نور(۲)

تلسکوپ

گاهی این فکر برایمان پیش می آید که هدف اصلی تلسکوپ بزرگ کردن تصویری ایت که بدون استفاده از تلسکوپ هم قابل دیدن است. اما تلسکوپ نور کل وارد بر عدسی ها یا آینه خود را جمع آوری و آن نور را در قالب تصویری روشن تر از آنچه با چشم غیرمسلح دیده می شود، متمرکز می کند. بدین ترتیب ستاره هایی را که نور بسیار ضعیفی دارند و بدون این گونه وسایل دیده نمی شوند، را برای ما هویدا می کند. گالیله وقتی تلسکوپ خود را متوجه آسمان کرد، مدعی شد آنقدر ستاره در آسمان می بیند که به وصف در نمی آید. پس هدف اصلی تلسکوپ جمع آوری نور بر سطحی بزرگ و متمرکز کردن انرژی آن در مساحتی کوچک و تولید تصویری است روشنتر از جسمی که با چشم غیرمسلح فقط دیده می شود. آثار شکست نور پیش از زمان گالیله شناخته شده بود، اما فقط شکست نور در آب یا تکه ای شیشه ی تخت انرژی نور را در یک نقطه متمرکز نمی کرد گالیله نشان داد که وقتی به یک قطعه شیشه انحنای مناسب می دهد، پرتوهای نور ستاره ای دور به هنگام عبور از آن شیشه در نزدیکی لبه ی آن بیشتر از وقتی که از مرکز شیشه می گذرند خمیده (شکسته) می شوند، و همین امر سبب می شود که پرتوهای نور یک منبع معین به سوی یک نقطه ی کانونی خم شوند. فاصله ی میان عدسی و نقطه ی کانونی را فاصله ی کانونی عدسی می نامند.

انواع تلسکوپ‌ها

تلسکوپ‌ها را به سه گروه عمده تقسیم بندی می‌کنند:

۱) تلسکوپ‌های شکستی

۲) تلسکوپ‌های بازتابی

۳) تلسکوپ‌های شکستی- بازتابی

عدسی، وظیفه "انتقال" نور رو در چشم انسان، عینک، دوربین عکاسی و فیلم برداری، تلسکوپها، میکروسکوپها و یا ذره بین و خیلی موارد دیگر به عهده داره. طیف بسیار زیادی از عدسی ها امروزه کاربردهای گوناگونی دارند. نوع ساختار عدسی ها از لحاظ هندسی میزان جلو، عقب و زاویه دار شدن مرکز تشکیل کانون نور و همچنین وسعت دید رو مشخص میکنند. و از لحاظ رنگ و مواد سازنده آن، تنوع تشکیل تصویر در حالات مختلف رو منجر میشود. انواع لنزهای پولاریزه، ND، آنتی رفلکس و ... باعث تشکیل تصویرهای مختلف و متفاوت میشود. تلسکوپ های شکستی از عدسی ساخته می شوند و دارای دو قسمت شیئی و چشمی می باشد. از این نوع تلسکوپ ها برای اولین بار گالیله استفاده کرد که از این رو به این گونه تلسکوپ ها گالیله ای نیز میگویند . – انواع تلسکوپ های شکستی: شکستی ها انواع مختلفی دارند که عبارتند از: ۱– تلسکوپ شکستی آکروماتیک ۲– تلسکوپ شکستی آپوکروماتیک

- تلسکوپ شکستی آکروماتیک:

همانطورکه گفته شد تلسکوپ های شکستی از دو قسمت شیئی و چشمی عدسی شیئی تک برای جمع آوری نور و کانونی کردن آن و از یک چشمی ساده برای بزرگنمایی تصویر استفاده می شد که دارای معایب مهمی مانند ابیراهی رنگی بود به همین سبب برای رفع این مشکل قسمت شیئی را از دو عدسی ساختند که منجر به ساخت تلسکوپ های شکستی نوع آکروماتیک شد.

- تلسکوپ شکستی آپوکروماتیک:

تلسکوپ های شکستی آکروماتیک سنتی پس از دو قرن استفاده گسترده حالا جای خود را به مدلی پیشرفته تر به نام شکستی های آپکروماتیک می دهند. عدسی شیئی این نوع تلسکوپ ها از چندین عدسی ساخته شده اند که از جنس ED هستند و تلسکوپ هایی که شیئی آنها از سه قسمت تشکیل شده باشد به اصطلاح تریبلت می گویند. همچنین به علت پایین بودن نسبت کانونی از این نوع تلسکوپ ها برای عکاسی نحومی نیز استفاده می کنند.

– معایب: * معایب تلسکوپ های شکستی آکروماتیک: ۱–خطای رنگی: این خطا سبب می شود که نور های دارای رنگ های متفاوت در نقاط متفاوت کانونی شوند که موجب شکل گیری هاله نورانی به دور ماه و سیارات و ستاره های درخشان می شود و همچنین نورا تجزیه می کند که کیفیت تصویر را تنزّل می دهد. سرانجام برای رفع این خطا می توان با ترکیب دو نوع مختلف شیشه عدسی شیئی که دارای ضریب شکست های متفاوتی هستند می توان به میزان قابل توجهی از این خطا کاست؛ که همین منجر به ساخت تلسکوپ های آکروماتیک توسط "چستر هال" و "جان دالند" به طور جداگانه شد . میان این دو عدسی را از ماده ای به نام ملات شیشه پر می کنند. خطای کروی: یعنی ناتوانی یک تک عدسی برای کانونی کردن همه پرتو های نور در یک نقطه. هر چند هر چه فاصله کانونی افزایش یابد این خطا کاهش می یابد که میتوان برای آن تناسبی به این صورت نوشت:

- معایب تلسکوپ های شکستی آپوکروماتیک:

۱– در تلسکوپ های آپوکروماتیک تصویر در کناره های میدان دید کمی کشیده تر است. برای رفع این عیب از وسیله ای به نام Flattener استفاده می کنند. ۲– نوع آپوکروماتیک آن تصاویر بهتر و شفاف تری را ایجاد می کند و همانطور که گفته شد ایده آل برای عکاسی نحومی است. ۳– نوع آکروماتیک آن برعکس شکستی آپوکروماتیک ارزان قیمتر است بازتاب تصویر از سطح عدسی: به طور کل در همه عدسی ها بازتاب اتفاق می افتد که باعث پایین آمدن کیفیت تصویر ایجاد شده می رسد که برای رفع این مشکل نیز سطح عدسی ها را با لایه ای شفاف ونازک که معمولاً از جنس فلئورید منیزیم است، اندود می کنند. که به رنگ سبز یا بنفس هستند، که به نقلی رنگ سبز بهتر است.

- مزایای تلسکوپ های شکستی:

۱– بسته بودن اپتیک که باعث غیر قابل نفوذ بودن در برابر ورود گرد و غبار است. ۲– میتوان سال ها از آنها بدون تنظیم استفاده کرد.

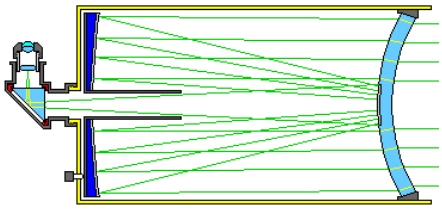
تلسکوپ‌های بازتابی

در این تلسکوپ‌ها جمع آوری نور به عهده یک آینه مقعر است. این آینه می‌تواند قسمتی از یک کره یا قسمتی از یک سهمی باشد. نور جمع آوری شده توسط یک آینه ثانویه به بیرون از لوله تلسکوپ هدایت شده و به عدسی چشمی ارسال می‌شود. در تلسکوپ‌های بازتابی اگر از آینه سهموی شود ابیراهی کروی به حداقل کاهش می‌یابد. نخستین بار در سال ۱۶۷۲ میلادی سر آیزاک نیوتن از چنین تلسکوپی استفاده کرد. به همین دلیل به این نوع تلسکوپ ها، تلسکوپ نیوتنی نیز گفته می شود. تلسکوپ های بازتابی در مقایسه با نوع شکستی یک مزیت عمده دارند: می توان آینه خمیده را به راحتی در قسمت انتهایی تلسکوپ نصب کرد، بدون آن که وزن آینه مشکلی ایجاد کند.
ساخت این تلسکوپ‌ها بسیار راحت تر از انواع دیگر تلسکوپ هاست به همین دلیل بسیاری از منجمین آماتور از تلسکوپ‌های بازتابی استفاده می‌کنند.
مزایا: قیمت پایین – عدم ابیراهی رنگی
معایب: ساختن آینه مقعر سهموی مشکل است – میدان دید کم

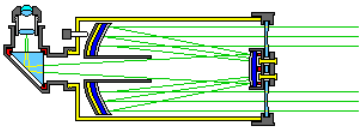
تلسکوپ‌های شکستی - بازتابی

این تلسکوپ‌ها شبیه به تلسکوپ‌های بازتابی هستند، با این تفاوت که در ساخت آنان وسایلی به کار برده‌اند تا بتوان آینه کروی را طوری بکار برد که به آینه سهموی احتیاجی نباشد. تلسکوپ‌های اشمیت و ماکسوتف – باورز از این دسته‌اند.
این طرح برای استفاده در بعضی تلسکوپهای خیلی گران با اندازه نسبتا کوچک، طراحی شده است. اخیرا ، تلسکوپ های ارزانتری از این نوع هم در دسترس قرار می گیرند. .
این تلسکوپ شهرت خیلی خوبی برای کیفیت اپتیکی خود دارد. در این تلسکوپ، آینه نخست با کروی جایگزین شده است. یک ابزار کلفت شیشه ای در جلوی تلسکوپ ، با خمیدگی مشابه بر جلو و عقب، به عنوان مصحح برای خطای کروی آینه رفتار می کند.

مدلی خاص از تلسکوپ ماکستوف در زیر تصویر شده است. همچنین نقطه ی دایره ای در مرکز آن وجود دارد که در داخل آینه آن پوشانده شده است. این آینه نوری را که معمولا به کانون آورده می شود ، کمی فراتر از این بازتاب می کند و چون که این آینه سهموی گون است ، کانونی کردن بازتاب نور بازتاب شده در آن تاخیر دارد تا این نور به پشت تلسکوپ از میان سوراخی در مرکز آینه نخست بیرون برود.



مشابه، اما ارزانتر و با محبوبیت بیشتر تلسکوپ اشمیت کاسگرین است. در آن، به جای یک قطعه ی کلفت شیشه ای با دو سطح کروی ،اصلاح با قطعه ی خیلی نازک شیشه ای ، تخت بر روی یکطرف و با سطح غیرکروی روی طرف دیگر میسر می شود.



مزایا: کوتاه بودن طول لوله تلسکوپ – میدان دید بالا
معایب: ساخت تیغه تصحیح کننده یا عدسی هلالی برای آماتورها امکان پذیر نیست – قیمت بالا

پایان بخش دوم نور

سمیه خاکپاش
ast_khakpash@yahoo.com

منابع : رابرت تی.دیکسون، نجوم دینامیکی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی ، ۱۳۸۲
www.fa.wikipedia.org
www.quadibloc.com/science