

آن، عدسی آکروماتیک گویند. ولی توجه کنید این ترکیب از عدسی‌ها بسیار گران تر می باشند و در تلسکوپ‌های مرغوب و حرفه ای از آنها استفاده می شود.

چشمی: پس از آن که شیئی تلسکوپ تصویر جسم دوردست را در کانون خود ایجاد کرد به کمک یک عدسی، آن تصویر را بزرگ می بینیم. به این عدسی، چشمی می گویند زیرا مقابل چشم قرار میگیرد. عدسی چشمی می تواند یک عدسی کوژ و یا یک عدسی کاو باشد. هرگاه از یک عدسی کوژ به عنوان چشمی استفاده کنیم تصویر نهایی معکوس ولی در عوض میدان دید وسیع است. استفاده از یک عدسی کاو به عنوان چشمی اگر چه تصویر مستقیمی ارائه می کند اما میدان دید بسیار محدود خواهد بود. معمولاً برای ساخت چشمی با کیفیتی بالاتر به جای یک عدسی از ترکیب چند عدسی استفاده می کنند که در نهایت کار همان عدسی ساده ولی با کیفیتی بسیار بالاتر را می‌کند.

تلسکوپ آزمایشی خود را بسازید: برنامه ما ساخت یک تلسکوپ شکستی ساده است. در تلسکوپ‌های شکستی اگر عدسی چشمی از نوع کوژ باشد تلسکوپ را کپلری و اگر این عدسی از نوع کاو باشد تلسکوپ را گالیله‌ای نامند. در اینجا برای اطلاع شما روش ساخت هر دو نوع تلسکوپ را توضیح می‌دهیم اما چون عدسی چشمی همراه مجموعه‌ی شما از نوع کاو است دستور ساخت تلسکوپ گالیله‌ای را دنبال کنید.

برای ساخت این تلسکوپ از یک عدسی کوژ با فاصله کانونی 500 mm به قطر 50 mm به عنوان عدسی

شیئی و یک عدسی با فاصله کانونی 100 mm به قطر 32 mm به عنوان عدسی چشمی استفاده می‌کنیم.

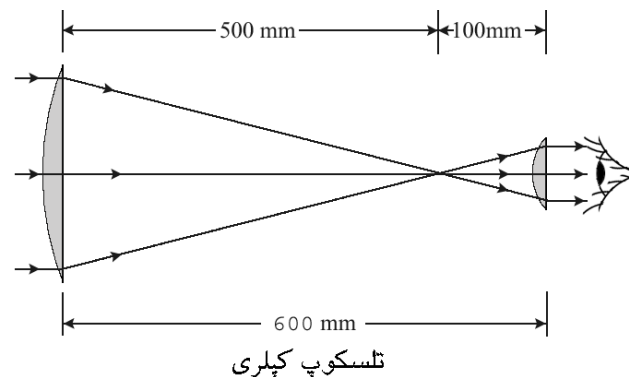
این دو عدسی باید به فاصله مناسب از یکدیگر قرار گیرند و در عین حال امکان نزدیک و دور شدن به هم را نیز داشته باشند. این فاصله در تلسکوپ کپلری برابر مجموع کانون های دو عدسی یعنی

$$500 \text{ mm} + 100 \text{ mm} = 600 \text{ mm}$$

و در تلسکوپ گالیله‌ای اختلاف فواصل کانونی دو عدسی یعنی

$$500 \text{ mm} - 100 \text{ mm} = 400 \text{ mm}$$

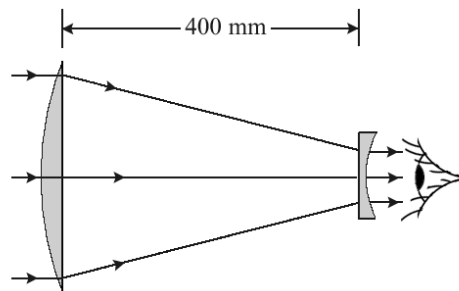
است. برای درک این موضوع به شکل های این صفحه و صفحه بعد توجه کنید. همان طور که گفتیم دو عدسی باید قابلیت دور و نزدیک شدن به یکدیگر را داشته باشند تا هر شخص بتواند تصویر را متناسب با چشم خود شفاف نماید. بنابر این احتیاج به دو لوله یکی به قطر 50 میلیمتر و دیگری به قطر 32 میلیمتر



تلسکوپ کپلری

برابر با قطر عدسی‌های خود دارید به این منظور از لوله‌های شماره‌ی 5 و 3 پی وی سی استفاده کنید.

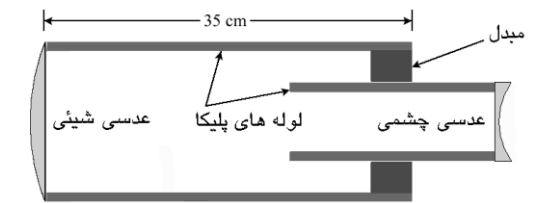
(این لوله‌ها در مصالح فروشی‌ها عرضه ولی معمولاً تکه‌های باقیمانده‌ی کوچک آن در انباری منازل پیدا می‌شوند). طول لوله به قطر 50 میلیمتر را برای تلسکوپ کپلری 55 cm و برای تلسکوپ گالیله‌ای 35 بگیرد. عدسی بزرگتر (عدسی شیئی) که از نوع تخت-کوژ است را به گونه‌ای سر لوله قرار دهید که طرف تخت آن به سمت لوله و طرف کوژ آن به طرف بیرون باشد. در این حال نگهدارنده‌ی این عدسی را که در مجموعه موجود است به روی آن قرار دهید. این قطعه در ضمن از عبور نورهای مزاحم نیز جلوگیری می‌کند. طول لوله به قطر 32 میلیمتر را 10 cm انتخاب کنید و عدسی کوچکتر را به کمک نگهدارنده‌ی مخصوص و مطابق شکل، یکسر این لوله نصب کنید. امکان دارد اندازه‌ی لوله‌ها و اتصالات کاملاً مناسب هم نباشد در این صورت اتصالات را در آب داغ گرم کنید.



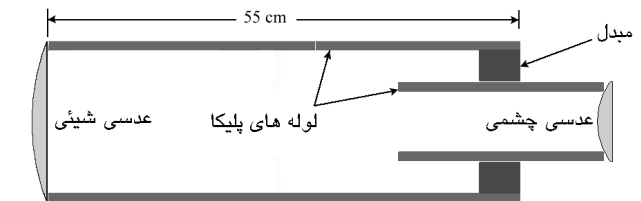
تلسکوپ گالیله‌ای

اکنون احتیاج به یک مبدل دارید تا بتوانید لوله کوچکتر را در مرکز لوله بزرگتر نگهدارند و در عین حال امکان جابجایی این دو نسبت به یکدیگر را فراهم آورد. این قطعه در مجموعه در اختیار شما قرار گرفته است.

امیدوارم شکل‌های زیر بتوانند در ساخت و ترتیب نصب قطعات به شما کمک کنند.



تلسکوپ گالیله ای



تلسکوپ کپلری

تلسکوپ خود را آزمایش کنید: برای آزمایش

تلسکوپ، آن را از سمت چشمی و با فاصله‌ی چند سانتیمتر مقابل یکی از چشمان خود و عدسی شیئی را به سمت جسمی واقع در دوردست بگیرید سپس لوله‌ی نگهدارنده‌ی عدسی چشمی را در مقر خود آنقدر جابجا کنید تا تصویر، واضح و شفاف شود.

توجه: انتظار نداشته باشید که با این کاردستی بتوانید اجرام آسمانی را به خوبی رصد کنید و تصویر خوبی از ماه و ستارگان به دست آورید زیرا عدسی‌های این تلسکوپ، عدسی‌های ارزان قیمتی هستند که تنها روش عملکرد تلسکوپ را در عمل توضیح می‌دهند و در ضمن تصویر نه چندان بدی از اجسام دور دست ایجاد

میکنند. برای ساخت یک تلسکوپ خوب باید هزینه‌ی بیشتری صرف قطعات اپتیکی خوب مانند آینه‌های کوتینگ دار و یا عدسی‌های آکروماتیک و چشمی‌های مرکب نمائید.

بزرگنمایی تلسکوپ: بزرگنمایی تلسکوپ نسبت فاصله‌ی کانونی عدسی شیئی به فاصله‌ی کانونی عدسی چشمی است. از آنجا که در تلسکوپ شما فاصله‌ی کانونی عدسی شیئی 500 mm و فاصله‌ی کانونی عدسی چشمی 100 mm است بزرگنمایی این تلسکوپ 5 برابر خواهد بود. شما می‌توانید با تهیه‌ی یک چشمی خوب با فاصله‌ی کانونی کوچک بزرگنمایی تلسکوپ خود را افزایش دهید.

پایه تلسکوپ: برای مشاهده‌ی دقیق اجسام لازم است تلسکوپ به روی یک پایه نصب شود. شما می‌توانید از یک سه پایه دوربین عکاسی استفاده و تلسکوپ خود را به سلیقه‌ی خود و به محکمی روی آن نصب نمائید.

هشدار: هرگز با تلسکوپ خود به خورشید نگاه نکنید زیرا شدت زیاد نور خورشید باعث سوختگی فوری سلول‌های شبکیه و در نتیجه کوری می‌شود. همیشه پس از رخ دادن یک کسوف افراد زیادی به چشم‌پزشکان مراجعه می‌کنند که بینایی خود را به واسطه‌ی نگاه مستقیم به گرفت خورشید از دست داده‌اند که متأسفانه درمان مؤثری برای آنها نمی‌توان انجام داد.

موفق باشید



کیت تلسکوپ آموزشی

(مخصوص آزمایش علوم سال سوم راهنمائی)

درباره تلسکوپ بیشتر بدانید: تلسکوپ‌ها به طور کلی به دو گروه شکستی و بازتابی تقسیم می‌شوند. در تلسکوپ شکستی وظیفه جمع آوری نور را یک عدسی کوژ به عهده دارد که به آن، عدسی شیئی تلسکوپ می‌گویند. ولی در تلسکوپ بازتابی این وظیفه به عهده یک آینه کاو سپرده می‌شود. در تلسکوپ شکستی عدسی شیئی در ابتدای لوله قرار می‌گیرد و با استفاده از پدیده شکست نور در شیشه، پرتوهای نور را در کانون خود جمع آوری می‌کند ولی در تلسکوپ بازتابی آینه در انتهای لوله قرار دارد و از طریق بازتاب نور پرتوها را بازتابانده و در کانون خود جمع می‌کند. آینه‌های تلسکوپ بر خلاف آینه‌های معمولی که در زندگی روزمره مورد استفاده قرار می‌گیرند از پشت آینه نشده‌اند بلکه (با استفاده از پدیده تبخیر جامدات در خلأ) سطح جلویی شیشه را با دو لایه بسیار نازک یکی از آلومینیوم بسیار خالص و دیگری از یک ماده سخت و شفاف (به منظور محافظت از لایه اول) می‌پوشانند. به این عمل اصطلاحاً کوتینگ می‌گویند. به این ترتیب نور به محض برخورد به آینه، بدون آن که وارد شیشه شود باز می‌تابد. نیز از آنجا که استفاده از یک عدسی ساده به عنوان عدسی شیئی، باعث تجزیه نور و ایجاد هاله‌های رنگی در تصویر می‌شود عدسی شیئی یک تلسکوپ شکستی خوب را از ترکیب دو عدسی کوژ و به کاو با جنس‌های مختلف و مخصوص می‌سازند و به