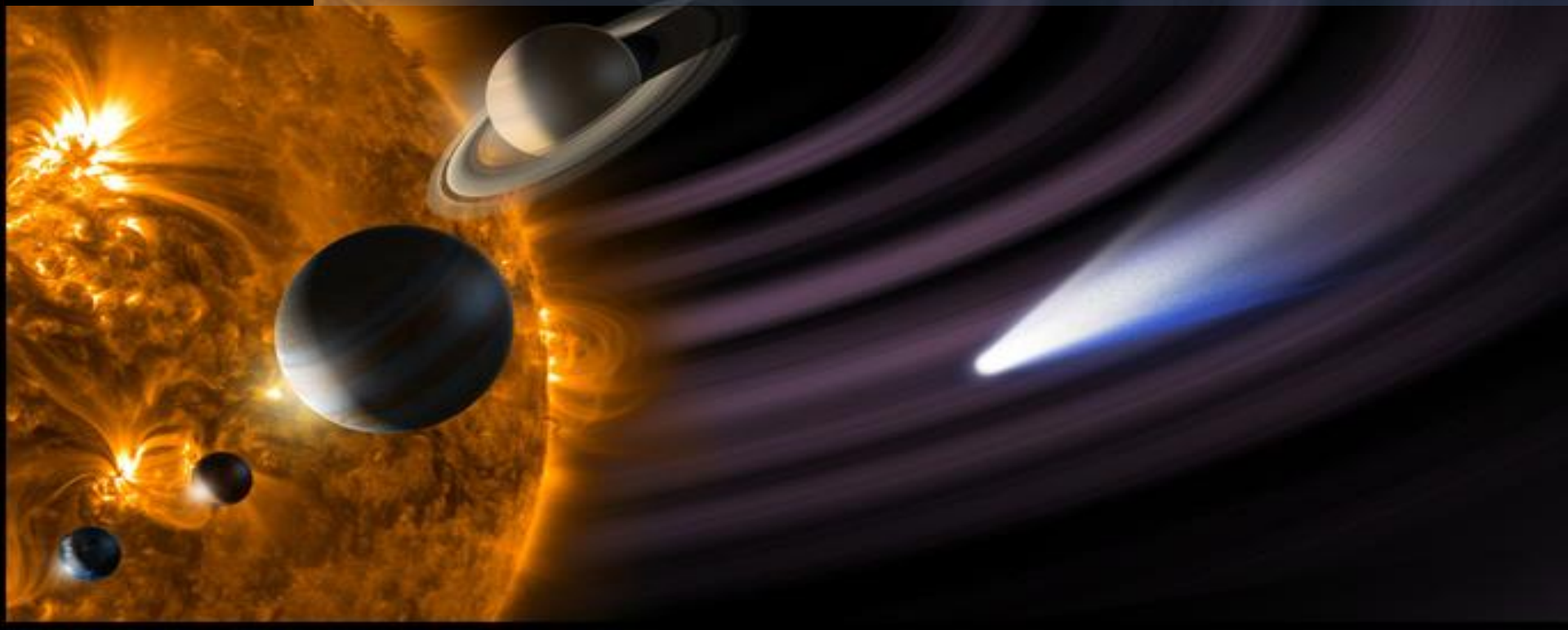
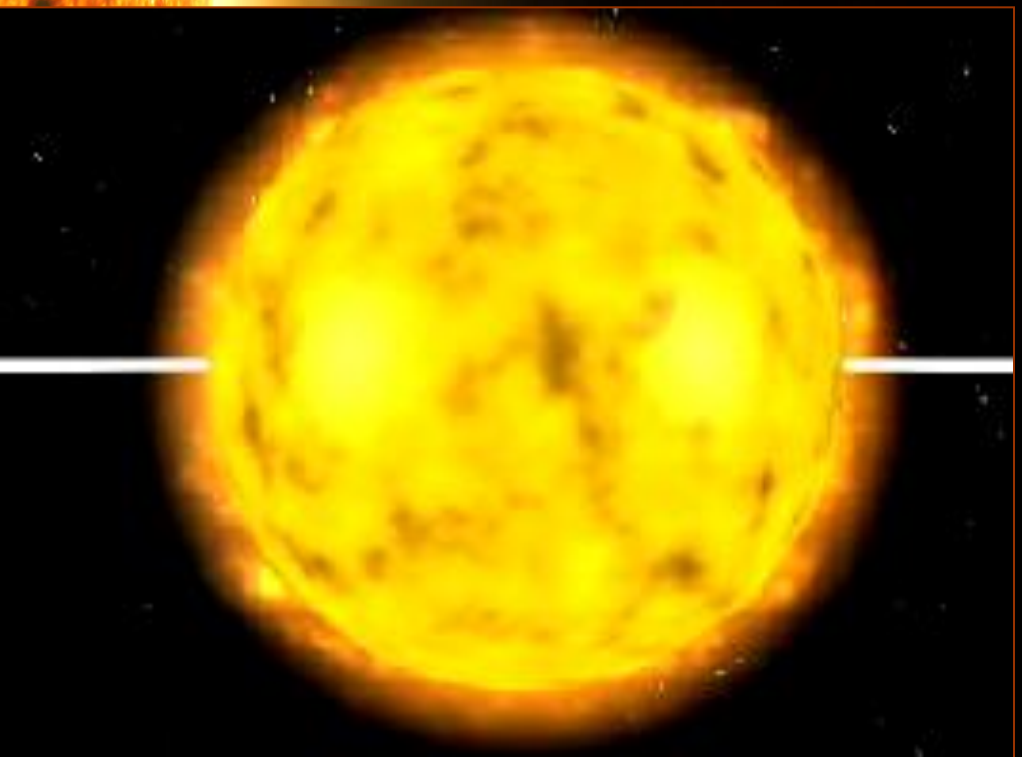
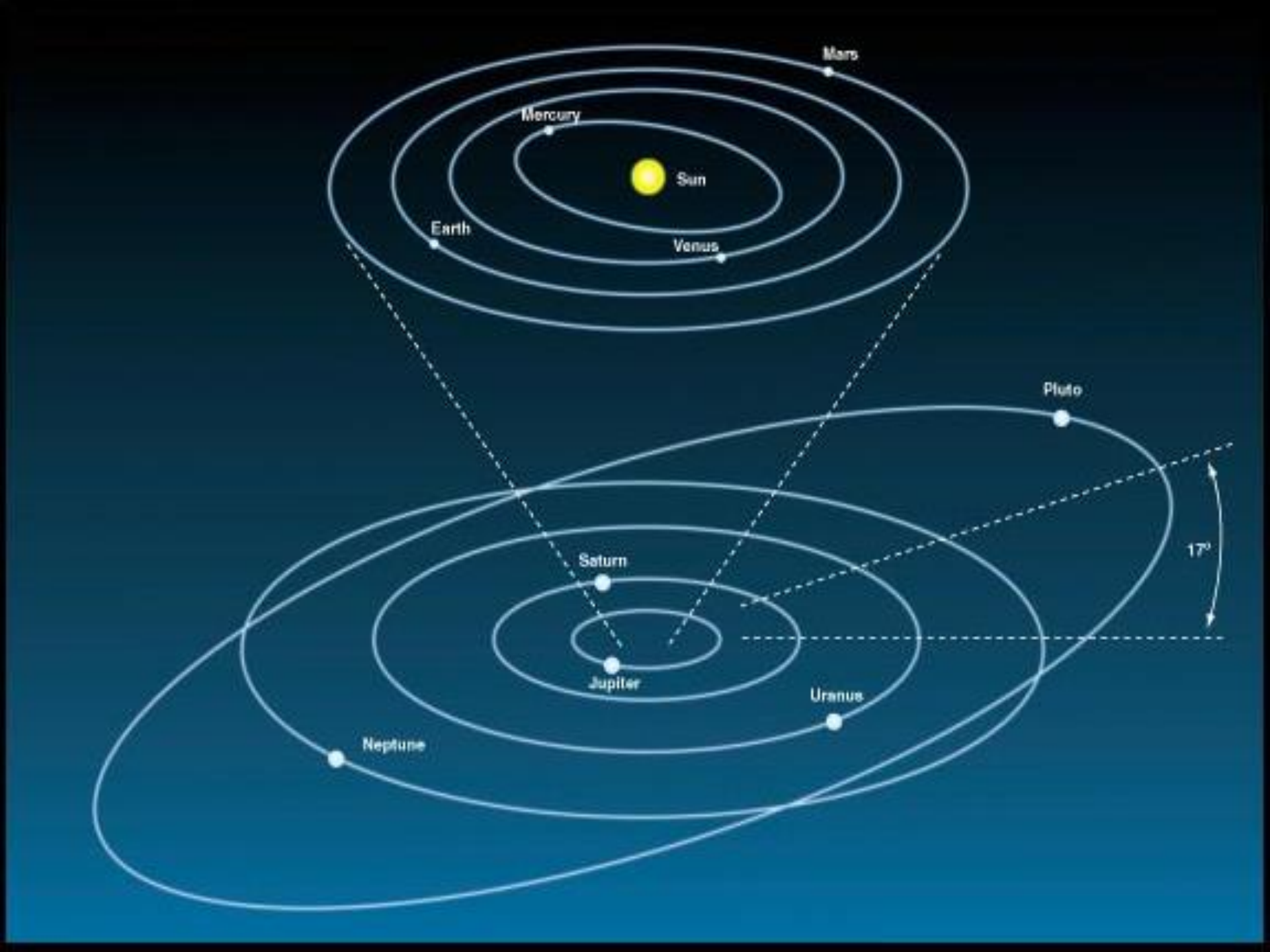
GEZEGENLER

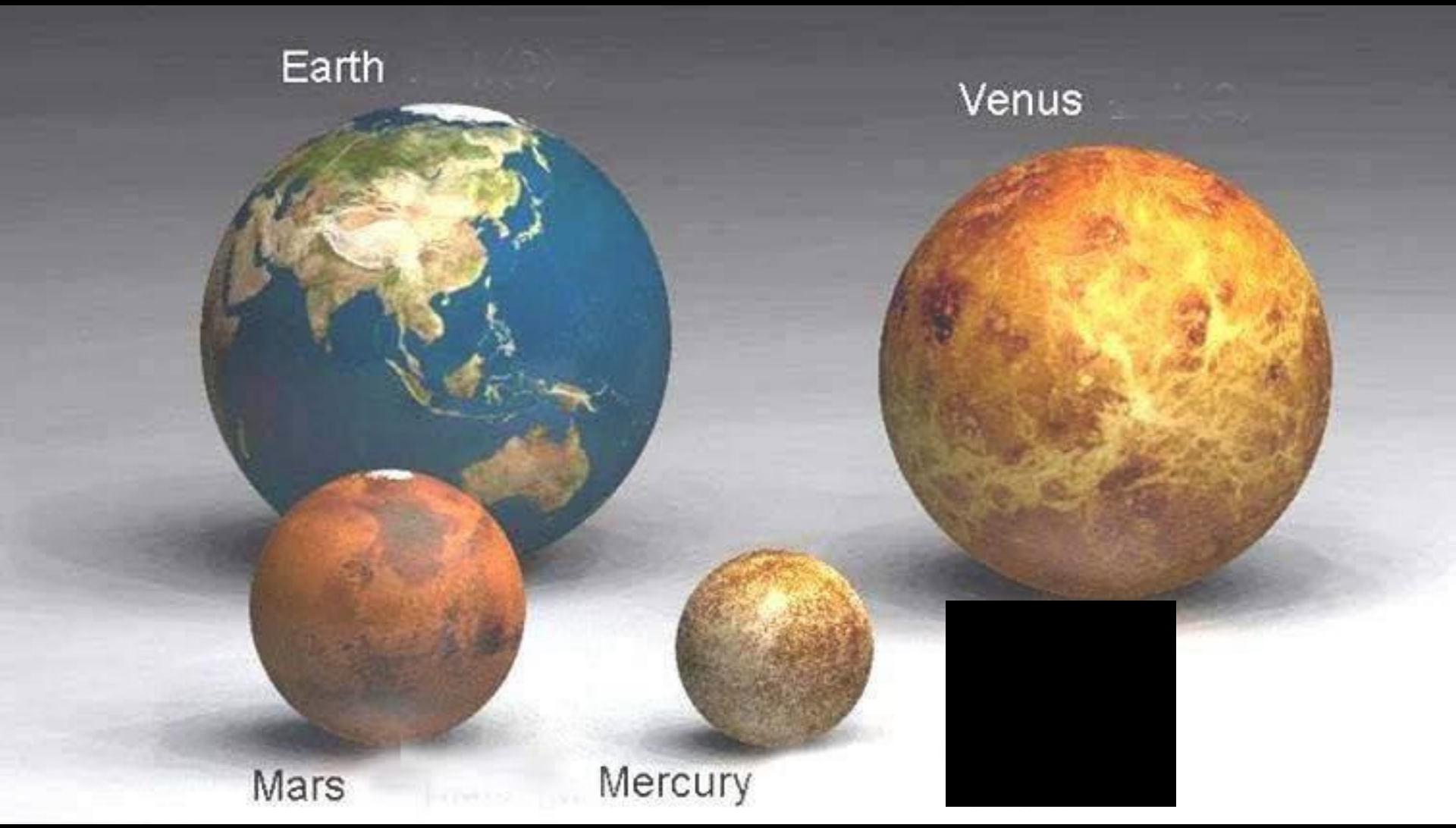
Yrd.Doç.Dr. Ayşegül F. YELKENCİ
İstanbul Kültür Üniversitesi
Fizik Bölümü

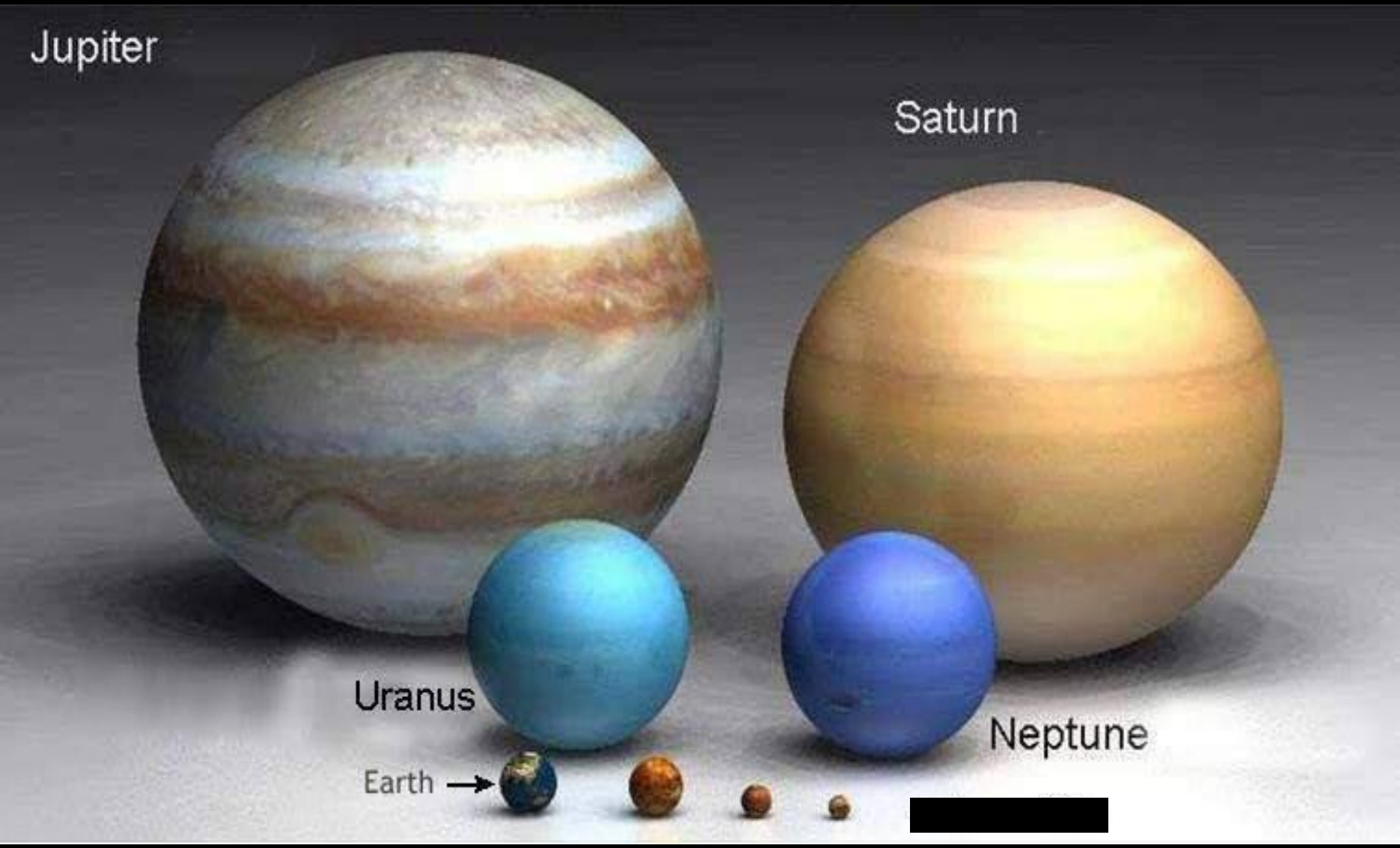


Güneş Sistemi

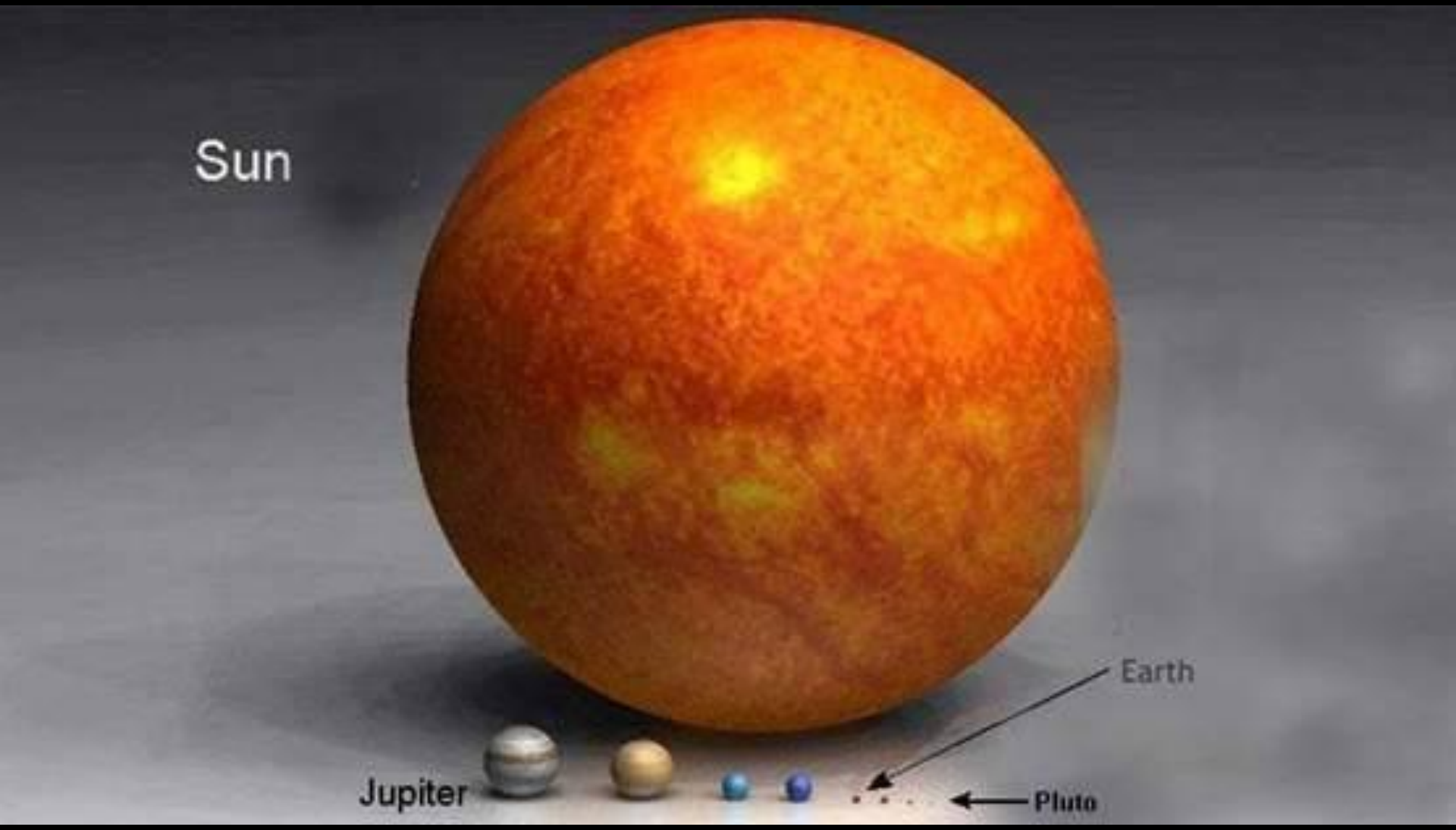



Mars
Mercury
Sun
Earth
Venus
Pluto
17°
Saturn
Jupiter
Uranus
Neptune


Earth
Venus
Mars
Mercury


Jupiter
Saturn
Uranus
Neptune
Earth

Yer’den Güneş’e

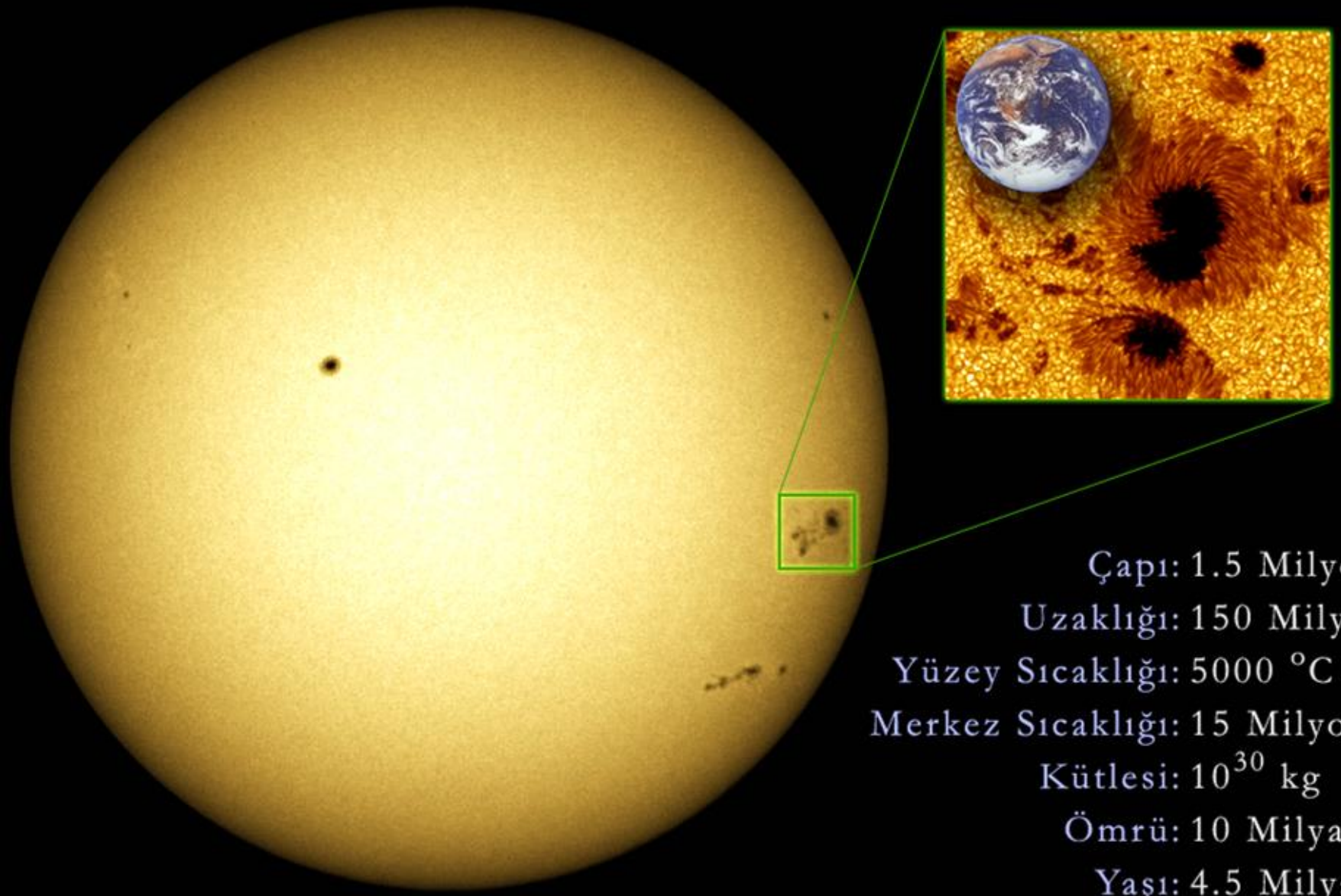


Gezegenlerin Karşılaştırması

© 2006 R.L. McNish. All Rights Reserved.

GÜNEŞ

"Bize en yakın yıldız"



Çapı: 1.5 Milyon km

Uzaklığı: 150 Milyon km

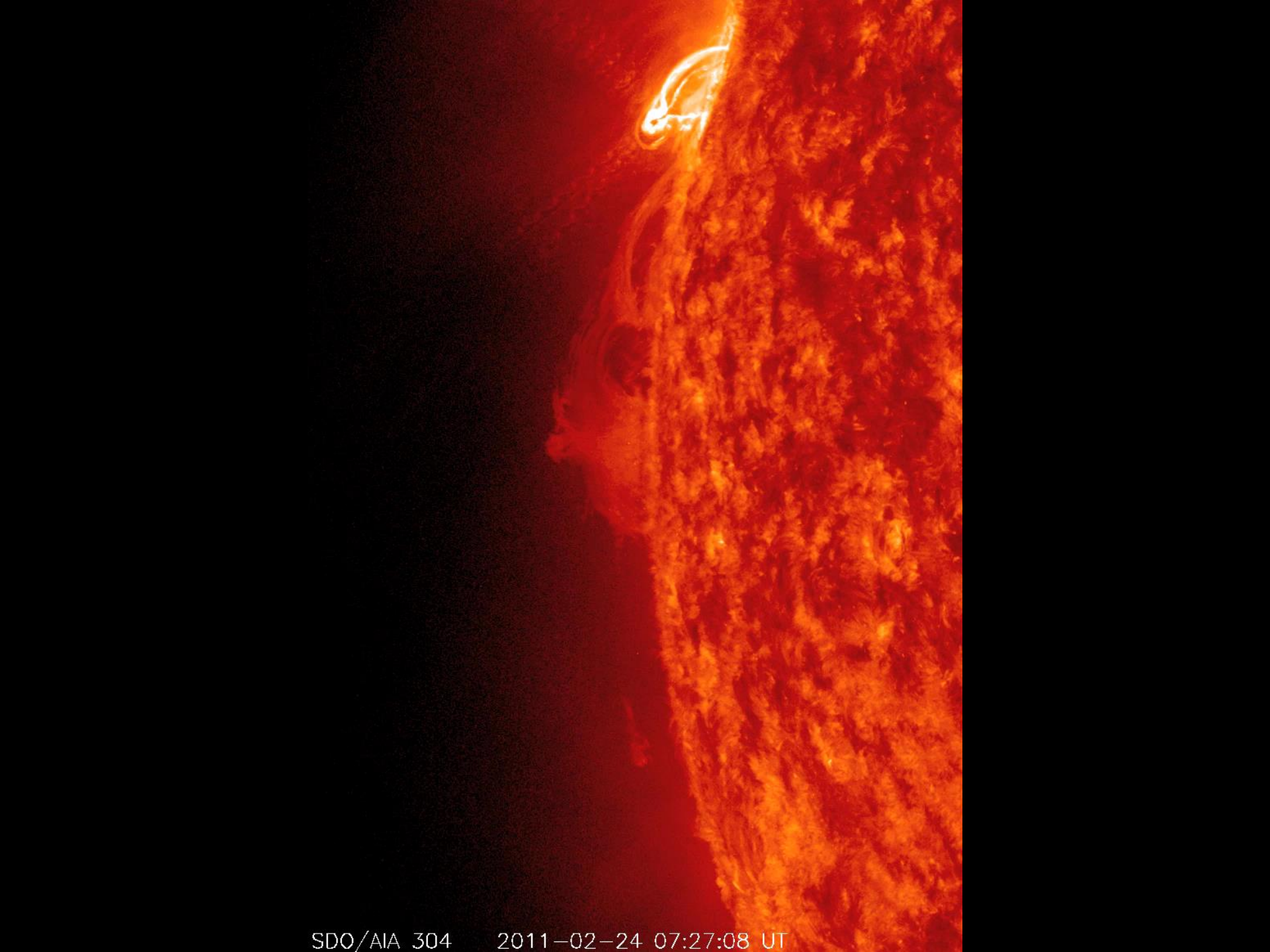
Yüzey Sıcaklığı: 5000 °C

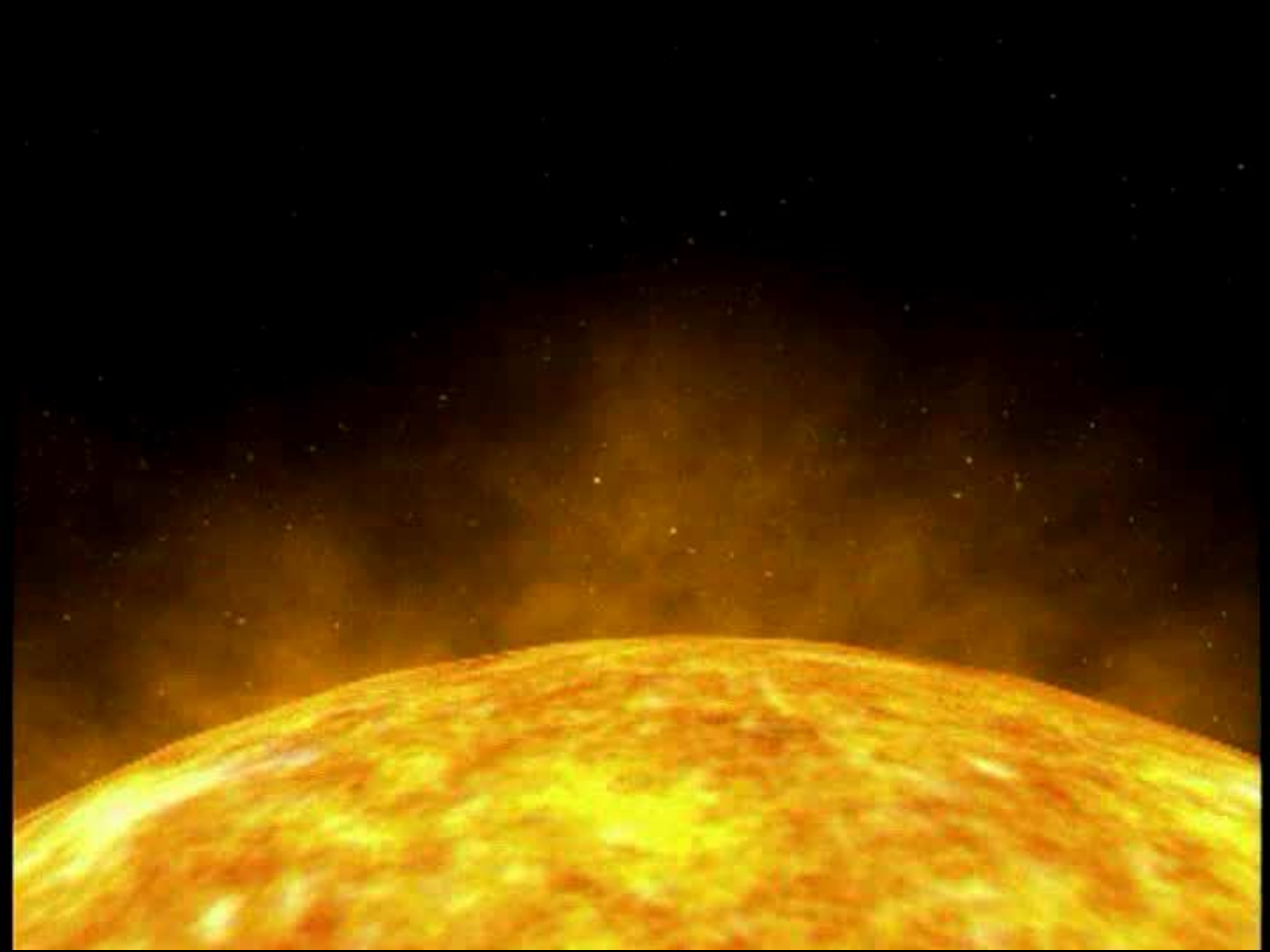
Merkez Sıcaklığı: 15 Milyon °C

Kütlesi: 10^{30} kg

Ömrü: 10 Milyar yıl

Yaşı: 4.5 Milyar yıl


SDO/AIA 304 2011-02-24 07:27:08 UT



Uzay Havasi

spaceweather.com

Kontrol Panel | ownCloud | ORION | Putting A St...Related Stars | Google | Mia Sanat | IKU MAIL | TIKE | Google Translate | Wikipedia | sesli sözlük | Popular | Loto | Yahoo Mail

spaceweather.com

News and information about the Sun-Earth environment

Subscribe to SpaceweatherNews

go!

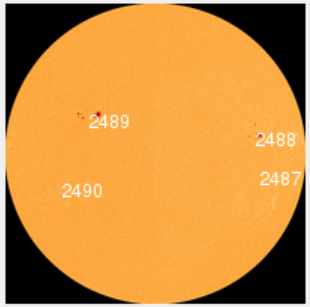
AURORA ALERTS | SUBMIT YOUR PHOTOS | CONTACT US | SUBSCRIBE | FLYBYS | EARTH TO SKY

Current Conditions

Solar wind
speed: **353.7** km/sec
density: **0.5** protons/cm^3
explanation | more data
Updated: Today at 1831 UT

X-ray Solar Flares
6-hr max: **C9** 1202 UT Jan28
24-hr: **C9** 1202 UT Jan28
explanation | more data
Updated: Today at: 1800 UT

Daily Sun: 28 Jan 16



Sunspot AR2488 is crackling with C-class solar flares. Credit: SDO/HMI

Sunspot number: 75

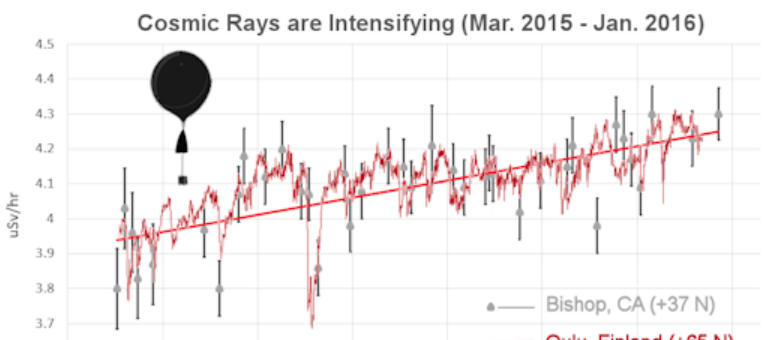
What's up in space

Thursday, Jan. 28, 2016

Marianne's Heaven On Earth Aurora Chaser Tours Chasethelighttours.co.uk invites you to join them in their quest to find and photograph the Aurora Borealis. Experience the winter wonderland in the Tromsø Area.

CME TO MISS EARTH: On Jan. 26th a magnetic filament in the sun's southern hemisphere erupted: movie. The CME it hurled into space will almost certainly miss Earth. The storm cloud is traveling southwest of the sun-Earth line and, at most, only a glancing blow is possible on Jan. 29th. **Aurora alerts**: text or voice

INTENSIFYING COSMIC RAYS: For the past year, neutron monitors around the Arctic Circle have sensed an increasing intensity of cosmic rays. Polar latitudes are a good place to make such measurements, because Earth's magnetic field funnels and concentrates cosmic radiation there. Turns out, Earth's poles aren't the only place cosmic rays are intensifying. Spaceweather.com and the students of Earth to Sky Calculus have been launching helium balloons to the stratosphere to measure radiation, and they find the same trend over California:



archives
January
28
2016
view

put your ad here
CLICK HERE FOR DETAILS

SIGN UP FOR SPACEWEATHER ALERTS

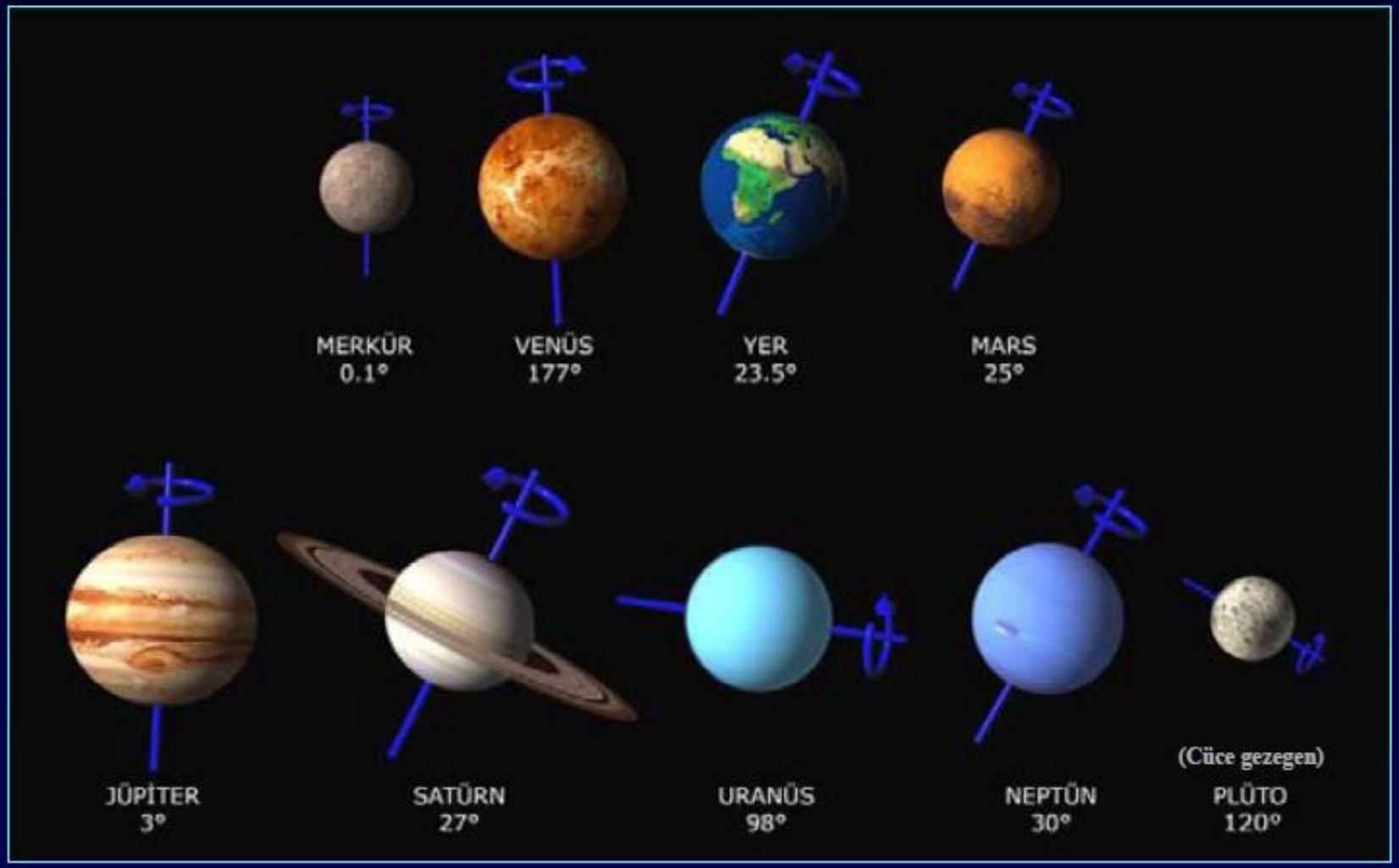
submit your images

Gezegenlerin Özellikleri

Adı	Uzaklık (AU)	Dönem (yıl)	Çap (Yer=1)	Kütle (Yer=1)	Yoğ. gr/cm^3
Merkür	0.39	88 gün	0.38	0.055	5.4
Venus	0.72	224 gün	0.95	0.82	5.3
Yer	1.0	1.0	1.0	1.0	5.5
Mars	1.52	1.88	0.53	0.11	3.9
Jupiter	5.20	11.86	11.2	317.8	1.3
Saturn	9.54	29.46	9.4	94.3	0.7
Uranus	19.18	84.07	4.0	14.6	1.2
Neptun	30.06	164.8	3.88	17.2	1.6
Pluto	39.44	248.6	0.17	0.0025	2.1

Gezegenler – Dönme Eksenleri

Gezegenlerin dönme eksenlerinin, ekliptik düzlemine dik doğrultu ile yaptığı açılar birbirinden farklıdır.

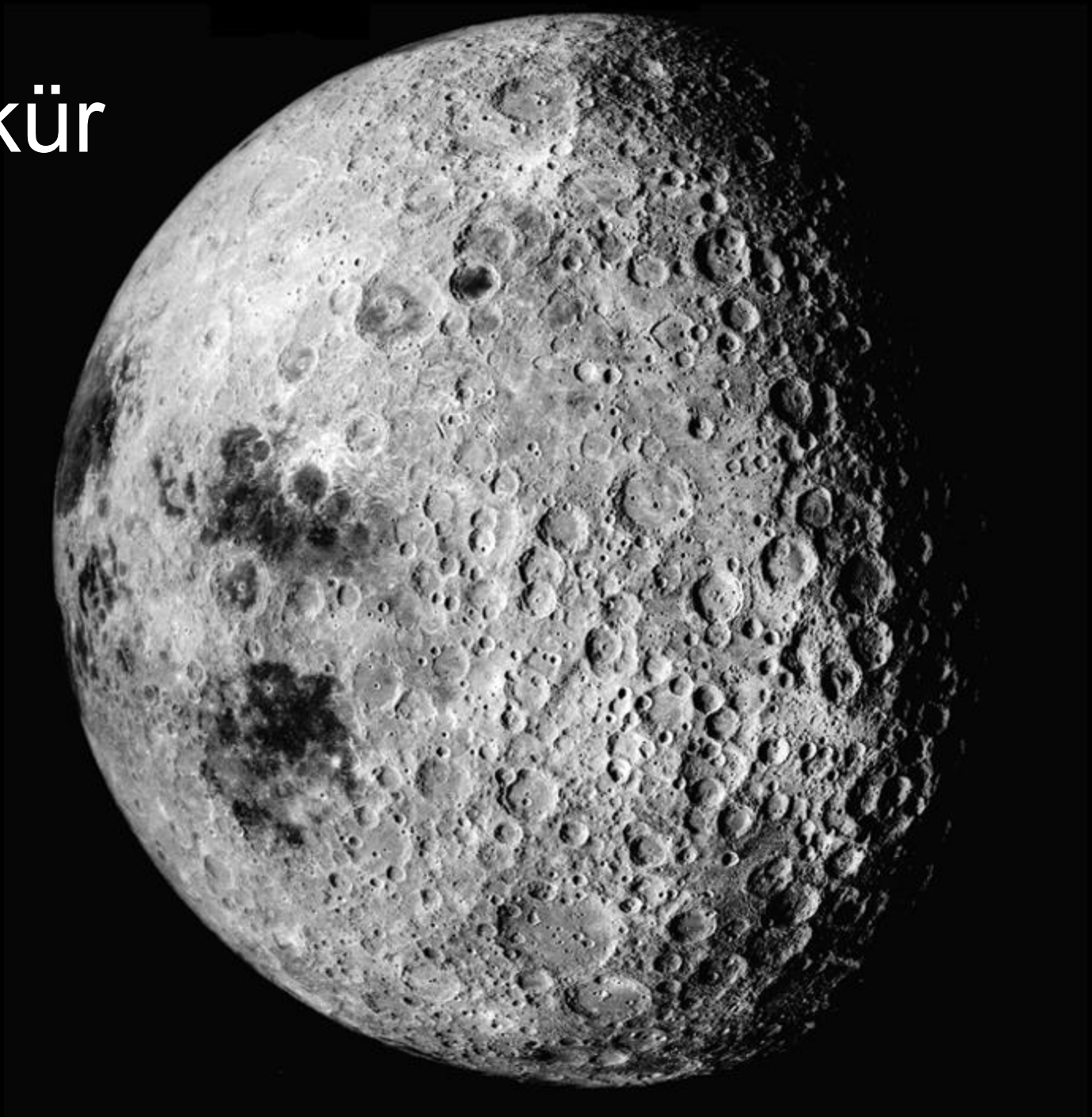


YER BENZERİ GEZEGENLER

Yoğun, Kayasal,
Demir çekirdekli

Merkür

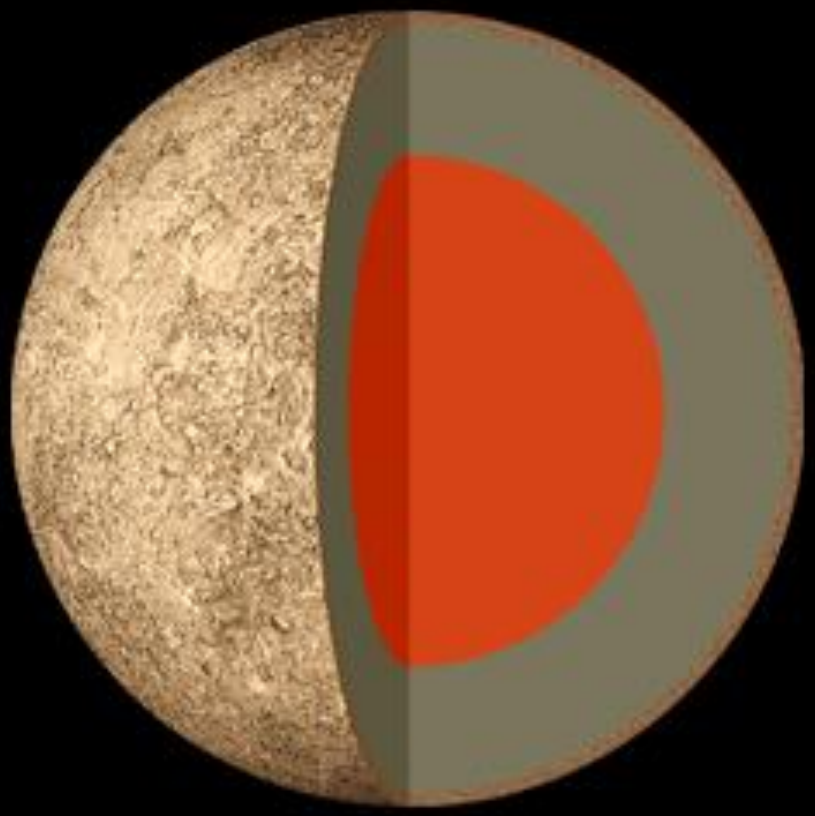
Merkür



Merkür

- Bulunuşu: Bilinmiyor
- Güneş'ten ortalama uzaklık: 5.79×10^7 km (0.387 AB)
- Çap: 4878 km = 0.38 D_{Yer}
- Kütle: 3.3×10^{23} kg = 0.055 M_{yer}
- Yoğunluk: 5.43 gr/cm^3
- Eşlekteki yüzey çekimi: 3.7 m/s^2
- Kaçma Hızı: 4.25 km/s
- Dönme dönemi: 58.646 gün
- Dolanma dönemi: 87.97 gün
- Yörünge basıklığı: 0.20563069
- Yörüngenin tutuluma eğikliği: 7°
- Minimum/Maximum Yüzey Sıcaklığı: -173/427 °C (100/700 K)

Merkür



Yoğun… 5.43 g/cc

75% Demir ve Nikel ay boyutlarında çekirdek

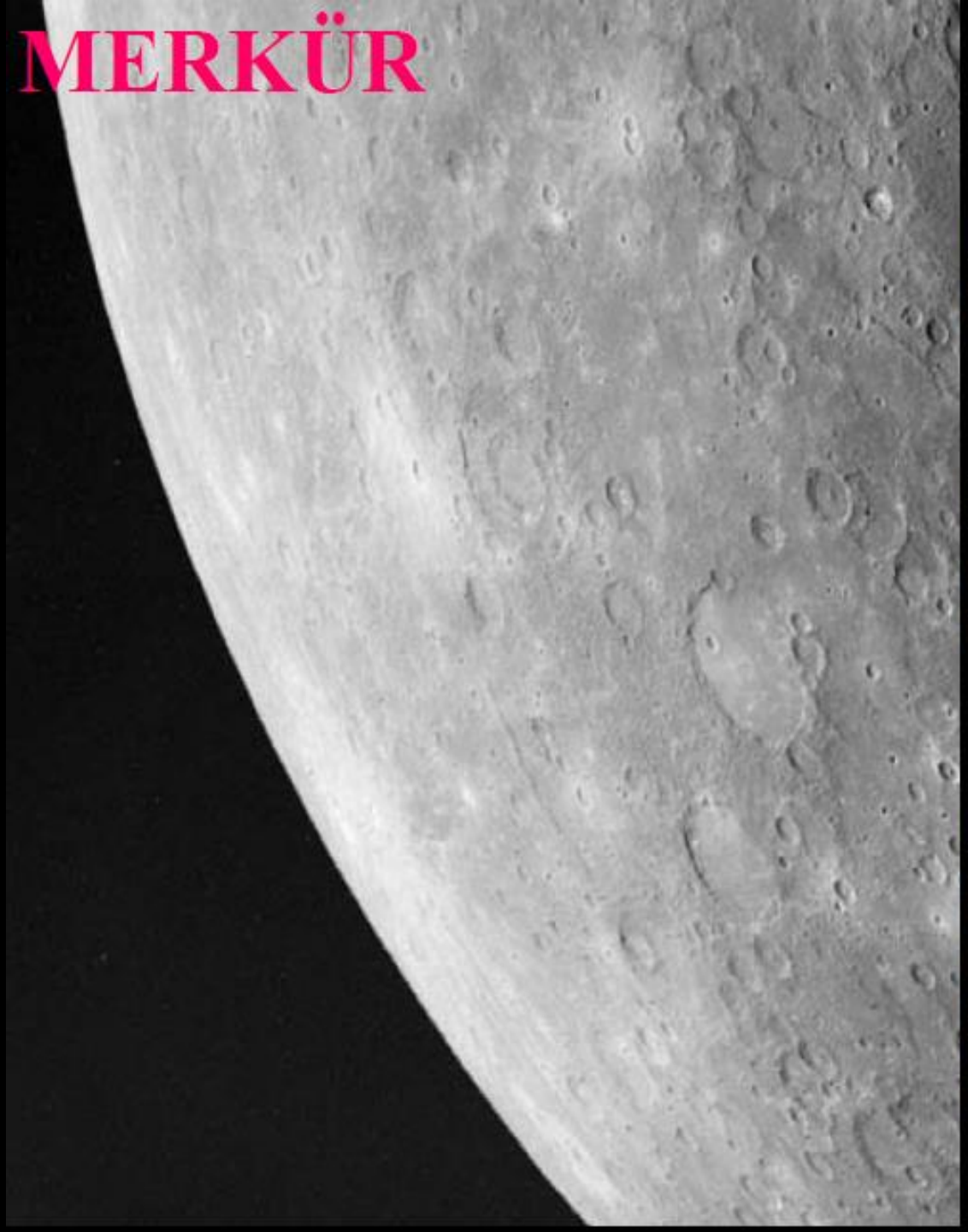
~3.7 Milyar yıl önce jeolojik olarak aktivite son bulmuş

Image by LPI: http://solarsystem.nasa.gov/multimedia/display.cfm?IM_ID=168

Merkür

- Güneş gören yüzeyde sıcaklık 700 K.
- Atmosferi yoktur,
- Atmosferi olmadığından gece sıcaklık 100 K.
- Güneş etrafında iki kezdolandığında kendi ekseni etrafında üç kez dolanmış olur.
- Merkür, Ay gibi evreler gösterir.
- Merkür gökyüzünde daima Güneş'e en yakın dolaşır.
- Düşük Albedo: Merkür, aldığı güneş ışığının yalnız %6'sını yansıtır.

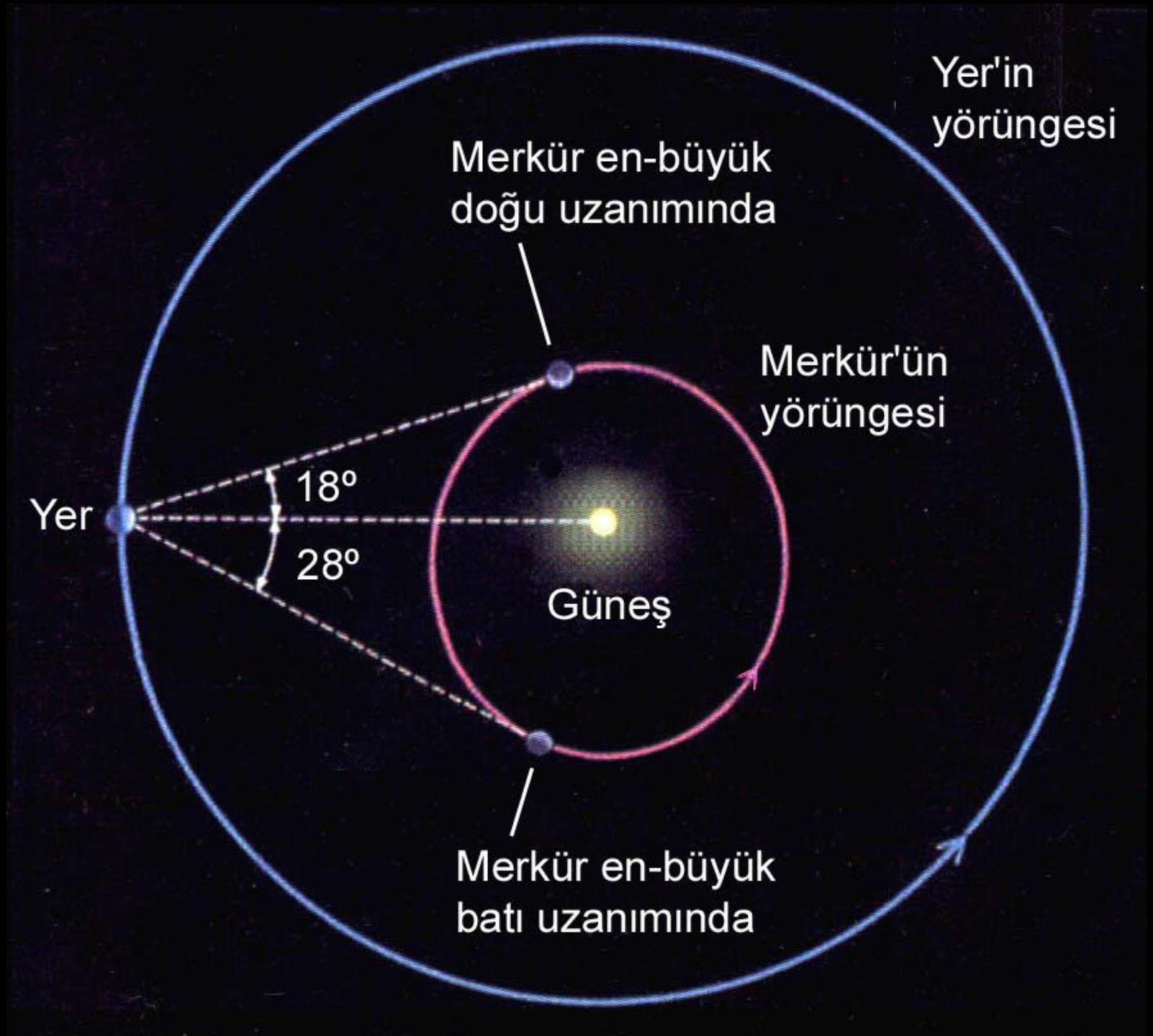
MERKÜR



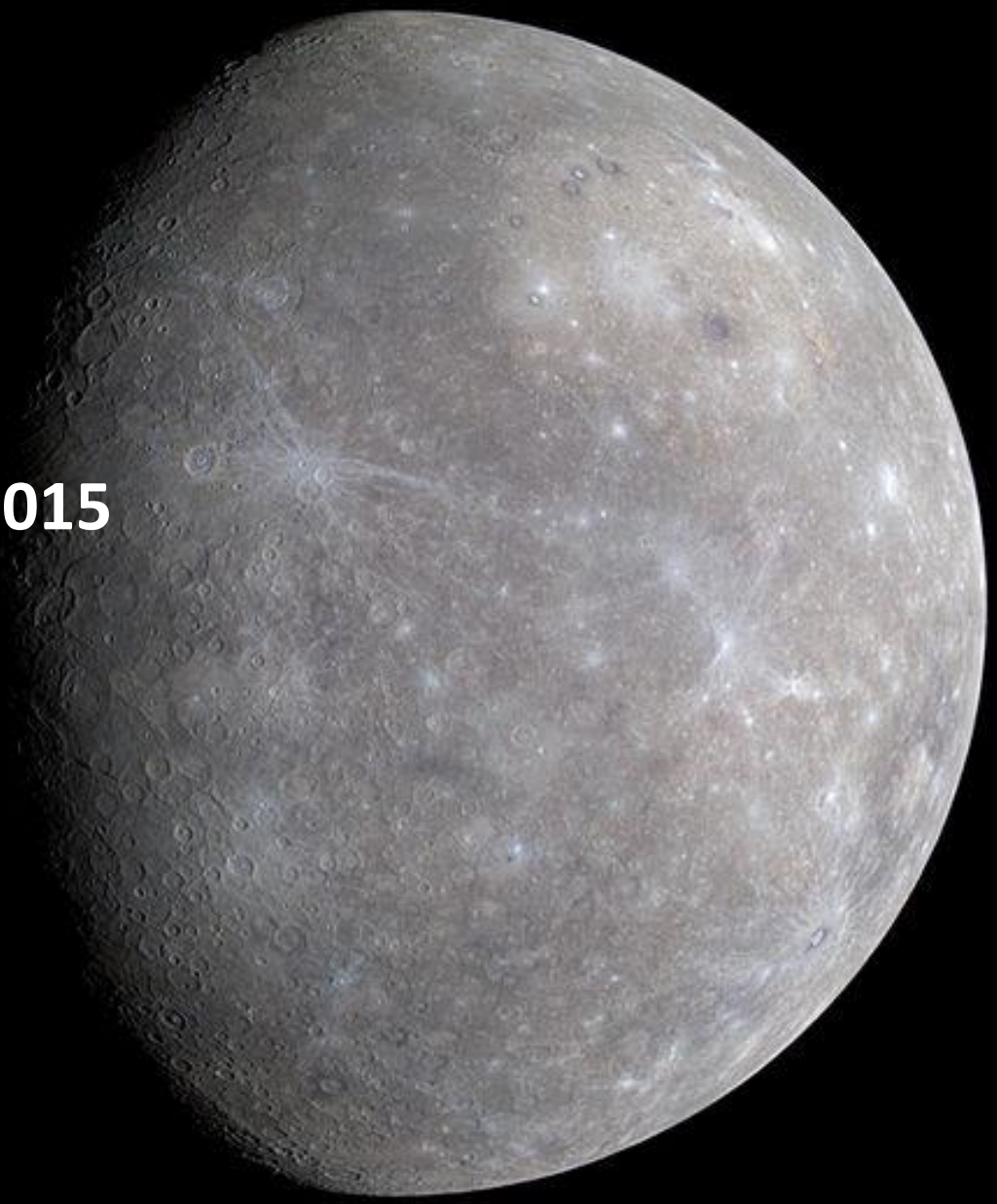
Merkür uydusu olmayan iki gezegenden biridir.

Dünya'da 50 kg ağırlığı olan bir cisim burada 19 kg ağırlığa sahiptir.

Merkür'den fırlatılan bir roketin, gezegenin çekim etkisinden kurtulabilmasi için hızı 4,3 km/s olmalıdır.


Yer'in
yörüngesi
Merkür en-büyük
doğu uzanımında
Merkür'ün
yörüngesi
18º
Yer
28º
Güneş
Merkür en-büyük
batı uzanımında

Merkür



23 Eylül 2009 – Nisan 2015

Messenger

http://www.messenger-education.org

messenger-education.org

Kontrol Panel ownCloud ORION Putting A St...Related Stars Google Mia Sanat IKU MAIL TIKE Google Translate Wikipedia sesli sözlük Popular Loto Yahoo Mail

MESSENGER

MErcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry, and Ranging

A NASA Discovery mission to conduct the first orbital study of the innermost planet

Where is MERCURY Now?

EDUCATION AND PUBLIC OUTREACH

We bid a fond farewell to the MESSENGER spacecraft on April 30th, 2015

"Our craft set a record for planetary flybys, spent more than four years in orbit about the planet closest to the Sun, and survived both punishing heat and extreme doses of radiation. Among its other achievements, MESSENGER determined Mercury's surface composition, revealed its geological history, discovered that its internal magnetic field is offset from the planet's center, taught us about Mercury's unusual internal structure, followed the chemical inventory of its exosphere with season and time of day, discovered novel aspects of its extraordinarily active magnetosphere, and verified that its polar deposits are dominantly water ice. A resourceful and committed team of engineers, mission operators, scientists, and managers can be extremely proud that the MESSENGER mission has surpassed all expectations and delivered a stunningly long list of discoveries that have changed our views not only of one of Earth's sibling planets but of the entire inner solar system," said Sean Solomon, MESSENGER's Principal Investigator.

Read the press release about MESSENGER's final act

See both the first and final images of Mercury captured by MESSENGER

Watch "A Tribute to MESSENGER," a video created by one of our very own engineers, Mark Kochte

Read an article in the popular science press about the MESSENGER mission

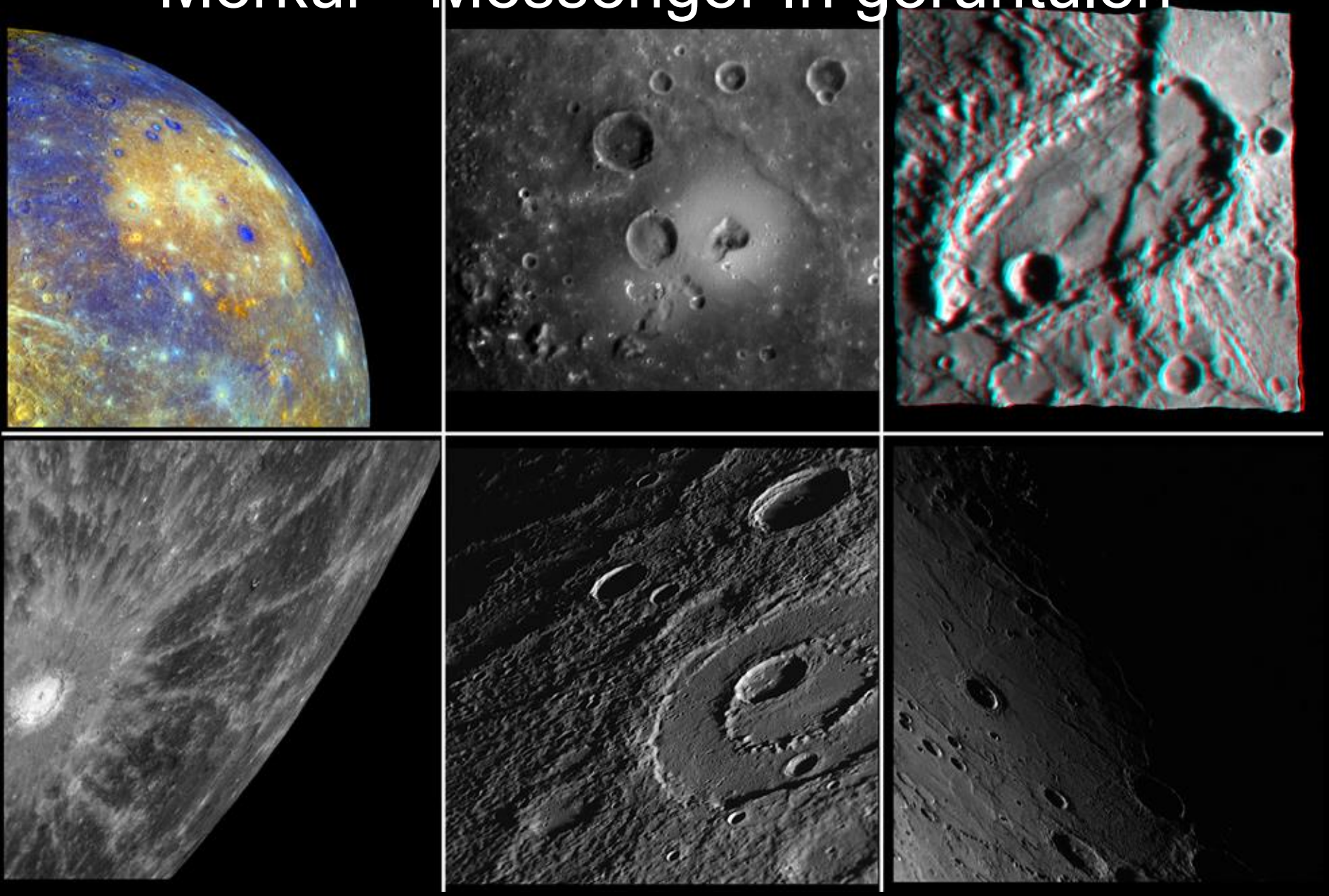
Download iPhone/iPad App!

Explore Orbital Data with QuickMap

MESSENGER Q&A

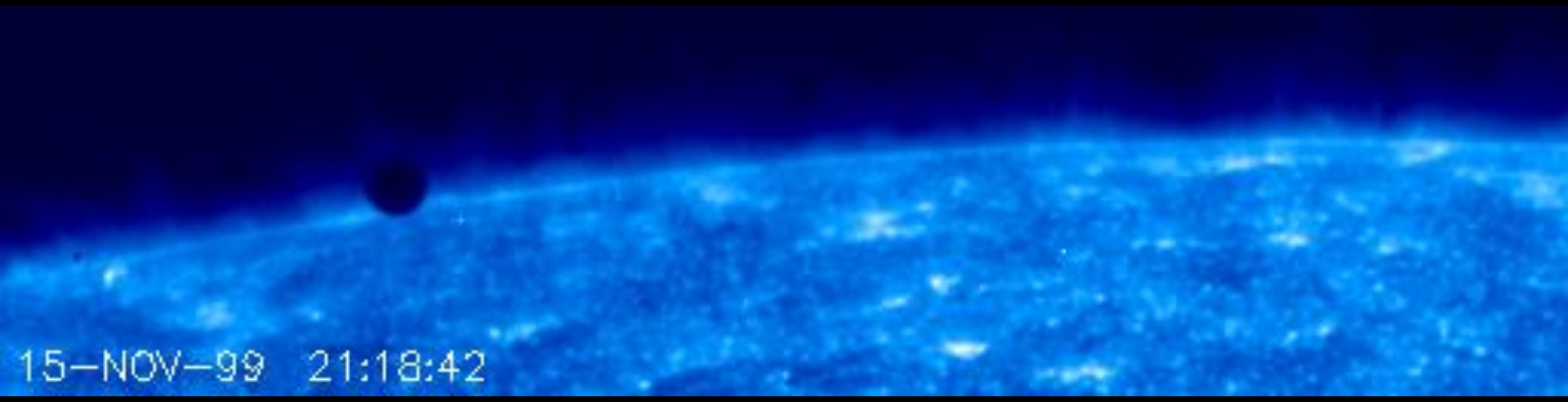
Where is MESSENGER?

Merkür - Messenger'ın görüntüleri



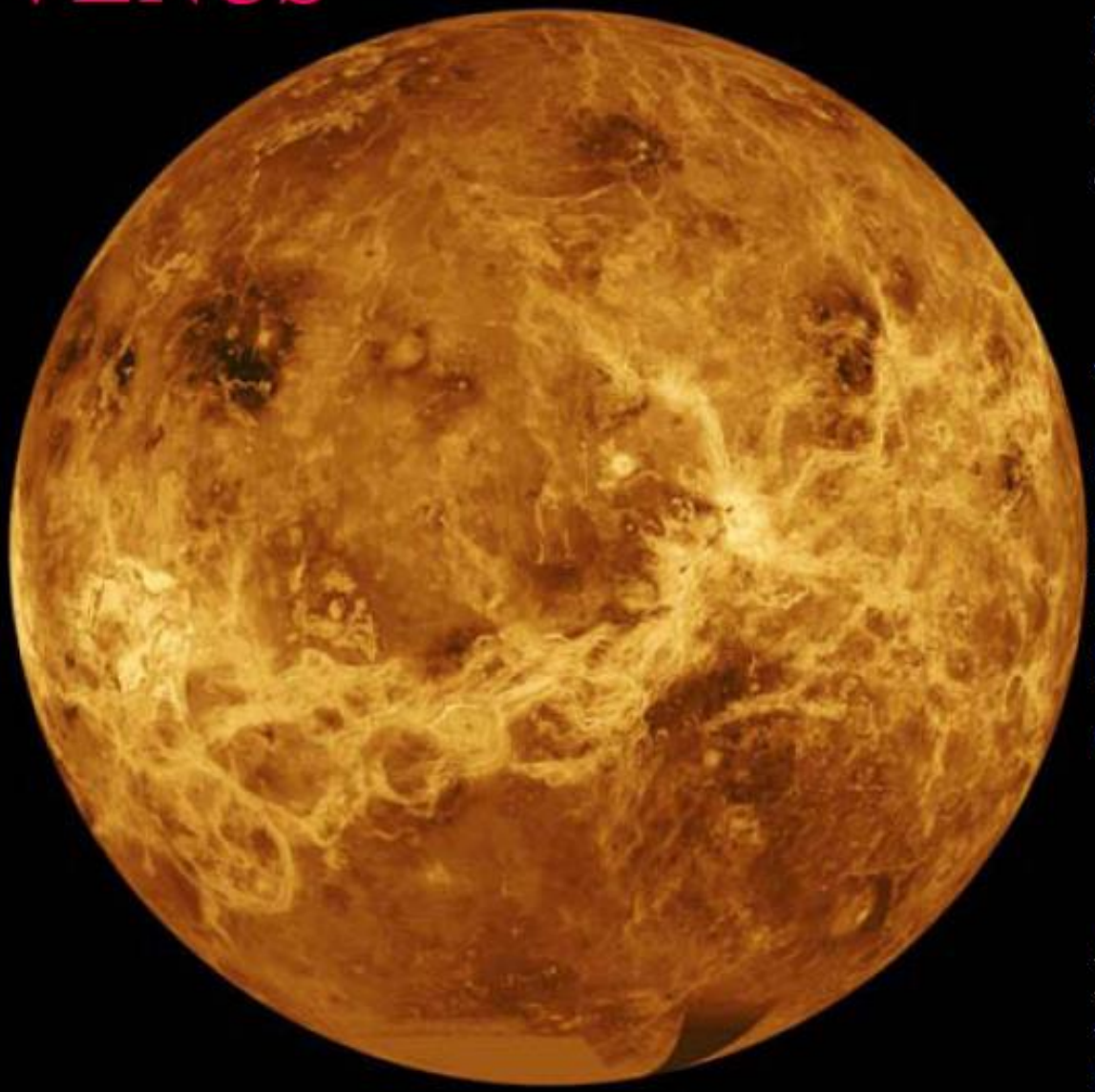
MESSENGER
MErcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry, and Ranging

Merkür’ün Güneş önünden geçişi



Venüs

VENÜS

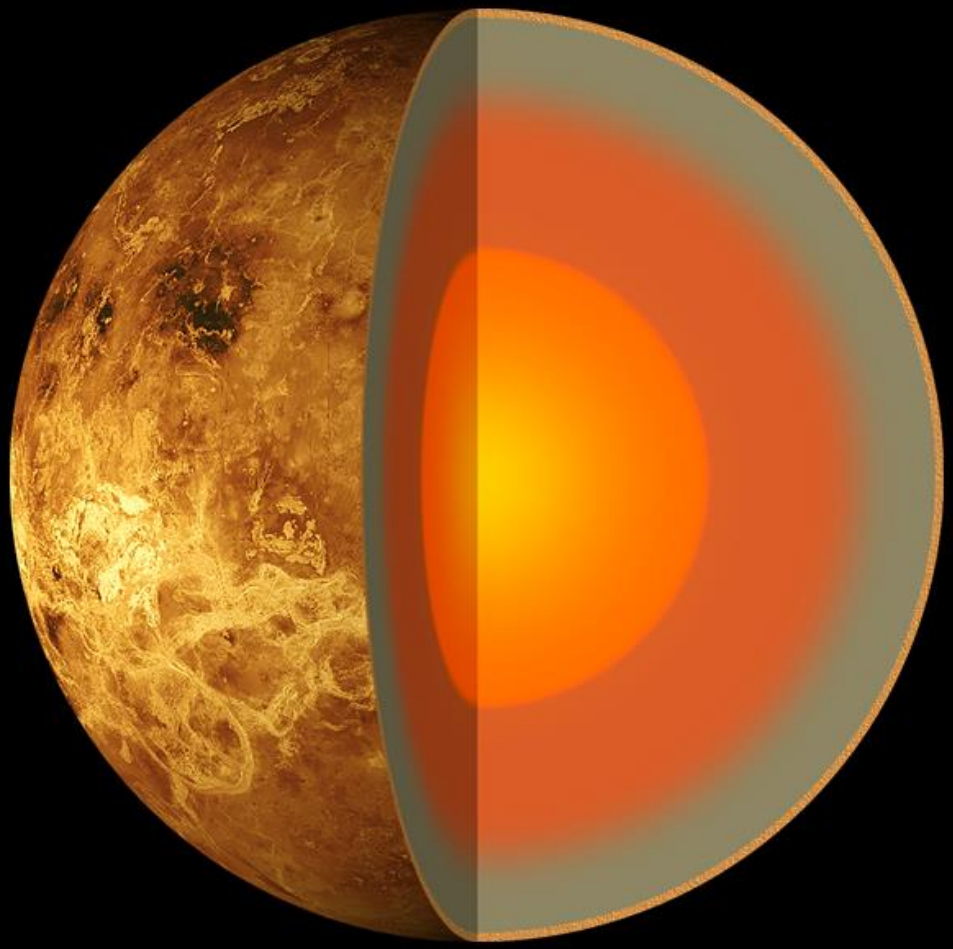


Dünya'da 50 kg ağırlığa sahip bir cisim burada ~ 46 kg ağırlığa sahiptir.

Venüs'ten atılan roket, gezegenin çekim etkisinden kurtulabilmek için ~10,3 km/s hıza sahip olmalıdır.

Atmosferi Karbon Dioksit (%95), Azot ve Sülfirik Asit içerir.

Venüs



Yoğunluk Yer'e benzer

Yüzey 300-500 milyon yıl yaşında

Volkanik kayaç yapı

Manyetik alan yok, katı çekirdek

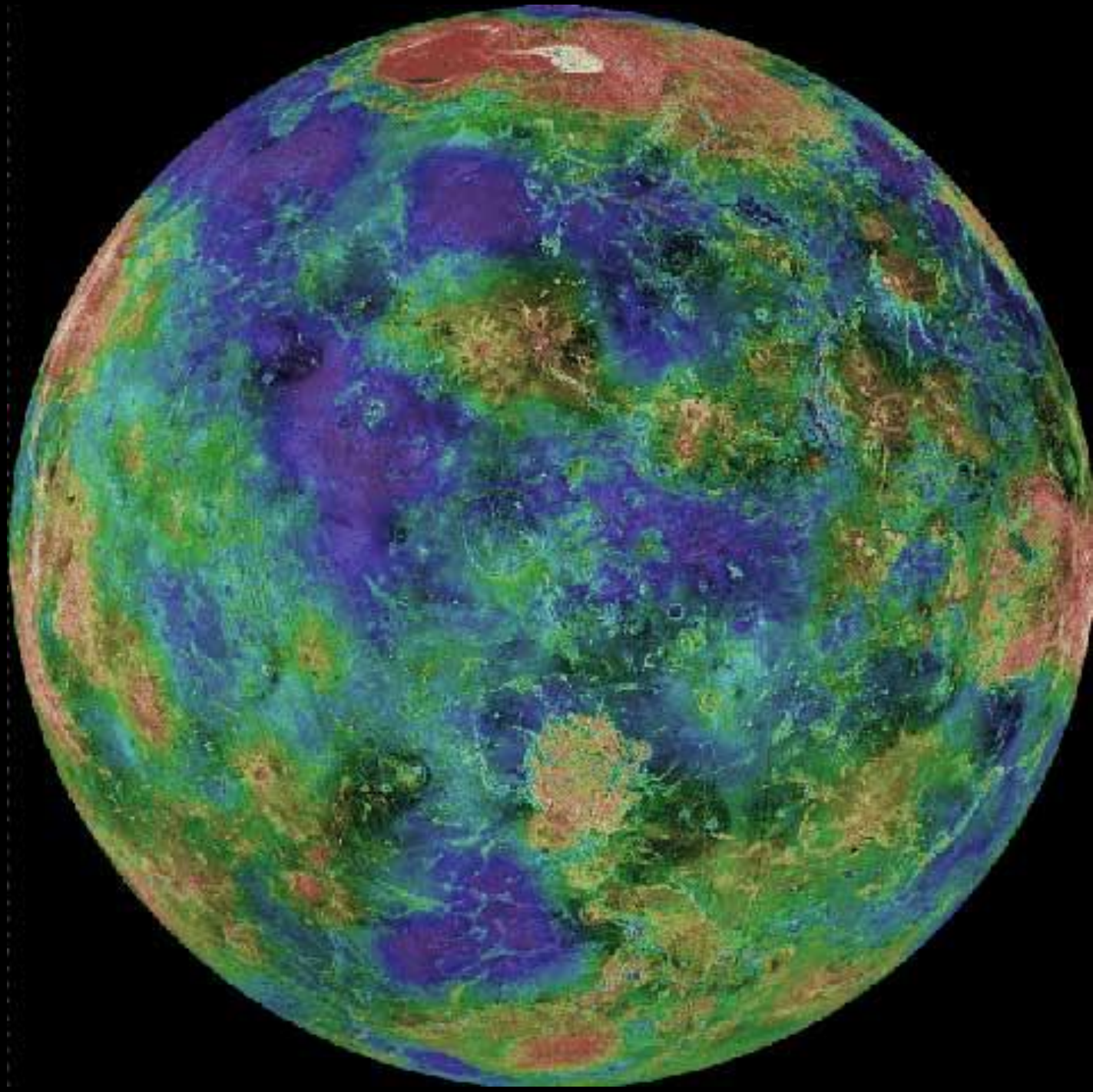
Jeolojik aktiflik devam

Mantoda konveksiyon devam ediyor

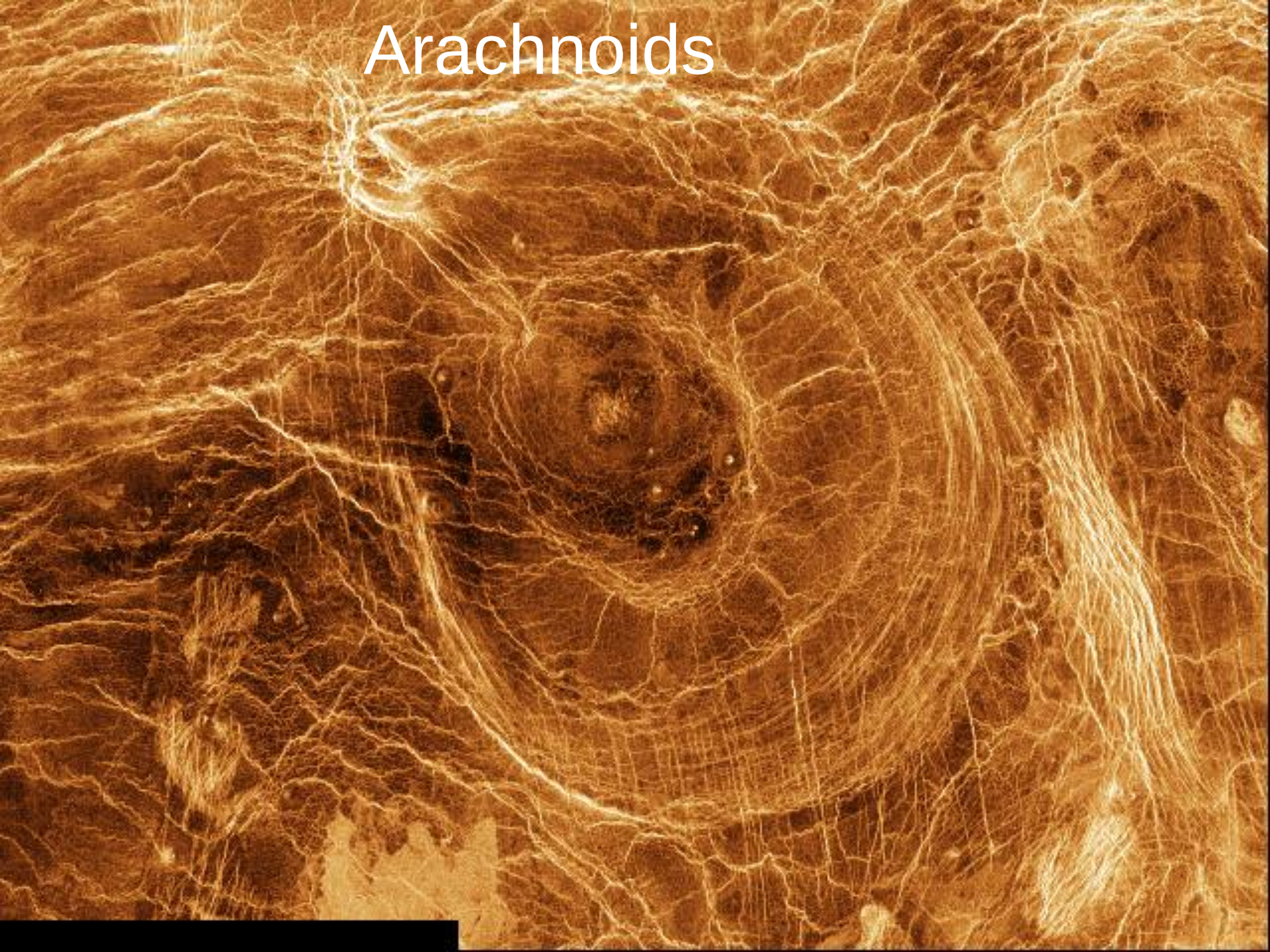
http://solarsystem.nasa.gov/multimedia/display.cfm?IM_ID=168

Venüs’ün yüzeyi

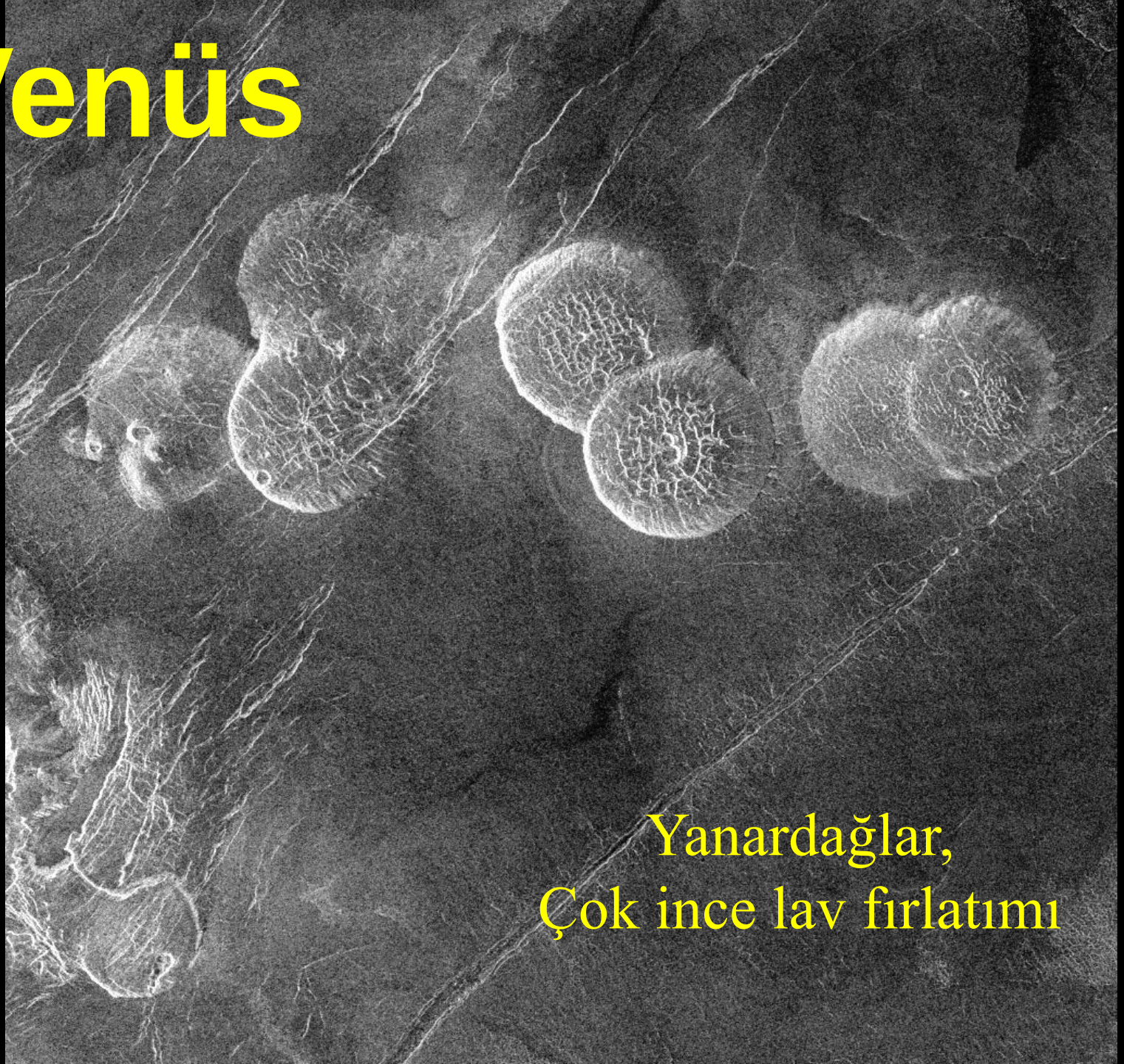
Magellan



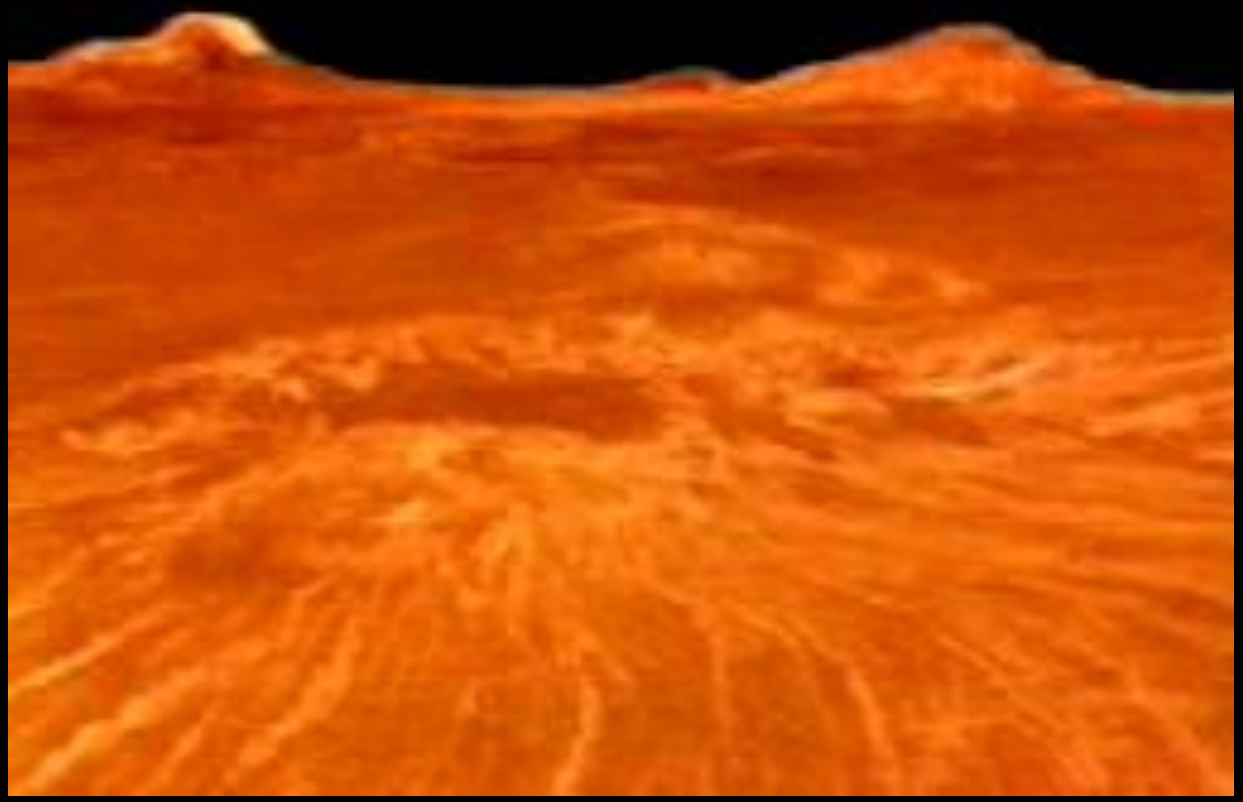
Arachnoids



Venüs



Venüs



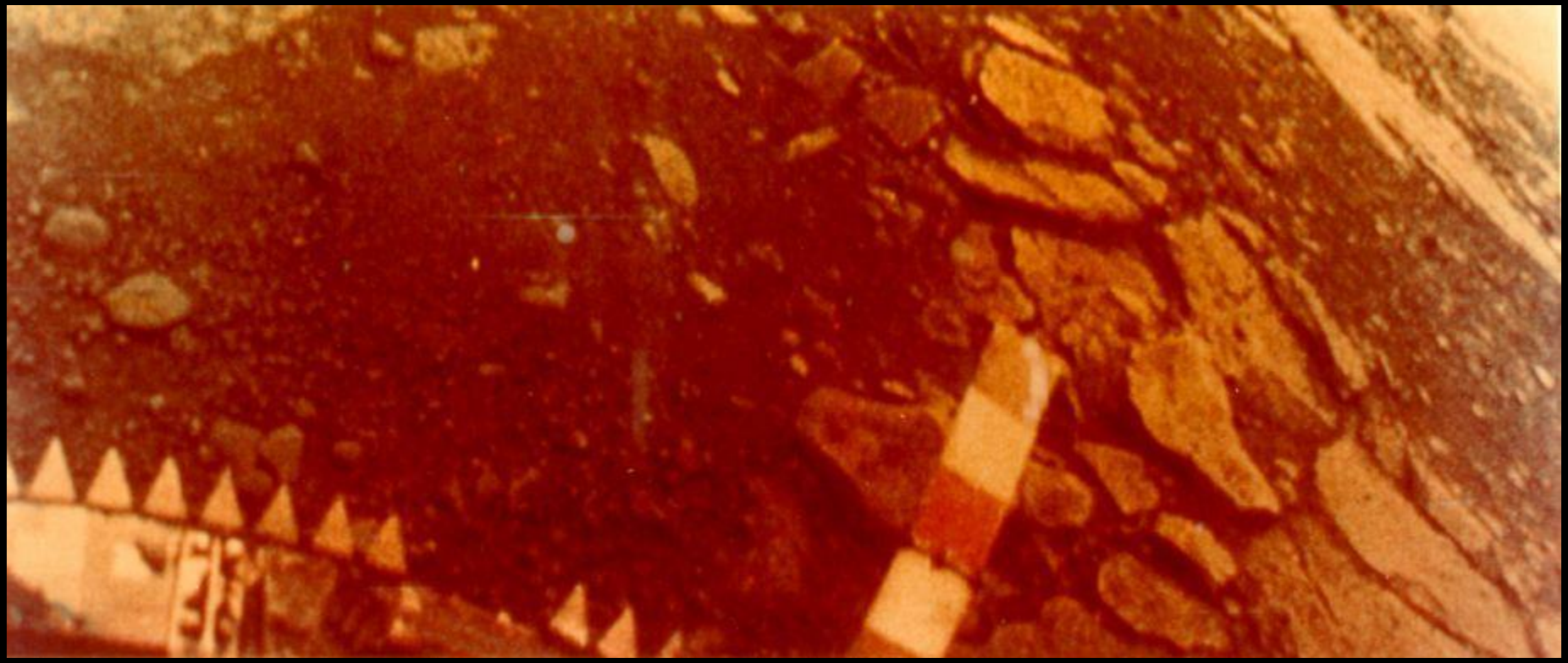
Aktif yanardağ

Venera 13

Mart 1, 1982 Venera 13 :

2 saat 7 dakika çalıştı, 14 renkli görüntü gönderdi..

Venera 13



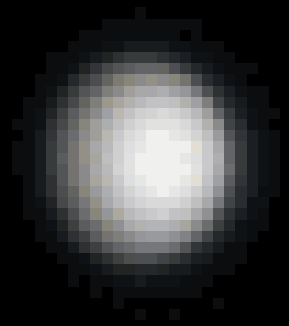
Yüzey görünümü…

Kalın atmosfer mavi renklerin geçmesine izin vermiyor…

Venüs'ün Evreleri

2004

Venüs'ün Evreleri, 2004



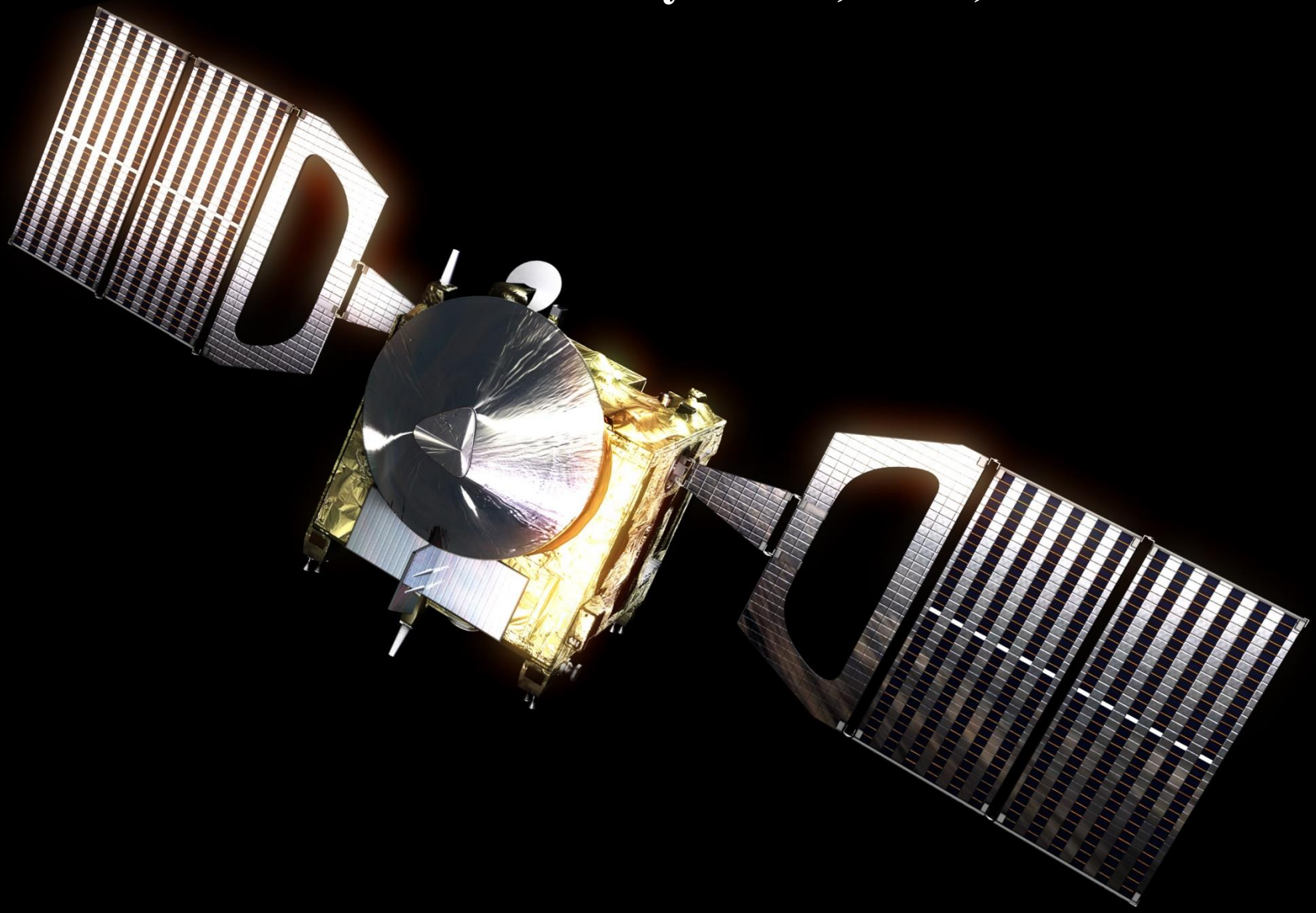
http://www.spaceweather.com/swpod2005/26dec05/wah_strip.jpg

VENUS EXPRESS

Uzay Aracı, ESA,

9 Kasım 2005

VENUS EXPRESS Uzay Aracı, ESA, 9 Kasım 2005

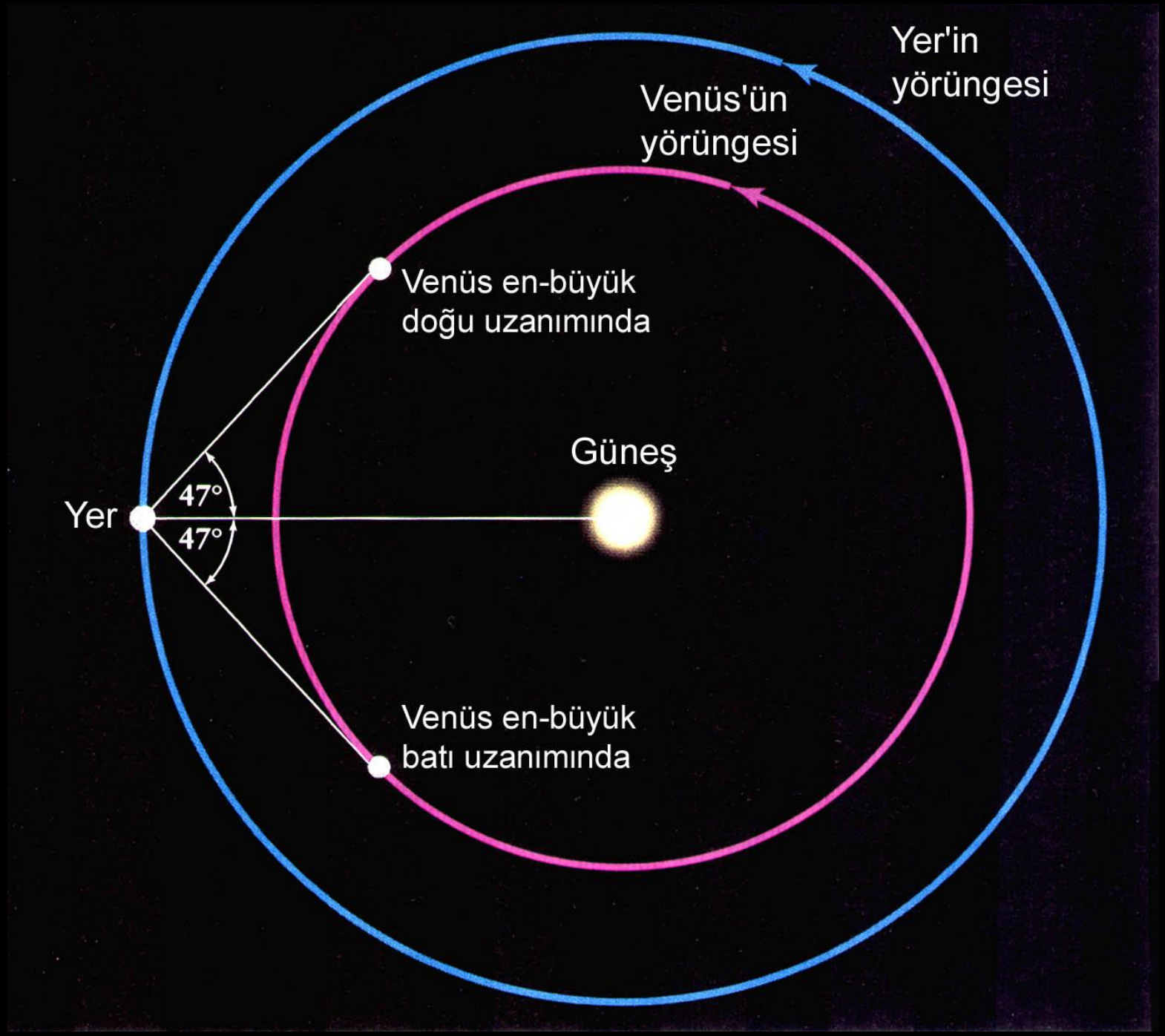


Venüs

- Yüzey, kalıcı bulut tabakasının altında gizlenmiştir.
- Venüs de Ay gibi evreler gösterir.
- Venüs, daima Güneş yakınında “sabah yıldızı” veya “akşam yıldızı” olarak görünür.
- Yüksek Albedo: Venüs, güneşten aldığı ışığın %76’sını yansıtır.
- Sera etkisi Venüs’ün yüzeyini ısıtır: 735 K

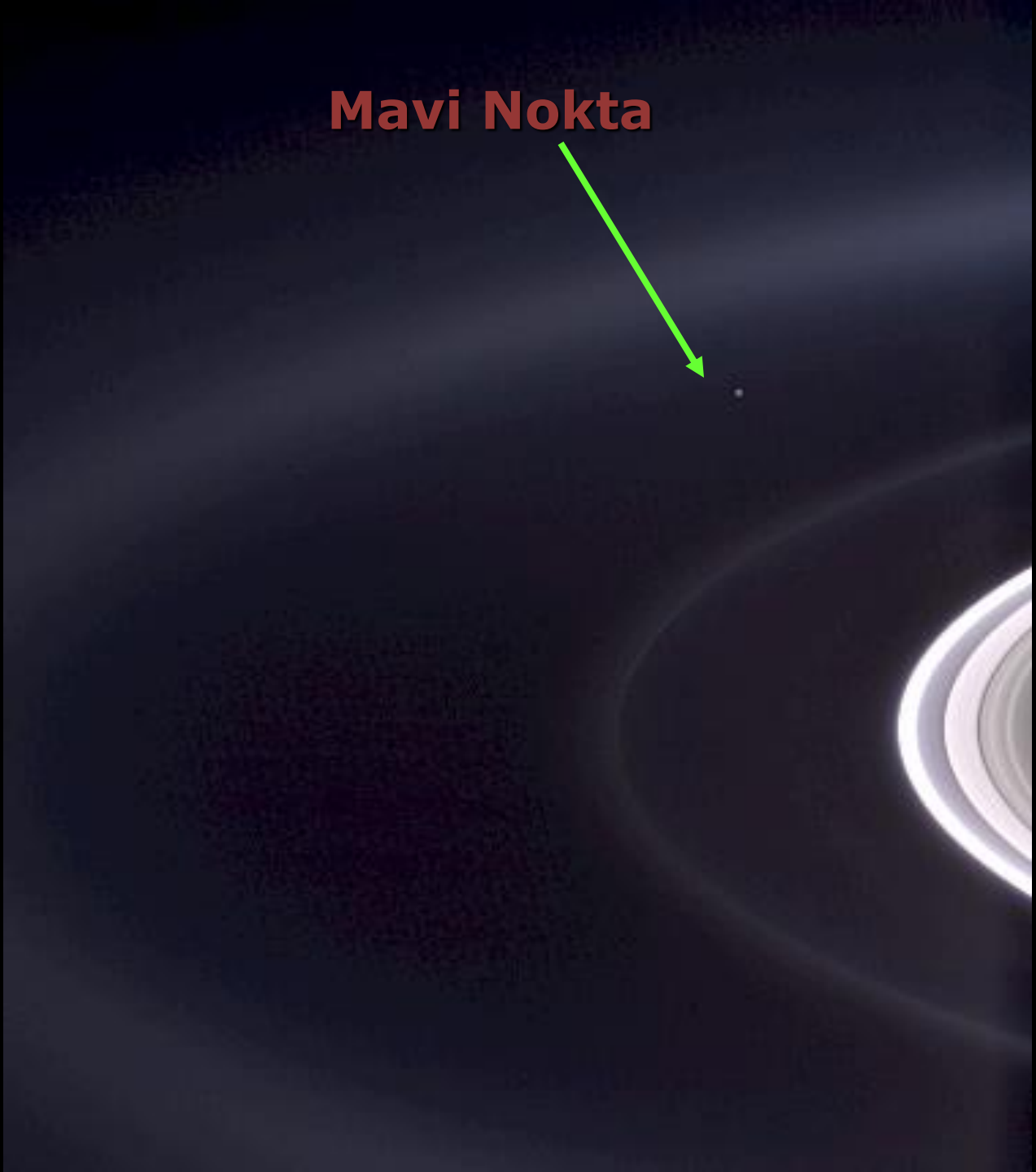
Venüs

- Venüs'ün yüzeyi ilk defa radar ile Magellan uzayaracı tarafından görüntülenmiştir.
- 1970'de bir Sovyet aracı Venüs yüzeyinden birkaç saniyeliğine görüntü aktardı.
- Geriye doğru dönme (retrograde rotation): Venüs, geriyedoğru dönen tek gezegendir (bir dönüşü 243 gün)
- http://nssdc.gsfc.nasa.gov/photo_gallery/photogallery-venus.html#surface


Yer'in
yörüngesi
Venüs'ün
yörüngesi
Venüs en-büyük
doğu uzanımında
Güneş
Yer
47°
47°
Venüs en-büyük
batı uzanımında

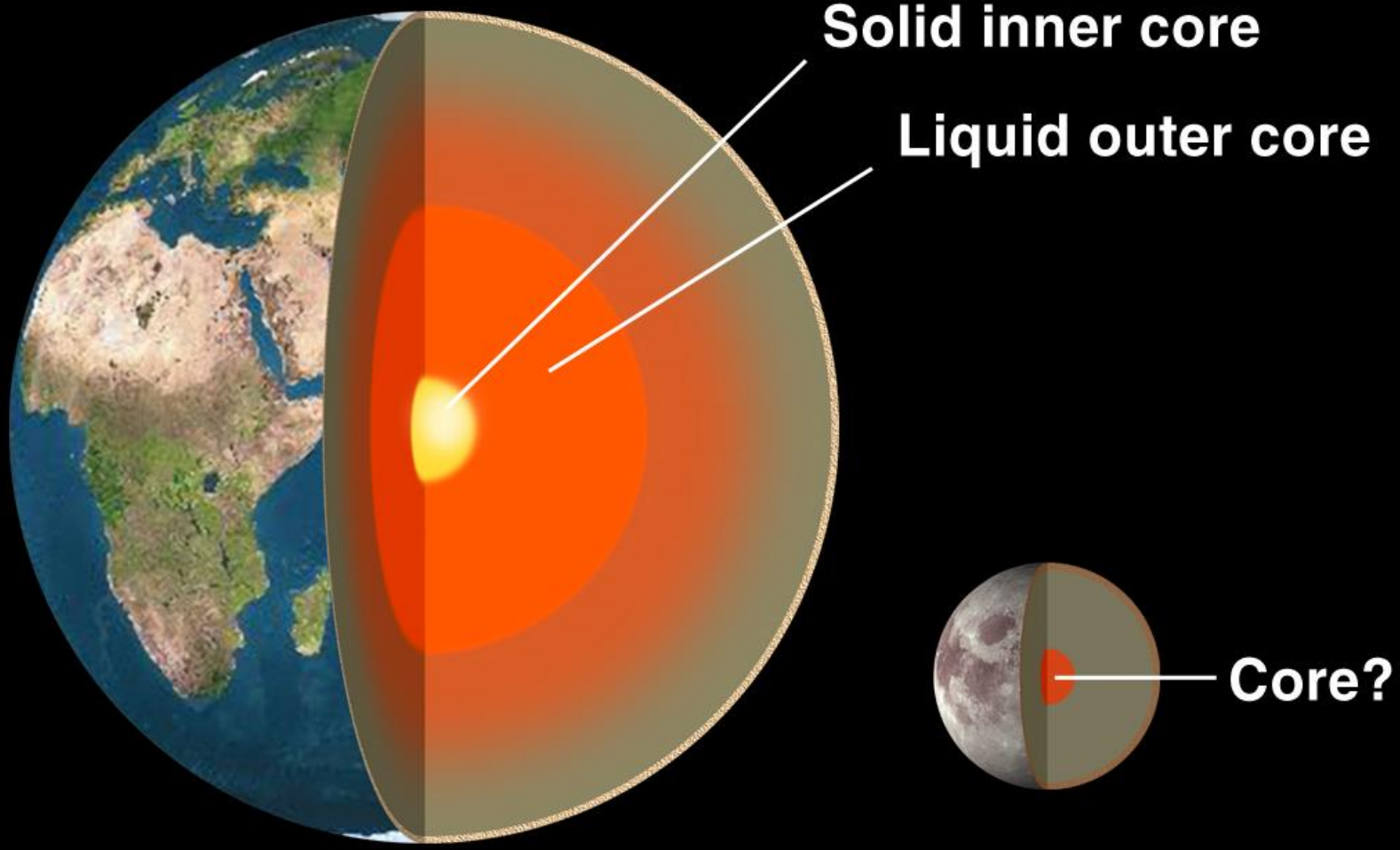
- Venüs Geçişi
- 8 Haziran 2004

Yer


Mavi Nokta

Yer

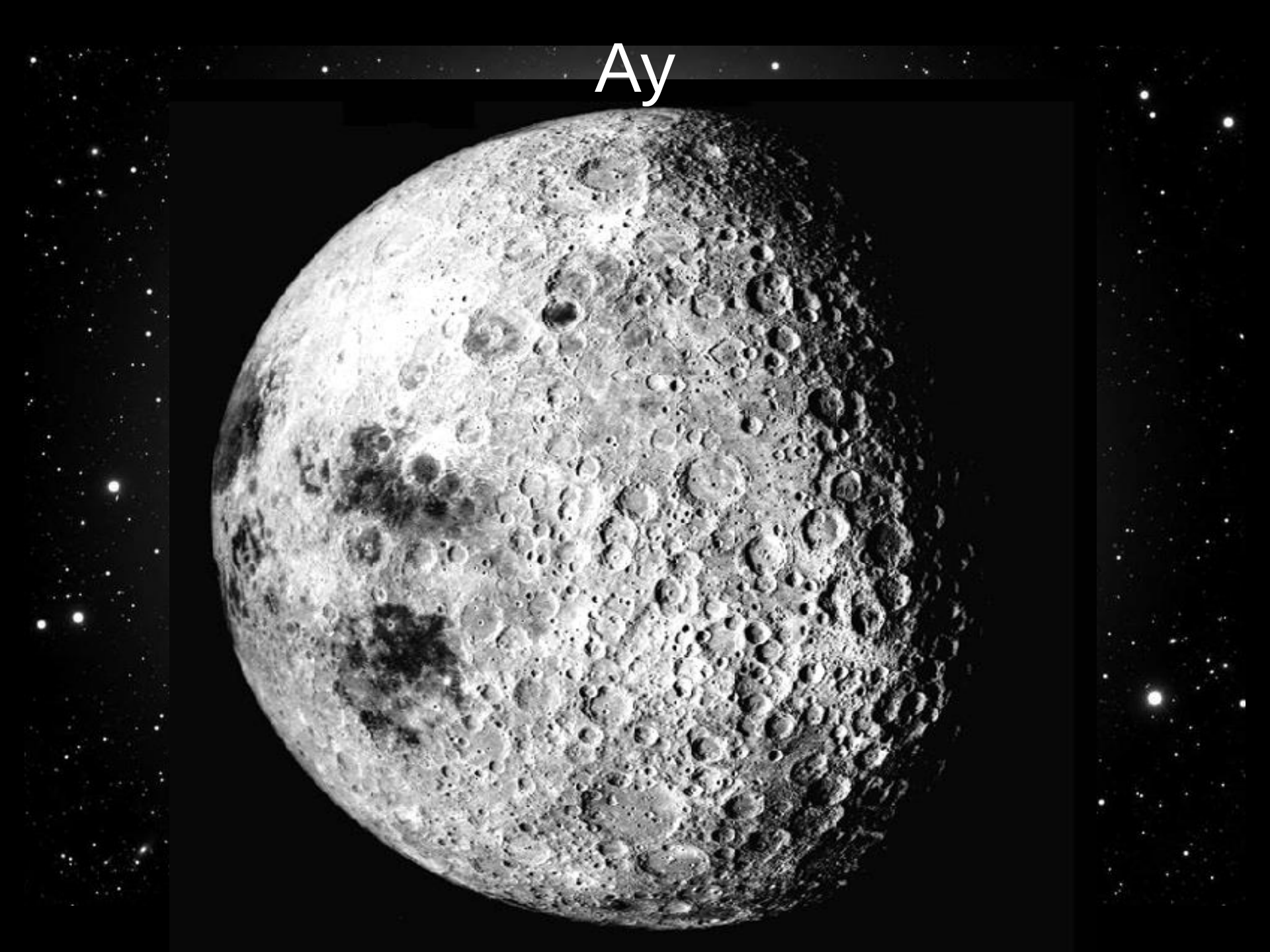
Güneşe uzaklık 1.0 AU
Dolanma dönemi 365.25 gün
Yörünge eğikliği 0 derece
Yörünge dışmerkezliği 0.017
Çap 12756 km = 1.0 DYer
Kütle 1.0 MYer
Yoğunluk 5.52 gr/cm3
Dönme dönemi 0.997 gün



http://solarsystem.nasa.gov/multimedia/display.cfm?IM_ID=168

Galileo sondasından Yer-Ay

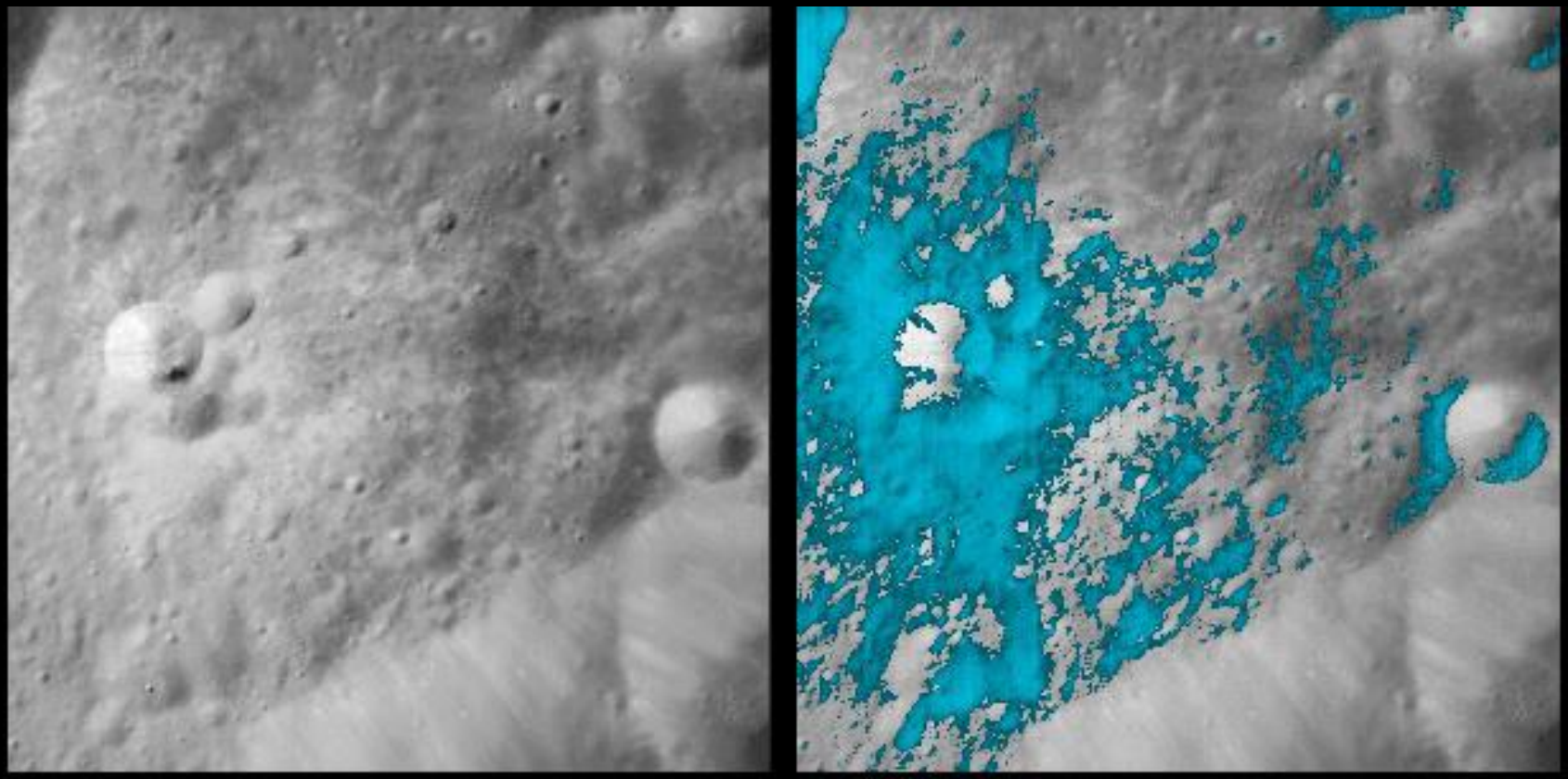
Ay



Ay

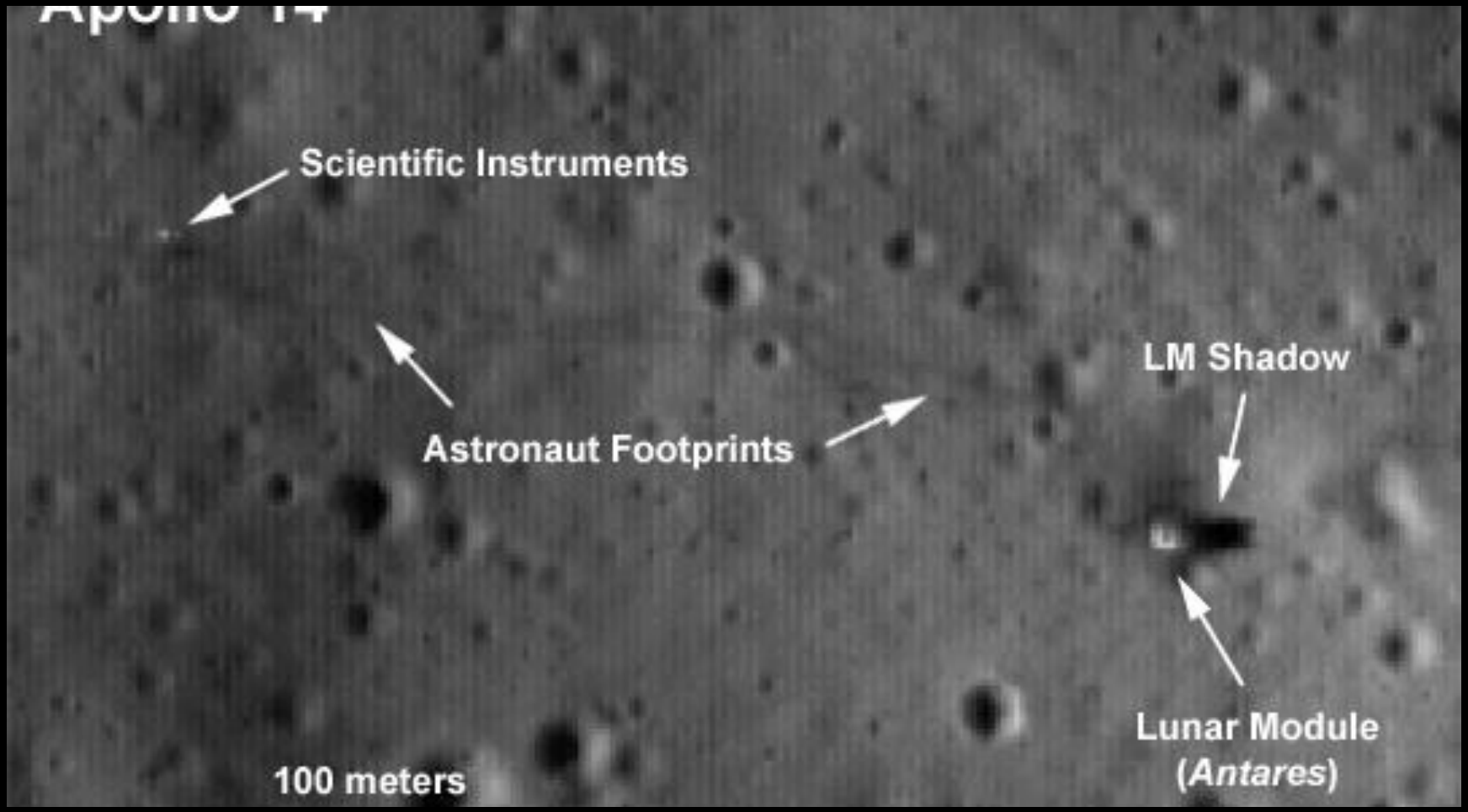
Yer'e uzaklık 384000 km
Dolanma dönemi 27.32 gün
Çap 3476 km = 0.27 D_{Yer}
Kütle 0.012 M_{Yer}
Yoğunluk 3.3 gr/cm3
Dönme dönemi 27.32 gün

NASA‘nın M3 ("M-küp") aracı
Indian Space Research Organization's Chandrayaan-1 uzay aracı üzerindeki Moon Mineralogy Mapper aleti

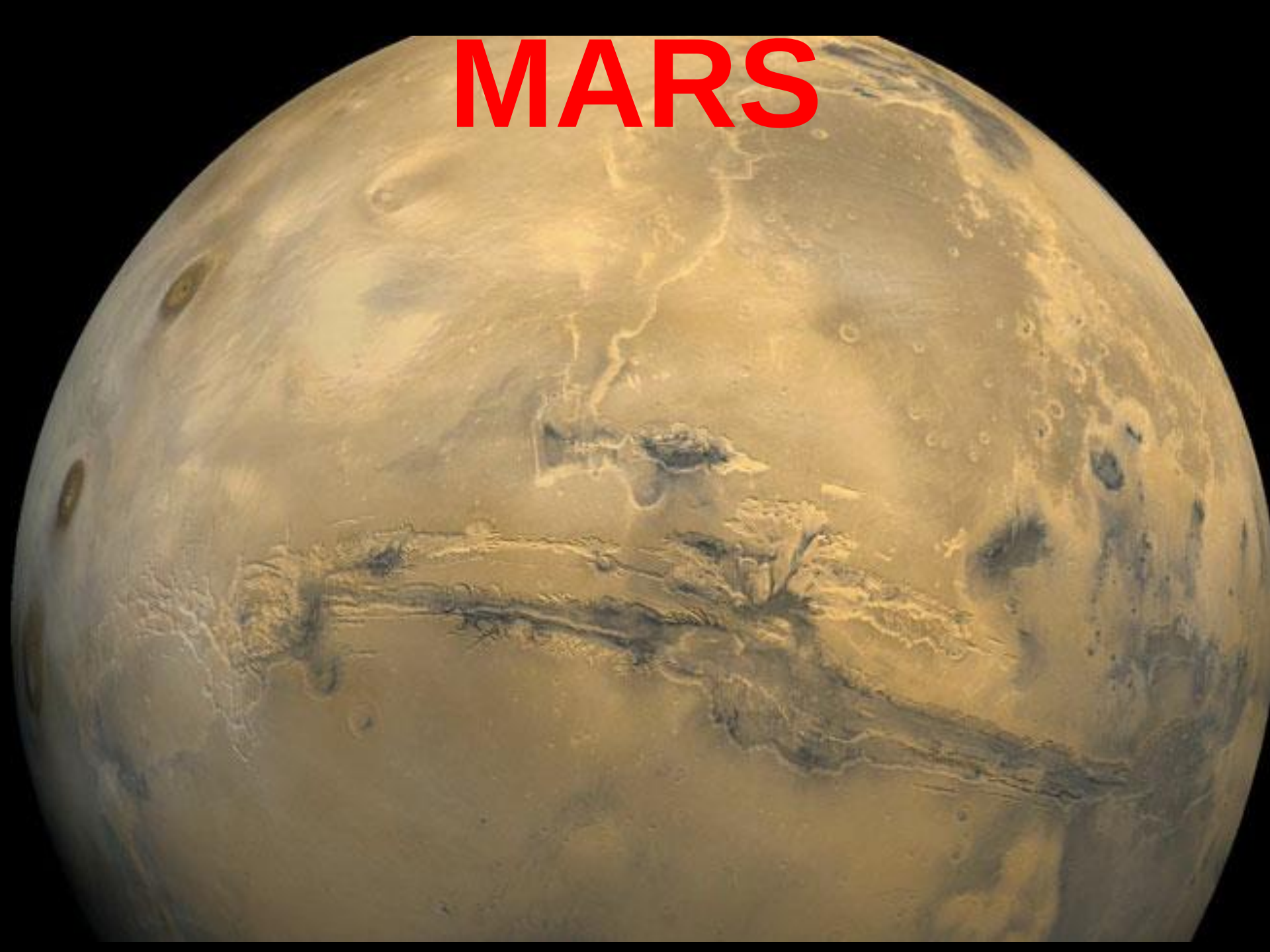


NASA’nın AY üzerinde su arayışı,
LCROSS aracı, 9 Ekim 2009

17 Temmuz 2009, Apollo'ların iniş yerleri



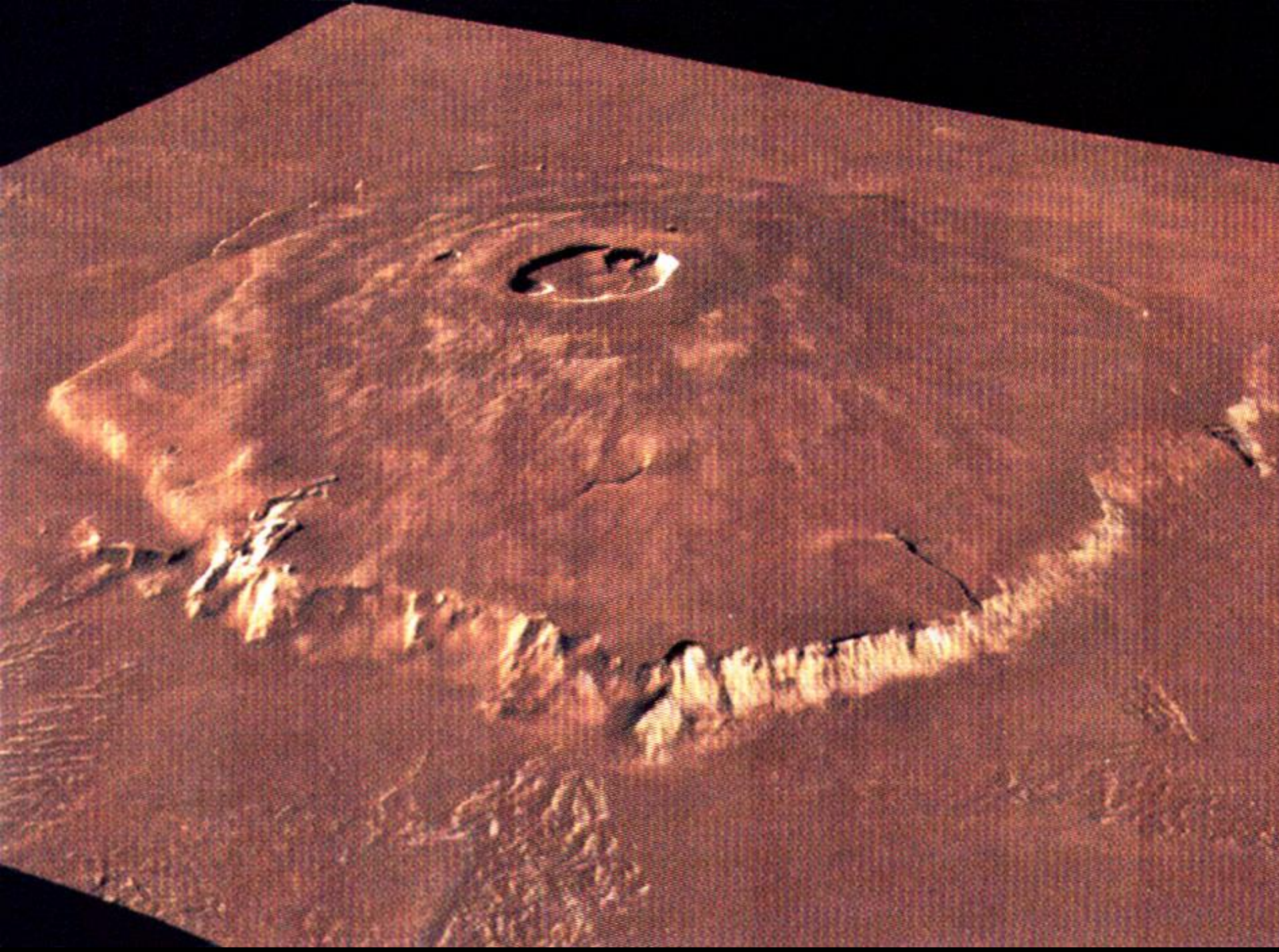
MARS

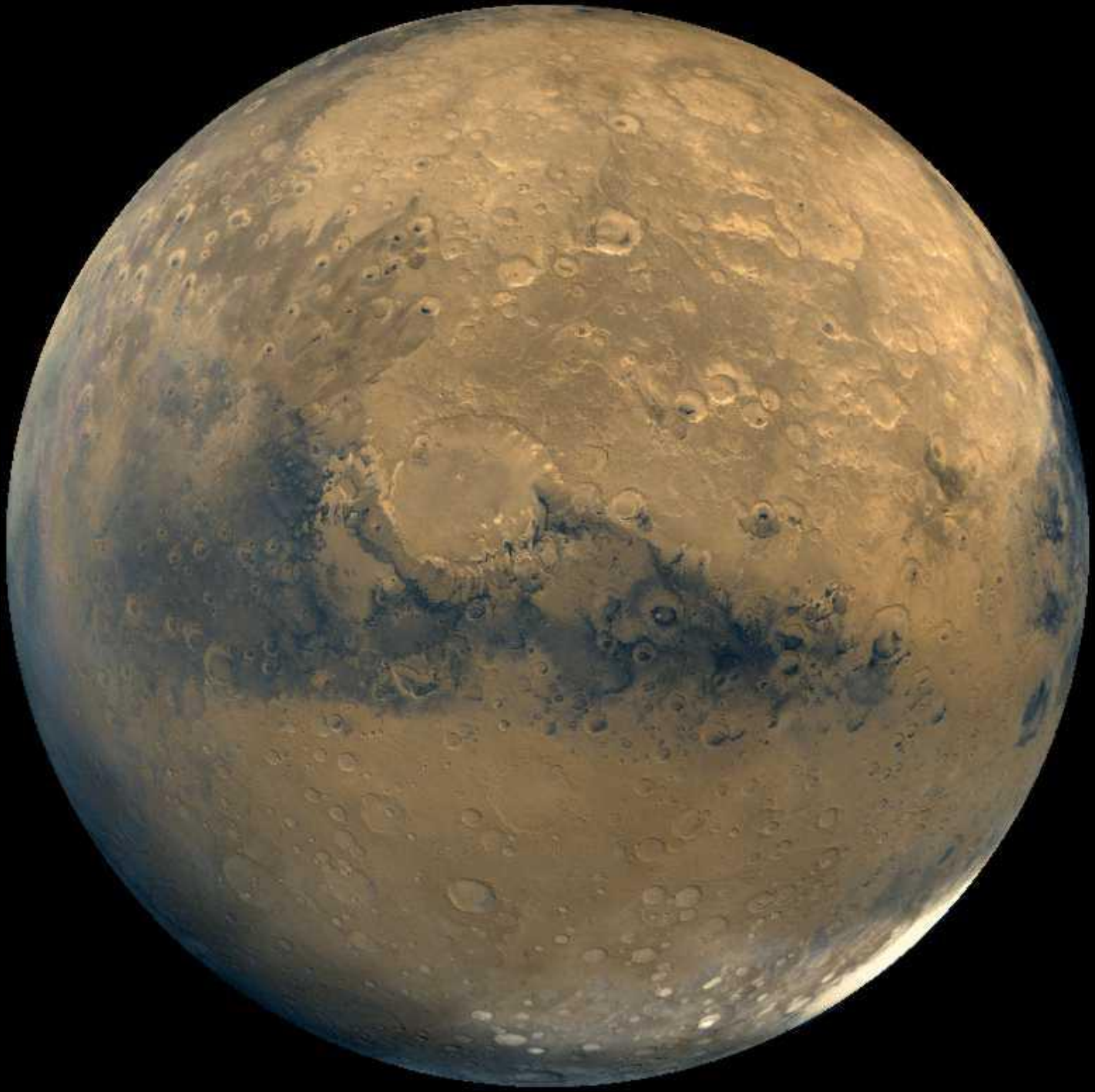


Mars

- Bulunuşu: Bilinmiyor
- Güneş'ten ortalama uzaklık: 2.28×10^8 km (1.524 AB)
- Çap: 6794 km = 0.53 D_{yer}
- Kütle: 6.42×10^{23} kg =0.107 M_{Yer}
- Yoğunluk 3.9 gr/cm^3
- Eşlekteki yüzey çekimi: 3.69 m/s^2
- Kaçma Hızı: 5.02 km/s
- Dönme dönemi: 1.026 gün
- Dolanma dönemi: 1.88 yıl (686.98 gün)
- Yörünge basıklığı: 0.0934
- Yörüngenin tutuluma eğikliği: 1.8°
- Dönme ekseninin yörüngeye eğimi: 25.19°
- Minimum/Maximum Yüzey Sıcaklığı: -87 ile -5°C (186 ile 268 K)

Güneş sistemindeki en büyük yanardağ:

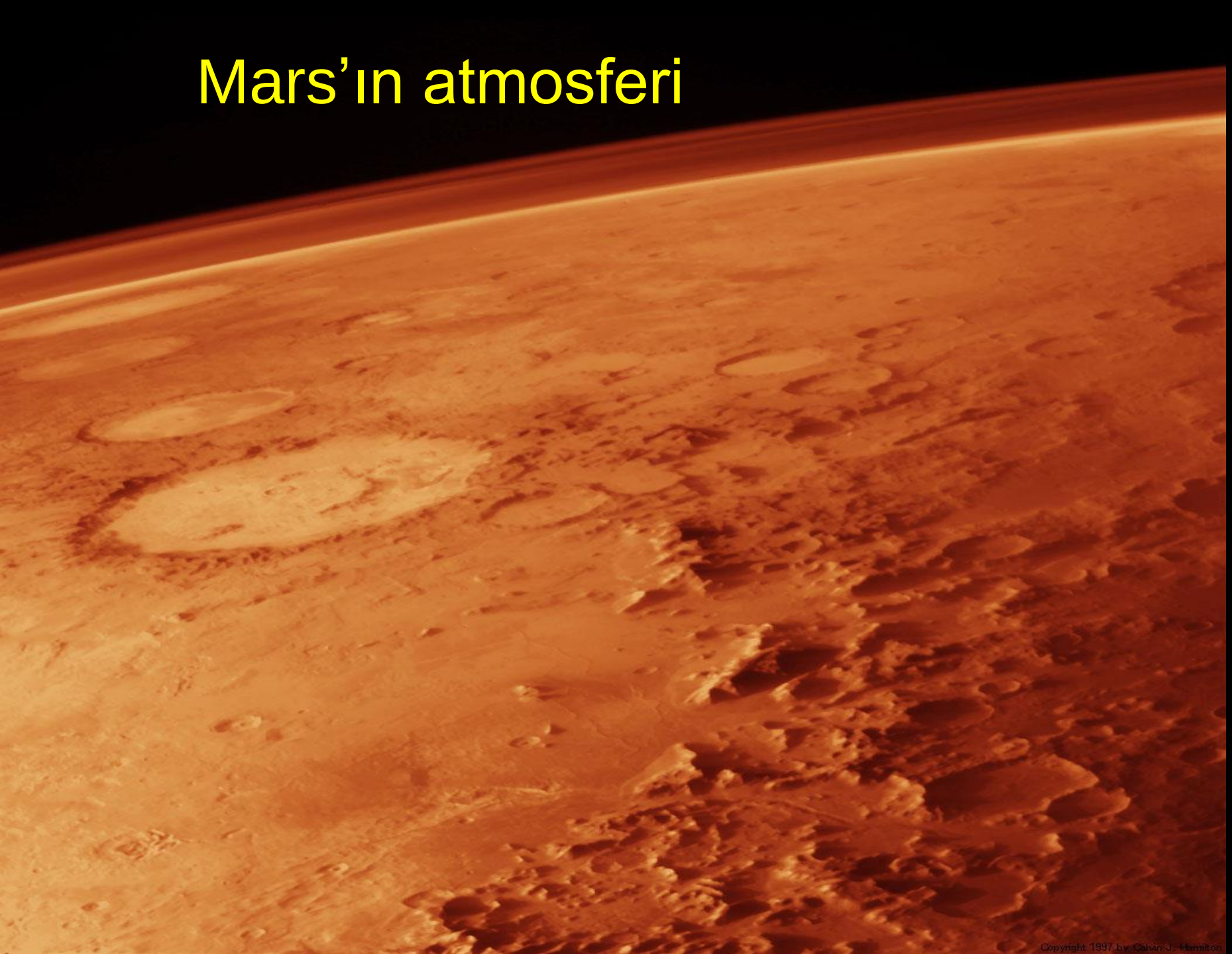




Valles Marineris

Valles Marineris

Mars’ın atmosferi



Mars'ın atmosferi

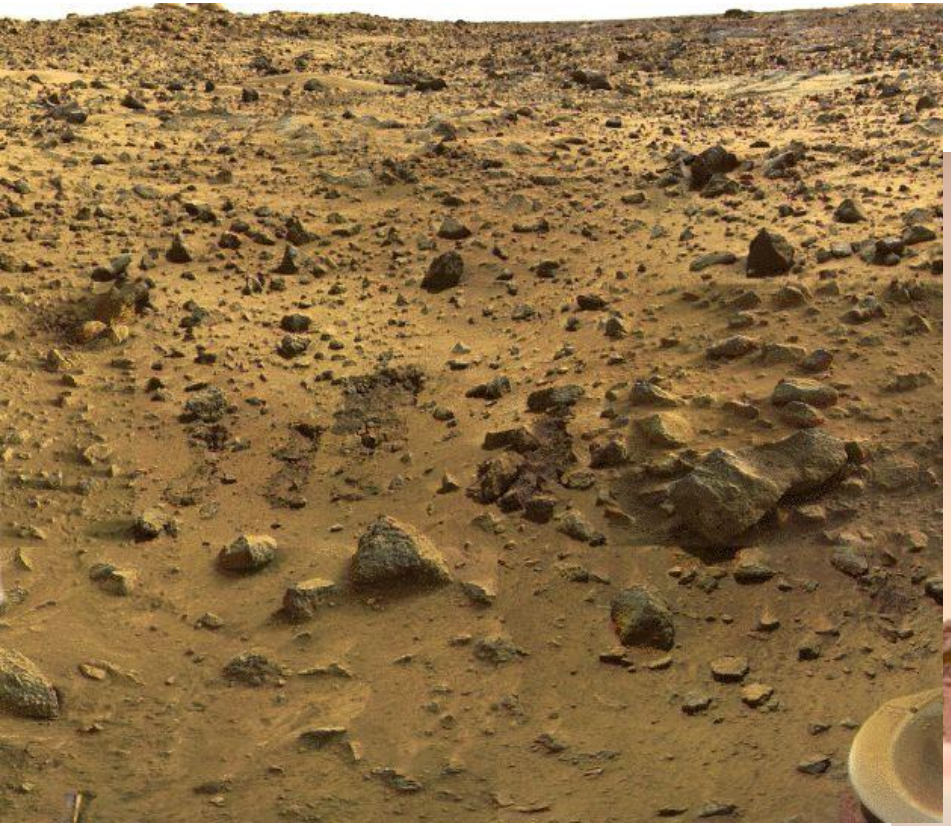
- Mars'ın yüzeyinde basınç Yer yüzü basıncının 0.007 si. Bu Yer'den 36000 km yükseklikteki basınça denktir.

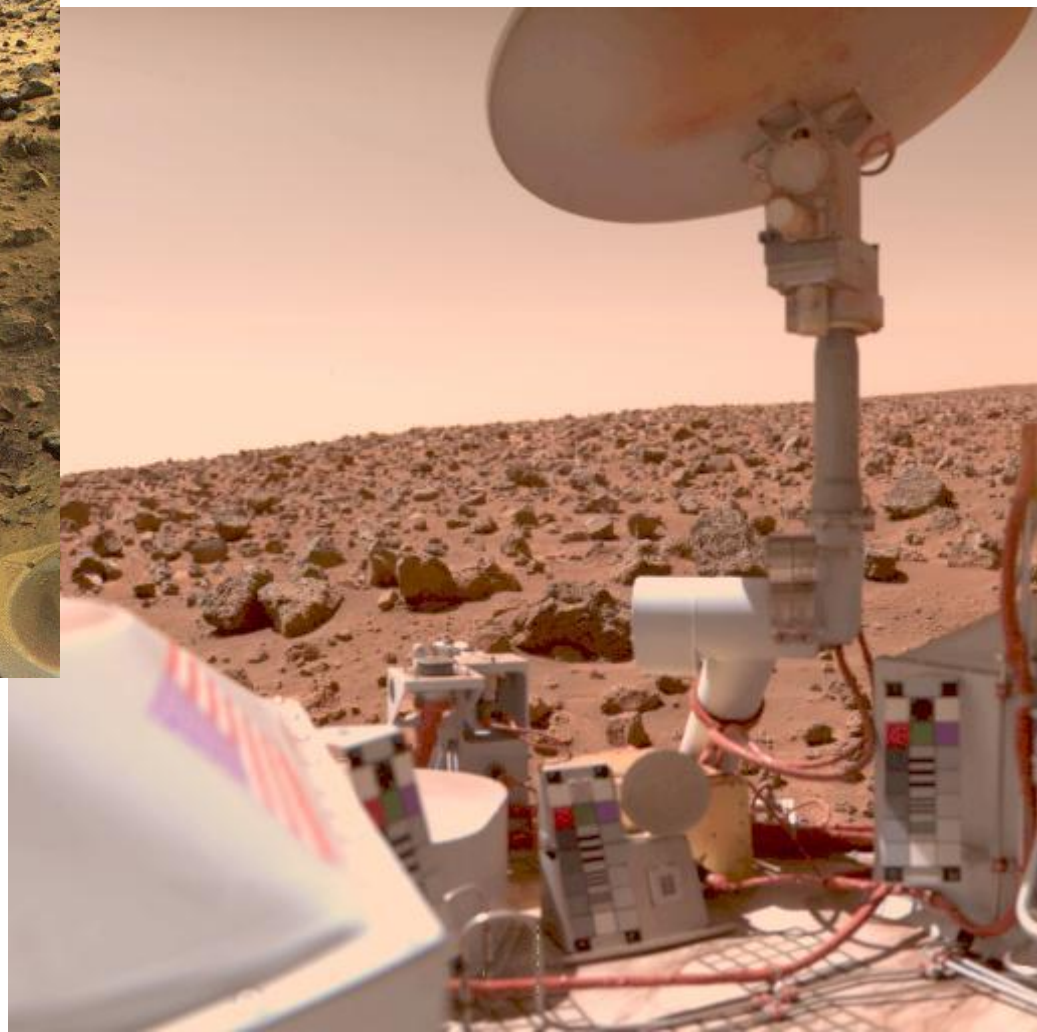
- Çoğunlukla CO_2. bulunur..

Mars

- Mars, uçlaklarında karbon dioksitten yapılmış buz başlıklarına sahiptir.
- Mars’ın yüzeyi, toprağındaki fazla demirden dolayı kırmızı renktedir.

Viking

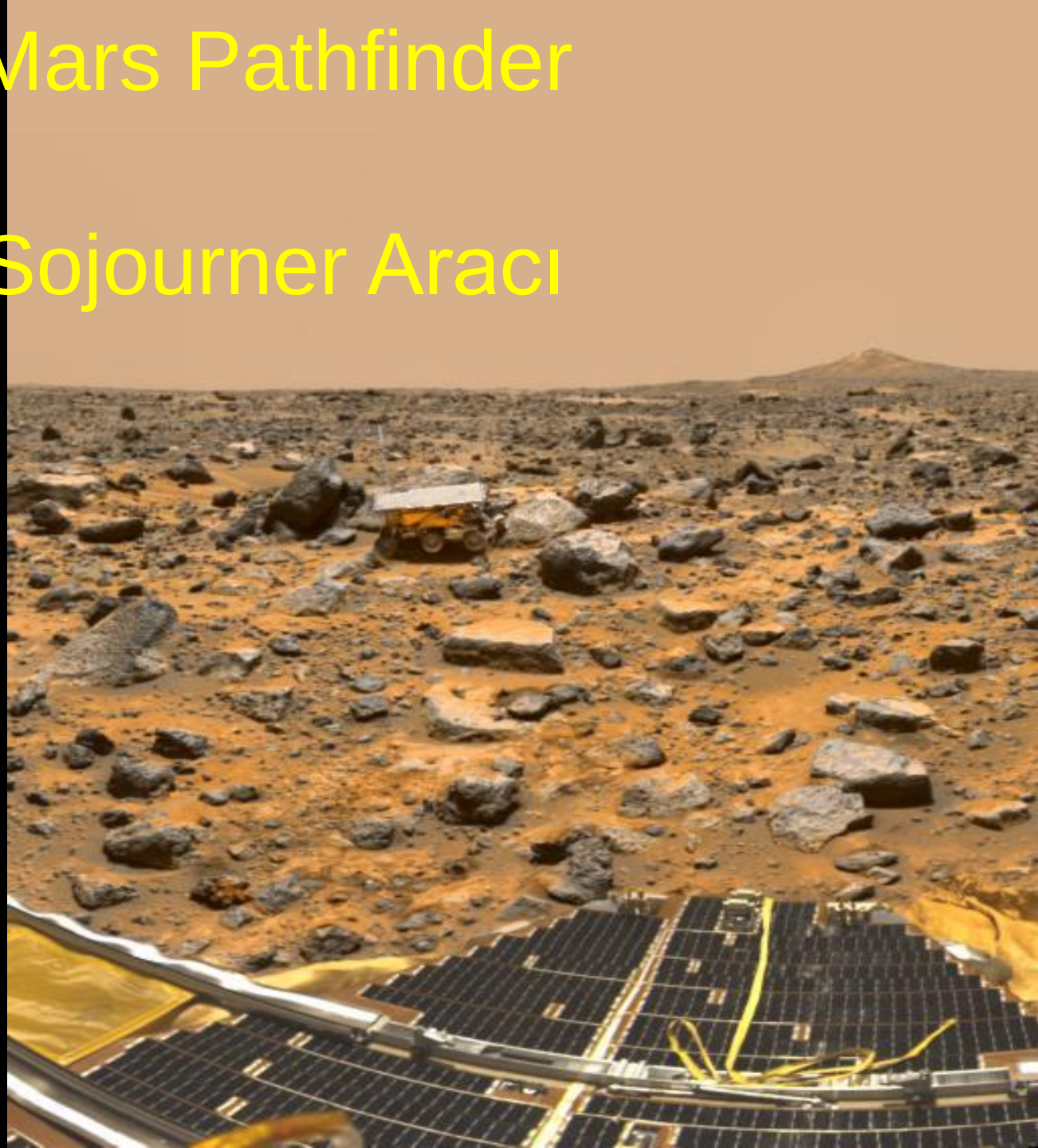




Mars Pathfinder
4 Temmuz 1997

Mars Pathfinder

Sojourner Aracı



Mars Pathfinder (Sojourner) ve Yogi (kayası)

Sojourner’den görüntü

Mars Exploration Rover Mission

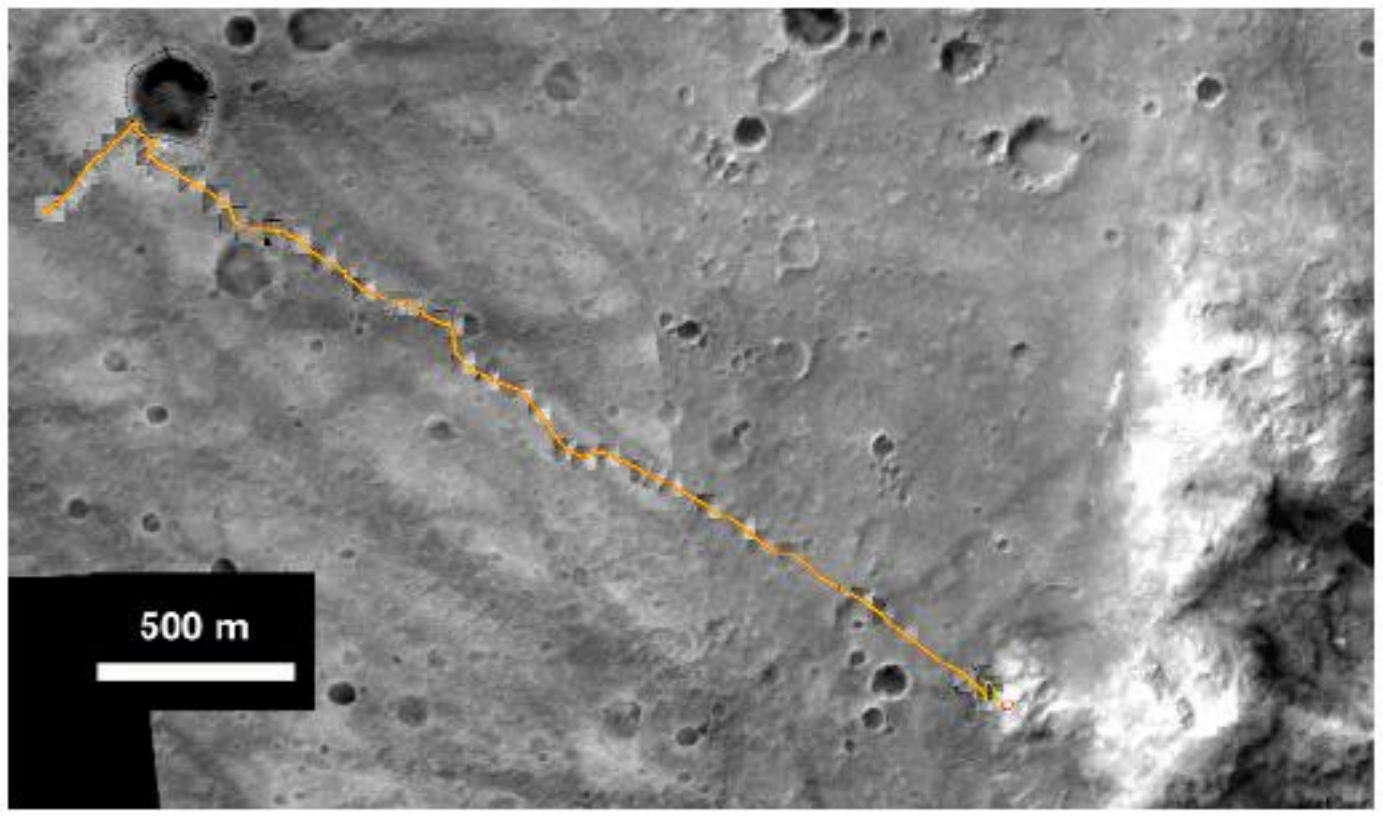
Spirit and Opportunity

One Martian Year Anniversary!

Spirit: November 20, 2005
Opportunity: December 12, 2005

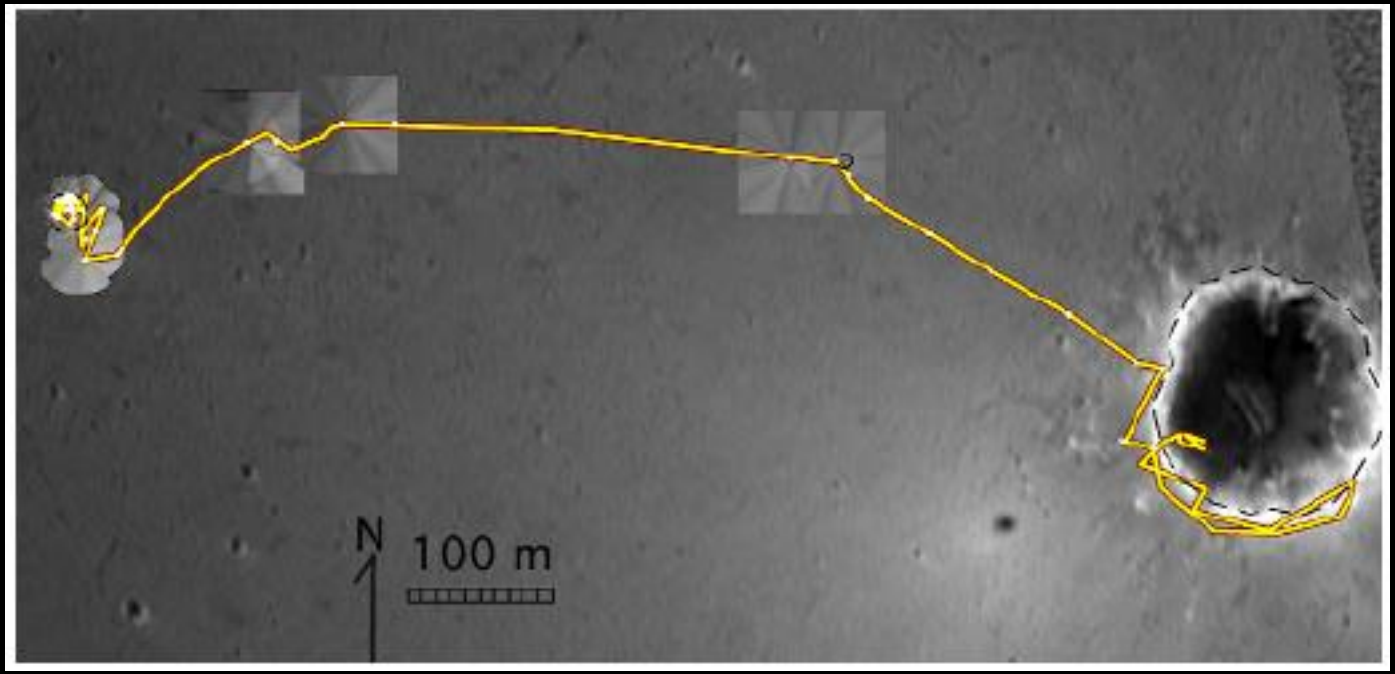
Spirit’den Mars yüzeyi

NASA - Mars Exploration Rovers Spirit



NASA-MER – Spirit : Gusev Krateri

NASA - Mars Exploration Rover Opportunity



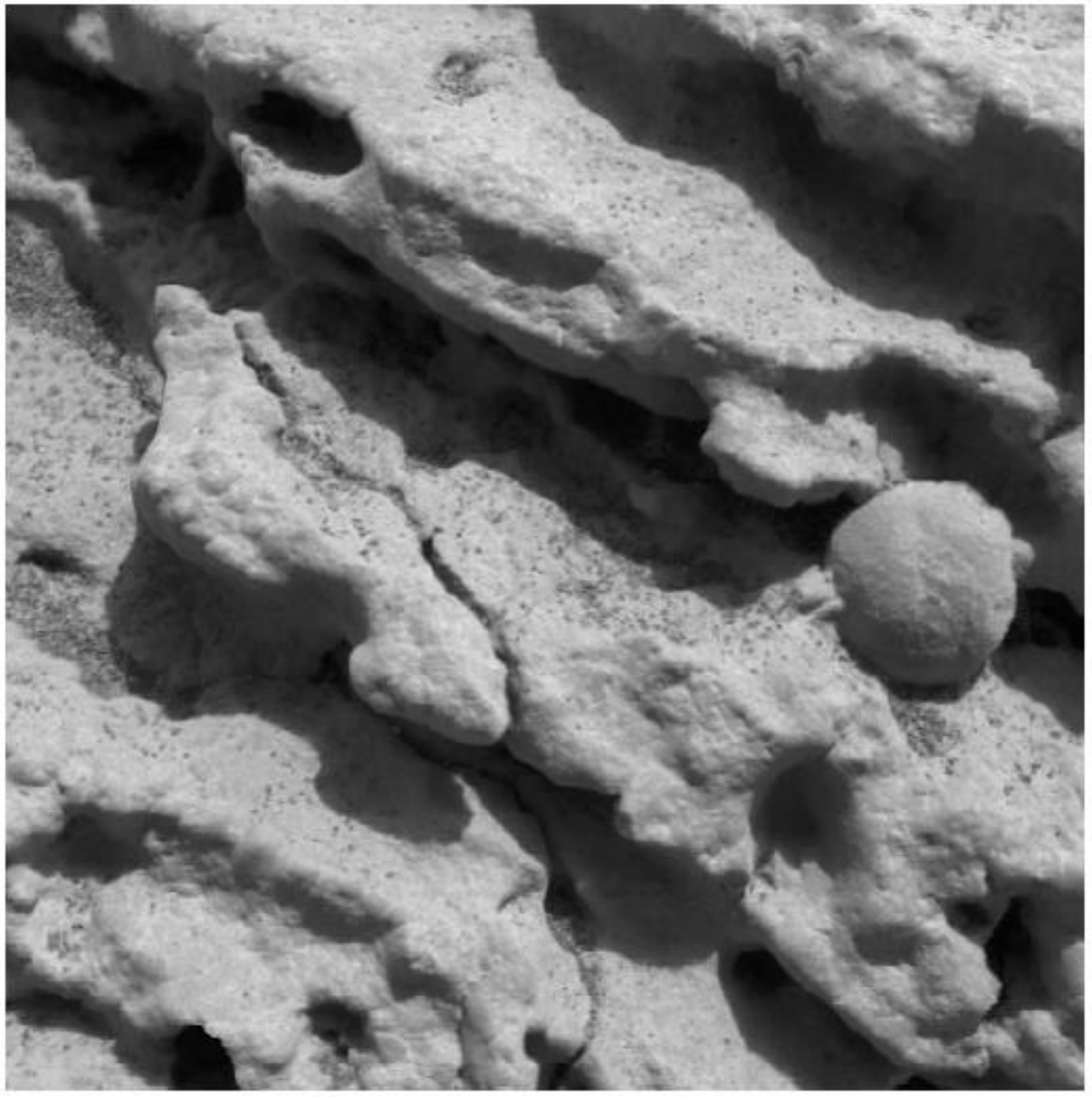
Endurance Krateri

NASA - Mars Exploration Rover Opportunity

NASA - Mars Exploration Rover Opportunity

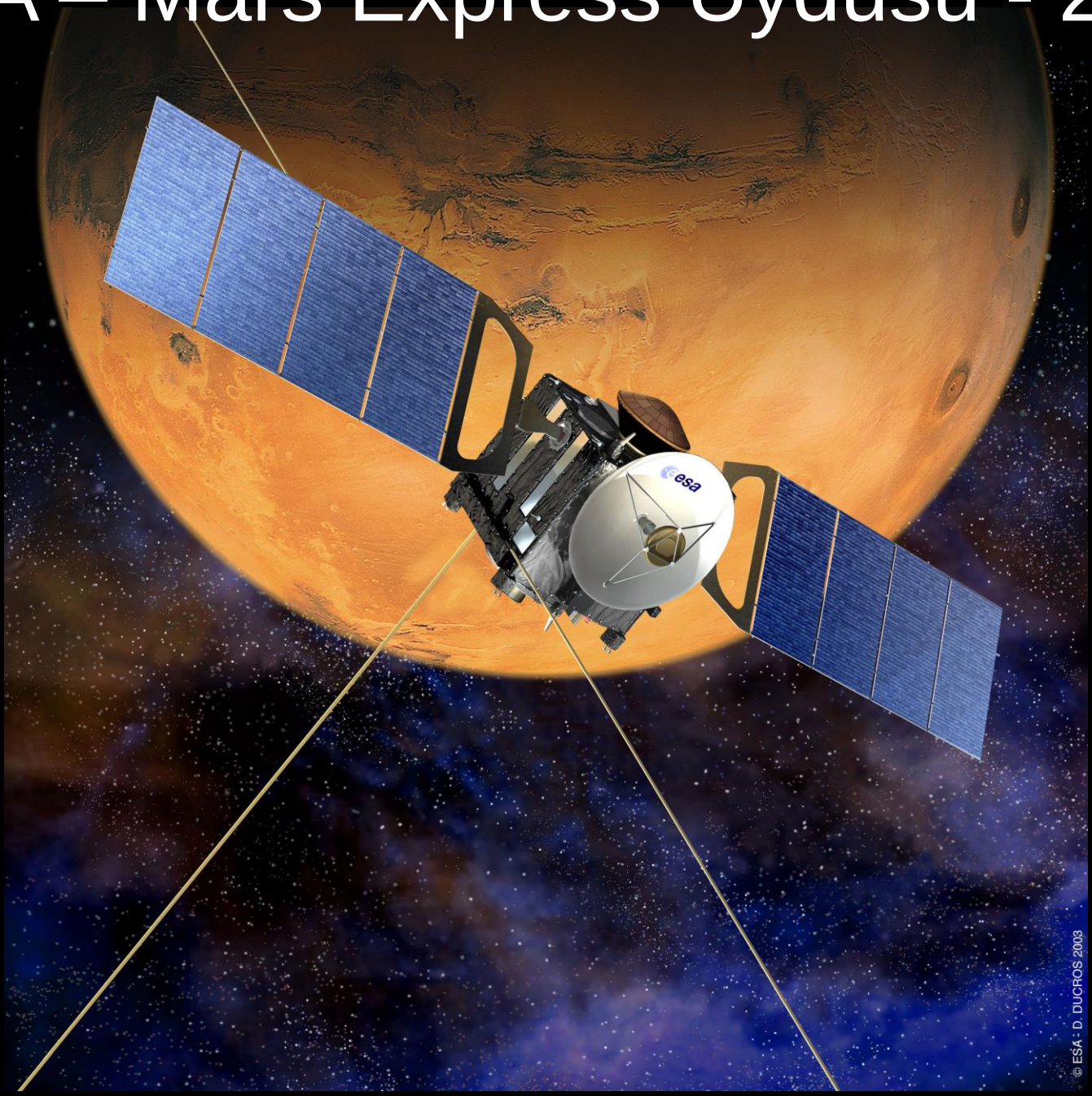
9 Mart, 2011, Santa Maria krateri

NASA - Mars Exploration Rovers Opportunity



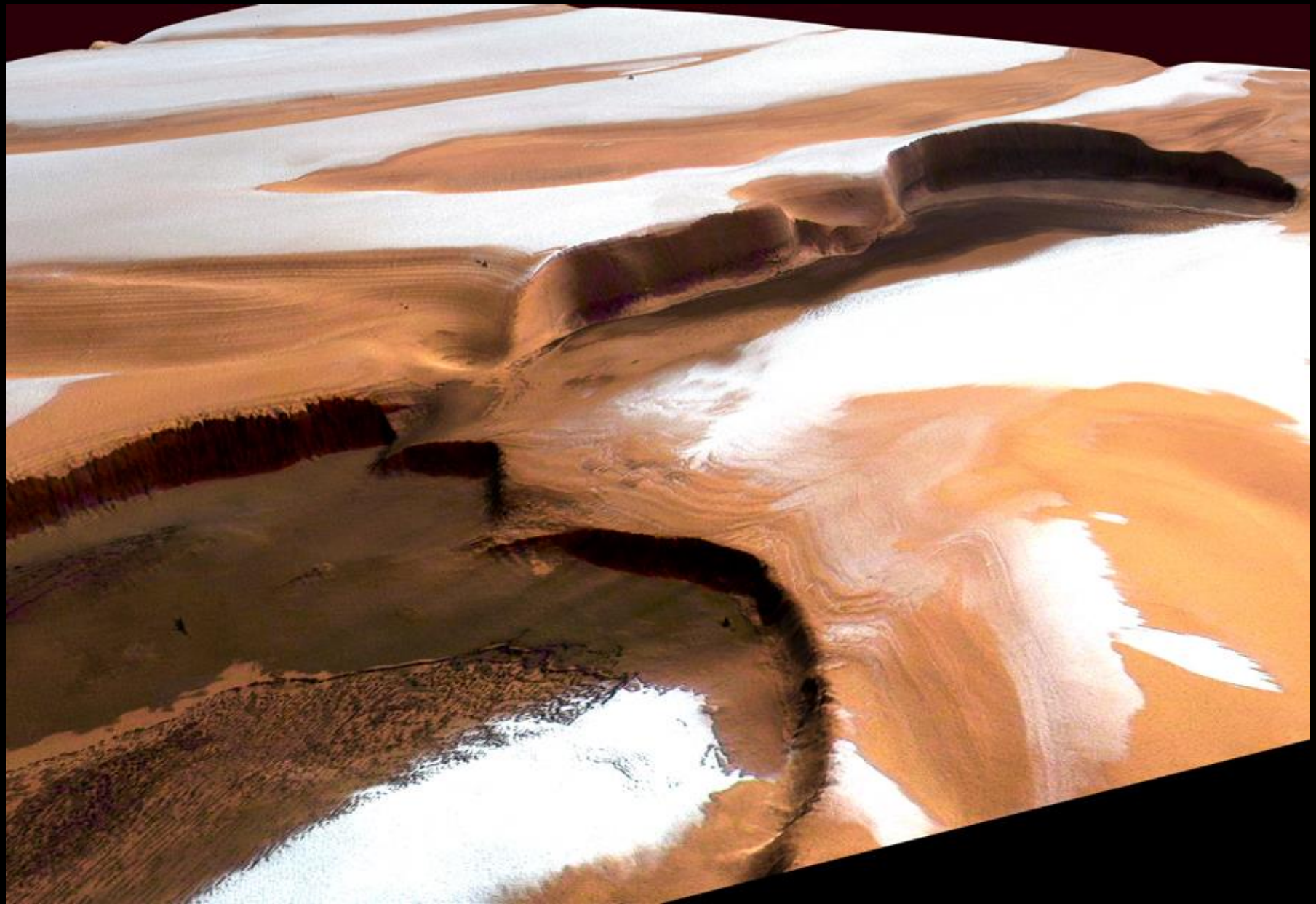
NASA – Phoenix Lander
Anka Kuşu

ESA – Mars Express Uydusu - 2003



ESA – Mars Express Uydusu - 2003

ESA – Mars Express Uydusu
Mars küzey Kutup Bölgesi



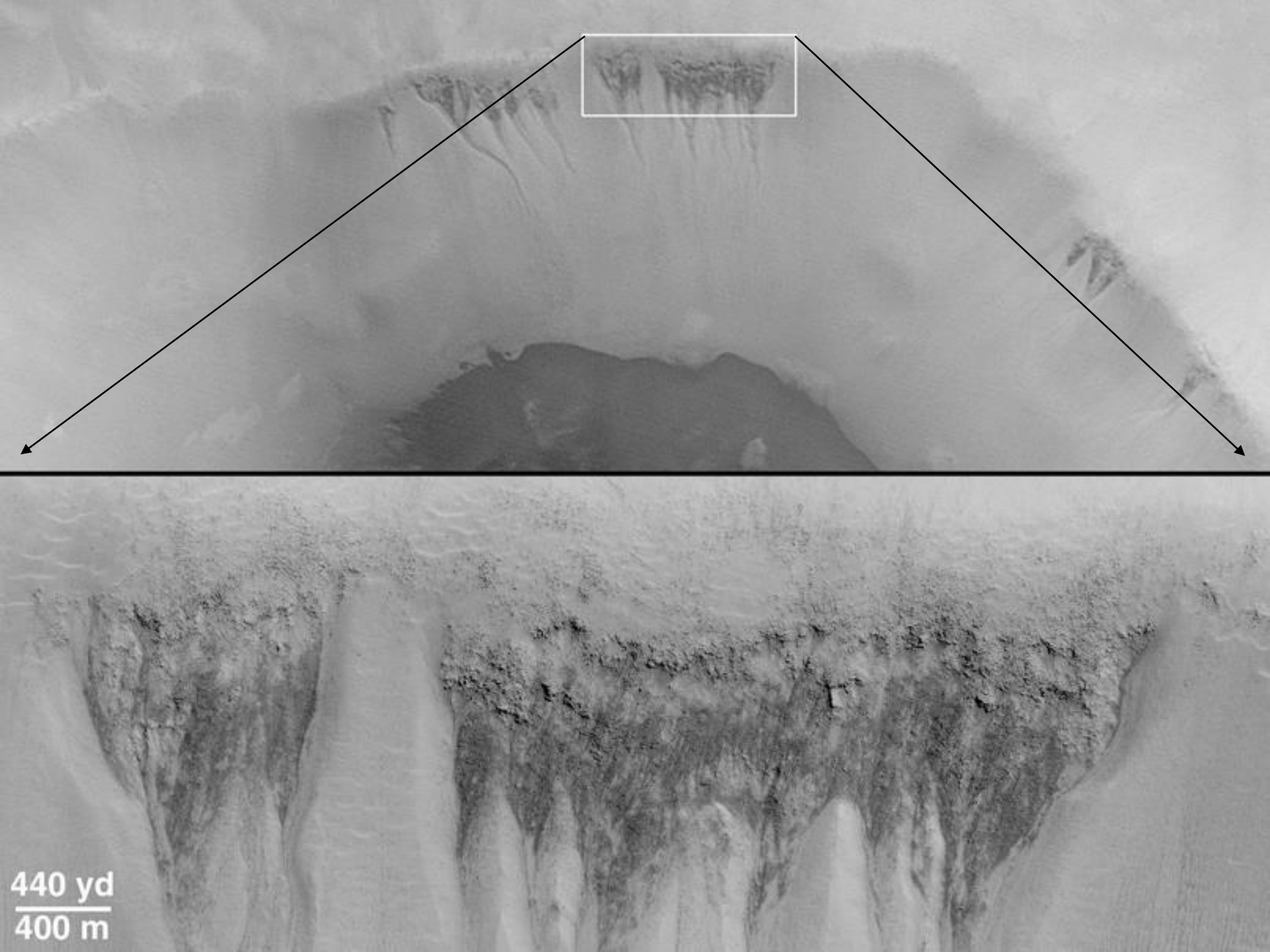
Mars atmosferinde toz fırtınası

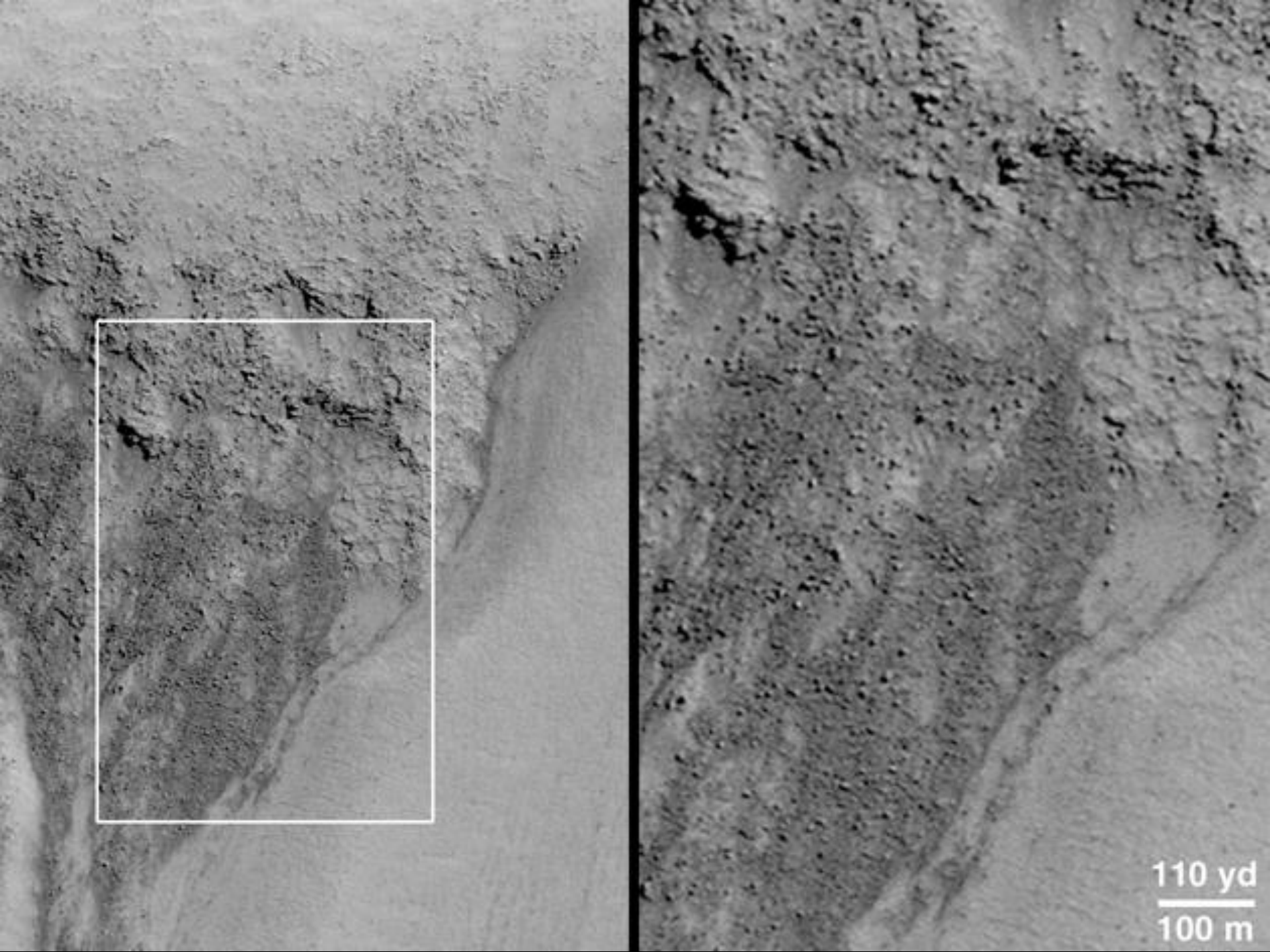
Valles Marineris içinden bir bölge

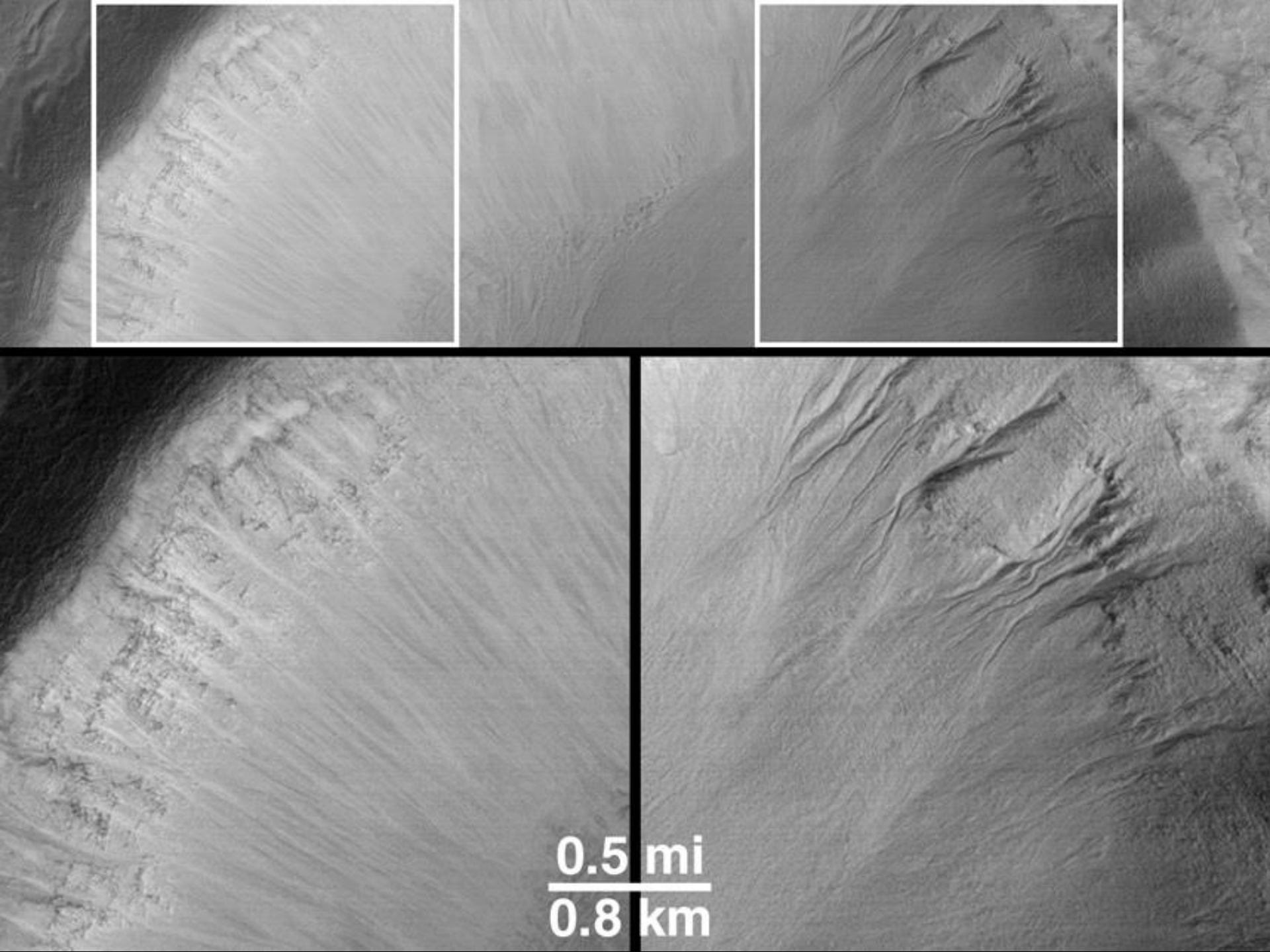
Ophir Chasma

Akıntı yolları (!)

Nehir Yatakları ?


440 yd
400 m


110 yd
100 m


0.5 mi
0.8 km

Mars üzerinde Tithonium Chasma, Valles Marineris
(Mars Express, 3 Kasım 2004)

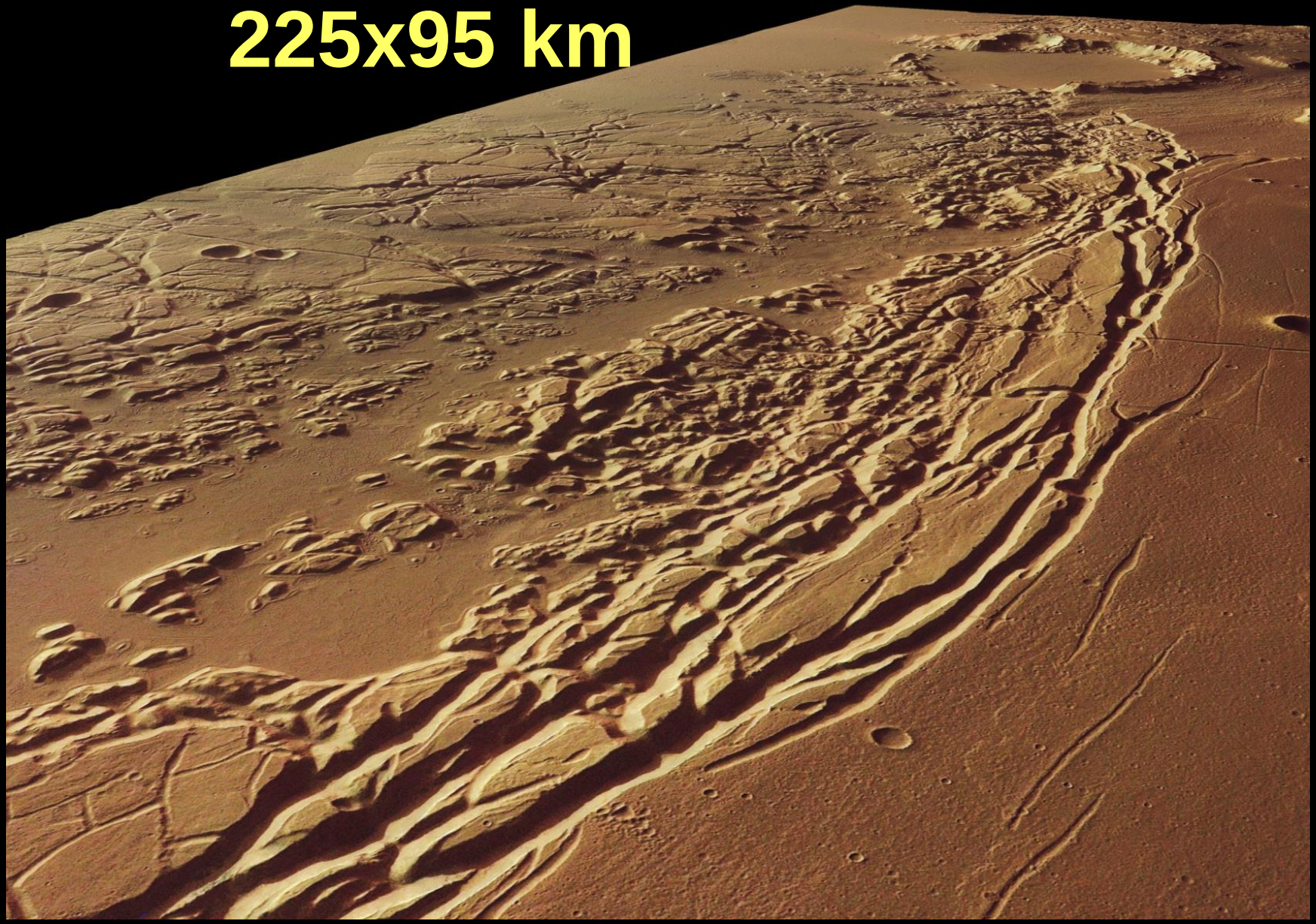
5.5 km derinliğinde bir kanyon

Valles Marineris’in güneyi

http://www.esa.int/esaSC/SEMLEQCUE1G_index_1.html

Su akıntı yolları ?

225x95 km



Mars
Science Laboratory

HOME | MISSION | NEWS | MULTIMEDIA | PARTICIPATE! | SEARCH | ALL MARS

Where is Curiosity?

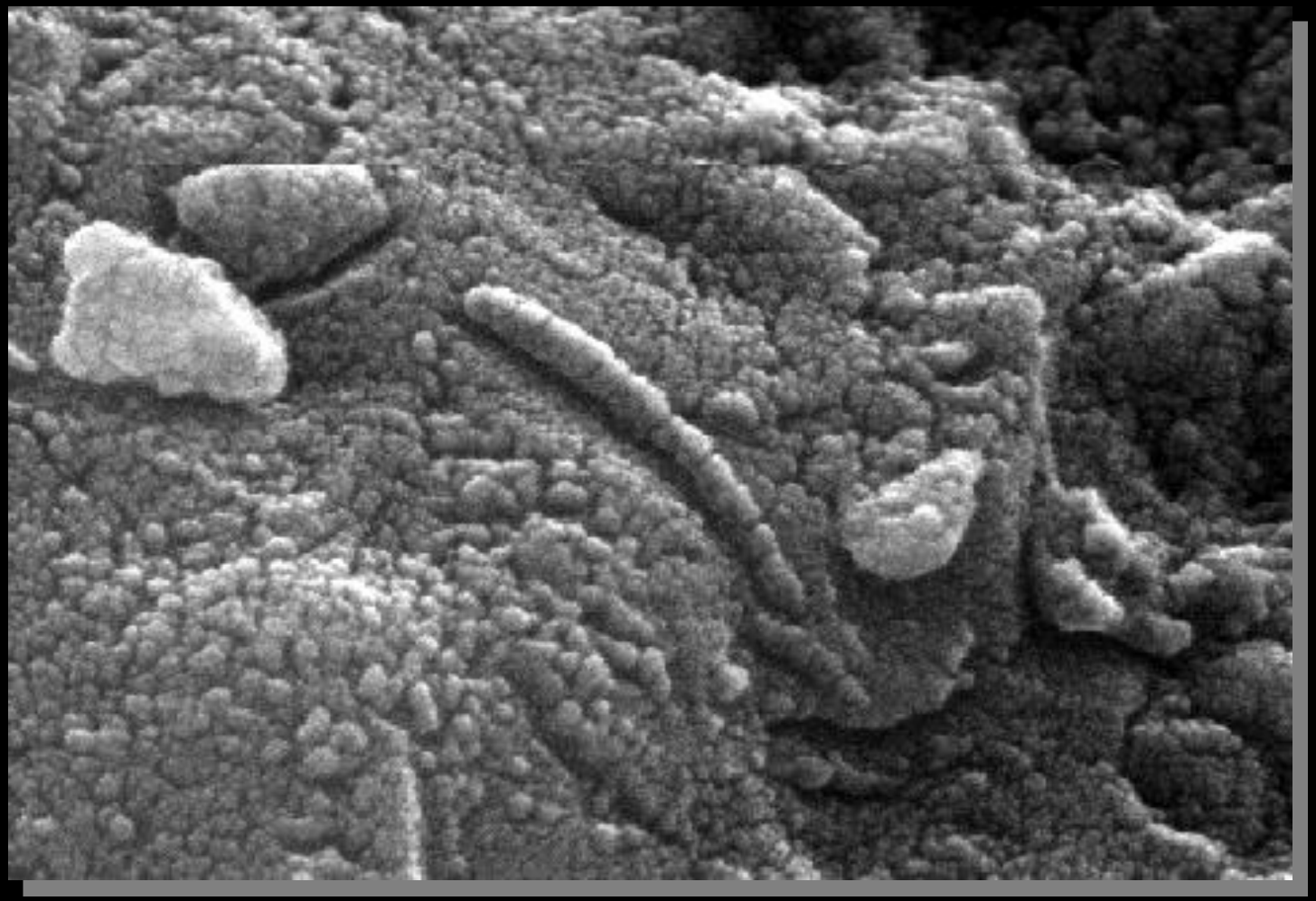
Engineers are building the Mars Science Laboratory rover, Curiosity, in a clean room at the Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, Calif.

Curiosity is scheduled to launch in the fall of 2011 and land on Mars in August 2012. ››

What's New? | Recent Videos | Where is Curiosity? | Fun | Ask Dr. C

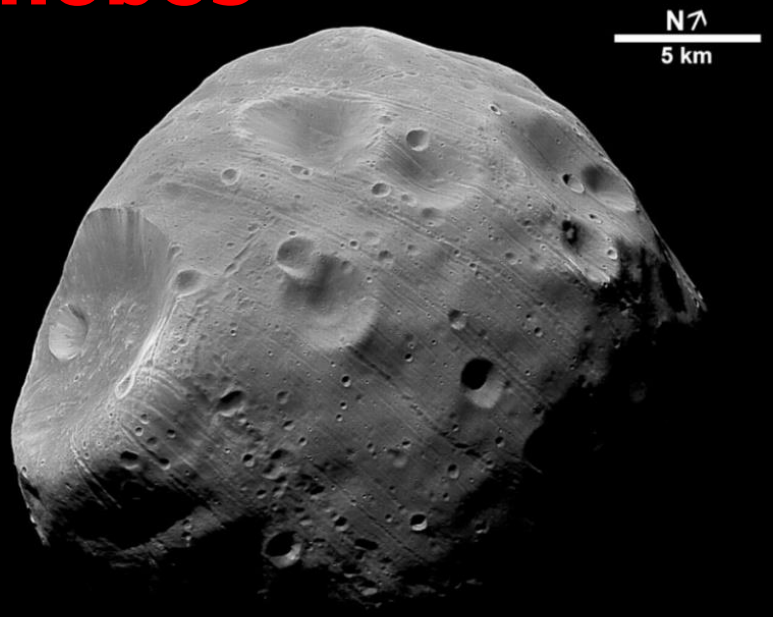
Mars Science Laboratory

Mars’ta
tek hücreli yaşam var mı?



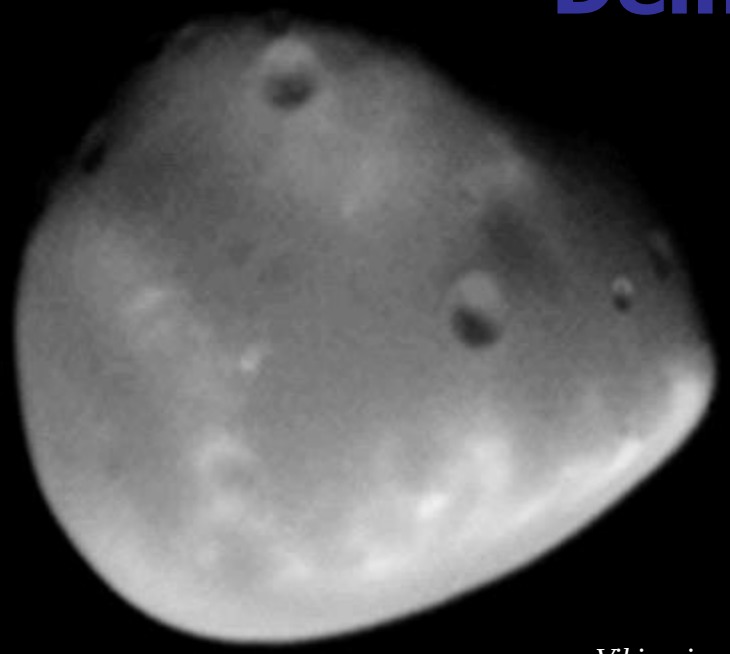
Marsın Uyduları

Phobos



Korku

Deimos



Viking image

Dehşet

(Yunan mitolojisindeki savaş tanrısı Ares'e yardım eden çocuklarının adları)

PHOBOS

KORKU

Yaklaşık 100 milyon yıl içinde Mars'a çarpacak

ESA-Mars Express
11 Kasım 2004

200 km uzaktan çekilmiş bir görüntü

http://www.esa.int/SPECIALS/Mars_Express/SEM21TVJD1E_0.html

Mars'ın uydusu

DEIMOS

DEHŞET

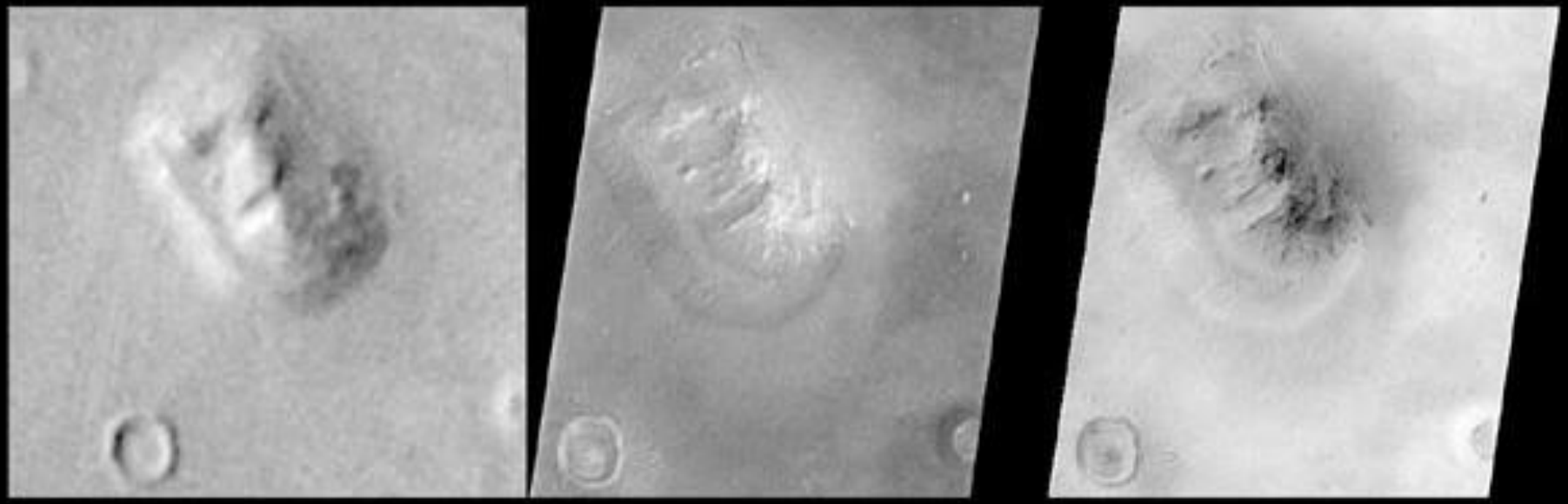
Çap: 12 km

21 Şubat 2009

http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA11826

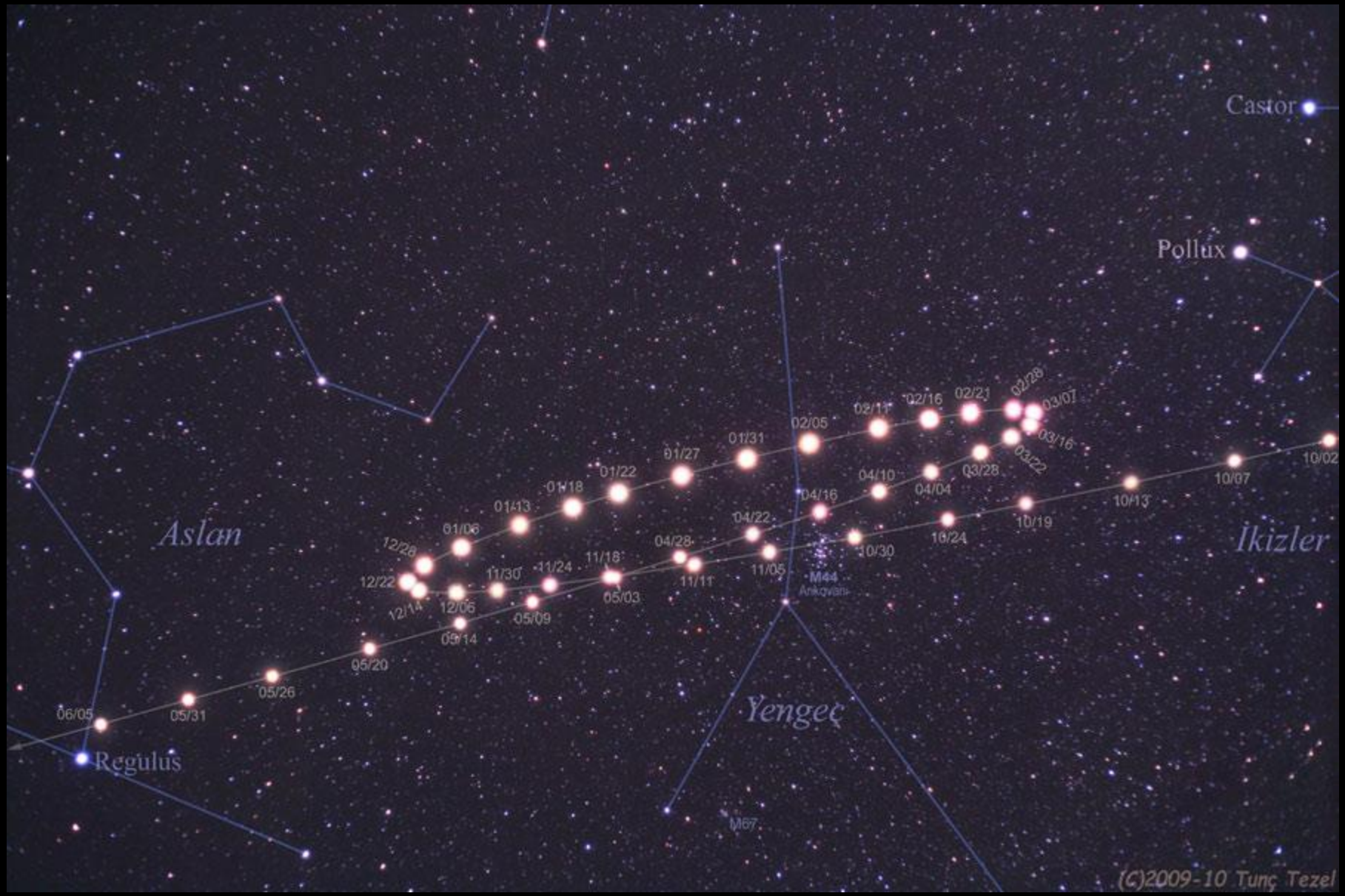
Mars’daki Yüz
(1976’da Viking Orbiter ile fotoğraflandırılmıştır.)

Mars’ta insan yüzü (!)



- Mars’ta Gülen Yüz

- Mars’ta gülen Yüz


Castor
Pollux
Aslan
İkizler
Yengeç
Regulus
M44
Ankgvan
M67
06/05
05/31
05/26
05/20
05/14
05/09
05/03
12/22
12/14
12/06
12/28
01/06
01/13
01/18
01/22
01/27
01/31
02/05
02/11
02/16
02/21
02/28
03/07
03/16
03/22
03/28
04/04
04/10
04/16
04/22
04/28
11/05
11/11
11/18
11/24
11/30
10/02
10/07
10/13
10/19
10/24
10/30
(C)2009-10 Tunç Tezel

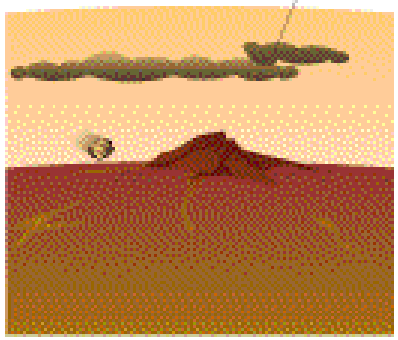
Yerbenzeri Gezegenlerde Atmosfer

Merkür

$T_{surface} \approx 623$ K (day)
(approx. 660 °F)
≈ 100 K (night)
(approx. –279 °F)

Venüs

Sülfürik asit bulut



$CO_2 \approx 96\%$
$N_2 \approx 3.5\%$
$T_{surface} \approx 750$ K
(approx. 900 °F)

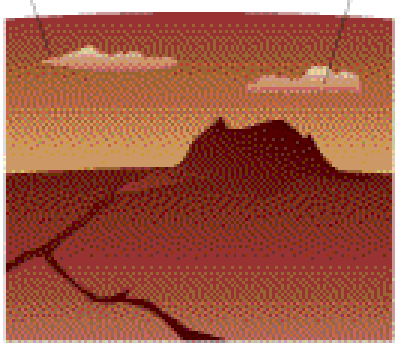
Yer

H_2O bulut

$N_2 \approx 78\%$
$O_2 \approx 21\%$
$T_{surface} \approx 300$ K
(approx. 70 °F)

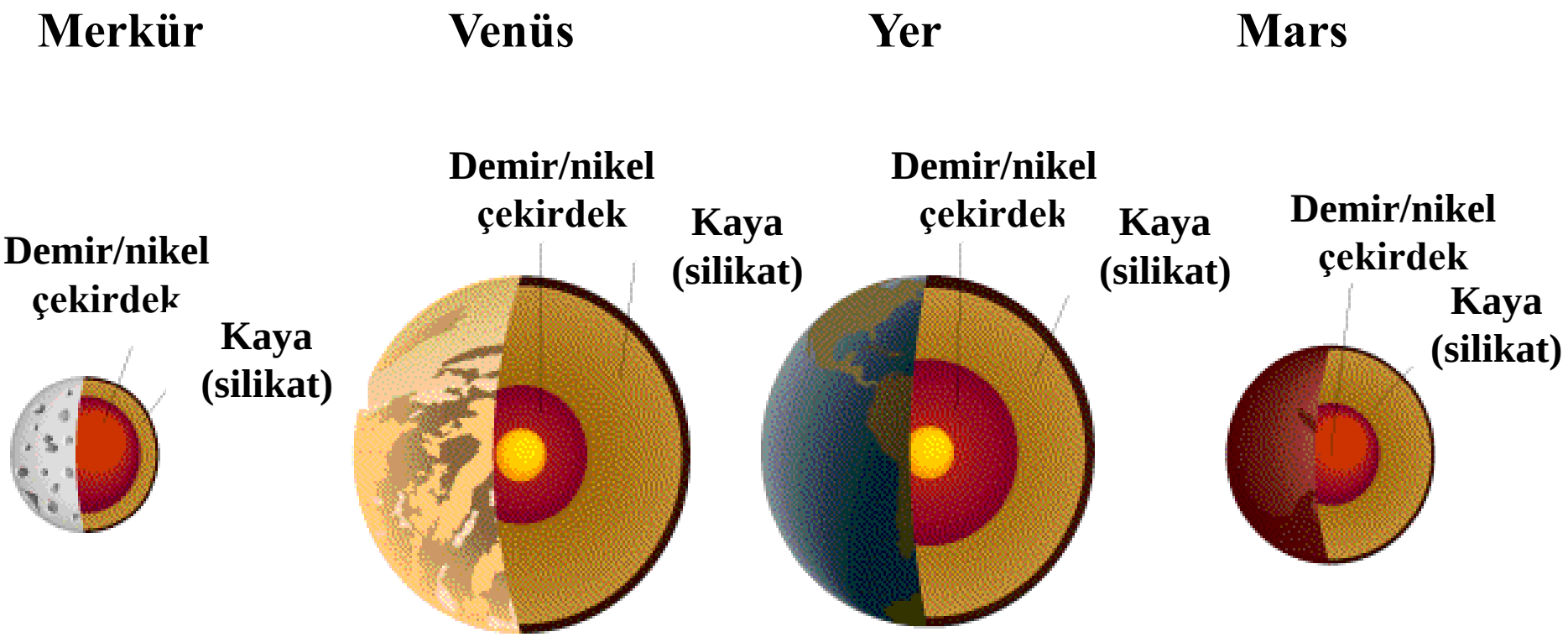
Mars

Donmuş CO_2 bulutlar
Donmuş H_2O bulutlar

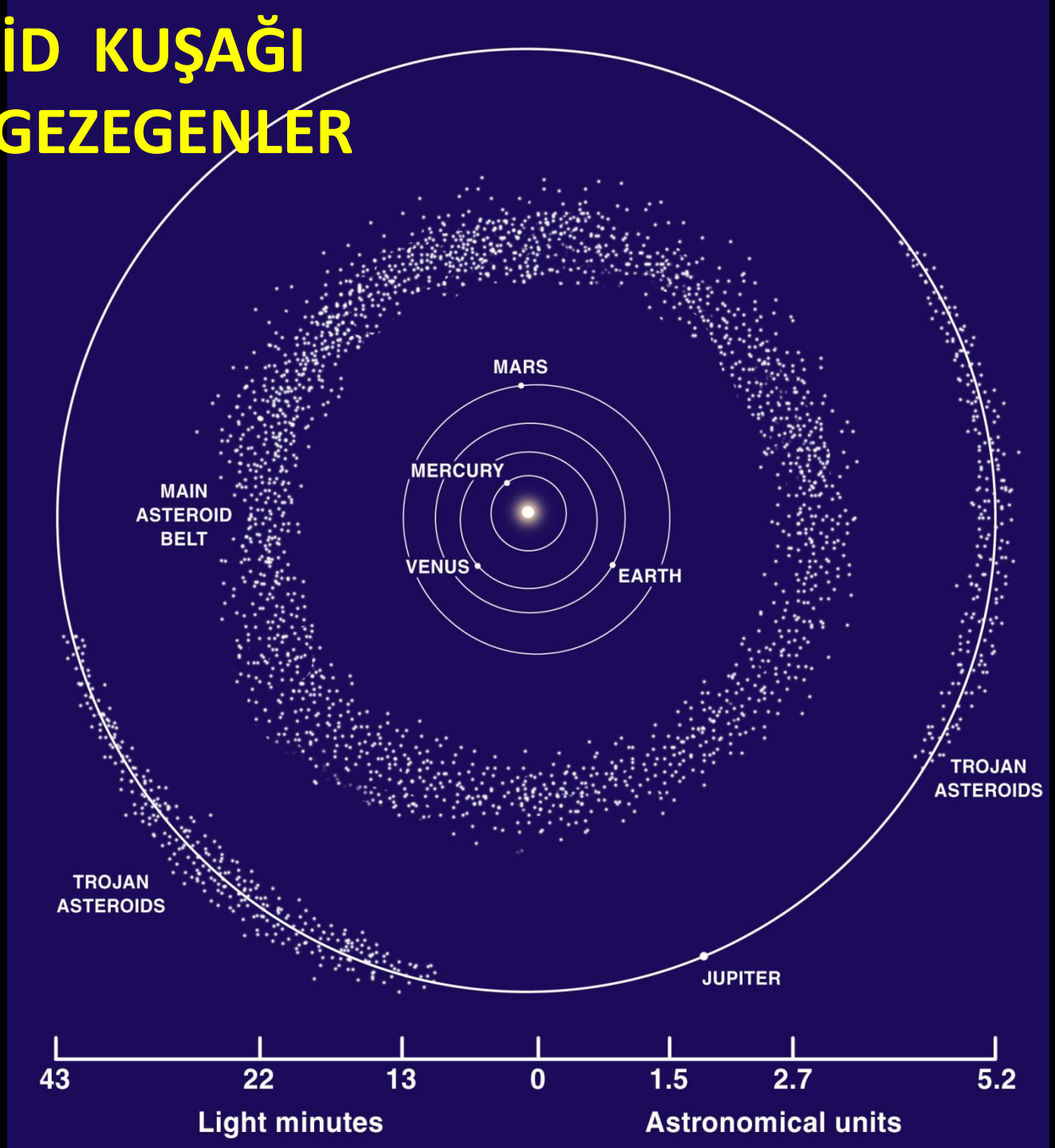


$CO_2 \approx 95\%$
$N_2 \approx 2.7\%$

Yerbenzeri Gezegenlerin İçyapıları



ASTEROİD KUŞAĞI
KÜÇÜK GEZEGENLER



Ida ve uydusu Dactyl

243 Ida ; 56 kilometre.

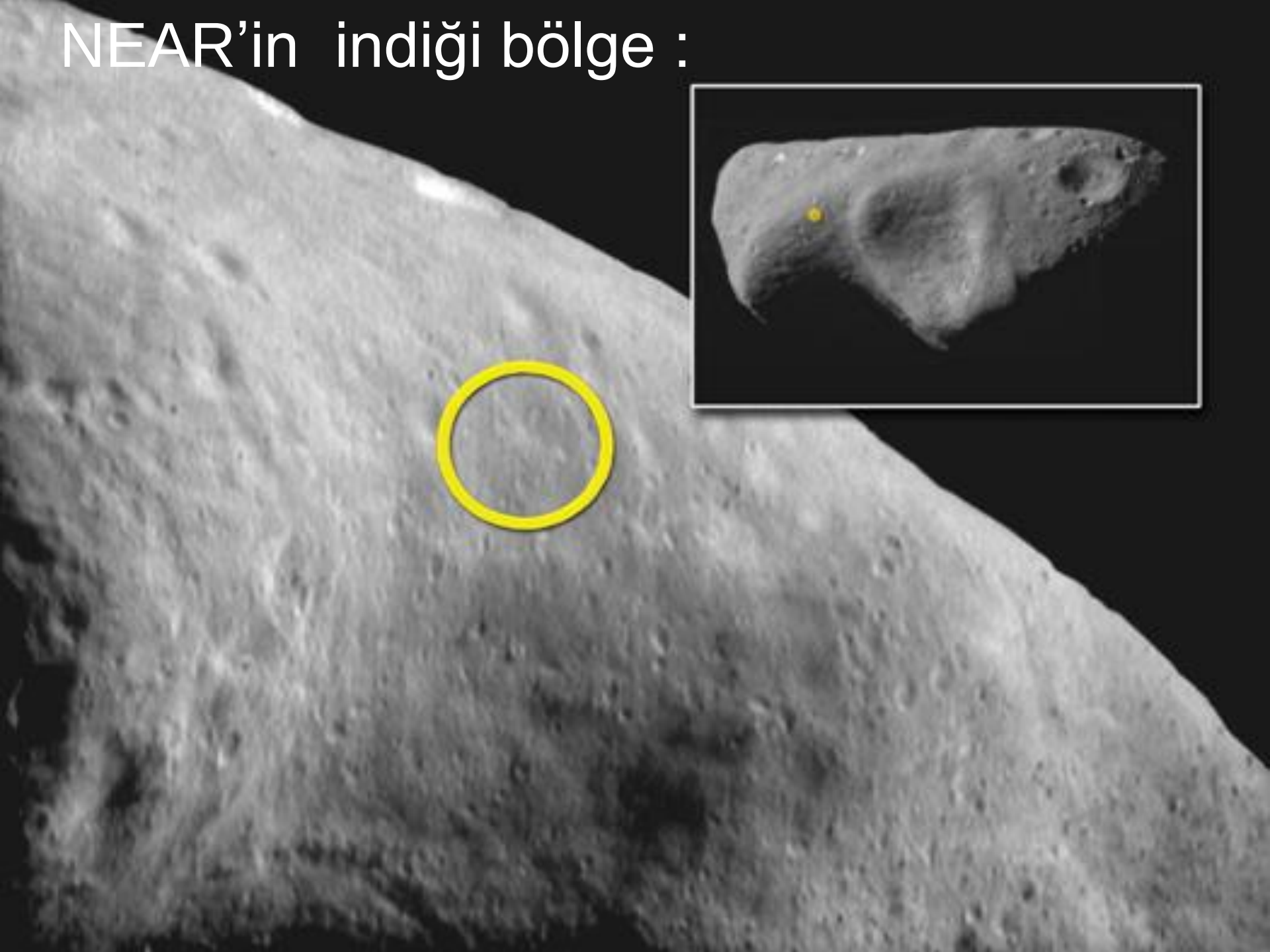
Doğal uydusu Dactyl (çapı 1.5 km, Ida’dan uzaklığı 100 km)

NEAR, Şubat 2000

http://near.jhuapl.edu/NEAR/media/EoM.html

Eros

NEAR’in indiği bölge :



NEAR 250 m yüksekten

NEAR 120 m yüksekten…

DEV
GAZ
GEZEGENLER

Jupiter

Jüpiter, gezegenlerin toplam kütlesinin %71'ini içinde bulundurur.

Jupiter HUBBLESITE.org

Jupiter

- Güneşe uzaklık 5.20 AU
- Dolanma dönemi 11.86 yıl
- Yörünge eğikliği 1.31 derece
- Yörünge dışmerkezliği 0.048
- Çap 142800 km = 11.2 D_{Yer}
- Kütle 317.8 M_{Yer}
- Yoğunluk 1.3 gr/cm^3
- Dönme dönemi 9.9 gün

Jupiter

- **Pioneer 10 and 11 (1973 - 1974) ,**
- **Voyager 1 ve Voyager 2 (1979)**

Jüpiter sisteminin renkli yapısı ve genel görünümü ile ilgili güzel görüntüler sağladılar.

- **1995 ten 2003 e kadar Galileo sondası Jüpiter etrafındaki yörünge uçuşu sırasında uydularının 261 km yakınlarına kadar ulaşmıştır.**

Jupiter

Jüpiter'den atılan cismin gezegenin çekiminden kurtulabilmesi için gerekli minimum hız 59,5 km/s'dir.

Yerde 50 kg ağırlığa sahip bir cisim burada ~133 kg ağırlıkta olur.

Büyük Kırmızı Leke

Galileo Sondası

Sonda atmosferin 200 km içine kadar 57 dakika yolaldı.

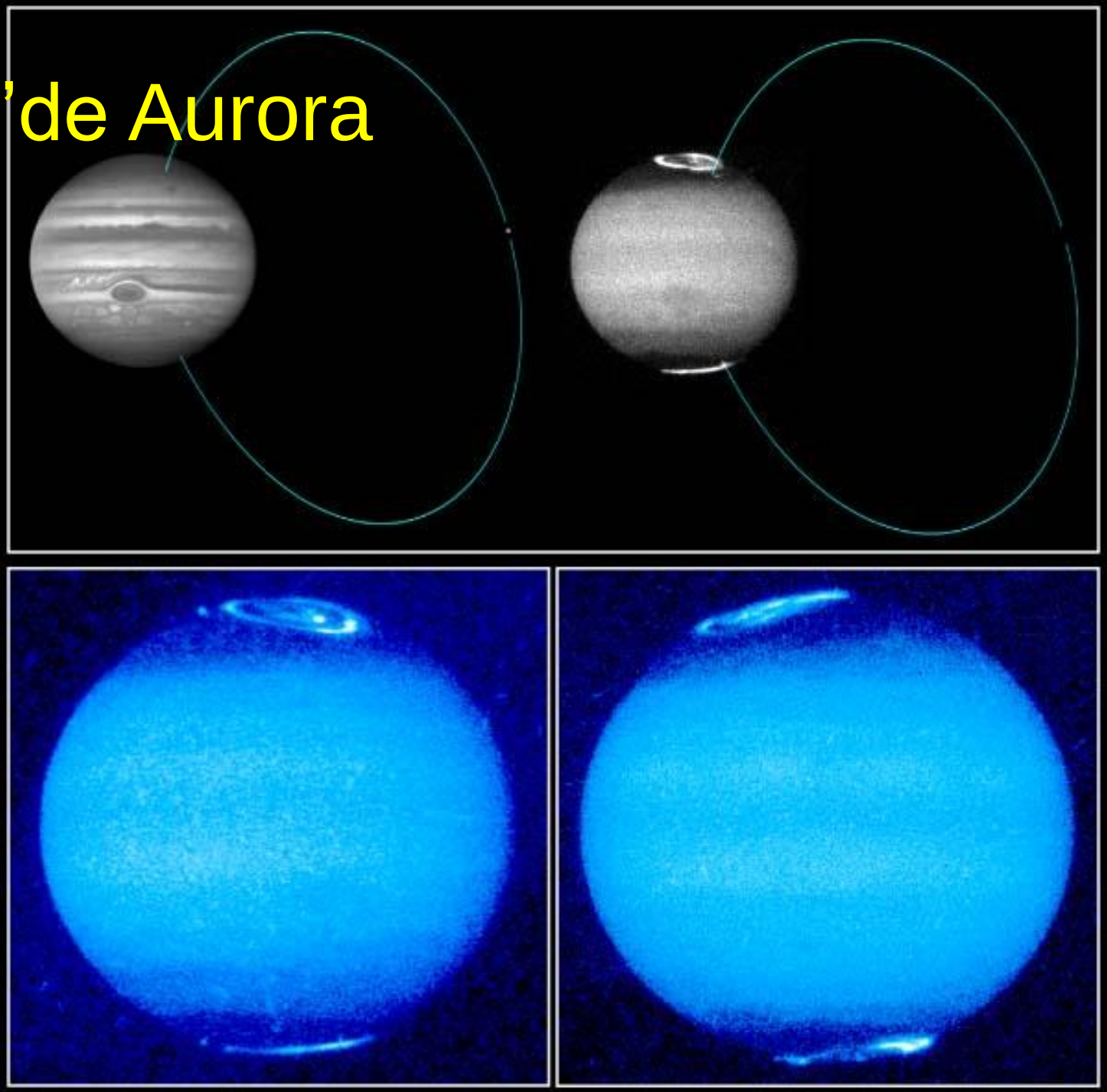
Jupiter’de Aurora

Jupiter Aurora

HST • STIS

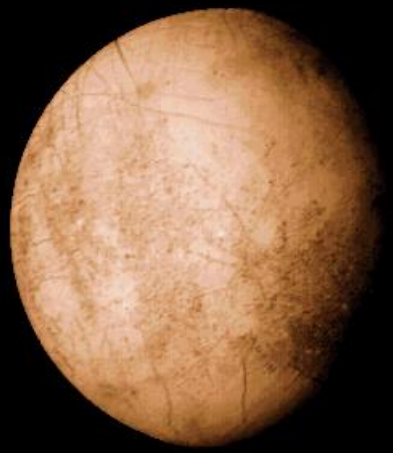
NASA and J. Clarke (University of Michigan) • STScI-PRC00-38

Jupiter’de Aurora



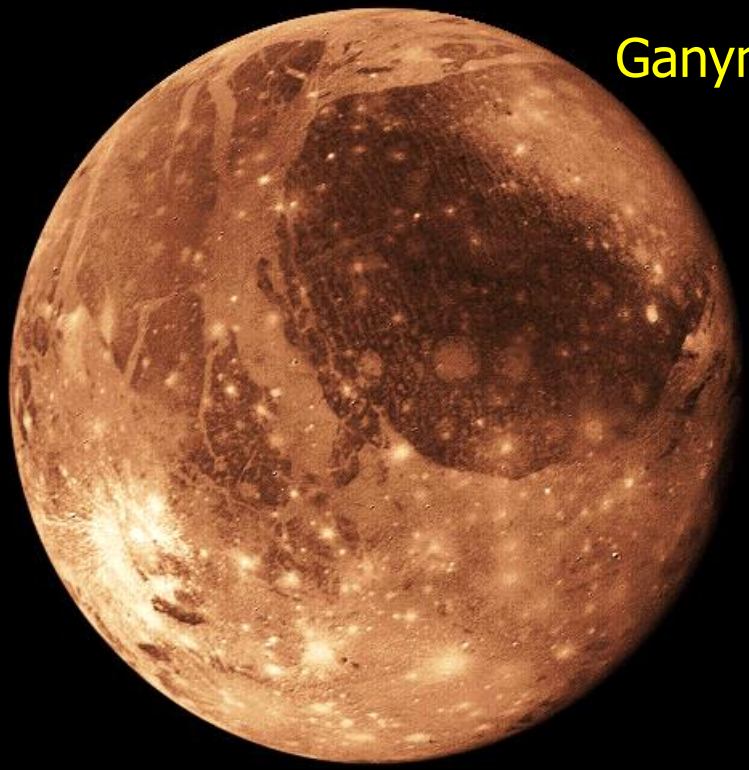
Galileo Uyduları ve Amalthea

Io



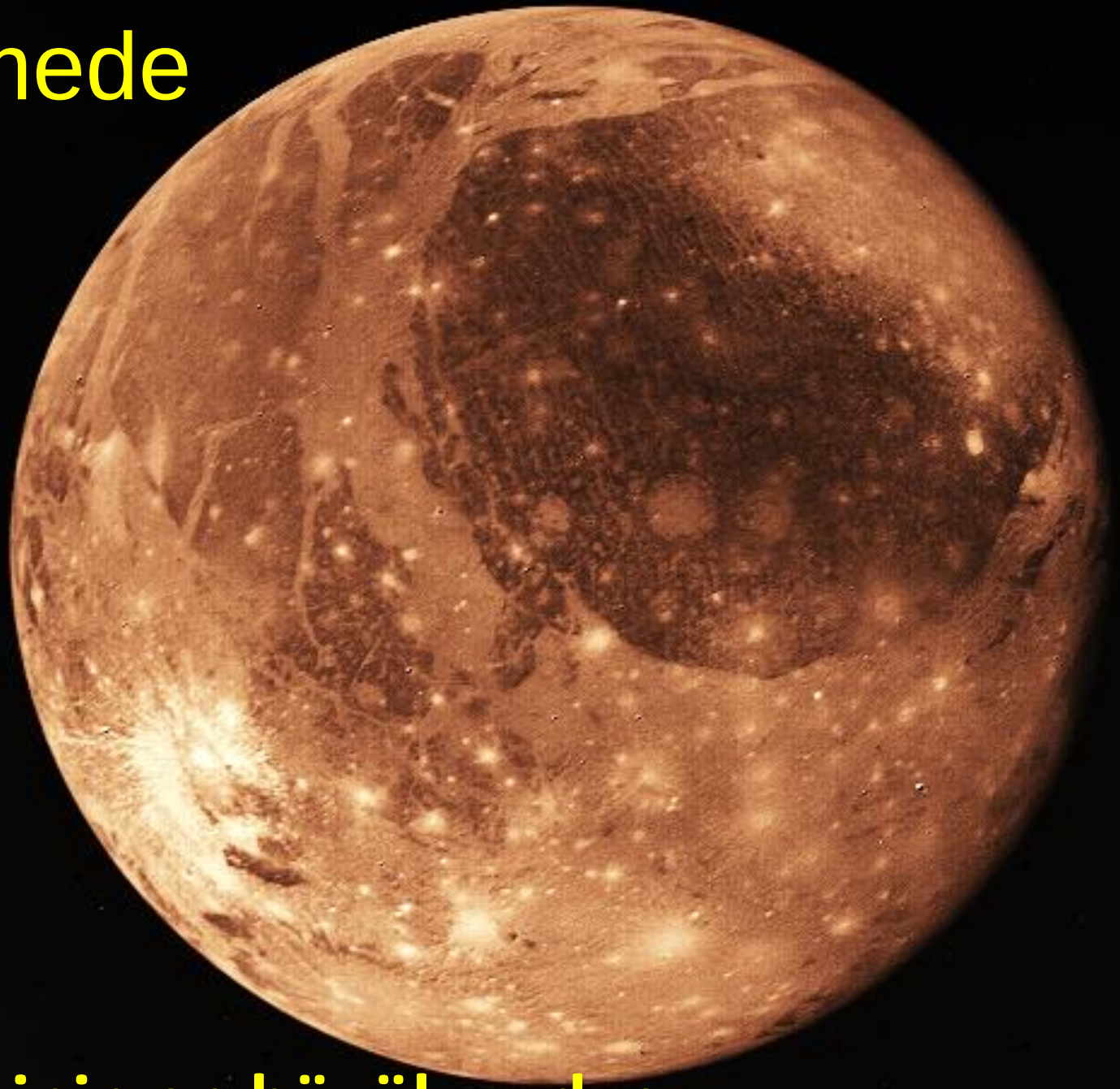
Europa

Ganymede



Callisto

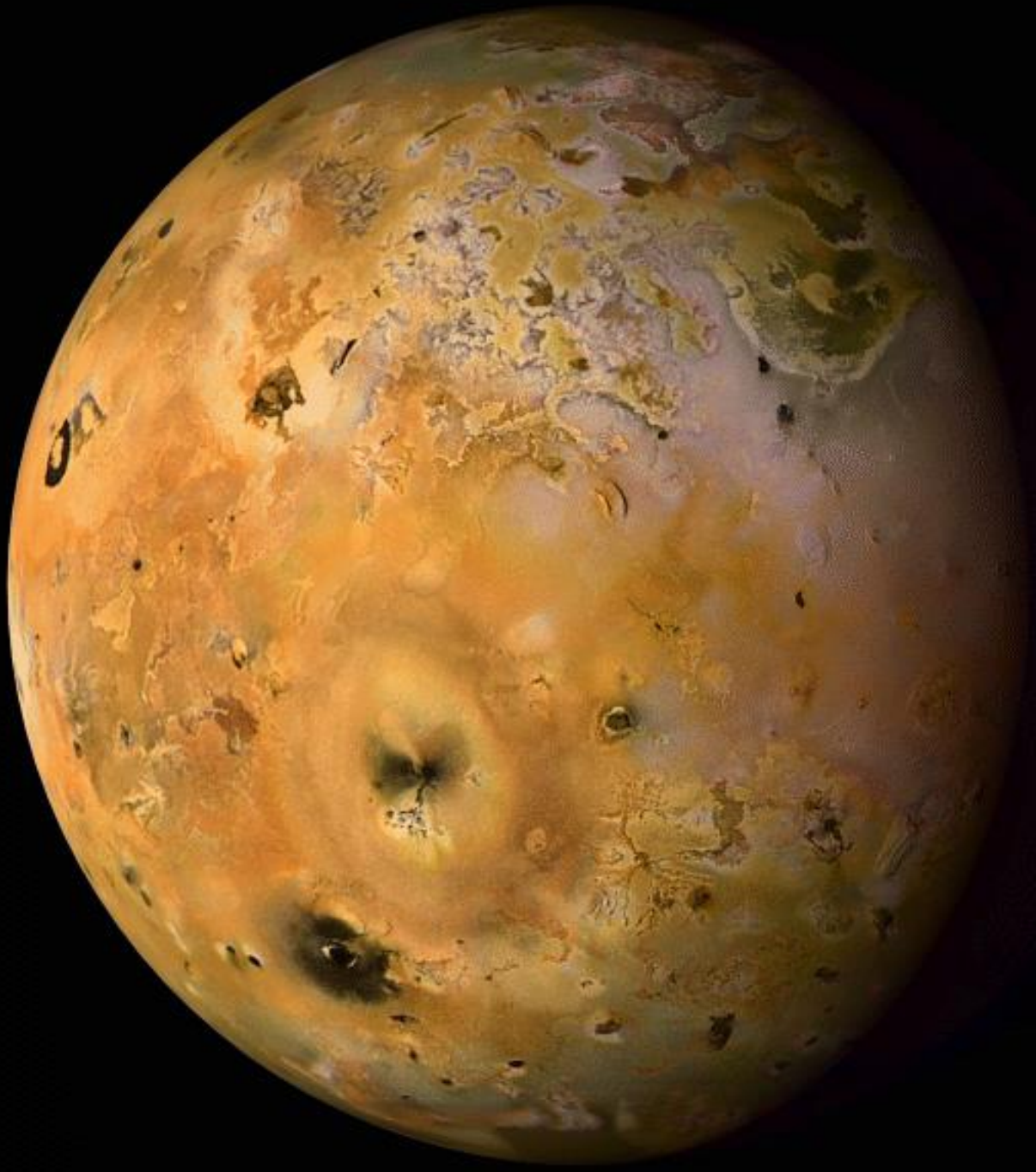
Ganymede



Güneş sisteminin en büyük uydusu

Callisto

Io



Europa

Voyager 2

Temmuz 9, 1979,

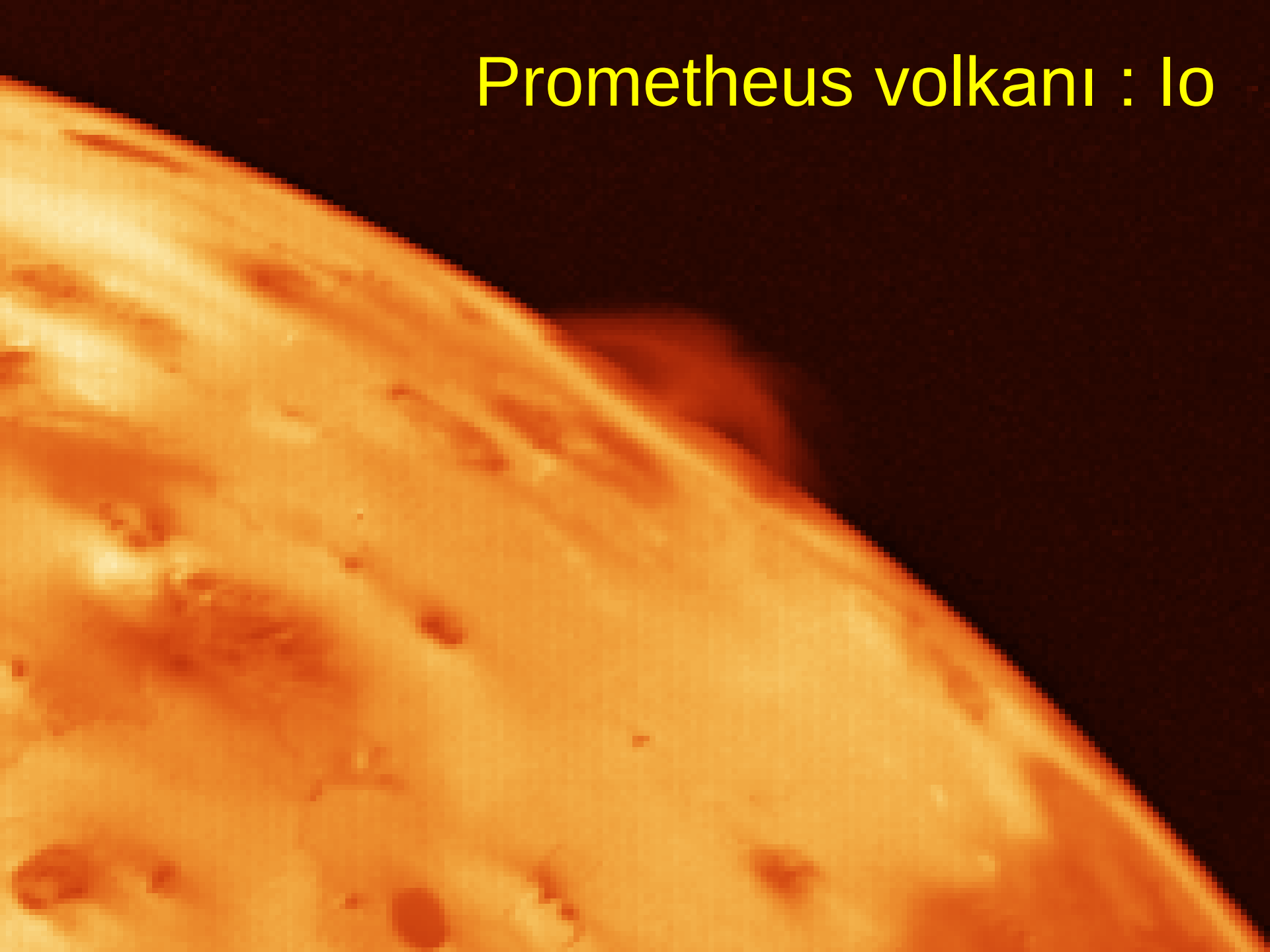
1.2 milyon km

Kenarda mavi volkanlar

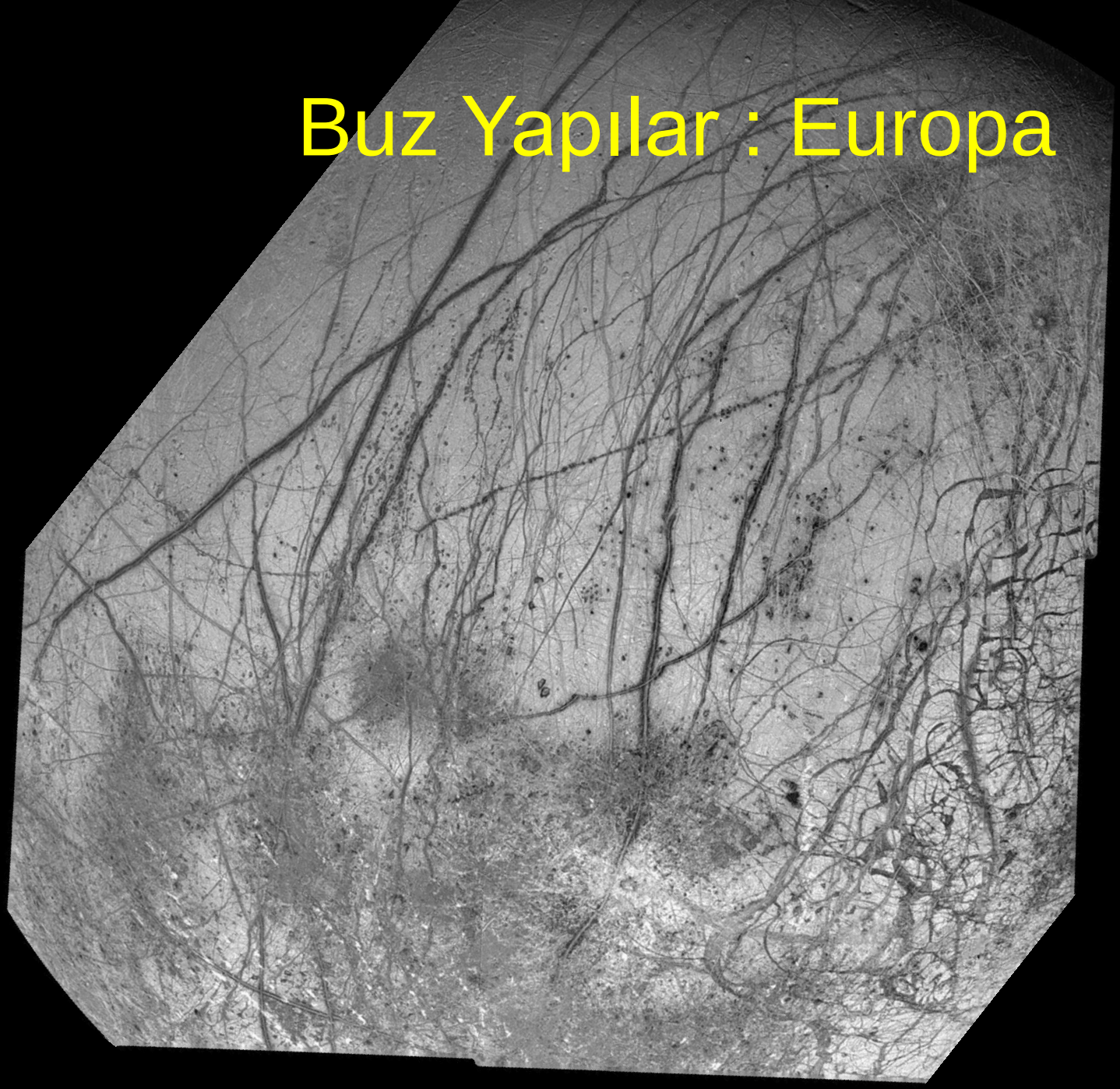
Yaklaşık 100 km yüksekliğe ulaşıyorlar

Io daki volkanlar

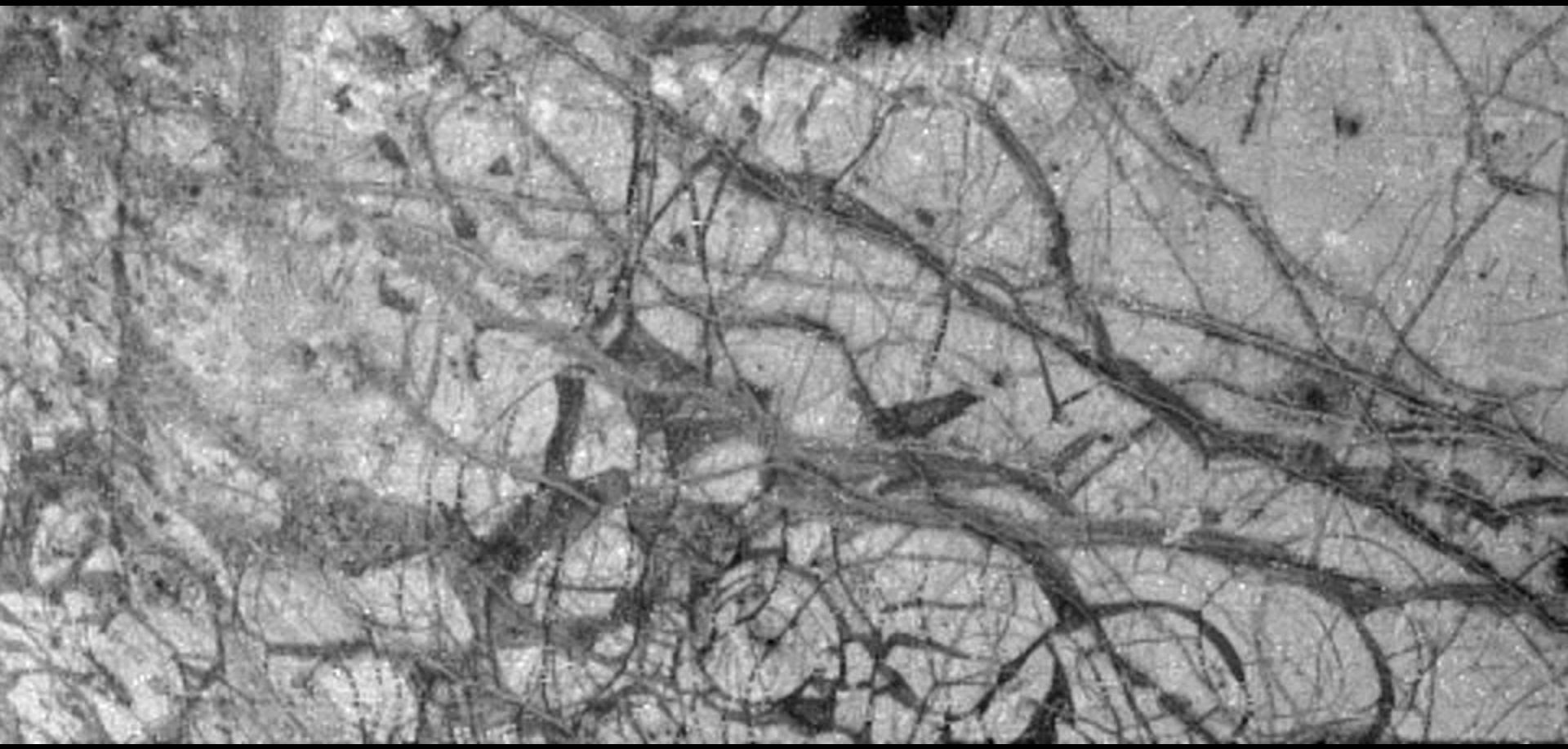
Prometheus volkanı : Io



Buz Yapılar : Europa



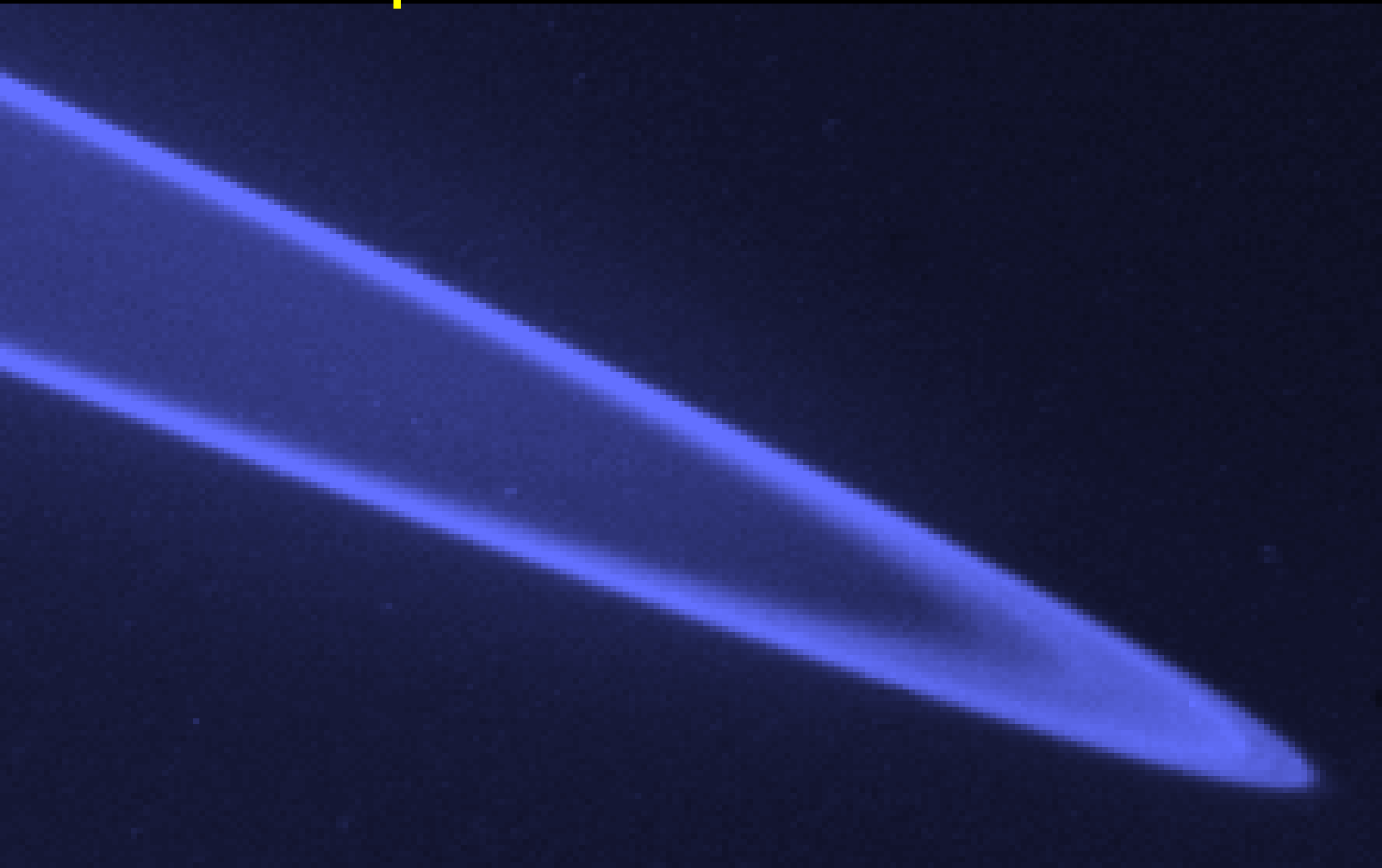
Buz Yapılar : Europa

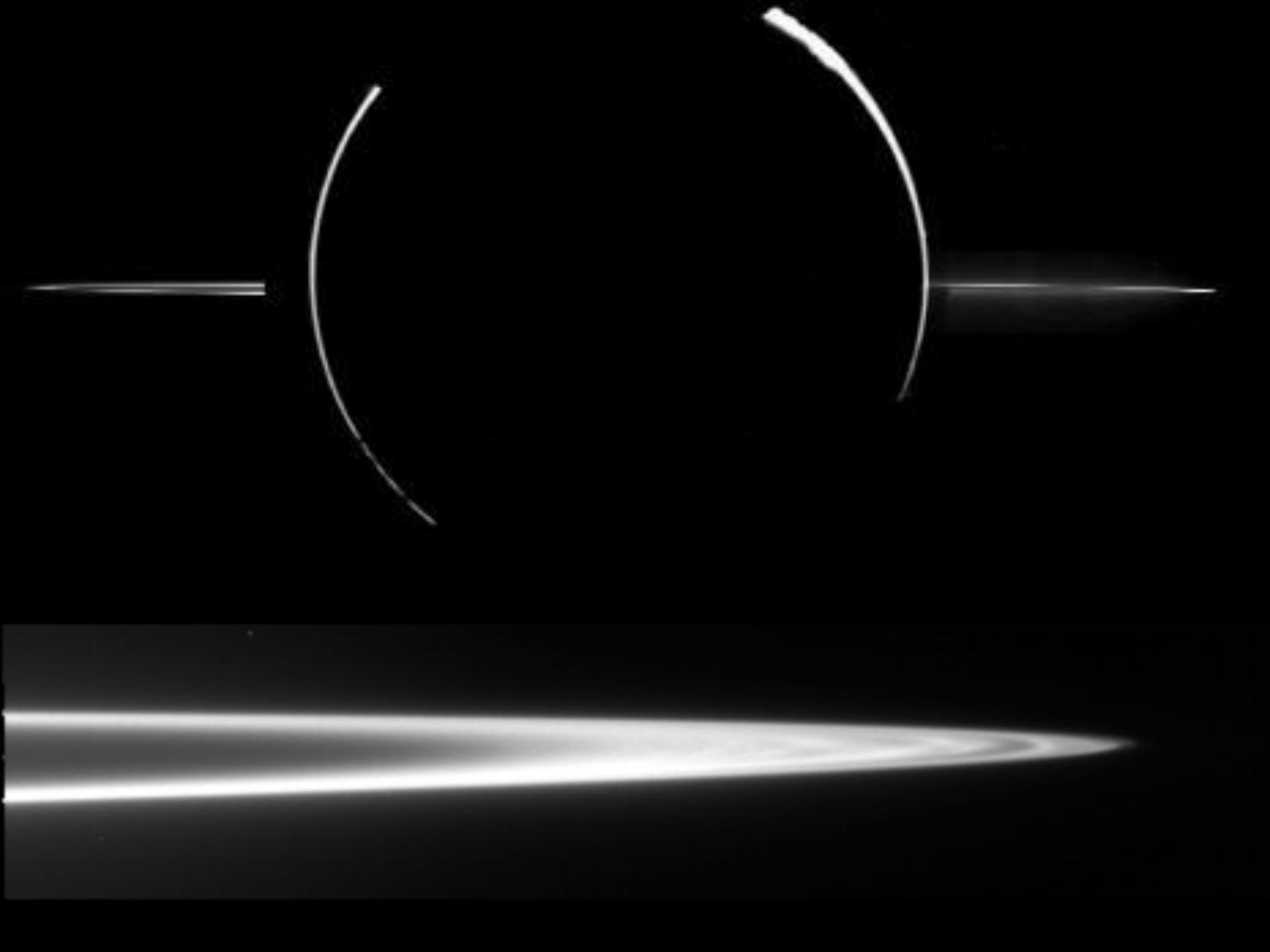


Kuyrukluyıldız Shoemaker-Levy 9’nin çarpma krateri
Temmuz 1994

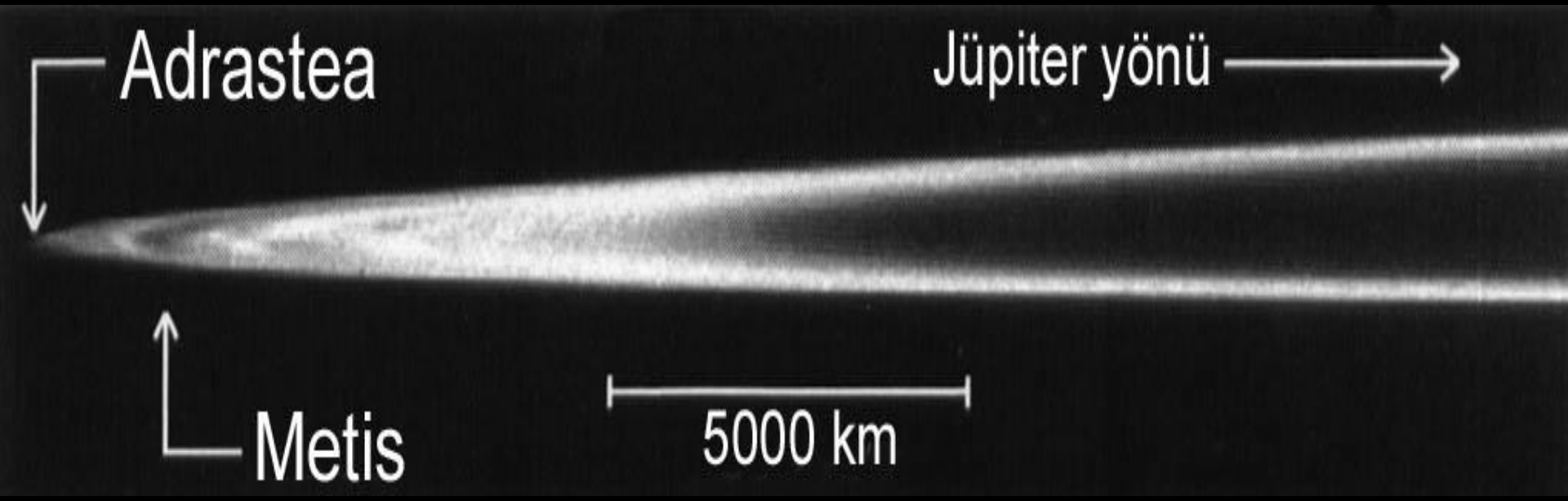
Hubble Uzay Teleskobu, 24 Temmuz 2009

Jupiter’in Halkası

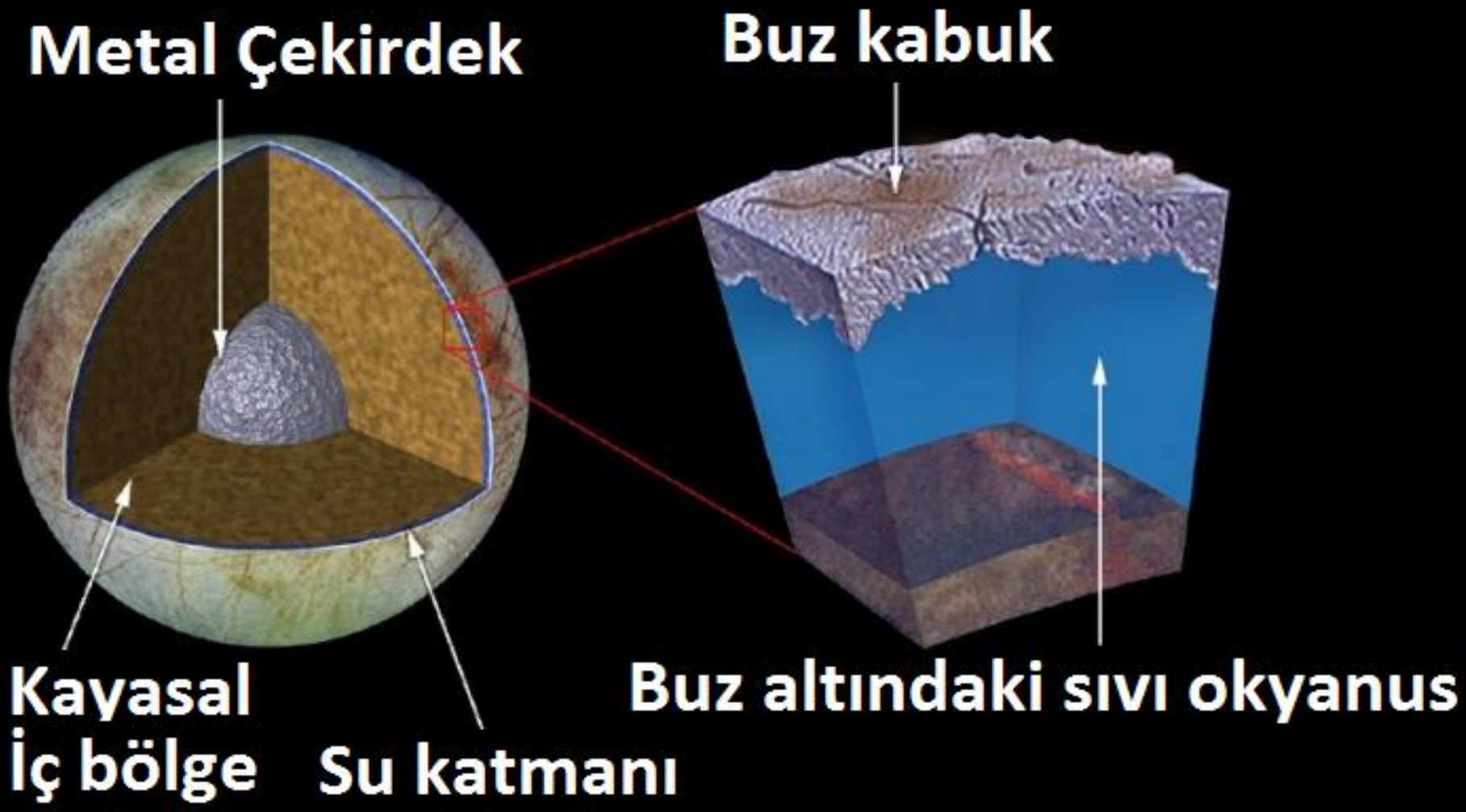




TOZ HALKA



EUROPA


Metal Çekirdek
Buz kabuk
Kayasal
İç bölge
Su katmanı
Buz altındaki sıvı okyanus

Saturn

Saturn

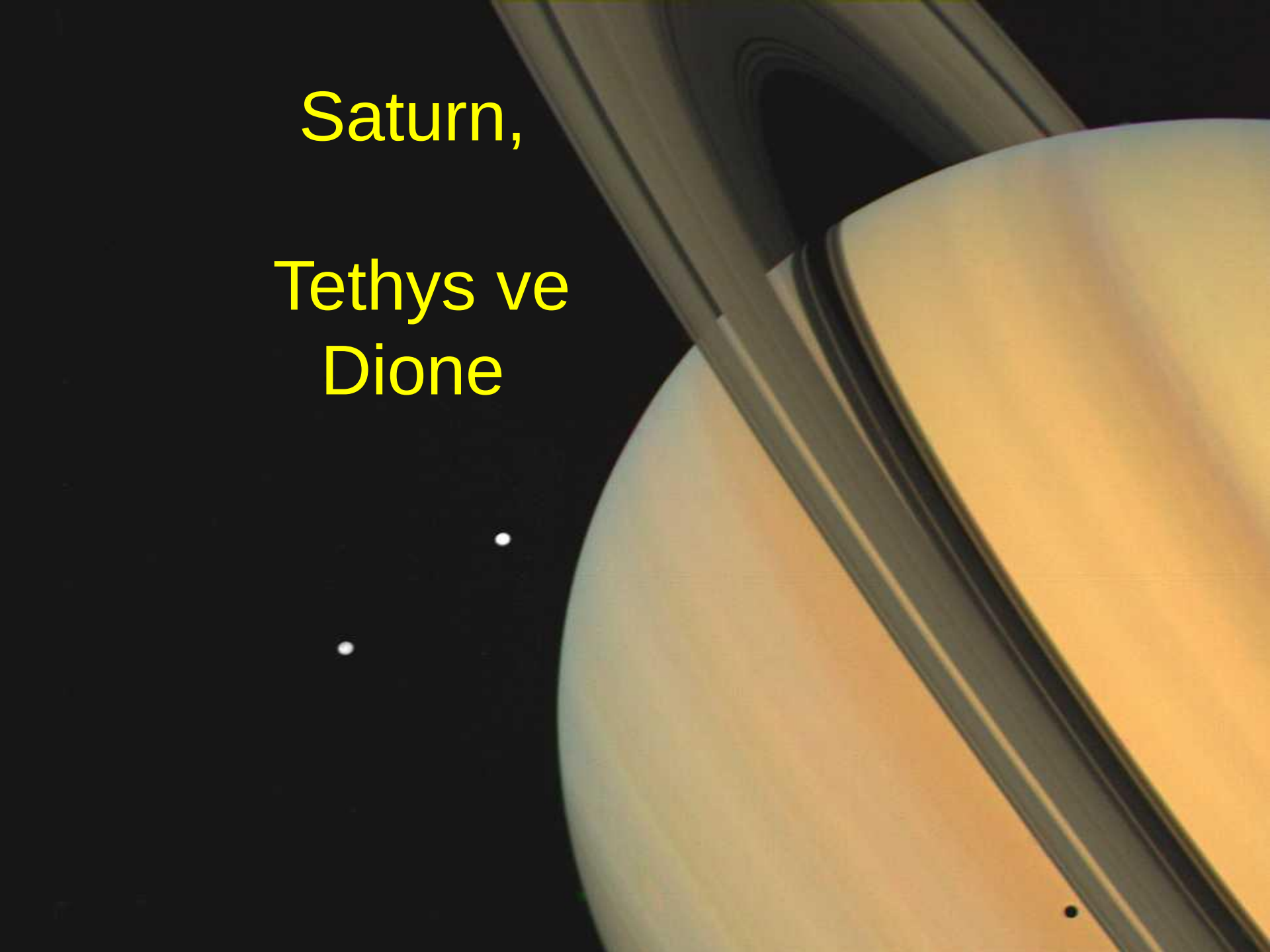
- Güneşe uzaklık 9.54 AU
- Dolanma dönemi 29.46 yıl
- Yörünge eğikliği 2.49 derece
- Yörünge dışmerkezliği 0.056
- Çap 120540 km = 9.4 D_{Yer}
- Kütle 94.3 M_{Yer}
- Yoğunluk 0.7 gr/cm^3
- Dönme dönemi 10.7 gün

- Christiaan Huygens 1655 yılında Satürn'ün dev uydsu Titan'ın varlığını saptadı.

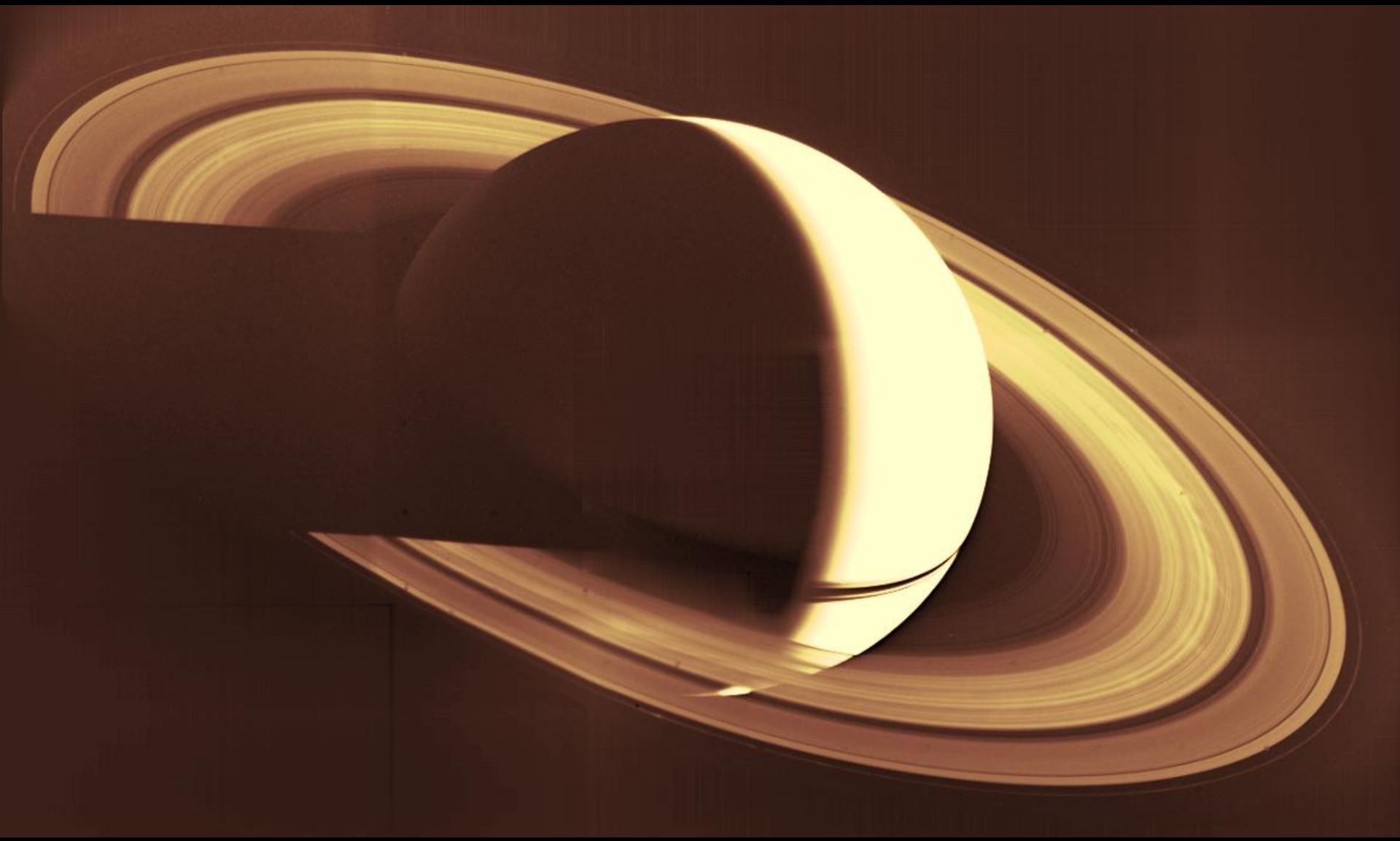
- Giovanni Domenico Cassini sonraki uyduları buldu: Iapetus (1671), Rhea (1672), Dione (1684), and Tethys (1684).

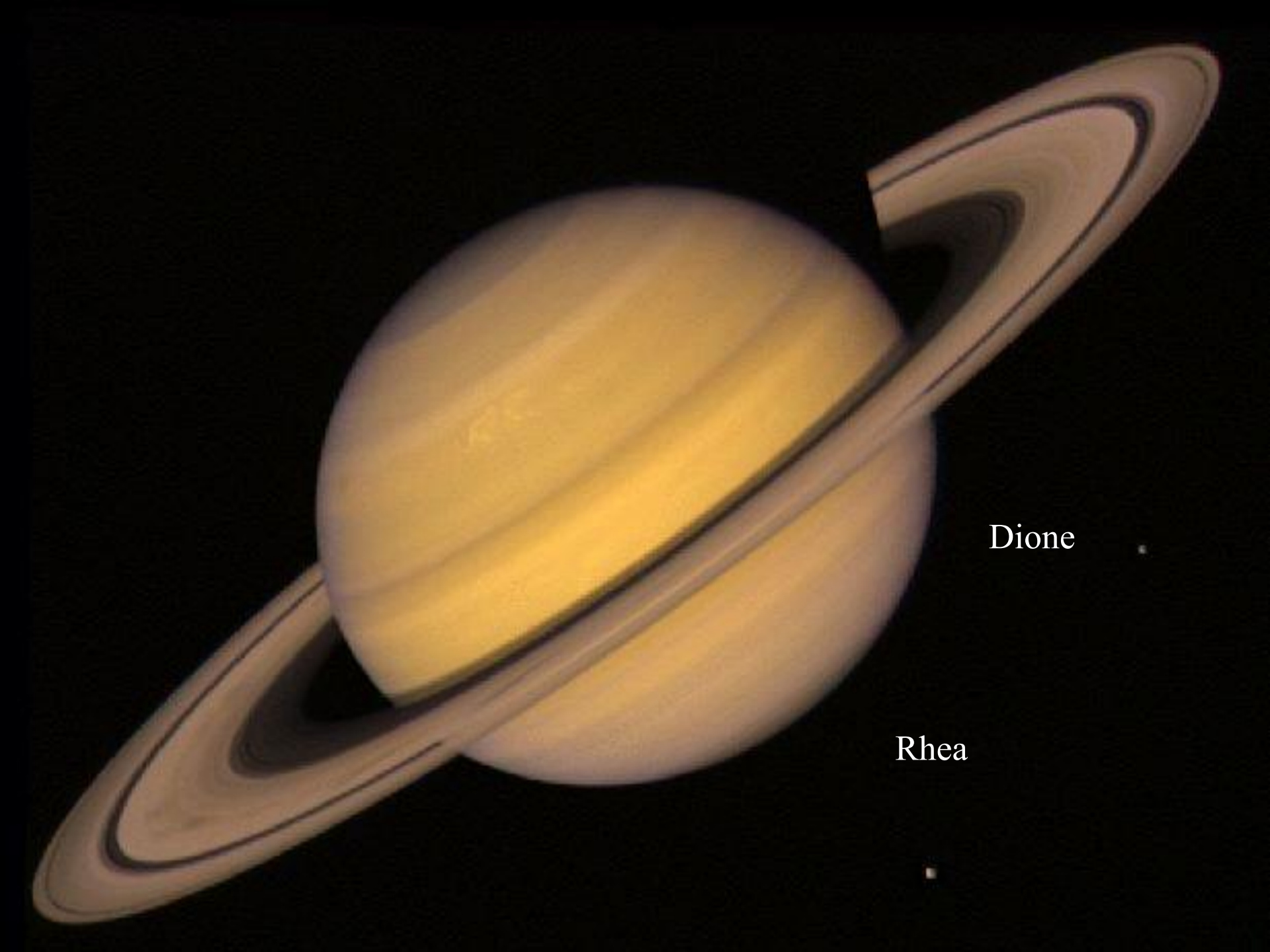
- Mimas ve Enceladus her ikisi de 1789 da William Herschel tarafından keşfedildi.

- Sonraki buluşlar için uzun süreler geçti. Hyperion (1848) and Phoebe (1898).

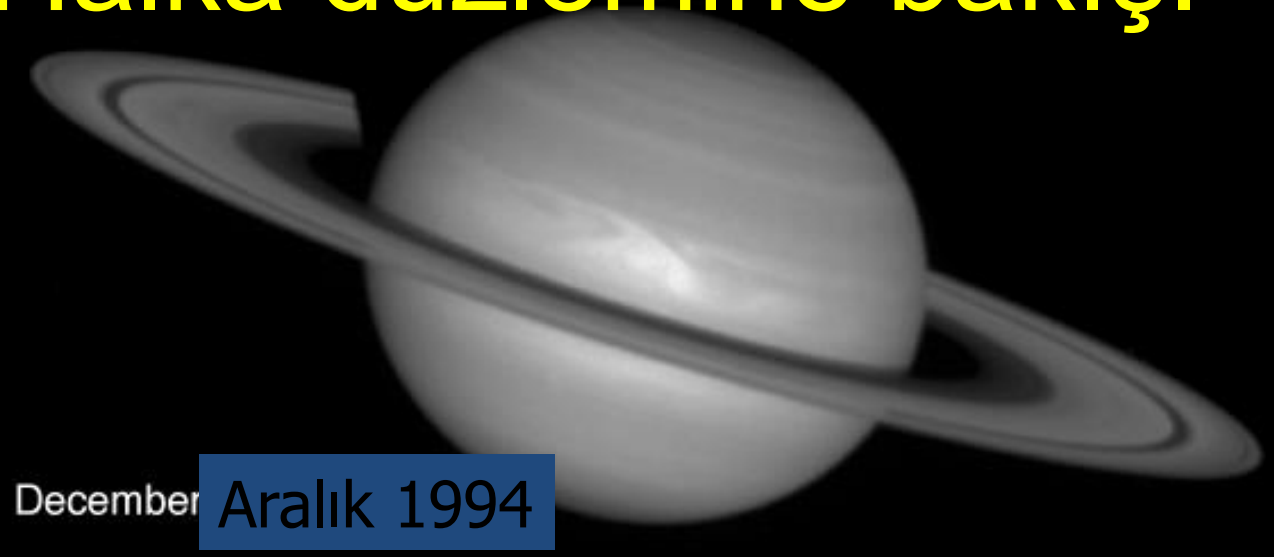

Saturn,
Tethys ve
Dione

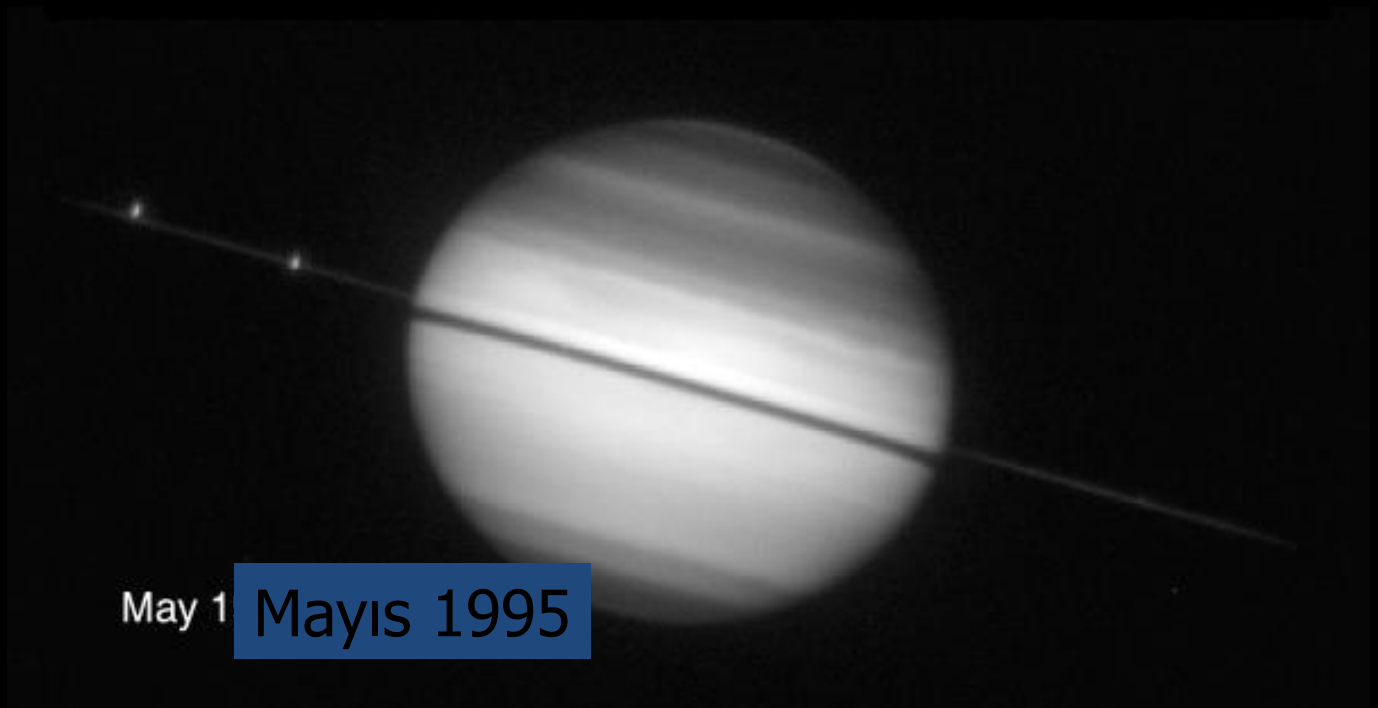
Voyager 1 den Satürn




Dione
Rhea

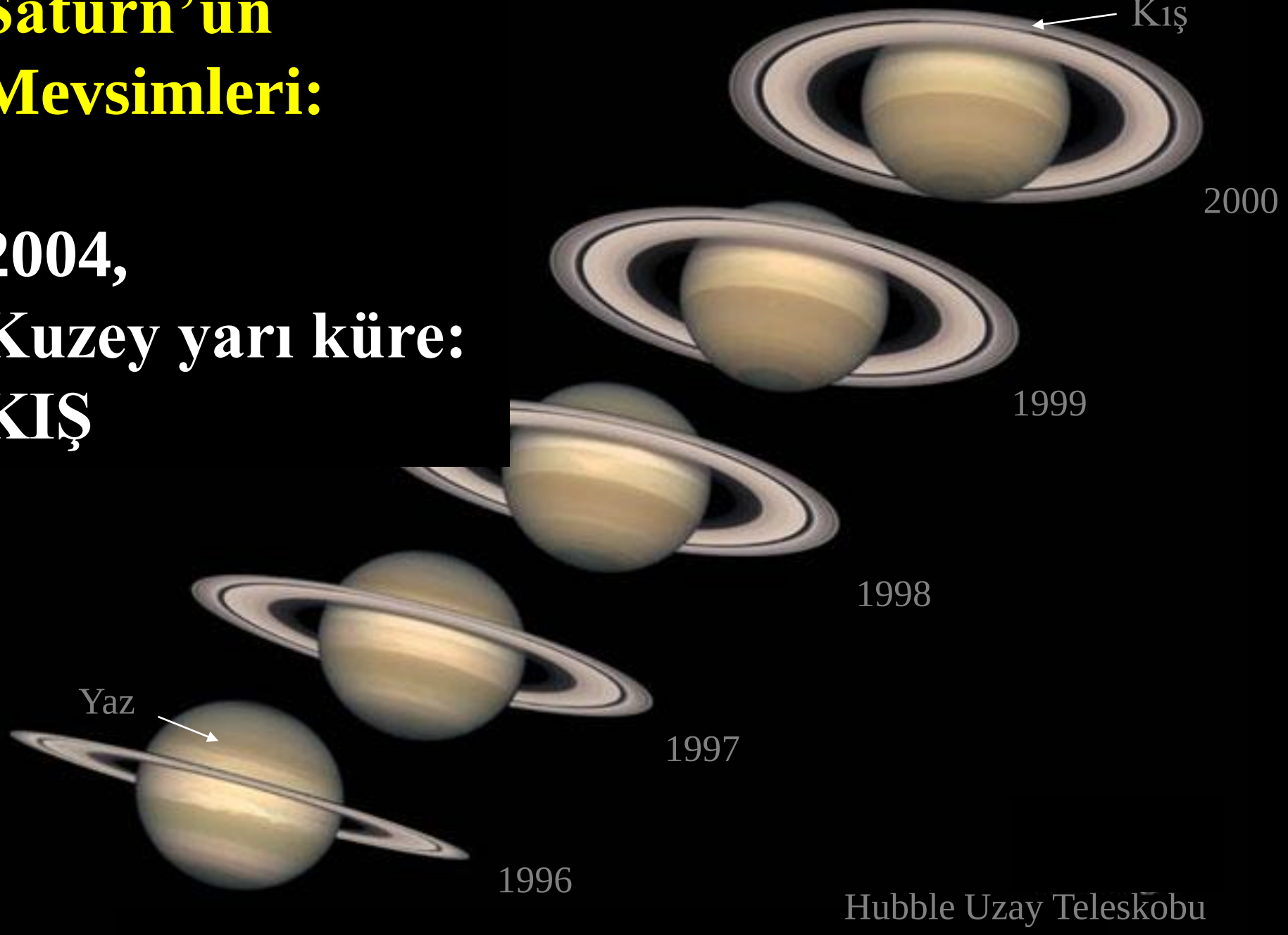
Halka düzlemine bakış.



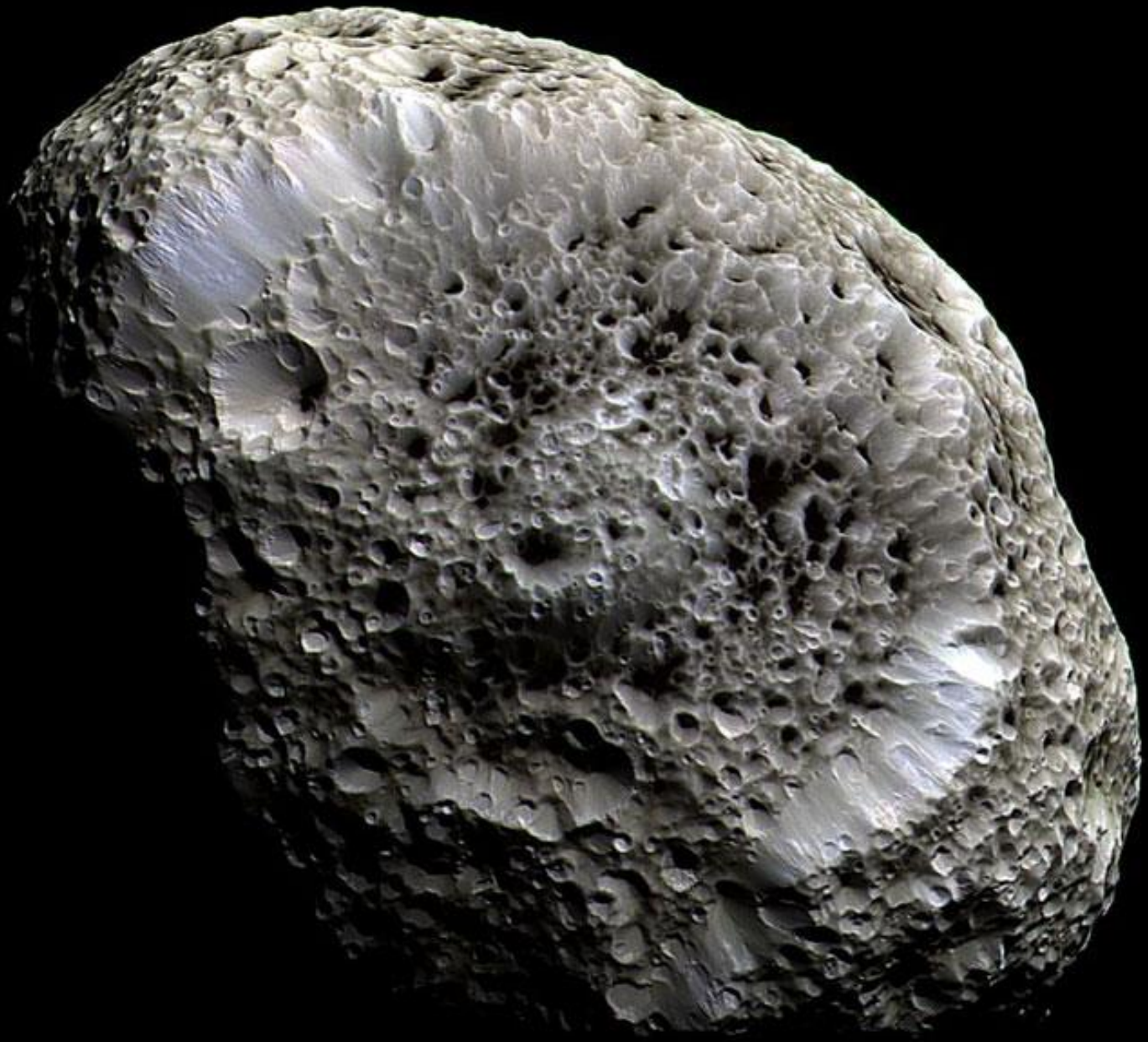


Satürn'ün Mevsimleri:

2004,
Kuzey yarı küre:
KIŞ

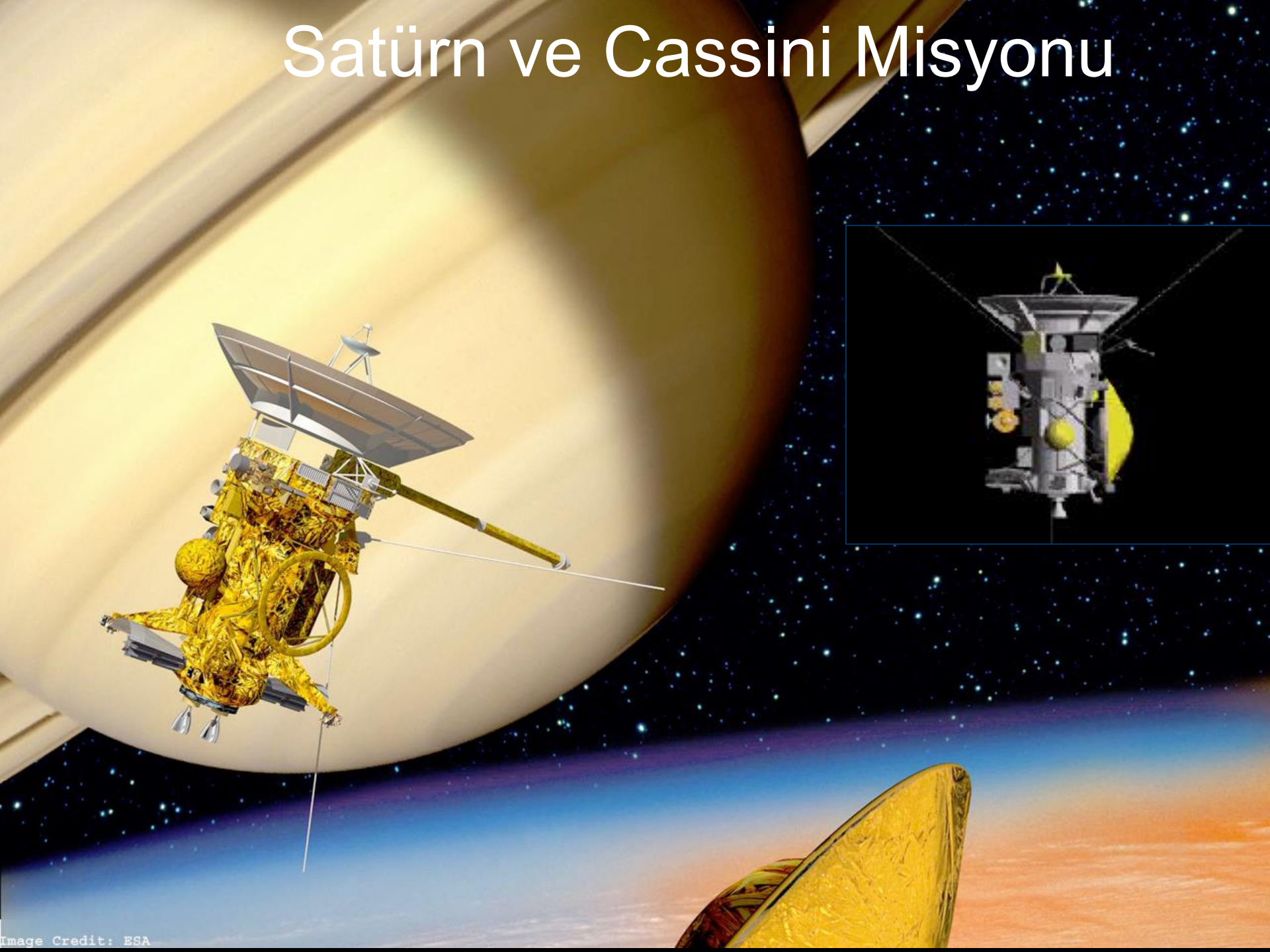


Satürn’ün uydusu HYPERION



•Satürn’ün uydusu PANDORA

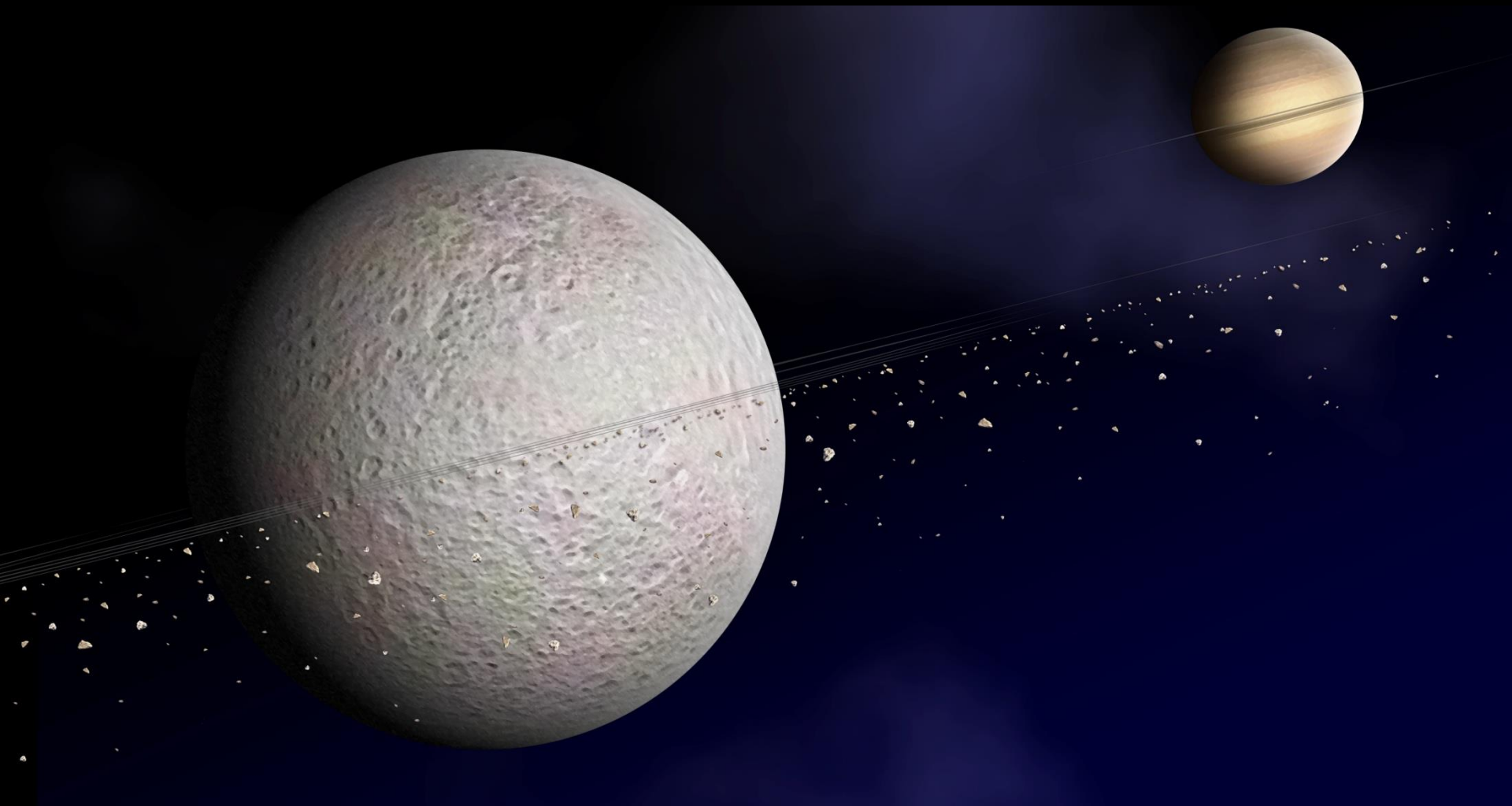
Satürn ve Cassini Misyonu



Cassini Misyonu ve Satürn

Satürn'ün uydusu Rhea'nın halkaları bulundu

7 Mart 2008 – Cassini uzay aracı



Titan

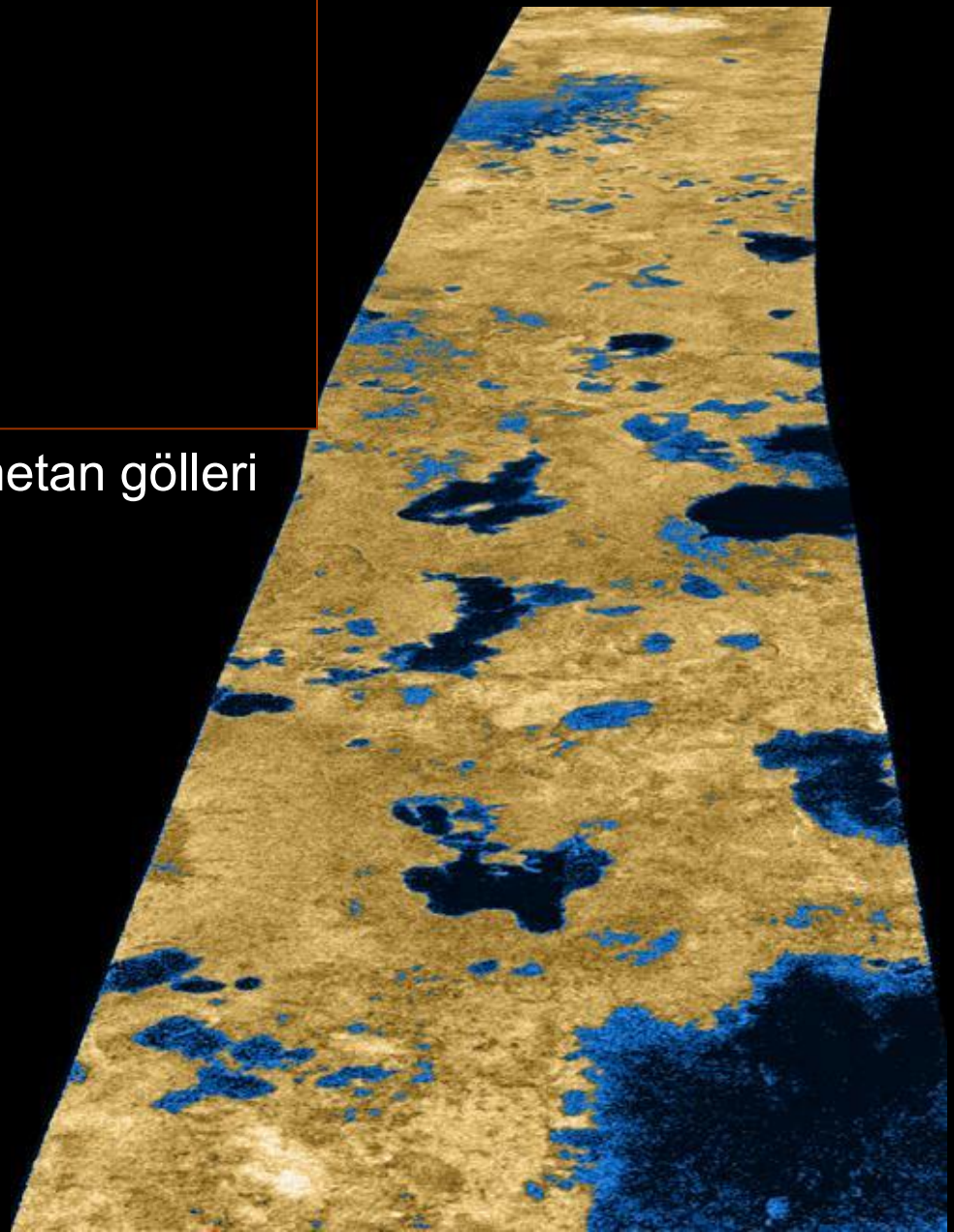
Kalın ve sisli bir atmosfer katmanı altında kalan, ilginç yüzey özellikleri

26 Ekim 2004
Cassini

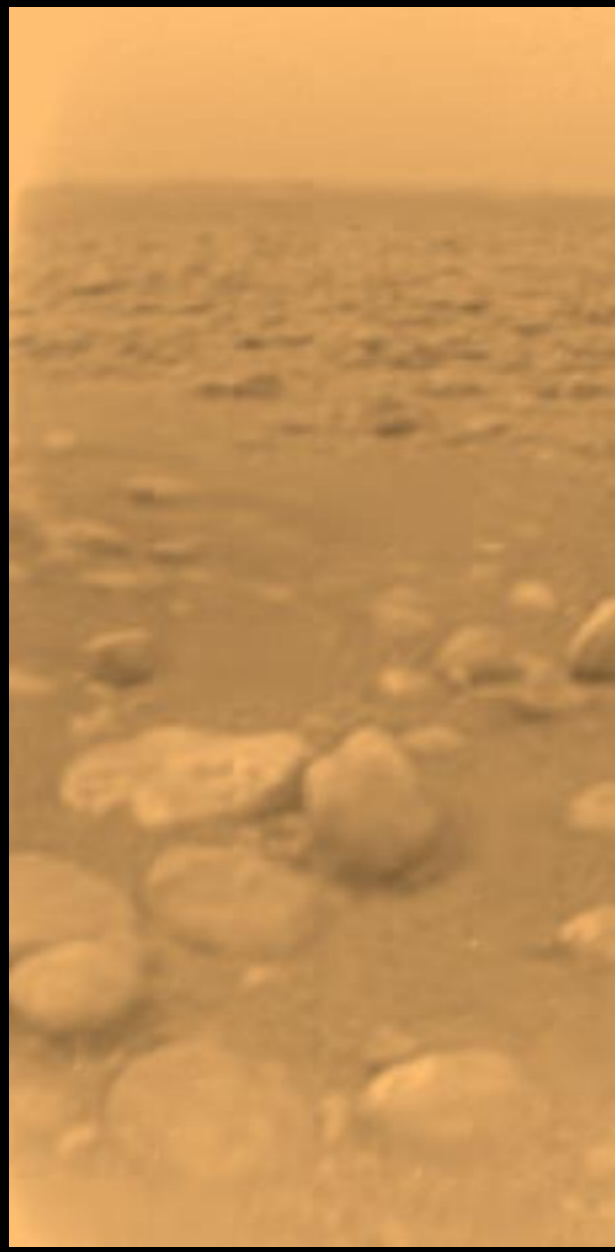
Kırmızı ve yeşil: metan (CH_4) gazı (kızılöte)
Mavi: genişlemiş üst atmosfer ve sis katmanı (moröte)

Cassini Titan Geçişi : 8 Mayıs 2011

Cassini' nin gözünden Titan



Titan' daki metan gölleri



Satürn'ü çevreleyen büyük halka, 7 Ekim 2009

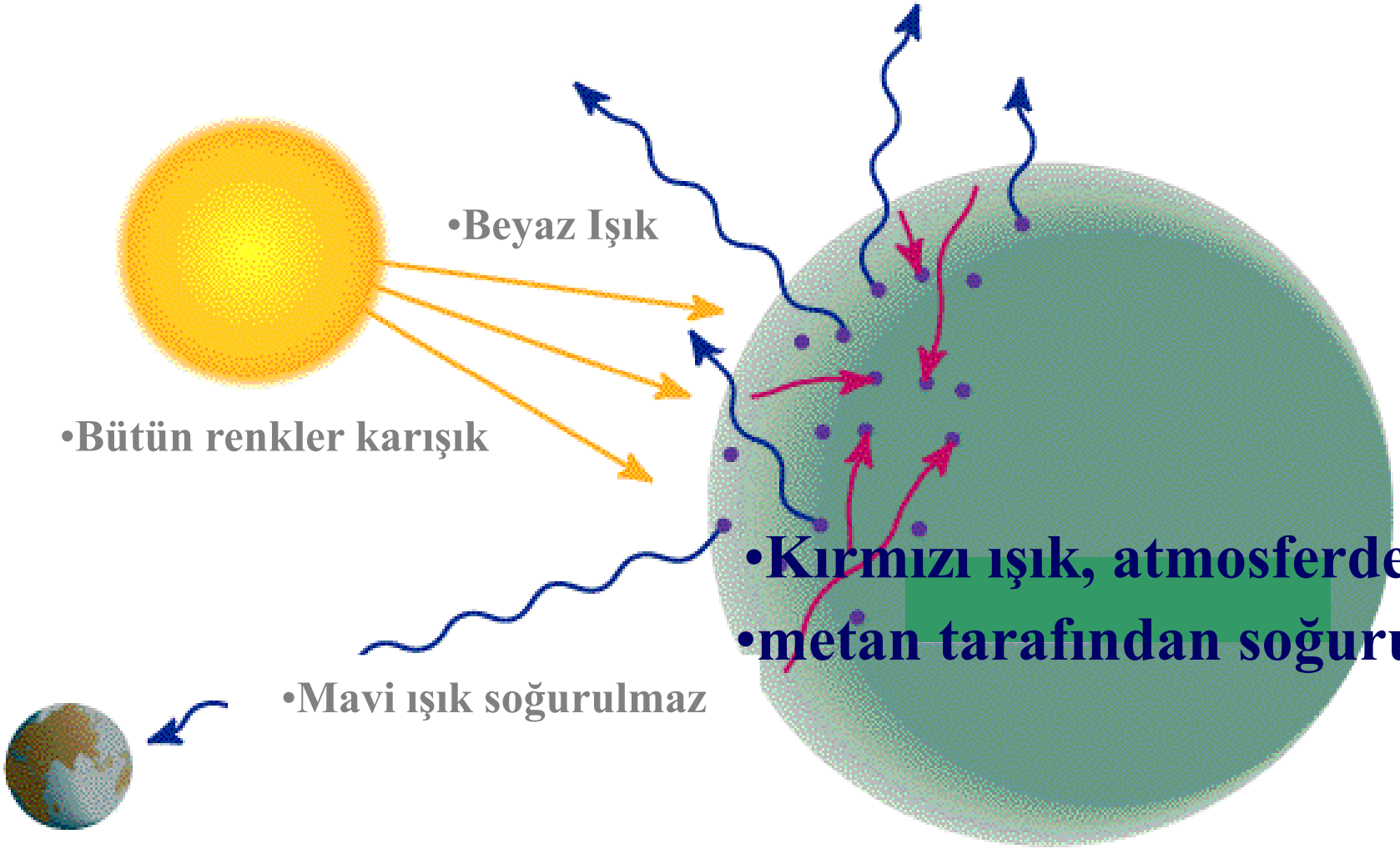
NASA'nın Spitzer Uzay Telekobu

Uranus

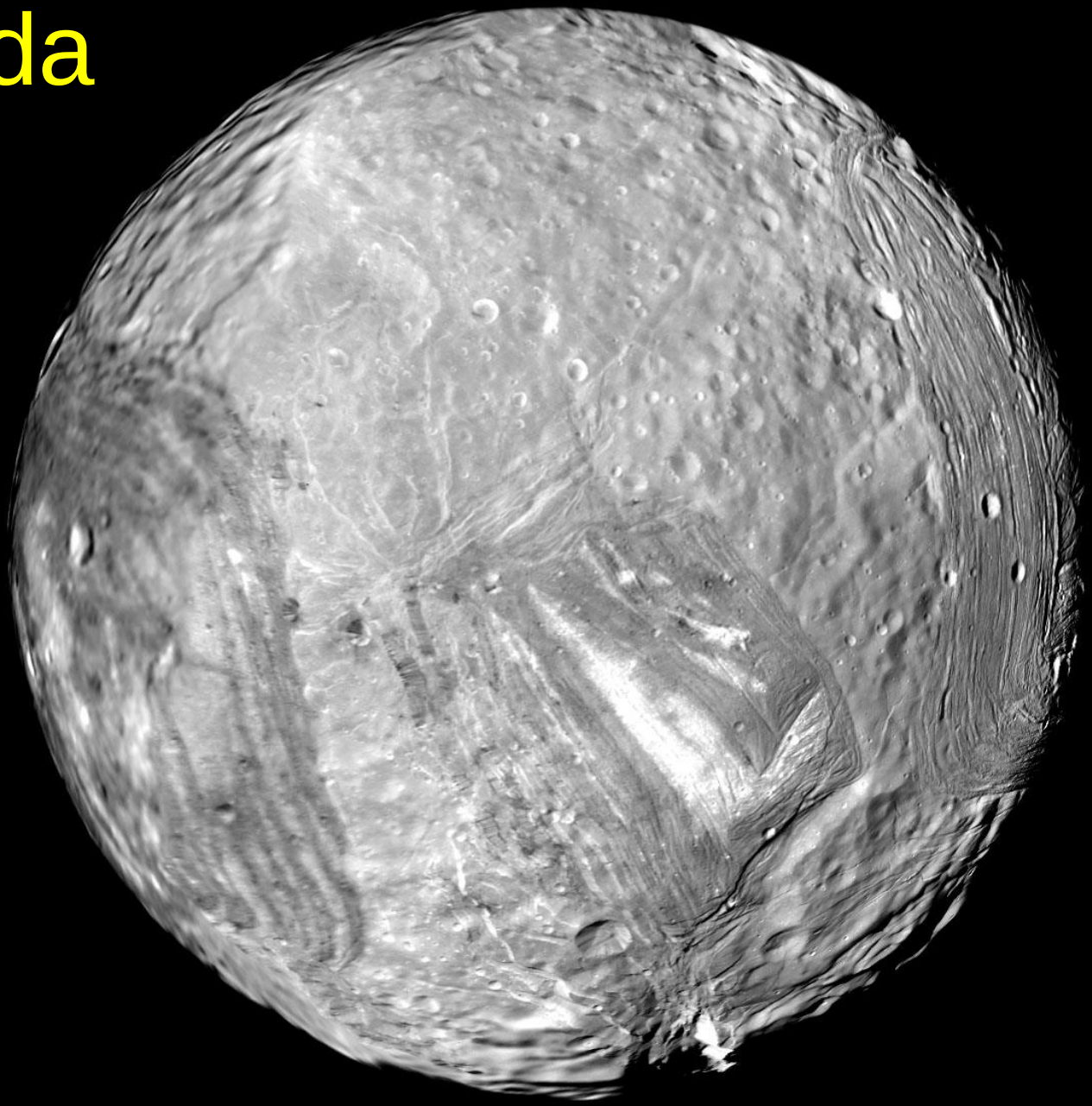
Uranus

- Güneşe uzaklık 19.19 AU
- Dolanma dönemi 84.07 yıl
- Yörünge eğikliği 0.774 derece
- Yörünge dışmerkezliği 0.046
- Çap 51200 km = 4.0 D_{Yer}
- Kütle 14.6 M_{Yer}
- Yoğunluk 1.2 gr/cm^3
- Dönme dönemi 17.2 gün

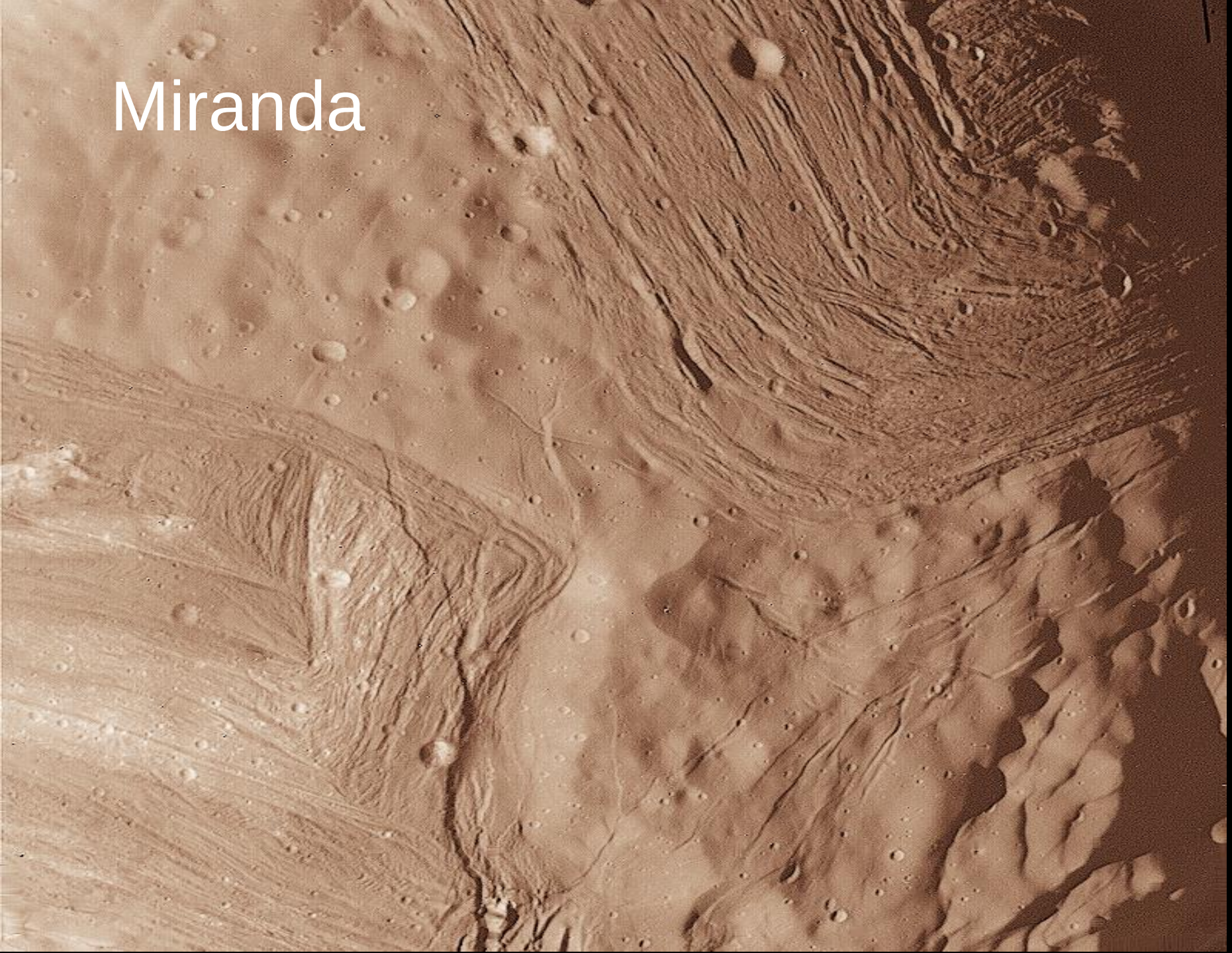
•Uranüs neden mavi-yeşil görünür?



Miranda



Miranda

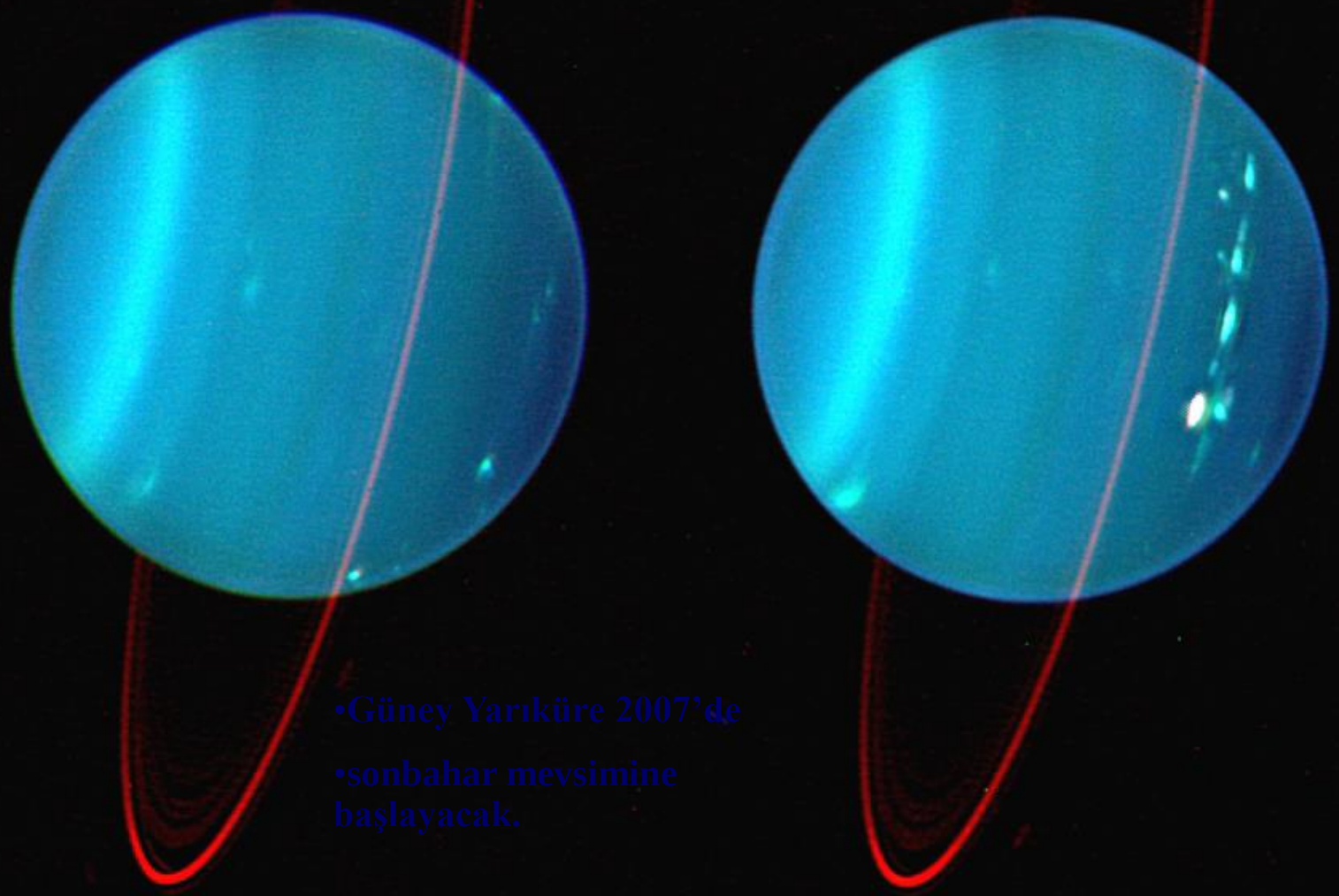


Uranus’ün halkaları

•Uranüs'ün çok ince yapılı halkası

•Voyager 2, 1986

•Uranüs'ün Keck Adaptive Optics sistemi ile Yer atmosferi etkisinden arındırılmış yakın-kızılöte kamera ile alınmış görüntüsü.

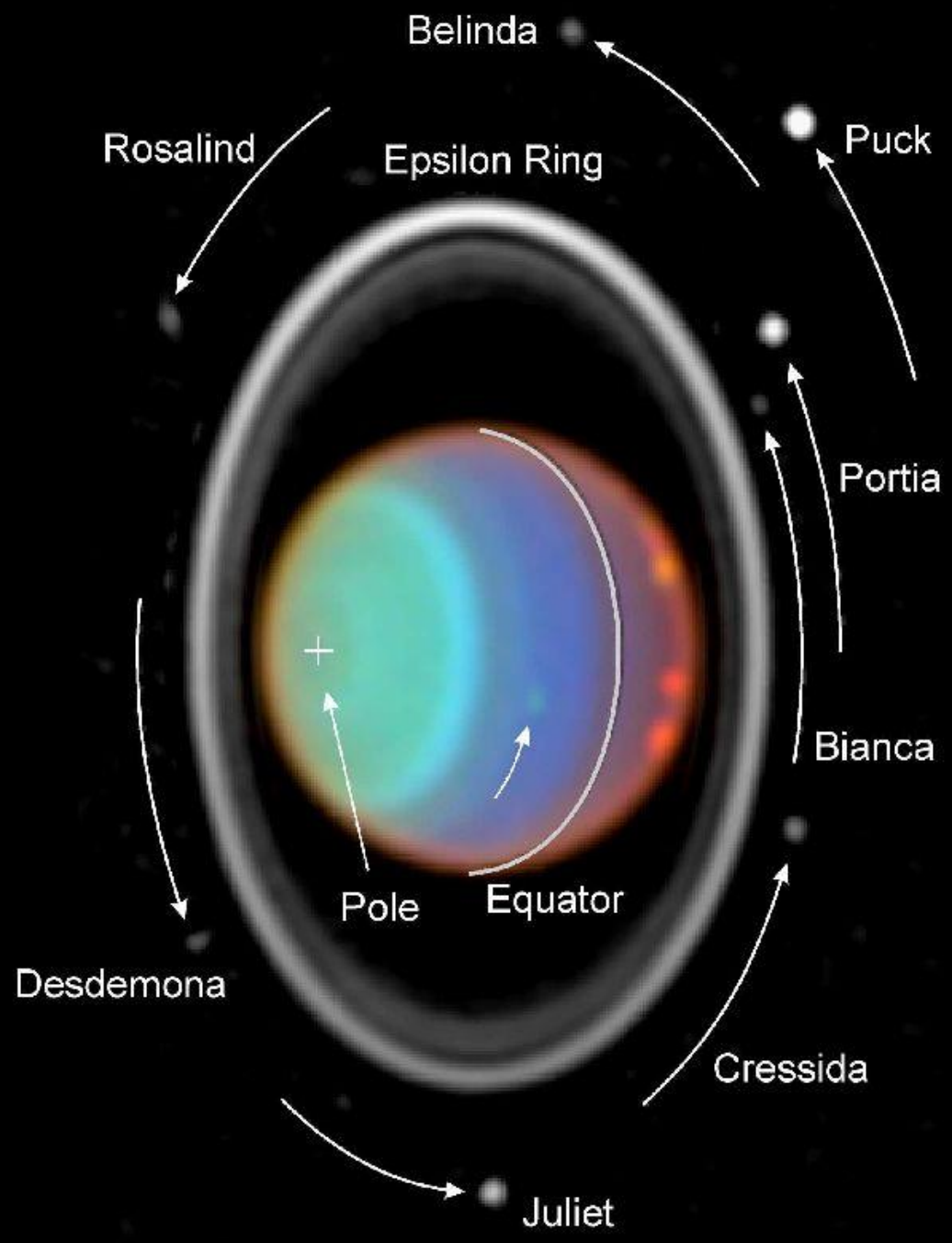


•Güney Yarıküre 2007'de

•sonbahar mevsimine başlayacak.

Kızılöte ışıkta
URANÜS

Kırmızı: En yüksek atmosfer katmanındaki bulutlar
Mavi-yeşil: En derin atmosfer katmanındaki bulutlar



Bulut, halka ve uydular

•Ariel

•Uranüs'ün en parlak uydusu

•Yüzeyde kraterler ve büyük kanyonları temsil eden yarıklar var.

Uranüs ve Yer'den görülebilen uyduları

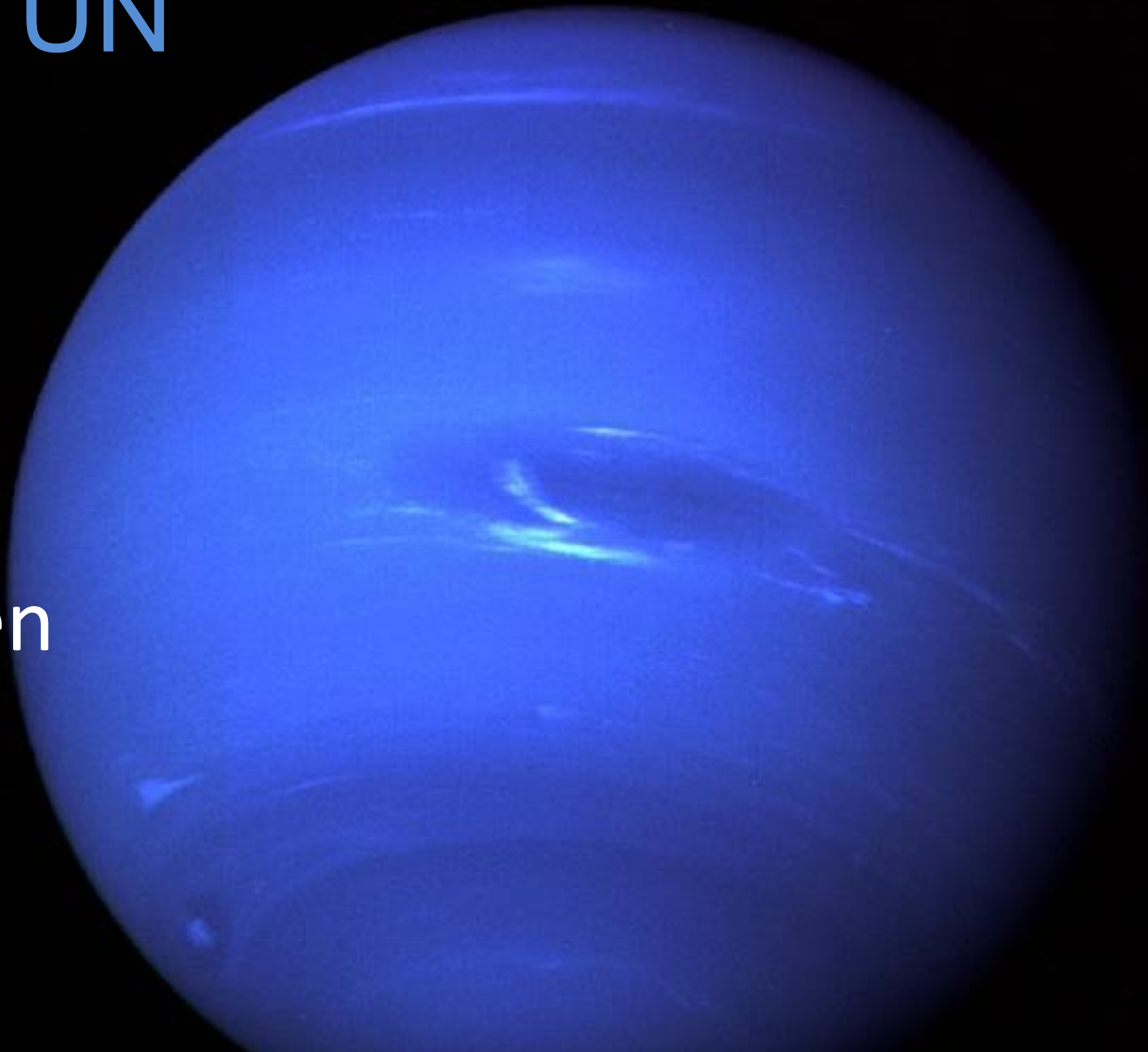
http://www.nasm.si.edu/research/ceps/etp/uranus/uran_moons.html

NEPTÜN

Mavi

Dev

Gezegen

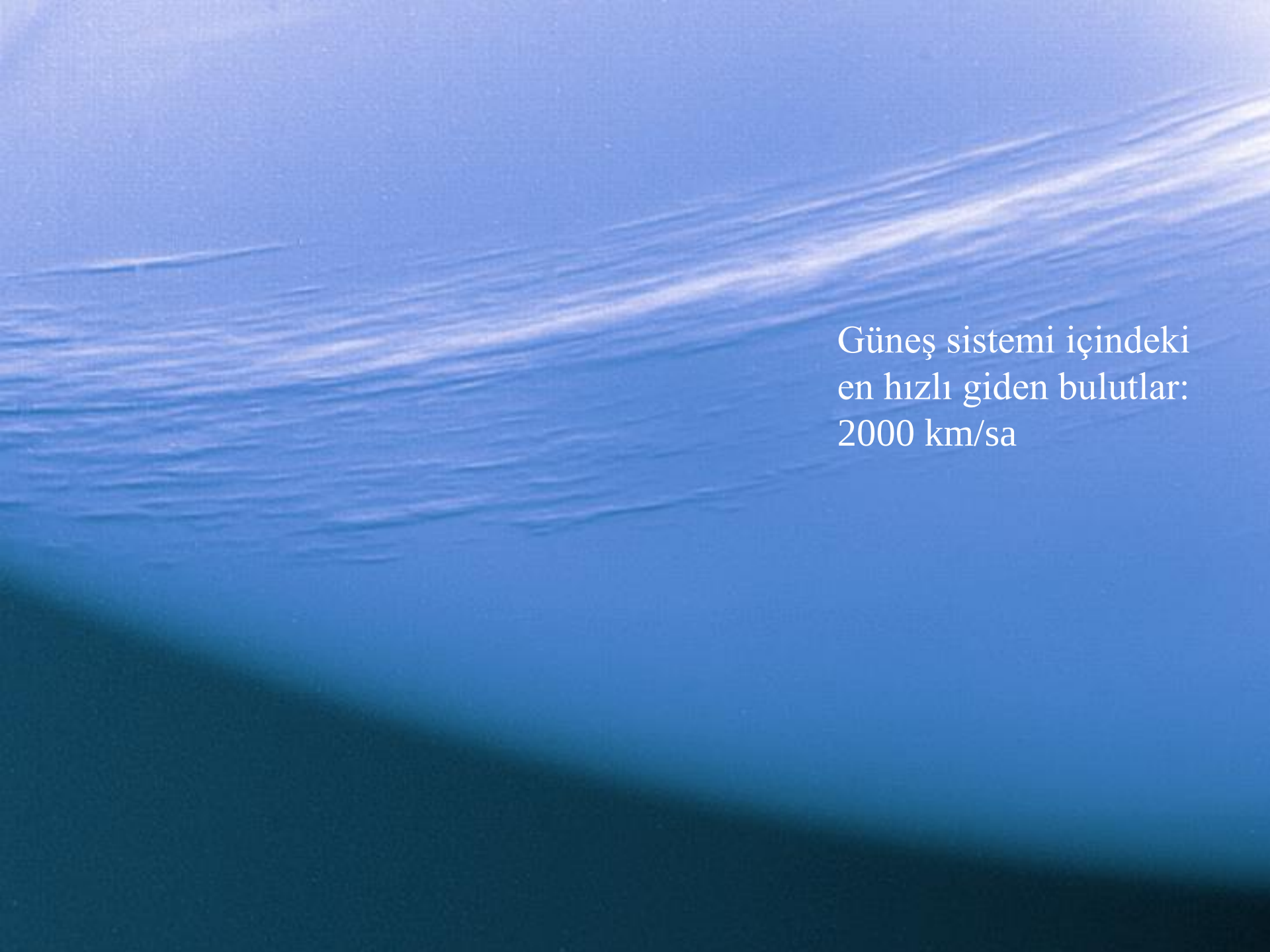


Neptün

- Güneşe uzaklık 30.06 AU
- Dolanma dönemi 164.82 yıl
- Yörünge eğikliği 1.8 derece
- Yörünge dışmerkezliği 0.010
- Çap 49500 km = 3.88 D_{Yer}
- Kütle 17.2 M_{Yer}
- Yoğunluk 1.6 gr/cm^3
- Dönme dönemi 16.1 gün

•Neptün üzerinde
•Karanlık Lekeler
•Yer büyüklüğünde

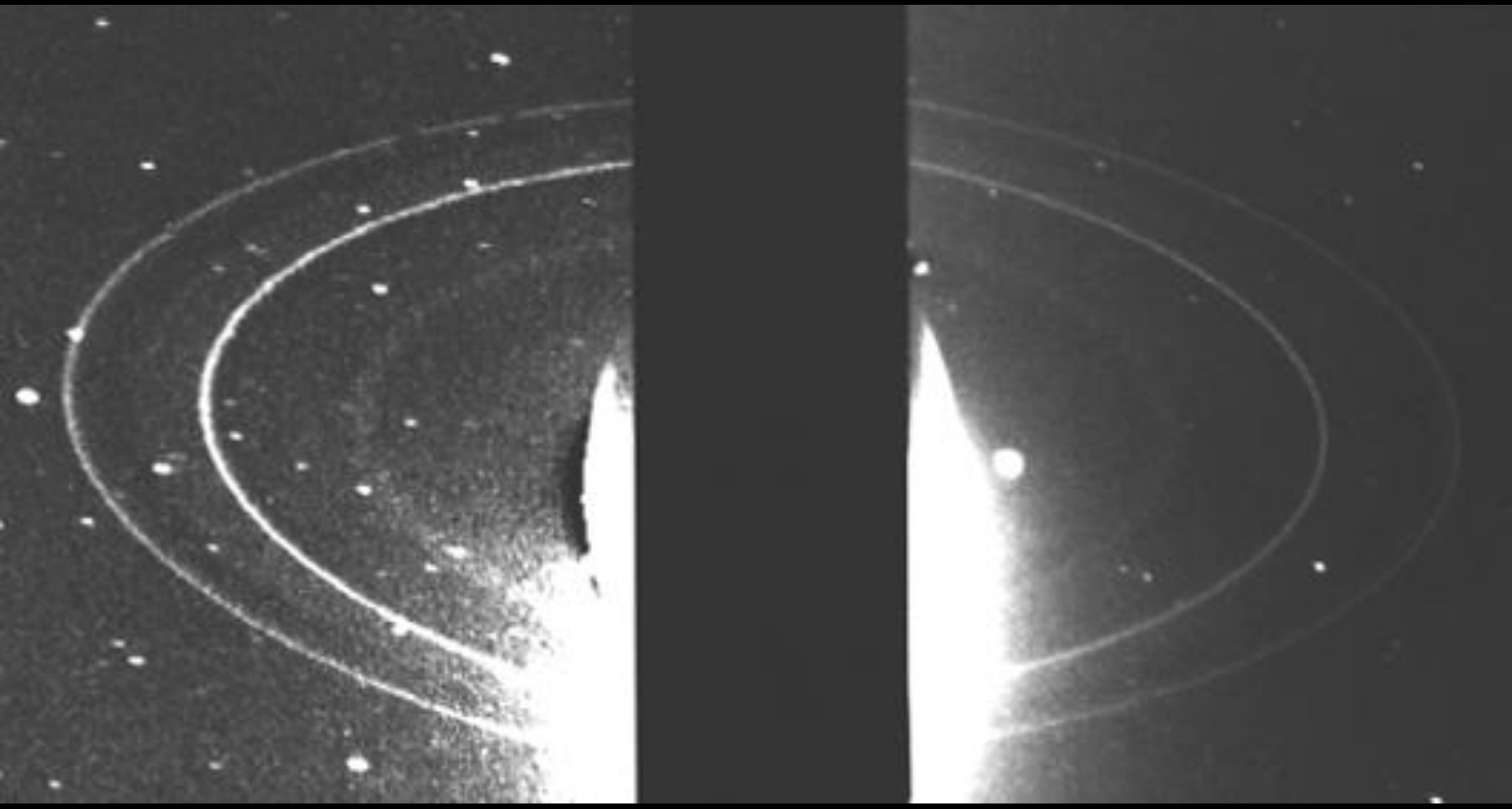
Neptün’de fırtına bulutları



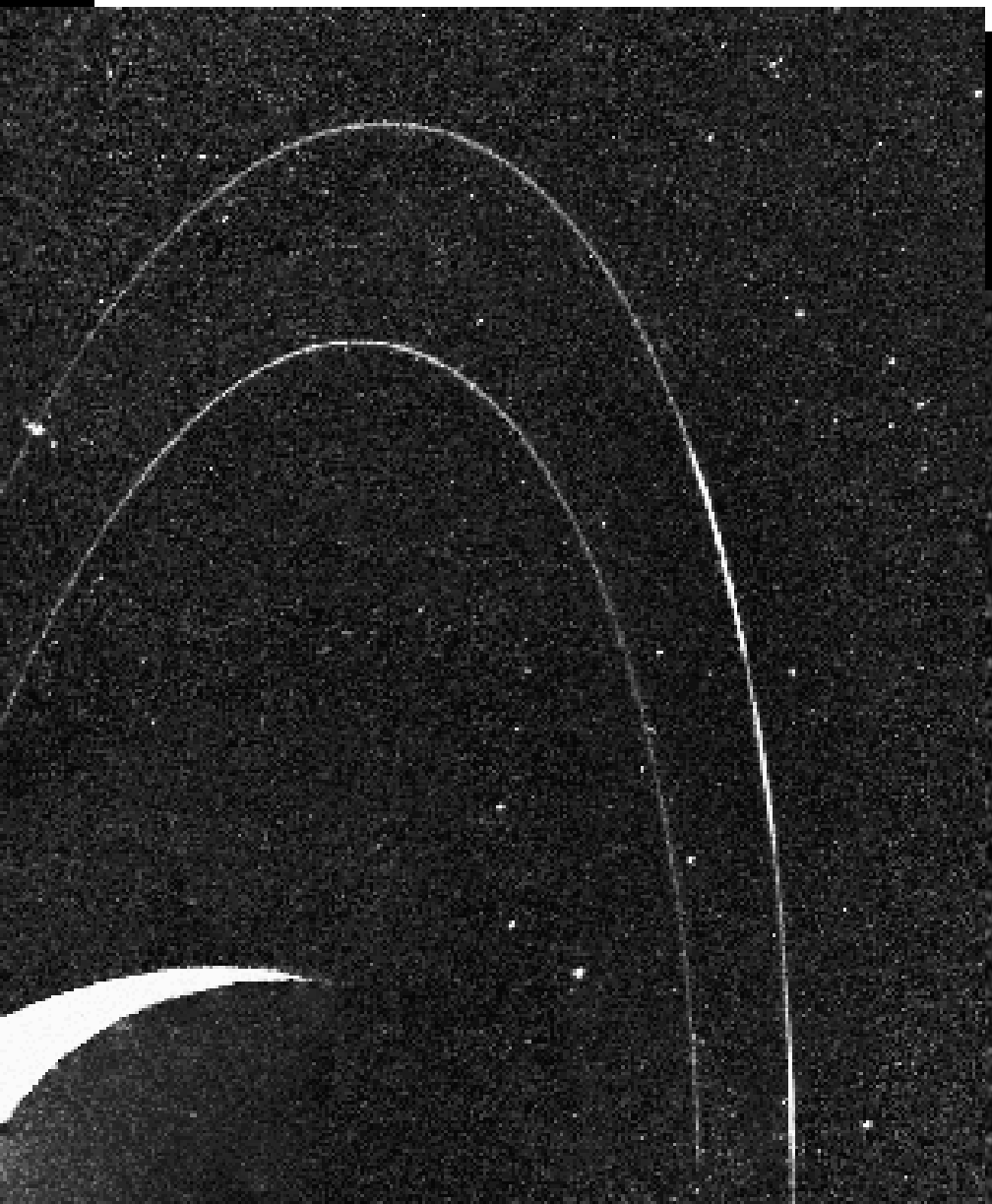
Güneş sistemi içindeki en hızlı giden bulutlar: 2000 km/sa

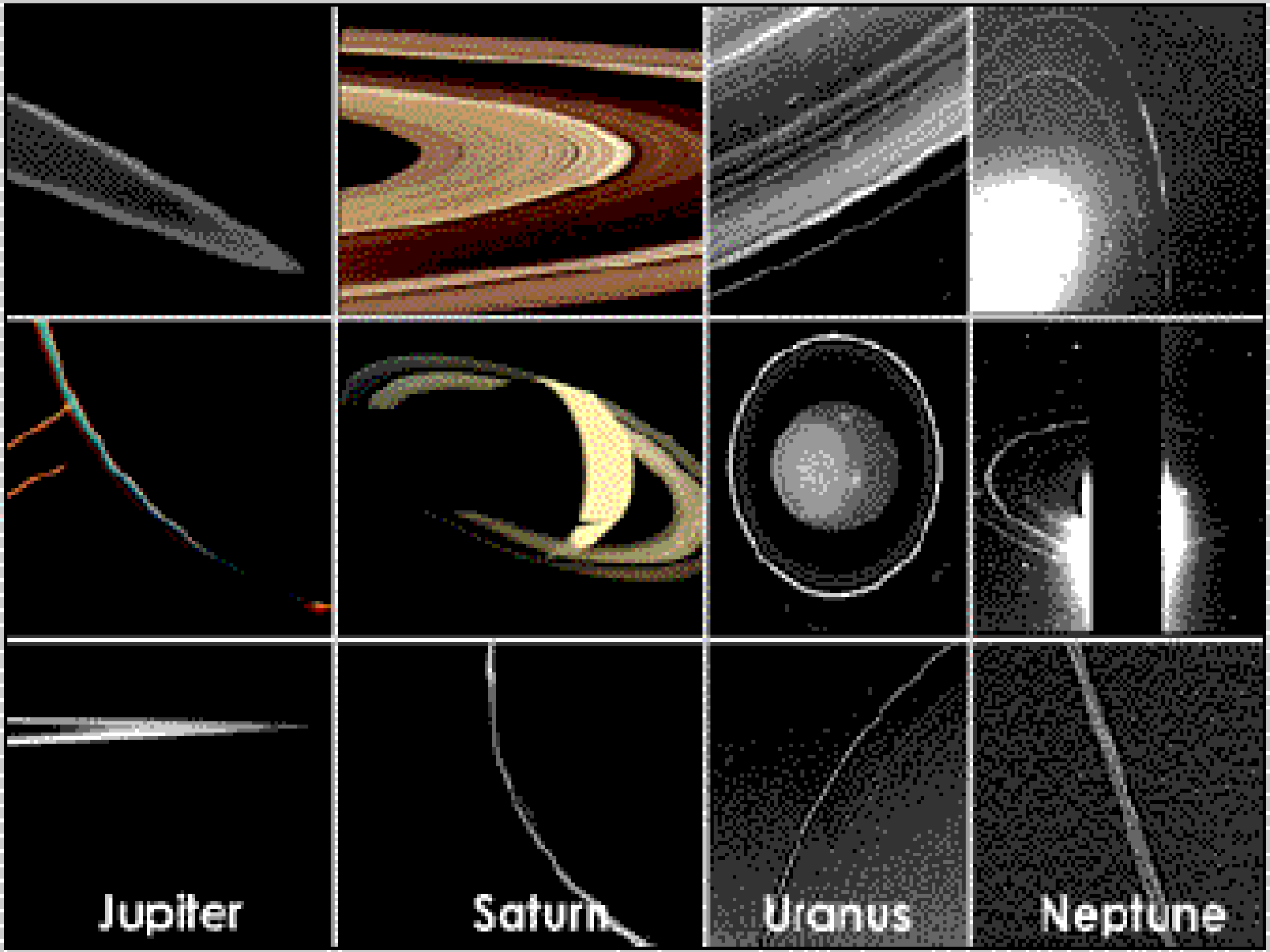
- **Neptün'ün en büyük uydusu:**
- **TRİTON**

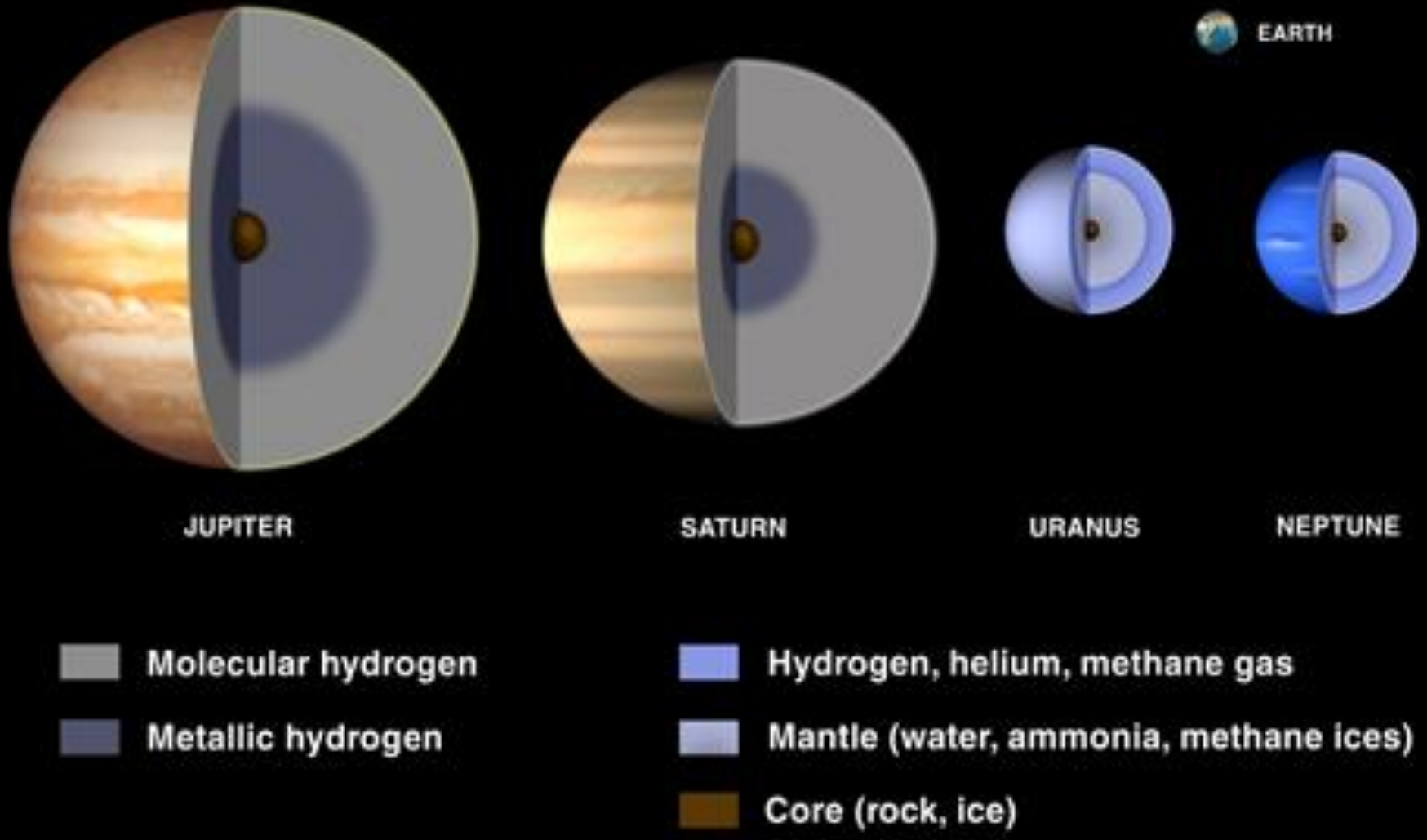
Neptün’ün Halkaları



Neptun’ün yay şeklindeki halkaları

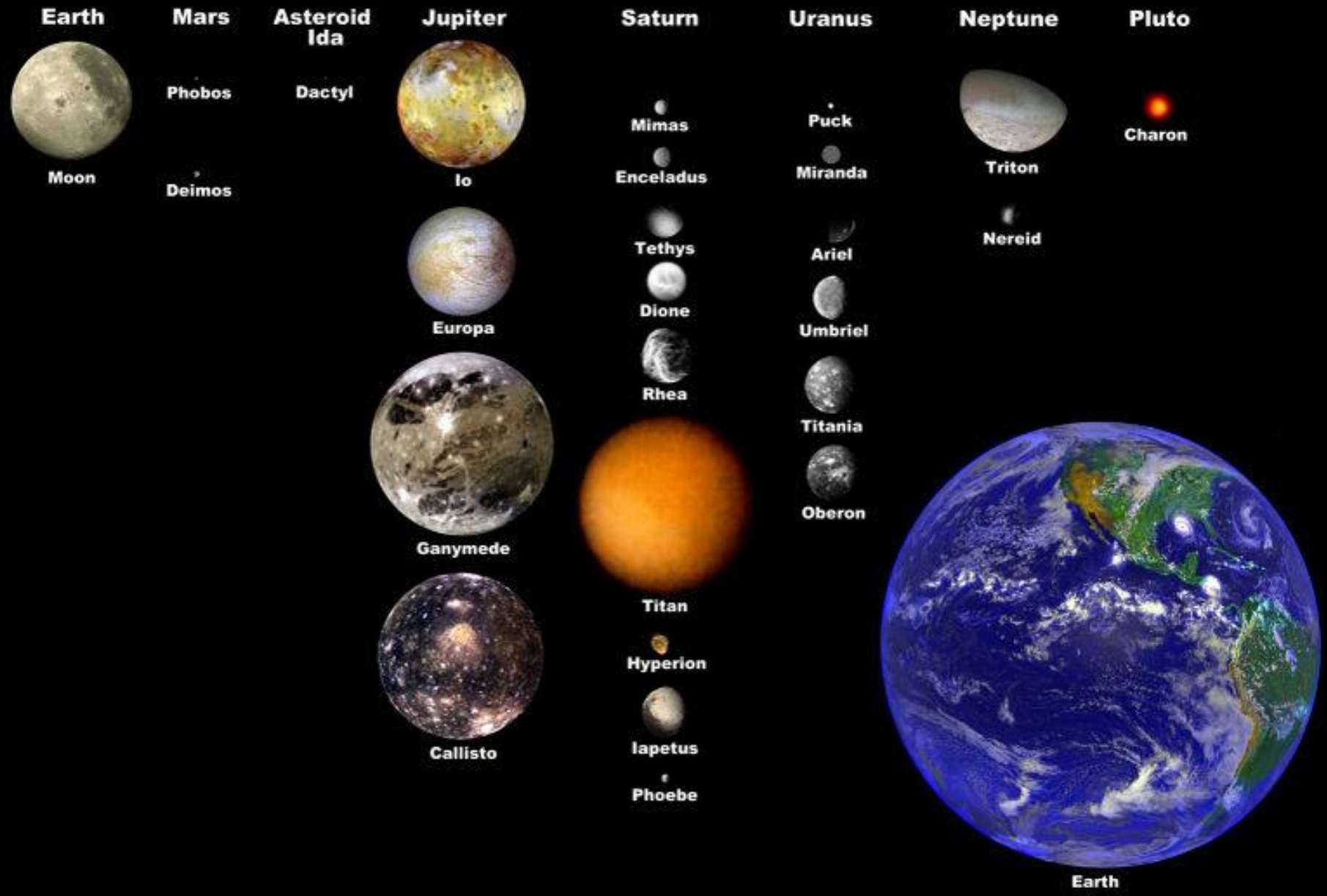



Jupiter
Saturn
Uranus
Neptune



- **Küçük kayasal çekirdek**
- **Çoğunlukla Hidrojen ve Helyum**
- **Neresi yüzey ? Gözlenen atmosferi…**

Moons of the Solar System Scaled to Earth's Moon



GEZEGEN

a) Güneş etrafında yörünge hareketi yapan,

b) Kendi kütle çekim etkisi altında küresel bir şekil alacak (yuvarlaklaşacak) kadar kütleye sahip,

c) Yörüngesinin yakın komşuluğunu "temizlemiş" olan

CÜCE GEZEGEN

a) Güneş etrafında yörünge hareketi yapan ve diğer bir nesnenin uydusu olmayan,

b) Kendi kütle çekim etkisi altında küresel bir şekil alacak (yuvarlaklaşacak) kadar kütleye sahip,

c) Yörüngesinin yakın komşuluğunu "temizlememiş" olan

Gezegenler - Keşifler

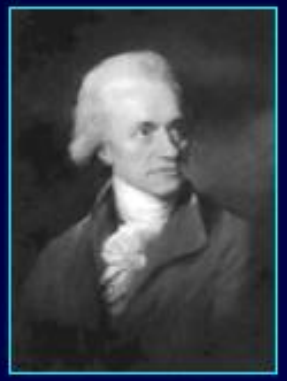
18. Yüzyılın son çeyreğine kadar Güneş sisteminde sadece altı gezegenin varlığı biliniyordu:

Merkür, Venüs, Yer, Mars, Jüpiter, Satürn

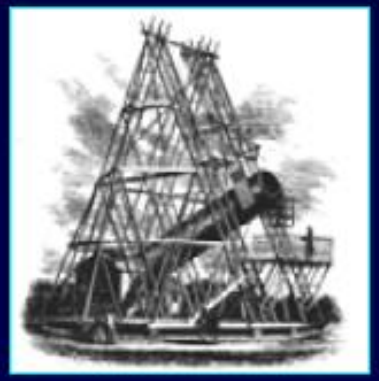
Bu gezegenler çıplak gözle görülebilecek kadar parlak olduklarından, varlıkları tarih öncesi çağlardan beri bilinmekteydi.

13 Mart 1781

Herschel kendi yaptığı teleskop ile başlattığı sistematik gökyüzü taramaları sırasında **URANÜS**' ü tesadüfen keşfetti.



Frederic William Herschel 1738-1822



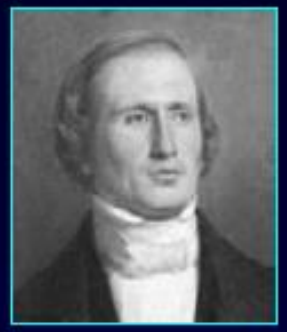
Herschel'in kendi yaptığı 126 cm çaplı teleskobu

Gezegenler - Keşifler

23 Eylül 1846

Uranüs'ün yörüngesinde izlenen tedirginliklerden hareketle, Newton mekaniği kullanılarak "masa başında" **NEPTÜN**'ün keşfi

John Couch Adams
1819-1892



Urbain Jean-Joseph Le Verrier
1811-1877

PLANET-X

Neptün ötesi gezegen araştırmaları Neptün'ün yörüngesinde izlenen tedirginliklerden hareketle, Newton mekaniği kullanılarak "masa başında"

SONUÇ VERMEDİ

Percival Lowell
1855-1916

William Pickering
1858-1938

Gezegenler - Keşifler

PLÜTO (Cüce Gezegen)

18 Şubat 1930 Clyde Tombaugh

Lowell Gözlemevi – Flagstaff, Arizona

13" astrograf

Pluto : O artık Küme düştü
O artık bir " **Cüce Gezegen** "

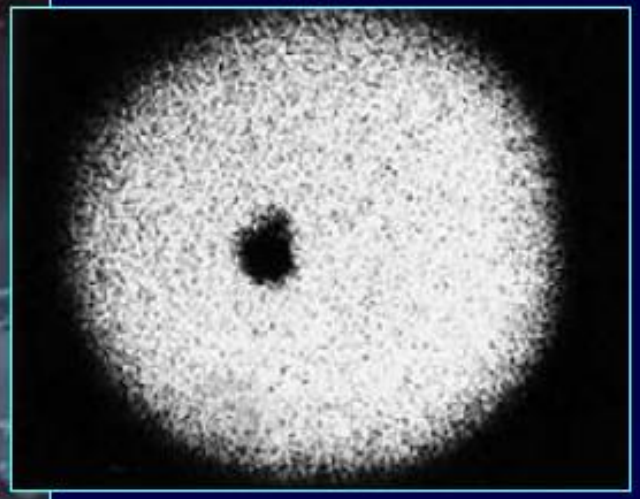
- Güneşe uzaklık 39.53 AU
- Dolanma dönemi 248.6 yıl
- Yörünge eğikliği 17.15 derece
- Yörünge dışmerkezliği 0.248
- Çap 2200 km = 0.17 D_{Yer}
- Kütle 0.0025 M_{Yer}
- Yoğunluk 2.0 gr/cm^3
- Dönme dönemi 6.4 gün

Plüto'nun uydusu

CHARON'un keşfi

22 Haziran 1978 James W. Christy

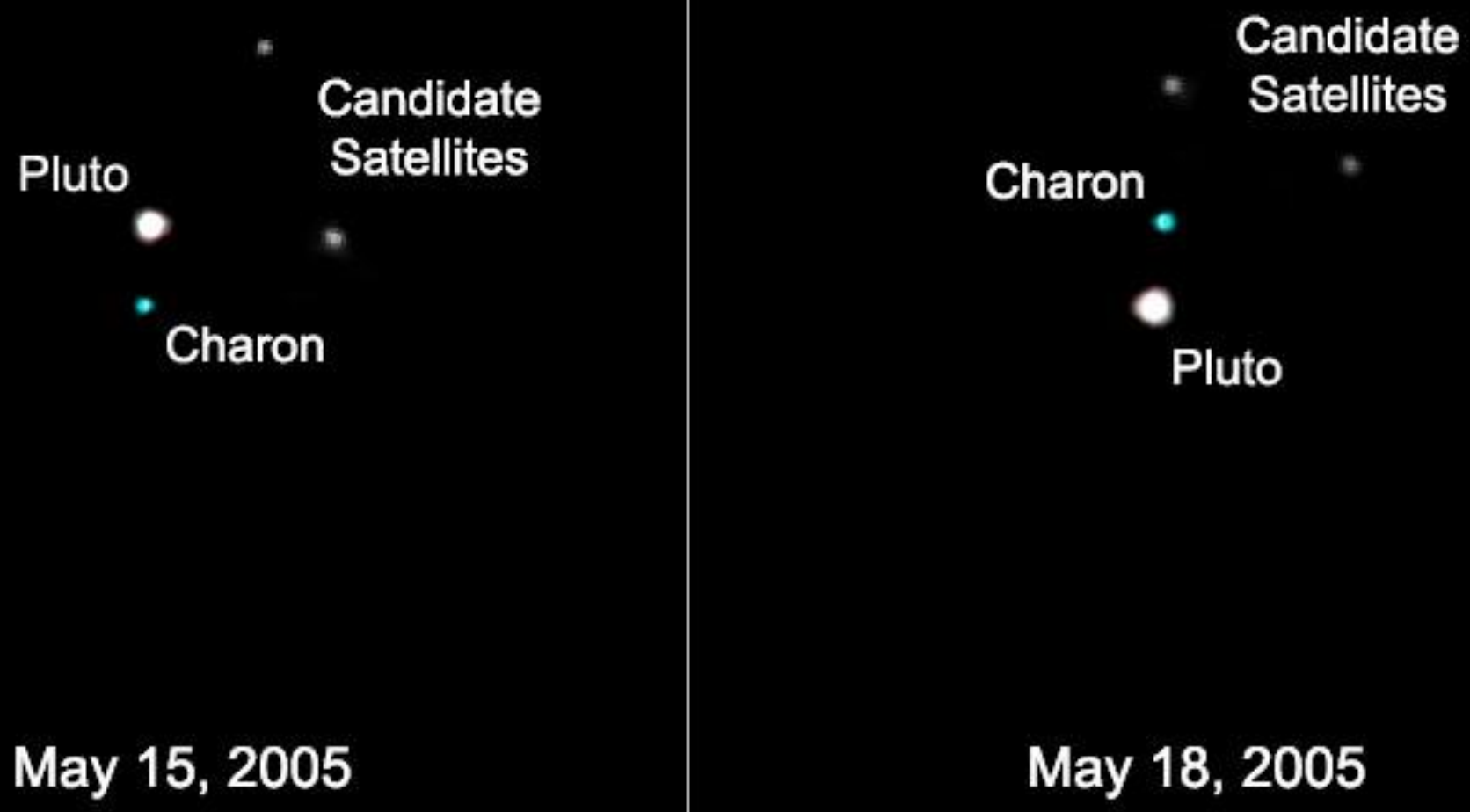
U.S. Naval Observatory



•Pluto’nun olası iki yeni uydusu

•S/2005 P1 ve S/2005 P2 (31 Ekim 2005, Hubble Uzay Teleskobu)

•http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/2005/19/

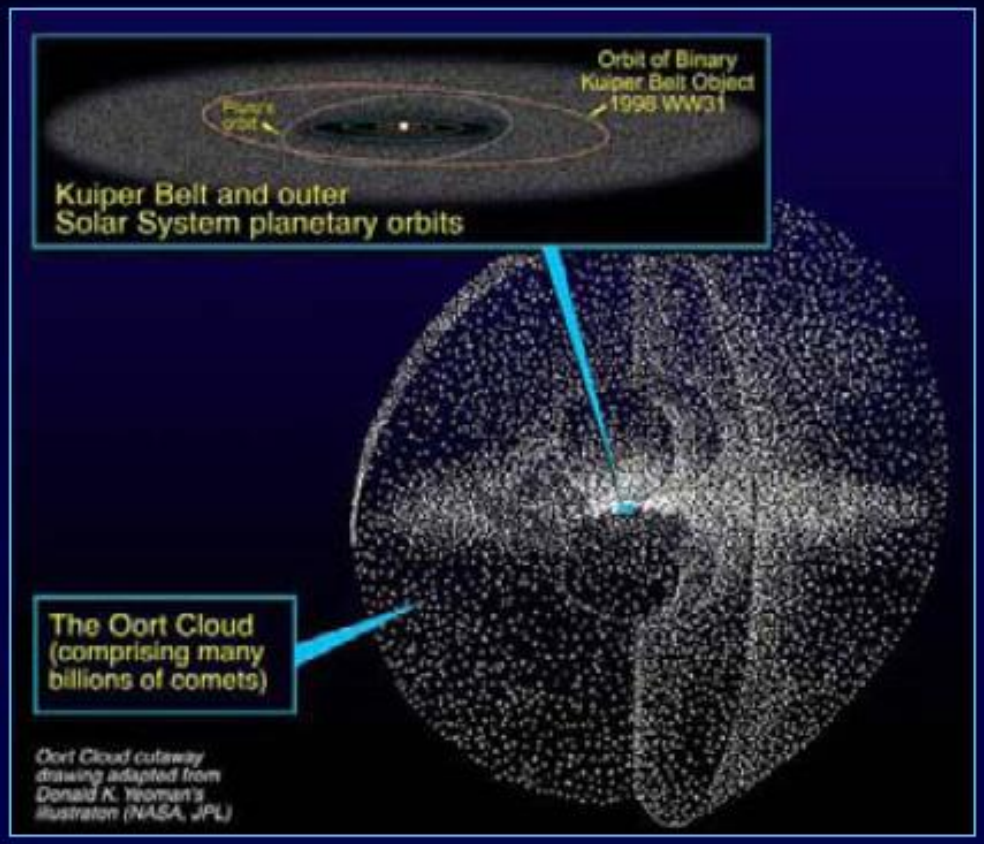


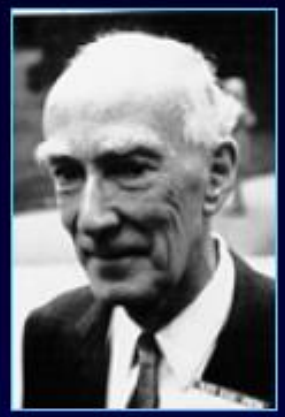
Pluto: Cüce Gezegen

Neptün Ötesi Küçük Cisimler

Gerard Kuiper
1905-1973

Kuiper Kuşağı





Jan H. Oort
1900-1992

Oort Bulutu

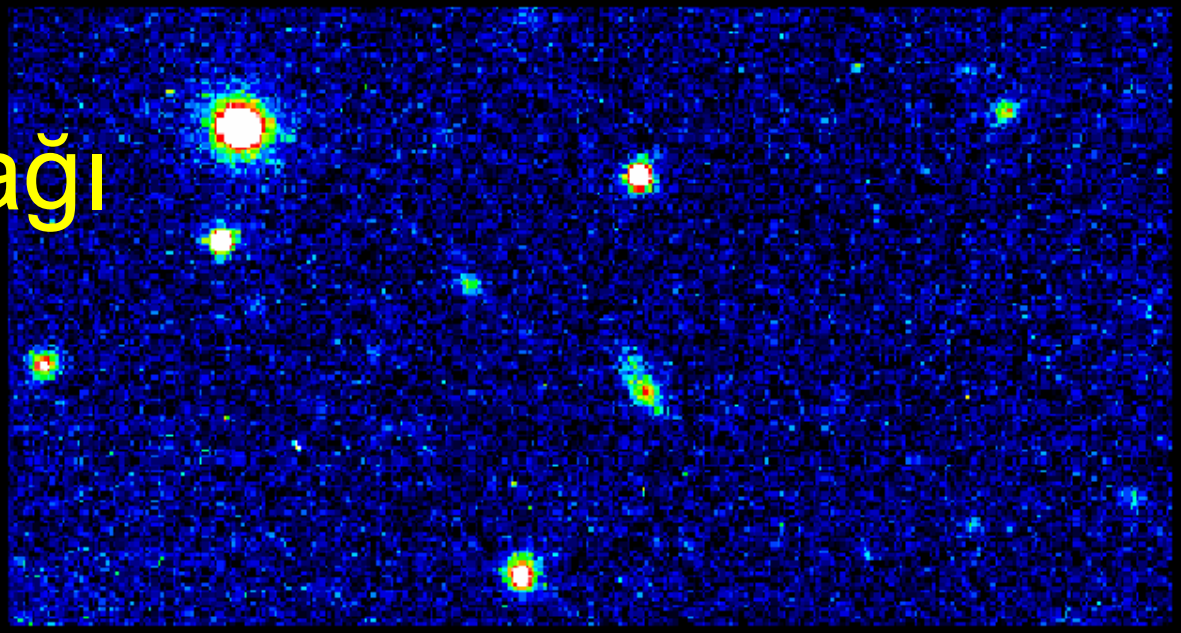
- Güneş'ten 30 – 55 AB
- Güneş sistemini disk şeklinde saran
- Kısa dönemli kuyruklu yıldızlar

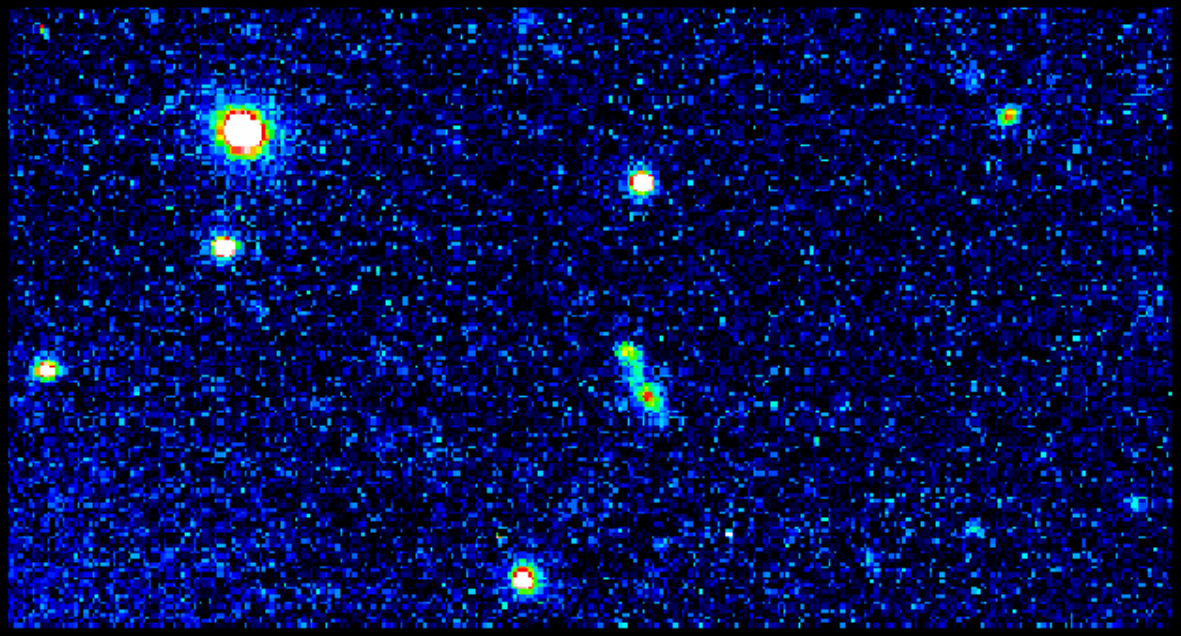
- Güneş'ten 50 000 – 100 000 AB
- Güneş sistemini küresel saran
- Çok uzun dönemli kuyruklu yıldızlar

Güneş sistemimizi oluşturan devasa bulutsudan geriye kalan buzlu ve kayalık kalıntılar

Kuiper Kuşağı Cismi

1993 SC





ERIS

Yeni cüce gezegen,

Yaklaşık 97 AB uzaklıkta,

Pluto’dan daha büyük,

Bulunuşu: 5 Ocak 2005

Cüce gezegen kabulü:

13 Eylül 2006

İlk kayıt tarihi:
Samuel Oschin Teleskobu, 31 Ekim 2003, Palomar Gözlemevi, ABD

http://www.jpl.nasa.gov/news/news.cfm?release=2005-126

ERIS: Bilinen En Büyük Cüce Gezegen ve uydusu Dysnomia

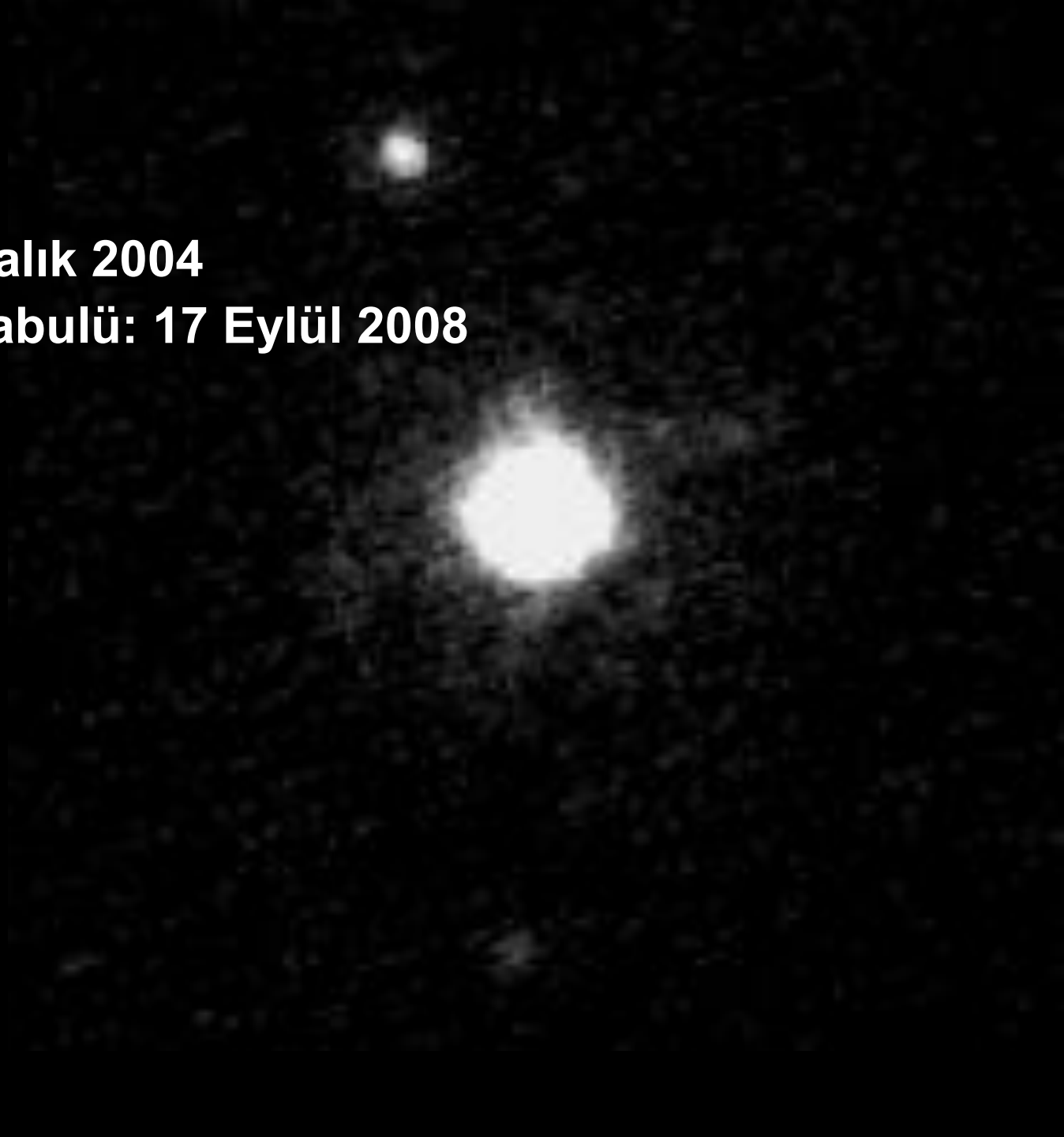
10-metre çaplı Keck Teleskobu ile çekilmiştir.

http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap060918.html

HAUMEA

Bulunuşu: 28 Aralık 2004

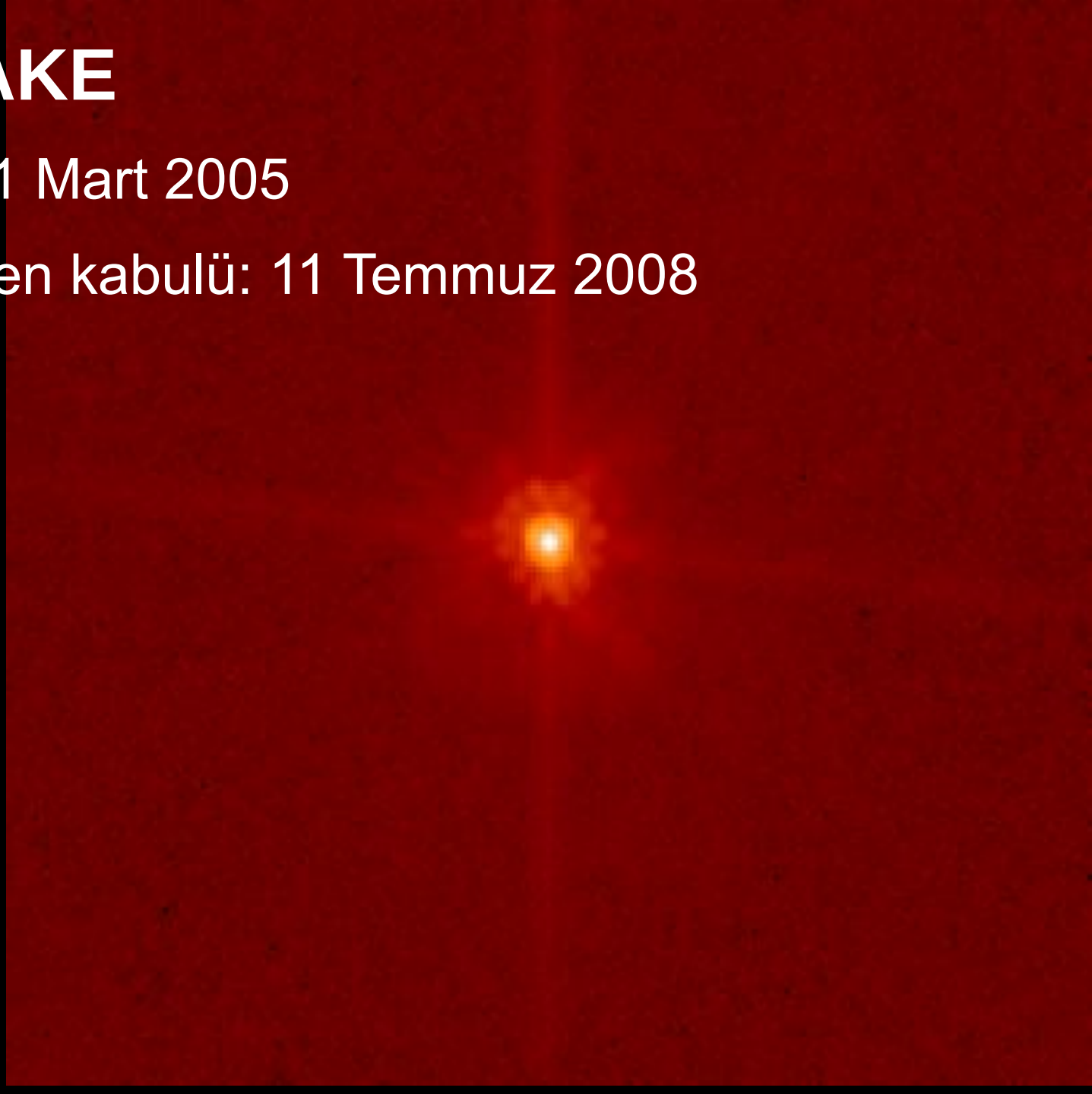
Cüce gezegen kabulü: 17 Eylül 2008



MAKEMAKE

Bulunuşu: 31 Mart 2005

Cüce gezegen kabulü: 11 Temmuz 2008



SEDNA: Güneş etrafında dolandığı bilinen en uzak ve en soğuk cisim

Uzaklık: 90 AB

Çap: 1800 km

Yörünge Dönemi: 10 500 yıl

Oort Bulutu'nun iç kenarında

2003 VB12 olarak bilinen cisim
2004'de Sedna olarak adlandırıldı

http://www.nineplanets.org/sedna.html

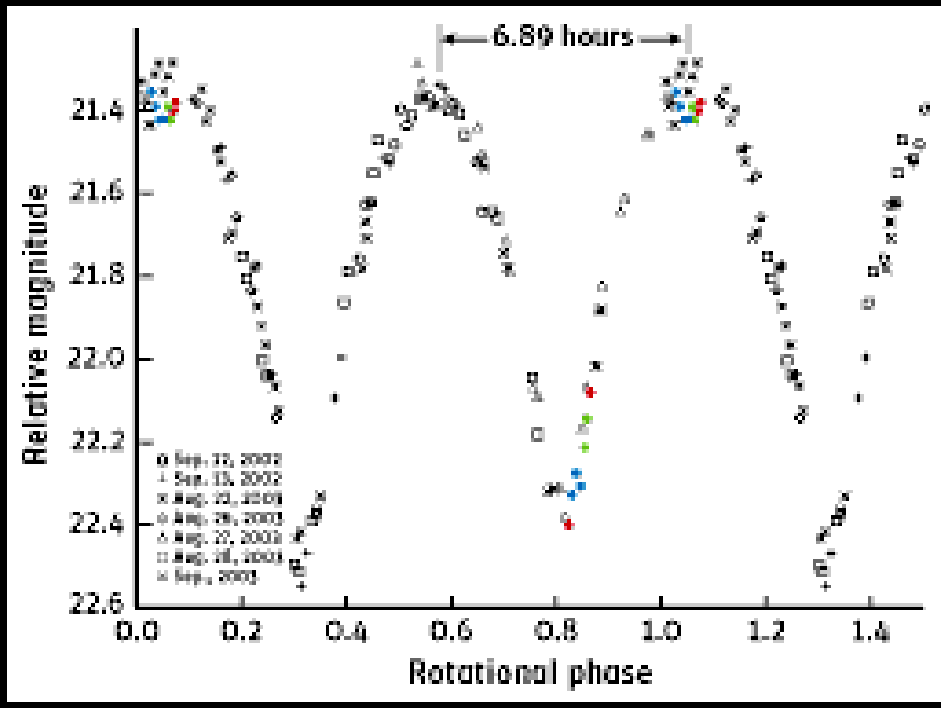
Pluto ötesinde yeni bir çift-küçük gezegen: 2001 QG298

23 Kasım 2004

Gözlem: 10-metre Keck I teleskobu

Kuiper Kuşağı'nda bulunan üçüncü çift-küçük gezegen.

Bunlardan biri, ana-asteroid kuşağında 216 Kleopatra ve diğeri bir Truva asteroidi 624 Hektor.

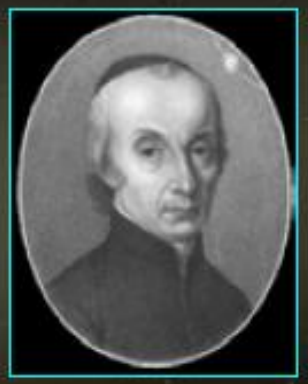


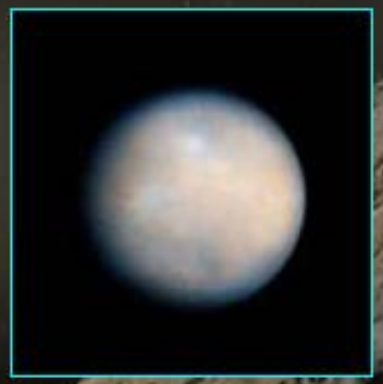
http://skyandtelescope.com/printable/news/article_1397.asp

Ortalama çap: 180 km

Asteroidler

Tüm gezegenlerin yörüngelerinin ekliptik düzleminde olduğu gerçeğinden hareketle Mars ve Jüpiter yörüngeleri arasında yer alması olası Güneş sistemi üyesi için sistematik gözlemler başladı.





1 Ocak 1801

Giuseppe Piazzi CERES'i keşfetti.

Yörünge dönemi: P = 4.6 yıl
Güneş'e uzaklığı: a = 2.77 AB
Çapı: D = 918 km

HAYAL KIRIKLIĞI: Çok küçük olan bu cisim beklentileri açıklamaya yetmedi.

28 Mart 1802

Heinrich Olbers
PALLAS

P = 4.6 yıl
a = 2.77 AB
D = 918 km

1 Eylül 1804

Karl L. Harding
JUNO

P = 4.4 yıl
a = 2.50 AB
D = 240 km

29 Mart 1807

Heinrich Olbers
VESTA

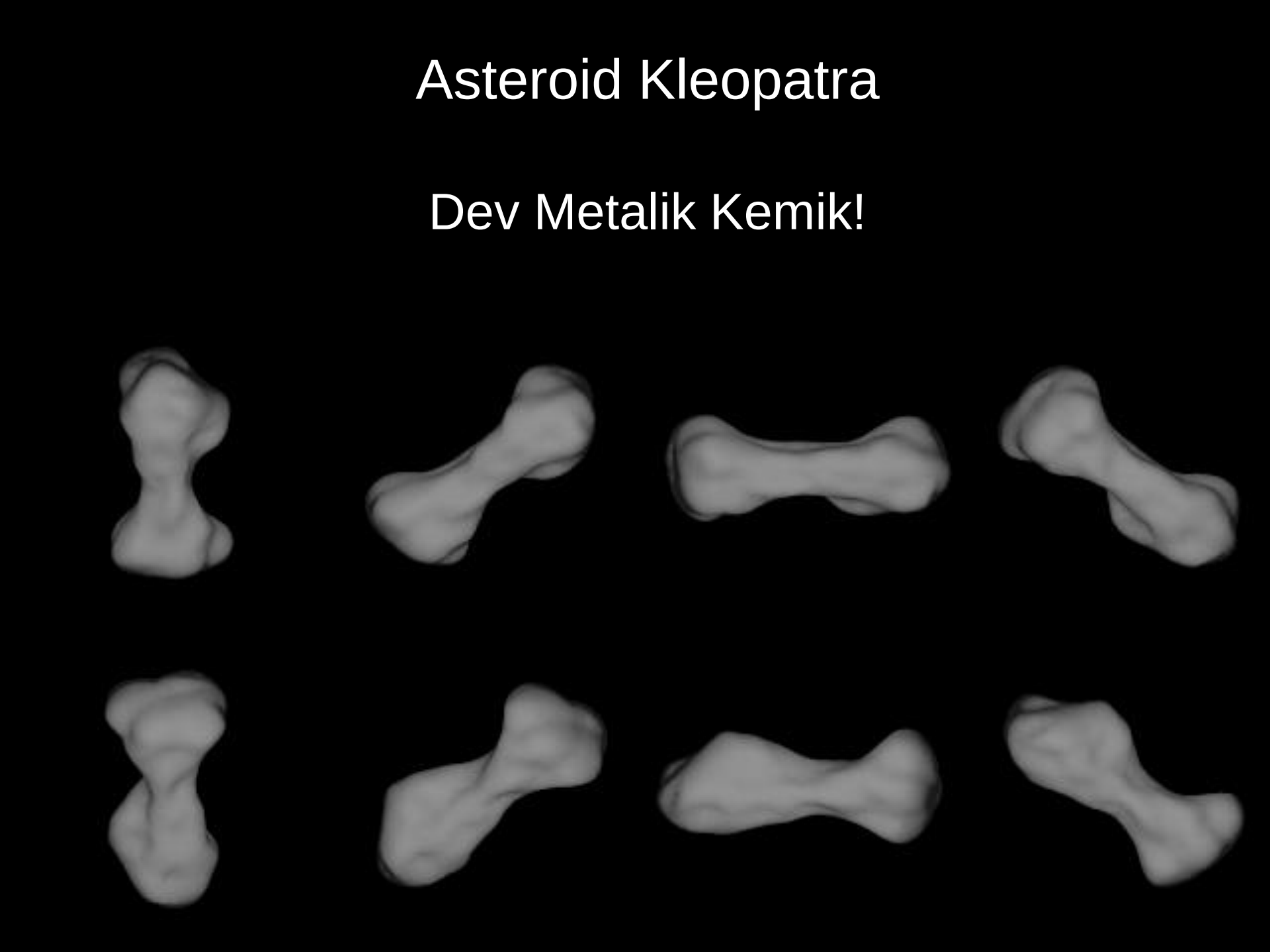
P = 3.6 yıl
a = 2.36 AB
D = 550 km

•Asteroid VESTA

•Hubble Uzay Teleskobu

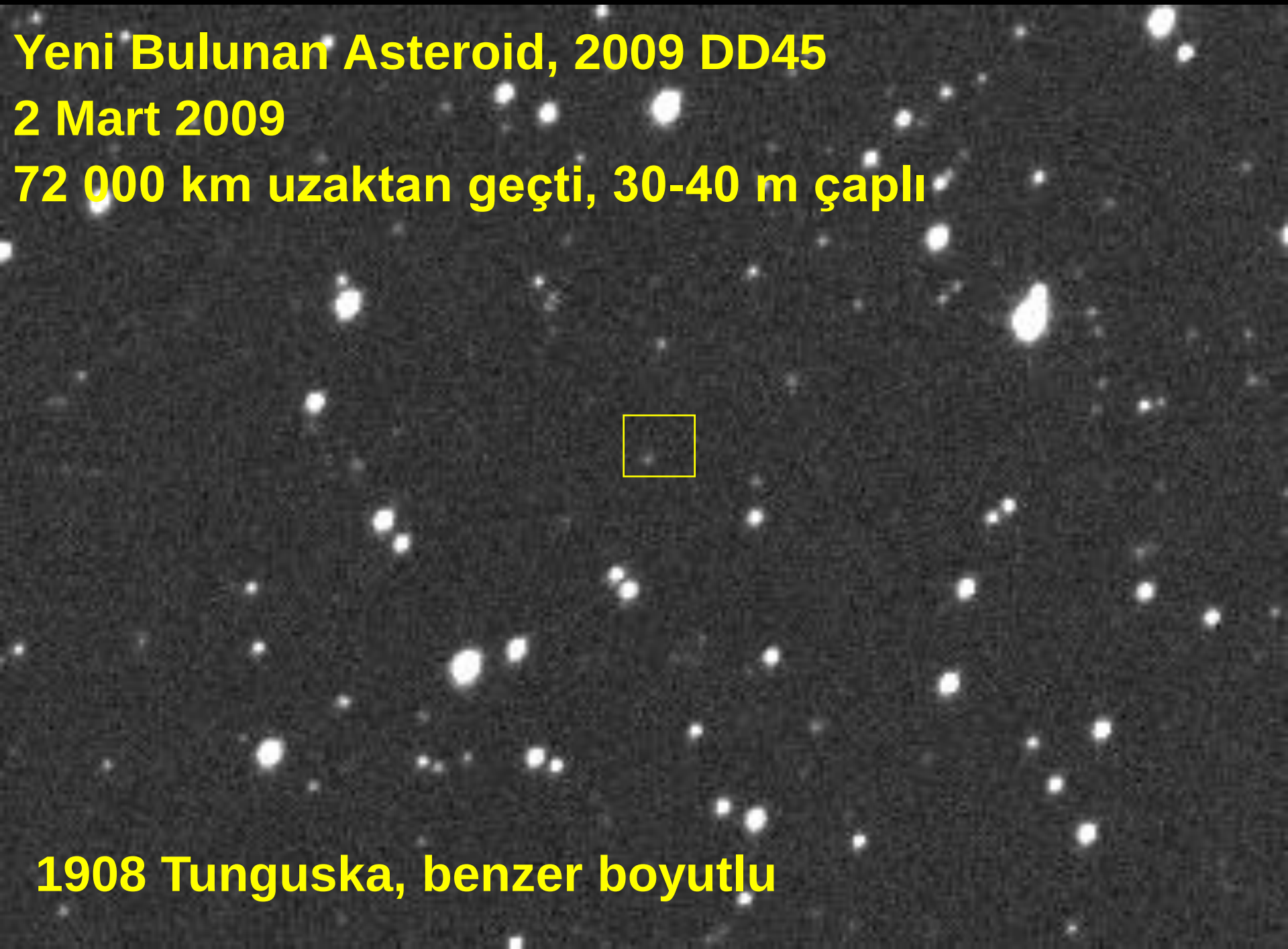
Asteroid Kleopatra

Dev Metalik Kemik!



Çift Asteroid: Antiope

26 Ekim 2000


Yeni Bulunan Asteroid, 2009 DD45
2 Mart 2009
72 000 km uzaktan geçti, 30-40 m çaplı
1908 Tunguska, benzer boyutlu

Kuyruklu Yıldızlar

Kuyruklu yıldızlarda izlenen çift kuyruklu yapı dikkat çekicidir.

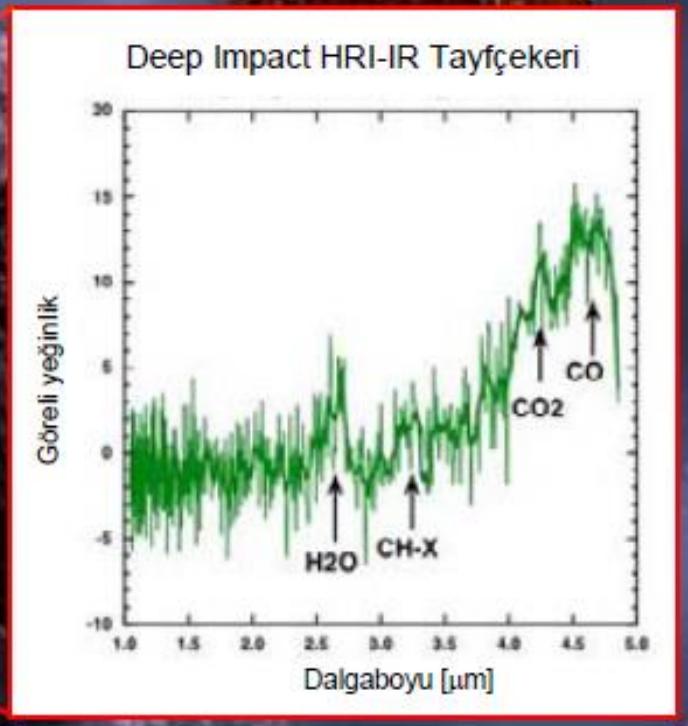
Güneş'in ısısı ile buharlaşan su, CO_2 ve metan buzu, Güneş'in yoğun UV ışınımı ile elektrik yüklü hale gelir (iyonlaşır). Gaz formundaki bu materyal Güneş rüzgarını ve Güneş'in manyetik alan çizgilerini takip edecek şekilde biçimlenir ve "iyon kuyruk" adını alır. Biçimi doğrusaldır ve doğrudan güneş yönünde uzanır.

Serbest kalan toz tanecikleri ise, Güneş rüzgarı ve manyetik alandan çok etkilenmezler ve kuyruklu yıldızın yörüngesi boyunca uzanan "toz kuyruk" yapısını oluştururlar. Bu nedenle toz kuyruk eğrisel biçimdedir.

Kuyruklu Yıldızlar

TEMPEL-1 KUYRUKLU YILDIZI

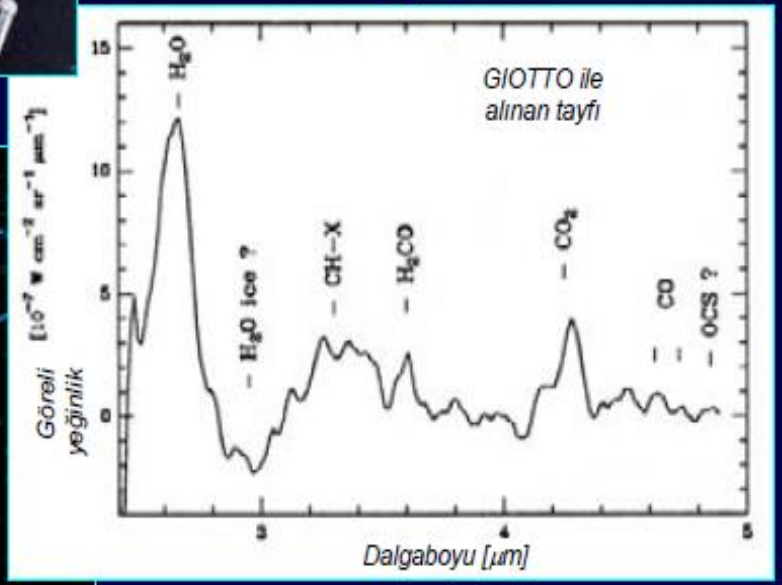
4 Temmuz 2005 tarihinde DEEP IMPACT uzay aracından bırakılan bir "ÇARPIŞMA SONDASI" ile bombalandı.



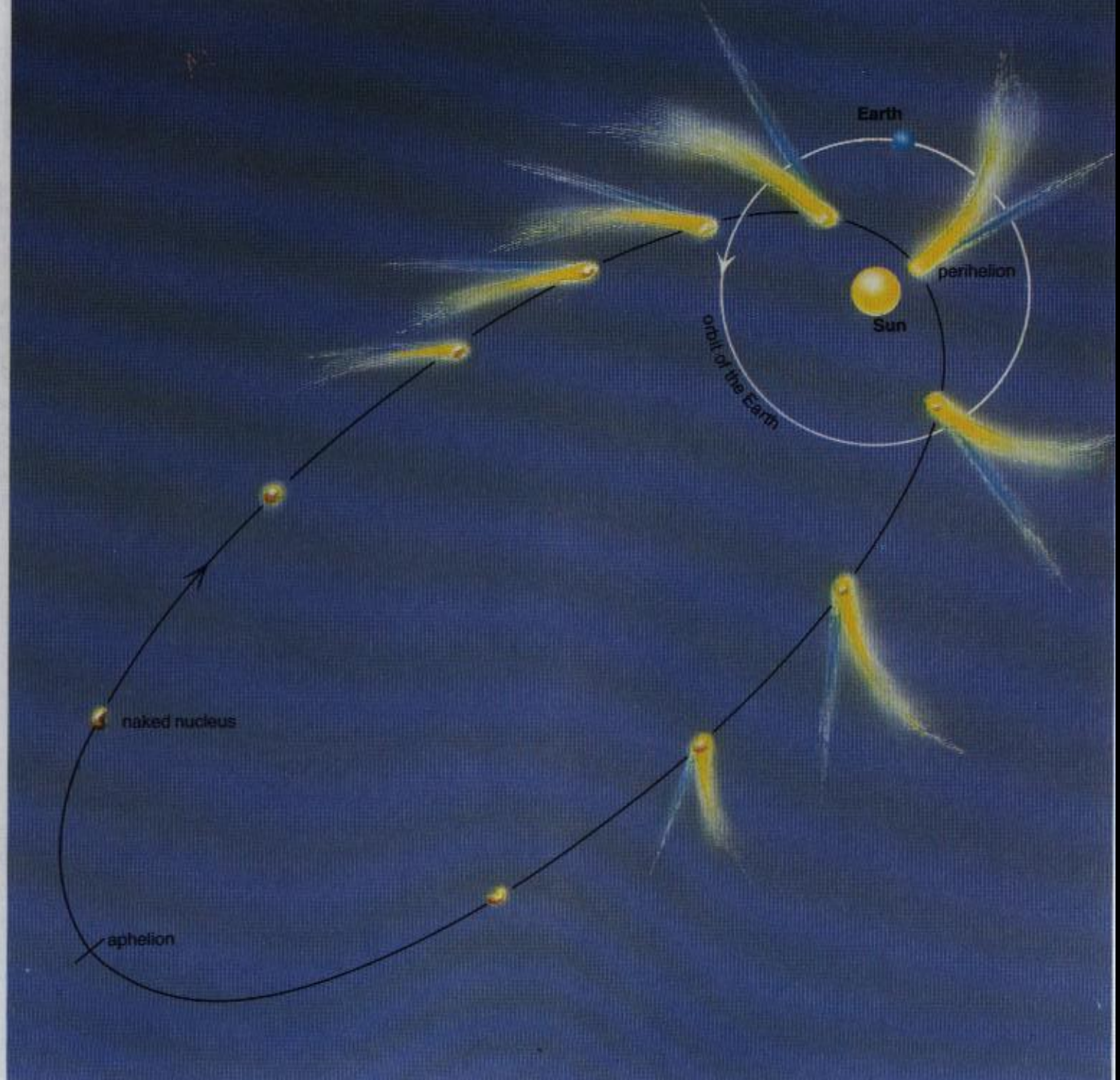
Kuyruklu Yıldızlar

Kuyruklu yıldızlar, Güneş sisteminin oluşum süreçlerine en az katılmış cisimlerdir. Dolayısıyla sistemimizin oluşumuna ilişkin erken evreler hakkında çok önemli bilgiler sunarlar ve uzay araçları ile yapılan araştırmaların hedef cisimleri arasında yer alırlar.

HALLEY KUYRUKLU YILDIZI



ISTI MIRANT STELLA



- Kuyruk
- Oluşum

West
Kuyrukluyıldızı

Hale-Bopp

20. yüzyıl içinde görünen en parlak kuyrukluyıldız

SWAN Kuyrukluyıldızı,

Haziran 2006’da bulundu
Ekim 2006’da Güneş’e en yakından geçti

http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap061004.html

17P/ HOLMES, Ekim 2007'de 42 saat içinde
17 mag' dan 2.8 mag'a (yaklaşık 450 000 kat) parladı

9 Kasım 2007'de Saç bölgesi birlikte
güneş sistemi içindeki en büyük gökcismi oldu

- **Hyakutake**

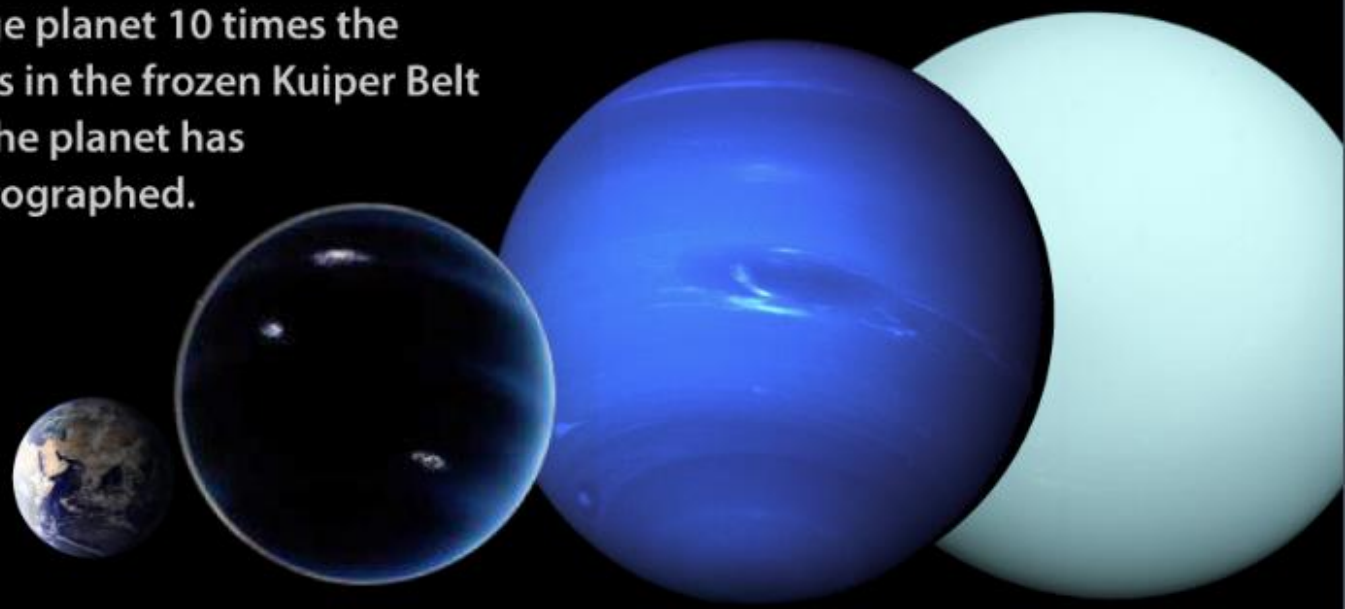
LULIN Kuyrukluyıldızı-24 Şubat 2009

Ocak 2016

PLANET NINE

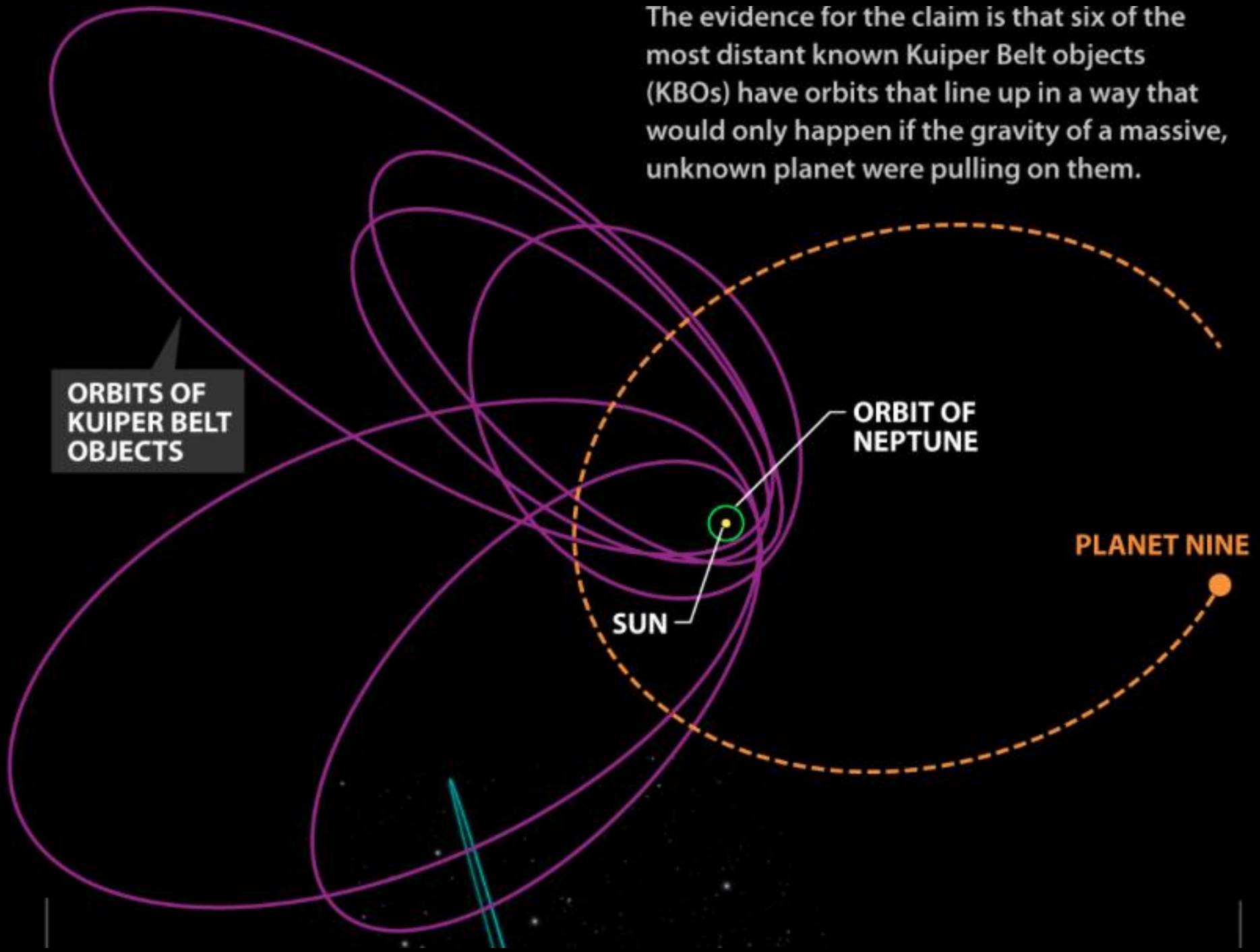
Researchers claim that a huge planet 10 times the mass of Earth probably exists in the frozen Kuiper Belt region of our solar system. The planet has not yet been located or photographed.

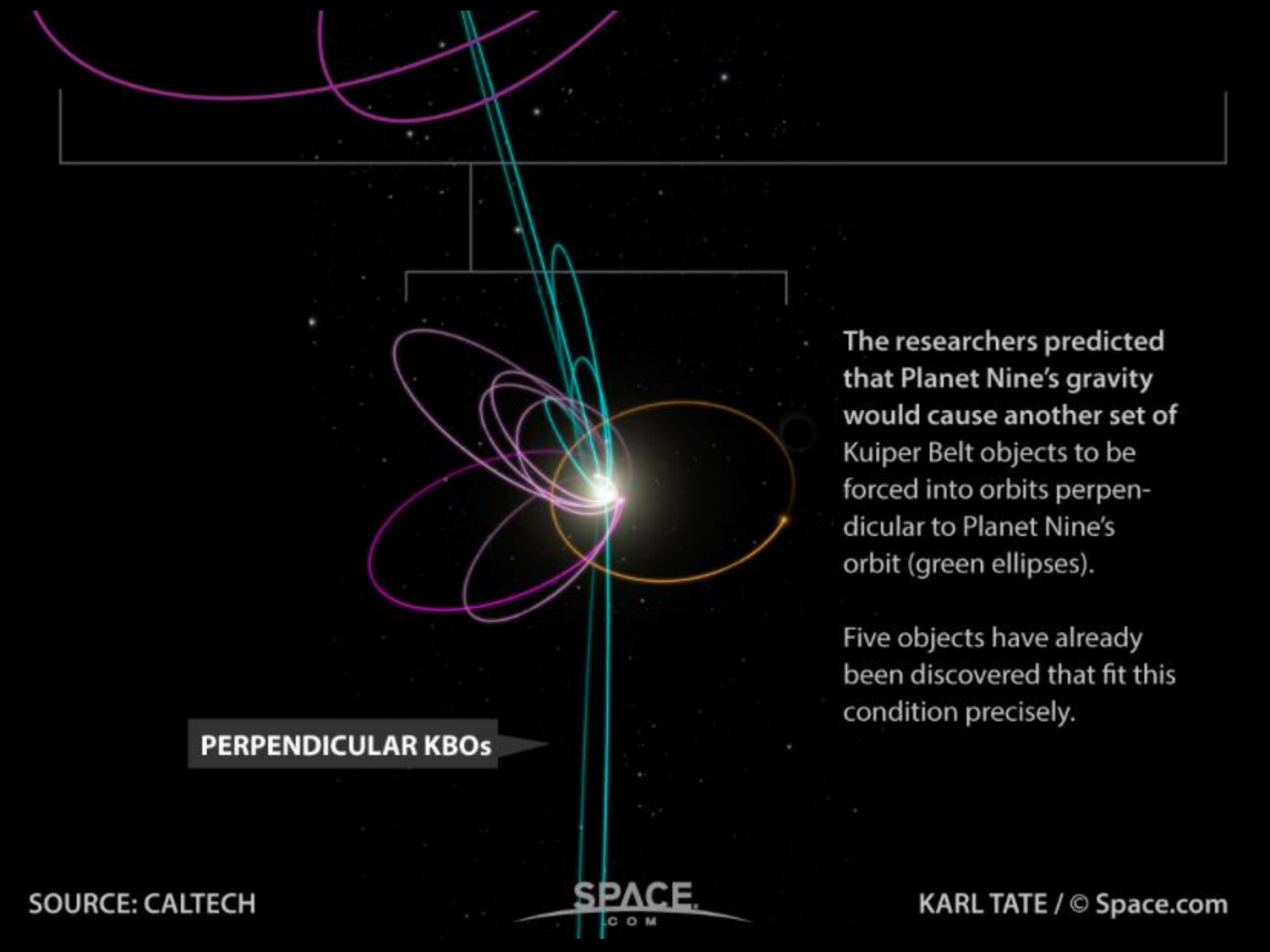
Planet Nine would be about the same size as the most commonly found exoplanets orbiting other stars.



	Earth	Planet Nine	Neptune	Uranus
MASS (EARTH = 1)	1	10	17	14.5
LENGTH OF YEAR (EARTH YEARS)	1	between 10,000 and 20,000	164.8	84

The evidence for the claim is that six of the most distant known Kuiper Belt objects (KBOs) have orbits that line up in a way that would only happen if the gravity of a massive, unknown planet were pulling on them.



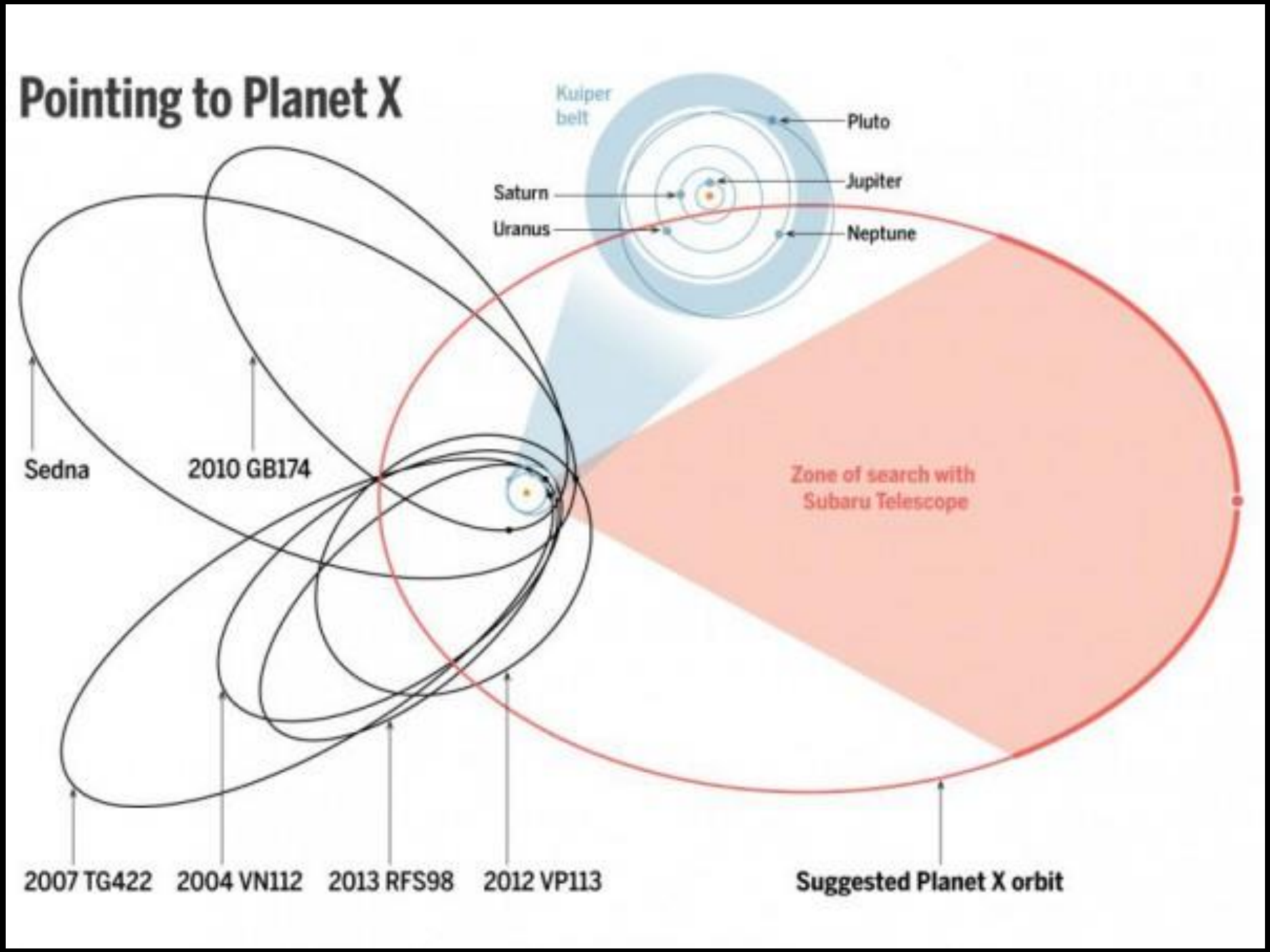


The researchers predicted that Planet Nine's gravity would cause another set of Kuiper Belt objects to be forced into orbits perpendicular to Planet Nine's orbit (green ellipses).

Five objects have already been discovered that fit this condition precisely.

SOURCE: CALTECH

KARL TATE / © Space.com


Pointing to Planet X
Kuiper belt
Pluto
Jupiter
Saturn
Uranus
Neptune
Sedna
2010 GB174
Zone of search with Subaru Telescope
2007 TG422
2004 VN112
2013 RFS98
2012 VP113
Suggested Planet X orbit