فصلنامه علمی دانشجویی انجمن فیزیک دانشگاه الزهرا (س)
شماره ۱۵ زمستان ۹۳ - بهار۹۴
بهاء ۱۰۰۰ تومان

هولوگرافی آینده ی تصویر سازی سه بعدی

معرفی فیلترهای دوربین عکاسی

ساعت های اتمی، دقیق تر از هر ساعتی

کمربند کوییپر در لبه ی تاریکی

محمد عبدالسلام اولین دانشمند مسلمانی که نوبل گرفت

به نام خ

سای

صاحب امتیاز: معاونت فرهنگی اجتماعی دانشگاه الزهرا (س)
زیر نظر : مرکز فعالیت های علمی و فرهنگی و فوق برنامه
مدیر مسئول: نسیم فرزانگان
سردبیر: مونا ذوالقدرشجاعی
همکاران این شماره: نسترن عقیلی زاده- موناذوالقدرشجاعی- نسیم فرزانگان- مائده فرهوش- فاضله فقهی- پرستو جابری
صفحه آرایی: مریم بهاری
با تشکر از اساتید محترم: آقای دکتر احمد شریعتی- خانم دکتر فریناز روشنی- خانم دکتر نرگس انصاری
با تشکر از زحمات سرکار خانم وزیری که ما را در امور نشریه یاری کردند.
ایمیل نشریه: Majalesai@yahoo.com
نشانی: ایران-تهران-خیابان ده ونک- دانشگاه الزهرا (س)
کدپستی: ۱۹۹۳۸۹۳۹۷۳
چاپ دامون

فهرست

سرمقاله ۳
کمربند کوییپر ۴
محمد عبدالسلام اولین دانشمند
مسلمانی که نوبل گرفت ۸
هولوگرافی ۱۰
جایگزینی برای ماه! ۱۲
تلسکوپ ها ۱۴
۲۰ واقعیت گرانشی ۱۷
جوهرهای رسانا ۱۸
فیلترهای دوربین عکاسی ۱۹
هفته علم ۲۲
بازدید از آسمان نمای تهران ۲۳
ساعت اتمی ۲۴

یادداشت سردبیر

چقدر زود زمان خداحافظی فرا رسید، دیگر وقتی برای تصمیم گیری در شماره بعدی نمانده که چه مصاحبه یا مقاله ای را چاپ کنیم...

ترم آخری شدیم و سردبیری ما همچون سردبیرهای قبلی مجله به اتمام رسید اما مجله سای راه درازی درپیش دارد که با همراهی دیگر دانشجویان ادامه خواهد یافت. لطفا همراه همیشگی سای باقی بمانید تا در کنار هم از خواندن شماره های آینده لذت ببریم.

پیشاپیش شروع سال ۹۴ را به شما عزیزان تبریک می گوییم و امیدوارم در این مدتی که باهم بودیم توانسته باشیم هر چند اندک به پیشرفت علمی همدیگر کمک کرده باشیم.

هنوز هم می توانید شماره های قبلی مجله را در وبلاگ انجمن فیزیک مشاهده کنید...
http://physics-alzahra.mihanblog.com

و در آخر ممنون از همه دانشجویان و اساتیدی که ما را همراهی کردند.

ما را با دعای خیرتان بدرقه کنید...

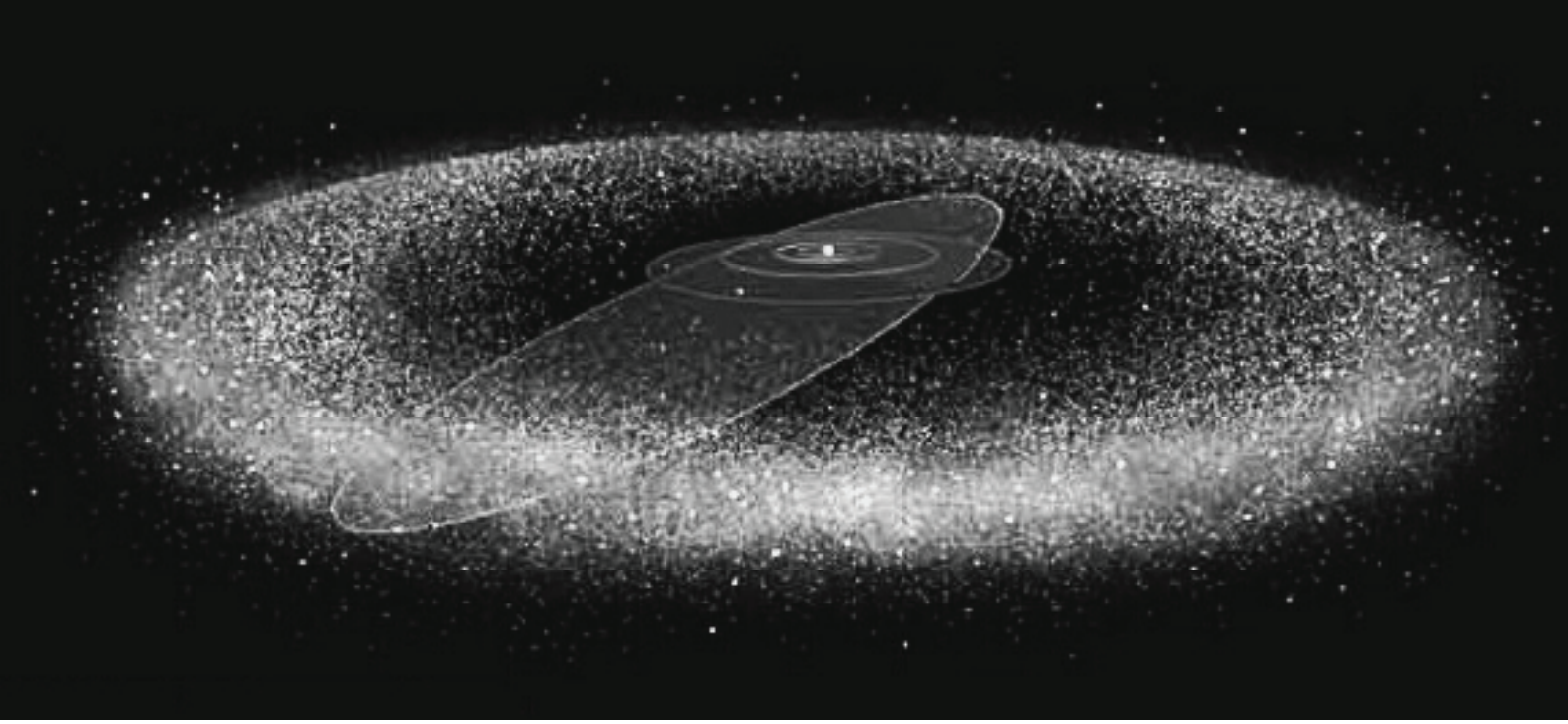
مونا ذوالقدرشجاعی

سرمقاله

این فصل نامه همچون فصل اش،
زمستانی ست بهاری.
این فصل زمستان که زودتر از تمام زمستان ها، نوید بهار را داد،
خیلی سریع به پایان رسید و دلیلی شد برای ادغام دو فصل نامه باهم.
دراین فصل نامه ی زمستانی- بهاری
تلسکوپ ها را جلوی چشمان گذاشتیم تا به مرزهای منظومه ی شمسی بنگریم و بیابیم کمربند کوییپر را.
و فهمیدیم که گرانش نمی گذارد جایگزینی برای ماه انتخاب کنیم، اما شاید تصاویر هولوگرافی چاره ای شود برای تحقق این رویا.
پس با بهترین فیلتر دوربین را تنظیم کردیم روی زندگی دانشمند مسلمان، محمد عبدالسلام و با جوهر رسانا نوشتیم زندگی او را.
حالاکه انقدر وقت تنگ است که حتی ساعتهای اتمی قادر به اندازه گیری آن نیست، چیزی نمی ماند جز خداحافظی...

از تمام افرادی که در این مجله با ما همکاری کردند سپاس گزارم و امیدوارم سال جدید برای تک تک خوانندگان مجله ی سای، سالی پر از برکت باشد.
هر آنچه در توان بود به کار بردیم برای اندکی علمی تر شدن؛ با امید آن روز...

نسیم فرزانگان



کمربند کوییپر

نسترن عقیلی زاده-کارشناسی ارشد فیزیک اتمی و مولکولی-دانشگاه علوم و تحقیقات تهران
n.aghilizadeh@yahoo.com

تاریخچه:

جرارد کوییپر اخترشناس هلندی تبار، بر پایه ی مدار برخی از دنباله دارهای شناخته شده و وجود اجرامی مانند سیاره کوتوله پلوتو باور داشت که کمربندی از اجرام دنباله دار مانند، در ورای مدار نپتون وجود دارند. ۲۰ سال پس از مرگ او نخستین جرم کمربند کوییپر در فاصله ۴۲ واحد نجومی از خورشید شناخته شد. این جرم به قطر ۲۴۰ کیلومتر با نام ۱۹۹۲QB۱ نامگذاری شد.

از آن زمان تا کنون بیش از ۸۰۰ جرم دیگر در کمربند کوپر یافته شده‌است. گمان می‌شود حداقل ۳۵۰۰۰ جهان جرم با قطری بیش از ۱۰۰ کیلومتر در این منطقه وجود داشته باشند و شاید ده‌ها بار بیش از این، اجرام کوچک‌تری در کمربند کوییپر پنهان از دید ما باشند. کل جرم موجود در کمربند کوییپر باید چند صد برابر جرم موجود در کمربند سیارکی که در میان مدار مریخ و مشتری است باشد.از جمله اجسامی که در این کمربند هستند می‌توان اریس و پلوتو (پلوتون) را نام برد.

ساختار:

کمربند کوییپر (Kuiper belt) که بعضی مواقع Edgeworth–Kuiper belt ، و نام انگلیسی مخفف «KBO» یا «EKBO» معرفی می شود،منطقه‌ای از منظومه شمسی دورتر از سیارات است که از مدار نپتون (فاصله ۳۰ واحد نجومی) آغاز می‌شود و تا فاصله حدود ۵۰ واحد نجومی از خورشید ادامه دارد.

این کمربند شبیه کمربند سیارک‌هاست البته بسیار بزرگتر است: ۲۰ برابر پهن‌تر و ۲۰ تا ۲۰۰ برابر پر جرم‌تر. کمربند کوییپر مانند کمربند سیارک‌ها عمدتا شامل تکه‌های کوچک یا باقی‌مانده از تشکیل منظومه شمسی است. در حالی که کمربند سیارک‌ها بیشتر از سنگ، یخ و فلز تشکیل شده است، کمربند کوییپر عمدتا حاوی مواد یخ زده مانند متان، آمونیاک و آب است.

کمربند کلاسیک (با خروج از مرکز کم) حداقل خانه‌ی سه سیاره‌ی کوتوله پلوتو (Pluto)، هائومیا (Haumea) و ماکی ماکی (Makemake) است. به نظر می‌رسد که منشا بعضی از قمرهای منظومه شمسی مانند تریتون (بزرگترین قمر نپتون) و فیبی (قمر زحل) از این منطقه است.

از سال ۱۹۹۲ که کمربند کوییپر کشف شد، تعداد اجرام شناخته شده‌ی آن به بیش از هزار عدد افزایش پیدا کرده است. تخمین زده می‌شود که بیش از ۷۰۰۰۰ جرم با قطر بیش از ۱۰۰ کیلومتر در کمربند کوییپر وجود دارد.

در ابتدا تصور می‌شد «کمربندکوییپر» سرچشمه‌ی دنباله‌دارهای کوتاه‌دوره است که دوره تناوب آنها به دور خورشید کمتر از ۲۰۰ سال طول می‌کشد.اما مطالعات و بررسی‌های بیشتر تقریباً خلاف آن را نشان داد. مجموعه‌ی دیگری از اجرام یخی فرای نپتون پس از «کمربندکایپر» واقع شده‌اند که امروزه آن‌ها را با عنوان دیسک‌پراکنده‌SDO» ((scattered disc» می‌شناسیم. منطقه‌ی فعال دینامیکی که ۴,۵ میلیارد سال پیش از حرکت رو به بیرون نپتون به وجود آمده است. اجرام دیسک پراکنده مانند اریس (Eris) دارای مدارهای به شدت کشیده‌ای هستند که فاصله آن‌ها را تا حدود ۱۰۰ واحد نجومی از خورشید افزایش می‌دهد. از آن‌جایی که ویژگی مشترک المان مداری اجرام موجود در آن همانند مدار دنباله‌دارها بیان‌گر خروج از مرکز بیشتری_مدار کشیده‌تر_ است این محدوده نامزد بهتری برای دنباله‌دارهای کوتاه‌دوره محسوب می‌شود.

در کامل‌ترین تعریف به محدوده‌ی اجرام بین ۳۰ الی ۵۵ واحد نجومی «کمربند کایپر» گفته می‌شود. اما بدنه و ساختار اصلی و مرکزی آن در محدوده‌ی بین ۴۲الی ۴۸ واحد نجومی واقع شده است. به بیان دیگر شاکله‌ی «کمربند کایپر» چیزی شبیه به یک تیوپ است که در هر دو طرف ضخامت آن کاهش می‌یابد.

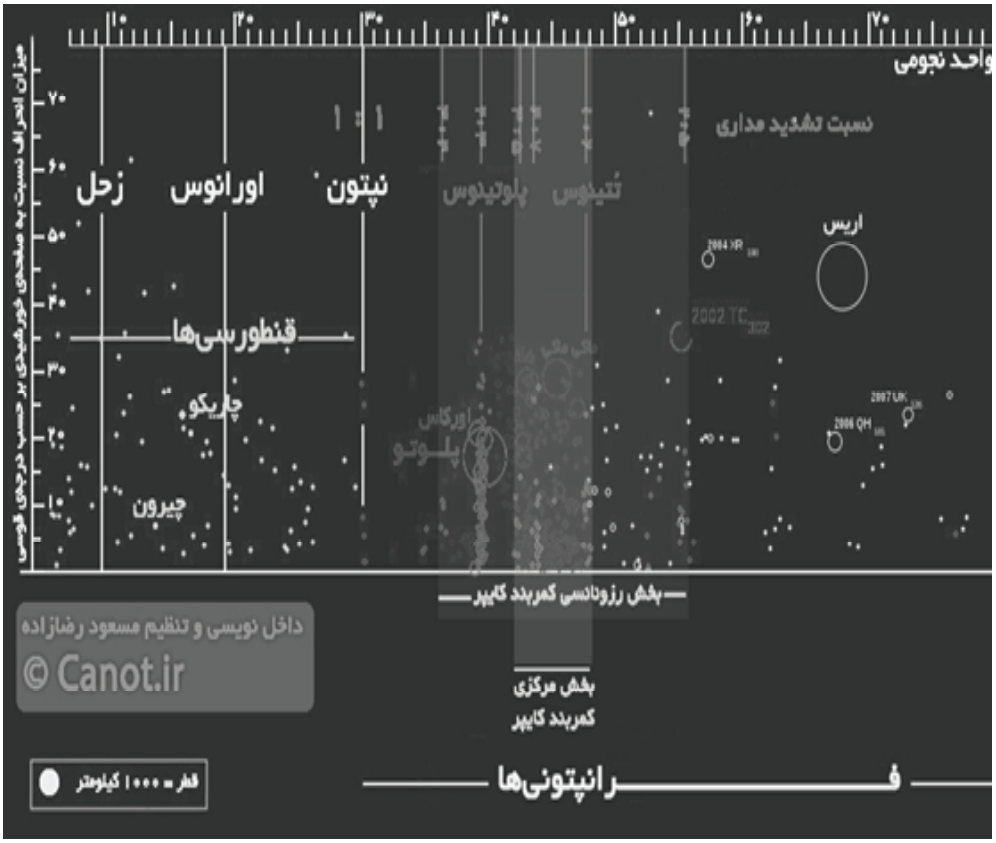
اگر از دیسک پراکنده صرف نظر شود، پلوتون بزرگترین شی شناخته شده کمربند کوییپر است. پلوتون قبلا به عنوان سیاره شناخته می‌شد اما با توجه به موقعیت آن به عنوان بخشی از کمربند کوییپر، آن را به عنوان سیاره کوتوله طبقه‌بندی می‌کنند. پلوتون از نظر ترکیب بسیار شبیه اجزای کمربند کوییپر است و دوره تناوب مداری آن شاخص بخشی از اجرام کمربند کوییپر است که به آن ها پلوتونی‌ها (plutinos) می‌گویند. به خاطر شهرت پلوتو چهار سیاره کوتوله‌ی پذیرفته شده‌ی خارج از مدار نپتون پلوتویید (plutoids) نامیده می‌شوند.

کمربند کوییپر نباید با ابر اوورت (Oort cloud) که فاصله‌اش هزاران بار بیشتر است اشتباه گرفته شود. اجزای کمربند کوییپر همراه با اجزای دیسک پراکنده و هر عضوی از ابر هیل (Hills cloud) یا اورت، اجسام فرا نپتونی (Trans-Neptunian_object) نامیده می‌شوند.

نقش سیاره‌ی نپتون:

گرانش سیاره‌ی نپتون با ایجاد نوسان و یا تغییر در رفتار مداری اجرام کمربند کایپر نقش مهمی در سرنوشت آن‌ها ایجاد می‌کند. به این ترتیب گاهی این اجرام از مدار خود خارج شده و به محدوده‌ی دیسک‌پراکنده «SDO» رانده می‌شوند و یا به بخش داخلی منظومه‌ی شمسی هدایت شده و به دنباله‌داری با شکوه تبدیل می‌شوند. بسته به شرایط گاهی ممکن است این اجرام به سوی فضای میان‌ستاره‌ای نیز رانده شوند. همچنین شکاف بزرگی در محدوده‌ی بین ۴۰ الی ۴۲ واحد نجومی _محدوده‌ی بین پلوتویی‌ها و ساختار اصلی کمربندکایپر_ وجود دارد از محصولات دیگر گرانش سیاره‌ی نپتون است. جایگاه نپتون و تاثرگزاری آن در این منطقه به نحوی است که دسته بندی و بررسی اجرام این محدوده با نظر به وضعیت و جایگاه رزونانس _یا تشدید مداری_ آن‌ها نسبت به سیاره‌ی نپتون انجام شده و می‌شود. به بیان دیگر هر جرمی باید وضعیت تاثیرپذیری گرانشی خود نسبت به سیاره‌ی نپتون را مشخص و روشن کند.

به این ترتیب بسته به مشخصه‌ی مداری، اجرام کمربند کایپر نسبت به گرانش سیاره‌ی نپتون این محدوده در دو مجموعه‌ی «بخش مرکزی یا کمربند اصلی» و «بخش رزونانسی» بازتعریف می‌شوند.



هندسی مداری آن‌ها با خروج از مرکز ۱/۰ بسیار شبیه سیارات _دایروی_ است و با انحراف مداری حدوداً ۱۰ درجه در نزدیکی دایره‌ابروج به سر می‌برند و دسته‌ی دوم با مشخصه‌ی پویایی یا دینامیکی گرم که با تمایل مداری حدوداً ۳۰ درجه انحراف مداری بیشتری دارند. دو دسته‌ی نام‌برده نه تنها در الماهای مداری بلکه در رنگ نیز با یکدیگر تفاوت دارند به این ترتیب که دسته‌ی با مشخصه‌ی دینامیکی سرد به طرز توجه‌پذیری نسبت به دسته دیگر قرمز رنگ هستند. چنین بازتاب رنگی بدون شک بیانگر تفاوت در جنس ترکیبات آن‌ها است. بررسی نشان می‌دهند احتمالاً دسته‌ی با مشخصه‌ی دینامیکی گرم ابتدا در نزدیکی سیاره‌ی مشتری شکل گرفته‌اند و بعد بنا به دلایلی به این محدود منتقل شده‌اند اما دسته‌ی دیگر در همان محدوده‌ی فعلی تشکیل شده‌اند.

کمربند مرکزی یا اصلی «Classical belt»:

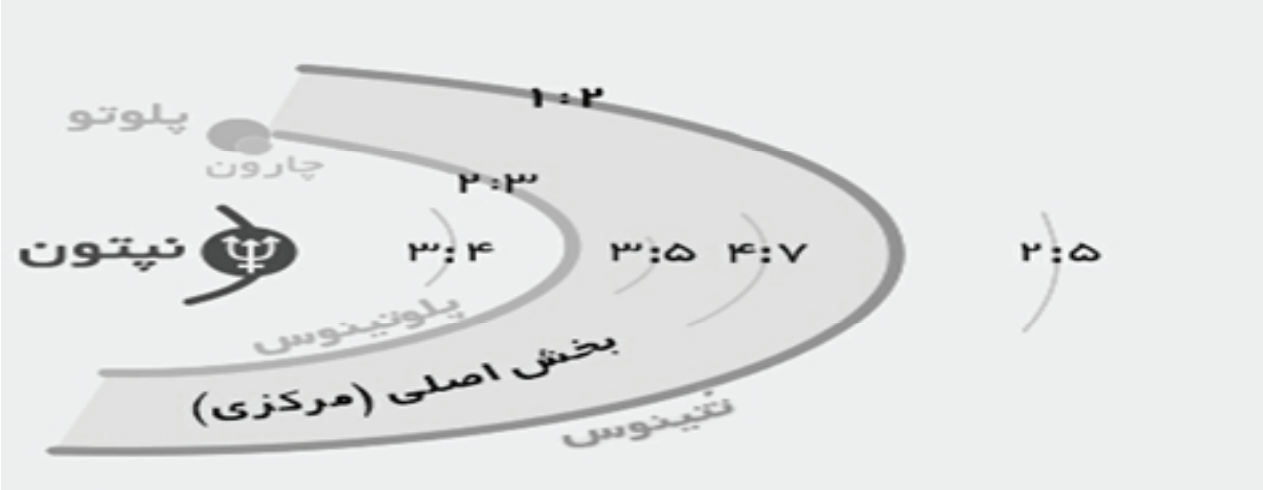
در فاصله‌ی بین ۴۲ الی ۴۸ واحد نجومی گرانش سیاره‌ی نپتون نسبتاً کمتر است و اجرام این محدوده در کمترین تعرض گرانشی تقریباً به شکل پایداری در مدار خود ثبات دارند. اجرام این بخش حدود دو سوم از کل اجرام کمربند کایپر را به خود اختصاص داده است. همچنین این بخش با نام دیگر «cubewanos» نیز شناخته می‌شود که به نوعی با الهام‌گیری از نام نخستین جرم کشف شده‌ی کمربندکایپر و دستورالعمل‌های انتخاب نام اتحادیه‌ی بین‌المللی نجوم انتخاب شده است.

کمربند اصلی یا کلاسیک _یا سنتی_ از دو مجموعه اجرام با مشخصه‌های متفاوت تشکیل شده است. دسته‌ی نخست با مشخصه‌ی پویایی یا دینامیکی سرد که شکل

بخش رزونانسی «Resonances»:

همانطور که گفته شد سیاره‌ی نپتون نقشی مهم در تعیین المان‌های مداری نپتون بازی می‌کند تا جایی که به طور کاملا جدی و آشکار کمربند کایپر را به چند گروه مجزا با ویژگی‌های متفاوت مداری تبدیل می‌کند. بر طبق قوانین گرانشی پیچیده‌ی حاکم، هر گروه با نظمی دقیق در تعاملات و قفل گرانشی با سیاره‌ی نپتون قرار دارند. در دید کلی نتیجه‌ی این تعامل گرانشی به نحوی در تناوب مداری‌شان بروز می‌کند که حرکت انتقالی آن‌ها به دور خورشید را در چهارچوبی خاص تعریف می‌کند. به این معنا که به ازای هر ۱ بار گردش نپتون به دور خورشید، آن‌ها مجاز به انجام تناوب مداری‌ای با ضریبی خاص نسبت به زمان گردش ثابت نپتون به دور خورشید هستند. این ویژگی موجب می‌شود اجرام این بخش، از کمربند اصلی «Classical belt» متمایز شوند.

به عنوان نمونه وقتی گفته می‌شود رزونانس مداری پلوتویی‌ها که بخش داخلی کمربند کایپر را تشکیل می‌دهند ۲:۳ است به این معناست که به ازای هر ۲ دور گردش نپتون به دور خورشید آن‌ها ۳ بار به گرد خورشید می‌چرخند.



همانطور که در شکل مشخص شده است قسمت داخلی بخش مرکزی کمربندکایپر را پلوتویی‌ها «plutinos» و قسمت یا لبه‌ی بیرونی آن را گاهی با عنوان تُئنیوس «twotinos» نیز معرفی می‌کنند.
همچنین سیارک‌های لاگرانژی _سیارک‌های واقع در نقاط لاگرانژی نپتون_ خود نپتون نیز در رزونانسی با نسبت ۱:۱ با آن قرار دارند که با عنوان پایدارترین اجرام روزنانسی از آن‌ها یا می‌شود.
از بزرگترین اجرام کمربندکایپر می‌توان به سیارات کوتوله‌ی اورکاس «Orcus»، هائومیا «Haumea» و ماکی‌ماکی «Makemake» اشاره کرد. و سیاره‌ی کوتوله‌ی پلوتو «Pluto» به عنوان نخستین جرم کشف شده‌ی کمربندکایپر شناخته می‌شود.

تصور بر این است که گروهی از سیارکها با نام سیارکهای سنتور که مدار آنها بین مشتری ونپتون است نیزتحت تاثیر سیاره نپتون احتمالا به این منطقه آمده باشند.اگر این سیارکهای یخی به مناطق درونی منظومه شمسی نزدیک شوند میتوانند به دنباله دارهایی فوق العاده درخشان تبدیل شوند. حلقه های مشابه کوییپر تا به حال در اطراف ۹ ستاره تشخیص داده شده اند .وجود این حلقه ها ارتباط مستقیمی با تشکیل سیارات در یک منظومه ی ستاره ای دارد.وجود لبه های تیز بیرونی در یک کمربند باریک (مانند کمربند کوییپر) نشان دهنده ی وجود همدمی ستاره مانند برای ستاره ی اصلی است که به طور مداوم ، لبه ی بیرونی کمربند را تمیز می کند. درست مانند تاثیر اقمار بر لبه های حلقه های زحل و اورانوس.این اجرام یخی هر از چند مدتی تحت تاثیر گرانش سیارات بزرگ منظومه شمسی بویژه مشتری به مناطق درونی منظومه رانده شده وبخاطر نور وحرارت خورشید شروع به بخار شدن کرده و مانند دنباله دار در آسمان ظاهر می شوند.در سال ۱۹۹۲ اخترشناسان نقطه سرخ رنگ کوچکی را در ۴۲ واحد نجومی خورشید تشخیص دادند؛ اولین جرم دیده شده در کمربند کوییپر. از آن سال تاکنون بیش از ۱۰۰۰ جرم در این کمربند شناخته شده است. اجرام کمربند کوییپر بسیار دور هستند و به همین علت اندازه گیری ابعادآنها کاری دشوار است. اندازه ای که برای آنها تخمین زده می شود، به ارتباط میان میزان درخشندگی سطحی آنها و اندازه شان وابسته است. برای اندازه گیری اندازه بنابر میزان درخشندگی، دانشمندان درصد بازتاب نور خورشید را از سطح جرم اندازه می گیرند، به این عدد ضریب بازتاب سطحی (آلبدو) می گویند. با فرض اینکه ضریب بازتاب سطحی یک جرم متوسط کمربند کوییپر برابر دنبالَه دارهاست، حدود ۴ درصد، دانشمندان اندازه اجرام کمربند را حساب می کنند. یکی از راههای اندازه گیری ضریب بازتاب سطحی جرم، اندازه گیری مقدار گرمای ساطع شده از آن در طول موج فروسرخ است. در سال ۲۰۰۴ ، دانشمندان تعدادی از اجرام کوییپر را با تلسکوپ فضایی فروسرخ اسپیتزر رصد کردند و میانگین ضریب بازتاب را ۱۲ درصد به دست آوردند؛ به این ترتیب اجرام کوییر باید کوچکتر از آنچه در ابتدا تصور می شد، باشند. با این حال، رصدها و اکتشافات جدید ممکن است این نتیجه گیری را دگرگون کند.

معرفی چند عدد از اجرام واقع در کمربند کوییپر:

(LM۶۰۲۰۰۲) Quaoar یکی از بزرگترین اجرام کمربند کوییپر است. Quaoar، تقریبا در ۶.۱ میلیارد کیلومتری مدار پلوتون (حدود ۴۲ واحد نجومی)، هر ۲۸۸ سال یکبار گرد خورشید می گردد. در سال ۱۹۸۰ از این جرم عکسِ برداری شده بود اما تا سال ۲۰۰۲ که مایک براون و همکارانش از کلتِک در پاسادنا آن را کشف کردند، از اجرام کوییپر به حساب نمی آمد.
قطر Quaoar تقریبا ۱۲۵۰ کیلومتر، برابر قمر پلوتون، کارون، است. پس از کشف پلوتون در سال ۱۹۳۰ (و قمرش کارون در سال ۱۹۷۸) تا سال گذشته که سیاره کوتوله اریس یا UB۳۱۳ کشف شد، جرمی بزرگتر از Quaoar کشف نشده بود. در حقیقت این جرم بزرگ از به هم پیوستن ۵۰۰۰۰ سیارک، به وجود آمده است. مجموع این اجرام حجمی برابر Quaoar خواهند داشت.
جرم بزرگتری از کمربند کوییپر (۲۰۰۴ DW که اکنون Orcus نامیده می شود) در فاصله ۴۵ واحد نجومی از خورشید کشف شد.
۲۰۰۵ FY۹ یا ماکه ماکه (MAKEMAKE)جرم بسیار بزرگی از کمربند کوییپر است که در ۳۱ مارچ ۲۰۰۵ ، گروه مایک براون آن را کشف کرد. کشف آن در ۲۹ جولای ۲۰۰۵ همزمان با دو جرم بزرگ دیگر در کمربند کوییپر، ۲۰۰۳ EL۶۱ و ۲۰۰۳ UB ۳۱۳، که اکنون اِریس نامیده می شود، اعلام شد. در ابتدا به نظر می رسید قطری برابر ۵۰ درصد تا ۷۵ درصد پلوتون داشته باشد. از نظر اندازه مشابه ۲۰۰۳ EL۶۱ است، ولی پرنور تر از آن. پس از UB۳۱۳ و پلوتون، بزرگترین جرم منظومه شمسی به شمار می آید. این جرم هر ۳۰۸ سال یک بار به دور خورشید می گردد. مانند پلوتون، مداری کشیده دارد و با صفحه مدار سیارات منظومه شمسی نیز زاویه زیادی دارد.

تعدادی از بزرگترین اجرام کمربند کایپر در مقایسه با ابعاد سیاره‌ی زمین

۲۰۰۳ EL۶۱ یکی دیگر از اجرام کمربند کوییپر است که مایک براون و گروهش از کِلتِک، آن را کشف کردند. این جرم در منطقه ای آن سوی مدار نپتون است؛ جایی که پلوتون و خرده سیاره های بزرگ Orcus و Quaoar، ۲۰۰۵ FY۹ و سیاره کوتوله ۲۰۰۳ UB۳۱۳ در میان سایر اجرام، قرار دارند. ۲۰۰۳ EL۶۱، پس از پلوتون و ۲۰۰۵ FY۹ پرنورترین جرم این منطقه است. این جرم آنقدر پرنور است که با تلسکوپ های خوب آماتوری و مجهز به دوربین های سی سی دی، می توان آن را دید. در کنار درخشان بودن ۲۰۰۳ EL۶۱ ، این جرم، از نمونه های دسته ای از اجرام کمربند کوییپر به نام «اجرام پراکنده کمربند کوییپر» است. این اجرام به این علت «پراکنده» نامیده می شوند که تصور می شود اجرامی باشند که زمانی با نپتون تماس نزدیک داشته اند و گرانش نپتون مدار آنها را بسیار کشیده و پراکنده کرده باشد. جرم ۲۰۰۳ EL۶۱ ، ۳۲ درصد جرم پلوتون است.

سِدنا:در ماه مارچ ۲۰۰۴ ، اخترشناسان اعلام کردند سیاره جدیدی یا خرده سِیاره ای، در فاصله ای بسیار دور، در سردترین مناطق منظومه شمسی، کشف کرده اند. در ابتدا، مایک براون، همراه با دکتر چاد تروجیلو از رصدخانه جِمینی در هاوایی و دیوید رابینوویتز از دانشگاه یِل، این «خرده سیاره» را دَر ۱۴ نوامبر ۲۰۰۳ ، با تلسکوپ ۴۸ اینچ سامَوئل اُشین در رصدخانه پالومار در نزدیکی سَن دیِگو، کشف کردند. در روزهای بعد، جرم جدید با تلسکوپهایی در شیلی، اسپانیا، آریزونا و هاوایی و کمی پس از آن، با تلسکوپ فضایی اسپیتزر رصد شد.

خرده سیاره ۲۰۰۳ VB۱۲، که به نام خدای مردمان اسکیمو که در زیر آبهای اقیانوس شمالی زندگی می کند، سِدنا، نامیده شد، مدت کوتاهی، در دوره تناوب ۱۰۵۰۰ ساله خود، به خَورشید نزدیک شده بود. سدنا حدود یک چهارم تا سه هشتم قطر پلوتون است. سدنا در دورترین نقطه مدارش، ۱۳۰ میلیارد کیلومتر از خورشید فاصله دارد؛ که حدود ۸۶ واحد نجومی می شود؛ ای فاصله را با فاصله نپتون، ۳۰واحد نجومی، و پلوتون، ۳۹ واحد نجومی، مقایسه کنید.

کاشفان سدنا، این جرم را از اجرام داخلی ابر اورت معرفی کردند، زیرا هیچ گاه وارد کمربند کوییپر نشد.

سدنا هیچ گاه از ۷۶ واحد نجومی به خورشید نزدیک تر نشد. سدنا، جرم بسیار عجیبی است؛ هیچ کس تصور نمی کرد در فضای خالی بین ابر اورت و کمربند کوییپر چنین جرمی پیدا شود. شاید ابر اورت بیشتر از آنچه تصور می شد گسترده باشد، یا شاید سدنا جرمی از اوایل پیدایش منظومه شمسی باشد که بین کمربند کوییپر و ابر اورت گرفتار شده است. از دیگر ویژگی های جالب سدنا، می توان رنگ سرخ و اندازه آن را نام برد؛ پس از مریخ، سدنا سرخ ترین جرم منظومه شمسی است. با قطری که حدود سه چهارم پلوتون تخمین زده می شود، از زمان کشف پلوتون در سال ۱۹۳۰ و تا پیش از کشف اریس، بزرگترین جرم کشف شده منظومه شمسی است. سدنا در دوردست های منظومه شمسی، در سردترین منطقه منظومه که دمای آن هیچ گاه به بالای منفی ۲۴۰ درجه سانتی گراد نمی رسد، قرار دارد. سدنا در دورترین نقطه مدارش، ۱۳۰ میلیارد کیلومتر از خورشید فاصله دارد. این فاصله ۹۰۰ برابر فاصله میانگین زمین تا خورشید است.

دانشمندان هنگامی که متوجه شدند حتی تلسکوپ فضایی اسپیتزر نیز نمی تواند گرمای ساطع شده از این جرم سرد و دور را ثبت کند، اعلام کردند باید اندازه ای کوچکتر از پلوتون داشته باشد. با جمع آوری همه داده ها، براون اندازه سدنا را بین پلوتون و Quaoar ، خرده سیاره ای که همین گروه آن را در سال ۲۰۰۲ کشف کرده بود، تخمین زد. تا زمان کشف سدنا، Quaoar بزرگترین جرم شناخته شده در آنسوی پلوتون بود.

Kenneth Essex Edgeworth ((۱۸۸۰-۱۹۷۲ و Gerard Peter Kuiper ((۱۹۰۵-۱۹۷۳, نام دو ستاره شناسی بود که درباره این ناحیه از منظومه شمسی به تحقیق پرداختند.

منبع:
Wiki.avastarco.com
Haftaseman.ir
staryab.com

محمد عبدالسلام اولین دانشمند مسلمانی که نوبل گرفت

مونا ذوالقدر شجاعی -کارشناسی فیزیک ورودی ۹۰
mona.zolghadrshojaee@gmail.com

محمد عبدالسلام[1] در۲۹ژانویه سال ۱۹۲۶ درشهر ساهیوال در نزدیکی لاهور (که در آن زمان متعلق به هند بود و بعدها جزء پاکستان شد) بدنیا آمد و در شهرپنجاب واقع در پاکستان بزرگ شد.خانواده اش از مسلمانان اصیل بودند و مسلک مسلمانی آنها جزو اقلیت بود که در طی سالها مورد اذیت و آزارقرار گرفتند.

محمد ۱۴ سال بیشتر نداشت که در آزمون ورودی دانشگاه پنجاب لاهور شرکت کرد و بالاترین نمره ای را که تاکنون کسی در این آزمون کسب کرده بود، به دست آورد و توانست کمک هزینه تحصیلی را از مسئولان دانشگاه لاهور دریافت کند.

در حدود شانزده سالگی نخستین تحقیق خود را نوشت که این تحقیق در نشریه ریاضی منتشر شد.

پس از اخذ کارشناسی ارشد از این دانشگاه، به دلیل جنگ امتحان های شهرداری مرکزی هند معلق شد و سه وزیر پنجاب سرمایه های پولی را به جنگ اختصاص داد اما بخشی از آن باقی ماند و پنج بورسیه برای تحصیل درخارج تعیین شد، فرصت بسیار خوبی بوجود آمد تا بتواند بورسیه گرفته و عازم دانشگاه کمبریج انگلستان شود، در سال ۱۹۴۶در یک کشتی کوچک پر از خانواده های انگلیسی ،که قصد داشتند هند را پیش از استقلال ، ترک کنند ،جایی پیدا کرد . اگر آن سال نرفته بود ،نمی توانست به کمبریج راه یابد چراکه سال بعد، هند و پاکستان از هم جدا شدند و بورسیه برداشته شد.

او توانست بهترین نمره را در این درس آزمایشگاهی بدست آورد.

در سال ۱۹۵۰ قبل از اتمام تحصیلات تکمیلی اش توانست جایزه اسمیت[2] را در زمینه بهترین پژوهش پیش دکتری در زمینه فیزیک از سوی دانشگاه کمبریج دریافت کند. جایزه اسمیت جایزه ای است که هر ساله به دو فیزیکدان و محقق فیزیک نظری و یا ریاضیدان دانشگاه کمبریج اعطا میشود.

در کمبریج نفر اول دوره دو ساله ریاضیات شد .

او در این باره میگوید:

«در حالی که هنوز یک سال دیگر از بورسیه ام باقی بود و تردید داشتم امتحان سه ساله ریاضیات عالی را انتخاب کنم یا امتحان فیزیک بدهم . بر اساس راهنمایی مشاورم آقای فرد هویل[3] که گفت " اگر بخواهی فیزیکدان شوی ،حتی فیزیکدان نظری ،باید دوره تجربی کاوندیش[4] را بگذرانی . در غیر این صورت کسی تو را به عنوان یک فیزیکدان تجربی نمی شناسد . من به آزمایشگاه کاوندیش که در آن جا رادفورد آزمایش های خود را بر روی ساختار اتم انجام داده بود ،پیوستم»

در سال ۱۹۵۱ او با انتشار پایان نامه دکترای خود در زمینه الکترودینامیک کوانتومی موفق به اخذ درجه دکترای تخصصی فیزیک شد . همین کارهای او در زمینه الکترودینامیک کوانتومی برای او جایزه آدامز و اعتبار جهانی را به همراه داشت .جایزه آدامز[5] هر ساله برای تحقیقات رتبه یک بین المللی در زمینه ریاضیات به دانشجویان سنت جان کالج دانشگاه کمبریج اعطا میشود.

سرانجام در سال ۱۹۵۲ موفق به اخذ درجه دکتری فیزیک از دانشگاه کمبریج گردید.

وی سپس به وطن خود بازگشت و درمقام استاد ریاضی دانشکده های دولتی پنجاب و لاهور به امر تعلیم و آموزش پرداخت و بعد از یکسال رئیس دپارتمان ریاضی این دانشگاه شد.

اما دور ماندن از محافل و رویدادهای علمی و ناکافی بودن امکانات در پاکستان وهمچنین برخی اختلافات مذهبی موجود در این کشور باعث شد، عبدالسلام که امکان تحقیق و ایجاد مرکزی پژوهشی در پاکستان را نمی دید ، سرزمین مادری خود را در سال ۱۹۵۴ به مقصد انگلستان ترک گوید تا بتواند فیزیکدان باقی بماند.

برخی از مهم ترین دستاورد های علمی پروفسور عبدالسلام

- تئوری دو گانگی نوترینو و پیش بینی نقض اجتناب ناپذیر پاریته در بر هم کنش ضعیف
- وحدت پیمانه ای بر هم کنش الکترومغناطیسی و هسته ای ضعیف (الکترو-ضعیف)
- پیش بینی نظری وجود ذرات بزرگ W و Z
- خصوصیات تقارنی ذرات بنیادی، تقارن یکانی
- نرمالیزه کردن مجدد تئوری فرونها
- ارائه مدل سلام-پتی[15] فرمولاسیون عملی ابر فضا و ابر میدان
- تئوری سوپر منی فولدها[16] به عنوان هندسه ی چار چوب برای درک ابر تقارن

او نداشتن امکان ارتباط میان دانشمندان کشورهای در حال توسعه را بدترین نوع مصیبتی می دانست که با آن روبرو هستند چرا که نه تنها دانشمندان این کشورها نسبت به کشورهای ثروتمند تر از سرمایه و فرصتهای کافی بهره مند نیستند بلکه در این کشورها هیچ گروه یا جماعتی که دارای فکر و کار مشترک در یک زمینه مشابه باشند وجود ندارد.

این تجربه تلخ هرگز از ذهن عبدالسلام محو نگردید و بعدها زمینه ساز تاسیس مرکز[۶] ICTP در سال ۱۹۶۴ در شهر تریست[۷] ایتالیا شد .

او به کمبریج بازگشت و به عنوان دانشیار، عضو سنت جان کالج شد. سه سال بعد استادی کالج سلطنتی لندن را پذیرفت و درهمان جا بهترین گروه فیزیک نظری جهان را تاسیس کرد .

در آنجا عبدالسلام و پاول ماتیوز[۸] یک گروه فعال در فیزیک نظری را تشکیل دادند. در طول دهه‌ی ۱۹۶۹، عبدالسلام نقش مهمی در گسترش کمیسیون انرژی اتمی پاکستان (آژانس تحقیقات اتمی پاکستان) و کمیته‌ی تحقیقاتی فضا و جو (آژانس تحقیقات فضای پاکستان)داشت که وی مدیر مؤسس آنجا بود.

عبدالسلام در تمامی پیشرفت‌های فیزیک نظری ذرات بنیادی پیشگام بوده است. او همچنین به عنوان عضوی از کمیته‌ی سازمان ملل متحد در مورد گسترش علوم و فناوری در کشورهای در حال توسعه خدمت می‌کرد.

وی دانشمندان و مهندسان پاکستانی را در زمینه‌ی ریاضیات و فیزیک، آماده کرده و به آن‌ها آموزش می‌داد.

کارهای اصلی عبدالسلام، تحقیق در فیزیک ذرات بنیادی بودند. اوج موفقیت او در رشته فیزیک در سال ۱۹۷۹ بود که با مشارکت شلدن گلاشو[۹] و استیون وینبرگ[۱۰] توانست جایزه نوبل فیزیک را دریافت کند. «نظریه نوترینو دو جزیی و پیش‌بینی نقض برابری اجتناب‌ناپذیر در نیروی هسته‌ای ضعیف، اندازه‌گیری اتحاد بین تعاملات نیروی هسته‌ای ضعیف و الکترومغناطیس.» همان نظریه ی خاص بود.

این نیروی متحد که توسط عبدالسلام با نام نیروی الکتروضعیف شناخته می‌شود، سبب ایجاد پایه‌های یک مدل استاندارد در فیزیک ذرات شد و وجود جریان‌های خنثی و ضعیف ذرات W و Z را پیش از آزمایش‌های اکتشافی آن‌ها پیش بینی کرد .

این نظریه یکی از دستاوردهای مهم علم فیزیک در قرن بیستم بود که با انجام آزمایشهای تجربی باید به اثبات می رسید. مهمترین نتیجه ای که عبدالسلام به آن رسید وجود ذرات پرانرژی جدید بود .

برای امتحان این نظریه ناچار بود تا فیزیکدان های تجربی را که روی شتاب دهنده های بزرگ ذرات کار می کردند قانع کنید تا وسایل جدیدی بسازند. در اصل او می خواست شرایطی شبیه آن چه در چند لحظه اول پیدایش جهان ،وجود داشته است بوجود آورد.

سرانجام در سال ۱۹۸۳ تائید نهایی نظریه با کشف پیشگویی ذره ها _ مرکز بردار واسطه- بدست آمد . ذره های فرضی که W ، W ¯ و Z º نامیده شدند در چند لحظه کوتاه در شرایط کیهانی شتاب دهنده سرن[۱۱] دیده شدند . این پدیده موقتی کافی بود که نشان دهد نظریه وحدت ، طبیعت بنیادی ماده را نشان می دهد .

نظریه الکتروضعیف بعدها زیرساخت های مدل استاندارد در فیزیک ذرات بنیادی را شکل داد. این تائیدیه تجربی در شتاب دهنده های آزمایشگاه ذرات بنیادی سرن در ژنو با کشف بوزن W و Z بطور عملی اثبات شد و منجر به اعطای جایزه نوبل برای کارلو روبیا[۱۲] و سیمون وان[۱۳] درمیر شد .

عبدالسلام، دانشمند مسلمان پاکستانی، در مراسم سخنرانی دریافت جایزه نوبل خود آیه ای از قرآن را قرائت نمود:

«و من کل شی ء خلقنا زوجین لعلکم تذکرون»

«و از همه چیز به صورت جفت آفریدیم تا برای شما تذکری باشد» آیه ۴۹ سوره الذاریات

و گفت این آیه قرآن مرا به نظریه خود رهنمون نمود.

سرانجام پروفسور محمد عبدالسلام در ۲۱ نوامبر ۱۹۹۶ در سن ۷۰ سالگی با کوله باری از خدمت به بشریت و اندوخته ی علمی در آکسفورد انگلستان دیده از جهان فرو بست. پیکر وی پس از انتقال به پاکستان در «مقبره‌ی بهشتی» در رابوا[۱۴] به خاک سپرده شد.

_ایجاد ابر هندسه به عنوان پایه ی هندسی ابر تقارن

_پیش بینی فوتون ها ی هندسی

کار دیگر او تقارن واحد، بازبه‌هنجارسازی نظریه‌ی مزون و نظریه‌ی جاذبه‌ی زمین و نقش آن در فیزیک ذرات بود. همچنین دو نظریه‌ی تانسور در مورد جاذبه‌ی زمین و نیروی بین هسته‌ای قوی، یگانه سازی نیروی الکتروضعیف با نیروی هسته‌ای قوی، نظریه‌ی اتحاد بزرگ را نیز مطرح کرد. پیش‌بینی مرتبط با فروپاشی پروتون، نیز از فعالیت‌های عمده او به شمار می‌رود .

منابع:

http://www.hamyarphysic.ir
http://en.academic.ru
http://www.tebyan.net

۱.Mohammad Abdus Salam
۲. Smith's Prize
۳.Fred Hoyle یکی از اولین و شناخته‌شده‌ترین کیهان‌شناسان عصر ما، فرد هویل است
۴. Cavendish experiment
۵.adams prize
۶.International Centre for Theoretical Physics
۷.Trieste
۸.Paul Taunton Matthews
۹.Sheldon Lee Glashow
۱۰.Steven weinberg
۱۱.cern
۱۲.Carlo Rubbia
۱۳.Simon van der Meer
۱۴.Rabwah
۱۵.pati-salam model
۱۶.Super mani folds
۱۷.UNESCO سازمان علمی فرهنگی و تربیتی ملل متحد
۱۸. آژانس بین المللی انرژی

مرکز تحقیقات بین اللملی تحقیقات فیزیک نظری ICTP

The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics

عبدالسلام که خود دانشمندی از کشوری در حال توسعه بود کاستی ها و مشکلات فیزیکدانان جوان این کشورها را درک می کرد بنابراین برای کمک به این جوانان در سال۱۹۶۴ مرکز ICTP را در ایتالیا تاسیس نمود.

هدف تاسیس این مرکز این بود تا دانشمندان را در مرکز بین المللی فیزیک نظری گرد هم آورد .امروزه این مرکز تسهیلاتی را برای دانشمندان فراهم کرده است بطوری که بتوانند مدت طولانی در کشور خود بمانند اما تنها برای حدود سه ماه به منظورادامه تحقیقاتشان به این مرکز مراجعه کنند. آنها به دیدن دانشمندانی می آیند که روی موضوع مشابه کار می کنند و در آن جا دیدگاه تازه ای می یابند و به کشور خود باز می گردند و در واقع نماینده ای می شوند که چهره تازه از دانش و فناوری را در کشور خود معرفی کنند.

عبدالسلام بر این باور بود که با توسعه علمی می توان فاصله میان کشورهای جهان سوم و توسعه یافته را کم کرد. بنابراین از تمام اعتبار جهانی خود برای تاسیس این مرکز با حمایت سازمان ملل متحد و دو بخش آن یعنی یونسکو[۱۷] و IAEA[۱۸] و دولت ایتالیا بهره گرفت.

این مرکز اهداف عمده ی زیر را پیگیری می کند:

الف) حمایت از دانشجویان ارشد و دکترا و محققان فیزیک و ریاضی به ویژه از کشورهای در حال توسعه

ب) انجام تحقیقات علمی با هدف نیازهای کشورهای در حال توسعه و ایجاد محل اجتماع برای ارتباط علمی این کشورها

پ) انجام تحقیقات در بالاترین سطح کیفی بین المللی و ایجاد محیط تحقیقاتی و هدایت شده برای نیاز علمی بین المللی توسط دانشجویان و دانشمندان جهان سوم

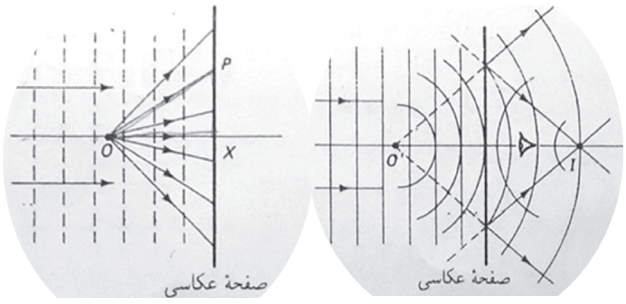
عبدالسلام قسمت عمده ی زندگی خود را به فعالیت در این مرکز اختصاص داده و تمامی سهم خود از جوایز بین المللی را صرف این مرکز نمود. او همواره در راستای تعالی علمی کشورهای در حال توسعه تلاش می نمود و تمامی زندگی خود را به کوشش علمی و انسانی در این راستا اختصاص داد.

موناذوالقدرشجاعی
mona.zolghadrshojaee@gmail.com
نسیم فرزانگان
nasim.farzanegan@yahoo.com

هولوگرافی چیست؟

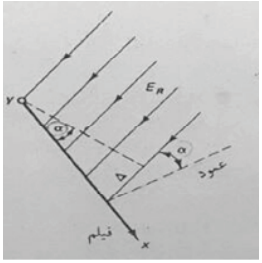
هولوگرافی تصویری سه بعدی از جسمی سه بعدی که توسط هولوگرام (فیلم عکاسی مخصوص هولوگرافی) ایجاد می شود. اصطلاح هولوگرافی از ریشه ی یونانی به معنای تمام نویسی نشات گرفته است و در برخی از کتابهای فارسی به تمام نگاری برگردانده شده است. اولین بار در سال ۱۹۴۸ توسط دانشمند انگلیسی دنیس گابور مطرح شد. اما با پیدایش لیزر در سال ۱۹۶۸ این نوع تصویر برداری بیشتر مورد توجه قرار گرفت و دو دانشمند از دانشگاه میشیگان آمریکا به نام های لیت و اوپانتیکس توانستند هولوگرافی را گسترش دهند.عکس برداری معمولی روایتی دو بعدی از تصویری سه بعدیست که توسط عدسی انجام می شود و فیلم عکاسی حاوی انرژی یا دامنه ی تصویر است. این در حالی ست که هولوگرافی روایتی سه بعدی از تصویری سه بعدیست و احتیاجی به عدسی ندارد و بر هولوگرام علاوه بر انرژی تابشی صحنه، فاز جبهه ی موج و تابندگی نیز ثبت می شود.

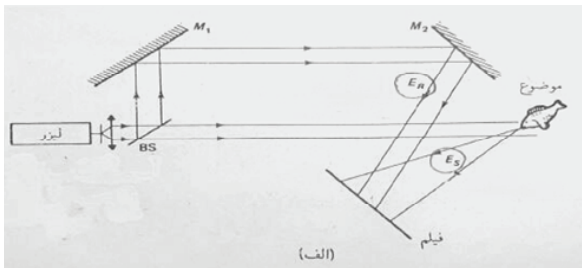
برای ایجاد تصویر هولوگرافی علاوه بر نور دریافتی از صحنه، باید جبهه ی موج همدوسی با جبهه ی موج صحنه داشته باشیم و هر دو را بر هولوگرام بتابانیم.آسان ترین هولوگرام، هولوگرام چشمه ی نور نقطه ای می باشد که طبق توضیحات بالا و آن چه در تصویر مشهود است باید جبهه ی موج تخت همدوس با جبهه ی موج نور نقطه ای به هولوگرام بتابانیم تا بتوانیم تصویری هولوگرافی ایجاد کنیم.



هولوگرام شی گسترده:

برای درست کردن هولوگرامی از جسمی گسترده مانند تصویر زیر عمل می کنیم. باریکه ی ناشی از نور لیزر به تخته ی نیم بازتاب کننده ی BS می تابانیم. یک باریکه به نام باریکه ی مرجع E_R با عبور از دو آینه ی M_(۱) و M_۲ به فیلم برخورد می کند در واقع باریکه ی مرجع نقش جبهه ی موج همدوس را بازی می کند. والبته باریکه دیگری که از BS جدا می شود به موضوع برخورد می کند و نام آن باریکه ی موضوع می باشد، پس از برخورد با موضوع به فیلم می رسد. این دو باریکه بر روی فیلم طرح تداخلی ایجاد می کنند.





اگر میدان باریکه ی مرجع به صورت زیر تعریف کنیم:

$$E_R = re^{i(wt+\varphi)}$$

$$\varphi = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)x\sin\alpha$$

و باریکه موضوع به صورت زیر تعریف شود: $E_S = se^{i(wt+\theta)}$

مجموع این دو میدان و شدت این دومیدان که بر روی هولوگرام ثبت می شود به صورت زیر خواهد بود:

$$E_F = E_R + E_S$$

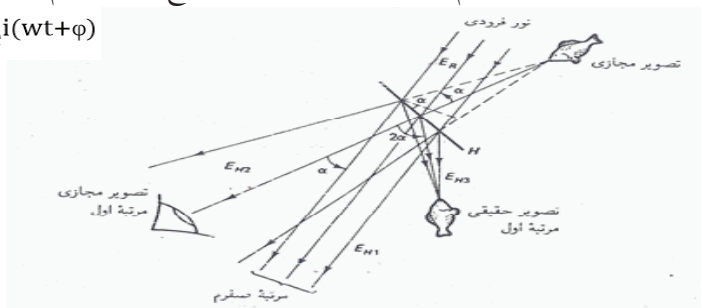
تابع I_F ، تابع تابندگی توصیف کننده ی هولوگرام است.

$$I_F = r^2 + s^2 + rse^{i(\theta-\varphi)} + rse^{-i(\theta-\varphi)}$$

بازسازی تصویر صحنه از فیلم هولوگرام

برای دیدن تصویر از هولوگرام باید نوری همانند باریکه مرجع به هولوگرام بتابانیم.

$$E_R = re^{i(wt+\varphi)}$$



حال میدانی به وجود می آید به نام E_H که به صورت زیر تعریف می شود.

$$E_H \propto I_F E_R = (r^2 + s^2)E_R + r^2 se^{i(wt+\theta)} + r^2e^{i(2\varphi)}se^{i(wt-\theta)}$$

سه جمله ی بدست آمده هر کدام دارای معنایی می باشد: $E_{H1} = (r^2 + s^2)E_R$

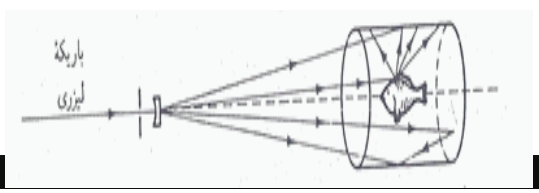
این جمله نمایشگر باریکه ی مرجعی است که تنها از لحاظ دامنه مدوله شده است. همانطور که در شکل دیده می شود بدون شکست از هولوگرام جدا می شود. $E_{H2} = r^2 se^{i(wt+\theta)}$

جمله ی دوم باریکه ی موضوع را توصیف می کند که با عامل r^2 مدوله شده است. بدین ترتیب این باریکه جبهه ی موج بازسازی شده ناشی از موضوع را نمایش می دهد و با باریکه مرجع زاویه ی α می سازد. و به صورت پرتوهای واگرا از هولوگرام بیرون می آید و تصویری مجازی درست می کند $E_{H3} = r^2e^{i(2\varphi)}se^{i(wt-\theta)}$

جمله ی سوم نمایشگر باریکه ی موضوع است که با دامنه و فاز مدوله شده است. به صورت پرتوهای همگرا از هولوگرام خارج می شود و تصویری حقیقی درست می کند.

دیدن تصویر سه بعدی

برای تصویر دیدن سه بعدی هم می توان چشم را در فاصله ی خوبی از تصویر حقیقی قرار داد و هم می توان فیلم هولوگرافی را به صورت استوانه ای در آورد.



هولوگرام نور سفید

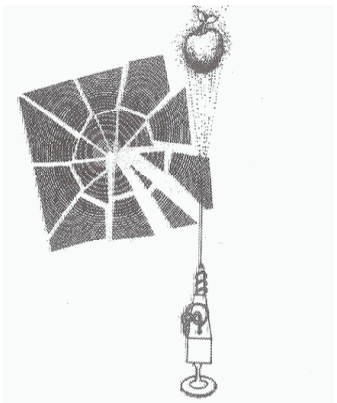
اگر بجای نوری تک فام برای ایجاد تصویر هولوگرافی از نور سفید که حاوی تمام رنگ هاست استفاده کنیم. پس از ایجاد هولوگرام و قرار دادن آن در زیر نور سفید برای آشکار شدن هولوگرام تصویر سه بعدی از هر زاویه ای دارای رنگی خاص است و این خاصیت به علت تفاوت در طیف رنگ ها می باشد. در صنعت از این شیوه استفاده کرده و بر زیر برچسب هولوگرام لایه نازکی از آلومینیوم قرار می دهند تا حالت آینه ای بگیرد و از آن استفاده می کنند.

فیلم هولوگرافی

برای دیدن شی بازسازی شده پس از ساخته شدن هولوگرام، فیلم عکاسی حاوی فریزها را در مسیر باریکه تکفام همان لیزری که برای ساختن تصویر بکار رفته است، با همان ترتیب اولیه قرار می دهند، امواج پراشیده چنان واگرا می شوند که گویی از تصویر مجازی گسیل شده اند. عدسی چشم این امواج را روی شبکیه چشم متمرکز می کند و در آنجا یک تصویر حقیقی تشکیل می شود.

خصوصیت عجیب فیلم هولوگرام

اگر تکه ای از فیلم هولوگرافیک تصویری از سیب را از میان دو نیمه کنیم سپس اشعه لیزری بر آن بتابانیم، هر نیمه حاوی تصویری کامل سیب خواهد بود. حتی اگر این نیمه را باز به دو نیمه و نیمه را دوباره به دو نیمه تقسیم کنیم، تصویر کاملی از هر یک از قسمت های کوچک فیلم بدست خواهد آمد. اگر چه هر اندازه قسمت ها کوچکتر باشد تصاویر محوتر خواهد. بر خلاف عکس های معمولی، هر تکه ی کوچک از فیلم هولوگرافیک حاوی کلیه اطلاعاتی است که در همه فیلم ضبط شده است.



تصویر ۴ بر خلاف عکسهای عادی، هر قسمت از تکه‌ای فیلم هولوگرافیک، تمام اطلاعات کل فیلم را دربر دارد. بنابراین چنانچه یک صفحهٔ هولوگرافیک را تکه‌تکه کنیم، هر تکه شامل کل تصویر است.

کاربرد های هولوگرافی

• میکروسکوپ هایی برای دیدن سلول ها و رشته های عصبی بدن

وقتی نمونه های سلول ها یا ذرات بسیار کوچک بدن را به روش های معمول با بزرگنمایی زیاد ببینیم،عمق میدان را به همان نسبت کم می کنیم.عکسی که حرکت قطعه ی نمونه را منجمد می کند عمق میدان بسیار محدودی از قطعه نمونه را در یک تصویر کانونی شده در بر می گیرد. عیب های این محدودیت را میتوان رفع کرد اگر این عکس یک هولوگرام باشد که در یک عکس برداری لحظه ای منفرد تمام عکس های معمولی که می شد با کانونی کردن متوالی در تمام عمق نمونه های زنده تهیه کرد بالقوه در بردارد. تصویری را که با هولوگرام تهیه می شود می توان با کانونی کردن در فرصت کافی روی هر عمقی از میدان نامتغیر خارج از میکروسکوپ تقسیم شده است و قسمتی از آن مستقلا به فیلم عکاسی می رسد، که در آنجا به باریکه موضوع که با اپتیک میکروسکوپ پردازش شده است می پیوندد. علاوه بر این میتوان نشان داد اگر طول موج نور بازسازنده ی $r\lambda$ بزرگتر از طول موج $s\lambda$ که در هولوگرام برداری از موضوع بکار رفته است باشد، بزرگنمایی زیر بدست می آید:

$$M = \left(\frac{q}{p}\right)\left(\frac{\lambda_r}{\lambda_s}\right)$$

که در آن p فاصله ی شی (موضوع تا فیلم) و q فاصله ی تصویر متناظر(تصویر تا هولوگرام) است. از معادله بالا معلوم می شود که اگر هولوگرام، برای مثال، با لیزر پرتو ایکس ساخته می شد و با نور مرئی دیده می شد، بزرگنمایی هایی تا ده به توان شش بدون خراب شدن تفکیک بدست می آمدند.

می توانیم برای مثال استفاده از هولوگرام موج فراصوتی برای جانشینی پرتوهای ایکس پزشکی یا خواندن هولوگرام راداری با طول موج های مرئی را نام ببریم.

در واقع گابور در کار اصلی خود بازسازی هولوگرام موج الکترونی را با امواج اپتیکی برای بهتر کردن تفکیک میکروسکوپ های الکترونی مطرح کرد.

• امکان آشکار سازی زیر دریایی ها نظامی

اشاره به هولوگرام فراصوتی نشان می دهد که امواج تولید کننده هولوگرام لازم نیست ماهیت الکترومغناطیسی داشته باشند.در واقع، اصول هولوگرافی بستگی به سرشت عرضی تابش ندارند. به علت توانایی نفوذ امواج فراصوتی در اشیائی که برای نور مرئی کدر هستند، هولوگرام هایی که با این امواج ساخته می شوند میتوانند بسیار مفید باشند. اگر دو مولد جفت شده فازی که امواج فراصوتی همدوس تابش میکند در زیر آب قرار دهیم، یکی از جبهه ها در اثر برخورد به زیر دریایی تغییر شکل می یابد و سپس با باریکه ی جبهه دیگری که تغییر شکل نیافته تداخل می کند. تغییر شکل های سطح آب نمایشگر هولوگرام صوتی هستند.اگر این ناحیه با نور تکفام روشن شود، از نور پراشیده از این تغییر شکل ها میتوان عکس برداری کرد و آن را به تصویر سه بعدی از زیر دریایی تبدیل کرد.

• ذخیره سازی اطلاعات به وسیله ی هولوگرام

ذخیره سازی هولوگرافیک داده ها هم امکانات بسیاری را بوجود می آورد.چون داده های را میتوان با فن هولوگرافیک به ابعادی از مرتبه ی طول موج تقلیل داد، میتوان از هولوگرام های حجمی برای ثبت مقادیر زیادی اطلاعات استفاده کرد. وقتی هولوگرام چرخانده شود، نوردهی جدیدی را میتوان انجام داد. بلورهای حساس به نور مانند بلور برومید پتاسیم با مراکز رنگی یا بلور نیوبات لیتیم به جای لایه های ضخیم اندودهای نوری قابل استفاده اند.

چون اطلاعات را میتوان به این ابعاد ریز تقلیل داد و بلور را می توان پس از چرخش های کوچکی که به جای ورق زدن صفحه ها را می گیرند مکررا نوردهی کرد، گفته شده است که تمام اطلاعات یک کتابخانه ی بزرگ را می شود از لحاظ نظری در بلوری به اندازه ی یک حبه ی قند ثبت کرد!

یک جنبه ی جذاب ذخیره سازی هولوگرافیک داده ها قابل اعتماد بودن آن است.چون هر واحد اطلاعات در تمام حجم هولوگرام و با روش هولوگرافیک یکتایی ثبت می شود، صدمه دیدن قسمتی از هولوگرام، در حالیکه روی تراز علامت به نوفه ی تصویر بازسازی شده اثر می گذارد، تاثیری بر اعتماد پذیری آن ندارد.اطلاعات از دست نمی رود، برخلاف سایر اسباب های حافظه دار که در آنها هر بیت اطلاعات مختصات ذخیره ی یکتایی دارد.

• اندازه گیری دقیق راه ها ی نوری

با استفاده از علم هولوگرافی میتوان با انداختن پرتو لیزر بر روی یک جسم در حال حرکت در ابعاد بسیار ریز، و مشخص کردن تصویر آن و در نتیجه مقایسه با تصویر اولیه که از همان جسم در حال سکون بدست آمده بود، میتوان براحتی فاصله ها را تعیین کرد.

• تهیه ی نقشه ی هوایی

برای مشخص کردن نقاط و مختصات جغرافیایی از بهترین روش هاست که تصویربرداری از کوهها و دشت ها و ... توسط تصویر برداری هولوگرافیک صورت گیرد.

این روش تصویری سه بعدی از مختصات مورد نظر در اختیار می گذارد که علاوه بر طول و عرض جغرافیایی عمق و بُعد نمونه را هم به وضوح مشخص می کند.

منابع: • www.hupa.com • www.hologram-printing.net • کتاب جهان هولوگرافیک نوشته مایکل تالبوت

جایگزینی برای ماه!

مونا ذوالقدر شجاعی -کارشناسی فیزیک ورودی ۹۰
mona.zolghadrshojaee@gmail.com

یک عکاس نجومی تصاویری ارائه داده با این موضوع که اگر سیارات منظومه شمسی را جایگزین ماه کنیم، آسمان چگونه به نظر خواهد رسید؟ «ران میلر» مدیر هنری سابق ناسا از حقه دیجیتالی برای تحمیل طرح‌های عطارد، ونوس، مریخ، ژوپیتر، زحل، اورانوس و نپتون بر یک چشم‌انداز یکسان بهره برده است. در این طراحی‌های علمی فوق‌العاده، هر یک از سیارات در فاصله‌ای از زمین قرار دارند که ماه واقع شده است. در یکی از این تصاویر سیاره عظیم ژوپیتر که ۱۱ برابر زمین است، بر آسمان سایه انداخته در حالی که مریخ تقریبا دو برابر اندازه ماه به نظر می‌رسد.

تصویری از ماه به عنوان تصویر پایه

اگر ژوپیتر جایگزین ماه شود

اگر مریخ جایگزین ماه شود

اگر اورانوس جایگزین ماه شود

اگر عطارد جایگزین ماه شود

اگر زحل جایگزین ماه شود

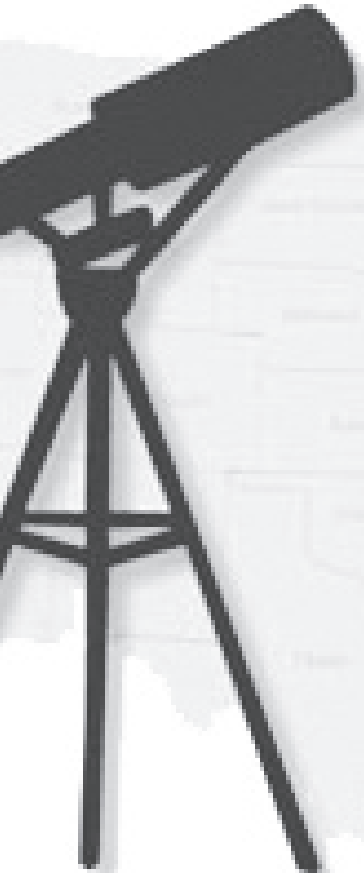
اگر ونوس جایگزین ماه شود

اگر زحل جایگزین ماه شود

تلسکوپ ها

بسیاری از افراد به اشتباه گالیله را مخترع تلسکوپ می دانند. در واقع چنین وسیله ای قرن ها قبل از گالیله شناخته شده بود. در سده پنجم هجری (یازدهم میلادی) ابن هیثم اولین بار برای رصد خورشید گرفتگی جعبه تاریک را ساخت. اتاقک تاریک، عبارت بود از جعبه یا اتاقکی که فقط بر روی یکی از سطوح آن روزنه‌ای ریز، وجود داشت. عبور نور از این روزنه باعث می‌شد که تصویری نسبتاً واضح اما به صورت وارونه در سطح مقابل آن تشکیل شود. این وسیله در سده شانزدهم مورد توجه نقاشان به خصوص نقاشان ایتالیایی قرار گرفت و از آن برای رسم چشم انداز ها استفاده می شد. بعد ها این وسیله طی جنگ های صلیبی به اروپا راه یافت. سال ها بعد در انگلستان رابرت گروس تست ایده ساخت تلسکوپ با استفاده از عدسی ها را مطرح کرد. در زمان گالیله یک عدد تلسکوپ به ونیز آمد که قیمت بالایی داشت. او شنید که آن تلسکوپ دارای دو عدسی در دو انتهای لوله آن است. همین سر نخ کافی بود، چون گالیله با اطلاع از (به تعبیر خودش) پرسپکتیو موفق شد وسیله‌ای برای دیدن از راه دور برای خود بسازد و این کار را نیز در کمترین مدت ممکن انجام داد. او یک شب تلسکوپی ساخت که سه برابر جسم را بزرگ می‌کرد و به زودی توانست تلسکوپ دیگری را که بزرگنماییش ۱۰ برابر بود، بسازد. ولی تلسکوپ را گالیله اختراع نکرد.

مائده فرهوش
کارشناسی فیزیک ورودی ۹۰
m.farhoush۲۰۱۲@yahoo.com



انواع تلسکوپ

تلسکوپ ها را می توان به دو نوع کلی تقسیم کرد؛ تلسکوپ های شکستی و بازتابی.

تلسکوپ های شکستی

تلسکوپ های شکستی از دو عدسی تشکیل شده است. یک عدسی شیئی و دیگری عدسی چشمی. اولین تلسکوپی که برای رصد ستاره ها و سیارات استفاده شدند تسلکوپ های شکستی بودند. تلسکوپ های شکستی دو نوع مهم گالیله ای و کپلری دارند.

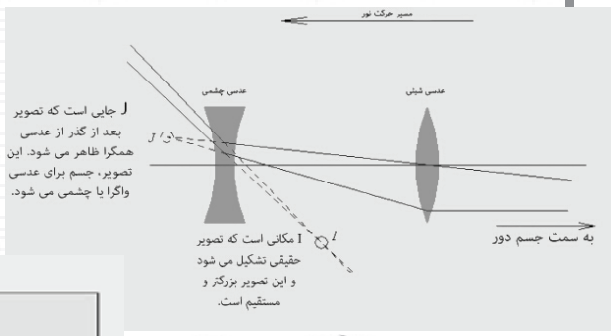
• تلسکوپ گالیله ای

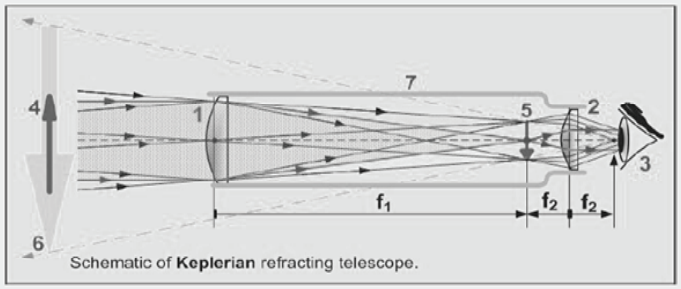
قبل از گالیله، تلسکوپ به عنوان وسیله ای در دیدبانی کشتی استفاده می شد. اما گالیله برای اولین بار از این وسیله در اخترشناسی استفاده کرد. تلسکوپ گالیله از دو عدسی و یک لوله تشکیل شده. عدسی شیئی این تلسکوپ یک عدسی محدب یا همگرا است که نور ستاره را در یک نقطه جمع می کند. عدسی دوم که به عنوان عدسی چشمی نامیده می شود، عدسی مقعر یا واگرا است.

• تلسکوپ کپلر

منجمان امروزه بیشتر این نوع تلسکوپ استفاده می کنند. در این نوع از تلسکوپ به جای عدسی مقعر از عدسی محدب استفاده شده است. به این ترتیب تصویر در مکان متفاوتی تشکیل می شود اما اندازه آن مانند تلسکوپ گالیله است. در واقع تفاوت تلسکوپ کپلر تصویر وارونه و میدان دید بزرگتر است.

در این نوع تلسکوپ به علت دور بودن جسم، تصویر بعد از عبور از عدسی شیئی در فاصله کانونی f_۱ تشکیل می شود. این تصویر در فاصله کانونی عدسی چشمی یا f_۲ قرار دارد و به این ترتیب توسط عدسی چشمی تصویر نهایی بوجود می آید. طول لوله تلسکوپ باید به اندازه f_۱+f_۲ باشد و همچنین چشم باید در فاصله f_۲ از عدسی چشمی قرار گیرد تا تصویر دیده شود. همان طور که گفته شد این تلسکوپ امروزه به عنوان تلسکوپ شکستی استفاده می شود.



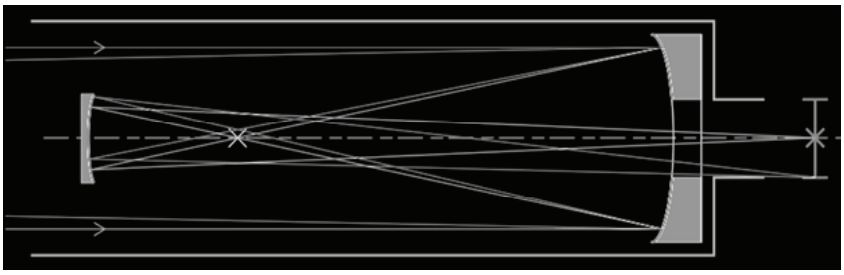


عدسی شیئی تصویر را در یک نقطه جمع می کند. عدسی چشمی از این تصویر، تصویر دیگری می سازد که بزرگتر از شی و وارونه است.

بزرگنمایی f1/f2=

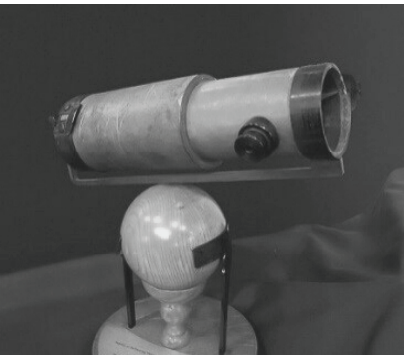
مزایا و معایب تلسکوپ های شکستی

تلسکوپ های بازتابی پس از موفقیت تلسکوپ های شکستی، نوع جدیدی از تلسکوپ ها ابداع شد که از دو آینه و یک عدسی چشمی استفاده می کرد.



• تلسکوپ گِرگوری

احتمالا می توان اولین مخترع تلسکوپ های بازتابی را نیکولا تسکوی در سال ۱۶۱۶ بوده است. بعد از وی نیز با تغییر در آینه ها تلسکوپ های متفاوتی ساخته شد. یکی از این تلسکوپ ها در سال ۱۶۶۳ توسط ستاره شناس و ریاضی دان اسکاتلندی جیمز گرگوری ابداع شد. وی در کتاب نحوه کار این تلسکوپ را شرح داد. در این تلسکوپ پس از بازتاب نور توسط آینه اول، نور از طریق آینه مقعر ثانویه به سمت بیرون هدایت می شود. در این سیستم تصویر مستقیم به دست می آید. هنوز این سیستم کاربرد دارد و بعضی از تلسکوپ های بزرگ و مدرن مانند تسکوپ پیشرفته واتیکان، تلسکوپ ماژلان، تلسکوپ دوچشمی بزرگ و تلسکوپ غول پیکر ماژلان با روش تلسکوپ گرگوری ساخته شده اند.



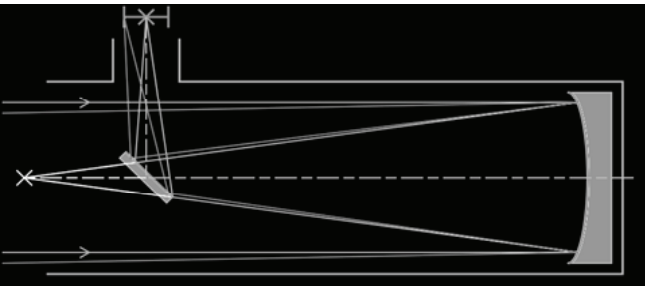
• تلسکوپ نیوتون

اولین تلسکوپ بازتابی موفق در سال ۱۶۶۸ توسط آیزاک نیوتون ساخته شد. قبلا ساخته تلسکوپ با آینه توسط افراد زیادی همچون گالیله مورد بحث قرار گرفته بود. نیوتون با مطالعه کتاب جیمز گرگوری به فکر ساخت این تلسکوپ افتاد. در واقع نیوتون قصد داشت تا نظریه خود درباره تجزیه نور سفید به طیف رنگی را با ساخت این تلسکوپ اثبات کند.

در دوران نیتون ابیراهی رنگی در تلسکوپ های شکستی هنوز به صورت یک مشکل وجود داشت و علت آن مشخص نبود.در اواسط دهه ۱۶۶۰ نیوتون در نظریه خود نشان داد که عدسی در تلسکوپ شکستی مانند یک منشور عمل می کند و نور در آن تجزیه می گردد. اگر این نظریه درست بود پس باید با ساخت تلسکوپی بدون عدسی این ابیراهی حذف می شد. به همین علت نیوتون تلسکوپ بازتابی خود را ساخت.

نیوتون در تلسکوپ خود آینه را با استفاده از یک آلیاژ از قلع و مس ساخت.

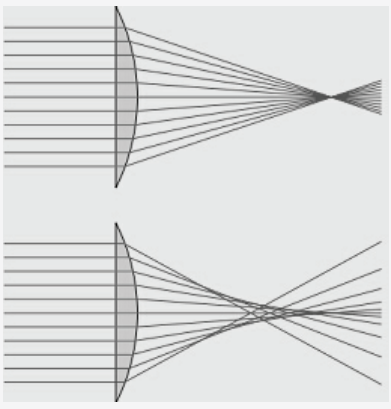
او برای ساخته تلسکوپش از یک آینه کروی به جای آینه سهموی استفاده کرد. با وجود بوجود آمدن ابیراهی کروی در این روش، به هر حال ابیراهی رنگی از بین خواهد رفت. او در طراحی ابداعی خود از یک آینه ثانویه تخت برای تغییر جهت نور به اندازه ۹۰ درجه استفاده کرد. این آینه در بین فاصله کانونی آینه اولیه قرار می گیرد و نقطه کانونی را در بیرون تلسکوپ بوجود می آورد. این روش منحصر به فرد باعث می شود که برعکس تلسکوپ گرگوری، کمترین مقدار تصویر با سد آینه رو به رو شود. در اولین نسخه تلسکوپ نیوتونی قطر دهانه تلسکوپ ۱,۳ اینچ (۳۳ میلی متر) و نسبت کانونی (نسبت فاصله کانونی به قطر دهانه) آن f/۵ بود.



این تلسکوپ یکی از ساده ترین و ارزان ترین روش های ساخته تلسکوپ ها است و به دلیل روش کار آسان تر و تصاویر واضح تر بیشتر توسط منجمان آماتور استفاده می شود.

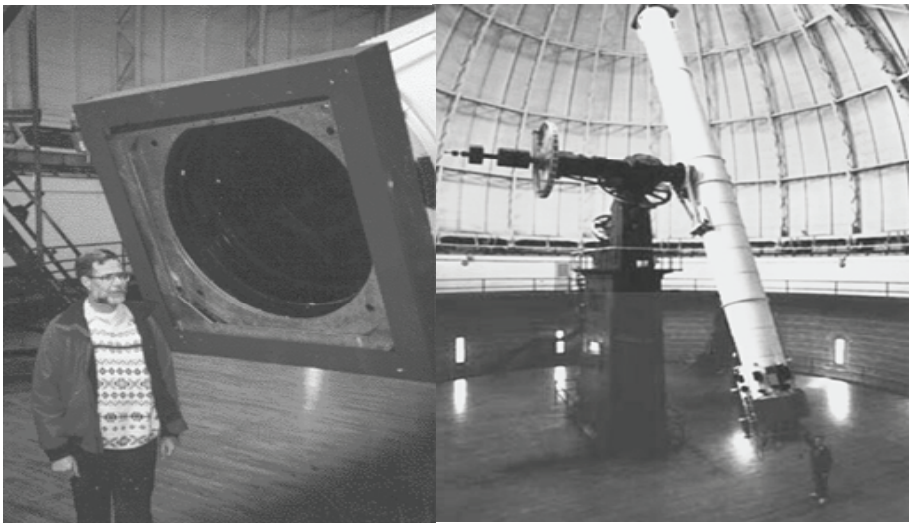
مزایا:

۱) در تلسکوپ شکستی بعد از تنظیم اولیه انحراف کمتری نسبت به تلسکوپ های بازتابی در آنها بوجود می آید.
۲) سطح شیشه ها به دلیل قرار گرفتن در لوله به ندرت نیاز به تمیز کردن داد.
۳) به دلیل بسته بودن لوله جریان هوا و تغییرات دما تاثیری در تصویر ندارد.



معایب:

۱) در تلسکوپ های شکستی ابیراهی رنگی بوجود می آید که باعث بوجود آمدن اعوجاج و رنگین کمان در اطراف تصویر می شود. به دلیل ماهیت موجی نور، زمانی که نور از عدسی عبور می کند، طول موج بلند تر (رنگ قرمز) کمتر از طول موج کوتاه تر (رنگ آبی) خم می شود. این خاصیت در منشور ها برای تولید رنگین کمان استفاده می شود اما در تلسکوپ باعث خراب شدن تصویر می گردد. دو راه برای از بین بردن این ابیراهی وجود دارد. اولین روش تغییر در عدسی محدب است. در واقع این عدسی از چسبیدن چندین عدسی کوچک ساخته می شود. دومین راه استفاده از عدسی محدب با فاصله کانونی زیاد است. به همین دلیل اوایل تلسکوپ های شکستی بسیار بزرگ ساخته می شدند.
۲) در تلسکوپ های شکستی نور ماورای بنفش از لنز عبور نمی کند.
۳) میزان عبور نور عبوری با ضخیم شدن لنز کمتر می شود.
۴) ساخت عدسی بدون انحراف و صاف بسیار سخت و پر هزینه است.



بزرگترین تلسکوپ شکستی در رصدخانه یرکینز وجود دارد که اندازه دهانه آن ۱،۰۲ متر و طول لوله آن ۱۹،۲ متر است.

• تصویر در تلسکوپ های بازتابی

در تلسکوپ های کاسگرین تصویر علاوه بر وارونه شدن، سمت راست و چپ آن جا بجا می شود. برای رفع این مشکل در رصد در این تلسکوپ ها از یک رابط استفاده می شود که تصویر وارونه را مستقیم می کند، اما همچنان سمت راست و چپ تصویر عکس می ماند. به این ترتیب تصویر با کمک این رابط در تلسکوپ های بازتابی مانند دیدن تصویر در آینه است. البته نوع دیگری از رابط ها وجود دارد که با کمک منشور این اشکال را نیز بر طرف می کند.

چنین رابط هایی برای تلسکوپ های نیوتونی وجود ندارد.

• مزایا و معایب تلسکوپ های بازتابی

مزایا:

۱) در تلسکوپ‌های بازتابی، ابیراهی رنگی وجود ندارد، زیرا تمام طول‌موج‌ها به یک نقطه بازتابش می‌شوند.

۲) در تلسکوپ های بازتابی معمولا قطر دهانه بزرگ است و این موضوع برای گردآوری نور ستاره ها و سحابی های کم نور مناسب است.

۳) در تلسکوپ‌های بازتابی اگر از آینه سهموی شود ابیراهی کروی به حداقل کاهش می‌یابد.

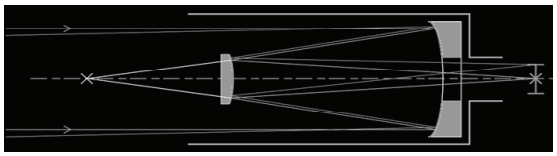
۴) می توان آینه خمیده را به راحتی در قسمت انتهایی تلسکوپ نصب کرد، بدون آن که وزن آینه مشکلی ایجاد کند.

معایب:

از معایب تلسکوپ های بازتابی سخت بودن ساخت آینه مقعر سهموی است. مشکل دیگر میدان دید کم این تلسکوپ ها می باشد.

• تلسکوپ کاسگرین

این تلسکوپ در سال ۱۶۷۲ توسط لوران کاسگرین طراحی شد. در این تلسکوپ آینه اولیه یک آینه سهموی و آینه ثانویه آینه هذلولی شکل است. در این تلسکوپ با وجود فاصله کانونی زیاد، طول لوله تلسکوپ کم است.

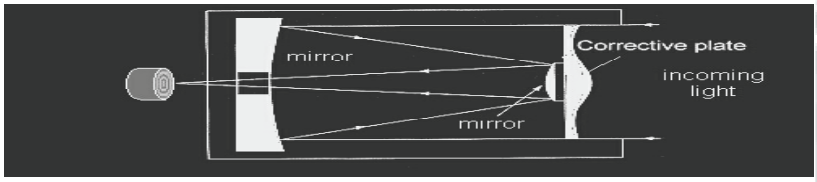


• تلسکوپ های اشمیت کاسگرین

تلسکوپ کاسگرین با عوض کردن مکان آینه ثانویه در تلسکوپ نیوتنی و همچنین تغییر آن به آینه محدب به لوله کوتاه تری دست یافته است. اما تنها راه برطرف سازی ابیراهی کروی همچنان ساخت آینه به صورت سهموی است. البته گوشه های تصویر در طرح کاسگرین نیز نسبت به نیوتنی وضوح کمتری داشتند. برنارد اشمیت در سال ۱۹۳۱، برای تلسکوپ های کاسگرین نوعی عدسی نازک (که بعد ها به نام تیغه اشمیت معروف شد) با طرحی نسبتا پیچیده ابداع کرد که در سر لوله قرار می گرفت و ابیراهی کروی را به همراه افت کیفیت گوشه های تصویر از بین می برد. در این صورت دیگر نیاز به ساخت آینه به شکل سهموی که خود کاری دشوار بود از بین رفت.

تیغه تصحیح کننده در این اپتیک ها معمولا در حدود ۰،۶ آینه اصلی قطر دارد و گشودگی تلسکوپ را آن تعیین می کند (بر خلاف بازتابی ها و شکستی ها). نسبت کانونی همچنان بالاست و باید از کاهنده های نسبت کانونی در آن ها استفاده نمود تا مناسب در عکاسی نجومی باشند. معمولا نسبت کانونی ۱۰ در اشمیت کاسگرین ها بد نسبتا خوب است و می‌توان آن را با کاهنده حتی به ۶،۳ رساند. استفاده همزمان از آینه و عدسی، طول کوتاه لوله، امکان استفاده در عکاسی از سیارات و عمق آسمان در کنار یکدیگر، تلسکوپ های اشمیت کاسگرین را به تلسکوپ هایی محبوب برای عکاسان نجومی تبدیل کرده اند که البته قیمت بالای آن ها یکی از ضعف هایی است که می‌توان برایشان نام برد.

این نوع تلسکوپ ها در عکاسی عمق آسمان به سبب فاصله کانونی بالای خود در سحابی ها کاربرد کمتر و در عکاسی کهکشان ها بهتر عمل می کنند. البته در عکاسی از ماه و سیارات نیز اپتیک های بسیار مناسبی می باشند. تلسکوپ های اشمیت کاسگرین معمولا در ابعاد ۶ اینچ به بالا تولید می شوند.



منابع

www.scientus.org
www.astronomynotes.com
www.dummies.com
www.math.ubc.ca
www.starlightinstruments.com
www.wikipedia.com
www.wiki.avastarco.com

۲۰ واقعیت گرانشی

مونا ذوالقدرشجاعی-کارشناسی فیزیک ورودی ۹۰
mona.zolghadrshojaee@gmail.com

سیبی که نیوتن را به فکر فرو برد و کارهای اینشتین که فیزیک را متحول کرد هر دو مفهومی را در دل خود نهان دارند و آن هم گرانش است. گرانشی که ضعیف‌تر از آن چیزی است که فکرش را می‌کنید و عجیب‌تر از آن‌چیزی است که تصورش را می‌کنید.

۱- ویژگی جذبی گرانش، اساساً نه تنها سبب منسجم نگه‌داشتن کهکشان می‌شود بلکه در ما نفوذ می‌کند، به‌طور فیزیکی در ما گسترش می‌یابد و ما را روی زمین نگه می‌دارد.

۲- نیروی گرانش دوگانگی ندارد؛ یعنی فقط جذب می‌کند، دفع نمی‌کند.

۳- ناسا در تلاش است تا تراکتور پرتویی Tractor Beam بسازد تا با کمک آن بتواند اجرام را به‌طور فیزیکی جابه‌جا کند و نوعی نیروی جذبی برای غلبه بر گرانش ایجاد کند.

۴- مسافران قطارهای هوایی شهربازی‌ها و فضانوردان ایستگاه فضایی، ریزگرانش را تجربه می‌کنند – که به اشتباه گرانش صفر گفته می‌شود- زیرا آن‌ها با همان سرعت وسیله حرکت می‌کنند.

۵- اگر فردی که وزنش روی زمین حدود ۶۸ کیلوگرم است این امکان را داشت که روی سیاره‌ی مشتری بایستد،وزنش به ۱۶۰ کیلوگرم افزایش می‌یافت. هرچقدر جرم یک سیاره‌ی بیشتر باشد گرانش‌اش هم بیشتر می‌شود.

۶- برای این‌که بتوانید بر جاذبه‌ی زمین غلبه کنید باید با سرعت ۱۱ کیلومتر بر ثانیه حرکت کنید. این سرعت همان سرعت فرار زمین است.

۷- از میان چهار نیروی اساسی، گرانش ضعیف‌ترین نیرو است. سه‌تای دیگر عبارت‌اند: الکترومغناطیس، نیروی هسته‌ای ضعیف (مسئول واپاشی اتم) و نیروی هسته‌ای قوی که هسته‌های اتم‌ها را کنار یکدیگر نگه‌می‌دارد.

۸- آهن‌ربایی به‌اندازه‌ی یک سکه‌ی ۱۰ سنتی آن‌قدر نیروی الکترومغناطیسی دارد که بر همه‌ی نیروی گرانشی زمین غلبه کند و آن را به یخچال بچسباند.

۹- سیبی بر سر آیزاک نیوتن اصابت نکرد، اما سبب شد تا فکر کند که این نیرویی که باعث سقوط سیب می‌شود ممکن است حرکت ماه به دور زمین را هم تحت تأثیر خود داشته باشد.

۱۰- این سیب در تفکر نیوتن به‌گونه‌ای بود که وی را به سوی نگارش نخستین قانون مربع معکوس علم هدایت کرد: $F = G * (mM)/r^2$. به عبارت دیگر اگر جسمی دو برابر دورتر شود نیروی جاذبه‌ی گرانش یک‌چهارم برابر خواهد شد.

۱۱- همچنین قانون مربع معکوس گرانش بیان می‌کند که از نظر فنی،تأثیر جاذبه‌ی گرانش تا بی‌نهایت ادامه دارد!

۱۲- لغت گرانش Gravity از واژه‌ی لاتین gravis به معنی سنگین،ریشه گرفته‌است.

۱۳- گرانش،به هرچیزی بدون توجه به میزان جرم، با نرخ ثابتی شتاب وارد می‌کند. اگر شما دو توپ یک‌اندازه اما با جرم‌های متفاوت از بام منزل‌تان به سمت پایین رها کنید، آن‌ها در یک زمان به زمین برخورد می‌کنند. هرچقدر جسمی سنگین‌تر باشد اینرسی بزرگ‌تری خواهد داشت که از سرعت بیشتری که ممکن است نسبت به جرم سبک‌تر داشته باشد جلوگیری می‌کند.

۱۴- نخستین‌بار، در نظریه‌ی نسبیت عام اینشتین از گرانش به عنوان خمیدگی فضا-زمان یاد شد که چارچوب فیزیکی عالم را شکل می‌دهد.

۱۵- هر چیزی که جرم داشته باشد فضا-زمان پیرامون خود را خم می‌کند. در سال ۲۰۱۱ ،آزمایش فضاپیما B گرانش ناسا نشان داد که زمین فضای اطراف خود را می‌کشد مانند این می‌ماند که تیله‌ای در حال چرخش در عسل باشد؛ دقیقاً همان چیزی که اینشتین پیش‌بینی کرد.

۱۶- اجرام سنگین همان‌طور که فضای اطراف خود را خم می‌کنند گاهی اوقات می‌توانند نوری که از کنار آن‌ها در حال عبور است را از مسیرش منحرف کنند؛ شبیه به کاری که عدسی‌های شیشه‌ای انجام می‌دهند. عدسی‌های گرانشی می‌توانند کهکشان‌ها دوردست را بزرگ‌تر کنند یا با خمیده کردن نورشان اشکال غیرعادی از آن‌ها نمایان کنند.

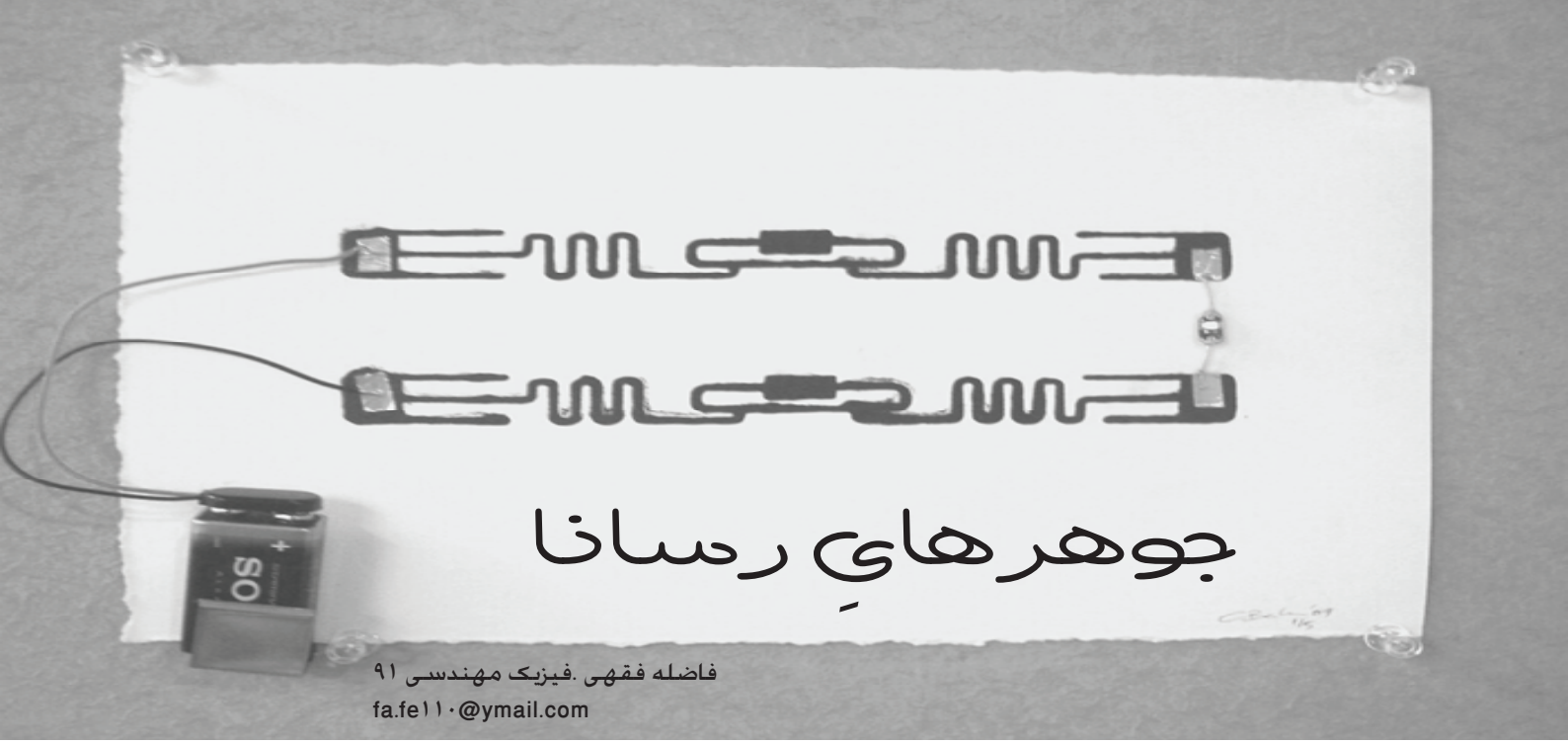
۱۷- مسئله‌ی اجسام سه‌گانه حدود ۳۰۰ سال است که فیزیک‌دانان را به‌چالش کشیده است. این مسئله به محاسبه‌ی همه‌ی الگوهایی می‌پردازد که سه جسم در حالی که فقط از گرانش تأثیر می‌گیرند بتوانند به‌دور یکدیگر بگردند. تا به امروز فقط ۱۶ الگو برای این مسئله مطرح شده است.

۱۸- هرچند آن سه نیروی اساسی دیگر به‌زیبایی با مکانیک کوانتوم تطابق دارند،گرانش به طور لجوجانه‌ی با آن مطابق نمی‌شود؛ اگر معادلات کوانتوم گرانش را وارد بازی خود کنند،دیگر صادق نخواهند بود. این‌که چگونه بتوان این دو مفهوم کاملاً دقیق اما متناقض عالم را با یکدیگر آشتی داد یکی از بزرگ‌ترین پرسش‌های فیزیک است.

۱۹- طبق گفته‌ی آمبر استور،فیزیکدان رصدخانه‌ی امواج گرانشی: برای این‌که بهتر گرانش را درک کنیم، دانشمندان به‌دنبال امواج گرانشی یا لرزه‌هایی در فضا-زمان هستند که از چیزهایی مانند برخورد سیاه‌چاله‌ها و انفجار ستاره‌ها سرچشمه می‌گیرند.

۲۰- اگرمحققان امواج گرانشی را آشکار کنند،می‌توانند با کمک آن‌ها کیهان را به‌گونه‌ای ببینند که هرگز پیش از این دیده نشده است. استور می‌گوید:هر زمانی که ما به روش جدید به عالم نگاه کردیم، درک‌مان از آن کاملاً دگرگون شده است.

منبع : www.hupaa.com



جوهرهای رسانا

فاضله فقهی .فیزیک مهندسی ۹۱
fa.fe۱۱۰@ymail.com

به نظر میرسد استفاده از سیم های خشک و سفت یا حتا لحیم کاری ی دقیق و سخت مدارهای الکترُنیکی و تمام اتصالاتِ مبتنی بر ذُب کردن در حال انقراض باشند. رنگ ها، چسب ها و جوهرها ی رسانا علاوه بر جایگزین ساده ای برایِ سر و کله زدن با فلزات، امکانات جدیدی مانندِ رسانا کردنِ سطوحِ نارسانا برایِ مصارفی مثلِ آبکاری یا انعطاف بالا برای تا کَردن یا لوله کردن مدارهایِ الکترُنیکی را فراهم میکنند!!!

ورودِ نسل جدیدی از رسانا های قابلِ انعطاف، سبکَ و ارزان صنعت الکترُنیک جهَان را هَیجان زده کرده است.

الکترُنیکِ چاپی به صنعتی گفته می‌شود که در آن مدارات الکترُنیکی روی یک سطح انعطاف‌پذیر نظیر پلاستیک یا کاغذ چاپ می‌شوَند. به صورتِ سنتیَ ادواتِ الکترُنیکی با استفاده از فُتُلیتُگرافیَ، لایه‌نشانی در خلئ و فرآیندهای آبکاری ی بدونِ برق ساخته می‌شوند. برخلافَ این روش‌های گرانقیمت، می‌توان از چاپ جوهرافشان (پرینتر) به‌عنوان روشی ارزان و سریعَ برایِ ایجادِ مدارهایِ الکترُنیکی استفاده کرد.

تمام فناوری‌های جوهرافشان براساس اسپری کردنِ قطراتِ جوهرِ مَایع کار می‌کنند، جَوهرهای رسانا معمولنَ حاویَ ی ترکیبات رسانای الکتریکیَ هستند که در آنها یکَ فازِ سیالِ آلی یاَ آبی وجود داشته که درونِ آن افزودنی‌هایِ مختلفی وجود دارد که با کمکِ این افزودنی‌ها عملکردِ رنگ بهبود می‌یابد.

ذراتِ رسانا عمومن نانُذره های فلزات یا کربن هستند که بسته به کارایی در حلاّلی آبی یا غیرآبی شناورند.

چالش‌هایِ مختلفی برای استفاده از نانُمواد در جوهرها وَجود دارد مثلن نانُذرات باید پایدار بوده و به هم نچسبند، جوهرهای مبتنی بر نانُذرات باید هدایتِ الکتریکی ی مناسبی داشته باشند، باید عملیاتِ تکمیلی برایِ پختنِ نانُذرات به کار رود، جلُگیری از کلوخه شدنَ نانُلولهَها و ورق‌هایِ گرافنی هم یکی از چالش‌هایِ اَصلی در تُلید جوهرهای رسانا است.

نسلِ ابتدایی تر جوهرهای رسانا نانُذراتِ فلزهای مس، نقرهَ و طلا بودَند که دُمُردِ آخر به رغَم رسانَندگی بالا به دلیل هزینه ی زیاد خیلی قانع کنندَه به نظر نمیرسیدند، همین انگیزه کافی بود تا تحقیقات همزمان روی ترکیباتِ کربنی و پیشنهادهایِ دیگری مثل اکسیدهای قلع و تیتانیُم شروع شود.

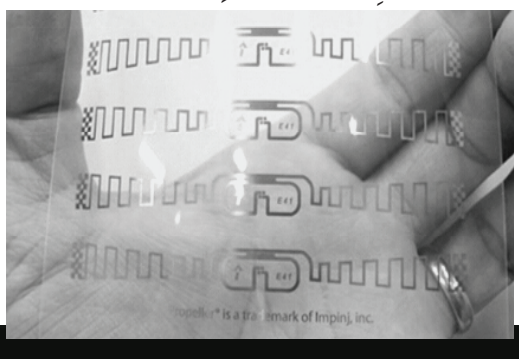
نقره، به صورتِ توده‌ای، امکانِ بهبودِ خواص جوهرهایِ رسانا را ندارد اما با کاهشَ ابعاد و رسیدنَ به ابعادِ نانُمتری می‌تواند خواص جوهَر را بهبود دهد. گرافن، PEDOT و نانُلوله‌هایِ کربنی نیز قادر به بهبودِ عملکرد جوهرهای رسانا هستند. قیمتِ پایین و دمایِ پختِ پایین نیز ازَ مزایایِ گرافن است.

اهمیتِ دمایِ پختِ پایین از این روَست که جوهرهایی که باید در دمایِ بالا روی سطح چاپ شوند نیاز به سطحِ زیرینِ مقاوَم در برابرِ حرارتِ دارند، الان این سطحَ برایِ مدارها معمولنَ از سیلیکُن ساخته میشود که محدودیت هایِ زیادی دارد،هرچند توسعه ی ترانزیستُرهای سیلیکُنی ی لایه نازک موُجبِ رشدَ صنعتِ ادواتِ الکترُنیکیَ ی انعطاف‌پذیر شُده و همچنین مصرفِ انرژی و ضَخامت نمایشگرها را افزایش داده است اما توسعه ی بیشترِ این ترانزیستُرها محدود به پاسخ‌دهی ی کم بَه میدانَ الکتریکی ی اعمالی از سوی سیلیکُن است و در نتیجه منجر بهَ کاهشِ سرعتِ حرکتِ الکترُن می‌شود. اما اگر با جوهرَی با دمایِ پختَ پایین دسترسی داشته باشیم از موادِ بسیار مَنعطف تری مثل پلاستیک و انواع پلیمرها هم میتوانیم استفاده کنیم. این کار با استفاده از فرآیندهای ساده روی پلاستیک انجام می‌شود. الگوهایِ منحَنی را می‌توان با این جوهر روی پلاستیکَ ایجاد نمود که در نهایت جوهر به صورتَ الکترُدهایی-که حتا میتوانند شفاف باشند- روی پلاستیک در خاهد آمد، این الگوهای منحنی حتاَ با خم کردنِ پلاستیک، هدایتِ الکتریکی یِ خُد را از دست نمیدَهند.

اما همین خم شدن مشکل دیگری به همراه دارد، جوهرها پس از خشک شدن بر اثر خم شدن ترک برمیدارند و رسانندگی مختل میشود یکی از راههایی که برایِ حل این مشکل ابداع شده فرآیندِ شکستنِ پلاسمایی است که با استفاده از آن گرافیت را بهَ گرافن‌های عامل‌دار تبدیل میکنند. این روشِ زیست‌سازگار، برای تُلیدِ انبوهِ گرافن بسیار مناسبَ بوده به طُری که با هزینه ی کم و با سرعتِ بالا میتوان این محصولات را تهیه کَرد. این فرآیند به نمونه آسیب نمیزند و با استفاده از آن میتوان محصولاتِ عامل‌دار تُلید کرد. در واقع از این روش میتوان برایَ عامل‌دار کردنِ گرافنِ سنتز شده استفاده کرد.

جوهرِ جدیدِ رسانایَ جریانَ الکتریکی بوده و عملکَردِ بالایی دارد. اَین جوهَر که دمای پخت آن پایین است را می‌توان برای چاپ نمایشگرها مُردِ استفاده قرار داد. هدایت الکتریکیَ ی این جوهرها در حدِ نقره نیست اما قیمتِ آنها بسیار پایین است. این جَوهرها، بر خلافِ مَس، اکسید نمیشوند و برخلافِ بیشترِ جوهرهایِ فلزی در اثرِ خم شدنهایِ مداوم ترَک برنَمیدارند.

بنابراین، این جوهرها برایِ استفاده در قطعاتِ الکترُنیکی یِ انعطاف‌پذیر ایَده‌آل هستند. همچنینَ به دلیلِ مساحَتِ سطحی یِ بالایی که دارند میتوانند در حسگرهایِ شیمیایی نیزَ مُردِ استفاده قرار گیرند.



منبع: www.nims.go.jp www.nano.ir

پرستوجابری- کارشناسی فیزیک ورودی ۹۰
parastoojaberi@ymail.com

فیلترهای دوربین عکاسی

امروزه علم فیزیک در همه ی زمینه ها به یاری انسان ها میرسد. اپتیک شاخه ای از فیزیک می باشد که به بررسی و شناخت نور می پردازد. ما از این علم در موارد گوناگون به خوبی یاری گرفته ایم. به عنوان مثال در عکاسی برای افزایش کیفیت و به دست آمدن عکس ها با کنتراست بالا تر از اپتیک استفاده می کنیم. در هنر عکاسی خیلی اهمیت دارد که عکاس قادر باشد در زمان ها و موقعیت های متفاوت از مناظر گوناگون تصویری هنر ی بدون انعکاس های زیادی و مزاحم نور تهیه کند. عکاسان برای تحقق بخشیدن به این امر از انواع فیلتر ها استفاده می کنند این فیلترها بسیار گوناگون هستند و کاربرد های متفاوتی نیز در عکاسی دارند، بسته به خواسته و موقعیتی که عکاس در آن عکاسی می کند، استفاده از این فیلتر ها هم گسترده می شود.

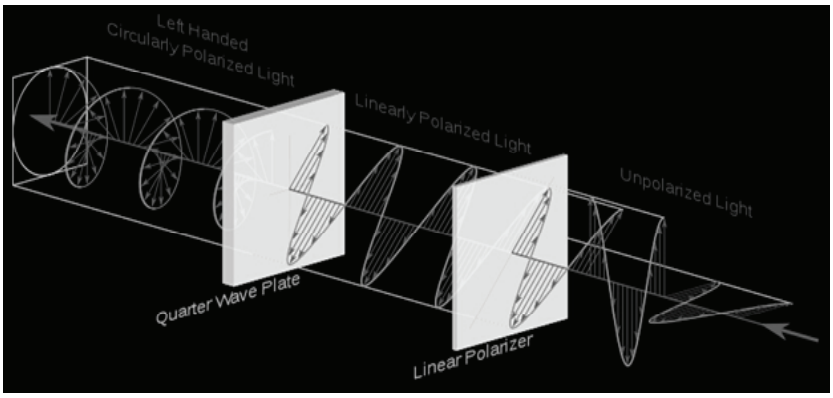
نحوه ی کارایی تعدادی از این فیلتر ها به طور خلاصه در این مطلب بیان شده است.

۱. میزان اختلاف میان روشن ترین و تیره ترین بخش یک تصویر

فیلتر های پلالیزور

در بعضی از صحنه ها نور های اضافی بر اثر انعکاس از اجسام غیر فلزی مانند آب یا عدم کنتراست مناسب یا نور زیاد محیط عکاسی را سخت میکند. در این موارد یکی از راه های مورد استفاده فیلتر های پلاریزور می باشد. اگر عکاسان طریقه ی درست استفاده از این فیلتر را ندانند ممکن است به نتیجه ی مورد نظر خود دست پیدا نکنند.

فیلتر های پلاریزور به دو شکل خطی و پلاریزور دایروی هستند . این دو فیلتر از نظر کارکرد هیچ تفاوتی با یکدیگر ندارند. تنها تفاوت در این است که پلاریزور دایروی شامل یک پلاریزور خطی و یک تاخیر ساز یک چهارم می باشد. وجه تمایز این دو فیلتر این است که اگر فیلتر دایروی را از پشت نگاه کنید کار نمیکند.



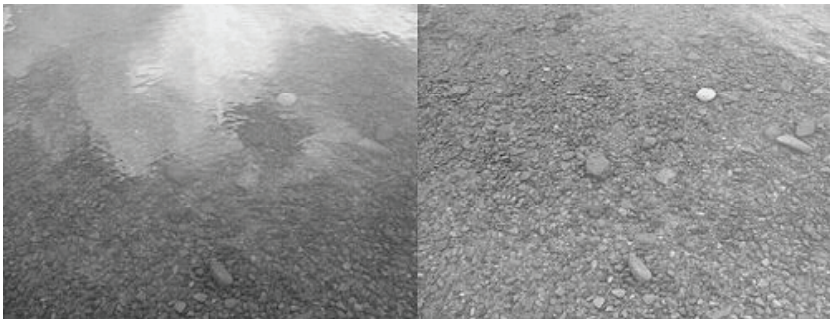
فیلتر های پلاریزور سه کار را بر روی تصاویر انجام می دهند:

۱. از بین بردن انعکاس های ناخواسته در تصاویر

۲. بهبود کنتراست عکس

۳. افزایش میزان اشباع رنگ

انعکاس نور از روی سطوح غیر فلزی پلاریزه می باشد این نور های باز تابیده شده در عکاسی بسیار نا مناسب اند. برای مثال هنگامی که از سطح آب یا ویترین مغازه ها تصویر برداری می کنید این نور ها تصویر شما را خراب می کنند.



چون این نور ها پلاریزه می باشند به راحتی توسط فیلتر های پلاریزور حذف می شوند. با چرخاندن فیلتر پلاریزور می توانید زاویه ی مناسب برای حذف این نور ها را پیدا کنید.

دومین و سومین کاربرد این فیلتر ها زمانی که در محیط هایی با نور خورشید عکاسی می کنید بسیار مورد استفاده قرار می گیرد. مثلا برای عکاسی از مکانی در هنگام ظهر .

نوری که از خورشید به زمین تابیده می شود در هنگام عبور از جو به دلیل برخورد با مولکول های هوا و یا ذرات موجود در جو به مقدار قابل توجهی پراکنده می شود که به این پدیده پراکندگی رایلی می گویند. (البته این تنها نوع پراکندگی در سطح جو نیست.) نور پراکنده شده از مولکول های هوا(اکسیژن یا نیتروژن) قطبیده است.

پراکندگی رایلی در حقیقت برای امواج الکترومغناطیسی اتفاق می افتد این امواج در زمان عبور از مواد گوناگون (بیشتر گاز ها) به تمام سمت ها پراکنده می شود. **در حقیقت به همین دلیل آسمان آبی دیده می شود.** بنا بر قانون پراکندگی رایلی اگر اندازه ی ذره کمتر از طول موج های نور مرئی باشد آن ذره به طور بسیار گزینشی عمل خواهد کرد یعنی طول موج های کوتاه تر را بهتر و بیشتر از طول موج های بلند تر پراکنده می کند تمام رنگ های نور تا حدی پراکنده می شود اما مولکول های جو زمین (که ابعادشان کوچکتر از طول موج نور آبی است) نور آبی را بیشتر از باقی نور ها پراکنده می کند.

در این صورت اگر به مجموعه ای از مولکول ها که مستقیما در امتداد خورشید قرار دارند نگاه کنیم، خورشید را اندکی قرمز میبینیم اما اگر همان مجموعه ذرات را از پهلو نگاه کنیم نوری راخواهیم دید که آن مجموعه پراکنده کرده اند (که عمدتا نور آبی است).

نکته ای که باید به آن اشاره کرد این است که در هنگام پراکندگی نور در جهت زاویه ی ۹۰ درجه نور کاملا قطبیده می شود پس در زمان عکاسی به این نکته باید توجه داشت که با چه زاویه ای از خورشید عکاسی می کنید چون اگر خورشید در رو به روی شما و یا دقیقا پشت شما باشد به دلیل پراکندگی رایلی نور کاملا قطبیده نمی باشد و فیلتر همه ی نور را جذب نکرده و کارکرد مورد نظر شما را نخواهد داشت.

استفاده از فیلتر های پلاریزور باعث می شود که نور های قطبیده از سمت آسمان حذف شود و تصویری با آسمانی تیره تر و دراماتیک تر با پس زمینه ی چشمگیر تر به دست آوریم. در نتیجه تاکید بیشتری بر ابر ها می شود و اشباع رنگ در تصویر افزایش می یابد.

فیلتر های کاهش نور

فیلتر های ان دی میزان نور ورودی به لنز دوربین را کاهش می دهند در ابتدا خوب است به این مسئله اشاره شود که کاهش نور ورودی با پلاریزه کردن این نور کاملا تفاوت دارد. این فیلتر به رنگ خاکستری می باشد و بدون این که از کیفیت یا میزان رنگ تصویر بکاهد تنها آن را به صورت یکنواخت تیره تر می کند. به این معنی که شدت تمام امواج با طول موج های متفاوت را کم می کند. شما می توانید از این فیلتر در جایی که می خواهید دریچه ی دیافراگم (روزنه) دوربین خود را بازتر بگذارید یا زمان شاتر خود و یا سرعت ISO/ASA دوربین را زیادتر کنید استفاده کنید. چرا که در سه حالت بالا نور بیشتری به لنز میرسد و اگر نور محیط خیلی زیاد باشد تصویر کیفیت پایین تری پیدا می کند. باز کردن دیافراگم باعث افزایش عمق میدان می شود پس می توان از این فیلتر برای کم کردن پرسپکتیو نیز استفاده کرد. همچنین زمانی که می خواهید صحنه ی متحرکی را محو کنید این فیلتر کمک قابل توجهی می کند.

قدرت کاهندگی این فیلتر ها با یک عدد نمایش داده می شود که عکس این عدد میزان نور قابل عبور از فیلتر را نشان می دهد برای مثال فیلتر ND ۴ تنها ۲۵ ٪ از نور را از خود عبور می دهد. این عدد را با حرف d نشان می دهند که از فرمول زیر محاسبه می شود.

$$d = -\log_{10} \frac{I}{I_0}$$

فیلتر های رنگی

از این فیلتر ها برای تصحیح رنگ ویا بالانس سفیدی استفاده می شود. این فیلتر ها به رنگ های متفاوت وجود دارند. در عکاسی سیاه و سفید از فیلتر های رنگی به منظور تصحیح بالانس رنگی و بهبود کنتراست تصویر استفاده می گردد، از فیلتر های پلاریزور هم می توان در این زمینه بهره گرفت. فیلتر های زرد قرمز و نارنجی کنتراست را در تصویر بالا می برند. البته همیشه در عکاسی به کنتراس بالا نیاز نداریم گاهی هم می شود که باید کنتراست را در تصویر کاهش داد. این کاهش توسط نوع دیگری از فیلتر ها با نام graduated natural density صورت می گیرد که شامل شیشه ای با تیرگی های متفاوت می شود که قسمت بالای آن تیره و به تدریج با پایین آمدن روشن می شود.
توجه داشته باشید که با توجه به این که در چه نوری عکاسی می کنید ممکن است طول موج های متفاوتی وجود داشته باشد که هرکدام از این طول موج ها یک بازه ی رنگی را در بر می گیرند. برای مثال اگر در نور لامپ (تنگستن) در حال عکاسی باشید عکس شما قرمز تر می شود که با انواع فیلتر های رنگی می توان این خطای رنگی را جبران کرد. دو جور فیلتر رنگی مورد استفاده قرار می گیرد:
۱. فیلتر های سرد کننده (cooling filter) که به رنگ آبی هستند.
۲. فیلتر های گرم کننده (warming filter) که به رنگ زرد هستند.

از انجا که امروزه اغلب این تصحیح رنگ به راحتی توسط نرم افزار ها قابل انجام است از این فیلتر ها کمتر استفاده می شود ولی هنوز هم برای ایجاد فضای هنری کاربرد دارند.
به عنوان مثال دو تا از این فیلتر ها، فیلتر ۸۵B(گرم کننده/نارنجی) و ۸۰A(فیلتر سرد کننده/ آبی) دو فیلتر استاندارد برای تصحیح رنگ نور هستند.

فیلتر های جلوه ی ویژه

تنوع در زمینه ی فیلتر های جلوه ی ویژه بسیار زیاد است. ما تعداد زیادی از انواع فیلتر های جلوه ویژه را داریم که می توانند اثر های متنوعی بر روی تصویر داشته باشند.
یک نوع از این فیلتر ها فیلتر ستاره ای star filter است . این فیلتر نور های عبوری از روی اجسام را انکسار می دهد و طرحی بر روی آن ایجاد می کند. این فیلتر انواع ۴، ۶، ۸ و... دارد. بر روی این فیلتر ها خراش های بسیار ظریفی به صورت شبکه ایجاد شده است که این شیار ها باعث انکسار نور و ایجاد طرح ستاره بر روی نور های نقطه ای می شود.
الگوی ستاره ای ایجاد شده در اثر وجود پراش های توری شکل زیبایی است که در فیلتر تعبیه شده است. تعداد ستاره های موجود در یک فیلتر به ساختار آن بر می گردد.
در فیزیک به پخش شدن یا خم شدن موج یا ذرات هنگام مواجه شدن با یک مانع پراش یا تفرق (diffraction) گفته می‌شود. پدیده پراش نه تنها در امواج نوری که در تمامی امواج و حتی ذرات کوچک دیده می‌شود. اما پراش معمولاً در زمینه امواج الکترومغناطیسی بیشتر مورد بحث و بررسی است.
بعضی از فیلترهای بهتر را می توان روی لنز چرخاند و جهتگیری شعاعهای نور ایجاد شده را تغییر داد. این اثر در مورد نورهای دور دست به سختی قابل تشخیص است، ولی روی نورهای نزدیک بخوبی دیده می شود.
تعداد اندکی از دوربین های دیجیتال، دارای انتخاب فیلتر ستاره ای به عنوان یک جلوه دیجیتالی که بر روی عکس اعمال می شود می باشند. بعضی از نرم افزارهای ویرایش تصویر نیز دارای این جلوه دیجیتالی می باشند، ولی هیچکدام قابل مقایسه با یک فیلتر اپتیکی با کیفیت خوب نیست.

عکس سمت راست با فیلتر ستاره ای ۴ تصویر برداری شده است.

نوع دیگر از این فیلتر های جلوه ی ویژه پخش کننده می باشد. از این فیلتر برای محو تر کردن تصویر استفاده می شود. در حقیقت فیلتر پخش کننده برای یکنواخت کردن جزئی تصویر طراحی شده است. سطح روی این فیلتر همانند شیشه های مشجر دارای پستی و بلندی های بسیار کوچکی است هنگامی که نور به سطح این فیلتر برخورد پیدا می کند به دلیل یکنواخت نبودن سطح این فیلتر در زاویه های گوناگون بازتاب و عبور پیدا می کند، همین امر باعث می شود تا ما اجسام را از پشت این فیلتر کمی مات تر ببینیم. این فیلتر معمولا برای گرفتن پرتره بکار می رود ولی برای گرفتن صحنه های بی تحرک و ساکن نیز کاربرد دارد. هر چند این اثر را می توان با اندکی خارج از فوکوس کردن دوربین و یا با استفاده از نرم افزارهای ویرایش تصویر ایجاد نمود، ولی نتیجه ای که از فیلتر به دست می آید دارای ظرافت و زیبایی خاصی است.

Diffusion filter

حال که با کارایی تعدادی از فیلتر های عکاسی آشنا شدیم لازم به ذکر است که هر عکاس با توجه به نیازی که برای بهبود یا ایجاد فضای هنری دارد و همچنین سلیقه و هنر خود می تواند از فیلتر هایی با قابلیت های مورد نظرش استفاده کند، به این ترتیب علم فیزیک به یاری عکاسان می آید و عکاسی را به هنری بسیار لذتبخش تر و سهل تر تبدیل می کند و کیفیت عکسهای گرفته شده برای چشمان هنر دوستان و عکاسان بالا می برد.

منابع
Art.tabdilcar.com
Nightcreation.blogfa.com
Prophotocom.com
Tebyan-zn.ir
Pertet.blogfa.com
Wikipedia.com

گزارش هفته علم

مائده فرهوش
کارشناسی فیزیک ورودی ۹۰
m.farhoush۲۰۱۲@yahoo.com

سازمان جهانی یونسکو به منظور ترویج علم و فرهنگ علمی در سطح اجتماع فعالیت‌هایی از قبیل نام¬گذاری روزهای جهانی با عناوین مختلف علمی و فرهنگی انجام می‌دهد. یکی از این روزها، روز جهانی "علم در خدمت صلح و توسعه" است که برای اولین بار در سال ۲۰۰۱ پایه گذاری شد و هر سال در ۱۰ نوامبر جشن گرفته می¬شود.

انجمن¬های علمی دانشجویان دانشگاه های تهران، شهید رجایی، الزهرا و خوارزمی با همکاری انجمن-های علمی دانشگاه های صنعتی شریف و علم و صنعت با هدف پاس داشت " هفته جهانی علم درخدمت صلح و توسعه " در سال های ۱۳۹۰، ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ اقدام به برگزاری این برنامه نموده‌اند. امسال نیز این برنامه در دانشگاه های تهران، شهید رجایی و الزهرا (س) با برپایی نمایشگاه و برگزاری سمینار، کارگاه و بحث آزاد اجرا شد.

برنامه هفته علم سال ۱۳۹۳ در دانشگاه شهید رجایی از روز ۱۷ الی ۲۲ آبان و دانشگاه تهران از روز ۱۹ الی ۲۱ آبان برگزار گردید. همچنین اختتامیه این برنامه روز ۲۴ آبان در دانشگاه تهران اجرا شد. در دانشگاه الزهرا نیز این برنامه در روز های ۱۷ الی ۲۰ آبان برگزار شد.

هفته علم در دانشگاه الزهرا (س)

انجمن فیزیک هفته علم را با برگزاری مراسم افتتاحیه در روز ۱۷ آبان آغاز کرد. در این برنامه سرکار خانم دکتر روشنی سخنرانی در خصوص تاریخچه هفته علم و چگونگی آن ارائه داده اند. پس از مراسم افتتاحیه سمینار «فیزیک سرطان» توسط خانم ها مونا ذوالقدر شجاعی و نسیم فرزانگان ارائه شد.

در دومین روز هفته علم، بحث آزاد با موضوع «سبک های تفکر و آموزش فیزیک» برگزار شد. سخنران و کارشناس این برنامه خانم معصومه فرهوش، دانشجوی دکتری برنامه ریزی درسی، بودند. همچنین در این برنامه اساتید رشته فیزیک نیز حضور پیدا کردند.

دوشنبه ۱۹ آبان، سومین روز برنامه هفته علم و پر کار ترین روز بود. این روز آغاز کار نمایشگاه انجمن های علمی دانشجویی بود. در این نمایشگاه که از ساعت ۹ صبح تا ۱۵ در ساختمان خوارزمی برقرار بود، انجمن های زیست، شیمی، ریاضی و محیط زیست با انجمن فیزیک همکاری کردند.

همچنین روز دوشنبه دو سمینار دیگر نیز برگزار شد. اولین سمینار «تراژدی رومئو و ژولیت از زبان یک ریاضی فیزیک دان» بود که در آن مدل سازی با معادلات دیفرانسیل مورد بررسی قرار گرفت. این سمینار توسط خانم دکتر روشنی ارئه شد. پس از این سخنرانی، دومین سمینار با موضوع «دانشجویان، علم و آینده» با سخنرانی آقای دکتر حسین علیان برگزار شد.

روز سه شنبه ۲۰ آبان روز پایانی برنامه هفته علم در دانشگاه الزهرا بود. در این روز که نمایشگاه انجمن ها همچنان بر قرار بود، انجمن فیزیک برای معرفی دانشمندان از یک گروه تئاتر کمک گرفت. این گروه پنج نفره در نمایشگاه هفته علم به معرفی دانشمندانی همچون کپرنیک، خیام، ماری کوری، ایرن کوری و میلوا اینشتین پرداختند. همچنین در این روز رصد خورشید نیز انجام شد.

برنامه هفته علم با برگزاری یک بازدید از آزمایشگاه «ابررسانایی» به اتمام رسید. در این برنامه جناب آقای دکتر دادمهر و سرکار خانم دکتر دادرس به شرکت کنندگان درباره کار های صورت گرفته در این آزمایشگاه توضیحاتی دادند.

به این ترتیب برنامه پنج روزه هفته علم توسط انجمن فیزیک برگزار گشت. همچنین روز شنبه ۲۴ آبان اختتامیه هفته علم در دانشگاه تهران، دانشکده ادبیات، تالار فردوسی، برگزار گشت.

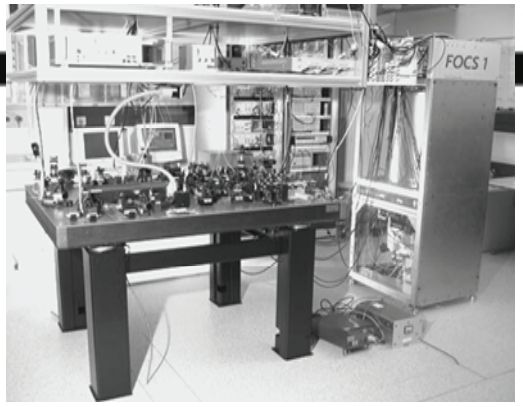
نسیم فرزانگان ورودی ۹۰ کارشناسی فیزیک
nasim.farzanegan@yahoo.com

بازدید از آسمان نمای تهران

اولین بار فکر بازید از آسمان نما توسط دکترشریعتی که استاد درس نجوم مقدماتی ترم گذشته بودند مطرح شد.
با پیگیری انجمن نجوم و همکاری انجمن فیزیک این بازدید انجام شد. در ابتدا قرار بود که به بازدیدآسمان نمای گنبد مینا واقع در بوستان آب و آتش برویم اما علیرغم بازگشایی این مرکز حدود دو ماه قبل از تصمیم ما، هنوز این مرکز فعال نشده بود و قسمت آسمان نمای آن راه نیافتده بود.
پس فقط می ماند تنها آسمان نمای شهر تهران به همین نام:
آسمان نمای تهران.

بعد از اندکی جست و جو و وقت گرفتن از آسمان نما برنامه رو طوری تنظیم شد که در ساعت کلاس نجوم مقدماتی این بازدید صورت گیرد. این بازدید در روز سه شنبه ۱۶ آذر انجام شد. بازدید شامل سه بخش، پخش فیلم سه بعدی از تلسکوپ هابل، بازدید از نمایشگاه وسایل نجومی و بازدید از آسمان نما.

امیدوارم این بازدید به دل بازدیدکنندگان نشسته باشد.



مونا ذوالقدر شجاعی
کارشناسی فیزیک ورودی ۹۰
mona.zolghadrshojaee@gmail.com

ساعت اتمی

وقتی که برق می رود و دوباره می آید، یا اینکه باتری ساعتتان تمام شده و آن را عوض می کنید، از کجا می دانید که ساعتتان را روی چه زمانی تنظیم کنید؟ اصلا از کجا می دانید که گذر زمان چگونه بوده است؟ یا اینکه چگونه می توان گذر دقیق زمان را بدون اشتباه اندازه گرفت؟ در حالی که ساعت های ما مرتباً عقب مانده یا جلو می روند؟ اصلاً چطور می توانیم این طور دقیق برای تحویل سال به ساعتمان اعتماد کنیم؟!

در تمام دنیا ساعت های مرجعی برای تنظیم زمان وجود دارند. اما این ساعت ها چقدر دقیق اند و از چه نوعی هستند که این گونه با اعتماد کامل تمام محاسبات زمان دنیا را بر دوش آنها گذاشته اند؟ دقیق ترین آنها کدام است؟

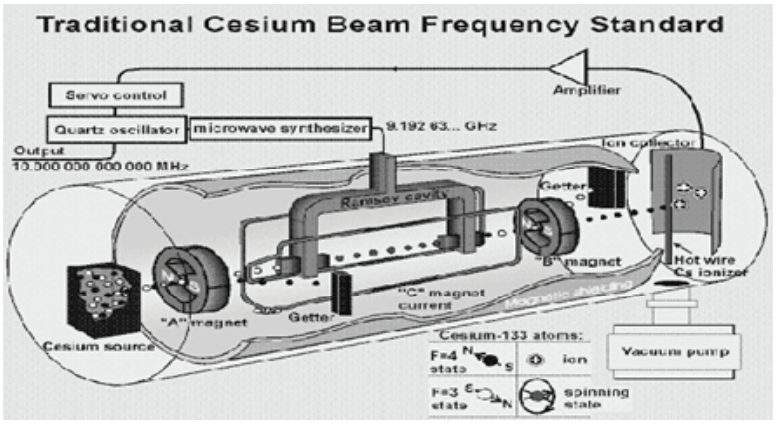
بهترین جواب «ساعت اتمی» است. ساعت های اتمی بهتر از هر ساعت دیگری زمان را نگه می دارند. آنها حتی بهتر از چرخش زمین و حرکت ستارگان حساب گذر زمان را دارند. بدون ساعت های اتمی، مسیریابی با GPS تقریبا غیرممکن است، و حتی تعیین موقعیت سیاره ها برای سفینه های فضایی طور دقیق امکان پذیر نیست.

ساعت اتمی عبارت است از نمایشگری که فرکانس گذرهای اتمی را شمارش می کند و آن را بصورت زمان نشان می دهد. می دانیم که هرگاه الکترون از مدار بالا به مدار پائین سقوط کند، امواج الکترومغناطیسی تابش می کند. فرکانس (انرژی) موج تابیده شده برای اتمهای مختلف و ترازهای مختلف متفاوت است. هرچند که فرکانس تابش را از روی زمان تعریف می کنند، اما می توان معیار سنجش زمان را نیز فرکانس تابش الکترومغناطیسی قرار داد. اندیشه استفاده از اتم بعنوان ساعت، نخستین بار در سال ۱۸۷۹ توسط لرد کلوین مطرح شد. وی اظهار داشت برای اندازه گیری فاصله زمانی، اتم از هر چیزی بهتر است. اما در زمان کلوین ساختار اتم و ترازهای انرژی اتمی هنوز مورد توجه نبود. پس از پیشرفت مکانیک کوانتوم و پذیرش ترازهای انرژی توسط فیزیکدانان، اندیشه استفاده از ساعت اتمی دوباره زنده شد و نخستین ساعت اتمی توسط لوییس اسن، فیزیکدان انگلیسی اختراع شد.

روش کار به این شکل است که منبع اتم سزیوم در یک حفره کوچک قرار دارد و آن را تا ۹۰ درجه سلسیوس گرم می کنند. اتمهای برانگیخته شده، تابش می کنند و دوباره به تراز های قبلی بر می گردند. در این تابش انواع فرکانسهای مربوط به تراز های مختلف وجود دارد. بدلیل درهم بودن فرکانسهای مختلف، به عنوان ساعت قابل استفاده نیست. اما اگر بتوان تابش خاصی مثلاً سقوط الکترون از n=۴ به n=۳ را جدا کرد، در اینصورت می توان تعدادی از این فرکانس را بعنوان واحد زمان انتخاب کرد. با استفاده از ساعت اتمی سزیوم ۱۳۳ («۱۳۳-Cs») واحد زمان و واحد طول بصورت کاملاً وابسته به عناصر و عوامل طبیعی، تعریف شد.

تعریف واحد زمان: یک ثانیه فاصله زمانی است که تابش یک نوع ایزوتوپ اتم سزیوم ۱۳۳ به تعداد ۹,۱۹۲,۶۳۱,۷۷۰ Hertz ارتعاش کند.

دستگاه اختراعی لوییس اسن، دقیقاً همین کار را انجام می دهد.



.شکل بالا طرز کار ساعت اتمی لوییس اسن را نشان می دهد

انواع ساعت های اتمی

امروزه انواع مختلی از ساعت های اتمی تولید شده اند که البته همگی بر پایه یک قانون بنا گردیده اند. در این میان تفاوت اصلی در عنصر مورد استفاده و شیوه آشکارسازی هنگام تغییر سطح انرژی است. انواع مختلف ساعت اتمی را می توان شامل این گروه ها دانست:

ساعت های اتمی سزیمی: که یک پروتون از اتم های سزیم را به خدمت گرفته اند. در این ساعت اتم های سزیم مختلف با سطوح متفاوت انرژی توسط میدان مغناطیسی از یکدیگر جدا می شوند.

ساعت های اتمی هیدروژنی: که اتم های هیدروژن با سطح خاصی از انرژی را درون محفظه ای با دیوارهایی از فلز ویژه نگهداری می کنند، تا اتم ها نتوانند سطح انرژی بالای شان را با سرعت زیادی از دست دهند.

ساعت های اتمی رادیومی: که ساده ترین و فشرده ترین نوع هستند و از یک سلول شیشه ای گاز رادیوم تشکیل شده اند. تغییرات در میزان جذب نور در رادیوم با فرکانس نوری متفاوت هنگامی که توسط مایکروویو با فرکانس صحیح احاطه شده باشد، باعث کارکرد ساعت می شود.دقیق ترین ساعت های اتمی امروزه از اتم سزیوم و میدان های مغناطیسی معمولی به همراه آشکارسازها استفاده می کنند.

علاوه بر این، اتم های سزیم توسط اشعه لیزر تحت تاثیر واقع نمی شوند. و اثر دوپلر تاثیر بسیار کمی روی آنها دارد.

ساعت های اتمی رادیواکتیو نیستند و چرخه فروپاشی اتمی هم ندارند. و البته همانند ساعت های معمولی پاندول نوسانگر یا فنر ارتجاعی هم ندارند. بزرگترین تفاوت میان ساعت اتاق شما و یک ساعت اتمی این است که نوسان در یک ساعت اتمی، میان هسته یک اتم و الکترون های اطراف آن اتفاق می افتد. این نوسان دقیقا همانند چرخ بالانس و فنر مویی ساعت کوکی نیست، اما در واقع هر دو این ساعت ها از شمارش نوسان ها برای اندازه گیری زمان استفاده می کنند.

فرکانس های نوسان درون اتم توسط حجم هسته و جاذبه الکترواستاتیک میان قطب مثبت هسته و ابر الکترونی اطراف آن تعیین می شوند.

به گفته دانشمندان این ساعت به قدری دقیق است که می‌تواند تفاوت‌های پتانسیل گرانشی زمین را احساس کند.در میدان‌های گرانشی، زمان آهسته‌تر می‌گذرد بنابراین گذشت زمان در این ساعتها به نیروی پتانسیل گرانشی مواد زمین بستگی دارد.

منابع
http://www.migna.ir
hyperphysics.phy-astr.gsu.edu
.wikipedia.org