

Bölüm 10

Dış Gezegenler

**Dış güneş sisteminde dört dev gaz
gezegen;**

Jüpiter

Satürn

Uranüs

Neptün

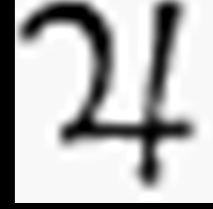
vardır.

JÜPİTER

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

25 Şubat 1979, Voyager 1

Jüpiter'in verileri



- Kütle: 1.9×10^{27} kg
- Eşlek yarıçapı: 71 492 km
- Güneş'ten uzaklık: 5.2 AB
- Dönme dönemi: 9.92 saat
- Dolanma dönemi: 11.86 yıl
- Yörünge basıklığı: 0.0483
- Dönme eksen eğikliği: $3^{\circ}.13$
- Yörünge eğikliği: $1^{\circ}.3$
- Eşlek yüzey çekimi: 22.88 m/s^2
- Kaçma hızı: 59.56 km/s
- Ortalama bulut sıcaklığı: -121°C
- Atmosferik yapı: Hidrojen %90 ve Helyum %10



Jüpiter ve iki uydusu



© 2011 S2P / J.L. Dauvergne

Jüпитer Üzerinde Atmosferik Hareketler

NASA, Cassini Uzay Aracı, 31 Ekim – 9 Kasım 2000



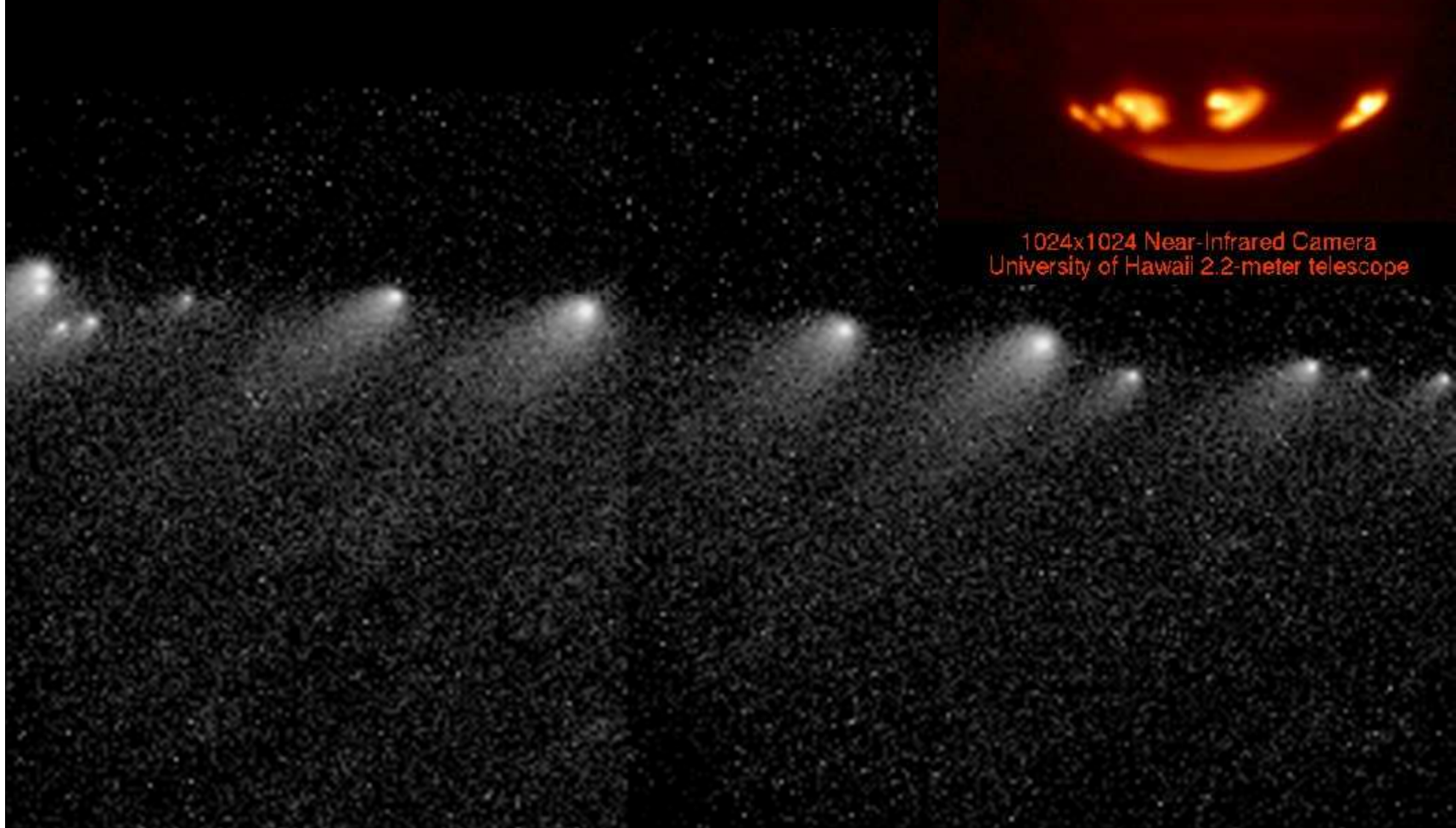
Görünen en küçük özelliğın boyutu: 600 km.

<http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA02863>

Kuyruklu yıldız Shoemaker-Levy 9'nin çarpma krateri
Temmuz 1994



Parçalanmış Shoemaker-Levy 9



1024x1024 Near-Infrared Camera
University of Hawaii 2.2-meter telescope

Shoemaker-Levy 9 ile arpıřma



Jüpiter'e bir kuyruklu yıldız veya asteroid çarpması

Hubble Uzay Teleskobu, 24 Temmuz 2009



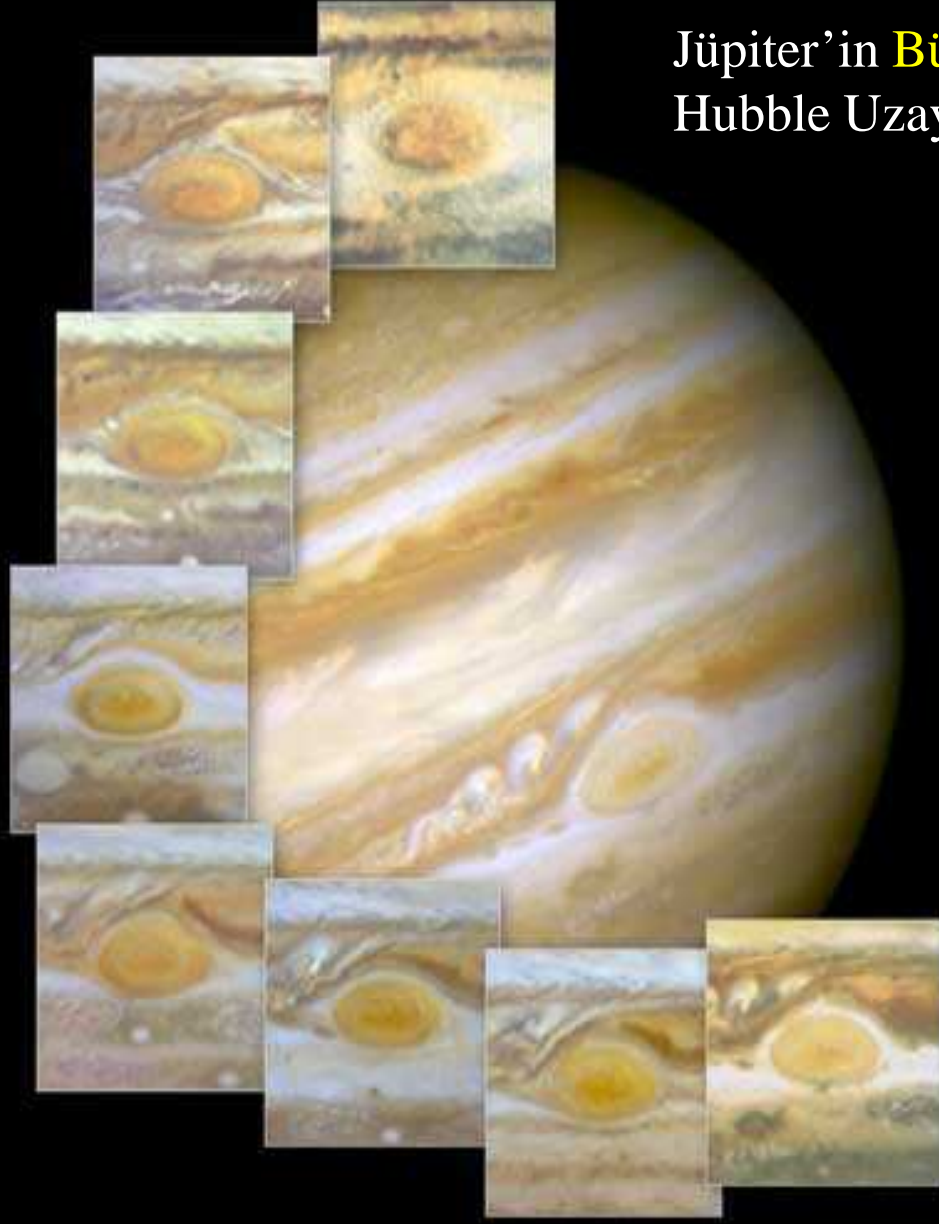
Jupiter + Fireball

Anthony Wesley, Broken Hill Australia
3 Jun 2010 20:31.6 Z CMI 299 CMII 33 CMIII 20



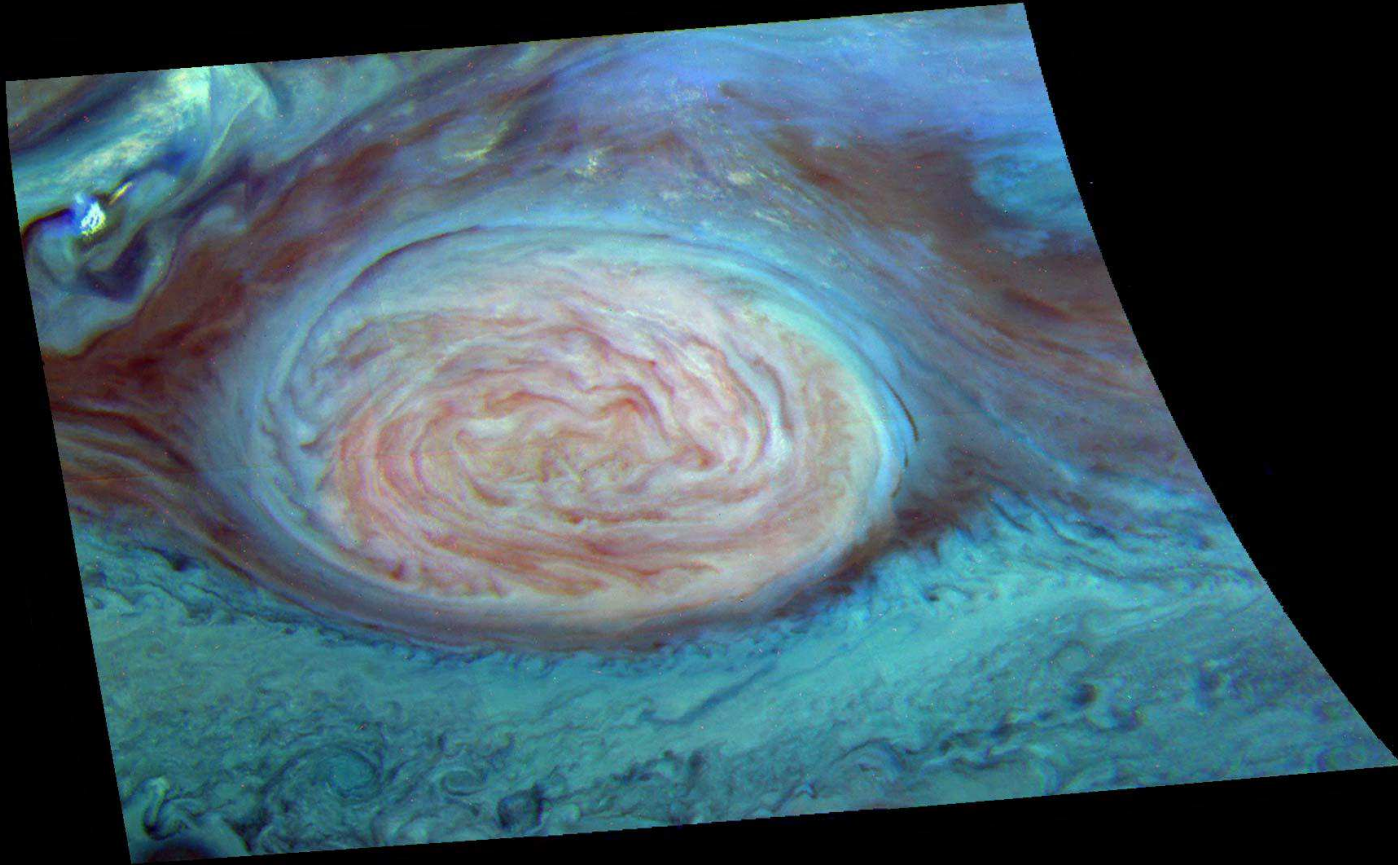
http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2010/09sep_jovianfireballs/

Jüпитer'in **Büyük Kırmızı Lekesi**,
Hubble Uzay Teleskobu tarafından gözlendi.



Güneş sistemindeki en büyük kasırgadır. Bugün bile hala gizemi tam olarak çözülememiştir.

Beyaz oval leke

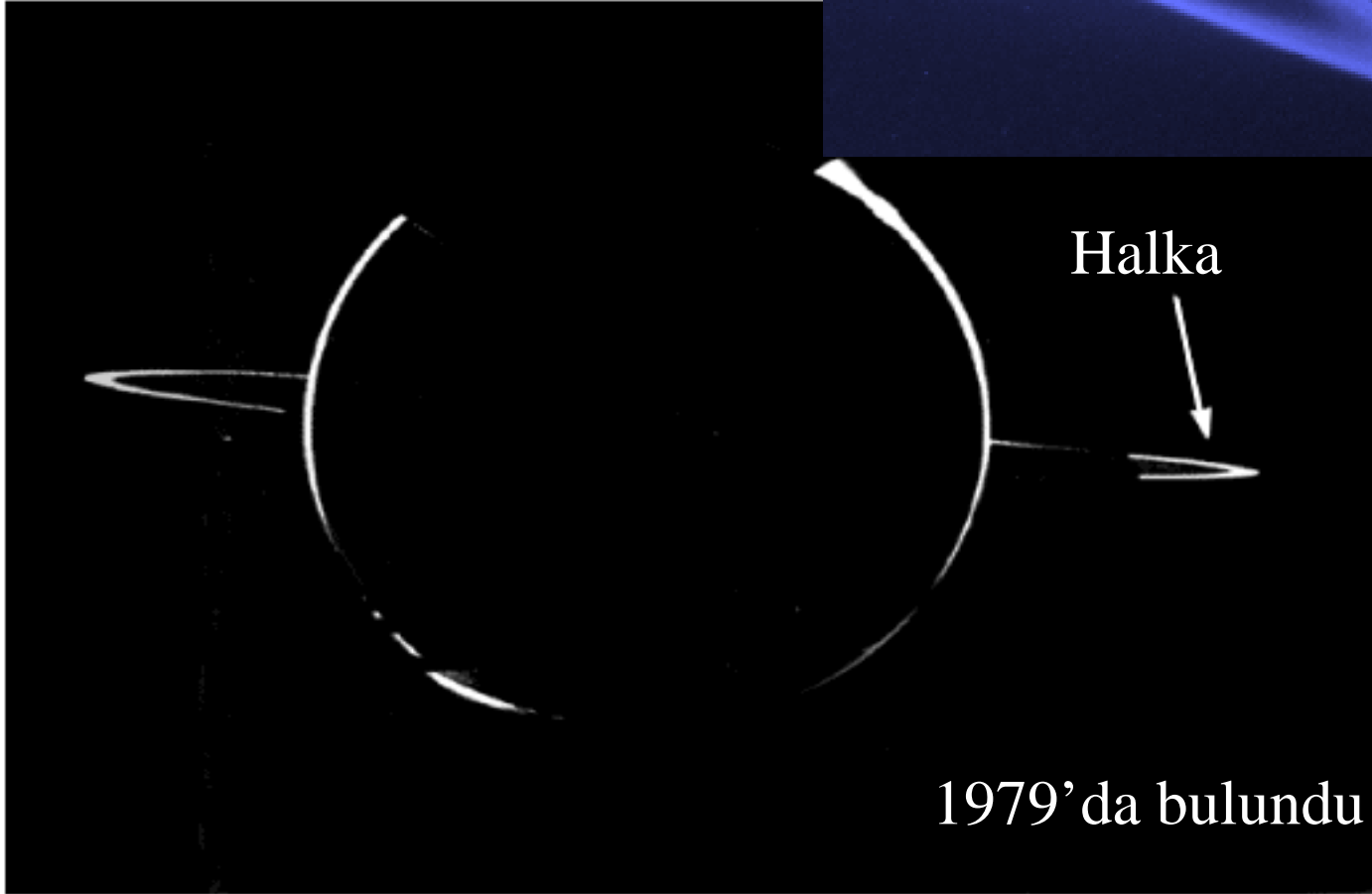
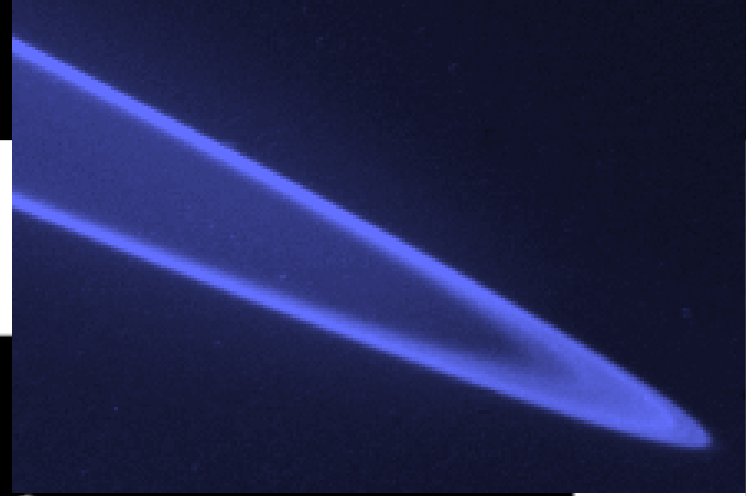




**Büyük kırmızı leke
ve beyaz oval lekenin
savaşı !**

Voyager 2'den, 1979

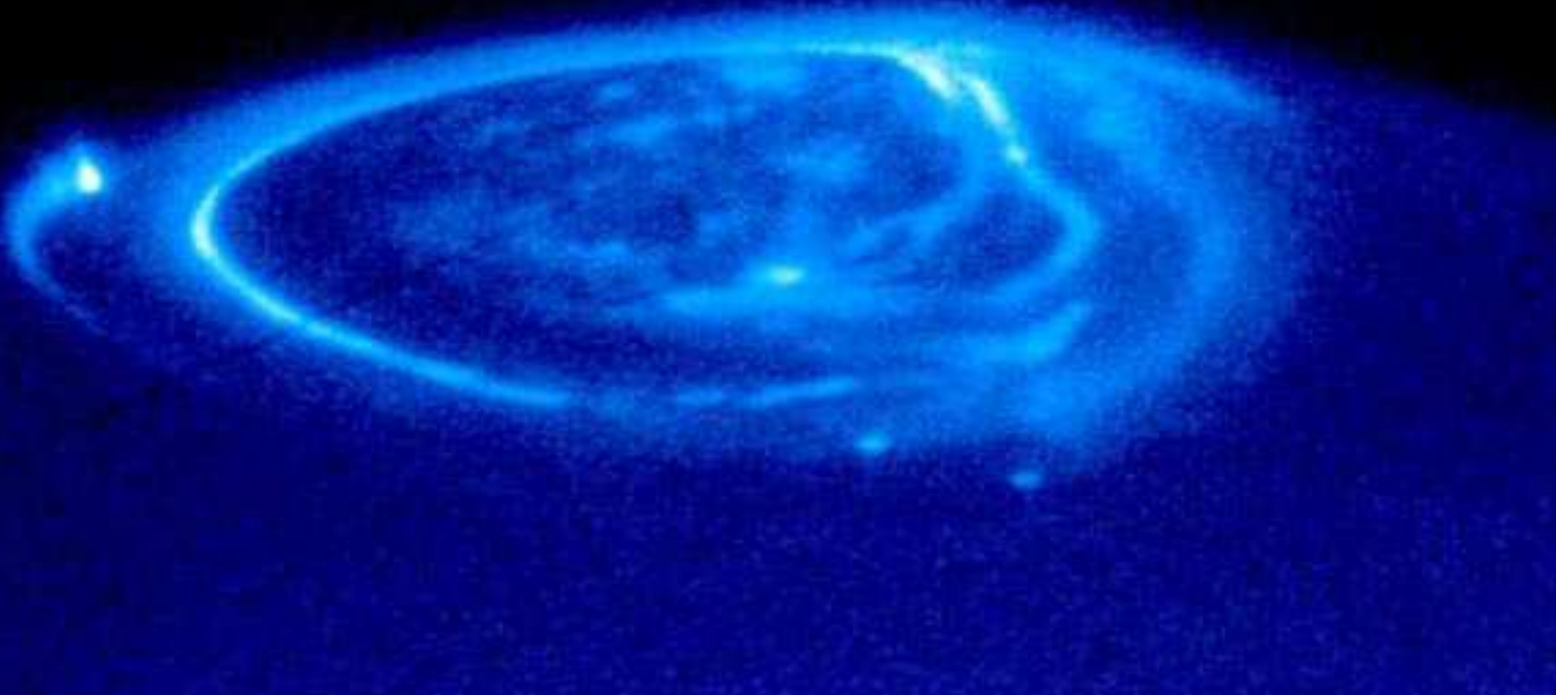
Jüpiter, ince bir halkaya sahiptir.



Jüpiter üzerinde Aurora

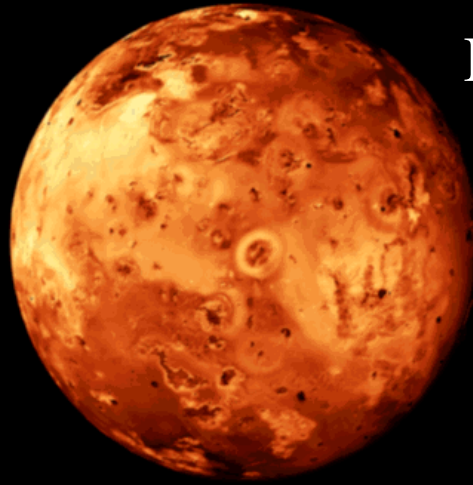


Yer üzerinde aurora



**Galileo
Uyduları**

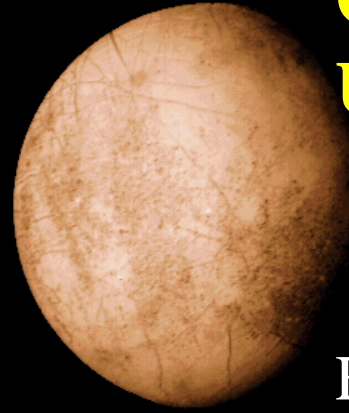
Io



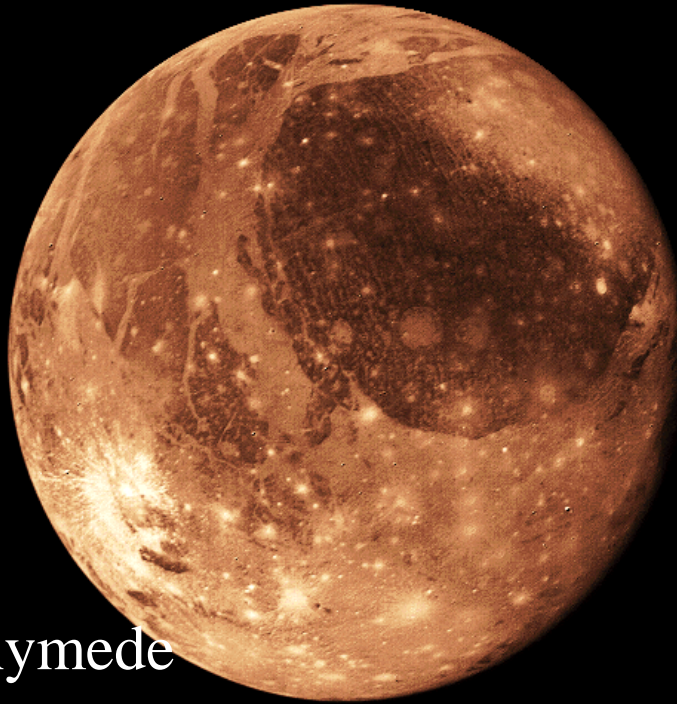
Amalthea



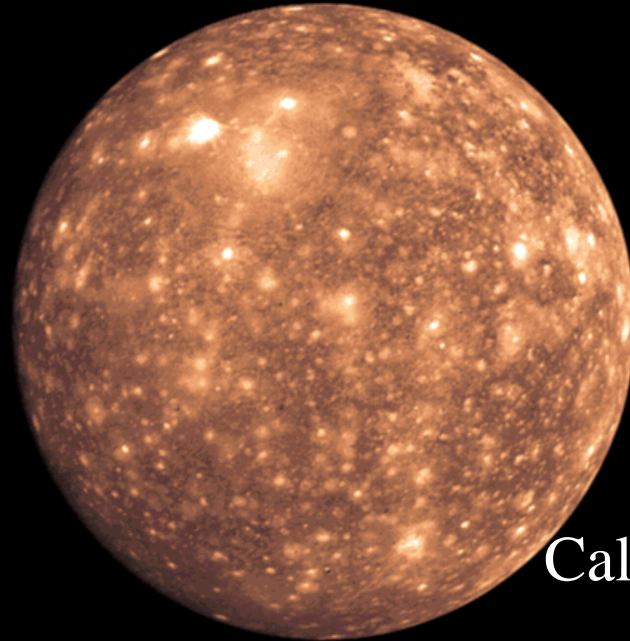
Europa



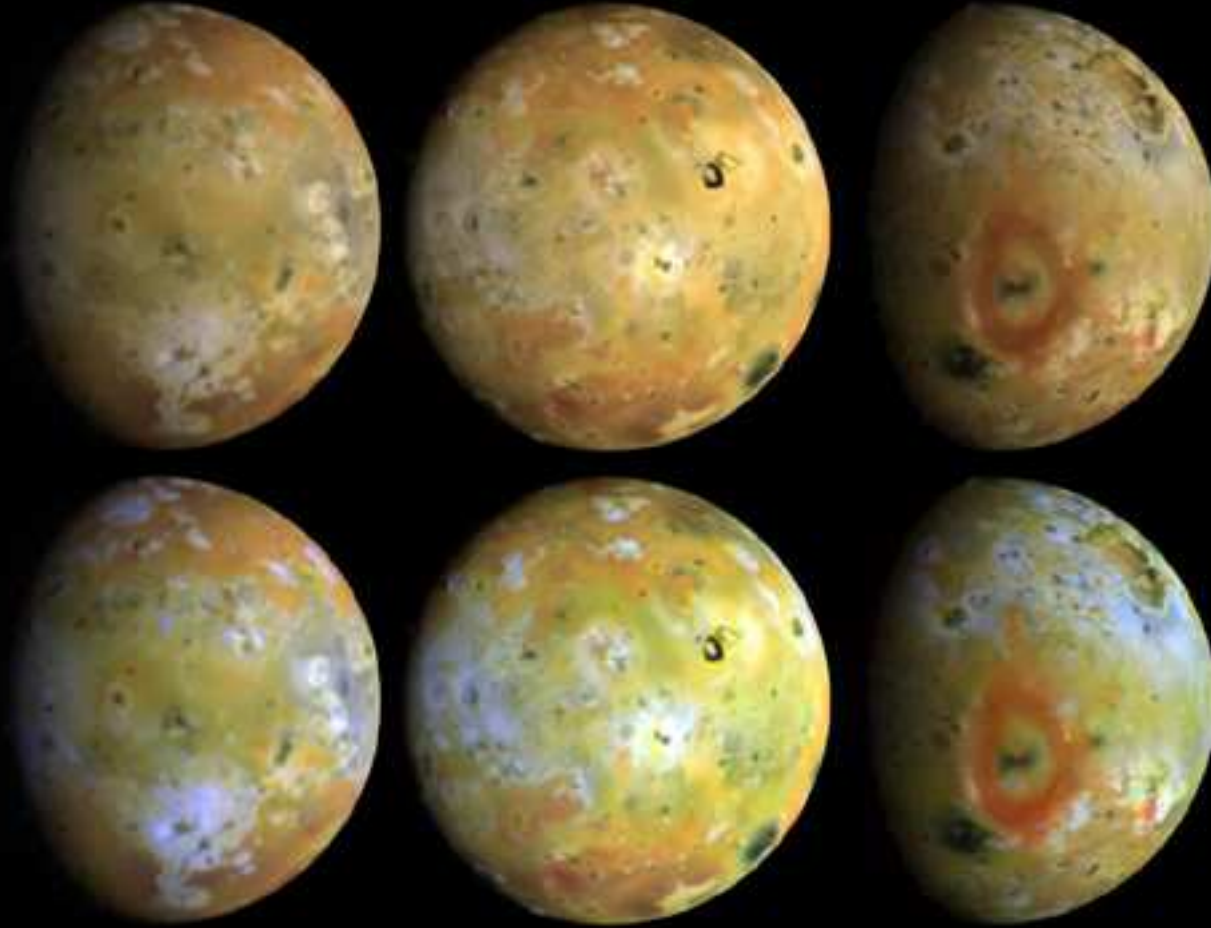
Ganymede



Callisto

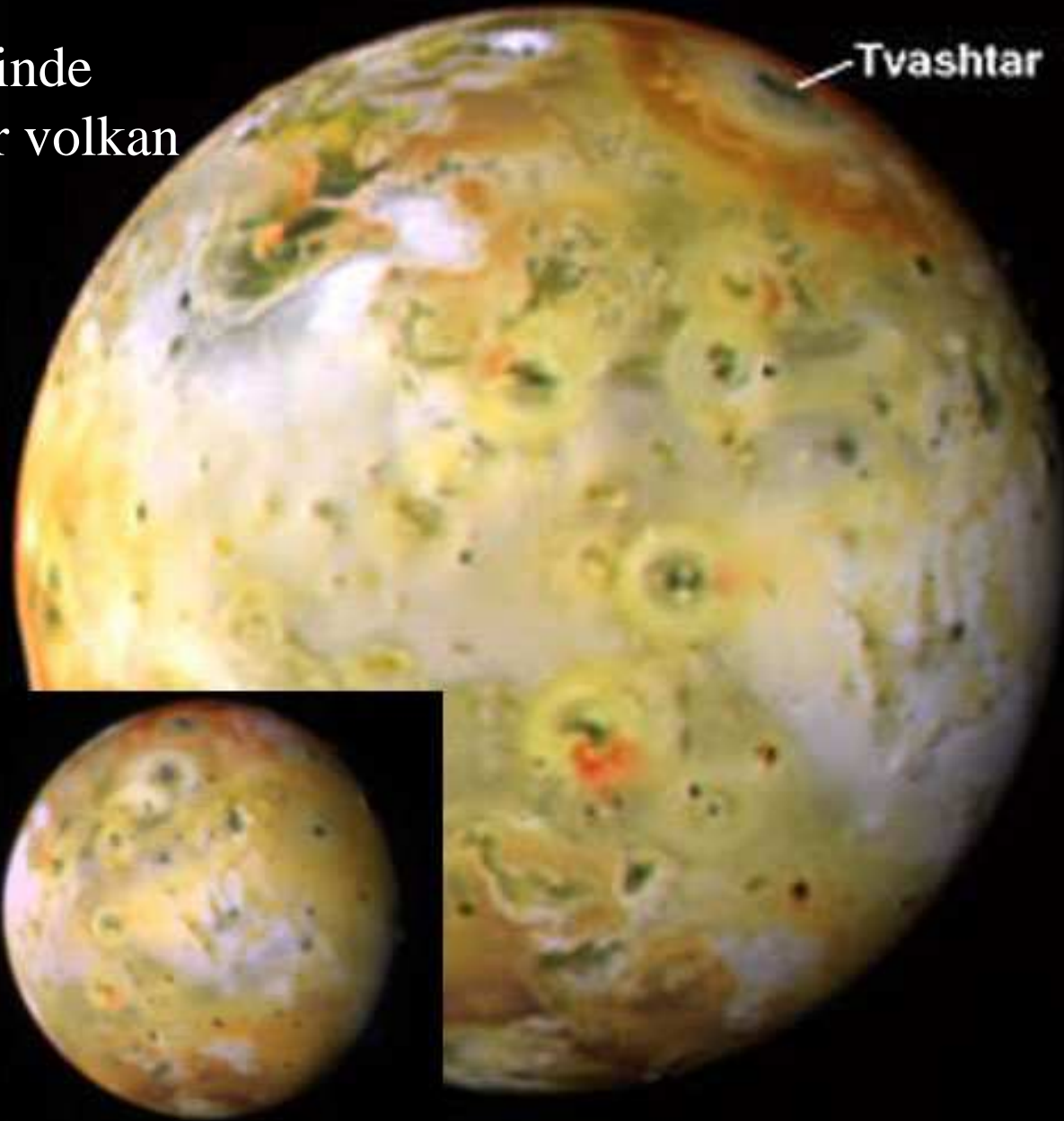


Io'nun volkanları Jüpiter'in çekim etkisinden etkilenir.



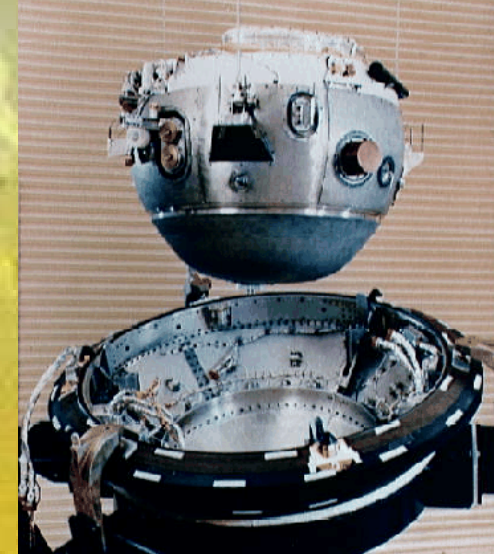
Io üzerinde
yeni bir volkan

Tvashtar

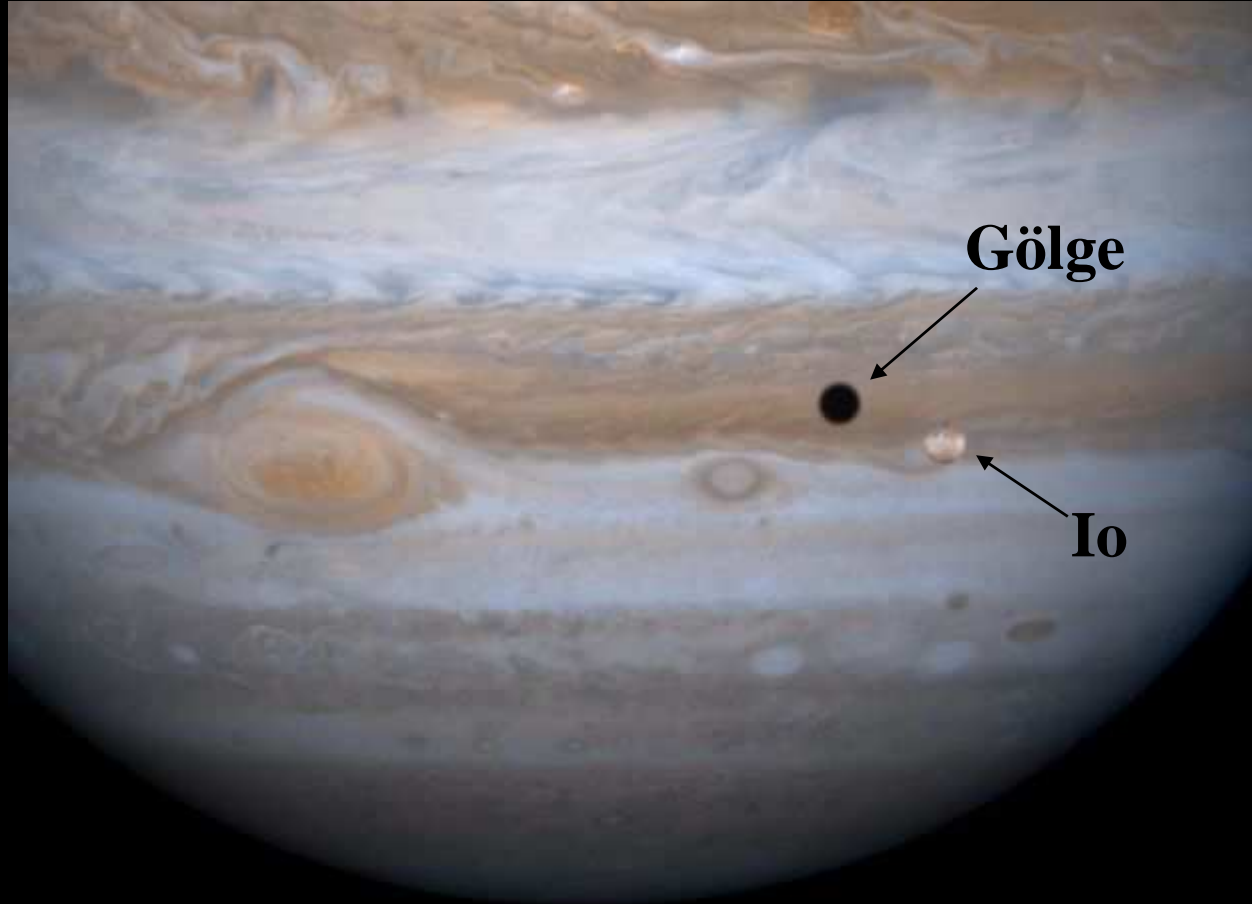


Io üzerinde volkanik patlama ve lav akıntısı

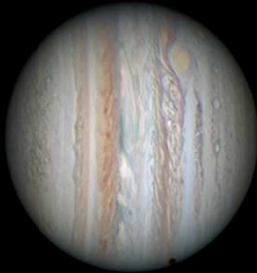
Galileo, Kasım 1999



Jüpiter, uydusu Io ve gölgesi



JUPITER & IO 2012.11.16/17

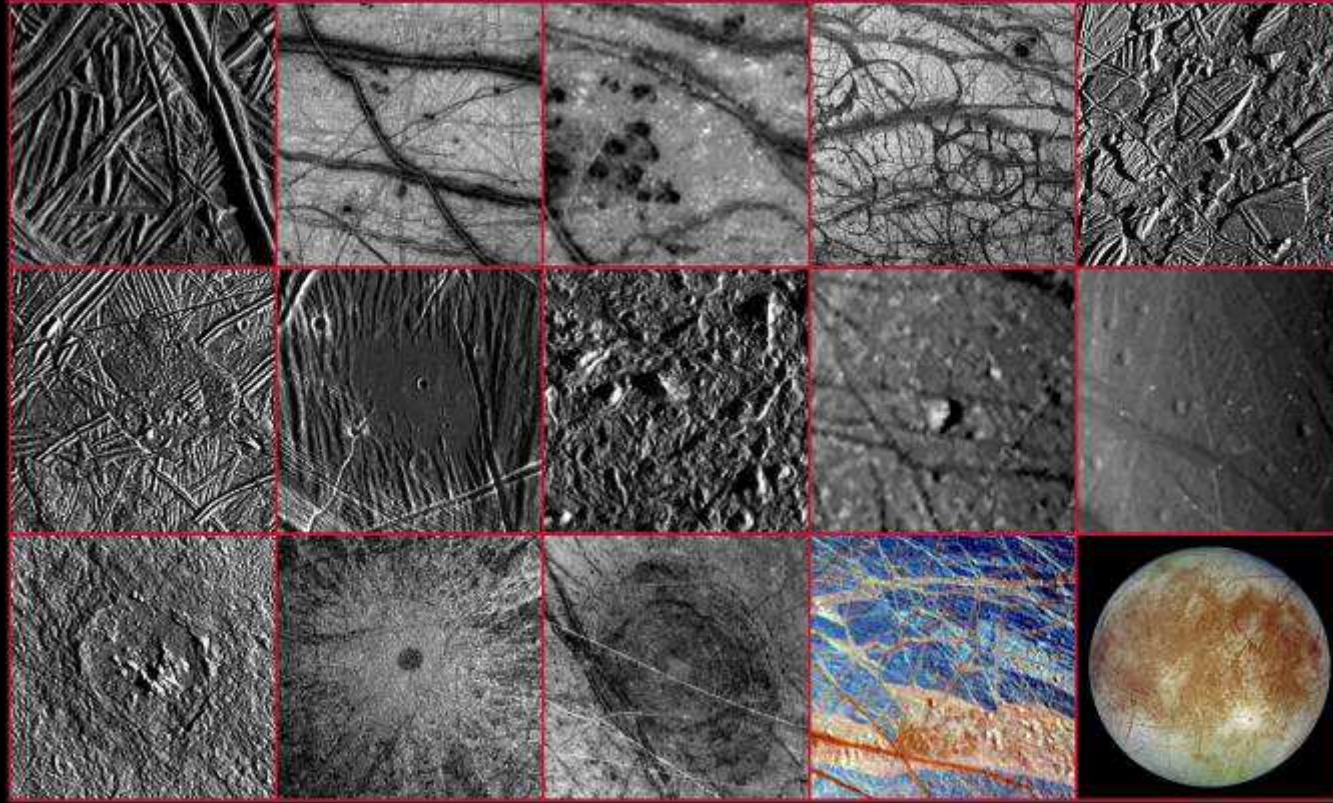


Celestron CH8D
GALILEO GCI by Unimultitalia
Barlow 2X C.Z.20x (FL=950 mm)
CCD camera StarLine
Baiter ac4649 mono

Alessandro Bianconi
Dobsonia (CA) Italy

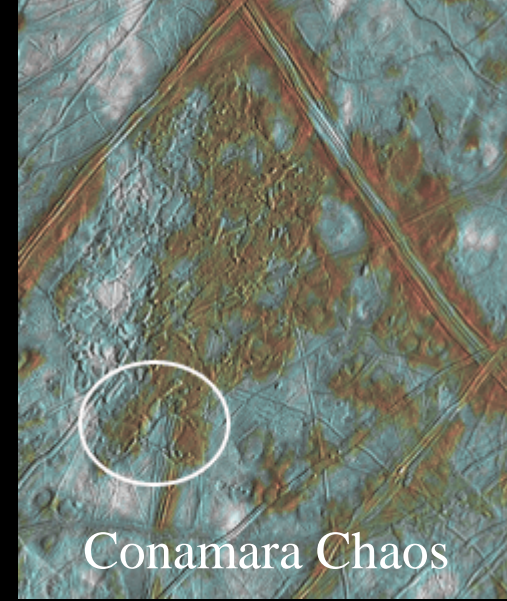
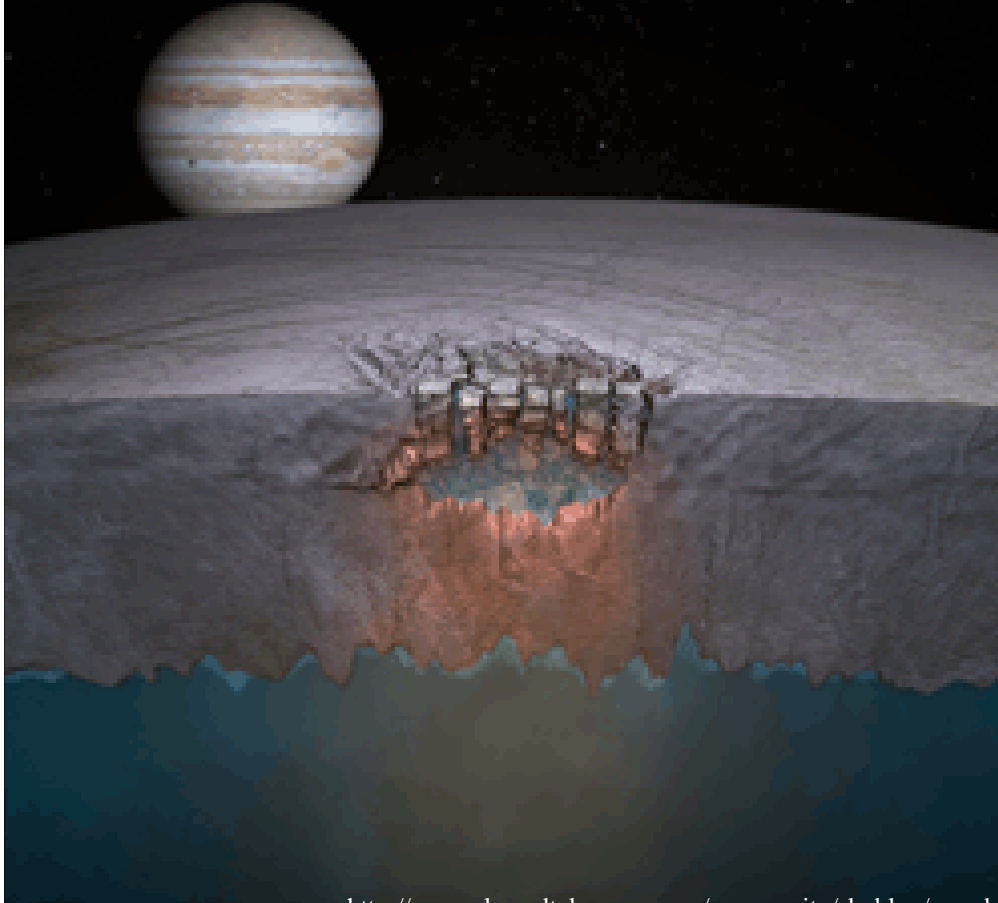
Europa: Parçalanmış buz yüzeye ve belki de oksijen atmosfere sahip

EUROPA — Yüzey örnekleri



Buz uydusu EUROPA'nın yüzeyaltı gölleri

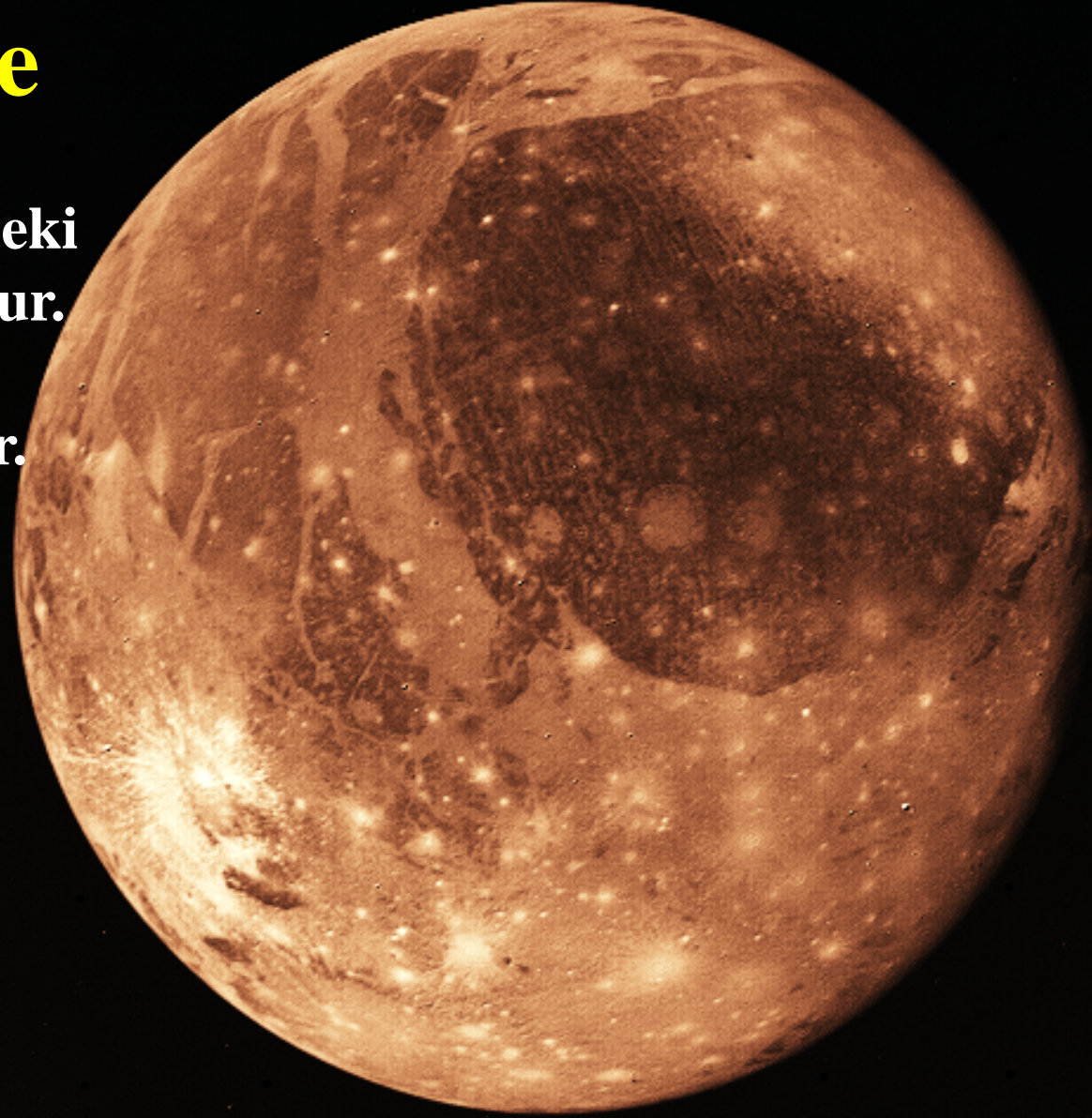
17 Kasım 2011

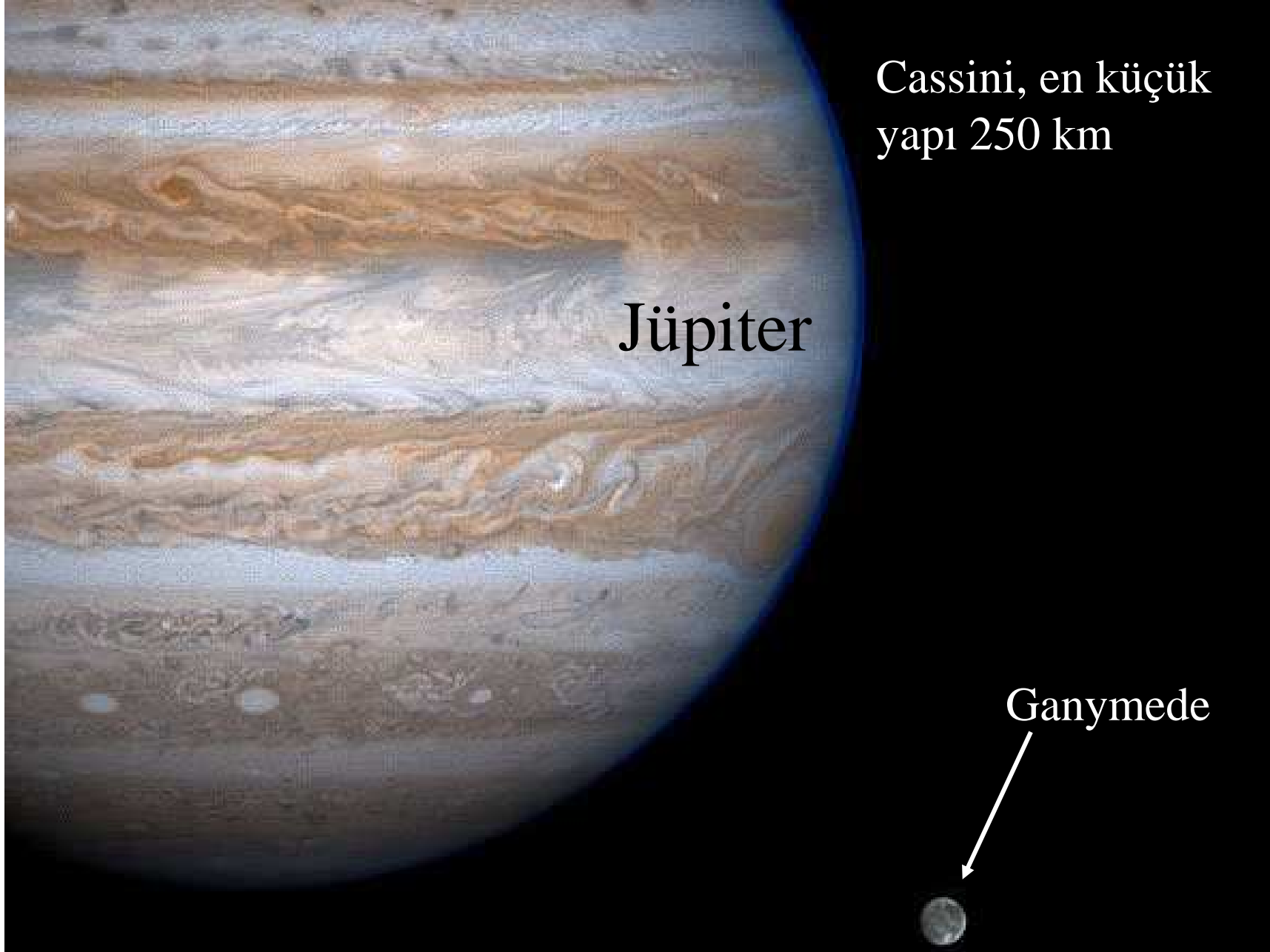


Parlak beyaz: Krater atıkları
Kahverengi: Jeolojik yapılar
Turkuaz: Yaşlı buz alanlar

Ganymede

Güneş sistemindeki
en büyük uydudur.
Kalın bir buz
mantoya sahiptir.





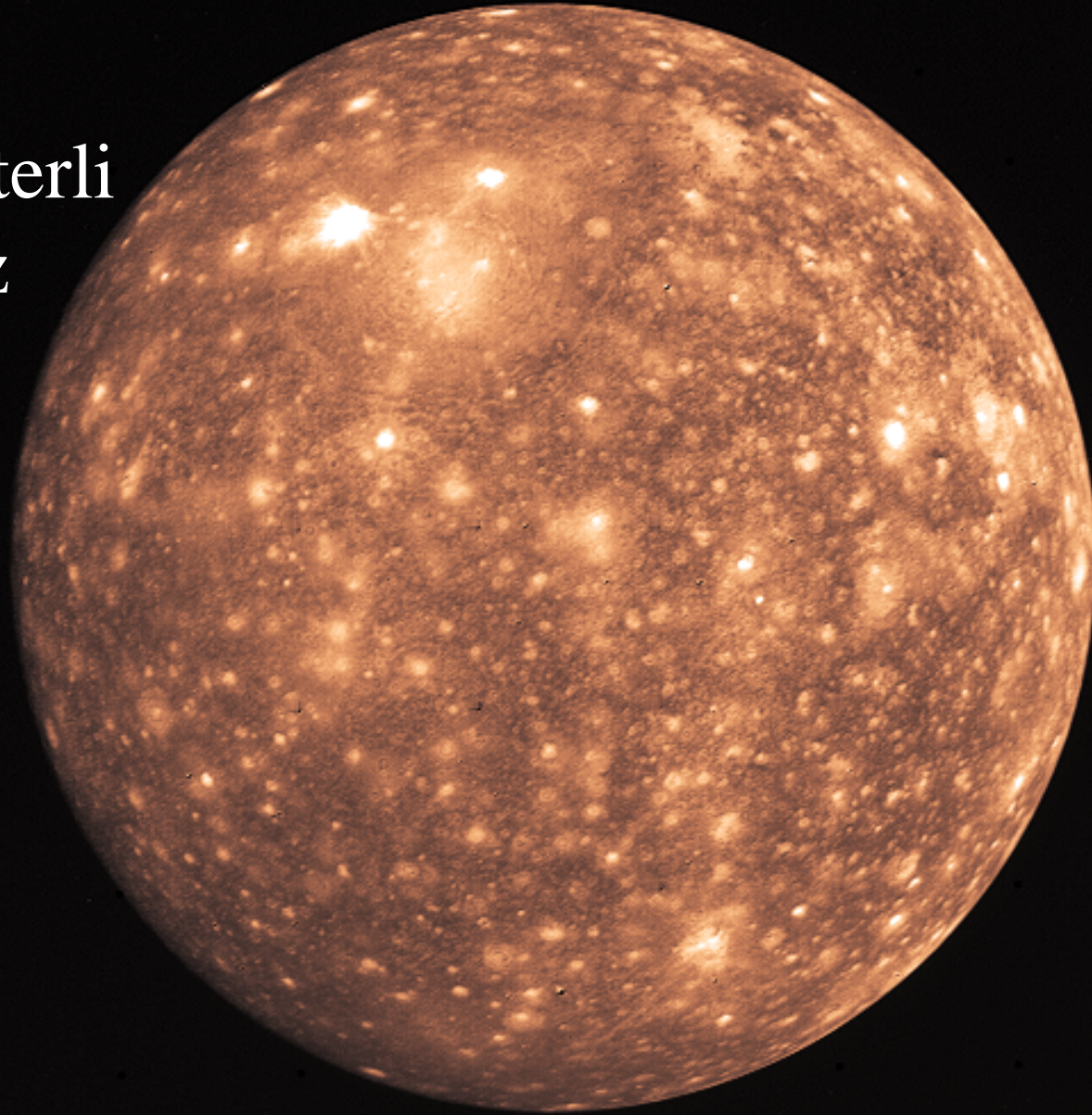
Cassini, en küçük yapı 250 km

Jüpiter

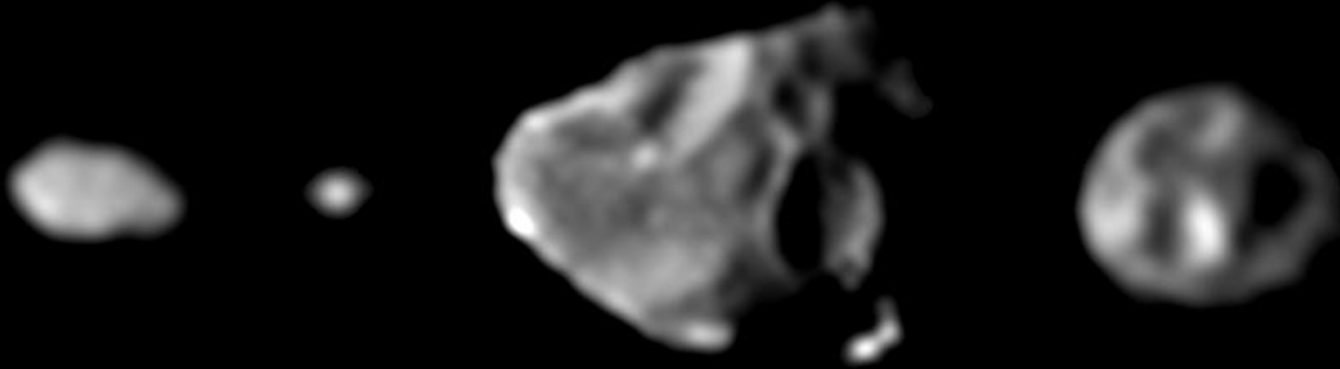
Ganymede

Callisto

Çarpma kraterli
karanlık buz
dünya

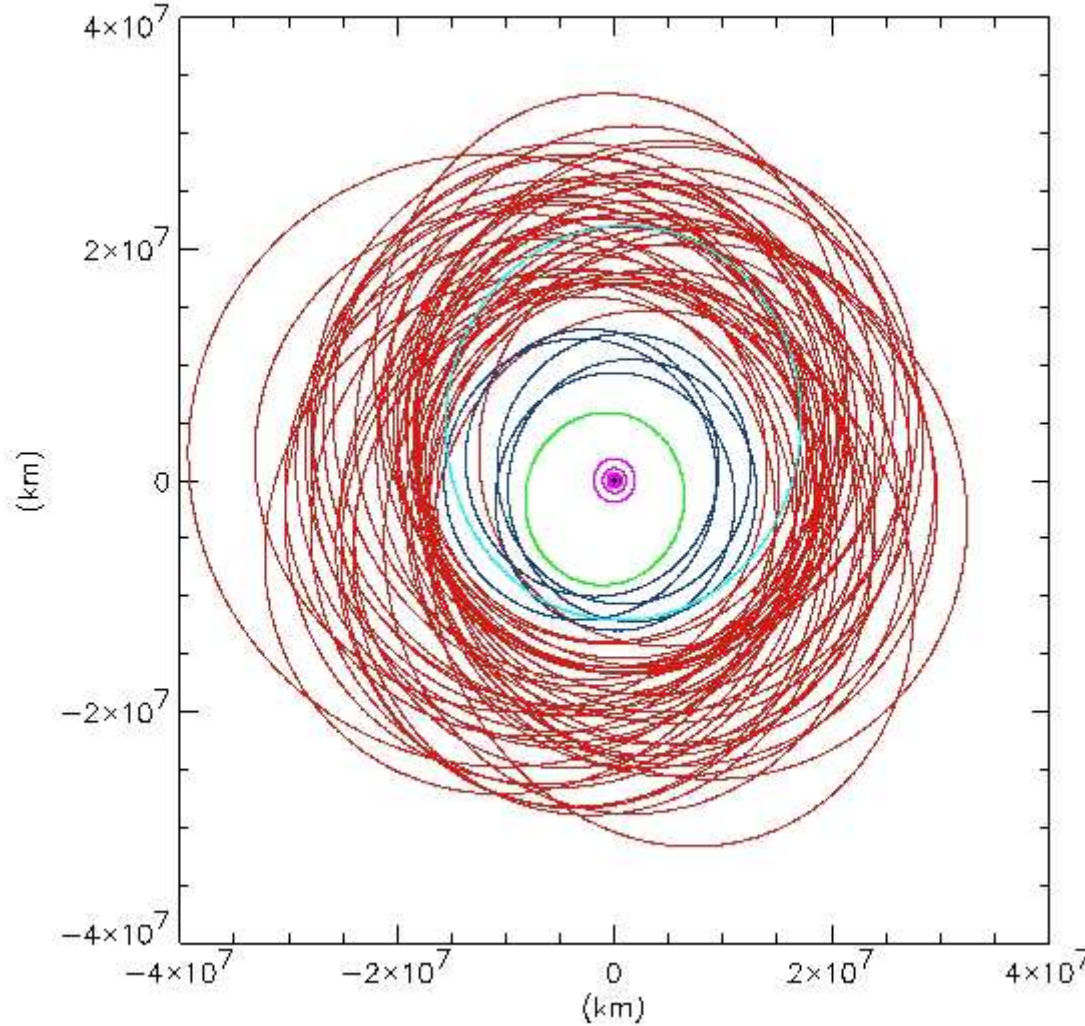


Jüpiter'in diğer bazı uyduları



Jüpiter: Mini Güneş Sistemi

<http://www.ifa.hawaii.edu/~sheppard/satellites/>



Toplam uydu sayısı: 63
23 uydu 2003'de bulundu.

**Güneş sisteminde
bütün gezegenlerin
bilinen toplam
uydu sayısı: 140**

Jüpiter'in Dış Uydularının Yörüngeleri

University of Hawai'i, Institute for Astronomy

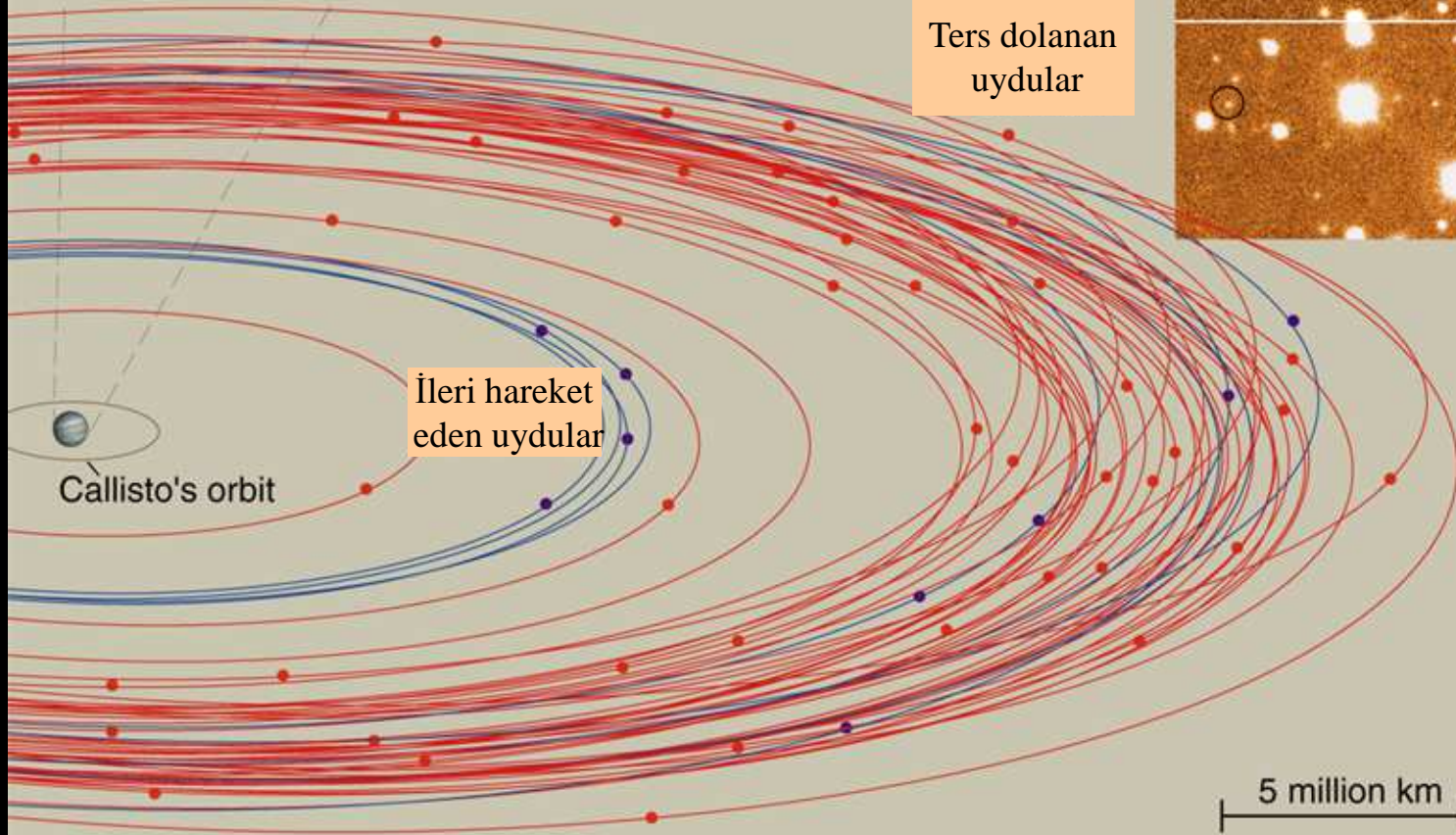
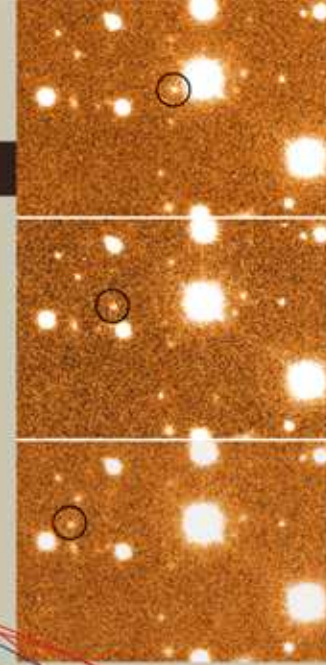
44 yeni uydu yörüngesi, kırmızı ile gösterilmiştir.

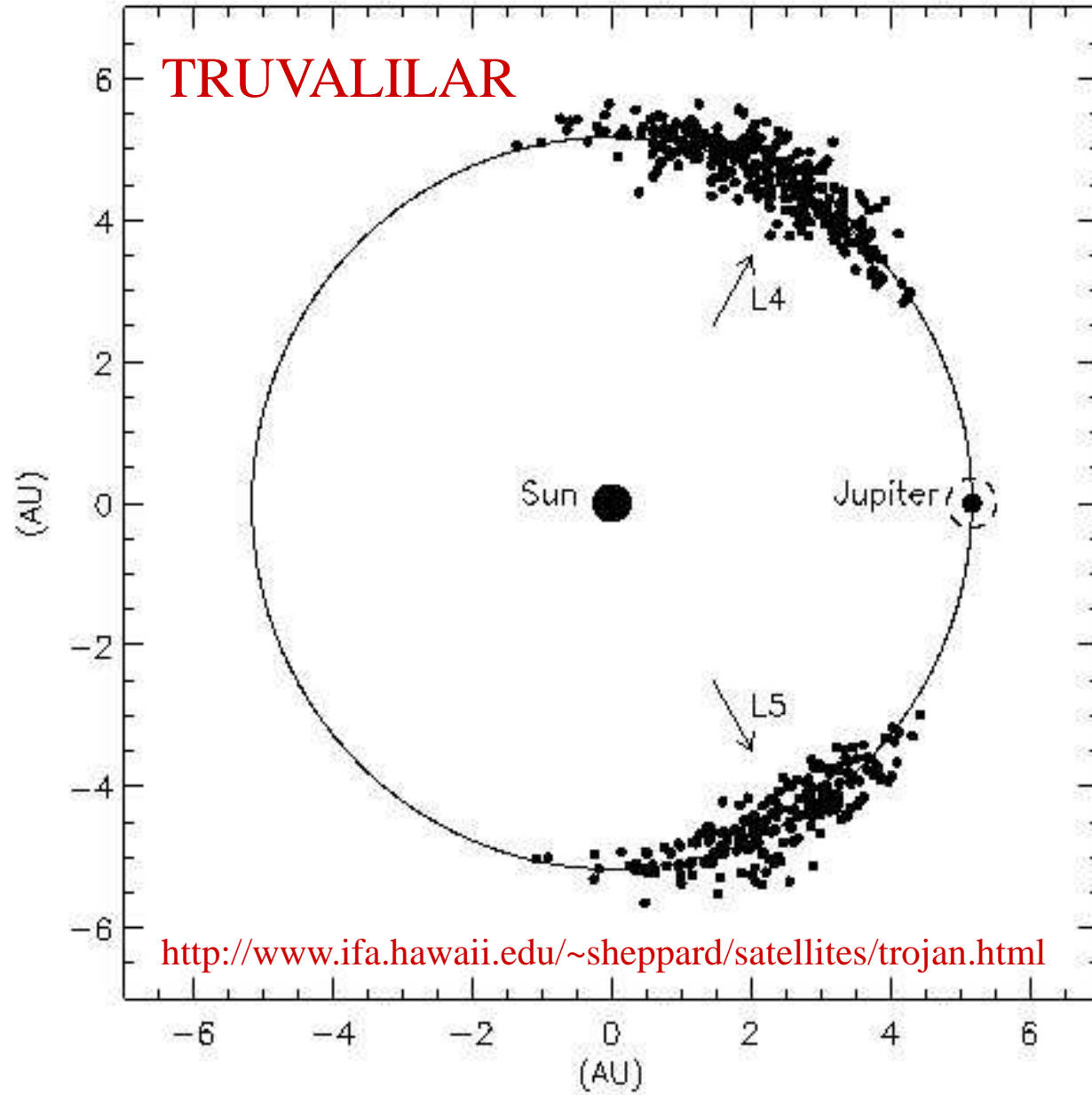
Ters dolanan uydular

İleri hareket eden uydular

Callisto's orbit

5 million km



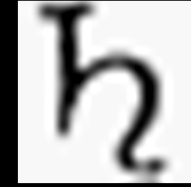


Satürn: Halkalarının Efendisi

31 Aralık 2003
Yer'e en yakın konumda iken



Satürn'ün verileri

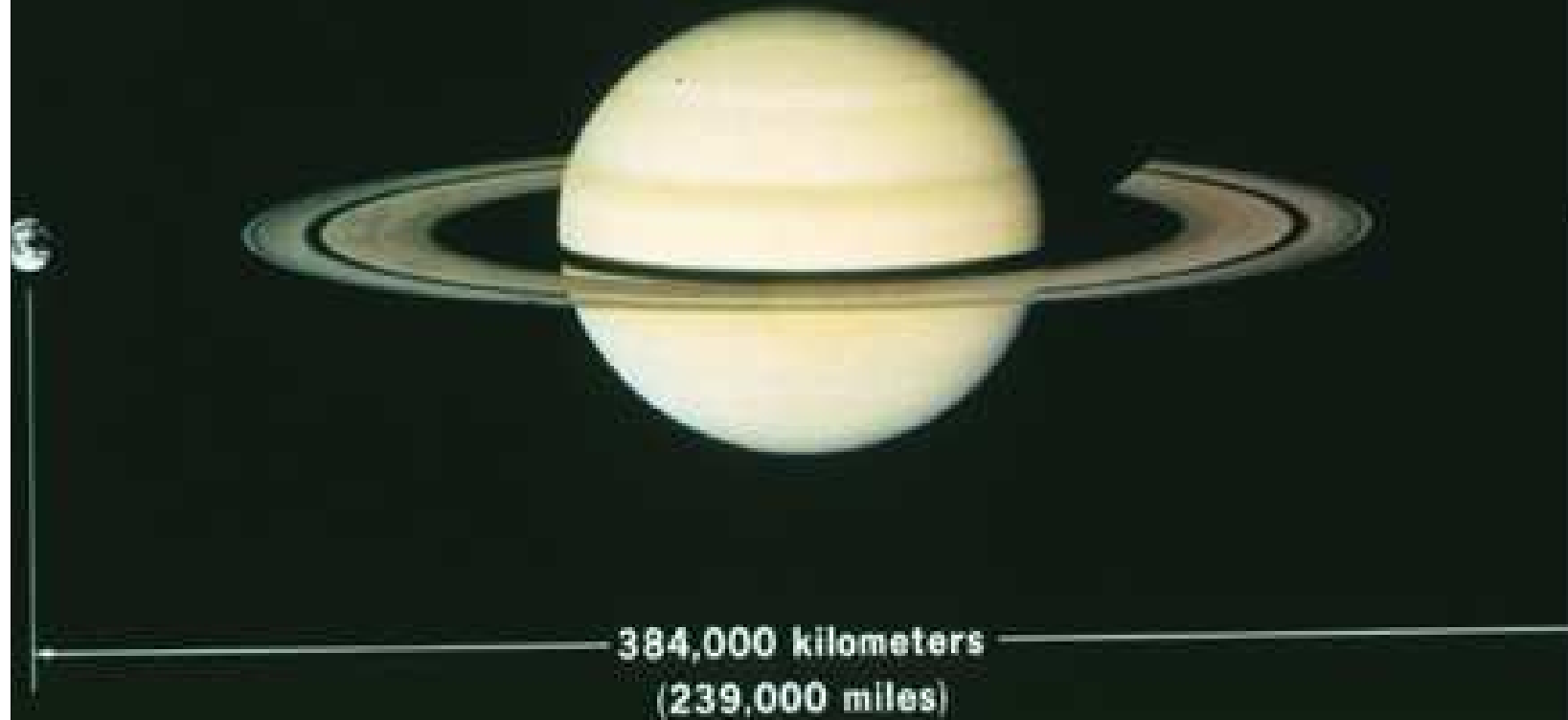


- Kütle: 5.7×10^{26} kg
- Eşlek yarıçapı: 60 250 km
- Güneş'ten uzaklık: 9.6 AB
- Dönme dönemi: 10.7 saat
- Dolanma dönemi: 29.4 yıl
- Yörünge basıklığı: 0.057
- Dönme eksen eğikliği: $26^{\circ}.7$
- Yörünge eğikliği: $2^{\circ}.5$
- Eşlek yüzey çekimi: 9.0 m/s^2
- Kaçma hızı: 35.5 km/s
- Ortalama bulut sıcaklığı: -140°C

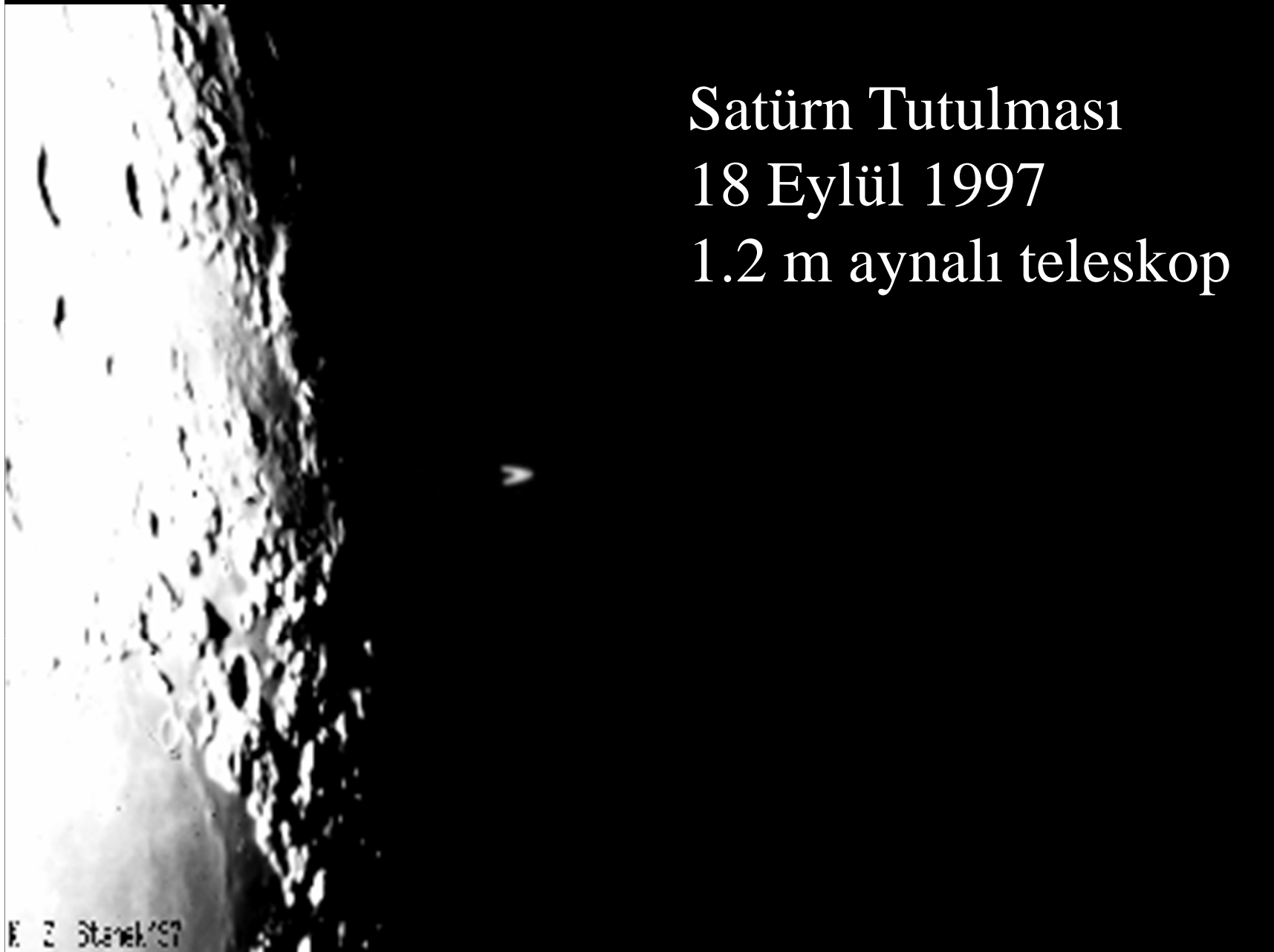
Satürn etrafında dev halka, 2009
Halkanın çapı = 300 Satürn



Satürn, Yer-Ay arasına yerleştirilirse!!



Satürn Tutulması
18 Eylül 1997
1.2 m aynalı teleskop



K. Z. Stanek/97

2 Mart 2007, Halkaların Tutulması

Pete Lawrence, İngiltere

90 saniye aralıklarla poz alınmış

<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap070316.html>



Satürn

- Satürn'ün içi ve yüzeyi Jüpiter'e benzer.
- Satürn hızlı bir diferansiyel dönme gösterir.
- Satürn'ün halkalarının kalınlığı 2 km'den daha fazla değildir. Buz ve buzla kaplı taşlardan yapılmıştır.

moröte



7 Mart 2003

Hubble Uzay Teleskobu

görünür

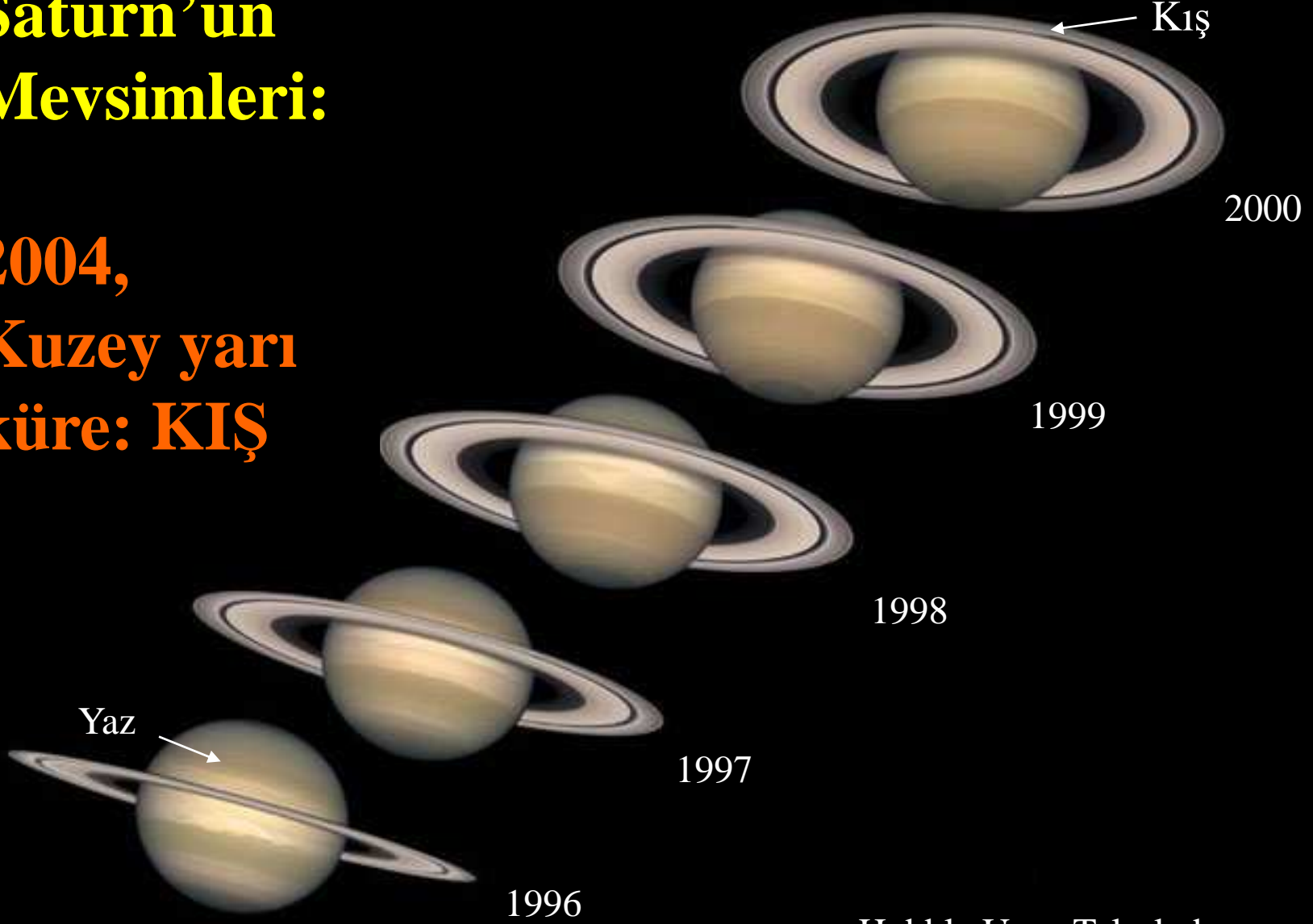


kızılöte



Satürn'ün Mevsimleri:

2004,
Kuzey yarı
küre: KIŞ



Hubble Uzay Teleskobu

Satürn'ün atmosferindeki bulut yapı



Hubble, Eylül 1994

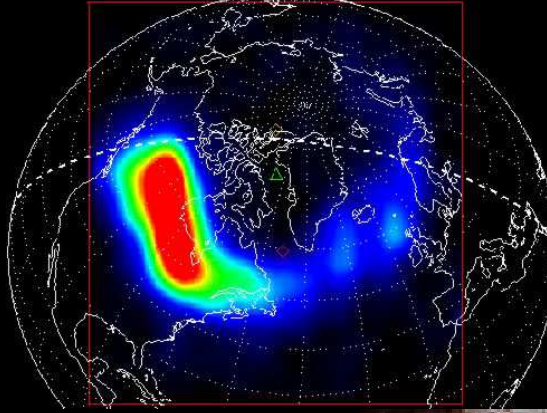


**Satürn'ün güney yarı
küresinde fırtına**

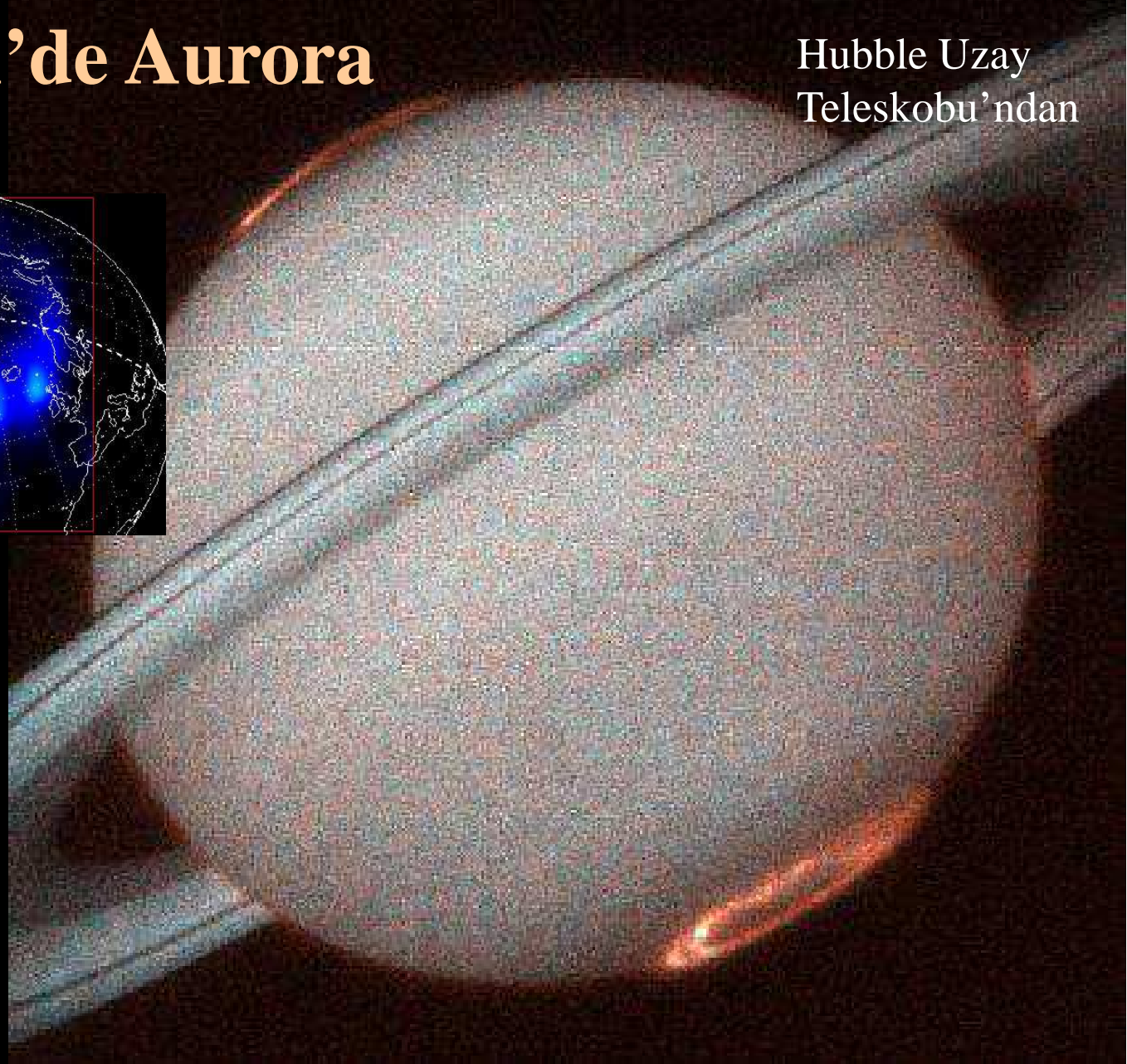
Cassini, 2 Kasım 2004

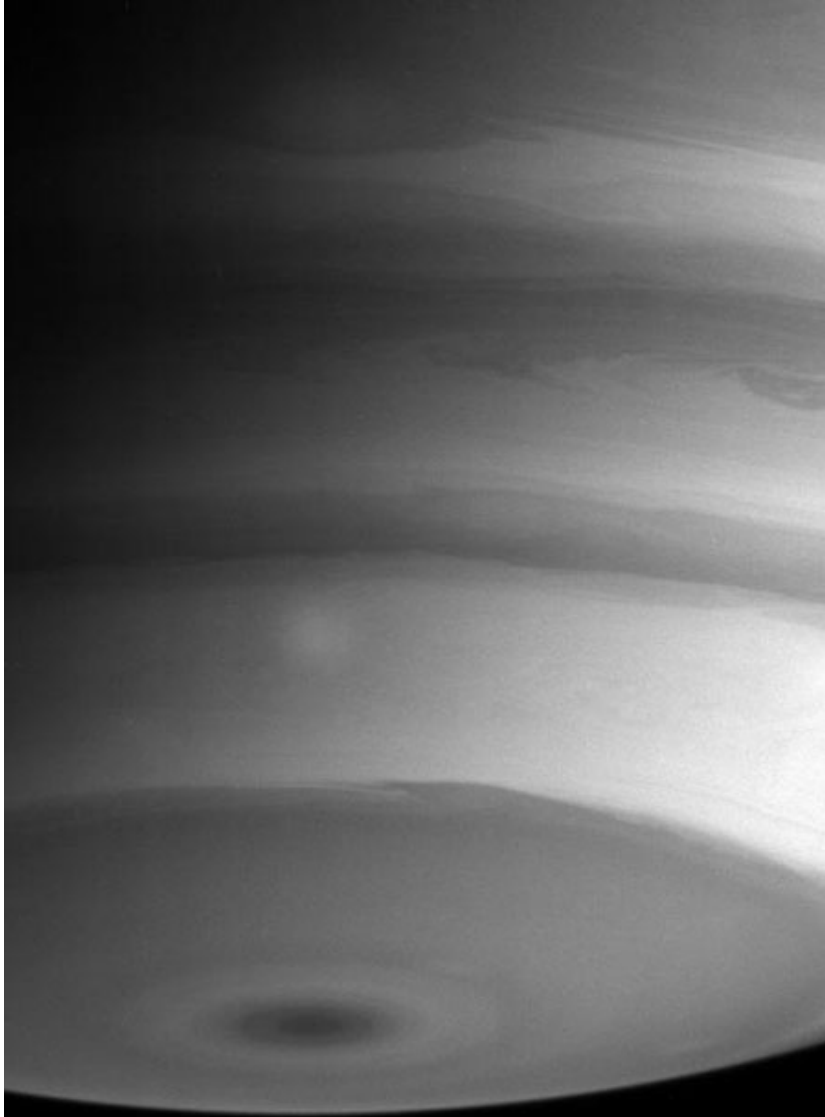
Satürn'de Aurora

Hubble Uzay
Teleskobu'ndan



Yer





Satürn'ün Güney Uçlağı

Uçlağın sağ üzerinde karanlık bir leke; Atmosferde, parlak bantlar ve karanlık kuşaklar görünür.

%75 Hidrojen, %25 Helyum ve çok az su buharı, metan ve amonyak bulunur.

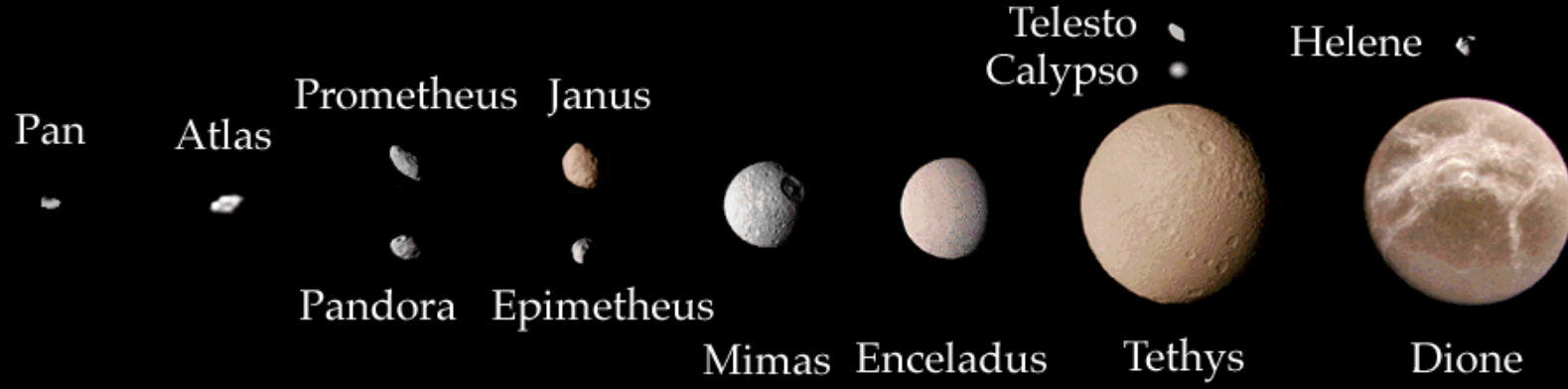
18 Ekim 2004, Cassini, kızılöte ışıktta ve 30 000 km uzaktan

Satürn'ün kutup bölgesinde girdap

4 Aralık 2012, APOD



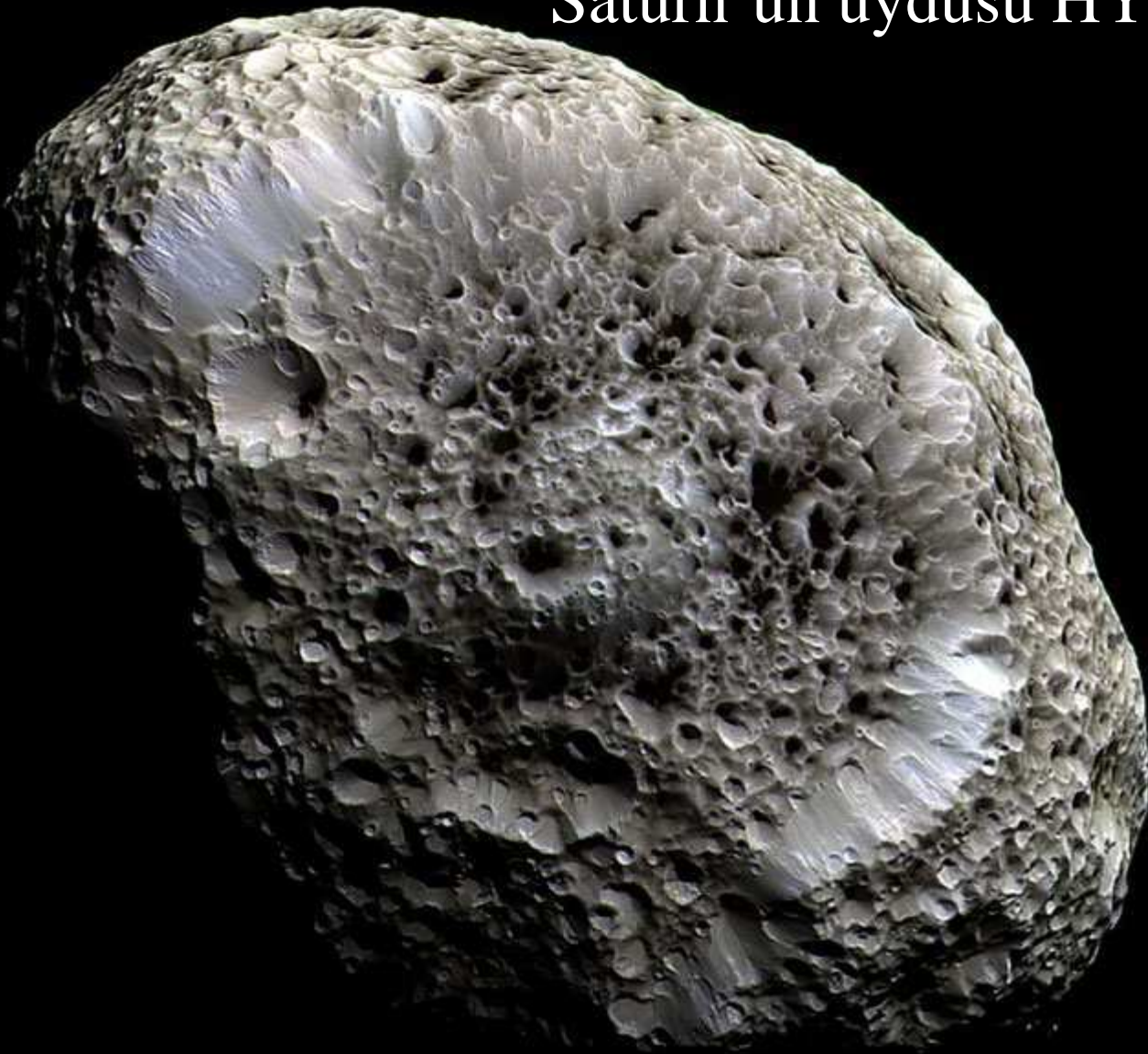
- Satürn'ün bilinen 33 uydusu vardır. Yalnız 7'si küreseldir.



Satürn'ün uydusu PANDORA



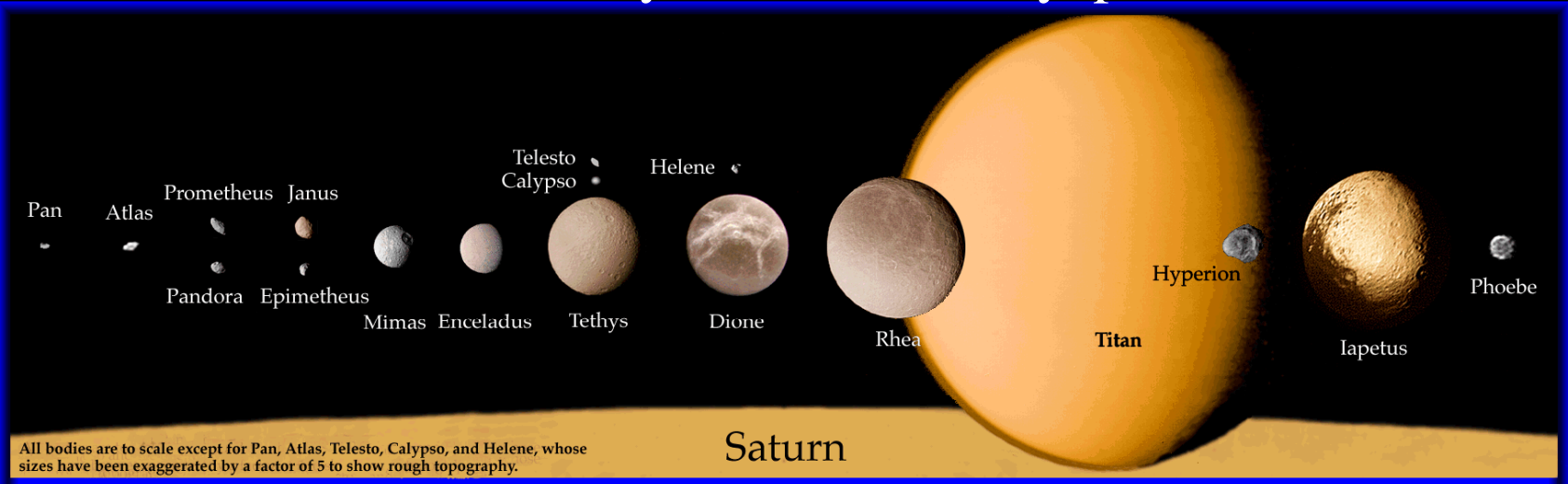
Satürn'ün uydusu HYPERION



Satürn'ün uydusu EPIMETHEUS

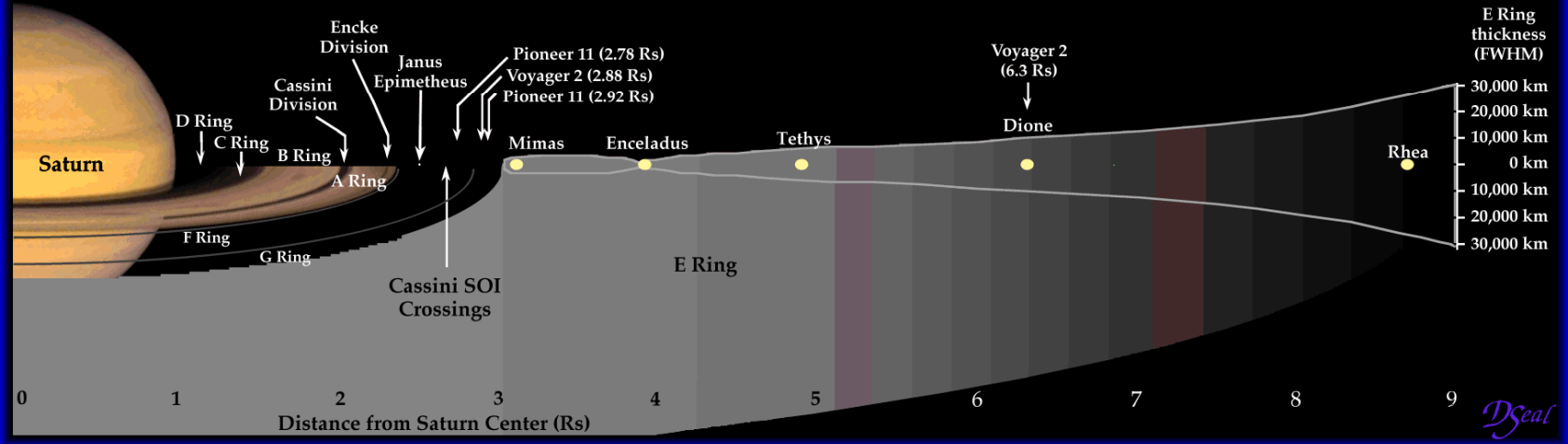


Satürn'ün uyduları ve halka yapısı



Not shown:

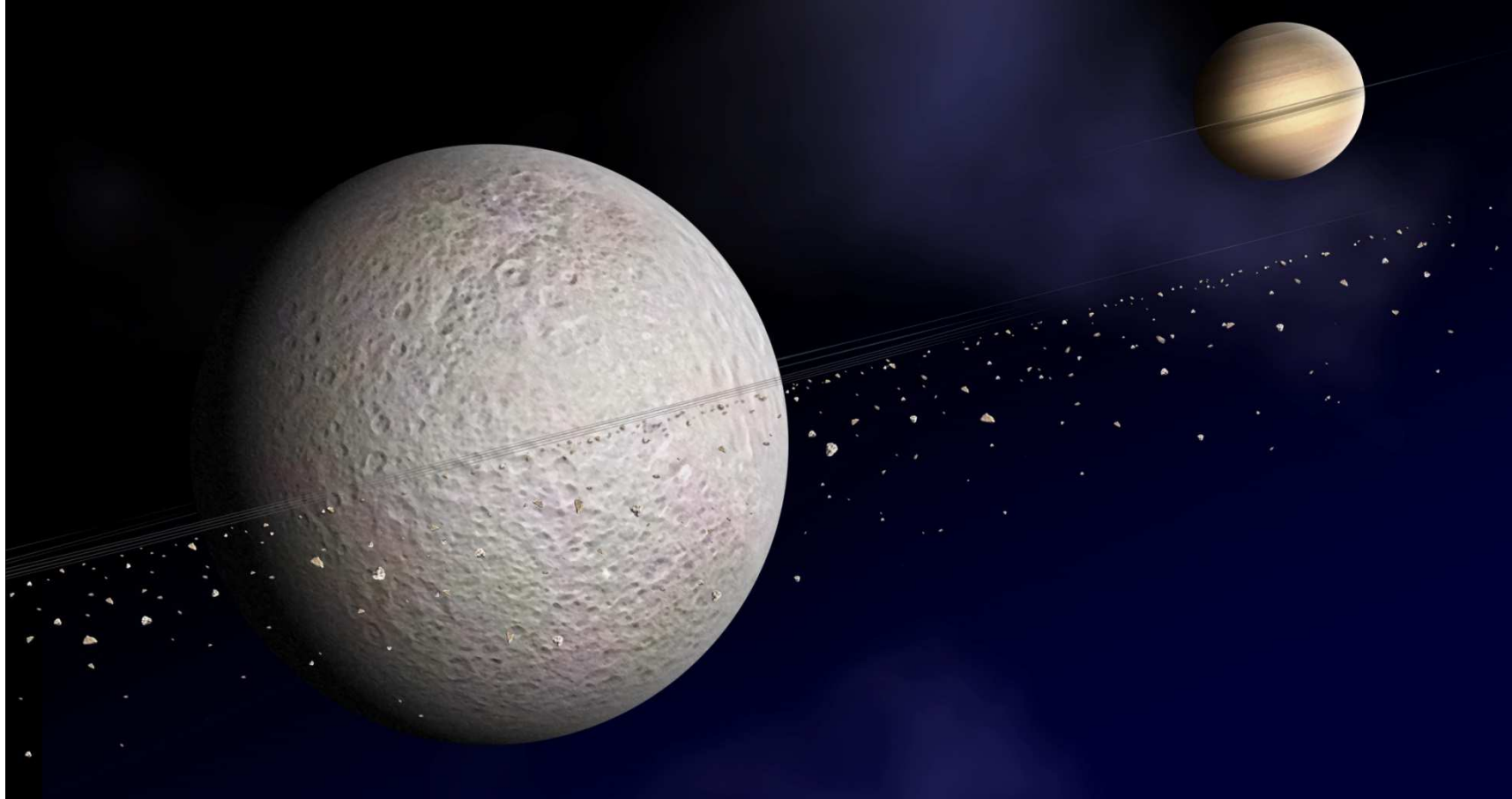
Pan	2.22 Rs	Titan	20.3 Rs
Atlas	2.28 Rs	Hyperion	24.6 Rs
Prometheus	2.31 Rs	Iapetus	59.1 Rs
Pandora	2.35 Rs	Phoebe	214.9 Rs



This graphic is available in color if required.

Satürn'ün uydusu Rhea'nın halkaları bulundu

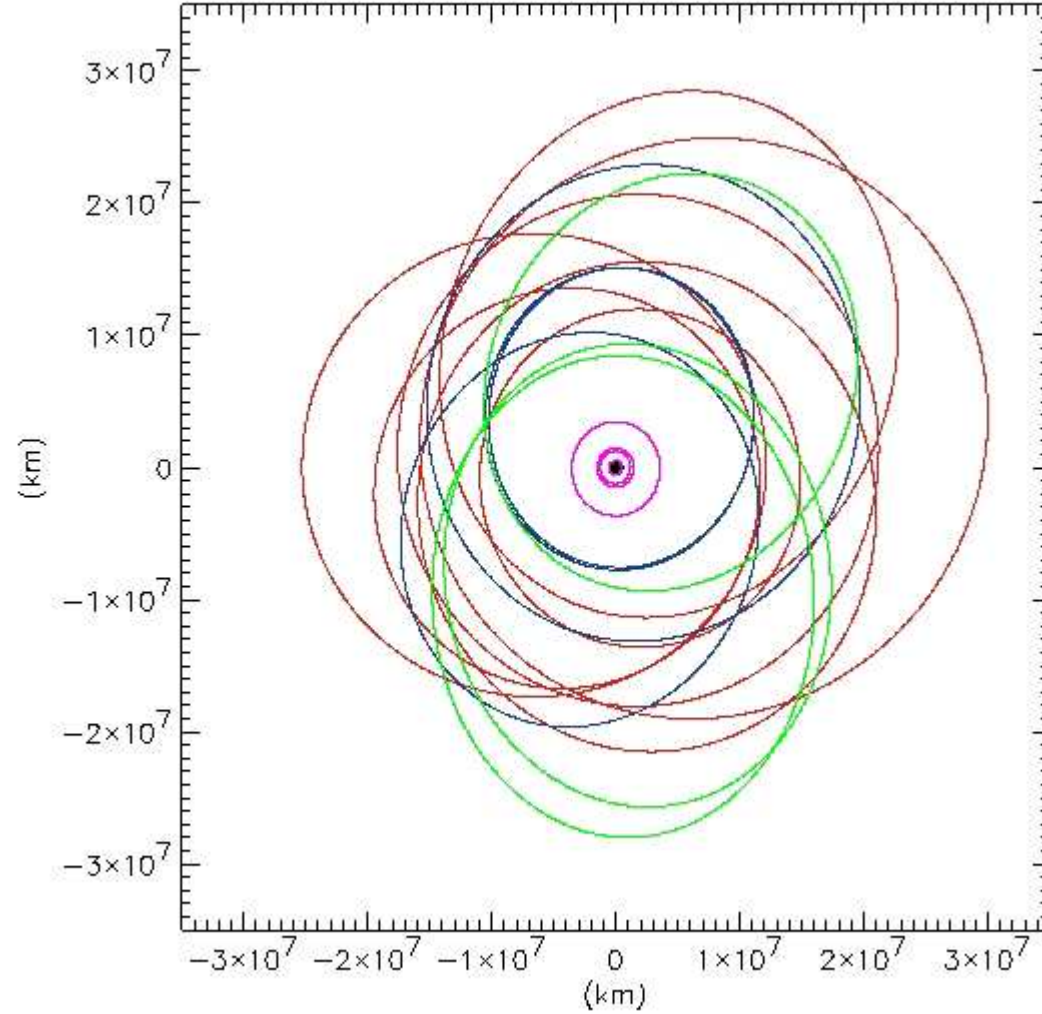
7 Mart 2008 – Cassini uzay aracı



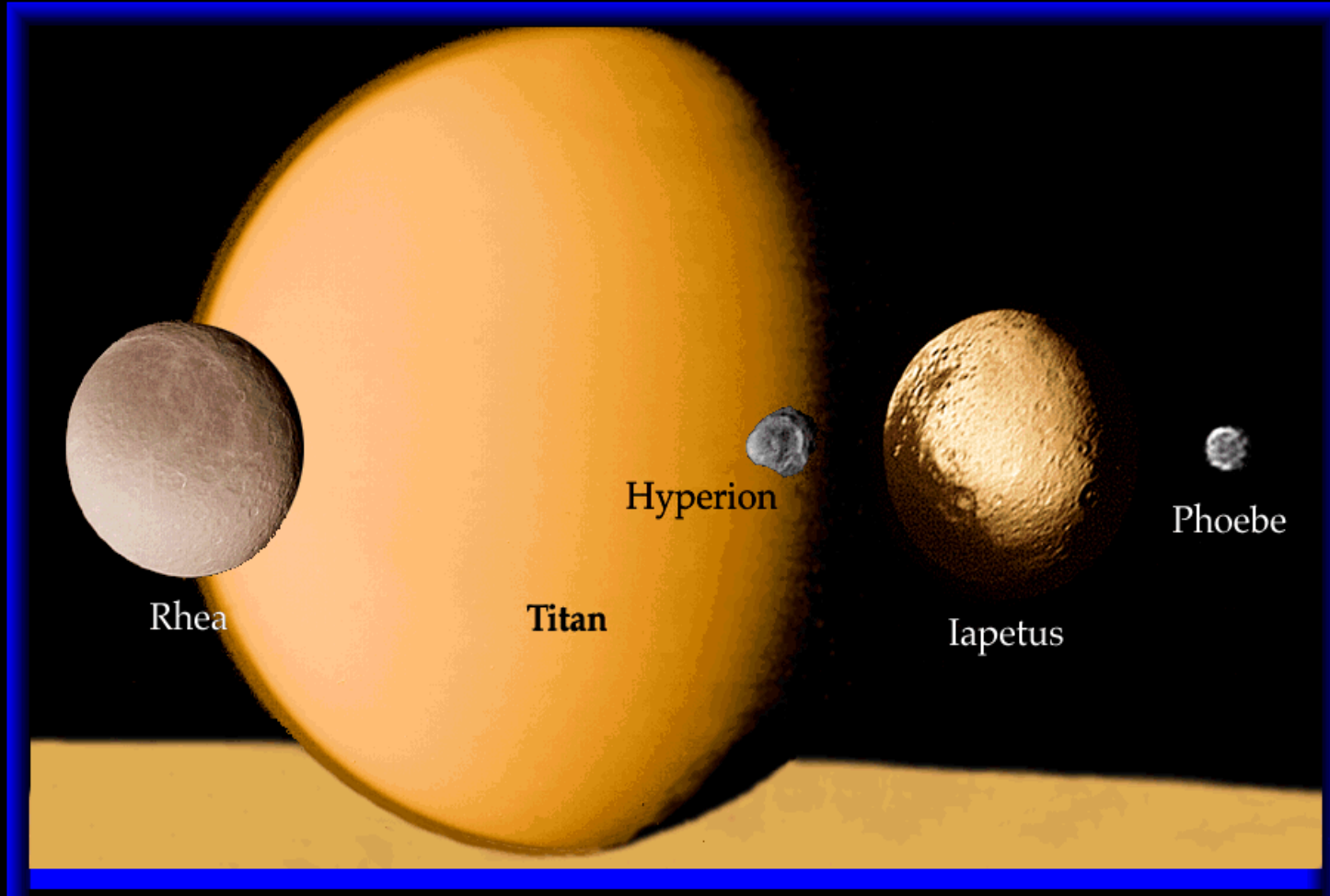
Doğal Satürn



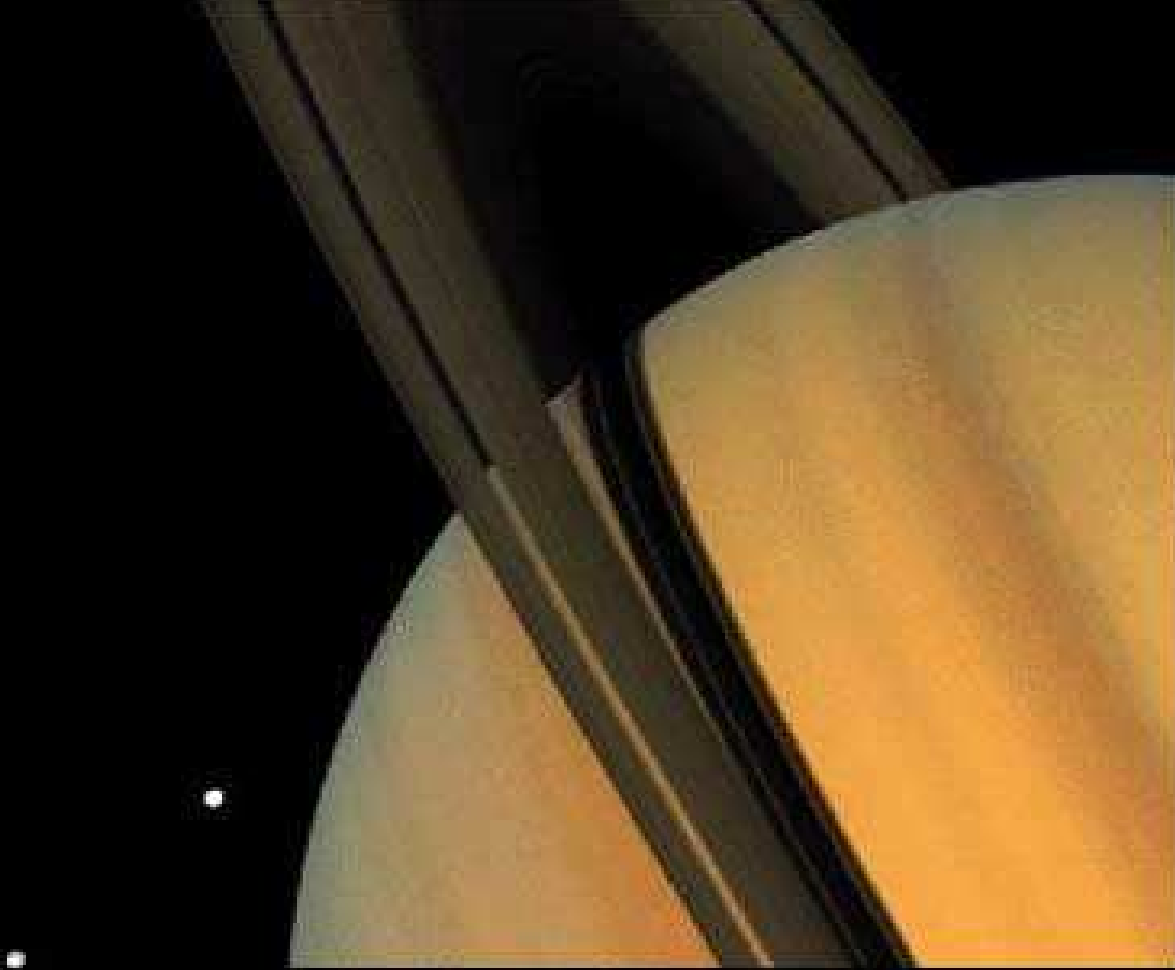
Satürn'ün bilinen uydularının yörüngeleri



- Satürn'ün en büyük uydusu: **Titan**, ince bir atmosfere sahiptir.



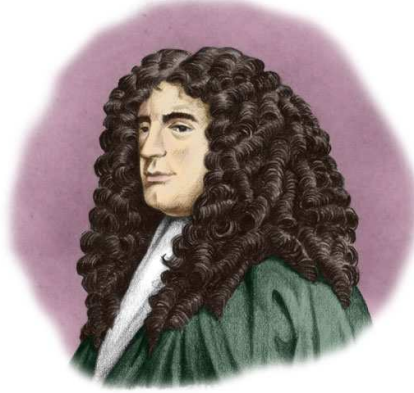
Satürn ve iki uydusu: **Tethys ve Dione**



Cassini Uzay Aracı

Fırlatma: 15 Ekim 1997





Jean Dominique Cassini (1625-1712)

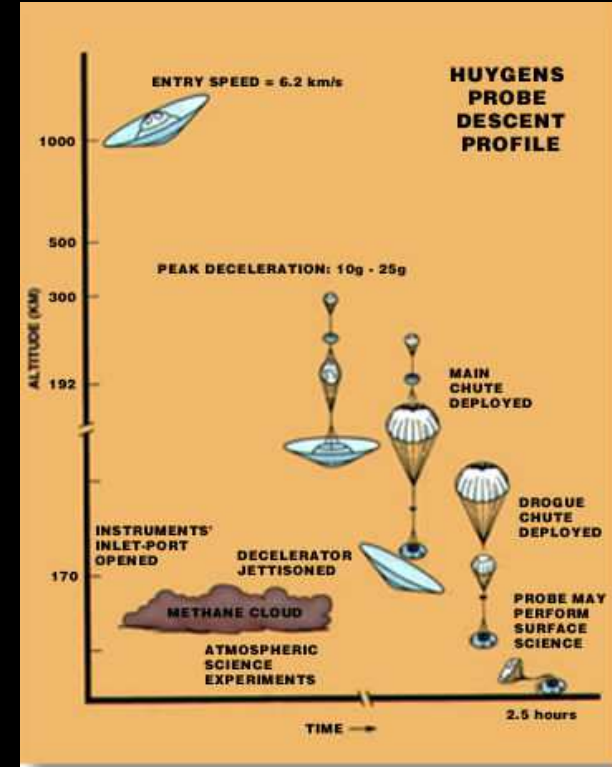
Satürn'ün uyduları, Iapetus, Rhea, Tethys ve Dione'u buldu. 1675'de, Satürn'ün halkalarının iki ayrı halka kuşağı şeklinde olduğunu gözledi.

Bu boşluk şimdi onun adıyla anılır.

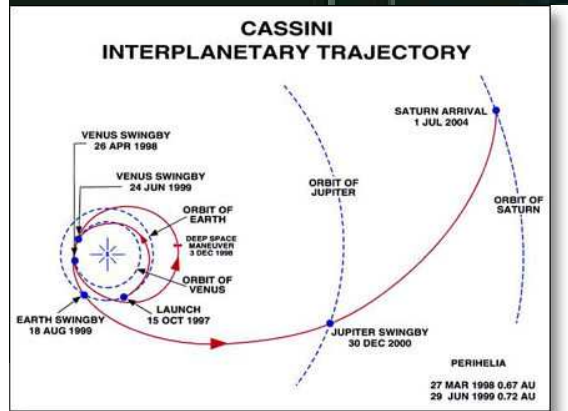
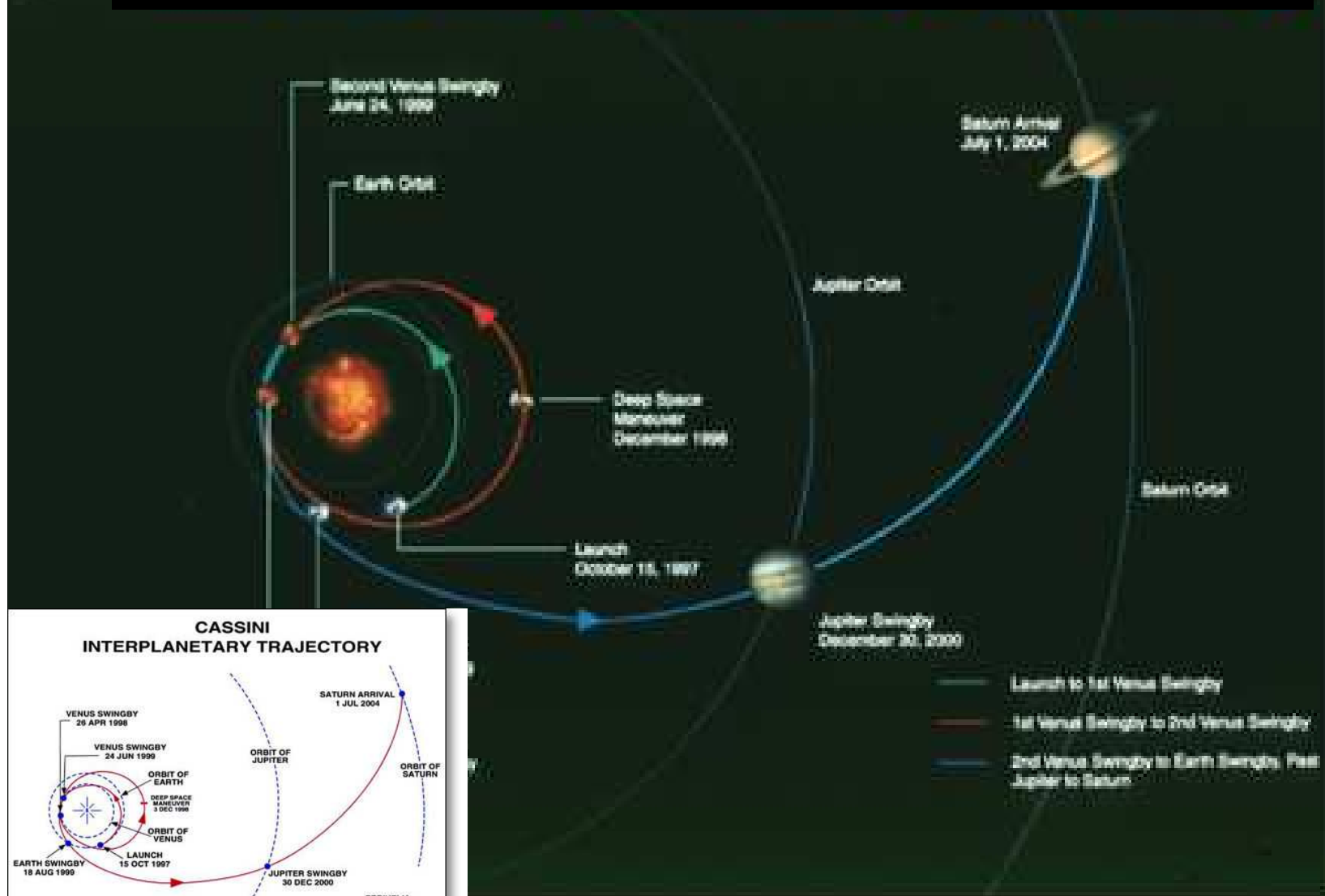


Christiaan Huygens (1629-1695)

Satürn'ün uydusu Titan'ı buldu. Halkaları ayrıntılı olarak gözledi. Titan'ın yüzeyine indirilecek olan robot araç ona atfedilmiştir.



Cassini'nin Gezegenlerarası Yörüngesi



Titan

26 Ekim 2004

Cassini

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

Xanadu,
Kıta büyüklüğünde,
Parlak topografik bölünme
Kökeni: Volkan, krater veya erozyon

Parlak metan bulutları

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



Titan yüzeyinin ilk görüntüsü

Radar görüntüsü, 1200 km yukarıdan,
Cassini, 29 Ekim 2004

North ↑



Buz madde ve hidrokarbondan oluşmuş,
karmaşık bir jeolojik yapı

http://www.esa.int/SPECIALS/Cassini-Huygens/SEMMLQ0A90E_0.html

Titan'ın dağları

14 Aralık 2006

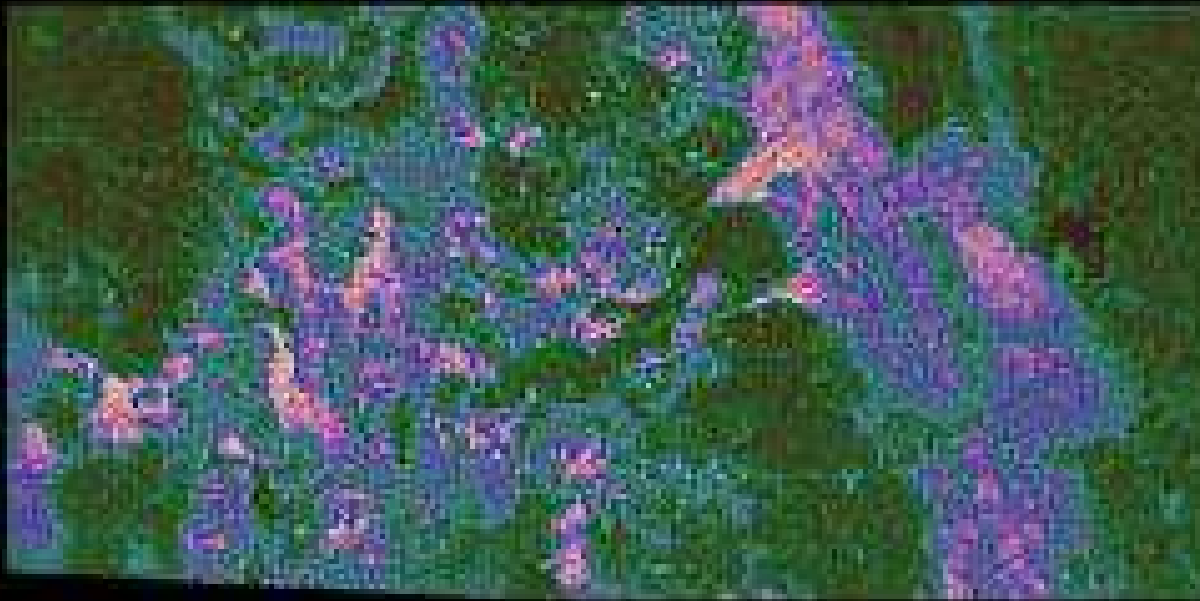
150 km uzunluk

1.5 km yükseklik

Cassini,
kızılöte kamera

Parlak bölgeler metan karı veya diğer organik madde





Parlak alanlar daha kaba yüzeyleri, pembe alanlar daha ince yüzeyleri, yeşil alanlar daha düz yüzeyleri temsil eder.



Cassini Orbiter, 1200 km yukarıdan
5 Kasım 2004

Titan'ın kuzey yüzeyi: Radar Görüntüsü

<http://saturn.jpl.nasa.gov/cgi-bin/g2.cgi?path=../multimedia/images/titan/images/PIA06992.jpg&type=image>

Titan'ın Metan Denizleri

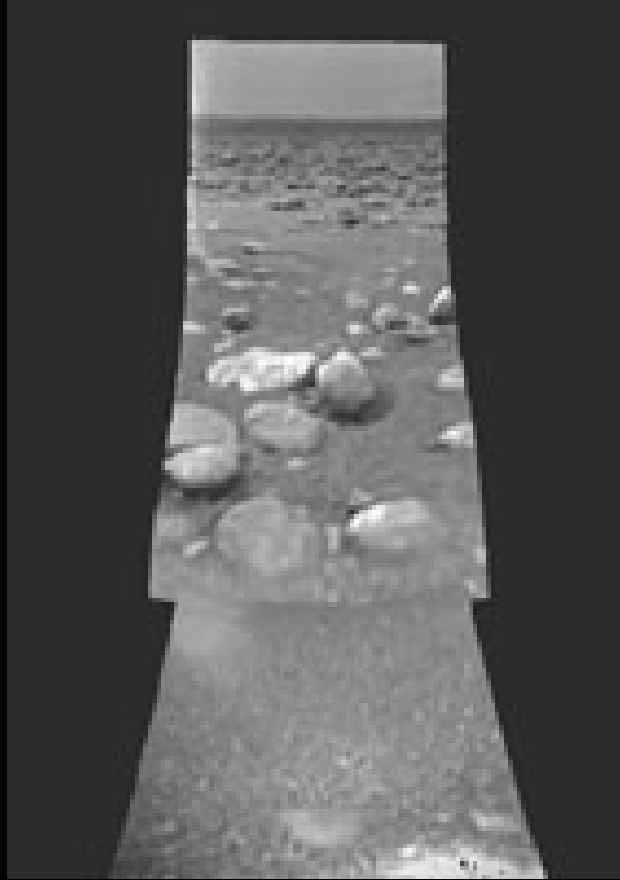
13 Şubat 2008





Huygens aracının Titan'a iniş (temsili resim)

Huygens için yumuşak-katı bir yüzey, 30 Kasım 2005
Atmosferdeki N₂ ve Metan'ın nedeni fotokimyasal
tepkimeler mi? Araştırılıyor...



Titan'ın Yüzey Görüntüsü
30 Kasım 2005, ESA
Boyutları 3 mm ile 15 cm arasında değişen
50'den fazla taş. Daha büyük, kaya yapı yok.

http://www.esa.int/SPECIALS/Results_from_Mars_Express_and_Huygens/SEM23TULWFE_0.html

Satürn

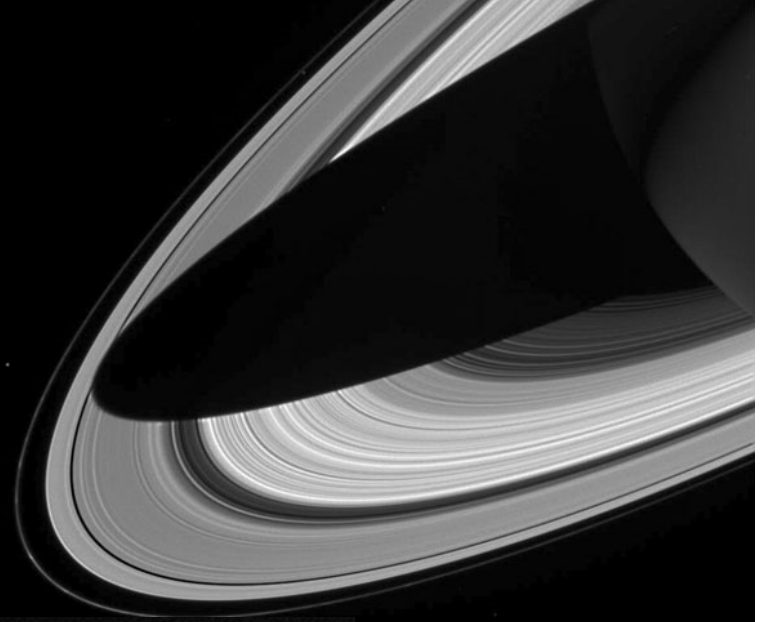
- Satürn'ün halkaları arasındaki büyük karanlık boşluk : **Cassini Boşluğu**.



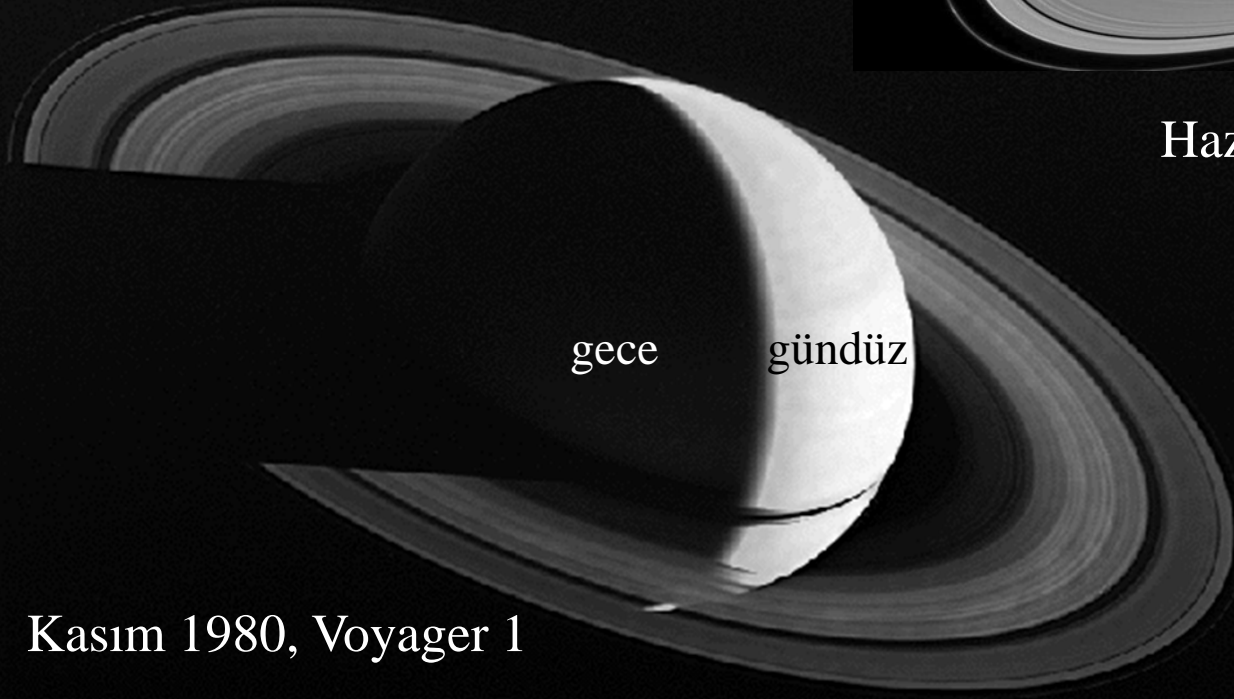


Halkalı Gezegen

Satürn'ün gölgesi halkalar üzerinde



Haziran 2004, Cassini



Kasım 1980, Voyager 1

Halkalar doğal renginde

23 Temmuz 2004
Cassini

**En parlak bölge:
B Halkası**

Halkaların ana maddesi
olan su buzu güneş
ışığını çok iyi yansıtır

Satürn'ün A Halkası

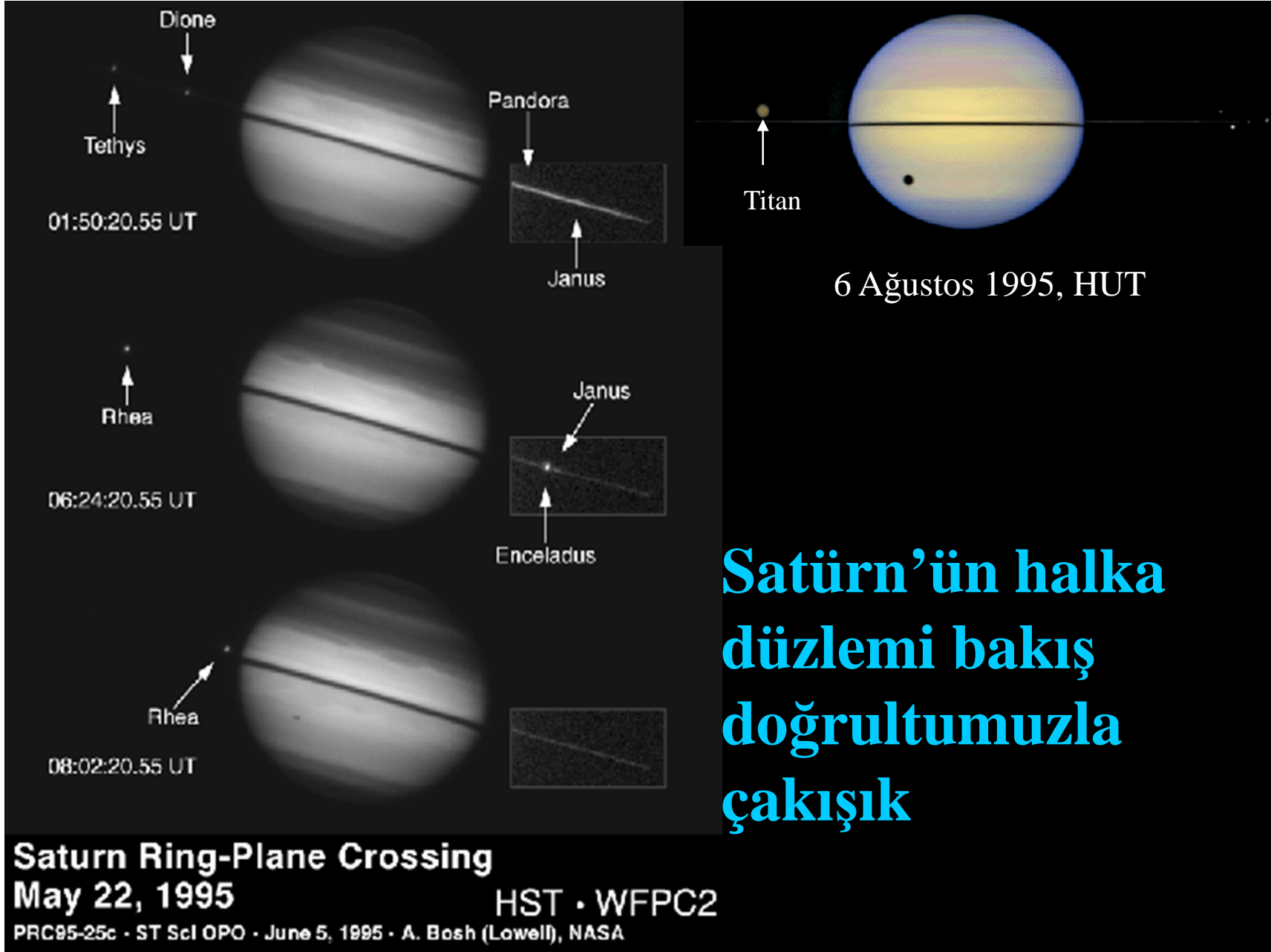
Temmuz 2004, Cassini,
Moröte ışık

Mavi: su buzu

Kırmızı: kirli-tozlu alan

Enke Boşluğu





Cassini, Satürn'ün gölgesi içinden geçerken



http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/image/0610/newrings_cassini_big.jpg

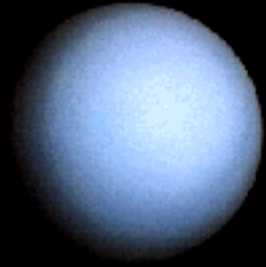
URANÜS



Uranüs'ün verileri



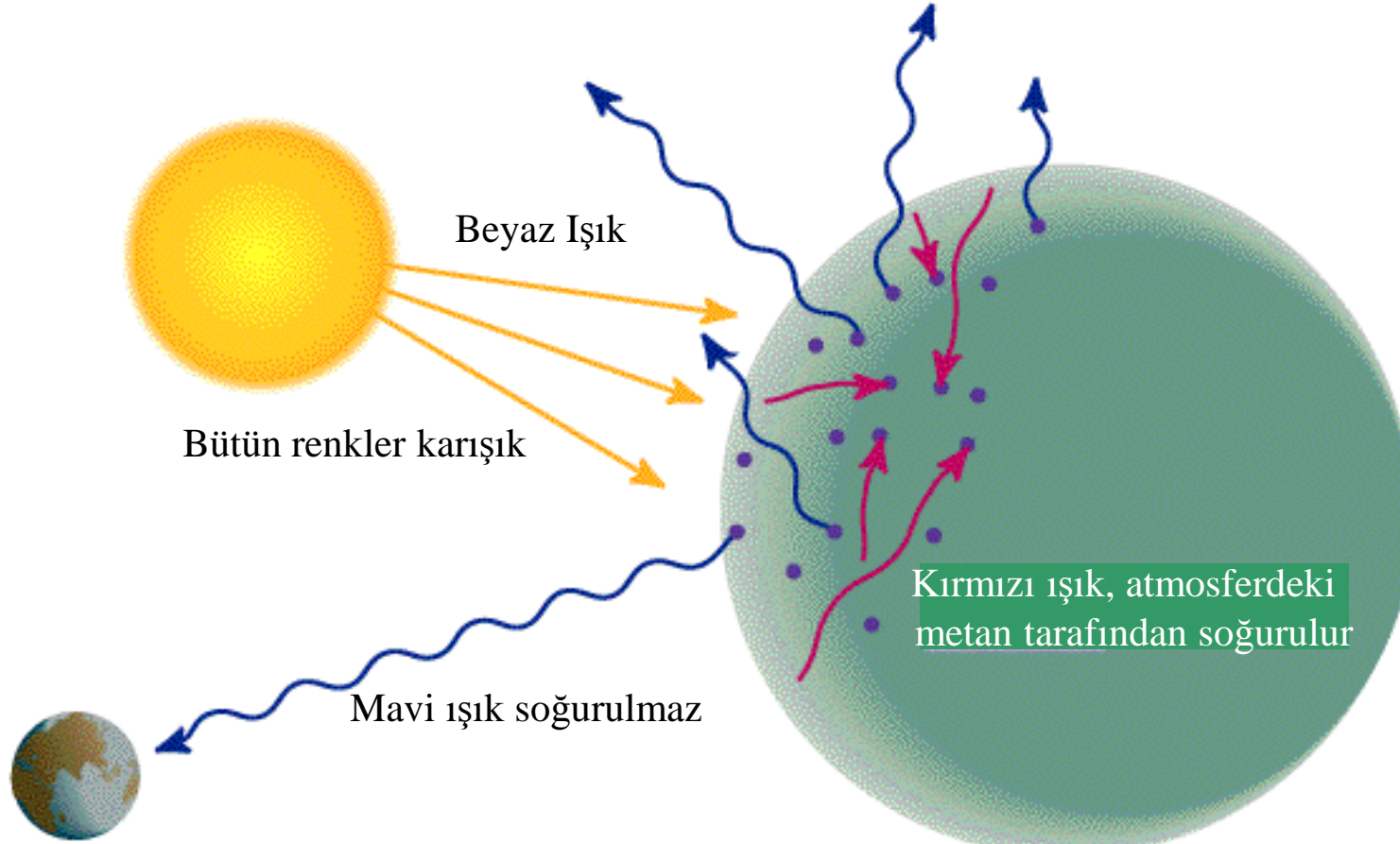
- Kütle: 8.68×10^{25} kg
- Eşlek yarıçapı: 25 559 km
- Güneş'ten uzaklık: 19.19 AB
- Dönme dönemi: 17.24 saat
- Dolanma dönemi: 84.01 yıl
- Yörünge basıklığı: 0.0472
- Dönme eksen eğikliği: $97^{\circ}.77$
- Yörünge eğikliği: $0^{\circ}.772$
- Eşlek yüzey çekimi: 8.87 m/s^2
- Kaçma hızı: 21.3 km/s
- Ortalama sıcaklığı: -197°



Uranüs

- Bulunuşu kayıtlara geçmiş ilk gezegen (William Herschel, 1781).
- Gezegenin dönme eksenini, hemen hemen dolanma düzlemiyle çakışık.
- Yüzeyi özelliiksiz ve metan bulutlarından dolayı mavi-yeşil renkte.
- Atmosfer yapısı: %83 Hidrojen, %15 Helyum ve %2 Metan

Uranüs neden mavi-yeşil görünür?



Uranüs'ün İç Yapısı



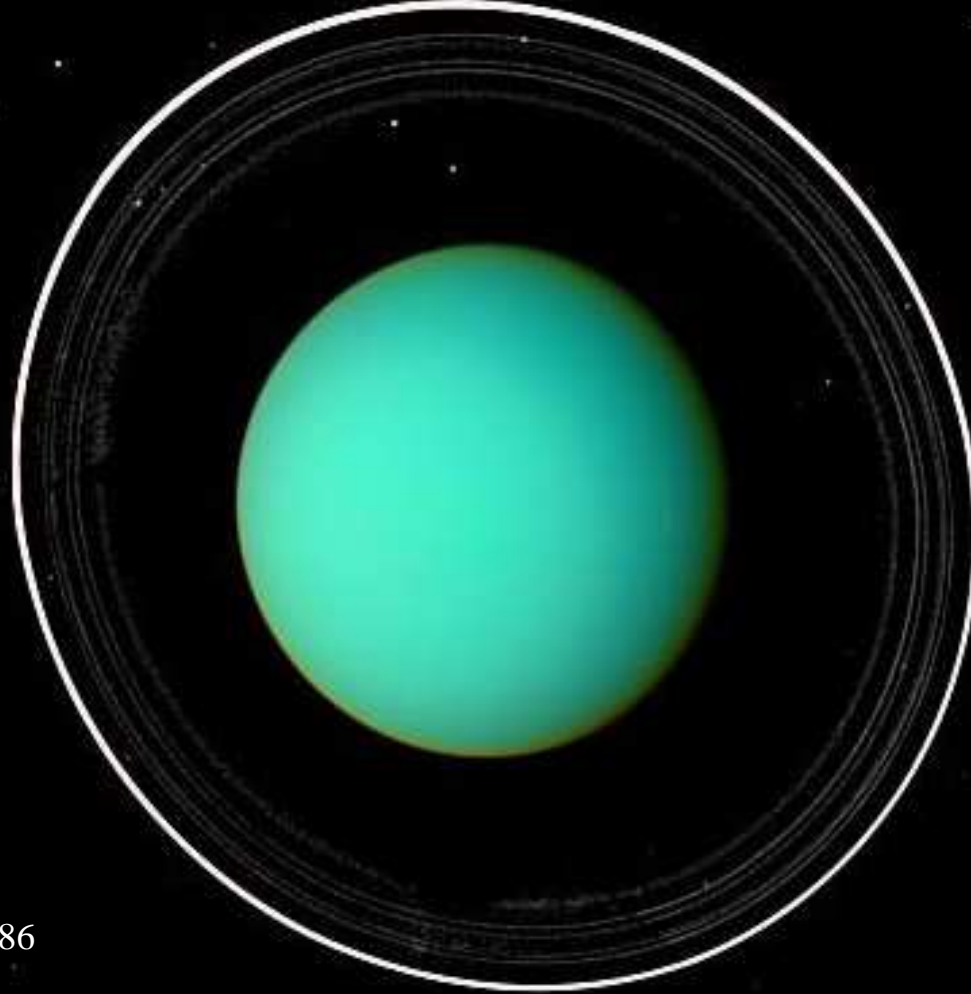
Dış zarf: Hidrojen, helyum ve metan
İç manto: Su, metan, amanyok ve diğer
elementler
Çekirdek: Kaya ve buz

URANÜS

25 Ocak 1986

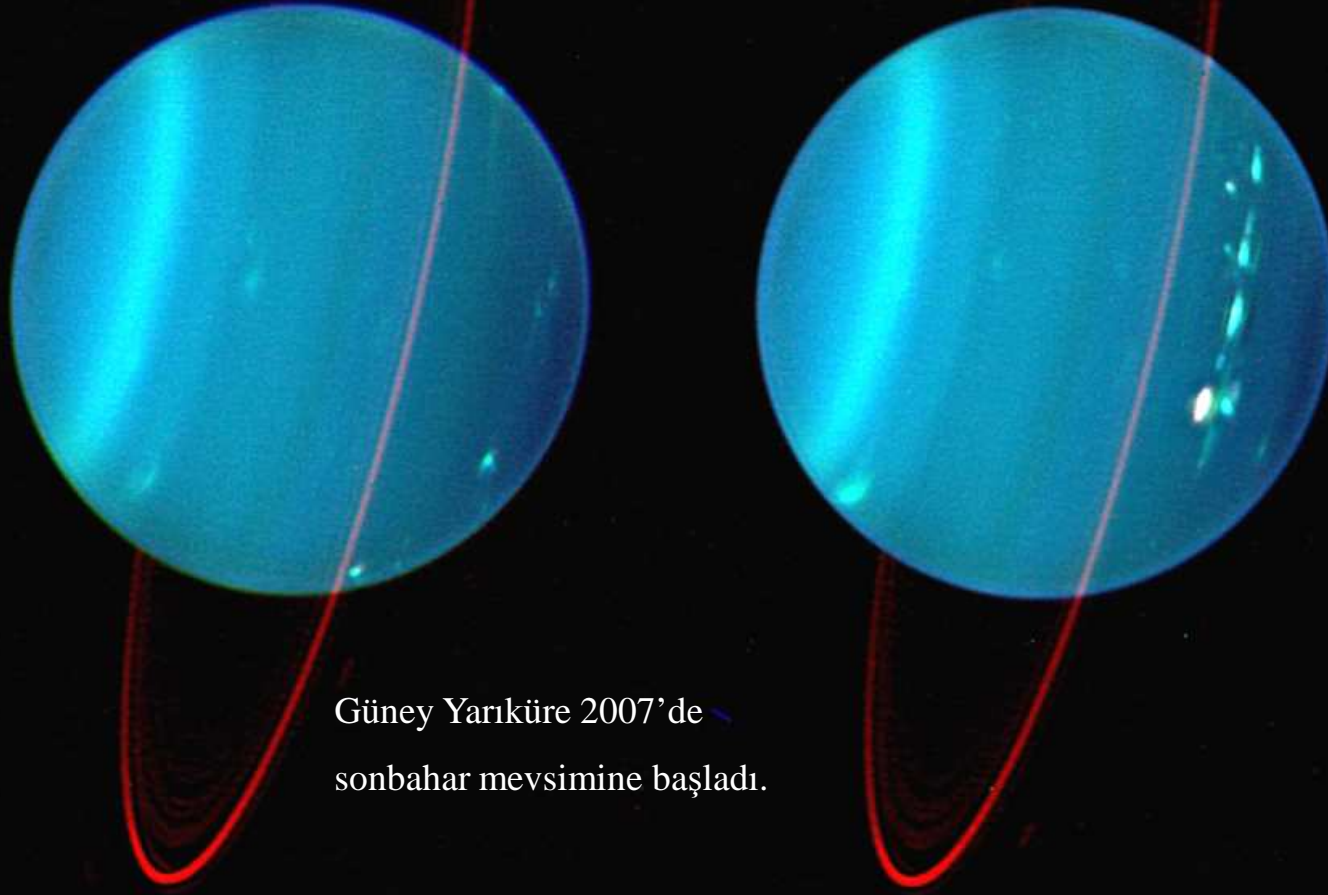


Uranüs'ün çok ince yapılı halkası



Voyager 2, 1986

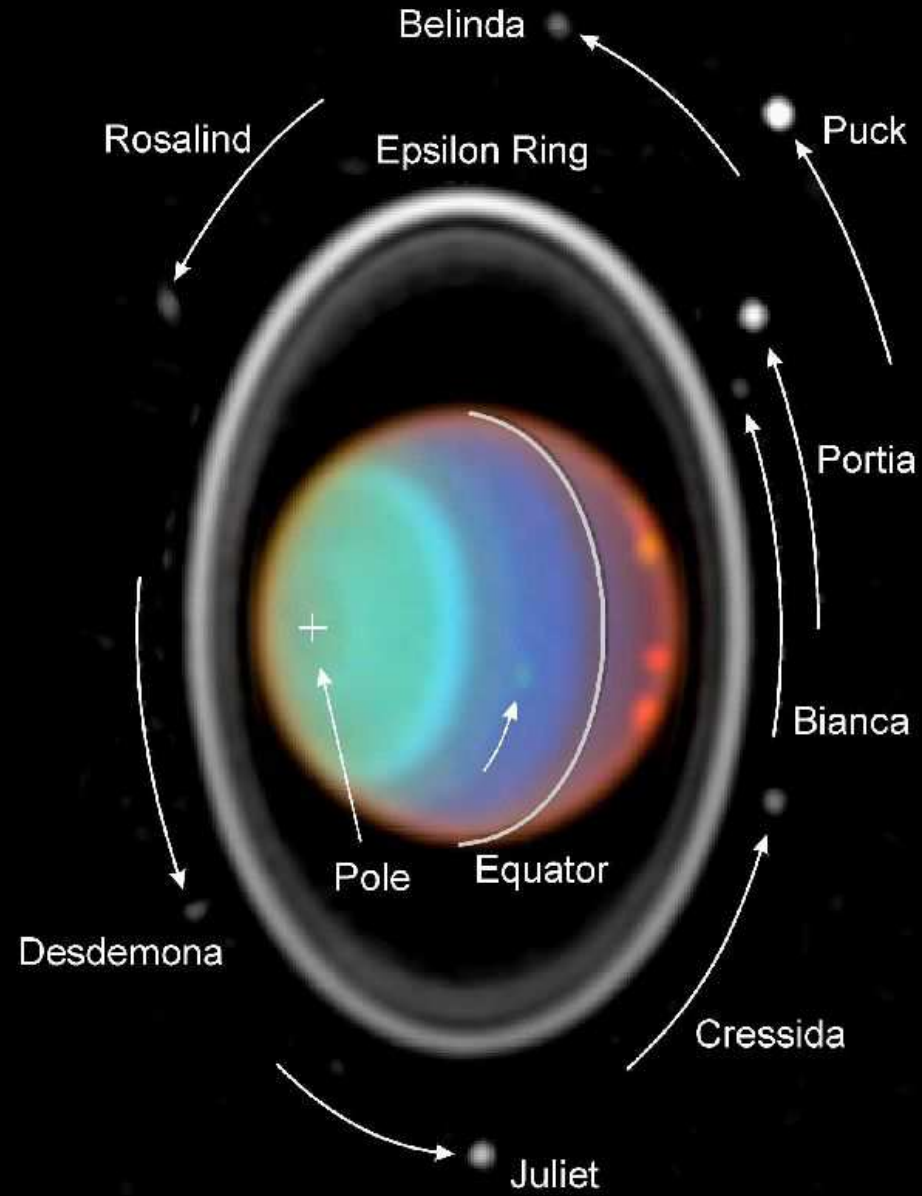
Uranüs'ün Keck Adaptive Optics sistemi ile Yer atmosferi etkisinden arındırılmış yakın-kızılöte kamera ile alınmış görüntüsü.



Güney Yarıküre 2007'de
sonbahar mevsimine başladı.

Kızılöte ışığında URANÜS

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



Bulut, halka ve uydular

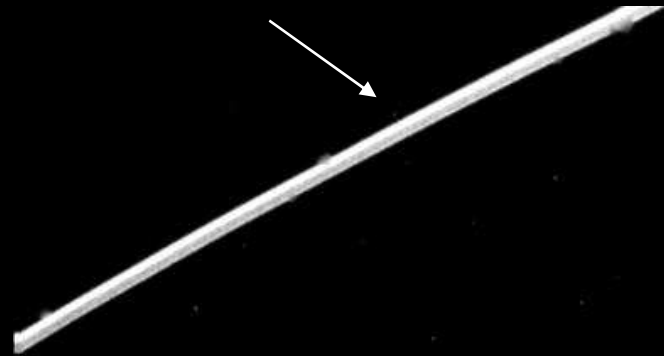
Uranüs'ün 9 Halkası

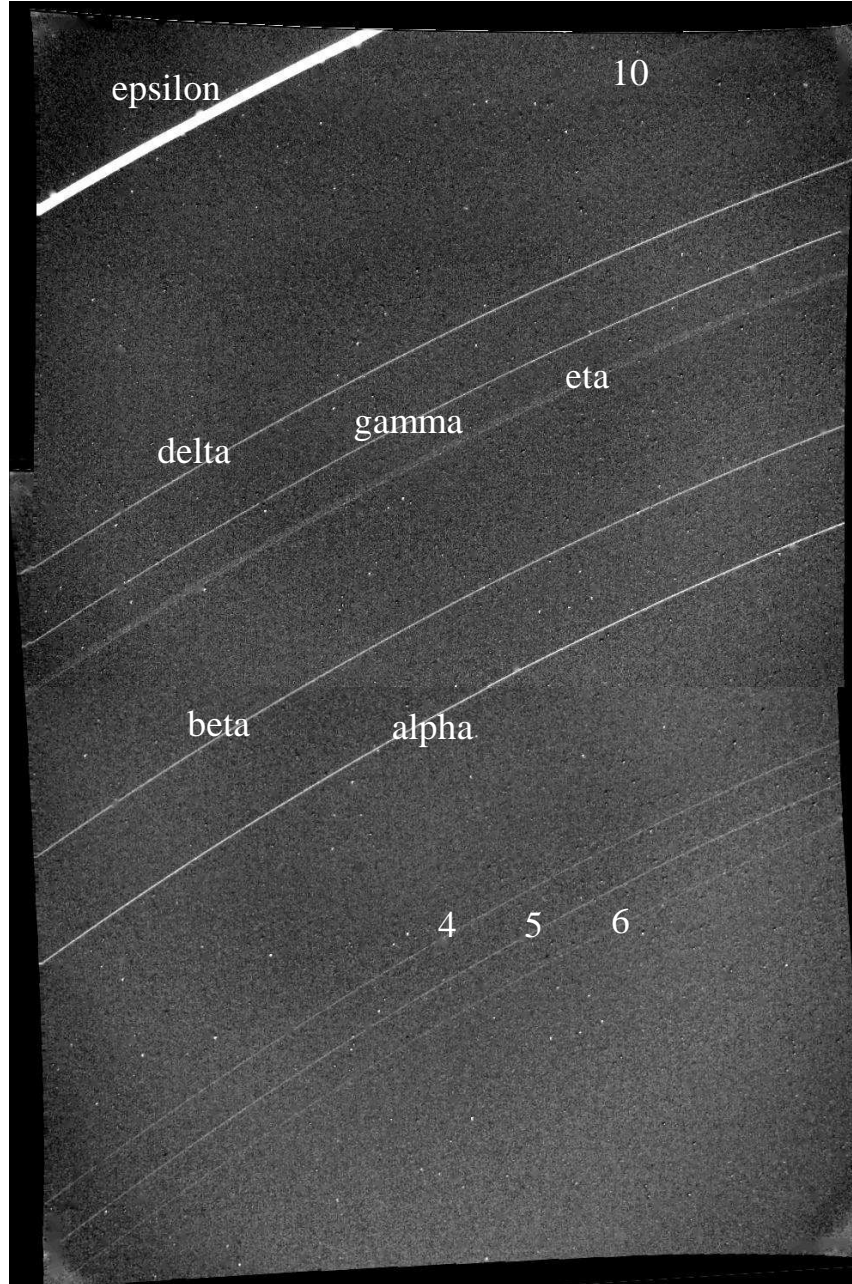
(Voyager 2, 21 Ocak 1986)



En parlak ve en dıřta
olanı **Epsilon Halkası**

Geniřlik: 100 km





Uranüs'ün 9 Halkası ve yeni bulunan 10. halkası

9 Halka (dışarıdan içe doğru)

Epsilon

Delta

Gamma

Eta

Beta

Alpha

4

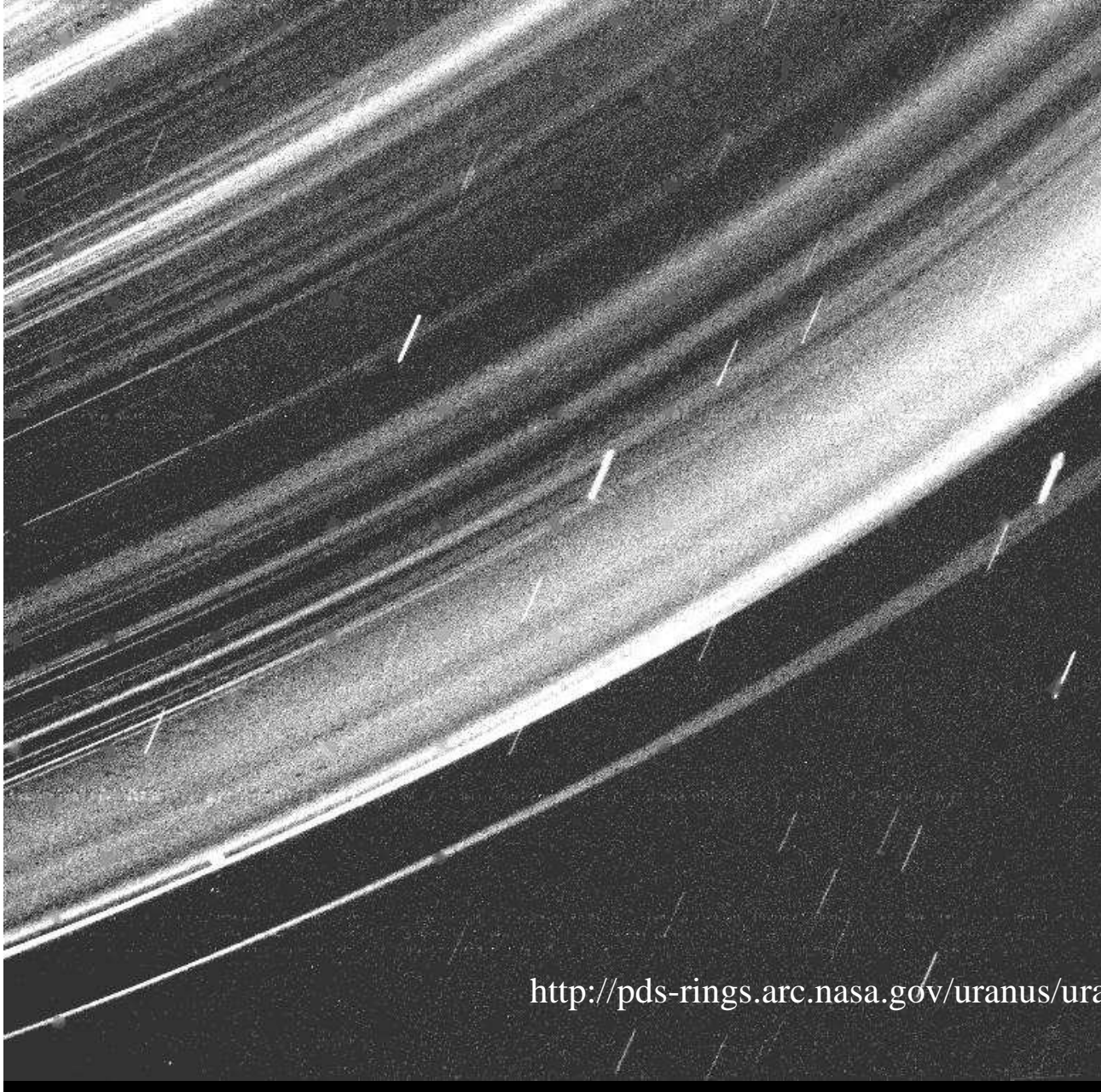
5

6

ve yeni olan

10

(epsilon ile delta arasında, belli belirsiz)



Uranüs'ün halka sistemi

Küçük
parçacıklardan
oluşmuş
sürekli yapı

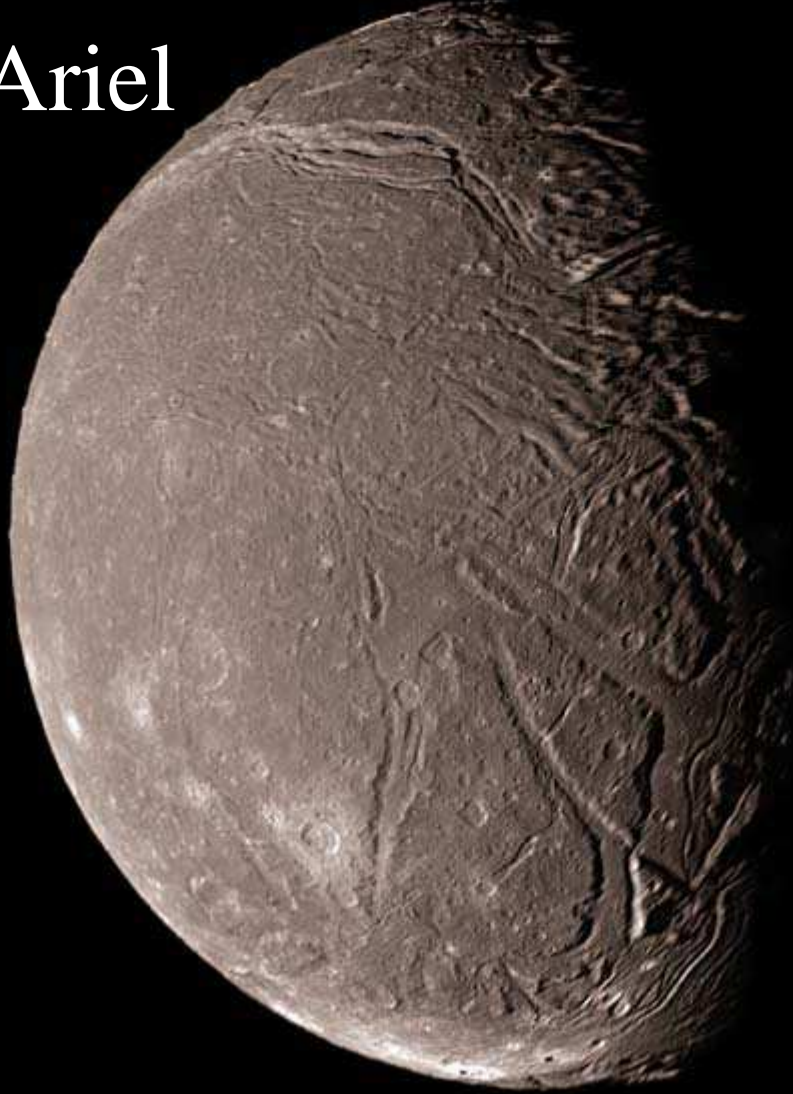
<http://pds-rings.arc.nasa.gov/uranus/uranus.html#IMAGES>

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



Uranüs ve Yer'den görülebilen uyduları

Ariel



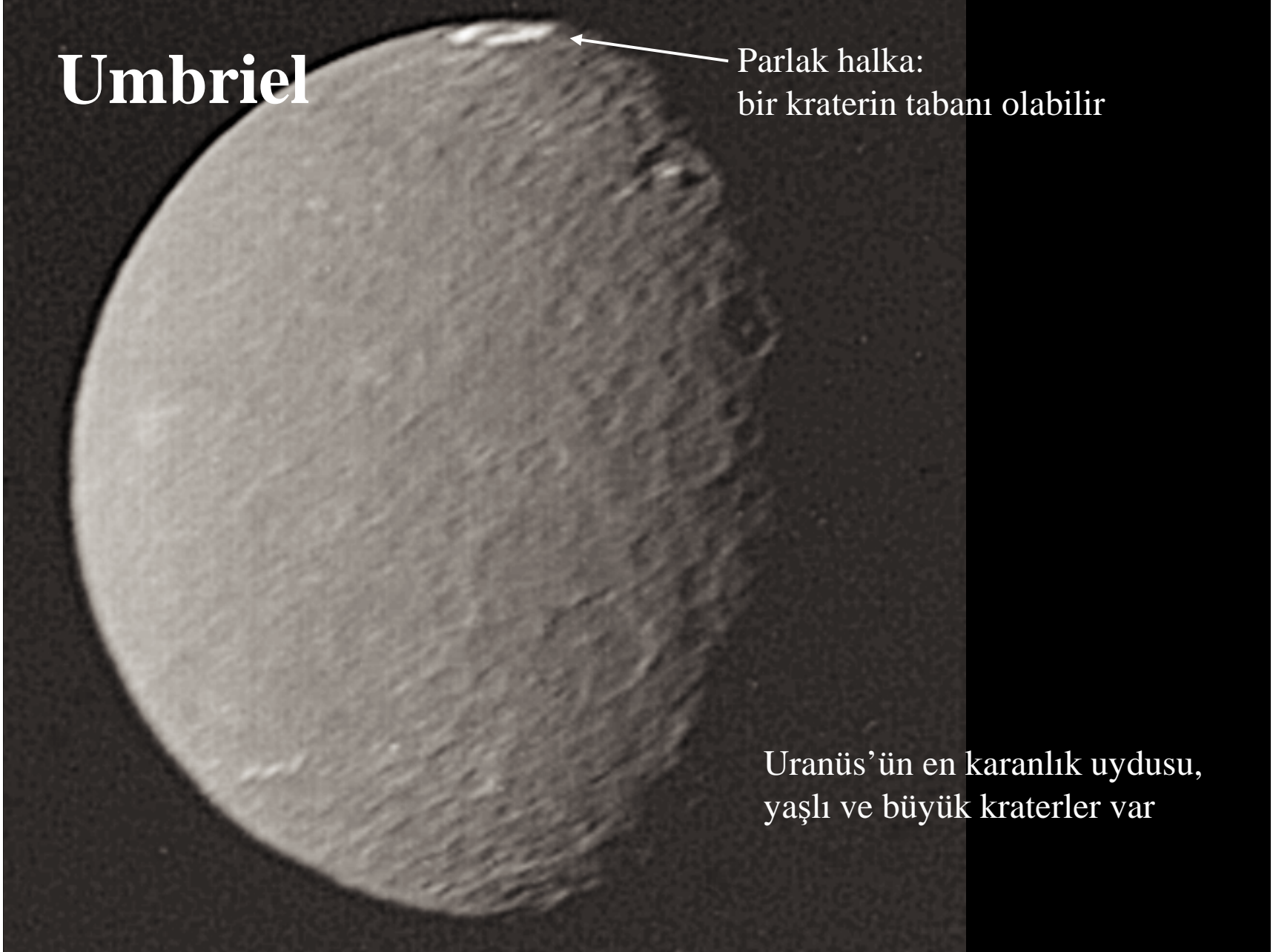
Uranüs'ün en
parlak uydusu

Yüzeyde kraterler ve
büyük kanyonları temsil
eden yarıklar var.

Umbriel

Parlak halka:
bir kraterin tabanı olabilir

Uranüs'ün en karanlık uydusu,
yaşlı ve büyük kraterler var



Oberon

Uranüs'ün yaşlı kraterlere ve buz yüzeye sahip uydusu.



Birçok kraterin tabanındaki koyu yapılar iç aktivitenin bir sonucu olabilir.

6 km yüksekliğinde bir dağ

Titania

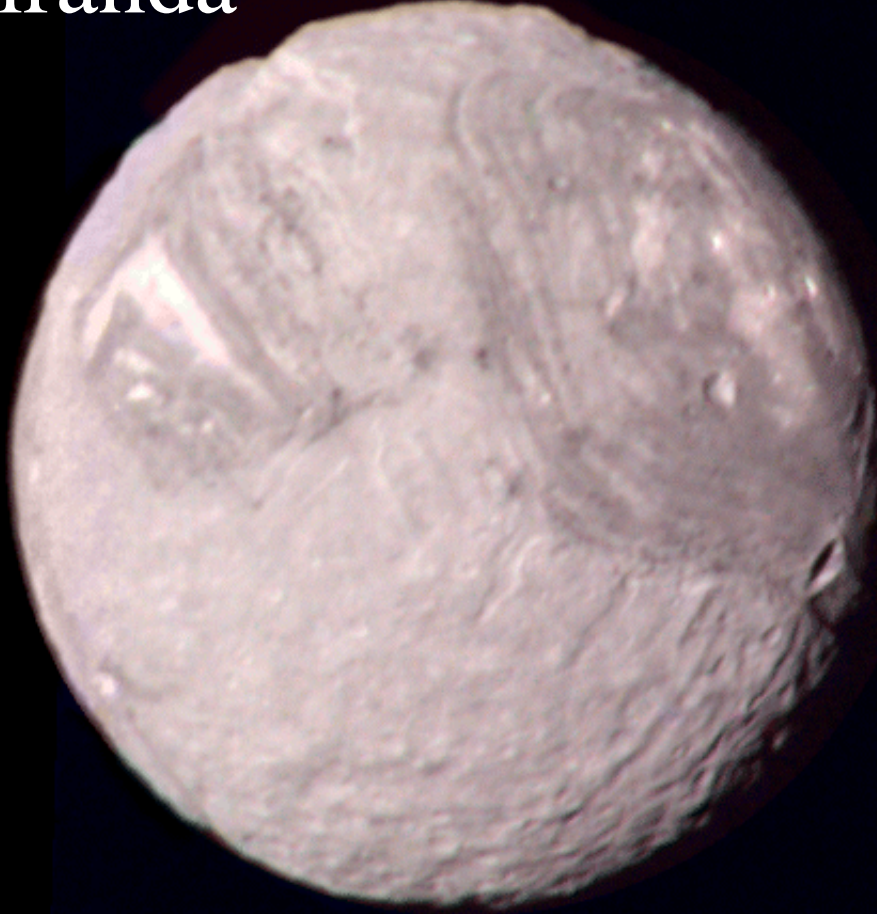
Çift duvarlı büyük krater

Birkaç çarpma kraterin dışında genelde küçük kraterler vardır.

Uranüs'ün en büyük uydusu



Miranda



Uranüs'ün beş büyük uydusunun en küçüğü

Güneş sisteminde başka hiçbir gezegende görülmeyen yüzey özelliklerine sahip.

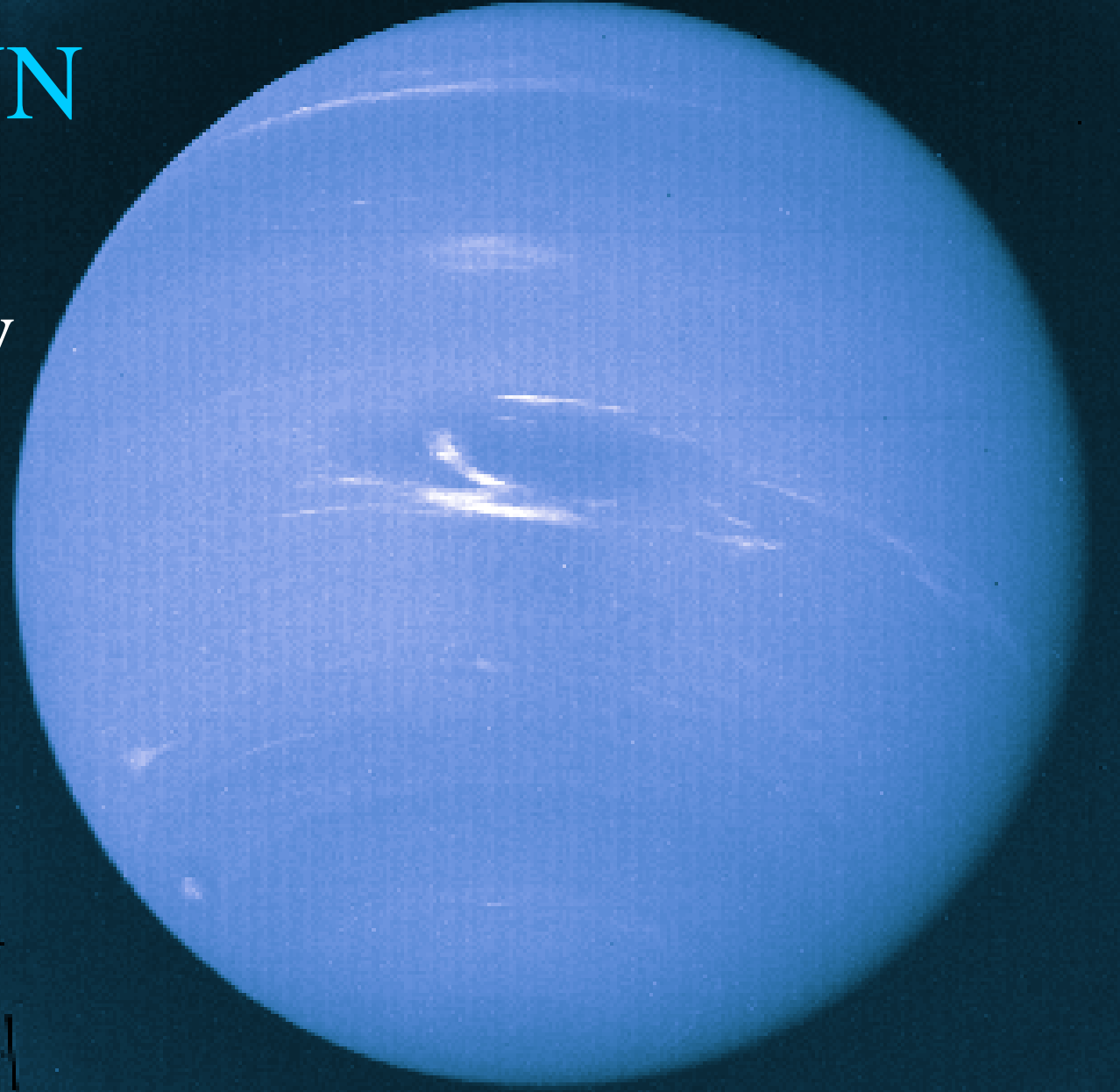
20 km derinliğinde uçurumlar var

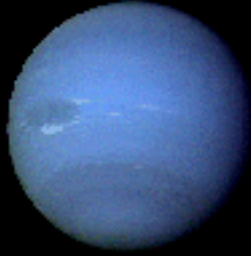
Yaşlı ve genç yapılar bir arada



NEPTÜN

Mavi Dev
Gezegen





Neptün

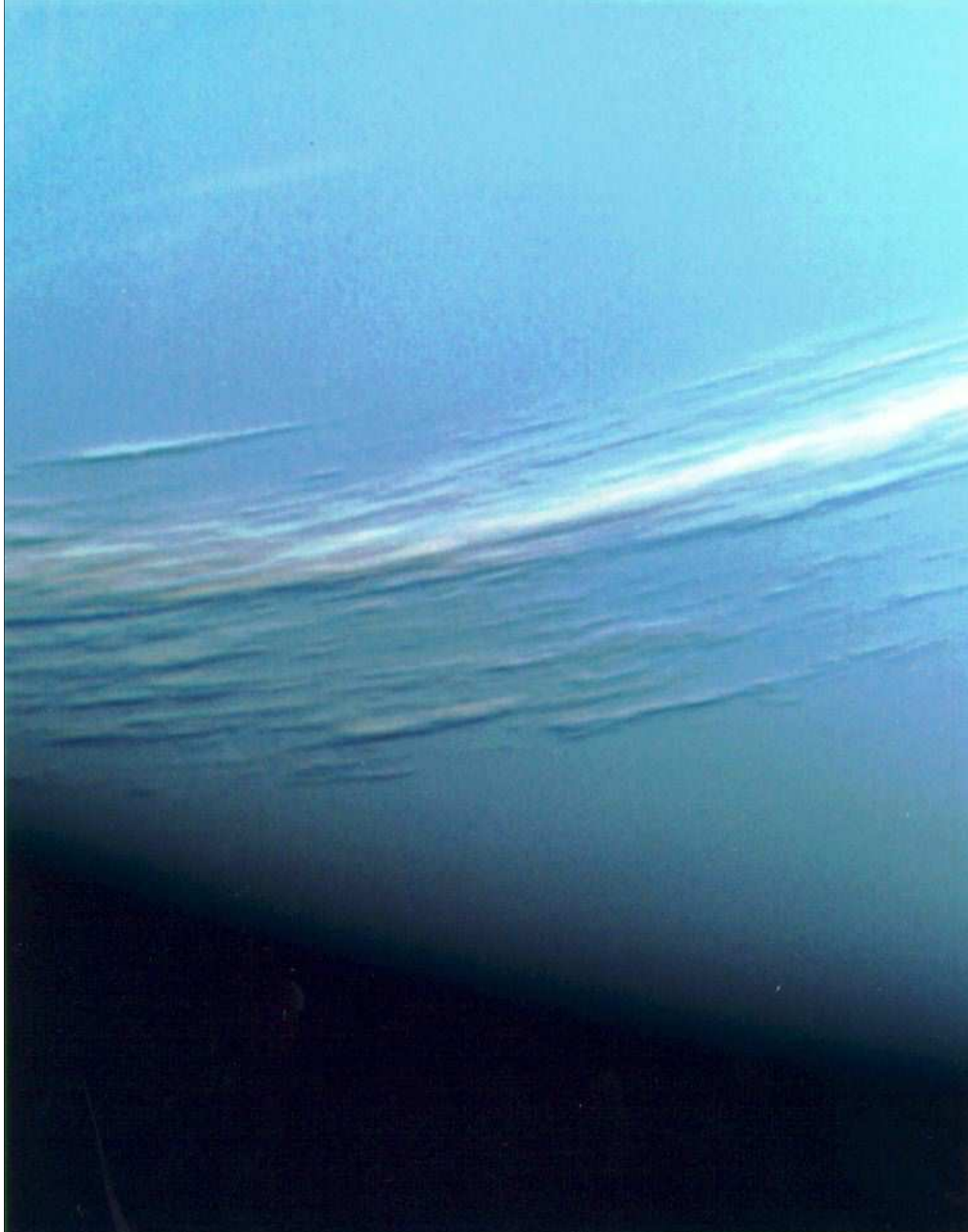
- Uranüs'ün yörüngesindeki tedirginliklerden dolayı varlığı önerildi ve Johann Gottfried Galle tarafından 1846'da bulundu.
- Yüzeyindeki metan bulutlarından dolayı, rengi mavi-yeşil.
- Jüpiter'in "Büyük Kırmızı Lekesi"ne benzer "Büyük Karanlık Lekesi" var.
- Atmosfer yapısı: %80 Hidrojen, %19 Helyum ve %1 Metan

Neptün'ün verileri



- Kütle: 1.02×10^{26} kg
- Eşlek yarıçapı: 24 764 km
- Güneş'ten uzaklık: 30 AB
- Dönme dönemi: 16.11 saat
- Dolanma dönemi: 164.79 yıl
- Yörünge basıklığı: 0.0113
- Dönme eksen eğikliği: $28^{\circ}.32$
- Yörünge eğikliği: $1^{\circ}.769$
- Eşlek yüzey çekimi: 11.15 m/s^2
- Kaçma hızı: 23.5 km/s
- Ortalama sıcaklığı: -201°C





Neptün'ün Bulutları

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

Voyager 2, 1989

Kızılöte ışıktaki Neptün

Hale Teleskobu
Çapı: 5 m

Güneş'ten aldığı ışığın
iki katını salar



Neptün'ün daha parlak görünmesinin nedeni mevsim deęişiklięinin göstergesidir.



1996



2002

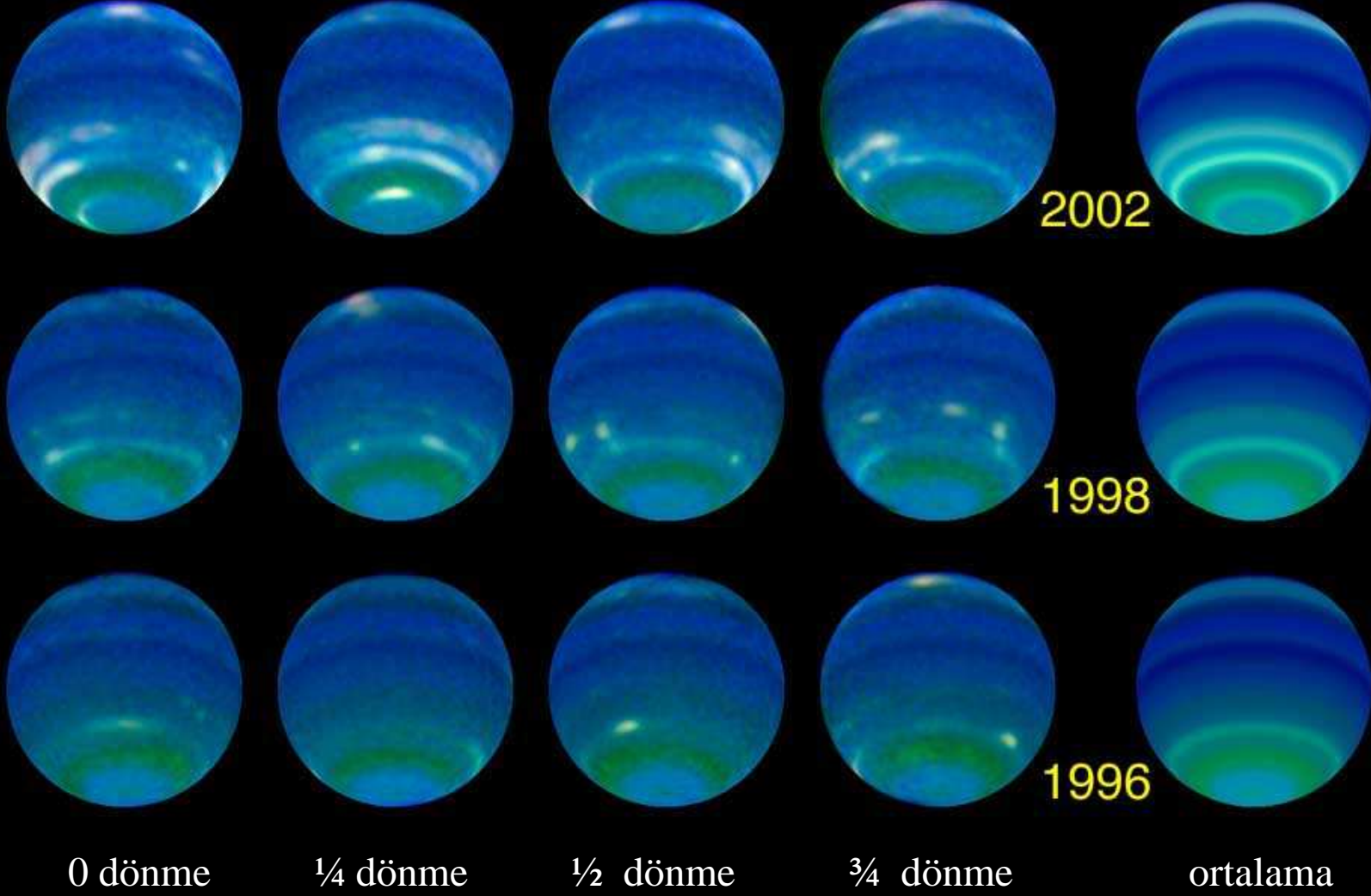


1998

Güney yarıkürede 2005 yılında yaz başladı

Hubble Uzay Teleskobu

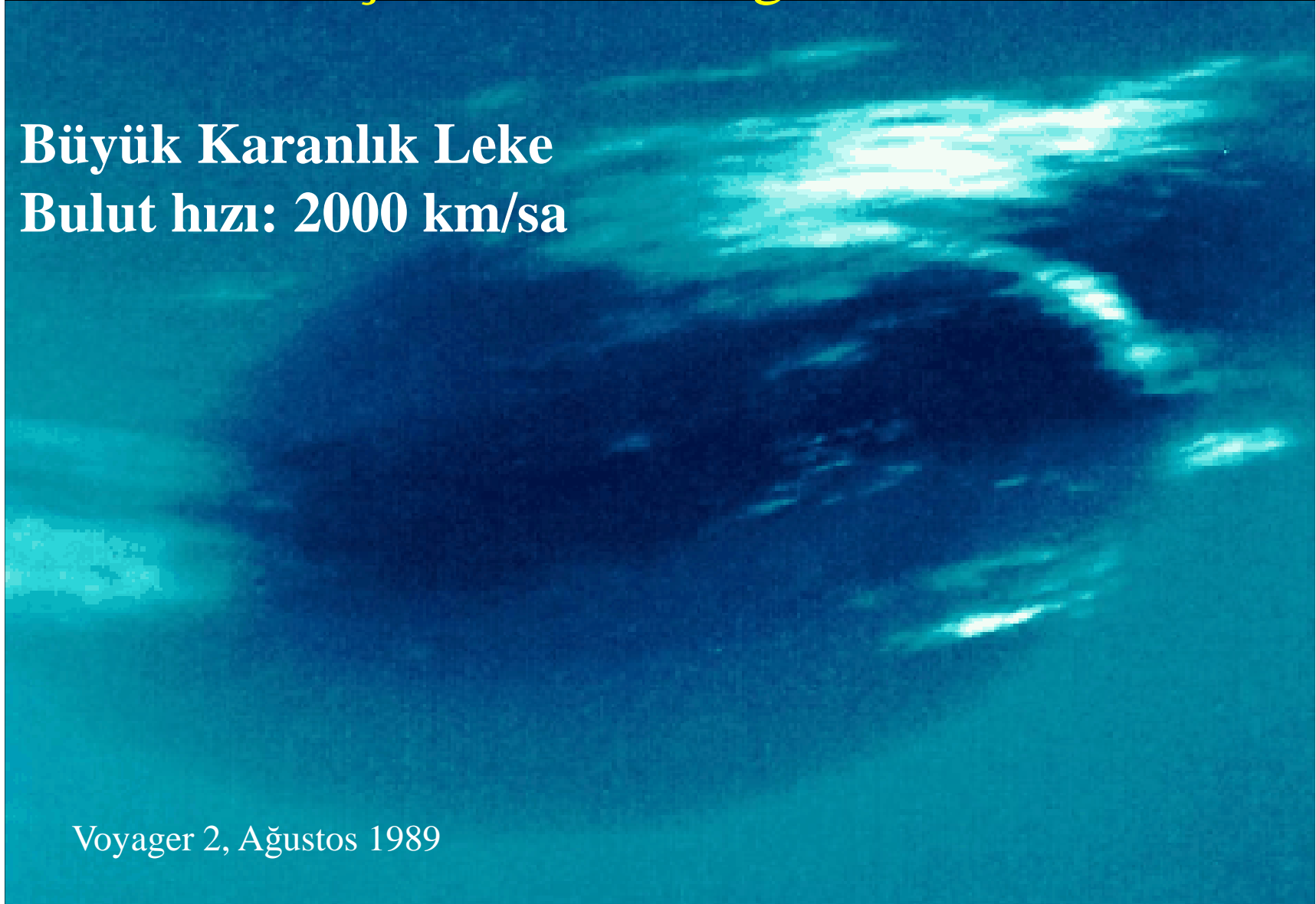
Neptün: Mevsim Değişikliği



Dinamik ve çalkantılı Gezegen

Büyük Karanlık Leke
Bulut hızı: 2000 km/sa

Voyager 2, Ağustos 1989



Neptün üzerinde Karanlık Lekeler

Yer büyüklüğünde



Voyager 2, 1989



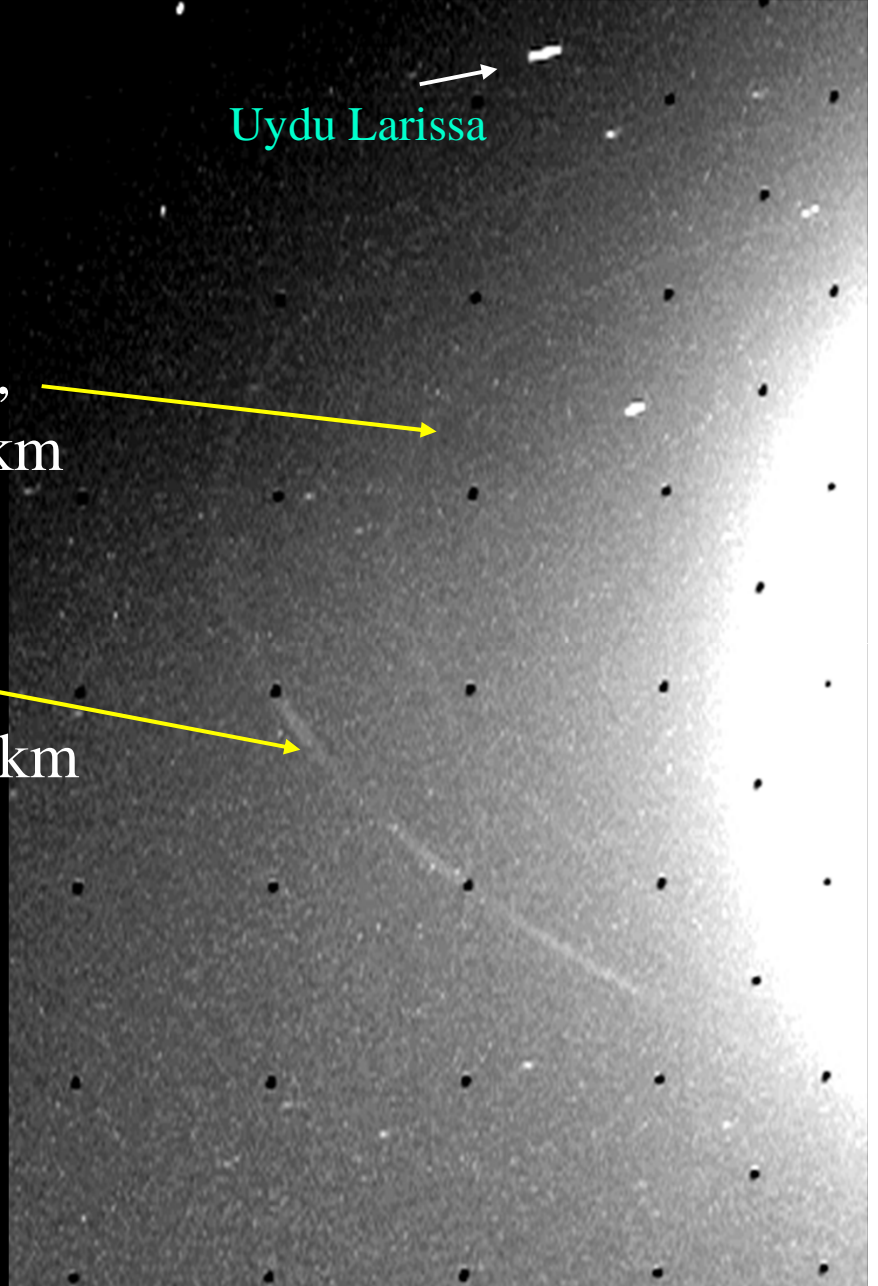
Neptün'ün Halkaları

İç Halka: Leverrier Halkası,
yarıçapı: 53 300 km

Dış Halka: Adams Halkası,
yarıçapı: 62 932 km

Voyager 2

Uydu Larissa



Neptün ve uydusu Triton

Toplam uydu sayısı: 13

7 tane küçük uydu

1 tane büyük uydu (Triton)

4 tane 2002'de bulundu

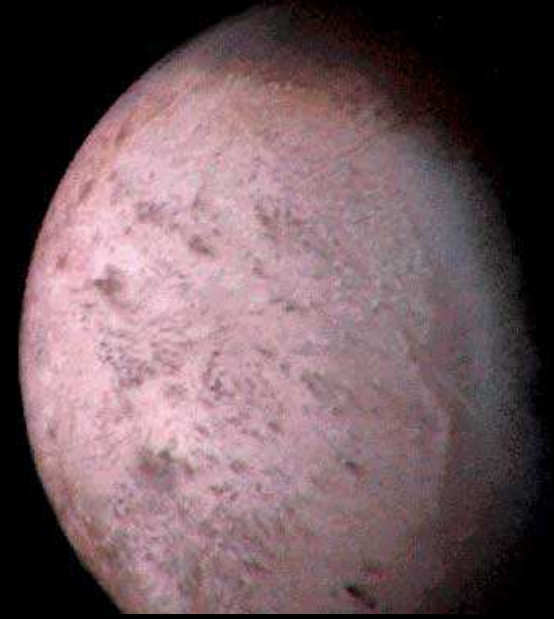
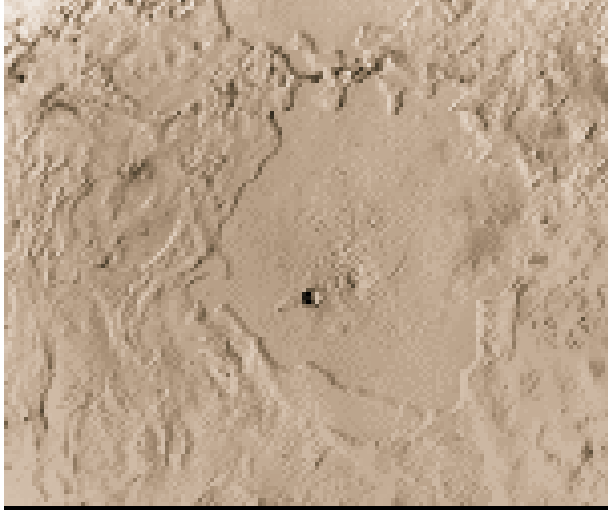
1 tane 2003'te bulundu

Voyager 2, Ağustos 1989



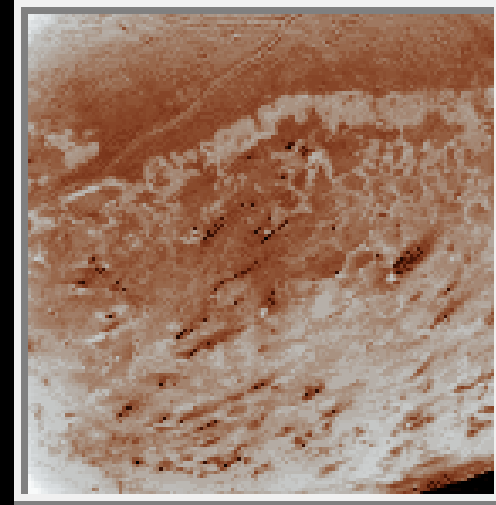


Neptün'ün en büyük uydusu:
TRİTON



Triton'un pembe görüntüsünün nedeni:
Azot buzunun yavaşça buharlaşmasıdır.

Triton, Neptün etrafında **ters yönde** dolanır,
Neptün'den bağımsız olarak oluşmuş
ve sonradan yakalanmıştır.



Bölüm sonu...

