتوی استاندارد را رسم نمایید. تصویر در عدسی‌های واگرا (از جسم حقیقی) مجازی خواهد بود.

تصویر مجازی در عدسی‌های واگرا همواره بین کانون و عدسی خواهد بود.



۱۸- محاسبه‌ی فاصله‌ی تصویر تا عدسی

اگر فاصله‌ی جسم با عدسی p و فاصله‌ی تصویر تا عدسی q باشد و فاصله کانونی را با f نشان دهیم رابطه‌ی بین این ۳ مقدار به‌صورت زیر می‌باشد:

$$\frac{۱}{f} = \frac{۱}{p} + \frac{۱}{q}$$

مقدار f برای عدسی‌های همگرا مثبت (حقیقی) و برای عدسی‌های واگرا منفی (مجازی) است.

مقدار p را همواره (برای اجسام حقیقی) مثبت است.

q برای تصاویر حقیقی مثبت و برای تصاویر مجازی منفی خواهد بود.

رابطه‌ی مذکور را برای یک حالت اثبات نمایید.

۱۹- بزرگ‌نمایی خطی عدسی

بزرگ‌نمایی خطی عدسی‌ها را با m نشان می‌دهند و بنا به تعریف بزرگ‌نمایی خطی عدسی عبارت است از نسبت طول تصویر به طول جسم. $A'B'$ طول تصویر و AB طول جسم است.

$$m = \frac{A'B'}{AB}$$

به راحتی می‌توان اثبات نمود که m با حاصل $\frac{q}{p}$ برابر است. البته چون q می تواند منفی باشد برای عبارت مذکور از قدرمطلق استفاده می‌شود.

$$m = \left|\frac{q}{p}\right|$$

۲۰- توان عدسی‌ها

به توانایی عدسی در واگرا یا هم‌گرا کردن پرتوها، توان عدسی می‌گویند. توان عدسی با فاصله کانونی نسبت عکس دارد.

توان عدسی‌ها را با D نشان می‌دهند و یکای آن $\frac{۱}{m}$ است که دیوپتر نام دارد.

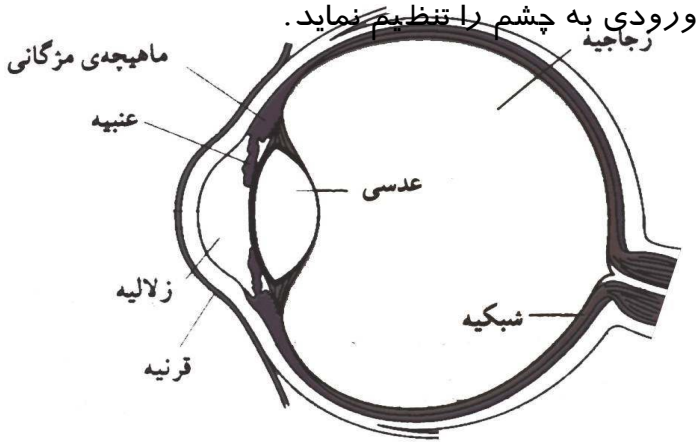
$$D = \frac{۱}{f}$$

توان عدسی‌های محدب (هم‌گرا) مثبت و توان عدسی‌های مقعر (واگرا) منفی می‌باشد.

۲۱- ساختمان چشم

چشم از یک عدسی هم‌گرا و یک شبکیه تشکیل شده است. تصویر حقیقی اشیاءِ در چشم روی شبکیه تشکیل می‌شود. با توجه به این‌که q (فاصله‌ی تصویر تا عدسی) به علت ثابت بودن جای عدسی و شبکیه، ثابت است و p متغیرش باید f تغییر کند. تغییر فاصله کانونی (ضخامت عدسی) توسط ماهیچه‌های مژگانی انجام می‌شود. تغییر فاصله‌ی کانونی عدسی برای ایجاد تصویر واضح تطابق نام دارد.

عنبیه (مردمک) وظیفه دارد نور ورودی به چشم را تنظیم نماید.



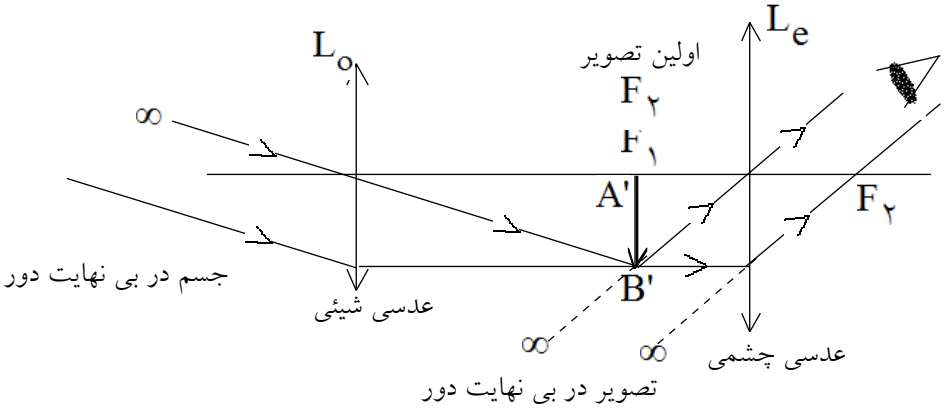
۲۲- گسترده‌ی دید طبیعی

چشم سالم برای فاصله‌های ۲۵cm تا بی‌نهایت می‌تواند عمل تطابق را انجام دهد.

۲۳- دوربین نجومی

دوربین نجومی برای دیدن کره‌های آسمانی به‌کار می‌رود. ساختمان آن مشابه ساختمان میکروسکوپ است و از دو عدسی همگرای هم‌محور درست شده است. فاصله‌ی کانونی عدسی شیئی آن حدود متر است و عدسی چشمی آن مانند عدسی چشمی میکروسکوپ است. برای دوربین، جسم در بی‌نهایت دور قرار دارد. در شکل زیر طرز تشکیل تصویر در دوربین نشان داده شده است. آخرین تصویر در دوربین، مجازی، معکوس و از جسم کوچکتر است.

اولین تصویر $(A'B')$ در فاصله کانونی عدسی شیئی تشکیل می‌شود. معمولاً دوربین را طوری تنظیم می‌کنند که کانون‌های دوعدسی بر یک‌دیگر منطبق شود. در این صورت آخرین تصویر نیز در بی‌نهایت دور دیده می‌شود.

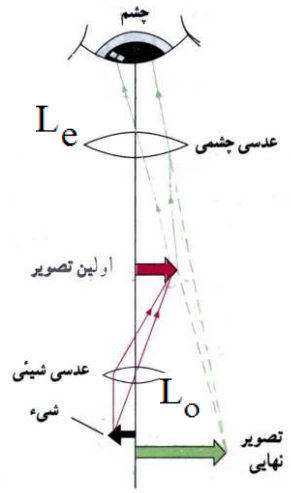


بزرگ نمایی زاویه ای دوربین نجومی $G = \frac{f_o}{f_e}$

۲۴- میکروسکوپ

ساختمان اصلی میکروسکوپ، از دو عدسی همگرا تشکیل شده است که در دو انتهای یک لوله کار گذاشته شده‌اند. محور اصلی دو عدسی بر یک‌دیگر منطبق است. فاصله‌ی کانونی عدسی اول که جسم در مقابل قرار می‌گیرد حدود چند میلی‌متر است و به آن عدسی شیئی گفته می‌شود. فاصله‌ی کانونی عدسی دوم چشم در پشت آن واقع می‌شود، حدود چند سانتی‌متر است و عدسی چشمی نام دارد.

جسم‌های کوچک و روشن را خارج از فاصله‌ی کانونی، اما خیلی نزدیک به کانون عدسی شیئی قرار می‌دهند. در میکروسکوپ از جسم تصویری دیده می‌شود که از جسم بزرگ‌تر، معکوس و مجازی است. در شکل زیر طرز تشکیل تصویر در یک میکروسکوپ نشان داده شده است.



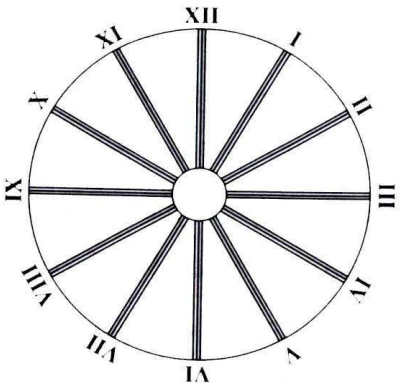
$$\text{کل } m = m_o \times m_e$$

۲۵- کورنگی: کورنگی کامل بسیار کم پیش می‌آید، اما برخی از افراد هیچ رنگی را نمی‌بینند و دنیای آن‌ها،مانند تصویر سیاه و سفید تلویزیون، تک‌رنگ است. بعضی افراد نمی‌توانند بین دو یا چند رنگ را تمیز بدهند یا برای این کار با مشکل روبه‌رو می‌شوند. این شکل متداول کوررنگی جزئی، تمیز دادن بین قرمز و سبز را مشکل می‌کند. این عیب ممکن است به علت کمبود یک نوع سلول مخروطی در شبکیه باشد.

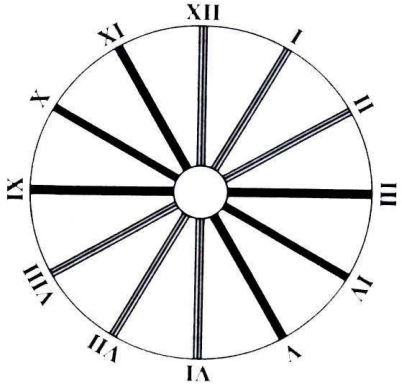
۲۶- آستیگماتیسم:

آستیگماتیسم هنگامی روی می‌دهد که حداقل یکی از سطح‌های شکست دهنده‌ی نور (قرینه یا عدسی) در چشم کروی بودن خود را از دست بدهد. برای چشم آستیگمات تصویر تشکیل شده در یک راستا واضح است ولی در راستای دیگر واضح نیست، در صورتی که برای چشم سالم تصویر در همه‌ی راستاها واضح است.(شکل الف و ب)

واضح نبودن تصویر در یک راستا به علت کافی نبودن انحنای قرینه در این راستاست. این عیب به‌وسیله‌ی یک عدسی استوانه‌ای به گونه‌ای اصلاح می‌شود که انحنای بیشتر این عدسی، انحنای کم‌تر قرینه در این راستا جبران کند.



الف - دید چشم سالم



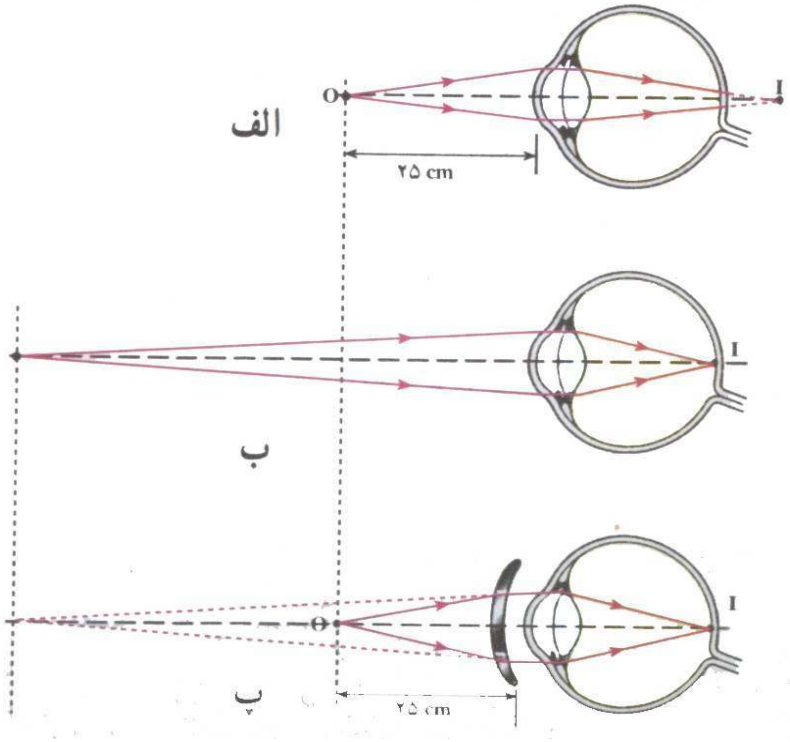
ب - دید چشم آستیگمات

۲۷- کاهش تطابق یا پیر چشمی

با افزایش تدریجی سن، ضخامت عدسی نمی‌تواند تغییر کافی پیدا کند تا اشیای دور یا خیلی نزدیک دارای تصویرهای واضح باشند. این عیب را کاهش تطابق یا پیر چشمی گویند. پیر چشمی با استفاده از یک عینک با عدسی همگرا برای دیدن اشیای نزدیک اصلاح می‌شود.

۲۸- دوربینی

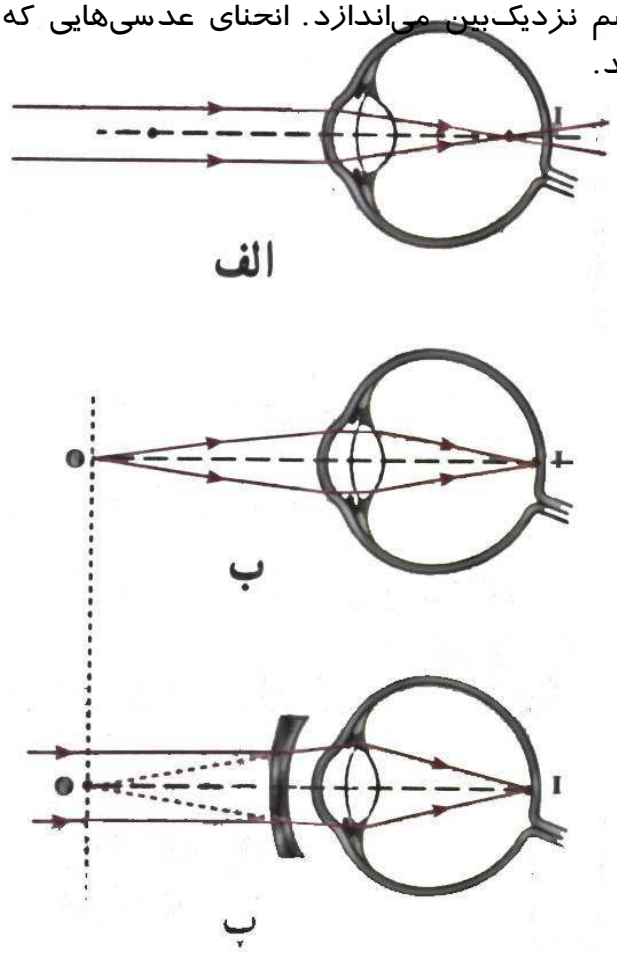
یک چشم دوربین می‌تواند اجسام دور را واضح ببیند. تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود(شکل الف). نقطه‌ی نزدیک چشم دوربین از نقطه‌ی نزدیک چشم سالم دورتر است (شکل ب). این عیب با استفاده از یک عدسی هلالی همگرا اصلاح می‌شود. این عدسی تصویر مجازی شئ نزدیک را در نقطه‌ی نزدیک چشم دوربین می‌اندازد (شکل پ)



۲۹- نزدیک‌بینی

یک چشم نزدیک‌بین می‌تواند تنها اجسام نزدیک را واضح ببیند. تصویر اشیاءِ دور در جلو شبکیه تشکیل می‌شود (شکل الف). بیش‌ترین فاصله‌ی دید چشم نزدیک‌بین از بیش‌ترین فاصله‌ی دید چشم سالم کم‌تر است.

این عیب با استفاده از عدسی هلالی واگرا (شکل ب) اصلاح می‌شود. این عدسی تصویر مجازی جسم دور را در نقطه‌ی دور چشم نزدیک‌بین می‌اندازد. انحنای عدسی‌هایی که روی چشم می‌گذارد باید دقیقاً برابر انحنای قرینه باشد.



۳۰- اگر فاصله‌ی جسم تا کانون a و فاصله‌ی تصویر تا کانون a' و فاصله‌ی کانونی f باشد و بزرگ‌نمایی را با m نشان دهیم روابط زیر برقرار است.

$$aa' = f^{۲} \qquad m = \frac{f}{a} = \frac{a'}{f}$$

علامت مثبت برای تصویر حقیقی و علامت منفی برای تصویر مجازی است.

$$f = \frac{mp}{m \pm ۱}$$

d فاصله‌ی جسم و تصویر است.

$$f = \frac{md}{(m \pm ۱)^{۲}}$$

علامت مثبت برای تصویر حقیقی و علامت منفی برای تصویر مجازی است.

اثبات این روابط به کمک رابطه‌ی اصلی عدسی‌ها امکان‌پذیر است.