

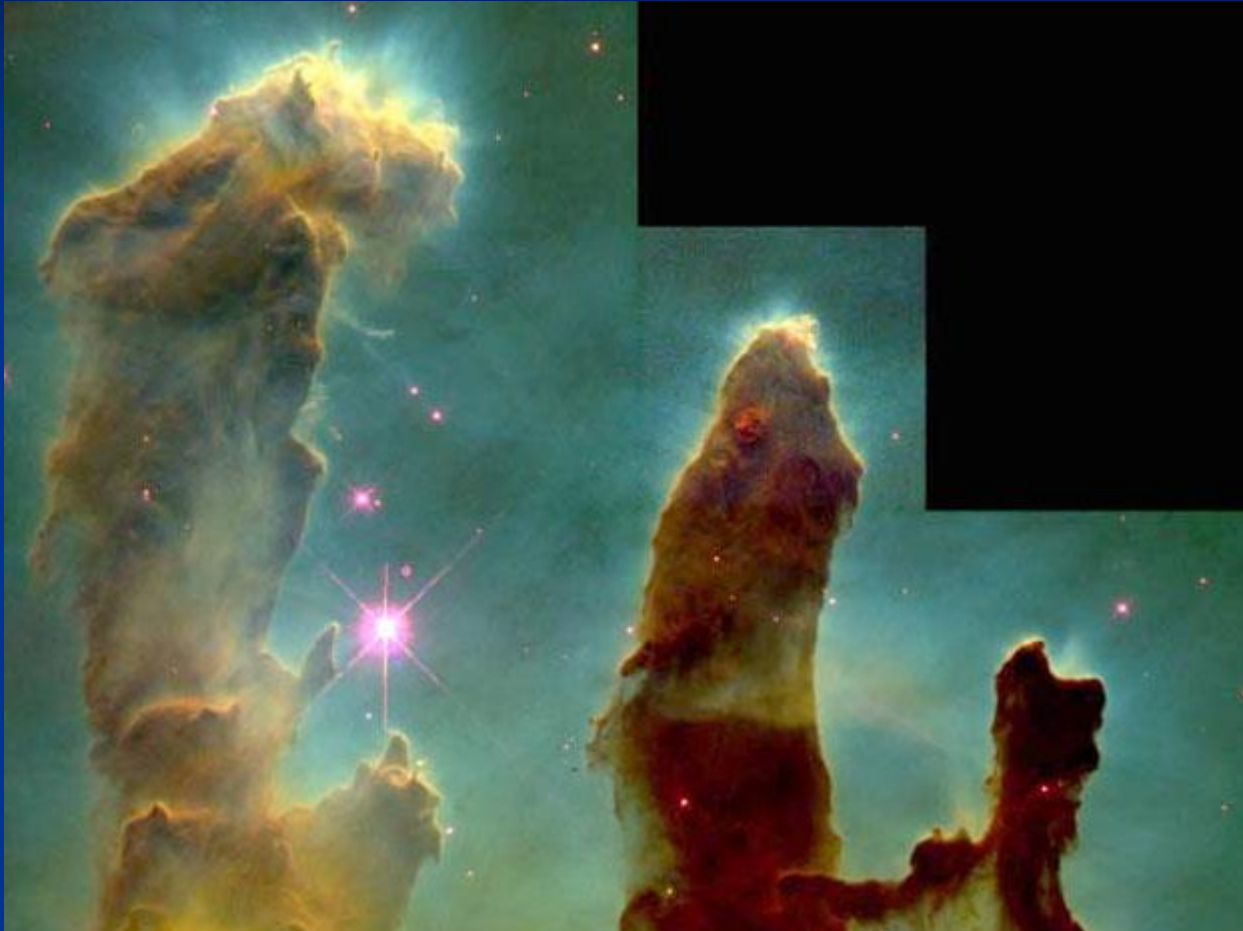
سامانه خورشیدی
(منظومه شمسی)

Magda Stavinschi, Beatriz García, Andrea Sosa

*International Astronomical Union
Astronomical Institute of the Romanian Academy, Romania
ITeDA and National Technological University, Argentina
University of the Republic, Uruguay*



جایی که ستاره های متولد می شوند



Messier 16, Pillars of creation.
Credit: Hubble Space Telescope

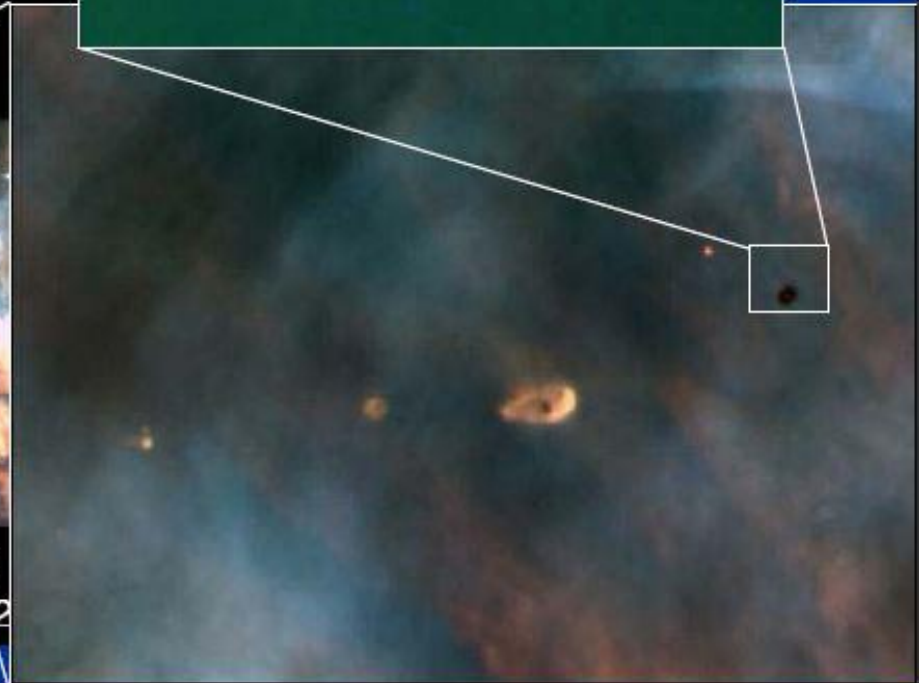
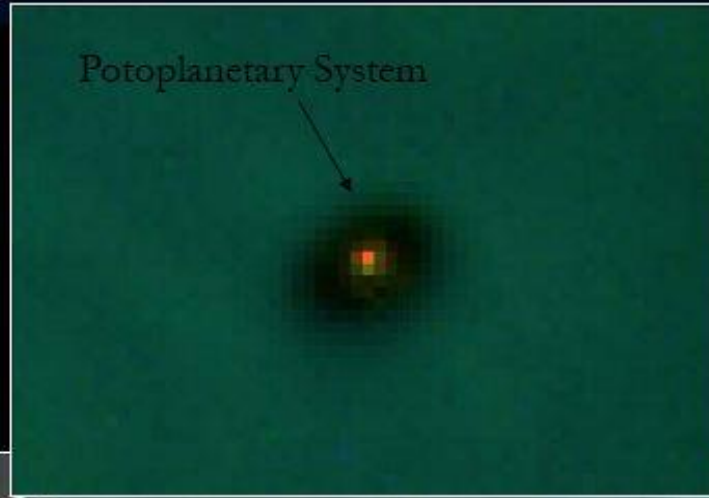
سحابی شکارچی

The Orion Nebula

and here



Hubble Space Telescope
Wide Field Planetary Camera 2



سیارات در گذشته



■ سیارات قابل مشاهده با چشم غیر مسلح:

■ تیر و ناهید... قابل مشاهده

در غروب و طلوع

■ بهرام

■ هرمز

■ کیوان

■ همنشینی سیارات، می 2002

منظومه شمسی چیست؟

خورشید و همه اجرامی که پیرامون آن می چرخند، با جاذبه به هم متصل هستند.

❖ 8 سیاره

❖ قمرهای طبیعی سیارات

❖ سیارات کوتوله (سرس ، پلوتو ، هائومیا ، ماکه ماکه، اریس)

❖ اجسام کوچک : شهاب سنگ ها ، دنباله دار ها ، خرده سیاره ها، گرد و غبار ، اجسام

کمر بند کویپیر و ...



سامانه خورشیدی کجاست ؟

این منظومه در **بازوی شکارچی** که یکی از بازوهای مارپیچی کهکشان راه شیری می باشد واقع شده است.

Spiral Galaxy, similar to the Milky Way



Sun

Region of Individual Stars We See

کهکشان راه شیری شامل 200000

میلیارد ستاره است و قطر آن حدود

100.000 سال نوری است .

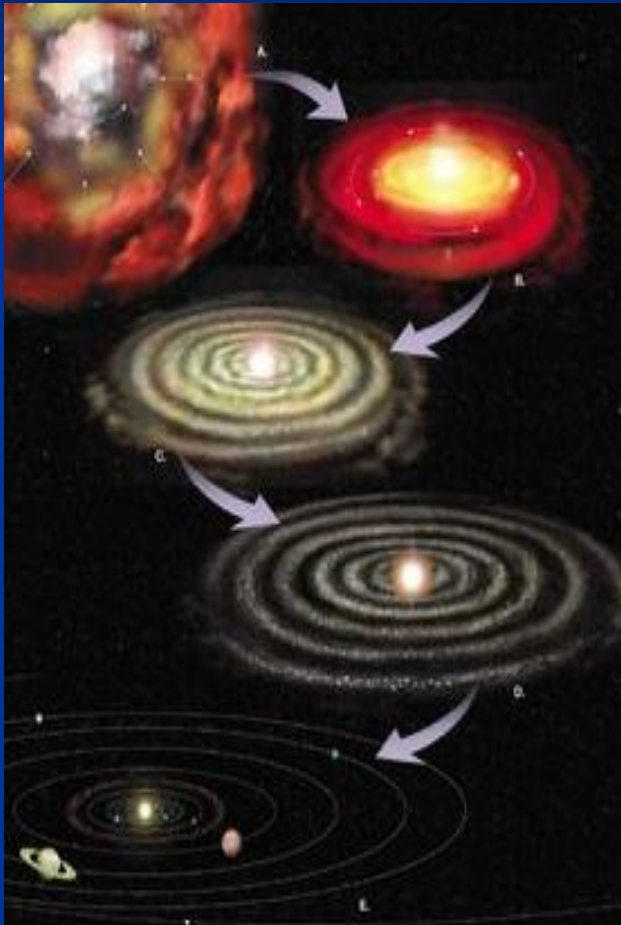
منظومه شمسی در فاصله 25000 سال نوری از مرکز کهکشان (نصف شعاع) قرار دارد و 250 میلیون سال طول می کشد تا یک دور پیرامون آن بچرخد. سرعت آن 220 کیلومتر بر ثانیه (800000 کیلومتر بر ساعت) است.



مدل کهکشان راه شیری
بر اساس مشاهدات تلسکوپ
فروسرخ اسپیتزر (2005)،
کهکشان ما، یک کهکشان
مارپیچی است.



پیدایش منظومه شمسی



■ براساس نظریه استاندارد، در حدود 46 میلیارد سال پیش، منظومه شمسی از انقباض گرانشی گردو خاک و ابرمیان ستاره ای به وجود آمد.

برخودهای ابر احتمالاً بر اثر یک اختلال بزرگ (ناشی از ابرنواختر) نیروی گرانشی بر فشار گازها غلبه کرد.

پایداری تکانه زاویه موجب شد تا سحابی اولیه شروع به حرکت سریع و سریع تر کند. به صورت صفحه درآید، پس از آن پیش خورشید در مرکز آن و دیسک پیش سیاره ها در اطراف آن شکل گرفتند و منظومه شمسی ایجاد شد.

پیدایش منظومه شمسی

■ در دیسک پیش سیاره، ذرات کوچک جامد ایجاد می شوند، که از به هم پیوستن آن ها سیارات ایجاد می شوند.

■ مدل استاندارد (بر اساس "فرضیه سحابی" پیشنهاد شده توسط کانت و لاپلاس در قرن 17) همپوشانی و مدار شبه دایره ای سیارات را توضیح می دهد.

■ در سال های گذشته با مشاهده چند سیستم سیاره ای در اطراف سایر ستارگان تایید شده است.

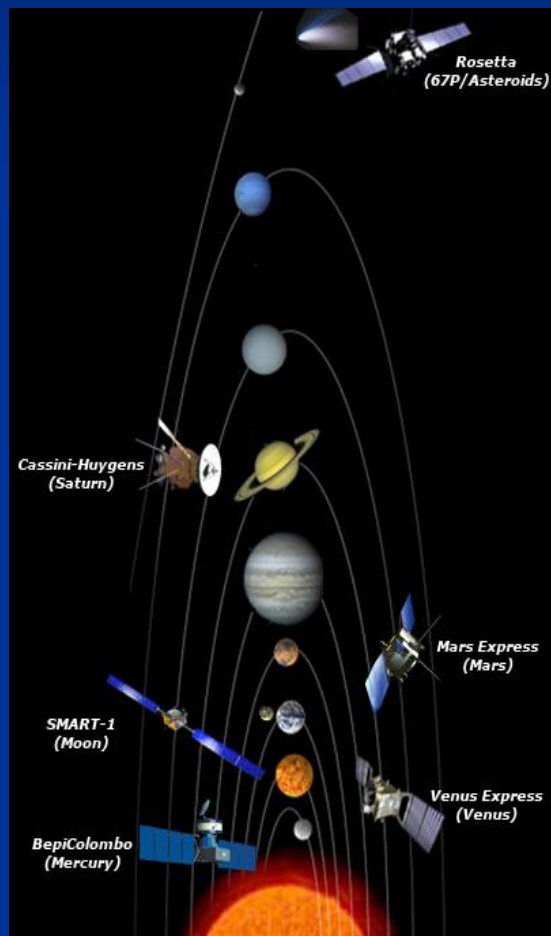
■ نظریه استاندارد که در بالا توضیح داده شده است از طریق یافته های تصاویر با کیفیت بالای رادیویی، سامانه های پیش سیاره ای اطراف ستاره های جوان و با توجه به امکان تشکیل سیارات با این سیستم، پذیرفته شده



مطالعه منظومه شمسی

■ 99.8 درصد جرم منظومه شمسی مربوط به خورشید است و 98 درصد تکانه زاویه ای در مدار حرکت سیارات یافت شده است.

■ امروزه مطالعه اجزای منظومه شمسی هم از روی زمین، هم به وسیله تلسکوپ های فضایی، ماموریت های فضایی و حتی ارسال فضاپیما به روی آن های صورت می گیرد.



ستاره ی ما: خورشید



خورشید 4.6 میلیارد سال قدمت دارد و در میانه زندگی اش است. هر ثانیه هسته خورشید چهار میلیون تن ماده را به انرژی تبدیل می کند و مقدار زیادی نوترینو و تابش خورشیدی ساطع می کند .

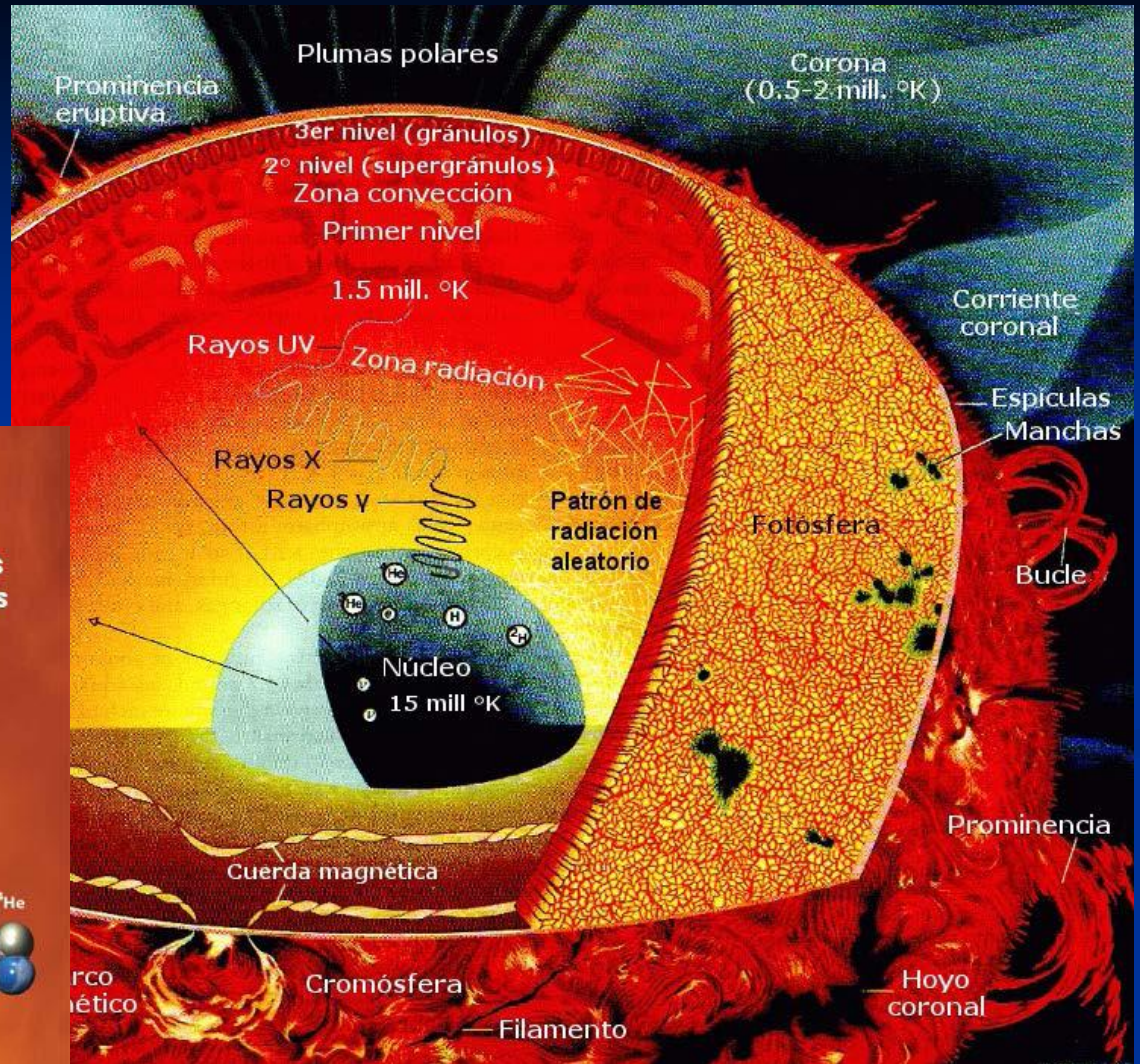
74 درصد هیدروژن

25 درصد هلیوم

و مابقی اتم های سنگین
است



■ ساختار خورشید

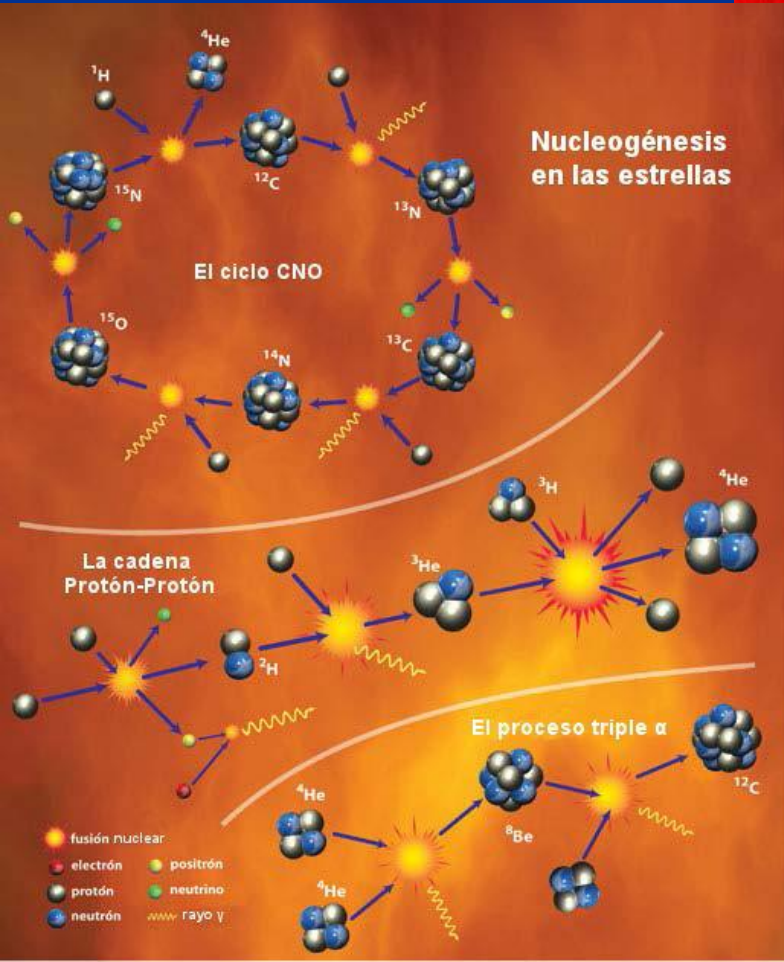


Nucleogénesis en las estrellas

El ciclo CNO

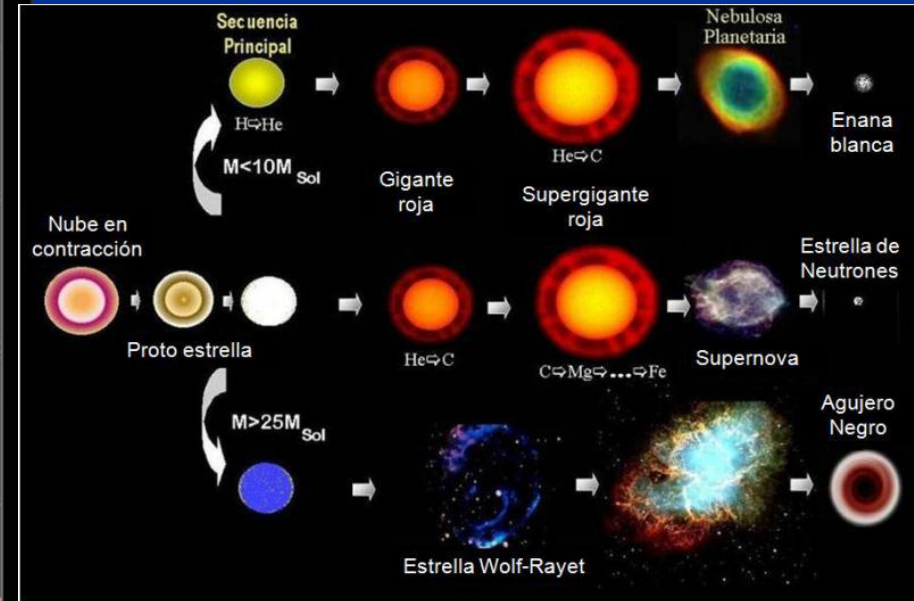
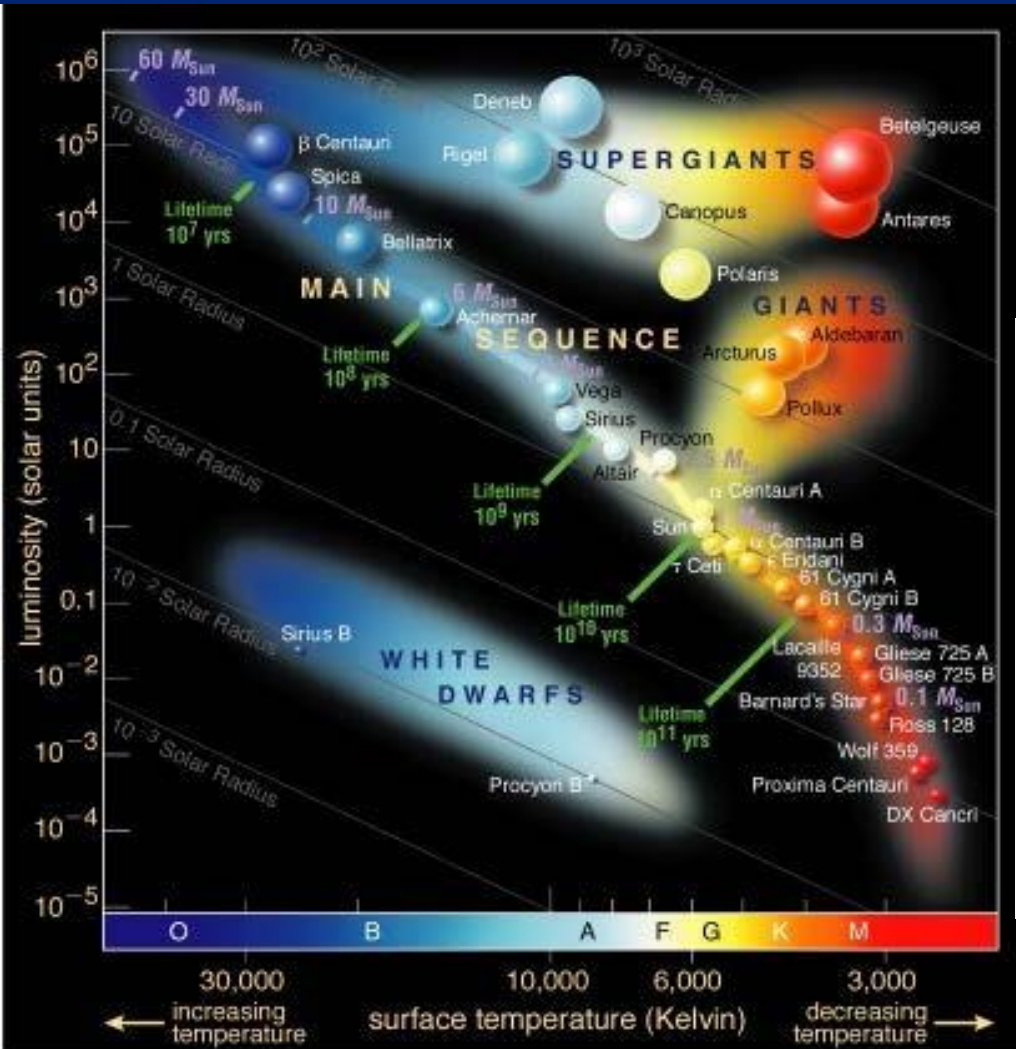
La cadena Protón-Protón

El proceso triple α



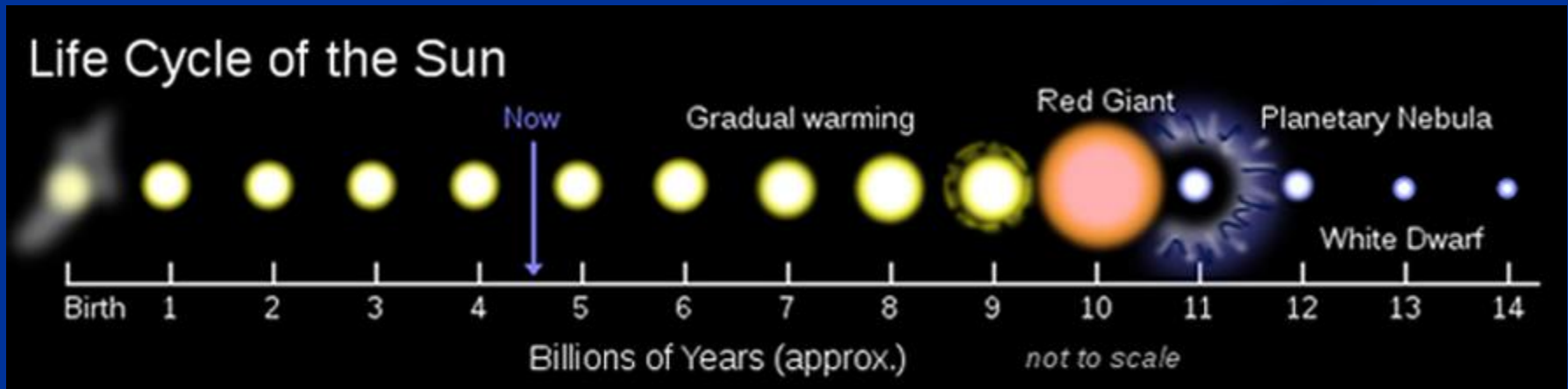
تولید انرژی: جوش هسته ای در هسته

زندگی ستارگان به جرم آن ها وابسته است



چرخه زندگی خورشید

در 5 میلیارد سال آینده، خورشید متورم و تبدیل به غول سرخ خواهد شد. بعد از بیرون راندن لایه های بیرونی، یک سحابی سیاره ای ایجاد خواهد کرد و هسته آن تبدیل به ستاره کوچکی به نام کوتوله سفید خواهد شد که به آرامی خنک می شود.



سیارات

XXVI IAU-AG, Praga, 2006:

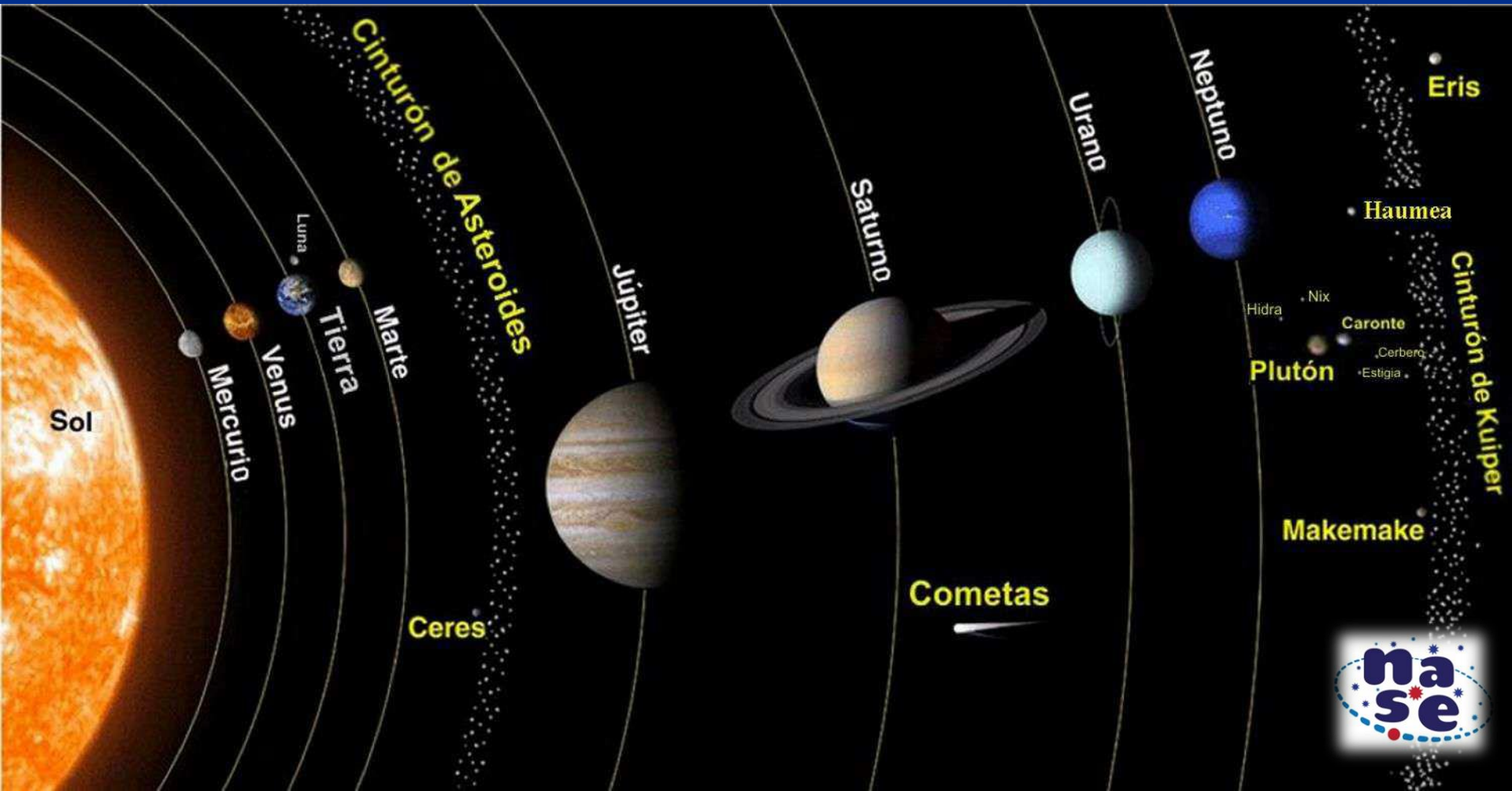
در سامانه خورشیدی (منظومه شمسی) ، سیاره جسمی آسمانی است که:

- ❖ در مداری به دور خورشید بچرخد.
- ❖ آنقدر جرم دارد تا خودگرانی آن بر نیروهای جسم صلب غلبه کرده، جسمی با تعادل هیدرواستاتیک (تقریباً گرد) به وجود آید.
- ❖ هیچ جرم دیگری در مدار آن نباشد. (همسایه ها را پاکسازی کرده باشد).
- ❖ اجرامی که فقط دو معیار اول را داشته باشند و قمر نباشند، در دسته سیاره کوتوله قرار میگیرند.
- ❖ اجرامی که فقط اولین معیار را داشته باشد و قمر نباشند، اجرام کوچک منظر می شوند.



منظومه شمسی امروزه

(اجرام در مقیاس)

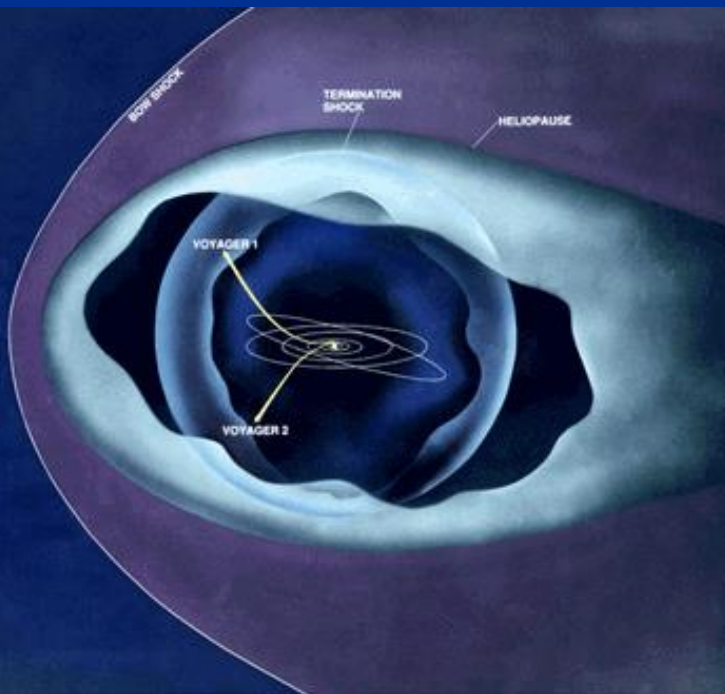


مرزهای منظومه شمسی

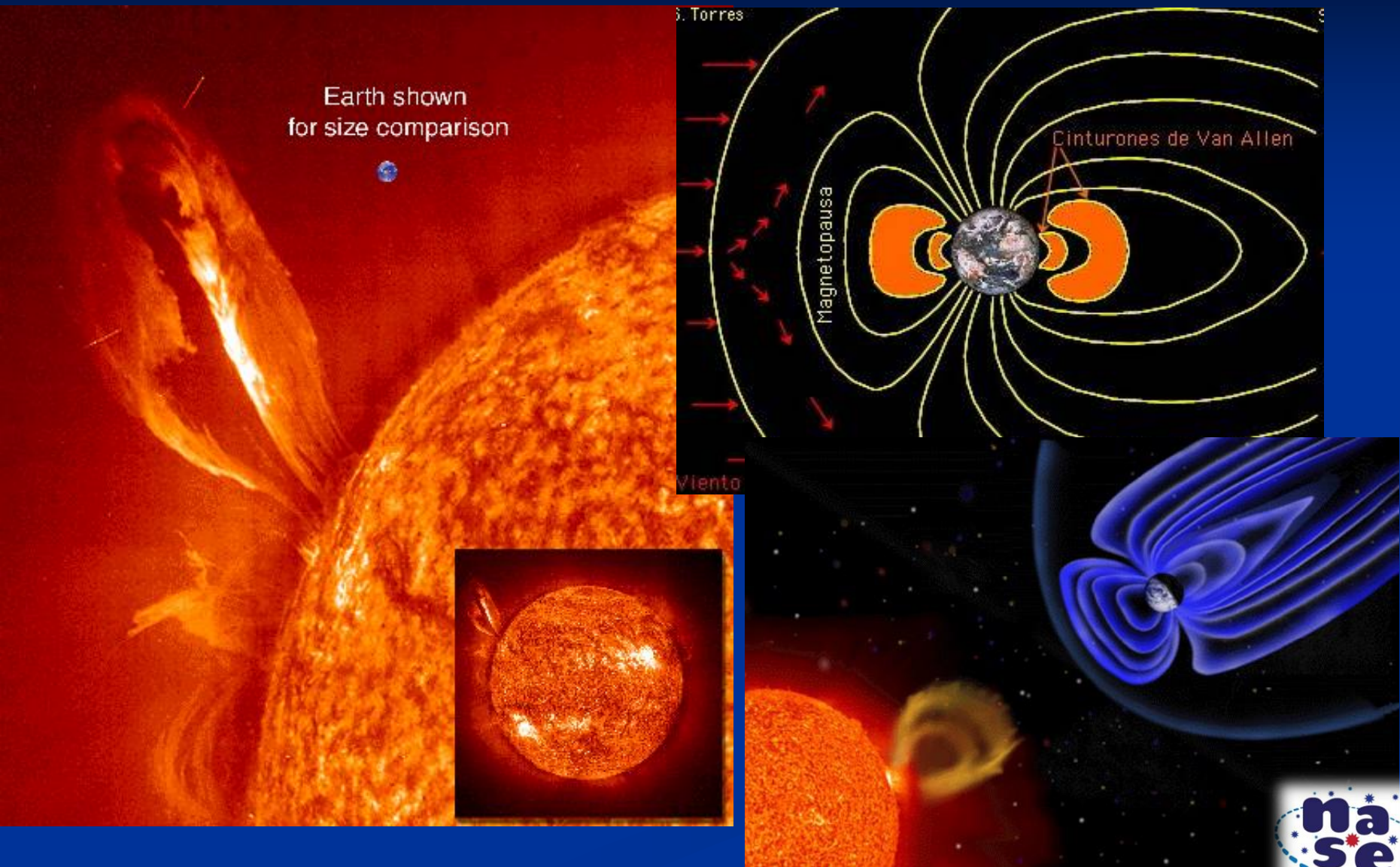
■ مدار همه ی سیارات در هورسپهر یا هلیوسفر قرار دارد. هورسپهر منطقه ای شاکل میدان مغناطیسی و پلاسمای خورشید است.

■ به مرز هورسپهر، منطقه ی توقف خورشیدی یا "هلیوپوز" گفته می شود، جایی که باد خورشیدی با فضای میان ستاره ای ترکیب می شود.

■ در سال 2012 کاوشگر فضایی ویجر 1 از مرز هلیوپوز عبور کرد.

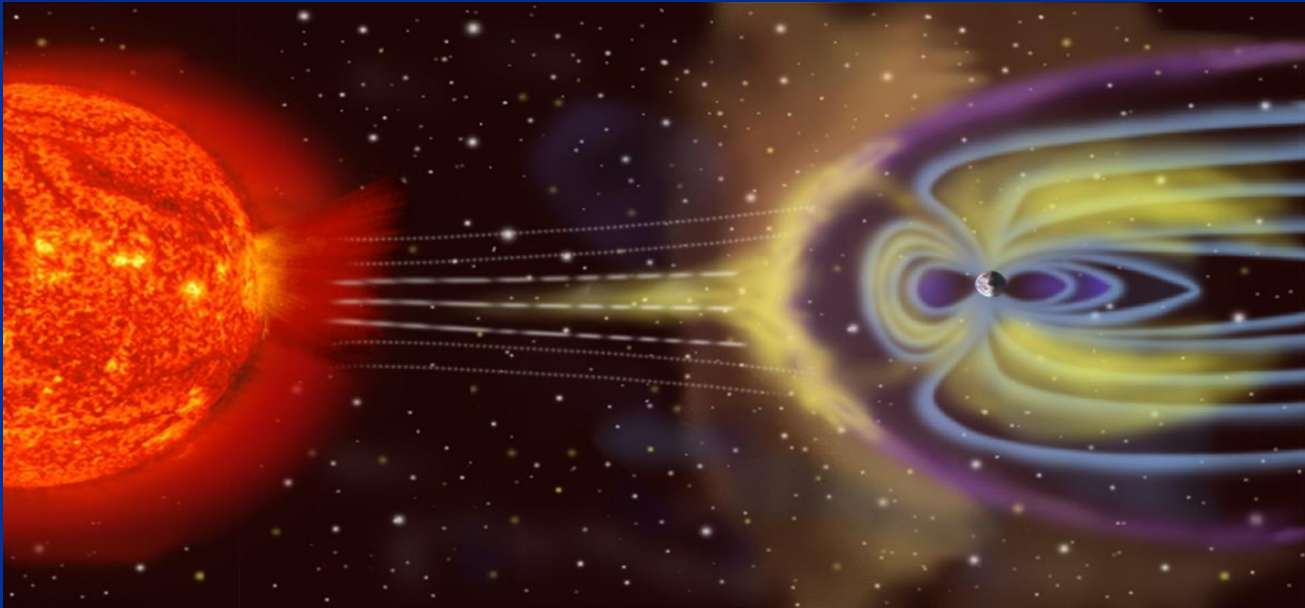


محيط پيرامون زمين - خورشيد



فضای بین سیاره ای

- خورشید امواج الکترومغناطیس و بادهای خورشیدی را ساطع می کند (جریانی پیوسته از پلاسما، ذرات باردار)



- با سرعت 1.5 کیلومتر بر ساعت منتشر و هورسپهر را ایجاد می کند، یک جو خوب برای منظومه شمسی که به صورت تقریبی 100 واحد نجومی است.

میدان مژناطیسی زمین، اتمسفر را در برابر بادهای خورشیدی محافظت می کند و موجب شفق های قطبی می شود.



هور سپهر منظومه شمسی را در برابر امواج کیهانی محافظت می کند، حفاظتی که با میدان مژناطیسی سیارات قوی تر می شود.

سایت "space weather"

SpaceWeather.com -- News and information about meteor showers, solar flares, auroras, and near-Earth asteroids - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

http://www.spaceweather.com/

Google cinturones de van allen Search Share Bookmarks Check Translate AutoFill cinturones

SpaceWeather.com -- News and info... go!

 **spaceweather.com**
News and information about the Sun-Earth environment

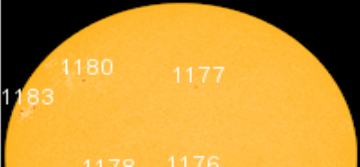
AURORA ALERTS | **SUBMIT YOUR PHOTOS!** | **3D SUN** | **CONTACT US** | **SUBSCRIBE** | **FLYBYS** | **SCIENCE@NASA**

Current Conditions

Solar wind
speed: **347.4** km/sec
density: **1.1** protons/cm³
[explanation](#) | [more data](#)
Updated: Today at 0546 UT

X-ray Solar Flares
6-hr max: **B8** 0032 UT Mar29
24-hr: **B8** 0032 UT Mar29
[explanation](#) | [more data](#)
Updated: Today at: 0500 UT

Daily Sun: 28 Mar 11



What's up in space


Tuesday, Mar. 29, 2011

Metallic photos of the sun by renowned photographer Greg Piepol bring together the best of art and science. Buy one or a whole set. They make a stellar gift.



SOLAR RADIO STORM: Did you know sunspots can make noise? Consider the following: "Over the past few days, I have been recording a sustained solar radio storm at 180 MHz," reports amateur radio astronomer [Thomas Ashcraft](#) of New Mexico. "It consists of Type I radio bursts and sounds like ocean surf. [Here is an audio sample](#) from March 27th at 1930 UT. The sun seems to be entering a new phase of dynamism."

Radio emissions like these are caused by plasma instabilities in the sun's atmosphere above sunspots. With the sun becoming 'radio-active,' it's no coincidence that sunspots are emerging in abundance. Leading the way is behemoth active region AR1176, shown here in a photo taken yesterday by Larry Alvarez of Flower Mound, Texas:



archives

March

29

2011

space toys.com


Averted 
ASTROPHOTOGRAPHY

سیارات

- هشت سیاره منظومه شمسی را می توان به صورت زیر دسته بندی کرد:
- **4 سیاره زمین** مانند: در قسمت داخلی (تیر، ناهید، زمین و بهرام). سنگی، با چگالی تقریب 4 و 5 گرم بر مترمکعب
- **4 سیاره بزرگ:** در قسمت بیرونی، که خود شامل دو دسته هستند:
- **غول های گازی:** مشتری و کیوان. مقدار زیادی هیدورژن و هلیوم و ترکیبات شیمیایی مانند خورشید.
- **غول های یخی:** اورانوس و نپتون. یخ ناشی از گاز و ترکیباتی شیمیایی متفاوت از خورشید.
- سیارات غولی، درخشان تر از سیارات داخلی بود و چگالی آن ها بین 0.7 (کیوان) تا 2 گرم بر مترمکعب است.

■ سیارات غول، در مقیاس زمانی 10 میلیون سال تشکیل شده اند (سیارات زمین مانند در حدود 100 میلیون سال)

آن ها در یک مکان شکل نگرفته اند، مهاجرتی به علت تغییر در اندازه حرکت زاویه ای سیارات غول، در شکل گیری و پیش سیاره به وجود آمده و سایر بخش های منظومه شمسی را جارو کرده است.

زمین

■ سیستم زمین – ماه، عکس از
فضاپیمای گالیله، در مسیر
سیاره مشتری (1998)

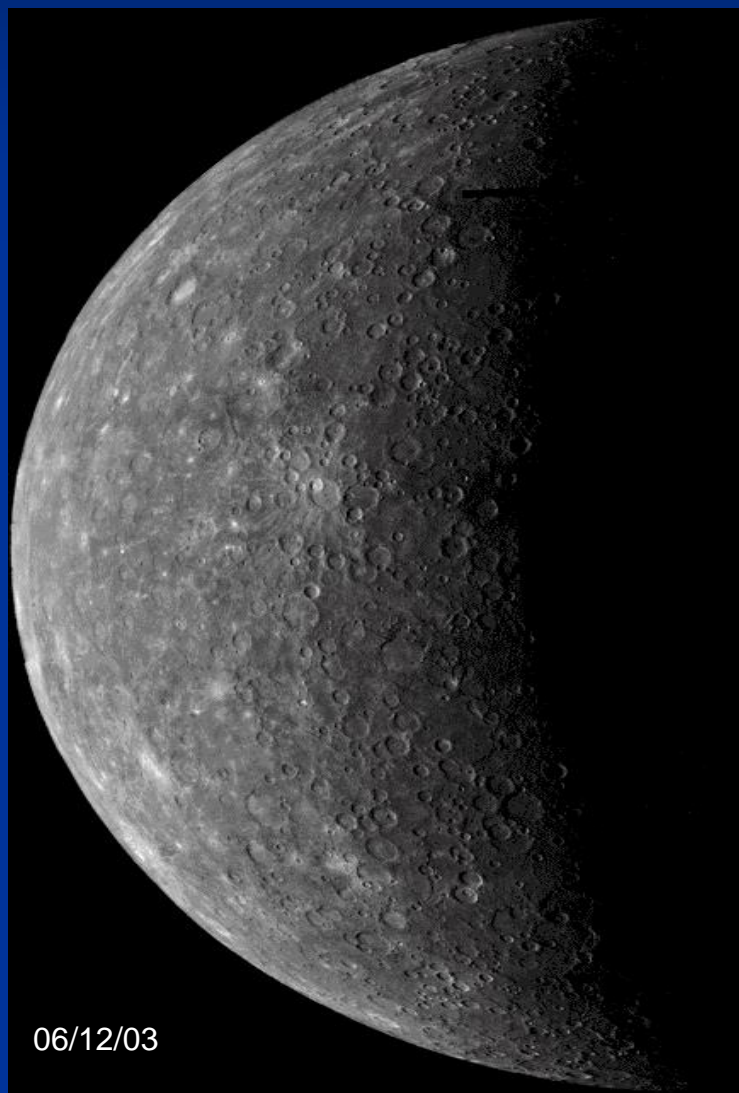


12 آپریل 1961، اولین
فضاپیما با یوری گاگارین به
دور زمین پرواز کرد



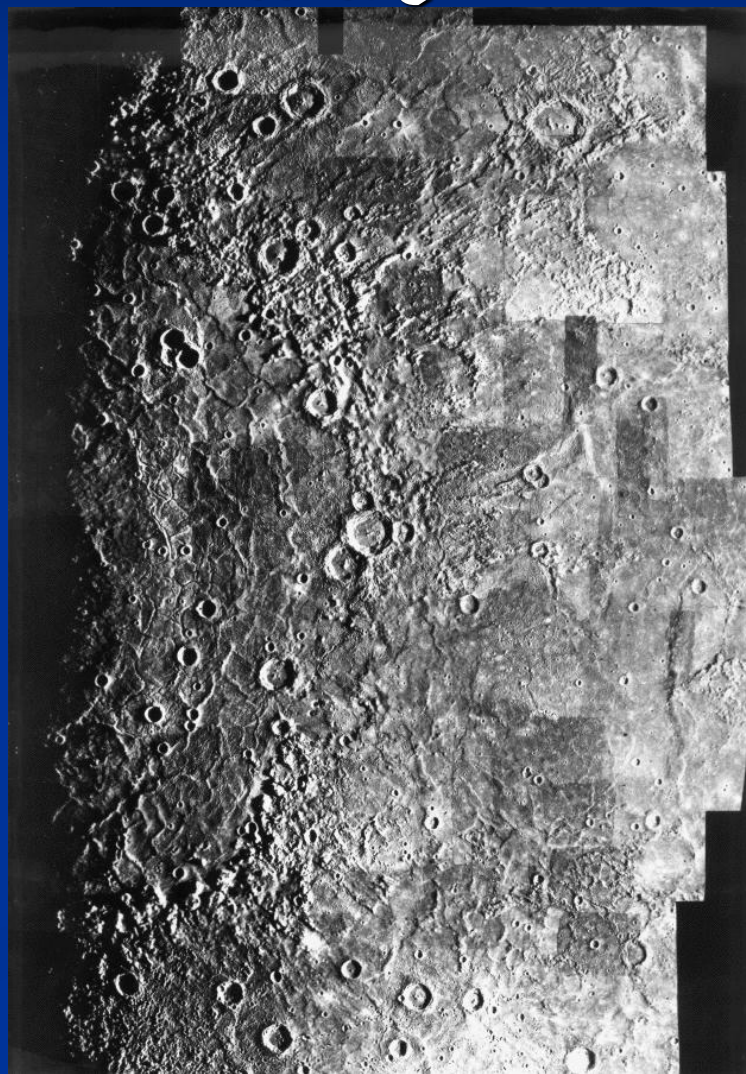
تیر

نزدیک ترین به خورشید



06/12/03

سطح برخوردی





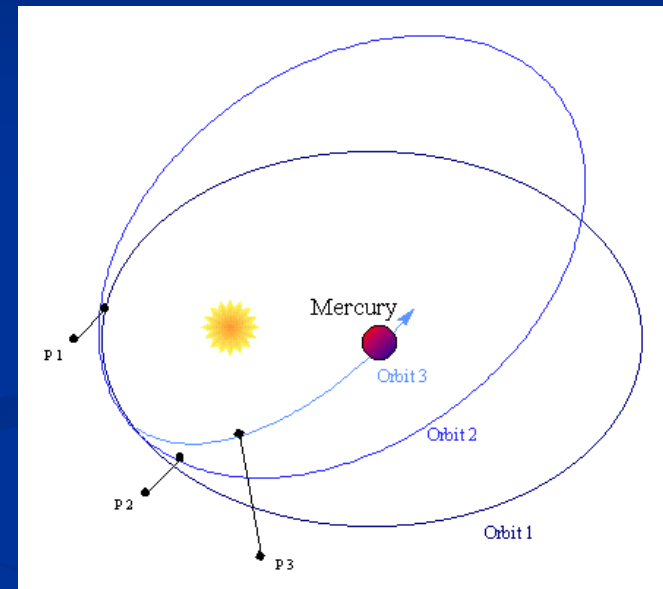
بزرگ ترین حفره این سیاره کالوریس باسین نام دارد که قطرش 1500 کیلومتر می باشد. ضربه ای که باعث ایجاد امواج سطحی در نقطه مقابل می شود.

حرکت تقدیمی حضيض عطارد

انحراف حضيض تیر، سریعتر از پیش بینی های مکانیک
سماوی نیوتونی است.

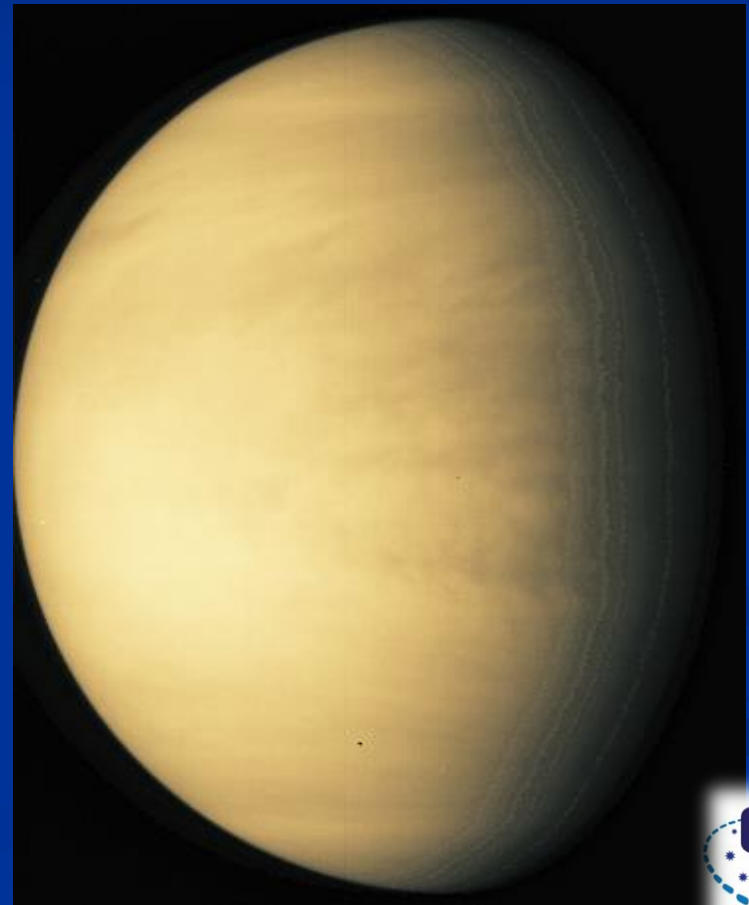
پیشرفت حضيض توسط نظریه عمومی نسبیت انیشتین پیش
بینی شده بود.

علت آن **انحنای فضا توسط جرم خورشید است**، این یک
آزمایش لیتموس برای تصدیق نظریه انیشتین بود.



ناهید

مشاهده با تلسکوپ فضایی هابل مشاهده با یک تلسکوپ کوچک از زمین



06/12/03



ВЕНЕРА-9 22.10.1975

ОБРАБОТКА ИППИ АН СССР 28.2.1976

Magellans(1990-1994



ابعاد و ساختار زمین شناسی سیاره به زمین شباهت دارد.
چندین ماموریت آن را ملاقات کرده آمد.



ناهید و کیوان تنها سیاراتی
هستند که برعکس می چرخند.



سال ناهید: 224 روز زمینی

روز ناهید: 243 روز زمینی

ترکیبی از ابرهای متراکم کربن دی اکسید با دی اکسید گوگرد بیشترین اثر گلخانه ای را در این سیاره
ایجاد کرده اند، به گونه ای که دمای آن در روز به 460°C می رسد.

فشار اتمسفر آن 100 برابر زمین است

ابرهای بارانی سولفورید اسید در این سیاره وجود دارد



گذر ناهید

■ زمانی که ناهید بین زمین و خورشید قرار می گیرد، سایه آن روی صفحه خورشیدی می افتد.

■ این رویداد به ندرت اتفاق می افتد، و در هر قرن دوبار رخ می دهد، که فاصله دو گذر متوالی 8 سال است.

■ آخرین رویداد در 8 ژوئن سال 2004 و 5 تا 6 ژوئن 2012 بود. این رویداد تا 11 دسامبر 2117 رخ نخواهد داد.

مريخ (بهرام)

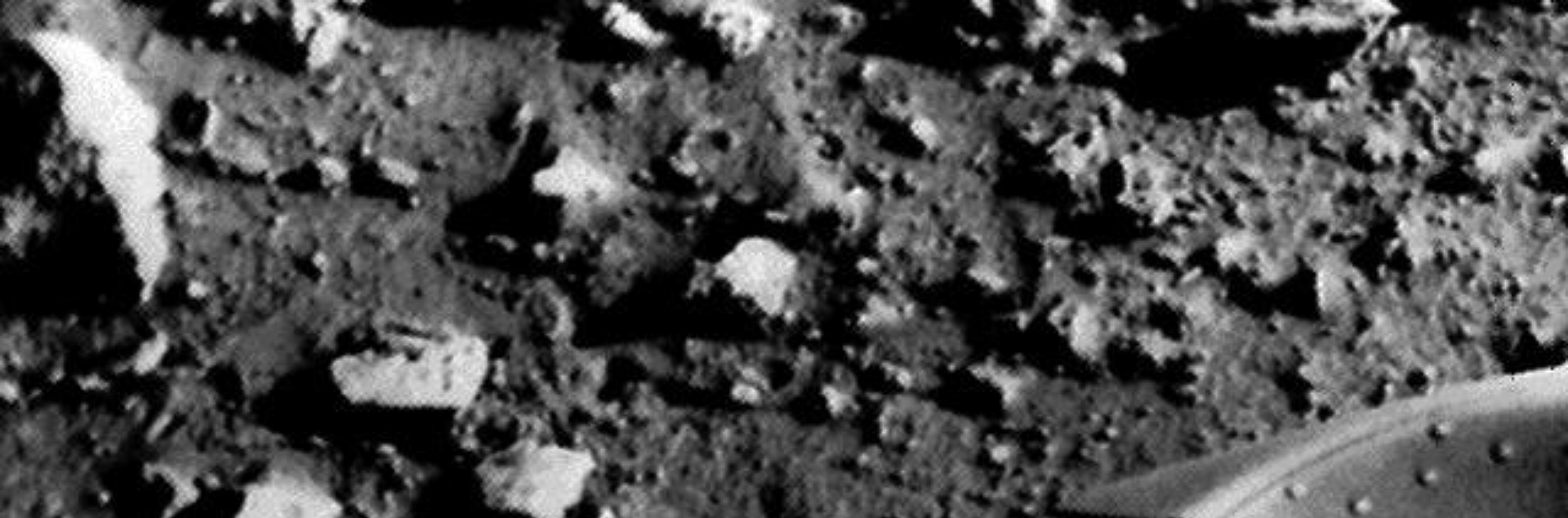


قله المپيوس (26,000 m)

اتمسفر رقيق از CO₂.
فشار اتمسفر آن يك صدم زمين است.

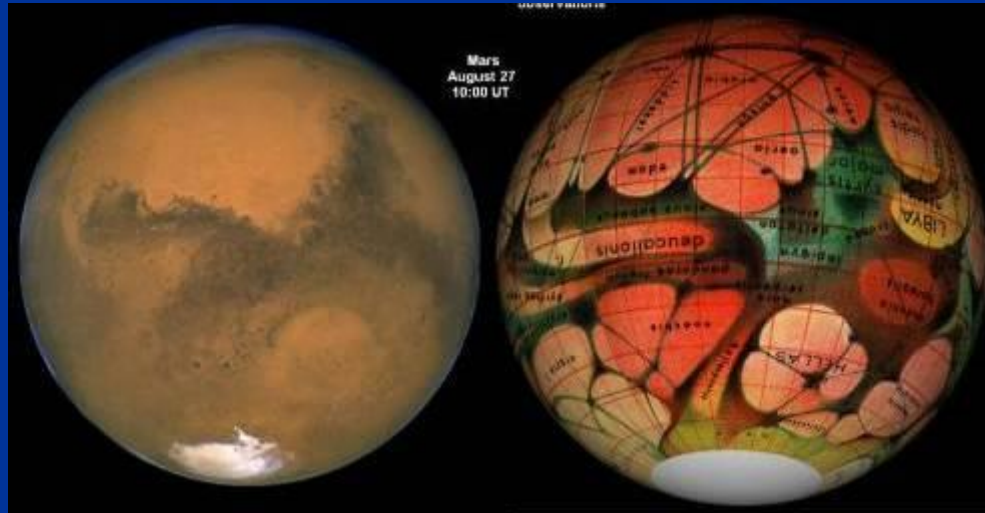
06/12/03





اولیت تصاویر از سطح مریخ، وایکینگ 1،
1976

این سیاره الهام بخش بسیاری از نویسندگان داستان های علمی تخیلی است. (فضایی ها=مریخی ها) است، یکی از دلایل این امر، "کانال های" (canali) مشهوری بود که در اواخر قرن 19 توسط جیووانی اسکایپارلی مشاهده شد؛ این اصطلاح به انگلیسی به عنوان "آب راه" (canals) ترجمه شده است، اگر آن ها دست سازه های انسانی بودند.



رنگ مریخ به خاطر وجود اکسید آهن سرخ (هماتیت) روی سطح آن می باشد

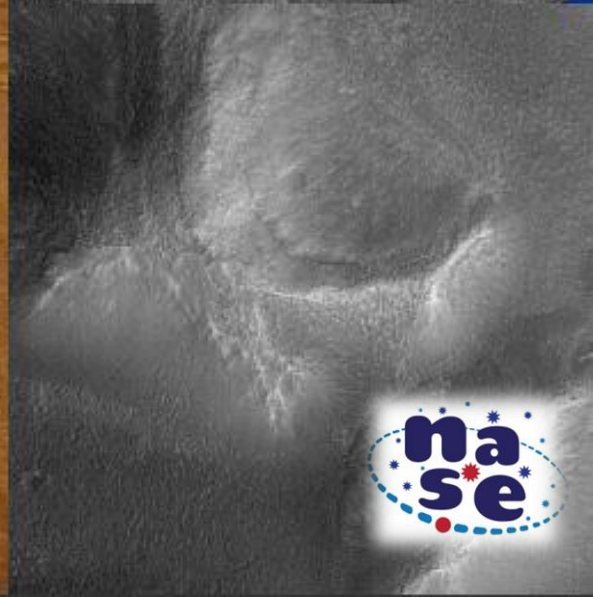


Cydonia – Viking I, 1976

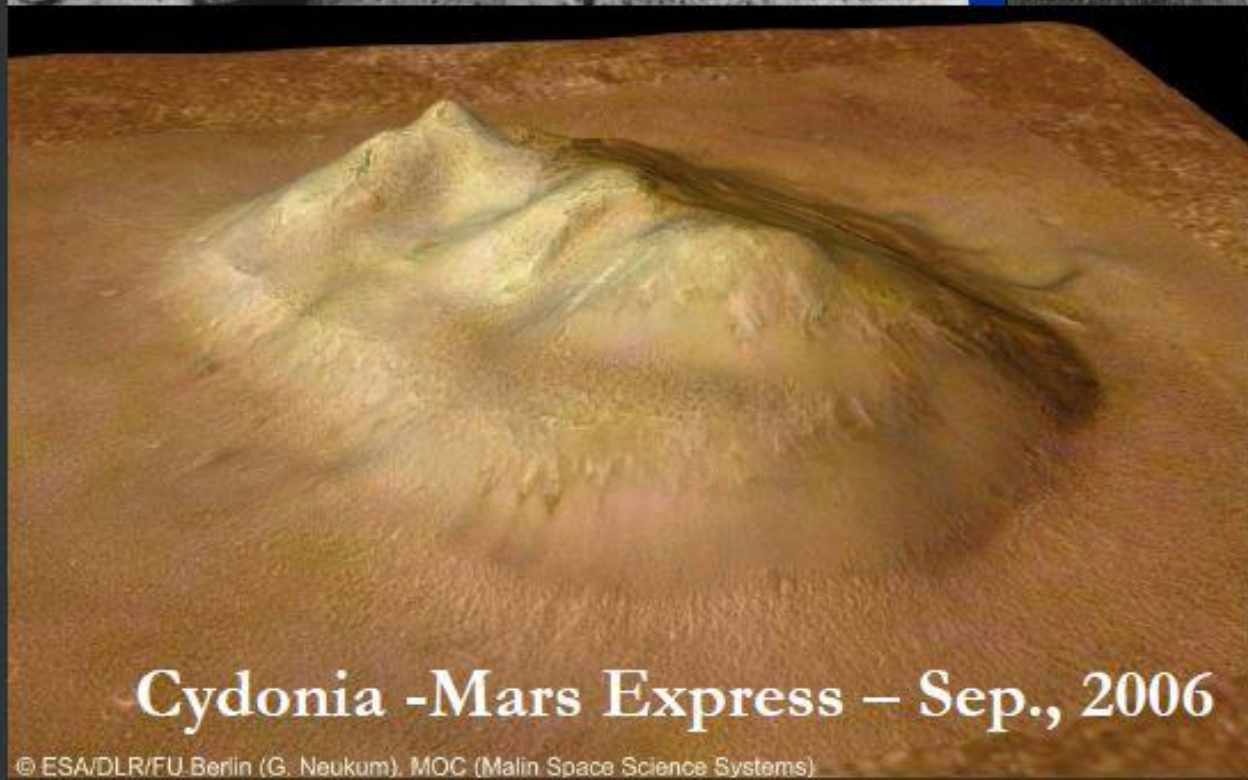


Cydonia

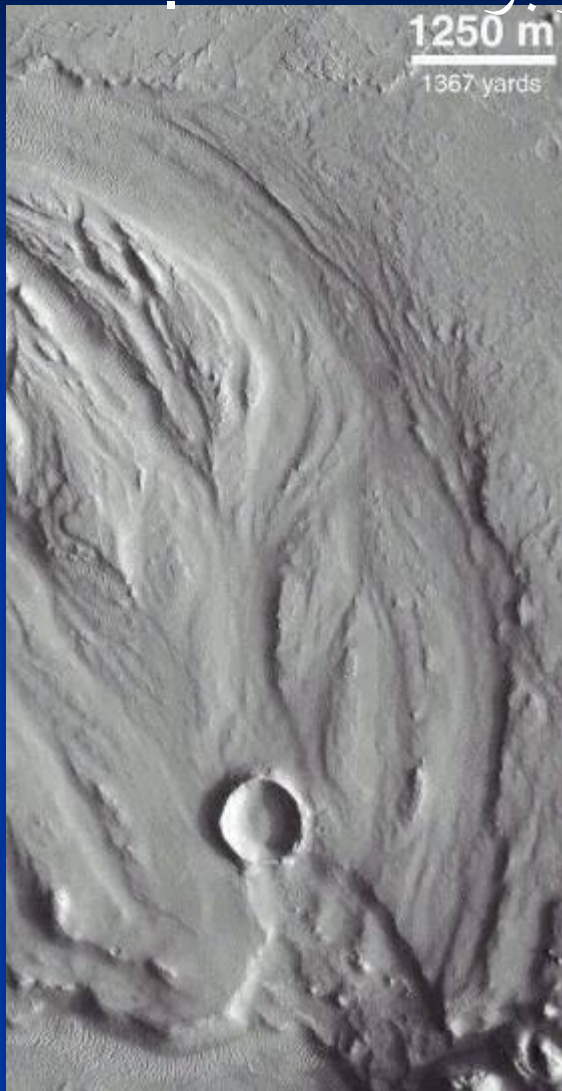
Mars Global Surveyor 1998



Cydonia -Mars Express – Sep., 2006



ردهایی وجود دارد که نشان می دهد بر روی مریخ
آب وجود داشته است.

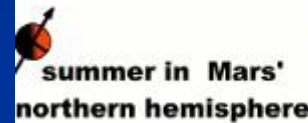


آب یخ زده می تواند در زیر خاک های آن وجود
داشته باشد.

SEASONS on EARTH

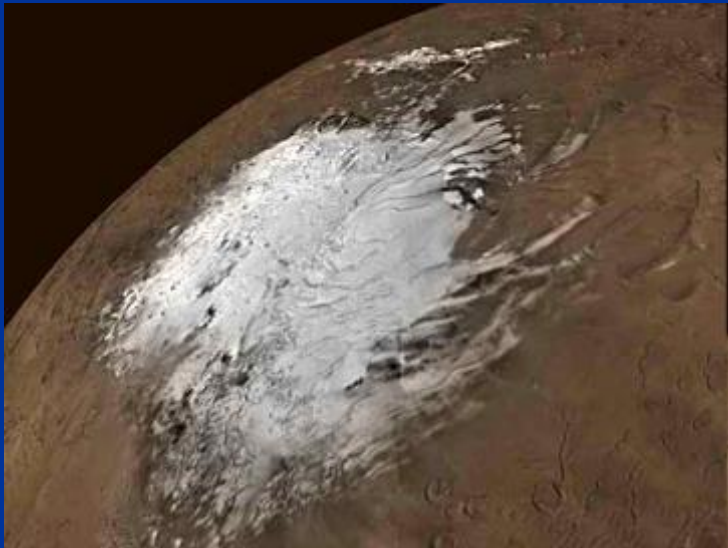


SEASONS on MARS

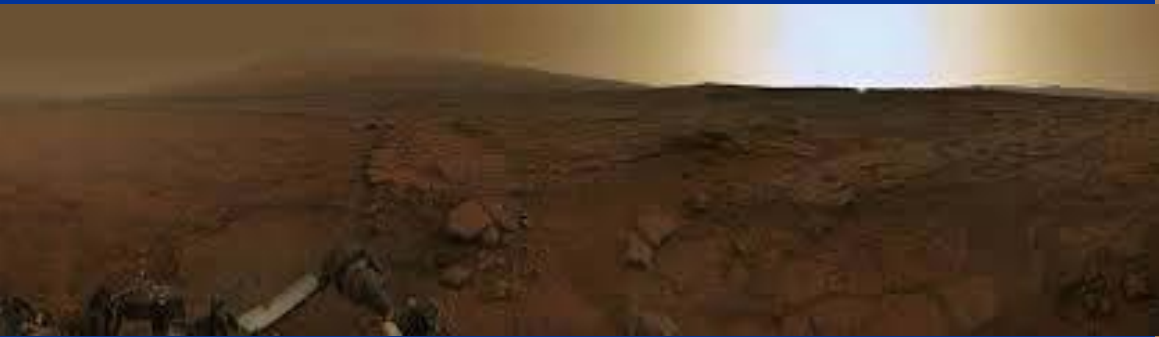
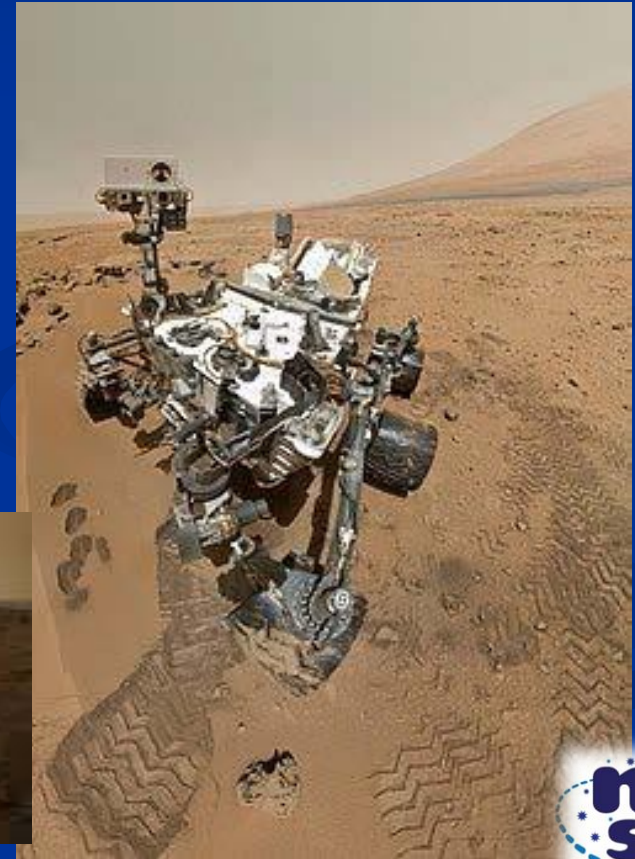


انحراف محوری مریخ مشابه زمین است
، بنابراین فصل ها در مریخ به مانند زمین نیز
وجود دارند.

دو کلاهک یخی که از کربن دی اکسید و یخ تشکیل شده و
به دلیل تبادل آب و کربن دی اکسید با اتمسفر، در فصل های
مختلف دارای اندازه متفاوتی هستند.

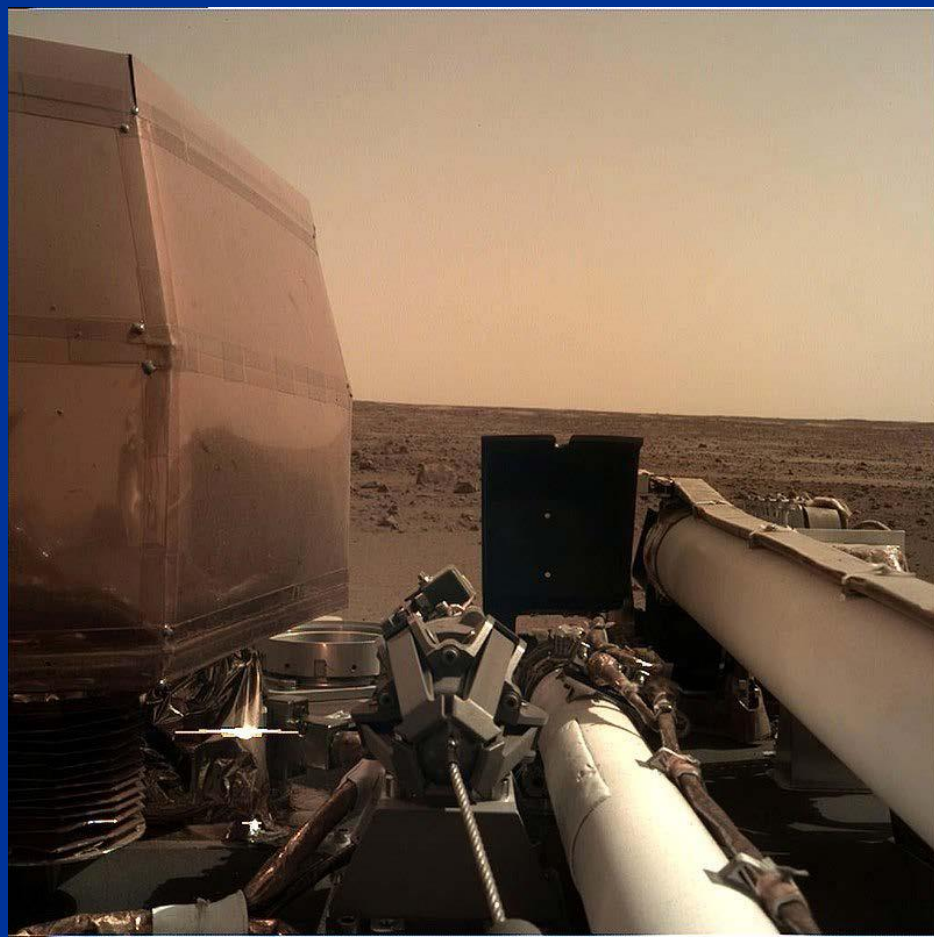


کنجکاوی بر روی مریخ (2004- تا کنون): موفقیتی در تاریخ علم و تکنولوژی: یک آزمایشگاه میکروبیولوژی



اینسایت: رسیدن به مریخ 28 نوامبر 2018

InSight (Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport)



یک ربات ژئوفیزیک با
تجهیزاتی با تکنولوژی پیشرفته
برای مطالعه داخلی، زیر زمین،
انتقال حرارت و حرکات خاک
مریخ و تجزیه و تحلیل تکامل
زمین شناسی زود هنگام سیاره
است.

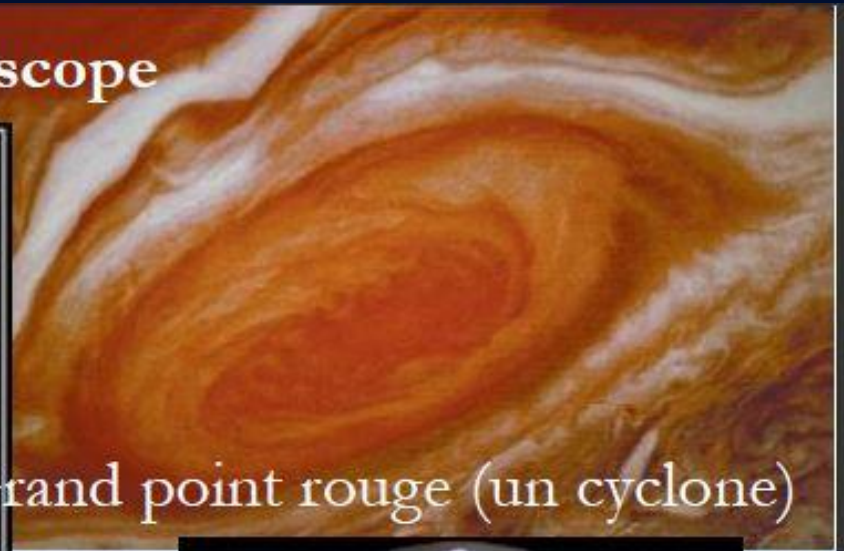
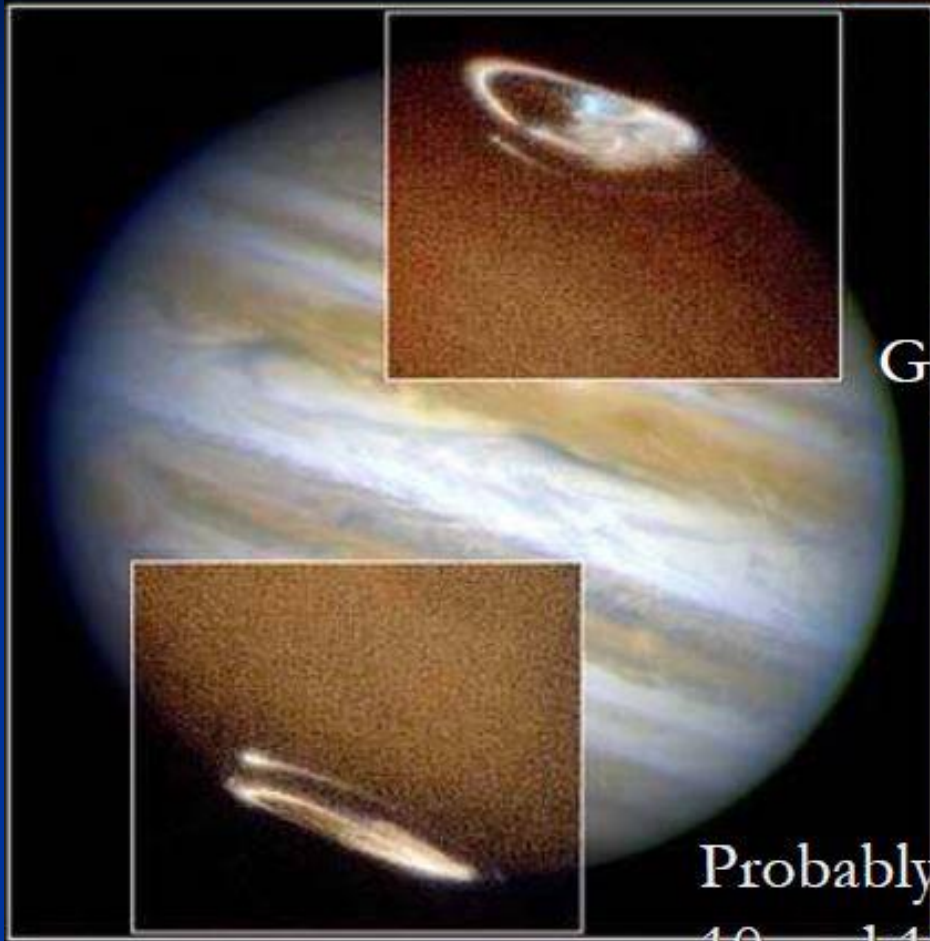
مشتری

پر جرم ترین سیاره
منظومه شمسی، با بیش
از 60 ماه، گالیله برای
نخستین بار 4 قمر آن
را مشاهده و آن ها را
مدیساز نامید. سیمون
ماریوس آن ها را یو،
اروپا، گانیمید و کالیستو
نامید..



imagen cortesía NASA/JPL-Caltech

Auroras, Photo by Hubble Telescope



Grand point rouge (un cyclone)



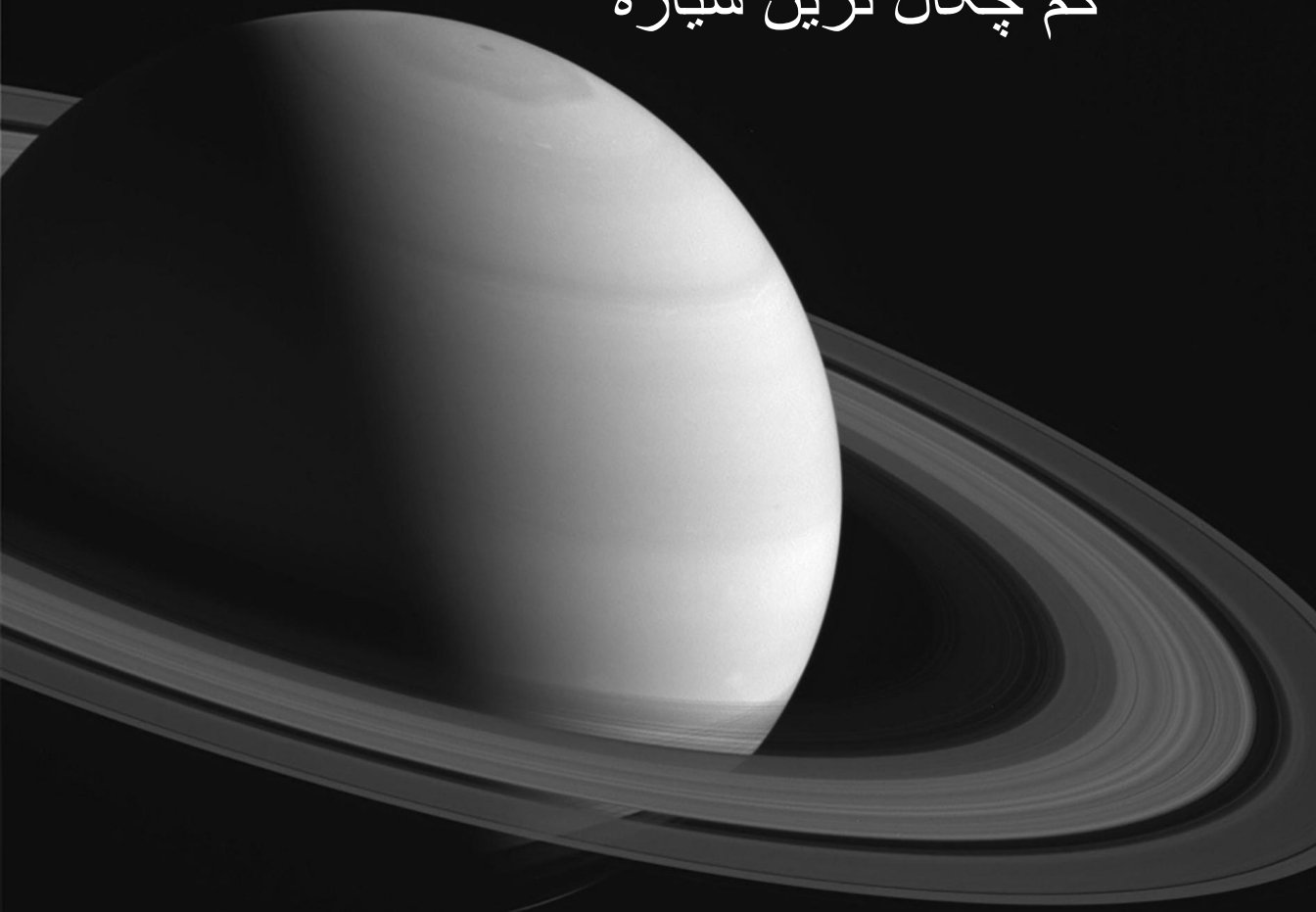
Probably has a small solid core, between 10 and 15 times the Earth's mass.



Rings system



زحل کم چگال ترین سیاره



بیش از 60 قمر دارد
که تعدادی از آن ها در
میان حلقه هستند. که آن
ها را قمرهای شفرد
می نامند.

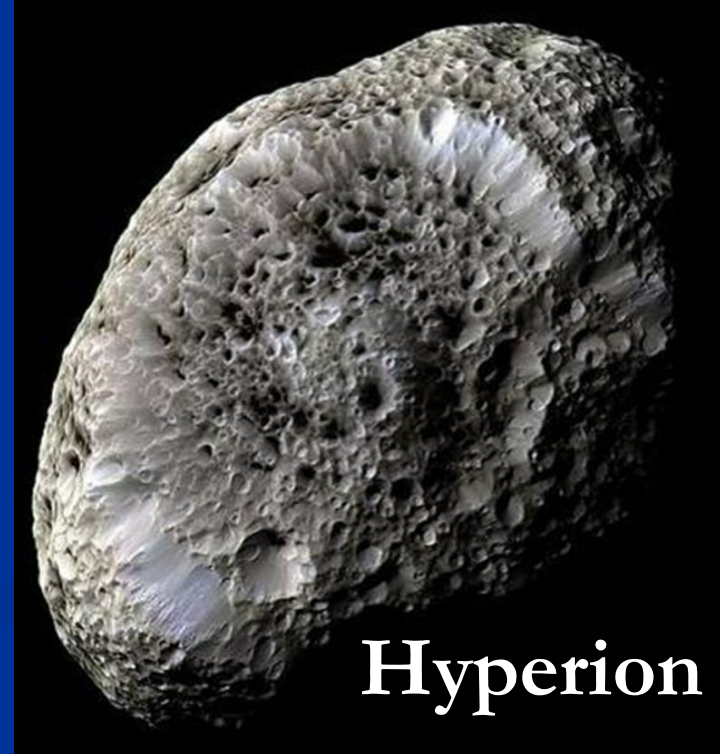
سیتم حلقه ها از غبار و تکه های
کوچک یخ تشکیل شده اند.

شفق های قطبی
زحل، عکس از
تلسکوپ فضایی
هابل



زحل 60 قمر دارد که هفت قمر آن به اندازه ای بزرگ هستند که شکل کروی داشته باشند .
تیتان بزرگ ترین قمر زحل است (که از عطارد و پلوتو بزرگ تر است) و تنها قمری در منظومه
شمسی است که اتمسفر متراکم دارد.

Titan



Hyperion



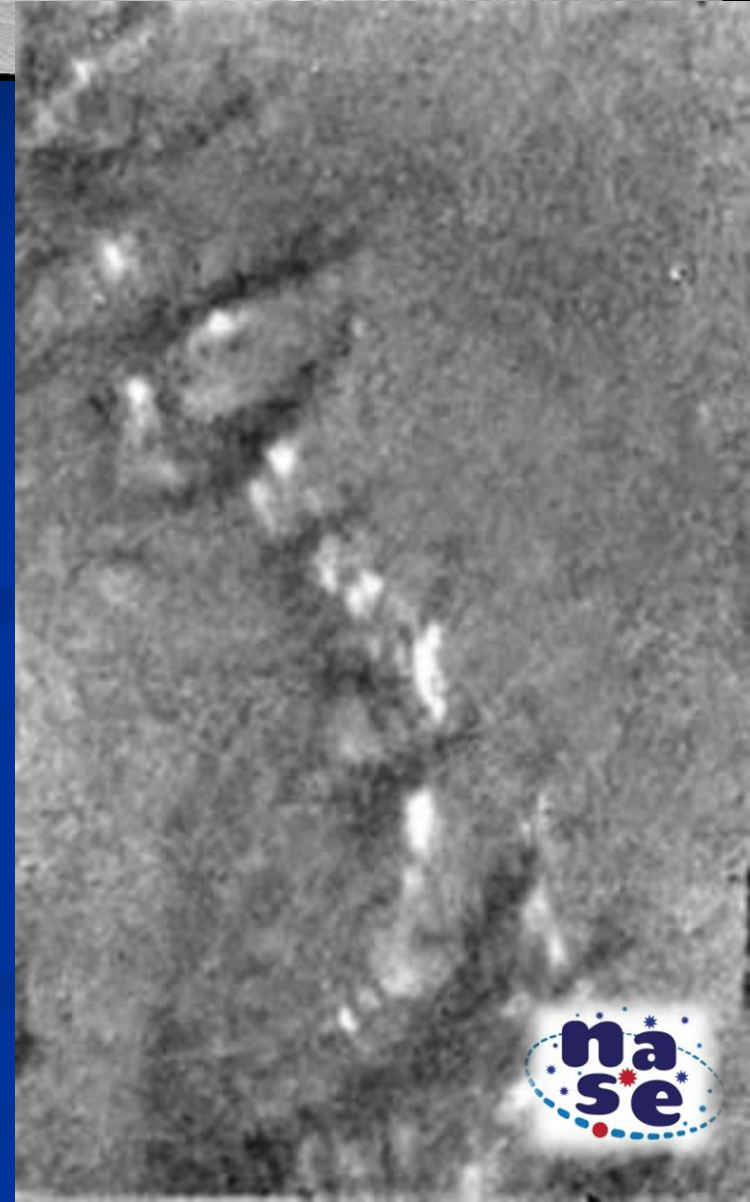
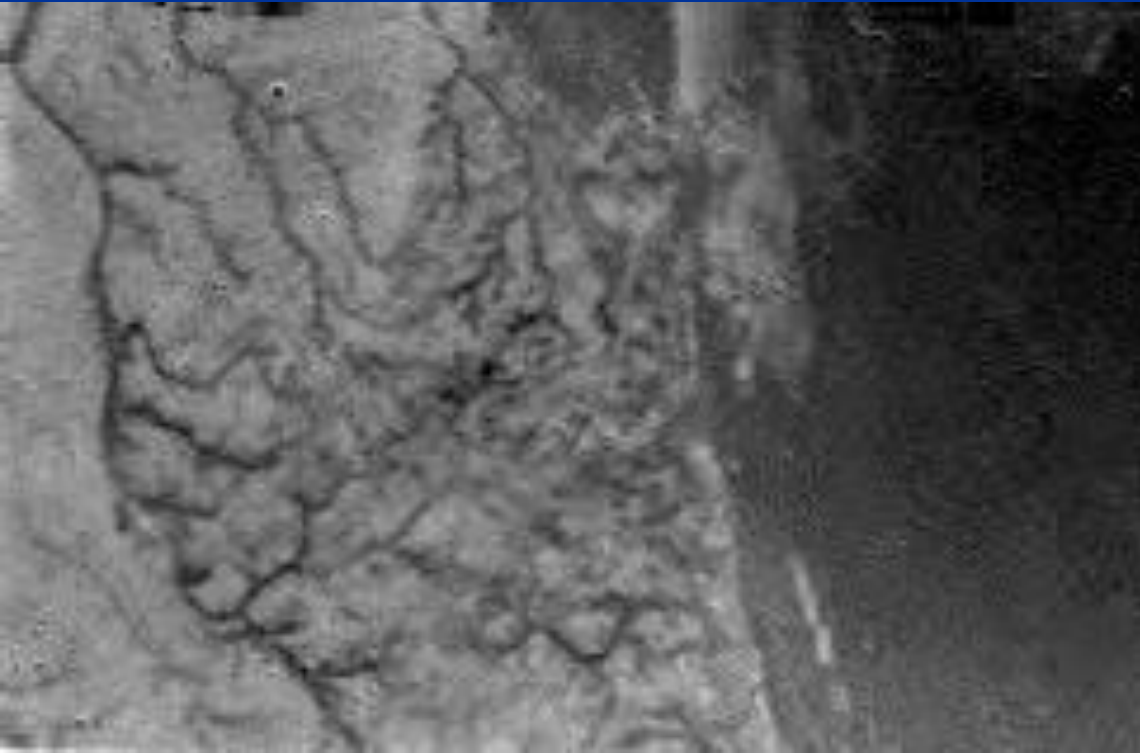
Cassini-Huygens Mission

Huygens probe
descending on Titan
(artistic vision)

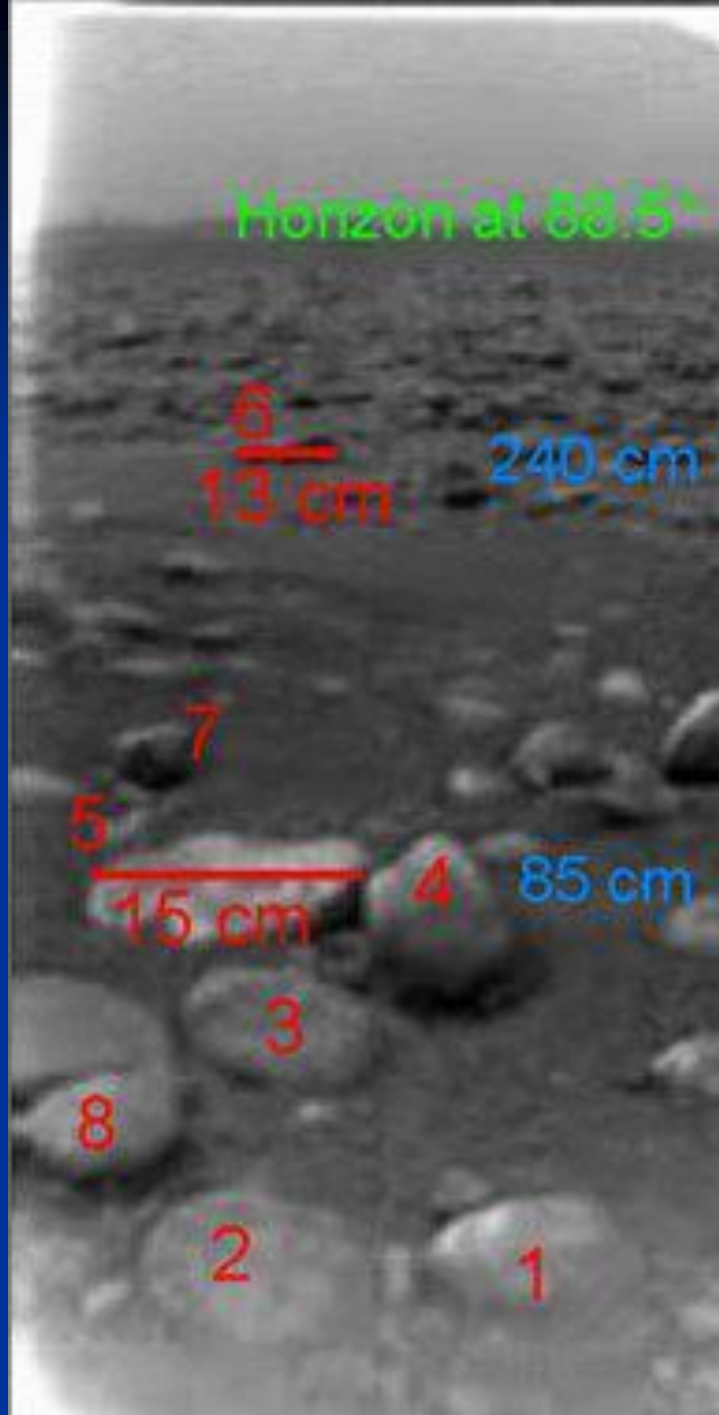




Sonda Huygens بر روی مریخ،
(اولین پانورما، 2004)
تیتان: دریاها، رودها و دریاچه های متان



آخرين عكس
تيتان،
كاوشگر
Huygens

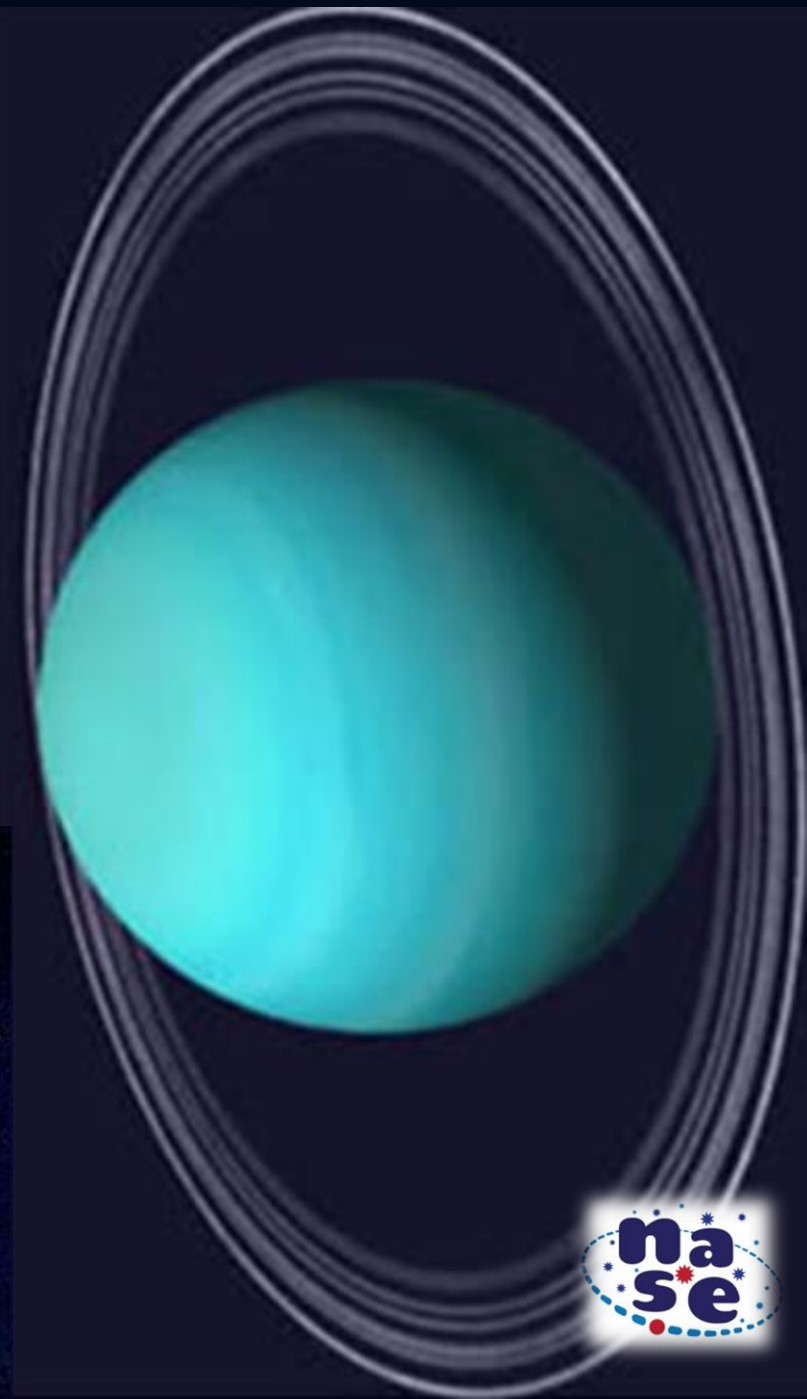
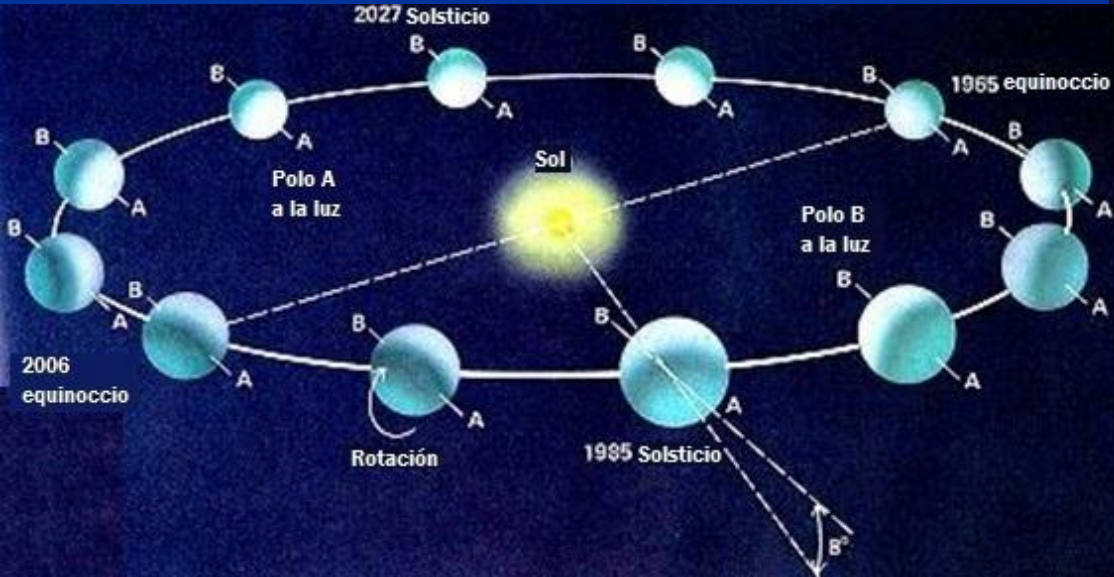


سطح



اورانوس

❖ محور چرخش عمود بر سطح
صفحه حرکت انتقالی است.

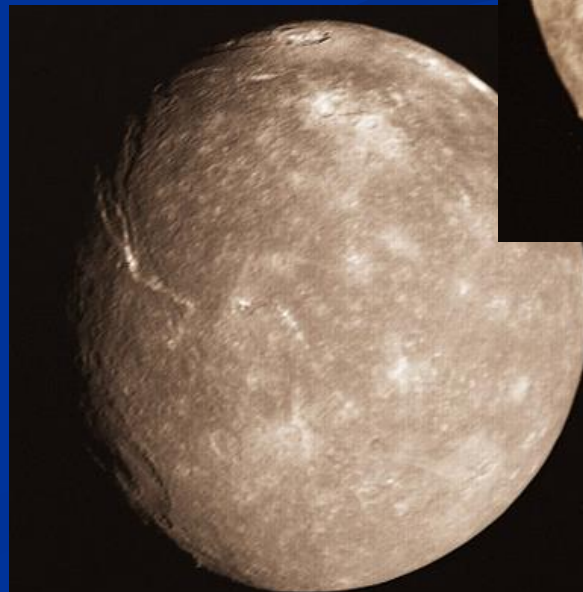


اورانوس حداقل 27 قمر دارد که اولین آنها در سال 1787 توسط ویلیام هرشل کشف شد:

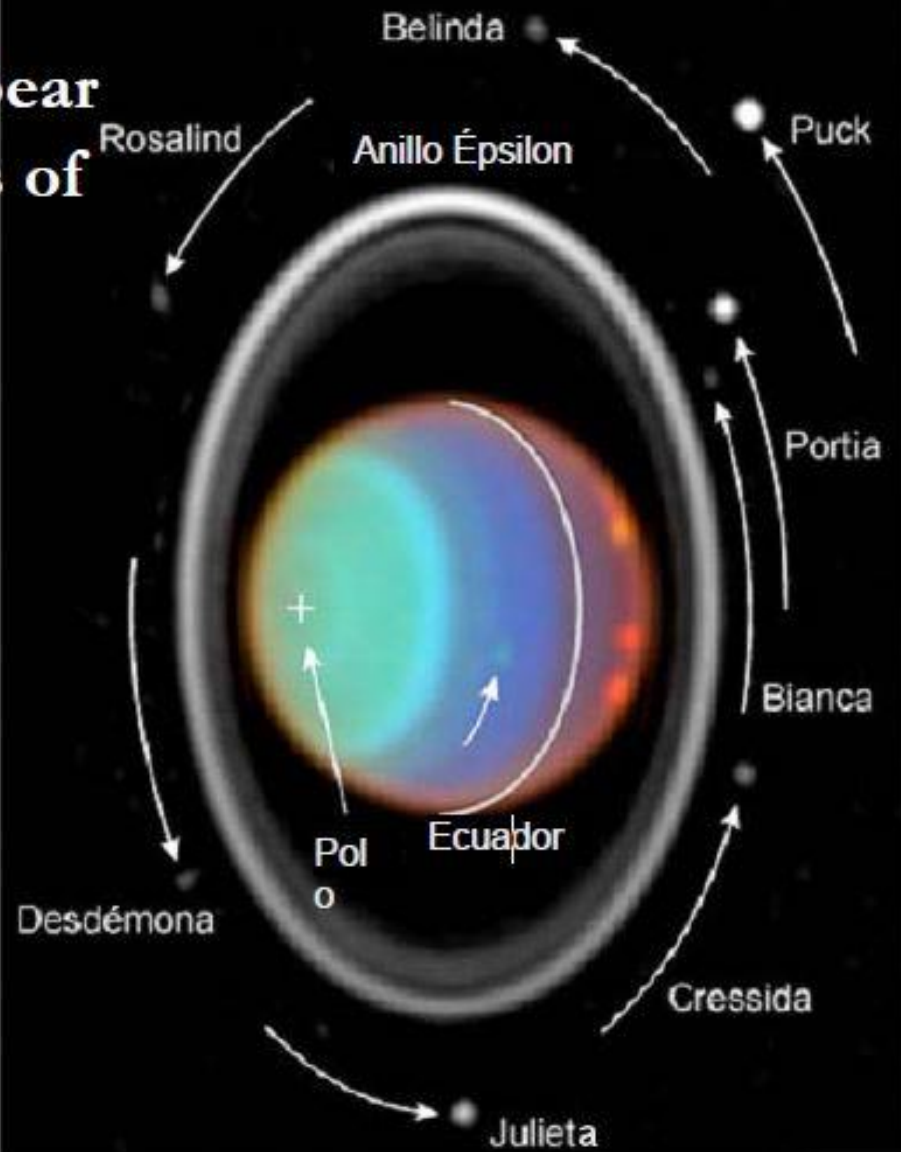
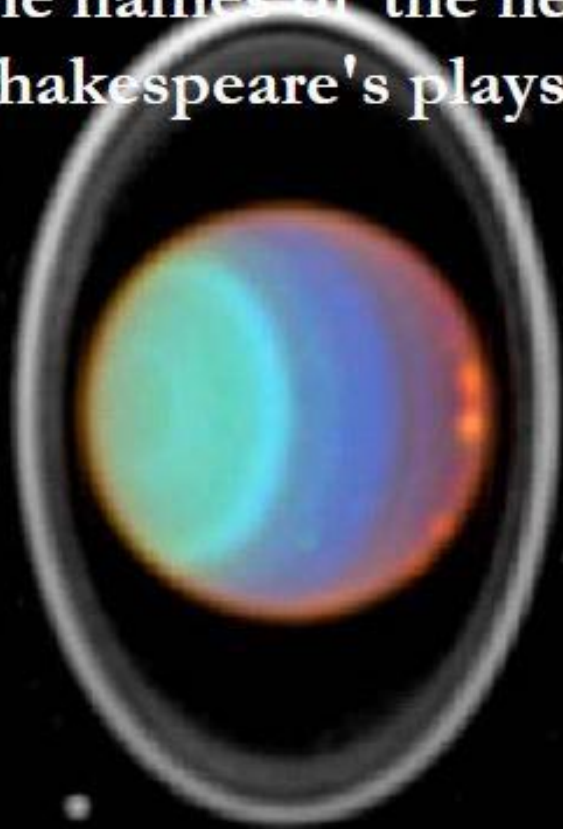
تیتانیا و اوبرون



سیستم حلقه زحل



The satellites of Uranus bear the names of the heroines of Shakespeare's plays



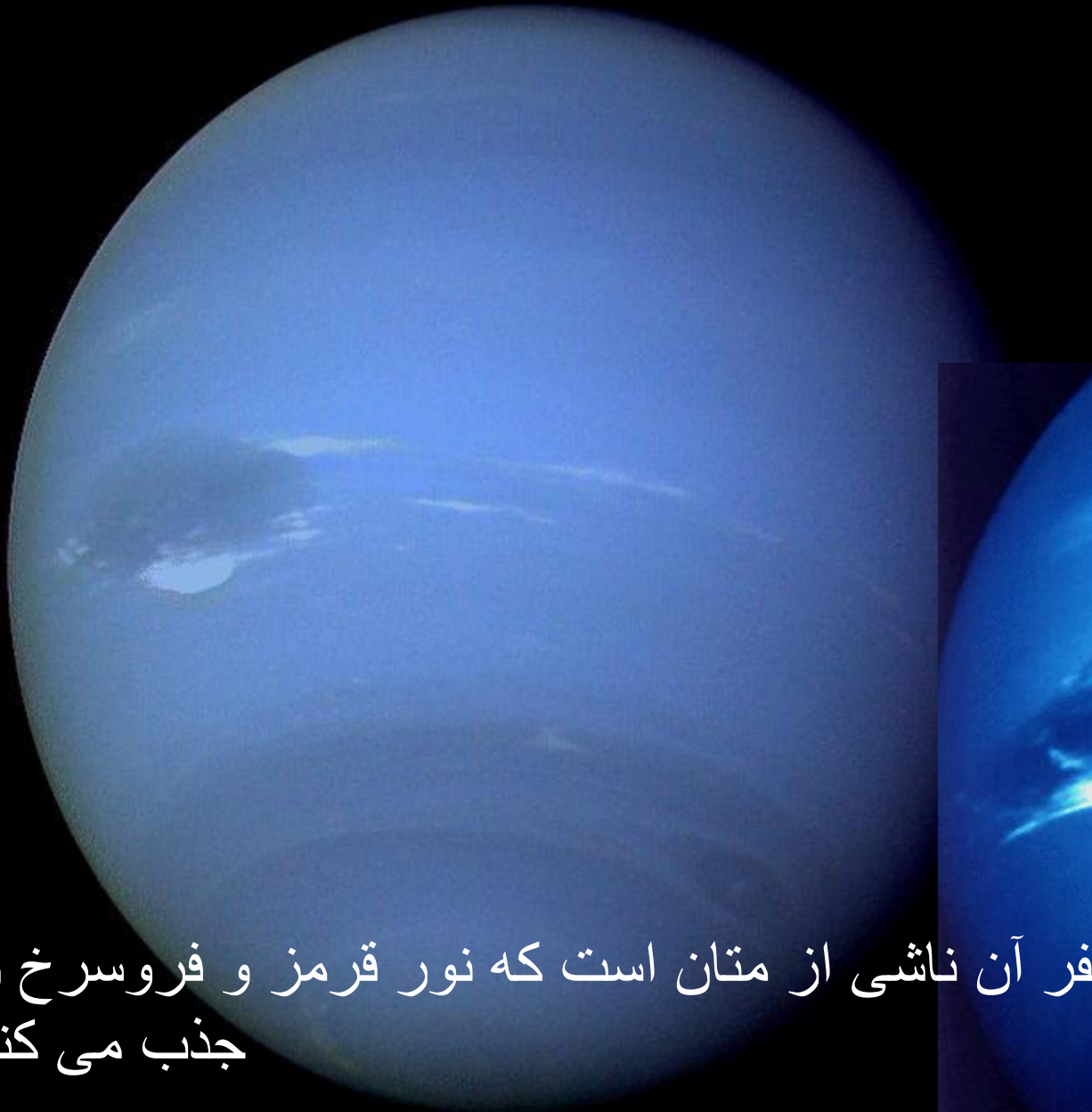
Urano • Julio 28, 1997

PRC97-36a • November 20, 1997 • ST Sci OPO

E. Karkoschka (University of Arizona Lunar & Planetary Lab) and NASA

HST • NICMOS 

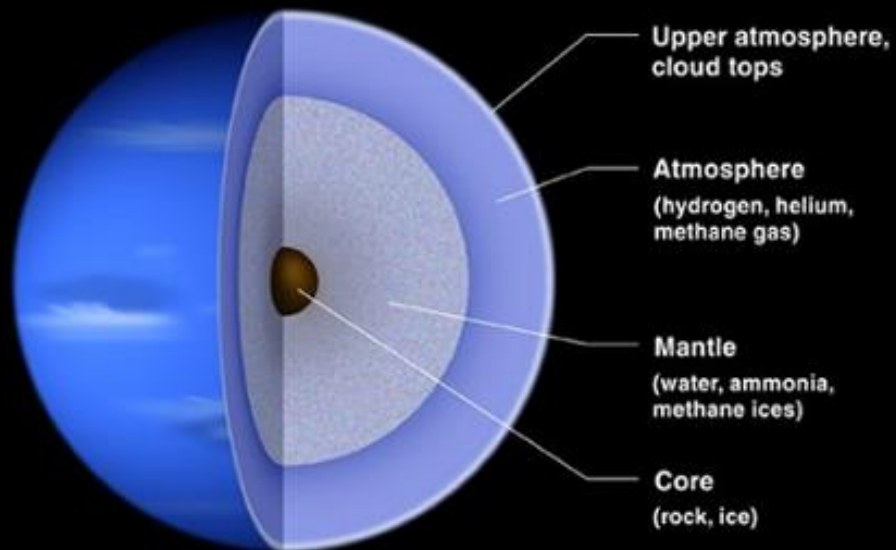
نیپتون



رنگ اتمسفر آن ناشی از متان است که نور قرمز و فروسرخ را جذب می کند.



NEPTUNE

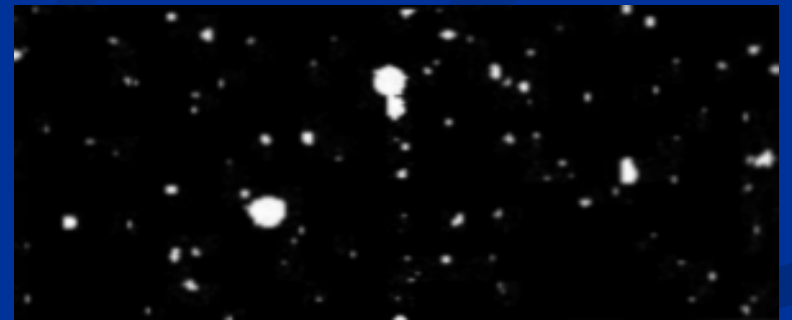


هسته این سیاره از سیلیکات و آهن و تقریبا به بزرگی زمین است.

در بالای هسته لایه ی از یخ، متان، هیدروژن و مقدار کمی هلیوم وجود دارد.

این سیاره دارای حلقه های تاریک با مواد ناشناخته است.

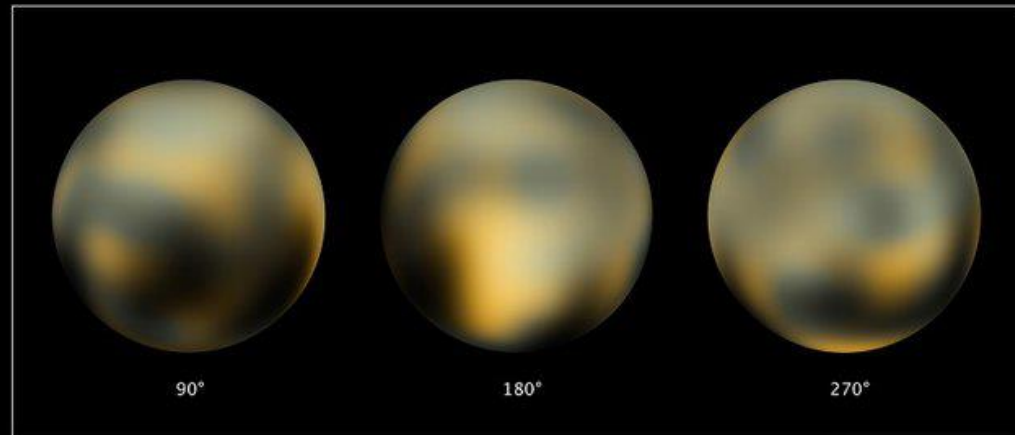
کلادیو تومبا پلوتو را
در 18 فوریه 1930
را یافت.



تصویر کشف 1930

پلوتو بسیار کوچک است که به مدار نپتون ضربه بزند و تا کنون با آن برخورد نشده است.
اگرچه لاول به صورت محاسباتی موقعیت را بدست آورده بود.

کلادیو تومبا پلوتو(با قدر 13.5) را با استفاده از روش عکاسی در صفحه منظومه شمسی کشف کرد.



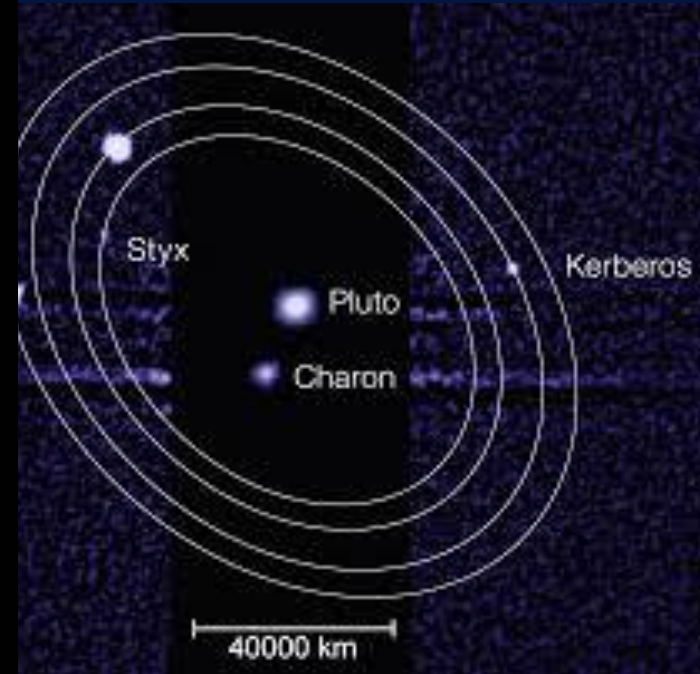
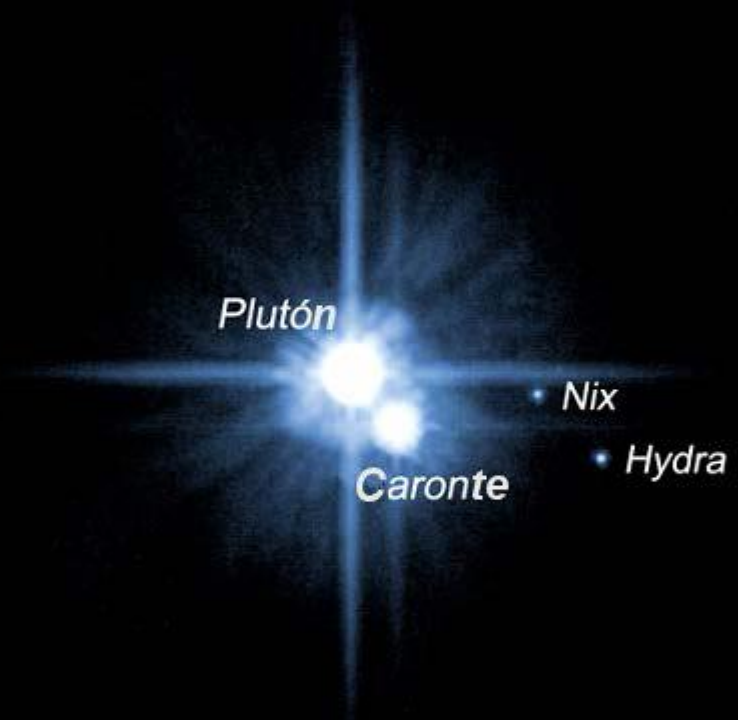
Pluto Faces
Hubble Space Telescope • ACS/HRC

NASA, ESA, and M. Buie (Southwest Research Institute)



Pluto System ■ February 15, 2006
Hubble Space Telescope ■ ACS/HRC

سیستم پلوتو، 2011-2012



NASA, ESA, H. Weaver (JHU/APL), A. Stern (SwRI),
and the HST Pluto Companion Search Team





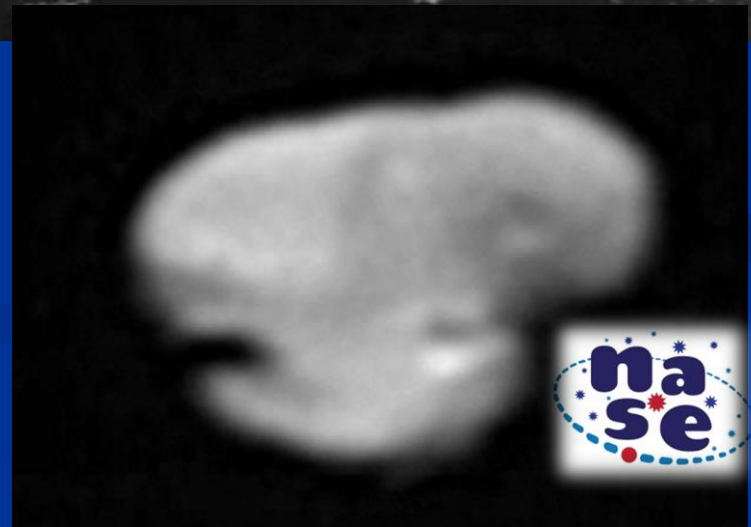
پلوتو و قمر آن چارن
New Horizons, 2015

20 miles





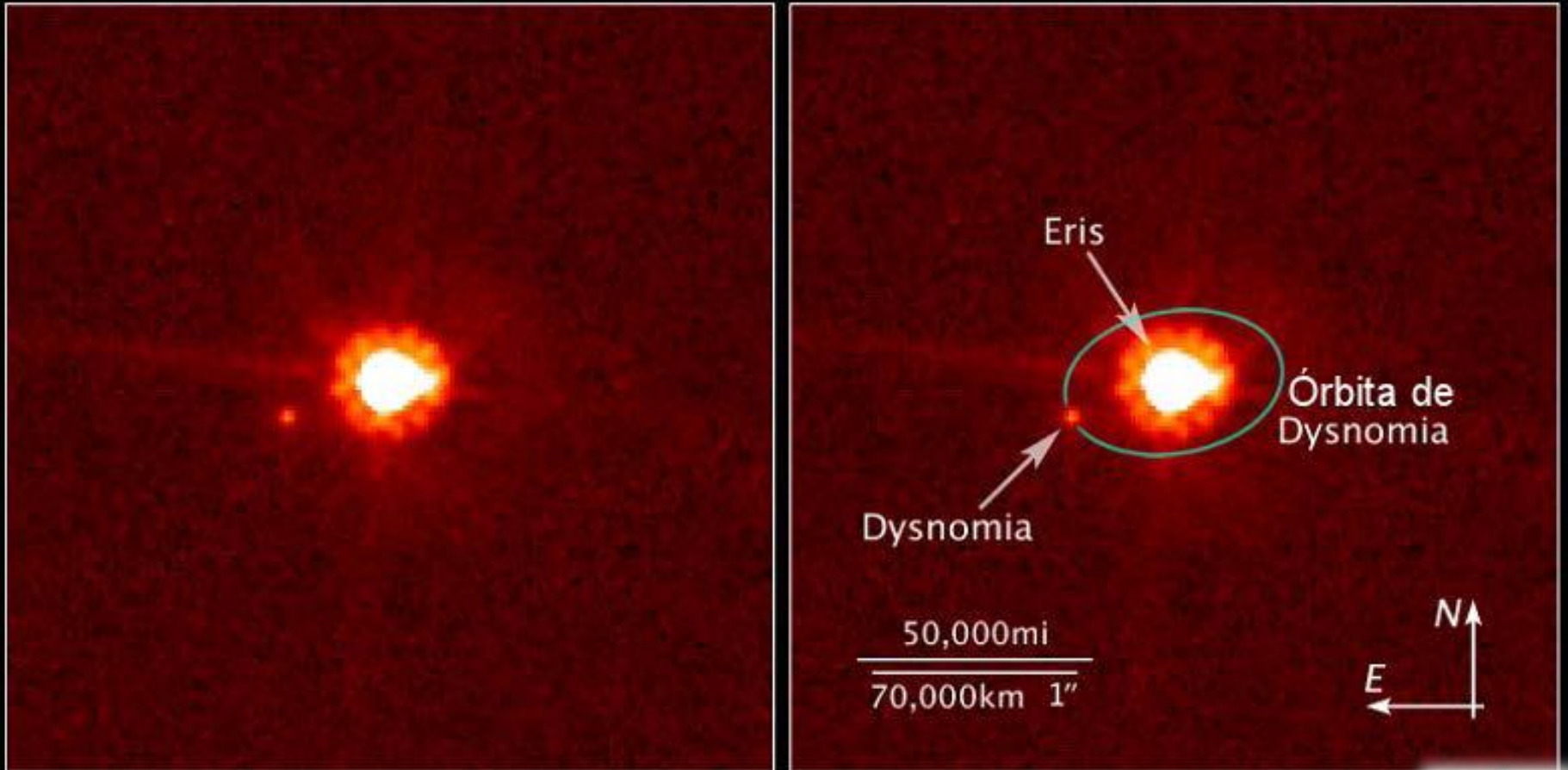
بر فراز پلوتو
(July 14, 2015)
اتمسفر رقیقی از نیتروژن مشاهده شد



جستجوی ایریس

Planeta enano Eris y satélite Dysnomia. Agosto 30, 2006.

HST • ACS/HRC



NASA, ESA, and M. Brown (California Institute of Technology)

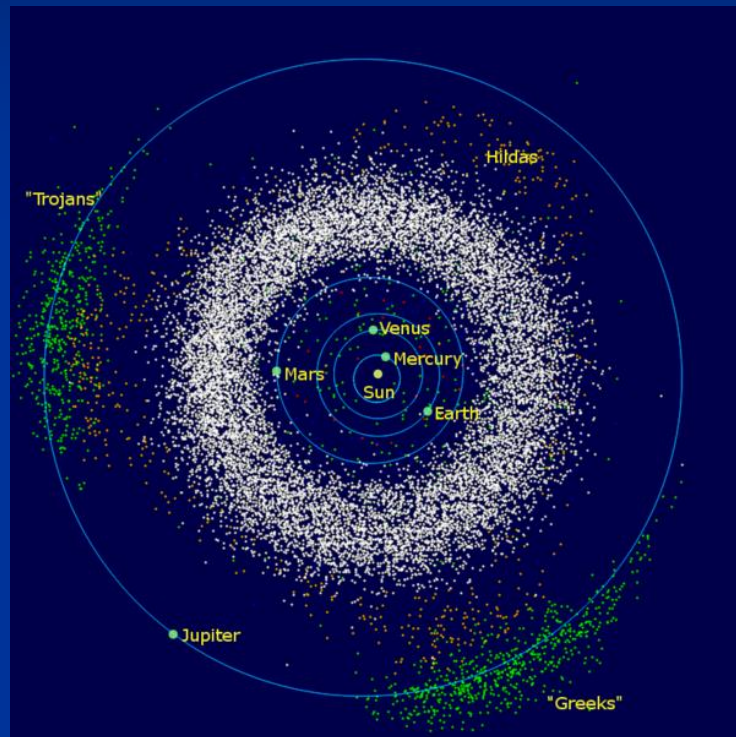
STScI



اجسام خرد منظومه شمسی

- باقی مانده ی سیارات هستند.
- آن ها مجموعه ای از دنباله دارها، سیارک ها و اجسام فرانپتونی هستند.
- سیارک ها به طور عمده از سنگی، آهنی، در حالی که دنباله دارها شکننده و متخلل هستند، به صورت پایه از یخ (عمدتا آب) و ذرات گردوخاک تشکیل شده اند.
- تعداد بسیار زیادی از سیارک ها در مدار بین مریخ و مشتری قرار دارند و با نام کمربند اصلی سیارکی شناخته می شود.
- اجرام فرانپتونی، به طور عمده از یخ تشکیل شده و در مکانی بعد از مدار نپتون قرار دارد و با نام کمربند فرانپتونی شناخته شده)

کمر بند سیارکی اصلی



صدها هزار و میلیونها جرم این گونه وجود دارد. جرم کل آن ها یک هزارم زمین است.

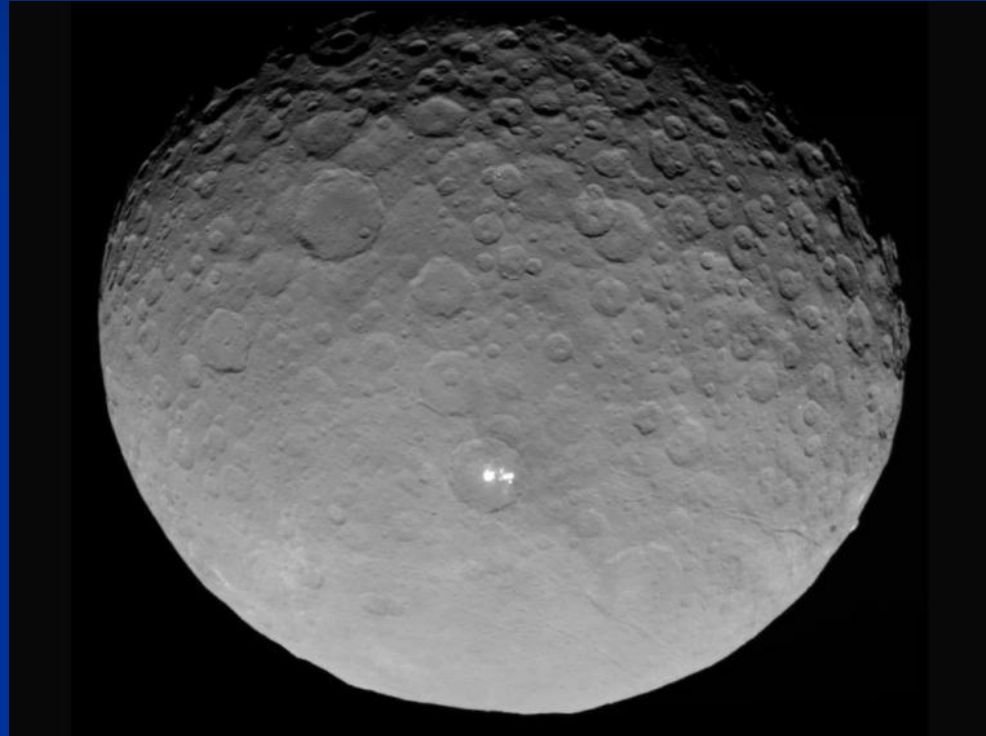
بازه ی اندازه ی سیارک ها از چند صد کیلومتر و متر تا کسری از متر متفاوت است.

سرس

جوزپه پیاتزی در سال 1801 این سیارک را کشف کرد. این سیارک تا سال 1850 که سایر اجرام مشابه آن یافت شد، به عنوان سیاره در نظر گرفته شده بود.

سرس بزرگ ترین جرم کمربند سیارکی ازست و تنها جرم موجود این کمربند در فهرست سیارات کوتوه است. 2006

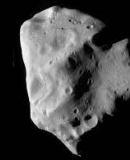
قطر آن 1000 کیلومتر است و به اندازه کافی بزرگ است که بر اثر جاذبه به صورت کروی در آید.



سایر سیارک ها کوچک، شکل نامنظم دارند. برخی از آن ها مانند وستا و پالاس اگر تعادل هیدرواستاتیکی از خود نشان می دادند، می توانستند در فهرست سیارات کوتوله دسته بندی شوند.



Vesta



21 Lutetia



253 Mathilde



243 Ida

243 Ida 1 Dactyl



433 Eros



951 Gaspra

2867 Šteins

143 Itokawa



Pallas

منابع اجرام خرد منظومه شمسی

- اجرام خرد در ناحیه نسبتاً ثابتی قرار دارند، جایی که اجرام می توانند برابر با سن منظومه شمسی، باقی بمانند، تا زمانی بر اثر نیروی مدارشان تغییر کند.
- **کمر بند اصلی سیارکی**، سایر گروه ها نیز از این ناحیه منشأ می گیرند، مانند اجرام که به زمین می خورند (با نام NEAS که مخفف انگلیسی آن است)
- کمر بند فرانتونی. ناحیه ای که منشأ دنباله دارهای کوتاه دوره است.
- **ابراورت**. یک مجموعه کروی است که از ذرات پیش سیاره ای که هنگام تشکیل سیارات غولی به خارج از منظومه شمسی پرتاب شده است.

اطلاعات 17 آپریل 2019

(NASA/JPL <https://ssd.jpl.nasa.gov> منبع:)

■ تعداد کل سیارک های شناخته شده: 798130 شامل

کمر بند اصلی: 705913

ترویانس مشتری: 7236

سیارک ها در داخل مدار مریخ: 3573

NESs: 19996

سیارک های جزیی خطرناک: 1973

دنباله دارها:

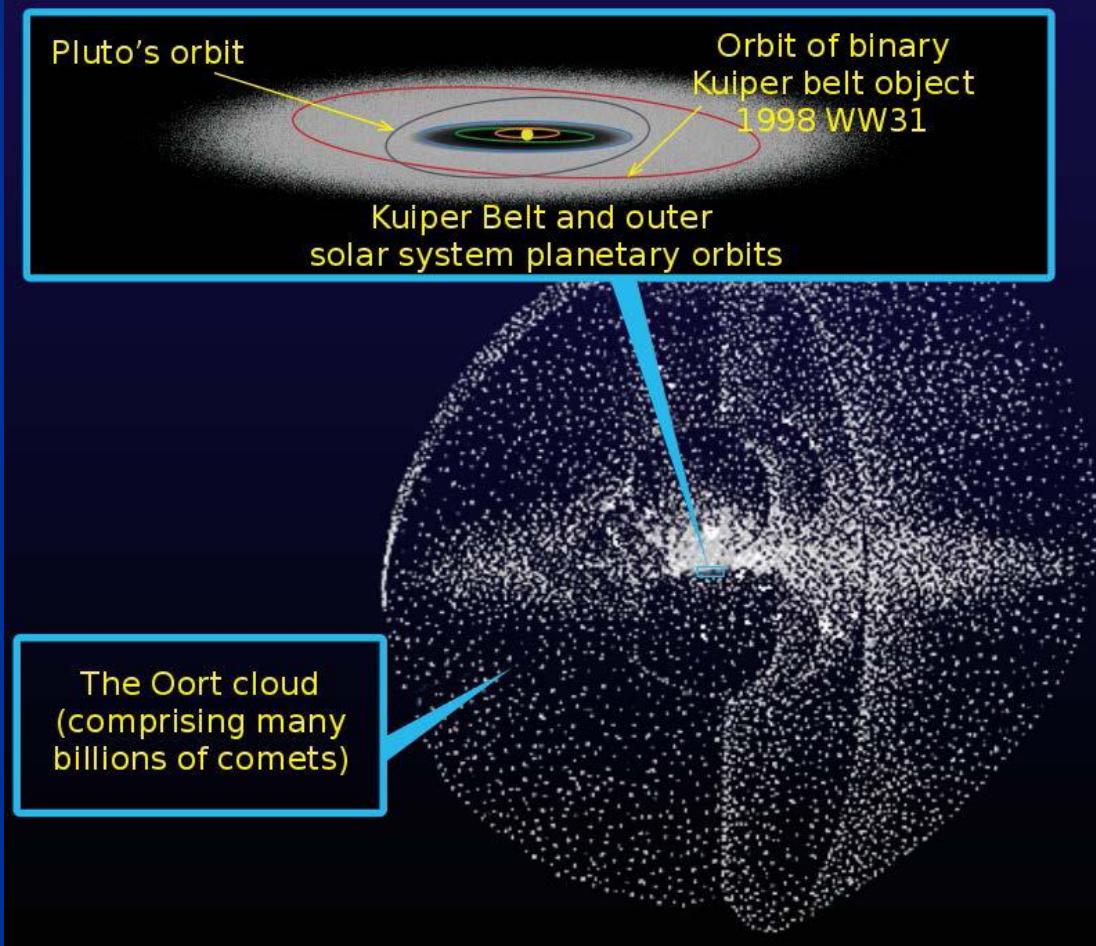
■ Elliptical: 420 long periodo ($P > 200$ years) + 860 short periodo ($P < 200$ years).

■ ○ Parabolics: 1,837

■ ○ Hyperbolic: 347 (extra-solar origen)

■ ● Trans-neptunians (TNOs): 3,218

کمر بند فرانیپونی ها و ابر اورت



فرانیپونی

رگترین آنها سیارات کوتوله هستند

Largest known trans-Neptunian objects (TNOs)



Eris



Pluto



Makemake



Haumea



Sedna



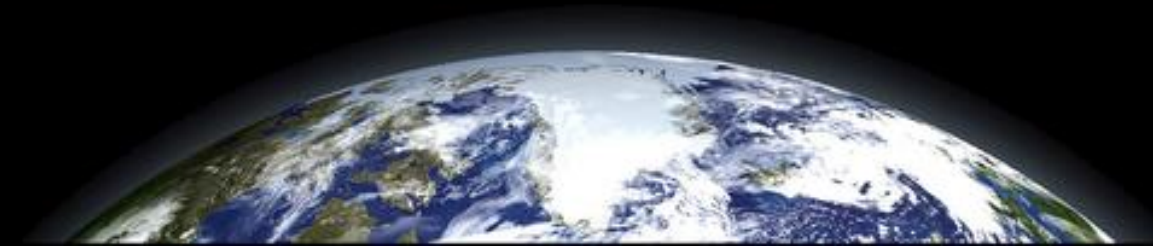
Orcus



Quaoar



Varuna



دنباله دارها



West, 1976

اجسام کوچک چند کیلومتری که از مواد فراری مانند (آب، یخ، کربن دی اکسید، متان، آمونیوم) و ذرات گرد و خاک تشکیل شده اند.

وقتی به نزدیکی خورشید می رسند، قابل مشاهده می شوند.

شاید منشأ آب زمین از دنباله دارها باشد.

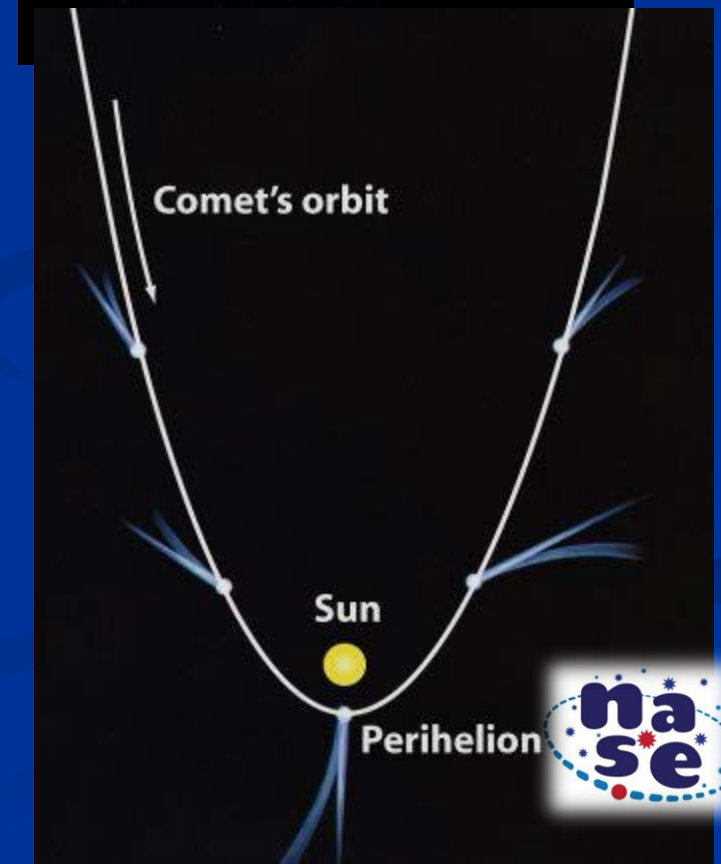


Hale-Bopp, 1997

دنباله دارها عموماً مدارهای عجیبی دارند. دنباله دارها دراز دوره، انحراف تصادفی دارند و ممکن است مسیر برگشتی و یا مستقیمی داشته باشند. دنباله دارهای کوتاه دوره عموماً انحراف کم و مسیر مستقیم دارند.

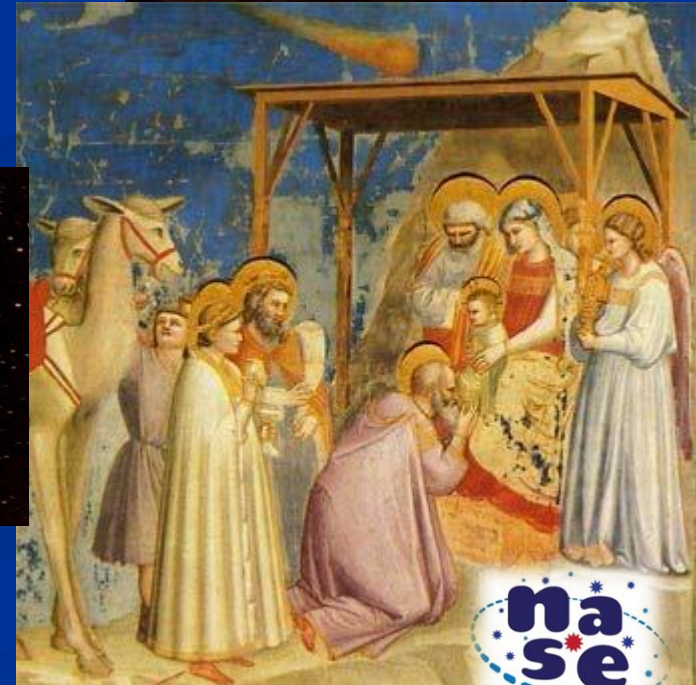
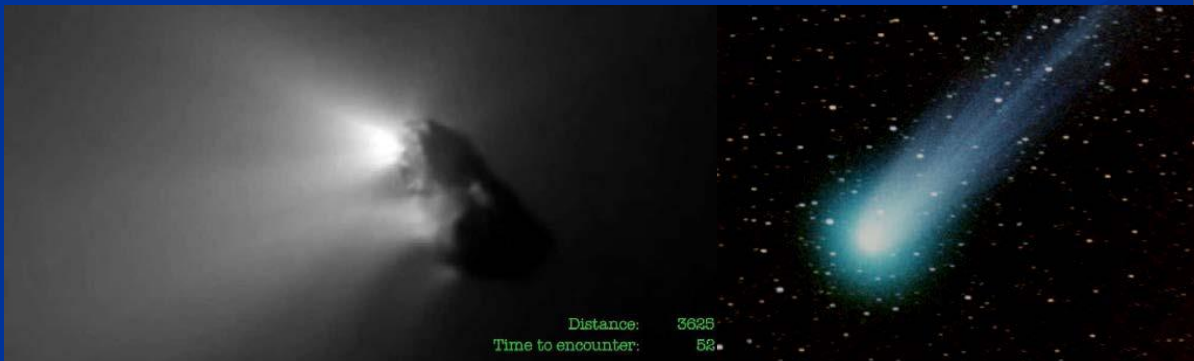
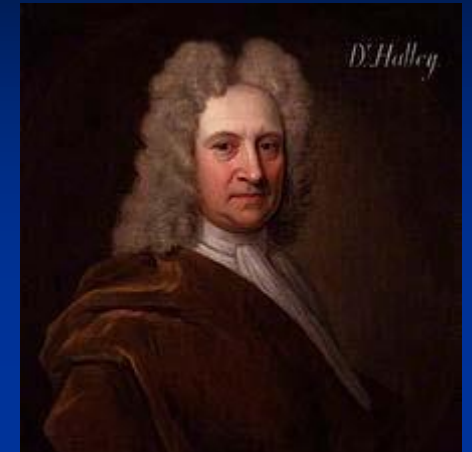
وقتی به خورشید نزدیک می شوند، یخ های سطحی دنباله دار، کما و دنباله را می سازد:
دنباله گردو خاکی از ذرات گردو خاک کشیده شده با گاز تشکیل شده و دنباله یونی از اتم ها و مولکولهای یونیزه شده که با بادهای خورشیدی در انفعال است.

دنباله گردو خاکی، به صورت منحنی و دنباله آبی رنگ یونی به صورت مستقیم و در خلاف جهت خورشید است.



هالی: مشهورترین دنباله دار

به افتخار ادموند هالی نام گذاری شده است، کسی که رسیدن دنباله دار به خورشید را با استفاده از قانون عمومی گرانش پیش بینی و مسیر آن محاسبه کرد. هالی پیش بینی خود را ندید. دوره بازگشت دنباله دار هر 76 سال است.



در 1986 اولین دنباله دار با کاوشگر دیده شد: Giotto
عکس گرفته شده از هسته.

ماموریت رزتا: برخورد نزدیک با دنباله دار

Churyumov-Gerasimenko /67P



سایر سیستم های سیاره ای

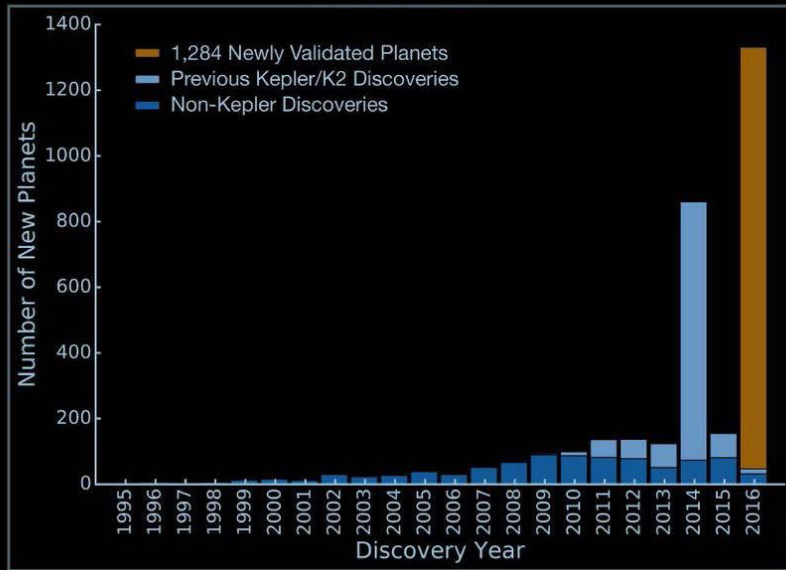
در سال 1995 اخترشناسان سوئیسی به نام های میشل مایر و دیدیر کوئلزو،
یک سیاره فرا خورشیدی که به دور
51 Pegasi کردند.



این ستاره و سیاره با نام های
Dimidio و Helvetios
پس از رای عمومی اتحادیه ستاره شناسی ،
نام گذاری شدند.
اولین عکس از Helvetios و سیاره.
16 مارس 2003

Exoplanet Discoveries Through the Years

As of May 10, 2016

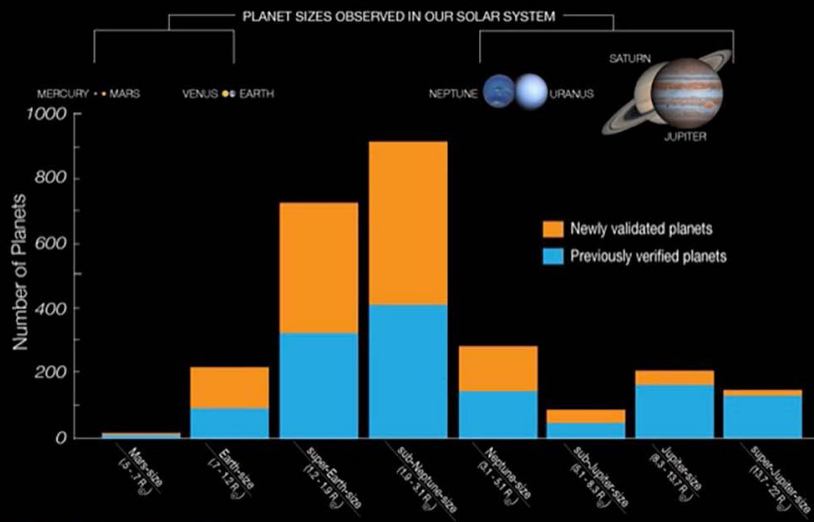


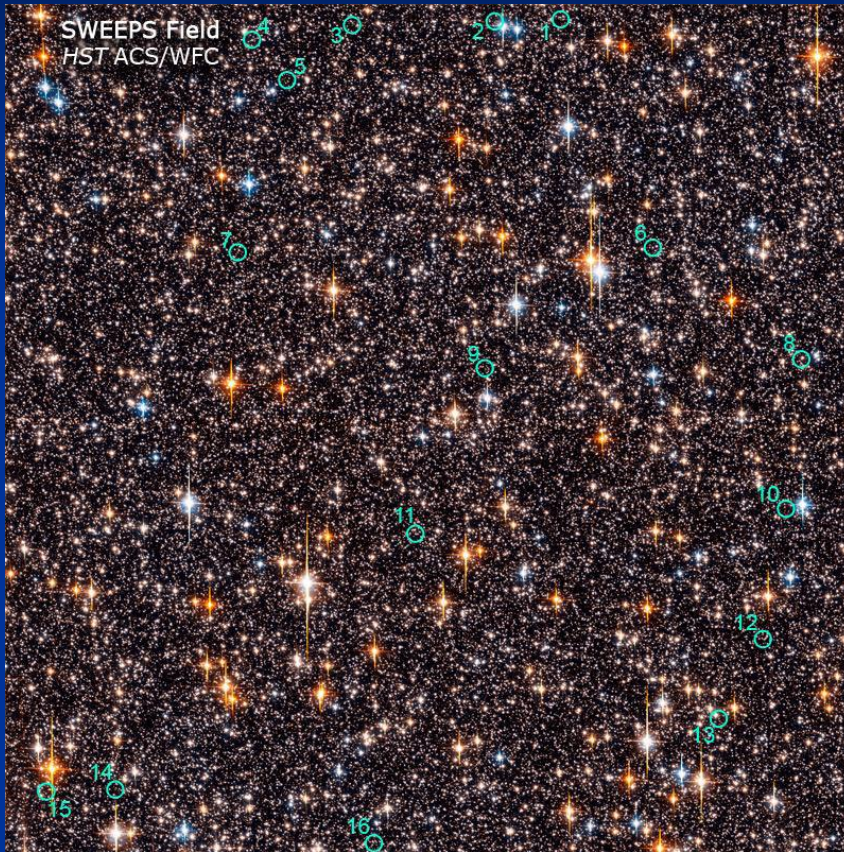
کیپلر، مارس 2009، اولین ماموریت ناسا برای یافتن قابلیت حیات در سیاراتی در اندازه زمین است. در 16 می 2016، خبر از بزرگ ترین مجموعه فراخورشیدی داد.

تقریباً 5000 کاندید وجود دارد که بیش از 3200 آن ها تایید شده، که 2325 آن ها توسط تلسکوپ کیپلر کشف شده است.

Kepler's Planets by Size

As of May 10, 2016





■ از 2018، ماهواره ناسا،

■ "Transiting Exoplanet Survey"

از روش مشابه با تلسکوپ کپلر برای
بررسی 200.000 ستاره نزدیک درخشان
استفاده کرد و به جستجوی سیاراتی در
اندازه زمین و یا بزرگتر می پردازد.

چند ستاره دارای سیاره هستند؟

- چند سیاره قابلیت حیات را دارا هستند؟
- چند سیاره قابلیت پیدایش حیات را دارند؟
- سوالاتی که ستاره شناسی می خواهد به آن ها جواب دهد.

سپاس از توجه شما

