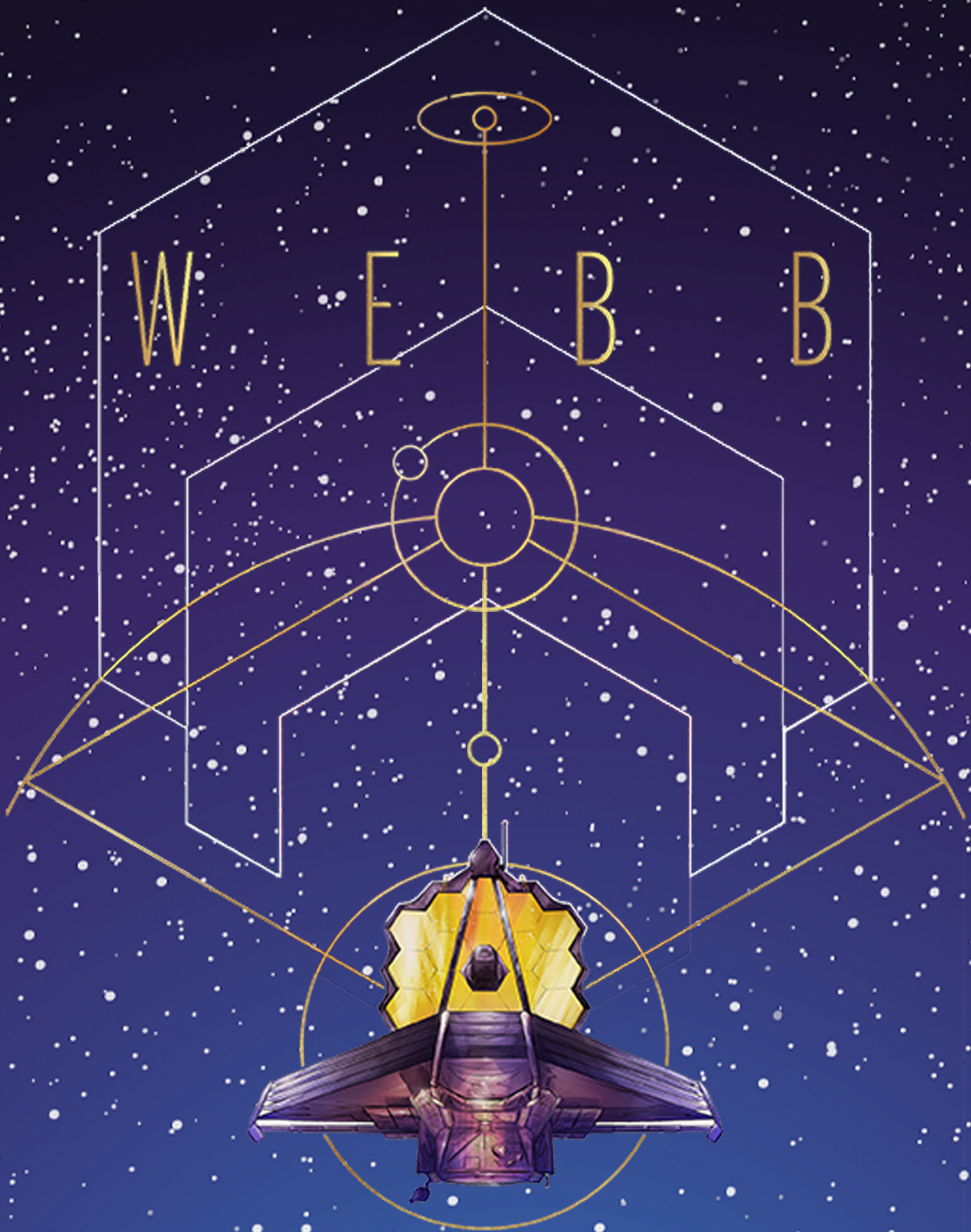
فصلنامه علمی - انجمن علمی فیزیک دانشگاه یزد
سال دوازدهم / شماره ۳۱ / خرداد ۱۴۰۱

یک اپسیلن شتاب



فهرست

سخن سردبیر ۴

اخبار

اولین هم ترازی چند ابزاری تلسکوپ جیمز وب ۵

کشف دورترین کهکشان با زمین ۶

دو سرعت صوت متفاوت در مریخ شناسایی شد ۷

نخستین ابرسیاهچاله در حال تولید رصدشد ۸

ابرسیاهچاله ها چگونه به سرعت شکل می گیرند؟ ۹

هسته داخلی زمین از چه موادی تشکیل شده است ؟ ۱۰

چرا ابزار تلسکوپ جیمزوب باید سرد شود؟ ۱۱

تعداد سیارات کشف شده به ۵۰۰۰ عدد رسید ۱۳

کهکشان راه شیری ۱۳ میلیارد ساله است ۱۴

ضربان قلب یک سیاهچاله ثبت شد ۱۵

دورترین ستاره کیهان کشف شد ۱۶

نشریه علمی یک اپسین شتاب
انجمن علمی فیزیک دانشگاه یزد

صاحب امتیاز:
انجمن علمی فیزیک دانشگاه یزد
دانشگاه صادر کننده مجوز :
دانشگاه یزد
مدیر مسئول و سردبیر:
سیدعلی رحبانی
استاد مشاور :
دکتر لیلا غلامزاده
ویراستاران :
مجتبی اللهپور ، مهسا کیانی
طراح و صفحه آرا:
محدثه شباهنگ
همکاران ما در این شماره :
زهرا محامدی ، زهرا عباسی
علیرضا ستاوی ، پارسا احمدی ، محمدحسن کاظمی
امیرحسین رحمانی ، امیرعلی بهبهانی ، سجاد معینی

سایت انجمن : phys.yazd.ac.ir

آینه‌های جیمزوب به طور کامل تراز شد		۱۷
ناسا بعد از ۵۰ سال محفظه نمونه خاک ماه را باز کرد		۱۹
عکس سیاهچاله مرکزی راه شیری منتشر شد		۲۰
دکتر ناصرنفری	یادبود	۲۳
کتاب تاریخ نوید بخش نوع بشر	کتاب	۲۵
Band gap and Semiconductor curriers	مقاله	۲۶
فیلم مریخی		۲۹
ساهچاله به زبان ساده		۳۰
فیلم سروقت		۳۱
عملگرهای برداری		۳۲

سخن سردبیر

به نام خدا

بیایید یک بار هم که شده است کپی کاری نکنیم، تعقل کنیم. نیاز کشورمان را بشناسیم به راه حل‌های گوناگون توجه کنیم، نکند به علت کپی برداری جنبه‌ای بسیار و پر اهمیت و حیاتی ترویج علم را فراموش کند.

علی‌رغم همه مشکلات و کمبودها در انتشار نشریه سعی همگی ما معطوف به انتشار نشریه‌ای علمی در حوزه مطالعات دنیای فیزیکی بوده است.

همچنین، با اتکا بر توانایی و عزم راسخ بچه‌های انجمن فیزیک سعی شده است مطالب بروز و مفید جهت استفاده شما دانشجویان عزیز فراهم شود.

امید است توانسته باشیم گامی هرچند کوچک در جهت ارتقاء سطح علمی شما عزیزان برداشته باشیم.

در پایان ضمن استقبال گرم و صمیمانه از مساعدت علمی شما عزیزان امید داریم که بر غنای این رشته افزوده گردد.

سردبیر و مسئول نشریه: سید علی رحبانی

و من الله التوفیق

اولین هم ترازی چند ابزاری تلسکوپ جیمز وب

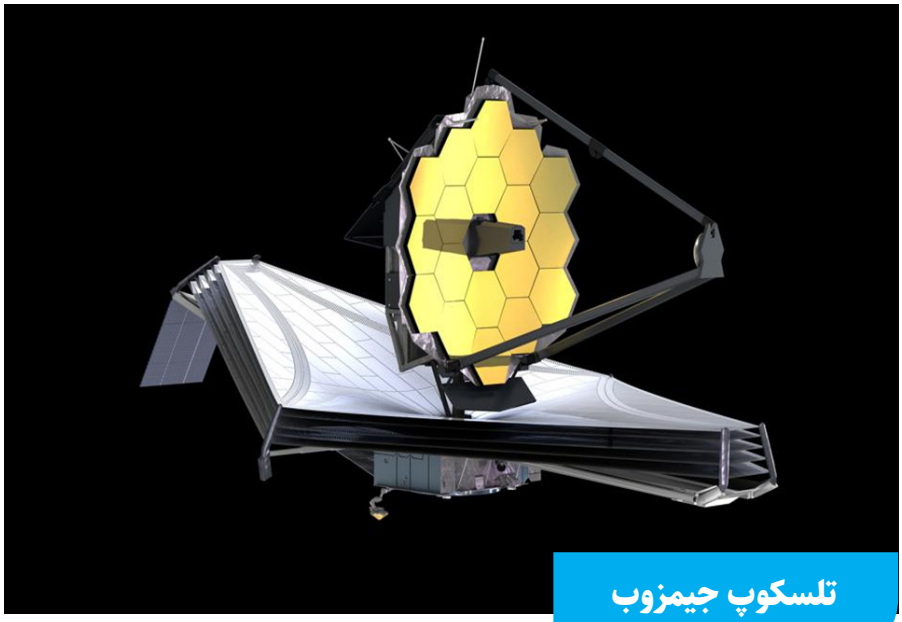
در تاریخ ۱,April, ۲۰۲۲ ششمین مرحله از هم‌ترازی آینه‌های تلسکوپ فضایی جیمز وب با ابزارآلات علمی‌اش تکمیل شد، بنابراین این آینه‌ها دقیق‌ترین و متمرکزترین تصاویر ممکن را ایجاد خواهند کرد. با تکمیل این مرحله اکنون تنها یک گام دیگر تا هم‌ترازی کامل جیمز وب باقی مانده است.

در حالی که ابزار فروسرخ میانی (MIRI) همچنان در حال خنک شدن هستند، تیم اپتیک با موفقیت توانست بقیه ابزار رصدخانه را با آینه‌های این تلسکوپ هم‌تراز کنند. تلاش‌های قبلی برای هم‌ترازی به حدی دقیق بودند که این تیم نتیجه گرفت که تا مرحله هفتم و مرحله نهایی، هیچگونه تنظیمات اضافی برای آینه ثانویه نیاز نیست. در مرحله نهایی از MIRI که کاملاً خنک شده استفاده می‌شود.

"چاندا واکر"[۱] دانشمند سنجش و کنترل جبهه موج وب گفت: «فرآیند راه‌اندازی با اصلاحات بزرگ شروع می‌شود و سپس به سمت اصلاحات کوچک حرکت می‌کند. با این حال، اولین اصلاحات بزرگ آینه ثانویه آنقدر موفقیت آمیز بود که اصلاحات کوچک در اولین تکرار مرحله ششم غیرضروریبه نظر می‌رسد. این موفقیت به دلیل برنامه‌ریزی چندین ساله و کار تیمی عالی تیم سنجش جبهه موج بوده است.»

در اکثر مراحل هم‌ترازی، ۱۸ آینه شش ضلعی وب و آینه ثانویه فقط بر روی ابزار دوربین فروسرخ نزدیک (NIRCam) متمرکز شدند. پس از تکمیل آخرین مرحله، رصدخانه اکنون با حسگر هدایت دقیق (FGS) طیف‌نگار بدون شکاف فروسرخ نزدیک (NIRISS) و طیف‌سنج فروسرخ نزدیک (NIRSpec) و همچنین (NIRCam)هم‌تراز شده است.

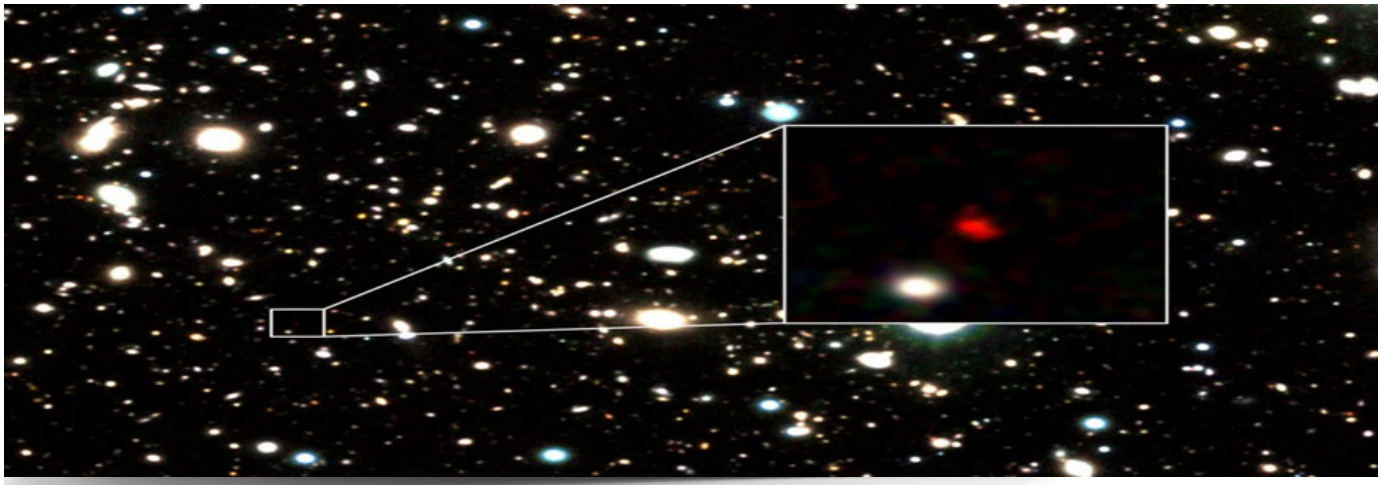
هنگامی که "ابزار فروسرخ "میانی پس از مدتی به طور کامل خنک شود، هم ترازی چند ابزار ثانویه برای انجام تنظیمات نهایی ابزارها و آیینه‌ها در صورت نیاز اعمال خواهد شد. زمانی که تلسکوپ به طور کامل تراز شود و قادر به ارائه نور متمرکز به هر ابزار باشد یک جلسه تصمیم‌گیری کلیدی برای تایید پایان هم ترازی تلسکوپ فضایی جیمز وب برگزار می‌شود. سپس تلاش‌های هم‌ترازی این تیم به پایان رسیده و مرحله راه‌اندازی هر ابزار برای عملیات‌های علمی آغاز خواهد شد.



تلسکوپ جیمزوب

منبع: NASA

۱ Chanda walker



کشف دورترین کهکشان با زمین

اخترشناسان بتازگی توانستند دورترین کهکشان از زمین را رصد کنند. این کهکشان که HD۱ نام گرفته ۱۳.۵ میلیارد سال نوری با زمین فاصله دارد. ما در واقع وضعیت این کهکشان در ۳۳۰ میلیون سال پس از بیگ بنگ را می‌بینیم.

به گفته دانشمندان با توجه به انبساط شتاب‌دار کیهان، این کهکشان هم‌اکنون حدود ۳۳.۴ میلیارد سال نوری با ما فاصله دارد. در نتیجه به دورترین جرمی تبدیل می‌شود که تاکنون رصد شده است. (البته اگر این کهکشان هنوز وجود داشته باشد) روشنایی بسیار زیاد کهکشان HD۱ پژوهشگران را متحیر کرده است اما علت درخشندگی شگفت‌انگیز آن هنوز مشخص نیست.

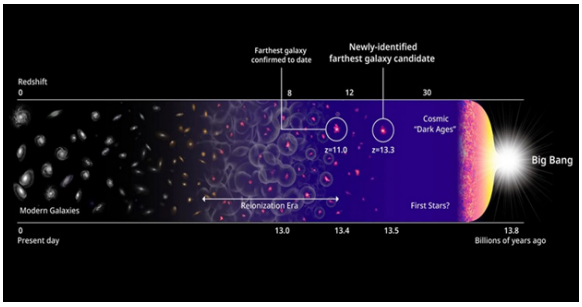
ممکن است به دلیل وجود یک سیاهچاله عظیم در مرکزش یا ایجاد ستاره‌های[۱] اولیه‌ی بسیار بزرگ باشد که هر دو، درک ما از جهان اولیه را به چالش می‌کشند. این کهکشان در بیش از ۱۲۰۰ ساعت رصد آسمان با استفاده از داده‌های تلسکوپ‌های سوبارو، ویستا، تلسکوپ فروسرخ بریتانیا و تلسکوپ فضایی اسپیتزر کشف شد. پیش از این کهکشان GN-z۱۱ که ۱۳.۴ میلیارد سال نوری با زمین فاصله دارد دورترین کهکشان شناخته شده بود.

کهکشان HD۱ در طول موج‌های فرابنفش فوق‌العاده درخشان است یعنی هر چیزی که این نور را تولید می‌کند احتمالاً بسیار داغ است. دو دلیل برای درخشش این کهکشان وجود دارد: یا در حال وقوع یک انفجار ستاره‌زایی بسیار بزرگ‌تر از آن چیزی است که برای چنین کهکشان کوچکی انتظار داریم یا منزلگاه یک سیاهچاله کلان جرم فعال است.

این کهکشان سالانه بیش از ۱۰۰ ستاره تشکیل می‌دهد، این تعداد دست کم ۱۰ برابر بیشتر از چیزی است که از چنین کهکشان‌هایی انتظار می‌رود. فابیو پاکوچی[۱] از مرکز اخترفیزیک هاروارد-اسمیتسونیان گفت: «این عدد بسیار بزرگ است. این یک عدد دیوانه‌کننده است. یک توضیح این است که این کهکشان ممکن است ستارگان عادی را تشکیل ندهد، بلکه ستارگان اولیه‌ای را تشکیل دهد که بسیار پرجرم‌تر و بسیار داغ‌تر از ستارگان معمولی نزدیک هستند ما قبلاً چنین ستاره‌های اولیه‌ای را ندیده بودیم توضیح دیگر این است که HD۱ می‌تواند میزبان یک سیاهچاله فوق‌العاده کلان‌جرم باشد.» پاکوچی می‌گوید: «رصد یک سیاهچاله با جرم ۱۰۰ میلیون خورشیدی در اوایل کیهان واقعاً راهگشا خواهد بود، زیرا ما واقعاً مطمئن نیستیم که چگونه این سیاهچاله تشکیل شده است.» سیاهچاله‌ها برای رشد به زمان نیاز دارند و HD۱ آنقدر دور است که ما آن را همانگونه رصد می‌کنیم که ۳۳۰ میلیون سال پس از بیگ بنگ مشاهده می‌کردیم، بنابراین مشخص نیست که چگونه یک سیاهچاله می‌تواند به این سرعت بزرگ شود.

به پژوهشگران زمان داده شد تا با تلسکوپ فضایی جیمز وب، HD۱ و همچنین دو جرم دیگر به نام‌های HD۲ و HD۳ که به نظر می‌رسد تقریباً به همان اندازه دور هستند را رصد کنند.

منبع: سایت بیگ بنگ
newscientist.com



۱ Fabio Pacucci

دو سرعت صوت متفاوت در مریخ شناسایی شد

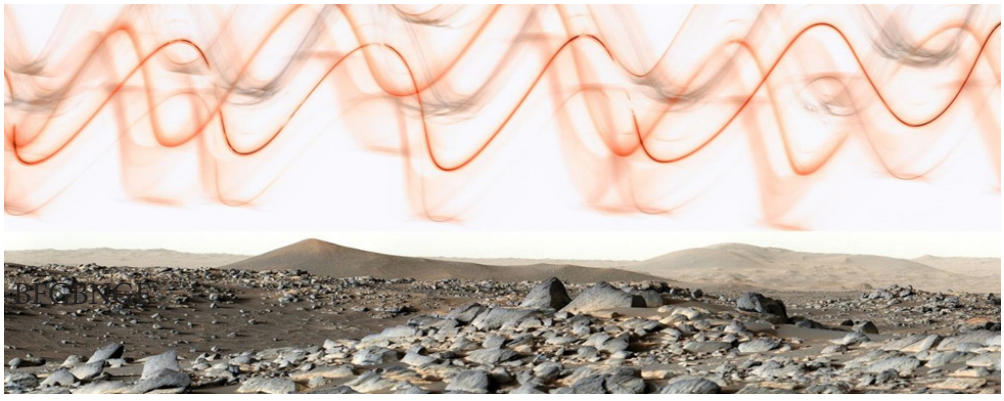
دانشمندان با تجزیه و تحلیل صداهای ضبط شده در مریخ، متوجه شدند که در سطح این سیاره دو سرعت صوت متفاوت وجود دارد. سرعت صوت در مریخ در مقایسه با زمین به دلیل رقیق‌تر بودن اتمسفر مریخ کمتر است.

سرعت صوت فاصله‌ای است که یک موج صوتی در مدت زمان یک ثانیه در یک سیال می‌پیماید. سرعت صوت مشخص می‌کند که این موج در بازه مشخصی از زمان چه مسافتی را طی می‌کند. میکروفون‌های نصب‌شده روی مریخ نورد استقامت ناسا که در فوریه ۲۰۲۱ بر مریخ فرود آمد پنج ساعت صدای سیاره سرخ را ضبط کرده‌اند. یک گروه بین‌المللی از دانشمندان این صداها را تجزیه و تحلیل می‌کنند صداهای ضبط شده اصوات اضافی پس‌زمینه‌ای که مریخ‌نورد و هلی‌کوپتر همراه آن ایجاد کرده‌اند و همچنین یک باد ملایم مریخی را هم در بر می‌گیرد دارد. در جریان این بررسی برای نخستین بار تایید شد که سرعت صوت در مریخ در مقایسه با زمین کمتر است. موضوعی که به دلیل رقیق‌تر بودن اتمسفر مریخ پیش‌بینی می‌شد. در اتمسفر مریخ که از ۹۵ درصد دی‌اکسیدکربن تشکیل شده است صوت با سرعت ۲۴۰ متر بر ثانیه حرکت می‌کند. در زمین نیز صوت با سرعت ۳۴۰ متر بر ثانیه حرکت می‌کند.

همچنین محققان به دو سرعت صوت متفاوت در مریخ دست یافتند. یکی برای صوت در ارتفاع پایین و دیگری برای صوت در ارتفاع بالا چرخش پروانه هلی‌کوپتر صدایی با سرعت ۲۴۰ متر بر ثانیه ایجاد می‌کرد در حالی که صدای حرکت سریعی که با لیزر مریخ‌نورد در ارتفاع پایین ایجاد می‌شد با سرعت ۲۵۰ متر بر ثانیه جابه‌جا می‌شد. مرکز ملی تحقیقات علمی فرانسه (CNRS) در بیانیه‌ای اعلام کرد که این اختلاف «گفت‌وگوی دو نفر که فقط پنج متر از هم فاصله دارند را سخت می‌کند.» یکی دیگر از مشاهده‌ها پژوهشگران نیز آرام و ساکت بودن سطح مریخ بوده است. سیلوستر موریس [1] اخترفیزیکدان دانشگاه تولوز در فرانسه و نویسنده سرپرست مقاله‌ای که جزئیات این کشف را شرح می‌دهد می‌گوید: «گاهی در مواردی سطح مریخ به قدری ساکت و آرام بود که ما فکر می‌کردیم میکروفن شکسته و خراب شده است.» دلیل بروز این پدیده جو نازک سیاره است هرچند که شرایط جوی متغیر می‌تواند حاکی از آن باشد که این میزان صداهای پس‌زمینه‌ای با تغییر فصل بالا و پایین می‌شود.

بابتیسته شیده [2] از آزمایشگاه ملی لس آلاموس در نیومکزیکو می‌گوید: «مریخ به دلیل فشار کم اتمسفری بسیار ساکت است. اما فشار همراه با تغییر فصول تغییر می‌کند. ما در حال ورود به فصل پرفشار هستیم. شاید وضعیت مریخ از نظر سروصدا در مقایسه با زمانی که فرود آمدیم ساکت‌تر باشد.»

منبع: NASA



۱ Sylvester Morris

۲ Baptiste Chide

نخستین ابرسیاهچاله در حال تولد رصد شد.

تلسکوپ فضایی هابل برای اولین‌بار موفق شد یک سیاهچاله کلان‌جرم را مشاهده کند که به گفته اخترشناسان حلقه گمشده بین کهکشان‌های اولیه ستاره‌ساز و اولین ابرسیاه‌چاله‌ها است.

تلسکوپ فضایی هابل دانش ما را در مورد یک هیولا گسترش می‌دهد. اخترشناسانی که روی داده‌های این تلسکوپ فضایی کار می‌کنند یک ابرسیاهچاله در حال رشد را در اوایل عمر کیهان یعنی زمانی که تنها ۷۵۰ میلیون سال سن داشته است شناسایی کرده‌اند که اولین رصد مستقیم یک سیاه‌چاله در حال تبدیل به یک ابرسیاه‌چاله یا سیاه‌چاله کلان‌جرم است را نشان می‌دهد

نظریه‌ها و شبیه‌سازی‌های کامپیوتری مدت‌هاست که وجود سیاه‌چاله‌هایی را که به سرعت در حال رشد هستند درون کهکشان‌های غبارآلود و جهان اولیه جایی که ستاره‌ها می‌توانند تشکیل شوند، پیش‌بینی کرده‌اند اما این مورد که "GNz7q" نامیده می‌شود اولین باری است که این فرآیند را به شکل شهودی تأیید می‌کند و این تلسکوپ فضایی هابل است که آن را به واقعیت پیوند داده است.

منبع: NASA

ابرسیاهچاله‌ها چگونه به این سرعت شکل گرفتند؟

سیجی فوجیموتو[1] اخترشناس موسسه نیلز بور در دانشگاه کپنهاگ که همچنین نویسنده اصلی این مطالعه جدید است می‌گوید: تحلیل ما نشان می‌دهد که GNzVq اولین نمونه از یک سیاهچاله به سرعت در حال رشد در هسته غبارآلود یک کهکشان ستاره‌زا در عصری نزدیک به اولین ابرسیاه‌چاله شناخته شده در جهان است.

وی افزود: ویژگی‌های این جرم در سراسر طیف الکترومغناطیسی با پیش‌بینی شبیه‌سازی‌های نظری مطابقت دارد. یکی از گیج‌کننده‌ترین اسرار در محافل نجوم مدرن در مورد چگونگی به وجود آمدن سیاه‌چاله‌های کلان جرم است. جرم آنها میلیون‌ها تا میلیاردها برابر خورشید است اما آنها این هیولا شدن را در بازه‌های زمانی نسبتاً کوتاهی طی می‌کنند. نظریه‌های کنونی پیش‌بینی می‌کنند که سیاه‌چاله‌های کلان جرم زندگی خود را در هسته‌های پوشیده از غبار کهکشان‌های ستاره‌زا و قبل از بیرون راندن گاز و غبار اطراف و ظهور اختروش‌های بسیار درخشان آغاز می‌کنند. در حالی که کهکشان‌های ستاره‌زا غبارآلود و اختروش‌های درخشان بسیار نادر هستند. نمونه‌هایی از کهکشان‌های ستاره‌زا غبارآلود و اختروش‌های درخشان در اوایل کیهان شناسایی شده‌اند. محققان این مطالعه بر این باورند GNzVq می‌تواند حلقه مفقوده بین این دو دسته از اجرام باشد. سیاه‌چاله‌ای که به سرعت در حال رشد است پیشران ابرسیاه‌چاله‌ها است. GNzVq هر دو ویژگی را دارد: کهکشان ستاره‌زا و اختروش. همچنین به نظر می‌رسد که این جرم فاقد چندین ویژگی است که معمولاً در اختروش‌های بسیار درخشان دیده می‌شود که نشان‌دهنده قرص برافزایشی است که سیاه‌چاله‌های کلان‌جرم را احاطه کرده است. کهکشان میزبان GNzVq در حال تشکیل ستارگان با سرعت ۱۶۰۰ جرم خورشیدی ستاره در سال است و خود GNzVq در طول موج‌های فرابنفش درخشان ظاهر می‌شود اما در طول

موج‌های پرتو ایکس بسیار کم نور به نظر می‌رسد. این بدان معناست که این سیاه‌چاله در حال رشد هنوز در مرحله کم جرم خود است اما رفتار و محیط آن با پیش‌بینی‌های شبیه‌سازی مطابقت دارد. فوجیموتو می‌گوید: GNzVq ارتباط مستقیمی بین این دو جمعیت کمیاب فراهم می‌کند و راه جدیدی را برای درک رشد سریع سیاه‌چاله‌های کلان جرم در روزهای اولیه کیهان فراهم می‌کند. کشف ما نمونه‌ای از پیشران‌های ابرسیاه‌چاله‌ها است که در دوره‌های بعدی مشاهده می‌کنیم. اطلاعات بیشتری برای رمزگشایی در این مطالعه وجود دارد اما کافی است بگوییم که ما با استفاده از تلسکوپ فضایی هابل شروع به پاسخ به یک سوال دیرینه در مورد منشاء سیاه‌چاله‌های کلان‌جرم کرده‌ایم. هنگامی که تلسکوپ فضایی جیمز وب فعال شود می‌تواند با وضوح بالا به جستجوی اجرام مشابه این جرم بپردازند. از اهداف علمی اصلی تلسکوپ فضایی جیمز وب این است که درباره چگونگی شکل‌گیری[1] ستاره‌ها و سیارات اطلاعاتی به دست آورد.

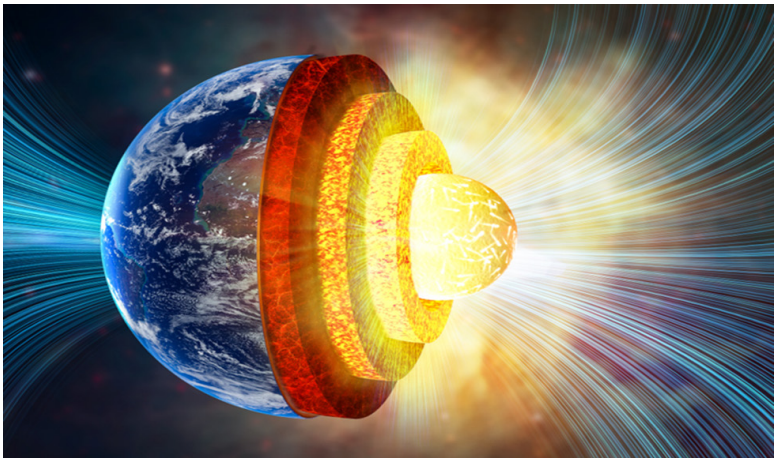
منبع: NASA

---

۱ Seiji Fujimoto

هسته داخلی زمین
از چه موادی تشکیل شده است؟

بر اساس یافته‌های یک مطالعه جدید آهنِ هسته داخلی زمین می‌تواند در یک حالت «ابریونی» عجیب باشد. در اعماق زیرین پوسته زمین بعد از گوشته ضخیم و هسته بیرونی مایع یک توپ داخلی جامد به وسعت ۱۲۲۰ کیلومتر وجود دارد. یک مطالعه جدید نشان می‌دهد هسته داخلی زمین اصلاً جامد نیست بلکه یک «حالت ابریونی» همراه با هیدروژن، اکسیژن و کربن را ایجاد می‌کند و باعث می‌شود به مایع یا جامد تبدیل نشود. ما نمی‌توانیم دقیقاً ۶۳۷۱ کیلومتر را تا مرکز زمین حفاری کنیم تا ببینیم آنجا چه خبر است بنابراین دانشمندان از امواج لرزه‌ای ناشی از زلزله برای درک ترکیب‌بندی سیار ما استفاده می‌کنند. با این حال حتی با این اندازه‌گیری‌ها هسته داخلی تا حدی یک راز باقی می‌ماند. در دهه ۱۹۳۰ شواهد غیرمستقیم حاکی از آنبود که این هسته می‌تواند جامد باشد و چند دهه بعد چنین تصور شد که یک آهن بلوری است. اما این توپ به شدت داغ و بسیار متراکم در وسط سیاره ما هنوز هم ما را وادار می‌کند حدس بزنیم که آنجا چه می‌گذرد. بر اساس داده‌های لرزه‌ای می‌دانیم که هسته داخلی نرم است و سرعت موج برشی کمی دارد این یعنی نمی‌تواند فقط آهن جامد یا آلیاژ آهن باشد. برخی از دانشمندان بر این باورند که ممکن است یک هسته ثانویه ثانویه وجود داشته باشد، در حالی که بقیه تصور می‌کنند به دلیل چگالی سبک‌تر از آنچه که تنها با آهن خالص انتظار می‌رود ممکن است عناصر سبکی بصورت آلیاژ وجود داشته باشند. اما یک مطالعه جدید به سرپرستی یو هی از آکادمی علوم چین که در حال حاضر فاز ماده را بررسی کرده و نشان داده که ممکن است این ترکیب از عناصر در پایین وجود داشته باشد. همچنین پیشنهاد داده که حالت «جامد» هسته ممکن است واقعاً یک حالت ابریونی بوده است. تیم محققان چینی در مقاله جدیدشان نوشتند: «متوجه شدیم که هیدروژن، اکسیژن و کربن در آهن بسته‌بندی شش ضلعی تحت شرایط هسته داخلی به یک حالت ابریونی تبدیل می‌شوند و ضرایب انتشار بالایی مثل حالت مایع دارند. این امر حاکی از آن است که هسته داخلی می‌تواند در یک حالت ابریونی وجود داشته باشد نه یک حالت جامد معمولی» ابریونی یک حالت دیگر از ماده است - علاوه بر جامد، مایع و گاز - اما تفاوت‌های آشکاری دارد. در آب ابریونی - که اخیراً در آزمایشگاه درست شده است - دماها و فشارهای بسیار شدید تمام مولکول‌های آب را از هم جدا می‌کنند و یون‌های اکسیژن را بجا می‌گذارند تا یک جامد تشکیل دهند در حالی که یون‌های هیدروژن بیشتر شبیه یک مایع در اطراف شناور می‌شوند. در هسته داخلی داغ‌تر زمین این تیم از شبیه‌سازی‌های کامپیوتری حرکت امواج لرزه‌ای در ترکیب‌بندی‌های مختلف عناصر استفاده کرده و کشف کردند که آلیاژهای آهن با کربن، هیدروژن و اکسیژن می‌توانند همانند آب ابریونی رفتار کنند. اتم‌های آهن در ساختار شبکه‌ای بلوری «جامد» بودند در حالی که مولکول‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن در محیط پخش می‌شدند و عنصر مایع مانند را ایجاد می‌کردند. هی گفت: «این غیرعادی است. جامد شدن آهن در مرز هسته داخلی تحرک این عناصر سبک را تغییر نمی‌دهد و همرفت عناصر سبک در هسته داخلی به طور پیوسته انجام می‌شود.» این کار آخرین پژوهش در این زمینه نخواهد بود.

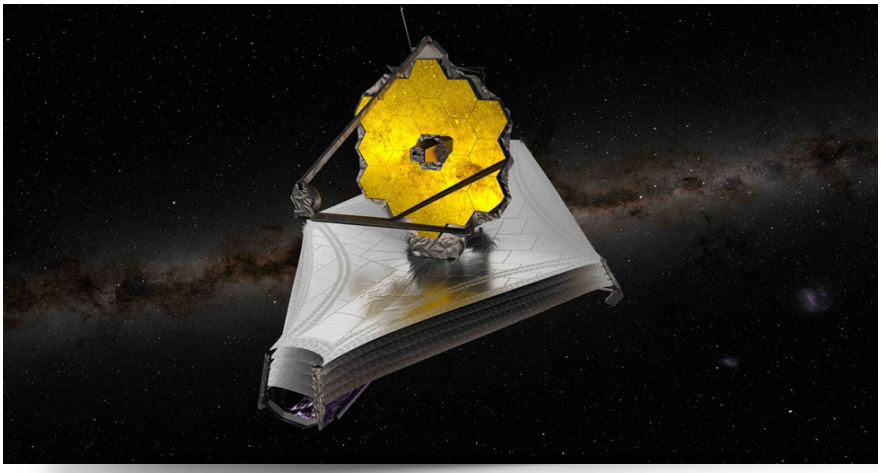


منبع: سایت بیگ بنگ
newscientist.com

چرا ابزار تلسکوپ جیمز وب باید سرد شود؟

فرآیند سرد شدن یکی از ابزارهای تلسکوپ فضایی جیمز وب در حال انجام است اما چرا این ابزار حساس باید تا حد بسیار زیادی سرد شود آن هم در حالی که فضا به خودی خود مکان سردی است؟

تلسکوپ فضایی جیمز وب که اکنون در نقطه لاگرانژ ۲ در مدار خورشید قرار دارد سه مورد از چهار ابزار اصلی خود را تراز کرده و تنها یک مورد باقی مانده است. ناشناخته‌ترین مرزهای فضا را می‌توان در نور فروسرخ جستجو کرد و ابزارها فروسرخ میانی (MIRI) است تا این نقاط کور را کاوش کند. اما با وجود سرمای فضا چرا باید این ابزار به صورت برودتی سرد شود؟ برخلاف فرآیند تراز شدن سه ابزار دیگر جیمز وب آماده‌سازی ابزار فروسرخ میانی زمان بیشتری خواهد برد. زیرا این ابزار از حسگرهای متفاوتی استفاده می‌کند که باید تا دمایی بسیار پایین سرد شوند و به دمای ۲۶۶- درجه سانتی‌گراد برسند. ابزار فروسرخ میانی همچنان در فرآیند خنک شدن برای رسیدن به دمای عملیاتی خود قرار دارد و زمانی که به این نقطه برسد می‌تواند مانند سایز ابزار تراز شدن را آغاز کند. این دما به قدری باید پایین باشد که

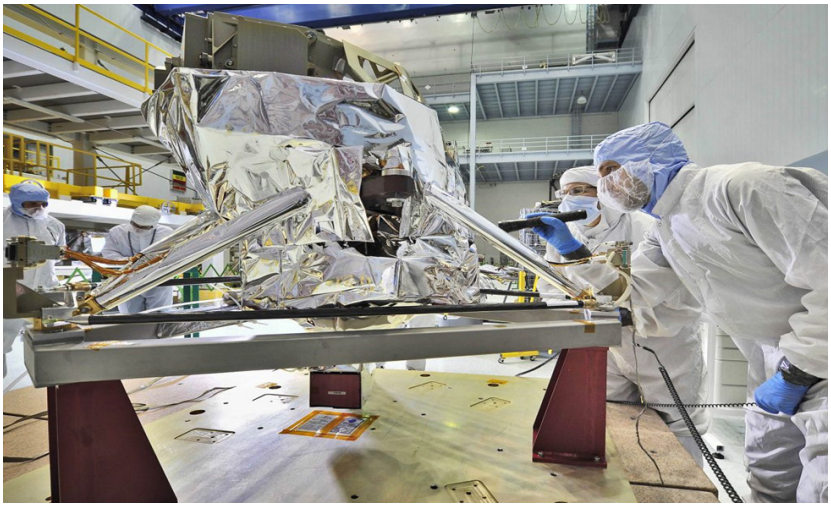


یک کولر و یک گرمکن برای حفظ کردن آن در محدوده دمایی مورد نظر نیاز است. سه ابزار دیگر پیش از این به دمای عملیاتی خود که دمایی بین ۲۳۹- تا ۲۳۴- درجه سانتی‌گراد است، رسیده‌اند. اما دمای مورد نظر برای ابزار فروسرخ میانی ۲۶۶- درجه سانتی‌گراد است. این امر با استفاده از یک سیستم سرمایشی تخصصی انجام می‌شود. برت نایلور[1] و کنستانتین پنانن[2] در بیانیه‌ای مشترک از آزمایشگاه پیشرانه جت ناسا گفتند: طی چند هفته اخیر سیستم کرایو‌کولر(cryocooler) گاز هلیوم سرد را برای خنک کردن ابزار فروسرخ میانی جیمز وب در اطراف آن به گردش در می‌آورد تا دمای آن کاهش یابد. آن‌ها افزودند: به زودی کرایوکولر چالش برانگیزترین روزهای ماموریت خود را تجربه خواهد کرد. کرایوکولر با استفاده از دریچه‌های برودتی مسیر گاز هلیوم در گردش را تغییر می‌دهد و با انبساط گاز هلیوم و سرد شدن آن، آشکارسازهای ابزار فروسرخ میانی تلسکوپ جیمز وب به دمای مورد نظر خود می‌رسند.

منبع: NASA

۱ Bret Naylor

۲ Konstantin Penanen



چرا باید ابزار فروسرخ میانی جیمز وب را به دمای هفت درجه کلوین برسانیم؟

ابزار فروسرخ میانی تلسکوپ جیمز وب به قدری حساس است که برای از بین بردن نویزهای پس زمینه تشعشعات فروسرخ که ما آنها را به صورت گرما حس می‌کنیم باید بسیار سرد شود. براساس پستی در وبلاگ ناسا آشکارسازهای داخل هر ابزار علمی تلسکوپ که سیگنال‌های امواج فروسرخ را به سیگنال‌های الکتریکی برای پردازش به تصاویر تبدیل می‌کنند باید سرد باشند تا بتوانند به درستی کار کنند.

به طور کلی هرچه طول موج نور فروسرخ بیشتر باشد آشکارسازهایی که برای دریافت آن تعبیه شده‌اند باید سردتر شوند. ابزار فروسرخ میانی می‌تواند امواجی با طول موج‌های بین پنج تا ۲۸ میکرون را رصد کند و بنابراین آشکارسازهای سیلیکونی آن باید در دمای کمتر از ۲۶۶- درجه سانتی‌گراد نگه داشته شوند.

دمای فضا به طور معمول ۲۷۰- درجه سانتی‌گراد است. اما در داخل تلسکوپ وب جایی که ابزارها و کامپیوترهای آن فعال هستند دما می‌تواند بالاتر برود و به همین دلیل است که جیمز وب باید از یک سیستم سرمایشی برای خنک کردن ابزار خود استفاده کند. با اتمام تراز این ابزار تیم وب می‌توانند به کالیبره کردن تجهیزات و آماده کردن آنها برای آغاز عملیات‌های علمی در تابستان سال جاری بپردازند.

منبع: NASA

تعداد سیارات کشف شده به ۵۰۰۰ عدد رسید

ناسا اعلام کرد تعداد سیارات فراخورشیدی که تاکنون کشف شده به ۵۰۰۰ عدد رسید. اخترشناسان براین باورند که احتمالا صدها میلیارد سیارهٔ دیگر وجود دارند که هنوز شناسایی نشده‌اند.

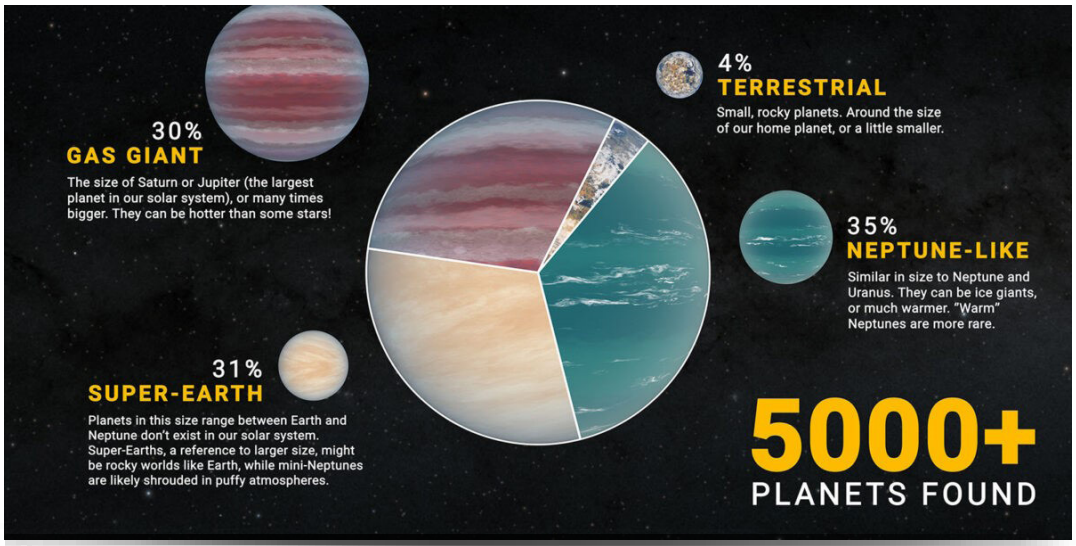
اولین سیاره فراخورشیدی در سال ۱۹۹۲ کشف شد شناسایی سیارات با پرتاب تلسکوپ فضایی کپلر در سال ۲۰۰۹ سرعت بخشیده در سال تلسکوپ TESS در سال ۲۰۱۸ به فضا پرتاب شد و همچنان در حال کاوش در سیارات فراخورشیدی است.

آخرین سیاره فراخورشیدی اضافه شده به آرشیو سیارات فراخورشیدی حاوی ۶۵ سیاره است که روز دوشنبه به لیست ناسا اضافه شدند. این آرشیو محل اکتشافات سیارات فراخورشیدی از مقالات علمی است که با استفاده از روش‌های مختلف نظیر روش گذار، روش ریزهمگرایی گرانشی، روش تصویربرداری مستقیم و سرعت شعاعی شناسایی شده‌اند. این ۵۰۰۰ سیاره کشف شده شامل غول‌های گازی شبیه سیاره مشتری، غول‌های یخی شبیه سیاره نپتون و ابرزمین‌های سنگی هستند که مشابهی در منظومه شمسی ندارند. سیارات کوچک‌تر شبیه زمین تنها بخش کوچکی از سیارات فراخورشیدی کشف شده را تشکیل می‌دهند. جسی کریستینسن[1] سرپرست علمی آرشیو و دانشمند پژوهشی موسسه علوم سیارات فراخورشیدی ناسا در موسسه فناوری کالیفرنیا در پاسادنا، در بیانیه‌ای گفت: «این فقط یک عدد نیست هر یک از آنها یک دنیای جدید هستند، یک سیاره کاملاً جدید. من در

مورد هر کدام هیجان دارم چون ما چیزی در مورد آنها نمی‌دانیم. تعداد این سیارات در کهکشان راه شیری می‌تواند بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلیارد باشد و این واقعا شگفت‌انگیز است.»

در آیندهٔ نزدیک تلسکوپ فضایی نانسی گریس رومن[2] و تلسکوپ فضایی جیمز وب[3] نیز به اخترشناسان کمک خواهد کرد تا سیارات شناخته شده را با جزئیات بیشتری شناسایی و توصیف کنند.

منبع: NASA



۱ Jessie Christiansen

۲ Nancy Grace Roman Space Telescope

۳ James Webb Space Telescope

کهکشان راه شیری ۱۳ میلیارد ساله است

اخترشناسان موسسه ماکس پلانک با بررسی ۲۵ هزار ستاره پی بردند کهکشان راه شیری بیش از ۱۳ میلیارد سال پیش به وجود آمده است.

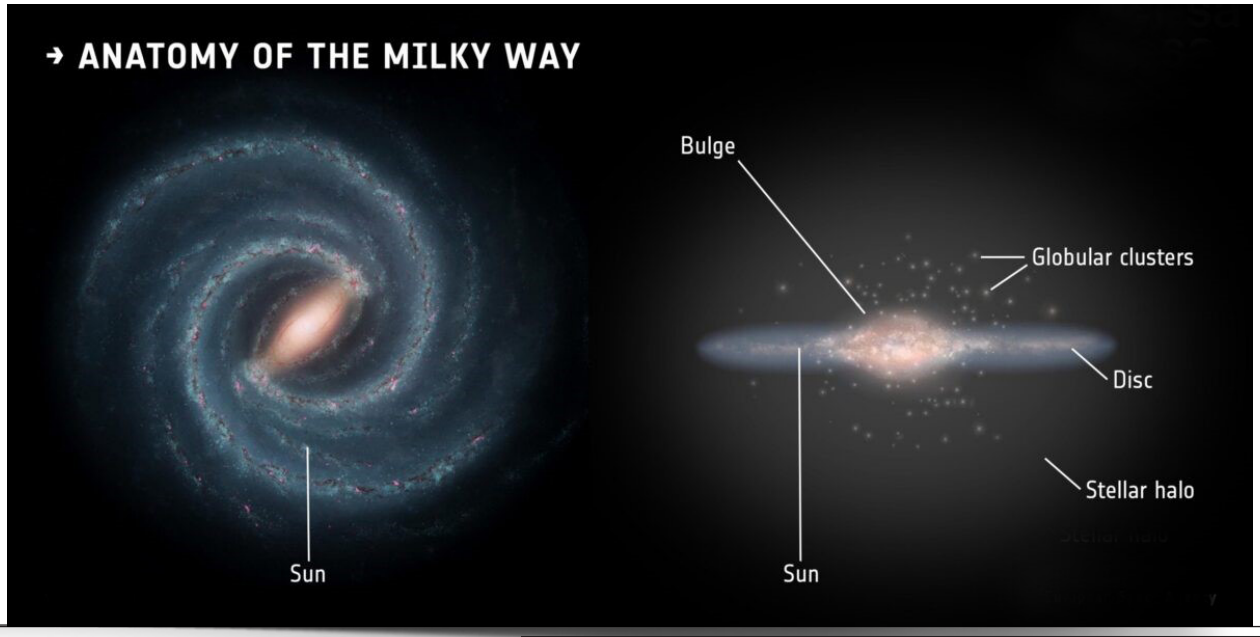
به نقل از ایرنا، مائوشنگ ژیانگ[۱] و هانس والتر رکس[۲] از موسسه ماکس پلانک ستاره‌هایی را در مرحله زیرغولی بررسی کردند، ستاره‌ها در این مرحله با استفاده از هیدروژن موجود در مرکز خود بزرگ‌تر و سردتر می‌شوند. محققان با بررسی نور و دمای ستاره‌ها در این مرحله، می‌توانند به سن آنها پی ببرند. ستاره‌ها تنها چند میلیون سال در مرحله زیرغولی هستند بنابراین تحقیقی گسترده روی ستاره‌ها برای این مطالعه باید انجام می‌شد. یافته‌های این مطالعه نشا‌ن داد که هاله راه شیری پیش از دیسک راه شیری به وجود آمده است.

زمین در یکی از بازوهای مارپیچی کهشکان راه شیری واقع شده است. کهکشان دو دیسک دارد یک دیسک ضخیم محتوای ستاره‌های جوان‌تر شامل خورشید و دیسک دیگر شامل ستاره‌های قدیمی است که بیشتر در بازوی مارپیچی ادامه می‌یابد.

اما یافته‌های مطالعه جدید نشان می‌دهد که دیسک راه شیری احتمالا اولین ساختاری است که در کهکشان پدید آمده است که ۱۳ میلیارد سال قبل آغاز شده و تنها ۸۰۰ میلیون سال بعد از آغاز جهان پدید آمده است. دیسک داخلی راه شیری ۲ میلیارد سال بعد از آن تشکیل شده است. محققان این پژوهش می‌گویند این اطلاعات نه تنها سن کهکشان را نشان می‌دهد بلکه در فهم چگونگی تشکیل دیگر کهکشان‌ها هم کمک می‌کند.

منبع:

سایت بیگ بنگ
scitechdaily.com
interestingengineering.com



۱ Maosheng Xiang
۲ Hans-Walter Rix

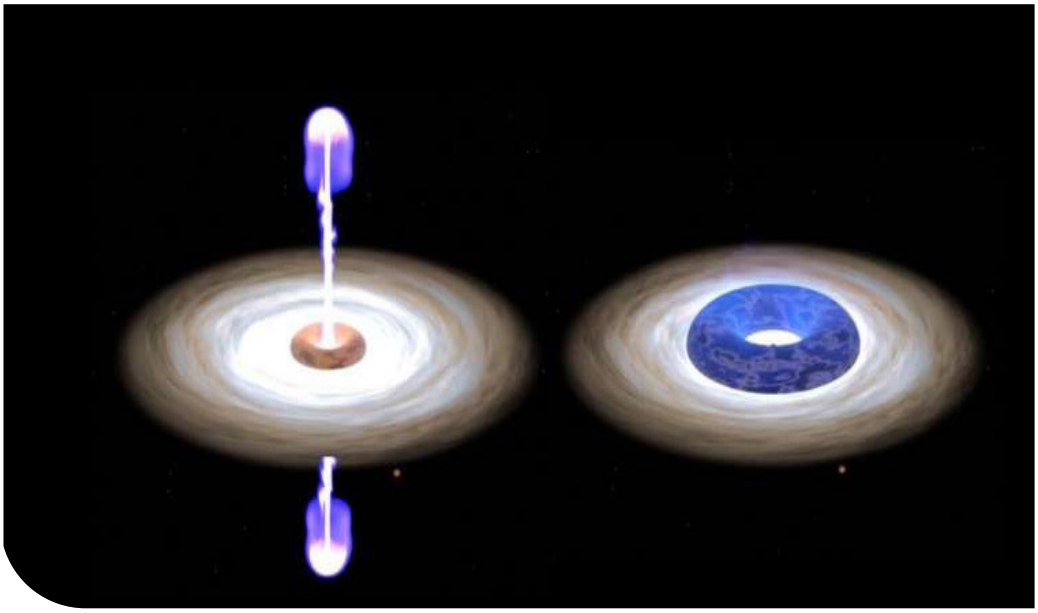
ضربان قلب یک سیاهچاله ثبت شد

یک سیاهچاله قبل از اینکه جت از خود ساطع کند، یک تاج بزرگ ایجاد می‌کند. یک تیم بین‌المللی از اخترشناسان این رویداد را با نمودار ضربان قلب یک سیاهچاله و ستاره‌ای که به دور یکدیگر می‌چرخند نمایش دادند. این تیم به سرپرستی ماریانو مندز[1] از دانشگاه خرونینگن (هلند) نتایج خود را بتازگی منتشر کردند

درست همانطور که خون در قلب انسان نمی‌تواند به طور همزمان در دهلیز و بطن‌ها باشد، به نظر می‌رسد سیاهچاله نیز ابتدا مواد را جمع‌آوری کرده و در تاج خود حرارت می‌دهد و سپس به صورت جت‌هایی به اطراف پرتاب می‌کند. ماریانو مندز پژوهشگر ارشد موسسه کپتین می‌گوید: «این موضوع منطقی به نظر می‌رسد، اگرچه این موضوع ۲۰ سال مورد بحث قرار گرفته است که آیا تاج و جت یک پدیده یکسان هستند یا خیر. اکنون مشاهده می‌کنیم که آنها یکی پس از دیگری وارد عمل می‌شوند و جت پس از تاج پرتاب می‌شود. اثبات این ماهیت پی در پی کاری چالش‌برانگیز بود، ما باید سال‌ها داده را با چند ثانیه داده و همچنین داده‌های انرژی‌های بسیار بالا را با داده‌های انرژی‌های بسیار پایین مقایسه می‌کردیم.» پژوهشگران ۱۵ سال داده را از تلسکوپ‌های مختلف جمع‌آوری کردند، آنها کاوشگر زمان‌سنج پرتو ایکس روسی را تقریباً هر سه روز یک بار از فضا به سمت سیاهچاله GRS ۱۹۱۵+۱۰۵ نشانه رفتند و تابش پرتو ایکس پرانرژی از تاج را جمع‌آوری کردند همچنین داده‌های پرتو ایکس را با داده‌های رادیویی تلسکوپ رایل در انگلیس ترکیب کردند. این تلسکوپ رادیویی هر روز تشعشعات رادیویی کم انرژی را از جت سیاهچاله جمع‌آوری می‌کند.

سیاهچاله GRS ۱۹۱۵+۱۰۵ یک سیاهچاله مجزا نیست بلکه یک منظومه دوتایی متشکل از یک سیاهچاله و یک ستاره معمولی است که به دور یکدیگر می‌چرخند. این منظومه دوتایی حدود ۳۶ هزار سال نوری از زمین و صورت فلکی عقاب فاصله دارد. وزن این سیاهچاله حدود ۱۲ برابر خورشید است این موضوع که آن را به یکی از سنگین‌ترین سیاهچاله‌های ستاره‌وار شناخته شده تبدیل می‌کند.

اگرچه که محققان این توالی را اثبات کردند اما هنوز هم پرسش‌های زیادی در این زمینه وجود دارد. برای مثال تابش پرتو ایکس که تلسکوپ‌ها از تاج سیاهچاله جمع‌آوری می‌کنند حاوی انرژی بیشتری نسبت به مقداری است که دمای تاج به تنهایی نشان می‌دهد. پژوهشگران گمان می‌کنند که وجود یک میدان مغناطیسی انرژی بیشتری فراهم می‌کند همچنین این میدان مغناطیسی و انرژی آن می‌تواند توضیح دهد که چرا جت‌های سیاهچاله تشکیل می‌شوند.



اگر میدان مغناطیسی پر هرج و مرج باشد حرارت تاج افزایش می‌یابد واگر هرج و مرج میدان مغناطیسی کاهش یابد ماده از طریق خطوط این میدان بصورت جت فرار می‌کند. به گفته دانشمندان این اصل احتمالا برای سیاهچاله‌های سنگین‌تر مثلاً سیاهچاله کلان جرم در مرکز کهکشان راه شیری نیز اعمال شود.

منبع: NASA

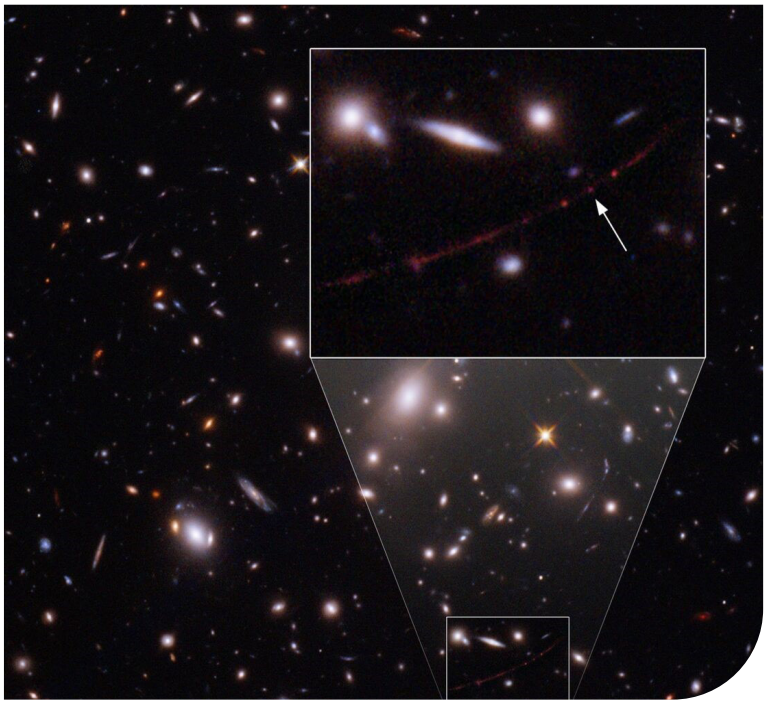
1 Mariano Mendez

دورترین ستاره کیهان کشف شد

تلسکوپ فضایی هابل در رکوردی جدید دورترین ستاره با زمین را رصد کرد. این ستاره ۱۲.۹ میلیارد سال نوری با زمین فاصله دارد و با استفاده از روش همگرایی گرانشی کشف شده است. هابل در واقع نور ستاره‌ای که در یک میلیارد سال پس از تولد کیهان وجود داشته را رصد کرده است.

ستاره تازه کشف شده آنقدر دور است که ۱۲.۹ میلیارد سال طول می‌کشد تا نور آن به زمین برسد. زمانی که جهان تنها ۷ درصد از سن کنونی خود را داشت کیهان ۱۳.۸ میلیارد سال پیش در رویداد بیگ بنگ متولد شد. پیش از این کوچک‌ترین اجرامی که در چنین فاصله‌ای دیده شده‌اند، خوشه‌های ستاره‌ای هستند که در کهکشان‌های اولیه جای گرفته‌اند. این ستاره Earendel نام گرفته که به معنی ستاره صبح است. این ستاره که دورترین ستاره‌ی منفرد کشف شده است، حداقل ۵۰ برابر خورشید جرم دارد، میلیون‌ها برابر درخشان‌تر از خورشید و جزو اهداف رصدی تلسکوپ جیمز وب نیز است. با تلسکوپ وب حتی می‌توان ستاره‌های دورتری را رصد کرد و به راز نخستین عناصر کیهان پی‌برد.

دانشمندان این ستاره را با کمک یک خوشه کهکشانی عظیم به نام WHL۰۱ش۳۷-۰۸ که بین زمین و این ستاره تازه کشف شده قرار داشت شناسایی کردند. کشش گرانشی این خوشه کهکشانی عظیم، تار و پود فضا و زمان را خم کرده و در نتیجه یک ذره بین طبیعی قدرتمند به وجود آمده است که نور اجرام دور پشت کهکشان مانند ایرندل را به شدت تقویت می‌کرد. این همگرایی گرانشی نور کهکشان میزبان این ستاره را به هلال درازی که محققان آن را "کمان خورشید" نامیده‌اند، خم کرده است. همگرایی گرانشی هنگامی روی می‌دهد که نور یک چشمه درخشان بسیار دور (مانند یک اختروش) در مسیرش تا رصدگر، از کنار جسم پرجرم دیگری (مانند یک خوشه کهکشانی) بگذرد و مسیرش خمیده شود جسم میانی عدسی گرانشی نامیده می‌شود. این پدیده یکی از پیش‌بینی‌های نظریه نسبیت عام اینشتین است. براساس نسبیت عام، جرم می‌تواند فضا زمان را خمیده کند و در نتیجه میدان گرانشی بسازد که می‌تواند نور را منحرف کند. این ستاره اگر هم اکنون وجود داشته باشد با توجه به انبساط کیهان، در فاصله‌ی بسیار دورتری از ۱۲.۹ میلیارد سال نوری از زمین قرار دارد.

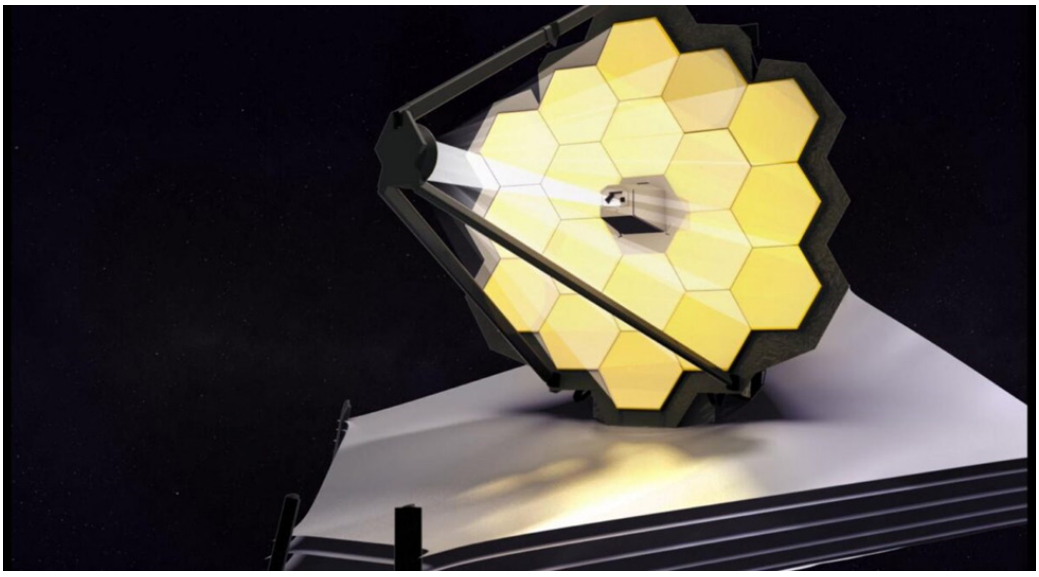


منبع:

سایت بیگ بنگ

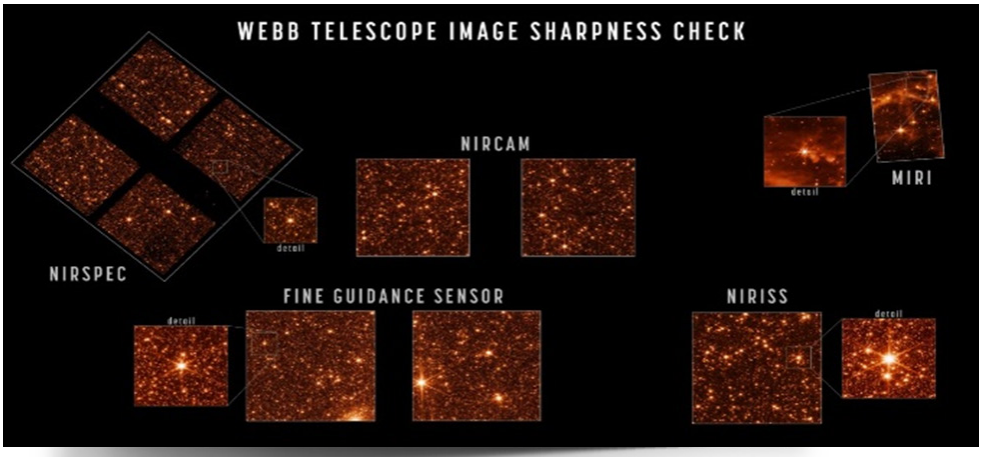
Phys.org

آینه‌های جیمز وب به طور کامل تراز شدند

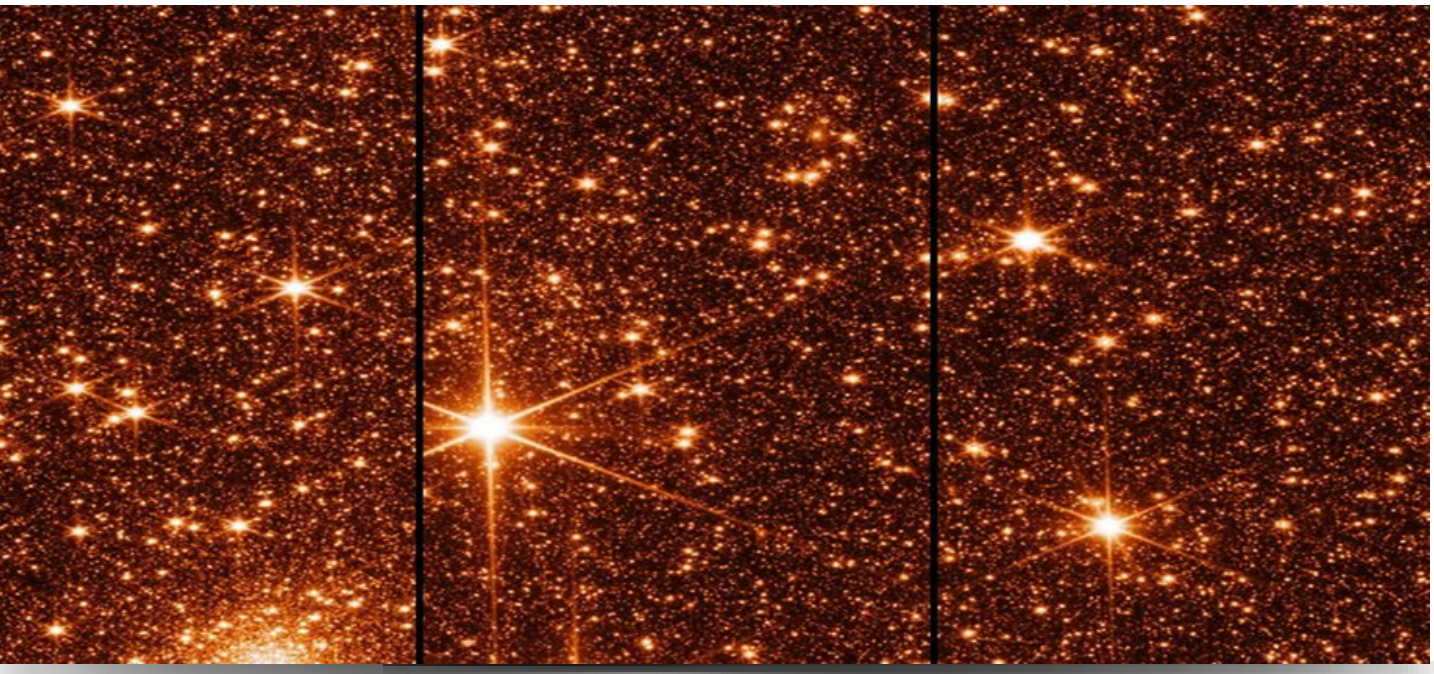


ناسا اعلام کرد هم‌ترازی آینه‌های تلسکوپ جیمز وب به طور کامل پایان یافت و این تلسکوپ می‌تواند تصاویر واضح و یکدستی از کیهان ارائه دهد اما پیش از شروع تصویربرداری از کیهان، باید فرایند «راه‌اندازی ابزارهای علمی جیمز وب انجام شود که تقریبا ۲ ماه طول می‌کشد.»

عکس‌های اولیه جیمزوب چشم‌انداز علمی جسورانه‌ای برای اکتشاف کیهان نشان می‌دهد. دانشمندان اعلام کردند رصدخانه قادر است تصاویر واضح و با فوکوس خوبی ثبت کند. آینه‌های وب اکنون نور کاملاً متمرکز را به سمت ابزار علمی هدایت می‌کنند این یعنی تمامی هفت مرحله علمیات هم‌تراز آینه‌ها و خنک‌سازی تلسکوپ با موفقیت صورت گرفته است.



در عکس‌های جدید جیمز وب بخشی از ابر بزرگ ماژلانی دیده می‌شود اندازه و موقعیت تصاویر نشان دهندهٔ ترتیب نسبی هر یک از ابزار جیمز وب در صفحه‌ی تلسکوپ است یعنی جایی که تلسکوپ بر نور فوکوس می‌کند. هر یک از ابزارها بر بخشی از آسمان نسبت به بقیه اشاره دارد. به گفته یکی از محققان این تصاویر درک ما نسبت به جهان را عمیقا تغییر می‌دهند. ما توسط سمفونی کیهان احاطه شده‌ایم و کهکشان‌ها در همه جا حضور دارند امیدوارم همه مردم بتوانند آنها را ببینند



در مرحله بعد که حدود ۲ ماه طول می‌کشد ابزارهای علمی جیمز وب باید راه‌اندازی شود. برای تنظیم و راه‌اندازی تلسکوپ لنزها، فیلترها و سایر تجهیزات دیگر باید در پیکربندی‌های گوناگون به درستی کار کنند تا از انجام دقیق وظایف علمی اطمینان حاصل شود. زمانی که تمامی مراحل آماده‌سازی به اتمام برسد جیمز وب می‌تواند تصاویر با کیفیتی از کیهان ثبت نماید.

منبع: NASA

ناسا پس از ۵۰ سال محفظه نمونه خاک ماه را باز کرد !!

دانشمندان ناسا محفظه‌ای از سنگ‌های کره ماه را که ۵۰ سال پیش مهر و موم شده بود باز کردند تا اطلاعات بیشتری از ماه بدست بیاوردند.

یوجین سرنان [۱] و هریسون اشمیت [۲] فضانوردان آپولو ۱۷ در دسامبر ۱۹۷۲ این مواد را از سطح ماه تراشیدند و در محفظه مخصوص قرار دادند و به زمین آوردند. این نمونه سنگ و خاک ماه ۵۰ سال دست نخورده باقی مانده است. ناسا امیدوار است که این نمونه‌ها اطلاعات بیشتری درباره کره ماه در اختیار پژوهشگران بگذارد و به برنامه‌های آماده‌سازی برای ارسال مجدد انسان به سطح ماه درچند سال آینده کمک کنند.

این دومین بخش از نمونه‌هایی است که در مأموریت آپولو ۱۷ در لوله‌های ۳۵ سانتیمتری و در محیط خلا حفظ و مهروموم شد و به زمین انتقال پیدا کرد. این نمونه‌ها تاکنون در شرایط کنترل‌شده در مرکز فضایی جانسون نگهداری شدند نمونه دیگر جمع‌آوری‌شده که در شرایط خلا نگهداری نشده بود در سال ۲۰۱۹ باز شد. امید است که با مطالعه این نمونه بتواند بفهمد برای برداشتن نمونه مطلوب در طرح‌های آینده آرتمیس چه ابزارها و روش‌هایی لازم است. ماموریت آرتمیس۳ ناسا قرار است حدود سال ۲۰۲۵ انجام شود و طی آن انسان دوباره و برای اولین‌بار پس از ماموریت آپولو ۱۷ به ماه سفر می‌کند تا از قطب جنوب ماه نمونه بردارد

توماس زوربوچن مدیر علمی اداره ماموریت‌های علمی ناسا در بیانیه‌ای گفت: «فهم تاریخچه و تحولات زمین‌شناسی ماه در نقاط فرود آپولو به ما در آماده شدن برای برداشتن آن نوع نمونه‌هایی که شاید در ماموریت آرتمیس لازم شود کمک می‌کند.» این نمونه‌های خاک ماه را دو بار مهروموم کردند و تیم ناسا روز ۱۱ فوریه باز کردن لایه خارجی مهروموم را آغاز کرد و نشت هرگونه گاز از لایه درونی مهروموم این نمونه را به دقت زیر نظر داشت زیرا در این صورت معلوم می‌شد که مهروموم داخلی باز شده است.

به نوشته ناسا نشت گازی مشاهده نشد و ناسا روز ۲۳ فوریه رخنه در مهروموم را داخلی شروع کرد. فرایندی که احتمالا هفته‌ها طول بکشد. محققان امیدوارند هرگونه گاز فرار مانند بخار آب و دی‌اکسیدکربن را که در نتیجه ذوب نمونه در پنج دهه گذشته به وجود آمده است ردیابی و جمع‌آوری کنند. فناوری‌هایی مانند: طیف‌سنجی جرمی از دهه ۱۹۷۰ تاکنون پیشرفت چشمگیری کرده و محققان امیدوارند این بخارها را دقیق بررسی کنند کاری که ۵۰ سال پیش ممکن نبود.

به گفته لوری گلیز مدیر بخش علوم سیاره‌ای در دفتر اصلی ناسا هدف اول محققان از نگه داشتن برخی نمونه‌های ماموریت آپولو در تمام این مدت همین بوده است. گلیز در بیانیه‌ای گفت: «این سازمان می‌دانست علم و فناوری متحول خواهد شد و محققان خواهند توانست این مواد را به روش‌های جدیدی مطالعه کنند تا پاسخ پرسش‌های جدید آینده را بیابند»

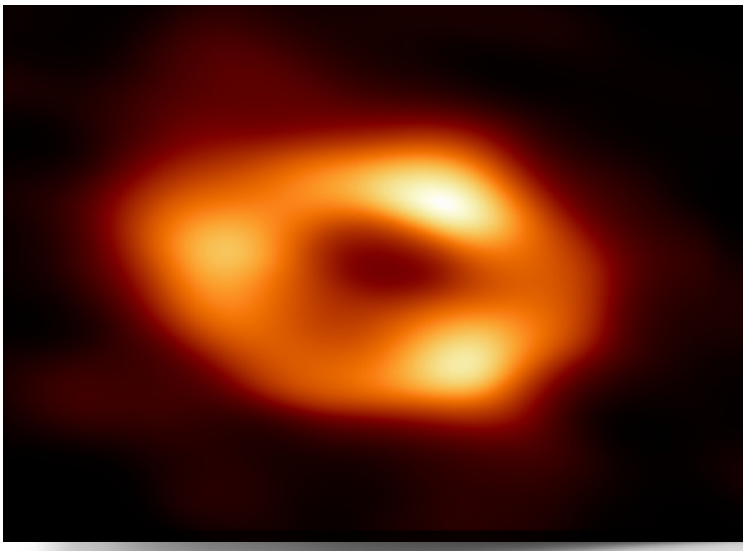
۱ Eugene Cernan

۲ Harrison Schmitt

۳ Thomas Zurbuchen

منبع: NASA

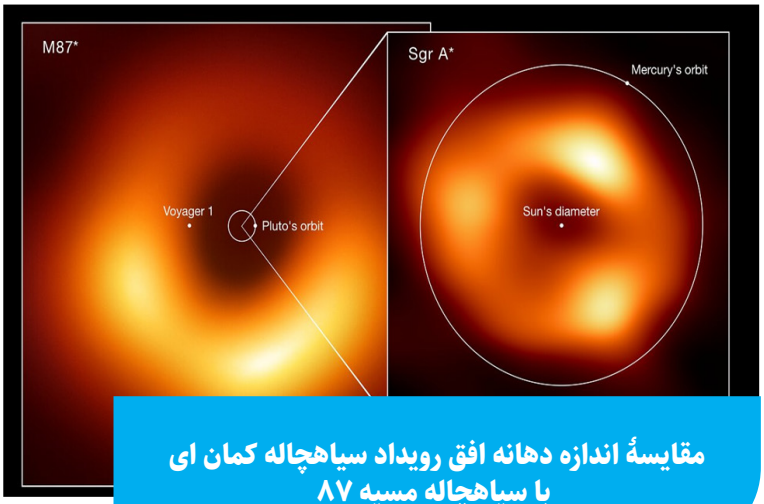
عکس سیاهچاله مرکزی راه‌شیری منتشر شد.



اخترشناسان تیم تلسکوپ افق رویداد و رصدخانه جنوبی اروپا عکس سیاهچاله مرکزی راه شیری را منتشر کردند. این ابرسیاهچاله ۲۷ هزار سال نوری از زمین فاصله دارد و جرمی حدود چهار میلیون برابر خورشید دارد.

چهار و نیم میلیارد سال پیش نقطه آبی کم رنگ ما در آوار باقی مانده از تولد یک ستاره متولد شد. از آن زمان به بعد ما در یک رقص کیهانی محبوس شده‌ایم. زمین به دور خورشید می‌چرخد و خورشید به دور مرکز تاریک و اسرارآمیز کهکشان راه شیری می‌چرخد. در آن قلب تاریک سیاهچاله‌ای عظیم به نام "کمان ای" قرار دارد که جرمی ۴.۳ میلیون برابر خورشید دارد.

ما توانسته‌ایم حضور این سیاهچاله عظیم را استنباط کنیم و بر اساس حرکات اجسام اطرافش به وجودش پی ببریم که تاکنون آن را ندیده بودیم. اما به لطف هشت تلسکوپ رادیویی تیم افق رویداد توانستیم برای نخستین بار عکسی از این سیاهچاله را ببینیم. از آنجایی که سیاهچاله "کمان ای" در مرکز راه شیری حدود ۲۷ هزار سال نوری از زمین فاصله دارد اندازه‌اش در آسمان تقریباً به اندازه‌ی یک دونات روی ماه است.



مقایسهٔ اندازه دهانه افق رویداد سیاهچاله کمان ای با سیاهچاله مسیه ۸۷

این دومین عکسی است که بصورت مستقیم از یک سیاهچاله ثبت شده است. نخستین سیاه‌چاله‌ای که از آن عکسبرداری شده بود سیاهچاله پرجرم «مسیه ۸۷» نام داشت که در کهکشانی به نام مسیه قرار گرفته بود. آن سیاهچاله با جرمی برابر ۶.۵ میلیارد برابر خورشید و فاصله‌ای برابر با ۵۴ میلیون سال نوری از زمین بسیار دورتر و پرجرم‌تر از سیاهچاله کهکشان راه شیری است که اکنون تصویربرداری شده است.

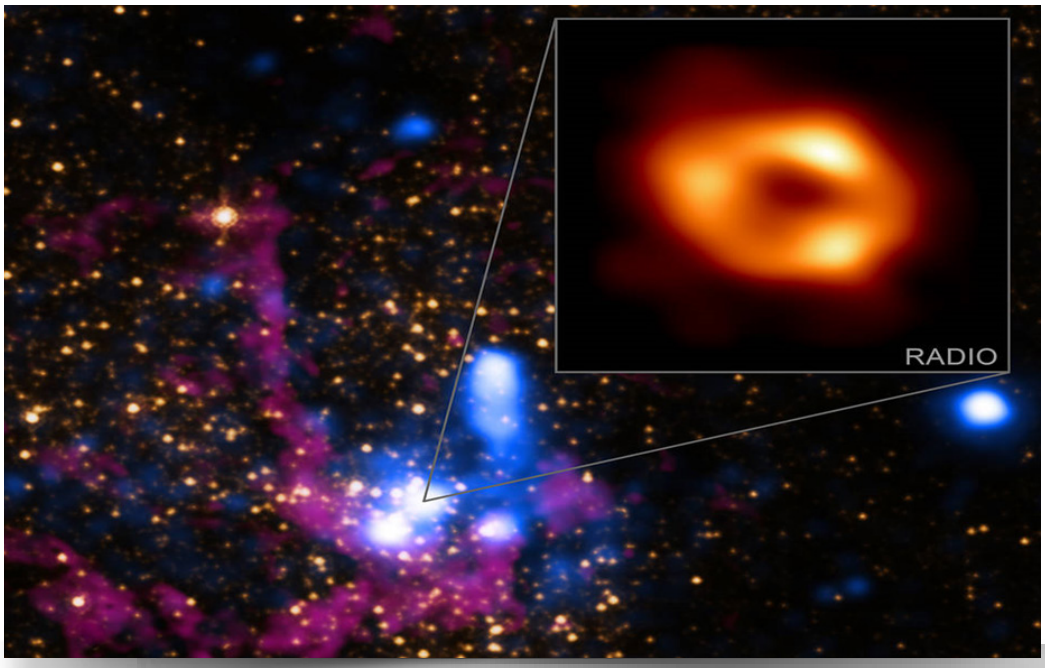
جفری بوور دانشمند پروژه افق رویداد گفت: «ما بسیار شگفت‌زده‌ایم که اندازهٔ حلقه چقدر با پیش‌بینی‌های نظریه نسبیت عام اینشتین مطابقت دارد. این مشاهدات بی‌سابقه درک ما از آنچه در مرکز کهکشان ما اتفاق می‌افتد را بسیار بهبود بخشیده و بینش جدیدی را در مورد نحوه تعامل این سیاهچاله‌های غول‌پیکر با محیط اطراف خود ارائه می‌دهد»

اگرچه ما نمی‌توانیم خود سیاه‌چاله را ببینیم زیرا کاملاً تاریک است اما گاز درخشان اطرافش سایه دهانه افق رویداد این سیاهچاله را نشان می‌دهد. یک منطقه مرکزی تاریک (به نام سایه) که توسط یک ساختار حلقه‌مانندروشن احاطه شده است. نمای جدید نور خمیده شده توسط گرانش قدرتمند سیاهچاله را نشان داده که چهار میلیون برابر خورشید جرم دارد.

این حلقه تشعشعات و ماده متلاشی‌شده فوق‌العاده داغی را نشان می‌داد که در نقاط مرزی سیاهچاله موسوم به «افق رویداد»

جمع شده‌اند. ذرات نور و هر ماده دیگری اگر از این مرز عبور کنند به دلیل گرانش شدید سیاهچاله به داخل آن سقوط می‌کنند و هرگز نمی‌توانند از آن خارج شوند.

ناسا هم در تاریخ ۲۰۲۲ /۱۲/ may به عنوان تلسکوپ‌های ناسا از تلسکوپ افق رویداد در مطالعه سیاه چاله راه شیری پشتیبانی می‌کنند آمده است :



همانطور که تلسکوپ افق رویداد داده‌ها را برای تصویر جدید و قابل توجه خود از سیاهچاله کلان راه شیری جمع آوری می‌کرد تعداد زیادی از تلسکوپ‌های دیگر از جمله سه رصدخانه پرتو ایکس ناسا در فضا نیز در حال مشاهده بودند.

ستاره شناسان از این مشاهدات برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد چگونگی برخورد سیاهچاله در مرکز کهکشان راه شیری - معروف به قوس A (به اختصار Sgr A) با محیط اطرافش در فاصله ۲۷۰۰۰ سال نوری از زمین استفاده می‌کنند و از آن تغذیه می‌کنند.

هنگامی که تلسکوپ افق رویداد Sgr A* (EHT) را در آوریل ۲۰۱۷ رصد کرد تا تصویر جدید را بسازد دانشمندان در این همکاری همچنین به همان سیاهچاله با امکاناتی که طول موج‌های مختلف نور را تشخیص می‌دهند نگاه کردند. در این کمپین رصدی چند طول موجی آنها داده های پرتو ایکس را از رصدخانه پرتو ایکس چاندرا ناسا آرایه تلسکوپ طیف سنجی هسته ای (NuSTAR) و رصدخانه نیل گرلز سویفت جمع آوری کردند. داده های رادیویی از شبکه تداخل سنج بسیار بلند پایه شرق آسیا (VLBI) و آرایه جهانی ۳ میلی متری VLBI و داده های فروسرخ از تلسکوپ بسیار بزرگ رصدخانه جنوبی اروپا در شیلی.

بیل نلسون مدیر ناسا گفت: «تلسکوپ افق رویداد یک تصویر قابل توجه دیگر این بار از سیاهچاله غول پیکر در مرکز کهکشان خودمان گرفته است. نگاه جامع‌تر به این سیاه‌چاله به ما کمک می‌کند تا در مورد اثرات کیهانی آن بر محیط آن بیشتر بیاموزیم و نمونه‌ای از همکاری بین‌المللی است که ما را به آینده خواهد برد و اکتشافاتی را آشکار می‌کند که هرگز تصورش را هم نمی‌کردیم.»

یکی از اهداف مهم گرفتن شعلههای اشعه ایکس بود که تصور می‌شود توسط فرآیندهای مغناطیسی مشابه آنچه در خورشید مشاهده می‌شود هدایت می‌شوند اما می‌توانند ده‌ها میلیون بار قدرتمندتر باشند. این شعله‌ها تقریباً هر روز در ناحیه آسمان مشاهده شده توسط EHT رخ می‌دهند منطقه‌ای که کمی بزرگ‌تر از افق رویداد Sgr A*، نقطه‌ای که برای ماده‌ای که به داخل سقوط می‌کند وجود ندارد. هدف دیگر این بود که نگاهی انتقادی به آنچه در مقیاس بزرگتر اتفاق می‌افتد به دست آوریم.

در حالی که نتیجه EHT شباهت‌های قابل توجهی را بین Sgr A* و سیاهچاله قبلی که تصویر کرده بود M۸۷* نشان می‌دهد تصویر گسترده‌تر بسیار پیچیده‌تر است.

داریل هاگارد از دانشگاه مک گیل در مونترال کانادا می‌گوید: «اگر تصویر جدید EHT چشم یک طوفان سیاهچاله را به ما نشان دهد پس این مشاهدات چند موجی باد و بارانی معادل صدها یا حتی هزاران مایل فراتر را نشان می‌دهد. از دانشمندان برجسته کمپین چندموجی این طوفان کیهانی چگونه با محیط کهکشانی خود تعامل و حتی مختل می‌کند؟

یکی از بزرگ‌ترین پرسش‌هایی که در مورد سیاه‌چاله‌ها وجود دارد این است که دقیقاً چگونه موادی را که با سرعت نور نزدیک به دور آن‌ها می‌چرخند بلعیده یا حتی بیرون می‌کنند در فرآیندی که به عنوان «برافزایش» شناخته می‌شود. این فرآیند برای شکل‌گیری و رشد سیارات، ستارگان، و سیاه‌چاله‌ها در اندازه‌های مختلف در سراسر کیهان ضروری است.

تصاویر چاندرا از گاز داغ اطراف Sgr A* برای مطالعات برافزایش بسیار مهم هستند زیرا به ما می‌گویند که چه مقدار ماده از ستارگان مجاور توسط گرانش سیاهچاله گرفته شده است و همچنین چقدر می‌تواند راه خود را به افق رویداد نزدیک کند. این اطلاعات حیاتی با تلسکوپ های فعلی برای هیچ سیاهچاله دیگری در جهان از جمله M۸۷*در دسترس نیست.

سرا مارکوف از دانشگاه آمستردام هلند، یکی دیگر از هماهنگ‌کننده‌های رصدهای چندموجی می‌گوید: «اخترشناسان تا حد زیادی می‌توانند روی اصول اولیه به توافق برسند. اینکه سیاه‌چاله‌ها دارای موادی هستند که در اطرافشان می‌چرخند و برخی از آنها برای همیشه در افق رویداد می‌افتند. با تمام داده‌هایی که برای Sgr A* جمع‌آوری کرده‌ایم می‌توانیم خیلی فراتر از این تصویر اولیه بروی.»

دانشمندان در این همکاری بزرگ بین‌المللی داده‌های مأموریت‌های پرانرژی ناسا و تلسکوپ‌های دیگر را با مدل‌های محاسباتی پیشرفته مقایسه کردند که عواملی مانند نظریه نسبیت عام انیشتین، اثرات میدان‌های مغناطیسی و پیش‌بینی‌ها را در نظر می‌گیرد. مواد اطراف سیاهچاله چه مقدار تابش باید در طول موج های مختلف ایجاد کنند.

مقایسه مدل‌ها با اندازه‌گیری‌ها نشان می‌دهد که میدان مغناطیسی اطراف سیاه‌چاله قوی است و زاویه بین خط دید به سیاه‌چاله و محور اسپین آن کم است. کمتر از حدود ۳۰ درجه. اگر تأیید شود این بدان معناست که از نقطه نظر خود ما بیشتر به Sgr A* و حلقه آن نگاه می‌کنیم تا از جانبی که به طرز شگفت‌آوری شبیه به اولین هدف EHT M۸۷* است.

کازوهیرو هادا از رصدخانه ملی نجوم ژاپن گفت: «هیچ یک از مدل‌های ما با داده‌ها مطابقت ندارد. اما اکنون اطلاعات دقیق‌تری برای کار داریم هرچه داده‌های بیشتری داشته باشیم مدل‌های ما دقیق‌تر و در نهایت درک ما از برافزایش سیاه‌چاله‌ها بیشتر خواهد شد.»

محققان همچنین موفق شدند شعله‌های اشعه ایکس - یا فوران‌ها - را از Sgr A* در طول مشاهدات EHT بگیرند: شعله‌های ضعیفی که با چاندرا و سوئیفت دیده می‌شود و نسبتاً روشن با چاندرا و نوستار شعله‌های اشعه ایکس با روشنایی مشابه دومی به طور منظم با چاندرا مشاهده می‌شود اما این اولین باری است که EHT به طور همزمان Sgr A* را مشاهده می‌کند و فرصتی خارق العاده برای شناسایی مکانیسم مسئول با استفاده از تصاویر واقعی ارائه می‌دهد.

شدت موج میلی متری و تغییرپذیری مشاهده شده با EHT در چند ساعت بلافاصله پس از شعله ور شدن پرتو ایکس پرنورتر افزایش می‌یابد، پدیده‌ای که در مشاهدات میلی متری چند روز قبل دیده نمی‌شد. تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌های EHT بلافاصله پس از شعله‌ور شدن در انتشارات بعدی گزارش خواهد شد.

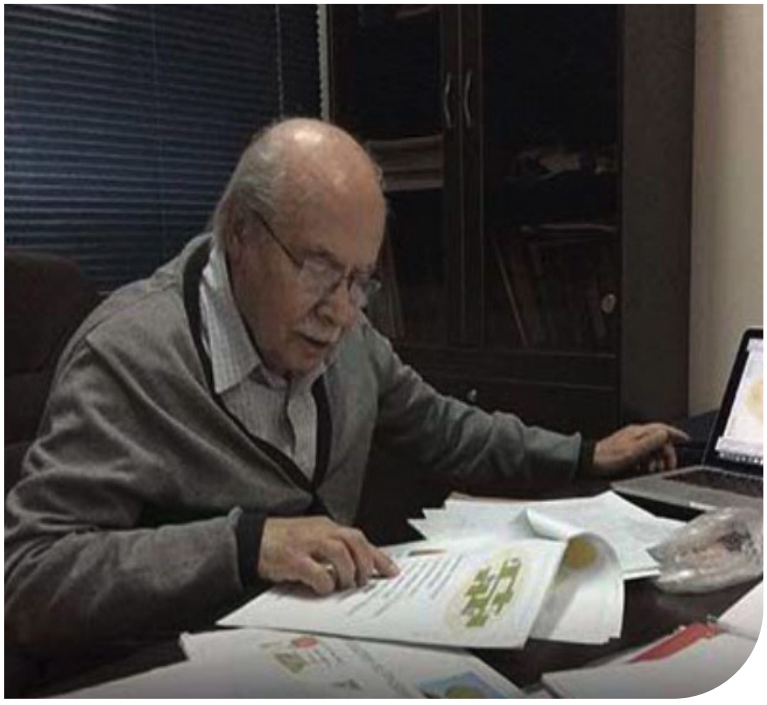
منبع:
سایت بیگ بنگ
NASA

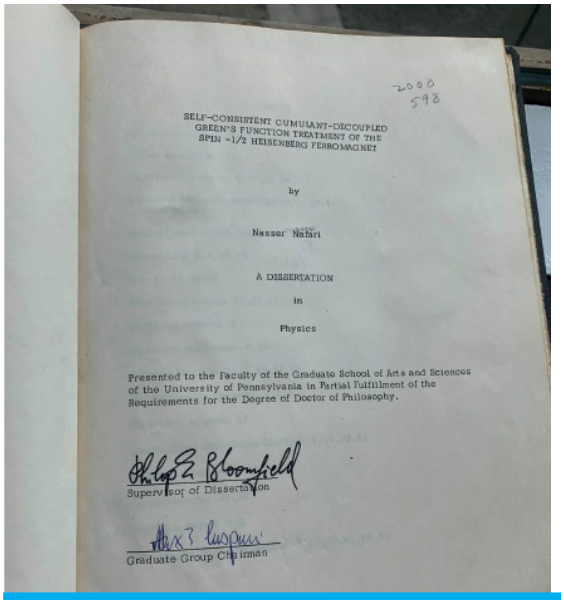
یادبود

دکتر ناصر نفری

شنبه ۱۰ اردیبهشت ۱۴۰۱، جامعه علمی کشور یکی از دوستان و همراهانش را از دست داد و دکتر ناصر نفری از میان ما رفت. مرحوم نفری متولد ۱۳۱۷ شمسی در شهر ری است که پس از اتمام دوره‌ی دبیرستان و موفقیت در کسب بورس ادامه تحصیل راهی دانشگاه ایندیانا در آمریکا شد. ایشان دوره‌ی کارشناسی را به مدت دو سال با رتبه‌ی ممتاز گذراند و برای ادامه در مقطع دکتری به دانشگاه پنسیلوانیا رفت. در این دانشگاه رساله دکتری خود را تحت نظر فیلیپ بلومفیلد و با عنوان «رهیافت تابع گرین کومولنت‌های منفصل خودسازگار در فرومغناطیس‌های هایزنبرگ اسپین ۲/۱» در سال ۱۹۷۲ میلادی دفاع کرد. دکتر نفری در سال ۱۳۵۱ به عنوان عضو هیات علمی در دانشگاه صنعتی شریف (آریامهر سابق) مشغول به کار شد و تدریس در دانشکده فیزیک را آغاز کرد. شاید او اولین کسی بود که درس‌های تخصصی مانند فیزیک بس‌ذره‌ای را ارائه می‌کرد. پس از انقلاب فرهنگی و بی‌مهری‌های آن دوران به انستیتو فیزیک نظری عبدالسلام (ایتالیا) و از آنجا به لیبی رفت و برای چند سالی در دانشگاه ترابلس تدریس کرد. به دعوت برخی فیزیک پیشگان کشور در سال ۱۳۶۹ به ایران برگشت و در مرکز فیزیک نظری سازمان انرژی اتمی مشغول به فعالیت‌های پژوهشی و آموزشی شد. آموزش ماده چگال نظری تا مدت‌ها با نام دکتر نفری همراه بود. ایشان علاوه بر سازمان انرژی اتمی، در دانشکده فیزیک دانشگاه صنعتی شریف و همچنین دانشگاه تحصیلات تکمیلی زنجان، درس‌های ماده چگال، فیزیک بس‌ذره‌ای و مقولات ویژه در نظریه تابعی چگالی را تدریس کرده بودند.

تعداد کثیری از فارغ‌التحصیلان دکتری ماده چگال کشور بصورت مستقیم یا غیر مستقیم از کلاس‌های درس ایشان بهره برده‌اند. بعلاوه تعدادی از دانشجویان دکتری دانشگاه‌های صنعتی شریف و صنعتی امیرکبیر رساله دکتری خود را زیر نظر ایشان به انجام رسانده‌اند. شاید گزاف نباشد اگر بگویم که پژوهش در زمینه نظریه تابعی‌چگالی، اولین بار توسط ایشان مطرح و پیگیری شد. نقش دکتر نفری در آموزش و پژوهش ماده‌چگال در ایران برای فیزیک پیشگان کشور بسیار پررنگ است و اثر آن برای همیشه باقی است. علاوه بر فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی، فعالیت‌های فراوان دیگری در برگزاری کنفرانس‌های ماده چگال به عنوان دبیر علمی و گردهمایی‌های علمی از ایشان به یاد داریم. درست پس از بازگشت ایشان به کشور مدتی در مرکز نشر دانشگاهی به ترجمه و ویرایش کتاب‌های علمی و همچنین واژه گزینی مشغول بوده‌اند که به گواه همکارانشان با وسواس و دقت خاصی در انتخاب واژه‌های معادل فارسی سهیم بوده‌اند. چند خصوصیت دکتر نفری خیلی شاخص است که شایسته ذکر است. ابتدا تعهد ایشان به عنوان یک استاد و تلاش برای ارائه بهتر درس در حد امکان بود. مطمئنا تمامی اساتید برای تدریس وقت و انرژی می گذارند اما شاید دکتر نفری کسی بود که در زمینه تدریس تلاش می‌کرد به دقت مفاهیم را درک کند و در کلاس درس آن‌ها را به دانشجویان انتقال دهد. دکتر نفری در مقابل سختی‌های زندگی بسیار جنگنده، مقاوم و بردبار بود. با وجود ناملایمات زندگی حرفه‌ای که در ایران با آن مواجه بود، همیشه معتقد بود که باید در ایران ماند و تلاش کرد که فیزیکدان‌های نسل بعد را با توجه به نیازهای کشور تربیت کند. او فردی آزاده بود که آرزوی توسعه فرهنگی و سیاسی جامعه ایرانی را داشت و به آنچه عقیده داشت عمل میکرد. وی عقایدش را در هر موقعیتی بین شاگردانش، سر کلاس و یا حتی در مواجه با مخالفان سیاسی‌اش بدون رو در بایستی مطرح می‌کرد و سعی در ترویج دمکراسی




SELF-CONSISTENT CUMULANT-DECOUPLED
GREEN'S FUNCTION TREATMENT OF THE
SPIN =1/2 HEISENBERG FERROMAGNET

by

Nasser Nafari

A DISSERTATION

in

Physics

Presented to the Faculty of the Graduate School of Arts and Sciences
of the University of Pennsylvania in Partial Fulfillment of the
Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy.

Supervisor of Dissertation

Graduate Group Chairman

صفحه عنوان رساله دکتر ناصر نفری در دانشگاه پنسیلوانیا
(عکس فرنیک نیک اختر)

در جایگاه یک معلم داشت. برای بسیاری از شاگردانش مثل یک پدر دلسوز بود و سعی در حل مشکلات خصوصی زندگی آن‌ها داشت. دکتر نفری انسان آزاده‌ای بود که به گفته دانشجویانش علاوه بر فیزیک، الهام بخش راه و روش زندگی شرافت مندانه بود. از خصوصیت دیگر ایشان این بود که تا پایان عمر به مسائل علمی علاقه‌مند بود و تلاش می‌کرد موضوعات جدید را بخواند و فرابگیرد. این جمله را ایشان همیشه بیان می‌کرد که «مثل یک دانشجو علاقه‌مند به یادگیری هستم». در آخرین دیدارهای هفتگی که در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی با همکاران داشتیم، همواره سوال می‌کرد چه خبر؟ منظور ایشان مطلقا مسائل سیاسی و اجتماعی نبود هر چند که اگر گفتگو طولانی می‌شد آن موضوعات نیز صحبت می‌شد. منظور ایشان بیشتر معطوف به این بود که در هفته اخیر چه کار مهمی در آرکایوارائه و چه نکته پژوهشی مهمی در مجلات علمی مطرح شده است. اگر موضوع جدیدی را با ایشان بحث می‌کردیم به وجد می‌آمد و با شعف خاصی عنوان می‌کرد که باید بروم این موضوع را یاد بگیرم. ایشان تا آخرین روزهای زندگی به لحاظ علمی فعال و علاقه‌مند به یادگیری مباحث جدید بود تا جایی که در دوره بیماری و در آخرین لحظات عمر هم به مسائل علمی فکر می‌کرد. به خاطر دارم در سال ۱۳۷۴ که عمل قلب باز انجام داده بود و در بیمارستان با پزشکان در مورد کارکرد قلب و شریان‌های آن صحبت کرده بود و می‌گفت یک مساله خوب ماده چگال در خصوص کارگرد قلب پیدا کرده‌ام. دکتر ناصر نفری یک فیزیکدان برجسته فیزیک ماده چگال و یک دانشمند کم نظیر کشور ما بوده است.

روحش شاد و یادش گرامی

نویسندگان: محمد رامین ابوالفتح، رضا عسگری و عبدالله لنگری

مرجع: رضا عسگری، عصر فیزیک: مراسم نکوداشت ناصر نفری (اخبار پژوهشگاه دانشهای بنیادی پاییز و زمستان ۱۳۹۷)

معما

فضاپیمایی در مدار دایره‌ای حول یک سیاره می‌گردد.فضانورد برای رفتن به مدار بالاتر, جت ها را فعال می‌کند و فضاپیما را به جلو می‌راند.به محض قرار گرفتن فضاپیما در مدار بالاتر جت‌ها خاموش می‌شوند.در این حین فضاپیما تقریبا به جلو رانده می‌شود, آیا اکنون فضاپیما سریع‌تر از سابق حرکت می‌کند؟

پاسخ خود را تا ۳۱شهریور ماه به آدرس ایمیل زیر ارسال فرمایید
Leila.gholamzadeh@gmail.com

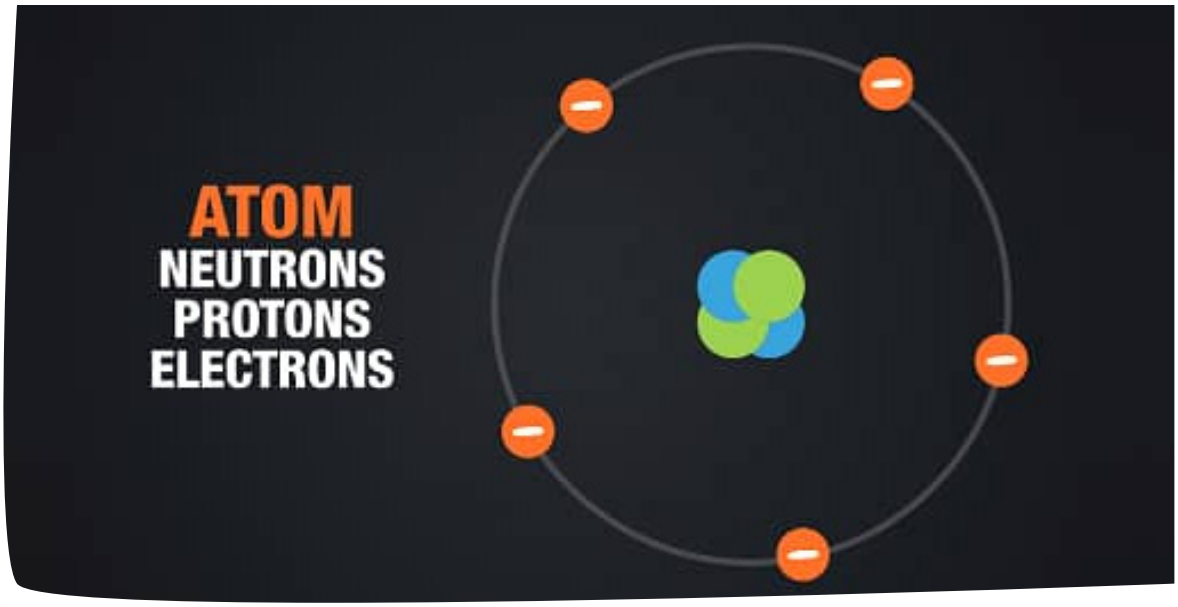
کتاب تاریخ نویدبخش نوع بشر

کتاب تاریخ نویدبخش نوع بشرکتابی با موضوع فلسفه و انسان شناسی است که خواننده دیدگاه جدیدی در زمینه ذات حقیقی انسان و باورهای غلطی که ما در مورد آن داریم می‌دهد. این کتاب نوشته نویسنده و پژوهشگر هلندی روتخر برخمان است که کتاب‌هایی را در زمینه تاریخ، فلسفه و اقتصاد به رشته تحریر درآورده است. ما انسان‌ها همیشه بر این عقیده بوده‌ایم انسان دارای خوی بی‌رحم و خون خوار است استدلال بسیاری از ما این است که اگر اینگونه نیست چرا انسان‌ها نبرد گلادیاتورها را پایه گذاری کردند؟ و یا برای تماشای مجازات دیگر انسان‌ها حاضر می‌شوند؟

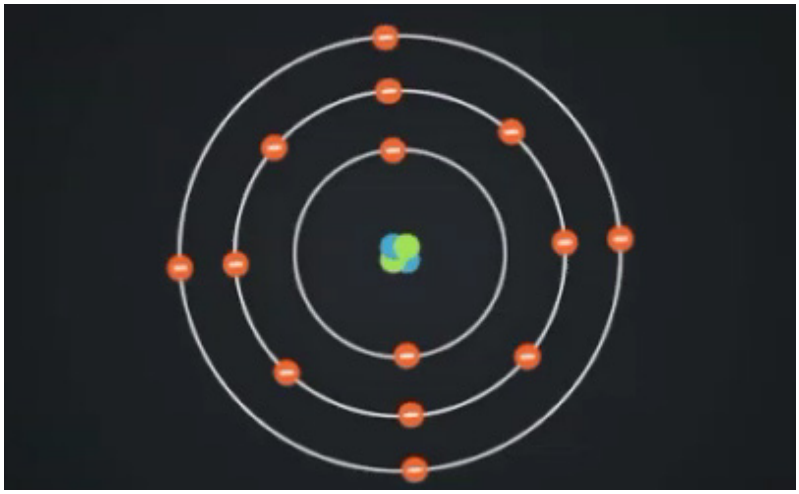
این کتاب واقعیات شوکه کننده‌ای را برای ما بازگو می‌کند که پس از سال‌ها تحقیقات دانشمندان و پژوهشگران باتجربه بدست آمده است. به عنوان مثال این کتاب مثال‌هایی را به ما نشان می‌دهد که در آن جوامع منزوی و جوامعی که ارتباطی با دنیای بیرون نداشته‌اند از کشت و کشتارهای بی‌رحمانه انسان می‌ترسیدند و ازآن فرار می‌کردند تا حدی که برای دفاع از خود هم عملی انجام نمی‌دادند. این جوامع با افراد خارجی با احترام بسیار زیاد برخورد می‌کردند و احترام به هم نوع را از وظایف خود می‌دانستند و به آن پایبند بودند. با پژوهش‌های بیشتر به این نتیجه رسیدند که ذات انسان به دور از هرگونه آلودگی بوده است اگر به شناخت خود و ذات انسان علاقه مند هستید خواندن این کتاب می‌تواند اولین قدم در شروع این بحث باشد.

Band gap and Semiconductor curriers

مدارهای اطراف هسته به سطوح انرژی معروف به پوسته و بیرونی ترین پوسته، پوسته ظرفیتی گروه‌بندی می‌شوند. پوسته ظرفیت یک اتم نشان دهنده نواری از سطوح انرژی است؛ به همین دلیل است که به آن «باند ظرفیت» نیز می گویند و الکترون‌های ظرفیت محدود به آن هستند. هنگامی که یک الکترون ظرفیت انرژی کافی از یک منبع خارجی به دست آورد، می‌تواند از باند ظرفیت فرار کند و به نوار رسانایی برود.



Structure of an atom consisting of neutrons, protons, and electrons



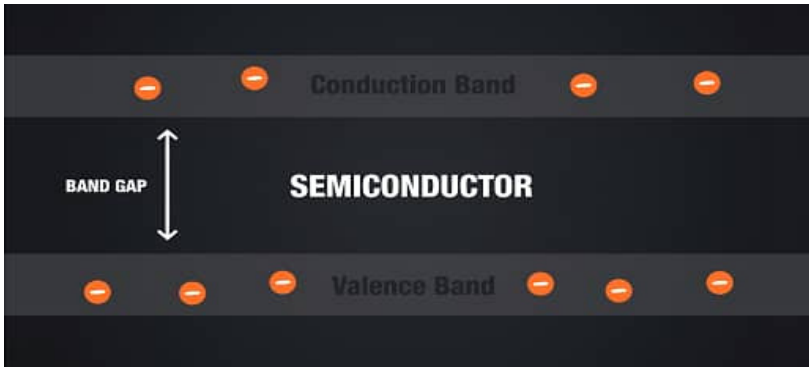
Band Gap

تفاوت انرژی بین نوار ظرفیت و نوار رسانایی را «شکاف باند» می‌گویند. این مقدار انرژی است که یک الکترون ظرفیتی باید داشته باشد تا بتواند از نوار ظرفیت به نوار رسانایی بپرد، جایی که الکترون آزاد است تا در سرتاسر ماده حرکت کند. اگر شکاف نواری واقعا بزرگ باشد، الکترون ها برای پرش به نوار رسانش مشکل خواهند داشت؛ که دلیل رسانایی ضعیف مواد است.

نمودارهای انرژی

بیایید سعی کنیم نمودار انرژی سه نوع ماده مورد استفاده در الکترونیک را بررسی کنیم و رسانایی هر ماده را بر اساس فاصله باند آنها مورد بحث قرار دهیم.

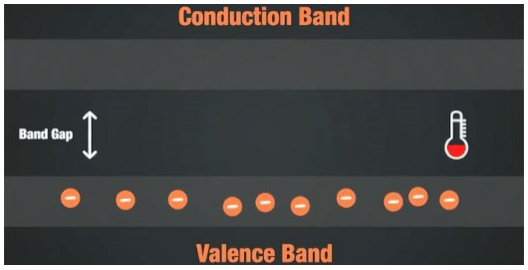
همانطور که می بینیم، شکاف باند بین باند ظرفیت و نوار هدایت درون یک عایق واقعاً بزرگ است؛ به همین دلیل است که جریان را هدایت نمی‌کند.

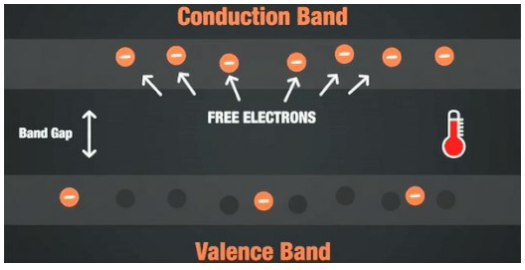


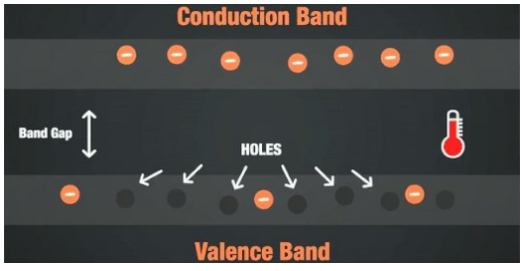
شکاف نواری در یک نیمه هادی در مقایسه با یک عایق کوچکتر است و به الکترون‌های ظرفیت موجود در باند ظرفیت اجازه میدهد تا در صورت دریافت انرژی خارجی به نوار رسانایی بپرند.

در یک رسانا، مانند مس، هیچ شکاف نواری وجود ندارد. در واقع نوار رسانایی و باند ظرفیت هم‌پوشانی دارند، به این معنی که الکترون‌ها می‌توانند آزادانه به درون نوار رسانایی حرکت کنند. به همین دلیل است که ممکن است الکترون‌های موجود در فلز را بشنوید که به آن «دریایی از الکترون‌ها» می‌گویند - آنها فقط در اطراف شناور هستند. حامل‌های فعلی اکنون که در مورد شکاف نواری بیشتر می‌دانیم، بیایید دو نوع حامل جریان در یک نیمه هادی، الکترون های آزاد و حفره‌ها را مورد بحث قرار دهیم و ببینیم که چگونه جریان در یک نیمه هادی تولید می‌کنند.

اتم‌ها ممکن است با یکدیگر ترکیب شوند و از طریق پیوند کووالانسی، یک ماده کریستالی جامد را تشکیل دهند. به عنوان مثال، یک اتم سیلیکون به صورت کووالانسی با چهار اتم سیلیکون مجاور پیوند می‌زند تا یک کریستال سیلیکون ذاتی تشکیل دهد. ذاتی است زیرا حاوی ناخالصی و کریستال نیست زیرا الگویی در نحوه اتصال اتم ها وجود دارد.



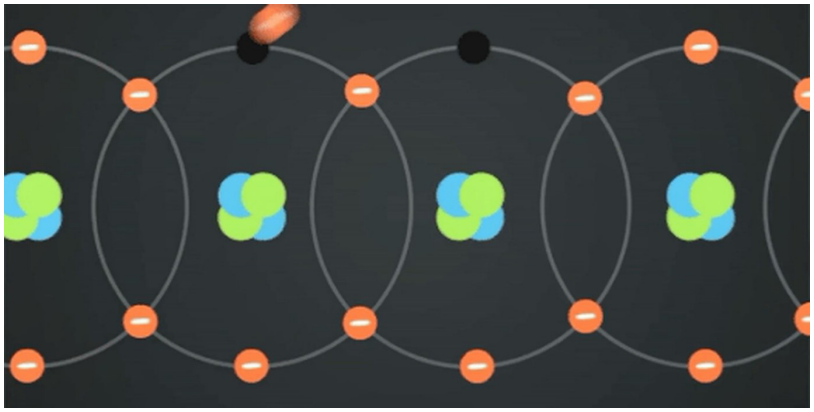




Electrons jumping into the conduction band, becoming free electrons

در دمای اتاق، کریستال سیلیکون ذاتی انرژی گرمایی کافی به دست می‌آورد که برخی از الکترون‌های ظرفیت را قادر می‌سازد به درون نوار رسانایی بپرند و به الکترون‌های آزاد تبدیل شوند. وقتی این اتفاق می‌افتد، فضای هالی در باند ظرفیت درون کریستال باقی می‌ماند. این فضاهای خالی به عنوان سوراخ شناخته می‌شوند.

حال اگر یک منبع ولتاژ را روی یک ماده سیلیکونی ذاتی قرار دهیم، الکترون‌های آزاد تولید شده با حرارت در نوار رسانش به انتهای مثبت منبع ولتاژ جذب می‌شوند. آنها به سمت انتهای مثبت حرکت می‌کنند و این حرکت باعث تولید جریان در ماده می‌شود. این نوع جریان را جریان الکترونی می‌نامند. جریان حفره در حالی که جریان الکترونی در باند هدایت اتفاق می‌افتد، نوع دیگر جریان، جریان حفره در باند ظرفیت اتفاق می افتد. به یاد داشته باشید که با پرش الکترون‌های ظرفیت به باند رسانایی، جای خالی یا حفره در نوار ظرفیت باقی می ماند. الکترون‌هایی که در نوار ظرفیت باقی می‌مانند، وقتی مقدار کمی انرژی دریافت می‌کنند، می‌توانند به سوراخ نزدیک حرکت کنند. این حرکت جریانی را در باند ظرفیت تولید می‌کند که به آن جریان سوراخ می گویند.



Hole current - movement of valence electrons into a nearby hole when it receives a small amount of energy

اگرچه جریان توسط الکترون‌های ظرفیتی که در حفره‌ای نزدیک حرکت می‌کنند تولید می‌شود، به آن جریان حفره می‌گویند تا با جریان الکترونی تولید شده در نوار رسانش اشتباه گرفته نشود.

منبع:
https://www.circuitbread.com/tutorials/band-gap-and-semiconductor-current-carriers

فیلم مریخی

یک فیلم اقتباسی از اولین رمان اندی وایر با همین نام که باعث می‌شود بیننده با مطالب علمی و شخصیت شناسی این فیلم حسابی درگیر شود. داستان یک فضانورد تنها در سیاه مریخ که باید از تمامی منابع در دسترس برای زنده ماندن و خارج شدن از آن استفاده کند. از نظر بسیاری از منتقدان این فیلم را می‌توان به عنوان دقیق‌ترین فیلم سینمایی مربوط به موضوع زمان و سفر به مریخ در نظر گرفت. این فیلم با دقت خوبی مطالب علمی مورد استفاده شده در آن را رعایت کرده است و مطالب مربوط به رشته‌هایی مانند فیزیک، زیست‌شناسی و گیاه‌شناسی در آن گنجانده شده‌اند. گذشته از این موضوع، اینکه فضانورد تنها باید سال‌ها به تنهایی زندگی کند نیز جذابیت‌های خاص خود را دارد. این فیلم را می‌توان به عنوان یکی از خوش بینانه‌ترین چشم اندازها برای سفر انسان به مریخ در نظر گرفت که سالیان زیادی با آن فاصله نداریم.

کارگردان: ریدلی اسکات

آهنگ ساز: هری گرگسون ویلیامز

بازیگران: مت دیمون ، جسیکا چستین ، کریستن ویگ ، جف دانیلز و ....

سیاهچاله به زبان ساده

سیاهچاله!!

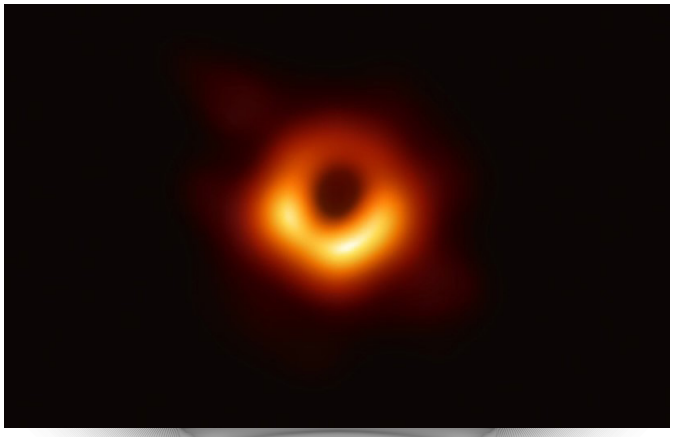
واقعیت چاله‌های بزرگ فضایی چیست؟؟

شناخت ما نسبت به این سیاهچاله‌ها چه میزان است؟؟

سیاهچاله به ناحیه از فضا گفته میشود که در آن جرم خیلی زیادی در ناحیه بسیار کوچک متمرکز شده است. برای مثال فرض کنید جرمی به اندازه ده برابر خورشید در ناحیه به اندازه قطر تهران جمع شده باشد و جالب است این را بدانید که یک قاشق جرم سیاهچاله جرمی به اندازه ۹۰۰ میلیارد تن دارد. این فضای بسیار متراکم منجر به ایجاد میدان گرانشی قدرتمندی می‌شود به نحوی که حتی نور هم نمی‌تواند از آن فرار کند. در حقیقت در ناحیه فضا و زمان بسیار خم میشود و حالت نقطه-ای ایجاد می‌کند. ایده وجود جسمی بسیار سنگین در فضا به قرن‌ها پیش برمی¬گردد اما اولین بار این ایده با استفاده از نسبیت عام انیشتین پیش بینی شد این نظریه بیان می¬کرد که وقتی که یک ستاره سنگین بمیرد ناحیه‌ای با جرم سنگین از آن باقی خواهد ماند اگر جرم ناحیه باقیمانده بیشتر از سه برابر جرم خورشید باشد نیروی گرانش به سایر نیروها غلبه می‌کند و منجر به متمرکز شدن جرم خواهد شد. نهایتا این جرم متمرکز شده منجر به تشکیل سیاهچاله می‌شود. معمولا شناسایی یک سیاهچاله با استفاده از نحوه حرکت اجسام اطرافش انجام می‌شود. اگر یک سیاهچاله از ناحیه‌ای از فضا عبور کند که اجسامی اطراف آن قرار داشته باشند، در این صورت تمامی آن اجسام به داخل آن سیاهچاله مکیده می‌شوند. قدرت میدان گرانشی در نزدیکی سیاهچاله بسیار زیاد است. به زبان ساده اگر ما به یک سیاهچاله نزدیک شویم نیروی جاذبه وارد شده بر نقاط مختلف بدن متفاوت خواهد بود. بنابراین بدنمان مانند یک آدامس کشیده خواهد شد و به درون سیاهچاله مکیده می‌شود. هنگام عبور ستاره از کنار سیاهچاله هم این اتفاق رخ می‌دهد در این حالت ستاره از هم پاشیده شده و به داخل سیاهچاله کشیده خواهد شد این فرایند به نام "برافزایشی" شناخته می‌شود. در این حالت ستاره به حالت دیسکی در می‌آید و توسط سیاهچاله بلعیده می‌شود به این دیسک به وجود آمده نیز "قرص برافزایشی دیسک " گفته می‌شود. در حالی¬که سیاهچاله ستاره را به درون خود می‌کشد عناصر تشکیل دهنده ستاره شتاب می‌گیرند و سرعت آنها به میزان بسیار زیادی افزایش پیدا می‌کند این امر باعث بوجود آمدن پرتوهای ایکس می‌شود. اکتشافات اخیر حقایق جالبی در مورد سیاهچاله‌ها نشان می‌دهند برای مثال تحقیقات نشان می‌دهد که سیاهچاله‌ها پرتوهای شدید گاما تابش می‌کنند این پرتوها ستاره‌های اطراف سیاهچاله را نابود می‌کنند و منجر به تشکیل ستاره‌های جدید می‌شوند. اکثر سیاهچاله‌ها از مرگ ستاره‌های سنگین مخصوصا ستاره‌های نوترونی متولد می‌شوند. اگر جرم یک ستاره به اندازه کافی زیاد باشد در این¬صورت می‌توانیم به صورت تئوری نشان دهیم هیچ نیرویی نمی‌تواند از واپاشی ستاره در نتیجه نیروی گرانشی جلوگیری کند. بنابراین این نیروی درونی باعث کوچکتر شدن شعاع ستاره می‌شود. وقتی شعاع ستاره تا اندازه مشخصی کوچک شود زمان بر روی ستاره نسبت به ناظر بیرونی متوقف می‌شود. این لحظه همان زمانی است که سیاهچاله تشکیل شده این شعاع خاص را " افق رویداد " می‌گویند. که همانطور که در شکل زیر مشخص هست رنگی خاکستری دارد.

از برخورد اجسام میان ستاره‌ای سیاهچاله‌هایی بزرگ‌تر هم می‌توانند متولد شوند. مدتی کوتاهی بعد از پرتاب تلسکوپ سویپ توسط ناسا در سال ۲۰۰۴، حجم شدیدی از پرتوهای گاما مشاهده شد، نتایج حاصل از تلسکوپ هابل و رصدخانه چاندرا توسط دانشمندان نیز مورد بررسی قرار گرفت، محققان به این نتیجه رسیدند که انفجاری بزرگ در نتیجه برخورد یک ستاره نوترونی و یک سیاهچاله رخ داده است و در نتیجه این برخورد سیاهچاله‌ای بزرگتر حاصل شده است. با اینکه نحوه تشکیل سیاهچاله‌ها مشخص شده است یکی از رازهای قدیمی درمورد سیاهچاله‌ها این است که چرا آنها از نظر اندازه در دو دسته‌بندی کاملا متفاوت قرار می‌گیرند. در نهایت باید گفت بینهایت سیاهچاله با اندازه‌های معمولی وجود دارند که در نتیجه مرگ ستاره‌های سنگین ایجاد شده‌اند این اجرام میان ستاره‌ای جرمی بین ۱۰ تا ۲۴ برابر خورشید دارند. ستاره شناسان با استفاده از قرص برافزایشی تشکیل شده در اطراف سیاهچاله‌ها آنها را شناسایی می‌کنند. توجه داشته باشید که به وجود آمدن سیاهچاله در هر ابعادی نیازمند شرایط بسیار ویژه‌ای است. با این حال دانشمندان تخمین زدند که در کهکشان راه شیری به تنهایی بین ۱۰ تا ۱۰۰۰ میلیون مورد از این سیاهچاله‌ها وجود دارد. گروه دیگر سیاهچاله‌ها از نظر ابعاد سیاهچاله‌های غول پیکر تحت عنوان ابرسیاهچاله وجود دارند که میلیون‌ها برابر خورشید هستند. دانشمندان معتقدند که ابرسیاهچاله‌ها در مراکز کهکشان‌ها قرار دارند، حتی در مرکز کهکشان راه شیری نیز ابرسیاهچاله‌ها وجود دارند. معمولا اینگونه از سیاهچاله‌ها را با استفاده از حرکت توده اجرام فضایی در اطرافشان شناسایی می‌کنند. به نظر می‌رسد در مرکز هر کهکشان مارپیچی یک ابرسیاهچاله وجود دارد. یکی دیگر از سازوکارهای تولد سیاهچاله برخورد زنجیره‌ای ستاره‌های سنگین در خوشه‌های ستاره‌ای است که باعث ایجاد ستاره‌های سنگین‌تر می‌شود.

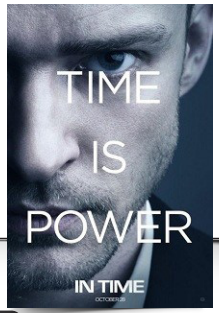
در مرحله بعدی این ستاره‌ها فروپاشی می‌کنند و تولید سیاهچاله را در پی خواهند داشت، نهایتا خوشه‌های ستاره‌ای بوسیله سیاهچاله‌ها مکیده می‌شوند و با درآمیختن سیاهچاله‌ها، ابرسیاهچاله‌ها به وجود می¬آیند. جالب است بدانید از نظر تاریخی کیهان شناسان معتقد بودند سیاهچاله با اندازه متوسط وجود ندارد با این حال اطلاعات اخیر به دست آمده از رصدخانه چاندرا نشان می‌دهد که سیاهچاله‌هایی با اندازه متوسط هم وجود دارند برای مثال در ۲۱ اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۸ اولین تصویر از یک سیاهچاله واقعی منتشر شد که در شکل ۲ می توانید این سیاهچاله را ببینید.



جرم این سیاهچاله به ۶/۵ میلیارد برابر جرم خورشید می‌رسد و فاصله آن از زمین برابر با ۵۰۰ میلیون تریلیون کیلومتر است. با اینکه صوت به صورتی که ما دریافت می‌کنیم نمی‌تواند در فضا و شرایط خلا وجود داشته باشد اما دانشمندان با ثبت ضربان

فیلم سر وقت

همه چیز مربوط به زمان است، هر خرید و فروشی با زمان قابل انجام است هر کاری با زمان قابل انجام است. این فیلم جهانی را به تصویر می‌کشد که مردم در سن ۲۵ سالگی رشدشان متوقف می‌شود و فقط یک سال زمان دارند. از آن به بعد برای به دست آوردن زمان باید کار کنند فعالیت کنند تا بتوانند زنده بمانند. در این میان دو دستگی خاصی به وجود آمده و توزیع ناموزون زمان باعث اختلاف طبقاتی بسیار زیادی شده است. از جمله فیلم‌هایی است که می‌تواند دید شما را نسبت به اختلافات طبقاتی و جوامع این چنینی بازتر کند



کارگردان: اندرو نیکول

آهنگ ساز: کرگ آرمسترانگ

بازیگران: آماندا سیفرید ، جاستین تیمبرلیک ، کیلین مورفی ، اولیویا وایلد و ...

عملگرهای برداری

گرادیان چیست؟

گرادیان در حالت عمومی در تحلیل برداری، یک عملگر برداری است که با نماد ∇ نمایش داده می‌شود. این نماد به عملگر دل[1] و نابلا[2] معروف است. محاسبه گرادیان یک تابع حقیقی و اسکالر f، با اعمال عملگر دل روی آن تعریف می‌شود. این تابع با استفاده از نماد زیر نشان داده می‌شود. $f(u_1,u_2,u_3)$

همانطور که توضیح داده شد، گرادیان این تابع به شکل زیر نمایش داده می‌شود.

$$\nabla f = grad(f)$$

در حالت کلی، گرادیان تابع دلخواه در سه راستا در مختصات خمیده خط[3] به شکل زیر قابل نمایش است.

$$\nabla\phi = \frac{1}{h_1}\frac{\partial\phi}{\partial u_1}\hat{u}_1 + \frac{1}{h_2}\frac{\partial\phi}{\partial u_2}\hat{u}_2 + \frac{1}{h_3}\frac{\partial\phi}{\partial u_3}\hat{u}_3$$

گرادیان این تابع را می‌توان در دستگاه مختصات کارتزین به شکل زیر تعریف کرد.

$$\nabla\phi(x,y,z) = \frac{\partial\phi}{\partial x}\hat{x} + \frac{\partial\phi}{\partial y}\hat{y} + \frac{\partial\phi}{\partial z}\hat{z}$$

در صورتی که i، j و k بردارهای یکه در جهت x، y و z محور مختصات در نظر گرفته شوند، گرادیان در مختصات کارتزین[4] به شکل زیر نمایش داده می‌شود.

$$\nabla f = \frac{\partial f}{\partial x}i + \frac{\partial f}{\partial y}j + \frac{\partial f}{\partial z}k$$

اندازه گرادیان تابع دلخواه f را با نماد $|\nabla f|$ نمایش می‌دهند.

تابع برداری F را در فضای سه بعدی در نظر می‌گیریم:

$$\vec{F} = P\hat{i} + Q\hat{j} + R\hat{k}$$

در رابطه بالا (P,Q,R) مولفه‌های بردار F به ترتیب در راستای(x,y,z) هستند. برای تعریف کرل[5] ابتدا باید عملگر دل را معرفی کنیم. این عملگر با نماد ∇ نشان داده می‌شود. رابطه این عملگر در دستگاه مختصات کارتزین به صورت زیر است:

$$\nabla f = \frac{\partial}{\partial x}\hat{i} + \frac{\partial}{\partial y}\hat{j} + \frac{\partial}{\partial z}\hat{k}$$

همانطور که در رابطه بالا مشخص است عملگر دل به صورت یک بردار بیان می‌شود که مولفه‌های آن به ترتیب مشتق جزئی در راستای (x,y,z) هستند. توجه کنید که این عملگر به تنهایی مفهومی را منتقل نمی‌کند و شیوه اعمال آن بر توابع مختلف، باعث ایجاد مفاهیم مختلف می‌شود. برای مثال، ضرب خارجی این عملگر در بردار F منجر به مفهوم کرل می‌شود که رابطه آن برای بردار F به صورت زیر نمایش داده می‌شود.

$$curl\vec{F} = \nabla\times\vec{F}$$

$$curl\vec{F} = (R_y - Q_z)\hat{i} + (P_z - R_x)\hat{j} + (Q_x - P_y)\hat{k}$$

که Ry مشتق جزئی R نسبت به y است.

کرل یک تابع برداری را می‌توان به صورت ساده‌تر نیز نوشت. می‌دانیم گرادیان یک تابع به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\nabla f = \frac{\partial f}{\partial x}i + \frac{\partial f}{\partial y}j + \frac{\partial f}{\partial z}k$$

۱ Del
۲ Nabla
۳ Curvilinear coordinates
۴ Cartesian coordinate
۵ Curl

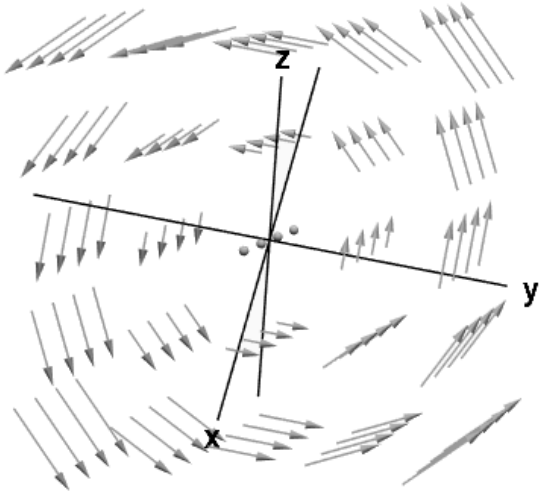
بنابراین هر تابعی که بعد از عملگر نابلا یا دل بیاید، مولفه‌هایی از ترکیب مشتقات جزئی تابع دارد. کرل یک تابع، حاصل ضرب خارجی ∇ و تابع F است پس:

$$curl\vec{F} = \nabla \times \vec{F} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ P & Q & R \end{vmatrix}$$

نکته مهم و قابل توجه در این روابط، این است که کرل یک بردار، درنهایت به صورت یک تابع برداری[6] خواهد بود.

تعبیر هندسی کرل

فرض کنید تابع F به صورت یک میدان برداری باشد. میدان برداری به حوزه‌ای از بردار گفته می‌شود، به عنوان یک مثال کاربردی می‌توان فرض کرد که بردار F، جریان یک سیال مانند مایع یا گاز باشد. می‌خواهیم مفهوم کرل را با استفاده از جریان سیال بررسی کنیم. کرل یک میدان برداری به این مسئله می‌پردازد که آیا جریان در سیال می‌تواند گردش داشته باشد یا خیر. فرض کنیم در شکل زیر، میدان برداری F، بیانگر جریان سیال باشد. این میدان برداری نشان می‌دهد که سیال حول یک محور مرکزی در حال گردش است. سرعت سیال به وسیله میدان برداری مشخص می‌شود.



این چرخش‌های دایره‌ای در سیال با چشم قابل مشاهده است که به آن چرخش ماکروسکوپی[7] می‌گویند. اگر جریان در سیال را به صورت میدان برداری در نظر بگیریم، مشاهده می‌شود که سیال به صورت دایره‌ای در خلاف جهت عقربه‌های ساعت، حول یک محور مشخص، در حال چرخش است. روی این محور، اندازه بردار صفر است. بنابراین سرعت سیال روی این محور صفر خواهد بود. البته این بردار، مقدار کرل نیست. بلکه مشخص شده است که این بردار نیز کرل دارد. کرل این بردار را می‌توان به صورت چرخش‌های میکروسکوپی در نظر گرفت.

دیورژانس چیست؟

F را یک میدان برداری در فضای سه‌بعدی به شکل زیر در نظر بگیرید.

$$\vec{F} = P\hat{i} + Q\hat{j} + R\hat{k}$$

در این رابطه (P,Q,R) مولفه‌های این بردار به ترتیب در راستای (x,y,z) هستند. برای تعریف دیورژانس[8] ابتدا باید عملگر دل را معرفی کنیم. این عملگر با نماد ∇ نشان داده می‌شود و رابطه آن به شکل زیر است.

$$\nabla = \frac{\partial}{\partial x}\hat{i} + \frac{\partial}{\partial y}\hat{j} + \frac{\partial}{\partial z}\hat{k}$$

همانطور که در رابطه بالا قابل رویت است، عملگر دِل به صورت یک بردار بیان می‌شود که مولفه‌های آن به ترتیب مشتق جزئی در راستای (x,y,z) را بیان می‌کنند.

توجه شود که این عملگر به تنهایی مفهومی را منتقل نمی‌کند و شیوه اعمال آن بر توابع مختلف باعث ایجاد مفاهیم مختلف می‌شود. برای مثال ضرب داخلی این عملگر در بردار F مفهوم دیورژانس را تولید می‌کند که رابطه آن برای بردار F (رابطه ۱) به صورت زیر نمایش داده می‌شود.

$$div\vec{F} = \nabla.\vec{F}$$

$$div\vec{F} = \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} + \frac{\partial R}{\partial z}$$

رابطه بالا، دیورژانس بردارF را به صورت سه‌بعدی نشان می‌دهد. همچنین می‌توان این رابطه را به صورت خلاصه با استفاده از نماد $\text{div } F = \nabla \cdot F = Px + Qy + Rz$ نیز بیان کرد. در صورتی که بردارF دوبعدی باشد، این رابطه به صورت زیر در می‌آید.

$$div\ \vec{F} = \nabla.\vec{F} = P_x + Q_y$$

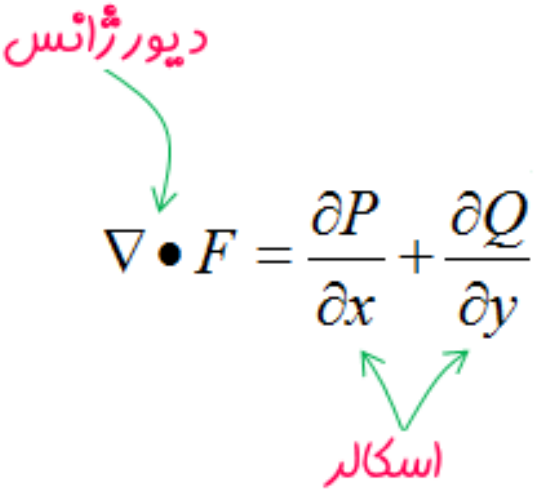
نکته مهم و قابل توجه در این روابط، این است که دیورژانس یک بردار، درنهایت به صورت یک تابع اسکالر خواهد بود.

---

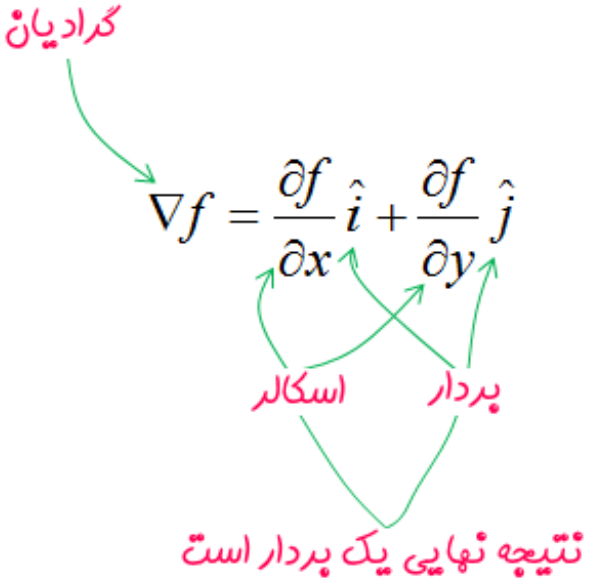
۶ Vector Function
۷ Macroscopic Circulation
۸ Divergence

تفاوت دیورژانس و گرادیان

همانطور که مشاهده شد، شیوه نمایش نمادهای گرادیان و دیورژانس اندکی مشابه یکدیگر هستند و ممکن است بسیاری از دانشجویان این دو مفهوم را با یکدیگر اشتباه بگیرند. بنابراین در این قسمت به بررسی دقیق این دو مفهوم و تفاوت میان آن دو پرداخته می‌شود. در قسمت قبل اشاره کردیم که دیورژانس، حاصل ضرب نقطه‌ای عملگر دِل در یک بردار است و فرم نهایی آن به شکل یک تابع اسکالر خواهد بود. در حالت دو بعدی، این عملگر به شکل زیر نمایش داده می‌شود.



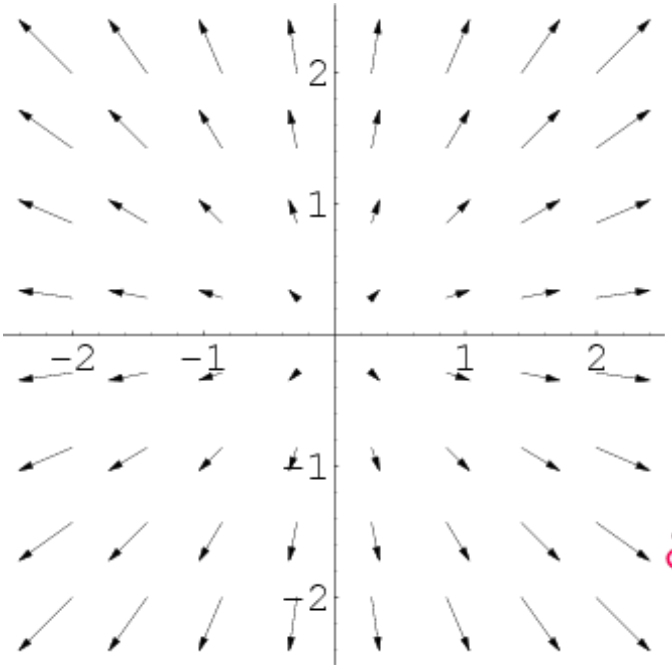
اما گرادیان، حاصل اعمال عملگر دل بر یک تابع اسکالر است که در حالت دو بعدی، به شکل رابطه زیر نمایش داده می‌شود.



همانطور که در رابطه بالا نشان داده شده است، گرادیان روی یک تابع اسکالر مانند f عمل می‌کند و در نهایت، خروجی آن به شکل یک بردار است، در حالی که دیورژانس روی یک بردار عمل می‌کند و خروجی آن به شکل یک اسکالر در می‌آید.

تعبیر هندسی دیورژانس

فرض کنید F به صورت یک میدان برداری مطابق شکل زیر باشد. همانطور که مشاهده می‌کنید این میدان به صورت منبسط شونده است و بردارهای آن از مبدأ مختصات در حال دور شدن هستند. به عنوان یک مثال کاربردی می‌توان فرض کرد که بردار F، بردار سرعت آب خروجی از منبعی است که در مبدأ مختصات قرار دارد.



طلوع اَبَرماه بر فراز دخمه های یزد _ حاصل ترکیب ۱۱۲عکس

انجمن نجوم دانشگاه یزد
تیرماه ۱۴۰۱