

Күн жүйесі

Магда Ставински, Беатрис Гарсия, Андреа Соса

Халықаралық астрономиялық одақ

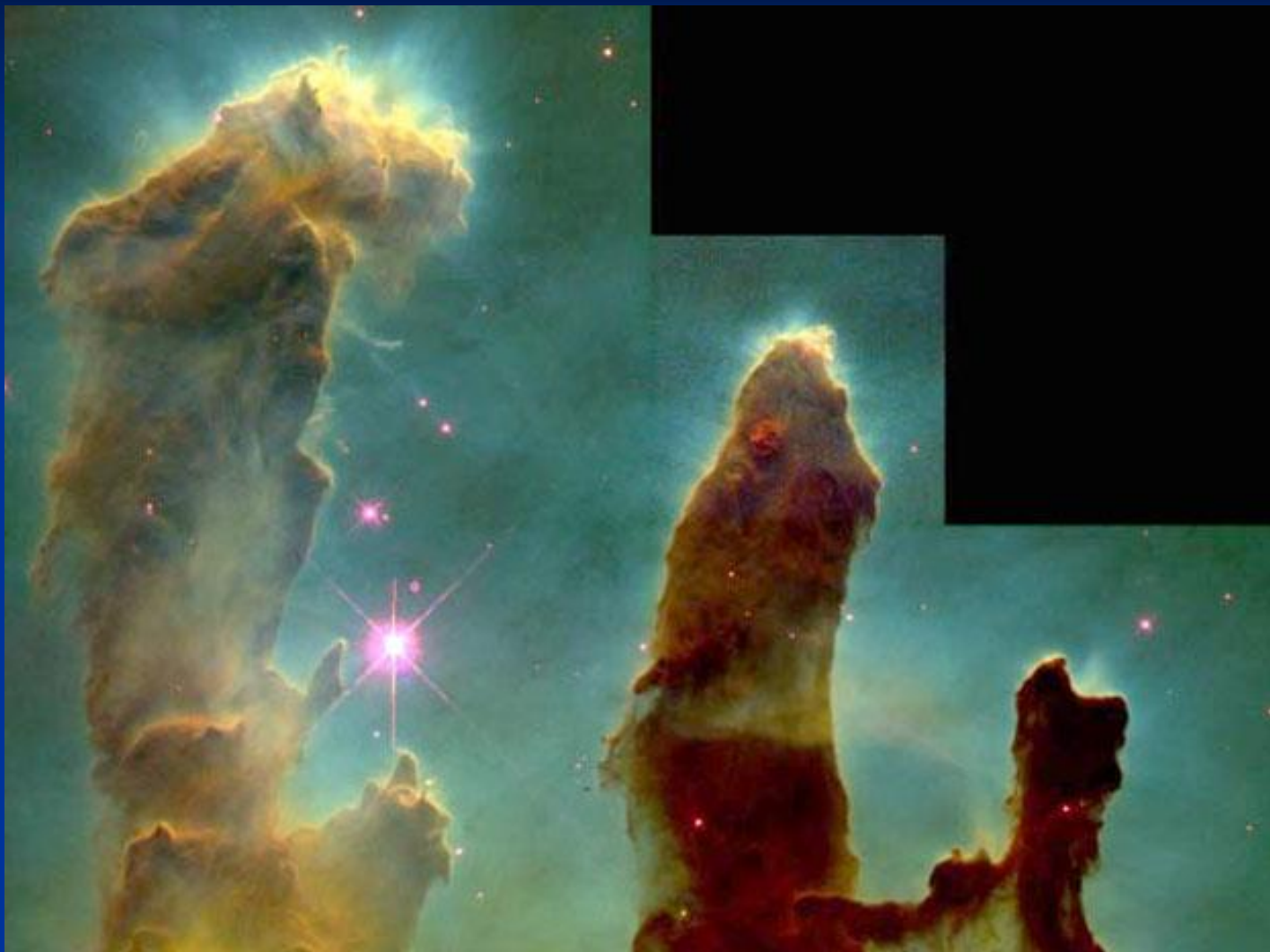
Румыния академиясының астрономиялық институты (Румыния)

Астробөлшектерді анықтау технологиялары институты,

Аргентина Республикасы Университеті (Уругвай)



Жұлдыздар туылатын жер

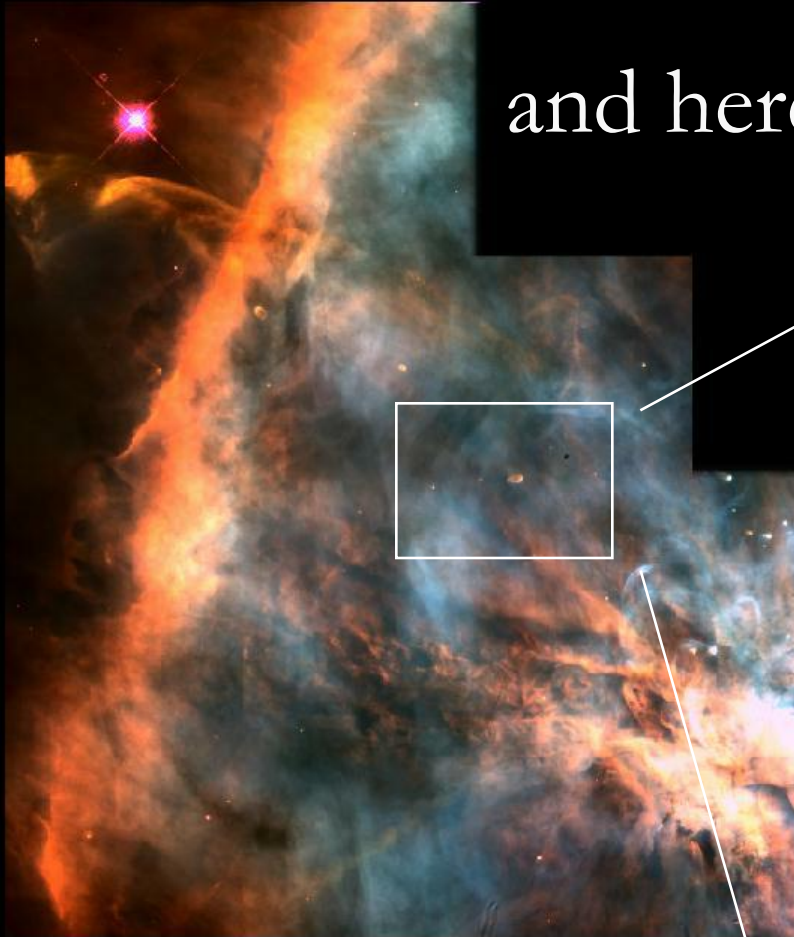


Мессье 16, Столпы творения.

Көз: «Хаббл» ғарыштық телескопы

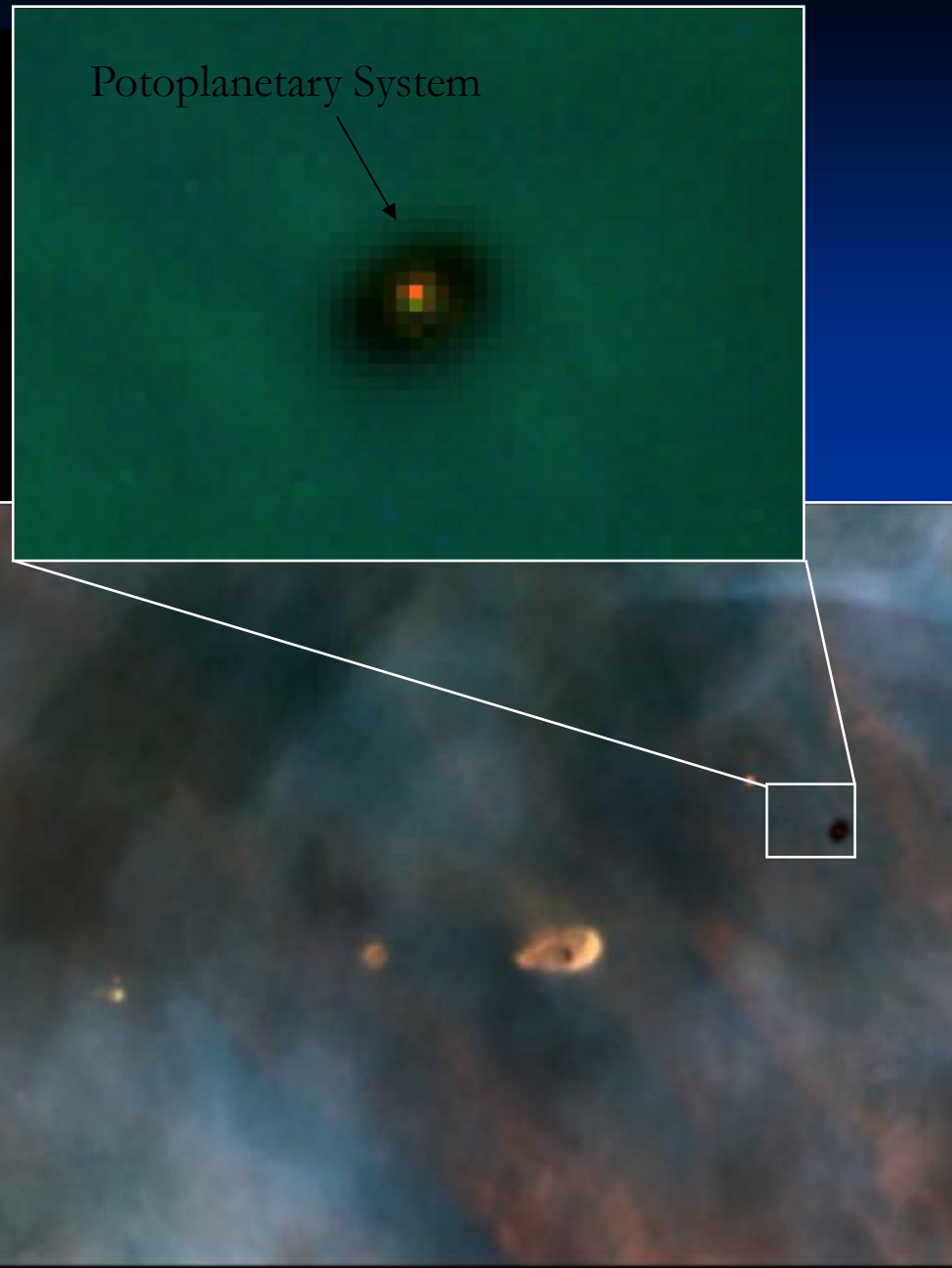
The Orion Nebula

and here



Hubble Space Telescope
Wide Field Planetary Camera 2

Protoplanetary System



Өткен шақтағы планеталар: қарапайым көзбен 5 планета көрінеді

Меркурий
Венера
Марс
Юпитер
Сатурн

Күн
батқанда
немесе күн
шыққанда
көрінеді

Планеталар шеруі,
Мамыр 2002



Бүгінгі күн жүйесі

Ол Күннен және ауырлық күшінің әсерінен оның айналасында айналатын барлық денелерден тұрады:

- 8 планета
- Планеталардың жүздеген табиғи серіктері
- Ондаған ергежейлі планеталар (олардың арасында Церера, Плутон, Макемаке, Хаумеа және Эрида)
- Кіші денелердің белгісіз саны: астероидтар, кометалар және транснептунидтер (планетаның қалыптасу процестерінің қалдықтары).



Күн жүйесі қайда орналасқан?

Ол **Құс жолының** спиральды Қолы
Орионда орналасқан.

"Spiral Galaxy, similar to Milky Way"



Құс Жолы шамамен
200 000 миллион
жұлдыздан тұрады,
ал оның диаметрі 100
000 жарық жылға
жуық.

Күн жүйесі Галактика орталығынан ~ 25000 жарық жылы қашықтықта орналасқан (радиустың $\sim$ жартысы). Күннің галактика орталығын айналып өту кезеңі шамамен 250 миллион жыл. Жылдамдығы 220 км/с (800.000 км/сағ.)



«Спитцер» телескопының
инфрақызыл
бақылауларынан Күс
жолы моделі (2005 ж.);
Біздің Галактика көпір
спираль тәрізді.

Күн жүйесінің қалыптасуы

- Стандартты теорияға сәйкес, Күн жүйесі шамамен 4.6 миллиард жыл бұрын жұлдызаралық газ бен шаң бұлтының гравитациялық қысылуымен қалыптасты. Бұлт коллапсы гравитациялық күштің газ қысымын жеңуіне себеп болған қатты сыртқы ауытқулардан (асқынжаңаның жарылуынан) кейін басталды.



- Бұрыштық моменттің сақталуы тұмандықтың тезірек және жылдам айналуына, қусырылуына және ортасында прото - күн, ал айналасында газ бен шаңнан жасалған протопланетарлық дискісінің пайда болуына себеп болды.

Күн жүйесінің қалыптасуы

- Протопланетарлық дискіде планетезимальдердің кішкентай қатты ядролары конденсацияланды, кейін олар аккреция процесінде зат жинап, планеталар құрады.
- Жоғарыда сипатталған стандартты теория көптеген жас жұлдыздардың айналасындағы протопланетарлық жүйелердің жоғары ажыратымдылықтағы бейнелерін радио арқылы анықтаумен және осы жүйелердегі планеталардың пайда болуын түсіндіру мүмкіндігімен расталады.

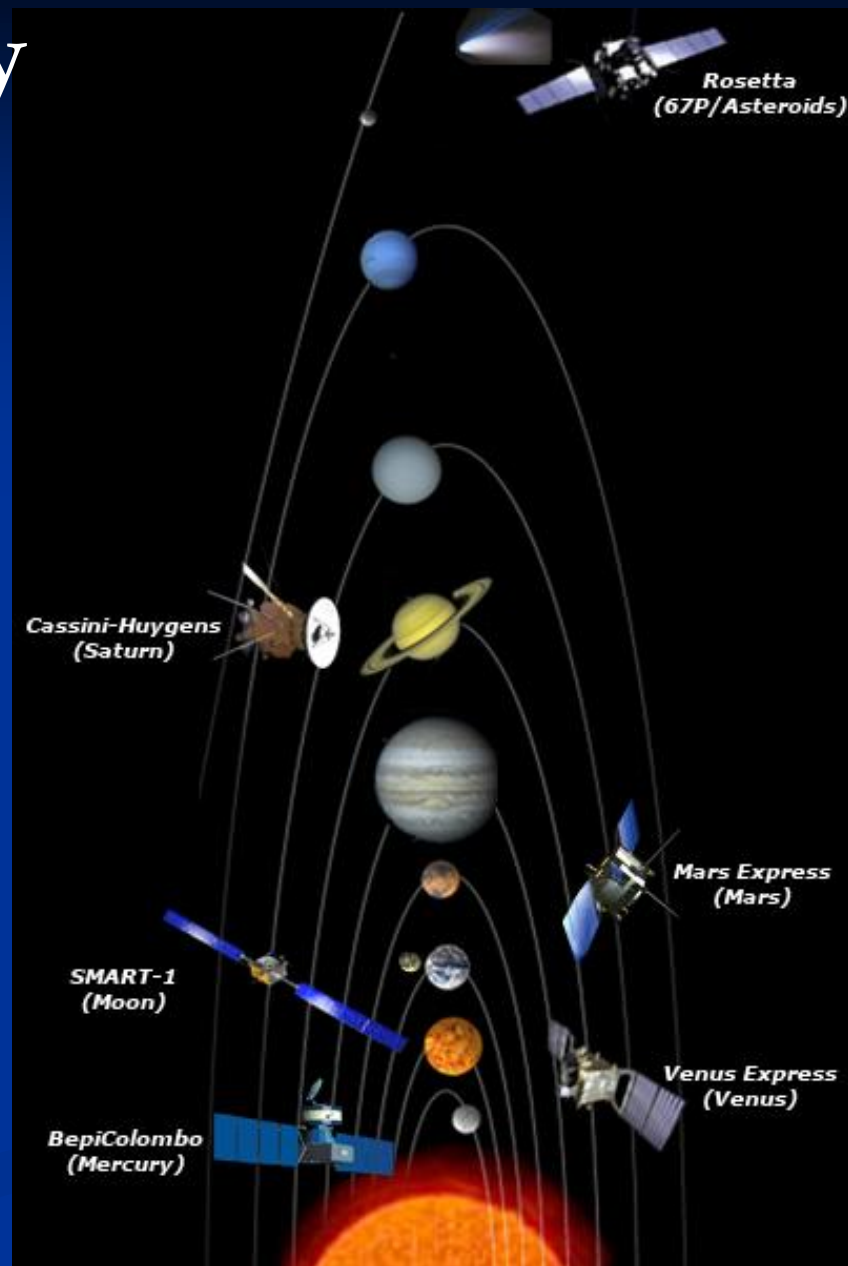


Күн жүйесін зерттеу

Күн КЖ массасының 99,8%-дан астамын

шоғырландырады, ал бұрыштық моменттің 98%-ы планеталардың орбиталық қозғалыстарында.

Қазіргі уақытта Күн жүйесінің денелерін зерттеу тек жерден ғана емес, ғарышқа миссиялар жіберумен қатар, планеталардың бетіне түсе отырып, ғарыштық телескоптар арқылы да жүзеге асырылады.



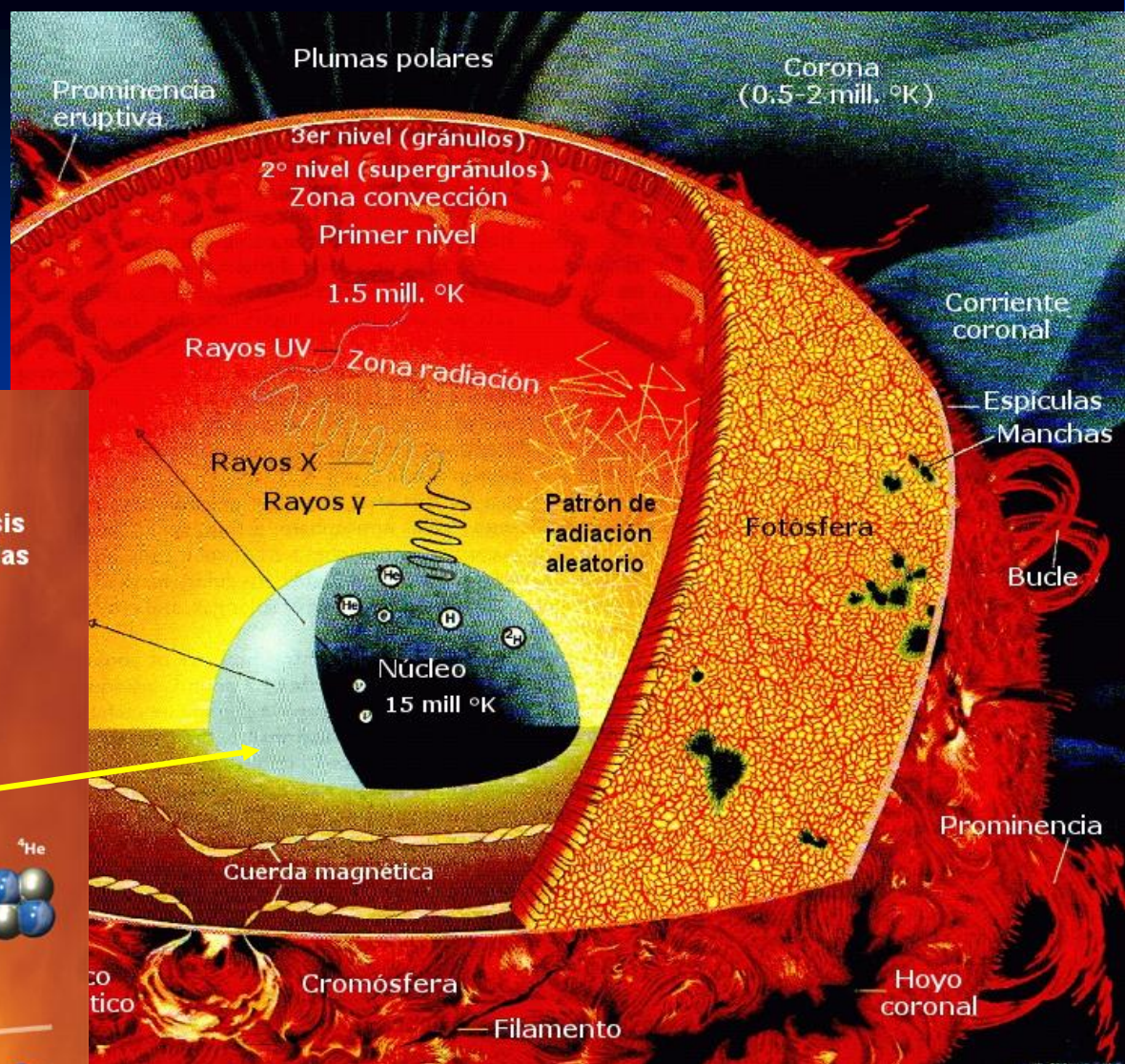
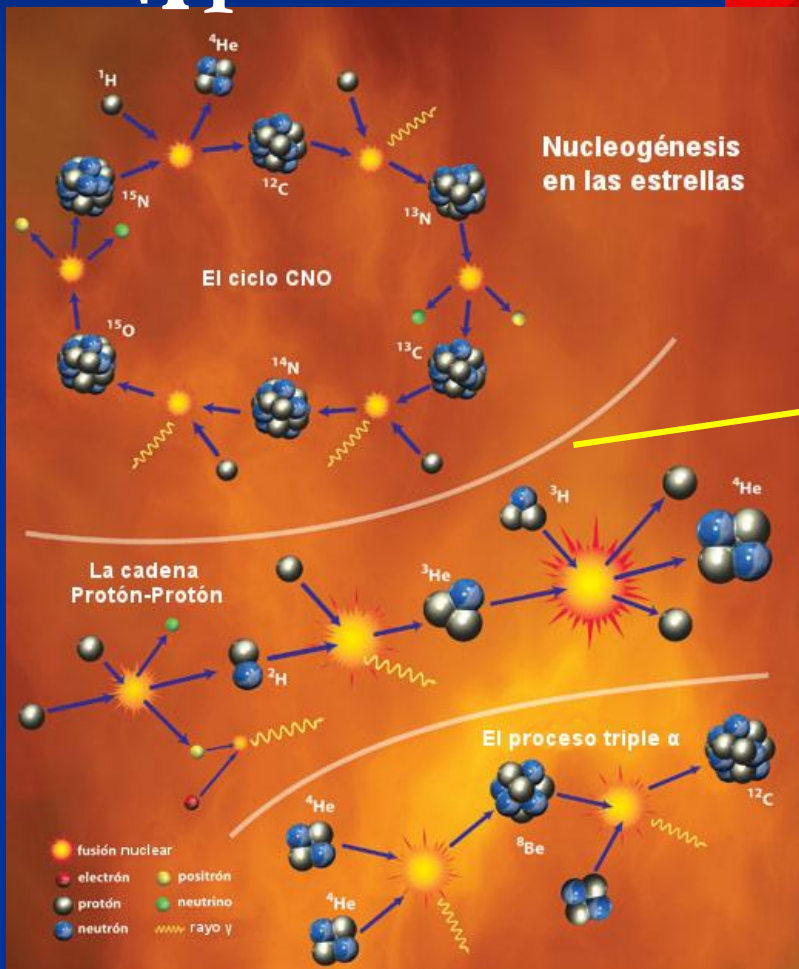
Біздің жұлдыз: Күн

- Ол 4,6 миллиард жыл бұрын пайда болған, ал қазір орта жас шамаларында өмір сүруде.
- Секунд сайын Күн ядросындағы 4 миллион тоннадан астам зат ауыр зат пен энергияға айналады, тек гелий ғана емес, сонымен қатар нейтрино мен электромагниттік сәуле шығарады.



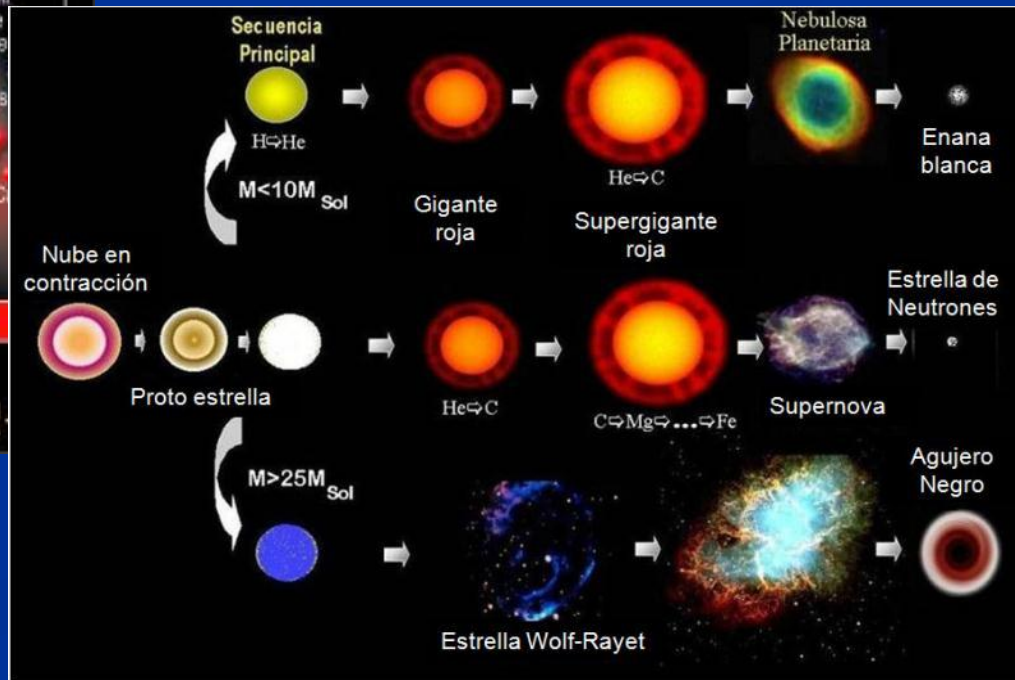
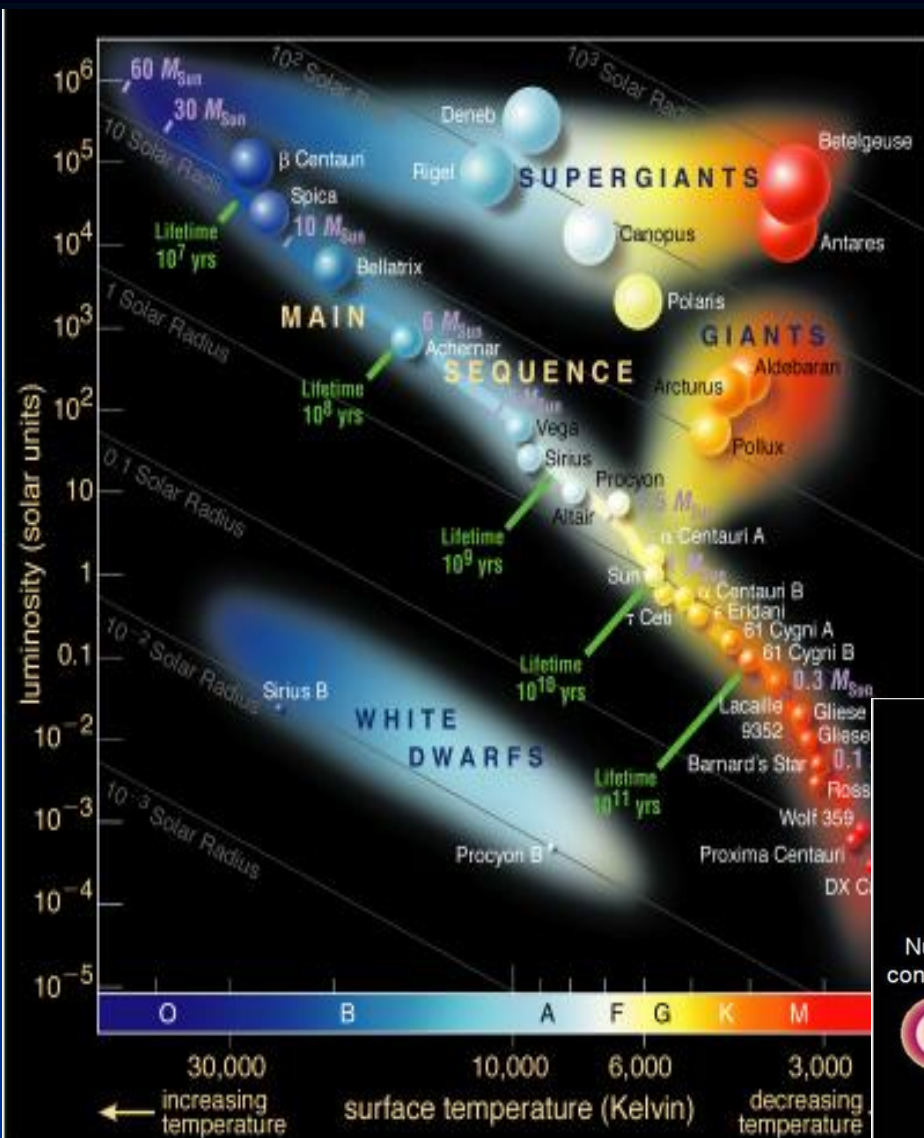
Күннің көп бөлігі (74%) сутегі, шамамен 25% гелий, ал қалған 1% ауыр элементтер.

Күн құрылымы



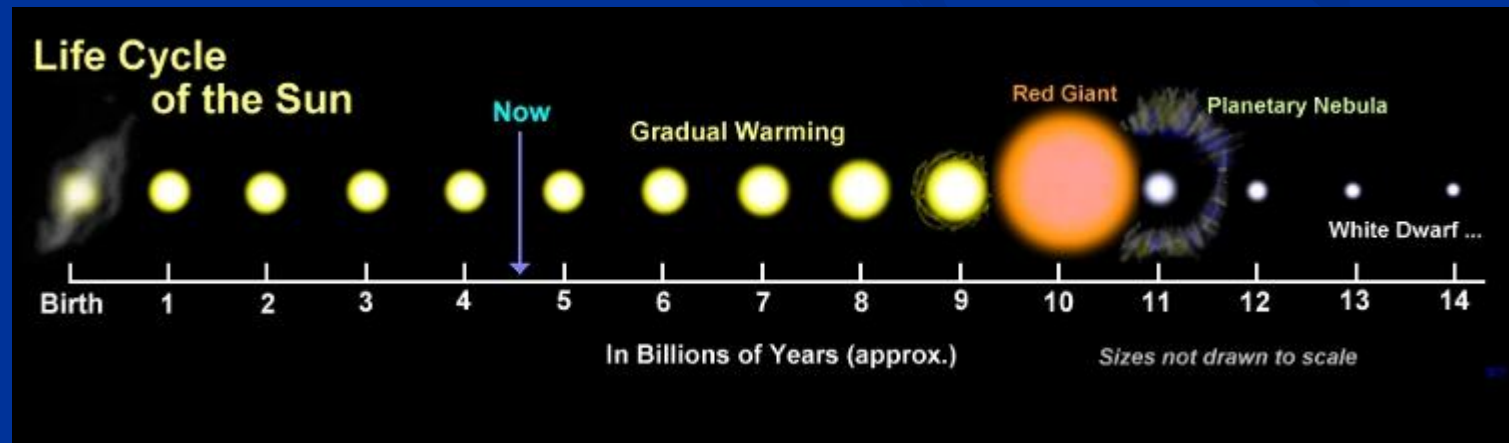
Энергия өндірісі: ядродағы синтез.

Жұлдыздардың өмірі олардың массасына байланысты



Күннің өмірлік циклі

5000 миллион жылдан кейін Күн ісініп қызыл алыпқа айналады. Содан кейін ол планетарлық тұмандық жасау үшін сыртқы қабаттарды түсіріп тастайды, ал ортасында баяу салқындайтын ақ ергежейлі деп аталатын кішкентай жұлдыз пайда болады.



Планеталар

2006 жылдың тамызында Халықаралық астрономиялық одақтың XXVI Ассамблеясында «планета» терминінің жаңа анықтамасы



қабылданды:

Күн жүйесінде **планета** — бұл ... аспан денесі:

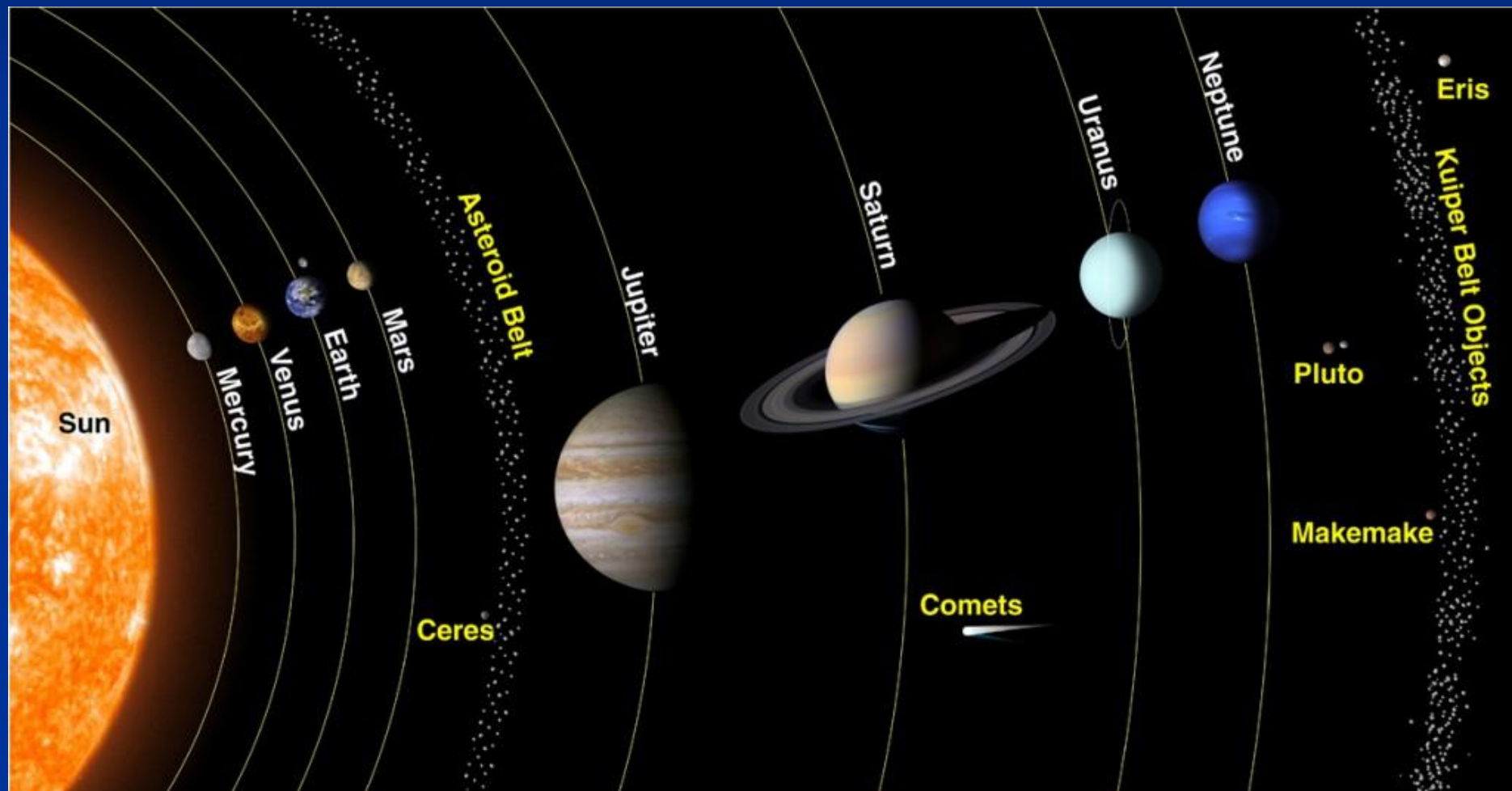
- Күннің айналасындағы орбитада орналасқан.
- Гидростатикалық тепе-теңдікті сақтау үшін жеткілікті масса бар (дөңгелек пішінді)
- өз орбитасының «айналасын тазартқан».

Тек алғашқы екі критерийді қанағаттандыратын дене және ол спутник емес «**ергежейлі планета**» деп жіктеледі.

Тек бірінші критерийге жауап беретін және спутник емес объект КЖ-дегі «**кіші дене**» деп аталады.

Бүгінгі күн жүйесі

(масштабтағы денелер)



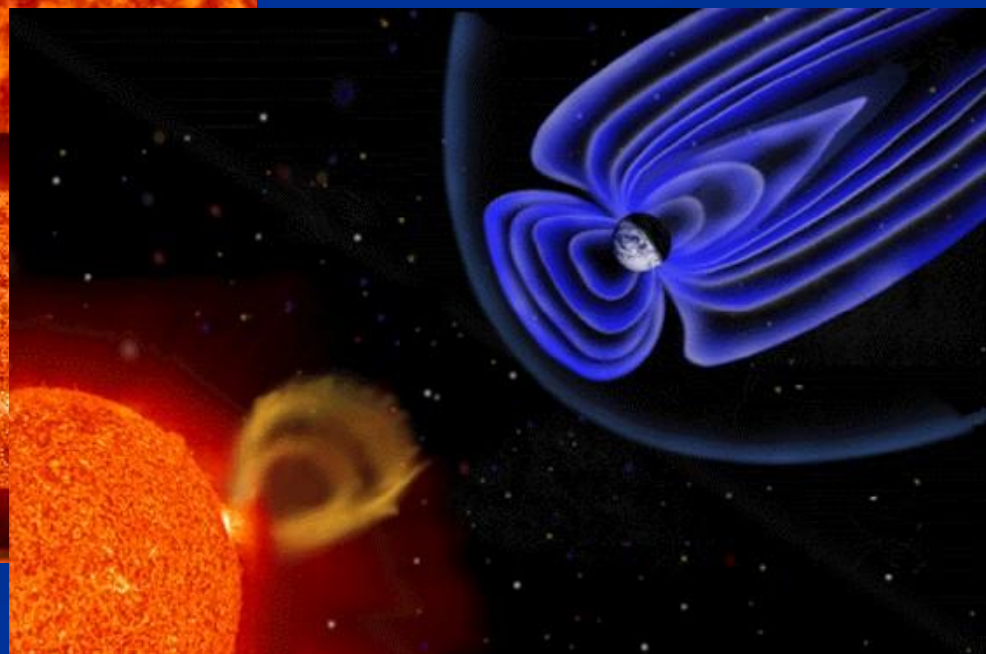
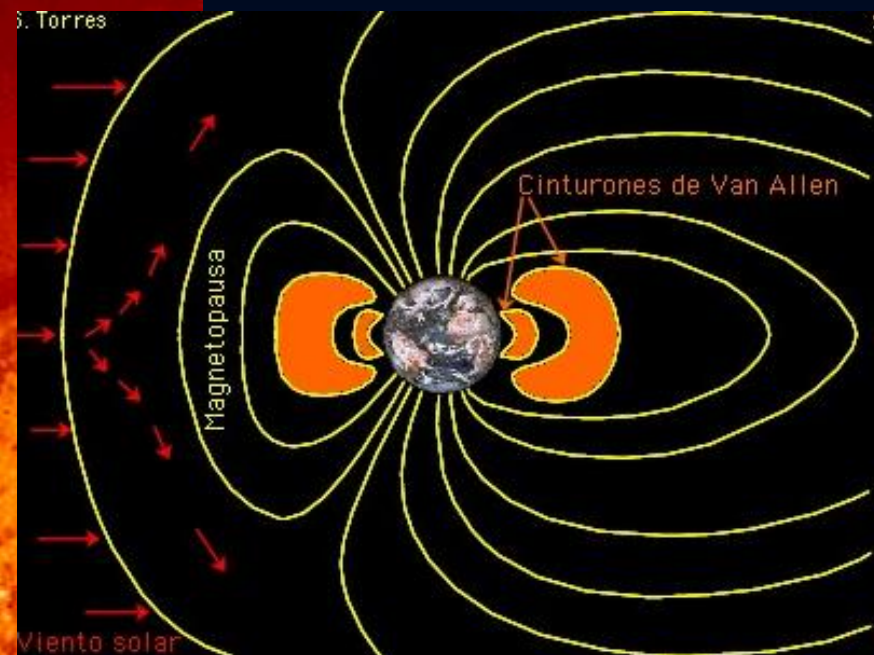
Күн жүйесінің шекарасы

Барлық планеталық орбиталар гелиосферада, магнит өрістері мен күн шыққан плазманы («жел») қамтитын кеңістік аймағында жатыр.

Гелиопауза - күн жемі жұлдызаралық ортаға соқтығысатын гелиосфераның шекарасы.



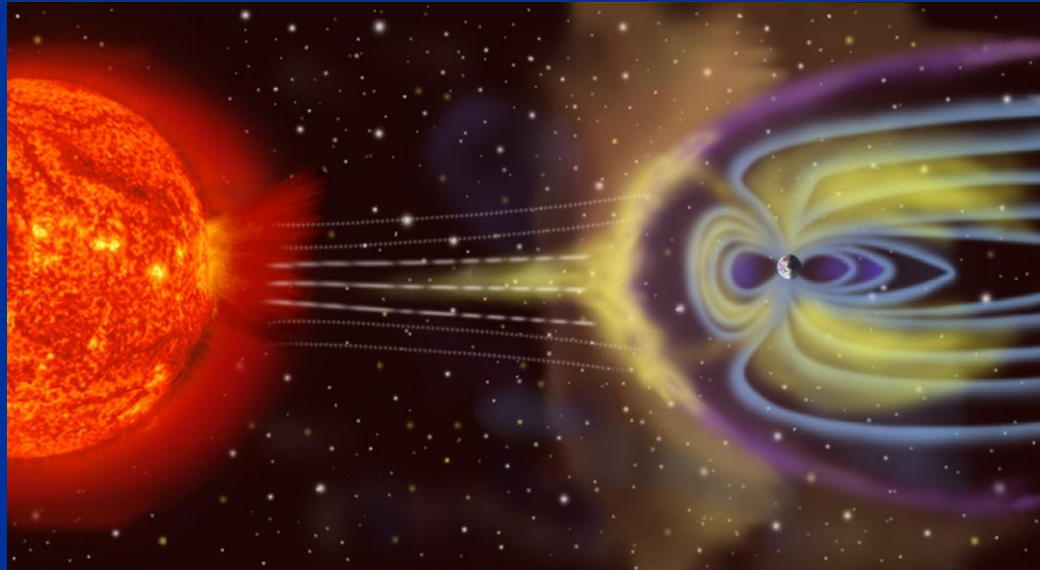
Earth shown
for size comparison



Күн-жер байланысы

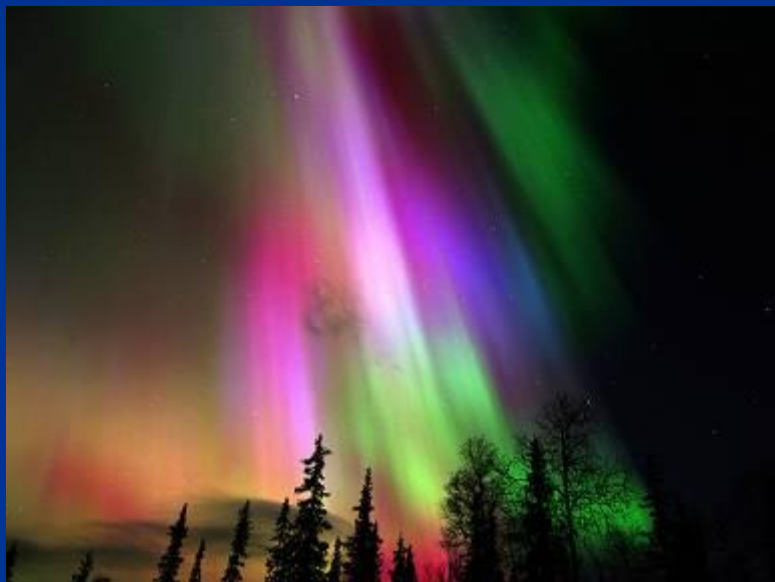
Планетааралық орта

Күн электромагниттік сәуле мен күн желін шығарады (зарядталған бөлшектердің, плазмалардың үздіксіз ағыны)



Ол 1,5 миллион км/сағ жылдамдықпен шашырап, гелиосфераны, бүкіл Күн жүйесін шамамен 100 а.б-ға дейін жуатын жұқа атмосфераны құрып, гелиопауза түзеді.

Жердің магнит өрісі атмосфераны күн желінен қорғайды. Олардың өзара әрекеттесуі поляр шұғылдарын (Солтүстік және Оңтүстік) тудырады.



Гелиосфера Күн жүйесін ғарыштық сәулелерден ішінара қорғауды, магнит өрісі бар планеталарда күштірек қорғанысты қамтамасыз етеді.

«Космическая погода» сайты тәулігіне 24 сағат мониторинг жүргізеді

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...

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

Subscribe to SpaceweatherNews
 go!

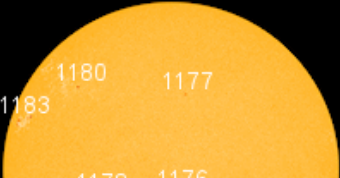
AURORA ALERTS | **SUBMIT YOUR PHOTOS!** | **3D SUN** | **CONTACT US** | **SUBSCRIBE** | **FLYBYS** | **SCIENCE@NASA**

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



1180 1177
1183 1178 1176

What's up in space

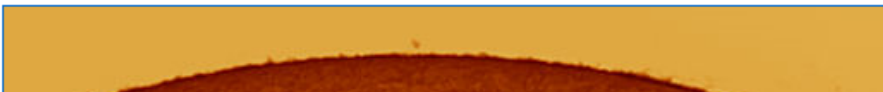
Tuesday, Mar. 29, 2011

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 AR1178, shown here in a photo taken yesterday by Larry Alvarez of Flower Mound, Texas:



archives
March
29
2011
[view](#)

space toys.com


Averted Imagination
ASTROPHOTOGRAPHY

Планеталар

Біздің Күн жүйесінің 8 планетасын төмендегілерге бөлуге болады:

- ішкі аймақтағы **жер тобындағы 4 планета** (Меркурий, Венера, Земля және Марс). Тығыздығы шамамен $4-5 \text{ г / см}^3$ болатын қатты тас планеталар.
- Ең алыс аймақтағы **4 алып планета**, өз кезегінде келесіге бөлінеді:
 - **Газ алыптары:** Юпитер және Сатурн. Химиялық құрамы күн сәулесіне ұқсас H и He-ге бай.
 - **Мұз алыптары:** Уран және Нептун. Газдарға қатысты мұз басым. Олардың химиялық құрамы күн сәулесінен айтарлықтай ерекшеленеді.
- Алып планеталардың тығыздығы $0,7 \text{ г/см}^3$ (Сатурн) - 2 г / см^3 аралығында.

Алып планеталар шамамен 10 миллион жыл көлемінде пайда болды (жер тобына планеталар шамамен 100 миллион жыл ішінде).

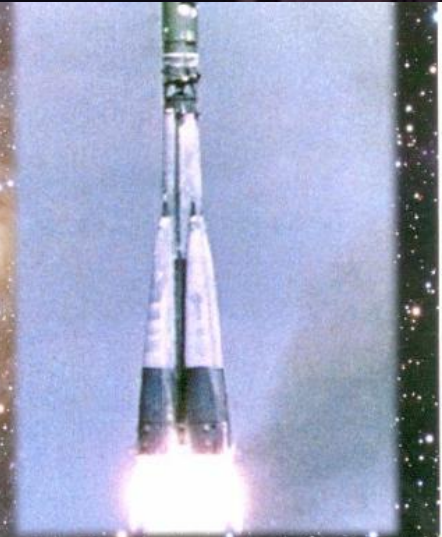
Олар «сол жерде» қалыптаспады, қалыптасу процесінде алып планеталар мен КЖ-ның басқа аймақтарына сыпырылған немесе КЖ-дан шығарылып тасталған планетазимальдар арасындағы бұрыштық момент алмасуынан туындаған көші-қон болды

Жер

Юпитерге барар
жолда Galileo Ғарыш
кемесі түсірген Жер-
Ай жүйесі (1998)



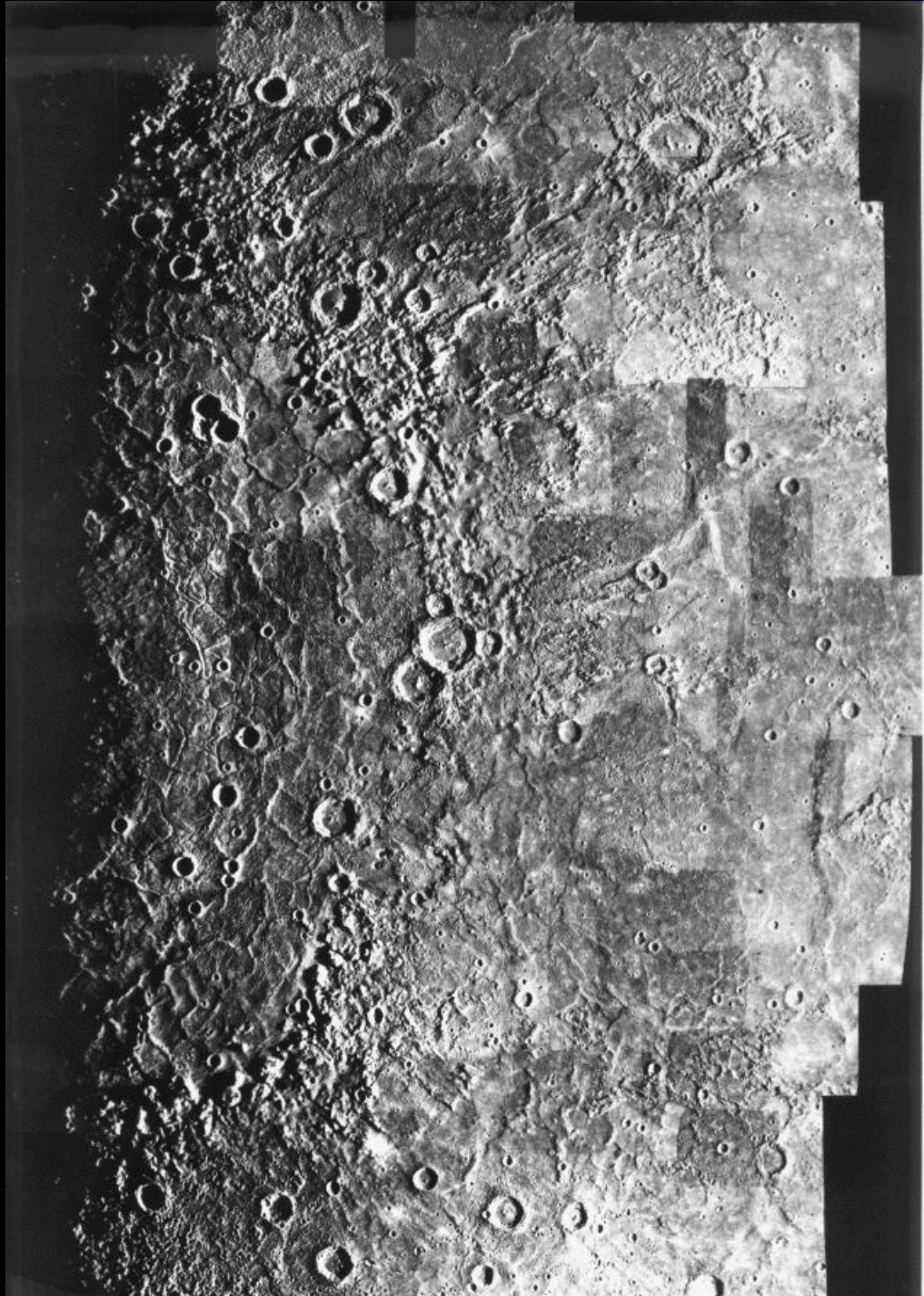
1961 жылы 12 сәуір.
Жерді бірінші рет
айналып өту. Юрий
Гагарин

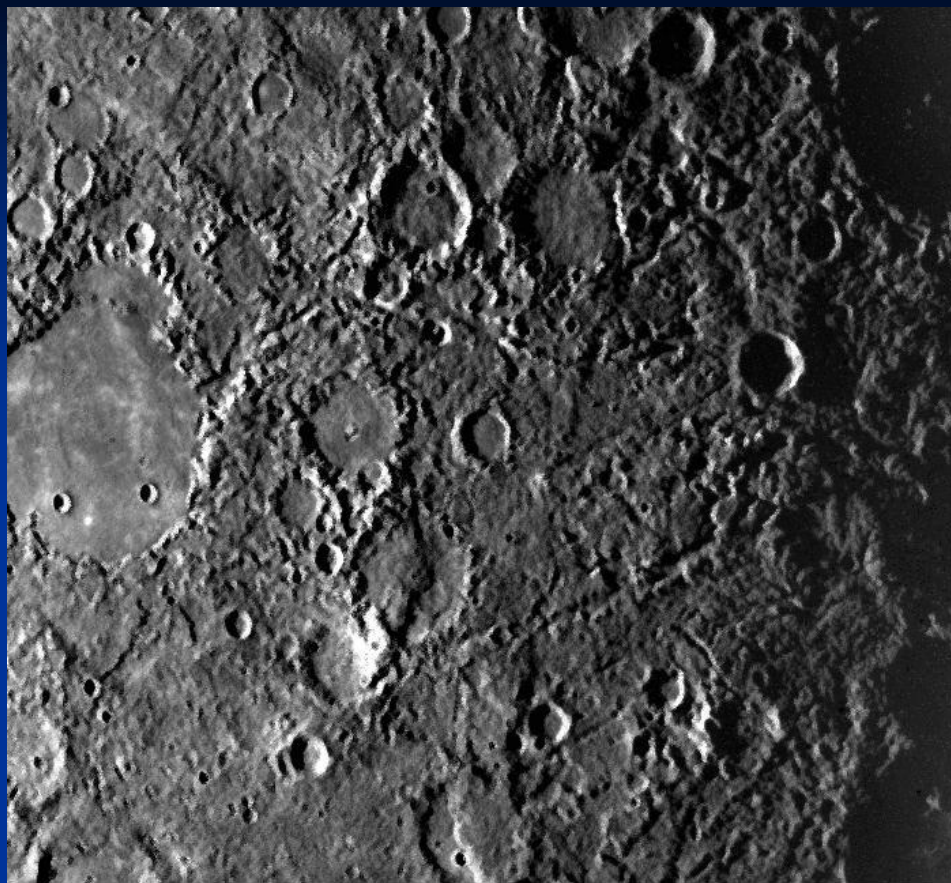


Меркурий

Күнге ең жақын
планета.

Меркурийдің
соққы беті





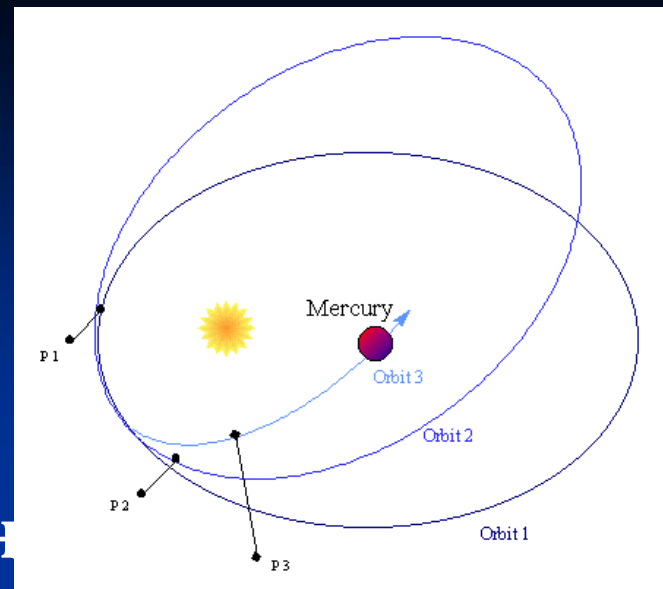
Ең маңызды кратер - «Калорис Қазаншұңқыры» (диаметрі 1500 км): онда пайда болған соққы планетаның бетіне және қарама-қарсы жағынан шыққан толқындарды тудырды (фото).

Меркурий перигелияның прецессиясы

Меркурий перигелияның
прецессиясы Ньютонның
классикалық аспан механикасының
болжамдарына қарағанда тезірек
жүреді.

Бұл құбылысты Эйнштейннің жалпы
салыстырмалылық теориясы болжаған.

Бұл Күннен туындаған кеңістіктің қисаюына
байланысты болады. Бұл теорияның
түпкілікті дәлелі болды.



Венера



Шағын
телескоптың
көмегімен
жердегі
бақылау



Хаббл Ғарыштық
телескопының көмегімен
бақылау



VENERA (1976)

ВЕНЕРА-9 22.10.1975

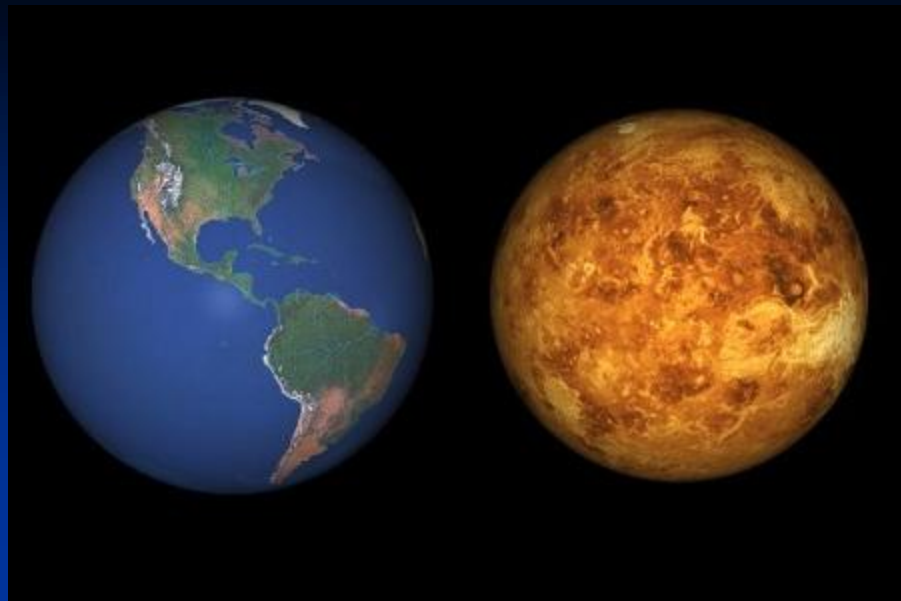
ОБРАБОТКА ИППИ АН СССР 28.2.1976



Магеллан (1990-1994)

Оның өлшемі мен геологиялық
құрылымы Жерге ұқсас.
Венераға бірнеше ғарыштық
миссиялар саяхат жасады

Венера мен Уран - кері
Қозғалыстағы жалғыз
планеталар (олар өз осінің
айналасында Күнді айналу
жолына қарама-қарсы
бағытта айналады)



- **Венера жылы = 224 жер тәулігі**
Венера жылы = 243 жер күні.

CO₂ мен тығыз күкірт диоксиді бұлттарының қоспасы бүкіл
Күн жүйесінде ең үлкен парниктік эффект жасайды,
температурасы Меркурийге қарағанда жоғары 4600 С-қа жетеді
Атмосфералық қысым жердің қысымынан 100 есе көп. Бұлттар
бар, мүмкін күкірт қышқылынан жаңбыр жауады.

Венераның күн дискісі арқылы өтуі

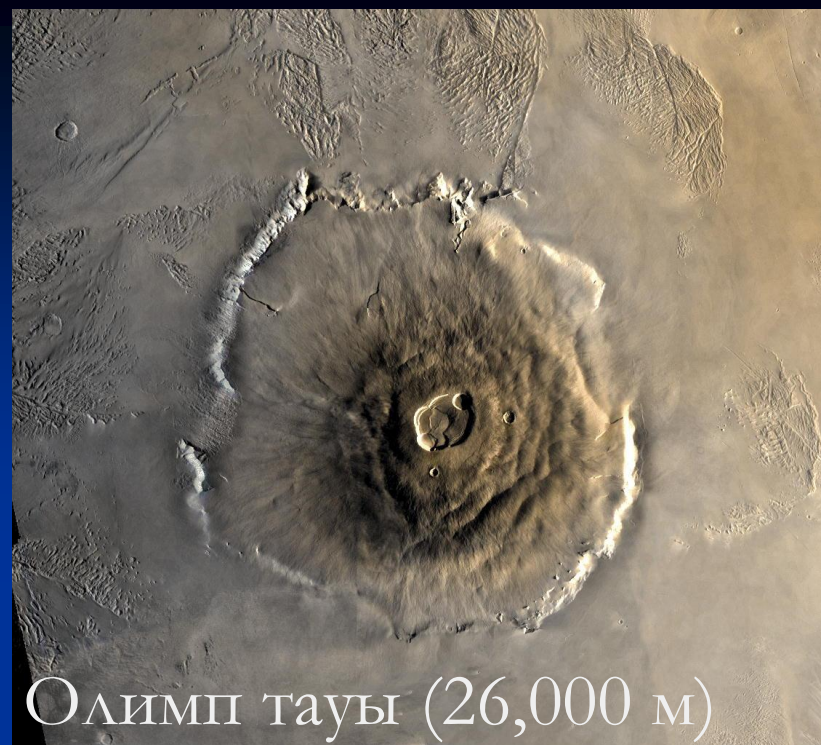
Венера Жер мен күннің арасынан өткенде, оның көлеңкесі күн дискісін кесіп өтеді.

Венера орбитасының көлбеуіне байланысты бұл 8 жылда екі рет болады, ал келесі аралық бір ғасырдан асады (105,5 немесе 121,5 жыл)

Олардың соңғысы 2004 жылдың маусымында және 2012 жылдың маусымында өтті. Келесі өту тек 2117 жылдың 11 желтоқсанында болады

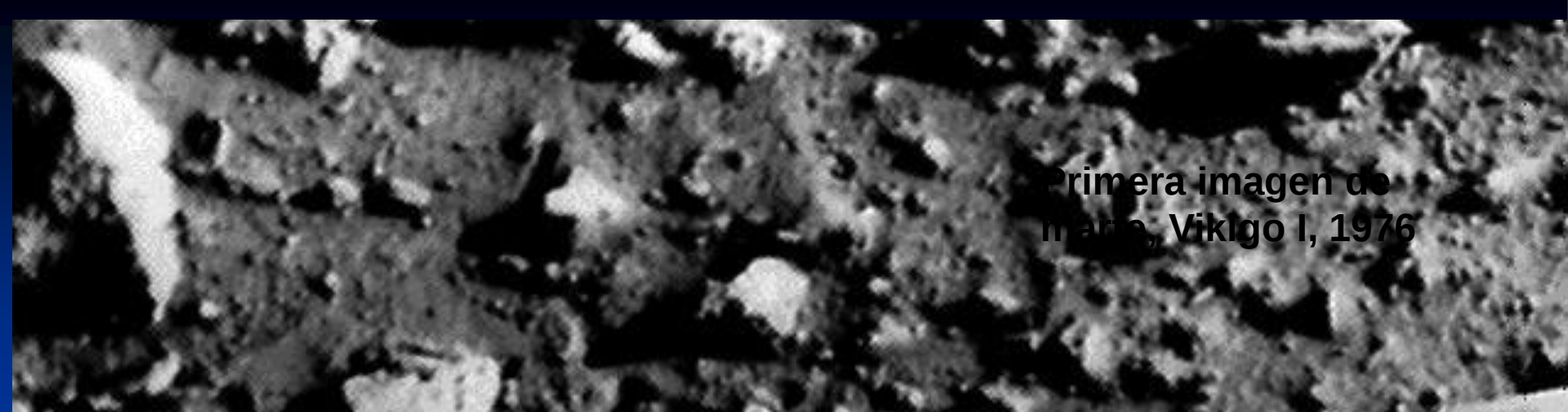


Марс

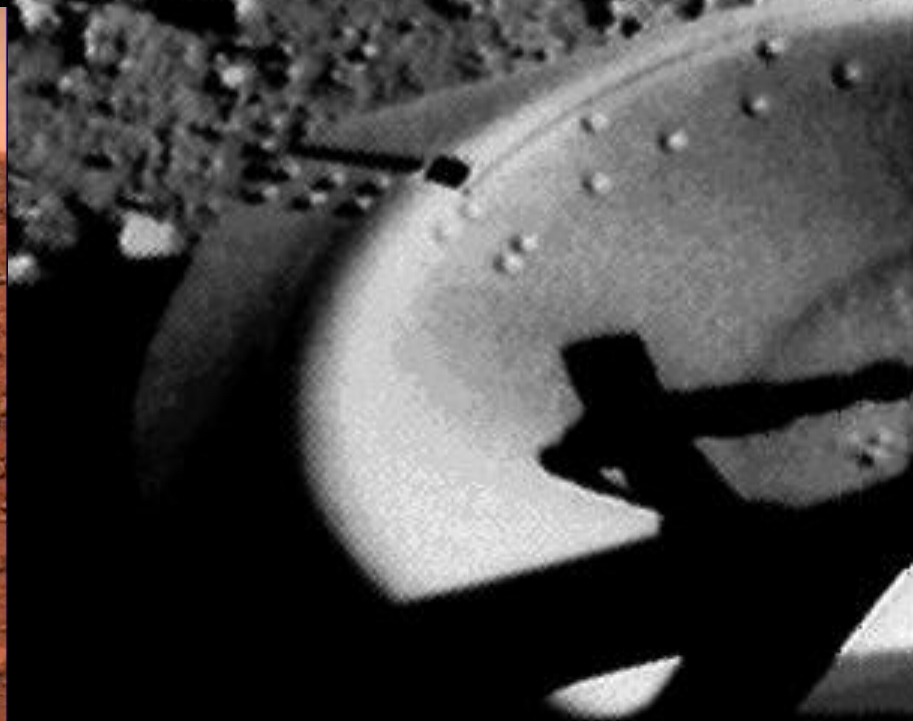


Оның негізінен CO_2 -ден тұратын атмосферасы бар. Атмосфералық қысым жердің жүзден бір бөлігін құрайды.



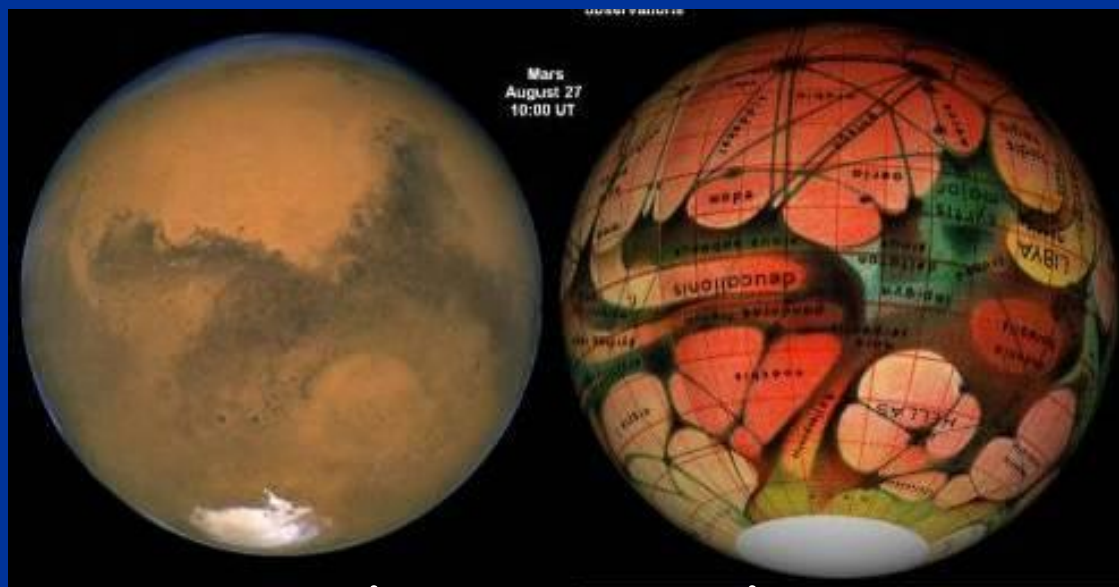


Primera imagen de
Marte, Viking I, 1976



Марс бетіндегі алғашқы
сурет Викинг-I, 1976

Марс - 19 ғасырдың аяғында Джованни Скиапарелли байқаған әйгілі «арналардың» арқасында көптеген ғылыми фантастика авторлары үшін шабыт көзі («жерден тыс» = «марсиандық») болды. Термин ағылшын тіліне адам жасаған құрылымдары сияқты «арналар» деп аударылды.



Марстың қызыл түсі жер үсті минералдарында кездесетін Fe (гематит) оксидіне байланысты.

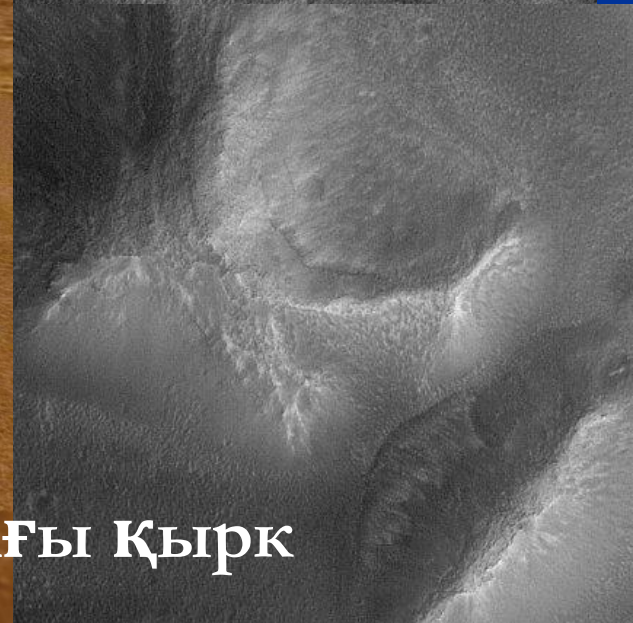
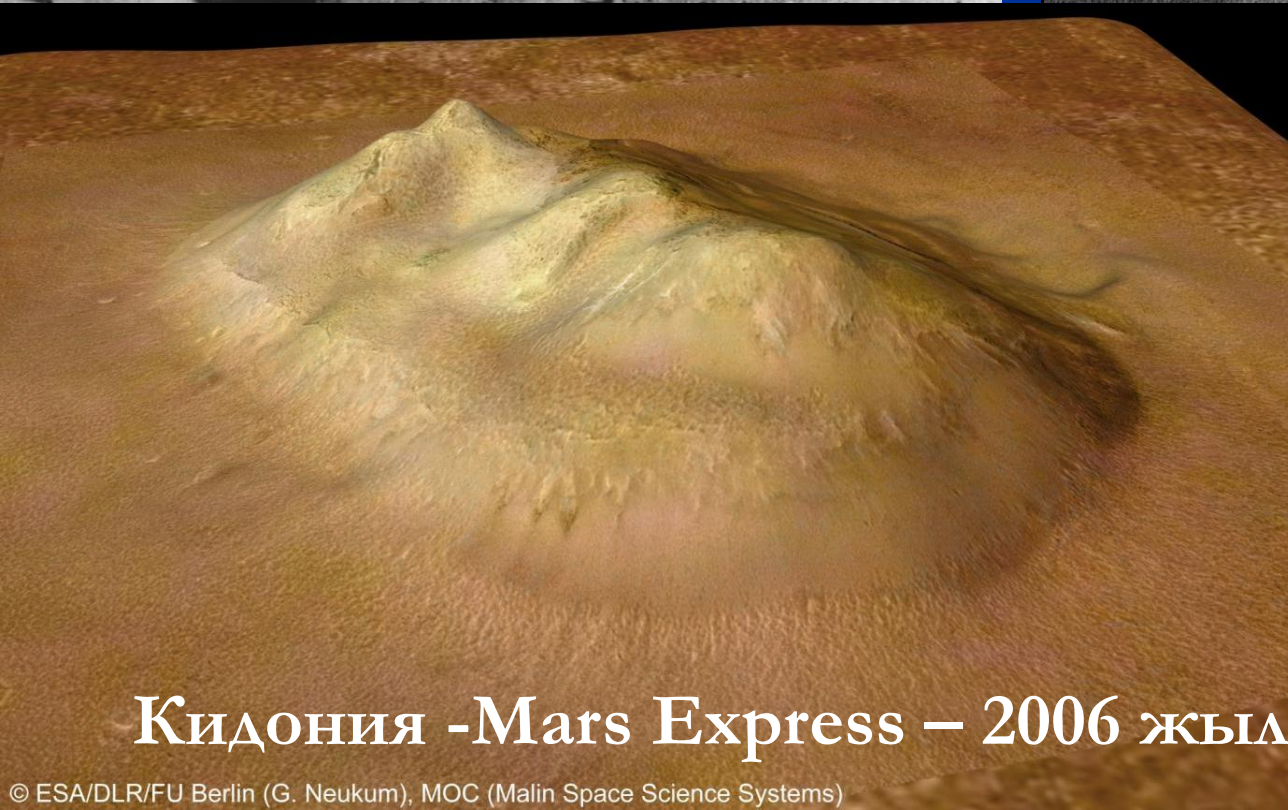
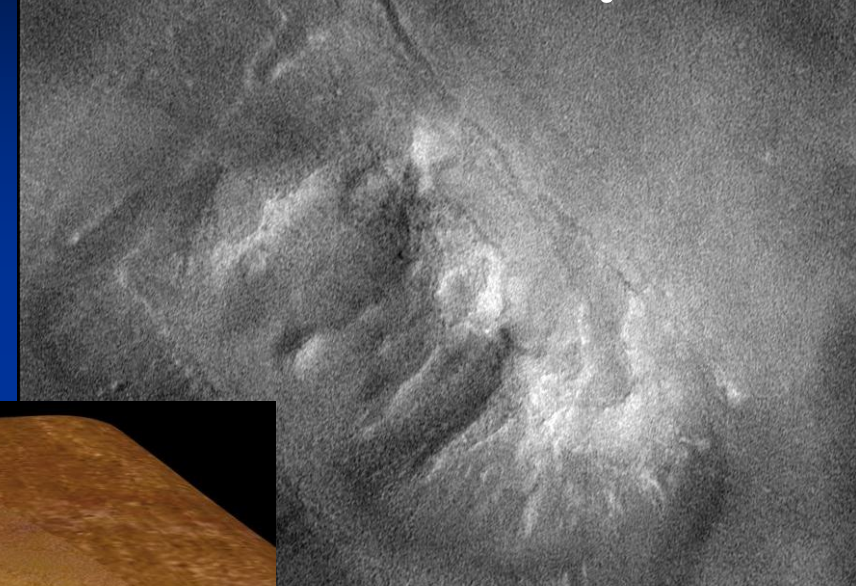


1976 жылы «Викинг-1»
станциясы түсірген
Кидония ауданының
фотосуреті



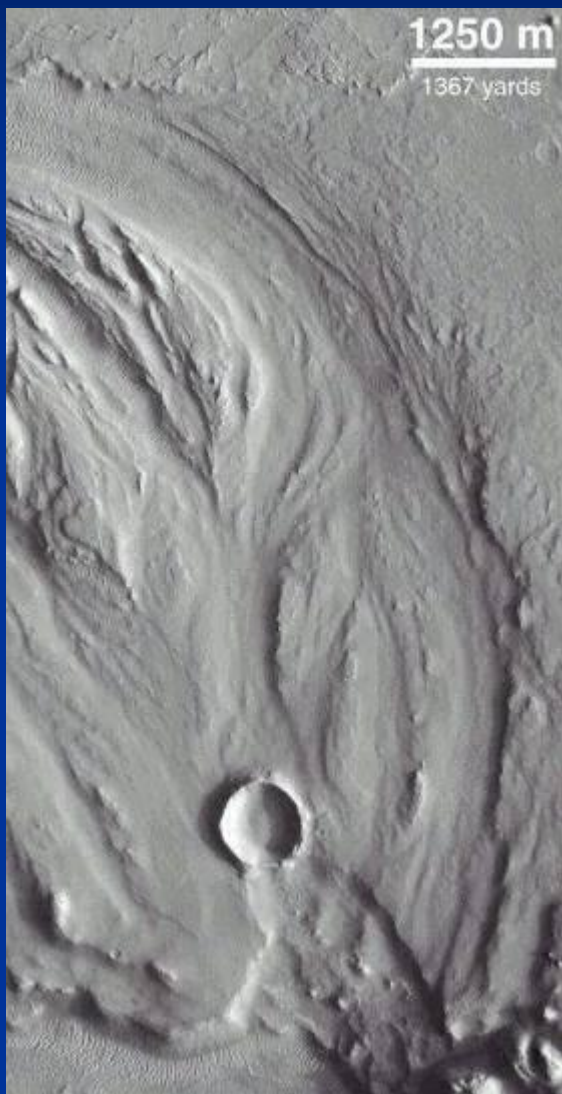
Кидония

Mars Global Surveyor 1998



Кидония - Mars Express – 2006 жылғы қырк

Марста су болғанын көрсететін іздер бар.

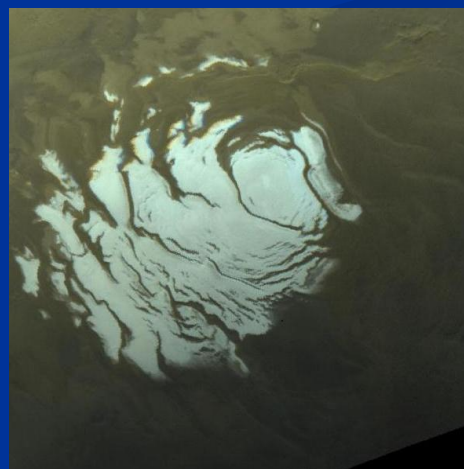
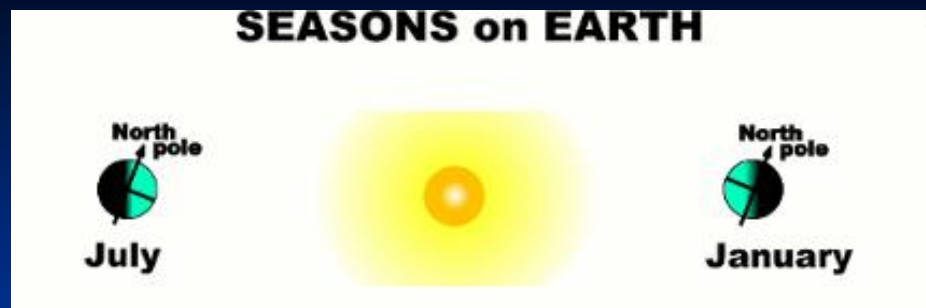


Су енді оның қойнауында
қатып қалуы мүмкін.



Жердегідей,
Марста да жыл
мезгілдері болады,
өйткені айналу осі
орбиталық
жазықтыққа

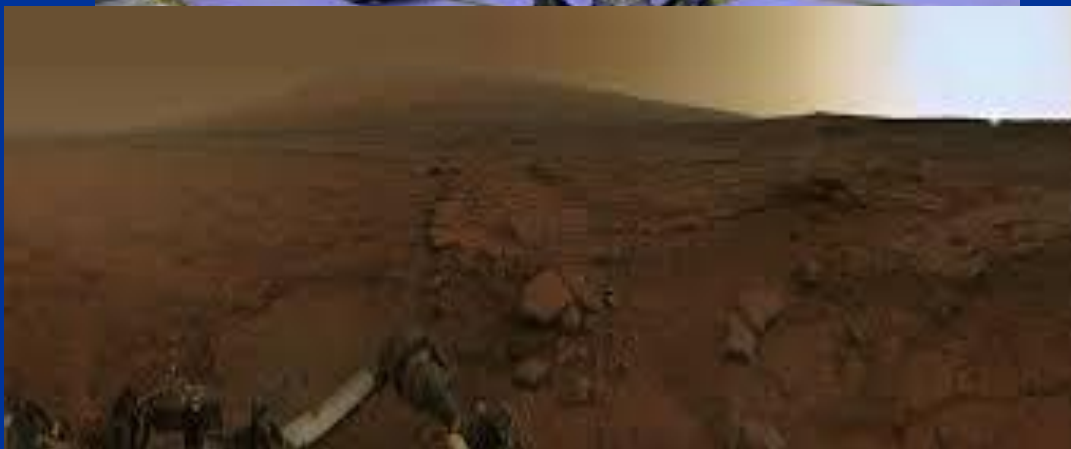
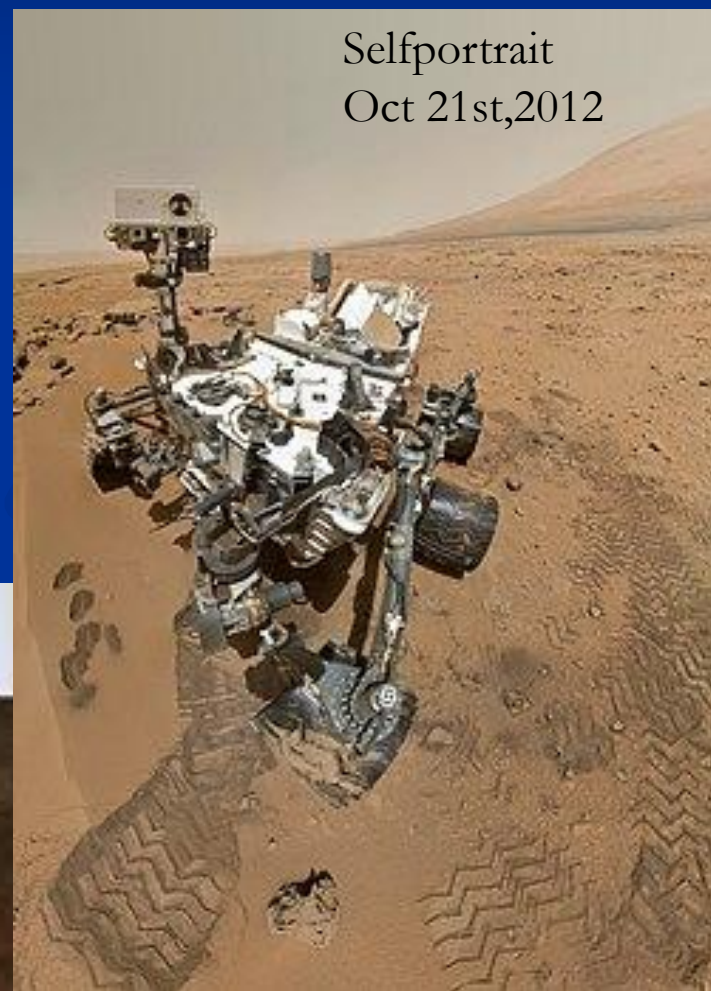
қатысты қисайған
және планеталар
Күнді айналып
өтіп, осьтің
тұрақты көлбеуін
сақтайды. Марстың оңтүстік полюсі



Марста мұз бен
CO₂-ден тұратын
екі полярлық
қақпақ бар.
Олардың өлшемдері
маусымға
байланысты
өзгереді.

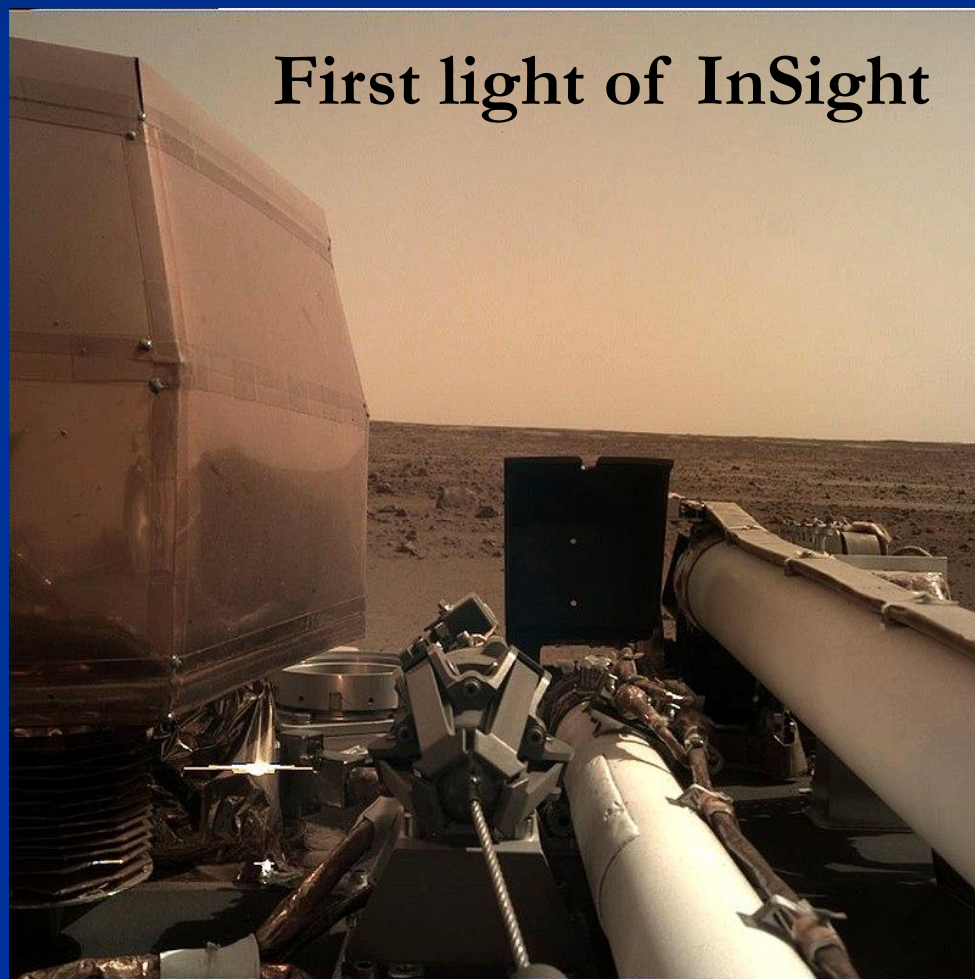


Кьюриосити Марста (2004 – қазіргі уақыт): Ғылым мен техниканың сәтті тарихы: микробиологиялық зертхана



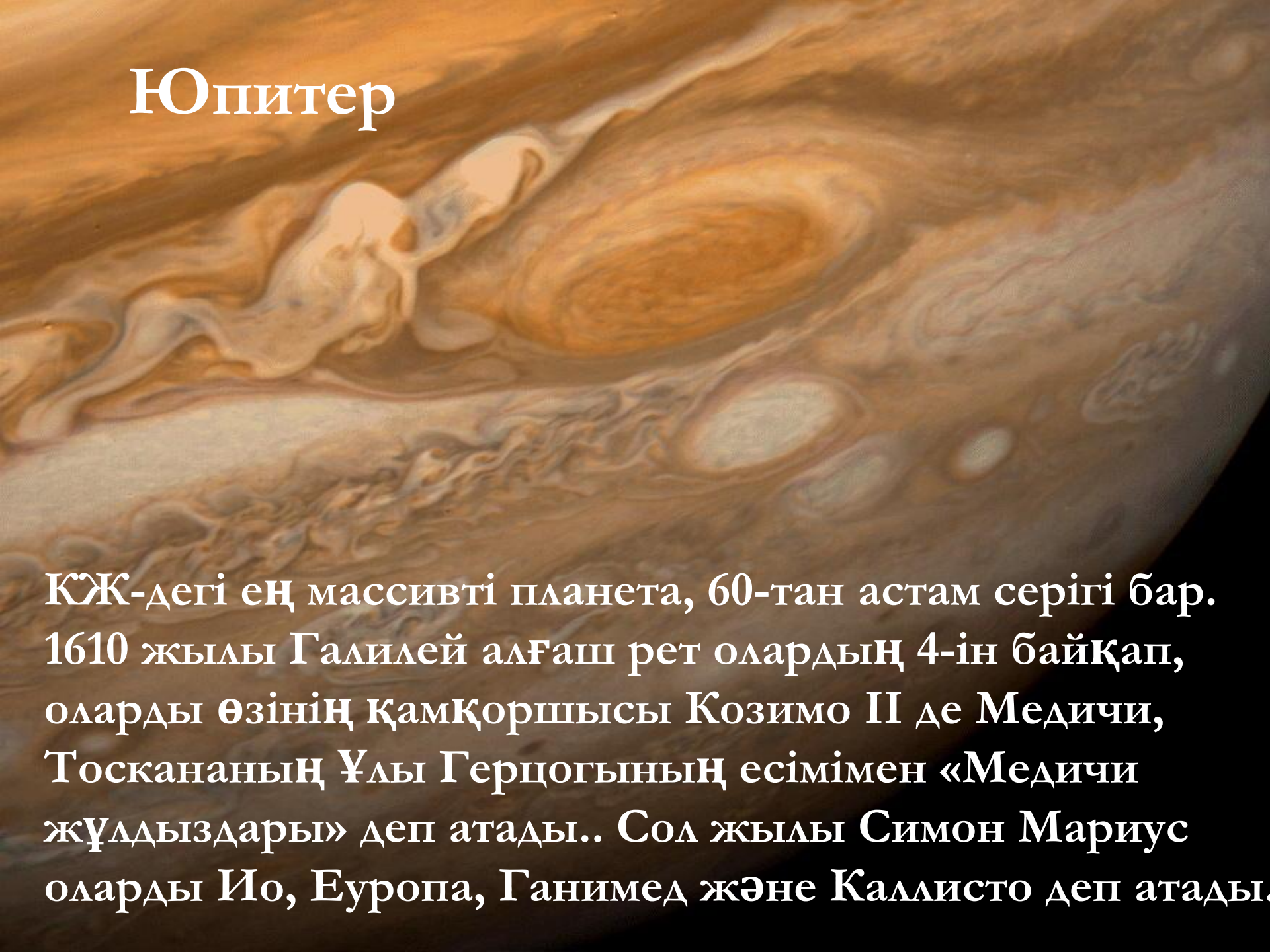
Insight: Марсқа 2018 жылдың 28 қарашасында түсті

InSight (Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transpor - сейсмикалық зерттеулерді, геодезияны және жылу көлігін пайдалана отырып, ішкі барлау)



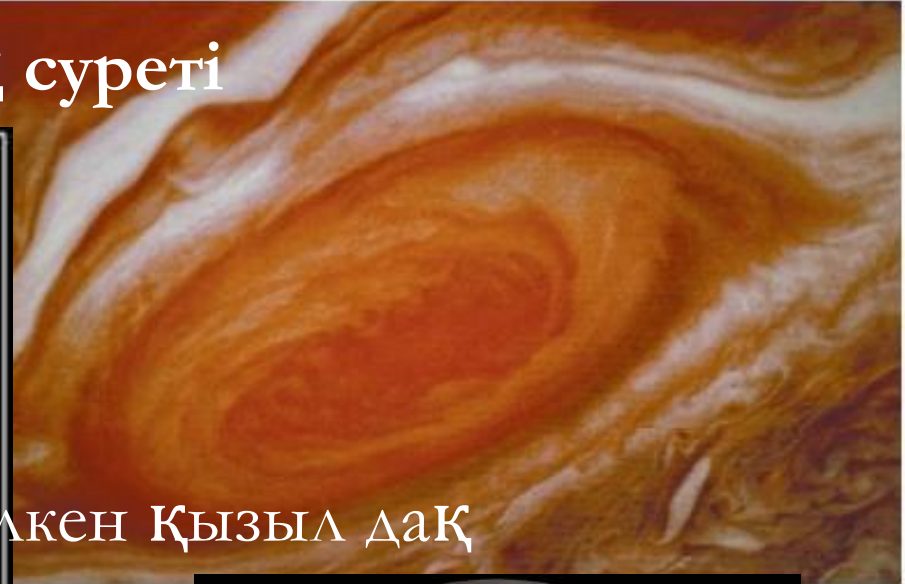
МАҚСАТЫ: жер қойнауын зерттеуге, Марс топырағының жылу беруі мен қозғалысына және планетаның ерте геологиялық эволюциясын талдауға арналған жоғары технологиялық құралдармен жабдықталған геофизикалық роботты орналастыру.

Юпитер



КЖ-дегі ең массивті планета, 60-тан астам серігі бар. 1610 жылы Галилей алғаш рет олардың 4-ін байқап, оларды өзінің қамқоршысы Козимо II де Медичи, Тоскананың Ұлы Герцогының есімімен «Медичи жұлдыздары» деп атады.. Сол жылы Симон Мариус оларды Ио, Еуропа, Ганимед және Каллисто деп атады.

Аврора, Хаббл телескопының суреті



Үлкен Қызыл дақ



Юпитердің Жер массасынан 10-15 есе
Үлкен қатты ядросы болуы мүмкін.

Anillos de Jupiter

Юпитердің сақина жүйесі



Сатурн

Күн жүйесінің ең аз тығыз планетасы.

Оның 60 тан астам серігі бар және олардың кейбіреулері сақиналардың арасында орналасқан. Планетаның сақиналары мен серіктеріндегі бөлшектер қозғалысының үйлесімділігі бар. Олардың кейбіреулері, «шопан серіктері» деп аталатындар, сақиналарды өз орындарында ұстауда маңызды рөл атқарады

Шаң мен аса кішкентай мұз
бөліктерінен түзілген сақиналар
жүйесі.

Сатурндағы
Аврора, Хаббл
Ғарыштық
телескопының
суреті



- Сатурнның 60-тан астам спутнигі бар, бірақ олардың 7-сі сфералық пішінді алуға айтарлықтай алып.
- Титан - Сатурнның ең үлкен (Меркурий мен Плутоннан үлкен) және атмосферасы тығыз КЖ-дегі жалғыз серігі.



Титан

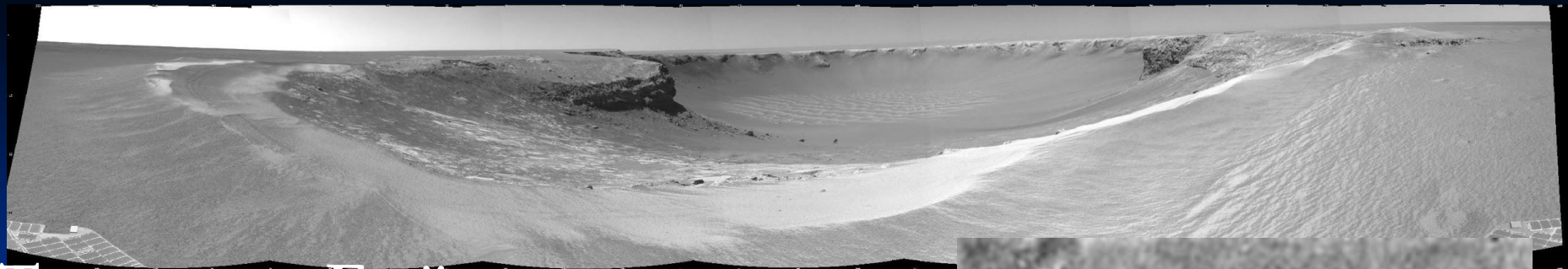


Гиперион

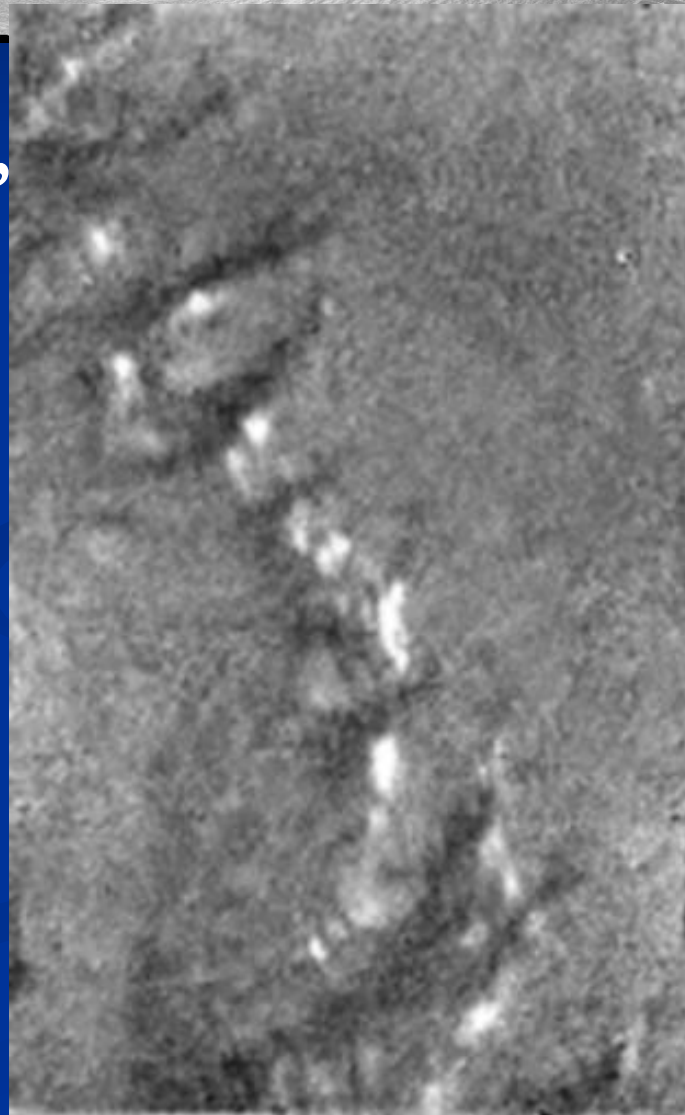
«Кассини Гюйгенс» аппараты

Гюйгенс зонды, Титанға түсу
(көркемдік көзқарас)

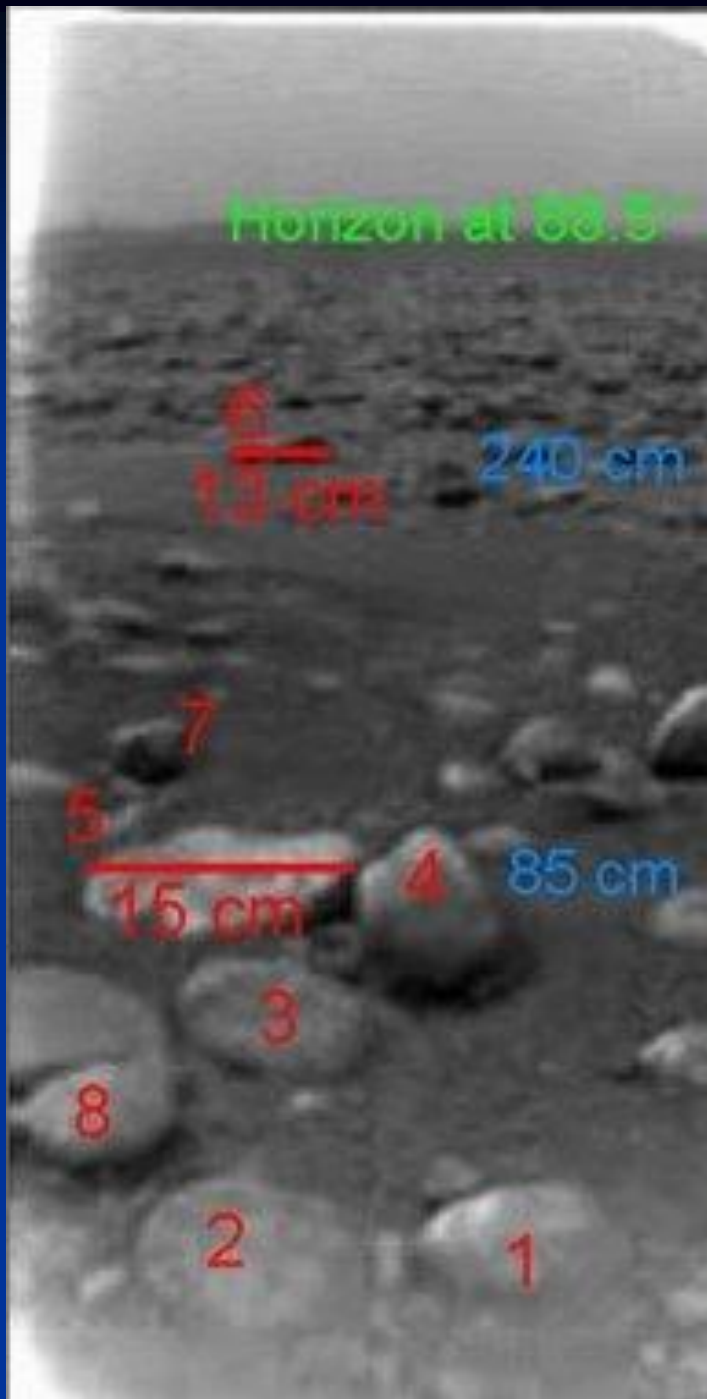




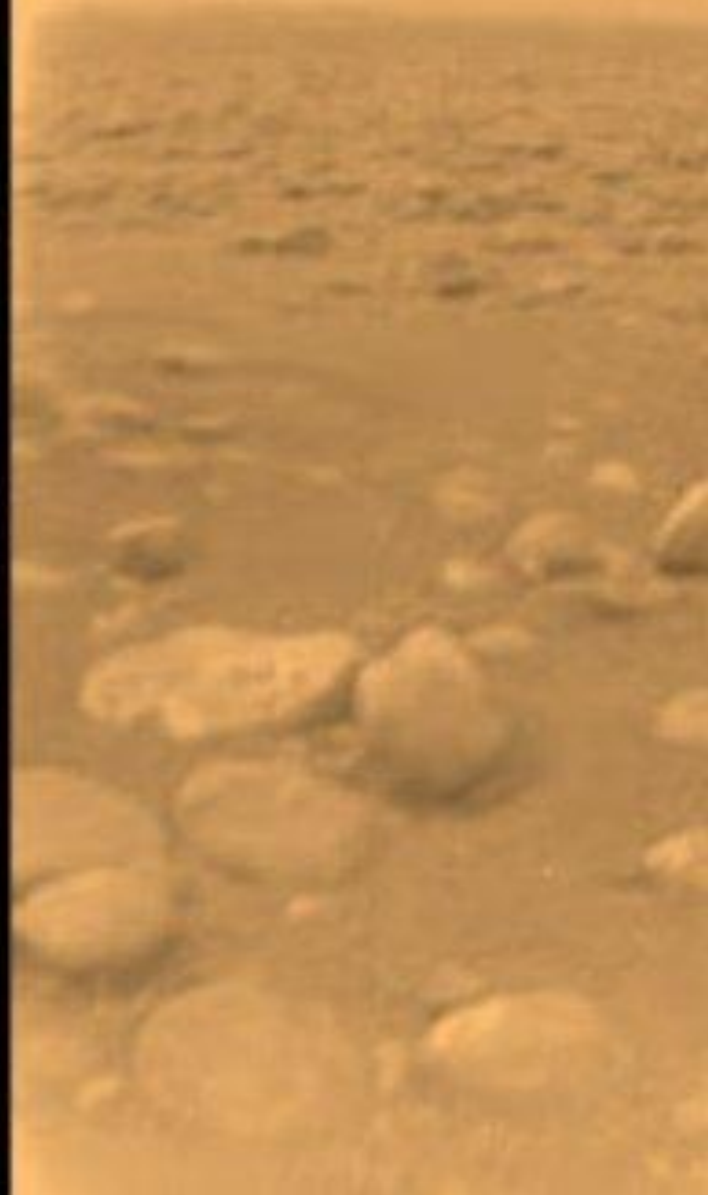
Титандағы Гюйгенс зонды
(бірінші панорамалық фотосурет,
2004)
Титан: метан теңіздері, өзендері
мен көлдері



Титан
бетіндегі
соңғы
фотосурет,
Гюйгенс
зонды

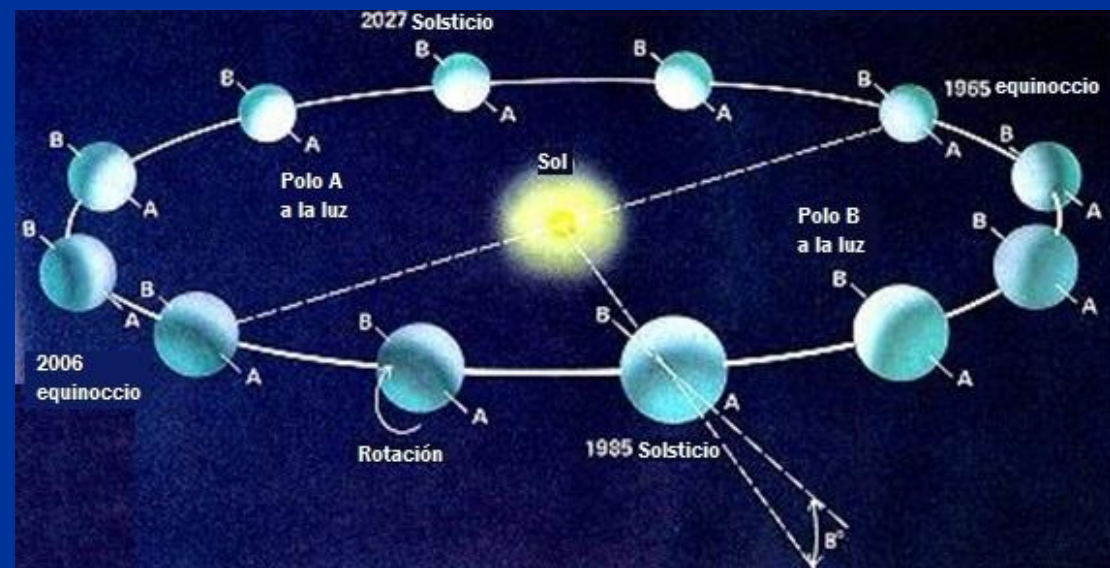
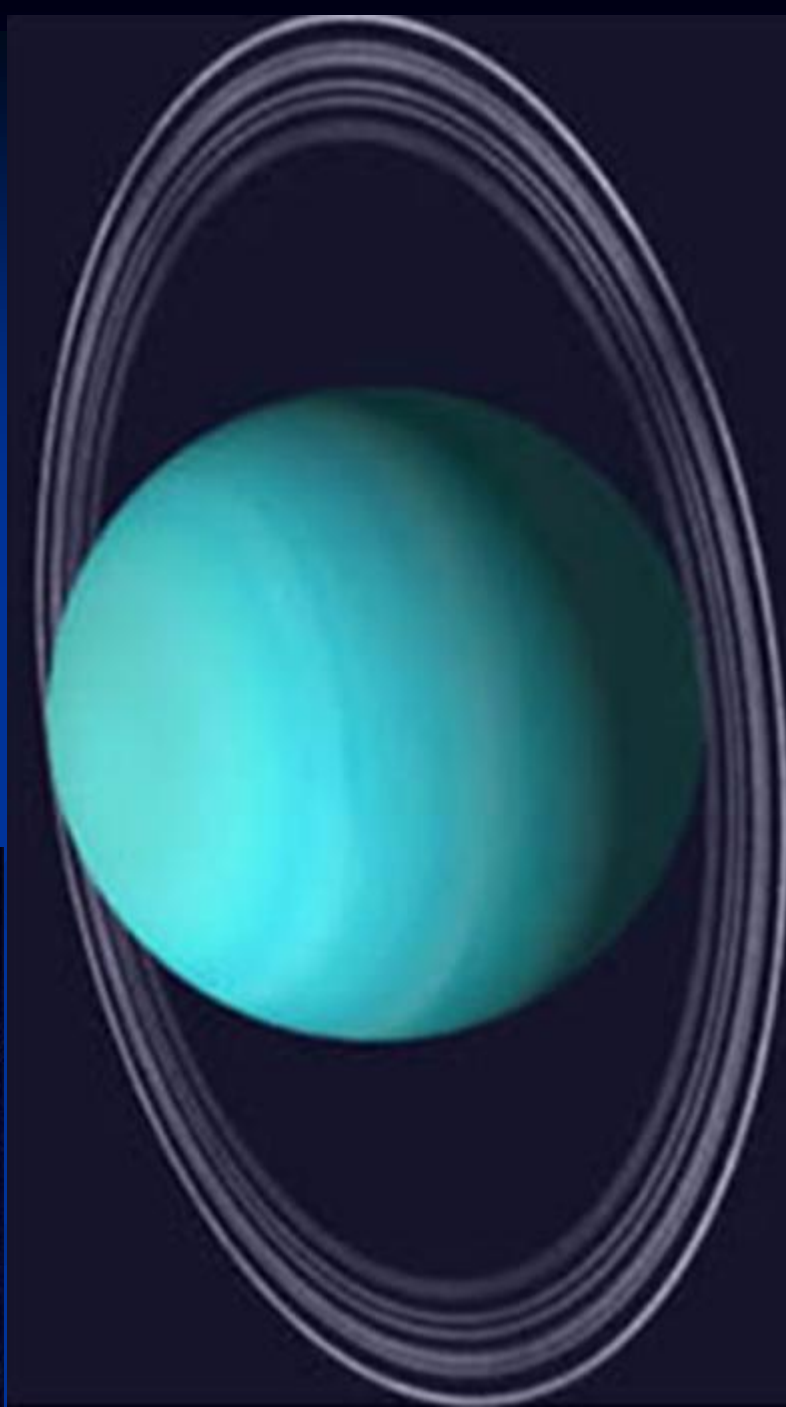


Титанның беті

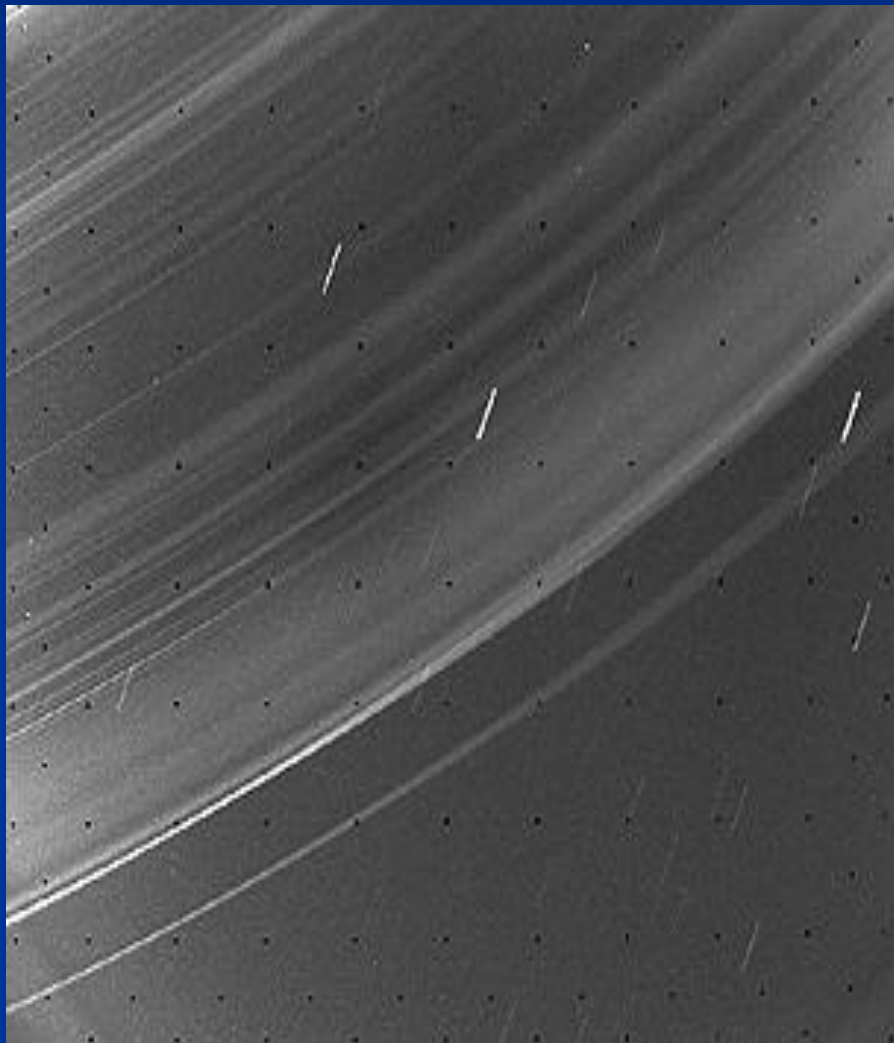


Уран

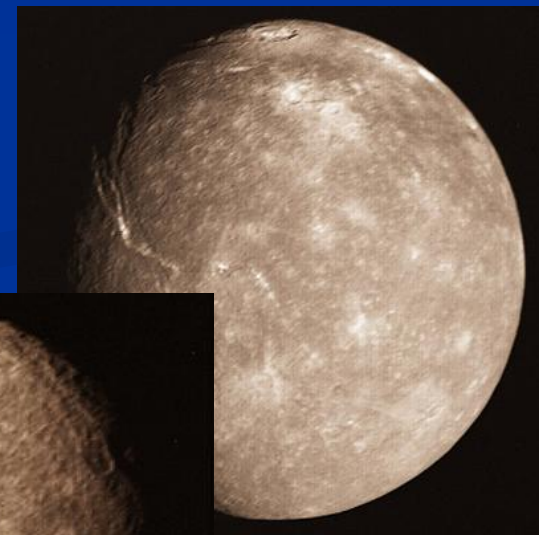
Оның айналу осі іс
жүзінде оның
қозғалу
жазықтығында



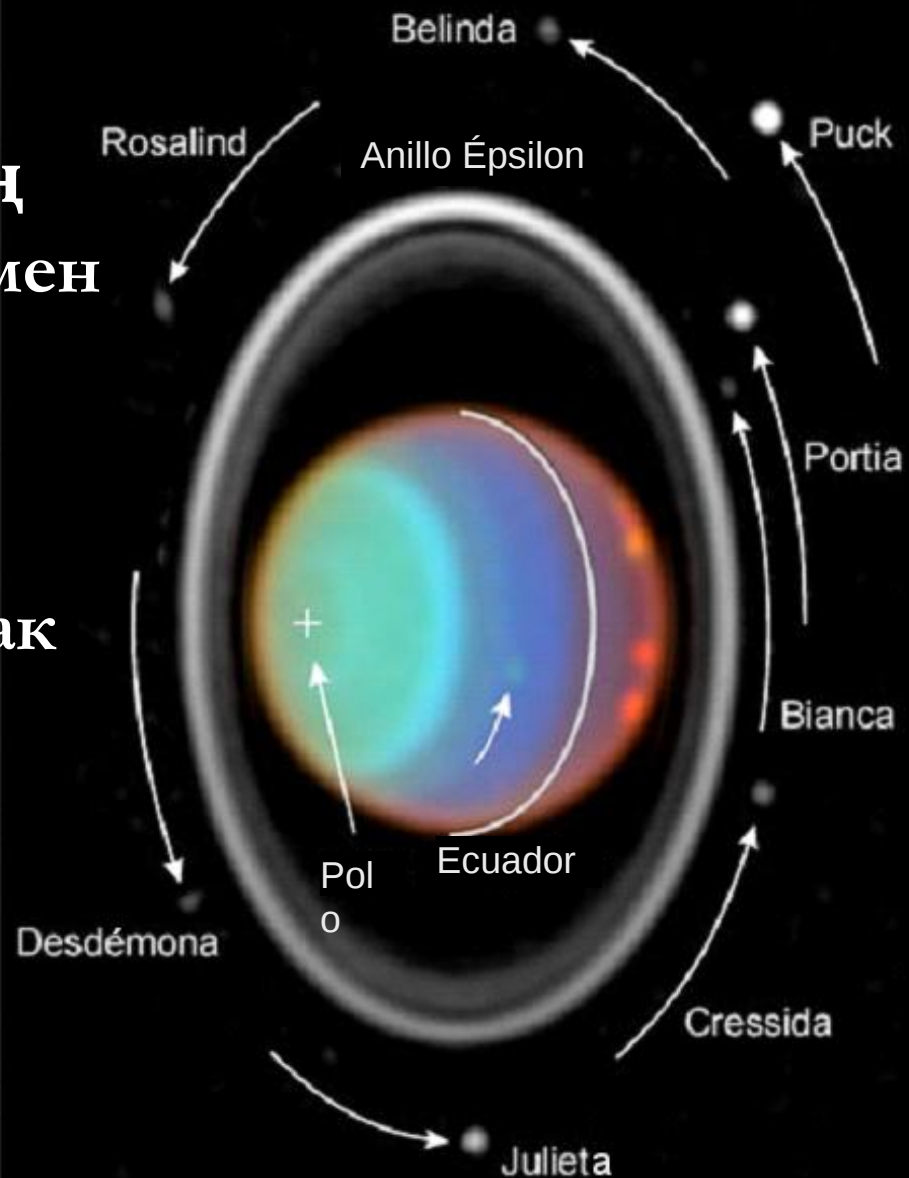
Уран жүйесінің сақиналары



Уранның кем дегенде 27
табиғи серігі бар.
Алғашқы екеуін 1787 жылы
Уильям Гершель ашты:
Титания және Оберон.



Уранның серіктері
Шекспир пьесаларының
кейіпкерлерінің аттарымен
қойылған: Джульетта,
Дездемона, Порция,
Бьянка, Белинда,
Розалинда, Крессида, Пак



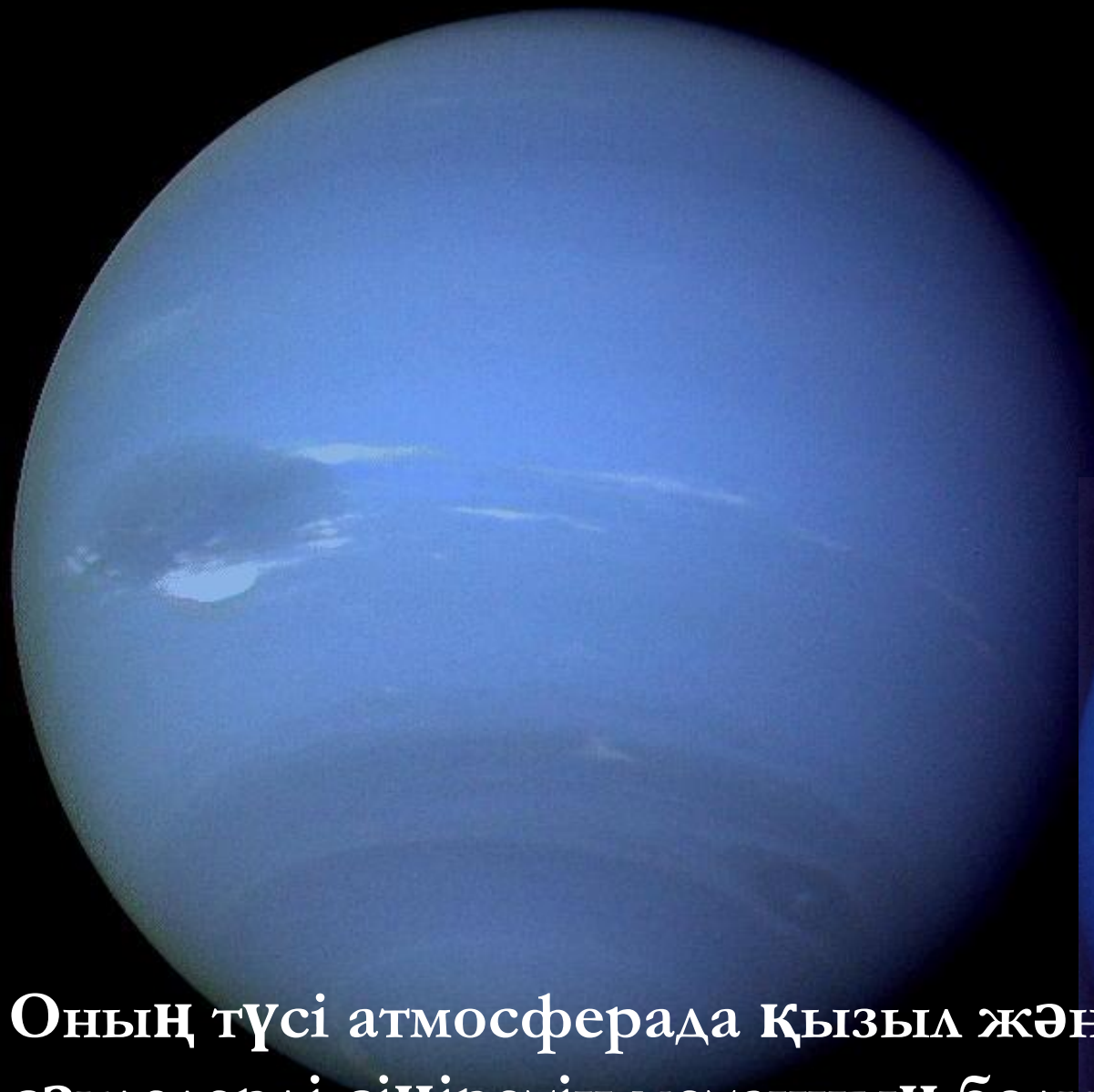
Urano • Julio 28, 1997

HST • NICMOS

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

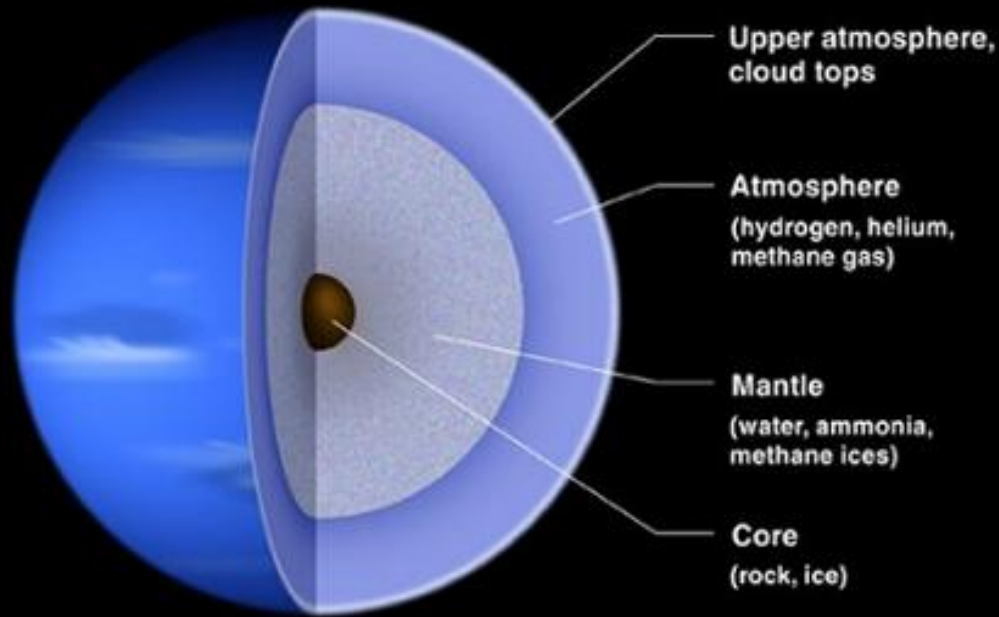
E. Karkoschka (University of Arizona Lunar & Planetary Lab) and NASA

Нептун



Оның түсі атмосферада қызыл және инфрақызыл сәулелерді сіңіретін метанның болуына байланысты. Ол көкшіл.

Нептун

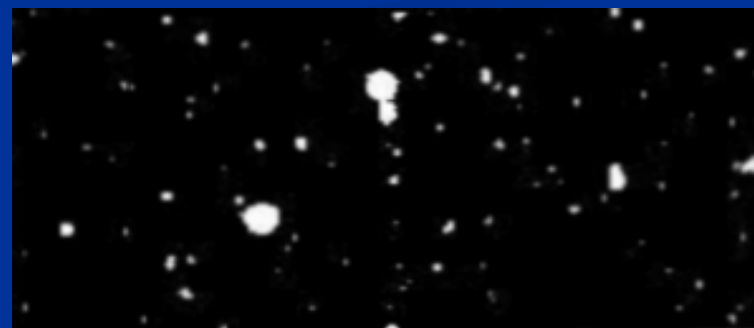
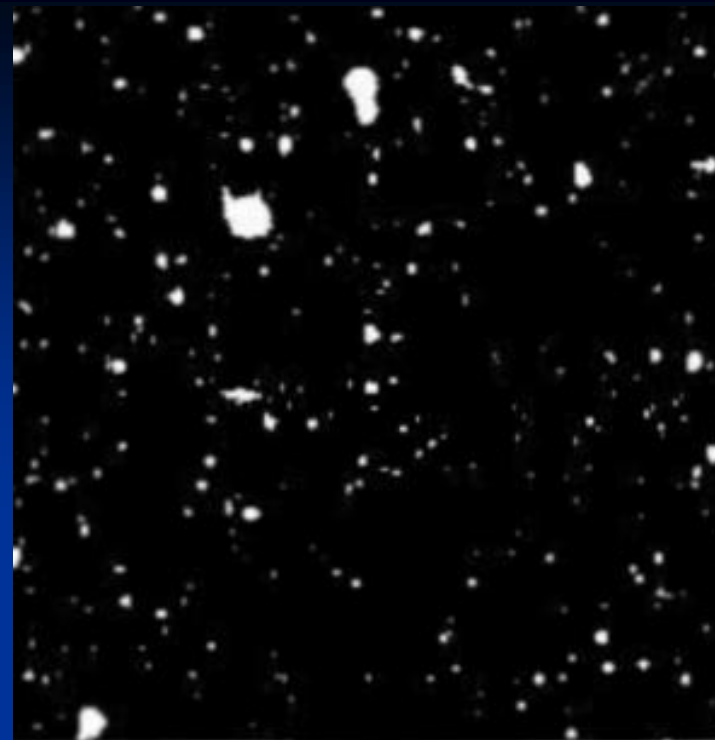


Оның Жер сияқты
үлкен силикаттар
мен темірден
жасалған қатты
ядросы бар деп
есептеледі.

Ядроның үстінде
мұз, метан, Н және
сәл Не қабығы бар

Оның шыққан жері
белгісіз бірнеше қара
сақиналары бар.

Клайд Томбо
Плутоны 1930
жылы 18 ақпанда
ашты.

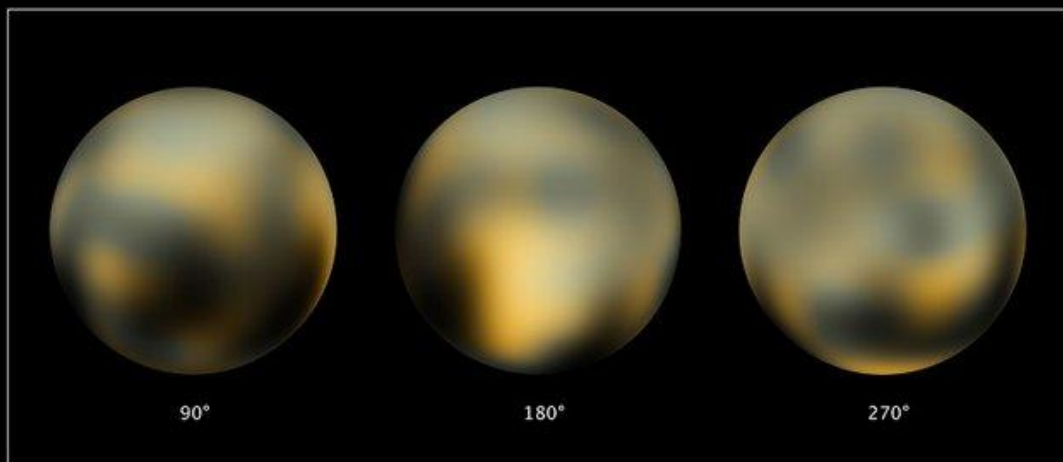


Плутонның суреті
(1930).

Плутон Нептунның орбитасын ұзақ уақыт бұзып, өзінің қатысуын білдіру үшін тым кішкентай. Персивал Лоуэлл ХХ ғасырдың басында оның траекториясын есептеп оны табуға тырысты. Клайд Томбо Плутонды 1930 жылы (маңыздылығы ~ 13,5) КЖ жазықтығын жүйелі түрде суретке түсіру арқылы тапты.

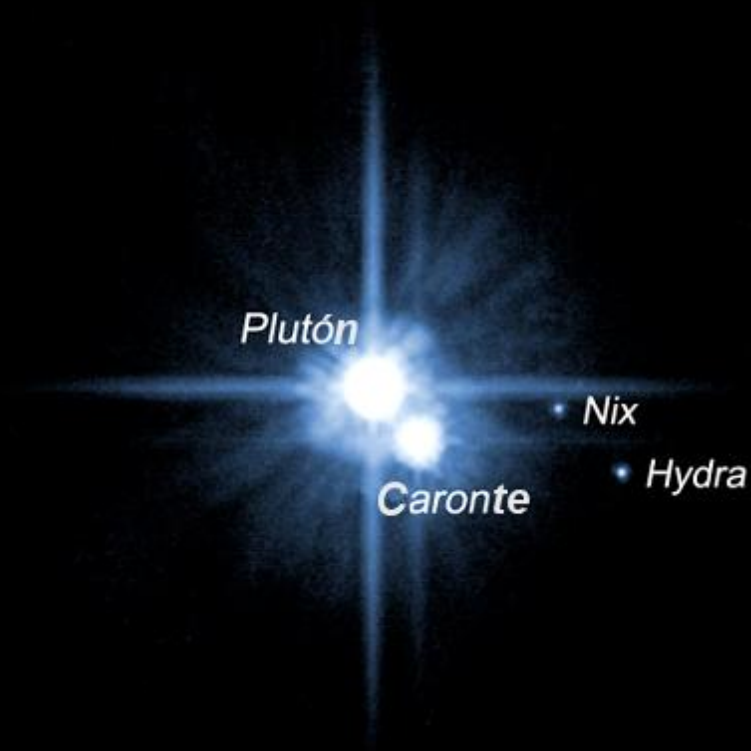


Хаббл
телескопынан
Плутон мен
Харон (1999)



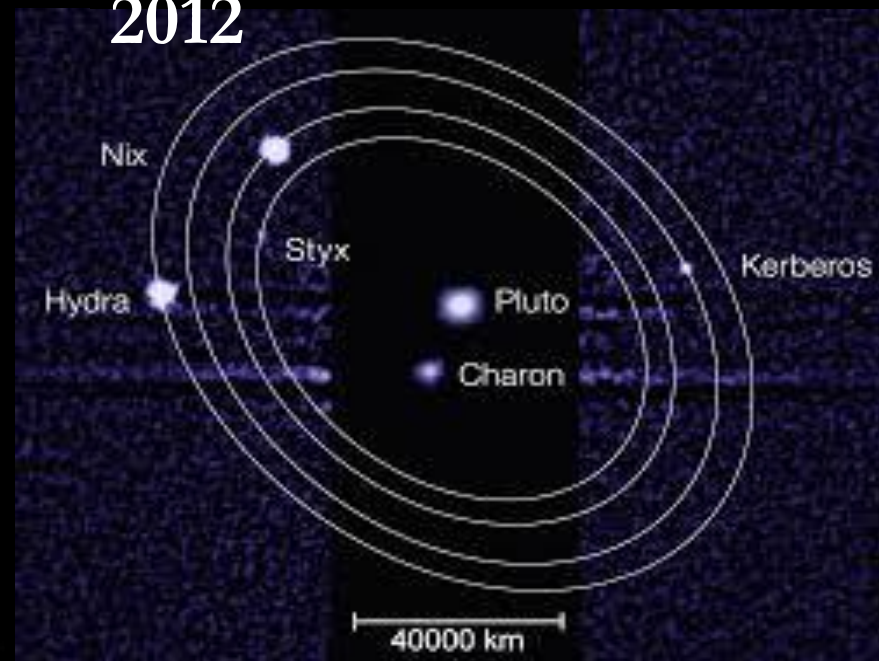
Pluto Faces
Hubble Space Telescope • ACS/HRC

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



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

Плутон жүйесі, 2011-2012



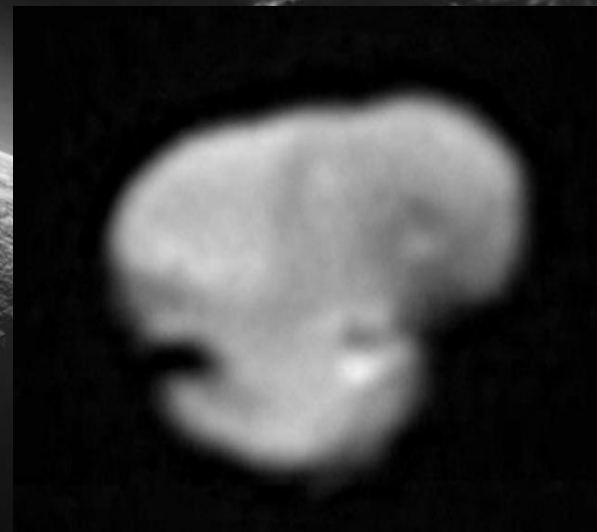


20 miles

Плутон және Харон
«New Horizons» АҒК, 2015

NASA

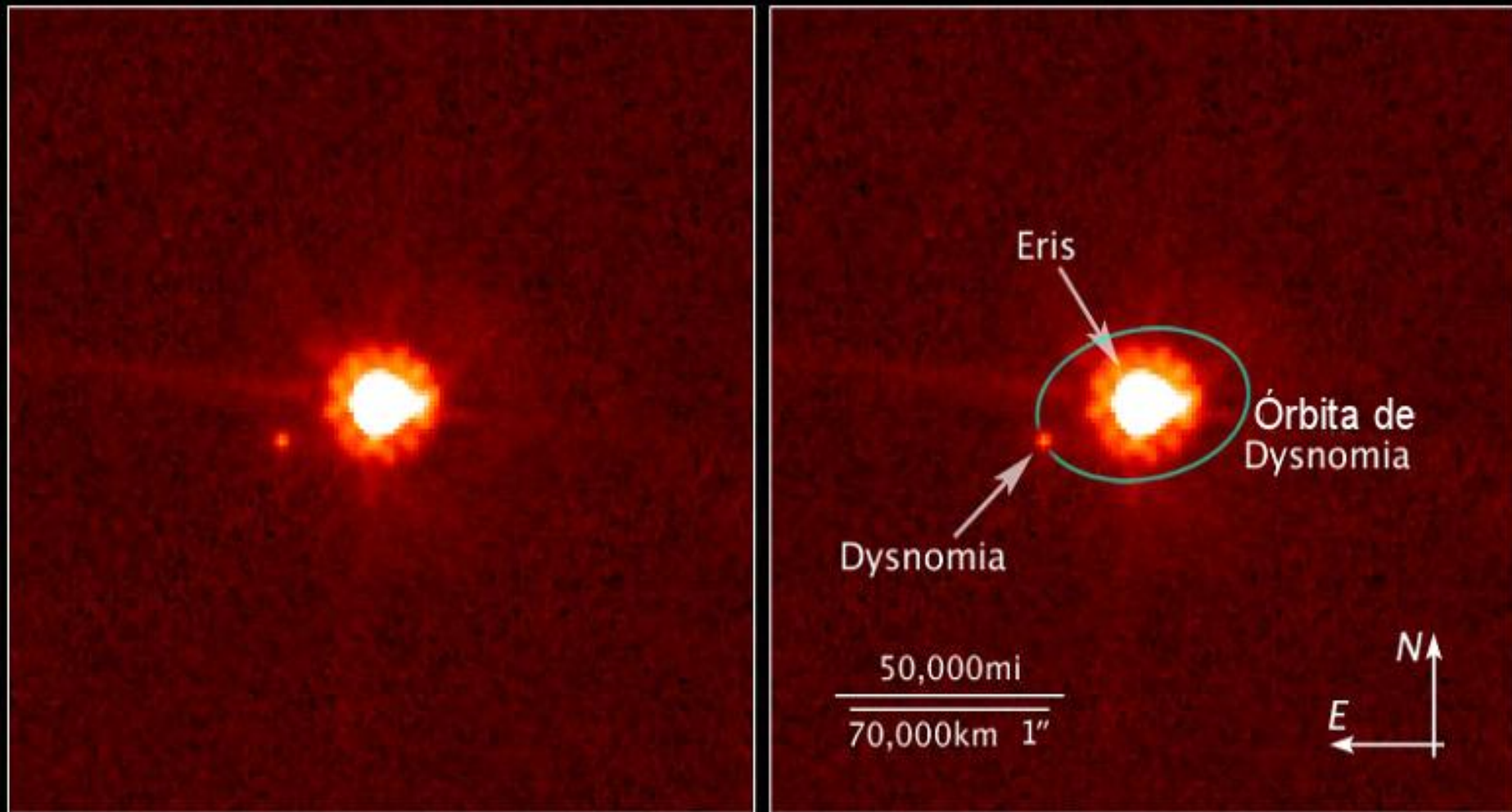
Плутонды аралап
ұшып шығу (14 шілде
2015). Әлсіз азот
атмосферасы
байқалуда



Эриданың ашылуы (30 тамыз 2006 ж.)

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

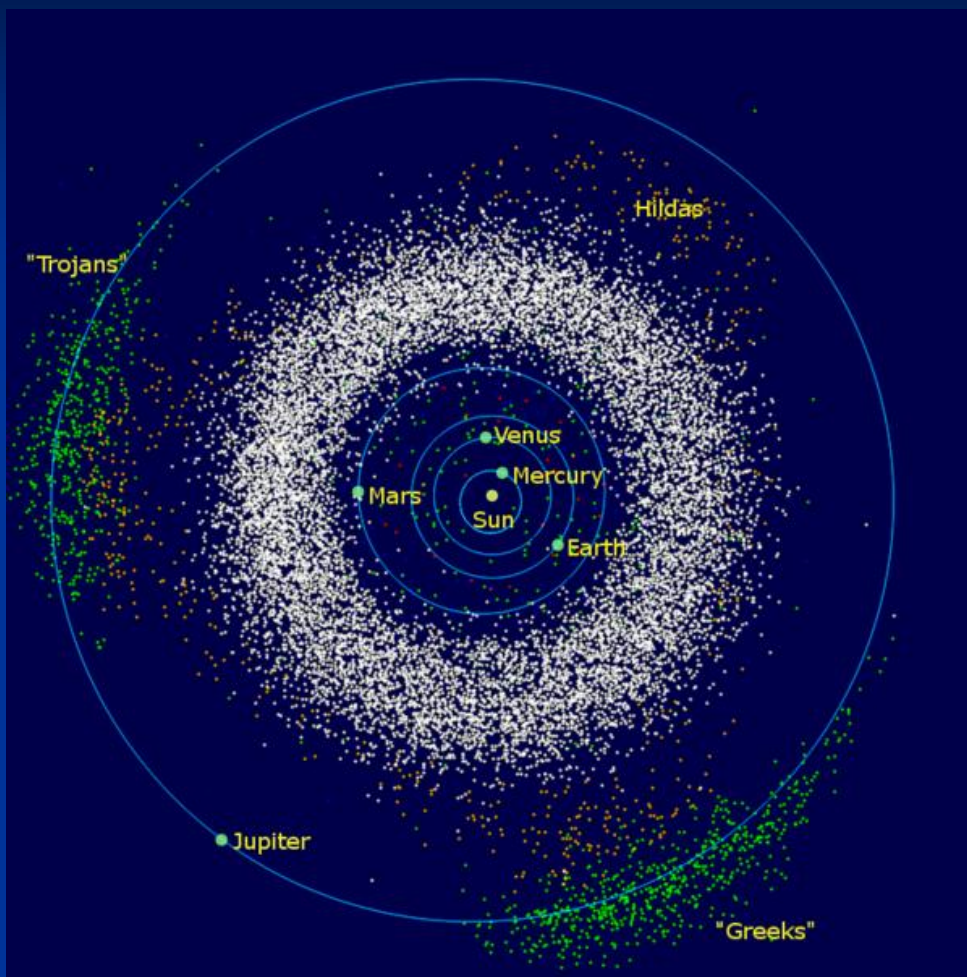
HST • ACS/HRC



Күн жүйесінің кіші денелері

- Олар планетарлық аккрецияның қалдықтары болып табылады.
- Оларға астероидтардың, кометалардың және транснептун объектілерінің әртүрлі популяциялары жатады.
- Астероидтар негізінен тасты және металды, ал кометалар негізінен мұздан (негізінен судан) және шаң бөлшектерінен түзілген нәзік және кеуекті заттар болып табылады.
- Астероидтардың басым көпшілігі «Астероидтардың негізгі белдеуі» деп аталатын Марс пен Юпитердің орбиталары арасындағы аймақта орналасқан.
- Транс-нептундық объектілерде мұздың едәуір мөлшері болуы мүмкін және Нептун орбитасының артында «Транс-нептун белдеуі» (немесе оның бар екенін алғашқылардың бірі болып болжаған ғалымның атымен Койпер белдеуі) деп аталатын аймақта орналасқан.

Астероидтардың негізгі белдеуі



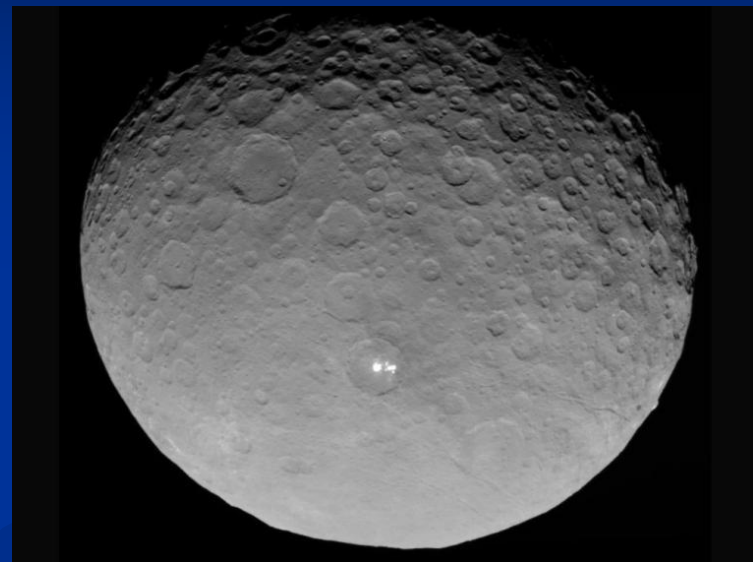
Олардың саны жүздеген мыңға немесе миллиондарға жетеді, ал жалпы массасы Жер шарының мыңнан бір бөлігінен аспайды.

Астероидтардың өлшемі бірнеше жүз шақырымнан метрге дейін және метрдің үлесіне дейін ауытқиды.

Церера

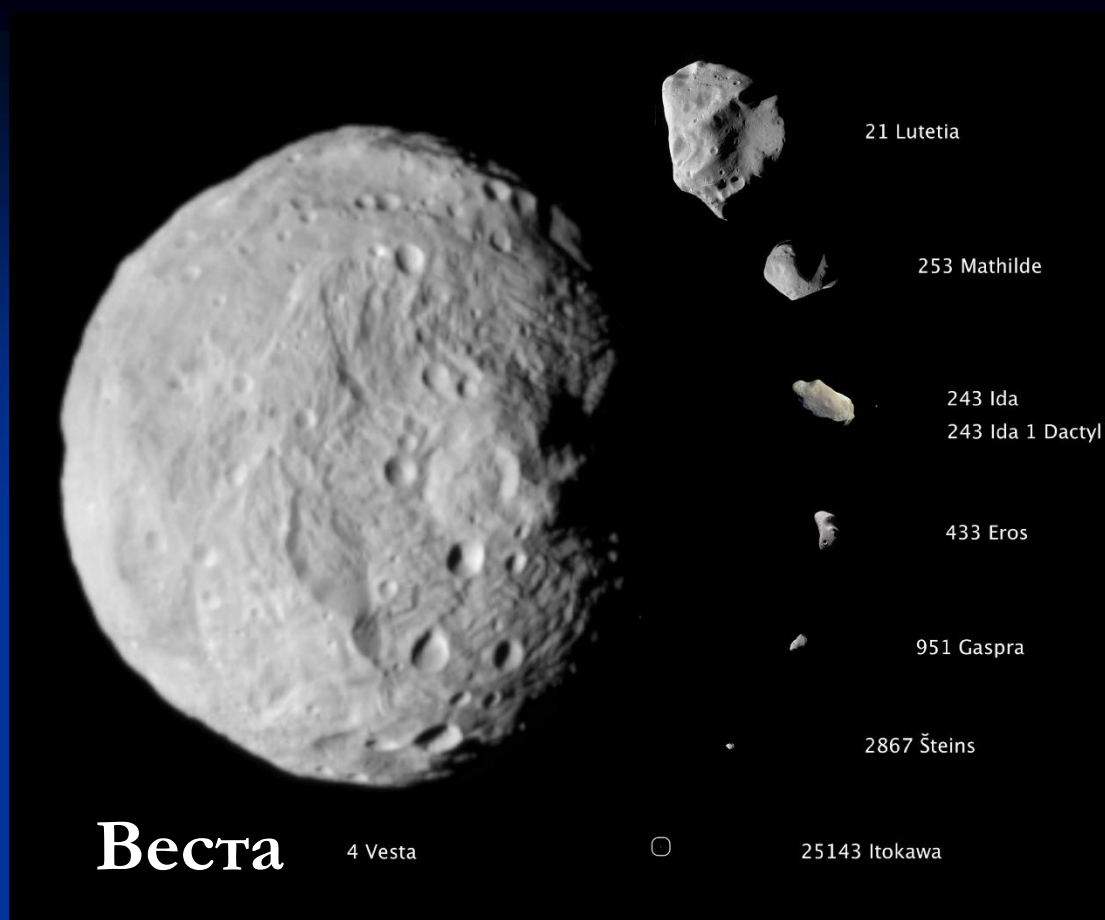
1801 жылы Джузеппе Пиацци ашқан болатын. Ол 1850 жылға дейін планета болып саналды, сол кезде басқа көптеген ұқсас нысандар табылды. Бұл

астероид белдеуінің ең үлкен денесі және тек Церера 2006 каталогына ергежейлі планета ретінде енгізілді.



Диаметрі 1000 км-ге жуық бола тұра, ол ауырлық күші оған сфералық пішін беретіндей айтарлықтай үлкен.

Барлық басқа
астероидтар
кішкентай, тұрақты
емес денелер болып
саналады, дегенмен
Паллас пен Веста
сияқты олардың
кейбіреулері
гидростатикалық
тепе-теңдікке жеткен
болса, ергежейлі
планеталар ретінде
жіктелуі мүмкін.



Паллада



КЖ-дағы кіші денелердің орналасқан жері

Мұндай орындар салыстырмалы түрде тұрақты аймақтар болып табылады, онда объектілер белгілі бір қоздырушы күш олардың орбитасын өзгерткенше дейін кезеңмен салыстыруға болатын уақыт ішінде қалуы мүмкін.

Күн жүйесінде кіші денелердің үш үлкен орны бар:

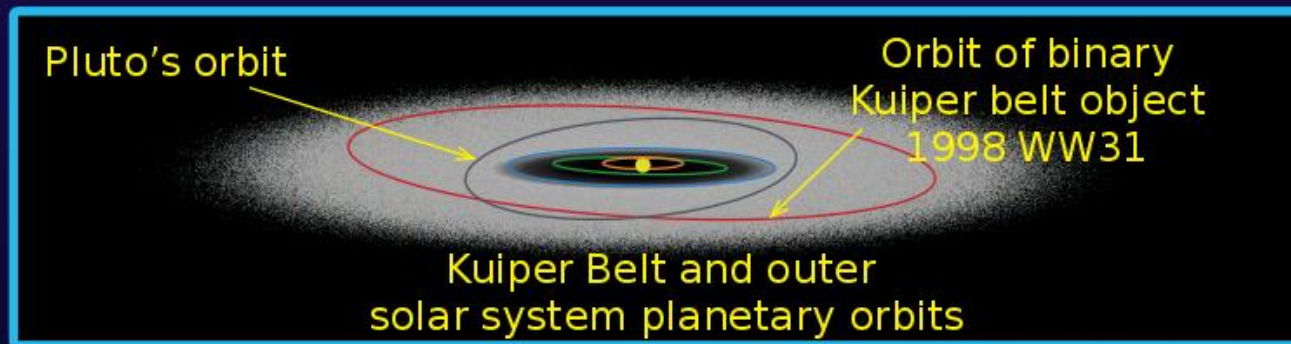
- **Астероидтардың негізгі белдеуі.** Астероидтардың басқа топтары жер маңындағы астероидтар сияқты осы аймақтан келеді (ағылшын тіліндегі NEAS аббревиатурасы ретінде белгілі)
- **Транс-Нептун белдеуі.** Бұл қысқа мерзімді кометалар келетін аймақ.
- **Оорта бұлты.** Ол сфералық таралуға ие және КЖ қалыптасуы кезінде алып планеталар шығарып тастаған мұздатылған планетазимальдар арқылы түзілген. Жұлдыздардың немесе алып молекулалық бұлттардың немесе галактикалық толқындардың жақын өтуінен туындаған ауытқулардың арқасында осы объектілердің кейбірінің орбиталары өзгеріп, КЖ ішкі жағына қарай қисайып, ұзақ мерзімді кометаларға айналуы мүмкін.

2019 жылғы 17 сәуірдегі деректер.

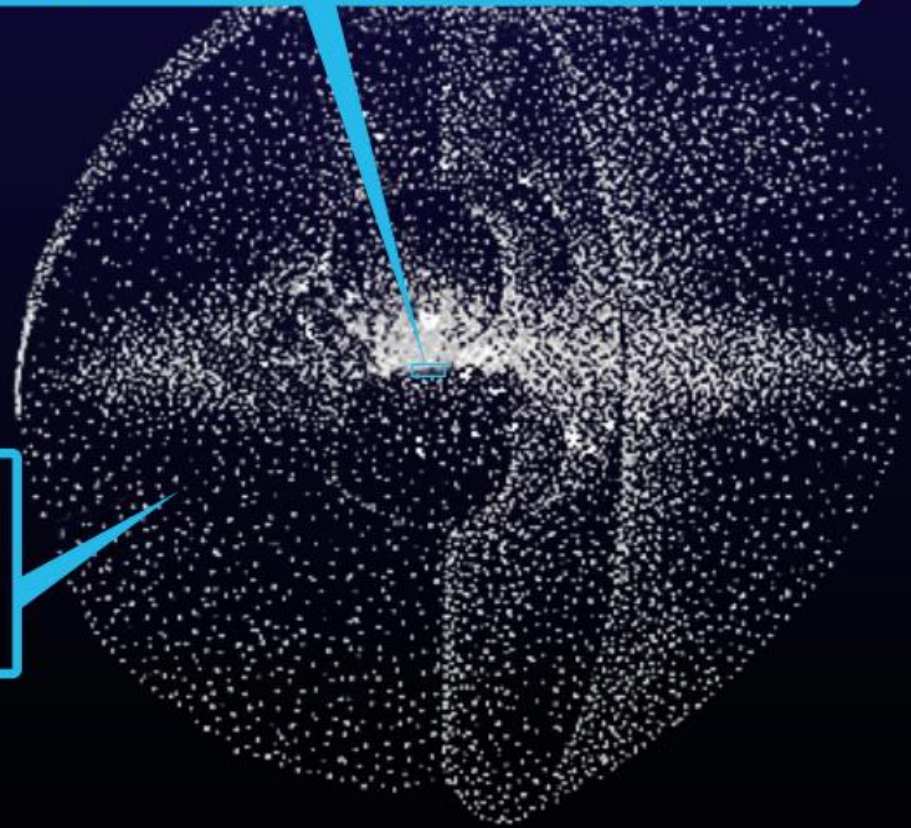
Алынған көздер: NASA/JPL <https://ssd.jpl.nasa.gov>

- Белгілі астероидтардың жалпы саны: 798 130. Қамтиды:
 - Негізгі белдеу: 705,913
 - Юпитер «Тояндықтары»: 7,236
 - Марс орбитасында орбиталары бар астероидтар: 3,573
 - Жер маңайындағы астероидтар NEAs: 19,996
 - Ықтимал қауіпті астероидтар (PHAs): 1,973
- Кометалар:
 - Эллиптикалық: 420 ұзақ мерзімді ($P > 200$ жыл) + 860 қысқа мерзімді ($P < 200$ жыл)
 - Параболалық: 1,837
 - Гиперболалық: 347 (шыққан жері аұннен тыс)
- Транснептун объектілері (TNOs): 3,218

Транснептун белдеуі және Оорта бұлты



Транс Нептун
белдеуі



The Oort cloud
(comprising many
billions of comets)

Олардың
ішіндегі ең
үлкендері
ергежейлі
планеталар

Largest known trans-Neptunian objects (TNOs)



Кометалар

- ❑ Олар негізінен ұшпа материалдардан (су мұзы, көмірқышқыл газы, метан, аммиак және т.б.) және шаң бөлшектерінен тұратын бірнеше шақырымдық кіші денелер.
- ❑ Күнге жақындағанда, олар көрінуі мүмкін.
- ❑ Жердегі су олардан пайда болады деген тұспал бар.



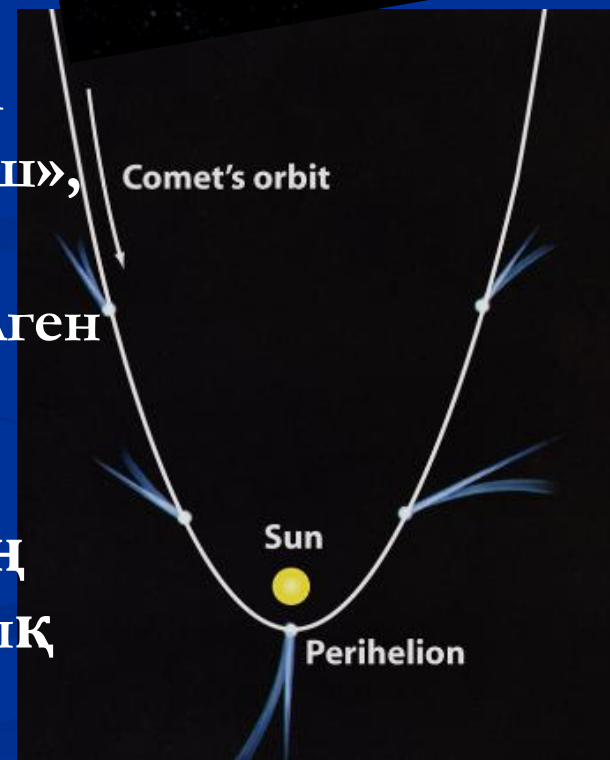
West, 1976



Hale-Bopp, 1997

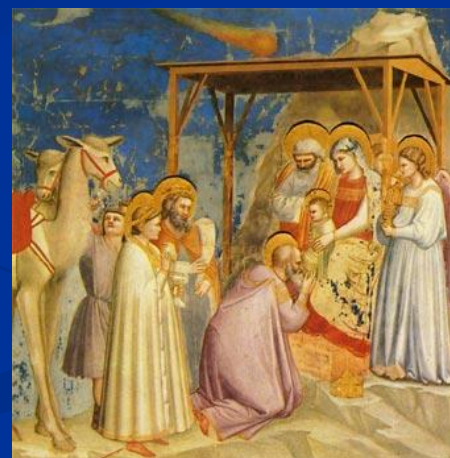
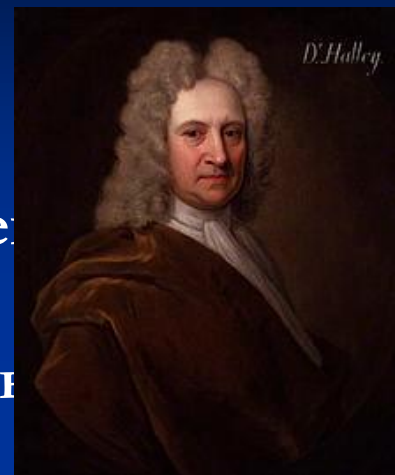
- Жалпы кометалардың орбиталары әбден ұзартылған. Периоды үлкен кометалардың кездейсоқ қисаюлары бар және олар кері/түзу айналу орбиталарына ие болуы мүмкін; ал шағын периоды барлар әдетте аз еңкеюге ие және олардың орбиталары түзу болады.

- Күнге жақындаған кезде кометаның беткі мұзы сублимацияланып, кома немесе «шаш», сондай-ақ «құйрықтар» құрады: газбен тасымалданатын шаң бөлшектерінен түзілген шаң құйрығы және күн желімен әрекеттесетін атомдар мен иондалған молекулалар түзетін иондық құйрық. Шаң құйрығы иілген, ал көкшіл иондық құйрық Күннен тікелей бағытталған



Галлея кометасы: кометалардың ішіндегі ең танымалы

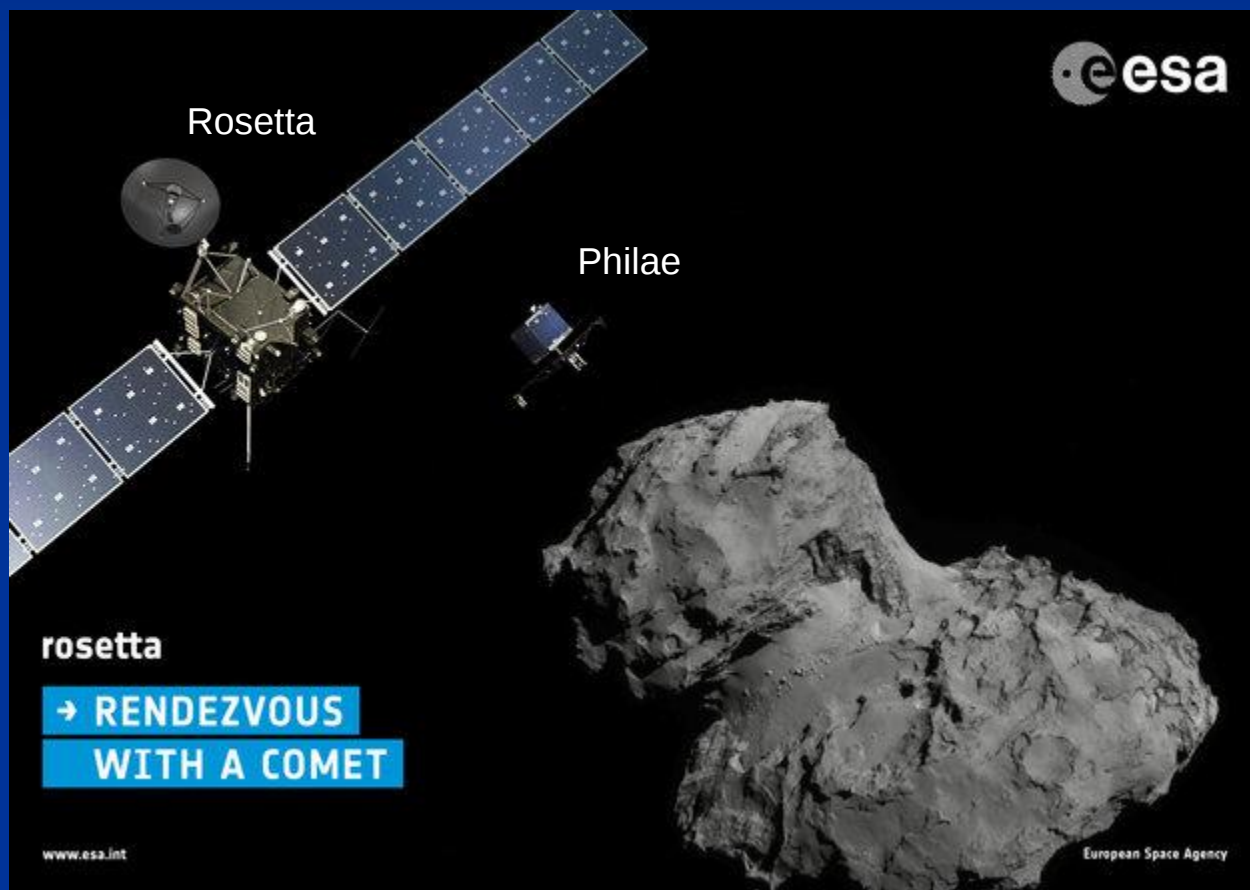
Ол бүкіләлемдік тартылыс заңын және наразылықты есептеуді қолданып, оның Күнге жақындауын болжаған Эдмонд Галлейдің есімімен аталды. Галлей өзінің болжамын растайтын дәлелдер көрмеді. Ол 76 жыл сайын Күнге оралады.



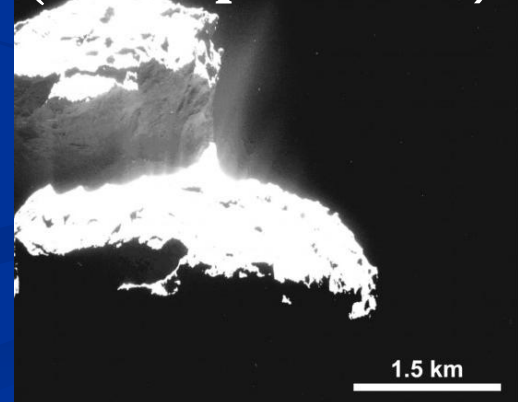
1986 жылы Галлей кометасын «Джотто» зонды бақылап отырды. Ол оның ядросын суретке түсірді.

«Розетта» миссиясы: 67P кометасымен жақын кездесу / Чурюмова-Герасименко

«Philae» аппараты («Филы») 2014 жылдың 12 қарашасында кометаға түсті



Ядро белсенділігі
(Қыркүйек 2014)



Camera OSIRIS/ESA

Басқа планеталық жүйелер

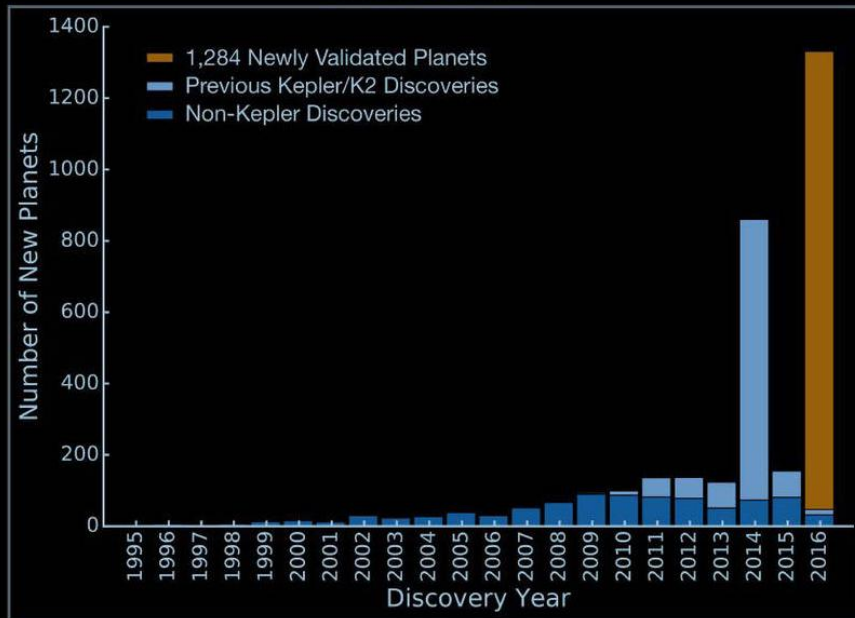
1995 жылы Мишель Майор мен Дидье Келоз швейцариялық астрономдары 51 Пегас жұлдызының орбитасында экзопланетаның табылғанын жариялады.

□ Бұл жұлдыз және оның планеталары ХАО насихаттаған көпшілік дауыс беруден кейін 2015 жылы Гельветий және Димидий деп аталды. 2M1207 қоңыр ергежейлі айналасындағы экзопланетаның 1-ші фотосуреті. 2003 жылғы 16 наурыз



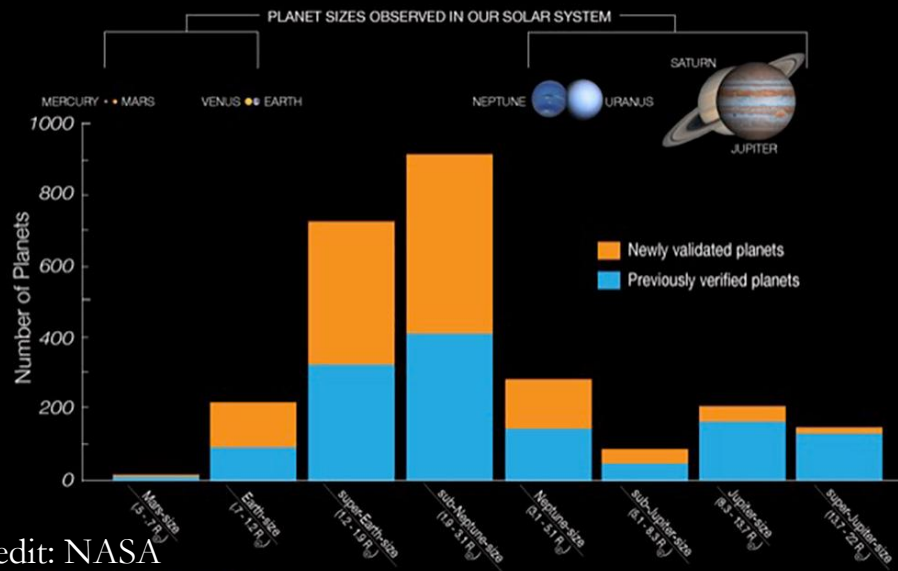
Exoplanet Discoveries Through the Years

As of May 10, 2016



Kepler's Planets by Size

As of May 10, 2016



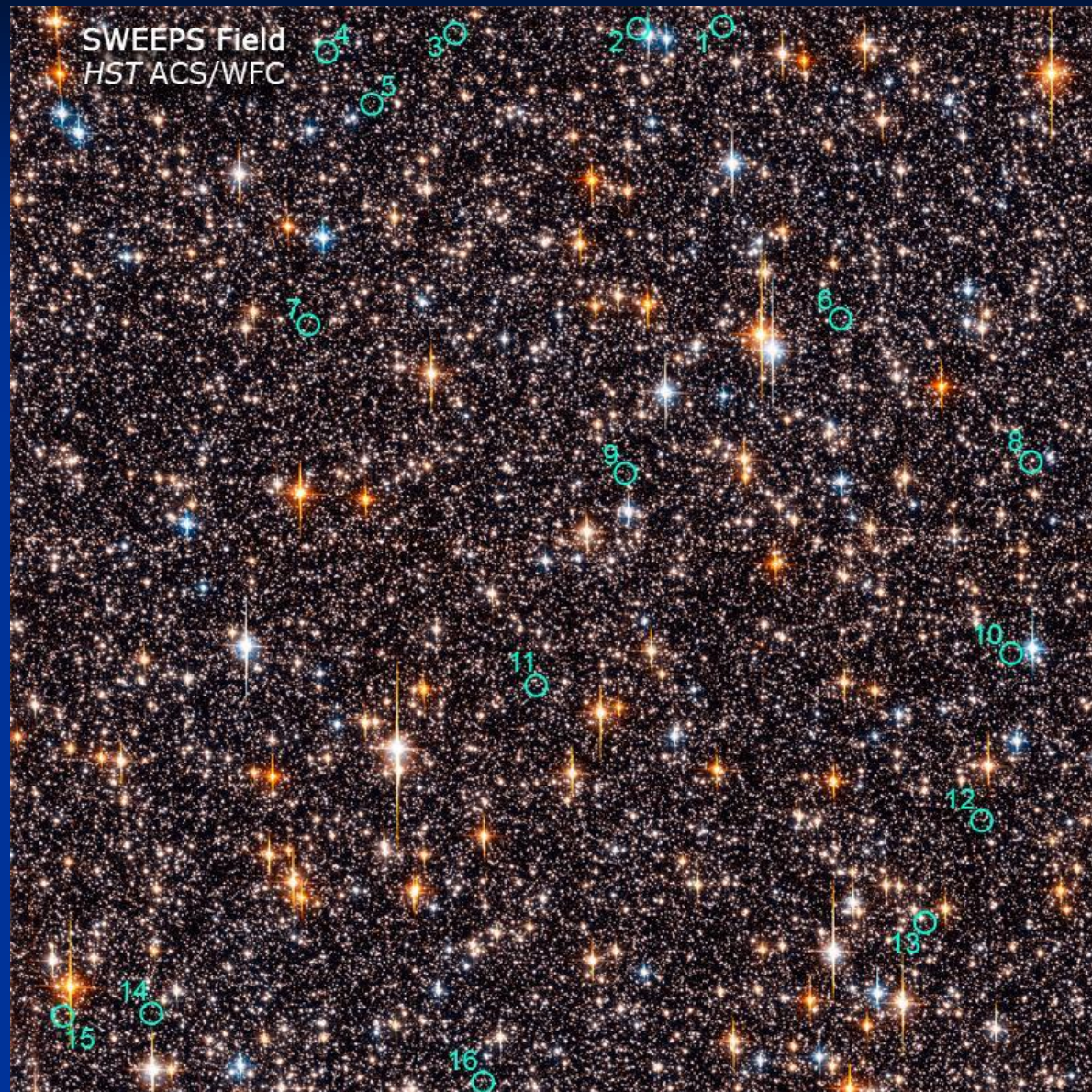
Credit: NASA

«Кеплер» телескопы (наурыз 2009), NASA-ның Жер өлшеміндегі ықтимал планеталарды табуға арналған алғашқы миссия.

2016 жылдың 10 мамырында экзопланеталардың ең үлкен тізімі жарияланды.

Жалпы 5000-ға жуық үміткердің 3200-ден астамы тексеріліп, олардың 2325-і Credit: NASA Кеплер телескопымен табылды.

2018 жылдан бастап
NASA-ның
«Transiting
Exoplanet Survey»
спутнигі Кеплер
телескопымен
бірдей әдісті
қолдана бастады,
ол 200 000 жақын
маңдағы жарық
жұлдыздарды
бақылап,
планеталарды жер
өлшемінен немесе
одан да үлкен
(супер-жер) іздей
бастады.



Планеталарда қанша жұлдыз бар?

Осы планеталардың қаншасы өмір
сүруге жарамды?

Өмірдің қандай да бір түрі қанша
планетада дамыды?

Астрономия жауап беруге
тырысатын сұрақтар

Назарларыңызға
көп рахмет!

