

کافه آسترو

www.CafeAstro.net

اردیبهشت 1398 | شماره 22

از تاریخچه شکل‌گیری ماه

تا سفر به ماه



پروفسور سارا سیگر
و پاسخ به سوالاتی درباره اقمار یخی

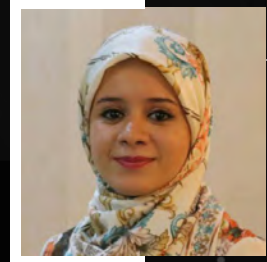
صفحه ۲۲



اولین دیدار با
سیاهچاله

صفحه ۱۱

یادداشت سردبیر:



//

در سال ۱۹۷۳ یعنی چهل و شش سال پیش داگ برگر (Doug Berger)، رییس انجمن نجوم کالیفرنیا شمالی، پیشنهاد داد که منجمان در روز مشخصی تلسکوپ‌های خود را به میان مردم برده و آن‌ها را با زیبایی‌های آسمان شب آشنا کنند. نزدیک به دو دهه است که این برنامه با عنوان روز و هفته جهانی نجوم در ایران گسترش پیدا کرده است و امروز شاهد برگزاری برنامه‌های ترویجی عمومی در بسیاری از شهرها هستیم. در سال ۱۳۹۸ انجمن نجوم ایران روز جهانی نجوم را با شعار «آسمان، ضیافت بدون مرز» در ۱۹ اردیبهشت برگزار کرد. این برنامه هم‌زمان با ماه مبارک رمضان و از افطار تا سحر در محل برج میلاد برگزار شد. در روز نجوم منجمان و گروه‌های نجومی در کنار یکدیگر مردم را با آسمان شب آشنا کردند. گروه نجومی کافه‌آسترو نیز همراه با دیگران حضور پیدا کرد، تا سهمی در ترویج علم داشته باشد. در شماره ۲۲ مجله الکترونیک کافه‌آسترو از جزییات خبر عکاسی از سیاهچاله و کشف امواج گرانشی جدید خواهید خواند. همچنین در چهار مقاله محوری این شماره به نزدیک‌ترین همسایه زمین، ماه، سفر می‌کنید. در ادامه این شماره یادداشتی از پروفسور سارا سیگر را می‌خوانید که به سوالات ما درباره اقمار یخی منظومه شمسی پاسخ گفته‌اند. بخش‌های پایانی این مجله نیز، همچون شماره‌های گذشته، به موضوعات رصدی پرداخته است تا مورد استفاده منجمین آماتور و علاقمندان به نجوم قرار گیرد.

//



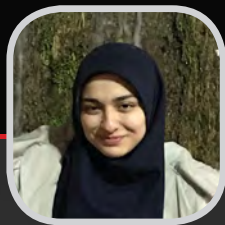
همکاران این شماره کافه آسترو



مائده فرهوش

سرديريه

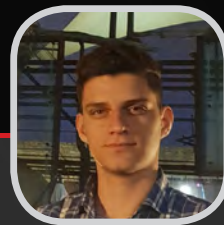
تهران
کارشناسی ارشد کیهان شناسی
maedeh.farhoush
farhoushmaedeh@gmail.com



هانیه الزهرا بوداغي

تحريريّه

قائم شهر
پایه یازدهم ، رشته ی ریاضی فیزیک
hmv5539@yahoo.com



علی حاصل پور

تحريريّه

شیراز
پیش دانشگاهی
Ali_haselpoor5417
ali.haselpoor@gmail.com



کیمیا حسن نژاد

تحريريّه

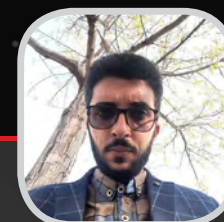
نکا
دانشجوی مهندسی فناوری اطلاعات
kimiahsnezhad
hnejadkimia@gmail.com



محسن خورشیدی

تحريريّه

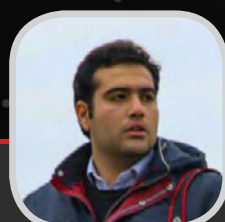
هفشجان (چهارمحال و بختیاری)
کارشناسی حسابداری
mohsenkh93
mohsenkhorshidi66@gmail.com



علی فرجیان

تحريريّه

اردبیل
دانشجوی کارشناسی فیزیک
alifarajian@yahoo.com



حامد قادري

تحريريّه

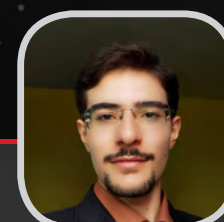
مشهد
لیسانس فیزیک، دانشجوی مهندسی نرم افزار
hega93
albert.ghaderi@gmail.com



رضا ماه منظر

تحريريّه

تهران
کارشناسی ارشد زیست شناسی سلولی و مولکولی
mahmanzar.astrobiology
r.mahmanzar.91@gmail.com



سید امیرحسان میرابوالقاسمی

تحريريّه

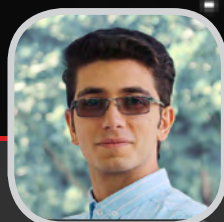
کرج
دانشجوی کارشناسی مهندسی برق
s_amir.hesaan_m
amirhesanmirabolghasemi@gmail.com



امید اکبری

صفحه آرا و گرافیکست

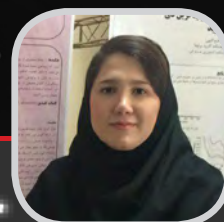
تبریز
کارشناسی مهندسی نرم افزار
omid9.akbari
omid9.akbari@gmail.com



بهزاد سخایی

ویراستار

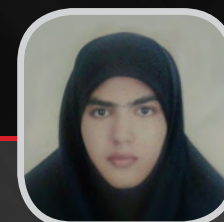
گلپایگان
کارشناس مهندسی مکانیک
behzad_sakhaei
b.sakhaei@iota.me



تینا سیدجمالی

ویراستار

تهران
ارشد ماده چگال
tinasj@ymail.com



ساره واحدی

ویراستار

جیرفت
کارشناسی ارشد میکروبیولوژی
s_vahedii
svahedi72@gmail.com

همکاری با کافه آسترو



اگر علاقمند به همکاری در سایت و مجله الکترونیک کافه آسترو هستید از طریق آدرس های زیر به ما اطلاع دهید.

ایمیل: farhoushmaedeh@gamil.com

تلگرام: www.telegram.me/cafeastro1

همچنین عکاسان نجومی می توانند عکس های خود را از طریق همین آدرس ها ارسال کنند.

شما می توانید سوالات نجومی خود را از طریق آدرس زیر بپرسید:

www.cafeastro.net/ask

کانال تلگرام: **cafeastro** 

اینستاگرام: **cafeastro** 

فهرست مطالب

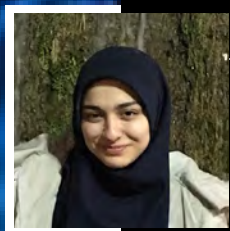
زندگی در فضا - شگفت انگیز یا وحشتناک	01
کشف باران‌های تاجی شکل و پاسخ به دو راز بزرگ فیزیک خورشیدی	05
اولین دیدار با سیاهچاله	11
سرانجام اولین نوع مولکول جهان کشف شد	16
خبر جدید از LIGO: دومین آشکارسازی امواج گرانشی از برخورد دو ستاره نوترونی	19
اقمار یخی منظومه شمسی: پروفسور سارا سیگر به سوالات ما پاسخ می‌دهد	22
تاریخچه شکل‌گیری ماه	27
ماه در منظر حیات	31
سفر به ماه - قسمت اول؛ پروژه مرکوری	36
اندازه‌گیری کوه‌های ماه از فاصله ۳۸۴ هزار کیلومتری	40
تاریخ فیزیک از قرن ۱۶ تا قرن حاضر	47
گام به گام رصد و فعالیت نجوم آماتوری	52
کاوش عمیق‌تر آسمان	58



زندگی در فضا

شگفت انگیز یا وحشتناک؟

مقایسه اثرات زندگی روی زمین و در فضا
بر روی مارك و اسكات کلی



مترجم: هانیه الزهرا بوداگی

اسكات و مارك کلی (Scott & Mark Kelly)، برادران دوقلوی ناسا، به مدت یک سال به طور جداگانه در فضا و روی زمین زندگی کردند. همزمان با لذت بردن مارك از بازنشستگی خود در شهر توسان، برادرش اسكات در ارتفاع ۴۰۰ کیلومتری از سطح زمین، در گرانش صفر ایستگاه فضایی بین‌المللی شناور بوده است.

زندگی در فضا شگفت انگیز یا وحشتناک؟

مقایسه اثرات زندگی روی زمین و در فضا بر روی مارك و اسکات کلی

ژن‌ها تاثیر منفی داشته، سبب افزایش شدت فعالیت دستگاه ایمنی بدن شده یا اینکه باعث آسیب دیدن بخش توانایی‌های فکری و حافظه‌ی انسان بشوند. هنوز مشخص نیست که این عوامل استرس‌زا، دارای پیامدها و عواقب طولانی‌مدت و مضرر برای سلامتی بدن هستند یا خیر.

سوزان پیلی، زیست‌شناس تابشی از دانشگاه کلرادو که سرگروه یکی از تیم‌های تحقیقاتی بوده است، می‌گوید: «این کلی‌ترین نگاهی است که ما تاکنون به واکنش‌های بدن انسان در فضا داشته‌ایم.»

ده گروه از محققین، شرایط مختلف بدنی (از جمله فیزیولوژی، ژنتیک و توانایی‌های حافظه) این دوقلوها را قبل، حین و پس از یک سال زندگی جداگانه در دو محیط متفاوت فضا و زمین بررسی کردند. کوچک‌ترین تفاوت در سلول‌های این دو برادر، که ممکن بود از زندگی ۳۴۰ روزه‌ی اسکات در فضا نشأت گرفته باشد، دانشمندان را به سر ذوق می‌آورد. برخی از آشکارترین سرخ‌های تفاوت بین این دو برادر نادیده گرفته شد و اکنون، یک پژوهش جامع در مجله‌ی Science منتشر شده است و نتایج آن، نشان می‌دهند که زندگی طولانی‌مدت در فضا باعث فعال شدن عوامل استرس‌زا در بدن می‌شود. این عوامل می‌توانند روی

//

شگفت‌انگیز: اسکات کلی در حال گذراندن زمان خود در فضا با انجام تست‌های روان‌شناختی. هدف او، اندازه‌گیری میزان تأثیر زندگی در فضا روی واکنش‌ها، حافظه و توانایی‌های ذهنی‌اش بوده است.

.....



تیم تحقیقات مربوطه در مجله Science گزارش می‌کند که پس از بازگشت اسکات، تلومرهای او به کاهش اندازه ادامه دادند و حتی از حالت عادی خود نیز کوتاه‌تر شدند.

پیلی می‌گوید: «در اینجاست که ما احساس می‌کنیم اسکات در معرض خطر قرار گرفته است.» در کنار مسن‌تر شدن اسکات، کوتاه شدن تلومرهای او می‌تواند احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی و سرطان را افزایش بدهد.

در اولین روزهای اسکات در فضا، ژن‌هایی از بدن او که در تعادل سیستم ایمنی‌اش نقش داشتند به حالت فعال درآمدند. کریستوفر میسون، متخصص ژنومیک عملکردی در دانشگاه کورنل معتقد است هنگامی که بدن وارد شرایط فضا می‌شود، «دستگاه ایمنی به صورت آماده‌باش درآمده و سعی می‌کند محیط جدید دور و بر خود را بفهمد و شناسایی کند». تیم میسون ژن‌هایی را بررسی کرد که طی سفر فضایی اسکات تحت تأثیر قرار گرفته بودند.

اسکات پس از ورود به فضا در مارس ۲۰۱۵، بلافاصله نمونه‌های خونی خود را به زمین ارسال کرد. این نمونه‌ها، نشانه‌هایی اپی‌ژنتیکی در بیش از ۱۰۰۰ ژن نشان دادند که در نمونه‌های خونی او پیش از رفتن به ایستگاه فضایی یا حتی در نمونه‌های مارک نیز یافت نشده بود. با افزوده یا حذف شدن این نشانه‌های شیمیایی، ژن فعال یا غیرفعال می‌شود و این امکان وجود دارد که این نشانه‌ها، توسط شرایط محیطی برگشت‌پذیر به وجود آمده باشند. تیم پیلی متوجه شد ژن‌هایی که بیشترین تأثیرپذیری را داشته‌اند، در اصلاحات دی‌ان‌ای، طول تلومرها و تیپ‌های کروموزوم‌ها نقش مهمی ایفا می‌کرده‌اند.

به دلیل شرایط ضعف گرانش و محیط پر از تشعشع فضا، انتظار می‌رفت که اندازه‌ی تلومرها کوتاه‌تر شود. اما پس از اندازه‌گیری تلومرهای اسکات، معلوم شد که آن‌ها به میزان شگفت‌آور ۱۴/۵ درصد رشد داشته‌اند! اندازه‌ی تلومرهای اسکات در ۴۸ ساعت اول بازگشت او به زمین در مارس ۲۰۱۶ به میزان طبیعی خود برگشتند.

//

سلفی فضایی :
سلفی اسکات کلی
در ایستگاه فضایی
بین‌المللی. حین
تحقیق ناسا روی
دوقلوها، او ۳۴۰ روز
را در فضا، در این
ایستگاه گذراند.

.....



اعلام کرد که هر کدام از این پروژه ها می توانند از پس فرستادن ۱۰ فضاورد برای مأموریت های فضایی جدید بر بیایند. اما برای آشکارسازی دقیق میزان تأثیر فضا روی بدن انسان، به سفرهای طولانی تر و دوری از میدان مغناطیسی زمین نیاز است. میدان مغناطیسی زمین، انسان را از تابش های خطرآفرین برای دی ان ای او محافظت می کند که این تابش ها معمولا از بادهای خورشیدی و پرتوهای کیهانی نشأت می گیرند. یک سفر به مریخ - که حدودا ۳۰ ماه به طول می انجامد - انسان را از این میدان نیز فراتر می برد و ممکن است اثرات دیگری روی بدن او به جا بگذارد.

فضانوردانی که به مأموریت های ماه رفته اند، تنها کسانی هستند که از میدان مغناطیسی زمین خارج شده اند. مأموریت آن ها نیز سفری طولانی نبوده و تنها چند روز زمان برده است. هیچ کس حتی یک سال را دور از میدان مغناطیسی زمین نگذرانده، چه برسد به ۲ سال و نیم!

مارکوس لبریچ، زیست شناس تابشی از دانشگاه صنعتی دارمستات آلمان معتقد است که یک راه برای رفتن به چنین کاوش های طولانی مدتی در فضا، می تواند توسعه بخشی فناوری هایی برای انتقال و بازگرداندن سریع تر فضاوردان باشد.

لبریچ می گوید با اینکه نتایج تحقیق روی دوقلوها شگفت انگیز است، اما به طور مکرر به آماده نبودن ما برای سفرهای فضایی طولانی مدت اشاره دارد. او می گوید که ناسا برای اینکه بتواند افرادی را به مریخ بفرستد «باید به اقدامات پیشگیرانه و متقابل به طور جدی فکر کنند» تا تابش را شکست دهند.

منبع:

www.sciencenews.org

همچنین، کروموزوم های اسکات دچار تغییرات ساختاری نسبتا زیادی شدند. تیم دیگری از محققان متوجه شد که بخش هایی از کروموزوم ها مبادله شده، چرخیده یا حتی ترکیب شده اند. تغییراتی از این جمله می توانند به ناباروری یا سرطان منجر شوند. مایکل سنیدر از دانشگاه استنفورد که اعضای تیمش روی متابولیسم و پروتئین های دوقلوها تحقیق می کردند، گفته است: «این تغییرات واکنش های طبیعی و ضروری بدن به عوامل استرس زا هستند.» او همچنین می گوید که ذرات پرانرژی فضا و تابش های کیهانی موجود در آن مسبب تغییرات در کروموزوم های اسکات می باشند.

پس از برگشت اسکات به زمین، اکثر اندام هایی که در آن ها تغییراتی رخ داده بود، به حالت عادی خود بازگشتند. برای مثال، حدود ۹۱ درصد از ژن ها تا شش ماه پس از بازگشت اسکات به زمین به عملکرد طبیعی و عادی خود برگشتند اما ۹ درصد دیگر در حالت فضایی باقی ماندند. حتی دستگاه ایمنی بدن او هنوز در حالت آماده باش باقی مانده بود. ژن های تصحیح دی ان ای همچنان فعال بودند و در برخی کروموزوم ها بی نظمی مشاهده می شد. به علاوه، تست هایی که برای امتحان میزان سرعت و دقت اسکات در حافظه ی کوتاه مدت او و مسائل منطقی اش از او گرفته شد، نشان داد که توانایی های شناختی او نسبت به زمان پیش از سفرش ضعیف تر شده است.

مشخص نیست که سفر فضایی طولانی مدت اسکات، به تنهایی عامل تمامی نتایج به دست آمده باشد. یکی از دلایل این عدم قطعیت، انجام شدن آزمایشات روی تنها «یک» فرد است. سنیدر می گوید: «خط آخر: هنوز خیلی چیزها را نمی دانیم.»

شاید در مأموریت های دیگری بتوان پاسخ برخی سوالات را پیدا کرد. در اکتبر، ناسا حمایت مالی خود را از ۲۵ پروژه ی جدید





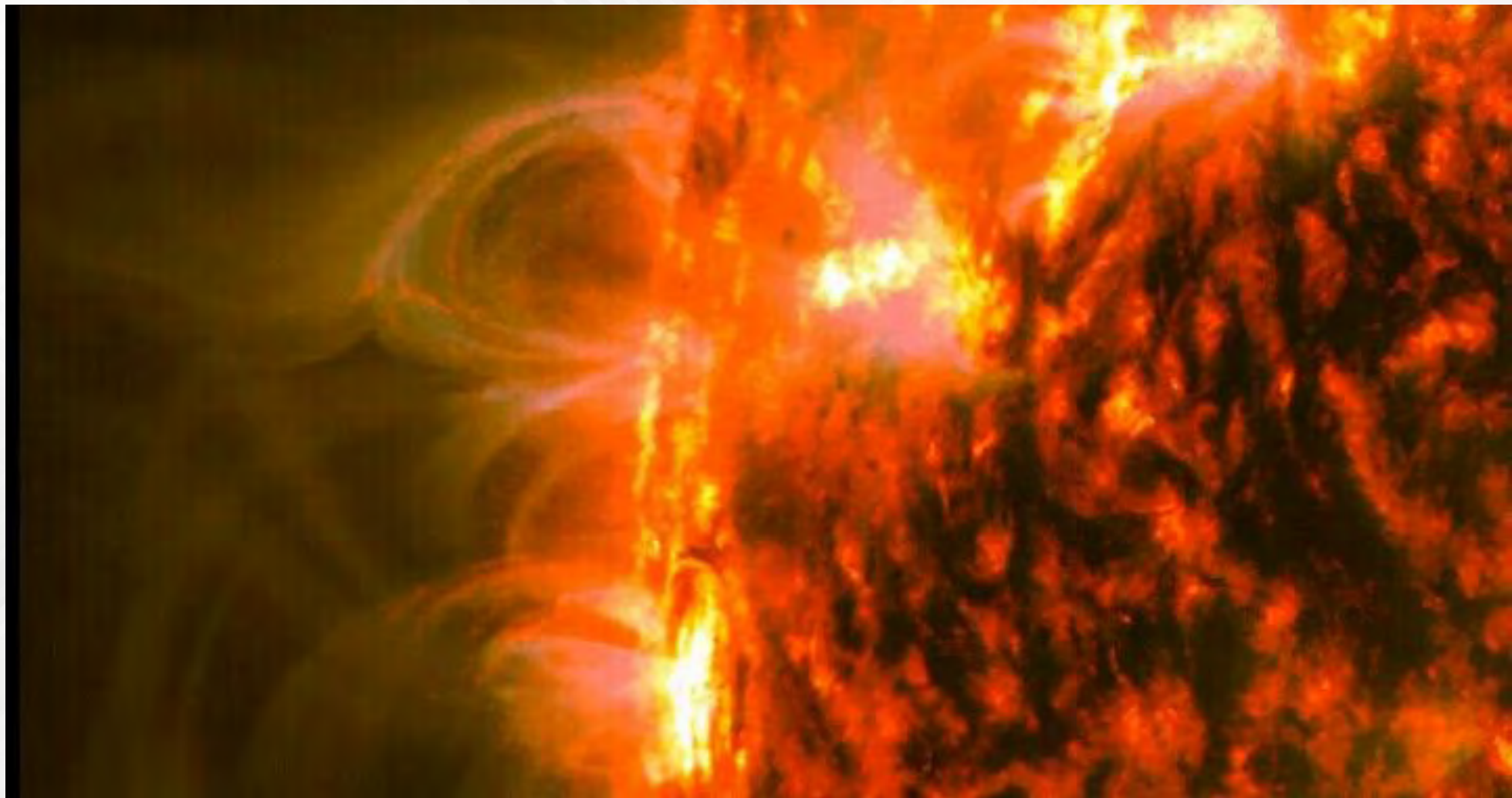
کشف باران های تاجی شکل و پاسخ به دو راز بزرگ فیزیک خورشید



گردآورنده: **کیمیا حسن نژاد**

در خورشید هم باران می بارد! کشف این باران ها می تواند محققان را برای دست یابی به نتایج جدیدی در علم خورشید یاری کند. آن ها، بارش هایی حلقه ای یا تاجی شکل را در منطقه ای در خورشید یافته اند که فکر نمی کردند این باران ها در آن جا رخ دهد. این یافته ها می تواند به حلقه گمشده میان رازهای بزرگ عرصه فیزیک خورشید دست یابد.

کشف باران های تاجی شکل و پاسخ به دو راز بزرگ فیزیک خورشید



//
مجله ی میسون سه مشاهده از توپولوژی های نقطه صفر بارشی (RNTP) در خورشید را مورد تحلیل قرار داده است. یک ساختار مغناطیسی که در مشاهدات پیشین، مورد توجه نبود، در این تحقیقات، با دو طول موج فرابنفش، مشاهده شده است. باران های حلقه ای که به صورت حلقه های مغناطیسی نسبتا کوچکی دیده می شوند، نشان می دهند که این باران ها، در مناطقی بسیار محدود تر از آنچه تصور می شد، وجود دارند.

.....

مدت دنبال سوژه ی اشتباهی بوده است. میسون، دانشجوی فارغ التحصیل از دانشگاه کاتولیک آمریکا در واشنگتن، در جستجوی باران های حلقه ای بود، همان حباب های غول آسای پلاسما یا گاز های الکتریکی که از اتمسفر یا جو بیرونی خورشید به سطح آن می ریزند. اما او انتظار داشت که آن ها را در ناحیه ای ببیند که در تصویر زیر با رنگ سبز نشان داده است.

در اواسط سال ۲۰۱۷، امیلی میسون، به مدت پنج ماه یک کار تکراری را، هر روز انجام داد. آن کار این بود که هر روز به دفترش در مرکز پرواز فضایی گودارد ناسا، در گرین بلت می رفت، پشت میزش می نشست، و بعد از روشن کردن کامپیوترش به بررسی تصاویر سطح خورشید، می پرداخت.

میسون حدس می زد: « من احتمالا روی داده های با ارزشی که سه یا پنج ساله هستند، کار می کنم.» و در نهایت در اکتبر سال ۲۰۱۷، تحقیقات او پایان یافت و به این نتیجه رسید که تمام این

coronal hole
(magnetically open)

“Quiet Sun”

prominences

“helmet streamer”

“polar plumes”

Solar eclipse, 3. Nov. 1994, Putre, Chile, High Altitude Observatory / NCAR

//

در این تصویر که مربوط به خورشیدگرفتگی در نوامبر سال ۱۹۹۴ است، از اطراف قرص پوشیده شده ی خورشید، قسمت های مختلفی از سطح آن و اتفاقاتی که در آن رخ می دهد را می توان مشاهده کرد.

.....

پیدا کند. او گفت: « من برای پدیده ای بسیار تحقیق کردم، که در نهایت اتفاق نیافتاد.» مشکل او این نبود که به دنبال پدیده ای اشتباهی بود و فکر می کرد اتفاق نیافتاده است بلکه او تنها مکان اشتباهی را برای رخ دادن آن بررسی می کرد. در مقاله ای که در پنجم آوریل ۲۰۱۹، در مجله ی آستروفیزیکال منتشر شد، میسون و همکارش، اولین مشاهدات را درباره ی باران های حلقه ای یا تاجی شکل بیان کردند. این باران ها در ناحیه ای مشاهده شد که حلقه های مغناطیسی کوچکتری نسبت به ناحیه ی مورد انتظار آنها، در آن وجود داشت که پیش از این به آن توجهی نمی کردند و نادیده گرفته می شد. بعد از مدت ها، جستجوی فراوان در مکان اشتباهی برای یافتن این باران ها، این اکتشاف توانست بین دو راز بزرگ که دنیای مربوط به علوم خورشیدی با آن روبروست، ارتباط برقرار کند یعنی علت گرمای غیرعادی و عجیب کرونا (اتمسفر خارجی خورشید) و منبع بادهای آهسته در سطح خورشید.

ناحیه ی سبز رنگ در تصویر فوق شامل حلقه های روشنی در اطراف خورشید است که میدان های مغناطیسی را به هم متصل می کنند. ارتفاع این حلقه های مغناطیسی به میلیون ها مایل می رسد که به دلیل تشابه آن به کلاه خودهای شوالیه ها، «کلاه یا تاج» نام گذاری شده است. این حلقه ها را می توان در طی یک خورشیدگرفتگی در اطراف قرص پوشیده شده ی خورشید، مشاهده کرد. شبیه سازی های کامپیوتری نشان می داد که باران های حلقه ای ممکن است در همین نواحی رویت شوند. مشاهداتی که از بادهای خورشیدی وجود داشت و فرار گازهای سطح خورشید به سمت فضای خارج از آن، از این ناحیه، دلایلی بر وجود باران ها در این ناحیه بودند و اگر میسون می توانست به آن دست یابد، فلسفه ی فیزیکی ایجاد این بارش ها، می توانست پاسخ خیلی خوبی به راز ۷۰ ساله ای باشد که چرا اتمسفر خارجی خورشید که با نام کرونا، شناخته می شود، بسیار گرم تر از سطح آن است؟ اما بعد از حدود نیمی از سال تحقیقات، میسون نتوانست آن را

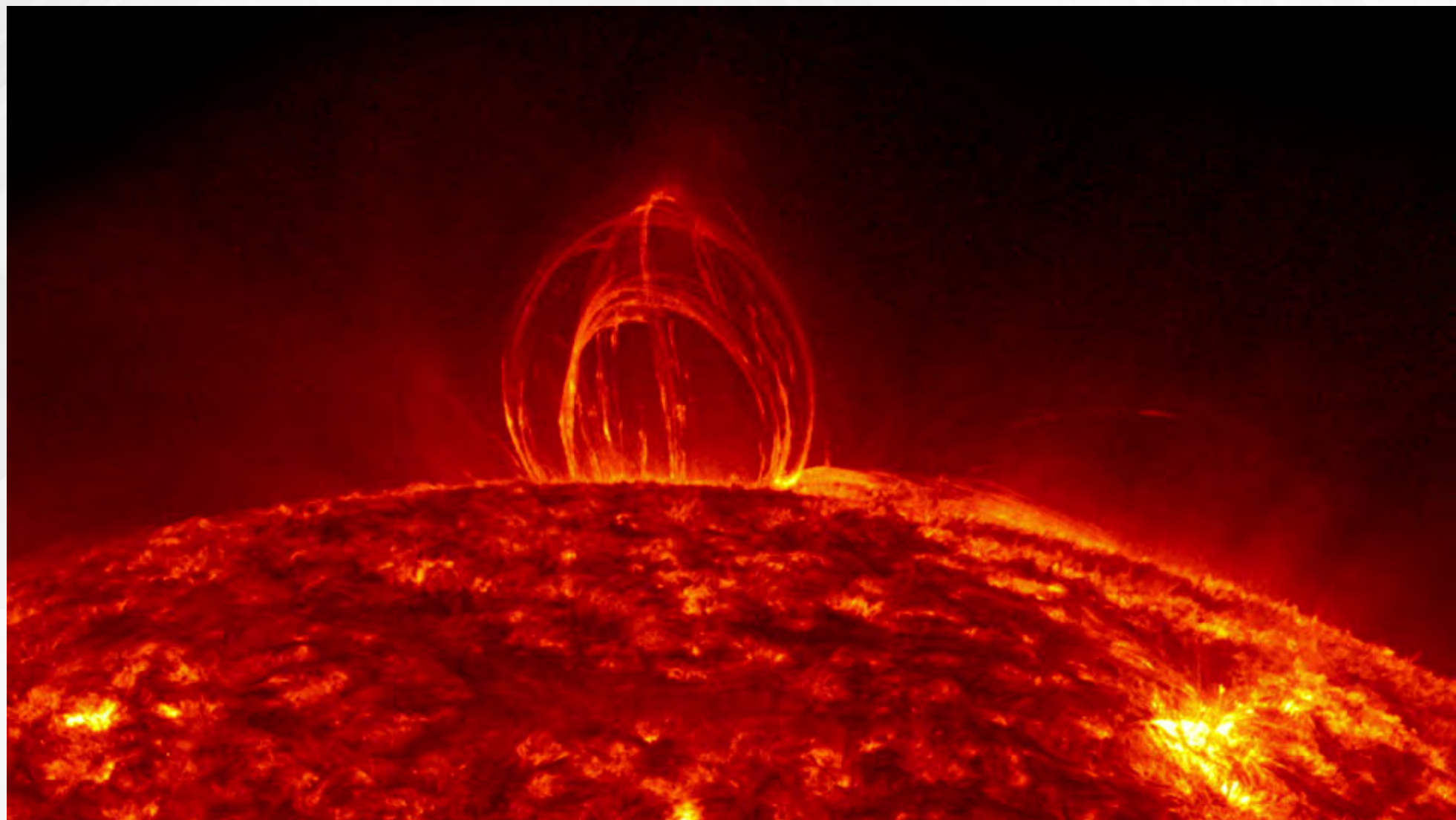
می شوند که نمی توانند در برابر قدرت جاذبه مقاومت کنند و به صورت «باران» به زمین سرازیر می شوند و این چرخه به همین صورت، ادامه پیدا می کند.

طبق گفته ی میسون، در خورشید نیز، روند بارش به همین صورت است. او در ادامه گفت: «اما به جای آب ۶۰ درجه، با پلاسمای چند میلیون درجه مواجه هستیم!» پلاسما، که یک گاز الکتریکی است، مانند آب در یک جای خاص جمع نمی شود، بلکه به صورت حلقه های مغناطیسی که در سطح خورشید وجود دارند، مانند مسیر یک ترن هوایی، ظاهر می شود. در نقطه ی پایانی این حلقه ها، (حلقه هایی شبیه آنچه در تصویر زیر می بینید) جایی که حلقه هنوز در سطح خورشید است، دمای پلاسما بسیار بالاست و از دمای چند هزار درجه، به بالای ۸/۱ میلیون درجه فارنهایت می رسد سپس بالا می رود و به شکل حلقه ای ادامه می یابد و در قله ی آن، جایی دور از منبع گرما جمع می شود. در این هنگام زمانی که پلاسما سرد شد، دچار انقباض شده و در دام جاذبه گرفتار می شود و اینجاست که به صورت باران تاجی شکل به سطح خورشید فرو می ریزد.

چگونگی بارش باران در خورشید

طبق مشاهدات ثبت شده از طریق تلسکوپ فضایی SDO ناسا، که رزولوشن و وضوح تصویر بالایی دارد، خورشید، این گوی داغ مملو از پلاسما و پر از حلقه های غول آسای آتشین که نواحی مغناطیسی سطح آن را به هم متصل می کند، به نظر می رسد از نظر فیزیکی تشابهات ناچیزی با زمین داشته باشد. و اما سیاره ی خانگی ما، اطلاعات مفیدی به ما می دهد که در تجزیه و تحلیل اتفاقات پرتلاطم و نامنظم خورشیدی، به ما کمک می کند. در میان این پدیده ها، می توان از «باران» نام برد.

در سیاره ی زمین، باران تنها بخش کوچکی از چرخه ی بزرگ آب است. درواقع مرحله ی پایانی مسابقه ای است که بین کشمکش های گرما و جاذبه ی زمین، اتفاق می افتد. این چرخه زمانی شروع می شود که آب مایع، که در سطح سیاره ی زمین، در اقیانوس ها، دریاچه ها و رودها، جمع شده است، مورد تابش گرمای خورشید قرار می گیرد. بخشی از آنها تبخیر شده و وارد هوا می شود و در آنجا پس از خنک شدن، منقبض شدن و چگال تر شدن به ابر تبدیل می شود. درنهایت، ابرها آنقدر سنگین



//
تصویری شبیه سازی شده از بخش بالایی جو خورشید که حلقه های پلاسمای داغ در آن مشاهده می شود.
.....

داشت اما برایش آشنا نبودند. میسون در این باره گفت: «آن‌ها واقعا درخشان بودند و چشمانم را به خود خیره کرده بودند. وقتی برای آخرین بار به آن‌ها نگاه کردم، به اندازه کافی مطمئنم که زمانی هزاران ساعت، بارش باران داشتند.»

در ابتدا، میسون، بسیار بر روی تحقیقاتش در نواحی «تاج» متمرکز بود که طی آن به هیچ نتیجه‌ای نرسید. نیکولین ویال، دانشمند حوزه‌ی خورشید در گودارد و همکار نویسنده‌ی مقاله‌شان، گفت: «او (میسون) در جلسه‌ی گروهی گفت من آنها را نیافتم. آن‌ها را بارها در ساختارهای دیگر مشاهده کردم اما، نواحی که من مشاهده کردم، «کلاه» نبودند.» و من گفتم: «صبر کن ... آن‌ها را کجا دیدی؟ فکر نکنم کسی پیش از این آن‌ها را دیده باشد.»

اندازه‌گیری گرما

این ساختار از زوایای مختلفی با helmet streamer متفاوت بود اما قابل توجه‌ترین نکته درباره‌ی آن‌ها اندازه‌شان بود.

اسپیرو آنتیوکوس، فیزیکدان خورشیدی در گودارد و نویسنده‌ی همکار در مقاله، گفت: «این حلقه‌ها بسیار کوچک‌تر از آن چیزی بود که ما به دنبالش بودیم، بنابراین این نکته ما را متوجه این می‌کند که گرمای منطقه‌ی کرونا، بیش از آنچه که تصور می‌کردیم، بومی است و از همان نواحی برمی‌خیزد.»

زمانی که نمی‌شد از یافته‌ها، دریافت که چگونه در کرونا، گرما وجود دارد، میسون گفت: «آن‌ها از پایین ناحیه‌ای که گرمای کرونا می‌توانست اتفاق بیفتد، فشار وارد می‌کنند.» او باران‌های حلقه‌ای را یافته بود که حدوداً ۳۰۰۰۰ مایل ارتفاع داشتند، که در کل دو درصد ارتفاع «تاج» هایی بود که او در آن‌ها به جستجو می‌پرداخت.

باران‌ها باعث چگال‌تر شدن مناطقی می‌شود که ممکن است آن گرمایش کرونایی مهم و کلیدی در آنها اتفاق بیفتد. میسون گفت: «ما هنوز دقیق نمی‌دانیم که چه چیزی باعث گرم شدن ناحیه‌ی کرونا (اتمسفر خورشید) می‌شود، اما می‌دانیم که هر چه باشد باید در همین لایه اتفاق بیفتد.»

منابع جدید برای بادهای آرام خورشیدی

و اما بخشی از مشاهدات با فرضیه‌های قبلی مطابقت ندارد. طبق یافته‌های اخیر، باران‌های حلقه‌ای تنها در حلقه‌های بسته تشکیل می‌شود. جایی که پلاسما می‌تواند بدون فرار و خروج از آنجا، جمع و سرد شود. اما وقتی میسون به واریسی داده‌ها پرداخت، به نمونه‌هایی برخورد که این باران‌ها در خطوط مغناطیسی باز در حلقه‌ها، اتفاق افتاده بود.

میسون در نواحی helmet streamer در خورشید (یا همان نواحی که پیش‌تر از آن تحت عنوان «کلاه» یاد شد)، به دنبال این باران‌های تاجی شکل بود اما انگیزه‌ی او و تکاپویش برای جستجو در آن نواحی زمان زیادی از اون گرفت به طوری که به این چرخه‌ی گرم شدن و خنک شدن، بسیار بیشتر از خود باران توجه داشت. حداقل از اواسط سال ۱۹۹۰، دانشمندان دریافته بودند که نواحی «کلاه» یا «تاج»، منبعی برای بادهای آرام خورشیدی هستند. بادهای جریان‌های نسبتاً آرام با چگالی بالا که با وجود حرکت سریع خورشید، از سطح آن جدا شده و خارج می‌شوند. اما اندازه‌گیری‌ها از بادهای آرام خورشیدی نشان می‌دهد که یک بار قبل از سرد شدن و خارج شدن از سطح خورشید، تا درجه‌های بالایی بسیار گرم می‌شوند. این چرخه‌ی گرم و سرد شدن که در پس باران‌های تاجی شکل نهفته است، اگر در مناطق «تاجی»، اتفاق می‌افتاد، می‌توانست مانند تکه‌ای از یک پازل برای حل این معما باشد.

دلیل دیگری که مربوط به گرمای حلقه‌های کرونایی می‌شود، این مسئله است که چرا و چگونه فضای خارج اتمسفر خورشید، ۳۰۰ برابر گرم‌تر از دمای سطح آن است؟ به طرز شگفت‌انگیزی، شبیه‌سازی‌ها نشان داده‌اند که باران‌های تاجی شکل، تنها زمانی اتفاق می‌افتند که بخش‌های پایینی حلقه گرم شوند. میسون گفت: «اگر حلقه‌ای حاوی باران‌های کرونایی باشد، به این معنی است که در پایین‌تر از قسمتی که ۱۰٪ ابتدایی و شروع حلقه یا کمتر از آن، را شامل می‌شود، گرمایش برای حلقه اتفاق می‌افتد.» بارش‌های حلقه‌ای، مانند یک میله‌ی اندازه‌گیری عمل می‌کنند. به این معنی که نقطه‌ای را مشخص می‌کنند که نشان می‌دهد حلقه در کدام قسمت خود گرم می‌شود. شروع تحقیقات بر روی بزرگترین حلقه‌هایی که می‌توانستند پیدا کنند، به نظر می‌رسید که هدف معقول و ساده‌ای باشد که می‌توانست شانس آنها را برای موفقیت بیشتر کند. آن‌ها یک ناحیه‌ی «کلاه» غول‌پیکر را برای این کار انتخاب کردند.

میسون بهترین اطلاعات ممکن را در این کار، در اختیار داشت. یعنی عکس‌هایی که توسط تلسکوپ فضایی ناسا یا SDO ثبت شده بود و یا فضایی‌هایی که از زمان شروع فعالیتش هر دوازده ثانیه، از خورشید عکس برداری کرد. اما پس از حدوداً نیمی از سالی که به تحقیق گذرانده شد، میسون هنوز قطره‌ای از باران در ناحیه‌ی «کلاه»، نیافته بود. گرچه، او یک بار توجه ناچیزی نیز به گروهی از ساختارهای مغناطیسی کوچک در آن نواحی

کاوش در داده ها

و اما جستجو برای یافتن باران ها در نواحی «کلاه یا تاج» نیز، هنوز ادامه دارد. شبیه سازی ها واضح هستند و طبق آنان، باران باید در همان نواحی باشد. طبق گفته ی آنتیکوس: «شاید آن ها آنقدر کوچک هستند که قابل مشاهده نیستند.»

و باز هم اگر میسون، چیزی را پیدا کرده بود که به دنبال آن بود، نمی شد گفت آیا به اکتشافی رسیده است؟ یا اینکه تمام زمانش را صرف یادگیری و زیر و رو کردن داده های خورشیدی کرده است؟ میسون گفت: «مانند یک کار بیهوده به نظر می رسد، اما بگذارید صادقانه بگویم، این کار مورد علاقه ی من است.»

منظورم این است که دلیل ساختن چیزی که بتواند از خورشید عکس برداری کند، همین بوده است. بنابراین می توانیم با نگاه کردن آن تصاویر معما را حل کنیم.»

منابع:

۱) www.sciencedaily.com

۲) "Magnetic Jam in the Corona of the Sun" written by F. Chen, H. Peter, S. Bingert, M.C.M. Cheung



از یک سمت لبه های حلقه به سطح خورشید وصل شده بود و از سوی دیگر در فضا معلق بود و در این حالت پلاسما می توانست از آنجا به صورت بادهای آرام به فضا برود. برای توضیح این ناهنجاری، میسون و بقیه ی اعضای تیم، توضیح دیگری به جای توضیح قبلی خود، که طبق آن باران های خورشیدی تنها در حلقه هایی با خطوط مغناطیسی بسته اتفاق می افتاد، بیان کردند. توجیه جدید آنان باران ها را در این ساختارهای مغناطیسی کوچک، به منشأ بادهای آرام خورشیدی مرتبط می کند.

طبق توضیح جدید آنان، باران پلاسما چرخه ی خود را از یک حلقه ی بسته شروع می کند، اما سپس در فرآیندی که با نام بازسازی اتصال، از آن یاد می شود، جا به جا می شود، و به یک حلقه ی باز انتقال پیدا می کند.

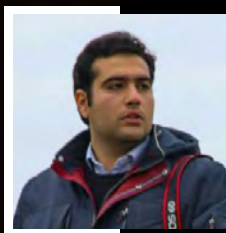
این پدیده مکرراً در خورشید اتفاق می افتد و هنگامی که به یک حلقه با خطوط باز می رسد، این سیستم را از سر می گیرد و ناگهان، پلاسمای داغ که در یک حلقه ی بسته است، در مقابل خود یک راه باز می بیند درست مانند قطاری که در یک ریل قرار بگیرد. مقداری از پلاسماها به سرعت گسترش پیدا می کنند، سرد می شوند و به صورت باران حلقه ای یا کرونالی به سطح خورشید می ریزند اما باقی مانده ی این پلاسماها، به شکل بادهای آرام خورشیدی به فضا فرار می کنند.

میسون اخیراً در حال کار بر روی شبیه سازی کامپیوتری توجیه جدیدشان برای این پدیده است اما او امیدوار است به زودی مشاهداتی عینی از این پدیده، بتواند شبیه سازی ها و توجیهات آنان را تایید کند.

و حالا بعد افتتاح پروژه ی فضاپیمای خورشیدی پارکر، که در سال ۲۰۱۸، به فضا پرتاب شد و در حال سفر به خورشید است و قرار است به حدی به آن نزدیک شود که پیش از آن هیچ فضاپیمایی نشده است. این فضاپیما می تواند وارد بادهای خورشیدی آتشین، که به سطح خورشید ختم می شوند، بشود که به طور بالقوه می تواند به تحقیقات بیشتر برای باران های حلقه ای میسون کمک کند. بعد از مشاهده ی باران های تاجی در مناطقی با خطوط مغناطیسی باز در حلقه، دریافتند که پلاسمای خروجی تبدیل به بادهای خورشیدی می شود، و همین موضوع می تواند باعث شود آیندگان ما قادر به مشاهده ی این پلاسما ها نباشند. اما دیگر اینطور نیست چرا که ویال بیان کرد: «این ارتباط می تواند با فضاپیمای خورشیدی پارکر برقرار شود و بگوییم، چیزی که از آن سخن می گفتیم چه بوده است.»



اولین دیدار با سیاهچاله



نویسنده: **حامد قادری**

در سال ۲۰۱۷، هشت عدد تلسکوپ رادیویی بزرگ در سراسر دنیا به سیاهچاله مرکز کهکشان M۸۷ چشم دوختند و هرکدام به مدت یک هفته، روزانه ۳۵۰ ترابایت داده از این جرم تهیه کردند. سپس، حدود ۵ پتابایت اطلاعات از سیاهچاله‌ی فعال در مرکز این کهکشان به وسیله هارد درایورهای هلیومی، برای تحلیل و استخراج نتیجه علمی مورد نظر در اختیار دانشمندان قرار گرفت و در نهایت اولین تصویر واقعی از یک سیاهچاله منتشر شد.

اولین دیدار با سیاهچاله

تلسکوپ رادیویی غول‌پیکر در سراسر دنیا آغاز به کار کرد. اولین هدف تصویربرداری این پروژه، سیاهچاله مستقر در مرکز کهکشان راه شیری بود که با هدایت دکتر آندریا گز (Andrea Ghez) انجام شد. برای این کار، رفتار ستاره‌ها در نزدیکی سیاهچاله را بررسی کردند و در این نقطه شاهد رفتار عجیبی از آنها بودند. رصدها نشان می‌داد که ستاره‌ها در جایی از مدار چرخشان حول

مرکز کهکشان، ناگهان شتاب می‌گیرند و به سرعت بیش از ۵۰۰۰ هزار کیلومتر بر ثانیه می‌رسند! این عملکرد آنها نشانه حضور یک جرم چگال و بسیار سنگین در آن ناحیه بود که ستاره‌ها تحت گرانش شدید آن شتاب می‌گیرند. دلیل انتخاب رصد غیرمستقیم سیاهچاله‌ها این است که امواج الکترومغناطیسی، از جمله نور، توان گریز از میدان گرانشی آنها را ندارند. بنابراین ما با هیچ کدام از ابزارهای رصدی و آشکارسازی خود توان مشاهده مستقیم یک سیاهچاله را نداریم. این خصوصیت آنها باعث می‌شود تنها از

طریق رصد رفتار اجرام قابل مشاهده حول یک سیاهچاله پی به حضورشان در نقطه‌ای از کیهان ببریم. البته تلاش‌هایی مانند شبیه‌سازی‌های کامپیوتری بر پایه ریاضیات، رصد امواج گرانشی در لایگو و عکسی که موضوع این مقاله است، کمکی برای درک و شناخت بیشتر نسبت به این اجرام مرموز کیهانی هستند.

اما اولین عکس واقعی از یک سیاهچاله چگونه ثبت شد؟ تیم تلسکوپ افق رویداد دو نامزد برای شکار داشت. سیاهچاله مرکز کهکشان راه‌شیری که منجمین آنرا با نام قوس A^* می‌شناسند و ابرسیاهچاله‌ی ساکن مرکز کهکشان مسیه ۸۷. این گروه در سال ۲۰۱۷ به سراغ این کهکشان‌ها رفتند و به مدت یک هفته تلاش کردند سیاهچاله‌ها را به دام بیاندازند و پس از آن دو سال به تحلیل و پردازش داده‌های ثبت شده پرداختند.

رصدها همگی در طول موج رادیویی انجام شد. در این پروژه تلسکوپ‌های رادیویی ALMA، SMT، LMT، SMA، JCMT، APEX و IRAM مامور تهیه داده‌های اولیه برای ثبت عکس بودند.

روز چهارشنبه ۲۱ فروردین، خبری مبنی بر انتشار اولین تصویر واقعی از یک سیاهچاله توسط کیهان‌شناسان منتشر شد. این خبری بزرگ برای جوامع علمی، نجومی و همه علاقه‌مندان به کیهان بود. اهمیت این خبر بیش از آن‌که فقط در اولین ملاقات ما با دنیای سیاهچاله‌ها باشد، در این بود که بار دیگر صحت و دقت مدل‌های محاسباتی ما از عالم اثبات شد.



//
کیتی بومن در کنار هارد دیسک‌های حامل داده‌های سیاهچاله
.....

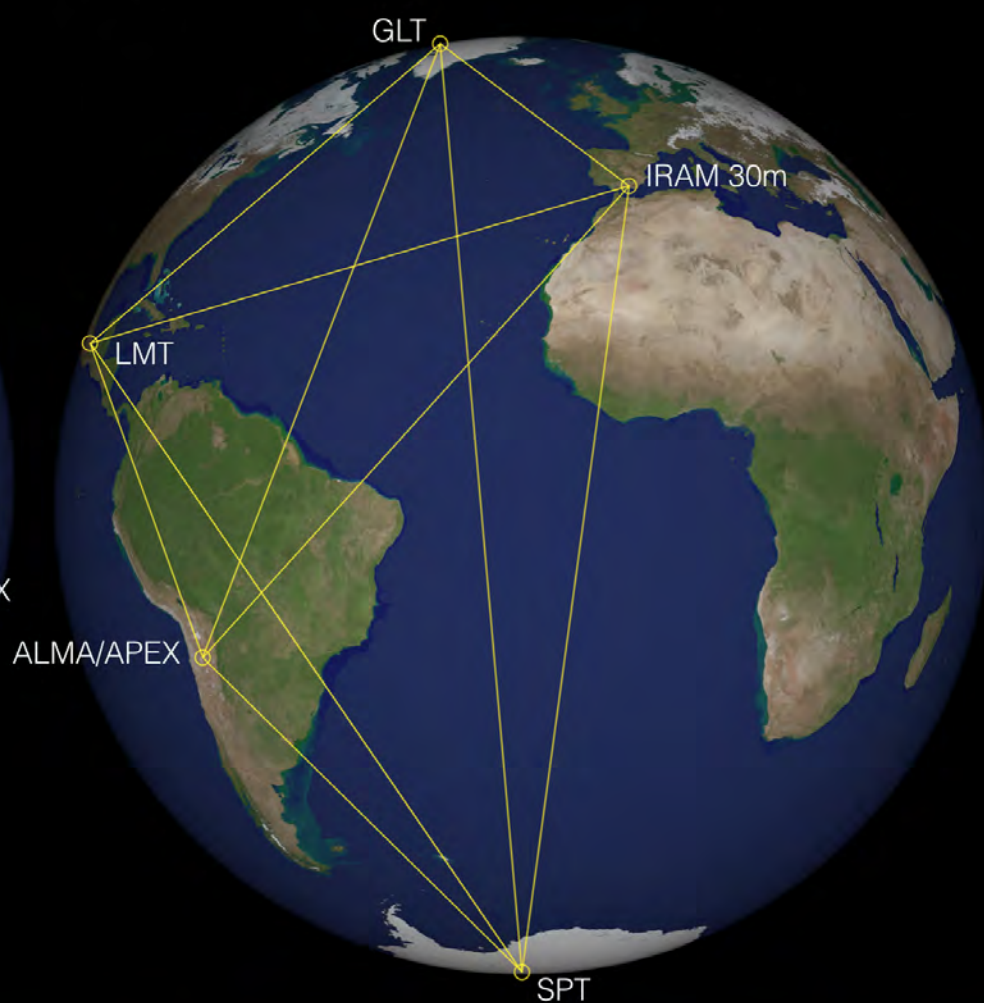
در زمان انتشار تصویر سیاهچاله، یکی از دانشمندان تلسکوپ افق رویداد عکسی از همکاری، دکتر کیتی بومن منتشر کرد. در این عکس او پشت ۸ ستون فلزی ایستاده بود که هرکدام از آنها شامل ۸ عدد حافظه سخت‌افزاری با ظرفیت ۸۰ ترابایت می‌شدند. این ستون‌های فلزی در مجموع بیش از ۵۰۰۰ ترابایت داده تلسکوپ‌های رادیویی از سیاهچاله را در خود جای داده بودند. چیزی که هنوز شرکت‌های سازنده درایورها به تکنولوژی آن دست نیافته‌اند!

اما این عکس مانند بسیاری از تصاویر علمی حاصل یک عکاسی ساده نیست.

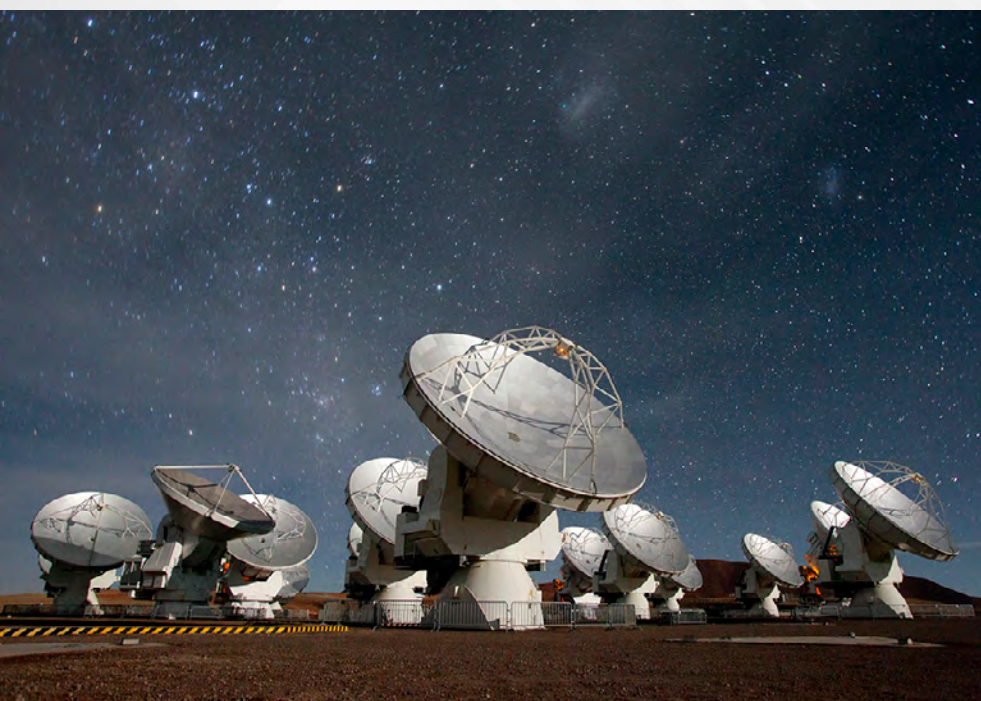
سال ۲۰۰۶ پروژه‌ی بین‌المللی تلسکوپ افق رویداد (Event Horizon Telescope) با هدف تصویربرداری از سیاهچاله‌ها، با همکاری بیش از ۲۰۰ دانشمند از ۴۰ کشور جهان و ۸ مجموعه



Event Horizon Telescope



محل استقرار تلسکوپ‌های افق رویداد



آرایه تلسکوپ رادیویی آما. عکاس: Carlos Padilla

کسانی که با تلسکوپ کار کرده‌اند و با نجوم رصدی آشنا هستند می‌دانند که توان تفکیک، یکی از عوامل مهم در معرفی یک تلسکوپ است. توان تفکیک همان توانایی تلسکوپ در آشکار کردن جزئیات است. به بیان علمی‌تر قدرت یک تلسکوپ در اندازه‌گیری جدایی زاویه‌ای دو جسم بسیار نزدیک به هم را توان تفکیک آن می‌گویند. از طرفی توان تفکیک با نسبت طول موج دریافتی بر اندازه دهانه تلسکوپ رابطه مستقیم دارد. بنابراین برای رصد یک جرم کیهانی کم فروغ و کوچک نیازمند ابزار رصدی با دهانه بسیار بزرگ هستیم. البته این اصل در هر کدام از رصدخانه‌های درگیر پروژه مورد استفاده قرار گرفته است. مثلاً رصدخانه ALMA در صحرای آتاکامای شیلی که لقب بزرگترین تلسکوپ رادیویی جهان را به یدک می‌کشد به تنهایی ۶۶ عدد آنتن رادیویی ۱۲ متری دارد که قادر است تلسکوپی با شعاع ۱۶ کیلومتر ایجاد کند!

باشد که به پیش‌فرض‌ها و شبیه‌سازی‌ها خیلی نزدیک است، اما واقعیت آن چیزی نباشد که انیشتین در نظریه نسبیت به آن معتقد بود و تصویری که انتظار داریم با آنچه هست متفاوت باشد.

تیم دکتر بومن به این چالش با موفقیت پاسخ داد و در طول ۲ سال آنالیز و با قرار دادن داده‌های مختلف در الگوریتم، به این سوال پاسخ دادند که آیا فرض‌ها در تصویر نهایی نقش دارد یا نه.

در این عکس چه می‌بینیم؟

تصویری که مشاهده می‌کنید، یک سیاهچاله فعال با جرم معادل ۶/۵ میلیارد برابر جرم خورشید که در مرکز کهکشان M۸۷ در فاصله ۵۴ میلیون سال نوری از ما قرار گرفته است.



غول‌پیکر بودن سیاهچاله مرکزی کهکشان M۸۷ بر ما پوشیده نیست، اما فاصله ۵۴ میلیون سال نوری بین ما و این سیاهچاله باعث می‌شود برای تفکیک آن نیاز به تلسکوپی بسیار عظیم داشته باشیم. به بیان دقیق‌تر برای تهیه این عکس سیاهچاله به تلسکوپی معادل ابعاد سیاره زمین نیاز داریم!

ساخت رصدخانه رادیویی در چنین ابعادی امری غیرممکن به نظر می‌آید. اما به کمک تکنولوژی و تکنیک‌های رصدی می‌توانیم رصدخانه‌ای بسازیم که تا حد قابل قبولی معادل تلسکوپی به اندازه زمین باشد. به این روش تداخل سنجی می‌گویند و به کمک تعدادی رصدخانه پراکنده در سراسر جهان می‌توانیم آرایه‌ای به بزرگی ابعاد سیاره‌مان بسازیم. هر تلسکوپ در نقطه‌ای از زمین تکه‌ای از یک پازل بزرگ را تهیه می‌کنند و در نهایت به کمک روش‌های کامپیوتری قطعات پازل کنار هم قرار می‌گیرند و

تصویر نهایی از سیاهچاله آشکار می‌شود. این ساده‌ترین توضیح برای نحوه کار این پروژه است. در نهایت بیش از ۵ میلیون گیگابایت داده به دو مرکز پردازش ابررایانه‌ای واقع در مرکز مطالعات نجوم رادیویی در موسسه ماکس پلانک آلمان و موسسه فناوری ماساچوست آمریکا ارسال شد تا توسط الگوریتمی بی‌نظیر تحلیل شوند و تصویری در ظاهر ساده از یک سیاهچاله به نمایش درآید. مسئولیت این کار بر عهده دکتر کیتی بومن (Katie Bouman)، دانشجوی دکتری دانشگاه MIT بود تا با در نظر داشتن تمام چالش‌ها، الگوریتمی طراحی و اجرا کند که واقعی‌ترین عکس از سیاهچاله را نمایان می‌کند.

اما چالش اصلی این بود که تمامی مراحل الگوریتم برای تحلیل، پردازش و ساخت تصویر نهایی سیاهچاله باید بدون در نظر داشتن پیش‌فرض‌های محاسباتی و شبیه‌سازی‌هایی که تا کنون انجام شده، صورت می‌گرفت. طبق گفته دکتر بومن در سخنرانی TED؛ اگر الگوریتمی برای تشخیص چهره انسان طراحی کنیم، از آنجا که ما همه چیز را درباره چهره انسان می‌دانیم و آن را دیده‌ایم، می‌توانیم با

استفاده از الگوی یک چهره این کار را با اطمینان انجام دهیم. اما درباره سیاهچاله‌های مرموز که تاکنون آن‌ها ندیده‌ایم و تنها دانسته‌هایمان بر اساس نظریات و معادلات ریاضی وجود دارد و داستان متفاوت است. چراکه ممکن است تصویر نهایی آن چیزی

جست بسیار عظیم از سیاهچاله کهکشان M۸۷ که نشان از فعال بودن این سیاهچاله دارد. تصویر: تلسکوپ فضایی هابل



افق رویداد، تصویربرداری از سیاهچاله کهکشان ما در دستور کار قرار گرفته است.

در پایان باید گفت که اهمیت کار تیمی در علم بر ما پوشیده نیست. می‌بینیم که با سهیم شدن و همکاری ۴۰ کشور و بیش از ۲۰۰ دانشمند از سراسر جهان توانستیم راز یکی از فعال‌ترین سیاهچاله‌های کیهان را برملا کنیم. حال تصور کنید با مشارکت دانشمندان و متخصصین بیشتر، حتی از کشورهای جهان سومی، چه رازهایی از دل کیهان با شکوه فاش خواهد شد.

منابع:

- ۱) www.eventhorizontelescope.org
- ۲) www.space.com
- ۳) www.sciencenews.org
- ۴) www.petapixel.com
- ۵) www.staryab.com

آیا خود سیاهچاله هم در عکس دیده می‌شود؟

برخلاف تصور عموم مردم در نگاه اول، حفره سیاه وسط تصویر خود سیاهچاله نیست. بلکه تاثیر گرانش آن است که به آن «سایه سیاهچاله» می‌گویند. قطر این حفره ۴۰ میلیارد کیلومتر است. در منظومه شمسی فاصله خورشید تا آخرین سیاره یعنی نپتون، ۵ میلیارد کیلومتر و فاصله ما تا دورترین کاوشگر فضایی، وویجر، ۱۹ میلیارد کیلومتر است. اگر این عدد را با قطر سایه مقایسه کنیم متوجه عظمت آن می‌شویم.

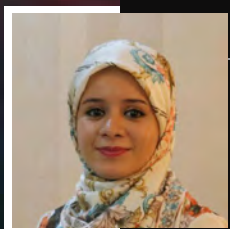
چرا از سیاهچاله کهکشان راه‌شیری عکس منتشر نشد؟

نکته جالب دیگر درباره این پروژه دلیل منتشر نشدن تصویر از سیاهچاله کهکشان راه‌شیری است. به قول دکتر لیا مِدیروس، یکی از دانشمندان این پروژه در دانشگاه آریزونا، سیاهچاله مرکز راه‌شیری ۱۰۰۰ برابر کوچک‌تر و ۱۰۰۰ برابر فعال‌تر از سیاهچاله M۸۷ است. تغییرات بسیار زیاد و سریع این سیاهچاله، علی‌رغم اینکه جرم آن حدود ۴ میلیون برابر جرم خورشید است، باعث دشوار شدن عکاسی از آن شده است. اما در ادامه پروژه تلسکوپ





سرانجام اولین نوع مولکول جهان کشف شد



مترجم: مائده فرهوش

پس از دهه‌ها تلاش، دانشمندان موفق شدند اولین نوع مولکول جهان را شناسایی کنند. نشانه‌های این مولکول در کهکشان خودمان و با استفاده از بزرگترین رصدخانه هوایی مادون قرمز جهان به نام «رصدخانه استراتوسفری اخترشناسی فروسرخ» کشف شده است. این رصدخانه در یک هواپیما در بالای زمین پرواز می‌کند و ابزارهای خود را به سمت کیهان نشانه می‌رود.

سرانجام اولین نوع مولکول جهان کشف شد

اولین بار در سال ۱۹۲۵ در آزمایشگاه ساخته شد. انتظار می‌رفت که فراوانی این مولکول در مقیاس میان ستاره‌ای زیاد باشد. زیرا تابش فرابنفش و دمای بالای ستاره‌های پیر شرایط مناسبی را برای هلیوم هیدرید بوجود می‌آورد. در دهه ۱۹۷۰ ستاره‌شناسان به رصد سحابی سیاره‌ای NGC ۷۰۲۷ پرداختند تا شکلی از هلیوم هیدرید را در آن پیدا کنند. اما به دلیل عدم وجود تکنولوژی تا دهه‌ها هیچ شاهده‌ی پیدا نشد.

مشکل این است که HeH^+ شدیدترین تابش خود را در فرکانس $2/01 \text{ THz}$ دارد که جو زمین اجازه عبور آن را نمی‌دهد. دانشمندان برای رسیدن به راه‌حل از رصدخانه استراتوسفری اخترشناسی فروسرخ استفاده کردند که کیهان را از داخل یک بوئینگ ۷۴۷SP رصد می‌کند. این رصدخانه سیار که کار خود را از سال ۲۰۱۶ آغاز کرده است، در ارتفاع ۱۳۷۰۰ متری قرار دارد و به این ترتیب لایه مداخله‌گر جو زمین را رد کرده است. این ارتفاع برای یک تلسکوپ فروسرخ مانند فضا است.

زمانی که کیهان بسیار جوان بوده، تنها چند نوع اتم وجود داشت. دانشمندان باور دارند که حدود ۱۰۰۰۰۰ سال پس از انفجار بزرگ هلیوم و هیدروژن با هم ترکیب شدند تا اولین مولکول جهان با نام هلیوم هیدرید (HeH^+) را بسازند. هلیوم هیدرید باید در بعضی بخش‌های کیهان مدرن نیز وجود داشته باشد، اما تا به حال شناسایی نشده بود.

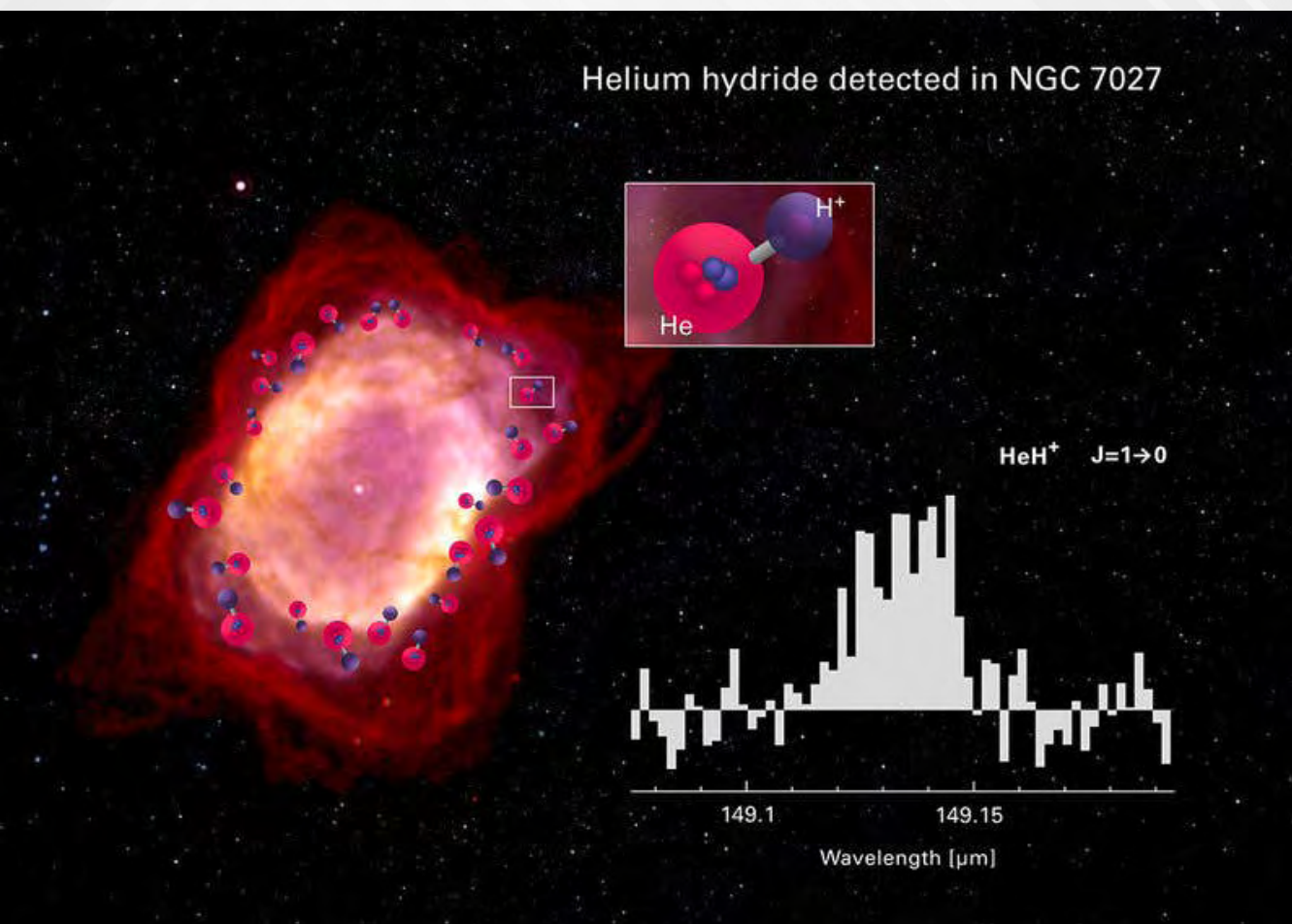
رصدخانه اتراتوسفری فروسرخ مولکول هلیوم هیدرید مدرن را در یک سحابی سیاره‌ای در صورت فلکی قو (ماکیان) شناسایی کرده است. این سحابی سیاره‌ای با نام NGC 7027 که باقی‌مانده‌ای از مرگ ستاره‌ای همچون خورشید است، در فاصله ۳۰۰۰ سال نوری از ما قرار دارد و شرایطی دارد که اجازه تشکیل مولکولی همچون هلیوم هیدرید را می‌دهد. این کشف وجود هلیوم هیدرید را در فضا اثبات می‌کند و بخشی کلیدی در فهم ما از شیمی جهان اولیه و تکامل آن تا شیمی پیچیده امروز است.

داستان از چند سال پس از انفجار بزرگ آغاز می‌شود؛ جایی که

هیدروژن و هلیوم جهان را تسخیر کرده بودند. در این زمان هلیوم با هیدروژن یونیزه شده ترکیب می‌شود تا هلیوم هیدرید را بوجود آورد. این اولین نوع مولکول در جهان است. این ترکیب اولیه می‌تواند ترکیب‌های پیچیده‌تری بوجود آورد و کتابخانه شیمی جهان را گسترده‌تر کند.

رولف گوستن (Rolf Gusten) نویسنده اول این تحقیقات گفت: «هلیوم هیدرید آغازگر شیمی جهان است. اما عدم مشاهده نشانه قطعی برای وجود آن در فضای میان ستاره‌ای یک مسئله در نجوم بود.»

این موضوع در تئوری ساده به نظر می‌رسد. اما شناسایی هلیوم هیدرید دهه‌ها زمان برده است. HeH^+ برای



طیف مولکول هلیوم هیدرید شناسایی شده توسط رصدخانه استراتوسفری اخترشناسی فروسرخ

بوئینگ ۷۴۷VSP قرار گرفته که برای حمل تلسکوپ با قطر ۱۰۶ اینچ اصلاح شده است. این پروژه‌ای مشترک بین ناسا و مرکز هوایی آلمان DLR است. مرکز تحقیقاتی ایمز ناسا در کالیفرنیا مسئولیت مدیریت پروژه را برعهده داشت و بخش علمی و عملیاتی مأموریت توسط انجمن تحقیقات فضایی کلمبیا و موسسه SOFIA در آلمان انجام گرفته است.

منابع:

۱) www.nasa.gov/feature/the-universe's-first-type-of-molecule-is-found-at-last

۲) www.newatlas.com/helium-hydride-ion-first-molecule-universe/59312/

در آخرین به روزرسانی رصدخانه استراتوسفری فروسرخ یک گیرنده فرکانس تراهرتز نیز به این ابزار اضافه شد. به این ترتیب دانشمندان توانستند فرکانس مولکول هلیوم هیدرید را با این گیرنده مانند گیرنده FM دریافت کنند. زمانی که رصدخانه استراتوسفری مشغول کار می‌شود، دانشمندان به طور همزمان به مطالعه داده‌ها می‌پردازند. در نهایت سیگنال هلیوم هیدرید به خوبی و واضح ثبت شد.

محققان این پروژه معتقدند که رصد مولکول هلیوم هیدرید در فضای میان ستاره‌ای یک نمایش زیبا از تشکیل مولکول‌ها در جهان است. این کشف نه تنها یکی از سوالات ستاره‌شناسان را پاسخ می‌دهد، بلکه مدل‌های نظری شیمی کیهان را تایید می‌کند.

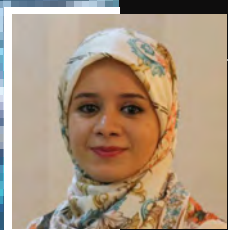
«رصدخانه استراتوسفری اخترشناسی فروسرخ» در یک هواپیمای





خبر جدید از LIGO:

دومین آشکارسازی امواج گرانشی از برخورد دو ستاره نوترونی



مترجم: مائده فرهوش

در سال ۲۰۱۶ تیم تحقیقاتی تداخل‌سنج لیزری LIGO با رصد امواج گرانشی حاصل از برخورد دو سیاهچاله، یکی از پیش‌بینی‌های مهم نسبیت‌عام را اثبات کردند. همچنین آن‌ها در آگوست ۲۰۱۷ موفق شدند برای اولین بار امواج گرانشی ادغام دو ستاره نوترونی را آشکارسازی کنند. پیش از آن همه داده‌های بدست آمده از ادغام سیاهچاله‌ها بود. در ۲۵ آوریل ۲۰۱۹ برای دومین بار امواج گرانشی برخورد دو ستاره نوترونی توسط تداخل‌سنج LIGO و VIRGO دریافت شد.

خبر جدید از LIGO: دومین آشکارسازی امواج گرانشی از برخورد دو ستاره نوترونی

طلا و پلاتین شکل می‌گیرد. درخشش این رویداد به قدری زیاد است که ستاره‌شناسان می‌توانند آن را در کهکشان‌های دیگر رصد کنند. به شرطی که محل حادثه قبلاً توسط LIGO مشخص شده باشد.

رصدخانه‌های L شکل LIGO که در واشنگتون و لوئیزیانا قرار دارند و با استفاده پرتو لیزر در لوله‌های بلند L شکل کار می‌کنند. دقت این آزمایشگاه به اندازه‌ای است که تداخلی کوچک و ناشی از امواج گرانشی نیز برای ایجاد تغییر در پرتو لیزر کافی است. این تداخل سنج لیزری نخستین بار در سال ۲۰۱۶ موفق به آشکارسازی موج گرانشی ادغام دو سیاهچاله شد و در سال ۲۰۱۷ نیز توانسته بود موج گرانشی برخورد دو ستاره نوترونی را رصد کند.

از فاصله ۵۰۰ میلیون سال نوری از ما امواج روی تار و پود فضا زمان حرکت کردند به تداخل سنج‌های لیزری LIGO در آمریکا و VIRGO در ایتالیا رسیدند. دانشمندان ۹۹ درصد مطمئن هستند که این امواج بر اثر ادغام دو ستاره نوترونی بوجود آمده است.

انفجار یک کیلو نوا Kilonova

لحظاتی پس از آشکارسازی این موج گرانشی، به ستاره‌شناسان در سراسر جهان هشدار داده شد تا تلسکوپ‌های خود را برای رصد نور انفجار حاصل از برخورد ستاره‌های نوترونی به سمت آسمان نشانه بروند. این انفجار که کیلونوا نام دارد، ۱۰۰۰ بار درخشان‌تر از یک نواختر معمولی است و در نتیجه آن عناصر سنگینی همچون



//
تداخل سنج لیزری LIGO در لیوینگستون، لوئیزیانا از ۱ آوریل فعالیت خود را از سر گرفته است.
.....

سال ۲۰۱۷ صورت گرفت. این ستاره‌های نوترونی در فاصله ۱۳۰ میلیون سال نوری از ما قرار داشتند. در آن زمان ستاره‌شناسان بلافاصله تلسکوپ‌ها را به سمت محل وقوع رویداد در آسمان نشانه رفتند و داده‌های وسیعی در طیف‌های الکترومغناطیسی جمع‌آوری شد. این اولین رصد نجومی بود که توسط رصدخانه‌های نوری و رصدخانه‌های امواج گرانشی آشکارسازی شد. نتایج بدست آمده از این رصدها به دانشمندان کمک کرد تا چگونگی شکل‌گیری عناصر سنگین، اندازه‌گیری مستقیم انبساط جهان و امواج گرانشی که با سرعت نور حرکت می‌کنند را مطالعه کنند.

به نظر می‌رسد که دومین رصد از برخورد ستاره‌های نوترونی به اندازه‌ای دور است که دانشمندان نمی‌توانند بسیاری از اطلاعات مورد انتظارشان را بدست آورند. اطلاعاتی همچون رفتار مواد هسته‌ای در چنین انفجار شدیدی. آن‌ها امیدوارند تا با استفاده از رصدخانه‌های سراسر دنیا اطلاعات بیشتری از این برخورد کیهانی بدست آورند.

منبع:

www.astronomy.com

دانشمندان با استفاده از تاخیر بین سیگنال‌هایی که به آشکارساز می‌رسد، سعی می‌کنند محل موج گرانشی را در آسمان تشخیص دهند. اما روز ۲۵ آوریل یکی از آشکارسازهای LIGO خاموش بود و به همین دلیل نتایج این موج گرانشی کامل نیست. به این ترتیب دانشمندان باید چندین کهکشان در منطقه‌ای از آسمان را جستجو کنند تا منبع موج گرانشی پیدا شود.

تیم تحقیقاتی به جای یک زوج ستاره نوترونی، دو نامزد را برای این رویداد معرفی کردند. حالا سوال اینجاست که کدام یک از این دو، موج گرانشی آشکارسازی شده را ارسال کرده‌اند؟ رسیدن به پاسخ این سوال نیاز به مشاهدات بیشتری دارد که در حال حاضر توسط رصدخانه‌های سراسر جهان صورت می‌گیرد.

ستاره‌شناسان معتقدند که به دلیل قرار گرفتن محل احتمالی منبع این موج گرانشی در نزدیکی استوای سماوی، امکان رصد آن برای تلسکوپ‌های نیم کره شمالی و جنوبی زمین وجود دارد. از پنجشنبه عصر به وقت آمریکا، تلسکوپ‌های مستقر در رصدخانه‌های اروپا، شیلی و سایر نقاط جهان، مشغول رصد این اجرام شدند.

تاریخچه رصد امواج گرانشی و ادغام اجرام سنگین کیهان

نخسین امواج گرانشی حاصل از ادغام دو ستاره نوترونی در آگوست

//

دانشمندی که در

تداخل سنج لیزری

LIGO در لیوینگستون

مشغول به روز رسانی

دستگاه‌ها هستند.

.....





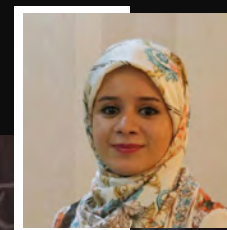
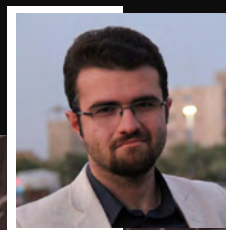
اقمار یخی منظومه شمسی و حیات در سیارات فراخورشیدی

پروفسور سارا سیگر (Sara Seager) منجم آمریکایی و دانشمند سیارات در موسسه تکنولوژی ماساچوست (MIT) است. او به دلیل تحقیقاتش در حوزه سیارات فراخورشیدی و جو آنها شناخته شده است. همچنین سارا سیگر دو کتاب با همین موضوع نوشته و تحقیقات او در مجله‌های علم برای عموم (Popular Science)، دیسکاوری (Discovery)، نیچر (Nature) و تایم (TIME) به چاپ رسیده است.



تهیه مصاحبه: **رضا ماه منظر**

ترجمه و تنظیم: **مائده فرهوش**



پروفسور سارا سیگر به سوالات ما پاسخ می‌دهد



اقمار یخی منظومه شمسی و حیات در سیارات فراخورشیدی

پروفسور سارا سیگر به سوالات ما پاسخ می‌دهد



تهیه کنندگان: مائده فرهوش، رضا ماه‌منظر

در این یادداشت، پروفسور سارا سیگر به سوالات ما درباره حیات در اقمار یخی اروپا و انسالادوس پاسخ داده‌اند:

۱. به نظر شما، مبنای حیات در این اقمار، همانند زمین (بخصوص اعماق اقیانوس‌ها) برپایه عنصر کربن است و یا این احتمال وجود دارد ما با ساز و کار ملکولی متفاوتی بر پایه عناصر مشابه همچون SI روبه‌رو شویم؟



سوال خوبی پرسیدید. علت علاقه دانشمندان به کربن این است که به شکل‌های مختلف در طبیعت وجود دارد و انعطاف‌پذیری آن زیاد است. هیچ‌کس نمی‌داند که کربن تنها گزینه حیات است یا خیر. شاید شیمی حیات در سیارات دیگر مکانیسم متفاوتی داشته باشد.

۲. با توجه به پیش فرض‌ها، شبیه سازی‌ها و مقایسه محیط‌های مشابه در زمین با این اقمار، انتظار یافتن چه ساختارهای حیاتی و با چه خصوصیتی را می‌دهید؟ آیا احتمال تکامل موجودات پرسلولی پیچیده در این مکان‌ها وجود دارد و یا بیشتر تمرکز بر موجودات میکروسکوپی خواهد بود (مشابه گونه‌های میکروسکوپی Extermophilic)؟



در حال حاضر در تحقیقات سیارات فراخورشیدی ما به مطالعه جو آن‌ها می‌پردازیم و احتمال وجود گازهایی که توسط موجودات زنده بوجود می‌آیند را بررسی می‌کنیم. اگر خوش شانس باشیم و چنین گازی در جو شناسایی شود، ما نمی‌دانیم که توسط میکرواورگانیسم‌ها بوجود آمده است و یا حیات پیچیده. شخصا توقع دارم حیات میکروبی متداول‌تر باشد، زیرا در زمین حیات میکروبی مدت طولانی‌تری نسبت به حیات پیچیده وجود داشته است.



۳. با توجه برنامه‌ریزی اخیر ناسا در دو پروژه اکتشافی مدارگرد "europa cliper" و سطح نشین اروپا؛ به نظر شما تا چند سال آینده می‌توان با قطعیت از آنچه که در زیر یخ‌های اروپا می‌گذرد مطلع شد؟



هر ماموریتی سوالات بیشتری را به همراه دارد. به پلوتو فکر کنید. به طور مثال هیچ‌کس انتظار کوه‌های یخی غول پیکر را نداشت. من انتظار دارم که ماموریت اروپا با موفقیت به نتیجه برسد. سپس ماموریت دیگری آغاز خواهد شد، اگرچه این کار بسیار پرهزینه است و فاصله زمانی بین دو ماموریت نیز احتمال زیاد است.



۴. تفاوت شرایط زمین‌شناسی و زیست‌پذیری انسلادوس با اروپا چیست؟ آیا ناسا برنامه‌های اکتشافی مشابهی برای انسلادوس (به‌خصوص پس از اتمام ماموریت کاسینی) در دستور کار قرار خواهد داد؟



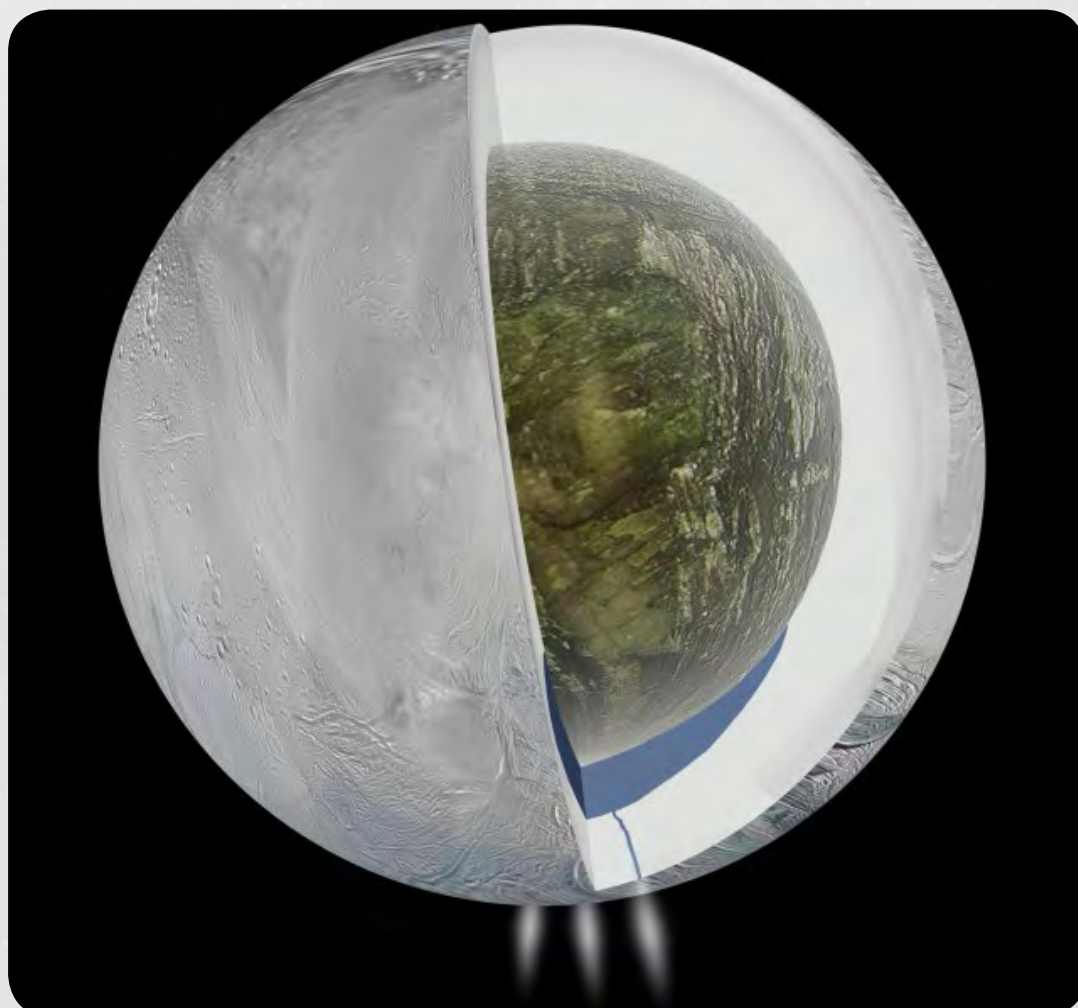
اروپا منطقه مایع یا شبه مایع آب بزرگ‌ترین نسبت به انسلادوس دارد. انسلادوس به دلیل اندازه کوچک‌تر باید مخزن آب کوچک‌تری داشته باشد. دانشمندان در آمریکا ماموریت‌های متفاوتی را ارائه می‌دهند. آن‌ها به دنبال راهی هستند تا از میان آب‌فشان‌ها پرواز کنند و بفهمند که چه چیزی در آن‌جا وجود دارد. در حال حاضر هیچ ماموریت مشخصی برای مطالعه انسلادوس وجود ندارد، اما دانشمندان به آن فکر می‌کنند.

//

قمر یخی زحل،

انسلاروس

.....





۵. همیشه این احتمال مطرح می‌گردد که ممکن است به واسطه ارسال کاوشگرها به فضا، به صورت ناخواسته گونه‌هایی از حیات میکروسکوپی به این مناطق، انتقال پیدا کند. لطفاً برای خوانندگان ما توضیح دهید که حساسیت در رابطه با این موضوع به چه دلیل است و چه عواقبی خواهد داشت؟



بله، میکروب‌ها در فضا زنده می‌مانند و ممکن است منتقل شوند. ناسا برنامه خاصی با عنوان «محافظت سیاره» دارد. فضاپیماها پیش از پرتاب به سمت سیاره‌ای دیگر باید استریل شوند.



۶. با توجه به اکتشافات هایگنس و نقشه برداری‌های کاسینی از تیتان بنظر شما آیا ممکن است گزینه دیگر کاوش حیات، لایه‌های یخی تایتان باشد؟

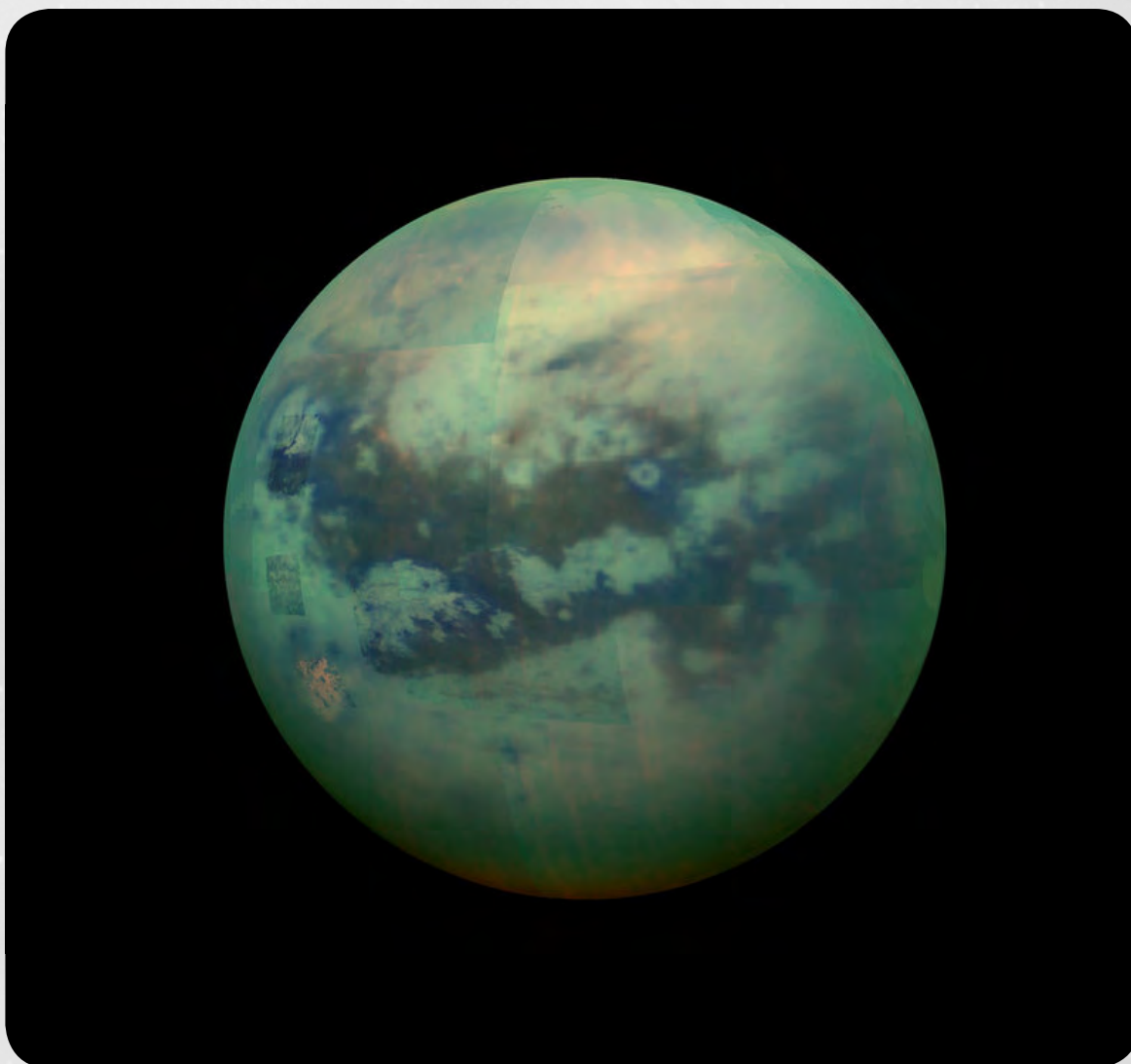


دانشمندان باور دارند که برای بوجود آمدن مولکول‌های پیچیده به مایع، منبع انرژی و دمای مناسب نیاز است. پس بله، از نظر فنی نه در یخ، بلکه در دریاچه‌های اتان و متان روی قمر تیتان ممکن است حیات وجود داشته باشد.

//

قمر تیتان که در آن
اتان و متان به صورت
مایع جریان دارد.

.....





۷. با توجه به ساختار یخی پلوتو و همچنین نشانه‌های فعالیت‌های زمین‌شناسی در این سیاره کوتوله، تا چه میزان به حضور نشانه‌های حداقلی حیات در این مکان امیدوار هستید؟



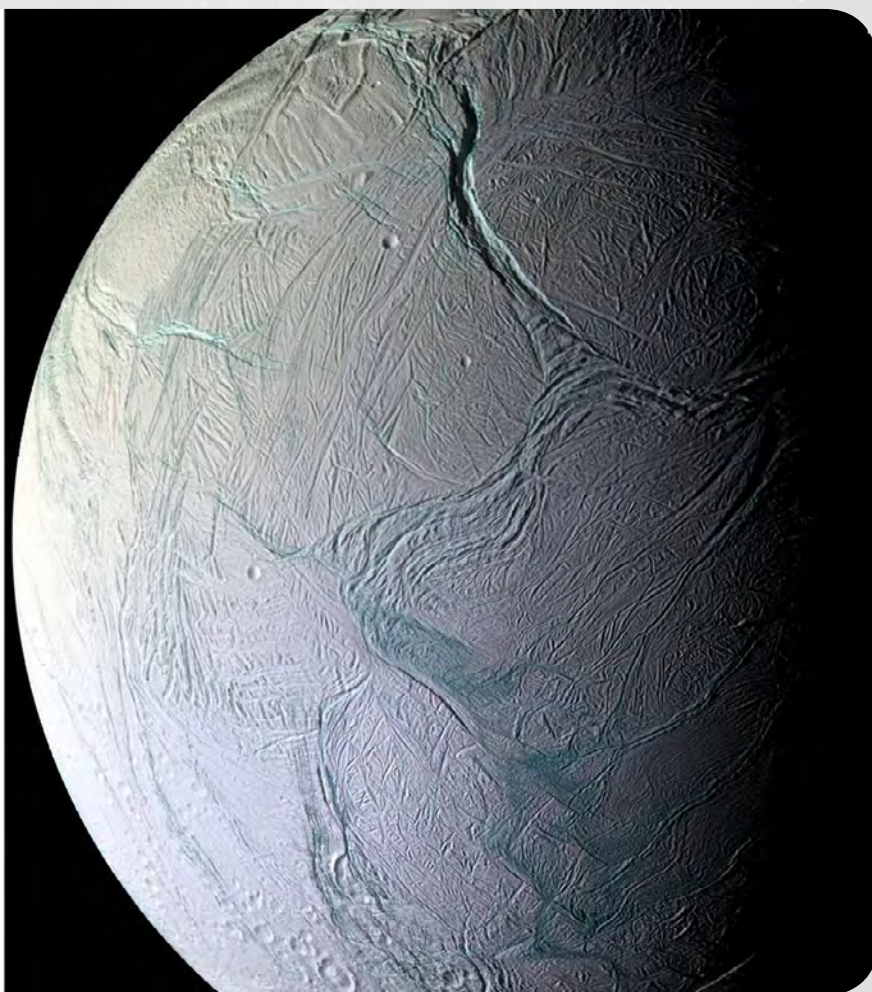
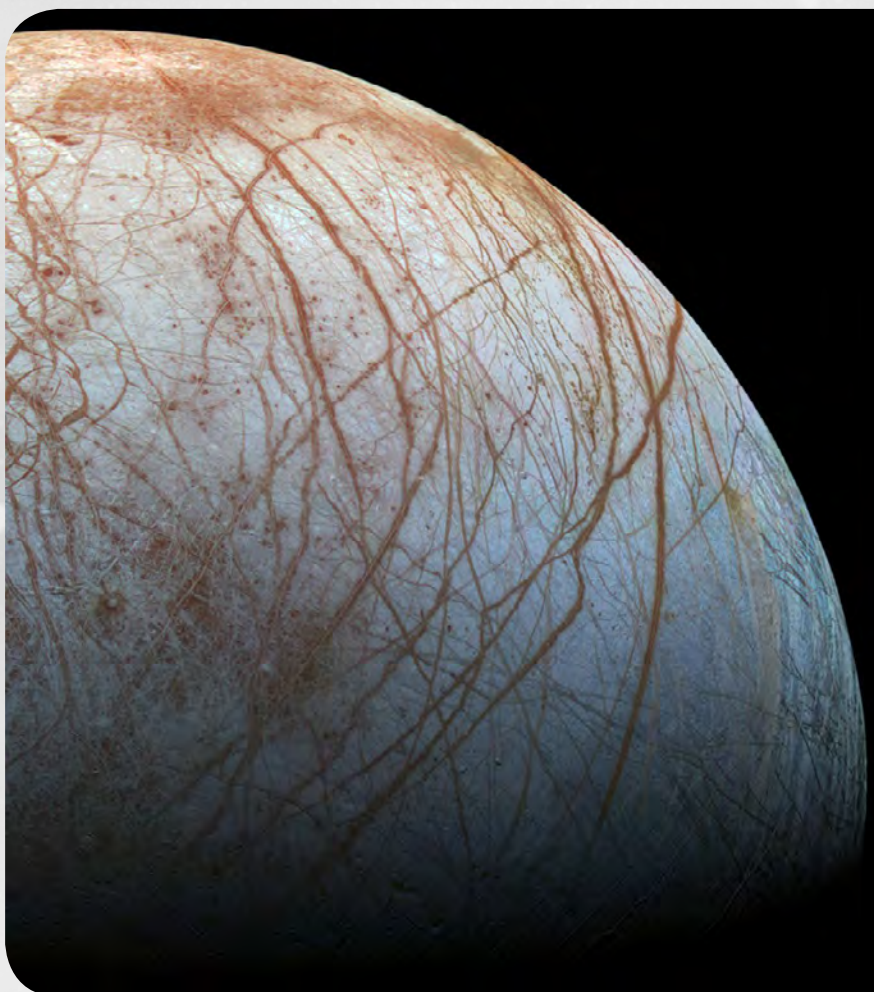
من درباره جستجوی حیات در پلوتو نشنیده‌ام. اما اگر آنجا آب وجود دارد، پس ممکن است حیات نیز باشد. رسیدن به پلوتو بسیار سخت است و اجرام نزدیک‌تری همچون اقمار مشتری و زحل وجود دارند. بنابراین موضوع کشف حیات در پلوتو دنبال نمی‌شود.



۸. از لطف شما سپاسگزارم. به عنوان سوال پایانی توصیه شما برای دانشجویان و محققان جوان نجوم و کیهان‌شناسی چیست؟

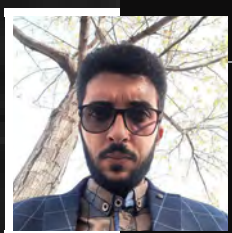


توصیه من آموختن از طریق کلاس‌های آنلاین نجوم سیارات فراخورشیدی و تماشای سمینارها است. در برنامه‌های علمی شهروندی (همچون planethunters.org و diskdetectives.org) شرکت کنید تا درباره داده‌ها یاد بگیرید و در اکتشافات جدید کمک کنید. در سمینارهای علمی مرتبط که در دانشگاه‌ها برگزار می‌شود شرکت کنید. در نهایت برای آموختن بیشتر و اشتراک دانش‌تان با مردم، در یک باشگاه نجومی یا گروه نجومی عضو شوید.





تاریخچه و شکل گیری ماه



نویسنده: علی فرجیان

پس از آن که خورشید شروع به درخشیدن کرد، سیارات منظومه شمسی شکل گرفتند. سیاره زمین یک قمر دارد و این قمر در حالی که زمین خود به دور خورشید می‌گردد، به دور زمین حرکت می‌کند. اگرچه حجم ماه فقط یک پنجاهم حجم زمین و جرم آن یک هشتادم جرم زمین است، تأثیرش بر زمین، شایسته اعتنای بیشتری است. افت و خیز تناوبی سطح اقیانوس‌ها (جزر و مد) نمونه‌ای از اثرهای ماه بر زمین است. منشأ پیدایش ماه به خرده تکه‌هایی نسبت داده شده که از خارجی‌ترین لایه‌های پوسته زمین جدا شده بودند. علت این حادثه، برخورد سیاره‌ای به اندازه مریخ با زمین در حدود ۵۰ میلیون سال پس از شکل‌گیری زمین در ۴/۵ میلیارد سال پیش بوده است.

تاریخچه و شکل گیری ماه

می شود، فرضیه برخورد بزرگ بیان می کند که، ماه وقتی شکل گرفت که یک جرم آسمانی هم اندازه مریخ به زمین برخورد کرد. این جرم آسمانی با آن چنان زاویه بزرگ و سرعت بالایی با زمین برخورد کرده است که شکاری عظیم از مواد پوسته زمین را کنده و به فضا پرتاب کرده است. سرعت پرتاب این مواد هم آنقدر زیاد بوده است که با همان شیب زیاد به فضا رفته اند. خیلی زود مقداری از این ماده به زمین برگشت، اما مقداری کافی از آن در مدار باقی ماند که در طی چندین میلیون سال بعد، گرانش این مواد را گرد هم آورده و کره ماه را شکل دادند. این نظریه توضیح

می دهد که چرا ماه به طور عمده از عناصر سبک تر تشکیل شده است. این نظریه از آنجا به وجود آمد که، چند دانشمند به این گمان رسیدند که شاید ماه بخشی از زمین بوده است و دلیل آن ها برای این حدس این بود که ظاهراً حجم ماه برابر با حجم حفره ای در زمین است که بستر اقیانوس آرام را ساخته است. در سال ۱۹۸۴ در کنفرانسی درباره منشأ پیدایش ماه، دانشمندان این پیدایش را به بزرگ ترین برخورد در تاریخ زمین نسبت دادند. یکی از پرسش هایی که پیش از مأموریت آپولو دانشمندان مطرح می کردند این بود که، ماه نسبت به زمین، مقدار آهن کمتری دارد. در حقیقت، چگالی متوسط ماه در کل، مشابه چگالی متوسط زمین نیست اما مشابه چگالی قشر زمین است. اگر برخورد پس از شکل گیری هسته آهنی و قشر سنگی زمین رخ داده باشد، پس تکه هایی که از زمین جدا شده اند و ماه را شکل داده اند از جنس قشر زمین بوده اند.



امروزه انسان اطلاعات بسیار زیادی از کره ماه دارد که خود معلول دو عامل، یکی نزدیک بودن این کره به زمین و دیگری مسافرت های فضایی، از جمله شش مأموریت آپولو بین سال های ۱۹۶۹ تا ۱۹۷۲ و حمل حدود ۳۸۲ کیلوگرم مواد کره ماه به زمین است. بررسی های انجام شده نشان می دهد که سنگ های ماه از همان عناصری تشکیل شده اند که زمین در خود دارد ولی میزان ترکیبات آن ها متفاوت است. عمر قدیمی ترین سنگ ها و ذرات به دست آمده از ماه به ترتیب $3/4$ تا $4/6$ میلیارد سال تشخیص داده شده است. سه نظریه غالب برای توجیه این که ماه چگونه شکل گرفته، وجود دارد؛ فرضیه برخورد بزرگ، نظریه شکل گیری همزمان و نظریه جذب.

فرضیه برخورد بزرگ

این نظریه، نظریه غالبی است که توسط جامعه علمی پشتیبانی



نسبت به خورشید شکل گرفته بوده است.

نظریه شکل‌گیری همزمان

این نظریه پیشنهاد می‌کند که ماه ممکن است همزمان با شکل‌گیری سیاره خود (زمین) به وجود آید. طبق این نظریه گرانش سبب شد تا مواد سرگردان در منظومه شمسی اولیه، گرد هم بیایند تا ماه را شکل دهند. در سال ۲۰۱۲ رایین کانوف، از موسسه تحقیقات جنوب غربی تگزاس آمریکا طی تحقیقی پیشنهاد داد که زمین و ماه به طور همزمان وقتی شکل گرفتند که دو جسم به اندازه پنج برابر مریخ با یکدیگر برخورد کردند. این برخوردهای پی‌درپی سبب شدند دو جسم با ترکیبات شیمیایی مشابه (زمین و ماه) به وجود آیند.

فرضیه برخورد در شکل‌گیری ماه

این یعنی که چگالی سنگ‌های ماه باید با سنگ‌های زمین یکی باشد که چنین نیز هست. زمین کره‌ای پر از آب است. در حالی که ماه سرزمینی خشک است. فرضیه برخورد این موضوع را چنین توضیح می‌دهد که: موادی که به خاطر برخورد به فضا پرتاب شدند در اثر حرارت ناشی از برخورد بسیار داغ شده و همه رطوبت موجود در آن‌ها تبخیر شده است.

بررسی سنگ‌های ماه که فضانوردان مأموریت آپولو به زمین آوردند نشان داد که مقدار ایزوتوپ اکسیژن در سنگ‌های ماه برابر با مقدار آن در سنگ‌های زمینی است در صورتی که سنگ‌های مریخ یا سیارک‌ها ترکیبات متفاوتی دارند. این اطلاعات نشان می‌دهند که جرم برخورد کننده یک خرده سیاره بوده که در فاصله زمین

.....
دانشمندانی که در تداخل سنج لیزری
LIGO در لیوینگستون مشغول به روز
رسانی دستگاه‌ها هستند.
.....

و این موضوع را می‌توان با اندازه‌گیری
دقیق زمان رفت و برگشت یک پرتو رادار به
ماه ثابت کرد. سیگنال‌های راداری به کمک
بازتابنده‌های راداری ای منعکس می‌شوند
که فضانوردان مأموریت آپولو و خودروهای
روسی، روی ماه به جای گذاشتند.

به مدت حدود ۵۰ میلیون سال اقیانوسی
بزرگ از مواد مذاب سطح ماه را پوشانده

بود و همیشه مواد کم چگال‌تر بر سطحش شناور بودند. در طی
دویست میلیون سال بعد، وقتی شدت برخوردها فروکش کرد
و حرارت سطحی ماه به فضا منتقل شد، سطح اقیانوس مواد
مذاب سرد و عاقبت منجمد شدند و فقط گاهی در هر گوشه‌ای
به دلیل وقوع برخوردهای پراکنده ذوب می‌شدند. به این دلیل
بود که، فضانوردان مأموریت آپولو نتوانستند سنگ‌هایی با قدمت
بیش از ۴ میلیارد سال روی ماه پیدا کنند. با این‌که بخشی از
مأموریتشان یافتن سنگ‌هایی موسوم به «سنگ‌های سرآغاز»
بود؛ یعنی سنگ‌هایی که به سرآغاز پیدایش ماه بر می‌گشتند و
قدمتی حدود ۴/۳ میلیارد سال داشتند.

سرانجام پس از حدود ۵۰۰ میلیون سال، پوسته کم چگالی شکل
گرفت که شامل ارتفاعات پر از گودال‌های کهن روی ماه هم
می‌شد. این سطح شواهدی از آخرین مراحل بمباران‌های شدید
منظومه را در خود دارد که یکی از برخوردهای همین دوران موجب
شکل‌گیری سیستم زمین، ماه شد.

در حدود ۳ میلیارد سال پیش، تحول ماه کامل شد و بسیار به
شکل امروزش شبیه بود.

منابع:

(۱) کتاب نجوم به زبان ساده، مایر دگانی، ترجمه محمدرضا خواجه پور

(۲) کتاب زمین در فضا، احمد دالکی

(۳) کتاب اسرار کائنات (بخش اول)، ابراهیم ویکتوری

(۴) www.space.com



نظریه جذب

فرضیه دیگری که در مورد شکل‌گیری ماه مطرح است این
است که، شاید گرانش زمین باعث برخورد یک جرم آسمانی به
زمین بوده باشد. شبیه این اتفاق برای قمرهای دیگر در منظومه
شمسی نیز اتفاق افتاده است، مثل قمرهای مریخ، فوبوس و
دیموس. طبق گفته این نظریه، ممکن است یک جسم آسمانی
در جای دیگری در منظومه شمسی شکل گیرد و پس از شکل‌گیری
می‌تواند به مدار زمین کشیده شود.

اگرچه نظریه شکل‌گیری همزمان و نظریه جذب هر دو برخی از
عناصر موجود در کره ماه را توضیح می‌دهند، اما سوالات بسیاری
را بی‌پاسخ می‌گذارند. به نظر می‌رسد که فرضیه برخورد بزرگ در
حال حاضر بسیاری از سوالات در مورد شکل‌گیری ماه را پاسخ
می‌دهد که آن را بهترین مدل برای چگونگی شکل‌گیری ماه در
نظر می‌گیرند.

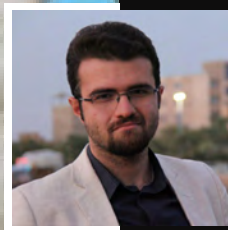
تحول ماه در سال‌های نخست شکل‌گیری

در ابتدا فاصله ماه از زمین فقط ۲۴۰۰۰ کیلومتر بود. اما در طی
میلیون‌ها سال کشش گرانشی نابرابر زمین، بر لبه‌های نزدیک‌تر
و دورتر ماه که نیروی کشندی نام دارند، باعث شد ماه از زمین
فاصله بگیرد. از آنجایی که نیروهای کشندی وقتی دو جرم به
هم نزدیک‌ترند قوی‌تر عمل می‌کنند، حرکت پسروی ماه در ابتدا
سریع‌تر بوده است؛ چیزی حدود نصف فاصله فعلی‌اش در صد
میلیون سال نخست. در حقیقت ماه هنوز هم از زمین دور می‌شود



ماه در منظره حیات

نقش آفرینی ماه در لحظه پیدایش حیات



نویسنده: رضا ماهمنظر

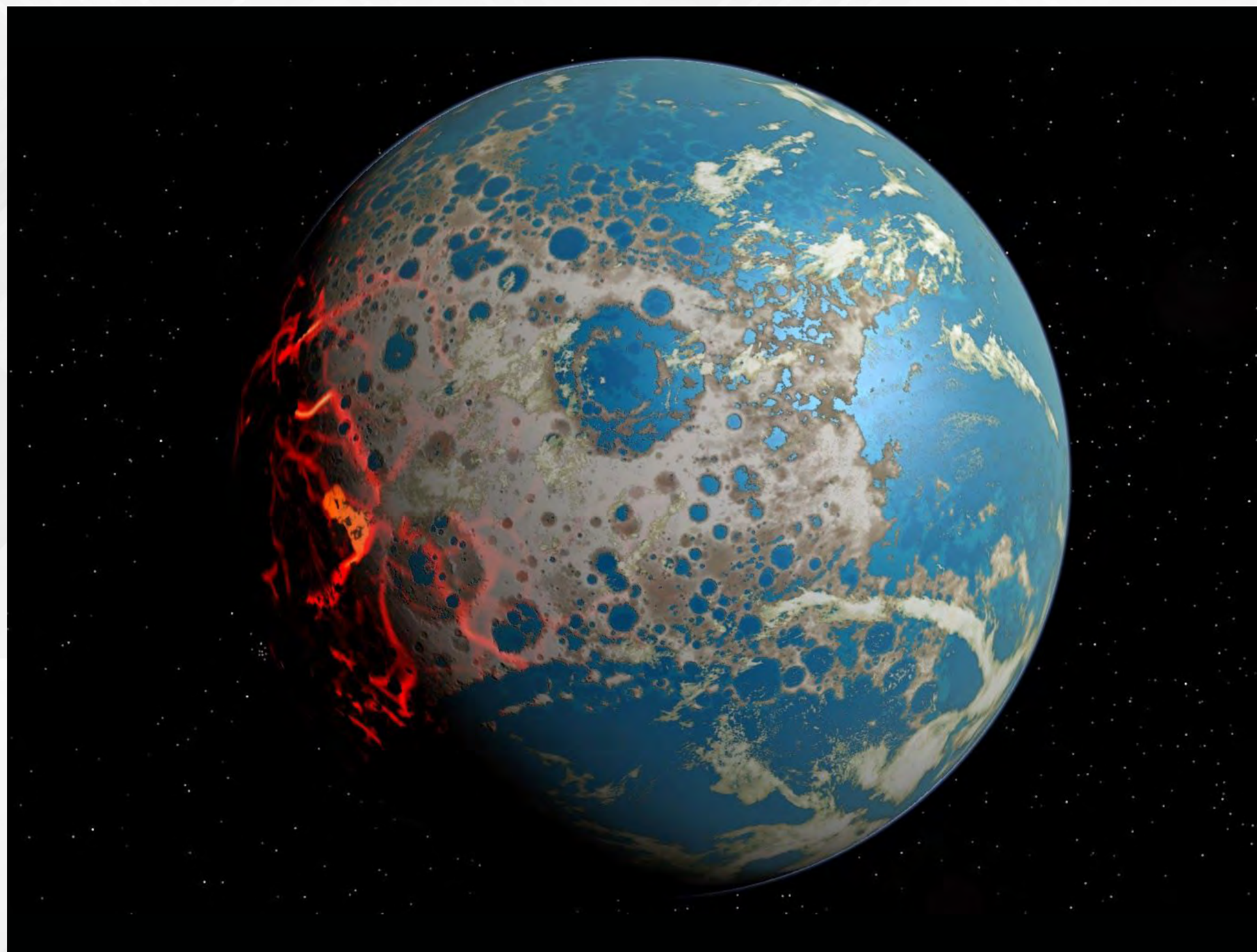
هرگاه که صحبت از روزهای ابتدائی زمین می‌شود، همه‌ی ما به یاد سطحی داغ و مذاب، اتمسفری متراکم، اقیانوس‌های اولیه جوشان و آتشفشان‌های درونش می‌افتیم. رعد و برق‌ها و باران‌های چند ده میلیون ساله که بر بستر سنگی سیاره زمین می‌بارید و شهاب‌سنگ‌هایی که برخوردشان با سطح زمین یک امر رایج بود. وجود تمام این موارد به ظاهر نامطلوب، برای پیدایش حیات امری ضروری بود. اما به نظر می‌رسد اگر زمین، ماه را نداشت، پیدایش حیات با تعویق میلیون و یا حتی میلیارد ساله رو به رو می‌شد. پیدایش حیات نیاز به یک سوپ بنیادی از مواد آلی داشت و برای طبخ این سوپ، ماه نقش قاشق را بازی می‌کرد تا اقیانوس‌ها ته نگیرند!!

ماه در منظره حیات

نقش آفرینی ماه در لحظه پیدایش حیات

قطرات آب بودند. باران توانست به کمک حجم عظیم بارش‌های خود سطح مذاب را منجمد کند و سپس در درون حفره‌ها تجمع یافته و اقیانوس‌ها و دریاها را شکل دهد. جالب است بدانید احتمالاً دو برابر این میزان آب توسط دنباله‌دارها که سرشار از یخ آب بودند به زمین منتقل شده. به نظر می‌رسد آتشفشان‌ها توانایی تامین این حجم از آب را نداشته و ذرات دنباله دار که در هنگام سقوط در جو زمین می‌سوختند، بیش از نیمی از آب‌های اقیانوس‌ها را تامین می‌کردند.

زمین در روزهای اولیه خود حال روز متفاوتی داشت. پوسته‌ای نازک و جریان‌های شدید مذاب و کوه‌هایی آتشفشانی که دائماً گازهای گلخانه‌ای را به همراه ترکیبات گوگردی به جو زمین اضافه می‌کردند. در میان این حجم دود و غبار آتشفشانی، بخار آب فراوانی نیز وجود داشت. این بخار آب، همانند امروز، در لایه‌های فوقانی زمین سرد شده و بر سطح زمین می‌بارید. بارش آب باران، بر سطح داغ و مذاب زمین نمایش باشکوهی از مبارزه آب و آتش بود و پس از ده‌ها و یا صدها میلیون سال پیروز این رقابت،





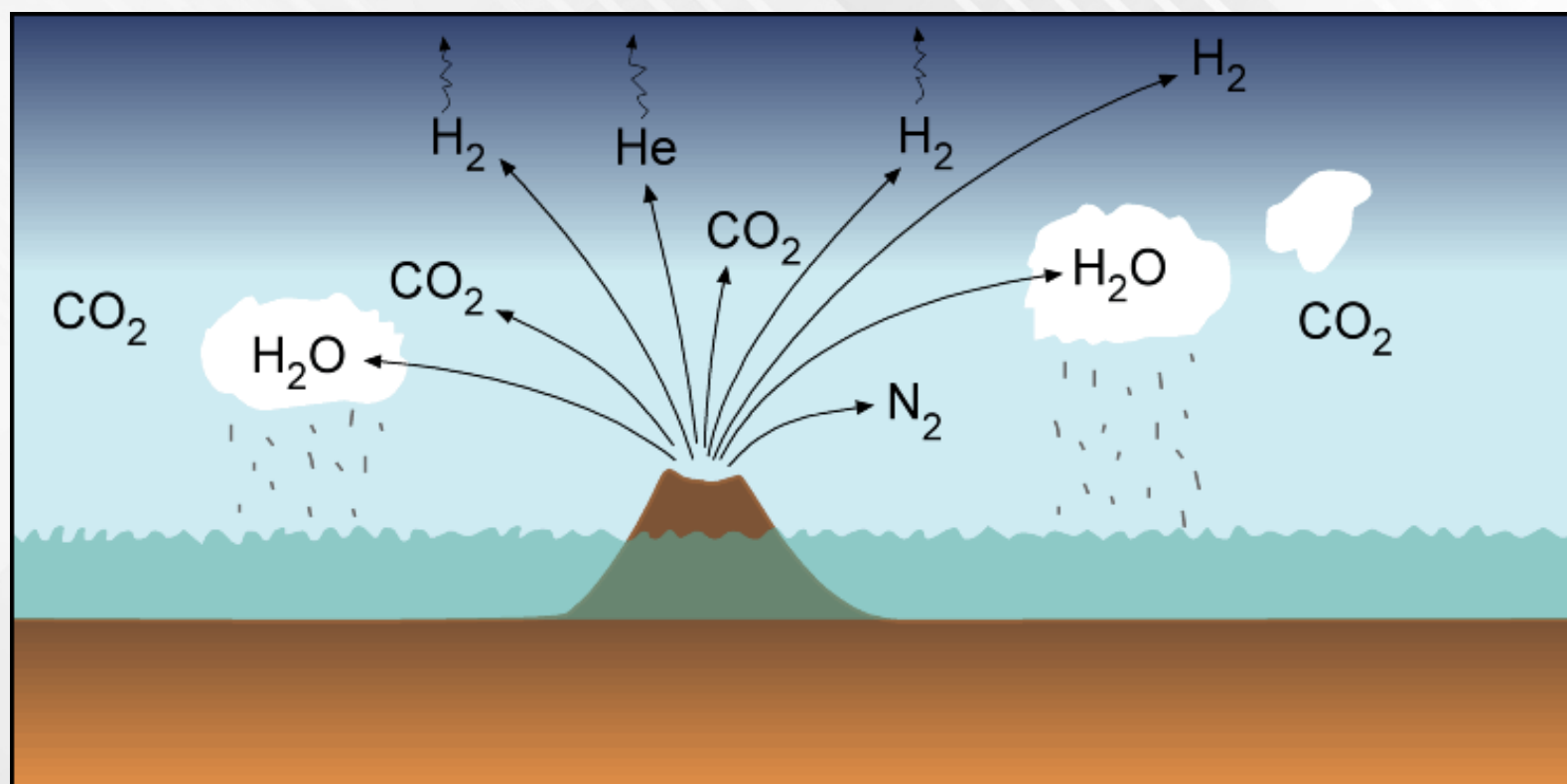
// زمین در روزهای ابتدایی خود

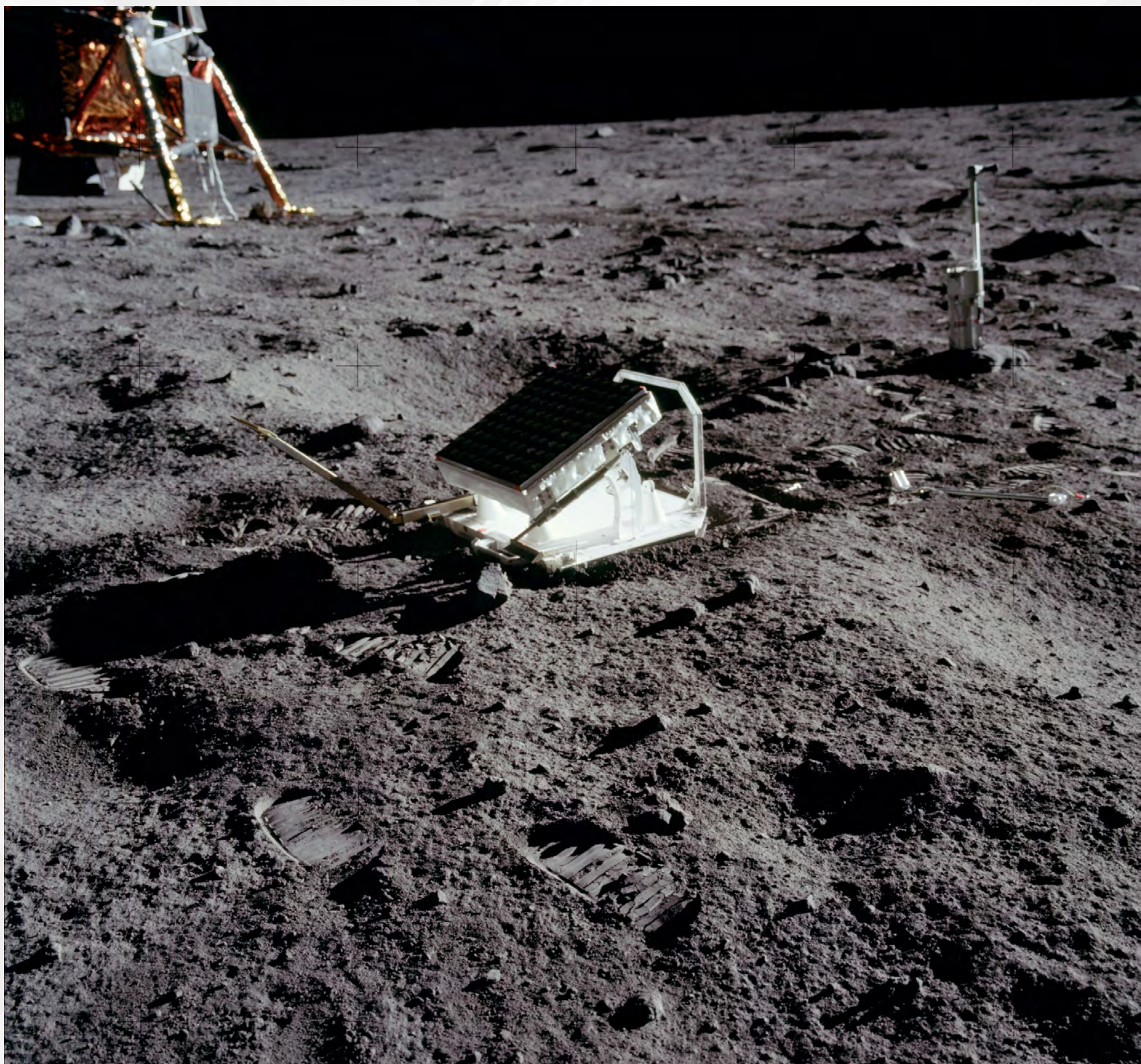
اما نقش ماه در پیدایش حیات، شاید در همین گام اول خود را نشان دهد.

ماه در اولین روزهای پیدایش خود، گرد و غباری که در اطراف سیاره زمین حلقه زده بود را جذب می‌کرد و مانع از برخورد آنها با سطح زمین می‌شد. به این شکل ماه، سپری کوچک، اما موثر در برابر اجرام سرگردان فضایی شد. اما به مرور نقش ماه خیلی اساسی‌تر شد.

در سال ۱۹۶۹ در جریان پروژه سفر به ماه (آپولو) توسط کشور آمریکا، فضانوردان یک آینه نیم متری مقعر را بر سطح ماه و رو به زمین قرار دادند. از آن زمان تا کنون هر سال قوی‌ترین لیزرها به سمت این آینه تابیده شده و بازتاب ضعیف آن را دریافت می‌شود. از تحلیل زمان رفت و برگشت این لیزر یک اکتشاف حیرت‌انگیز به دست آمد.

بنابراین فرورفتگی‌های پوسته زمین پس از صدها میلیون سال پذیرای دریاها شد. هرچند که سطح زمین همچنان گرمای خود را حفظ می‌کرد و در حقیقت هنوز گرم بود، اما دیگر مذاب نبود و تنها آتشفشان‌ها، گازهای متنوعی را به جو زمین تزریق می‌کردند. این دوران اولین و شاید مهم‌ترین گام در پیدایش حیات بوده است.

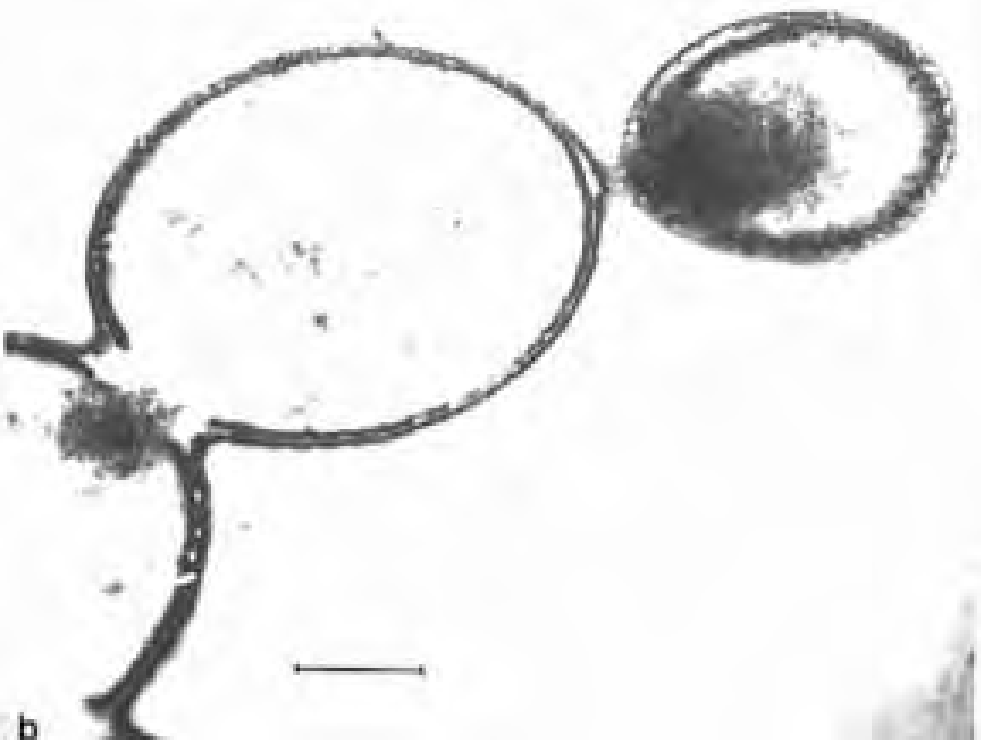
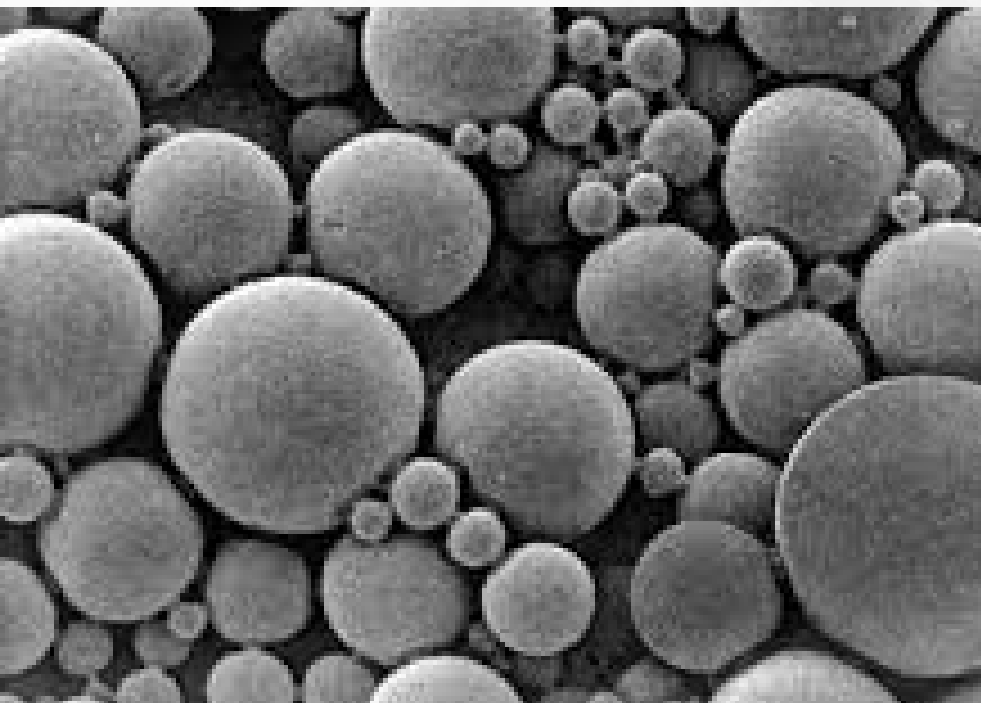




با بررسی زمان رفت و برگشت این فوتون‌ها مشخص شد که، ماه هر ساله ۲/۹ سانتی‌متر از زمین دور می‌گردد! تنها بخشی از پروژه آپولو که پس از ده‌ها سال هنوز فعال است؛ به ما نشان داد که در ۵ میلیارد سال قبل ماه فاصله بسیار کمتری با زمین داشته. به نظر می‌رسد که در روزهای نخستین سیاره زمین، که به تازگی دریاها و اقیانوس‌ها شکل گرفته بودند، فاصله ماه با زمین ۱۰ برابر کمتر و چیزی در حدود ۳۰ هزار کیلومتر بوده است. تصویر تخیلی زیر، یک شبیه‌سازی از آن زمان است.



این که لایه ای از روغن در سطح آن تشکیل می گردد، ذرات بسیار کوچکی از روغن نیز به صورت گلوله ای شکل درآمده و درون آب غوطه ور می گردند. به این ذرات کواسروات می گویند. چیزی که بسیار حیرت انگیز است این است که، ساختارشان بسیار شبیه غشاء سلول های امروزی است! به بیان ساده تر، ماه، با جزر و مد شدید خود، مواد موجود در درون دریاها و اقیانوس ها را با یکدیگر ترکیب نمود و در نتیجه آب پیدایش شده ساختارهای اولیه شیمیایی، مشابه غشاء سلول های امروزی است.



هرچند برای پیدایش حیات شرایط بسیار پیچیده تری نیز لازم است اما این یک حقیقت است که ماه در نخستین روزهای سیاره زمین، منظره بی نظیری از تقابل آب و آتش را به وجود آورده بود. در به وجود آمدن بنیان های شیمیایی حیات به کمک جزر و مد های شدید تاثیر گذار بوده و امروزه نیز با درخشش خود در آسمان شب های زمین را زیباتر می کند.



پس در آن زمان اگر شما در افق می ایستادید و به آسمان نگاه می کردید، ماه به بزرگی حدود ۲۵ درجه (هم اندازه پهنای ستارگان پرنور صورت فلکی دب اکبر) در آسمان دیده می شد. درخشش ماه، رنگ سیاه آسمان را تغییر می داد و هر شب در آسمان دیده می شد.

نزدیکی ماه تنها به اینجا ختم نمی گردد. در فضا اگر جسمی که به دور جسم دیگری گردش می کند و به آن نزدیک باشد، سریع تر به دور آن می چرخد. چیزی همانند گردش سریع عطارد به خورشید. بنابراین ماه به جای هر ۲۹ روز به دور زمین گشتن، هر دو روز یک دور به دور زمین می چرخید.

همانطور که می دانید پدیده جزر و مد بر اثر تاثیر جاذبه ماه بر آب های اقیانوس ها است. بنابراین ماه در روزهای نخست خود، به جای ایجاد جزر و مد ۵ تا ۱۲ متری، هر روز یک سونامی هولناک با امواجی به ارتفاع ده ها متر را به راه می انداخت. این گرانش مهیب در حقیقت آب ها را از یک چاله به چاله ای دیگر جا به جا می نمود. مثل این که امروز دریاچه ارومیه در ارومیه باشد و فردا در سیستان و بلوچستان ... !

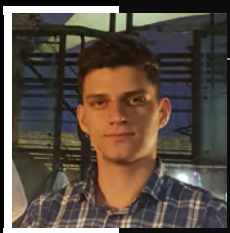
گرانش ماه، در فاصله کم، آب ها را در سطح زمین جا به جا می کرد و به سردتر شدن زمین کمک می نمود. اما این تمام ماجرا نبود.

در روزهای نخست، سیاره زمین شامل آب های اقیانوسی بود که، سرشار از مولکول های هیدروکربنی کوچک و بزرگی بود که در جو زمین و در میان اتمسفر به کمک رعد و برق و تشکیل شده بودند. اما هیچ موجود زنده ای وجود نداشت که از آن ها استفاده کند. در نتیجه دریاها دائما غنی و غنی تر می شدند. یکی از این مواد آلی که چگالی کمتری نسبت به آب دارد، چربی ها هستند. زنجیره های مولکولی از هیدروکربن ها که همانند امروز در سطح آب نقش می بندند.

اگر یک ظرف آب که محتوی روغن است را تکان دهیم، علاوه بر



سفر به ماه قسمت اول؛ پروژه مرکوری



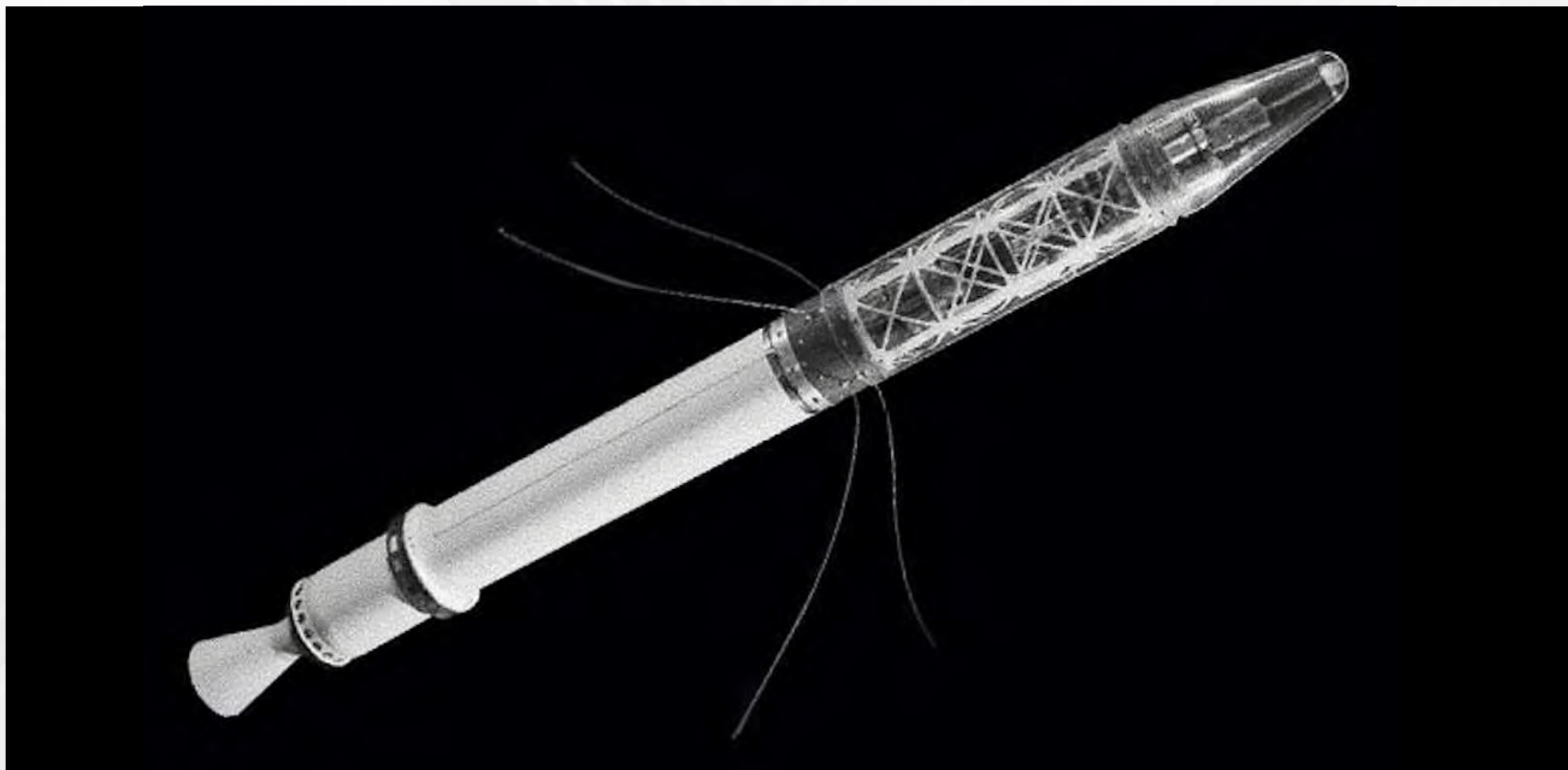
گردآورنده: علی حاصل پور

در جولای سال ۱۹۶۹ نخستین انسان بر ماه قدم گذاشت. حالا ما در آستانه پنجاهمین سالگرد سفر انسان به ماه هستیم و به همین خاطر در یک مجموعه از مقالات پروژه سفر انسان به کره ماه و سرگذشت سازمان فضایی آمریکا را بررسی خواهیم کرد.

قدم گذاشتن انسان به کره ی ماه جهشی بزرگ در علم و فناوری بود.



سفر به ماه قسمت اول؛ پروژه مرکوری



در سال ۱۹۵۷ میلادی اتحاد جماهیر شوروی اولین ماهواره دنیا به نام «اسپوتنیک ۱» را به فضا پرتاب کرد و باعث شگفتی جهانیان شد.

این اقدام شوروی باعث ترس و هراس آمریکایی ها گشت زیرا این ماهواره هر ۹ دقیقه به دور زمین می چرخید و آن ها می ترسیدند که این ماهواره یک وسیله خطرناک برای آمریکا باشد. در سال ۱۹۵۸ پاسخ رئیس جمهور وقت آمریکا، آیزنهاور، راه اندازی برنامه فضایی آمریکا بود که سازمان ملی هوانوردی و فضایی (National Aeronautics and Space Administration) یا NASA نام گرفت. این آغاز رقابت اتحاد جماهیر شوروی و ایالت متحده آمریکا برای اکتشافات فضایی و جنگ سرد بود.

ناسا در اولین ماموریت فضایی یک ماهواره آمریکایی به نام اکسپلورار در تاریخ ۳۱ ژانویه ۱۹۵۸ به فضا پرتاب کرد. این ماهواره توسط «فن براون» آلمانی طراحی شده بود. اطلاعات بدست آمده از اکسپلورا منجر به کشف کمربند تشعشعی «وان آلن» شد و ماهواره های اکسپلور بعدی هدف اکسپلورا را ادامه دادند.



پرواز در آوردن یک موشک نظامی با سرنشین را پیدا کنند. آن‌ها سیستم کار "مرکز کنترل پروازی" را بنا کردند تا روزی انسان را به فضا بفرستند. هم زمان با شکل‌گیری مرکز کنترل پرواز، جستجو برای فردی مناسب به منظور هدایت موشک به فضا آغاز شد. ۳۲ نفر از برجسته‌ترین خلبانان آزمایشی از یک دوره طولانی سنجش فیزیکی، روانی و استقامت گذشتند تا بهترین‌ها برگزیده شدند. نتیجه نهایی ۷ خلبان برای پرواز در طرح مرکوری بود، و این ۷ فضانورد به هفت مرکوری شهرت یافتند. همچنین نام مرکوری هم براساس یک افسانه رومی بر روی این پروژه گذاشته شد.

سازمان فضایی آمریکا برای پروژه مرکوری از موشک های رداستون و اطلس استفاده کرد و برای انتقال فضانوردان به فضا، کلاهک هسته‌ای موشک‌های رداستون را با یک اتاقک یک نفره برای خلبان جایگزین کرد. اما موشک‌ها در ابتدا قابل اطمینان و موفقیت‌آمیز نبودند. بعد از بهبود موشک‌ها، ۹۵ درصد از پزشکان آن زمان معتقد بودند که انسان در فضا هیچ کاری نمی‌تواند انجام دهد و از نظر آن‌ها چشم انسان در آن شرایط قادر به دیدن نبود و گردش خون کاملاً تغییر می‌کرد. با توجه به شک و تردیدها ناسا اولین سرنشین موشک فضایی خود را معرفی کرد. او یک شامپانزه بود! فضانوردان از این تصمیم بسیار ناراحت و عصبانی بودند. سفر شامپانزه موفقیت‌آمیز بود و بالاخره نوبت به فضانوردان رسیده بود. اولین فضانورد آمریکا «آلن شپرد» بود. پرواز شپرد برای تاریخ ۲ ماه می ۱۹۶۱ برنامه‌ریزی شده بود، اما ۲۰ روز قبل از تاریخ اعلام شده خبر بد از شوری رسید.



پروژه مرکوری

پروژه مرکوری (project Mercury) نخستین برنامه آمریکا برای پرواز فضایی انسان بود که از سال ۱۹۵۸ آغاز شد و تا سال ۱۹۶۳ ادامه یافت. طرح مرکوری آغاز تمام طرح‌هایی بود که بعدها شکل گرفت.

هواپیمای X15 در سال ۱۹۵۹، با پرواز در ارتفاع ۱۱۰ کیلومتری به مرز فضا نزدیک شد. با اینکه این هواپیما سریع‌ترین هواپیما در زمان خود بود، ولی سرعت آن هنوز برای ورود به فضا کافی نبود. با این تجربه مشخص می‌شود که صرفاً هواپیما قادر به بردن انسان به فضا نیست.

ناسا پس از پرواز هواپیما X15 دریافت که فقط موشک است که سرعت لازم برای فرستادن انسان به فضا را دارد.

ناسا گروهی از مهندسين و دانشمندان جوان را گرد هم آورد تا راه به

همچنین با پرواز گلن بالاخره آمریکا به پیشرفت شوروی رسید. پرواز بعدی فضاپیما مرکوری، با فضاورد اسکات کارپنتر، در ۲۴ می ۱۹۶۲ انجام شد. پرواز او نیز مانند جان گلن بود ولی او در حین پرواز بازیگوشی‌های زیادی کرد تا بتواند از منظره‌هایی که دوست دارد عکس بگیرد. همین بازیگوشی‌ها منجر به تمام شدن سوخت فضاپیما شد و برای فرود به مشکل بوجود آمد. در پرواز پنجم فضاپیما مرکوری، والتر شیرا در تاریخ ۳ اکتبر ۱۹۶۲ به فضا پرتاب شد، ۹ ساعت و ۱۳ دقیقه را در مدار زمین سپری کرد و بازگشت.

در آخرین پرواز پروژه مرکوری، فضاورد گوردون کوپر در تاریخ ۱۵ می ۱۹۶۳ به فضا پرتاب شد و ۲۴ ساعت را در فضا سپری کرد. همچنین آخرین فضاورد پروژه مرکوری به نام دونالد اسلیتون بود که مدتی بعد از انتخاب او برای سفر به فضا، مشخص شد به دلیل مشکلات پزشکی توانایی این کار را ندارد و نتوانست در این پروژه همکاری کند.

سرانجام پروژه مرکوری با ۲۰ پرواز بدون سرنشین و ۶ پرواز موفق توسط فضاوردان از سال ۱۹۶۱ تا ۱۹۶۳، به اتمام رسید. هر دو کشور شش فضاورد را به فضا فرستادند. حالا ناسا یک گام به هدفش نزدیکتر شده بود اما برای راه یافتن به کره‌ی ماه باید قدم‌های بیشتری بر می‌داشت. در قسمت‌های بعدی به آن‌ها می‌پردازیم ...

یوری گاگارین فضاورد روس اولین انسانی لقب گرفت که از جو کره‌ی زمین خارج شده است. گاگارین همراه با فضاپیما وستوک-۱، در ۱۰۸ دقیقه زمین را دور زد. به این ترتیب شوروی اولین ماهواره و اولین فضاپیما با سرنشین را به فضا پرتاب کرده بود و آمریکا احساس سرافکندگی می‌کرد. شاید اگر پرواز آن شامپانزه به فضا انجام نمی‌شد، آمریکایی‌ها اولین کسانی بودند که انسان را به فضا می‌فرستند.

۵ می ۱۹۶۱ آلن شپرد بالاخره به فضا پرتاب شد و ۵ دقیقه بعد از پرواز به ارتفاع ۲۰۰ کیلومتری از سطح زمین رسید و به عنوان اولین آمریکایی به فضا رفت. بدون شک این تجربه ثابت کرد که انسان می‌تواند در شرایط بی‌وزنی فضا به خوبی کار کند و این گام یک پیشرفت برای بشریت بود.

کمتر از سه هفته پس از بازگشت موفقیت‌آمیز آلن شپرد، جان اف کندی، رئیس‌جمهور آمریکا، هدف بلند پروازانه‌ای برای سازمان فضایی آمریکا مقرر کرد.

جان اف کندی: «ما تصمیم می‌گیریم که در دهه آینده به ماه برویم، نه به این خاطر که کار ساده‌ای است، بلکه به این خاطر که کار دشواری است.»

بعد از پرواز شپرد، فضاورد بعدی ویرجیل گریسام بود که در ۲۱ ژانویه ۱۹۶۱ به مدت ۱۶ دقیقه با سفینه مرکوری یک پرواز غیر مداری داشت. طرح مرکوری اکنون یک هدف دیگر دارد و آن اعزام فضاوردی به مدار زمین است. ناسا خلبان کهنه کار جنگ جهانی

دوم، خلبان اولین هواپیما مافوق صوت و قهرمان ملی آمریکا، جان گلن را به عنوان فضاورد بعدی معرفی کرد.

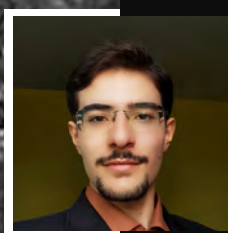
در حالی که شپرد در پرواز خود فقط ۵ دقیقه در حالت بی‌وزنی بود، هدف گلن، ۳ دور کامل در مدار زمین بود یعنی ۵ ساعت بی‌وزنی. این پرواز قرار بود با موشک اطلس در تاریخ ۲۰ فوریه ۱۹۶۲ انجام شود، در حالی که از پنج آزمایش قبلی موشک اطلس، دو موشک اطلس منفجر شده بودند. پس از دو فضاورد روس، یوری گاگارین و تیتوف، جان گلن سومین نفری است که گردی کامل کره زمین را می‌بیند.





اندازه گیری کوه های ماه از فاصله ۳۸۴ هزار کیلومتری!

روش های محاسبه عوارض سطحی ماه از زمین



نویسنده: سید امیرحسان میرابوالقاسمی

ماه، نزدیکترین همسایه زمین در منظومه شمسی و تنها جرم آسمانی است که می توانیم جزئیات سطح آن را با چشم ببینیم. اولین باری که انسان با تلسکوپ به ماه نگریست، با شگفتی متوجه شد که سطح ماه نه تنها هموار نیست بلکه مملو از کوه ها، دره ها و برجستگی هایی است که به نظر می رسد مشابه ناهمواری های روی زمین است و اصطلاحاً به آن ها عوارض سطحی می گویند. آشکارترین عوارض سطح ماه، تمایز میان نواحی پست و مرتفع آن است؛ نواحی پست را دریاها می نامند که از گدازه های تیره رنگ پر شده اند و نواحی مرتفع، که شامل کوه ها می شوند، رنگ روشن تری دارند. امتداد رشته کوه های ماه به صدها کیلومتر و ارتفاع آن ها به بیش از ۶ کیلومتر می رسد.

اندازه گیری کوه های ماه از فاصله ۳۸۴ هزار کیلومتری!

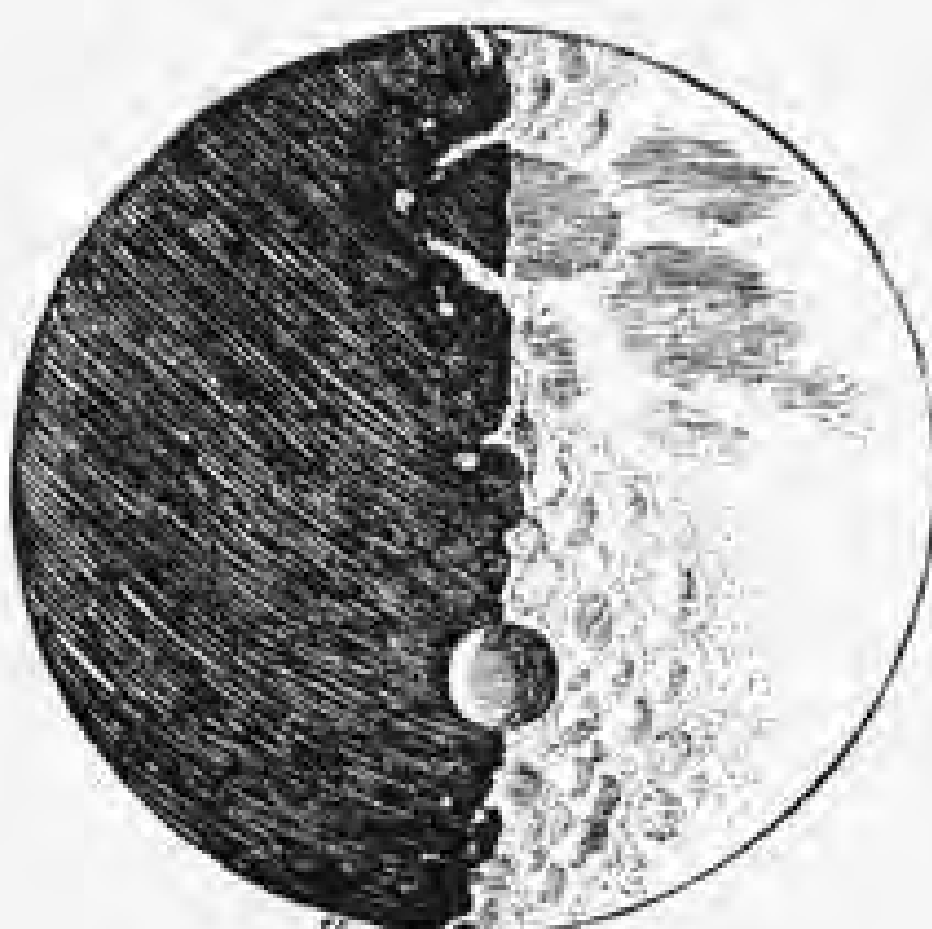
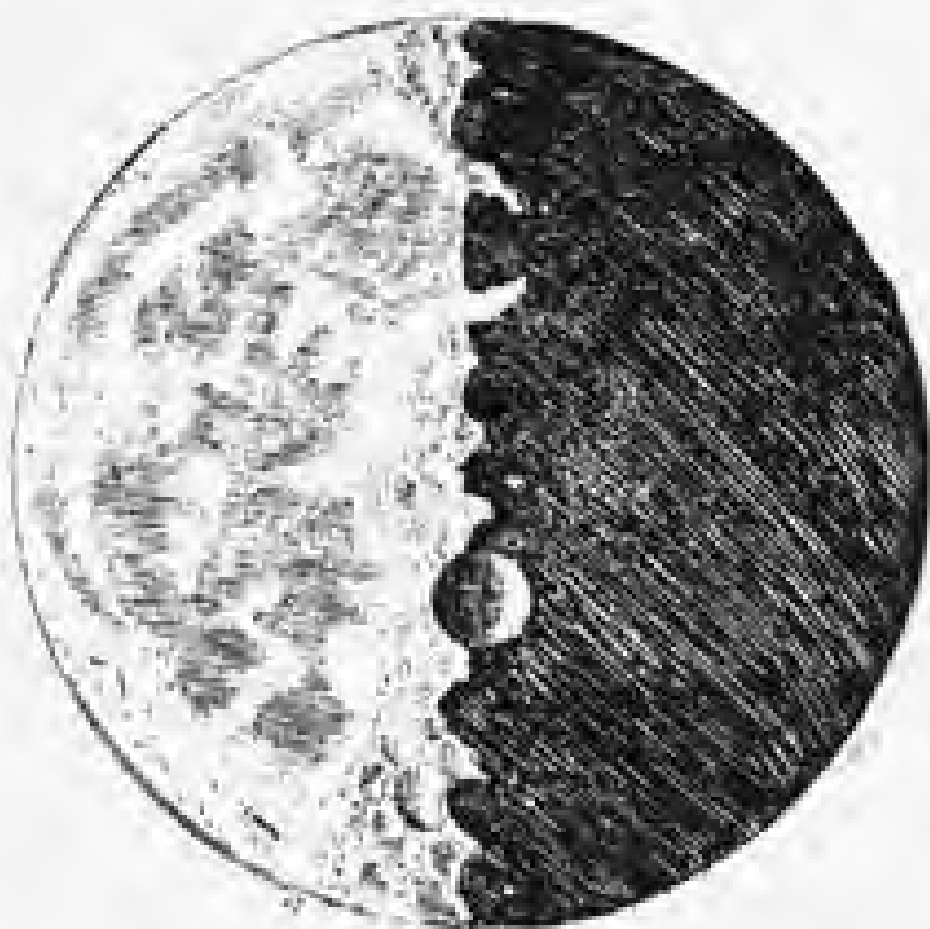
روش های محاسبه عوارض سطحی ماه از زمین

دید ناظر زمینی، بخش تاریک را از بخش روشن جدا می کند. اگر فراسوی ترمیناتور، نقطه ای روشن دیده شود که توسط تاریکی احاطه شده است، بیانگر وجود کوهی در آن جاست که قله آن می تواند پرتوهای خورشید را به دام بیاورد. از این روش می توان برای محاسبه حداقل ارتفاع کوه ها، زمانی که ماه در حالت تربیع قرار دارد استفاده نمود. تربیع یکی از فازها یا اهله ماه است که از دید ناظر زمینی، نصف ماه روشن و نصف دیگرش تاریک می باشد.

محاسبه ارتفاع عوارض ماه، به چندین قرن قبل از اختراع ماهواره ها و دوربین های عکاسی برمی گردد و انجام این کار از عهده چیزی بر نمی آید، مگر ریاضیات!

روش ۱:

اولین روش مبتنی بر الگوی تغییر نور و تاریکی می باشد که از تعامل نور خورشید با قله ها و دره های ماه حاصل می شود. ترمیناتور یا خاتمه دهنده، خطی فرضی است که در قرص ماه از



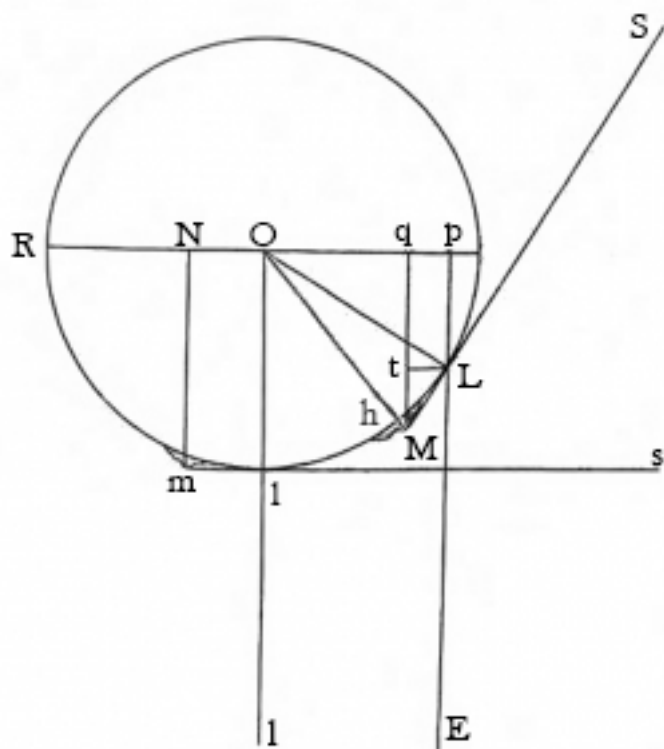
تصویر نقاشی شده از ماه در حالت تربیع توسط گالیه. همانطور که دیده می شود، بخاطر عوارض سطحی ماه، ترمیناتور یک خط صاف نیست بلکه ناهموار و موج دار می باشد.

که در آن r شعاع ماه، d فاصله قله تا ترمیناتور، a اندازه طول سایه کوه که از بالا دیده می شود و h ارتفاع کوه مورد نظر است. البته باید توجه داشت که این روش یک حالت خاص است و تنها در زمان تربیع قابل استفاده می باشد. زیرا در تربیع، با توجه به نحوه قرارگیری ماه و زمین و خورشید، خط دید ناظر عمود بر پرتو خورشید می باشد. بنابراین می توان فاصله بین ترمیناتور تا قله را به طور مستقیم با شعاع ماه مقایسه کرد. درحالی که اگر ماه در فازهای دیگری باشد، فاصله بین ترمیناتور تا قله، توسط ناظر با زاویه دیده می شود و اندازه آن کوتاه تر از مقدار واقعی، اندازه گیری خواهد شد.

این روش برای اولین بار، در اواسط قرن ۱۷ میلادی، توسط گالیله (Galileo)، ریچیولی (Riccioli) و هِولیوس (Hevelius) مورد استفاده قرار گرفت.

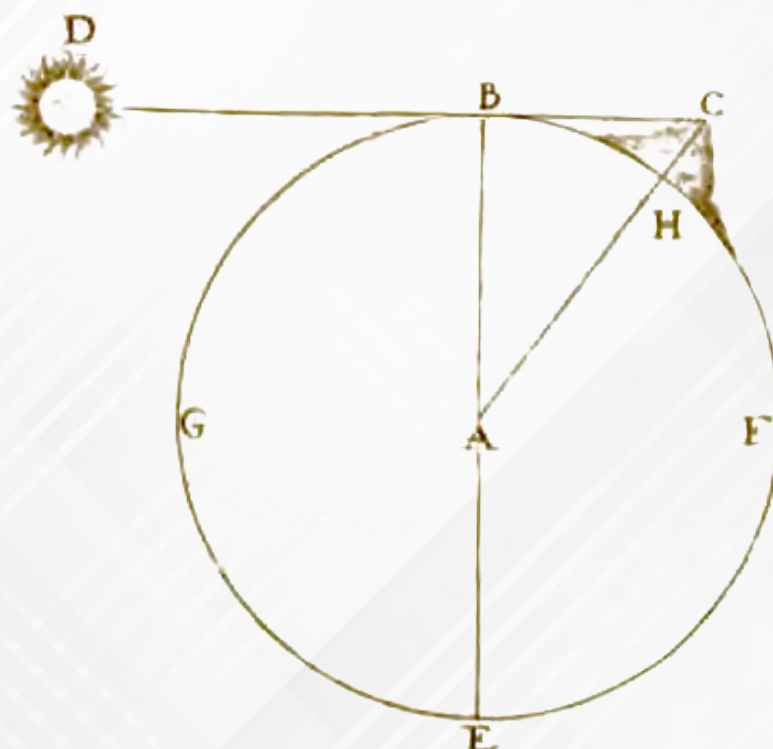
روش ۲:

حدود یک قرن بعد، در سال ۱۷۷۹ میلادی، دانشمند آلمانی به نام ویلیام هرشل (William Herschel) روش پیچیده تری را نسبت به روش قبلی ارائه کرد. این روش فاصله اندازه گیری شده بین ترمیناتور و کوه را به سایر فواصل شناخته شده، علاوه بر شعاع ماه، مربوط می سازد.



در شکل بالا، دو مثلث pOL و LM متشابه هستند و LM فاصله بین قله کوه و ترمیناتور می باشد. در نتیجه:

$$\Delta_{\text{pOL}} \sim \Delta_{\text{tLM}} \Rightarrow \frac{LO}{Lp} = \frac{LM}{Lt} \Rightarrow LM = \frac{LO \times Lt}{Lp}$$



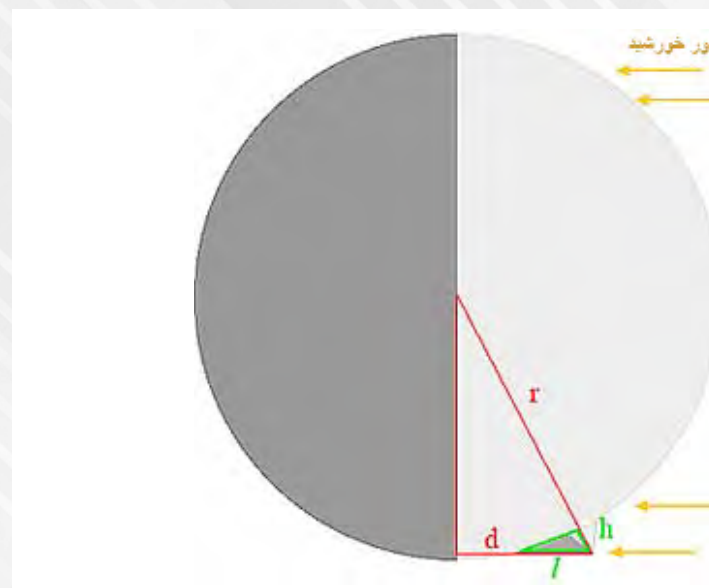
در شکل بالا، پرتو نور خورشید (DBC) فقط در یک نقطه به سطح ماه مماس می شود (B) تا اینکه سرانجام در نقطه C به قله کوه برسد. از طرفی دیگر خط BC عمود بر خط BA می باشد و می توان نتیجه گرفت که مثلث ABC قائم الزاویه است. با داشتن طول دو ضلع مثلث و استفاده از قضیه فیثاغورث در هندسه، می توان طول وتر AC محاسبه کرد.

$$BC^2 + AB^2 = AC^2 \Rightarrow AC = \sqrt{BC^2 + AB^2}$$

حال با داشتن طول AC و نظر به اینکه AH شعاع ماه است، می توان ارتفاع کوه (CH) را بدست آورد.

$$CH = AC - AH$$

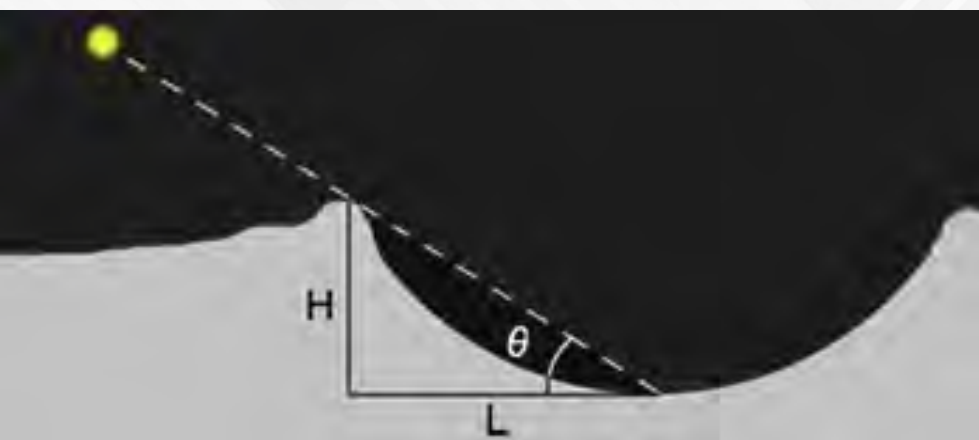
از این روش به گونه دیگری، با هندسه متفاوت تری نیز می توان استفاده نمود. طبق شکل زیر دو مثلث قرمز و سبز با هم متشابه هستند، بنابراین می توان نوشت:



$$\frac{r+h}{d} = \frac{l}{h}$$

$$\Rightarrow h(r+h) = dl \Rightarrow rh + h^2 = dl \Rightarrow h^2 + rh - dl = 0$$

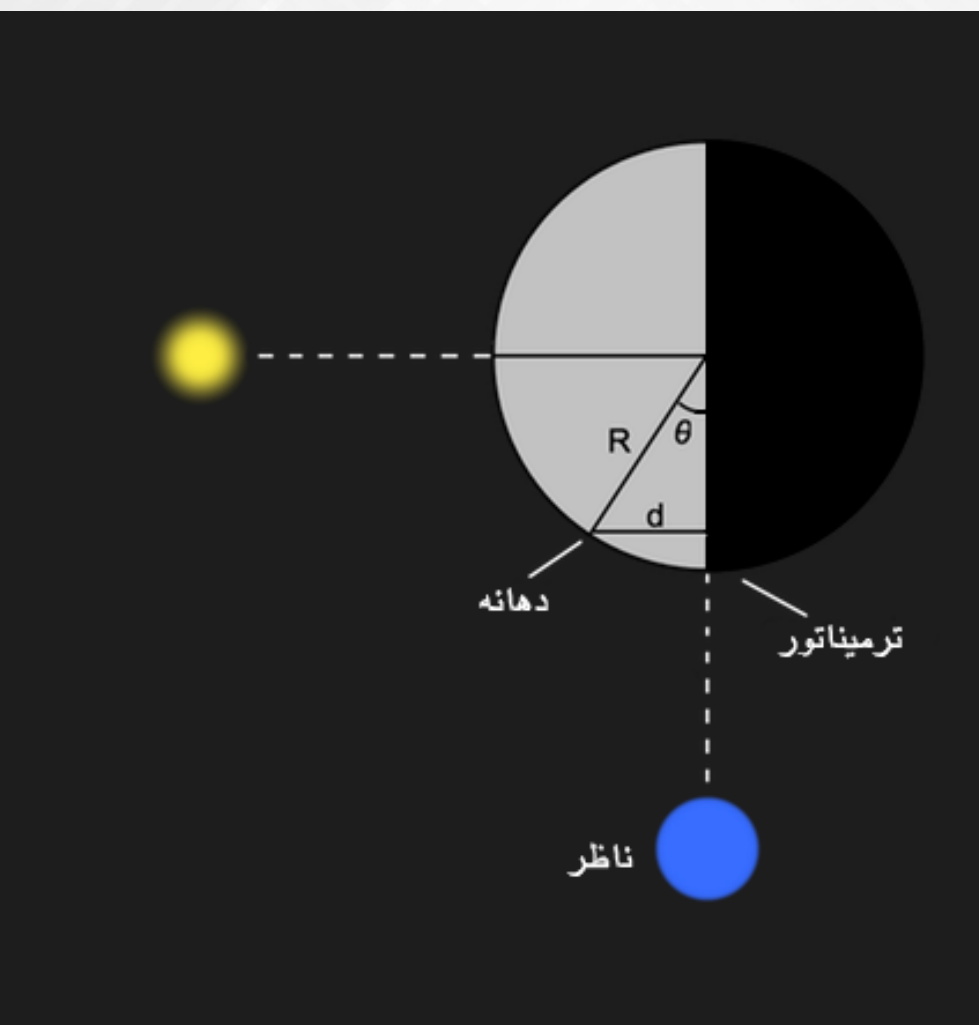
$$\Rightarrow h = \frac{-r + \sqrt{r^2 + 4dl}}{2}$$



ارتفاع دره و طول سایه با رابطه زیر به همدیگر مربوط می شوند:

$$\tan \theta = \frac{H}{L}$$

با داشتن طول سایه و زاویه θ ، اندازه H بدست می آید. اما باتوجه به اینکه اندازه θ به موقعیت خورشید در آسمان و زمان محاسبه آن وابسته است، بهتر است که به جای θ از سایر کمیت های قابل اندازه گیری برحسب فاصله استفاده نمود. ترمیناتور به وسیله زمین و خورشید مثلث دیگری را نیز به وجود می آورد که در شکل زیر قابل مشاهده است.



در اینجا θ زاویه بین دو خطی است که ترمیناتور را به زمین و مرکز ماه را به خورشید وصل می کنند. طبق شکل داریم:

$$\sin \theta = \frac{d}{R}$$

از طرف دیگر با توجه به اینکه خطوط Lp و tq هردو بر قطر دایره عمود و باهم موازیند، می توان نتیجه گرفت که خط Lt برابر با خط qp است.

$$Lt = qp \Rightarrow LM = \frac{LO \times qp}{Lp}$$

در این عبارت، LO شعاع ماه و qp فاصله ظاهری است که ناظر اندازه گیری می کند. اندازه Lp نیز به زاویه خورشید در فاز ماه بستگی دارد که مقدار آن را می توان از جداول مخصوص، در زمان مورد نظر، استخراج کرد. حال با داشتن سه اندازه بالا می توان اندازه LM را به دست آورد.

سپس در مثلث قائم الزاویه OML ، با داشتن دو ضلع OL و ML و استفاده از قضیه فیثاغورث، می توان اندازه OM را محاسبه نمود.

$$OM = \sqrt{OL^2 + ML^2}$$

در نهایت با کم کردن شعاع ماه (Oh) از طول OM ، ارتفاع قله (Mh) به دست می آید.

$$Mh = OM - Oh$$

این روش، دیگر تنها به حالت تربیع ماه وابسته نیست و از آن می توان در هر کدام از فازهای ماه و در هر زمانی استفاده کرد.

روش ۳:

روش های قبلی تنها برای حالتی مناسب هستند که ارتفاع کوه های مورد نظر زیاد باشد. به همین دلیل در سال ۱۷۹۱ ستاره شناس آلمانی به نام هیرونیموس شروتز (Hieronymus Schroeter) روش جدیدی را برای تخمین ارتفاعات پیشنهاد داد که برای هر ارتفاعی قابل استفاده است.

هر کس با این واقعیت آشنا است که وقتی که خورشید در آسمان پایین می آید، سایه ها به تدریج طولانی تر می شوند، چنین پدیده ای در ماه نیز اتفاق می افتد و ما می توانیم از این اثر در تعیین ویژگی های سطحی استفاده کنیم. این روش بر اساس اندازه گیری سایه می باشد. به این صورت که با دانستن فاصله بین قله و ترمیناتور، می توان ارتفاع خورشید را در بالای افق تشخیص داد و با دانستن زاویه تابش خورشید، می توان اندازه سایه را به اندازه ارتفاع کوه تبدیل کرد. از این روش می توان برای محاسبه ارتفاع دره های ماه نیز استفاده نمود.

همانطور که در تصویر زیر دیده می شود دره ای با ارتفاع H ، بر اثر تابش خورشید سایه ای به طول L ایجاد می کند و θ زاویه تابش خورشید نسبت به سطح ماه می باشد.

که طول آن متشکل از ۵ پیکسل و عرض آن شامل ۴ پیکسل است. بنابراین طول سایه برحسب پیکسل به صورت زیر به دست می آید:

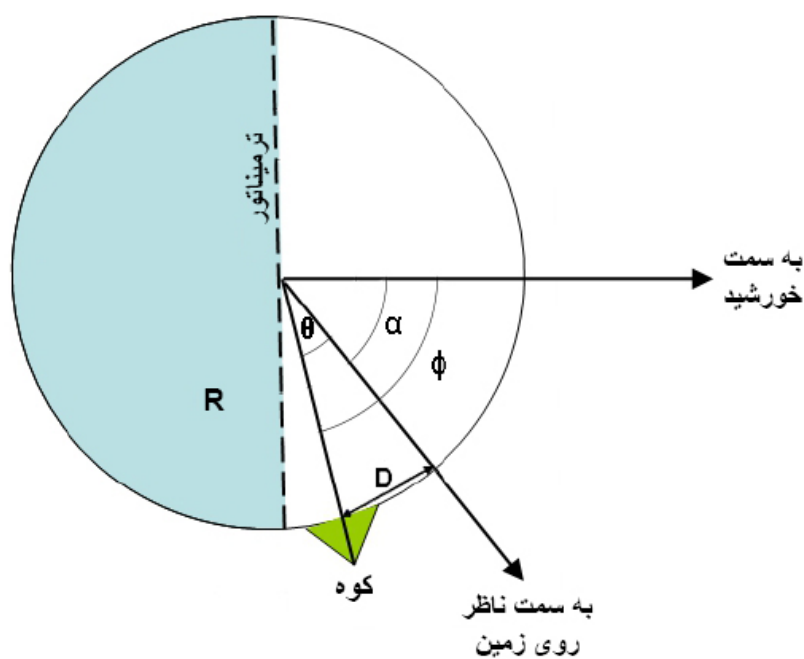
$$a^2 + b^2 = c^2 \Rightarrow 4^2 + 5^2 = c^2$$

$$\Rightarrow c = 6.4 \text{ pixels}$$

حال با محاسبه قطر ماه برحسب پیکسل های تصویر به طریق بالا و دانستن اندازه واقعی آن که ۳۴۷۴ کیلومتر می باشد، می توان اندازه سایه را برحسب کیلومتر تعیین نمود. (D قطر ماه و L طول سایه می باشد).

$$\frac{l(\text{pix})}{D(\text{pix})} = \frac{l(\text{km})}{D(\text{km})} \Rightarrow l(\text{km}) = \frac{l(\text{pix}) \times D(\text{km})}{D(\text{pix})}$$

برای محاسبه زاویه تابش خورشید نیز از روش های دقیق تری استفاده می شود که در زیر به دو نمونه از آن ها می پردازیم: روش اول، طبق شکل زیر، مبتنی بر زاویه خورشید، ماه، زمین و زاویه زمین، ماه و کوه می باشد.



طبق تصویر بالا D فاصله کوه تا خطی است که ناظر را به مرکز ماه متصل می کند. R نیز شعاع ماه می باشد.

$$\sin \theta = \frac{D}{R} \Rightarrow \theta = \sin^{-1}\left(\frac{D}{R}\right)$$

طبق مباحث هندسه اثبات می شود که دو زاویه θ در شکل های بالا با یکدیگر برابر هستند و با توجه به روابط مثلثات داریم:

$$1 + \cot^2 \theta = \csc^2 \theta \Rightarrow 1 + \frac{1}{\tan^2 \theta} = \frac{1}{\sin^2 \theta}$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{L^2}{H^2} = \frac{R^2}{d^2} \Rightarrow \frac{L^2}{H^2} = \frac{R^2 - d^2}{d^2}$$

$$\Rightarrow H^2 = \frac{d^2 L^2}{R^2 - d^2} \Rightarrow H = \frac{dL}{\sqrt{R^2 - d^2}}$$

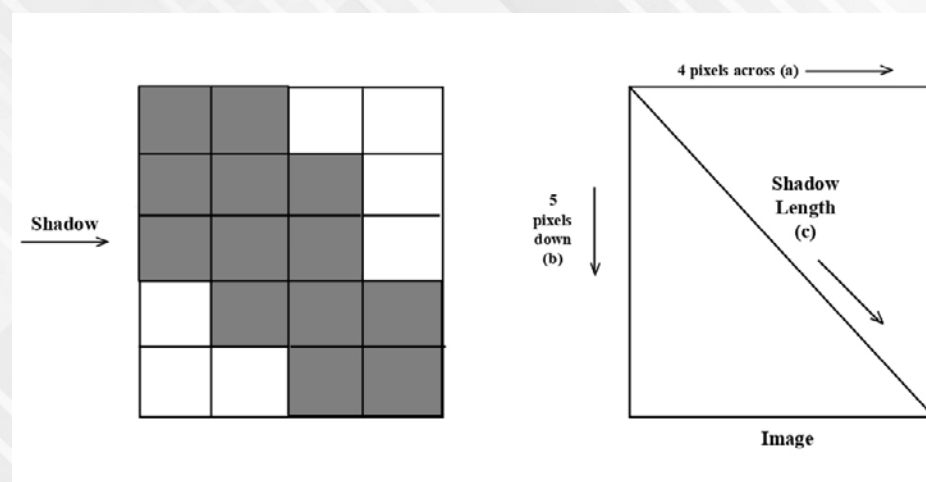
حال با داشتن سه اندازه فاصله دره تا ترمیناتور (d)، طول سایه (L) و شعاع ماه (R) می توان اندازه عمق دره (H) را بدست آورد.

روش ۴:

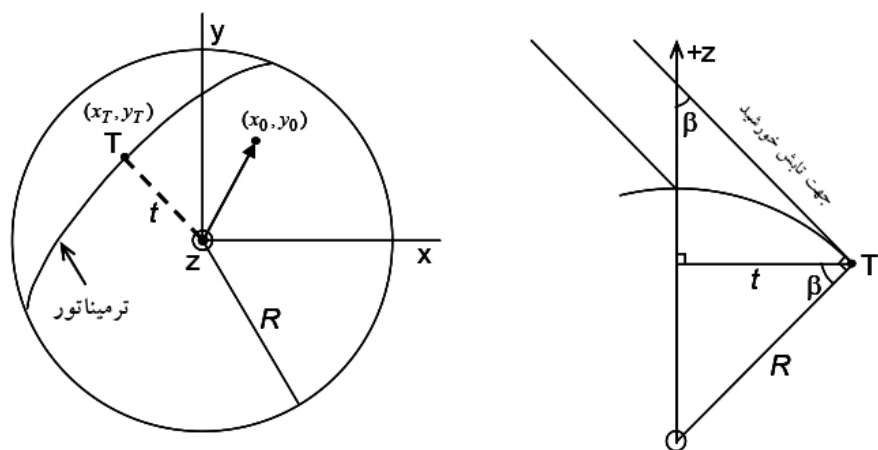
از ۲۰۰ سال گذشته تا کنون برای محاسبه عوارض ماه روش های بسیاری توسعه داده شده است که اکثریت آن ها مبتنی بر اثر متقابل نور و سایه بر سطح ماه می باشند.

یکی از این روش ها استفاده از تصاویر گرفته شده از ماه است که با استفاده از تلسکوپ های زمینی تهیه شده اند. اختراع دوربین عکاسی تحولی را به وجود آورد. محققان پیش از آن مجبور بودند که تصویری از ماه را که در تلسکوپ می بینند، بر روی کاغذ نقاشی کنند (اصطلاحاً به آن sketch گفته می شود) که احتمال خطا در ترسیم اندازه ها را افزایش میداد. اما با ورود دوربین های عکاسی ستاره شناسان توانستند که به طور مستقیم بر روی تصاویر واقعی کار کنند. کلیت این روش، مانند روش قبلی، بر محاسبه طول سایه و زاویه تابش خورشید استوار است؛ اما طریقه محاسبه آن ها متفاوت و دقیق تر می باشند.

تصاویر دیجیتالی از واحدهای مربعی کوچکی به نام پیکسل تشکیل شده اند. برای محاسبه طول سایه، از اندازه پیکسل هایی که سایه در آن ها قرار دارد استفاده می شود.



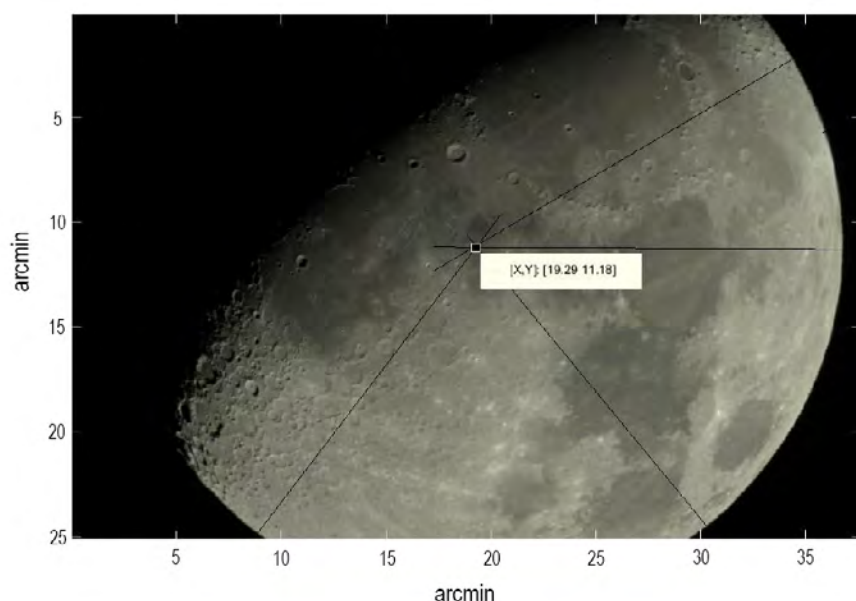
برای مثال در شکل بالا، سایه کوه در یک آرایه پیکسلی قرار دارد



مقادیر (ϕ_s, θ_s) از روابط زیر به دست می آیند که در آن x_T و y_T و مختصات دکارتی ترمیناتور و t فاصله عمودی آن تا مرکز تصویر است.

$$\theta_s = \beta = \cos^{-1}\left(\frac{t}{R}\right)$$

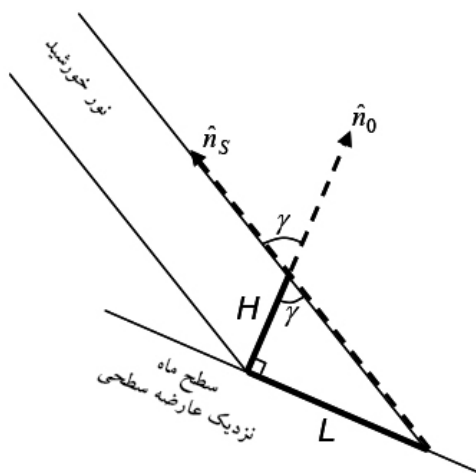
$$\phi_s = \tan^{-1}\left(\frac{y_T}{x_T}\right) + \pi$$



برای پیدا کردن مرکز تصویر ماه، می توان از قسمت های روشن چندین شعاع رسم کرد، محل برخورد آن ها مرکز ماه خواهد بود.

با استفاده از محاسبات برداری روابط زیر بدست می آیند:

$$\gamma = \cos^{-1}(\sin \theta_0 \sin \theta_s \cos(\phi_0 - \phi_s) + \cos \theta_0 \cos \theta_s)$$



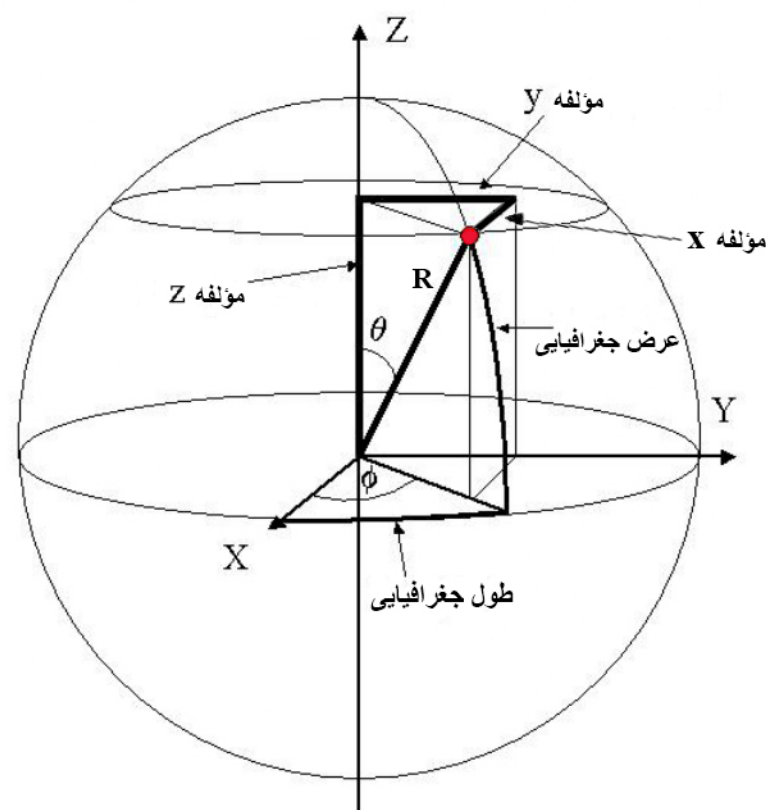
زاویه α از روی فاز ماه به دست می آید و زاویه θ نیز همان طول جغرافیایی ماه است. با داشتن این دو زاویه، زاویه Φ به دست می آید که به آن زاویه روشنایی می گویند.

$$\phi = \alpha + \theta$$

سرانجام با داشتن مقادیر طول سایه، Φ و θ ، ارتفاع طبق رابطه زیر به دست می آید:

$$H = \frac{l}{\tan \phi \times \cos \theta}$$

روش دوم برحسب طول و عرض جغرافیایی ماه می باشد. با توجه به اینکه ماه یک کره سه بعدی است و تصویر یک دایره دوبردی را نمایش می دهد، ابتدا باید مختصات X و Y تصویر را به مختصات طول و عرض جغرافیایی ماه تبدیل کنیم.



با توجه به شکل بالا اثبات می شود که برای تبدیل مختصات می توان از رابطه زیر استفاده نمود:

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{Z}{R}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{R^2 - x^2 - y^2}}{R}\right)$$

$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$$

در این روش به دو مختصات نیاز داریم که یکی طول و عرض جغرافیایی شئ روی سطح ماه و دیگری مختصات خورشید می باشد که آن ها را با (ϕ_0, θ_0) و (ϕ_s, θ_s) نشان می دهیم.



با داشتن مقادیر ϕ_0 ، θ_0 ، ϕ_s و θ_s می توان مقدار γ را محاسبه کرد و در نهایت با داشتن l و γ اندازه H به دست می آید.

$$H = \frac{l}{\tan \gamma \sqrt{\cos^2 \gamma \sin^2 \theta_0 + \sin^2 \theta_s - 2 \cos \gamma \sin \theta_0 \sin \theta_s \cos(\phi_0 - \phi_s)}}$$

در این مقاله سعی شد که مهم ترین روش های کاربردی محاسبه و تخمین عوارض سطحی ماه از زمین، در طول تاریخ ارائه شود. ریاضیات برخی از روش های ساده را باز کردیم و در روش های پیچیده تر که نیازمند ریاضیات سنگین تری بودند، تنها به بیان فرمول ها اکتفا نمودیم. البته برای علاقه مندان، با ارائه تصاویر و گوشزد نمودن برخی مطالب، ایده هایی را برای فهم و اثبات آن ها بیان کردیم.

امروزه با پیشرفت علم و توسعه فناوری های فضایی، از روش های دقیق تری مانند توپوگرافی های راداری و لیزری با استفاده از کاوشگرهای فضایی استفاده می شود. با توجه به اینکه این روش ها از سطح زمین به کار گرفته نمی شوند، در اینجا به آن ها پرداخته نشده است.

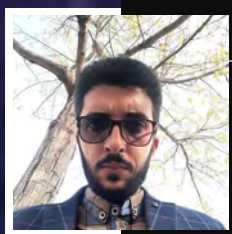
همه روش هایی که در بالا گفته شد، با داشتن یک تلسکوپ آماتوری، دانستن کمی هندسه و از همه مهم تر با صبر و حوصله، قابل اجرا هستند.

بار دیگر که به ماه نگاه انداختید، به ترمیناتور آن دقیق تر بنگرید و به این فکر کنید که آیا می توانید ارتفاع کوه های آن را اندازه بگیرید!





تاریخ فیزیک از قرن ۱۶ تا قرن حاضر



نویسنده: علی فرجیان

قرن ۱۷ میلادی در تاریخ فیزیک، قرن شکوفایی اندیشه‌های بزرگ بود. قرنی که با اندیشه کپلر و قوانینش شروع شد و با قوانین آیزاک نیوتن به پایان رسید. در این قرن شاهد دانشمندانی هستیم که با کارهای خود جهان را زیر ذره بین علم قرار می‌دهند. دانشمندانی که با استفاده از روش مندی علمی قوانین جهان را با تکیه بر مشاهدات خود از جهان پیرامون به دست می‌آوردند. تحقیقات این دانشمندان سبب شد تا دانشمندان بعدی که به علم اشتغال می‌ورزند کارهای آن‌ها را دنبال کنند.

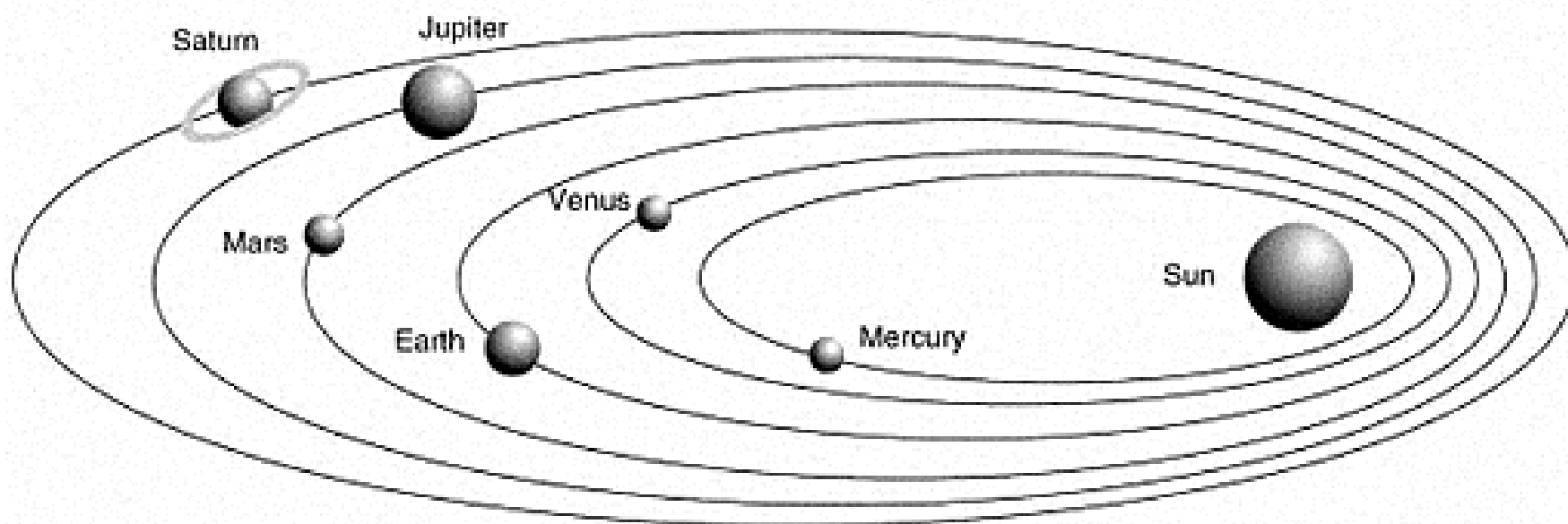
تاریخ فیزیک از قرن ۱۶ تا قرن حاضر

نظریه‌های اخترشناسی کپلر

اوضاع را روی یک دایره قرار دهد و با کمال تعجب ملاحظه کرد که نقاط بر چنین مکانی مستقر نمی‌شوند. با خود گفت: آیا تیکو در اندازه‌گیری اشتباه کرده است؟ امکان ندارد؛ زیرا وی راصدی بزرگ و دقیق بوده است!

در این راستا کپلر گامی برداشت که امروزه بدیهی به نظر می‌آید، ولی در آن زمان بسیار اصولی بود. او پاره‌ای از مشاهدات خود را از دیدگاه مشاهده‌گری در مریخ انجام داد که زمین را مشاهده می‌کند. این مورد جهش مفهومی عظیمی بود که ایده نسبی بودن حرکت را پیش‌بینی می‌کرد. کپلر که در سال ۱۶۰۲ مدارهای مختلف مرکز را بررسی می‌کرد به قانونی دست یافت که اکنون به قانون دوم کپلر معروف است. طبق این قانون، خطی فرضی که خورشید را به سیاره وصل می‌کند، سطح برابری را در زمان‌های برابر جارو می‌کند.

کار اخترشناسی کپلر در وهله اول، کوششی بود برای دستیابی به راه حلی برای سه مسأله؛ نخست، کپلر از داده‌های نظریه کوپرنیک ناخشنود بود، گرچه این داده را قبول داشت که خورشید مرکز عالم است و زمین به دور خورشید می‌چرخد. در نظر کوپرنیک فقط عطارد و زهره واقعا به دور خورشید می‌چرخند در حالی که دیگر سیارگان از جمله زمین، به دور نقطه‌ای خیالی نزدیک به خورشید، می‌چرخند. دوم، کپلر پی برد که مریخ با سرعت یکنواخت حرکت نمی‌کند. مریخ با سرعت‌های مختلف که بستگی به فاصله آن از خورشید داشت، حرکت می‌کرد. سوم، کپلر از داده‌های تیکو برآه، که مدت مدیدی درباره اوضاع مریخ مشاهداتی انجام داده بود، استفاده کرد. کپلر با خود گفت: چون به موجب هیئت کوپرنیک سیارات به دور خورشید مسیر دایروی طی می‌کنند بنابراین، این مجموعه تمام اوضاع مریخ که بوسیله تیکو رصد شده است باید روی یک دایره فضایی قرار گیرد؛ پس کوشش کرد که همه این



اولین دانشمندان:

پس از اولین دهه قرن هفدهم، روش علمی مقایسه فرضیه‌ها با آزمایش‌ها و زدودن کاه از گندم به روشنی در کارهای ویلیام گیلبرت در انگلستان و گالیلئو گالیلئی در ایتالیا تجلی یافت و نمونه‌ای بود برای کسانی که چشم دیدن داشتند تا سبک کار آن‌ها را دنبال کنند.



// ویلیام گیلبرت

ویلیام گیلبرت در ۲۴ ماه می سال ۱۵۴۴ در انگلستان به دنیا آمد. گیلبرت پزشک فوق العاده مشهور و موفقی بود و تقریباً در همه مشاغل کالج سلطنتی مشغول به کار و سرانجام در سال ۱۵۹۹ رئیس آن شد. یک سال بعد پزشک مخصوص ملکه شد. او ابتدا به شیمی علاقه مند شد اما به زودی (پس از آنکه متقاعد شد

این قانون راه دقیقی برای بیان این موضوع است که سیاره هنگامی که به خورشید نزدیک تر است سریع تر حرکت می‌کند، زیرا یک شعاع کوچک تر برای جارو کردن یک سطح باید زاویه بزرگتری را طی کند در حالی که شعاع بزرگ تر همان سطح را با زاویه‌ای کوچکتر جارو می‌کند. پس از دستیابی به این کشف بود که کپلر متوجه شد که شکل مدار در واقع به صورت بیضی است.

کپلر در واقع در سال ۱۶۰۵ قانونی را کشف کرد که اکنون قانون اول کپلر نام دارد. طبق این قانون، هر سیاره در مدار بیضی شکل به دور خورشید حرکت می‌کند و خورشید در یکی از دو کانون بیضی قرار دارد.

قوانین اول و دوم کپلر طی انتشار کتابی با عنوان اخترشناسی جدید در سال ۱۶۰۹ به جهان معرفی شدند. جای تعجب نیست که کپلر زمانی به مقامی که مورخان شایسته او می‌دانند رسید که ریاضی‌دانی مانند آیزاک نیوتن، قوانین کپلر را با نظریه گرانی خود ترکیب کرد تا توضیح بدهد که چرا سیاره‌ها در مدارهای بیضی شکل حرکت می‌کنند.

جالب است که کپلر یکی از آخرین کتاب‌های بزرگ خود را به رغم مشکلات شخصی و ناهماهنگی‌های بسیار در زندگی شخصی‌اش، هماهنگی جهان نام نهاد. البته این کتاب مربوط به دنیای سیاره‌ها است و نه زمین آشفته. او در این کتاب (کتابی که بیشتر جنبه عرفانی دارد و فاقد اهمیت علمی است) تشریح کرد که چگونه در ۸ مارس سال ۱۶۱۸ ایده‌ای به ذهنش رسوخ کرده است که بعداً به قانون سوم کپلر مشهور شد و چگونه آن را در اواخر همان سال تکمیل کرد. این قانون رابطه دقیقی بین زمان یک بار دوران سیاره به دور خورشید (دوره تناوب یا سال)

با فاصله سیاره از خورشید برقرار می‌کند. این قانون الگویی را که کوپرنیک کشف کرده بود، به شکل کمی در می‌آورد و می‌گوید که مجذور زمان دوران هر یک از دو سیاره با مکعب فاصله آن‌ها از خورشید متناسب است. کپلر سرانجام در ۱۵ نوامبر سال ۱۶۳۰، چند هفته پیش از اتمام پنجاه و نهمین سال زندگی‌اش درگذشت. او مرد زمانه خود بود. او جایی بین عرفان قدیم (که اندیشه او را در مورد جهان شکل داد) و علم منطقی آینده قرار داشت.

اما پدرش در سال ۱۵۸۱ تصمیم گرفت که او را از صومعه خارج کرده و به دانشگاه بفرستد. گالیله در سن ۱۷ سالگی به عنوان دانشجوی پزشکی وارد دانشگاه پیزا شد. گالیله در یکی از روزها که در یکی از مراسم مذهبی کلیسا شرکت کرده بود از مشاهده به نوسان درآمدن چلچراغ در بالای سرش سخت متحیر گشت. او بعداً کشف کرد که زمان هر یک از حرکات قوسی چراغ، چه قوس بزرگ و چه کوچک باشد، همواره برابر است. این موضوع بسیار ساده و عادی بود ولی متفکرین بزرگ این اختصاص را دارند که هیچ مطلبی را بیهوده و نامربوط نمی‌انگارند و به هیچ موضوعی سرسری نمی‌نگرند و از مسائل و نمودهای بسیار ساده و عادی درس‌های بزرگ می‌گیرند. همین موضوع برای او کافی بود که رشته پزشکی را کنار گذارد و به مطالعه ریاضیات بپردازد. وی شوق مفرط به این موضوع داشت و در بیست و پنج سالگی یکی از کرسی‌های تدریس ریاضیات را در دانشگاه پیزا پذیرفت. داستان (افسانه‌ای) که در مورد گالیله مشهور شده است، این است که او چند وزنه مختلف را از بالای برج کج پیزا به پایین انداخت تا نشان دهد که با هم به پایین برج می‌رسند، که این برخلاف اندیشه ارسطوییان بود که می‌گفتند وزنه‌ها با سرعت‌های مختلفی سقوط می‌کنند. در سال ۱۵۹۲ گالیله به دانشگاه پادوا عزیمت کرد. در پادوا بود که گالیله با سنت ارسطویی آشنا شد.

نظریه علم ارسطو و کند و کاوهای علمی اش قرن‌های متمادی بر چشم انداز عقلی اروپا چیرگی داشت. ما شاهد موارد و مصادیق بی‌شماری از این چیرگی بوده‌ایم. ارسطوییانی که بر دانشگاه پادوا سیطره داشتند در درجه اول دلبسته فیزیک و نظریه کردار علمی بودند.

گالیله با ارائه دستاوردهای علمی بسیار نه تنها اندیشه ارسطوییانی که از نظریه ارسطو پشتیبانی می‌کردند، منسوخ کرد بلکه جای پای خود را در پادوا محکم کرد.

گالیله در دهه ۱۵۹۰ ایده دیگری را عملی کرد و این بار با موفقیت نسبی روبه‌رو شد. او دستگاهی موسوم به (پرگار) را اختراع کرد، ابزار فلزی درجه بندی شده‌ای بود که از آن به عنوان حسابگر استفاده می‌شد. در اواخر قرن شانزدهم معادل ماشین حساب جیبی امروزی بود و از آن در کارهای عملی مانند محاسبه نرخ تبدیل پول و بهره استفاده می‌کردند. گالیله در سال ۱۶۰۴ چهل ساله بود و به عنوان ریاضی‌دان و فیلسوف طبیعی شهرت گسترده‌ای داشت. گالیله در پادوا آزمایش‌های معروف آونگ‌ها و گلوله‌های غلطان از سطح شیب دار را انجام داد. او از این آزمایش‌ها برای مطالعه شتاب استفاده کرد و به این نتیجه رسید که اجسام با وزن‌های مختلف، تحت تأثیر گرانی، شتاب برابری دارند. جنبه

که باور کیمیاگران به امکان تغییر ماهیت فلزات رویایی بیش نیست) به مطالعه الکتریسیته و مغناطیس پرداخت. پژوهش‌های گیلبرت پس از نزدیک به هجده سال مطالعه، در سال ۱۶۰۰ در کتاب برجسته‌ای با عنوان (درباره مغناطیس، اجسام مغناطیس و زمین مغناطیس بزرگ) به زبان لاتین منتشر شد. این کتاب بیشتر به عنوان مختصر (درباره مغناطیس) مشهور است.

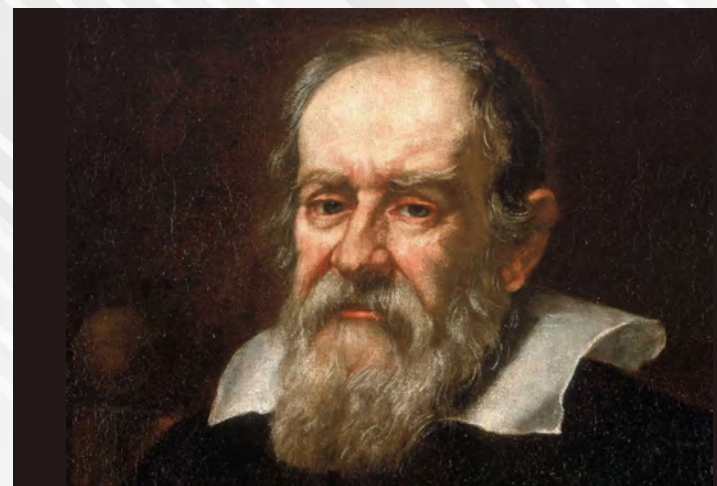
کار گیلبرت فراگیر و عمیق بود. او به وسیله آزمایش، بسیاری از عقاید قدیمی عرفانی درباره مغناطیس را رد کرد. بنابر یکی از این عقاید، آهن ربای طبیعی که یک سنگ مغناطیسی طبیعی است می‌تواند انواع سردرد را معالجه کند. او روشی برای مغناطیسی کردن قطعات فلزی به وسیله آهنربای طبیعی اختراع کرد. او همچنین قوانین جذب و دفع مغناطیسی را کشف کرد. او نشان داد که زمین مانند میله مغناطیسی غول پیکری عمل می‌کند و نام (قطب شمال) و (قطب جنوب) را به دو انتهای میله مغناطیسی نسبت داد.

اما مهم‌ترین جنبه کتاب مغناطیس گیلبرت نه کشفیات ارزشمندش بلکه چگونگی کشف آن‌ها و بناگذاری روش علمی به عنوان سرمشقی برای استفاده دیگران بود. کتاب مغناطیس تأثیر مستقیمی روی گالیله گذاشت و او از آن در بررسی‌هایش درباره مغناطیس بهره گرفت. گالیله گیلبرت را بنیانگذار روش تجربی در علم توصیف کرد.

گالیله:

گالیلئو گالیلئی (گالیله) در ۱۵ فوریه سال ۱۵۶۴ در پیزا به دنیا آمد. گالیله تا سن ۱۱ سالگی عمدتاً تحت نظر پدرش و با کمک معلم خصوصی در خانه تحصیل کرد. او بدون اتکا به دیگران، نوازنده موسیقی ماهر شد اما هیچ‌گاه راه پدر را برای اشتغال در زمینه موسیقی دنبال نکرد. اما در سال ۱۵۷۵ که زمان آن رسیده بود تا پدرش گالیله را برای تحصیلات رسمی پیشرفته اعزام کند، بهترین جا از نظر او صرفاً از جنبه آموزش صومعه بود که در سن ۱۵ سالگی به عنوان عضو جدید، وارد جامعه مذهبی آنجا شد.

.....
//
گالیله
.....



نظام بزرگ جهانی)، که مقصود او از دو نظام بزرگ، نظام‌های بطلمیوس و کوپرنیک بود. او از هر طرفند و تدبیری که می‌توانست، سود جست تا مباحث بین دو نظام را به گونه‌ای بنمایاند که نظام بطلمیوسی ریشخندآمیز و نظام کوپرنیکی موجه و درست جلوه نماید. این اثر و آثار دیگری در زمینه اخترشناسی، گالیله را به پشتیبانی از نگرش خورشید مرکزی کوپرنیک، رهنمون کرد.

مشاهدات اخترشناسی گالیله تأیید مستقیم دقت مدل کوپرنیک بود. به عنوان مثال بنابر استدلال طرفداران مکتب ارسطو چون ماه به دور خورشید می‌گردد امکان گردش هم‌زمان زمین به دور خورشید وجود ندارد، زیرا در این صورت زمین و ماه از یکدیگر جدا خواهند شد. گالیله با کشف چهار قمر مشتری که به دور مشتری می‌گردند و این واقعیت که مشتری نیز آشکارا به دور چیزی می‌گردد، نشان داد که ماه می‌تواند به دور زمین دوران کند، حتی اگر زمین در حال حرکت باشد.

مشاهدات و آزمایشات علمی‌ای که گالیله انجام داد تأثیر زیادی در دانشمندان بعدی مثل پیر گاسندی از فرانسه، آیزاک نیوتن از انگلیس گذاشت.

منابع:

- (۱) کتاب تاریخ علم غرب از آغاز دوران روشنگری تا دوران معاصر، جان گریبین، ترجمه رضا خزانه
- (۲) کتاب تاریخ علوم، پی یر روسو، ترجمه حسن صفاری
- (۳) کتاب فلسفه علم، تکامل تاریخی مفاهیم علمی و پیامدهای فلسفی آن، نیکلاس کاپالدی، ترجمه علی حقی

کلیدی کار گالیله آن بود که همیشه برای آزمون فرضیات، از آزمایش استفاده می‌کرد و اگر آزمایش‌ها پیش بینی‌های او را تأیید نمی‌کردند، فرضیه‌ها را تغییر می‌داد.

گالیله در سال ۱۶۰۹ از تلسکوپ اختراعی آلمانی‌ها اطلاع یافت. او بی‌درنگ خودش شروع به ساختن تلسکوپ کرد. لحظه‌ای به یادماندن بود. گالیله با تلسکوپ ابتدایی خودش می‌توانست چیزهایی را مشاهده کند که هیچ کس پیش از او تا آن زمان مشاهده نکرده بود. گالیله با استفاده از بهترین تلسکوپ‌های ساخته بود توانست در اوایل سال ۱۶۱۰ چهار قمر از درخشان‌ترین و بزرگترین اقمار مشتری را مشاهده کند. این قمرها امروزه به اقمار گالیله‌ای مشتری معروف هستند. گالیله با استفاده از همین دستگاه دریافت که راه شیری از هزاران ستاره جدا از هم تشکیل شده است و سطح ماه یک سطح کروی صاف (بنا به تصور ارسطو) نیست بلکه از دهانه‌های آتشفشانی که به صورت لکه‌هایی دیده می‌شوند و رشته کوه‌هایی به ارتفاع چند کیلومتر پوشیده شده است.



او با انتشار کتاب با عنوان (پیام آور ستارگان) این کشفیات را به دنیا معرفی کرد. او همچنین با انتشار کتاب (گفتگو در باب دو



گام به گام رصد و فعالیت علمی در

نجوم آماتوری قسمت دوم



نویسنده: محسن خورشیدی

تلسکوپ وسیله ای برای دیدن اجرام آسمانی در طول موج های الکترومغناطیسی است. از جمله انواع تلسکوپ های رادیویی، فرابنفش، پرتو ایکس، گاما و مادون قرمز که مورد بحث ما در این مقالات نیستند، و تلسکوپ هایی که خروجی آنها بصورت مستقیم و بدون پردازش قابل رویت با چشم است، که در این شماره قصد داریم آنها را معرفی و بررسی کنیم.

اولین مدارک ساخت و استفاده از تلسکوپ های نوری با عدسی مربوط به سال ۱۶۰۸ در هلند است. حدود یک سال بعد گالیله از این اتفاق مطلع می شود و اولین تلسکوپ خودش را می سازد (معمولا گالیله را مخترع تلسکوپ می دانند به این دلیل که او اولین فردی است که با تلسکوپ ساخته خودش به رصد آسمان و بررسی علمی اجرام آسمانی مثل مشتری و ماه پرداخت). ۶۰ سال بعد نیوتن به جای عدسی از آینه به عنوان عنصر جمع آوری نور در تلسکوپ استفاده کرد؛ پس از آن نیز تلسکوپ ها در انواع مختلف ساخته و توسعه داده شده اند.

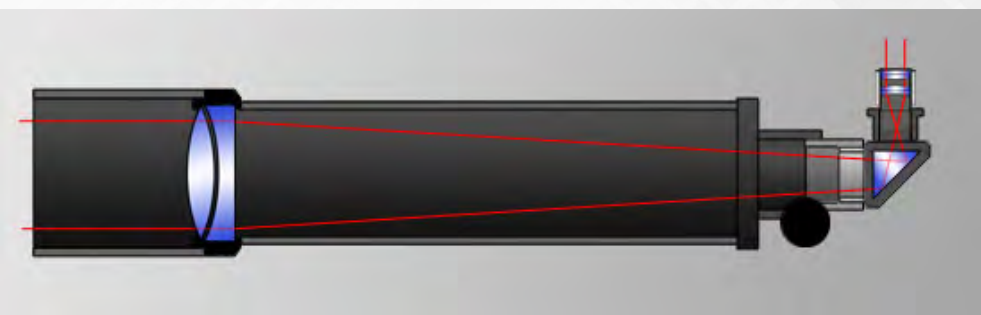


گام به گام رصد و فعالیت علمی در نجوم آماتوری

قسمت دوم

ایجاد شده در تلسکوپ نهایتاً توسط یک عدسی که به آن عدسی چشمی می‌گوییم کانونی شده و قابل مشاهده با چشم می‌شود.

تلسکوپ شکستی

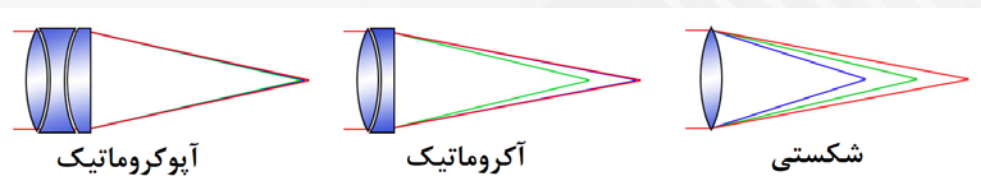


//
طراحی اپتیکی تلسکوپ شکستی
.....

اولین تلسکوپ‌هایی که ساخته شدند از این نوع بودند که در آنها از دو عدسی ساده یکی برای جمع آوری نور (عدسی شیئی) و یکی برای بزرگنمایی تصویر (عدسی چشمی) استفاده می‌شد.

آکروماتیک: به دلیل خطاهایی که تلسکوپ‌های ابتدایی داشتند (مهمترین آن‌ها این بود که نور رنگ‌های مختلف، پس از شکست در نقاطی متفاوت کانونی می‌شدند، که این امر باعث ایجاد هاله رنگی در اطراف اجرام پرنور می‌گردید)، نوع جدیدی از تلسکوپ‌های شکستی که عدسی شیئی آنها از دو نوع مختلف شیشه تشکیل شده ابداع شدند و خطاهای تلسکوپ‌های اولیه را تا حدود زیادی کاهش دادند.

آپوکروماتیک: در عدسی شیئی این نوع تلسکوپ حداقل از سه جزء عدسی استفاده شده است و خطاهای اپتیکی در آن به حداقل رسیده تا بالاترین کیفیت تصویر را در بزرگنمایی‌های مختلف ارائه دهد. اما قیمت آپوکروماتیک‌های واقعی بسیار بالاست.



//
تفاوت شکست طول موج‌های مختلف نور در انواع مختلف
تلسکوپ‌های شکستی
.....

در شماره قبل با دوربین‌های دوچشمی، انواع آنها و نحوه انتخاب یک دوربین دوچشمی مناسب با هدفمان آشنا شدیم. در این شماره به معرفی انواع تلسکوپ‌های رایج و خصوصیات آن‌ها به صورت مختصر می‌پردازیم. (این مطلب که کدام نوع تلسکوپ و مقر جهت رصد و انجام پروژه‌های آماتوری خاص مناسب هستند را در مقاله مربوط به همان نوع فعالیت بررسی خواهیم کرد)

تلسکوپ وسیله‌ای برای دیدن اجرام آسمانی در طول موج‌های الکترومغناطیسی است. از جمله انواع تلسکوپ‌های رادیویی، فرابنفش، پرتو ایکس، گاما و مادون قرمز که مورد بحث ما در این مقالات نیستند، و تلسکوپ‌هایی که خروجی آنها بصورت مستقیم و بدون پردازش قابل رویت با چشم است، که در این شماره قصد داریم آنها را معرفی و بررسی کنیم.

اولین مدارک ساخت و استفاده از تلسکوپ‌های نوری با عدسی مربوط به سال ۱۶۰۸ در هلند است. حدود یک سال بعد گالیله از این اتفاق مطلع می‌شود و اولین تلسکوپ خودش را می‌سازد (معمولاً گالیله را مخترع تلسکوپ می‌دانند به این دلیل که او اولین فردی است که با تلسکوپ ساخته خودش به رصد آسمان و بررسی علمی اجرام آسمانی مثل مشتری و ماه پرداخت). ۶۰ سال بعد نیوتن بجای عدسی از آینه به عنوان عنصر جمع آوری نور در تلسکوپ استفاده کرد. و پس از آن نیز تلسکوپ‌ها در انواع مختلف ساخته و توسعه داده شده‌اند.

(منظور از کلمه تلسکوپ در این مقاله تلسکوپ‌های نوری است)

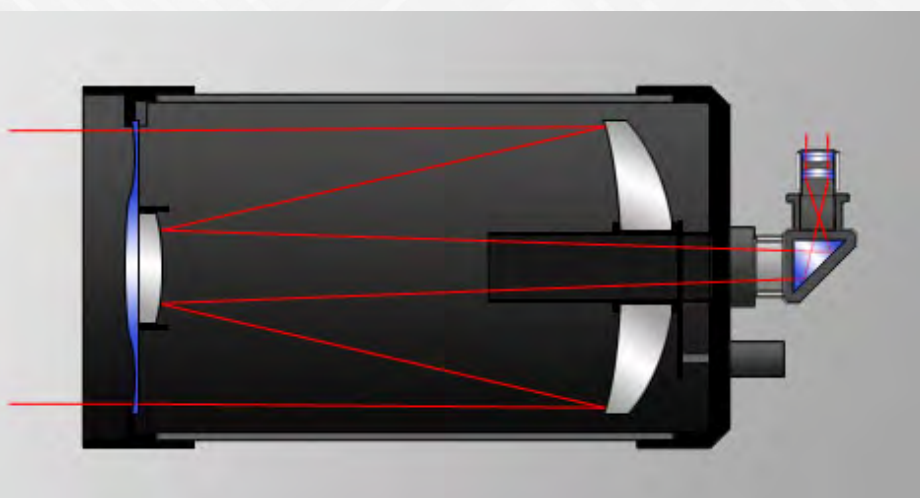
طراحی اپتیکی تلسکوپ

تلسکوپ‌ها به دو دسته کلی شکستی و بازتابی تقسیم می‌شوند. در تلسکوپ شکستی کار اصلی جمع آوری نور توسط عدسی (شیئی) انجام می‌گیرد در حالی که در تلسکوپ بازتابی این وظیفه برعهده یک یا چند آینه (آینه اولیه) است. در انواع دیگری از تلسکوپ‌ها نیز که با نام تلسکوپ ترکیبی (کاتادیوپتریک) می‌شناسیم جهت حذف برخی ایرادات و بهبود کیفیت تصویر نهایی هم از عدسی و هم از آینه استفاده می‌شود. تصویر

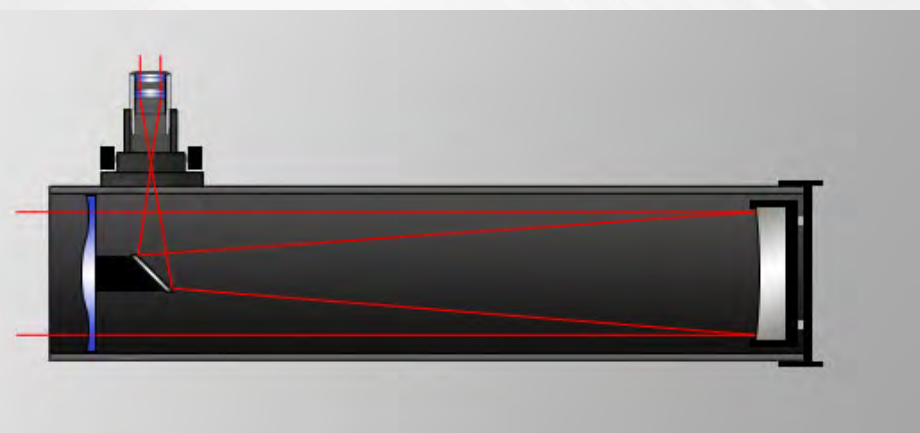
تلسکوپ ترکیبی

این نوع تلسکوپ ها با تلفیق ویژگی های تلسکوپ شکستی و بازتابی بوجود آمده اند. در حالت کلی یک تیغه اصلاح کننده خطاهای آینه در جلوی لوله تلسکوپ نصب می شود. اما همچنان عمل اصلی جمع آوری نور توسط آینه صورت می گیرد.

مدل های اشمیت: در محبوب ترین مدل این تلسکوپ ها ساختار کلی شبیه به تلسکوپ کاسگرین است با این تفاوت که بجای آینه سهموی از آینه کروی (به دلیل سادگی تراش آینه کروی) در آن استفاده می شود و یک تیغه تصحیح کننده اشمیت جبران خطاهای آینه کروی را به عهده می گیرد. در حالت دوم نیز از طرح اپتیکی نیوتنی با آینه کروی و تیغه اصلاح کننده اشمیت در جلوی دهانه لوله تلسکوپ استفاده می شود که به آن تلسکوپ اشمیت نیوتنی می گوئیم.



//
طراحی اپتیکی تلسکوپ اشمیت کاسگرین
.....

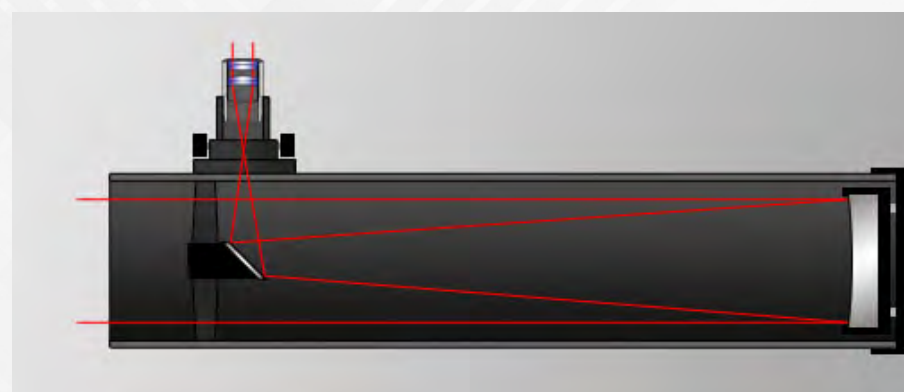


//
طراحی اپتیکی تلسکوپ اشمیت نیوتنی
.....

تلسکوپ های شکستی بالاترین وضوح، کیفیت و کنتراست را در بین همه تلسکوپ ها با گشودگی دهانه یکسان دارند.

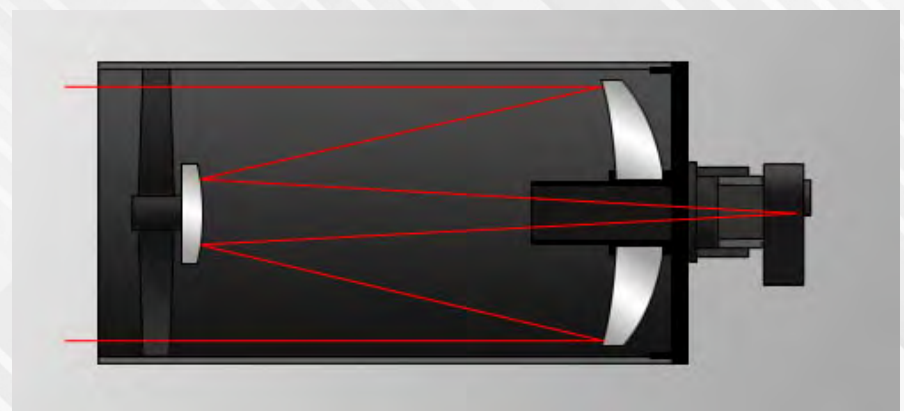
تلسکوپ های بازتابی

نیوتنی: یکی از کارهای نیوتن علاوه بر فکر کردن درباره نحوه افتادن سیب ها از درخت و قوانین جاذبه اختراعی برای بهبود خطاهای تلسکوپ شکستی بود. او تلسکوپی اختراع کرد که در آن بجای عدسی از آینه جهت جمع آوری نور و ایجاد تصویر استفاده می شد. نور پس از برخورد به آینه ای مقعر در انتهای لوله به سمت یک آینه تخت می آید و با ۹۰ درجه انحراف و بازتاب از سطح آن به کنار تلسکوپ می رسد و کانونی می شود.



//
طراحی اپتیکی تلسکوپ نیوتنی
.....

کاسگرین: این مدل تلسکوپ ها حاصل خلاقیت گیوم کاسگرین هستند. در این تلسکوپ در وسط آینه اصلی سهموی، سوراخی وجود دارد که نور پس از بازتاب از سطح آینه اصلی و با برخورد با آینه ثانویه محدب از میان این سوراخ عبور می کند و به چشمی در پشت تلسکوپ می رسد. این عمل باعث کوتاه شدن لوله تلسکوپ در مقایسه با مدل های نیوتنی و شکستی می شود. (نوع دیگری تلسکوپ که شکل کلی آن شبیه به کاسگرین است اما هر دو آینه اصلی و ثانویه آن به صورت هذلولی تراشیده می شوند، تلسکوپ ریچی کرتین نام دارد)



//
طراحی اپتیکی تلسکوپ کاسگرین
.....

همچنین با تفکیک پذیری و کیفیت بیشتری خواهد بود.

فاصله کانونی (F)

فاصله محلی که نور جمع شده توسط تلسکوپ در آن کانونی می شود تا عدسی شیئی یا آینه اولیه را فاصله کانونی تلسکوپ می گوئیم.

نسبت کانونی (f)

نسبت کانونی از حاصل تقسیم فاصله کانونی به گشودگی دهانه (هر دو با یک کمیت) به دست می آید. به طور مثال در تلسکوپی با فاصله کانونی ۱۰۰۰ میلی متر و گشودگی دهانه ۲۰۰ میلی متر، نسبت کانونی برابر با $f/5$ است.

در تلسکوپ هایی با گشودگی دهانه یکسان و نسبت کانونی (فاصله کانونی) متفاوت، میان میدان دید و بزرگنمایی با چشمی های یکسان و خصوصا درخشندگی اجرام غیرستاره ای تفاوت وجود دارد. به طور مثال در دوتلسکوپ با گشودگی دهانه و چشمی یکسان هرچه نسبت کانونی کوچکتر باشد بزرگنمایی کمتر، و درعوض میدان دید بیشتری از آسمان داریم، همچنین اجرام غیر ستاره ای مثل سحابی ها و کهکشان ها درخشندگی بیشتری دارند و اصطلاحاً می گوئیم تلسکوپ سریعتر است که علاوه بر رصد با چشم، در عکاسی با تلسکوپ نیز بسیار پر اهمیت است.

توان بزرگنمایی

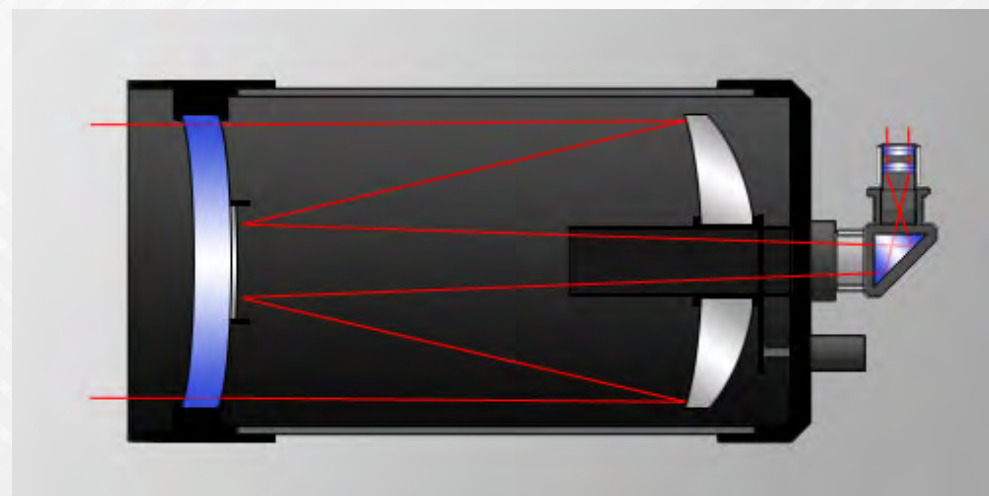
میزان بزرگنمایی در تلسکوپ از تقسیم فاصله کانونی تلسکوپ بر فاصله کانونی عدسی چشمی مورد استفاده (معمولا هر دو به میلی متر) بدست می آید. مثلاً در تلسکوپی با فاصله کانونی ۱۰۰۰ میلی متر اگر از یک چشمی ۲۵ میلی متر استفاده کنیم بزرگنمایی ۴۰ برابر خواهیم داشت.

حد ایده آل برای رصد لذت بخش معمولا حدود ۱۰ برابر بزرگنمایی به ازای هر اینچ گشودگی دهانه (۴ برابر به ازای هر سانتی متر) و حد بالای بزرگنمایی نیز در شرایط ایده آل جوی حدود ۵۰ برابر به ازای هر اینچ (۲۰ برابر به ازای هر سانتی متر) گشودگی دهانه هستند.

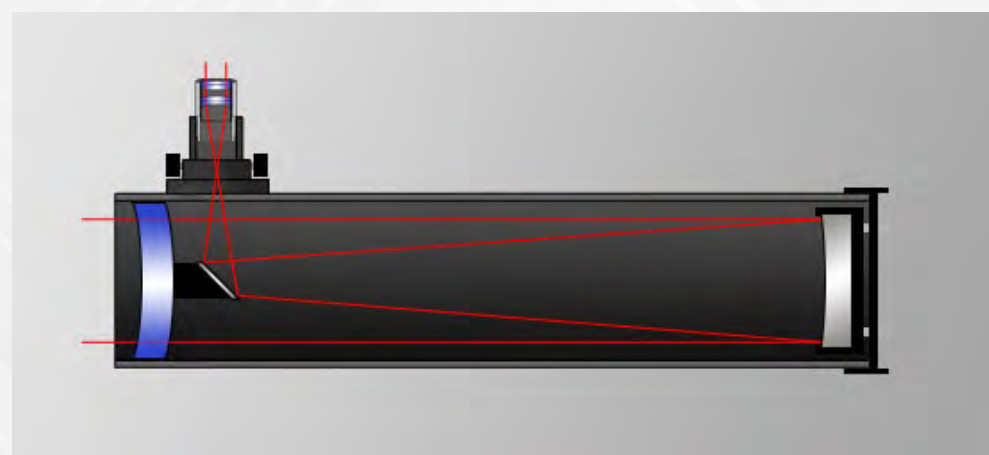
توان گردآوری نور

نور ورودی به چشم از طریق مردمک وارد آن می شود. حداکثر قطر مردمک چشم انسان ۵ تا ۷ میلی متر است. اگر از درون تلسکوپی با گشودگی دهانه ۲۵۰ میلی متر به آسمان نگاه کنیم مثل این است که قطر مردمک چشم ما به ۲۵۰ میلی متر رسیده باشد. در

مدل های ماکستوف: تلسکوپ های ماکستوف نیز ساختاری مشابه اشمیت ها دارند با این تفاوت که تیغه اصلاح کننده آنها یک عدسی هلالی است؛ و شامل مدل های ماکستوف نیوتنی و ماکستوف کاسگرین هستند.



طراحی اپتیکی تلسکوپ ماکستوف کاسگرین



طراحی اپتیکی تلسکوپ ماکستوف نیوتنی

کیفیت اپتیکی در مدل های ماکستوف معمولا بیشتر از اشمیت ها می باشد.

خصوصیات تلسکوپ ها

علاوه بر طراحی اپتیکی، تلسکوپ ها نیز مانند دوربین های دوچشمی خصوصیات دارند که آنها را از هم متمایز می کند. این خصوصیات شامل موارد زیر هستند:

گشودگی دهانه

قطر عدسی شیئی یا آینه اولیه تلسکوپ را گشودگی دهانه تلسکوپ می گویند که بصورت اینچ یا میلی متر بیان می شود. گشودگی دهانه اصلی ترین ویژگی تلسکوپ است، چرا که هرچه بزرگتر باشد تصویری که تلسکوپ تشکیل می دهد درخشان تر و



نکته: تلسکوپ هایی که با عنوان دابسونی شناخته می شوند در حقیقت تلسکوپی بازتابی از نوع نیوتنی با پایه دابسونی هستند.



این حالت نور ورودی به چشم ما تقریباً ۱۷۰۰ برابر خواهد بود!

توان جمع آوری نور، با مجذور گشودگی دهانه متناسب است و از رابطه $^2 \left(\frac{\text{گشودگی دهانه تلسکوپ}}{\text{قطر عدسی چشم}} \right)$ بدست می آید.

توان تفکیک

توانایی تلسکوپ در نمایش جزئیات تصویری که تشکیل می دهد را، توان تفکیک می گوئیم؛ که معمولاً با واحد ثانیه قوس (هر ۶۰ ثانیه قوس یک دقیقه قوس و هر ۶۰ دقیقه قوس یک درجه) بیان می شود. قرص کامل ماه در آسمان حدود نیم درجه یا ۱۸۰۰ ثانیه قوس است. البته در شرایط جوی معمولی رسیدن به توان تفکیک کمتر از ۱ ثانیه قوس دشوار است.

استقرار تلسکوپ

دو نوع استقرار کلی برای تلسکوپ ها در دسترس است. استقرار سمتی- ارتفاعی و استقرار استوایی. استقرار سمتی- ارتفاعی دو حرکت ساده ی بالا-پایین (ارتفاع) و چپ-راست (سمت) را فراهم می کند و کارکردن با آن بسیار آسان است. در نوع خاصی از این استقرار که با نام استقرار دابسونی شناخته می شود، حذف سه پایه موجب سبکی و کاهش قیمت نهایی تلسکوپ شده است.

تلسکوپ نیوتنی سوار بر مقر دابسونی

استقرار استوایی کمی پیچیده تر است و بر اساس سیستم مختصاتی به نام بعد و میل کار می کند. در این نوع استقرار پس از همراستا کردن محور قطبی با ستاره قطبی دیگر برای رهگیری جرم درحال رصد نیازی به حرکت هر دو محور نیست و تنها با حرکت دادن محور بعد (قطبی) می توان اثر چرخش زمین در حرکت اجرام سماوی را خنثی کرد. همچنین می توان با مجهز کردن این محور به یک موتور الکتریکی بدون نیاز به حرکت دادن محور با دست تا مدت زیادی جرم را در میدان دید حفظ کرد. (بسته به دقت در همراستا کردن محور قطبی با ستاره قطبی) برخی از مقرهای تلسکوپ مجهز به موتور الکتریکی در هردو محور خود هستند و برخی دیگر نیز علاوه بر این دارای سیستمی به نام گوتو (Go-To) هستند که قادرند هزاران جرم آسمانی را تنها با فشار دادن چند کلید در مرکز میدان دید قرار دهند و آن را به صورت خودکار دنبال کنند.



مقر سمتی- ارتفاعی

//
مقر استوایی
.....



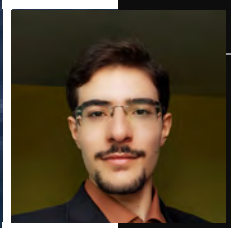
//
نوع خاصی از مقر
که هر دو نوع حرکت
سمتی - ارتفاعی
و استوایی را برای
تلسکوپ فراهم می کند
.....





کاوش عمیق تر آسمان

مروری بر رصد اجرام غیرستاره ای



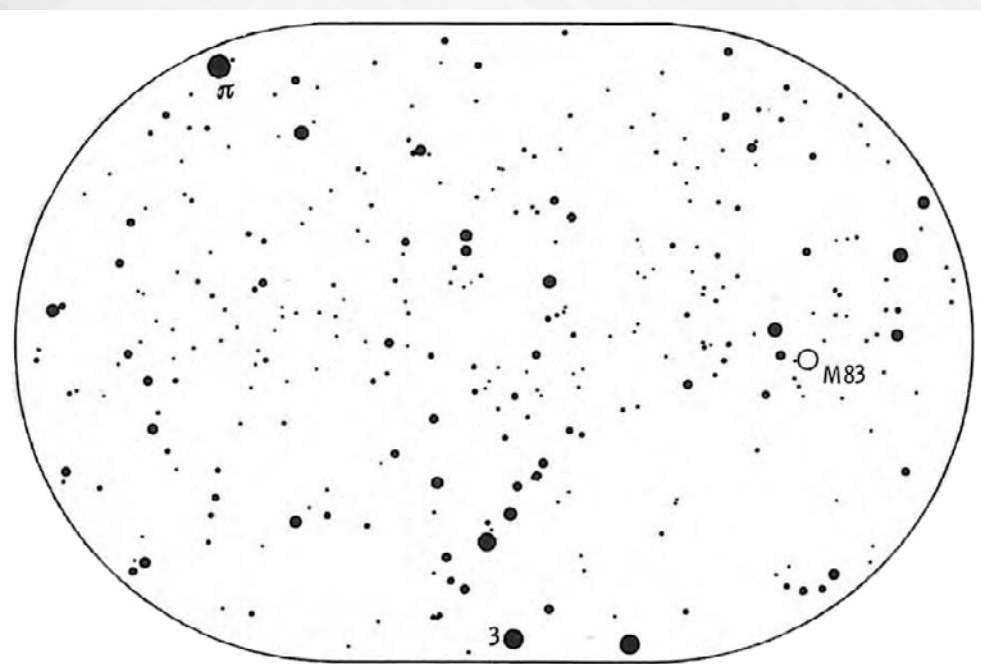
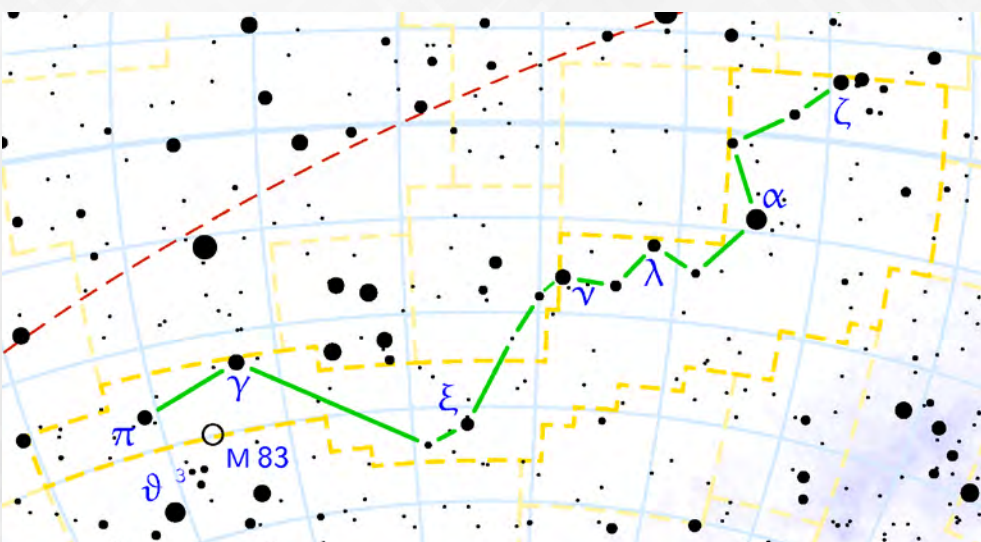
نویسنده: سید امیرحسان میرابوالقاسمی

مشاهده زیبایی های آسمان، بسیاری از انسان ها را شیفته خود ساخته است. اگر به دور از هیاهوی زندگی، در دل این شب ها که صدای پای بهار خواب و خیال را بر می آشوبد به آسمان بالای سرتان دقیق بنگرید، می توانید ستارگان پرشماری را در پهنه آسمان مشاهده کنید. علاوه بر ستاره ها و سیارات، اجرام آسمانی دیگری نیز وجود دارند که به دلیل فاصله زیاد و در نتیجه کم نور بودنشان، تنها با ابزارهای نجومی، مانند تلسکوپ و دوربین های دوچشمی قابل مشاهده هستند. اجرام غیرستاره ای، طیف وسیعی از اجرام، از خوشه های باز و کروی تا انواع سحابی ها و کهکشان ها را شامل می شوند که هرکدام زیبایی های خاص خود را دارند.

کاوش عمیق تر آسمان

مروری بر رصد اجرام غیرستاره ای

مار آبی به سمت ستاره θ (تتا) صورت فلکی قنطورس حرکت می کنیم. M83 در میانه مسیر این دو ستاره قرار گرفته است. البته در این مسیر از ϵ ستاره ای که در نزدیکی ستاره θ قنطورس قرار دارند و تشکیل یک مثلث را می دهند نیز می توان بهره جست. باتوجه به تعداد ستارگان این ناحیه، استفاده از تکنیک پرش ستاره ای نیز مفید می باشد.



//
تصاویر به ترتیب از بالا به پایین: صورت فلکی مار آبی و محل قرارگیری M83 از دید فاینر (جوینده) تلسکوپ
.....

با توجه به کوچک و کم نور بودن این اجرام و پهناور بودن آسمان، یافتن آن ها به آسانی یافتن صورت های فلکی یا برخی از ستارگان نیست. در این بخش برآنیم تا با نگاهی دقیق تر به آسمان شب و با استفاده از روش های گوناگون و ارایه راه های متنوع، به شکار این اجرام برویم.

کهکشان M83:

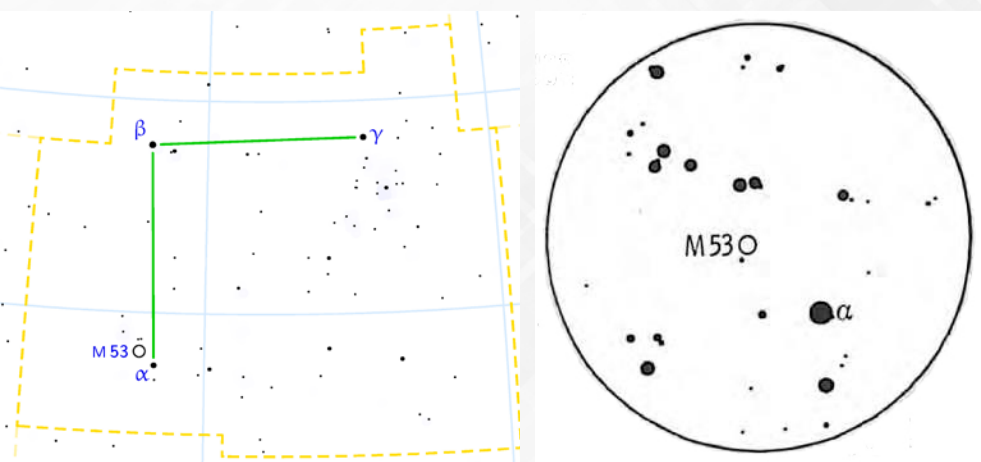
کهکشان ها سامانه هایی بزرگ از میلیون ها تا میلیارد ها ستاره، گاز و گرد و غبار هستند که به وسیله نیروهای گرانشی در کنار هم قرار گرفته اند و هرکدام اندازه و حدود مشخصی دارند. این اجرام از فواصل بسیار دور و در تلسکوپ ها به شکل اجسام متراکم هاله ماندی دیده می شوند که کم نور بوده و اشکال متفاوتی دارند.

M83 یک کهکشان مارپیچی از قدر هشتم است که از درخشندگی ترین و نزدیک ترین کهکشان های آسمان محسوب می شود و به کهکشان «فرره جنوبی» مشهور است. این کهکشان از لحاظ شکل ظاهری بسیار شبیه کهکشان راه شیری است و بیشتر ستارگان آن را ستارگان جوان آبی رنگ تشکیل می دهند. M83 در صورت فلکی مار آبی قرار دارد و جنوبی ترین کهکشان در کاتالوگ مسیه می باشد که به دلیل قرار گرفتن در آسمان نیم کره جنوبی، دیدارش برای ناظران نیم کره شمالی مشکل است.

صورت فلکی مار آبی بزرگ ترین و طولانی ترین صورت فلکی آسمان است. در عرض های جغرافیایی شمالی، حدود ۶ ساعت طول می کشد تا تمام ستارگانش طلوع کنند. این صورت فلکی از اطراف توسط صورت های فلکی قنطورس، تلمبه، قطب نما، کشتی دم، سگ بزرگ، تکشاخ، سگ کوچک، سرطان، اسد، سکستانت، جام، غراب، سنبله و میزان احاطه شده است.

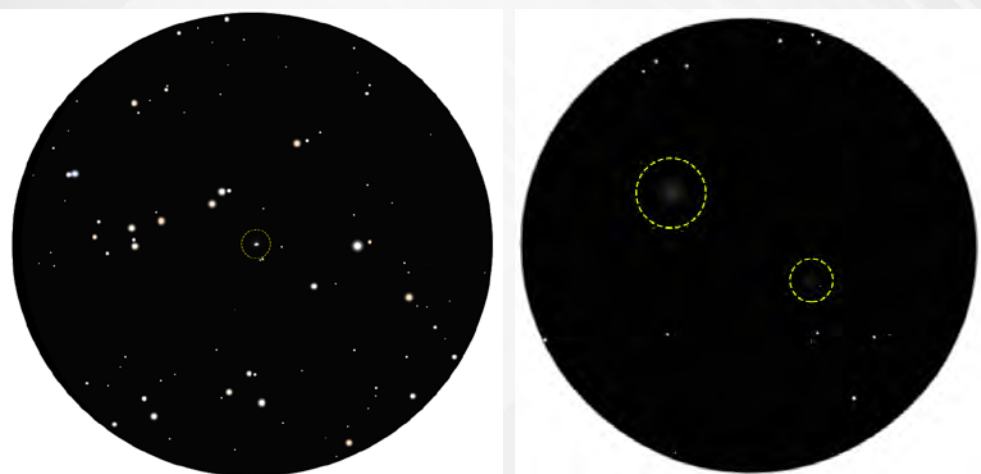
یافتن M83، در نیم کره شمالی، به دلیل نزدیک بودن به افق ناظر، اثرات شکست نور در نزدیکی افق و داشتن قدر بالا، از مشکل ترین اجرام آسمان می باشد که نیازمند آسمان بسیار تاریک و تلسکوپ هایی با قطر دهانه حداقل ۴ اینچ است. برای پیدا کردن کهکشان فرره جنوبی با تلسکوپ، از ستاره γ (گاما)

قطبی) اشاره می کند. در اطراف آن، صورت های فلکی اسد، سنبله، عوا، تازی ها، دب اکبر و شیر کوچک قرار دارند. هرچند که این صورت فلکی کوچک و کم فروغ است، اما از نظر اجرام سماوی بسیار غنی است. خوشه کهکشان گیسو که حاوی بیش از ۱۰۰۰ کهکشان است، در این صورت فلکی قرار دارد. برای پیدا کردن M53، کافیت که ستاره α (آلفا) گیسو را در قسمت سمت راست - پایین میدان دید چشمی تلسکوپ قرار دهیم، در این حالت M53 در وسط تصویر و NGC5053 گوشه میدان دید خواهند بود.



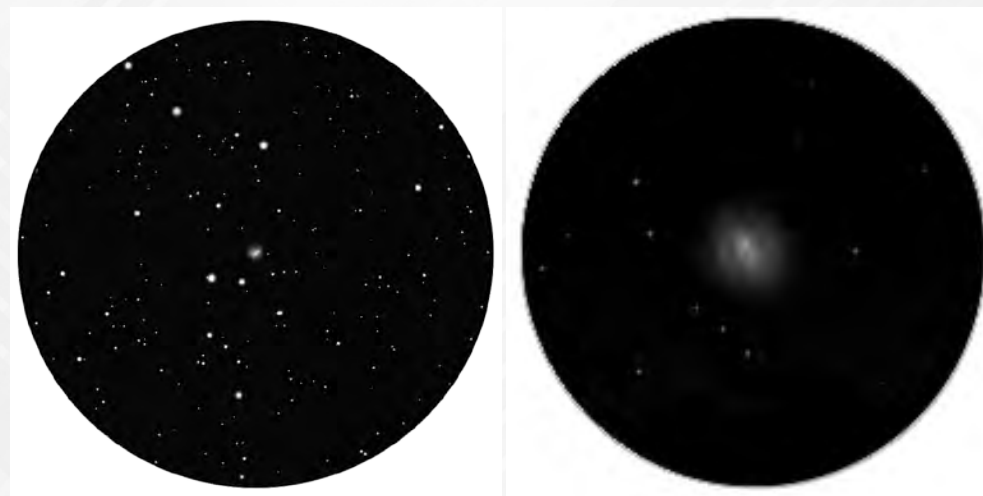
//
تصاویر به ترتیب از چپ به راست: صورت فلکی گیسو و محل قرارگیری M53 از دید فاینر (جوینده) تلسکوپ
.....

در دوربین های دوچشمی نیز تنها کافیت که ستاره α (آلفا) گیسو را پیدا کنیم، سپس با کمی جست و جو در اطراف آن، M53 را خواهید یافت. NGC5053 یکی از کم نورترین خوشه های کروی آسمان به حساب می آید و تنها در شرایط مطلوب رصدی، ممکن است توسط دوچشمی قوی ۲۰*۱۰۰ به صورت درخشش غبارهای ضعیف دیده شود.



//
تصاویر M53 و NGC5053 به ترتیب از چپ به راست در: دوربین دوچشمی ۱۵*۷۰ و چشمی تلسکوپ ۶ اینچ
.....

با اینکه یافتن M83 سخت است اما با داشتن تمرین و تجربه، حتی می توان آن را با دوربین های دوچشمی نیز مشاهده کرد. این کهکشان در دوربین های دوچشمی ۱۰*۵۰ به صورت هاله ای کم نور با هسته ای روشن به چشم می آید. بهترین زمان رصد M83، با توجه به فاصله آن از افق، اواسط فصل بهار است.



//
تصاویر M83 به ترتیب از چپ به راست در: دوربین دوچشمی ۱۵*۷۰ و چشمی تلسکوپ ۱۰ اینچ
.....

خوشه های کروی M53 و NGC5053:

خوشه های کروی از جمله اجرام آسمانی غیرستاره ای هستند که از کنار هم قرار گرفتن صدها هزار یا میلیون ها ستاره بر اثر جاذبه به وجود می آیند و از فواصل بسیار دور، به خصوص در تلسکوپ، به شکل یک جرم درخشان هاله مانند دیده می شوند. M53 از دورترین خوشه های کروی به ما می باشد و شامل بیش از ۵۰۰،۰۰۰ ستاره است. درحالی که NGC5053 خوشه ای بسیار کوچک تر بوده و تنها ۳۵۰۰ ستاره دارد. با وجود آنکه هنوز هیچ خوشه دوتایی در کهکشان راه شیری شناخته نشده است، اما با توجه به همسایگی نزدیک و شواهد اثرات کشندی آن ها، گمان می رود که این دو خوشه کروی بر همدیگر تأثیرات دینامیکی وارد کنند.

این دو خوشه در صورت فلکی گیسو قرار دارند. گیسوان برنیکه که به اختصار صورت فلکی گیسو نیز نامیده می شود، از صورت فلکی های بهاری است و از معدود صور فلکی است که دارای پیشینه تاریخی واقعی می باشد (نه اساطیری). این پیشینه منسوب به یکی از ملکه های مصر باستان به نام برنیکه است که به دلیل گیسوان بسیار بلندش مشهور بود.

صورت فلکی گیسو شامل دوخط است که تداعی کننده یک پیکان می باشند و ستاره β (بتا) آن، به سمت شمال آسمان (ستاره

۲- میزان تاریکی آسمان، از جمله عوامل موثر در میزان روشنایی اجرام سماوی است. به همین دلیل ممکن است که در آسمان هایی که به اندازه کافی تاریک نیستند، برخی از اجرام کم نور، حتی با ابزارهای نجومی نیز دیده نشوند.

یکی از روش هایی که در این مواقع به کار می آید، استفاده از روش تقریب مکان است. به این صورت که با استفاده از نقشه های آسمان و ستاره هایی که در اطراف جرم مورد نظر هستند، مکان دقیق جرم را پیدا می کنیم و آن را در مرکز میدان دید چشمی قرار می دهیم. حال می توان امیدوار بود که با دقت کردن بیشتر به تصویر، باز نگه داشتن طولانی تر مردمک چشم و استفاده از روش چپ چپ نگاه کردن، بتوان جرم مورد نظر را یافت.

ترفندهای قابل توجه:

در این قسمت، در هر شماره از مجله، به معرفی چند نکته که باعث افزایش مهارت در رصد می شود، خواهیم پرداخت.

۱- تابش انواع نور حتی به مقدار کم، تاثیر زیادی در کم فروغی و پنهان شدن ستارگان دارد، تا جایی که حتی ضعیف ترین نورها، منجمان را مجبور به طی مسافت های طولانی و دور شدن از محیط های پُر نور می کند. این پدیده که به آن «آلودگی نوری» گفته می شود، در شهرها به دلیل نورپردازی نامناسب، بسیار شدت یافته و باعث شده که اغلب شهرهای مدرن امروزی، از نعمت آسمان پرستاره محروم باشند. به همین دلیل آسمان شهرها، برای رصد اجرام سماوی به هیچ وجه مناسب نیست.



مقایسه میزان شفافیت آسمان در مناطق گوناگون

همانطور که از تصویر پیداست، تنها آسمان های تاریک و بسیار تاریک برای رصد اجرام سماوی مناسب هستند.

همکاری با کافه آسترو



اگر علاقمند به همکاری در سایت و مجله الکترونیک کافه آسترو هستید از طریق آدرس های زیر به ما اطلاع دهید.

ایمیل: farhoushmaedeh@gamil.com

تلگرام: www.telegram.me/cafeastro1

همچنین عکاسان نجومی می توانند عکس های خود را از طریق همین آدرس ها ارسال کنند.

شما می توانید سوالات نجومی خود را از طریق آدرس زیر بپرسید:

www.cafeastro.net/ask

کانال تلگرام: **cafeastro** 

اینستاگرام: **cafeastro** 