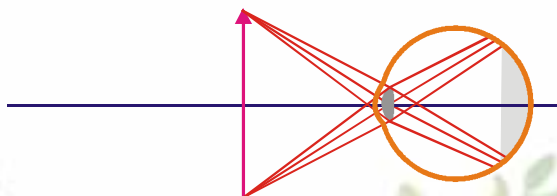
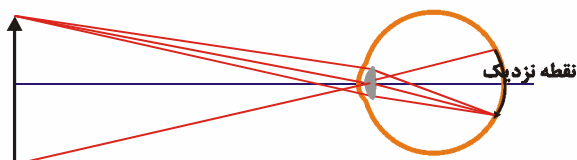
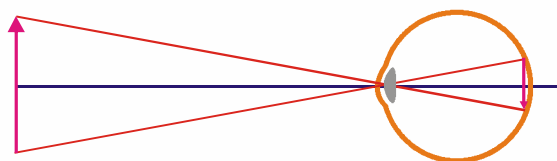


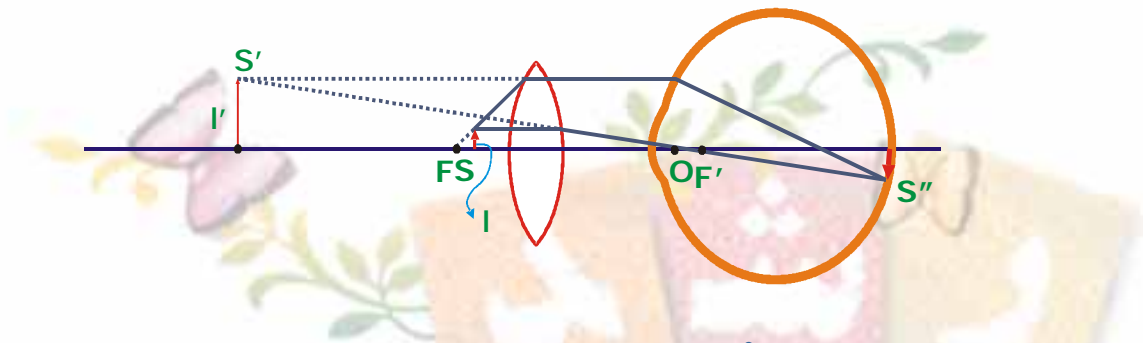
ذره بین

یک بیننده صرفاً از طریق نزدیک کردن شیء به چشمش، می تواند آن را بزرگتر جلوه گر کند، و در نتیجه جزئیاتش را مورد بررسی قرار دهد، هر چه شیء به چشم نزدیکتر و نزدیکتر شود، تصویر شبکیه ای آن بزرگتر می شود و در حالت کانونی باقی می ماند تا اینکه عدسی بلورین دیگر نتواند تطابق کافی انجام دهد. در صورتی که شیء از این نقطه نزدیک، نزدیکتر شود، تصویر تار خواهد شد (شکل 1).



شکل 1- تشکیل تصویر در فاصله کوتاهتر از نقطه نزدیک

برای اضافه کردن توان شکستی چشم، چنان که بتوان شیء را نزدیکتر آورده و بازهم در حالت کانونی نگهداشت، می توان یک تک عدسی مثبت به کار برد. عدسی ای که به این منظور به کار می رود به نام های گوناگون ذره بین، ذره بین ساده، یا میکروسکوپ ساده خوانده می شود. در هر حال، کار آن این است که تصویری بزرگتر از آنچه به وسیله چشم غیرمسلح دیده می شود از یک شیء نزدیک تهیه کند. بدیهی است که تشکیل تصویری بزرگتر و مستقیم توسط عدسی، مطلوب خواهد بود. افزون بر این، پرتوهایی که وارد چشم بهنجار می شوند همگرا نخواهند بود. عدسی های همگرایی را که فاصله های کانونی از 10 تا 100 mm دارند برای این منظور به کار می برند. ذره بین در جلوی چشم و تا حد ممکن نزدیک به آن قرار داده می شود، در حالی که شیئی را که می خواهیم ببینیم در فاصله ای که کمی از فاصله کانونی ذره بین کمتر است قرار می گیرد. شکل (2) مسیر پرتوها را در حالتی شرح می دهد که شیء کوچکی با ذره بین دیده می شود. پرتوهایی که از نقطه S شیء l خارج می شوند ابتدا در عدسی ذره بین و سپس در محیط شکننده چشم می شکنند و در نقطه S' روی شبکیه همگرا می شوند. اگر ذره بینی وجود نداشت و شیء در نقطه S واقع بود پرتوها در همین نقطه S همگرا می شوند، یعنی اگر چشم مستقیماً شیء بزرگ شده به اندازه l' را در فاصله مربوط از چشم نگاه می کرد.



شکل 2 - مسیر پرتوها وقتی که شیء کوچکی با ذره بین دیده می شود.

پرتوهایی که در شکل 2 به صورت خط چین نشان داده شده‌اند و یکدیگر را در S' قطع می‌کنند تصویر مجازی نقطه S را تشکیل می‌دهند که در عمل وجود ندارند. پرده کدري که مستقیماً پشت شیء قرار گیرد وضعیت را تغییر نمی‌دهد. ولی، شیء l' را می‌بینیم زیرا چشم خودبه‌خود مسیر پرتوهای تابیده به آن را بازسازی می‌کند، و پرتوهای شکست توسط ذره‌بین چنان بر چشم می‌تابند که گویا l' شیء حقیقی بوده است.

حال بزرگنمایی ذره‌بین را معلوم می‌کنیم. فرض کنیم که یک شیء به طول l (شکل 3 - الف) در فاصله دید عادی D از چشم واقع باشد، پس زاویه دید عبارت است از:

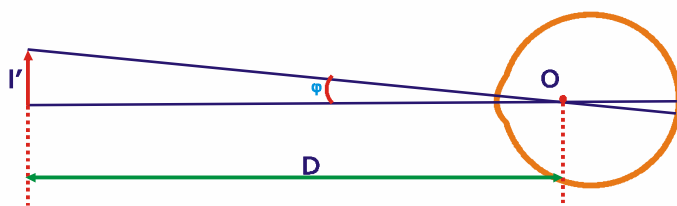
$$\varphi = \frac{l}{D}$$

حال همین شیء را نزدیک کانون F ذره‌بین قرار می‌دهیم (شکل 3 - ب) و آن را با ذره‌بین نگاه می‌کنیم. تصویر شیء به طول l' را با زاویه دید φ' می‌بینیم به طوری که

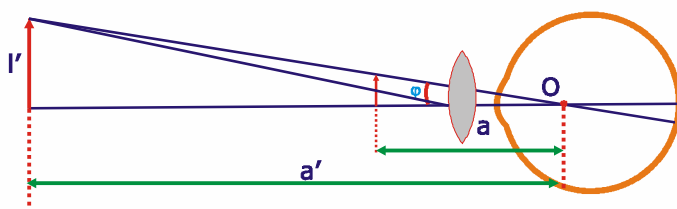
$$\varphi' = \frac{l'}{a'}$$

که در آن a' فاصله ذره‌بین تا تصویر است (از فاصله ذره‌بین تا مرکز نوری چشم صرف‌نظر شده است).





(الف)



(ب)

شکل 3- بررسی شیء کوچک توسط چشم غیر مسلح (الف) و با ذره بین (ب)

بنابر فرمول بزرگنمایی عدسی، رابطه زیر را داریم:

$$\frac{I'}{I} = \frac{a'}{a}$$

و از آنجا

$$\phi' = \frac{I}{a}$$

از این رابطه، فرمول زیر برای بزرگنمایی ذره بین به دست می آید:

$$N = \frac{\phi'}{\phi} = \frac{D}{a}$$

چون شیء نزدیک کانون است، $a \approx f$. پس با قراردادن فاصله دید عادی D مساوی 250 mm .

فرمول زیر را برای بزرگنمایی ذره بین به دست می آوریم:

$$N = \frac{250}{f}$$

که در آن f باید بر حسب میلی‌متر بیان شود. به طول مثال، برای $f = 50 \text{ mm}$ ذره‌بین بزرگنمایی

5 را به دست می‌دهد.

شیء را می‌توان درست در صفحه کانونی ذره‌بین قرار داد. در این حالت، مثل این است که از هر

نقطه شیء باریکه موازی خارج شده است.

ذره‌بین با انواع گوناگون برای کارهای ظریف و دقیق و اندازه‌گیری‌ها به طور گسترده‌ای به کار

می‌رود. هر چه فاصله کانونی ذره‌بین کوچک اختیار شود، بزرگنمایی بزرگ‌تر خواهد بود. ولی عملاً

استفاده از ذره‌بین‌ها با فاصله‌های کانونی خیلی کم و در نتیجه قطرهای بسیار کوچک ناممکن است. به

این دلیل ذره‌بین‌هایی متجاوز از 40 به کار نمی‌روند.

