www.takbook.com

ماهنامه نجومی

ساروس

سال سوم / شماره ۲۳ / تیر ۱۳۹۶

www.SAROS.ir

پایانی شکوهمند / شمارش معکوس

لحظه‌شماری برای پایان کاسینی

یک عکس یادگاری / ترین‌های نجومی

قدیمی‌ترین عکس تهیه شده از کیهان

دوئل کهکشان‌ها / میاط غلوت

مصافی کهکشانی به میزبانی خرس بزرگ!

ناظر کبیر نظاره می‌کند

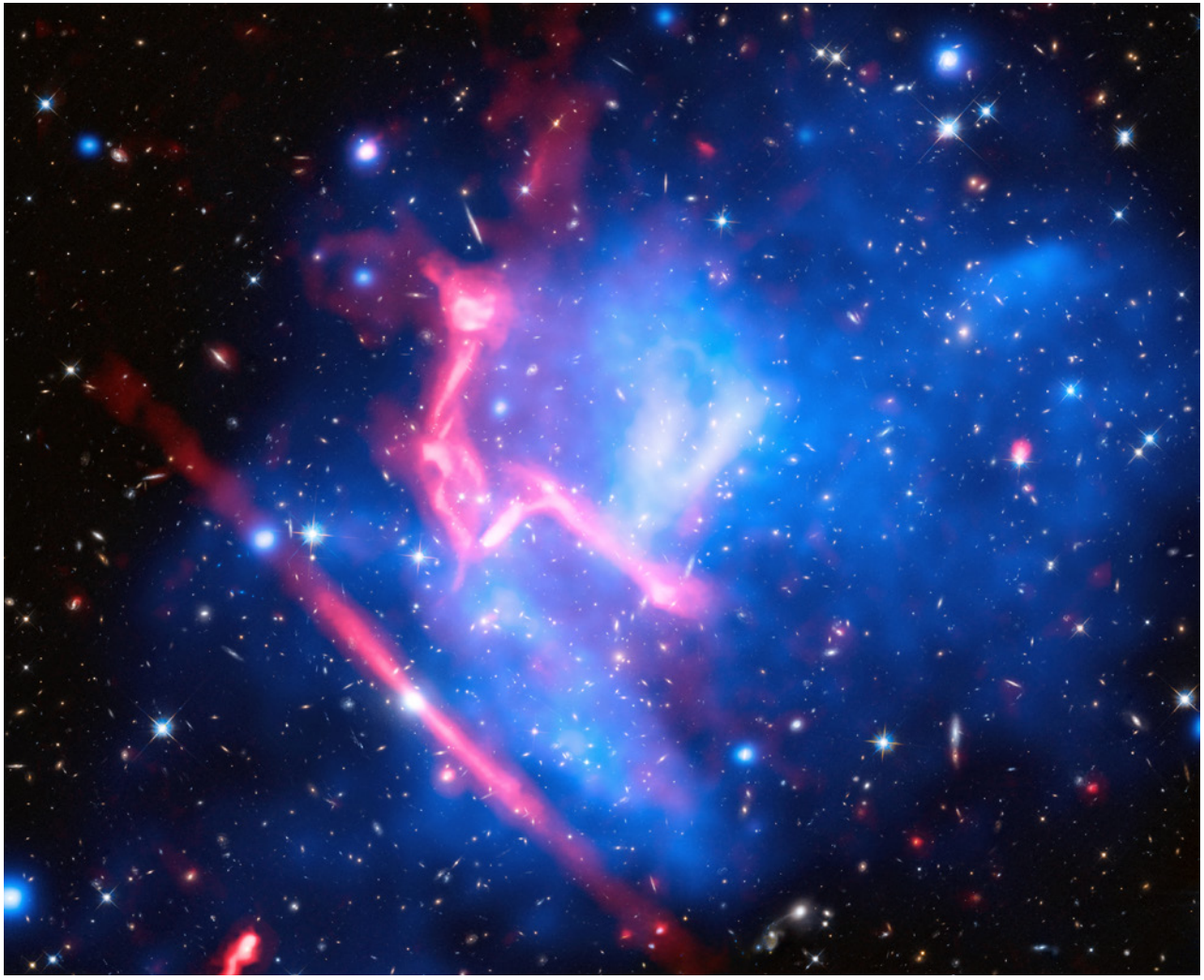
تمام ماهواره‌های جاسوسی، مخابراتی، و هواشناسی اطراف زمین

> پرده دوم

www.takbook.com

به‌نام خالق

THE GRACE



(Credit: NASA, ESA, CXC, NRAO/AUI/NSF, STScI, and R. van Weeren (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics

خوشه کهکشانی MACS j۰۷۱۷
واقع در صورت‌فلکی ارابه‌ران

www.takbook.com

مرکز ترجمه و نگارش محتوای

Trans24

ارائه دهنده خدمات زیر است:

۱. ترجمه مقاله و کتاب
۲. ترجمه فیلم و فایل صوتی به همراه زیرنویس و دوبله
۳. ویراستاری مقالات ISI
٤. نگارش SoP و انگیزه نامه
۵. نگارش CV و رزومه

دریافت کد تخفیف

ساروس

www.takbook.com

ساروس ۲۳ تقدیم می‌شود به:

ویـنستون اسمیت

Winston Smith

www.takbook.com

لطفا اگر ساروس را مطالعه کردید با کلیك بر روی این دکمه به ما اطلاع دهید، تا از تعداد همراهان‌مان اطلاع کسب کنیم.

با تشکر از همراهی شما

www.takbook.com

ساروس، هیچ مسئولیتی در قبال محتوای آگهی‌های منتشر شده در نشریه، ندارد.
ماهنامه **ساروس** به‌صورت رایگان منتشر می‌گردد و تمام اعضای آن، به‌صورت داوطلبانه فعالیت می‌کنند.

SAROS 23
July 2017
ساروس
ماهنامه الکترونیکی نجومی ساروس
شماره ثبت **۷۸۳۵۵**
سال سوم - شماره **۲۳**
تیر ۱۳۹۶
www.saros.ir

صاحب امتیاز و مدیرمسئول: اتابك آکسون
سردبیرها: رضا نظریانی، شیرین شاطرزاده

تیم ویراستاری:
ویراستار ادبی: بیتا کریمی‌فر
ویراستاران علمی: عرفان احمدی، علی عباسی، گلبرگ بنی‌جمالی، هستی کهوایی‌زاد، ندا توکلی

تیم طراحی و گرافیک (Sarophics):
دبیر هنری: مریم عزیزمحسنی
صفحه آرایی و گرافیك: محمدحسن مرادأف
مریم عزیزمحسنی
گرافیست: مهدی عبدالهی
دبیر عکس: امیررضا کامکار

تیم فنی:
مدیر وب‌سایت: سید محمدحسین خلیلی
مدیا: هادی آقایی، میثم علی‌پور
گوینده: بیتا کریمی‌فر

تحریریه:
دبیر تحریریه: طلیعه محمدی
اعضای تحریریه:
مریم زارع، مهرسا لطانی، بابک عباس‌زاده، نیما اسدزاده، هادی آقایی، محمود میاحیون، میلاد طوسی، صادق قره‌قانی، امین بشیری، پیمانه ملازاده، اصلان ظهیری، رضا ماه‌منظر، مریم انصاری، سعید جعفری، شیرین شاطرزاده یزدی

همکاران این شماره:
احسان یوسفی،
سید محمدحسین خلیلی

تصویرگر جلد: مریم عزیز محسنی

www.takbook.com

وب‌سایت مجله: www.saros.ir
روابط عمومی: ۰۹۳۷۲۷۹۹۹۶۰ (مهرسا لطانی)
ایمیل اشتراک و درج آگهی: saros.magazine@gmail.com
اینستاگرام: @saros.magazine
کانال تلگرام: @sarosmagazine
اکانت ارتباطی تلگرام: @sarosmag
کانال آپارات: www.aparat.com/sarostv

www.takbook.com

ساروس ۲۳
دریک نگاه

پـــرده دوم:

ناظر کبیر نظاره می‌کند

تمام ماهواره‌های جاسوسی، مخابراتی، و هواشناسی اطراف زمین

پیش‌پرده / ۴۱
چشم‌های گردان / ۴۲
پرندگانی در فرای زمین / ۴۳
دنیای ماهواره‌ها / ۴۷
این شهر سیار فضایی / ۵۴
لنگرگاه‌های کیهان / ۵۹
یک زمین و این همه زباله فضایی! / ۶۳

◄ سرمقاله / ۹
◄ درنگ / ۱۰
◄ اخبار / ۱۱
▼ شمارش معکوس
پایانی شکوهمند / ۱۴
▼ حیات خلوت
دوئل کهکشان‌ها / ۲۱
What's Up? ▼
سفینه‌های فضاییِ آینده / ۲۵
▼ حیات در کیهان
آسمانِ فراخورشیدی‌ها / ۳۰
▼ گالیله
گرانش بر روی نور تأثیر نمی‌گذارد / ۳۵
▼ فضاتوگراف
معرفی فیلم پرومتئوس / ۶۸
▼ ترین‌های نجومی
یک عکس یادگاری / ۷۳
▼ در آسمان
رخدادهای آسمان در تیر ماه / ۷۷
▼ آینه / ۸۴
پژواک / ۸۵
◄ صفحه آخر / ۸۶
◄ ساروس چیست؟ / ۸۷

در هر صفحه با این دکمه، می‌توانید به فهرست برگردید...

www.takbook.com

سرمقاله

شیرین شاطرزاده

تحقق یک رویا

تقریبا به محض این‌که خواندن و نوشتن را آموختم، رویای نویسندگی در ذهنم جای گرفت. رویای این‌که روزی رمان‌های چند صد صفحه‌ای بنویسم که مردم در سراسر جهان بخوانند و استعداد سرشار نویسندگی مرا بستایند. در سال‌های بعد، با نجوم آشنا شدم و این آشنایی زندگی‌ام را دگرگون کرد. نویسندگی را کنار گذاشتم و در عوض نجوم و فیزیک را به عنوان رشته تحصیلی و دغدغه‌ی اصلی‌ام در زندگی تا به امروز ادامه دادم.

اما رویا مرا رها نکرد و روزی فهمیدم که می‌توان نویسندگی و نجوم را تلفیق کرد و برای خوانندگان از علم نوشت؛ از آسمان زیبای شب و از شگفتی‌های جهان.

و امروز، با خود می‌پندارم که چه خوشبختم که در این جهان پر از آشوب و ترسِ ناشی از پدیده‌ای به نام تروریسم، همچنان مجالی دارم که از علم و زیبایی‌هایش برای دوستداران علم بنویسم و رویایم را جامه‌ی عمل بپوشانم.

در روزهای اخیر، جامعه ما نیز هدف بانیان ترس و تعصب قرار گرفته و ما همگی در تلاشیم با این ترس مبارزه کنیم. در این راه به یاد داشته باشیم که وحشت‌آفرینان همواره از علم و آموختن گریزان‌اند و این نقطه‌ضعف آنان را سلاح خود در مبارزه قرار دهیم. چرا که تحقق هیچ رویایی با ترس و کوته‌فکری امکان‌پذیر نیست.

روزهایتان سرشار از آرامش و زیبایی باد و رویاهایتان پرثمر.

پی‌نوشت: آشنایی با ساروس بود که مرا دوباره با نویسندگی آشتی داد. طی یک سال، آشنایی به دوستی عمیقی تبدیل شد. امروز من نیز یک ساروسی هستم. یک ساروسی که وظیفه‌ی سنگین و درعین‌حال هیجان‌انگیز هدایت این خانواده بزرگ به او محول شده است. بر آنیم که در آینده‌ی نزدیک، روزهایی شاد، نجومی و ساروسی را برای شما همراهان بیافرینیم. پس در این مسیر پر پیچ و خم، با ما همراه باشید!

www.takbook.com

درنگ

مریم زارع

بها دادن به احساس کار سختی نیست. کافی ست دلمان خوش باشد و بلند بزنیم زیر خنده! کافی ست دلمان بگیرد و کسی بگوید بالای چشممان ابروست تا بزنیم زیر گریه، بلند!

ولی آیا بیان احساسات همیشه به همین منوال است؟ همین قدر دم دستی و دل به خواه؟ خنده به سیبی بند و اشک به راحتی دم مشکمان؟

تصور کنید با همین نوع احساس در فضا هستید و در اوج دلتنگی برای زمین و زمان گریه‌تان می‌گیرد و اشک راه باز می‌کند برای جاری شدن... صبر کنید؛ برای نجات چشم‌های خودتان هم که شده صبر کنید. در فضا قطره‌ی اشک مانند حبابی در چشم جمع می‌شود و به دلیل نبودن جاذبه به سطح چشم می‌چسبد و فرونمی‌ریزد. همچنین به دلیل کشش سطحی مثل لایه‌ای سطح چشم را می‌پوشاند.

با این تفاسیر اگر راهتان به فضا افتاد، حواستان باشد به ترک دیوار تا رفتن یار با رقیب، از ته دل بخندید!

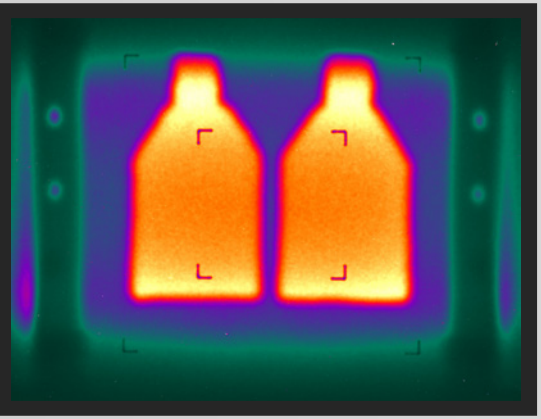
www.takbook.com

نیما اسدزاده

مشکلات زندگی در فضا

انسان بعد از عبور از جو زمین و ورود به فضای بی‌کران با چالش‌های متعددی روبه‌رو است. دانشمندان برای پیش‌گیری از وقوع مشکلات این‌چنینی در آینده و طی سفر انسان به مریخ، دست به مطالعاتی زده‌اند تا با استفاده از شبیه‌سازی‌ها بتوانند اثرات مربوط به میکرو گرانش و میدان‌های مغناطیسی ملتهب زمین را مورد بررسی قرار دهند.

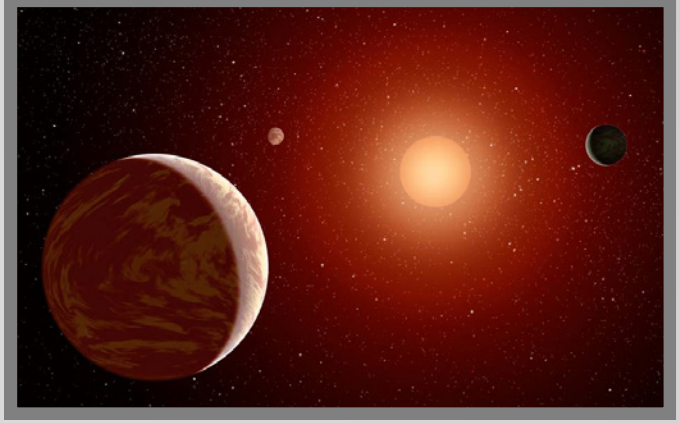
برای مطالعه‌ی جزئیات بیشتر به لینک زیر مراجعه نمایید:



ستارگان کوتوله برای حیات مضر نیستند؟

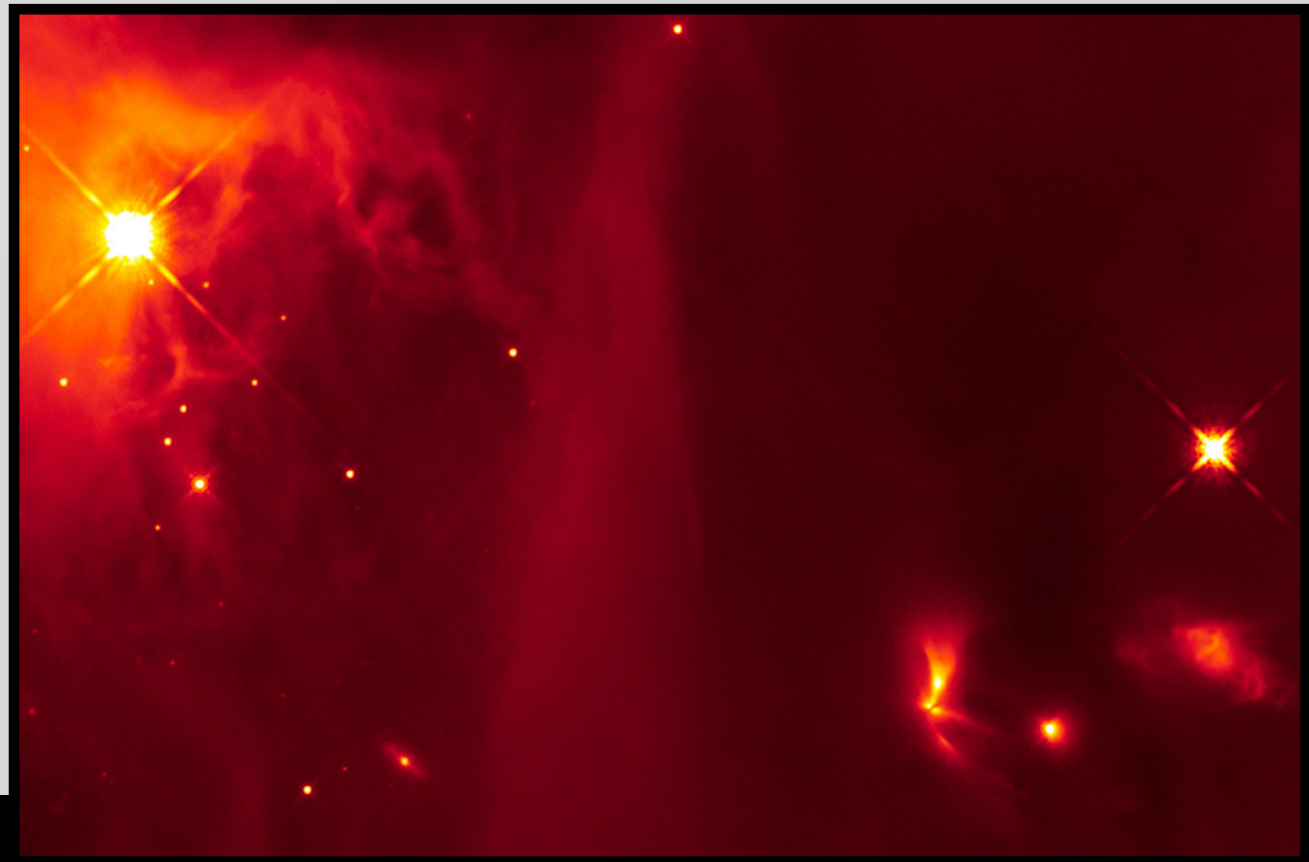
علی‌رغم ماهیت سردی که ستارگان کوتوله دارند باز هم این ستارگان فوران‌هایی همچون فوران‌های خورشیدِ ما دارند که در اندازه‌های مختلفی به وقوع می‌پیوندند. این شعله‌های یونیزه برای سیاراتی که به دور این ستارگان در حال گردش هستند می‌توانند مخرب بوده و آن‌ها را غیرقابل‌سکونت کنند. دانشمندان با استفاده از اطلاعات بی‌شماری که در حال جمع‌آوری هستند سعی دارند چگونگی تأثیرپذیری سیارات را نسبیت به این شعله‌ها بررسی کنند.

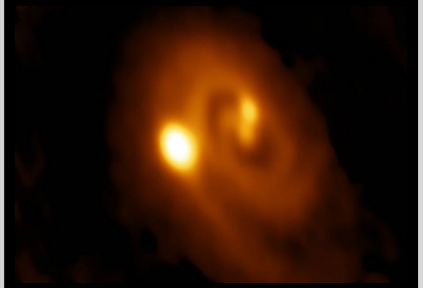
برای مشاهده‌ی جزئیات خبر به سایت ساروس سر بزنید:

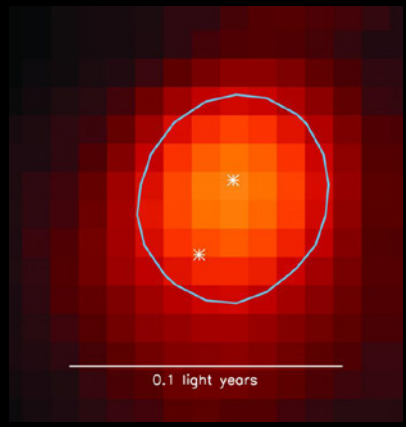


www.takbook.com

خورشید همتا دارد!







خورشید ما جزء آن دسته از ستارگانی است که به احتمال بالا به هنگام تولدش دارای همتای دیگری بوده و دوقلو به حساب می‌آمده‌اند! این همتای به ظاهر بد و مخرب برای فرزندان خورشید هم اکنون کجاست؟ نام آن چیست؟ آیا ستارگان دیگر نیز به صورت منظومه‌های چندگانه متولد می‌شوند یا خورشید ما یک استثنا بوده است؟

برای پاسخ به این سؤالات به لینک زیر مراجعه کنید:

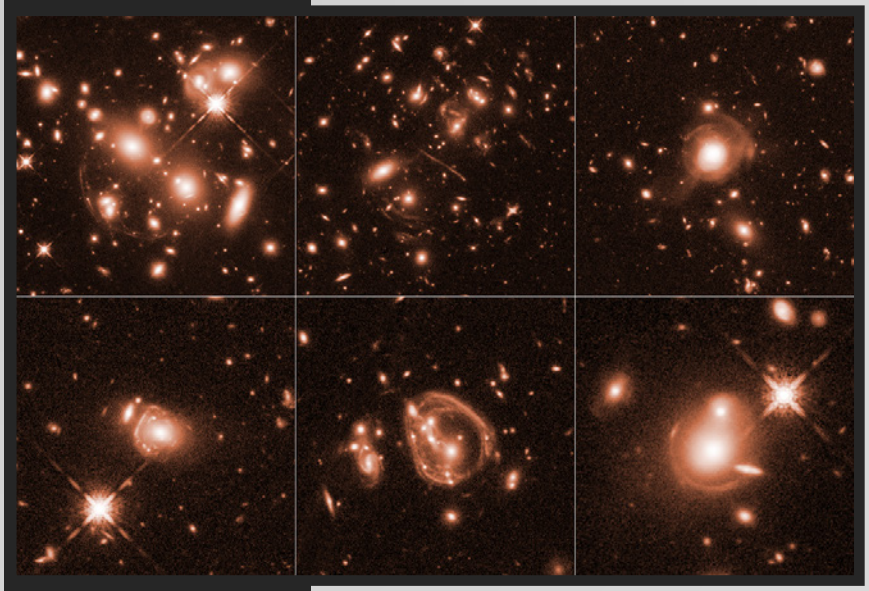
http://saros.ir/1396/03/?p=

www.takbook.com

همگرای گرانشی و کاربرد آن

دانشمندان با استفاده از روش همگرایی گرانشی توانسته‌اند اطلاعات بی‌شماری درباره‌ی اجرام ناشناخته‌ی کیهان به دست آورند. در روش همگرایی گرانشی نور اجرامی که در مسیر خود به سمت زمین از اطراف کهکشان‌ها یا اجرام سنگین دیگر عبور می‌کنند، دچار خمیدگی و بزرگ‌نمایی می‌شود و اجرام پشت پرده را بزرگ‌تر و روشن‌تر به نمایش می‌گذارد!

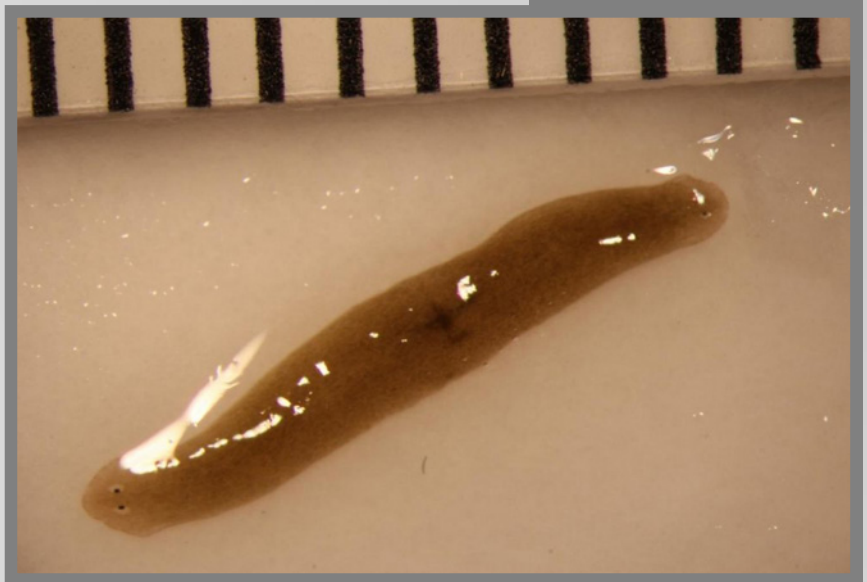
برای دانستن اینکه این روش منجر به کشف چه اجرامی در پهنه‌ی گیتی شده با ساروس همراه باشید:



کِرم‌های دو سر در فضا!

دانشمندان برای مطالعه‌ی اثرات بی‌وزنی و زندگی در فضا دست به دامان کرم‌ها شده‌اند! اخیرا گروهی از کرم‌ها توسط انسان‌ها به فضا پرتاب شدند که بعد از ۵ ماه سفر فضایی به زمین بازگردانده شدند. در طی این سفر کرم‌ها تحت تأثیر حالت بی‌وزنی دچار تغییراتی در ساختارهای زیستی و رفتارهای خود گردیدند که برای دانشمندان حائز اهمیت است. جالب این است کرم‌ها نیز بعد از بازگشتن از فضا فلج می‌شوند و حتی ممکن است دو سر در بیاورند!

برای مطالعه‌ی ادامه‌ی مطلب به سایت ساروس سر بزنید:

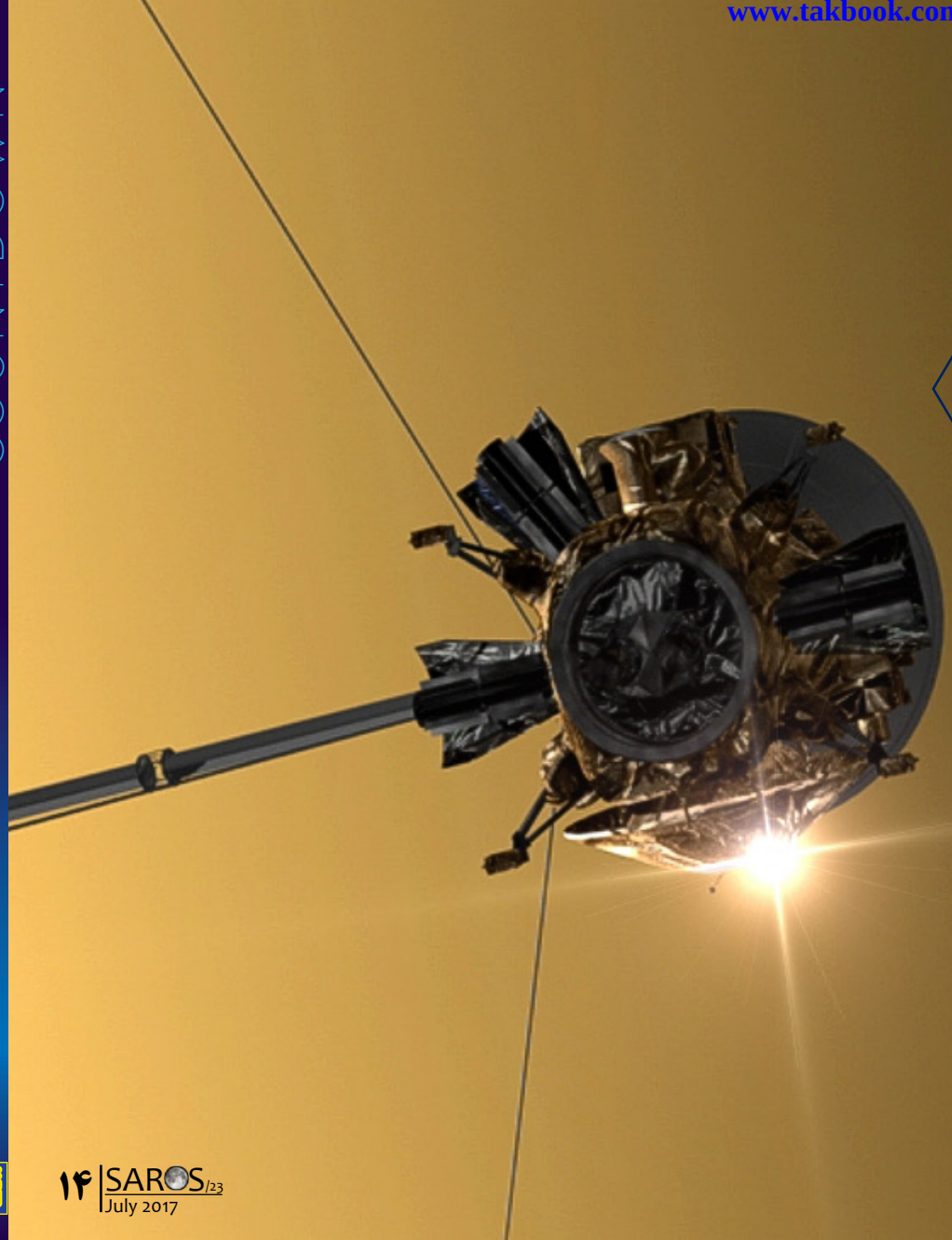


www.takbook.com

شمارش معکوس

بابک عباس‌زاده

پایانی شکوهمند



CASSINI - HUYGENS

Exploring Saturn & Titan, a fascinating world

http://saturn.esa.int

«بشر در فضای بیکران موجود غریبی است! انسان بر روی سیاره‌ای بیش از حد تصور ریز که ۷۵ درصدش را نیز آب پوشانده، سعی در حفظ حیات و تکاملش دارد. این موجود در شناخت همسایه‌های منظومه‌ای خود هنوز آگاهی آن چنانی به دست نیاورده. پروژه‌های متعددی برای شناخت خورشید، سیاره‌ها و اقمارشان توسط سازمان فضایی انجام شده و یا در حال انجام هستند. بسیاری از پروژه‌ها هم به زودی کلید خواهند خورد. اما اتفاقی که قرار است توجه بسیاری از رسانه‌های جهان را جلب کند پایان یکی از پروژه‌های مهم قرن بیستم میلادی است.»

www.takbook.com

X

پروژه‌ی کاسینی در دهه نهم از قرن بیستم میلادی شروع به کار کرد. ناسا با همکاری آژانس فضایی اروپا و سازمان فضانوردی ایتالیا، به منظور بررسی سیاره‌ی زحل، میدان‌های گرانشی و مغناطیسی، اتمسفر و ساختار سیاره و ... این مأموریت را کلید زد. کاسینی که یک کاوشگر مدارگرد است به همراه یک ماه‌نشین به نام هوگینس در تاریخ ۲۳ مهر ۱۳۷۶ به فضا رفت و در ۱۰ تیر ۱۳۸۳ یعنی ۷ سال بعد به زحل رسید.

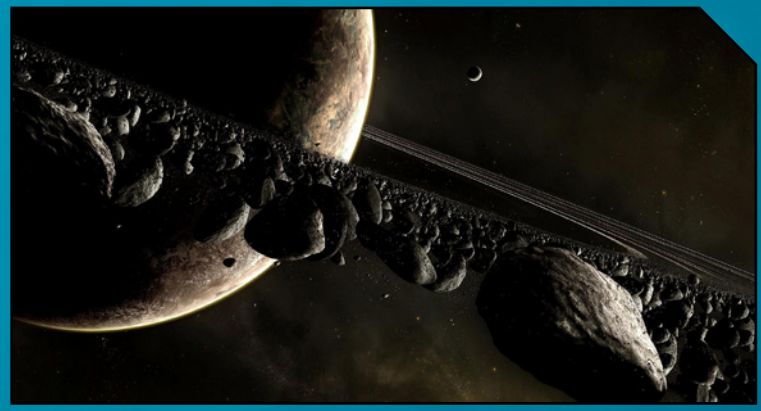
IX

کاسینی و هویگنس چه کسانی بودند؟

جیووانی دومینیکه کاسینی منجم و ستاره‌شناس ایتالیایی یک از برجسته‌ترین چهره‌های نجوم ایتالیا به شمار می‌رود. کاسینی به همراه رابرت هوک، لکه‌ی قرمز مشتری را کشف کرد و برای نخستین بار چهار قمر سیاره‌ی زحل را رصد کرد و نام «ستارگان لویی» را بر روی این اقمار گذاشت. او همچنین موفق به رصد شکاف بین حلقه‌های زحل گردید که بعدها شکاف کاسینی نام گرفت.

جیووانی کاسینی

زحل



کریستین هویگنس

کریستین هویگنس فیزیکدان و ریاضی‌دان هلندی است که تحقیقات متعددی در زمینه‌ی فیزیک ستاره‌شناسی نیز انجام داده. او شاگرد بزرگانی مانند رنه دکارت بوده و در ۳۴ سالگی با اسحاق نیوتنِ معروف در انگلیس همکاری می‌کرده. هویگنس در رابطه با نورشناسی مطالعات زیادی انجام داد و با تلسکوپی که خود ساخته بود توانست بزرگ‌ترین قمر زحل یعنی تایتان را کشف کند. وی همچنین بر روی قوانین آونگ‌ها تحقیق کرد و در سال ۱۶۵۷ ساعت پاندولی را اختراع نمود.

www.takbook.com

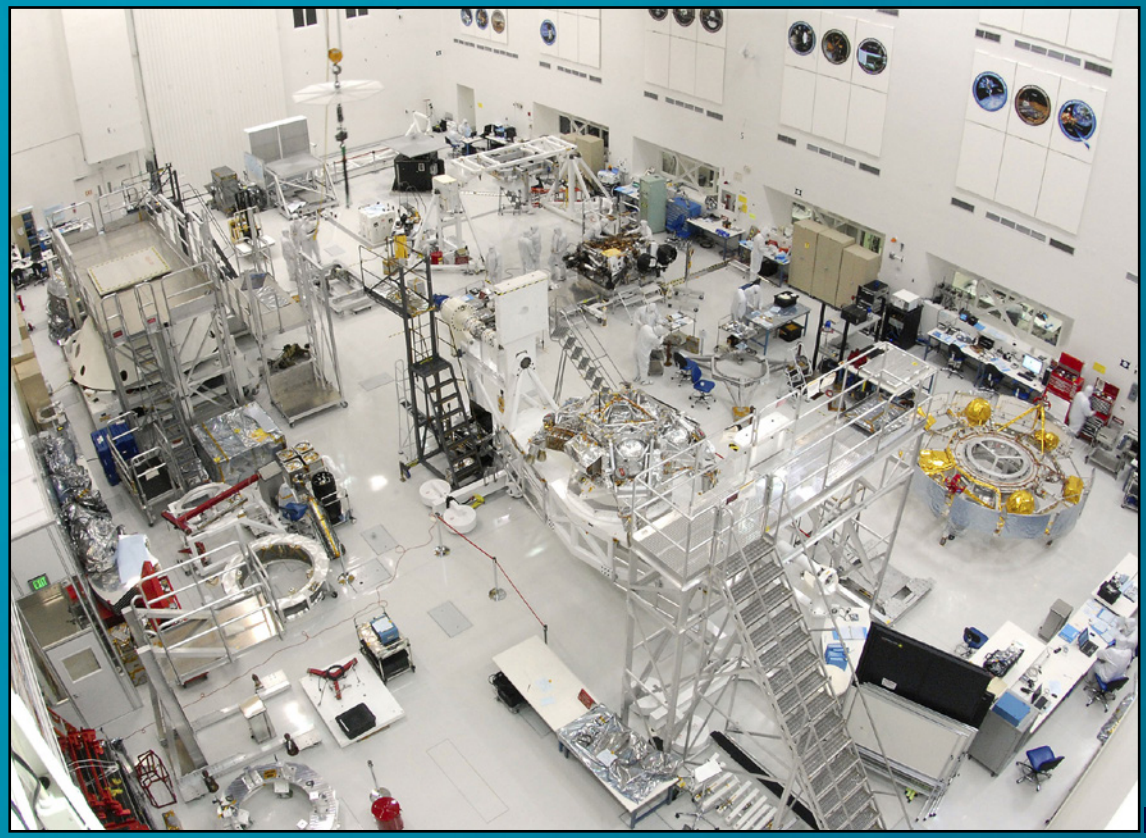
VIII

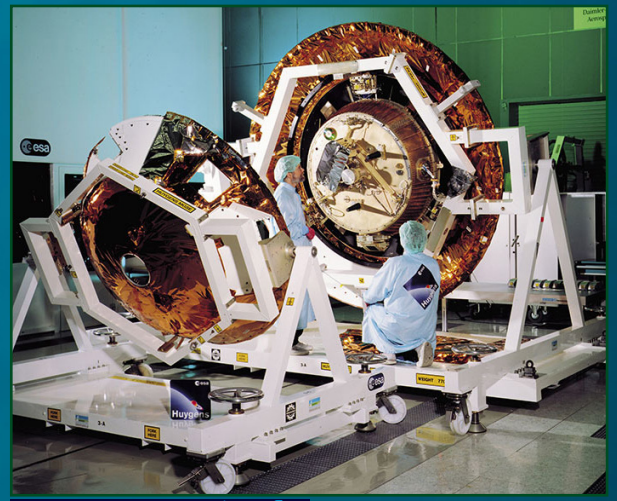
بزرگان داستان:

سازندگان کاسینی و هویگنس یکی نبودند. کاسینی در آزمایشگاه پیشرانش‌های جت در ایالات‌متحده ساخته شد. این مرکز یکی از مهم‌ترین موسسه‌های ساخت کاوشگر در آمریکا است. مریخ نورد فرصت، کاوشگر جونو، تلسکوپ فضایی اسپیتزر و ... از محصولات این مرکز است.

خالی از لطف نیست اگر ذکر کنیم که شهید مصطفی چمران، آقای فیروز نادری و بابک فردوسی از ایرانیانی هستند که سابقه‌ی فعالیت در این آزمایشگاه را دارند که از بین آن‌ها آقایان نادری و فردوسی در مقطعی با پروژه‌ی کاسینی نیز همکاری داشته‌اند.

هویگنس اما چندین کیلومتر آن طرف‌تر و توسط شرکت فرانسوی-ایتالیاییِ تالس آلنیا اسپیس ساخته شد که بزرگ‌ترین مرکز ماهواره‌سازی در اروپاست. این شرکت با ساخت چند ماژول ایستگاه فضایی بین‌المللی و کاوشگرهای مطرحی مثل رزتا بسیار معروف شده است.





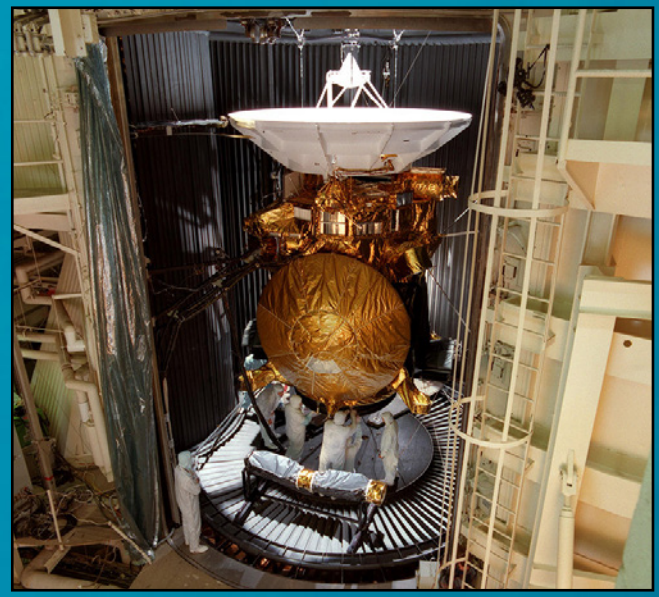
آزمایشگاه فضایی پیشرانش جت

تالس آلنیا اسپیس

www.takbook.com

VII

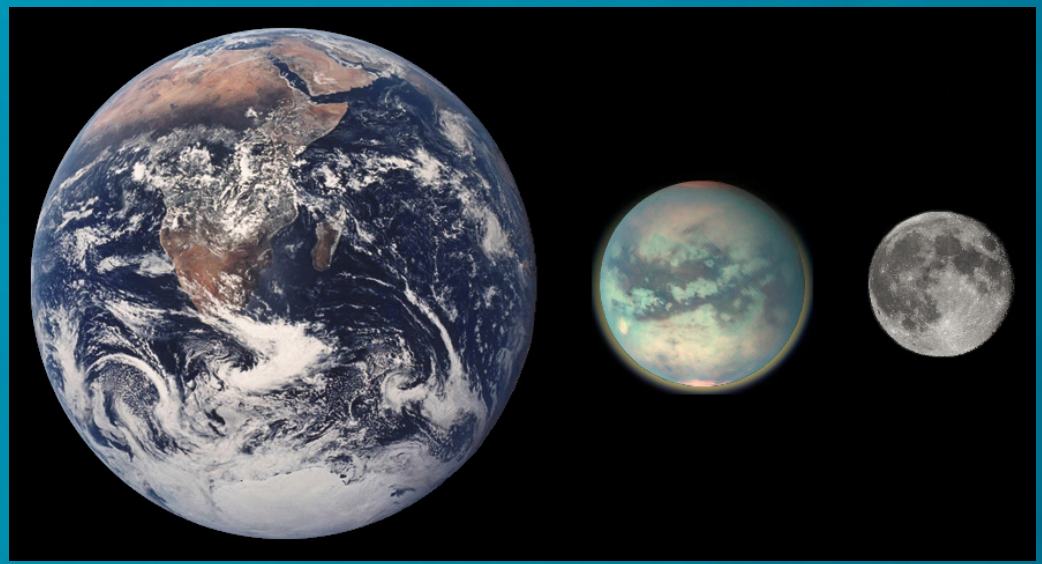
با وجود این که ساخت کاسینی به بیش از ۲۰ سال پیش برمی‌گردد، اما به معنی واقعی کلمه یک اَبَرکاوشگر بود. حسگرهای کنترل میدان مغناطیسی و توانایی تحلیل میدان‌های گرانشی زحل با استفاده از ابزارهای سنجش مایکروویو و دوربین‌های مادون‌قرمز است. این کاوشگر نه تنها این تصاویر را دریافت، ثبت و ارسال می‌کند بلکه توانایی تحلیل داده‌های دریافتی را نیز دارد. سنسورهای هویگنس برای سنجش اتمسفر غلیظ تایتان و سرعت باد در بالای جو این قمر طراحی شده‌اند. این کاوشگر قادر به عکس‌برداری با وضوح بسیار بالا نیز هست.



> سنسورهای هویگنس برای سنجش اتمسفر غلیظ تایتان و سرعت باد در بالای جو این قمر طراحی شده‌اند.

VI

قمر تایتان دارای اتمسفری بسیار غلیظ است و دانشمندان باید برای بررسی این قمر یک سطح نشین بر روی آن ارسال می‌کردند. هویگنس که این مأموریت خطیر را به گردن گرفت بعد از رسیدن کاسینی به زحل در سال ۱۳۸۳، در ۲۵ دی ۱۳۸۳ از فضاپیما رها شد تا روی تایتان بنشیند. این ماه‌نشین شامل شش ابزار علمی بسیار پیشرفته برای بررسی اتمسفر، وضعیت جوی، میزان انرژی خورشیدی روی سطح قمر و ... است.



www.takbook.com

V

آشکارساز طیف‌های پرتوی یا DISR چیست؟

این وسیله یکی از مهم‌ترین فناوری‌های پروژه‌ی کاسینی است. یکی از تکنیک‌هایی که DISR بر روی عرشه‌ی هویگنس انجام می‌داد بررسی تعادل تابش‌های دریافتی از خورشید و محاسبه‌ی ضخامت جو تایتان بود. این آشکارساز با بررسی پرتوهای دریافتی و تعادل و عدم تعادل آن‌ها ضخامت جو تایتان را بررسی می‌کرد. این کار توسط کاسینی انجام‌پذیر نبود چرا که ضخامت تایتان بسیار زیاد بود و باید اتمسفرش را از داخل خود قمر محاسبه می‌کردند. همچنین یک آشکارساز دیگر در پهلوی پایینی عرشه‌ی سطح‌نشین بود که وظیفه‌ی محاسبه چگالی ذرات معلق موجود در هوای تایتان را داشت.

IV

آزمایشگر سرعت دوپلر یا DWE: دومین تکنولوژی بسیار مهم در این ماه‌نشین سنجشگر سرعت دوپلر بود. طوفان‌های روی سطح تایتان بسیار زیاد است و برای محاسبه‌ی سرعت بادهای این قمر و جریان‌های همرفتی روی آن، DWE را روی هویگنس جاسازی کردند. این وسیله با استفاده از اثر دوپلر می‌توانست بسیاری از طول موج‌ها و سرعت بادهای تایتان را محاسبه کند.

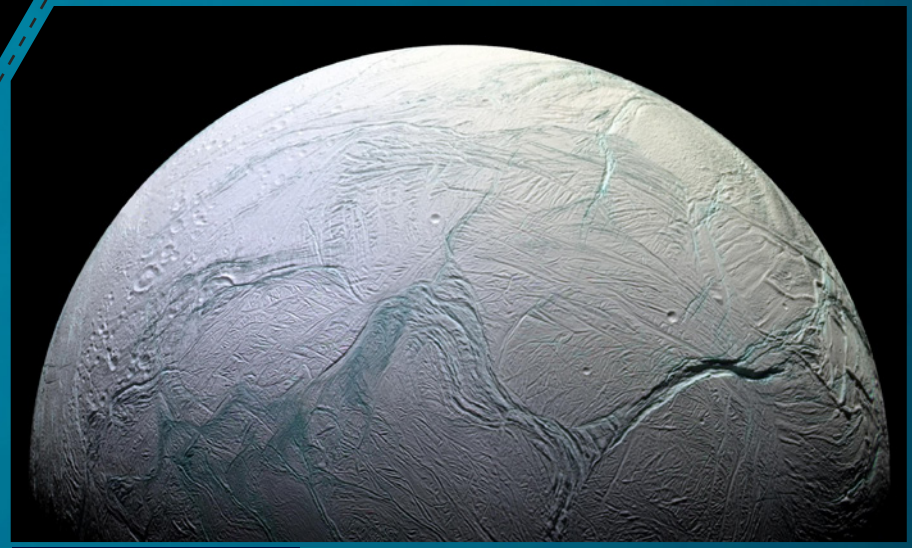
پ.ن: اثر دوپلر همان تفاوت میزان فرکانس یا طول موج‌های دریافتی است که در اثر حرکت نسبی بین چشمه موج و ناظر اتفاق می‌افتد.

تصویر ارسالی هویگنس از تایتان

www.takbook.com

III

اِنسلادوس چیست؟ ششمین قمر بزرگ زحل که در سال ۱۷۸۹ توسط ویلیام هرشل کشف شد. برای اولین بار وویجر در سال ۱۹۸۰ بر روی آن یخ مشاهده کرد. در سال ۲۰۰۵ کاسینی در نیم‌کره جنوبی اِنسلادوس یخ‌فشان‌هایی را مشاهده کرد که نشان‌دهنده آب پرفشاری زیر سطح این قمر است. اِنسلادوس ۱۰۰ درصد امواج تابیده از خورشید را بازتابش می‌کند و دمای سطح آن ۱۹۸- درجه است. ۹۱ درصد جو آن را بخار آب تشکیل می‌دهد.

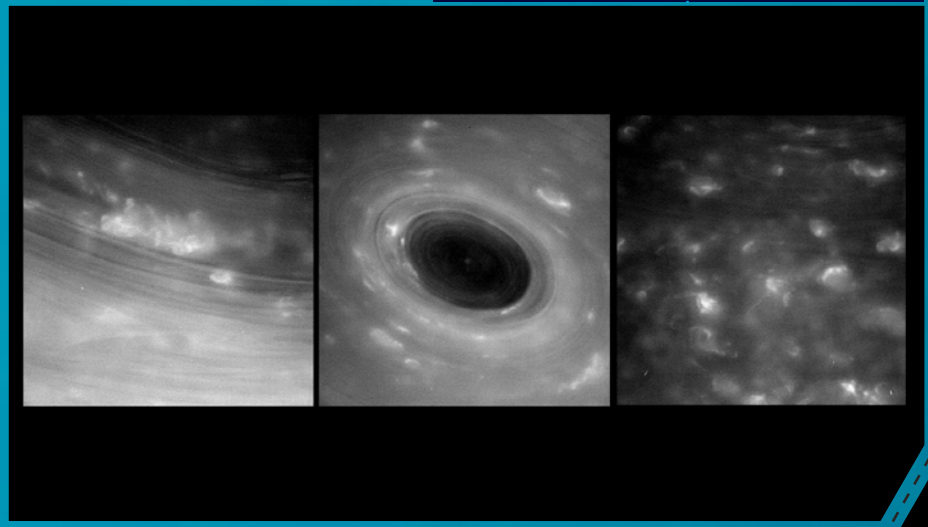


اِنسلادوس

II

در روز ۵ اردیبهشت ۱۳۹۶ مأموریت تازه کاسینی شروع شد. مأموریتی که پایان بزرگ نام گرفت. در این مأموریت که به مدت حدود ۴ ماه به طول خواهد انجامید کاسینی چند بار متوالی به درون زحل شیرجه خواهد زد تا این که کم‌کم به داخل این سیاره غول‌پیکر برود. زحل پرسرعت‌ترین بادها و طوفان‌های منظومه شمسی را دارد. بادهای این سیاره می‌تواند تا ۱۸۰۰ کیلومتر بر ساعت برسد. با این سرعت می‌توان یک ساعته از ایران به اروپا رسید. کاسینی در ۸ اردیبهشت‌ماه تصاویر حیرت‌انگیزی که در اولین شیرجه‌اش از طوفان‌ها و ابرهای این سیاره گرفته بود را به زمین مخابره کرد.

طوفان‌ها و ابرهای ضخیم و پر سرعت زحل در اولین شیرجه



www.takbook.com

کاسینی بعد از ۲۰ سال از آغاز مأموریت و ۱۳ سال خدمات ارزنده به بشریت در ۲۴ شهریور امسال (۱۳۹۶) به طور کامل مأموریت خود را به پایان می‌رساند. این کاوشگر اطلاعاتی حیاتی از زحل به ما داده است. تاکنون هیچ فضاپیمایی تا این حد به بررسی زحل و اقمارش نپرداخته است.

شمارش معکوس تا پایانی شکوهمند

وقتی کاسینی به خانه نگاه می‌کند

به واقع باید به احترام هویگنس و کاسینی کلاه از سر برداشت و از نامشان به بزرگی یاد کرد.

www.takbook.com

حیاط خلوت
صادق قره‌قانی

دوئل کهکشان‌ها

مصافی کهکشانی به میزبانیِ خرس بزرگ!

طی میلیاردها سال گذشته، قفل‌شدگیِ گرانشی، این دو کهکشان را در نبردی فرسایشی رو به روی هم قرار داده است.
میلیون‌ها سال بعد با ادغام این دو، تنها یک کهکشان باقی خواهد ماند.
فاصله‌ی زاویه‌ایِ آن‌ها تقریبا به اندازه‌ی قطر یک ماه کامل است بنابراین در بزرگ‌نمایی‌های پایین می‌توان آن‌ها را در یک قاب و در کنار یکدیگر رصد کرد.

Credit: Robert Gendler

دوازده میلیون سال نوری آن طرف‌تر، در فاصله‌ای نزدیک در مقیاس کیهانی، جدالی بزرگ بین دو کهکشان در صورت فلکی دب اکبر در جریان است.

حدودا هر صد میلیون سال یک‌بار، در جریان عبور نزدیکِ این دو کهکشان از کنار یکدیگر، تقابل گرانشیِ عظیم، تغییرات شگرفی را در آن‌ها پدید می‌آورد.

طی گذر آخر، این تقابل گرانشی موجب غنی و پرستاره‌تر شدن بازوهای مارپیچی کهکشان M81، موسوم به سحابی بُده (در واقع کهکشان بُده) شده است.

www.takbook.com

در مقابل کهکشان بُده نیز باعث شده است که کهکشانِ کوچک‌تر M82 یا کهکشان سیگار، سرشار از مناطق زاینده‌ی ستاره شود. برخورد ابرهای گازیِ پرانرژی در آن موجب شده است که این کهکشانِ آشفته و ناآرام در طول موج ایکس هم بدرخشد!

طی این نزدیکی، شکل کهکشان سیگار هم دست‌خوش تغییراتی شده و هسته به شکل چشمگیری آسیب دیده است.

هنوز توضیح قطعی پیرامون گازهای سرخ فامِ در حال انبساط آن داده نشده است اما آن را به یک تندباد کهکشانی نسبت می‌دهند.

این کهکشان بستر رمبشِ ستارگان سنگین است. شواهد تازه نشان می‌دهد که ستارگان بسیاری در این کهکشان در حال پس زدن بادهایی از ذرات هستند و ترکیب همه‌ی این جریان‌ها یک اَبَر بادِ کهکشانی را ایجاد کرده است. در واقع به واسطه‌ی انفجارهای ابرنواختری پیاپی و نیز تابش شدیدِ فرابنفشِ ستاره‌های پرجرم و جوانِ هسته‌ی کهکشان، یک اَبَر باد کهکشانی ایجاد شده که سیلی از مواد را به سمت بیرون پرتاب کرده است.

این کهکشانِ انفجاری و ناآرام، به واسطه‌ی ظاهر کشیده‌اش، کهکشان سیگار نام‌گذاری شده است!
کهکشان سیگار نزدیک‌ترین کهکشان ستاره‌فشان به راه شیری و درخشان‌ترین کهکشان آسمان در طول موج مادون‌قرمز است. در قلب این کهکشان، جایی که به دلیل خطوط غلیظ غبار از دید تلسکوپ‌های نوری پنهان مانده است، تلسکوپ‌های رادیویی بقایای چند ده ابرنواختر را شناسایی کرده‌اند.

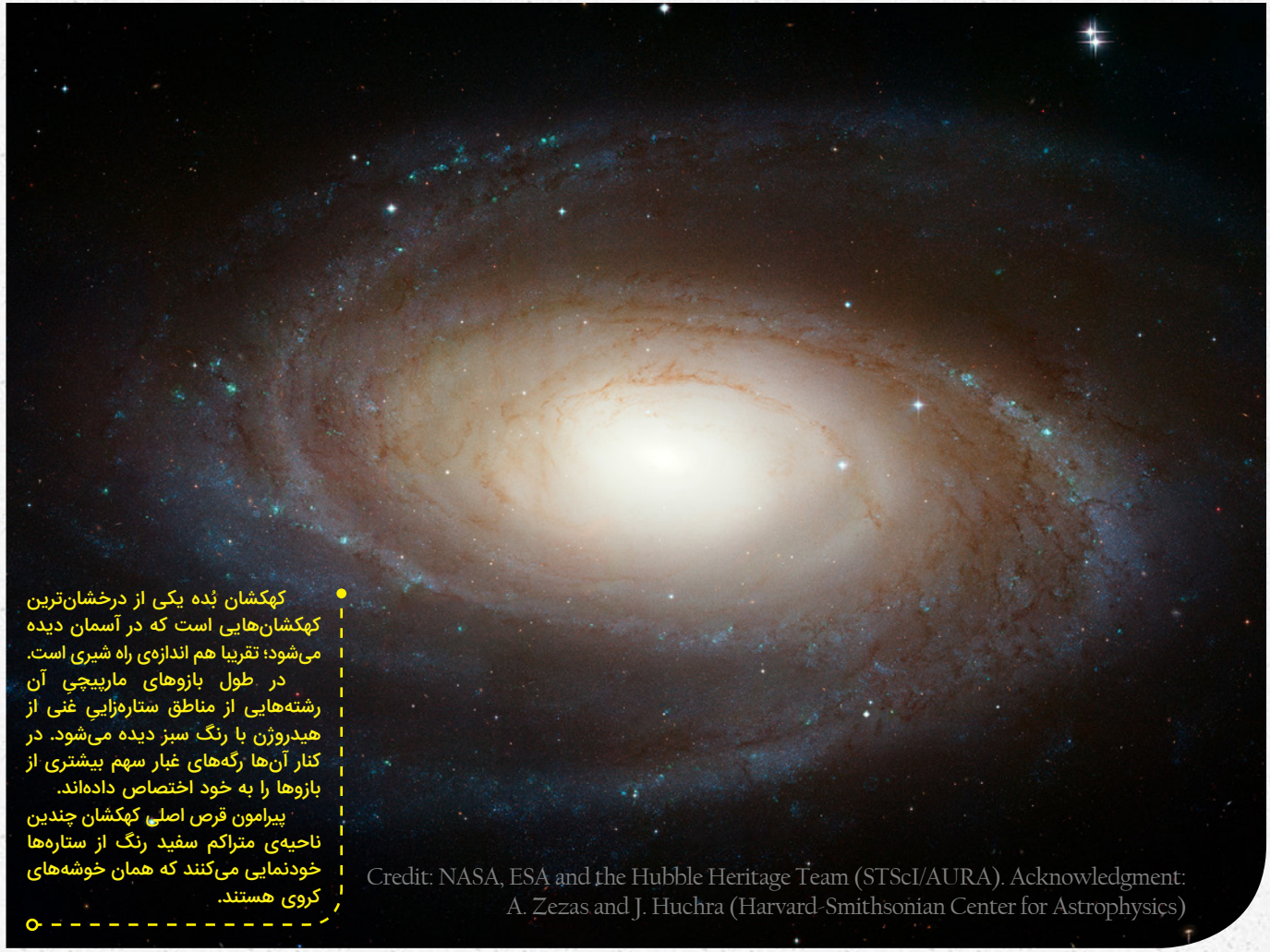
Credit: NASA, ESA and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA). Acknowledgment: J. Gallagher (University of Wisconsin), M. Mountain (STScI) and P. Puxley (NSF).

www.takbook.com

کهکشان بُده در مرکز گروهی از کهکشان‌ها موسوم به گروه M81 قرار دارد. این کهکشان با دوربین دوچشمی به خوبی دیده می‌شود. با تلسکوپ نیز هسته‌ی آن همانند یک ستاره‌ی مه آلود درخشان به نظر می‌رسد که هاله‌ای اطرافش را فرا گرفته است. کهکشان بده به خاطر محل استقرارش در آسمان و هسته‌ی فعالی که دارد سوژه‌ای جذاب برای ستاره‌شناسان حرفه‌ای است. از طرف دیگر قدر نسبتا پایین و گستره‌ی آن در آسمان شب، آن را به جرمی محبوب از فهرست مسیه برای منجمان آماتور تبدیل کرده است.

بازوهای مارپیچی آبی‌رنگ و خطوط غبار کیهانی آن در مقیاسی مقایسه‌پذیر با راه شیری قرار دارند. بررسی ستارگان متغیر در این کهکشان یکی از دقیق‌ترین اندازه‌گیری‌ها پیرامون فواصل کیهانی را در اختیار دانشمندان گذاشته است.

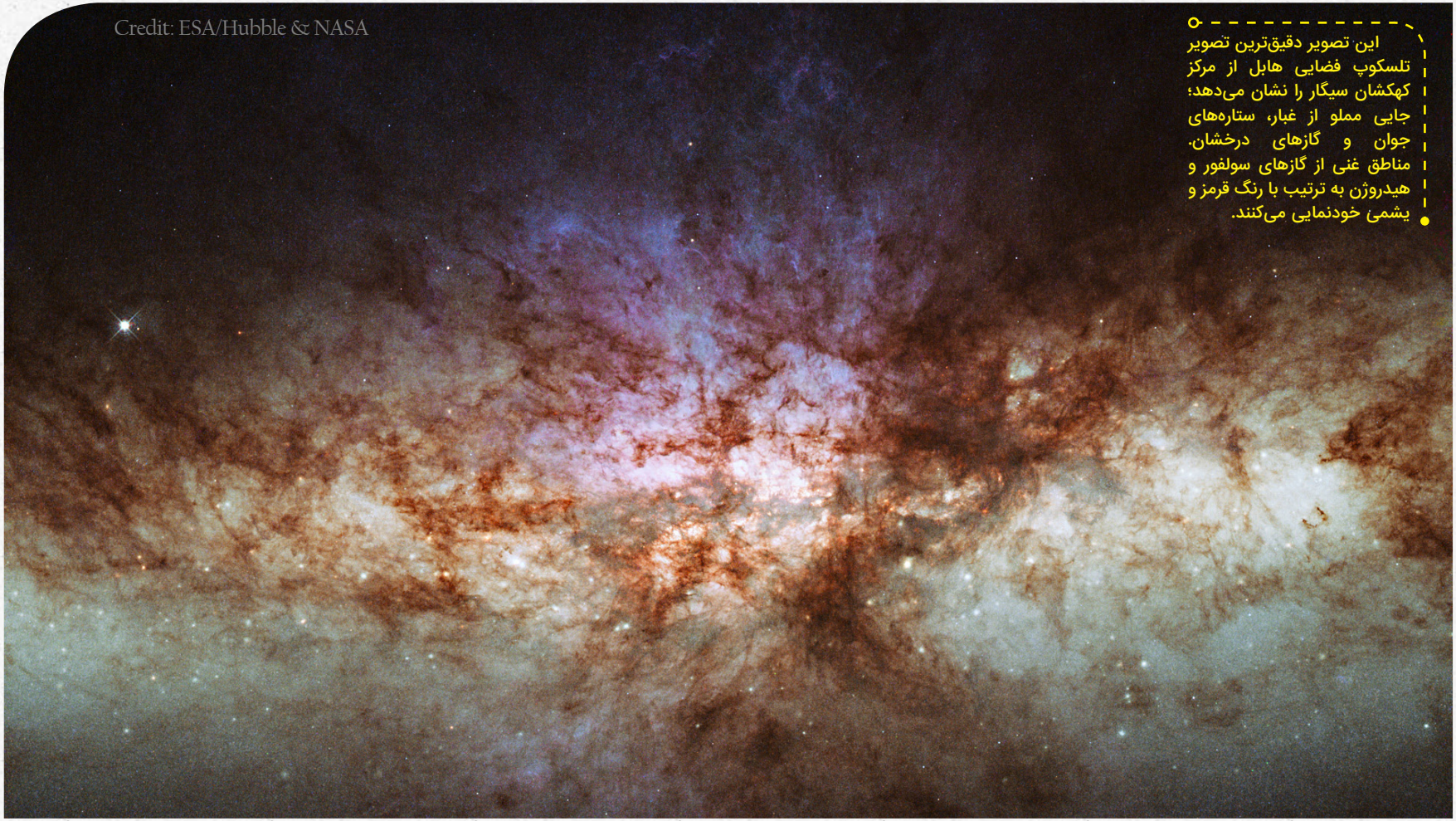
کهکشان سیگار هم عضوی از گروه M81 است و در فاصله‌ی زاویه‌ایِ ۳۷ دقیقه‌ی قوسی از آن قرار دارد. با تلسکوپ به شکل توده‌ی مه‌آلودی از غبار دیده می‌شود که مرکز آن به سه قسمت تقسیم شده است.



کهکشان بُده یکی از درخشان‌ترین کهکشان‌هایی است که در آسمان دیده می‌شود؛ تقریبا هم اندازه‌ی راه شیری است.
در طول بازوهای مارپیچیِ آن رشته‌هایی از مناطق ستاره‌زاییِ غنی از هیدروژن با رنگ سبز دیده می‌شود. در کنار آن‌ها رگه‌های غبار سهم بیشتری از بازوها را به خود اختصاص داده‌اند.
پیرامون قرص اصلی کهکشان چندین ناحیه‌ی متراکم سفید رنگ از ستاره‌ها خودنمایی می‌کنند که همان خوشه‌های کروی هستند.

Credit: NASA, ESA and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA). Acknowledgment: A. Zezas and J. Huchra (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics)

www.takbook.com



این تصویر دقیق‌ترین تصویر تلسکوپ فضایی هابل از مرکز کهکشان سیگار را نشان می‌دهد؛ جایی مملو از غبار، ستاره‌های جوان و گازهای درخشان. مناطق غنی از گازهای سولفور و هیدروژن به ترتیب با رنگ قرمز و یشمی خودنمایی می‌کنند.

فعالیت‌های ستاره‌زاییِ کهکشان سیگار به واسطه تقابل گرانشی با کهکشان همسایه تحریک شده است و به عنوان یک کهکشانِ ستاره‌فشان (کهکشان‌هایی که دارای نرخ بالایی از شکل‌گیری ستارگان هستند) شناخته می‌شود که ستاره‌ها در آن به صورت انفجاری و سریع شکل می‌گیرند. درخشندگی کلی آن چیزی حدود پنج برابرِ راه شیری و مرکز آن صد برابر درخشان‌تر از مرکز کهکشان ما است.

پیشنهاد:

نمونه‌ای دیگری از این یکی بخر دوتا ببرهای رصدی (!) را می‌توانید در قالب تقابل گرانشی بین کهکشان گردابی (M51) و همدم کوچترش در همین صورت فلکی پیدا کنید!

سؤال، پیشنهاد یا انتقادی دارید؟ آن را به رایانامه‌ی من ارسال کنید.

sadegh.gharaghani1995@gmail.com

www.takbook.com

مهرسا لطائی

سفینه‌های فضاییِ آینده

برعکس آن چه در بیش‌تر فیلم‌های ژانر علمی-تخیلی می‌بینیم، سفر به ستاره‌ها آن قدرها هم که به نظر می‌رسد آسان نیست. چنین سفری نیاز به یک جهش پیش‌بینی‌نشده در تکنولوژی و یک انقلاب نوآورانه دارد که اگر نگوییم قرن‌ها اما دهه‌هاست که ما موجودات هوشمند توانسته‌ایم تنها تعداد محدودی طرح قابل‌اجرا را برای چنین سفری ارائه دهیم. با ما باشید با برخی از هیجان‌انگیزترینِ این ایده‌ها:

www.takbook.com

موشک «سوخت هسته‌ای»

یک انَجمن میان‌سیاره‌ای بریتانیایی با ۵ سال کار تحقیقاتی بر روی پروژه «دایدالوس۱» توانستند یک نمونه‌ی واقعی و قابل‌اجرا از یک کشتیِ میان‌ستاره‌ای را ارائه دهند.

+ یک موشک ۵۴هزار تُنی که قادر است حدود ۴۰۰ تُن روبات کاوشگر را با ۱۲٪ سرعت نور جابه‌جا کند.

ـ نیازمند ۳۰هزار تُن هلیم-۳ است که می‌بایست از اتمسفر سیاره‌های خارج از «کمربند سیارکی» استخراج شود.

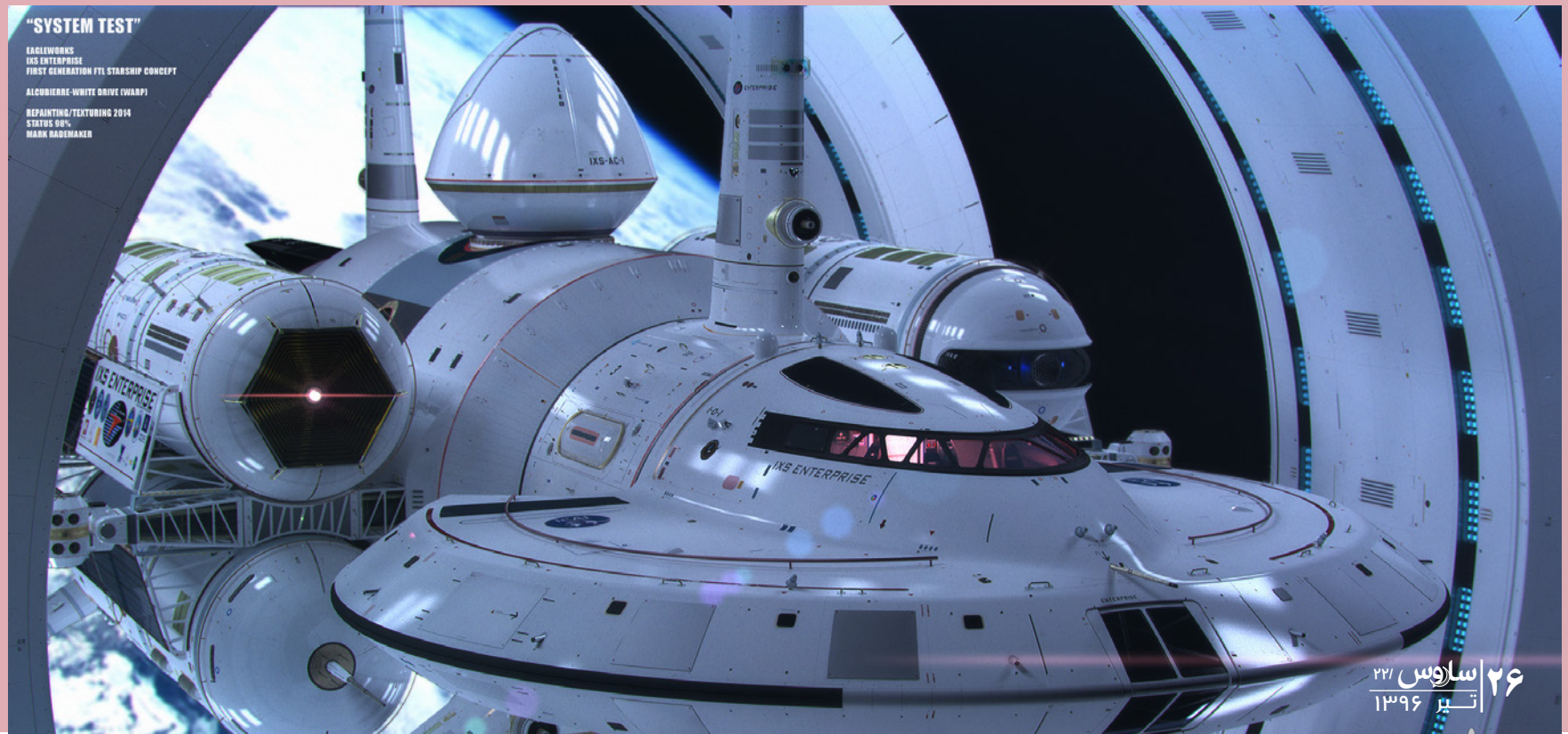
بادبان نوری لیزری

بادبان‌هایَ نوری بَا تغییر جهت صفحه‌های خود بر اساس جریان‌های نوری مانند کشتی‌های کلیپر (بادبانی) قرن نوزدهم، شتاب خود را در منظومه شمسی افزایش می‌دهد.

«استارچیپ» یک کاوشگر مینیاتوری که برای استفاده در پروژه‌ی استارشات هاوکینگ و میلنر پیش‌بینی شده است، قرار است با همین تکنولوژیِ بادبان‌های لیزری راه‌اندازی شود.

+ بادبان‌های لیزری که فاصله کمی تا یک انقلاب تکنولوژی دارند، سرعتشان تا حدود ۲۰ درصد یا بیش‌تر از سرعت نور می‌رسد.

ـ برای این تکنولوژی زیرساخت‌های عظیم و گران‌قیمت نیاز است و استفاده از این نوع تکنولوژی تنها در محدوده منظومه شمسی امکان‌پذیر است.



www.takbook.com

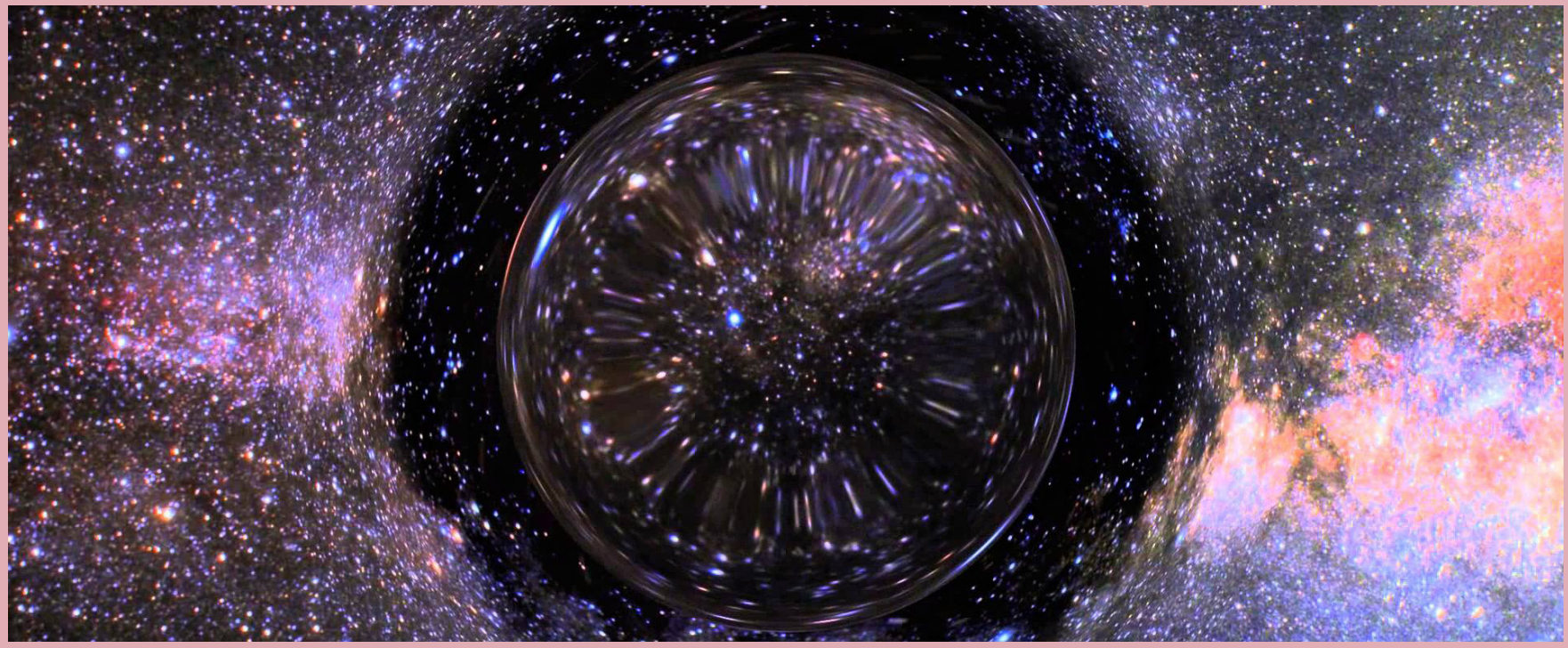
بادبانِ نوری لیزری

بادبان‌های نَوری با تغییر جهت صفحه‌های خود بر اساس جریان‌های نوری مانند کشتی‌های کلیپر (بادبانی) قرن نوزدهم، شتاب خود را در منظومه شمسی افزایش می‌دهد.

«استارچیپ» یک کاوشگر مینیاتوری که برای استفاده در پروژه‌ی استارشات هاوکینگ و میلنر پیش‌بینی شده است، قرار است با همین تکنولوژیِ بادبان‌های لیزری راه‌اندازی شود.

+ بادبان‌های لیزری که فاصله کمی تا یک انقلاب تکنولوژی دارند، سرعتشان تا حدود ۲۰ درصد یا بیش‌تر از سرعت نور می‌رسد.

ـ برای این تکنولوژی زیرساخت‌های عظیم و گران‌قیمت نیاز است و استفاده از این نوع تکنولوژی تنها در محدوده منظومه شمسی امکان‌پذیر است.

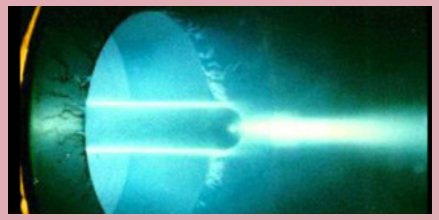


موتور رمجتِ «بازرد»

رابرت بازرد، یک فیزیک‌دانِ آمریکایی بود که کانسپت نوآورانه موتور رمجت «بازرد» را در دهه ۶۰ میلادی طراحی کرد. ایده این طراحی ادغام موشک‌های فیوژن با بادبان‌های نوری کم‌مصرف بود. سوختی که در این موتور حمل می‌شود بیش از آن‌که صرف موتور رمجت شود، صرف مکش هیدروژن در یک میدان مغناطیسی بزرگ و قیفی شکل می‌شود.

+ کم بودن نسبت جرم یعنی بیش‌تر بودن فضا برای کارکنان و تجهیزات. شتاب ثابت موتور به سرعت نسبی و «اتساع زمانی» می‌انجامد.

ـ بعید به نظر می‌رسد هیدروژن کافی برای تأمین سوخت رمجت در فضای میان‌ستاره‌ای یافت شود.



www.takbook.com

موشک پادماده «پایون»

پادماده، تراکم انرژی عظیمی دارد که در یک واکنشِ نابودگر با «ماده»، نیروی محرکه قدرتمندی را تولید می‌کند. بهره‌برداری از این واکنش، پیچیده است: برخورد پروتون‌ها و پادپروتون‌ها، جفت‌کوارکِ شارژ شده و کوتاه عمری را تولید می‌کند که به آن «پایون» می‌گوییم. پایون‌ها به طور مغناطیسی می‌توانند از خروجی موشک سرازیر شوند.

+ فشارِ بالا می‌تواند به سرعتی معادل شکست سرعت نور برسد _ رسیدن به سیستم کوپرنیک در ۱۳۰ سال

_ چنین سفینه‌ای وزنی معادل میلیون‌ها تن و طولی معادل هزاران کیلومتر خواهد داشت. تولید و ذخیره پادماده سختیِ بسیار زیادی خواهد داشت.

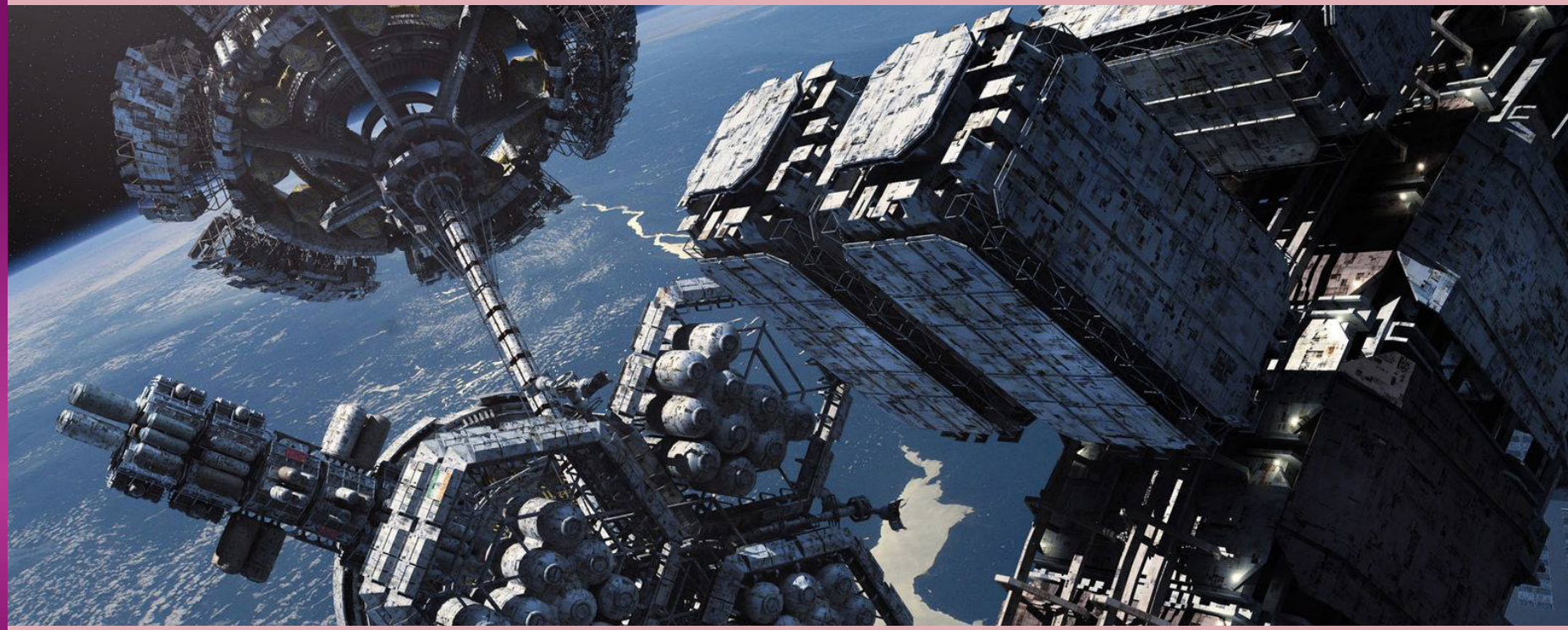
قایق کندرو

اینان فرزندخواندگانِ فراموش‌شده‌ی تکنولوژیِ کشتی‌های فضایی هستند. سفینه‌ها برای این طراحی شده‌اند که بتوانند انسان‌ها را در یک سفر طولانی و عمیقِ فضایی تأمین کنند. برخی از ایده‌های طراحی شده «قایق‌های کندرو» عبارتند از:

+ کشتی‌های «اسلیپر»: پرسنل کشتی در طول سفر به «یک خواب عمیق» فرو می‌روند و در این حالت نگه‌داشته می‌شوند تا به مقصد برسند.

+ کشتی‌های «جنین»: این ایده تا حدودی پادآرمانی و عجیب است؛ جنین منجمد و برودت‌داده شده انسان‌ها درست در آستانه خروجشان از تخم، به مقصد می‌رسند و در آن جا توسط یک «مادر کامپیوتری» و روبات‌ها آموزش داده شوند.

+ کشتی‌های «جهانی»: این کشتی‌ها حامل جمعیت زیادی از انسان‌ها هستند که در طول این سفر با هم زندگی می‌کنند، می‌میرند و تولیدمثل می‌کنند. نسل نهایی به مقصد خواهد رسید.



www.takbook.com

SK درایو

با درایو «شوارتزشیلد کوگلبیلتز» (Schwarzschild Kugelblitz) به نظر می‌رسد ما به موفقیت خوبی می‌رسیم؛ اگرچه با عناصر عجیب‌وغریب!

اِس‌کِی درایو در واقع یک نمونه‌ی میکروسکوپی از سیاه‌چاله‌ی مصنوعی است که تابش قابل تبخیر هاوکینگِ آن با یک بازتابنده‌ی سهموی شکسته می‌شود و فشار زیادی را تولید می‌کند.

+ سفینه SK می‌تواند طی ۲۰ روز به ۱۰ درصد سرعت نور برسد.

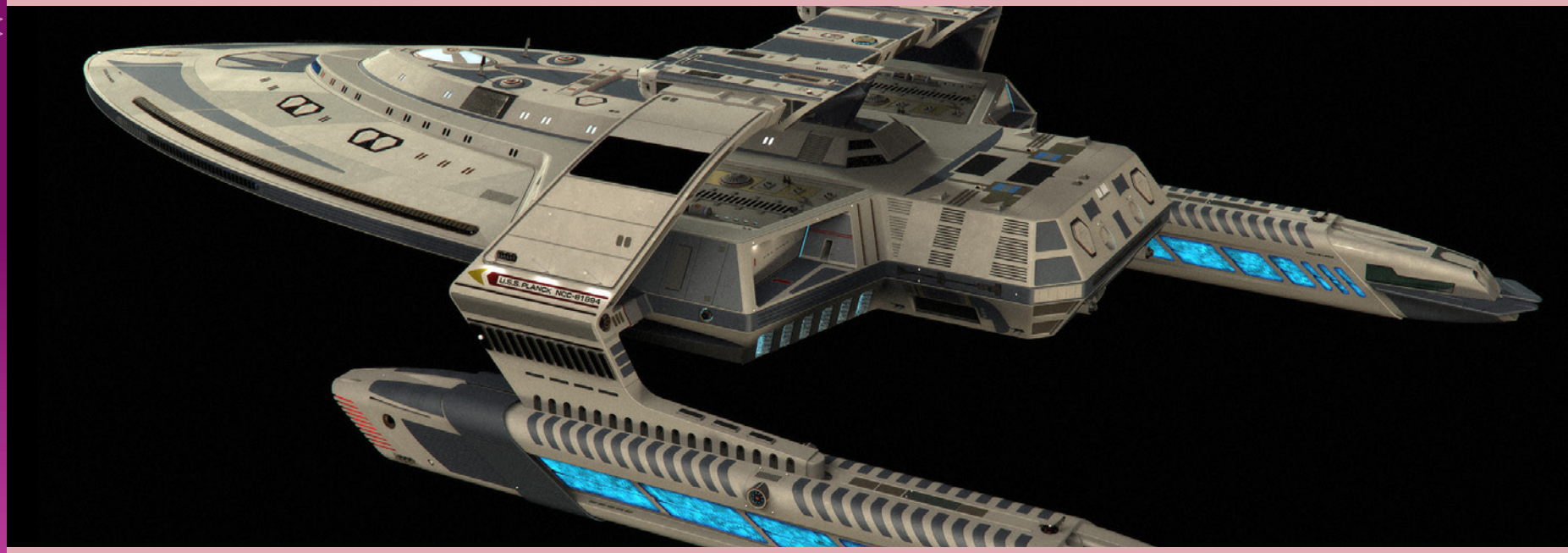
ـ با توجه به نیاز به تولید ۶۰۰هزار تن سیاه‌چاله‌ی کوچک‌تر از اندازه‌ی یک پروتون به اضافه‌ی نیروی ۱۶۰ پتاوات و طول عمر ۳/۵ سال عملیاتی‌شدن این ایده به نظر غیرممکن می‌رسد.

الکوبیر درایو

ایده‌های ما دارند جدی‌تر می‌شوند. تمام آن چه تاکنون گفته‌ایم بچه‌بازی بود! الکوبیر درایو یک موتور FTL است که توسط یک فیزیک‌دان تئوری، میگل الکوبیر در سال ۱۹۹۴ طراحی شده است. این موتور از نیروهای گرانشی شدید برای کوچک شدن بُعد فیزیکیِ فضا در مقابل سفینه فضایی و گسترش آن در پَسِ سفینه استفاده می‌کند. بله! کلاه از سر بردارید!

+ بیش‌تر شبیه به یک شوخی است! سرعت اعجاب‌آور برای پیمودن کیهان شبیه یک افسانه است.

ـ هنوز نحوه خلق میدان گرانشی مشخص نیست. بدشانسیِ دیگر، احتمال نیاز به انرژی منفی است که در واقعیت وجود ندارد.



کرم‌چاله

تمام آن چه که شما برای پیمودن کیهان نیاز دارید، عبور از یک کرم‌چاله با یک سفینه‌ی متداول است. فقط یک‌سری مشکل کوچک وجود دارد؛ این‌که هنوز نمی‌دانیم چه طور باید یک چاله‌ی فضا-زمانی بسازیم و سایزش را قابل عبور برای یک سفینه کنیم و دقیقا خروجی آن را با جایی که قصد داریم برویم تنظیم کنیم!

+ شما را به صورت آنی از نقطه آ به نقطه ب می‌برد. بدون نیاز به تغییر تکنولوژی سفینه‌ها یا معضلاتی نظیر اتساع زمان.

ـ برای پیاده‌سازی این ایده، نیازمند تکنولوژی‌ای جادویی برای خلق انرژی منفی در یک سیاه‌چاله‌ی کوانتومیِ غیرقابل رؤیت با میکروسکوپ هستیم که پس از مدتی متورم شود و سپس ثابت بماند. کار آسانی به نظر نمی‌رسد!

۱- دایدالوس اسطوره صنعت‌گر یونانی است.

www.takbook.com

رضا ماه‌منظر

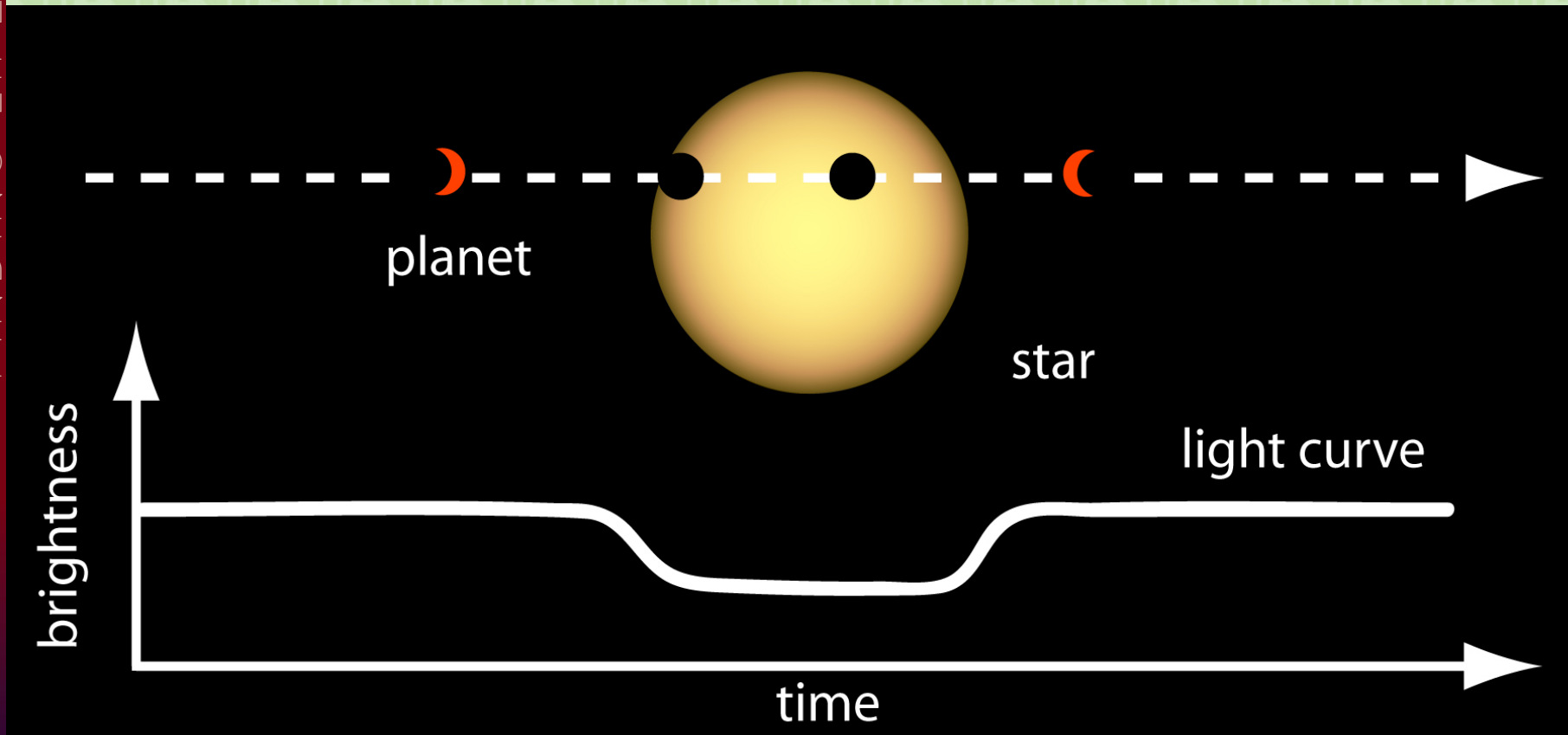
آسمانِ فراخورشیدی‌ها

نگاهی به زیست‌پذیری اتمسفر سیارت فراخورشیدی

بیش از دو دهه است که مطالعه‌ی سیارت فراخورشیدی در کانون توجه دانشمندان قرار گرفته. این تیله‌های سرگردان همیشه عجایبی را در خود پنهان نموده‌اند که شناخت برخی از آن‌ها به شناخت اسرار وصف‌ناپذیرشان کمک می‌کند. سؤالی که همیشه ذهن کنجکاو دانشمندان را قلقلک می‌دهد، احتمال وجود زندگی در سطح این سیارت است. شاید بهترین راهنما در این مسیر، آگاهی از ترکیبات اتمسفر این سیارات است چرا که بیشتر از دیگر قسمت‌ها، تحت تأثیر حیات قرار می‌گیرد.

اما چگونه می‌توان ساختار ابرهایی که با زمین هزاران میلیارد کیلومتر فاصله دارند را درک کرد؟

www.takbook.com



به کمک روش گذر، دانشمندان موفق به یافتن صدها سیاره فراخورشیدی شده‌اند.

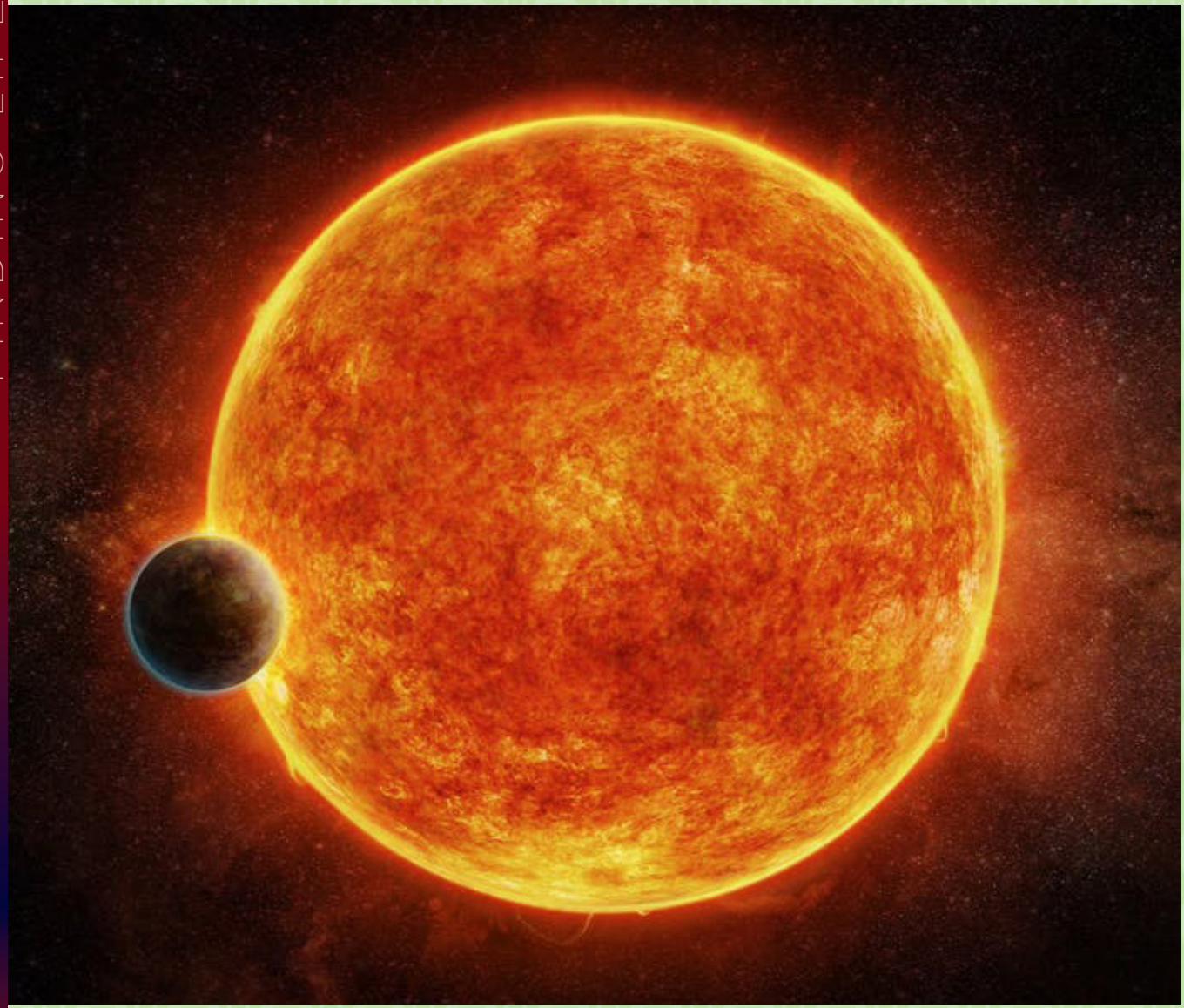
Credit: NASA Ames

ما از منظومه‌های فراخورشیدی چیزی بیشتر از یک نقطه‌ی نورانی نمی‌بینیم. با این حال دانشمندان از روش‌های گوناگونی برای تشخیص سیارات فراخورشیدی بهره می‌برند که بیشتر آن‌ها متکی به تغییرات نور ستاره است.

جابه‌جایی بسیار مختصر و یا شدت و ضعف درخشش ستارگان بهترین ابزار برای کشف فراخورشیدی‌هاست. ناگفته پیداست این روش‌ها بسیار حساس و ظریف هستند اما با استمرار رصدها و بهره از غول‌پیکرترین تلسکوپ‌ها، می‌توان به اسرار این سیارات پی برد.

یکی از بهترین این روش‌ها گذر سیاره از مقابل قرص نورانی ستاره‌ی خود می‌باشد که به تکنیک «گذر» معروف است. زمانی که سیاره‌ای از مقابل قرص نورانی ستاره‌ی خود می‌گذرد، باعث افت جزئی نور ستاره می‌گردد -همچون گذر سیاره عطارد و ناهید از مقابل خورشید اما از فاصله بسیار دورتر- که البته این روش بیشتر در کشف سیارت گازی غول‌پیکر و یا سیارت خاکی بسیار نزدیک و داغ کاربرد دارد.

www.takbook.com



کشف سیارات زمین مانندی که در کمربند حیات گردش می‌کنند با این تکنیک بسیار دشوارتر از سیارات داغ و نزدیک است. (ساروس ۲۰ و ۲۱ را مطالعه کنید) با این حال دانشمندان موفق به کشف سیارات نسبتا مناسبی با توانایی زیست‌پذیری احتمالی شدند. همچون سیارات منظومه تراپیست-۱، سیاره کپلر۴۵۲-b و یا اکتشاف اخیر مرکز تحقیقات اسمیتسونین هاروارد (CfA) که سیاره‌ای با نام LHS ۱۱۴۰b را در صورت فلکی قیطس مشاهده نمودند. این سیاره دقیقا در وسط کمربند حیات قرار دارد و بهترین سیاره فراخورشیدی از لحاظ زیست‌پذیری است که تا کنون کشف شده.

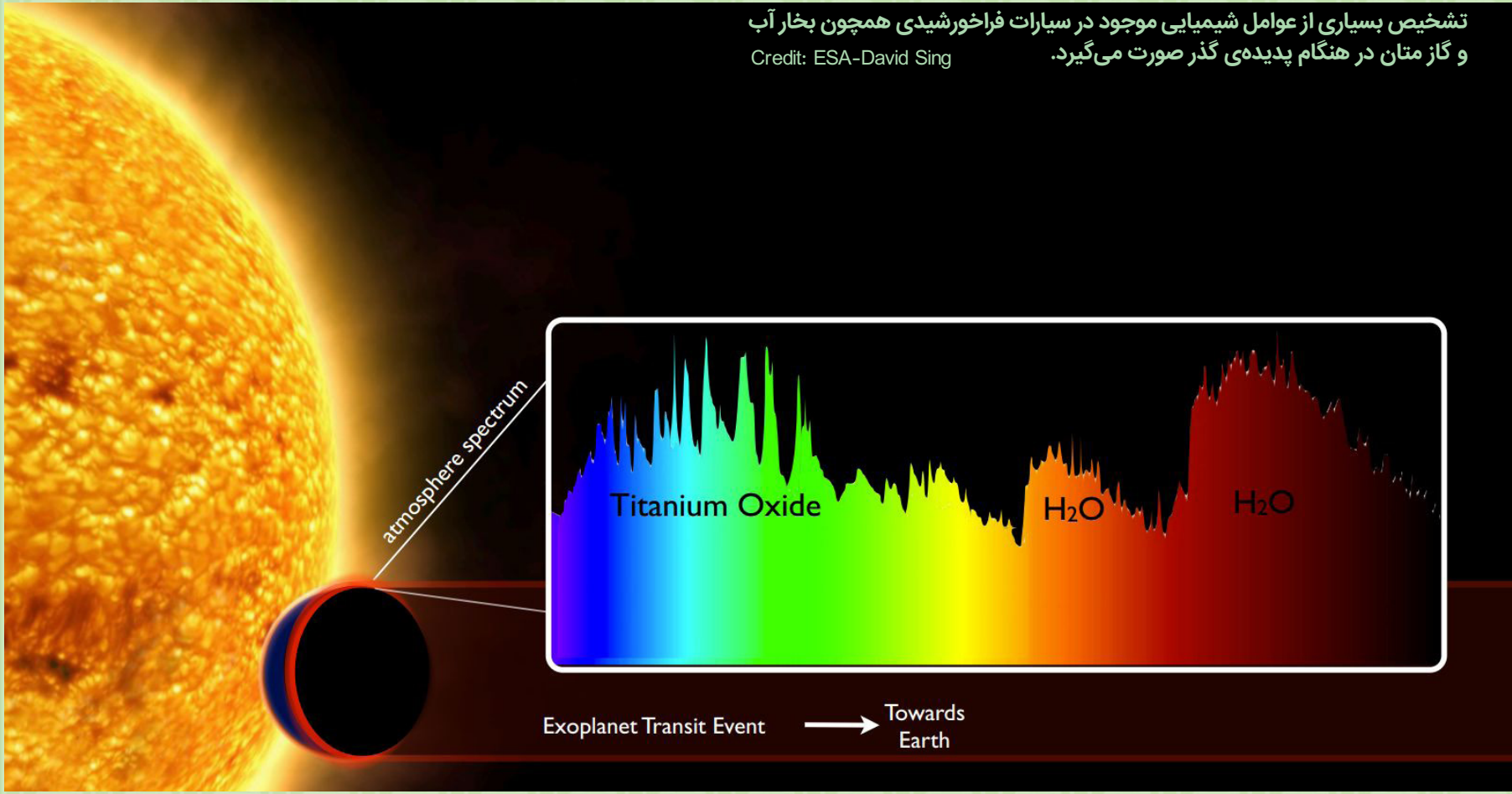
تصویر تخیلی از سیاره LHS ۱۱۴۰b با جرمی ۷ بارِبر زمین در فاصله ۴۰ سال نوری که به روش گذر کشف شده است.

Image credit: M. Weiss, CfA

www.takbook.com

تشخیص بسیاری از عوامل شیمیایی موجود در سیارات فراخورشیدی همچون بخار آب و گاز متان در هنگام پدیده‌ی گذر صورت می‌گیرد.

Credit: ESA-David Sing

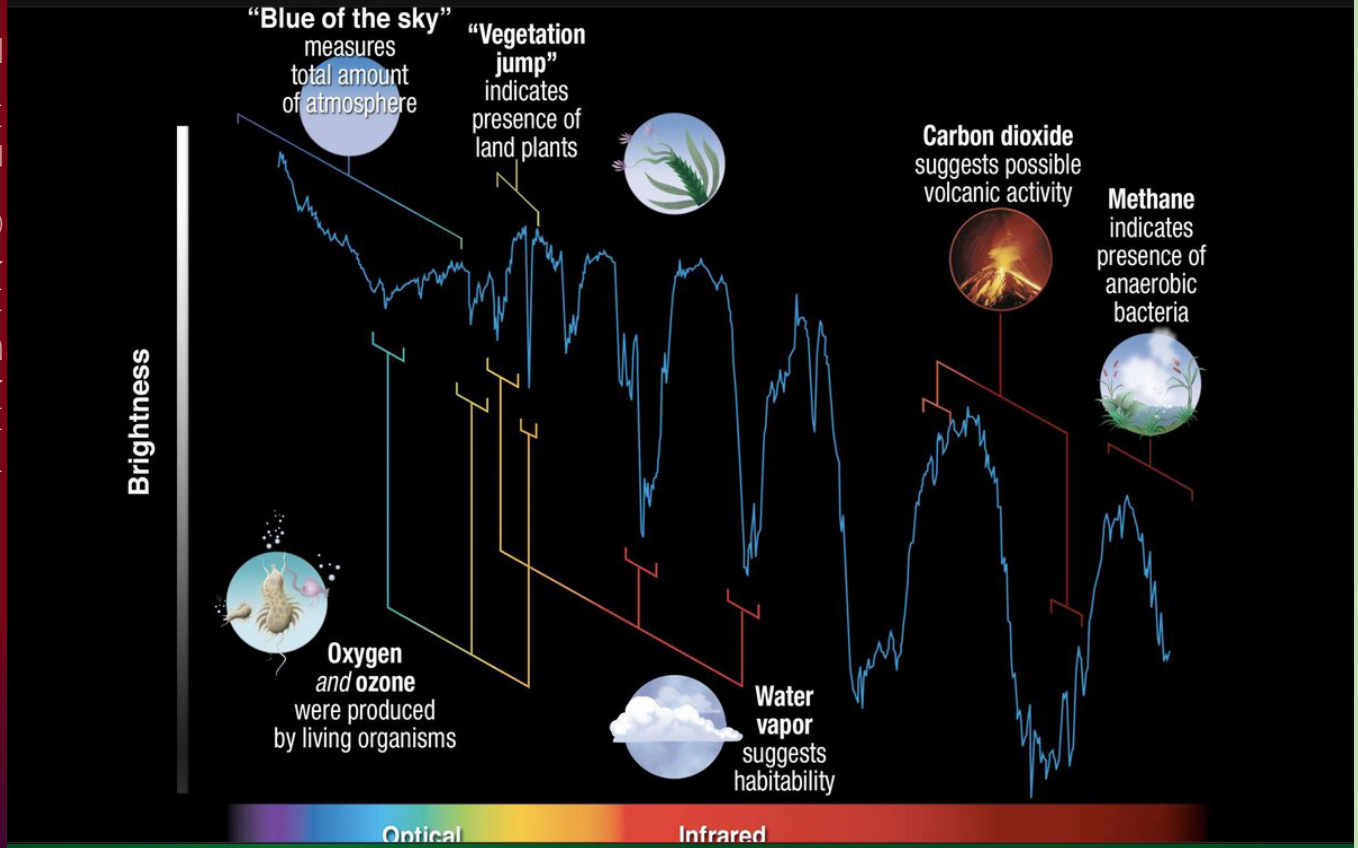


در حقیقت دانشمندان در روش گذر به سایه‌ی سیاره نگاه می‌کنند و نه بیشتر؛ اما در پس این مطلب به ظاهر مایوس کننده، رویایی‌ترین موهبت کیهان برای اخترشناسان نهفته است! در هنگام گذر سیاره از مقابل قرص نورانی ستاره‌ی خود، بخش کوچکی از نور این ستاره از درون اتمسفر سیاره‌ی مذکور نیز عبور می‌نماید. برخورد نور با مولکول‌های معلق در اتمسفر موجب ایجاد خطوط جذبی جدید در طول موج مرئی و فروسرخ دریافتی از ستاره می‌گردد.

به بیان ساده‌تر پیش از گذر، ما تنها به نور ستاره نگاه می‌کنیم و تنها عناصر موجود در آن را می‌بینیم اما در هنگام گذر علاوه بر درخشش ستاره، نوری که از اتمسفر سیاره‌ی مذکور نیز می‌گذرد را خواهیم دید و از مقایسه‌ی این دو، می‌توان تا حدودی به آنچه که در ابرهای فراخورشیدی‌ها می‌گذرد پی برد؛ آن هم از فاصله‌ی ده‌ها سال نوری دورتر... .

www.takbook.com

Figure 2.6 Earth's Spectrum



ترکیبات جوی یکی از مهم‌ترین معیارها برای شناخت سطح سیارات هستند. دانشمندان در شبیه‌سازی‌های خود، ابتدا به تعیین وضعیت مداری و حضور سیاره در کمربند حیات می‌پردازند. پس از تعیین میزان انرژی دریافتی سیاره در لایه‌های بالایی جو و ترکیبات شیمیایی موجود در آن در رابطه با زیست‌پذیری سطح سیاره نیز قضاوت می‌کنند.

پس می‌توان چنین نتیجه گرفت که در صورت ایده‌آل بودن مدار و ترکیبات جو سیاره، حضور بخار آب نشان دلگرم‌کننده‌ای از وجود آب مایع است. همچنین تشخیص حضور متان به عنوان گاز گلخانه‌ای، علاوه بر اینکه به گرم ماندن سطح سیاره کمک می‌کند، خبر از فعالیت‌های زمین‌گرمایی و در نتیجه احتمال وجود میدان مغناطیسی می‌دهد. وجود این ترکیب که به کمک برخی باکتری‌ها نیز تولید می‌شود، خود گواهی از حضور حیات است (ساروس ۱۸). شاید هیچ گازی همچون اکسیژن نویددهنده‌ی حضور حیات در سطح سیاره نباشد. این گاز که به شدت واکنش‌پذیر است، توسط موجودات زنده در جو پراکنده می‌گردد و علاوه بر تنفس، همچون یک سپر سطح سیاره را در برابر انبوه پرتوهای پر انرژی و کشنده‌ی فضایی محافظت می‌کند. البته اکسیژن منابع تولید غیرزیستی هم دارد و همیشه نشان از شکوفایی بذر حیات نیست.

افت تابش دریافتی، ناشی از جذب فوتون‌های ستاره توسط مولکول‌های خاصی در اتمسفر سیاره است. این مولکول‌ها همچون اکسیژن می‌توانند منشأ زیستی داشته باشند و یا همچون متان مرتبط با شرایط پیدایش حیات باشند.

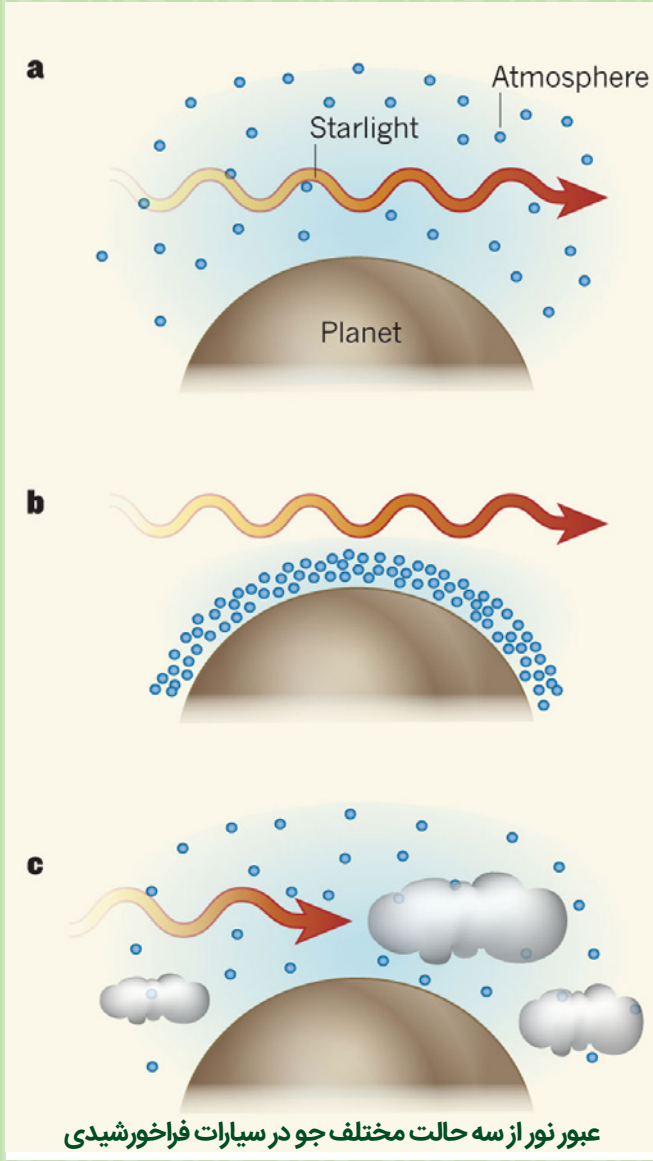
در زمینه‌ی شبیه‌سازی زیست‌پذیری فراخورشیدی‌ها دو فاکتور مهم در محاسبه‌ی مرز کمربند حیات اطراف هر ستاره حائز اهمیت است که عبارت‌اند از میزان نور دریافتی در بالای اتمسفر و ترکیبات شیمیایی جو سیارات. وقتی نور به اتمسفر برخورد می‌کند باعث برهمکنش مولکول‌های آن شده و در نتیجه گرم‌تر شدن سطح سیاره (گرمایش گلخانه‌ای) می‌شود و آب نیز به صورت مایع به وجود می‌آید. از آن‌جایی که زمین تنها سیاره‌ی زیست‌پذیری است که تا به حال می‌شناسیم، در شبیه‌سازی‌ها نیز هر سیاره‌ی زیست‌پذیرِ دیگری باید جوی مشابه با ترکیبات شیمیایی جو زمین داشته باشد. پس با توجه به نوع ستاره (میزان درخشش آن نسبت به خورشید) و همچنین عناصر موجود در جو، محاسبه می‌کنند که در چه فاصله‌ای سیاره همان مقدار شار انرژی را از خورشید دریافت می‌کند که زمین دریافت می‌کند. از این طریق محدوده‌ی کمربند حیات در منظومه‌های فراخورشیدی -با توجه به نقش ترکیبات اتمسفر- را مشخص می‌نمایند.

به بیان ساده‌تر جو زمین از N_2، آب و CO_2 تشکیل شده. اگر جو سیاره‌ای مولکول‌های دیگری داشته باشد، بسته به نوع آن‌ها، اثر گلخانه‌ای متفاوت خواهد بود و بسته به ساختار جو، آب مایع می‌تواند در سطح سیاره جاری شود و یا همچون ناهید با انباشته شدن در اتمسفر آن را مبدل به کوره‌ای مملو از بخار آب کند.

www.takbook.com

هرچند که هر یک از این ترکیبات به تنهایی پیام‌آور حیات نیستند و حضور تعداد زیادی از آن‌ها در کنار یکدیگر آن هم در شرایط خاص مداری، مهر تأییدی بر حضور حیات است اما تاریخ تکامل حیات (فرگشت) به خوبی نشان داده که حیات زمینی، در شرایطی شکل رفته که در جو گاز اکسیژن حضور نداشت و در عوض مملو از متان، آمونیاک، نیتروژن و بخار آب و حتی ترکیبات سمی بوده. حیات در این گلوگاه سخت متولد شده و سرنوشت سطح سیاره‌ی زمین را دگرگون کرده.

هواشناسی در سیارت فراخورشیدی چطور؟ آیا ممکن است؟ شاید تصور کنید پیش‌بینی آب و هوا، مختص سیاره خودمان است و صحبت در رابطه با وضعیت جوی و بارش‌هایی فصلی در سیارات فراخورشیدی یک شوخی بچه‌گانه است. اما در مقاله‌ای که در دسامبر سال ۲۰۱۰ در مجله نیچر به چاپ رسید به نظر می‌رسد که محققین توانسته‌اند با تحلیل شدت طیف جذبی، به وضعیت نسبی آب و هوای سیارات فراخورشیدی نیز پی ببرند.

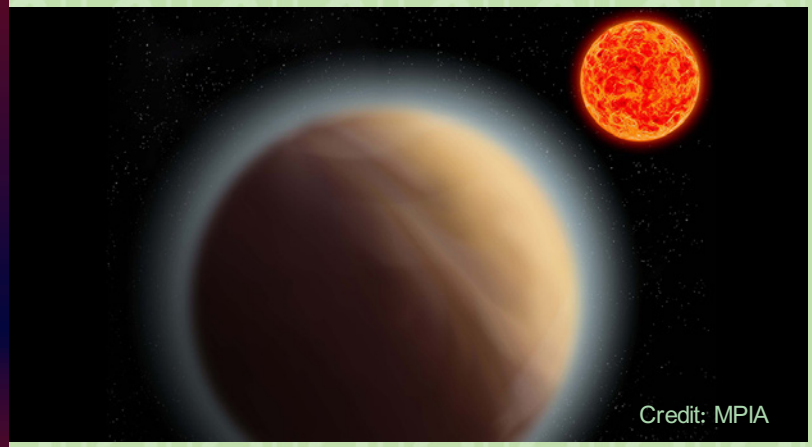


عبور نور از سه حالت مختلف جو در سیارات فراخورشیدی

در حالت A اتمسفر یک سیاره گازی با چگالی کم و گستردگی فراوان را مشاهده می‌کنید که به راحتی نور با سراسر آن تماس دارد و ایجاد طیف جذبی قوی ناشی از عناصر سبک دارد. حالت B اتمسفری با عناصر سنگین و متراکم را نشان می‌دهد که به سطح سیاره بسیار نزدیک‌تر هستند و نور ستاره نمی‌تواند با مولکول‌های آن برخورد گسترده داشته باشد. این حالت بیشتر در سیارات سنگی سرد و دوردست دیده می‌شود؛ اما در حالت C که بسیار مشابه زمین است و ترکیبی از حالتA و B است. علاوه بر اینکه ابرها در جو سیاره جابه‌جا می‌شوند و باعث جذب حداکثری بخشی از طول موج نور می‌گردند، در لایه‌های بالایی خود نیز گاز سبک دارند و هرچه که به سطح نزدیک می‌شویم همچون زمین بر تنوع عناصر آن‌ها افزوده می‌شود و نتیجه‌ی آن ترکیبی از طیف‌های جذبی قوی و ضعیف است.

از تحلیل این سه دسته اتمسفر می‌توان نتیجه گرفت که سطح سیاره سرد و یخ زده است یا گرم و مرطوب و حتی بارانی.

بعد از گذشته چند دهه از کشف نخستین سیارات فراخورشیدی، امروزه محققین می‌توانند به طوفان‌ها، بارش‌ها و حتی دمای تقریبی سطح این سیارات پی ببرند. به لطف فناوری‌های تازه و ابزارهای دقیق و حساس، رازهای پنهان این کرات آسمانی برملا می‌گردد. شاید دیگر چیزی به کشف همسایگان فضایی ما که میلیاردها سال مسیر تکاملی متفاوتی را پیموده‌اند باقی نمانده باشد... .



www.takbook.com

با تشکر از پروفسور نادر حقیقی‌پور، متخصص شبیه‌سازی زیست‌پذیری فراخورشیدی‌ها از دانشگاه هاوایی

(منابع):

حیات هوشمند در کائنات، نوشته‌ی پروفسور پیتر اولم ایشنایدر
Nasa.gov
Astronomy.com
Astronomynow.com
Universtoday.com
Space.com
fig_/n۷۳۲۴/http://www.nature.com/nature/journal/v۴۶۸
html.۴۶۸۶۳۶a_F۱/tab

ارتباط با نویسنده: Mahmanzar.moon@yahoo.com

www.takbook.com

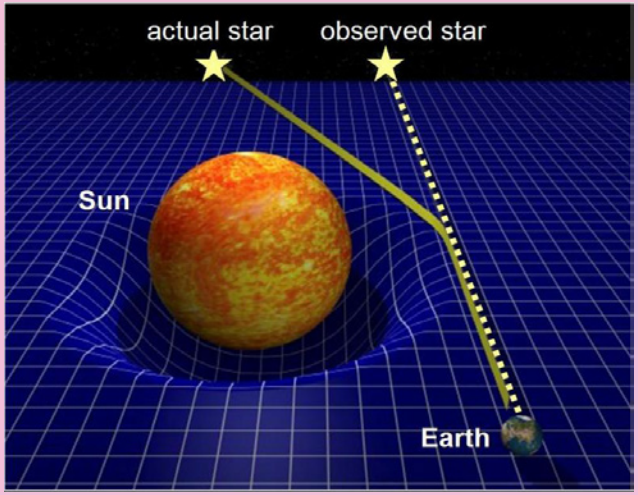
گالیله
مریم انصاری

گرانش بر روی نور تأثیر نمی‌گذارد.

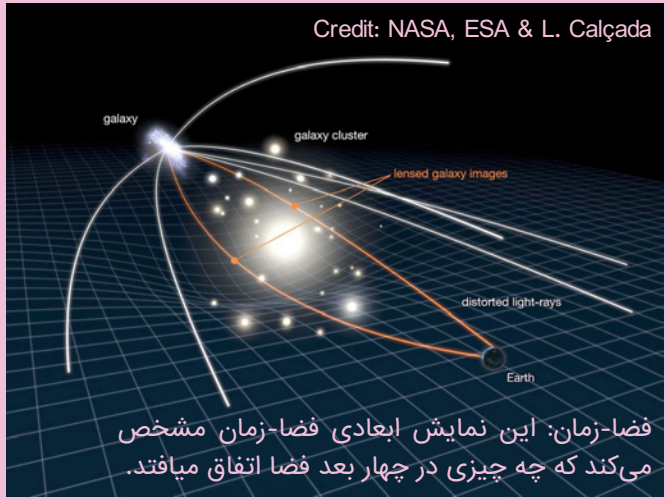
نیروی گرانش دو جسم با میزان جرم آن‌ها متناسب است و بر این اساس اغلب تصور میکنند که چون نور با فوتون منتقل میشود و جرمی ندارد، بنابراین نمیتواند تحت تأثیر گرانش قرار گیرد. ولی اگر این‌چنین باشد پس چرا نور نمیتواند از گرانش سیاهچاله فرار کند؟

این قانون گرانش که ما در مورد آن میدانیم همان قانون نیوتن است که میگوید گرانش یک نیروی کششی است که بین دو جسم جرم‌دار به وجود میآید. به هر حال آلبرت اینشتین این تئوری را بازبینی کرد و پیشنهاد داد که این پدیده فیزیکی در نتیجه‌ی شکل بافت جهان است.

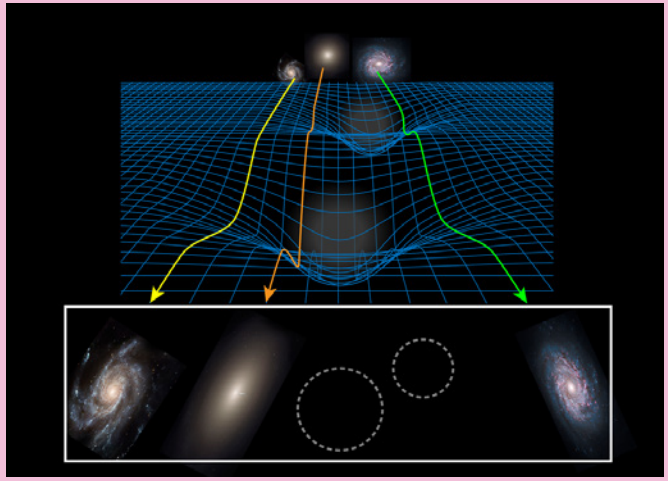
تصور کنید که یک توپ سنگین روی یک صفحه پارچه‌ای قرار دارد. پارچه کشیده میشود و یک گودی به وجود میآورد. حالا اگر بخواهید یک توپ کوچک‌تر را از یک طرف صفحه به جهات دیگر بغلتانید، به جای حرکت مستقیم‌الخط، مسیر منحنی را طی میکند و این چیزی است که ستارگان و سیارهها در ابعاد فضا و زمان انجام میدهند. این منحنیها فقط بر روی اجسام جرمدار تأثیر نمیگذارند، بلکه بر روی نور هم اثر دارند اما نور به قدری سریع حرکت میکند که فرورفتگی در فضا و زمان تأثیر کمی بر روی آن گذارد. ولی سیاهچالهها خمیدگی (انحنای) فضا-زمان را به وجود میآورند و به سوی بی‌نهایت خمیده میکنند که حتی نور هم نمیتواند از سمت دیگرش بیرون آید



خمیدگی مسیر: فوتونهای نور که از کهکشان دور ساطع میشوند به دلیل عبور از خوشه‌ی کهکشانیِ حجیم، مسیرشان خمیده میشود.



فضا-زمان: این نمایش ابعادی فضا-زمان مشخص می‌کند که چه چیزی در چهار بعد فضا اتفاق میافتد.



لنزینگ تصویر: مسیر نور به قدری خمیده میشود که تصویر آن بیشتر از یک‌بار در آسمان دیده میشود؛ حتی مانند حلقه یا دو تا مثل هم.

بزرگنمایی کیهانی

انحنای فضا-زمان نور را خم میکند. به عبارتی گرانش مانند یک عدسی رفتار میکند و در ابعاد کیهانی بزرگنمایی ایجاد میکند که این پدیده لنزینگِ گرانشی نام دارد.

کهکشان

از روی زمین نور کهکشان‌های دور دیده می‌شود ولی تصویری که ما ثبت میکنیم نمیتواند حقیقت آن چیزی که وجود دارد را مشخص کند؛ که این به دلیل لنزینگ گرانشی هست.

www.takbook.com

برنامه‌ی علمی و متفاوت تلسکوپ

سه‌شنبه‌ها، وب‌سایت آپارات

http://www.aparat.com/telescope

www.takbook.com

در پرده‌ی دوم ساروس ۲۱ و در صفحه‌ی ۴۶ توضیحاتی آمده بود که ممکن است باعث ایجاد ابهاماتی شده باشد. این توضیح کوتاه برای روشن‌تر شدن موضوع و رفع ابهامات احتمالی ارائه می‌شود.

احسان یوسفی

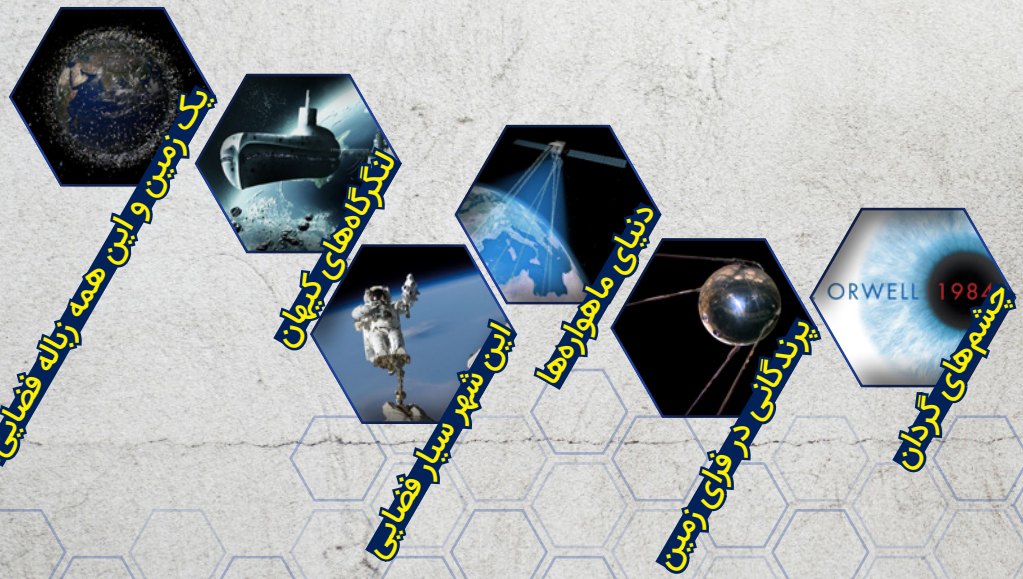
در فرمول‌بندی‌هایی که برای نظریه‌ی ریسمان ارائه شده، مانند دیگر نظریه‌های فیزیکی، به منظور بررسیِ تحول در فرآیندهایی که این نظریه توصیف می‌کند، مفهوم زمان تعریف می‌شود. ولی جایگاه زمان، این مفهومِ گنگ و تعریف‌نشده، نه فقط در نظریه‌ی ریسمان بلکه در تمام فیزیک نامشخص است. به طور کلی بسیاری از معماهای فیزیک در نظریه‌ی ریسمان پاسخی ندارند و البته قرار هم نیست پاسخی داشته باشند؛ مثل چالش‌هایی که در مکانیک کوانتومی سراغ داریم. در واقع این نظریه‌ی جنجالی، بر پایه‌ی بسیاری از فرض‌ها و نتیجه‌های استاندارد و پذیرفته‌شده‌ی دیگر نظریه‌ها بنا شده و نمی‌تواند نقدهایی که به آن‌ها وارد است را حل کند.

نظریه‌های ابر ریسمانی در پنج نسخه نوشته شده‌اند که از ۱۰ تا ۲۶ بُعد دارند. این نظریه بسته به آن که بخواهد به چه سؤالی پاسخ دهد یا چه پدیده‌ای را بررسی نماید، به تعداد ابعاد فضا-زمانی مختلفی نیاز دارد و با آن‌که ادوارد ویتن نظریه‌ی M را ارائه داد و این نظریه تحول‌های مهمی را از سر گذراند، اما فرمول‌بندی نهایی برای ریسمان‌ها پیدا نشده و نتوانسته به معماهای درونی خود پاسخ دهد.

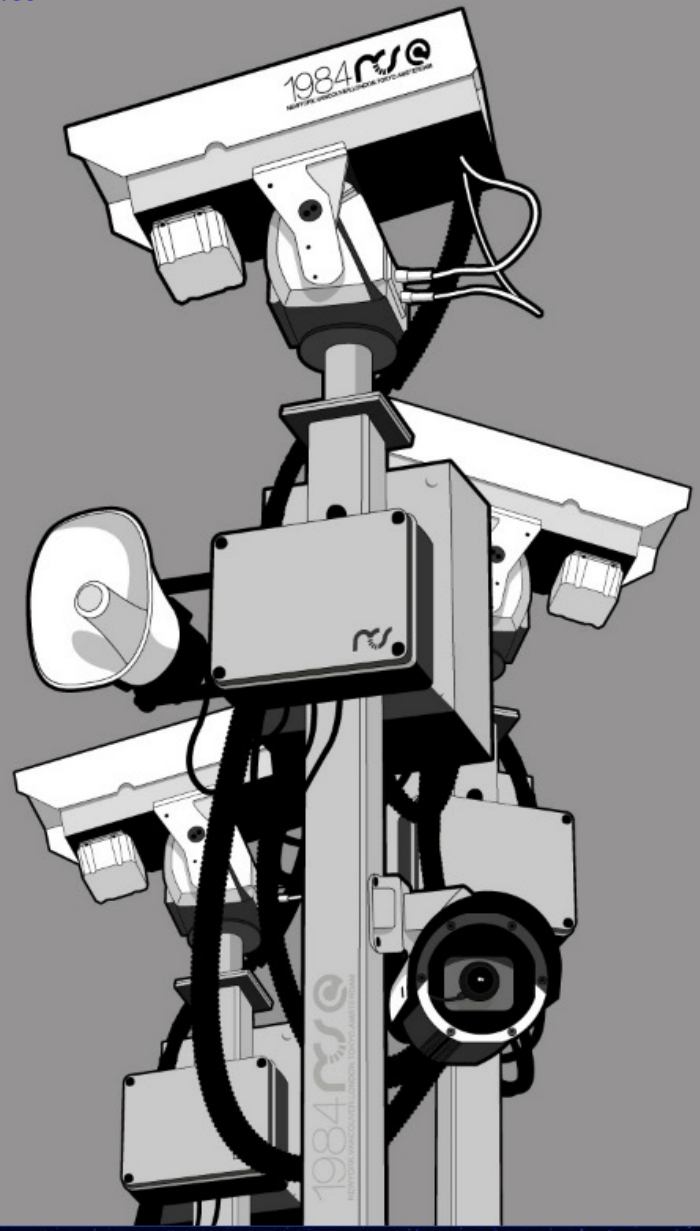
www.takbook.com

ناظر کبیر نظاره می کند

تمام ماهواره‌های جاسوسی، مخابراتی، و هواشناسی اطراف زمین



www.takbook.com



پیش‌پرده

اگر در شب‌های تاریک نگاهی به آسمان بیندازید، غیر از ستاره‌ها و سیاره‌ها و شهاب‌هایی که احتمالا می‌بینید، نقطه‌های نورانی در حال حرکتی هم خواهید دید. این نقاط نورانی ماهواره‌هایی هستند که دائما در اطراف زمین ما در حال گردش‌اند و روزبه‌روز بر تعداد آن‌ها افزوده می‌شود.

وضعیت این روزهای کره‌ی زمین شاید بی‌شباهت به وضعیت لندن در رمان ۱۹۸۴ نباشد. ماهواره‌هایی که زمین را تحت نظر گرفته‌اند شاید حکم همان «ناظر کبیر*» را در زمانه‌ی ما داشته باشند.

* ناظر کبیر ترجمه‌ی عبارت Big Brother در رمان ۱۹۸۴ اثر جرج اورول است.

www.takbook.com

چشم‌های گردان

اصلان ظهیری

جرج اورول در سال ۱۹۴۸ آخرین رمان خود و یکی از جذاب‌ترین و پرطرفدارترین رمان‌های قرن بیستم را نوشت. در رمان «۱۹۸۴» جرج اورول جامعه‌ای پاد آرمان‌شهری را برای خواننده ترسیم می‌کند که انسان‌ها در آن به شدت تحت کنترل هستند و حتی خصوصی‌ترین روابط و گفتارهایشان توسط ناظر کبیر دیده می‌شود. سرزمینی خالی از امید که شهروندان باید به برادر بزرگ (رهبر جامعه) عشق بورزند و قدرتمندان با استفاده از تهدیدات خارجی دروغین و جنگ‌های خودساخته بین قدرت‌های جهان، آرمان‌های بشریت را تعیین می‌کنند.

بی‌شک خواننده‌ی امروزی با بسیاری از گزاره‌های داستان اورول احساس نزدیکی می‌کند؛ خاصه این که با افزایش ارتباطات و ادوات هوشمند، شرایط نظارت عمیقی بر تمام لحظات زندگی انسان‌ها فراهم آمده است. اما اینک در سال ۲۰۱۷ بشر نه تنها خواستار نظارت بر انسان‌هاست، بلکه می‌خواهد نظارت دقیقی بر جای‌جای زمین داشته باشد. سیاره‌ی آبی کوچکی که هر لحظه و از هر سمت‌وسویی زیر نگاه ناظران کوچک و بزرگ است. امروزه هزاران ماهواره فعال و غیرفعال در فواصل مختلف و با سرعت‌های متفاوت دور زمین می‌گردند. قطعا بخش اعظمی از فعالیت‌های فضایی بشر به ماهواره‌های مدار گرد اختصاص دارد، ماهواره‌هایی که جدا از نوع و کاربردشان در یک چیز مشترک‌اند؛ همه زمین را زیر نظر دارند. حالا زمین هم حس و حال وینستون- شخصیت اصلی داستان اورول- را دارد.

www.takbook.com

پرندگانی در فرای زمین

نگاهی به انواع ماهواره‌ها و کاربردهایشان

سید محمدحسین خلیلی

"انسان باید از سطح زمین، به بالاتر از جو و فراتر از آن، صعود کند؛ فقط به این ترتیب خواهد توانست به درک کاملی از جهانی که در آن زندگی می‌کند برسد." (سقراط) [1]

سقراط این تصور را قرن‌ها پیش‌تر از آنکه بشر بتواند شیئی را در فضا قرار دهد، داشته است. حتی اگر نمی‌دانسته چطور این کار امکان‌پذیر است، اهمیت آن را می‌دانسته.

این مسئله که چگونه یک شیء می‌تواند در بالای جو یا فراتر از آن قرار گیرد تا سال ۱۷۲۹ نامشخص بود. در این سال نیوتن آزمایش ذهنی را طرح‌ریزی کرد که در آن یک توپ را در بالای تپه‌ای به صورت افقی آتش می‌کند. گلوله توپ شلیک‌شده اندکی به موازات زمین حرکت می‌کند و در نهایت گرانش بر آن غلبه کرده و به سوی زمین سقوط می‌کند. حالا تصور کنید با اضافه کردن باروتِ بیشتر به توپ و افزایش قدرت انفجار، گلوله قبل از دورتر و دورتر خواهد رفت. اگر سرعتی که به گلوله‌ی توپ می‌دهیم از مقدار مشخصی بیشتر شود آنگاه گلوله شروع به گردش دور زمین خواهد کرد و تحت گرانش همیشه در حال سقوط است اما به زمین نمی‌رسد. این سرعت مشخص را سرعت فرار می‌گویند.

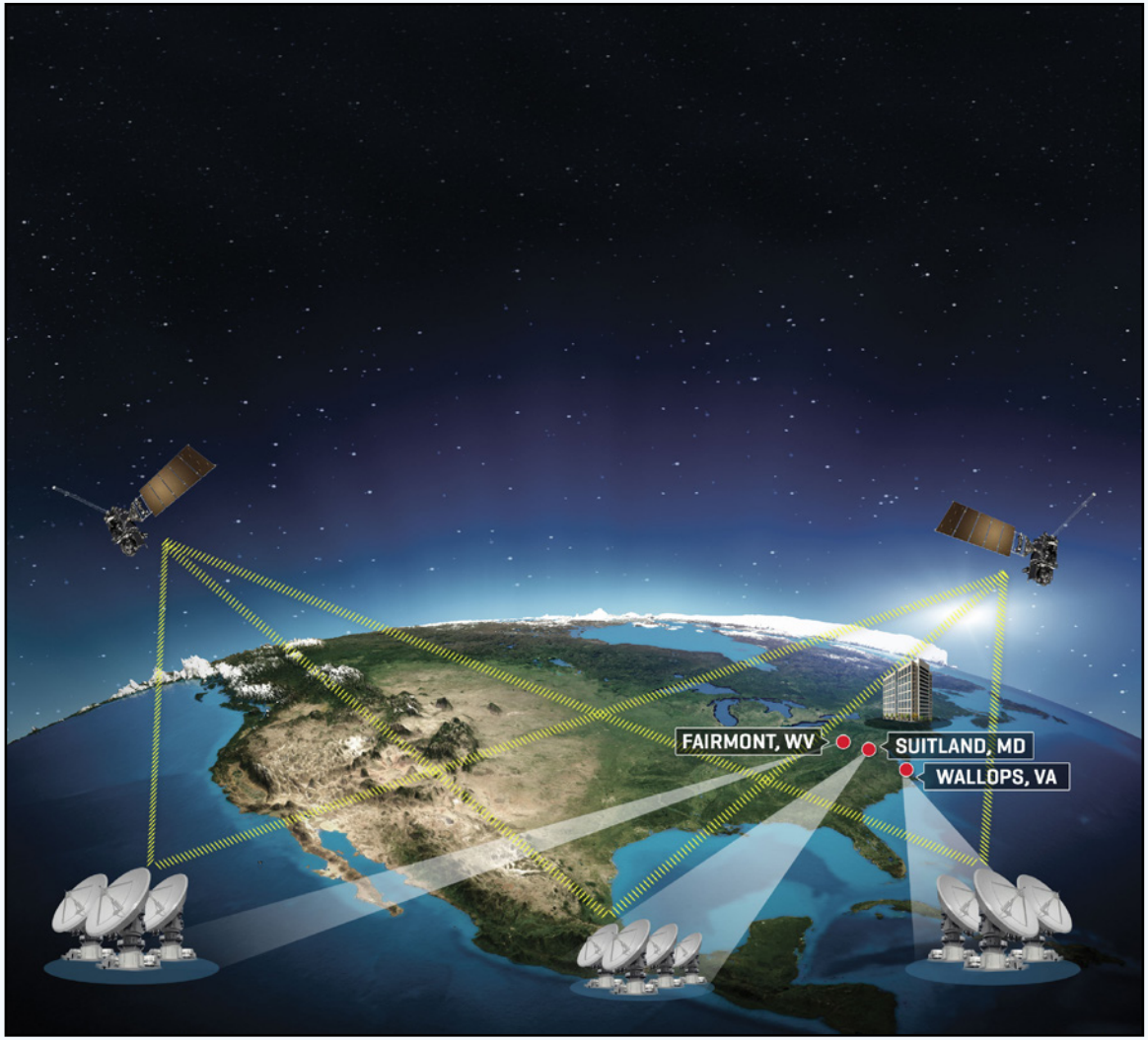
در اکتبر ۱۹۵۷ شوروی با پرتاب اسپوتنیک-۱ (Sputnik 1) اولین قمر مصنوعی (ماهواره) را در مدار زمین قرارداد. از زمان پرتاب اسپوتنیک تا به امروز بیش از ۲۵۰۰ ماهواره و ساخته دست بشر به فضا پرتاب‌شده است. [2]

به هر جسمی که در یک مسیر منحنی به گرد یک سیاره بگردد ماهواره می‌گویند. ماه قمر طبیعی کره زمین است.

Credit: NSSDC, NASA

www.takbook.com

ماهواره‌ها از نظر اندازه، نوع عملکرد، هدف و مدار قرارگیری به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند. عمده ماهواره‌ها از نظر کاربرد به دسته‌های زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:



ماهواره‌های هواشناسی

این دست ماهواره‌ها شامل دوربین‌هایی هستند که به صورت لحظه‌ای تصاویر منطقه‌ای مشخص را برای هواشناسان ارسال می‌کنند تا بر اساس آن بتوانند تغییرات آب و هوایی در ساعات آینده را پیش‌بینی کنند.

ماهواره‌های ارتباطی

این نوع ماهواره‌ها وظیفه‌ی رله‌ی ارتباطات تلفنی و دیتا را بر عهده دارند. با دریافت سیگنال از یک فرستنده‌ی زمینی آن را تقویت کرده و به سمت دیگر زمین ارسال می‌کنند. به علت گرد بودن زمین، ایستگاه‌های زمینی در پخش امواج ارتباطی محدودیت دارند اما ماهواره‌ها می‌توانند بخش وسیعی از زمین را تحت پوشش قرار دهند.

ماهواره‌های پخش (داده پراکن) هم که سیگنال‌های تلویزیونی و رادیویی را منتشر می‌کنند از نوع ارتباطی هستند.

ماهواره‌های علمی

رصدخانه‌های فضایی مانند تلسکوپ هابل، سوهو و ... که برای کاربردهای علمی در مدار قرار گرفتند در این دسته قرار می‌گیرند.

ماهواره‌های موقعیت‌یاب

به کشتی‌ها و هواپیماها در موقعیت‌یابی کمک می‌کنند. معروف‌ترین آن‌ها سامانه موقعیت‌یاب GPS است که از آن در بیشتر وسایل حمل‌ونقل و حتی تلفن‌های همراه استفاده می‌شود.

www.takbook.com

ماهواره‌های نجات

این ماهواره‌ها سیگنال‌های رادیویی و تلویزیونی را مخابره می‌کنند؛ اما آیا می‌توانند جان کسی را نجات دهند؟ بله. ماهواره‌های جستجو و نجات برای برقراری ارتباط در مناطق دورافتاده طراحی شده‌اند. این گروه از ماهواره‌ها توانایی شناسایی و تعیین محل کشتی‌ها، هواپیماها و یا افراد را در مکان‌های دور و خطرناک دارند. وسایل حمل نقل و یا افرادی که مجهز به تجهیزات پیام اضطراری و نجات هستند، در صورت بروز خطر یک سیگنال اضطراری ارسال می‌کنند؛ مانند سیگنالی که جعبه سیاه هواپیماها بعد از بروز سانحه از خود منتشر می‌کند. این کار باعث می‌شود که ماهواره‌ی نجات محل سیگنال را با دقتی در حدود ۴ کیلومتر پیدا کند.

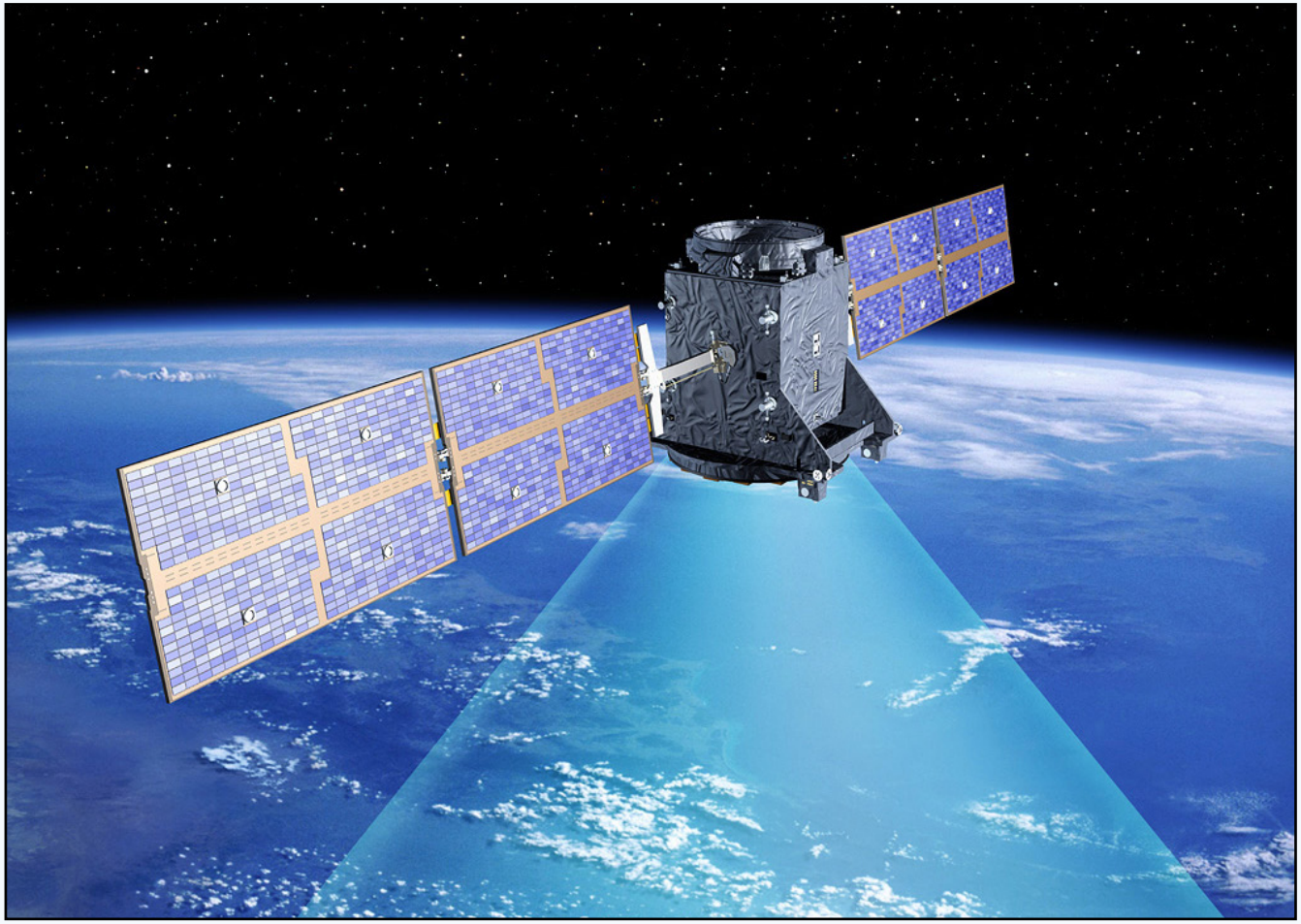
در سال ۱۹۷۴ کانادا قانونی را تصویب کرد که به موجب آن همه هواپیماها باید مجهز به فرستنده وضعیت اضطراری می‌شدند. بعد از آن کشورهای مختلفی مجموعه‌ای از ماهواره‌ها و ایستگاه‌های زمینی را برای پوشش سیگنال‌های اضطراری راه‌اندازی کردند. امروزه تعداد زیادی از کشورها شبکه‌ای از ایستگاه‌های زمینی و ماهواره‌ها را تشکیل داده‌اند تا بتوانند از وقوع وضعیت اضطراری برای کشتی‌ها و هواپیماها به سرعت مطلع شوند.

ماهواره‌های مشاهده زمین

این دسته از ماهواره‌ها تغییرات زمین، از پوشش جنگلی تا تغییر درجه حرارت زمین را رصد می‌کنند.

ماهواره‌های نظامی

بیشتر اطلاعات مربوط به این ماهواره‌ها محرمانه است اما از جمله کاربردهای آن‌ها می‌توان به رله‌ی رمزگذاری شده ارتباطات، مشاهده تحرکات دشمن، پیش اخطار شلیک موشک، تصویربرداری و... اشاره کرد.



www.takbook.com

یکی از کسانی که برای اولین بار ایده قرار دادن ماهواره در فضا را مطرح کرد آرتور سی کلارک بود. کلارک در سال ۱۹۴۵ پیشنهاد کرد که می‌توان ماهواره‌ای را در مدار قرار داد که در همان جهت زمین و با سرعتی برابر زمین به گرد آن بگردد؛ چیزی که اکنون به عنوان ماهواره‌های زمین ثابت می‌شناسیم.

همان طور که نشستن در یک قسمت‌های مختلف یک سالن تئاتر، دید متفاوتی از اجرا به شما می‌دهد، مدارهای مختلف زمین نیز نماهای مختلفی از زمین را برای ماهواره‌ها فراهم می‌کنند که هر کدام برای اهداف مختلف ارزشمند هستند.

ماهواره‌ها را بر اساس ارتفاعشان از سطح زمین به سه دسته‌ی مدار مرتفع، مدار میانی و مدار نزدیک به زمین تقسیم کرد. بیشتر ماهواره‌های هواشناسی و مخابراتی تمایل دارند در مدارهای مرتفع و بیش‌ترین فاصله از زمین قرار بگیرند. ماهواره‌های موقعیت‌یاب در مدار میانی قرار می‌گیرند و ماهواره‌های علمی معمولا در مدار نزدیک به زمین حضور دارند.

ارتفاع ماهواره یا فاصله آن از سطح زمین را بر اساس سرعت حرکتش به گرد زمین اندازه‌گیری می‌کنند. حرکت ماهواره‌ها با نیروی گرانش کنترل می‌شود. هرچه ماهواره به زمین نزدیک‌تر باشد گرانش قوی‌تر است و ماهواره سریع‌تر حرکت می‌کند.

ماهواره‌ها دیدبان‌های پرقدرتی هستند که می‌توانند چشم سوم ما برای مراقبت از زمین و جست‌وجوی آن باشند. طراحی، ساخت و پرتاب ماهواره یکی از حوزه‌های استراتژیک علم برای کشورهاست. کشور ما هم در سال‌های اخیر توانسته در حوزه فضا به خصوص ماهواره‌ها ورود کند اما هنوز راه زیادی در پیش دارد.

منابع:
۱
http://www.azquotes.com/quote/668669
۲
http://www.nationalgeographic.com/science/space/solar-system/orbital-objects/
۳
https://earthobservatory.nasa.gov/Features/OrbitsCatalog/
http://satellites.spacesim.org/english/function/search/index.html

www.takbook.com

دنیای ماهواره‌ها

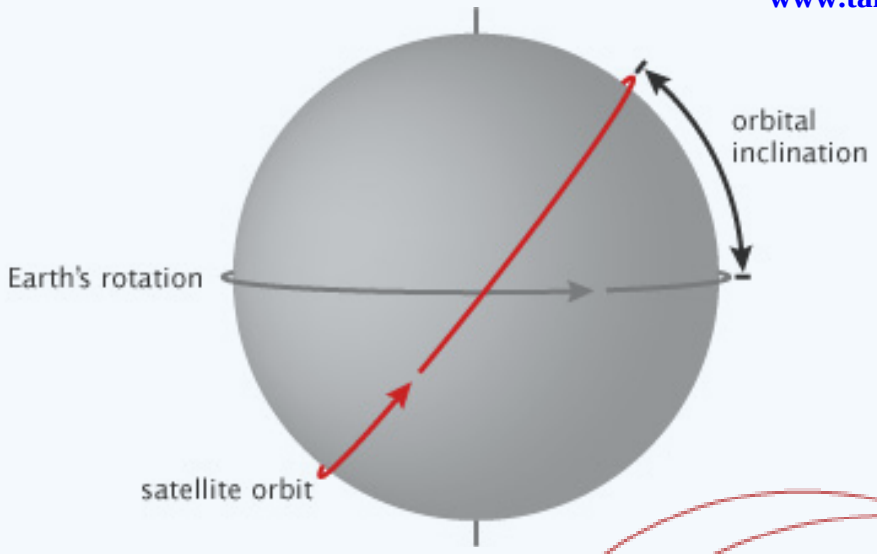
کاتالوگی برای ماهواره‌ها

احسان یوسفی

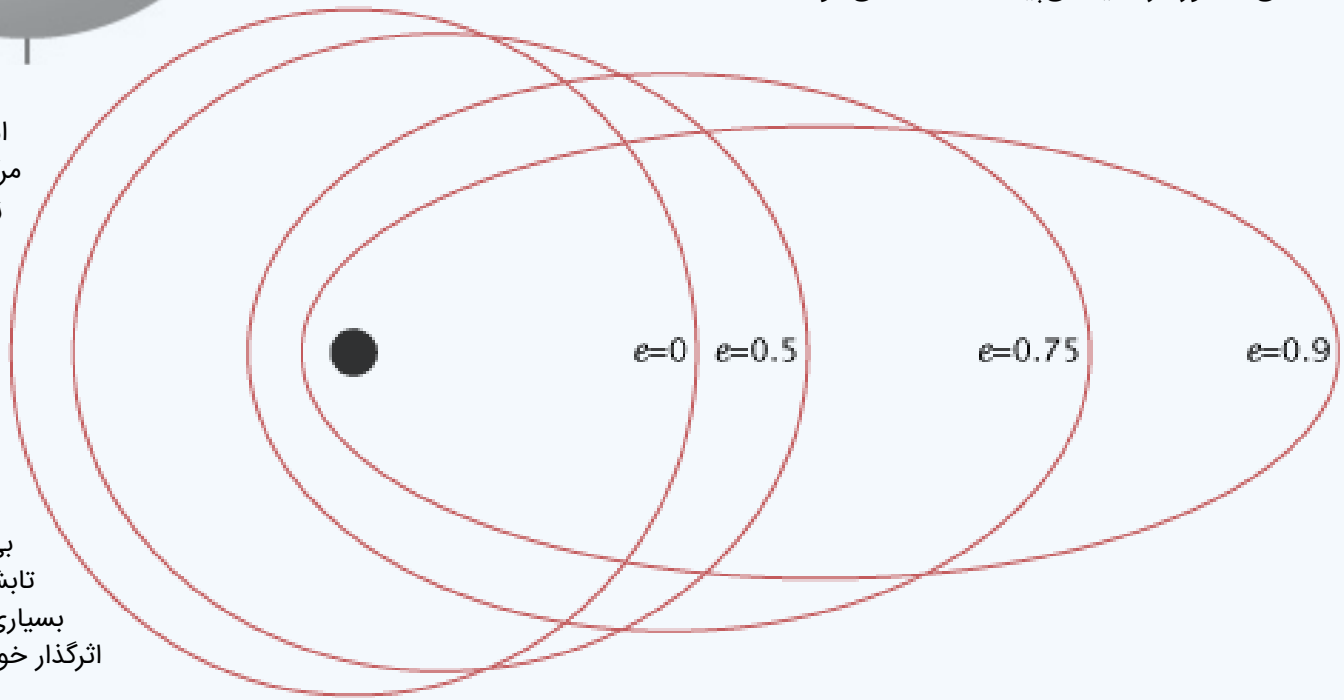
زمین تقریبا از آغاز پدید آمدنش، همواره ماهواره داشته است؛ ماهِ زیبا هر ۲۷٫۵ روز یک‌بار به دور خانه‌ی کوچکمان می‌گردد ولی ارتفاع مداری‌اش بسیار بلند است. سال‌ها قبل، در پی تحقق رؤیای متخصصان، محاسبه‌های سر راست بر پایه‌ی مکانیک نیوتنی نشان داد که پرتاب جرم‌هایی به سوی فضای خارج از جو شدنی است. با پیشرفت علم بشر، عرصه‌ی صنعت و فناوری فضایی نیز گسترده‌تر شد. اکنون که بیش از نیم‌قرن از پرتاب نخستین ماهواره‌ی دست‌ساز بشر گذشته، فضای فرای جو میزبان هزاران ماهواره با کاربردهای متنوع و مدارهای مختلف است. در سطرهای بعدی با کاتالوگ ماهواره‌ها آشنا خواهیم شد.

www.takbook.com

در نیم‌قرن گذشته، ماهواره‌ها بر پایه‌ی هدف و کاربری‌شان و این‌که چه عمری خواهند داشت، به سوی محدوده‌ی ارتفاعی مشخص از سطح زمین پرتاب شده و در مدار معینی قرار گرفته‌اند. اگر ماهواره‌ای در ارتفاع حدود ۷۰۰ کیلومتری باشد به قدر یک بازی فوتبال طول خواهد کشید تا یک بار به دور زمین بچرخد. وقتی ارتفاع به ۳۶۰۰۰ کیلومتری برسد هر گردش یک شبانه‌روز خواهد شد یعنی به اندازه‌ی تناوب وضعی زمین و اگر به اندازه‌ی مسافتی که نور در ثانیه می‌پیماید (۳۰۰ هزار کیلومتر) از زمین دور شود، دوره‌ی گردش مداری‌اش بیش از ۲۱ روز می‌شود. البته اگر با مدار دایره‌ای -یا نزدیک به دایره- باشد این مقدارها درست خواهند بود. به طور خلاصه هر چه ماهواره‌ها دور باشند چرخش آن‌ها آهسته‌تر و طولانی‌تر می‌شود. اگر مدار کشیده شده و اصطلاحا خروج از مرکز (eccentricity به اختصار e) پیدا کرده و بیضی شکل شود، سرعت ماهواره در مدار به تناوب افزایش و کاهش خواهد یافت و دوره‌ی گردش کمی متفاوت می‌شود.



اما مدار ماهواره علاوه بر ارتفاع و خروج از مرکز، شیب یا تمایل نسبت به استوا نیز دارد. زاویه‌ای را که مدار ماهواره با استوا می‌سازد شیب می‌نامیم. هر چه شیب مداری بیشتر باشد، ماهواره به قطب‌های جغرافیایی زمین نزدیک‌تر خواهد بود. این اطلاعات را پارامترهای مداری ماهواره می‌نامند و برای محاسبه و همچنین پیش‌بینی زمان رصد ماهواره‌ها که کار لذت‌بخشی برای رصدگران آماتور است، به آن‌ها نیاز داریم. باید دانست که پارامترهای مداری بی‌تغییر نیستند؛ ناهمگنی چگالی زمین، فشار تابش خورشیدی، اثر گرانش ماه، جو زمین و بسیاری عوامل دیگر همگی بر پایداری و عمر مدار اثرگذار خواهند بود.



www.takbook.com

ماهواره‌های مدار مرتفع زمین

به طور معمول بر پایه‌ی ارتفاع مداری ماهواره‌ها از سطح زمین، سه دسته مدار تعریف کنیم:

۱. مدار مرتفع زمین (High Earth Orbit به اختصار HEO):
ماهواره‌ها در این محدوده معمولا کاربری ارتباطی و مخابراتی دارند. ارتفاع این مدارها بیش از ۳۶ هزار کیلومتر (به طور دقیق ۳۵۷۸۶ کیلومتر) است.

۲. مدار میانی زمین (Medium Earth Orbit به اختصار MEO):
در این محدوده غالب ماهواره‌ها در زمینه‌ی مکان‌یابی و دیده‌بانی به کار می‌روند. مدارهای این محدوده ارتفاع‌هایی بین ۲ هزار تا ۳۶ هزار کیلومتر دارند.

۳. مدار پایین زمین (Low Earth Orbit به اختصار LEO):
اکثر ماهواره‌های این محدوده هدف‌های علمی را در ارتباط با مطالعه‌ی شرایط زمین دنبال می‌کنند. مدارهایی با ارتفاع ۱۶۰ تا ۲ هزار کیلومتر در این محدوده‌اند.

این ماهواره‌ها با آن‌که از خدمت‌گزاران علم و ارتباطات محسوب می‌شوند ولی به علت دوری، برای پرتاب و قرارگیری در مدار مورد نظر چالش‌های مالی و فنی فراوانی به همراه دارند و بسیار پر هزینه‌اند. اگر در نقاط خاصی قرار داده نمی‌شدند مدارهایی با خروج از مرکز بزرگ داشتند. برای نمونه ماهواره‌ی IBEX در سال ۱۳۸۷ به منظور انجام یکی از مأموریت‌هایش در این محدوده قرارگرفته و کمینه‌ی مداری آن به حدود ۶۲ هزار کیلومتر و بیشینه‌اش به حدود ۲۹۱ هزار کیلومتر رسید. این دورِ پر هزینه برای رسیدن به ذره‌های پر انرژی خورشیدی و پرتوهای کیهانی و سنجش اقلیم محیط میان‌ستاره‌ای و منظومه‌ی شمسی است.

مؤثرترین عوامل بر این ماهواره‌ها و مدارشان فشار تابشی خورشید، پرتوهای کیهانی و اثرات گرانشی سایر اجرام مانند ماه، خورشید و سیاره‌ی مشتری است.

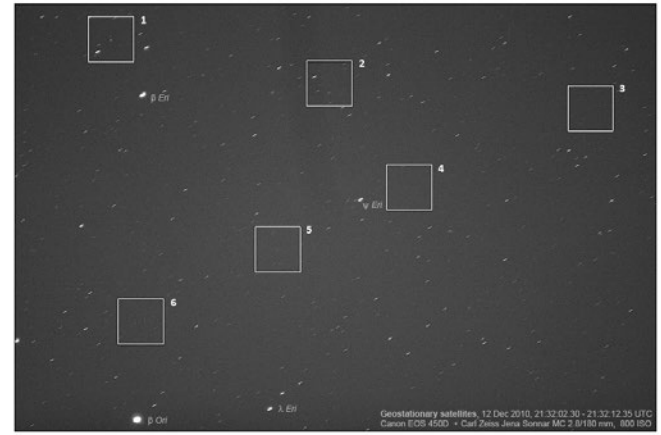
از معروف‌ترین ماهواره‌های این محدوده، یعنی در مرز ارتفاع ۳۶ هزار کیلومتر بالاتر از سطح زمین، در مدار زمین‌ایستا یا زمین‌آهنگ یا کلارک (Geostationary or Geosynchronous Orbit)* قرار دارند؛ مداری با شیب صفر و منطبق بر استوای زمین، بدون خروج از مرکز. چنین مدارهایی را «نقطه‌ی ویژه» می‌نامند. ماهواره‌های این مدار همواره بر فراز یک ناحیه‌ی معین قرار دارند و هم سرعت با گردش زمین در حال حرکت‌اند.

این ماهواره‌ها بیشتر برای پژوهش‌های هواشناسی، اقلیم‌شناسی و ارتباطاتی به کار می‌روند. مأموریت مشهور ناسا، ماهواره‌های زمین‌ایستای عملکردی محیط زیستی یا به طور کوتاه شده گُوِز (Geostationary Operational Environmental Satellite به اختصار GOES) یا مأموریت هواشناسی سازمان فضایی اروپا، از این دست ماهواره‌ها هستند. بسیاری از ماهواره‌های تلویزیونی، مثل تل‌استار نیز در این محدوده قرار دارند و خیلی از شبکه‌های معروف مثل HBO نیز از این ماهواره‌ها بهره می‌برند.

* به افتخار آرتور سی کلارک (Arthur C. Clarck) نویسنده‌ی علمی-تخیلی و از پیشگامان فناوری فضایی که برای نخستین بار با محاسباتش وجود این مدار، ویژگی‌ها و کاربردهای مهمش را نشان داد.

www.takbook.com

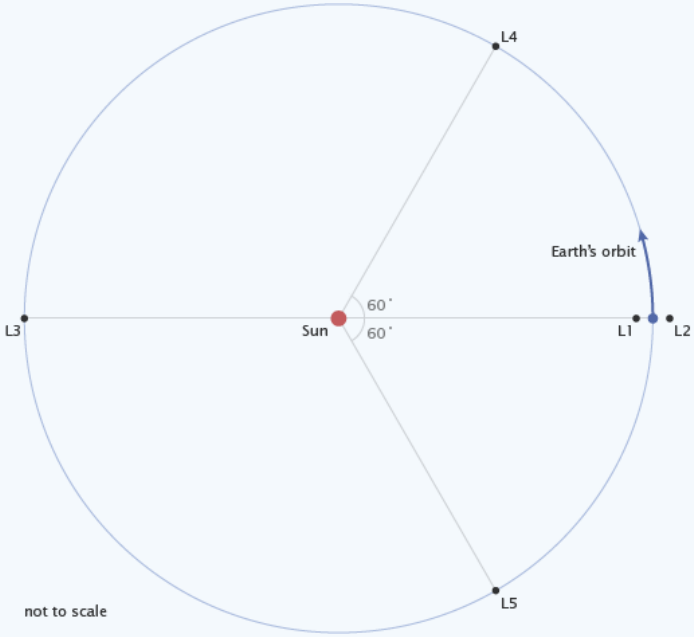
از دیگر ماهواره‌های مدار مرتفع که بسیار هیجان‌انگیزند می‌توان به آن‌هایی اشاره کرد که در نقطه‌های لاگرانژی زمین قرار دارند. آن‌ها به واقع از زمین دورند. اگر ماه در نزدیک‌ترین نقطه‌ی لاگرانژی یعنی در فاصله‌ای سه برابر دورتر از الان قرار داشت، قطر ظاهریش یک سوم مقدار معمول (نیم درجه) بود و بسیار کم‌سو دیده می‌شد. همه‌ی مأموریت‌ها به مقصد این نقاط که تاکنون انجام شده و یا در آینده صورت می‌پذیرند، پژوهش‌هایی در زمینه‌ی اخترشناسی هستند؛ مانند رصدخانه‌ی خورشیدی و تاجی (Solar and Heliospheric Observatory به اختصار SOHO) یا مأموریت رهیاب لیسا (که پیش‌قراول پروژه لیسا برای جستجوی امواج گرانشی است). در سال‌های آینده نیز تلسکوپ فضایی جیمز وب به سوی نقطه‌ی L۲ پرتاب خواهد شد. چون این نقاط از سامانه‌ی زمین و ماه بسیار دورند، از سویی مانع‌های رصد و عامل‌های مختل‌کننده‌ی عملکردی کمتر خواهند شد و از سوی دیگر اثر گرانشی در آن نقاط خنثی شده و شرایط برای پژوهش‌های علمی مناسب‌تر است.



اگر در عکاسی رد ستارگان، نقطه‌ی ثابتی در عکس یافتید
که ردی نداشت، باید به شما تبریک بگویم
چون یک ماهواره‌ی زمین‌آهنگ
در دام عکس شما افتاده است.

مسئله‌ی دو جسمی، نقاط لاگرانژی

زمانی که یک جسم به دور جسم دیگری با جرم بیشتر بگردد، شما یک مسئله‌ی دو جسمی دارید. بر پایه‌ی بینش نیوتنی، اویلر، لاگرانژ و لاپلاس کوشیدند چنین مسائلی را حل کنند که به کمک آن می‌شد به محاسباتی پرداخت و حرکت جسم‌های سامانه‌ی خورشیدی را بررسی و پیش‌بینی نمود. لاگرانژ با ادامه‌ی کار اویلر و کشف روش محاسبه‌ی ویژه‌ای توانست ۵ نقطه‌ی خاص را در اطراف جسم کم‌جرم‌تر بیابد که دو جسم گرانش یکدیگر را خنثی می‌کنند. این نقاط و جسم کوچک‌تر که در فضا حرکت می‌کنند را نقاط لاگرانژی می‌نامیم. دو نقطه‌ی L۴ و L۵ پایدارند.



www.takbook.com

ماهواره‌های مداری میانی زمین

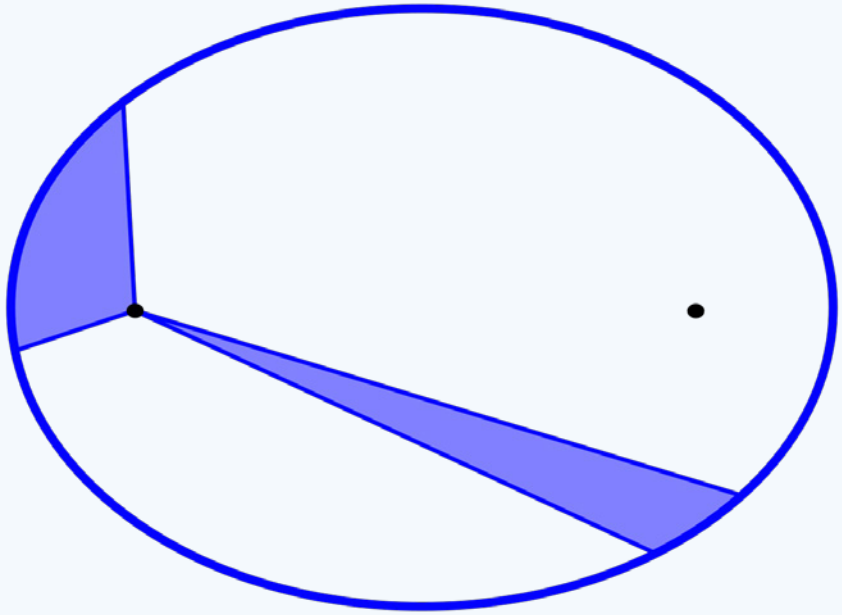
مدارهایی که در این محدوده قرار می‌گیرند، پایداری خوبی دارند. تابش خورشید و میدان مغناطیسی زمین و وجود کمربند ون‌آلن بیش‌ترین اثر را بر ماهواره‌های مدار میانی دارند. مشهورترین ماهواره‌های این محدوده که به طور تقریبی مدار دایره‌ای و پایداری دارند و امروزه حافظه‌ی شهری ما و آدرس‌یابی‌مان را ضعیف کرده و بسیاری از خودروهای سفر بین‌شهری و عملکردشان را زیر نظر گرفته‌اند، ماهواره‌های رهیابی و مکان‌یابی هستند. احتمالا مجموعه‌ی ماهواره‌های مکان‌یابی جهانی (Global Positioning System به اختصار GPS) را خوب می‌شناسید و بارها به کمک گوگل‌مپ (Google Map) از آن‌ها بهره برده‌اید. هر کدام از اعضای این خانواده که هم اینک ۲۴ عضو فعال دارد، روزی دو بار به دور زمین می‌گردند، به طور میانگین به اندازه‌ی نصف محیط زمین ارتفاع دارند. گفتنی است که اروپا سال‌هاست تلاش می‌کند تا سامانه‌ی خود «گالیله» را راه‌اندازی کند و روسیه -قبل از آن شوروی- نیز از مدت‌ها پیش سامانه‌ی خودش «گلوناس» را در اختیار دارد.

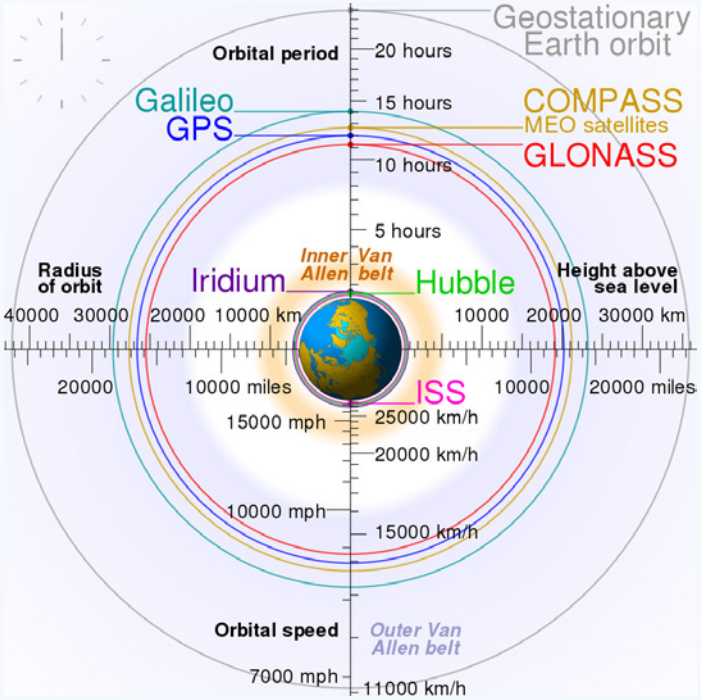
قانون‌های مداری کپلر

۱. مدار یک جسم به دور جسمی پرجرم‌تر بیضی شکل است و جرم بزرگ‌تر در یکی از کانون‌های بیضی قرار دارد. خوب است بدانیم که دایره حالت خاصی از بیضی است.

۲. خط واصل بین دو جسم، در زمان‌های مساوی، مساحت‌های برابری را جاروب می‌کند.

۳. دوره‌ی گردش به توان دو با توان سوم شعاع دایره یا نیم‌قطر بزرگ بیضی متناسب است.

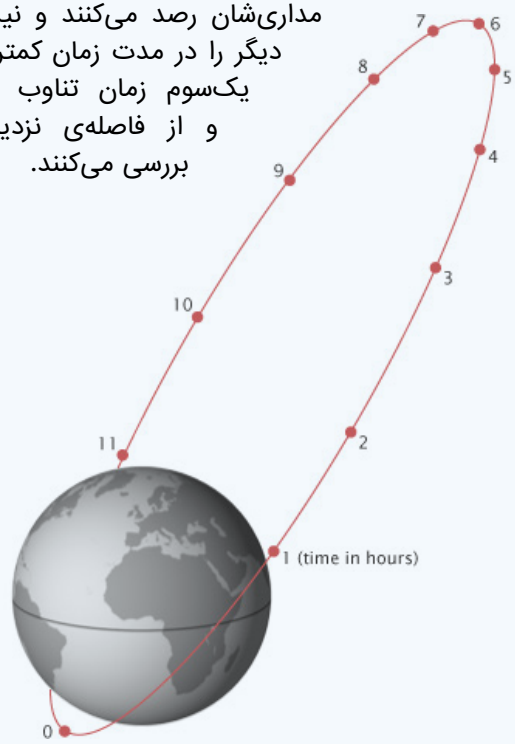




www.takbook.com

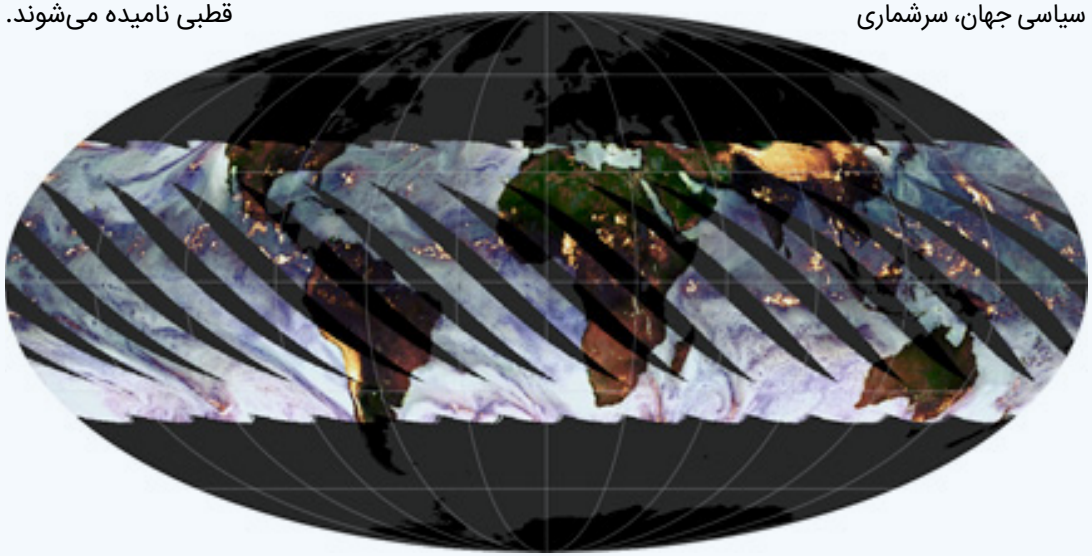
ماهواره‌های مداری پایین زمین

دسته‌ی دیگر ماهواره‌های میانی زمین، داده‌های تکمیلی و مهمی به ما می‌دهد. از آن جایی که شیب مداری ماهواره‌های زمین آهنگ صفر است، قطب‌های زمین به خوبی پوشش داده نمی‌شود. از این رو روسیه نسل ماهواره‌های مولْنیا را به خدمت گرفت که مدارهایشان بیضی‌های بسیار کشیده‌اند و شیب بزرگی دارند و از نزدیکی قطب‌های زمین می‌گذرند. دوره‌ی گردش معمول این ماهواره‌ها حدود ۱۲ ساعت است ولی به خاطر کشیدگی مداری بزرگشان و با توجه به قانون‌های سه‌گانه‌ی کپلر، یک نیم‌کره را در طی حدود دو سوم زمان گردش مداری‌شان رصد می‌کنند و نیم‌کره‌ی دیگر را در مدت زمان کمتر یعنی یک‌سوم زمان تناوب مداری و از فاصله‌ی نزدیک‌تری بررسی می‌کنند.



این ماهواره‌ها نزدیک به زمین و مدار بیشترشان دایره‌ای شکل است ولی شیب مداری متنوعی دارند. بزرگ‌ترین عامل اثرگذار بر پایداری مدارشان، اثر جو زمین است که تا حدود ارتفاع ۲۰۰۰ کیلومتری چشمگیر است؛ از این‌رو، مدار بیشتر آن‌ها به سرعت دچار اختلال می‌شود و در صورت اصلاح نشدن با به‌کارگیری سامانه‌های رانش‌گر، رفته‌رفته از کنترل خارج شده و مدار رو به زوال خواهد رفت. در نتیجه سقوط کرده و در جو خواهند سوخت. در این محدوده دوره‌ی گردش ماهواره‌ها بین ۸۸ تا ۱۲۷دقیقه است، یعنی روزانه بیش از ۱۲ بار به دور زمین خواهند گردید. هدف اصلی آن‌ها نیز مراقبت و پویش دائمی زمین، دورسنجی و نقشه‌برداری است و در طی مأموریت‌هایشان برای پژوهش‌های جغرافیایی، معادلات سیاسی جهان، سرشماری گونه‌های جانوری، تراکم جنگل‌ها، تغییر اقلیم و بسیاری دیگر از مطالعات بشری نیز داده‌های فراوانی فراهم می‌کنند. با توجه به چندین گردش در هر شبانه‌روز می‌توانند در ساعت‌های محلی مختلف، ناحیه‌های بزرگی را پوشش دهند و در کوتاه مدت، داده‌های فراوان و گسترده‌ای به دست آورند.

می‌توان این ماهواره‌ها را به دو دسته‌ی کلی تقسیم کرد: اول آن‌هایی که شیب مداری‌شان کمتر از ۳۵ درجه است و بر پویش و رصد مناطق پیرامون استوا و بین دو مدار رأس‌السرطان و رأس‌الجدی تمرکز دارند. دسته‌ی دیگر شیب مداری بیش از ۳۵ درجه دارند و مناطق فرای دو مدار تا قطب‌ها را هم پوشش می‌دهند که اکثرشان نیز از نزدیکی قطب‌ها عبور می‌کنند؛ از این‌رو چنین مدارهایی قطبی نامیده می‌شوند.



www.takbook.com

در میان مدارهای قطبی نقطه‌های ویژه‌ای مانند مدارهای زمین‌آهنگ در دسترس است که به خورشید-آهنگ شهرت دارند. این مدارها ویژگی جالبی دارند؛ اگر ماهواره‌ای با مدار خورشید-آهنگ، ساعت ۱۰:۳۰ به وقت محلی از فراز برزیل گذر کند، پس از حدود ۹۹دقیقه از نصف‌النهار اکوادور خواهد گذشت درحالی‌که زمان محلی در آن‌ها هم ۱۰:۳۰ خواهد بود. البته در گذر از نقطه‌ی مقابل برزیل و اکوادور، آن‌سوی زمین که در ساعت شامگاهی است، ساعت محلی ۲۲:۳۰ خواهد بود. به عبارتی این مدار ویژه اجازه می‌دهد در گذر از طول‌های جغرافیایی متفاوت، در زمان‌های محلی یکسان رصد صورت گیرد. امروزه این ماهواره‌ها بسیار پر کاربردند و جمعیت بزرگی دارند. با تغییر فصل‌ها و تغییر زاویه‌ی تابش نور خورشید، زاویه‌ی شیب مداری تقریباً ثابت می‌ماند و این وضعیت امکان مقایسه‌ی شرایط یک مکان در فصلی به خصوص و طی سال‌های مختلف را فراهم می‌کند. البته باید گفت که این مدارها ارتفاع و یا شیب معینی ندارند و در هر ارتفاعی با تنظیم شیب مداری می‌توان یک مدار قطبی خورشید-آهنگ داشت.

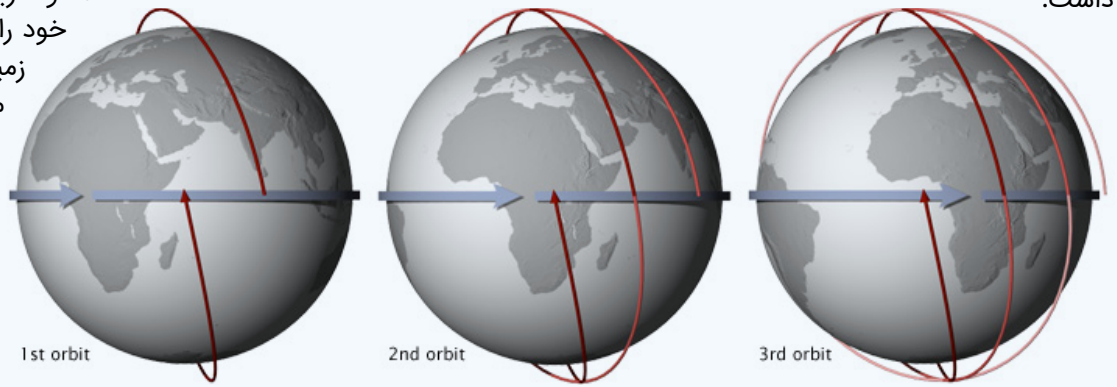
دست‌یابی و پایداری مداری و زباله‌های فضایی

برای دست‌یابی به مدارهای مشخص تنها یک راه داریم؛ پرتاب با موشک‌های ماهواره‌بر چند مرحله‌ای که بی‌شک انرژی و هزینه‌های بالایی می‌طلبد. برای پرتاب و رسیدن به مدار مشخص، میزان انرژی مورد نیاز وابسته به ارتفاع و شیب مداری است. تقریبا همه‌ی ماهواره‌ها در جهت چرخش زمین پرتاب می‌شوند، از این‌رو تکانه‌ی زمین کمک‌کننده خواهد بود و کمی در انرژی مورد نیاز صرفه‌جویی خواهد شد؛ ولی برای قرار گرفتن ماهواره‌های قطبی در مدارشان لازم است تقریبا در راستای شمال به جنوب فرایند پرتاب موشک صورت گیرد. به همین جهت، حرکت زمین کمکی نخواهد کرد و برای پرتابشان، نسبت به باقی ماهواره‌ها، انرژی بیشتری نیاز دارند.

در خلال متن به عوامل مختل‌کننده‌ی مدار اشاره شد. از این رو باید گفت هیچ‌یک از ماهواره‌ها، عمر چندان طولانی ندارند. از نگاه مالی و تأمین انرژی نیز معقول نیست که سامانه‌ای همراه ماهواره باشد تا مدار حفظ شود ولی برای مأموریت‌های ویژه‌ای مانند ایستگاه فضایی بین‌المللی، تدبیرهای لازم دیده شده است. عامل‌های مؤثر بر مدار ماهواره‌های مرتفع و میانی کم‌توان هستند، از این‌رو عمر متوسط بیشتری دارند و پایدارترند. از آن جا که اثر جوی بر مدار پایین زمین قابل‌توجه بوده و بیش از دیگر عامل‌ها مؤثر است پس عمر کمتری دارند. این مسئله باعث شده در نیم‌قرن گذشته هزاران جسم سرگردان اطراف زمین رها شوند که بیشترشان مدار نامنظمی دارند. ردگیری آن‌ها بسیار سخت است و سقوطشان به سوی زمین می‌تواند خطرآفرین باشد. به همین منظور سازمان‌های فضایی مأموریت‌های مراقب فضایی را در دستور کار خود دارند و سامانه‌های قدرتمندی را طراحی کرده تا لحظه به لحظه زباله‌های فضایی را ردگیری کنند. کاتالوگ‌هایی نیز در این زمینه تهیه شده است.

جمع‌بندی

برای جمع‌آوری کاتالوگی از ماهواره‌ها می‌توان ریزتر شد و مفصل‌تر نوشت. هزاران ماهواره‌ی تحت امر و سرکش در مدار زمین‌اند و همه‌روزه نیز به تعداد و کاربردهایشان افزوده می‌شود و هر کدامشان پیچیدگی منحصر به خود را دارند که شگفت‌انگیز و گیج‌کننده است. با آن‌که هر روز پیرامون زمین شلوغ‌تر می‌شود و فرستادن ماهواره دشوارتر، اما زندگی‌مان با ماهواره‌ها هموارتر شده و می‌شود. به نظر می‌رسد در آینده‌ی نه چندان دور باید هر لحظه کاتالوگ گسترده‌تری فراهم کرد.



منابع:
https://earthobservatory.nasa.gov/Features/OrbitsCatalog/
http://www.gps.gov/
https://www.faa.gov/
www.nature.com/news/cubesats-set-for-deep-space-if-they-can-hitch-a-ride-1.20200

فضا از رؤیا تا واقعیت، زمردیان، سید بهمن، سازمان جغرافیایی ارتش

www.takbook.com

این شهر سیار فضایی

نگاهی به بخش‌های مختلف ایستگاه فضایی بین‌المللی

شیرین شاطرزاده

ایستگاه فضایی بین‌المللی را در نگاه اول می‌توان به یک خانه سیار فضایی برای بشر تشبیه کرد. اما سازوکار این سازه بسیار پیچیده‌تر از تصور است. قرارگیری بخش‌های مختلف این کاروان فضایی در مدار ارتفاع پایین زمین از سال ۱۹۹۸ میلادی آغاز شده است و تا سال ۲۰۱۲ بیش از ۴۰ پرتاب موشک و همچنین ۱۰۰۰ ساعت راهپیمایی فضایی برای تکمیل ایستگاه فضایی بین‌المللی انجام شده است. آی‌اس‌اس اکنون بزرگ‌ترین دست‌سازه بشر در این مدار محسوب می‌شود و بیش از آن‌که شبیه به یک خانه‌ی سیار باشد، به یک شهر مجهز و پیشرفته شباهت دارد؛ شهری با شهروندان موقت از اقصی نقاط زمین.

www.takbook.com

معرفی

پنج سازمان فضایی از کشورهای آمریکا، روسیه، ژاپن، کانادا و همچنین سازمان فضایی اروپا در راه‌اندازی این پروژه‌ی عظیم دست‌اندرکار بوده‌اند. نتیجه‌ی این همکاری عظیم، سازه‌ای به ابعاد یک زمین فوتبال است! طول ISS با در نظر گرفتن تمامی بخش‌ها از جمله خرپاها، قسمت سکونت‌پذیر، سلول‌های خورشید و ... به ۱۱۰ متر می‌رسد.

خرپای یکپارچه

اولین مرحله برای ساخت یک بنا، پی‌ریزی و ساخت اسکلت آن است. در ایستگاه فضایی، خرپایی یکپارچه قسمت اصلی اسکلت سازه را تشکیل می‌دهد. وجود این خرپا برای یکپارچه نگه داشتن ایستگاه فضایی به اندازه‌ی اهمیت ستون فقرات در بدن انسان است. خرپا از قسمت‌های مثلثی شکلی تشکیل شده که برای محافظت شدن در برابر زباله‌های فضایی، یک لایه پوشش نیز آن را در برمی‌گیرد.

سلول‌های خورشیدی

ایستگاه فضایی برای تأمین انرژی مورد نیاز خود، نیاز مبرمی به یک منبع انرژی دارد. سلول‌های خورشیدی نقش این منبع انرژی را برای ایستگاه فضایی ایفا می‌کنند. چهار صفحه‌های خورشیدی ISS در مجموع از ۲۶۲۴۰۰ سلول خورشیدی تشکیل شده‌اند و مساحتی به اندازه ۲۵۰۰ مترمربع را اشغال می‌کنند. این صفحات می‌توانند برق را با توانی معادل ۸۴ تا ۱۲۰ کیلووات تولید کنند؛ توانی که برای رساندن برق به بیش از ۴۰ خانه در زمین، کفایت می‌کند.

... نتیجه‌ی این همکاری عظیم، سازه‌ای به ابعاد یک زمین فوتبال است!

خرپا
Credit: NASA

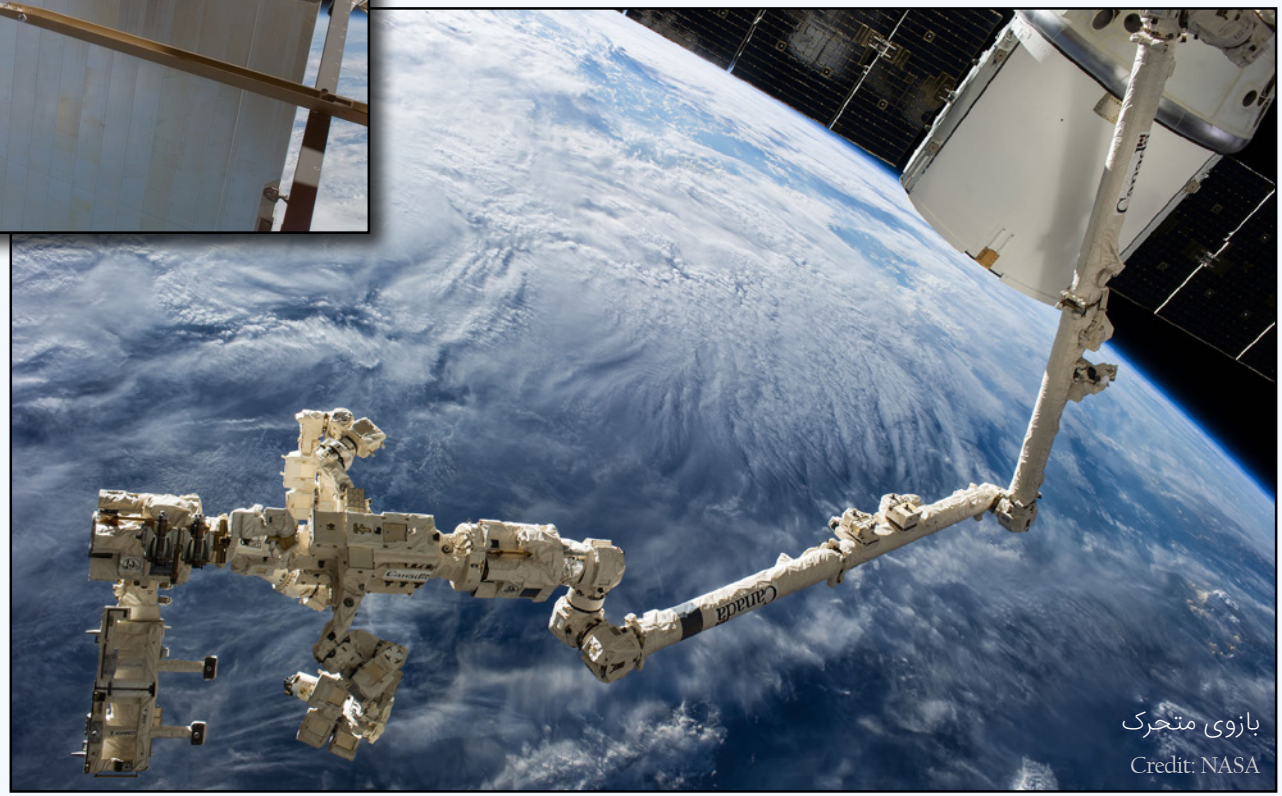
Credit: ESA/NASA

www.takbook.com

رادیاتورها

بیشتر سیستم‌های ISS در حین کار، گرمای اضافه تولید می‌کنند که باقی ماندن آن در سیستم، ادامه‌ی فعالیت‌ها را مختل می‌سازد. وظیفه‌ی رادیاتورها انتقال این گرمای اضافه به فضا و حفظ تعادل دمایی درون ایستگاه است. رادیاتورها از دو سیستم منفعل و فعال تشکیل شده‌اند که وظیفه‌ی اصلی کنترل دما به عهده بخش منفعل است. زمانی که این بخش به تنهایی نتواند وظیفه‌اش را به انجام برساند، بخش فعال نیز به عنوان یک سیستم پشتیبان وارد عمل می‌شود. درون رادیاتورها لوله‌هایی حاوی آمونیاک مایع قرار دارند که گرمای تولیدشده را جذب می‌کنند.

رادیاتور
Credit: NASA



بازوی متحرک
Credit: NASA

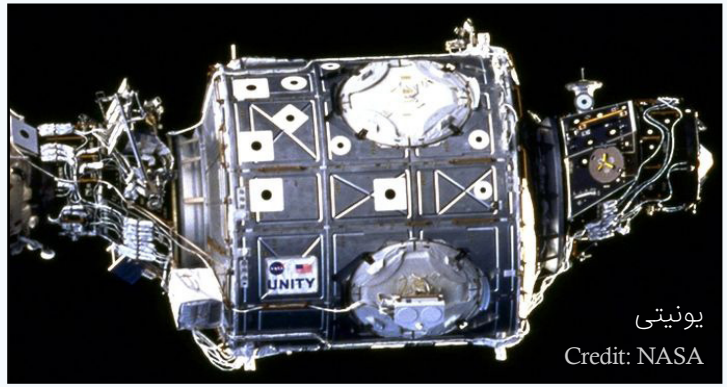
سامانه سرویس متحرک

این قسمت که شامل بازوهای رباتیک است، در سال ۲۰۰۱ به ایستگاه فضایی اضافه شد و نقش اساسی در مونتاژ، تعمیر و نگهداری قسمت‌های مختلف ایستگاه دارد. وظیفه‌ی آن، انتقال تجهیزات و قطعات برای فضانوردانی است که راهپیمایی فضاپیمایی را انجام می‌دهند و به تعمیر و تجهیز ایستگاه می‌پردازند.

www.takbook.com

بخش‌های سکونت‌پذیر

قسمت داخلی ISS قسمت سکونت‌پذیر آن است که میزبان فضانوردان در طول سفرهایی فضایی است. بخش سکونت‌پذیر حجمی در حدود ۱/۵ برابر کابین یک بوییِنگ ۷۴۷ دارد و شامل ۱۴ مدول اصلی و چند مدول فرعی از جمله انبار می‌شود. تعدادی از مهم‌ترین مدول‌ها عبارت‌اند از:



یونیتی
Credit: NASA

یونیتی (ناد-۱)

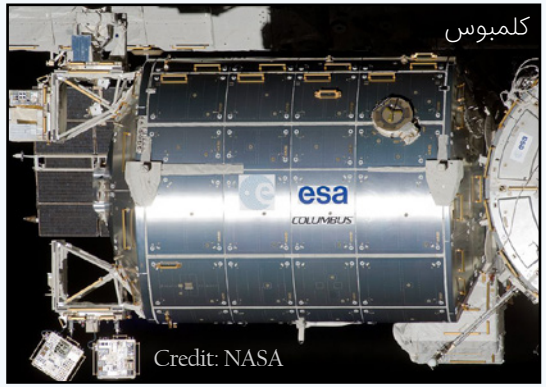
اولین مدول ایالات‌متحده که در سال ۱۹۹۸ به ایستگاه فضایی افزوده شد. شش درگاه این مدول برای اتصال به خرپا و سایر مدول‌های آمریکایی استفاده می‌شوند.

دستینی (آزمایشگاه آمریکایی)

این مدول آمریکایی که در سال ۲۰۰۱ به ایستگاه ملحق شد، به عنوان آزمایشگاه و برای پژوهش به کار می‌رود. از جمله امکانات آزمایشگاهی آن می‌توان به یک فریزر برای نگهداری نمونه‌ها و دوربینی برای تهیه تصاویر از فضا اشاره نمود.

کلمبوس (آزمایشگاه اسا)

کلمبوس نیز مانند دستینی، یک مدول آزمایشگاهی اما از نوع اروپایی آن است. آزمایشگاه‌های مهمی مانند آزمایشگاه سیالات و زیست‌شناسی در این مدول قرار دارند. امکاناتی از جمله یک ساعت اتمی نیز قرار است در آینده به آن افزوده شود.

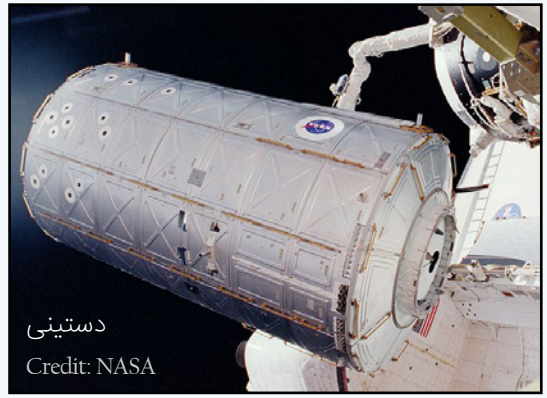


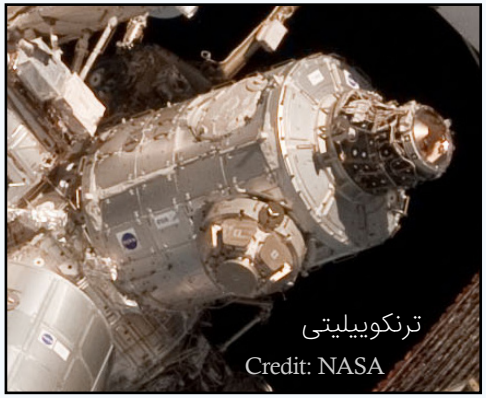
کلمبوس
Credit: NASA

بخش‌سکونت‌پذیر حجمی در حدود ۱/۵ برابر کابین یک بوییِنگ ۷۴۷ دارد...

ترنکوییلیتی (ناد-۳)

وظیفه‌ی اصلی این مدول، پشتیبانی از سیستم حیات ایستگاه فضایی است. پسماند آب مصرفی ایستگاه در ترنکوییلیتی تصفیه و بازیافت می‌شود. تولید اکسیژن مورد نیاز ساکنان ایستگاه نیز در این بخش اتفاق می‌افتد.


دستینی
Credit: NASA


ترنکوییلیتی
Credit: NASA

www.takbook.com

انتها: قرار بر آن است که ایستگاه فضایی بین‌المللی تا سال ۲۰۲۸ در مدار خود باقی بماند. در این مدت ایستگاه فضایی شاهد اتصال مدول‌های جدیدی خواهد بود. از جمله یک مدول آزمایشگاهی دیگر به نام نائوکا که قرار است در سال میلادی آینده (۲۰۱۸) پرتاب و به ایستگاه متصل شود. ISS بیش از ۱۰ سال دیگر به فعالیت خود ادامه خواهد داد و سرانجام عمر مفید آن پس از ۳۰ سال به پایان رسیده و جای خود را به دیگر ایستگاه‌ها و نسل‌های آینده فناوری فضایی خواهد داد.

منابع:

http://www.space.com/3-international-space-station.html
https://www.nasa.gov/mission_pages/station/structure/elements/radiators.html

www.takbook.com

لنگرگاه‌های کیهان

بابک عباس‌زاده

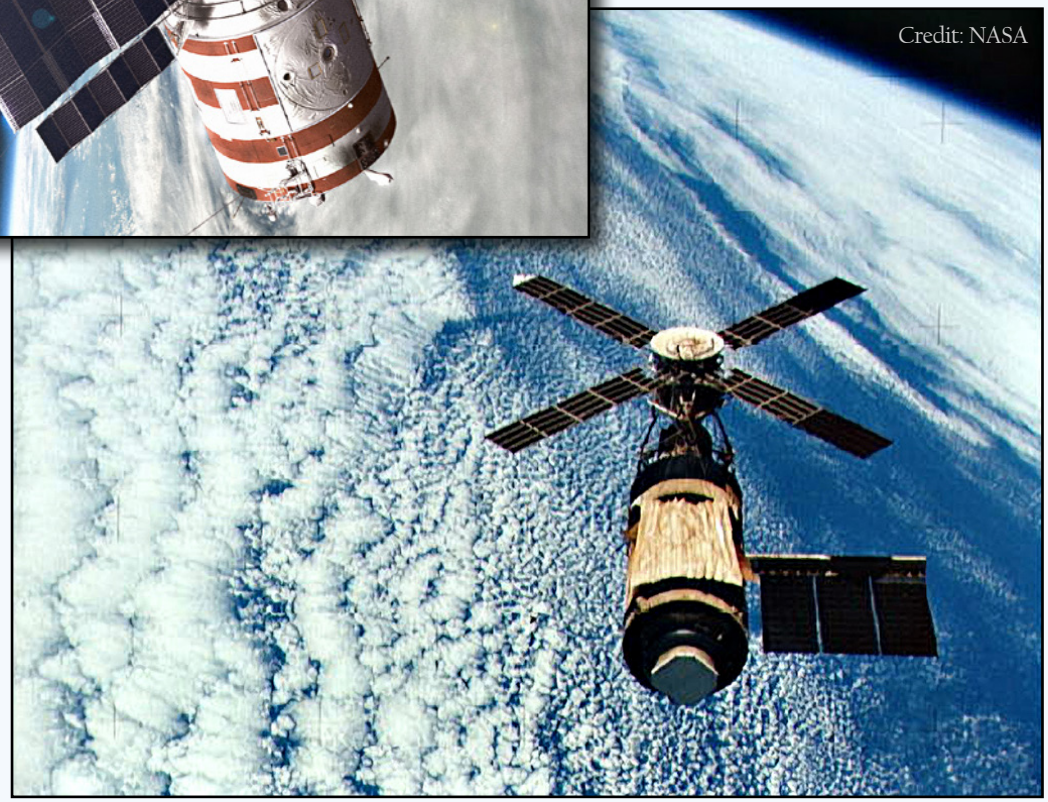
«فضا آزمایشگاهی تمیز و منحصر به فرد است که می‌توان در آن بهترین شرایط تحقیق و توسعه را به وجود آورد. تحقیقات مختلف پزشکی، مهندسی و علوم پایه، مخصوصا فیزیک و شیمی، که با نتایج خیره کننده و صحیحی همراه می شود. همه‌ی این‌ها وابسته به اقامت طولانی مدت در یک محیط ایده‌آل است؛ جایی که پژوهشگر بتواند در آن جا به تحقیق بپردازد و مورد تحقیق واقع شود، جایی که پژوهشگر در آن زندگی کند، غذا بخورد، بخوابد و گاهی هم تفریح کند.»

https://suwalls.com/fantasy/space-station-orbiting-the-planet-47747/

www.takbook.com

به حتم ناوهای کیهانی می‌توانند مدت معینی را در مدار زمین بگردند و از فضانوردان در فضا محافظت کنند. یک سفینه‌ی فضایی به خاطر محدود بودن سطح انرژی، اکسیژن و ... تنها می‌تواند مدت مشخصی برای فضانوردان امن باشد و بعد از یک دوره‌ی کوتاه باید سریع به زمین برگردد. برای مثال سفینه شنزو که ساخت چین و البته پیشرفته است تنها می‌تواند ۲۰ روز در مدار بماند و بعد از آن باید سریع به زمین برگردد. حال با این اوصاف نمی‌توان برای تحقیقات بلندمدت فضایی بر روی سفینه‌ها حساب باز کرد و باید پایگاهی برای اقامت فضاسواران ساخت.

سازمان فضایی روسیه در تاریخ ۲۰ مهر سال ۱۳۴۳ جمعی از متخصصان پیشرو را به جلسه‌ای سری دعوت کرد. بعدها در گزارشی اعلام شد که برنامه‌ای برای ساخت ایستگاه‌های جاسوسی فضایی در حال تدوین است؛ پروژه‌ای تحت عنوان آلماز (الماس). هرچند بعدها پروژه‌ی سالیوت (سلام یا درود) به عنوان اولین برنامه ایستگاه فضایی جهان از سال ۱۳۵۰ شروع شد و تا پانزده سال ادامه داشت. اولین سالیوت در تاریخ ۳۰ فروردین به فضا رفت و تا ۶ ماه در مدار بود. سپس ۶ ایستگاه دیگر به فضا رفتند. این برنامه در سال ۱۳۶۵ تمام شد اما سالیوت-۷ تا سال ۱۳۷۰ در فضا باقی ماند. برنامه فضایی دارای دو کلاس ایستگاه فضایی بود؛ آلماز و سالیوت. آلماز جزء برنامه‌های مرموز و سری فضایی تاریخ این صنعت است. در آن زمان سالیوت‌ها رکورد طولانی‌ترین اقامت میان‌مدت را ثبت کردند. همچنین نخستین راهپیمایی فضانورد زن توسط اسوتلانا ساویتسکایا در سال ۱۳۶۳ در این ایستگاه به وقوع پیوست.

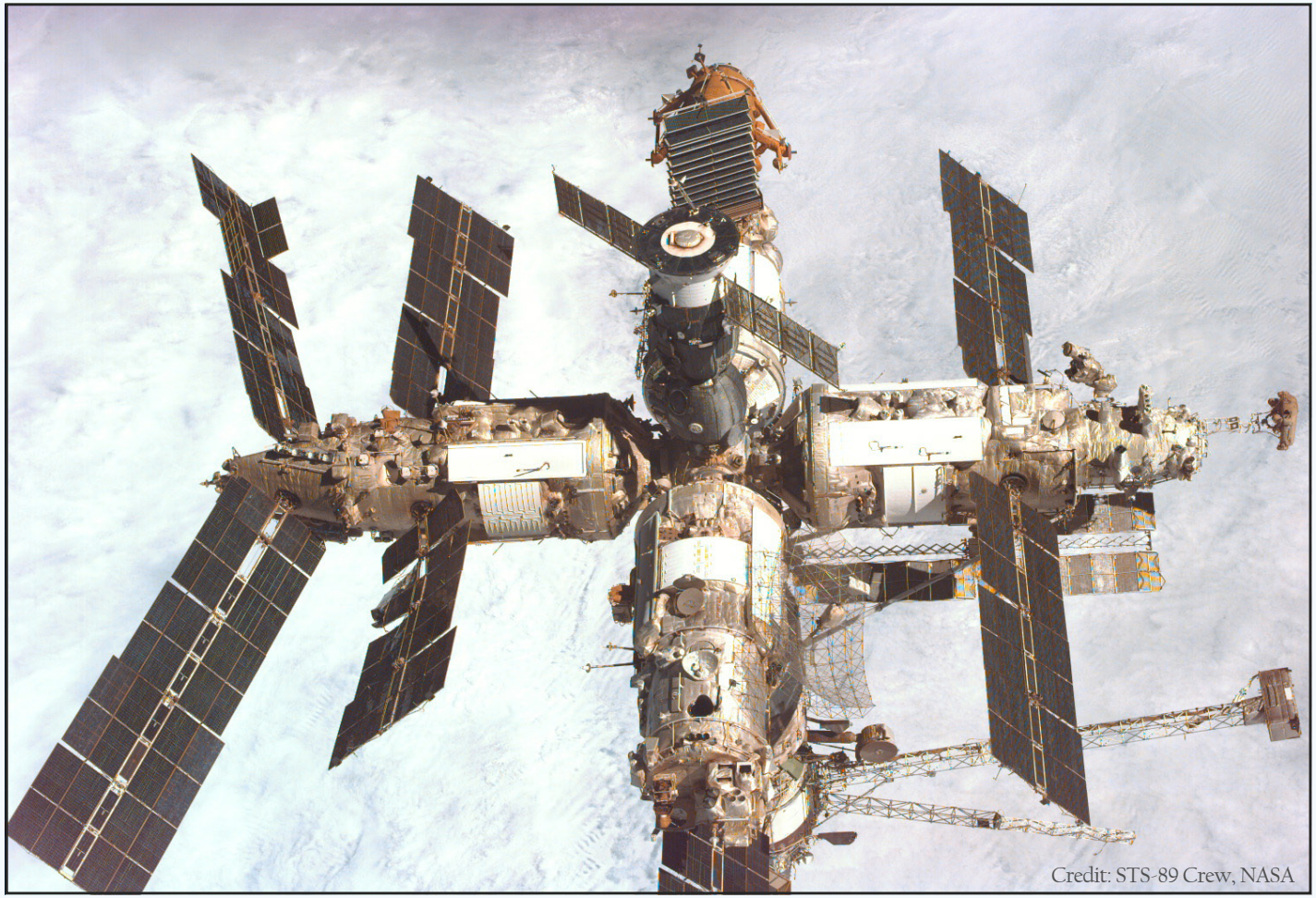


آمریکا در گیرودار جنگ سرد از شوروی عقب نماند و در سال ۱۳۵۲ یک ایستگاه کوچک فضایی تحت عنوان اسکای لب را به فضا فرستاد. این ایستگاه ۶ سال در مدار می‌چرخید و پذیرای سه مأموریت سرنشین‌دار آمریکایی‌ها بود.

www.takbook.com

منصفانه نیست اگر بگوییم این پروژه‌ها تنها برای خودنمایی به طرف مقابل انجام می‌گرفت، چرا که یافته‌های سالیوت به سؤالات زیادی در خصوص کشف منابع زیرزمینی، آزمایش‌های بیولوژیکی و اخترشناسی پاسخ داده است. همچنین تأثیر اقامت طولانی مدت بر بدن انسان در سالیوت مشخص شد. اسکای لب نیز یافته‌های ارزشمندی را ارائه داده است.

مهم‌ترین یافته‌های سالیوت در ساخت مجتمع مداری میر بسیار کاربرد داشت. میر که به معنی جهان است در سال ۱۳۶۵ به فضا ارسال شد. پرتاب این ایستگاه با پایان یافتن جنگ سرد همراه شد و شروع همکاری بزرگی را رقم زد و شتاب بیشتری به پیشرفت صنعت فضانوردی داد. در سال‌هایی که ایستگاه میر در خدمت خدمه‌اش بود خدمات ارزنده‌ای را با خود به ارمغان آورد. یافته‌هایی که امکان زندگی تقریبا دائمی انسان در فضا را فراهم می‌کند! میر تا سال ۱۳۸۰ بزرگ‌ترین سازه دست بشر نام داشت. از این جهت به میر مجتمع مداری می‌گفتند که دارای چندین ماژول جهت سکونت فضانوردان بود و کم‌کم و در مدت ده سال ساخته شد.

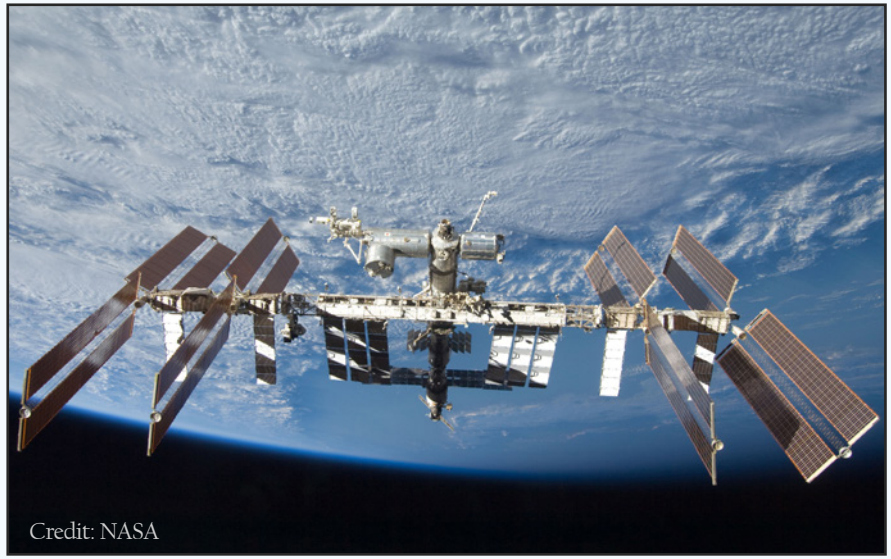


پژوهش، توسعه، اشتیاق به کشف و درک از جهان، همه و همه دست در دست هم می‌دادند تا صنایع مختلف به خصوص صنعت فضایی با سرعت مافوق تصوری به جلو حرکت کنند. نیاز به بسترهای بیشتر و بهتر برای آزمایش‌های پیشرفته‌تر بشر را وادار کرد تا به دنبال ساخت بزرگ‌ترین، بهترین و ایده‌آل‌ترین سازه باشد. برای رسیدن به چنین آرمانی باید هزینه کرد؛ هزینه‌ای سرسام‌آور که از عهده‌ی یک کشور ساخته نبود.

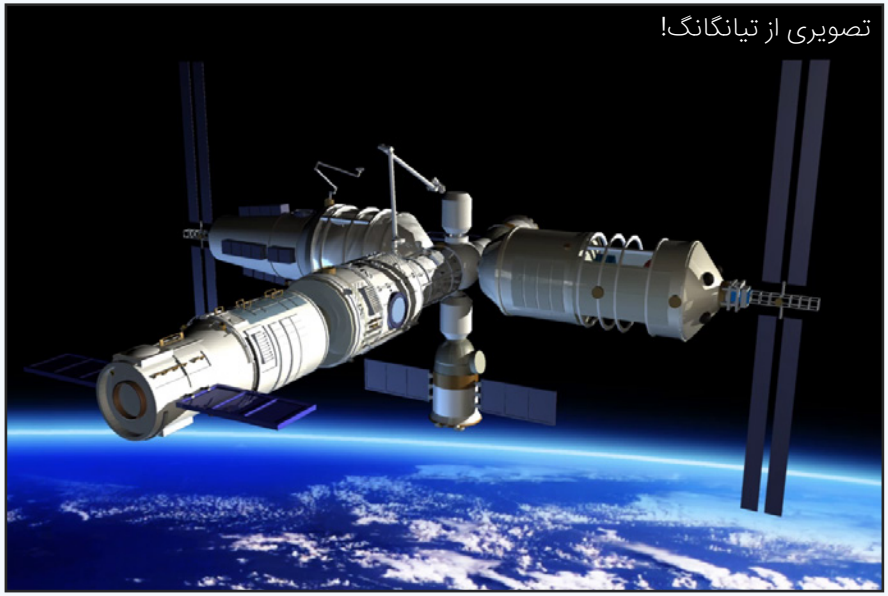
www.takbook.com

حال نوبت همکاری و اتحاد بود. اتحادی برای علم و توسعه و انسان!

زمانی که کم‌کم جنگ سرد به پایان رسید و میر هنوز در مدارش گردش می‌کرد، آمریکا و روسیه تصمیم گرفتند دو برنامه‌ی میر-۲ و آزادی را با هم تلفیق کنند. به دنبال این تصمیم پروژه‌ی ایستگاه فضایی بین‌المللی کلید خورد. مجتمع مداری ISS به اندازه‌ی کافی غول‌پیکر بود که نشود با یک موشک به فضا برود. اولین ماژول زاریا (سپیده دم) نام داشت که در سال ۱۳۷۷ توسط روسیه به فضا فرستاده شد. طرح زاریا شدیدا از برنامه‌ی سالیوت الهام گرفته بود. سپس یونیتی (ساخت آمریکا) و زوزدا (ساخت روسیه) به فضا رفتند و به دوست روس خود متصل شدند. تا این که در سال ۱۳۷۹ اولین گروه کیهان‌نوردان وارد ISS شدند. این ایستگاه که با مشارکت بیش از ۱۵ کشور ساخته‌شده دارای ۲۰ بخش اصلی است. ژاپن، ایتالیا، فرانسه در کنار روسیه، اتحادیه اروپا و آمریکا سازنده‌ی این بخش‌ها هستند که تاکنون لنگرگاه سفینه‌هایی مثل سایوز، شاتل، پروگرس، دراگون و ای‌تی‌وی (متعلق به اروپا) بوده. عمر عملیاتی ISS تا سال ۲۰۲۰ است که دانشمندان امیدوارند تا سال ۲۰۲۵ آن را در مدار نگه دارند.


Credit: NASA

مطمئنا کشورهای دیگر از اهمیت این لنگرگاه‌های فضایی ناآگاه نیستند و کشورهایی که صاحب توانمندی‌هایی در این زمینه شده‌اند در صدد هستند تا خودشان ایستگاه‌هایی بسازند و عرض اندامی کنند. در این میان تلاش‌های کشور چین واقعا درخور توجه و تحسین است. تیانگانگ نام ایستگاه فضایی چشم بادامی‌هاست که قرار است در سال ۲۰۲۳ مأموریتش شروع شود. البته دو پروژه‌ی مقدماتی برای این کار در چند سال اخیر انجام شده است. مطمئنا نتایج تحقیقات در این ایستگاه چینی قابل‌توجه خواهد شد.


تصویری از تیانگانگ!

ایستگاه‌های فضایی با وجود پیچیدگی‌ها و فناوری‌های اعجاب‌آورشان همیشگی نیستند و بعد از مدت معینی از متن مأموریت‌ها خارج می‌شوند. باید منتظر ماند و دید که آیا در آینده این لنگرگاه‌های شناور می‌توانند به کمک فناوری‌های روز به یک ایستگاه دائمی تبدیل شوند یا خیر؟ اگر این‌گونه باشد مطمئنا هزینه‌ای بسیار بالاتر از آنچه تصور می‌شود روی دست سازندگانش خواهد گذاشت.

www.takbook.com

یک زمین و این همه زباله فضایی!

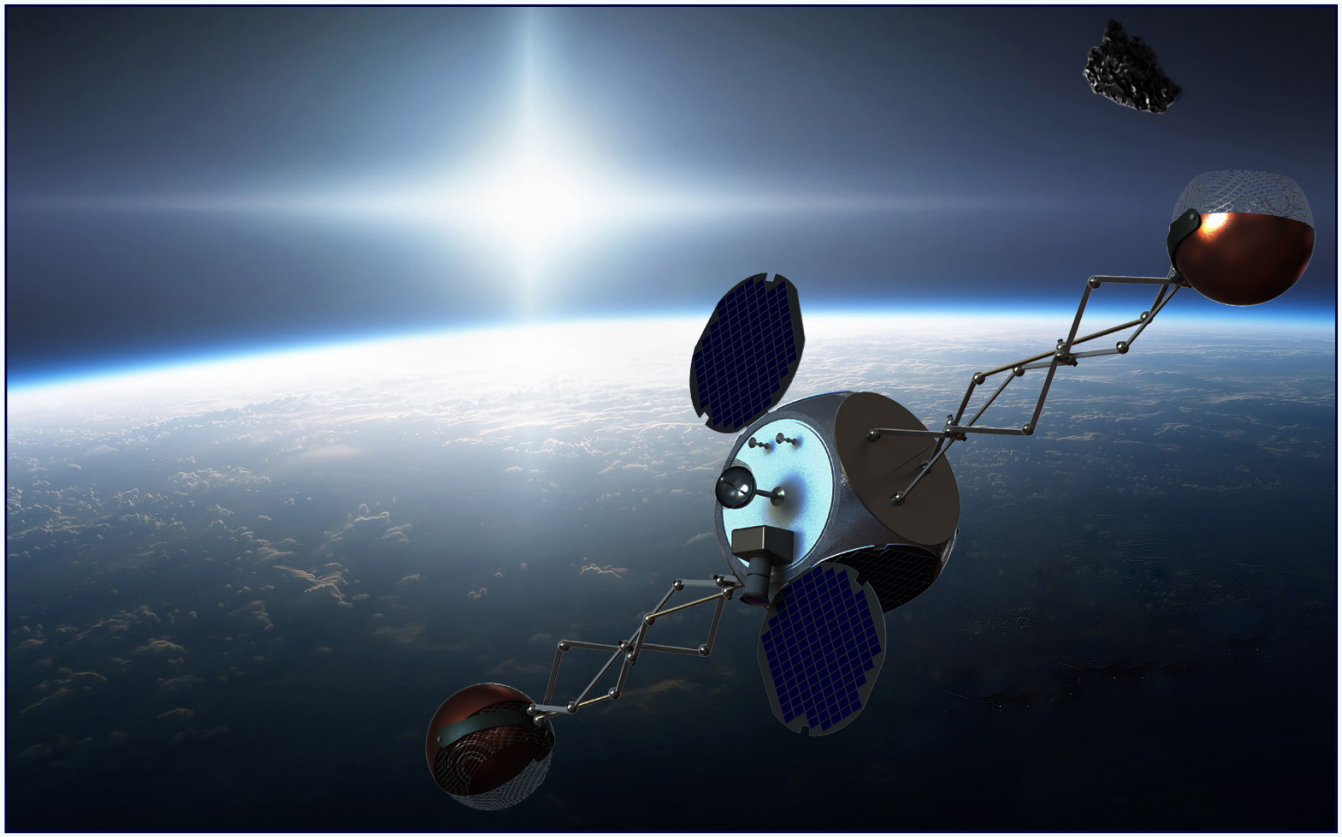
سعید جعفری

هر ساله تعداد زباله‌ها در زمین افزایش پیدا می‌کند و روزبه‌روز کره‌ی زمین را با تمام زیبایی‌ها و شگفتی‌های خود به دلیل اشتباهات انسانی به مرز نابودی می‌کشد و شاهد مرگ تدریجی خانه‌ی مادری خود هستیم. سیاره‌ای که فعلا تنها محل شناخته‌شده برای موجودات زنده و هوشمند در کیهان است. در حدود ۶۰ سال پیش، بشر به این فکر افتاد که پای خود را فراتر از زمین بگذارد و نخستین قدمش را برای ارسال اولین ماهواره در عصر فضا آغاز کند. از آن دوره تا به امروز حدود ۲۲۰۰ ماهواره به فضا فرستاده شده که بسیاری از آن‌ها تبدیل به زباله‌های فضایی شده‌اند.

www.takbook.com

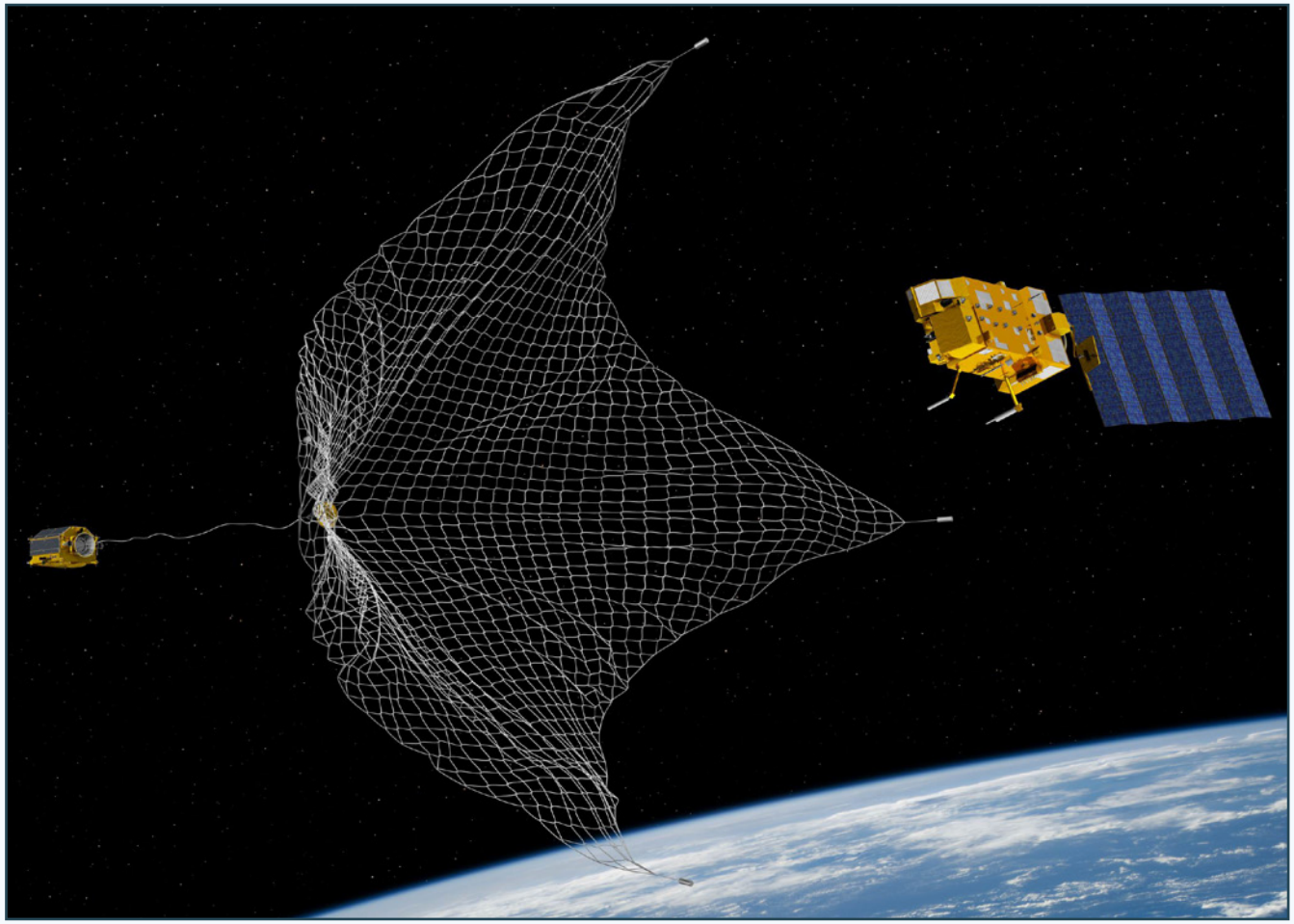
در حال حاضر که این مطلب را می‌خوانید ماهواره‌های فضایی بسیاری در حال چرخش به دور زمین هستند و تعدادی بسیار زیادی زباله فضایی نیز همراه ماهواره‌ها به گرد ما می‌گردند. از سال ۱۳۳۶ که ماهواره‌ی اسپوتنیک را به فضا فرستادند، تا به امروز ماهواره‌های بسیاری با اندازه‌های مختلفی به فضا فرستاده شدند. در طی این سال‌ها از قطعات و قسمت‌هایی از ماهواره‌ها که در مراحل مختلف مأموریت‌های فضایی از آن‌ها جدا می‌شوند گرفته تا برخوردهای ماهواره‌های فرسوده با یکدیگر، باعث شده است تا تعداد این زباله‌ها که هیچ کاربردی برای ما نداشته و به عمد یا سهو در فضا رها شده‌اند، به صورت تصاعدی افزایش پیدا کنند. این زباله‌ها در فضا برای فضانوردان خطرات زیادی را ایجاد می‌کند، به طوری که در چندین مورد ایستگاه فضایی بین‌المللی، محل زندگی فضانوردان، به دلیل وجود چندین قطعه زباله فضایی در مدار خود، مجبور به مانور تغییر مسیر شد. در ابتدا احتمال برخورد زباله‌ها از طرف مرکز کنترل مأموریت یا اتاق فرمان در ناسا تأیید می‌شود و سپس اطلاعات تغییر مسیر برای فرمانده‌ی مأموریت در آی‌اِس‌اِس ارسال می‌شود تا چند ساعت قبل از زمان برخورد احتمالی، مسیر ایستگاه را اصلاح کند.

اکنون بیش از ۷۵۰ هزار قطعه‌ی خطرناک در فضا در حال چرخیدن به دور زمین هستند که آینده‌ی سفرهای فضایی ما را به خطر می‌اندازند. این قطعات که در اندازه چند سانتی‌متر هستند، به دلیل سرعتی بالایی (حدود ۸ کیلومتر بر ثانیه) که در فضا دارند، به هنگام برخورد با یک ماهواره به آن صدمه جدی زده یا به طور کلی آن را نابود می‌کنند. یکی از همین برخوردها در سال ۲۰۰۹ اتفاق افتاد. ماهواره کاسموس-۲۲۵۱ که مدتی بود از کار افتاده بود، به ایریدیوم-۳۳ برخورد کرد و در نتیجه هر دو ماهواره نابود شدند. به گزارش ناسا ذرات بسیاری از برخورد این دو ماهواره در فضا باقی مانده و چرخ می‌زنند. حال تصور کنید که یکی از همین قطعات در اندازه عدس که سرعت بالایی؛ حتی بیشتر از یک گلوله، گرفته است به فضانوردانی که در حال راهپیمایی فضایی است برخورد کند، می‌تواند جان فضانورد را بگیرد و ادامه‌ی مأموریت را برای دیگر فضانوردان به خطر بیندازد. البته تا به الان چنین اتفاقاتی برای فضانوردان پیش نیامده و تنها تعدادی برخورد زباله‌ی فضایی با صفحه‌های خورشیدی و بدنه‌ی ایستگاه فضایی بین‌المللی اتفاق افتاده است.



www.takbook.com

با وجود این همه زباله‌ی آیا روشی وجود دارد که بتوانیم آن‌ها را از مدار زمین خارج کنیم؟ چندین سال است که دانشمندان و مهندسان فضایی به این فکر افتاده‌اند که باید ماهواره‌های بازنشسته و یا از کارافتاده را از رده خارج کرد. تا به الان ایده‌ها و راهکارهای جدید و متفاوتی در مورد این موضوع از طریق سازمان‌ها و موسسه‌های فضایی منتشر شده است.



یکی از این راهکارها که توسط آژانس فضایی اروپا در سال ۲۰۱۴ ارائه داده شده، این است که ماهواره‌ای را به فضا پرتاب کنند که زباله‌های فضایی موجود در نزدیکی مدار قطبی و در فاصله‌ی ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلومتری از زمین را توسط توری که بر روی آن نصب شده است شکار کند سپس زباله‌ها را با دقت و سرعت بالا به سمت جو زمین پرتاب می‌کند. با این کار ماهواره‌ها در جو زمین بر اثر سرعت و اصطکاکی که به آن‌ها وارد می‌شود همانند یک شهاب در جو می‌سوزند و نابود می‌شوند. درعین‌حال پژوهشگران این سازمان در حال تدوین ابزارهای علمی این ماهواره هستند. این پروژه قرار است در سال ۲۰۲۳ به فضا پرتاب شود.
طرح دیگری که برای به دام انداختن زباله‌ها ارائه شده، ایده‌ی یک استاد و دانشجو از دانشگاه A&D تگزاس است. ایده‌ی آن‌ها طراحی یک ماهواره از روی قلاب سنگ است که با به دام انداختن پسماند فضایی و پرتاب آن توسط یک بازوی روباتیک به سمت جو زمین، از تکانه ایجادشده برای حرکت به پسماند دیگر استفاده می‌کنند. به کمک این مأموریت با استفاده از کم‌ترین سوخت و بیش‌ترین عمر عملیاتی می‌توان تعداد زیادی از پسماند و قطعات از کار افتاده‌ی فضایی را به سمت جو زمین هدایت کرد.

www.takbook.com

امروزه مراکز، موسسه‌ها و انجمن‌های مرتبط با علوم و فناوری فضایی به دنبال راه‌حل‌های نوآورانه‌ای هستند تا بتوانند دستگاهی بسازند که بتواند با هزینه‌ی کم و عمر بیشتر ماهواره‌های از کار افتاده و پسماندهای باقی‌مانده از برخورد ماهواره‌ها را به سمت جو زمین هدایت کنند؛ زیرا این موضوع یک مشکل جهانی و همگانی است و برای حل آن نیز باید همکاری‌های بین‌المللی انجام شود. تلاش‌هایی در جهت ساخت تجهیزات و سلاح‌هایی برای نابودی زباله‌های فضایی انجام گرفته است که اکثرا به دلیل عدم قطعیت درباره‌ی محل قرارگیری زباله‌ها در ابتدای راه هستند.

www.takbook.com

آکادمی موسیقی زُروان

۲۲۰۷۷۵۴۸

- آموزش تخصصی موسیقی کودکان
- آموزش کلیه‌ی سازهای ایرانی و جهانی
- آموزش تخصصی صداسازی و آواز (کلاسیک، ایرانی و پاپ)
- برگزاری تخصصی دوره های: سلفژ، هارمونی، فرم و آهنگسازی
- برگزاری کنسرت های هنرجویی و دوره های گروه نوازی

پیج اینستاگرام

کانال تلگرام

با رمز ساروس، ٪۵ تخفیف ساروسی بگیرید

www.takbook.com

میلاد طوسی

معرفی فیلم

پرومتئوس (2012)

فیلم سینمایی پرومتئوس ساخته‌ی کارگردان شهیر انگلیسی «ریدلی اسکات» و محصول سال ۲۰۱۲ میلادی است.

به نوعی می‌توان ریدلی اسکات را پرچم‌دار سینمای حماسی و علمی-تخیلی دانست. در کارنامه‌ی او فیلم‌هایی چون بیگانه (محصول سال ۱۹۷۹)، Blade Runner (۱۹۸۲)، گلادیاتور (۲۰۰۰)، رابین‌هود (۲۰۱۰) و مریخی (۲۰۱۵) به چشم می‌خورد که می‌توان گفت هر یک جزء آثار فاخر سینما هستند.

هیجان برای فیلم از رونمایی پوستر آن آغاز گردید. پس از انتشار پوستر فیلم، جمله‌ای روی تصویر نقش بسته بود که در نگاه اول وهم‌آلود و ترسناک می‌نمود و سپس بیننده را به تفکری عمیق فرومی‌برد که منظور این جمله دقیقا چیست: «جستجوی آفرینشمان می‌تواند به ختم ما منتهی شود.»

اغلب سینماگران پس از انتشار پوستر فیلم تصور می‌کردند که این فیلم در ادامه‌ی سری فیلم‌های بیگانه ریدلی اسکات باشد اما در نهایت اسکات در مصاحبه‌ای اعلام نمود که داستان فیلم می‌تواند به نوعی اولیه یا ماقبلِ سری فیلم‌های بیگانه تلقی گردد، هرچند داستانی کاملا مستقل دارد.

من به‌شخصه با دیدن این فیلم ناخودآگاه به یاد فیلم مأموریت مریخ* افتادم. در هر دو فیلم این سؤال اساسی بشر مطرح می‌گردد که ما انسان‌ها که هستیم و از کجا آمده‌ایم؟

فیلم با نوشیدن مایعی سیاه رنگ توسط موجودی فرازمینی که در فیلم به نام «مهندس» معرفی می‌شوند، در کنار آبشاری بزرگ بر روی زمین آغاز می‌گردد. پس از نوشیدن این مایع توسط موجود فضایی، بندبند وجودی او تجزیه و در آب حل می‌گردد و حاصل آن انسان کنونی می‌شود.

این‌که این موجود فرازمینی برای چه دست به چنین فداکاری بزرگی می‌زند و در واقع خود را فدای انسان زمینی می‌کند از نگاه‌های مختلفی جای بحث دارد.

* فیلم مأموریت به مریخ، ساخته‌ی برایان دی پالما و محصول سال ۲۰۰۰ آمریکاست که در شماره ۱۷ فضاتوگراف به معرفی آن پرداختیم.

www.takbook.com

در ادامه‌ی داستان، اسکات به آینده سری می‌زند و سال ۲۰۷۹ را به تصویر می‌کشد. چند باستان‌شناس در حال کاوش در غاری در اسکاتلند با تصویری مشابه با کشفیات قبلی‌شان روبه‌رو می‌شوند و به شدت شگفت‌زده‌اند که چگونه ممکن است در نقاط مختلف کره زمین یک تصویر باستانی و دارای قدمتی چند هزارساله بر روی دیواره‌های نقاط مختلف نقش ببندد.

همین تصویر باعث آغاز سفری پرماجرا طی ۱۰ سال بعد می‌شود. شرکت خصوصی ویلاند کورپوریشن تأمین مالی پروژه را بر عهده می‌گیرد و گروهی از دانشمندان در حوزه‌های مختلف علم سرنشینان سفینه‌ی فضایی پرومتئوس می‌شوند تا به پاسخ این سؤال که ما از کجا آمده‌ایم و چرا فرازمینی‌ها زمین را ترک کرده و دیگر بازنگشته‌اند برسند.

دکتر هالووی (با بازی مایکل فاسبندر) و دکتر شاو (با بازی نومی راپاس) کاشفان نقوش به عنوان فرماندهان گروه، مقصد را قمر LV-223 تعیین می‌کنند که رسیدن به این قمر حدود ۲ سال زمان خواهد برد.

اسکات در اقدامی زیرکانه، طی مسیر برای راحتی و کاستن از خستگی این سفر طولانی خواب مصنوعی را به تصویر می‌کشد. جالب است بدانید که این ایده هم‌اکنون به صورت جدی در ناسا برای سفرهای طولانی در دست بررسی و آزمایش‌های گوناگون است.

www.takbook.com

دیوید یکی دیگر از جنبه‌های علمی داستان است. رباتی که از لحاظ چهره و اعضای بدن کاملا به انسان شباهت دارد ولی فاقد روح و حواس ادراکی بوده و همین موضوع نیز در طی فیلم بارها او را می‌رنجاند.

ریدلی اسکات با به تصویر کشیدن دیوید معتقد است که استفاده از این‌گونه ربات‌ها جزء جدایی‌ناپذیر سفرهای فضایی در آینده خواهند شد. با پیشرفت روزبه‌روز و حتی ساعت به ساعت تکنولوژی این ایده چندان دور از ذهن نیست.

دیوید توانایی صحبت به زبان‌های مختلف، خواندن انواع خطوط، رمزگشایی‌های تجهیزات الکترونیکی و به نوعی آچار فرانسه گروه است، اما این رباتِ خوب و کارآمد آن‌چنان شخصیت مثبتی نداشته تا جایی که باعث مرگ یکی از مهم‌ترین دانشمندان این پروژه می‌شود.

تصویرسازی تکنولوژی آینده در فیلم به همین جا ختم نمی‌شود. در صحنه‌ای از فیلم زمانی که دکتر شاو متوجه وجود موجودی فضایی در شکم خود می‌شود به سرعت خود را به دستگاه جراحی هوشمند می‌رساند. دستگاهی که بدون دخالت انسان انواع مختلف عمل جراحی را بر روی او انجام می‌دهد و از لحاظ سرعت، دقت و کیفیت کار به مراتب از نوع انسانی خود پیشرفته‌تر است.

یکی از دغدغه‌ها و مشکلات اساسی در سفرهای فضایی امروزی طراحی لباس فضایی است. لباسی که از طرفی بتواند تمامی شرایط حیات را برآورده ساخته و از طرفی راحتی لازم به همراه امکان مانور سریع را برای فضانورد فراهم آورد. از این سوست که هر چند وقت شاهد طراحی لباس‌های مختلف سفر به مریخ هستیم و این‌گونه لباس‌ها دائما به‌روز می‌شوند. در این فیلم دیگر خبری از لباس‌های فضانوردی دست و پاگیر امروزی نیست. لباسی بسیار راحت، شیک با قابلیت مانور فراوان و فراهم آوردن شرایط حیات برای فضانورد جلوه‌ی دیگری از آینده‌نگری تیم ریدلی اسکات در این فیلم است.

یکی از دغدغه‌ها و مشکلات اساسی در سفرهای فضایی امروزی طراحی لباس فضایی است.

www.takbook.com

www.takbook.com

نام فیلم	پرومتئوس
نام لاتین	Prometheus
کارگردان	ریدلی اسکات
تهیه‌کننده	ریدلی اسکات تونی اسکات
نویسنده	دیمون لیندلوف
بازیگران	نومی راپاس شارلیز ترون مایکل فاسبندر گای پیرس ادریس البا ایان وایت
توزیع‌کننده	فاکس قرن ۲۰
هزینه فیلم	۱۳۰/۰۰۰/۰۰۰ دلار
فروش گیشه	۴۰۳/۳۵۴/۴۶۹ دلار

وسایل نقلیه فضانوردان، طراحی و مکانیزم سفینه‌ی پرومتئوس و از این دست طرح‌ها و مفهوم‌ها در سرتاسر فیلم قرار داده‌شده و بیننده هر لحظه با تکنولوژی آینده‌ی ریدلی اسکاتی مواجه خواهد شد.

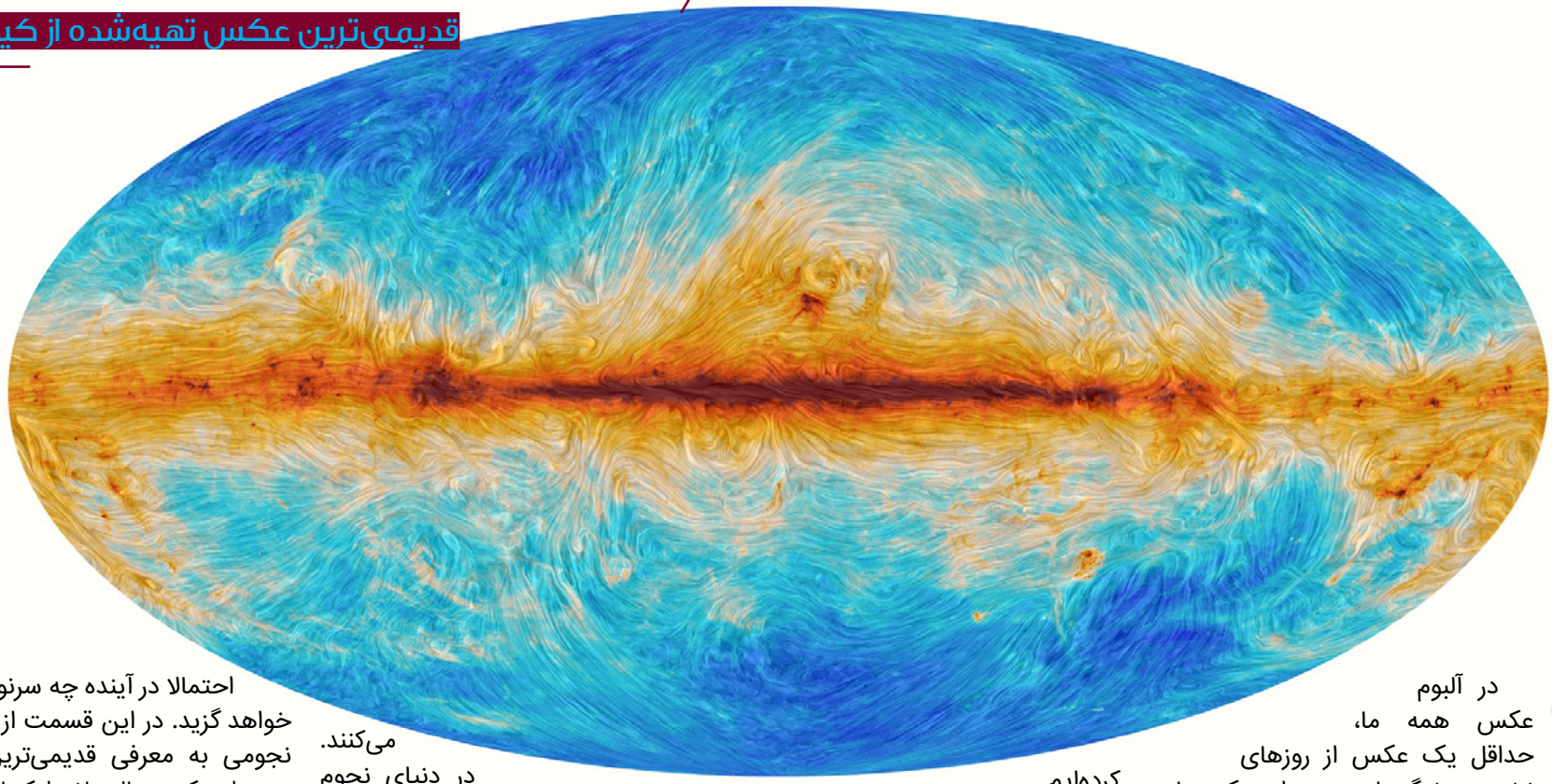
اگر در نگاه اول و با دیدن یک‌باره‌ی این فیلم، جز تصاویر کامپیوتری و اکشن چیزی دستگیرتان نشد، حتما پیشنهاد می‌کنم دوباره فیلم را ببینید. پرسش‌ها و خلاصه‌های پیاپی، همچنین جنبه‌های بسیار مختلف داستان، همه و همه دست به دست هم می‌دهند که ورای یک فیلم علمی-تخیلی سطحی را شاهد باشید و برای چند لحظه هم که شده به تفکر فرورفته و در تنهایی خود به این فیلم بیندیشید.

www.takbook.com

شیرین شاطرزاده

یک عکس یادگاری

قدیمی‌ترین عکس تهیه‌شده از کیهان



در آلبوم عکس همه ما، حداقل یک عکس از روزهای نخستین زندگی‌مان وجود دارد. عکس‌هایی از نخستین روز مدرسه، روزهای تولد و ... نیز از دیگر تصاویر ثابت یک آلبوم عکس شخصی هستند. مقایسه این عکس‌ها به ما نشان می‌دهد که در طول زمان چقدر تغییر کرده‌ایم و آیا در دوران نوزادی شباهتی به زمان حال داشته‌ایم یا خیر. عکس‌های قدیمی ما یادگارهایی هستند از ماجراهایی که در طول یک عمر پشت سر می‌گذاریم و هر یک داستان مخصوص خود را یادآوری می‌کنند.

در دنیای نجوم و کیهان‌شناسی نیز به دنبال تصاویری از روزهای نخستین عالم هستیم. تکمیل آلبوم عکس‌هایی که از کیهان در دست داریم به ما کمک خواهد کرد تا بدانیم عالم در روزهای اولیه حیاتش به چه شکل بوده و احتمالا در آینده چه سرنوشتی را بر خواهد گزید. در این قسمت از ترین‌های نجومی به معرفی قدیمی‌ترین عکسی می‌پردازیم که در حال حاضر از کیهان در دست داریم. این عکس را با نام تابش زمینه‌ی میکروموج کیهانی (به اختصار سی‌ام‌بی CMB Cosmic Microwave Background) می‌شناسیم.

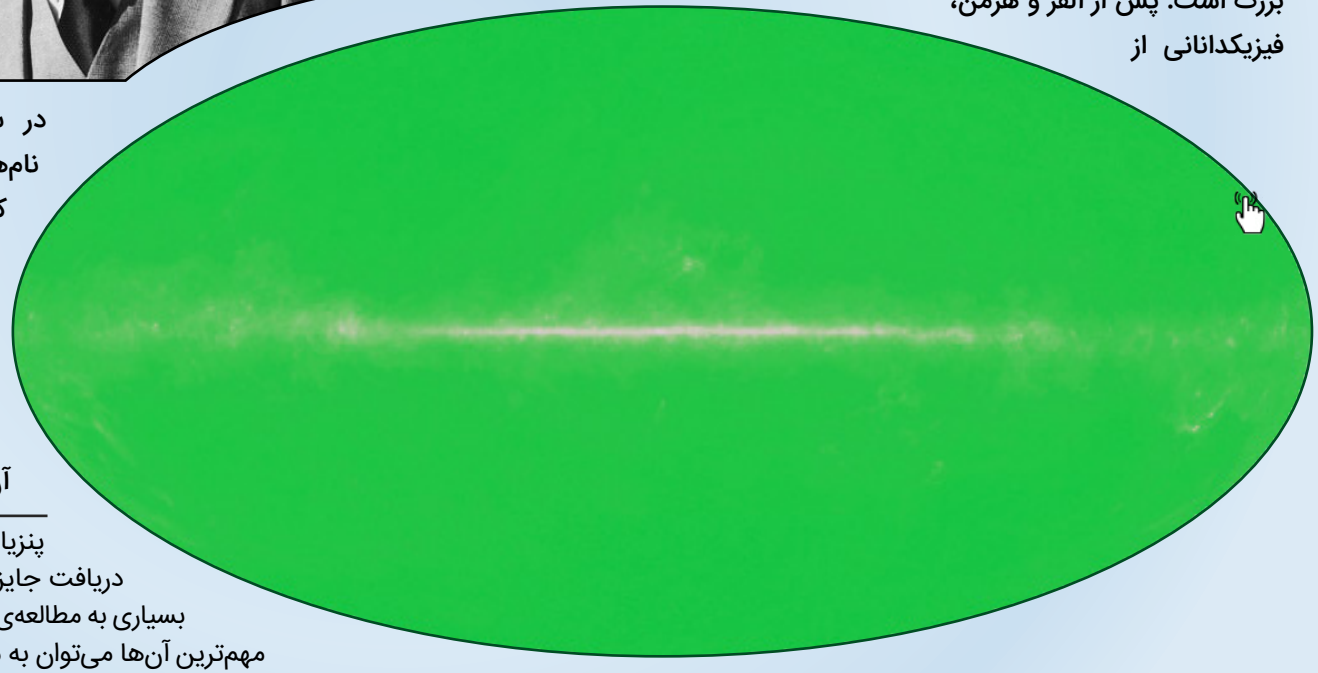
"THE EST" IN ASTRONOMY
Shadmehr_Aghili/Bahare_Man[Album]

www.takbook.com

پیش‌بینی و کشفی تصادفی

در دهه ۱۹۴۰ میلادی، اندکی پس از مطرح‌شدن فرض وقوع انفجاری بزرگ در نقطه آغازی کیهان (بیگ بنگ)، دو فیزیکدان به نام‌های آلفر و هرمن اعلام کردند که در صورت صحیح بودن فرض انفجار بزرگ، اکنون باید شاهد وجود یک تابش زمینه در همه جای کیهان باشیم. تابشی که در واقع یادگار انفجار بزرگ است. پس از آلفر و هرمن، فیزیکدانانی از جمله دیکی و سپس گاموف، محاسباتی را برای پیش‌بینی دمای این تابش آغاز کردند. دمای پیش‌بینی‌شده در آن زمان حدود ۵ کلوین (۲۶۸/۱۵- درجه سانتی‌گراد) بود. تصحیحات بعدی در محاسبات اما دمایی در حدود ۳ کلوین (۲۷۰/۱۵- درجه سانتی‌گراد) را برای تابش پس زمینه کیهان پیش‌بینی نمود.

در سال ۱۹۶۴ میلادی دو اخترفیزیکدان به نام‌های آرنو پنزیاس و رابرت ویلسون، در حین کار با تلسکوپ رادیویی خود، با تابشی در محدوده میکروموج‌ها مواجه شدند که در تمام جهات دریافت می‌شد و شدت آن همواره یکنواخت بود. این دو در واقع به طور اتفاقی موفق به کشف همان تابشی شده بودند که فیزیکدانان در دهه ۴۰ وجود آن را پیش‌بینی کرده بودند.

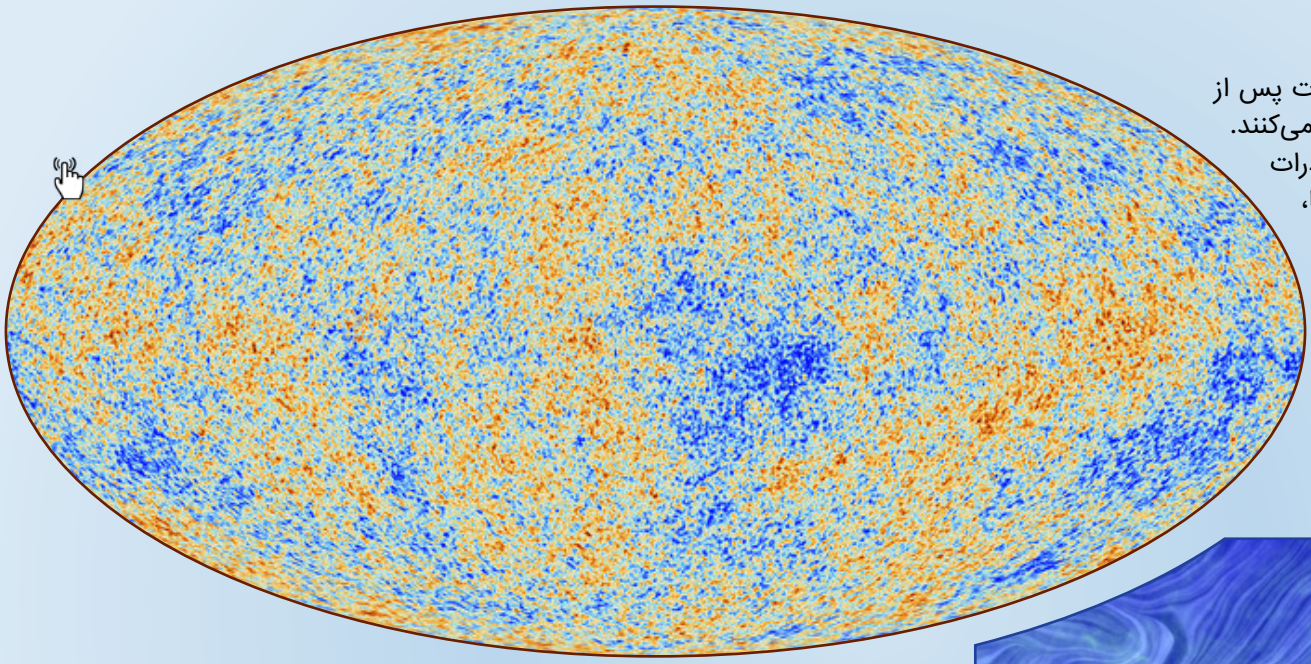


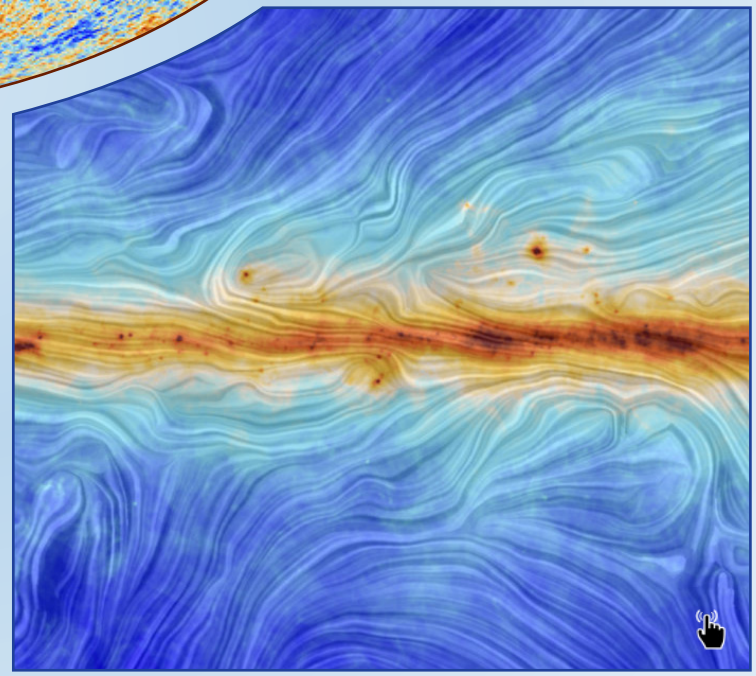
پنزیاس و ویلسون برای این کشف اتفاقی موفق به دریافت جایزه نوبل شدند. پس از این دو نفر، پروژه‌های بسیاری به مطالعه‌ی تابش زمینه کیهانی اختصاص یافت که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به ماهواره WMAP، COBE و PLANCK اشاره کرد.

www.takbook.com

سی‌ام‌بی چیست؟

کیهان‌شناسان عالم را در نخستین لحظات پس از انفجار بزرگ به یک سوپ داغ کیهانی تشبیه می‌کنند. این سوپ مخلوطی بوده است از تمامی ذرات بنیادی که می‌شناسیم؛ از جمله کوارک‌ها، نوترینوها و در نهایت فوتون‌ها (ذرات حامل میدان‌های الکترومغناطیس). تمامی اجزای تشکیل‌دهنده سوپ کیهانی ابتدا برهم‌کنش‌های بسیار قوی با یکدیگر داشته‌اند. با گذر زمان دما کاهش یافت و برهم‌کنش بین اجزای سوپ به تدریج ضعیف شد و هر دسته از ذرات به تدریج از این مخلوط جدا و آزاد شدند.

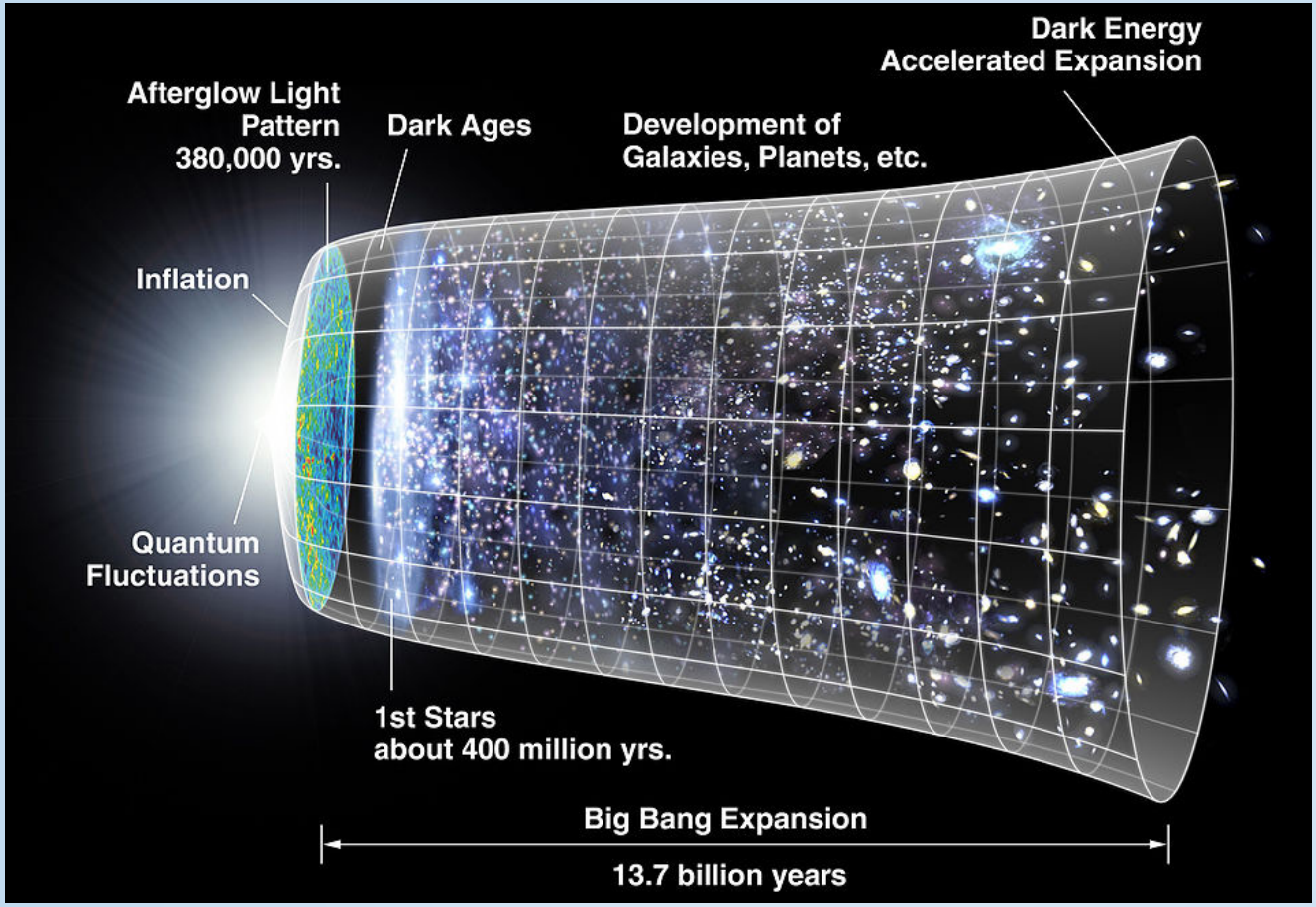




مطابق محاسبات در حدود ۳۸۰۰۰۰ سال پس از انفجار بزرگ، فوتون‌ها برهم‌کنش خود را با سایر ذرات از دست داده و آزاد می‌شوند. آزاد شدن این فوتون‌ها تابشی را به وجود می‌آورد که در اصطلاح می‌توان به عنوان نخستین نور به وجود آمده در جهان به آن اشاره نمود. این فوتون‌های اولیه سال‌های سال در فضا و زمان سفر کرده‌اند و پس از سفری حدودا ۱۳ میلیارد ساله به ما رسیده‌اند. این فوتون‌ها را با نام سی‌ام‌بی می‌شناسیم.

تمامی اجزای تشکیل‌دهنده سوپ کیهانی ابتدا برهم‌کنش‌های بسیار قوی با یکدیگر داشته‌اند.

www.takbook.com



عکسی از یک کیهانِ نوزاد

در حال حاضر امواج الکترومغناطیس، راه ارتباطی ما با سایر بخش‌های کیهان هستند. به بیانی دیگر می‌توان این امواج را به دوربین عکاسی بزرگی تشبیه کرد که عکس‌هایی از جهان را برای ما ثبت می‌کنند. در این میان، سی‌ام‌بی نخستین عکس از کیهان است که موفق به ثبت آن در آلبوم کیهان‌شناسی شده‌ایم. یک جهان سیصد و هشتاد هزار ساله، در مقابل جهان ۱۳/۸ میلیارد ساله‌ی امروزی نوزاد محسوب می‌شود. بنابراین سی‌ام‌بی، تصویری از یک نوزاد چند ساعته را به ما نشان می‌دهد. تابش زمینه کیهانی اطلاعات مهمی را در دل خود نهفته دارد و شاهد مهمی برای تأیید یا رد مدل‌ها و فرضیات کیهان‌شناسی است. سی‌ام‌بی همچنین نشان می‌دهد که حدس ما درباره نقطه‌ی آغازین کیهان (انفجار بزرگ) به احتمال بسیار قوی، صحیح بوده است. هرچند که از این نقطه‌ی آغازین هیچ تصویری در دست نداریم.

آلبوم عکس‌های دوران نوزادی کیهان همچنان ناتمام است. هم‌اکنون تابش زمینه کیهانی قدیمی‌ترین زمانی است که توان دیدنش را داریم. چرا که پیش از آن هنوز فوتونی آزاد نشده بود تا بتواند به ما برسد. در اصطلاح جهان تا سیصد هزار سالگی یک جهان کدر بوده است.

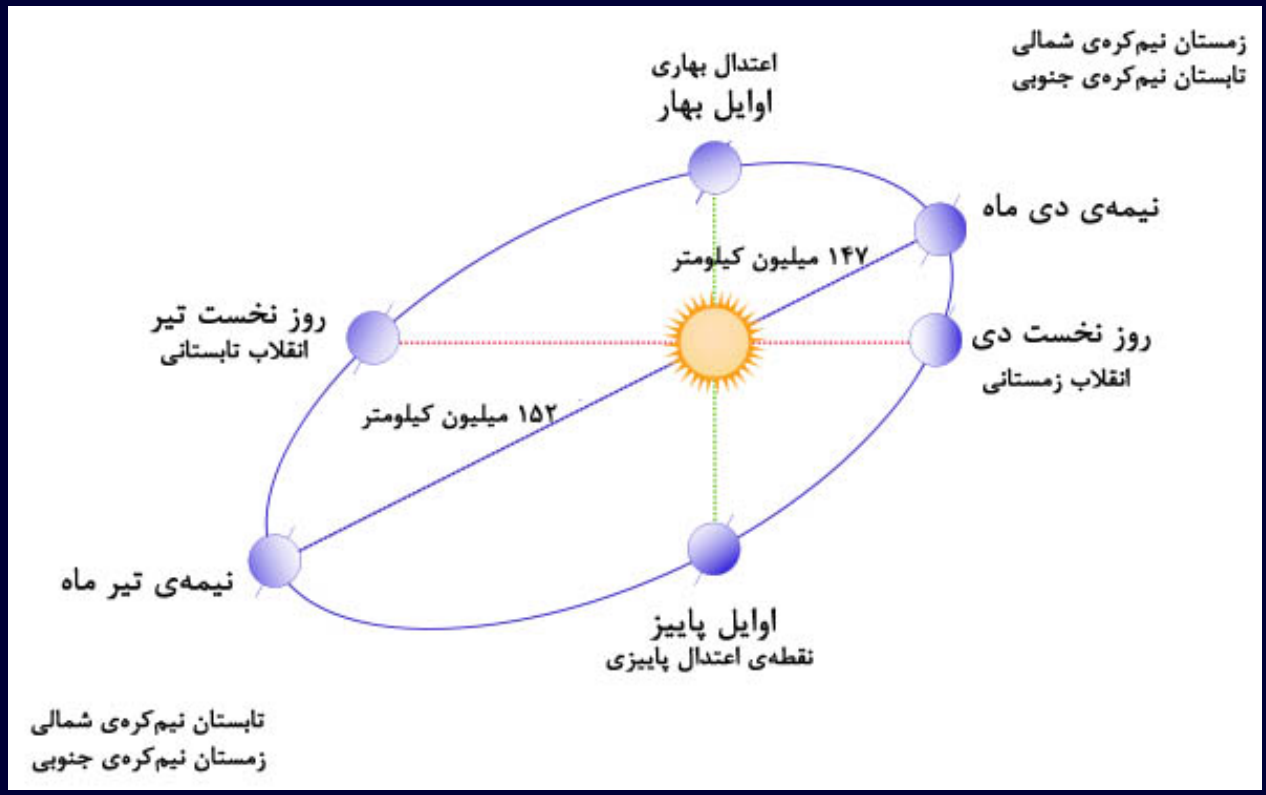
سی‌ام‌بی مرز مشاهدات ما از کیهان اولیه است اما شاید به مرور زمان بتوان با استفاده از دوربین‌های دیگری چون نوترینوها و امواج گرانشی (که زودتر از فوتون‌ها از سوپ کیهانی آزاد شده‌اند) به جهان نگاه کنیم. آلبوم عکس‌های نوزادی کیهان ما به تدریج تکمیل خواهد شد. تنها باید صبور باشیم!

منبع:
موحد، سید محمدصادق-
Physics of CMB –
School on Gravity and Cosmology 2014

www.takbook.com

رخدادهای آسمان در تیرماه ۱۳۹۶

پیمانه ملازاده، امین بشیری



اولین روز تیرماه با انقلاب تابستانی آغاز خواهد شد و در این روز ساکنان نیمکره‌ی شمالی طولانی‌ترین روز سال را تجربه خواهند کرد. نیمکره‌ی شمالی زمین در این روز به اندازه‌ی ۲۳٫۵ درجه به سمت خورشید متمایل خواهد بود و نور خورشید به برخی قسمت‌های نیمکره‌ی شمالی عمود خواهد تابید. اما به این نکته توجه داشته باشید که متمایل شدن نیمکره‌ی شمالی به خورشید به معنی نزدیک بودن آن به خورشید در تابستان نیست! عموما مردم تصور می‌کنند که در تابستان زمین باید به خورشید نزدیک‌تر باشد و در زمستان هم برعکس؛ اما این تصور کاملا اشتباه است. اگر زمین دارای انحراف محوری نبود می‌توانستیم این‌گونه تصور کنیم، اما در واقع در تابستان نیمکره‌ی شمالی زمین از خورشید دورتر است و نیمکره‌ی جنوبی به خورشید نزدیک‌تر. در زمستان نیز عکس این رخداد اتفاق می‌افتد. تنها علت گرم شدن هوا در تابستان زاویه‌ی تابش خورشید است، در تابستان این زاویه به عمود نزدیک‌تر است و خورشید ارتفاع بیشتری در آسمان دارد.

از گذشته نیز انقلاب تابستانی در میان بسیاری از اقوام و ملل مختلف مورد توجه بوده است و بلندترین روز سال را گرامی داشته و جشن می‌گرفتند. ایرانیان نیز از این قاعده مستثنا نبودند و روز آغاز تابستان را که آغاز چله‌ی تموز بوده است را جشن می‌گرفتند. (تموز به معنای تابستان است و از ابتدای تیر تا ۱۰ اَمرداد ماه را چله تموز می‌نامیدند.)

www.takbook.com

۱۰ تیر — مقارنه‌ی ماه و سیاره‌ی مشتری

۱۵ تیر — مقارنه‌ی ماه و سیاره‌ی زحل

۱۶ تیر — مقارنه‌ی ماه و خوشه باز ستاره‌ای M23 در صورت فلکی قوس

۲۲ تیر — مقارنه‌ی سیاره‌ی زهره ستاره‌ی الدبران در صورت فلکی ثور

۲۹ تیر — اختفای هلال صبحگاهی و ستاره الدبران

شب‌های دل‌انگیز و خنک تابستان به همراه تصویر سحرانگیز کهکشان راه شیری در کنار انواع و اقسام خوشه‌های ستاره‌ای باز و کروی، آدمی را وسوسه می‌کند تا برای دیدن این همه زیبایی بار سفر بندد و خود را به بیرون از شهرها و به دور از آلودگی نوری برساند تا بتواند عظمت راه شیری را هرچه بیشتر درک کند. با ما همراه باشید تا شما را با مهم‌ترین رخدادهای نجومی تیرماه آشنا کنیم.

عکس از امیررضا کامکار

www.takbook.com

از سیارات منظومه شمسی چه خبر؟

سیاره‌ی عطارد بعد از مقارنه‌ای که در اواخر خردادماه با خورشید داشته است، با گذر روزها در تیرماه از خورشید فاصله می‌گیرد و در آسمان شامگاهی وارد صورت فلکی اسد می‌شود و به بیش‌ترین کشیدگی شرقی خود نزدیک می‌شود.

سیاره‌ی زهره برخلاف عطارد در روزهای تیرماه ارتفاع کم می‌کند و جدایی زاویه‌ای آن با خورشید مدام کمتر می‌شود. زهره در آسمان شرقی و در بامداد با قدر ظاهری حدود ۴/۱- و در صورت فلکی ثور دیده خواهد شد. در ۲۲ تیرماه نیز مقارنه‌ی ستاره الدبران از صورت فلکی ثور (جهت اطلاعات بیشتر در مورد این صورت فلکی به رخدادهای آسمان در ساروس ۲۰ رجوع کنید) و سیاره‌ی زهره برای عکاسان سوژه‌ی جالبی برای عکاسی خواهد بود. همچنین در همین روز سیاره زهره در فاصله‌ی ۱۳ دقیقه قوسی از ستاره‌ی اپسیلونِ صورت فلکی ثور قرار خواهد گرفت طوری که تفکیک این دو جرم با چشم غیرمسلح تقریبا ممکن نخواهد بود و در این حالت زهره درست در بالای ستاره الدبران خواهد بود. تنها ۱۰ درجه بالاتر از این سیاره نیز خوشه پروین را می‌بینید، بنابراین همه چیز برای ثبت یک عکس خوب مهیا خواهد بود.

سیاره‌ی مریخ به دلیل اینکه جدایی زاویه‌ای کمی با خورشید دارد در طول تیرماه قابل رؤیت نخواهد بود.

سیاره‌ی مشتری در صورت فلکی سنبله و در آسمان جنوب غربی ساعتی بعد از غروب خورشید دیده خواهد شد. روشنایی ظاهری مشتری حدود ۲- خواهد بود.

ارباب حلقه‌ها، سیاره‌ی زحل، تا نیمه‌های شب در آسمان خواهد بود و برای رصد این سیاره در شب‌های تیرماه باید بعد از غروب خورشید به جنوب آسمان نگاهی بیندازید. درست همان نقطه زردرنگی که در صورت فلکی حوا می‌بینید سیاره‌ی زحل است.

اورانوس و نپتون به ترتیب در صورت‌های فلکی حوت و دلو قرار دارند. همان طور که در شماره‌های قبلی هم اشاره شده است برای دیدن آن‌ها به یک تلسکوپ قوی نیاز دارید تا به آسمان شرق و جنوب شرق نگاهی بیندازید و در اولین ساعات بامداد این دو سیاره را رصد کنید.

www.takbook.com

صورت‌های فلکی منتخب تـیر ماه

بی‌شک زیباترین صحنه از تابلوی نقاشی خلقت را باید در آسمان شب‌های تابستان و در صورت فلکی عقرب (کژدم) و قوس (کمان) جستجو کرد. این دو صورت فلکی که در همسایگی یکدیگر به سر می‌برند هر دو از صورت‌های دوازده‌گانه‌ی دایره‌البروج نیز هستند. عقرب در آبان و قوس در آذرماه پذیرای خورشید هستند و در این ماه‌ها خورشید ظاهرً در این صورت‌های فلکی قرار دارد و همزمان با ستارگان آن‌ها طلوع و غروب می‌کند و در این شرایط این صورت‌ها قابل رصد کردن نخواهند بود.

قوس و عقرب هر دو به دلیل نزدیکی به استوای سماوی در نیمکره‌ی شمالی و جنوبی زمین قابل رؤیت هستند. یافتن این صورت‌های فلکی بسیار آسان است؛ برای این کار باید ساعتی بعد از غروب خورشید به آسمان جنوب محل زندگی‌تان نگاهی بیندازید تا شاهد طلوع صورت فلکی عقرب باشید. عقرب از جمله صورت‌های فلکی است که به اسم خود بسیار شباهت دارد. پرنورترین ستاره‌ی این صورت فلکی غول سرخ دوتایی به نام قلب‌العقرب است. این غول سرخ رنگ با قدر ظاهری ۱٫۲ و با قطری ۷۰۰ برابر قطر خورشید در فاصله حدود ۶۰۴ سال نوری از زمین قرار گرفته است. در همسایگی عقرب صورت فلکی قوس قرار دارد که شبیه به قوری است و علاوه بر اینکه از صورت‌های فلکی دایره‌البروج است به دلیل قرار گرفتن در مرکز راه کهکشان از اهمیت دیگری نیز برخوردار است. درخشان‌ترین قسمت کهکشان راه شیری در این صورت فلکی قرار دارد.

در باورهای مردم باستان عقرب منحوس بوده، چرا که طلوع آن همراه نشانه‌ی آغاز فصل گرما و خشکی آب نهرها است و مردم آن را غول خشکسالی لقب می‌دادند. عقرب نیز همانند دیگر صور فلکی، افسانه‌هایی را به نام خود کرده که معمول‌ترین آن جنگ عقرب با شکارچی است. الهه آرتیمیس که یکی از اسطوره‌های یونانی است برای گرفتن انتقام از شکارچی فرمان مرگ او را به عقرب می‌دهد تا او را نیش بزند و به قتل برساند. بعد از مرگ جبار او به شکل شکارچی به آسمان منتقل می‌شود و به حدی از عقرب نفرت دارد که هیچ‌گاه با هم در آسمان ظاهر نمی‌شوند؛ یعنی با طلوع عقرب، شکارچی در افق مقابل غروب می‌کند و برعکس، گویی هر دو از یکدیگر گریزان هستند.

www.takbook.com

اجرام منتخب تیر ماه

اگر در تیرماه با چشم غیرمسلح و یا با ابزارهای مناسب رصد اعم از تلسکوپ و دوربین‌های دوچشمی، نگاهی به مرکز کهکشان راه شیری در صورت فلکی قوس بیندازید انواع خوشه‌های ستاره‌ای باز و کروی به همراه سحابی‌های زیبا را رصد خواهید کرد. برای این‌کار باید حتما یک نقشه‌ی آسمان داشته باشید تا با استفاده از آن بتوانید اجرام عمقی آسمان را به آسانی پیدا کنید.

عکس از امیررضا کامکار

www.takbook.com

تقریبا از نیمه‌های خردادماه تا نیمه‌های شهریور در تمام طول شب مرکز کهکشان راه شیری را می‌توان دید و اجرام درون آن را رصد کرد. اما توجه داشته باشید که هر چه در عرض‌های جغرافیایی پایین‌تری قرار داشته باشید، مرکز کهکشان و صورت فلکی قوس ارتفاع بیشتری در آسمان می‌گیرند و بهتر می‌توانید آن‌ها را رصد کنید.

اجرام غیرستاره‌ای زیادی در صورت‌های فلکی قوس و عقرب وجود دارد. از جمله آن‌ها می‌توان به چند جرم مسیه اشاره کرد. شارل مسیه منجم فرانسوی بود که بر روی دنباله‌دارها تحقیق می‌کرد و برای جلوگیری از اشتباه تصور کردن دنباله‌دارها با دیگر اجرام ابر مانند آسمان شروع به دسته‌بندی این اجرام در آسمان کرد و کاتالوگی از اجرام عمقی آسمان تهیه کرد که این کاتالوگ شامل ۱۱۰ جرم غیرستاره‌ای است. در ادامه به ۳ جرم غیرستاره‌ای منتخب در صورت فلکی قوس و عقرب اشاره می‌کنیم.

سحابی سه تکه در آسمان با چشم غیرمسلح قابل رؤیت نیست. قدر آن ۷ است و در فاصله‌ی حدود ۵۰۰۰ سال نوری از ما قرار دارد. این سحابی که در کاتالوگ مسیه به M20 معروف است از جمله سحابی‌های جالب است که از سه نوع سحابی تاریک، بازتابی و نشری تشکیل شده است و یک زایشگاه بزرگ ستاره‌ای نیز محسوب می‌شود.

برای یافتن آن تنها کافی‌ست تا به قسمت شمال شرقی ستاره‌ی لاندای (λ) قوس نگاهی بیندازید و با یک دوربین دوچشمی کوچک آن را رصد کنید. این جرم یکی از سوژه‌های منتخب برای عکاسی عمقی از آسمان هم محسوب می‌شود.

عکس از امیررضا کامکار

عکس از محمد رحیمی

www.takbook.com

کمی پایین‌تر از M20 سحابی زیبای دیگری به نام سحابی مرداب M۸ قرار دارد. این سحابی با ما در حدود ۵۲۰۰ سال نوری فاصله دارد. این سحابی یک سحابی نشری است. مرداب یک سحابی بزرگ است که منطقه‌ی وسیعی را به خود اختصاص داده است.

عکس از اشکان هاتفی

اگر به دم صورت فلکی عقرب نگاهی بیندازید حتی با چشم غیرمسلح هم می‌توانید خوشه‌ی ستاره‌ای M۶ که به خوشه‌ی ستاره‌ای پروانه معروف است را به راحتی رصد کنید. این خوشه از جمله خوشه‌های باز ستاره‌ای است که در فاصله‌ی ۱۶۰۰ سال نوری از ما قرار دارد. آرایش ستارگان در این خوشه‌ی جذاب شبیه به یک پروانه است که بال‌های خود را باز کرده.

عکس از Sergio Eguiva

در هر فرصتی به زیر آسمان تاریک و به دور از آلودگی نوری بروید و از شب‌های زیبای تابستان نهایت استفاده را ببرید و اجرام زیبای آن را با هر ابزار رصدی و یا حتی با چشم غیرمسلح رصد کنید.

لذت دیدن آسمان را با هم تجربه کنیم.

عکس از محمد نوروزی

www.takbook.com

آینه

مریم زارع

اگر از آینه‌ی قدی داخل هال صرف‌نظر کنیم، برای دیدن خودمان همیشه به راههای مختلفی متوسل شدهایم. قاشق ناهارخوری دماغمان را گندهتر نشان میدهد، انعکاس چای سبزه‌ترمان میکند و آینه بغلِ ماشین تصاویر را از آنچه در واقعیت هستند نزدیکتر نشان میدهد. این یعنی برای انعکاس درست آنچه هست، صافی و زلالی شرط اول است و چه خوشبخت ماییم که شما مخاطبان را با انعکاسی مثل آب زلال و مثل آینه صادق کنارمان داریم.

www.takbook.com

پژواک

هدیه:
سلام خسته نباشید. برنامه‌هاتون قشنگن. دست شما درد نکنه

ساروس:
سلام. البته به جز دست جاهای دیگری هم در کار بودند ولی در کل سپاس :)

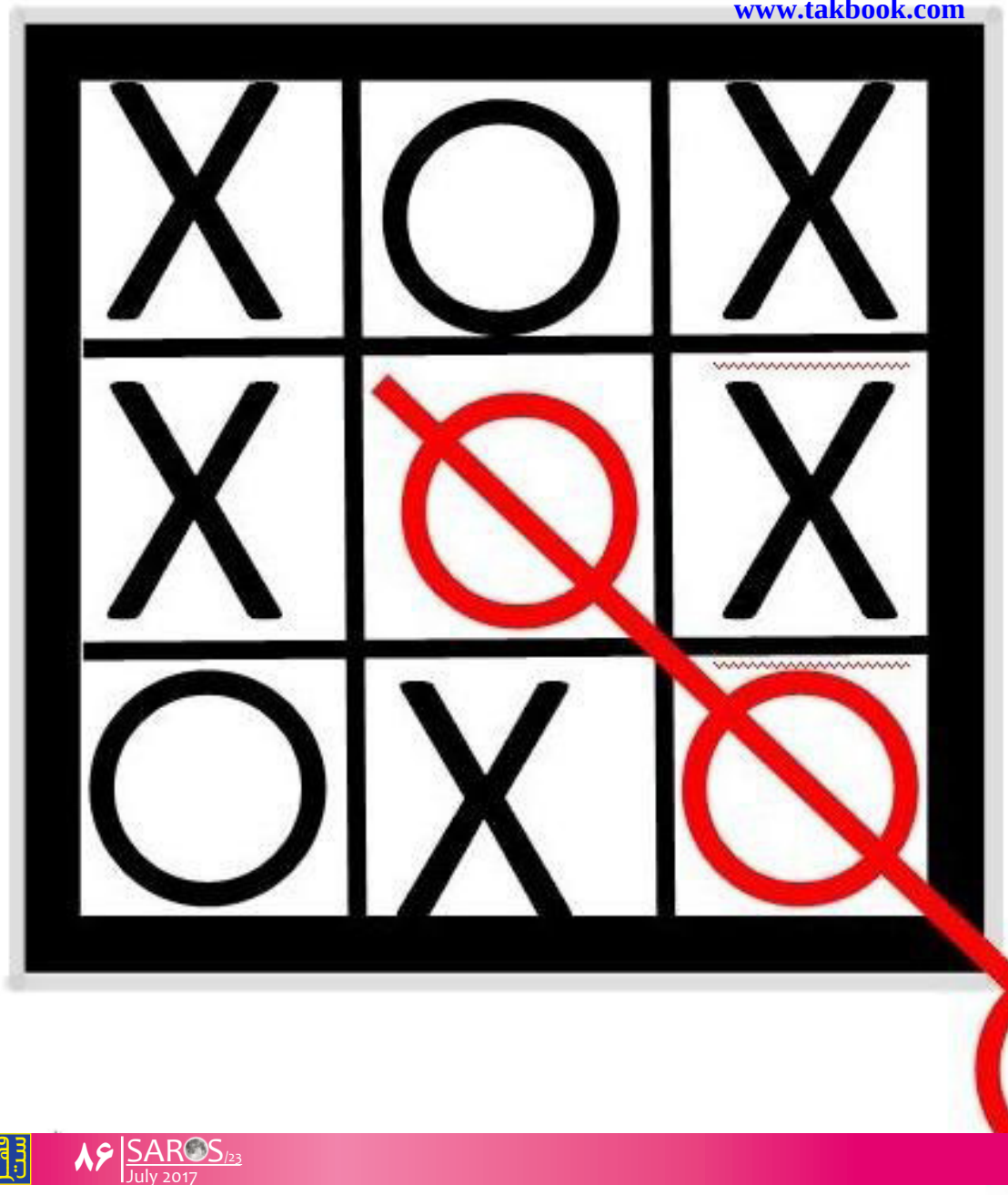
یاسر رضاقلیان:
سلام، لطفا قابلیت زوم متن صفحه را به وب سایت ساروس اضافه کنید.

ساروس:
سلام. بزرگ‌تر به چشم می‌آییم، چشم :)

یاسمن عسگری:
مجله‌ی شماره ۲۲ مطالب ضعیف‌تری داشت، انتظار بیشتری از شما میره. هم از لحاظ رنگ و لعاب هم از نظر عنوان و مطالب. ممنون

ساروس:
ممنون از تلنگرتان. همچنان کنارمان باشید.

www.takbook.com



صفحه آخر

اتابک آکسون

طی دو ماه گذشته، به خاطر دو برنامه‌ای که اجرا کردیم با بازخوردهای خاص و مختلفی روبرو شدیم. در کنار تمام انتقادات و پیشنهادهایی که شنیدیم، اکثر بازخوردها انرژی‌بخش و مثبت بودند و شور و شوق خاصی را به ما منتقل کردند.

اوایل اردیبهشت ماه بود که با همراهی ونِ آبی رنگ و دوست‌داشتنی «وی کافه» به خیابان‌ها و محلات تهران رفتیم و هر روز از هفته‌ی نجوم را در منطقه‌ای از شهر به ترویج علم نجوم پرداختیم. در همان روزها قسمت اول برنامه‌ی تلسکوپ به کارگردانی حافظ آهی عزیز نیز منتشر شد؛ برنامه‌ای علمی با تم و فرمی متفاوت. صحنه‌هایی شاد و جذاب و پر از رنگ و موسیقی. سبکی که کمتر در برنامه‌های علمی شاهد آن بوده‌ایم و مورد توجه خاصی قرار گرفت.

علم به خودی خود پیچیدگی‌ها و فرمول‌های گیج‌کننده‌ی خاص دارد و اگر تصمیم به ترویج علم داشته باشیم، بدون شک مجبور هستیم فرمول‌ها را بشکنیم و قاعده‌ها را زیر پا بگذاریم. این دو تجربه به ما نشان داد که گاهی باید چند قدم به عقب برداریم و نوع نگاهمان را به محیط و رویدادها تغییر دهیم. مطمئنا هم نتیجه‌ی بهتری خواهیم گرفت و هم انجام آن کار، لذت‌بخش‌تر خواهد بود.

www.takbook.com

ساروس چیست؟

ساروس را از روزگاران باستان می‌شناختند و بابلی‌های قدیم برای پیشگویی گرفت‌ها از آن استفاده می‌کردند. این ارتباط چندین قرن قبل از میلاد مسیح، اولین بار توسط کالدونی‌ها کشف و در سال ۱۶۹۱ توسط هالی به چرخه‌ی کسوف‌ها اطلاق شد.

ساروس، دوره‌ای زمانی با چرخه‌ای حدود ۱۸ سال و ۱۱ روز و ۸ ساعت است. بعد از گذشت یک ساروس از یک کسوف یا خسوف، مکان نقاط گره‌ای مدار ماه به جای قبلی خود برگشته، ماه و خورشید و زمین تقریبا دوباره به حالت قبلی برمی‌گردند و کسوف یا خسوفی شبیه همان کسوف یا خسوف قبلی (از لحاظ مکان وقوع، زمان وقوع، شکل و اندازه‌ی گرفتگی) روی می‌دهد. گفته می‌شود این گرفت‌های مشابه تشکیل یک دنباله می‌دهند و هر دنباله‌ی ساروسی با شماره‌ای اختصاصی مشخص می‌گردد.

برخی منابع نیز «ساروس» را واژه‌ای به معنای تکرار معرفی می‌کنند.

ساروس شماره ۲۳

ساروس شماره‌ی بیست و سه، دوره‌ای ۱۲۸۰/۱۴ ساله دارد. دوره‌ای که شامل ۷۲ خورشید گرفتگی است (۱۳ گرفت جزئی، ۱۴ گرفت حلقوی، ۴۲ گرفت کلی و ۳ گرفت مرکب). با نگاهی به کاتالوگ این ساروس متوجه می‌شویم که گرفت اول آن در ۷ می ۲۱۴۵ قبل از میلاد و گرفت آخر آن در ۱۵ ژوئن ۸۶۵ قبل از میلاد رخ داده است.

SAROS MEANS...!

www.takbook.com