

Päikesesüsteem



Universum kõigile LTTO.00.019
Laurits Leedjärv
Loeng 14.02.2023

Vanad kreeklased teadsid lisaks Päikesele, Kuule ja kinnistähedele viit planeeti – *πλάνητες ἀστέρες* (rändavad tähed) või lihtsalt *πλανῆται* (hulkurid) – Merkuur, Veenus, Marss, Jupiter, Saturn, samuti komeete – *κομήτης* (pikajukselised tähed) ja meteoore – *μετέωρα* (taevenähtus, kõrgel õhus)

Kõige keskpunktiks oli Maa

Mikołaj Kopernik 1543: kõik tiirlemised toimuvad ümber Päikese

Galileo Galilei esimesed teleskoobivaatlused 1609:

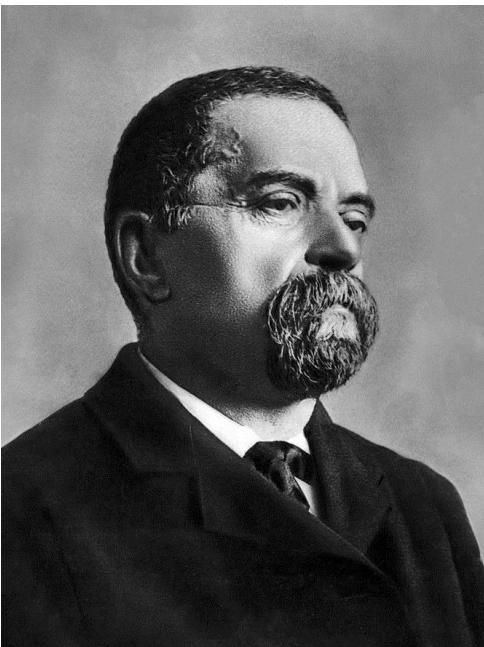
- ka Jupiteri ümber tiirlevad kuud
- Veenusel esinevad faasid nagu Kuul
- Kuu ja Päikese pind ei ole ideaalne

...

Arusaamine, et on olemas mingi Päikese ümber koonduvate taevakehade süsteem, hakkas kujunema 17.–18. sajandil.

Solar system teadaolevalt esimest korda inglise keeles 1704

Aastal 1877 oli Marss Maale erakordsest lähedal (ca 56 miljonit km ehk 0,37 AU)

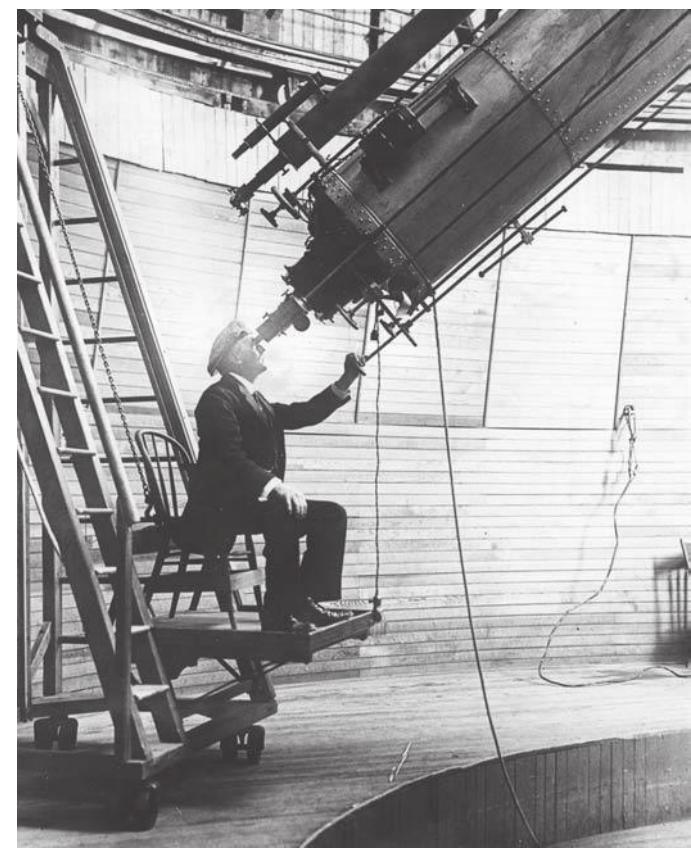


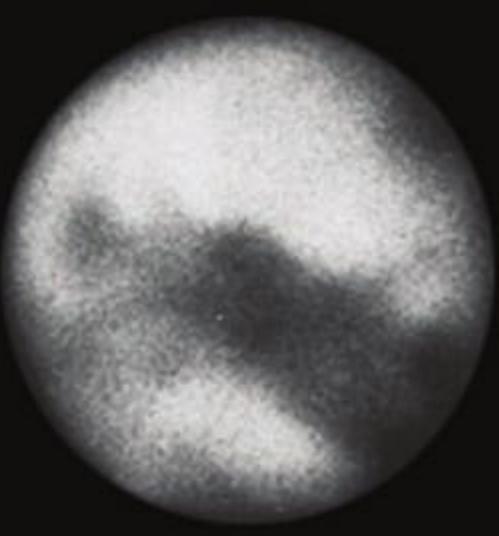
Itaalia astronoom Giovanni Schiaparelli (1835–1910) arvas Marsil nägevat vagusid, nõgusid või jõesänge, mida ta nimetas *canali*

Inglise keelde tõlgiti see kui *canals* (õigem oleks olnud *channels* või *grooves*)

USA ärimees Percival Lowell (1855–1916) rajas Arizona osariigis Flagstaffis oma eraobservatooriumi Marsi uurimiseks

1930 avastas Clyde Tombaugh (1906–1997) seal Pluuto





Hubble'i kosmose-teleskoobi foto Marsist

Päikesesüsteem, nagu teda tänapäeval tunneme:

- 1 täht (Päike, 99,86 % süsteemi massist)
- 8 planeeti
- 5 teadaolevat kääbusplaneeti, kokku töenäoliselt sadu
- 686 kaaslast ehk kuud (224 planeetidel ja Pluutol, 462 teistel kääbusplaneetidel ja asteroididel)
- üle 1 113 000 teadaoleva asteroidi ehk väikeplaneedi
- üle 4500 teadaoleva komeedi
- miljonid või miljardid meteoroidid



Päike

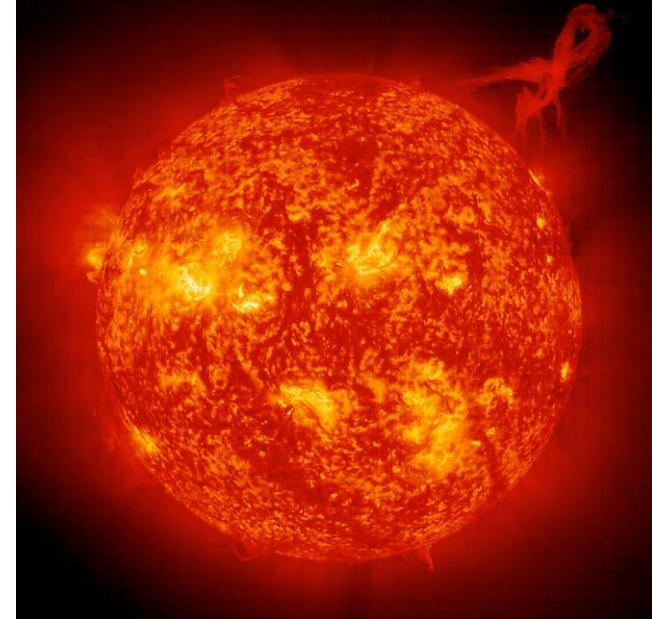
Täht spektriklassist G2V

Mass $\sim 2 \cdot 10^{30}$ kg = $1 M_{\odot}$

Raadius 695 700 km = $1 R_{\odot}$

Heledus ehk kiirgusvõimsus

$3,828 \cdot 10^{26}$ W = $1 L_{\odot}$

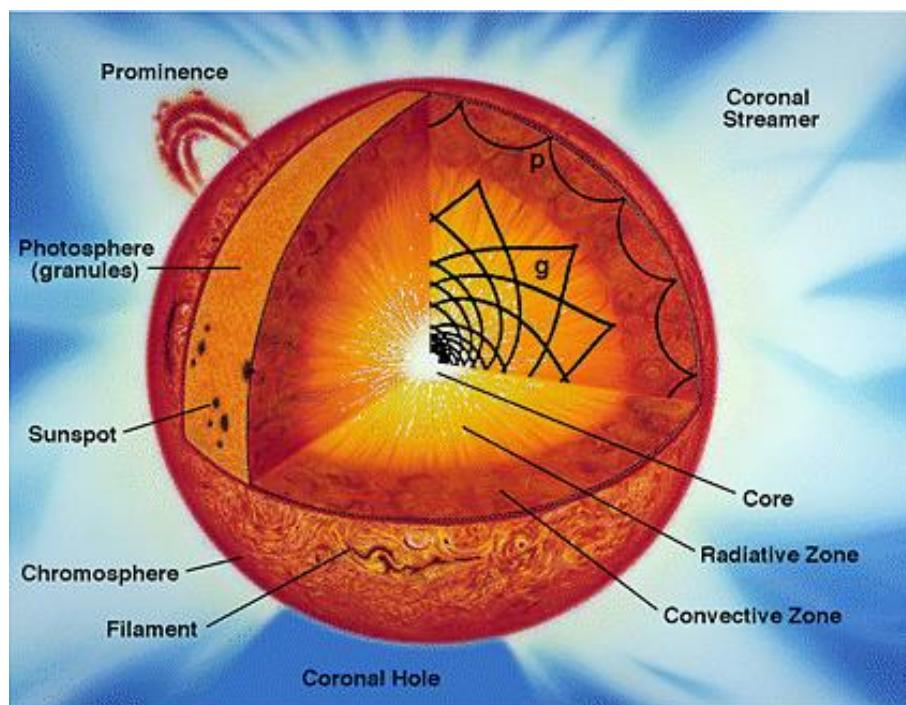


Nähtava pinna ehk fotosfääri temperatuur 5772 K

Temperatuur tumas ca 15 miljonit K

Päikeselised peamised koostisosad:
tuum, kiirgustsoon, konvektsiooni-
tsoon, atmosfääär (otosfääär, kromosfääär
ja kroon)

Keemiline koostis: H 74%, He 24%,
muud elemendid ca 2%

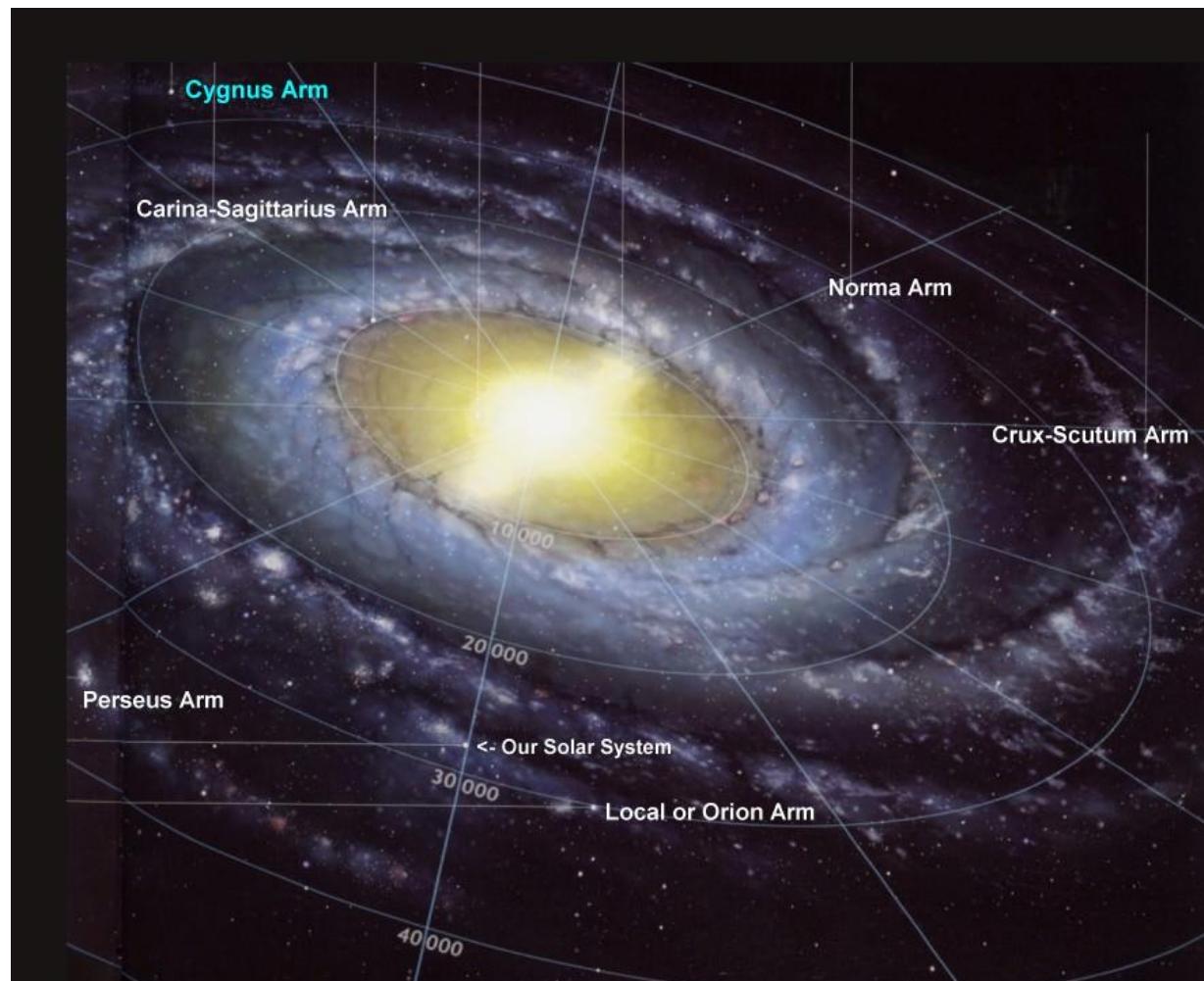


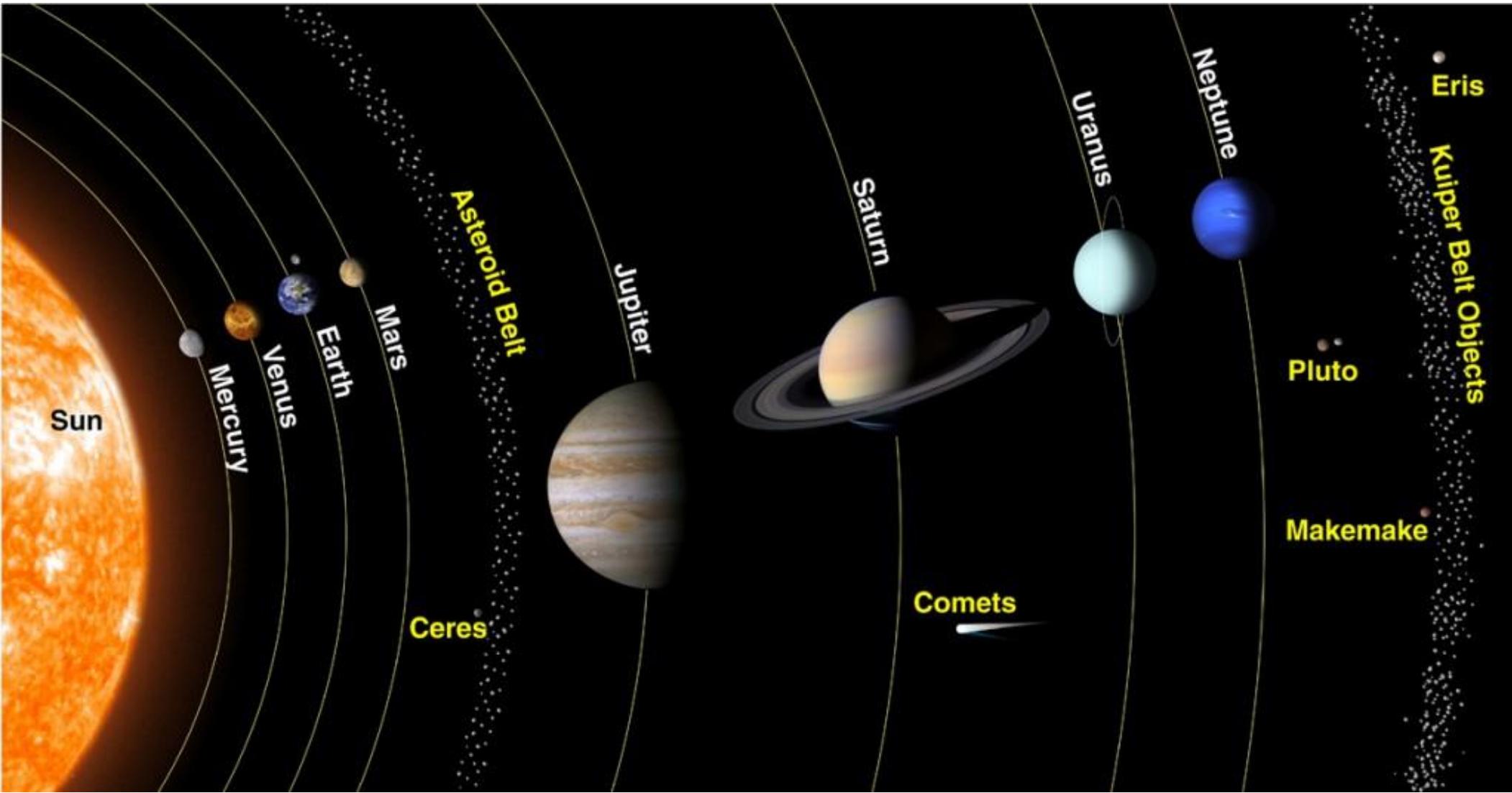
Päike on tavaline täht vähemalt 200 miljardi hulgas, mis moodustavad Linnutee galaktika

Umbes 85% Linnutee tähtedest on Päikesest jahedad ja väiksema heledusega (punased käabused)

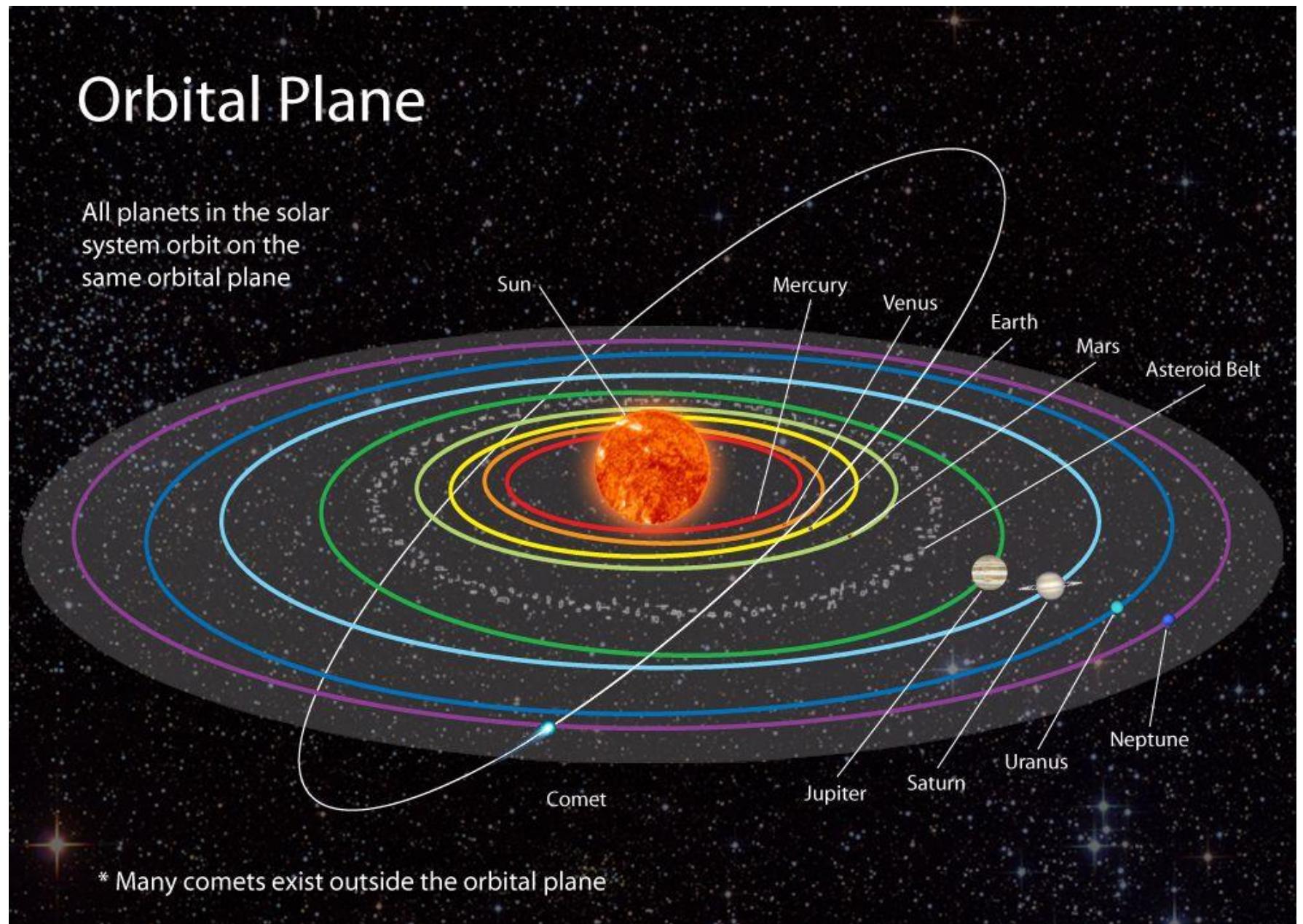
Päike (ja Päikesesüsteem)
liigub ümber Linnutee keskme
kiirusega ca 220 km/s

Üks täistiir kestab
ca 225–250 miljonit aastat





Kui vaadata Maa või Päikese põhjapooluse poolt, tiirlevad kõik planeedid ümber Päikese vastu kellaosuti liikumise suunda, enamik planeete ka pöörlevad ümber oma telje samas suunas



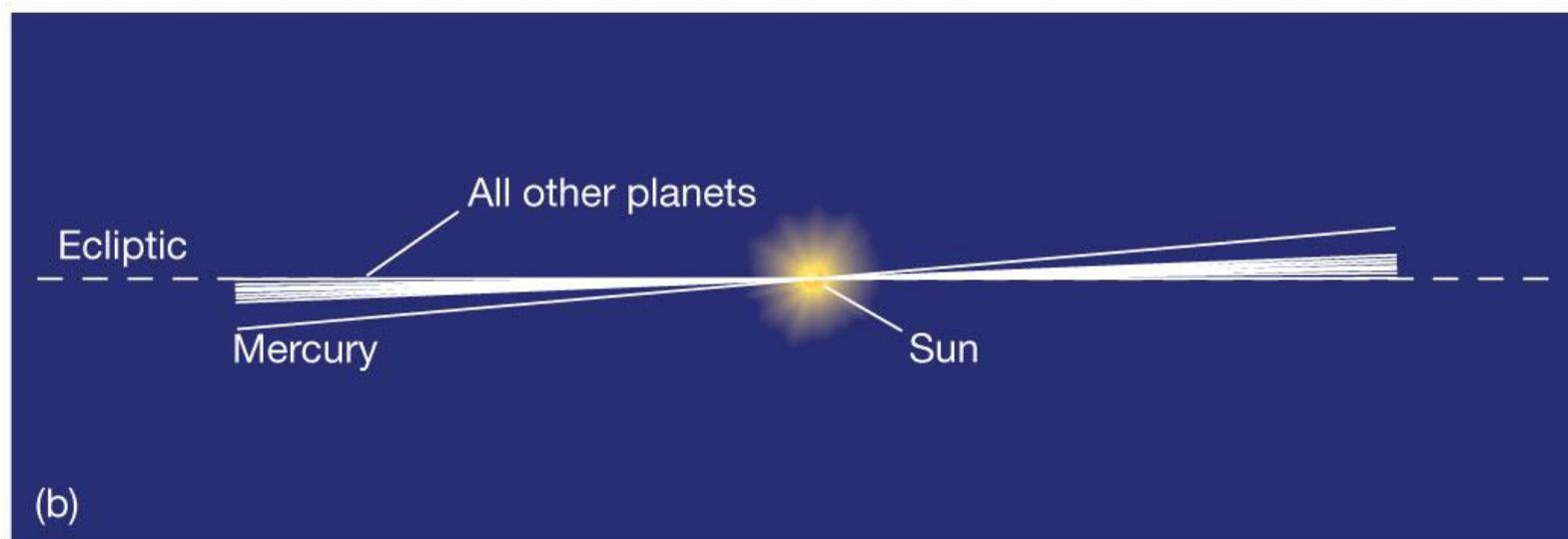
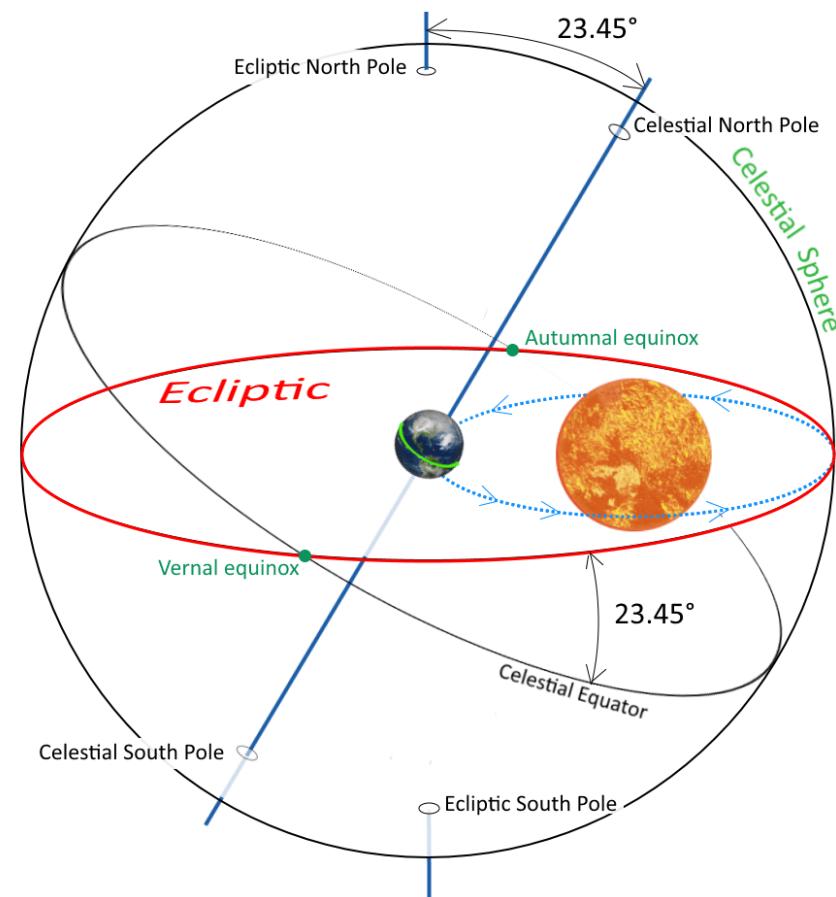
Maa orbiidi tasandit nimetatakse **ekliptikaks**

Suuringjoont Maa pöörlemisteljega risti oleval tasandil nimetatakse **taevaekvaatoriks**

Nurk $\varepsilon = 23^\circ 27'$

Merkuuri orbiidi tasand erineb ekliptikast kõige rohkem: 7 kraadi

Väikekehad (kääbusplaneedid, asteroidid, komeeedid, meteoroidid) võivad tiirelda hoopis erinevates tasandites



Päikesesüsteemi planeedid jagunevad kahte klassi:
maataolised (ingl. *terrestrial* < Id. *terra*) ehk Maa tüüpi ja
hiidplaneedid ehk Jupiteri tüüpi (ingl. *Jovian* < Id. *Jove* – Jupiteri parallelnimi)

- Maataolised planeedid on lähestikku Päikese “külje all”, 0,4 – 1,5 AU; hiidplaneedid on üksteisest ja Päikesest kaugel, 5 – 30 AU
- Maataolised planeedid on väikesed, tihedad, koosnevad kivimitest ja metallidest; hiidplaneedid on suured, väikese tihedusega, peamiselt gaasilised või jäised
- Maataolistel planeetidel on tahke pind, hiidplaneetidel mitte
- Maataolistel planeetidel on magnetväli nõrk või puudub; hiidplaneetidel on tugev magnetväli
- Maataolised planeedid pöörlevad suhteliselt aeglaselt, hiidplaneedid kiiresti
- Maataolistel planeetidel on kokku vaid 3 kuud, hiidplaneetidel on igaühel mitukümmend või mituteist kuud
- Kõigil hiidplaneetidel on röngad, maataolistel mitte

Maataolised planeedid ei ole ka omavahel päris sarnased:

- Kõigil on atmosfäärid, kuid väga erinevad – Merkuuril praktiliselt vaakum, Veenusel 90 korda tihedam kui Maal
- Ainult Maal leidub atmosfääris vaba hapnikku ja pinnal vedelat vett
- Pinnaehitused on väga erinevad: Merkuuril rohkete kraatritega kaetud muutumatu pind (nagu ka Kuul), Veenusel aktiivne vulkaaniline tegevus
- Pöörlemiskiirused ümber oma telje on väga erinevad: Maa ja Marss teevad ühe täispöörde ca 24 tunniga, Merkuur 88 päevaga, Veenus 243 päevaga ja vastupidi orbitaalse liikumise suunale
- Maal ja Marsil on kuud, Merkuuril ja Veenusel mitte
- Maal ja Merkuuril on magnetväli, Veenusel ja Marsil mitte

Merkuur < Id. *Mercurius* (kaupmeeste, rahanduse, rändurite jne.
jumal Vana-Roomas)



Merkuur

Läbimõõt 4880 km (0,38 Maa oma)

Mass $3,3 \cdot 10^{23}$ kg (0,055 Maa oma)

Keskmise tiheduse $5,427 \text{ g/cm}^3$

Kaugus Päikesest 0,307 – 0,467 AU

Orbiidi ekstsentrilisus 0,205

Tiirlemisperiood 88 päeva

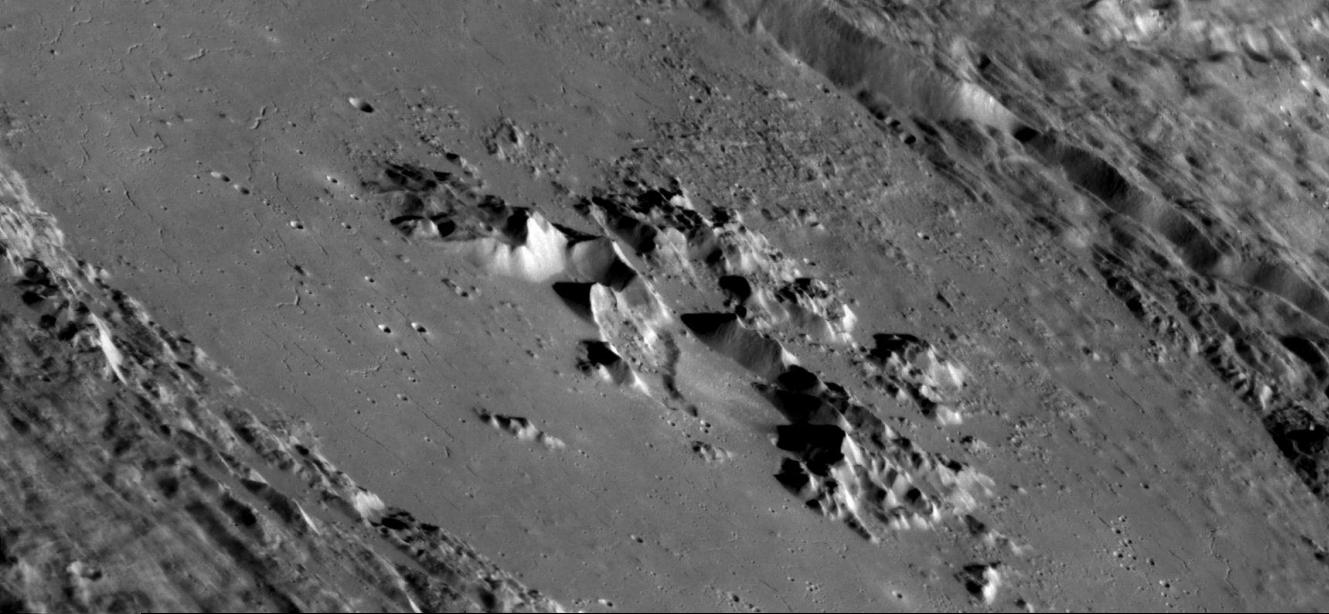
Pöörlemisperiood 59 päeva

3:2 resonants pöörlemise ja tiirlemise vahel

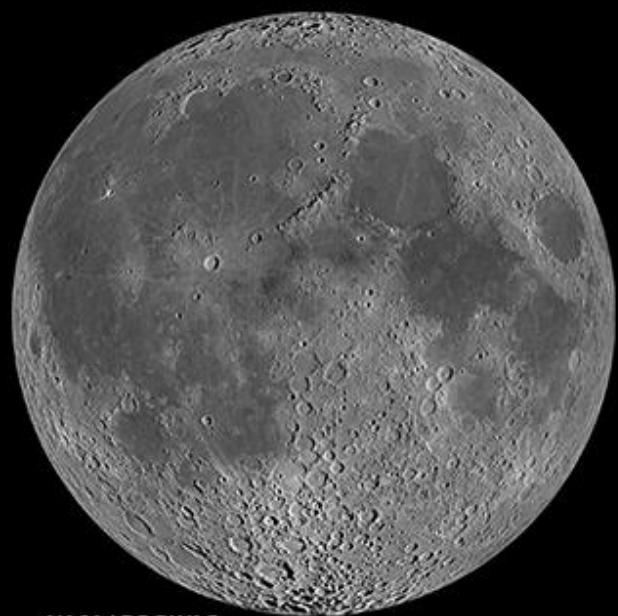
– Merkuuri pinnal oleva vaatleja jaoks on ühes päevas kaks aastat

Temperatuur	min	keskm	max
ekvaatoril	100 K	340 K	700 K
poolustel	80 K	200 K	380 K

Atmosfääär ehk eksosfääär, rõhk $< 0,5 \text{ nPa}$ ehk ca 10^{14} korda väiksem kui Maal. Koostises H, He, O, Na, Ca, K jm.



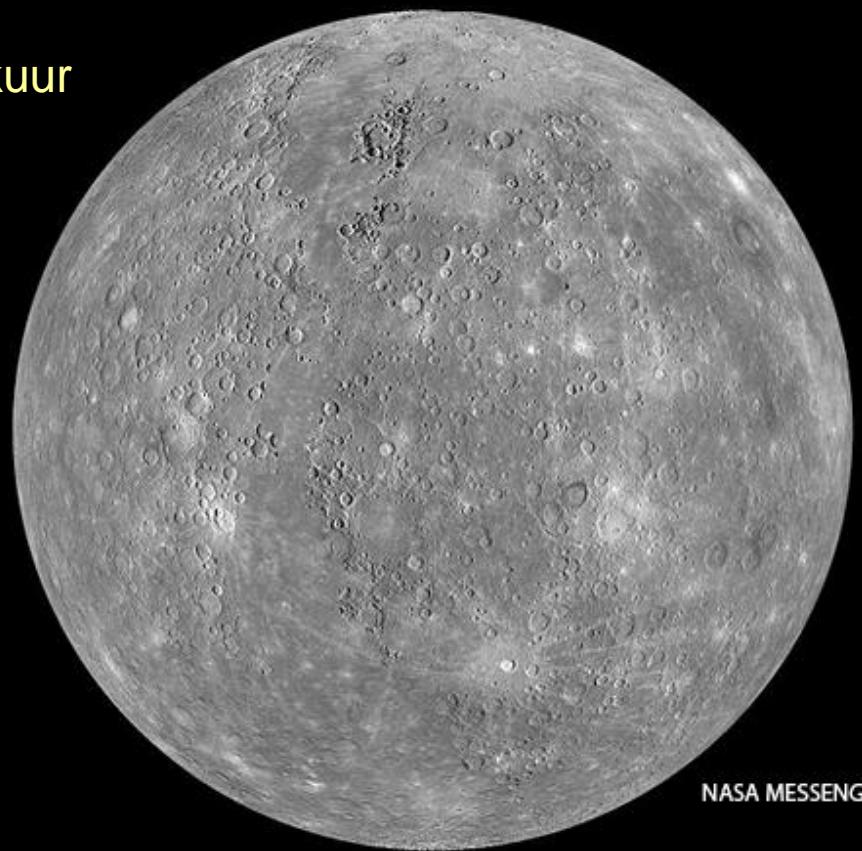
Kuu



NASA LROC WAC

3476 km

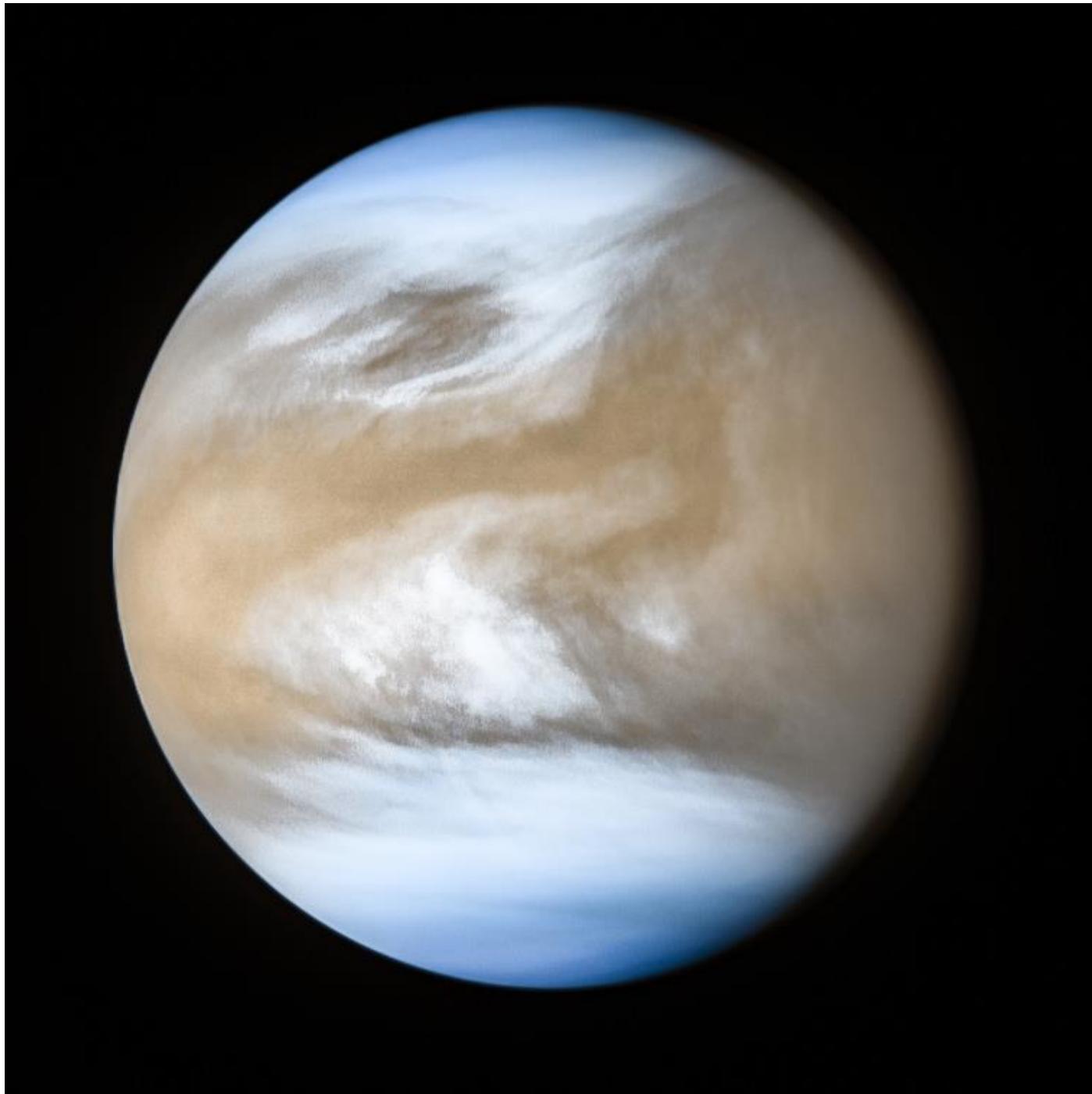
Merkuur



NASA MESSENGER

4880 km

Veenus < Id. *Venus* (armastuse ja ilu jumalanna Vana-Roomas)



Veenus

Läbimõõt 12 104 km (0,96 Maa oma)

Mass $4,868 \cdot 10^{24}$ kg (0,815 Maa oma)

Keskmene tihedus 5,243 g/cm³

Kaugus Päikesest 0,718 – 0,728 AU

Orbiidi ekstsentrilisus 0,007

Tiirlemisperiood 224.7 päeva

Pöörlemisperiood –243 päeva

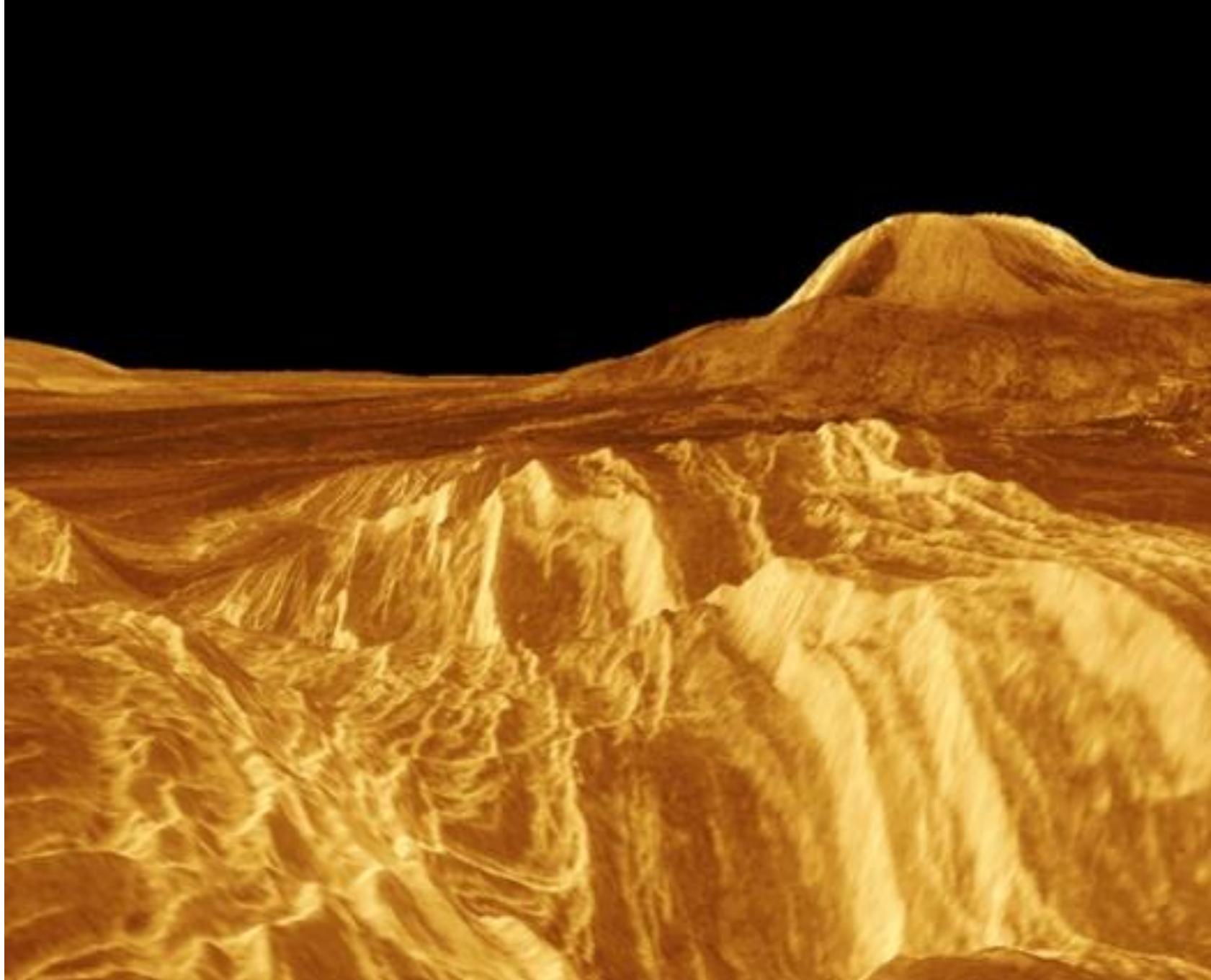
Keskmene temperatuur 735 K (462 °C)

Atmosfääär – rõhk pinnal 9,2 Mpa (92 korda suurem kui Maal)

Koostises CO₂ (96,5%), N (3,4%), SO₂, Ar, H₂O, CO jm.

Uudis 14.09.2020: Veenuse atmosfääris, ~40–60 km kõrgusel, on leitud jälgia fosfiini PH₃ molekulist, mis teadaolevalt saab tekkida peaaegu ainult mikroobide elutegevuse tulemusena. Siiski kaheldakse nõrga spektrijoone detekteerimise usaldusväärssuses...





Automaatjaama Magellan radarvaatlusest genereeritud arvutipilt Veenuse pinnast

Maa, Id. *terra*, ingl. *Earth*, sks. *die Erde*, kr. γῆ (gē)



Maa

Läbimõõt (keskm) 12 742 km

Mass $5,972 \cdot 10^{24}$ kg

Keskmine tihedus 5,514 g/cm³

Kaugus Päikesest 0,983 – 1,017 AU

Orbiidi ekstsentrilisus 0,017

Tiirlemisperiood 365,2422 päeva

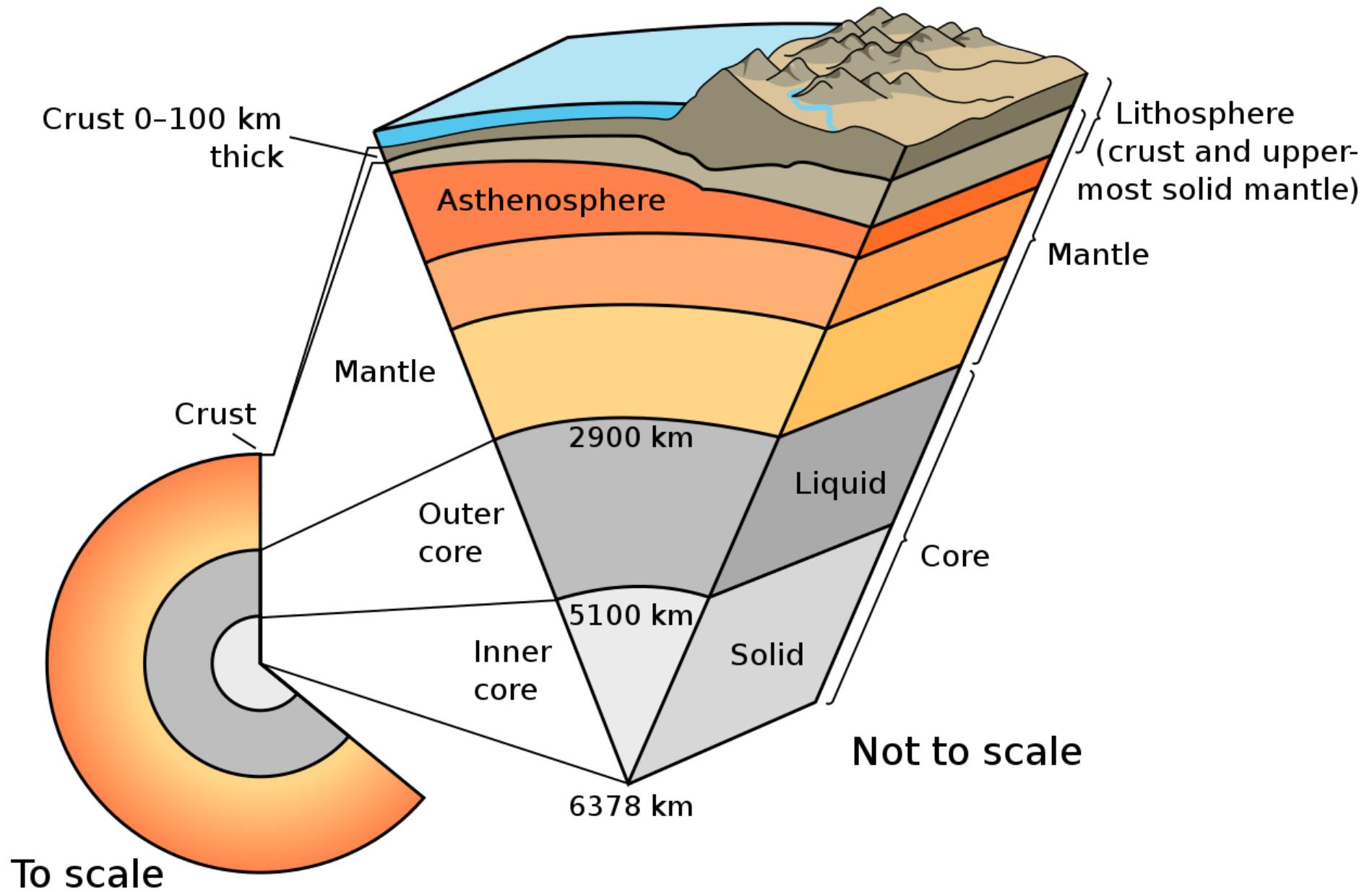
Pöörlemisperiood 24 tundi

Temperatuur	min 184 K –89,2 °C	keskm 288 K 14,9 °C	max 330 K 56,9 °C
-------------	-----------------------	------------------------	----------------------

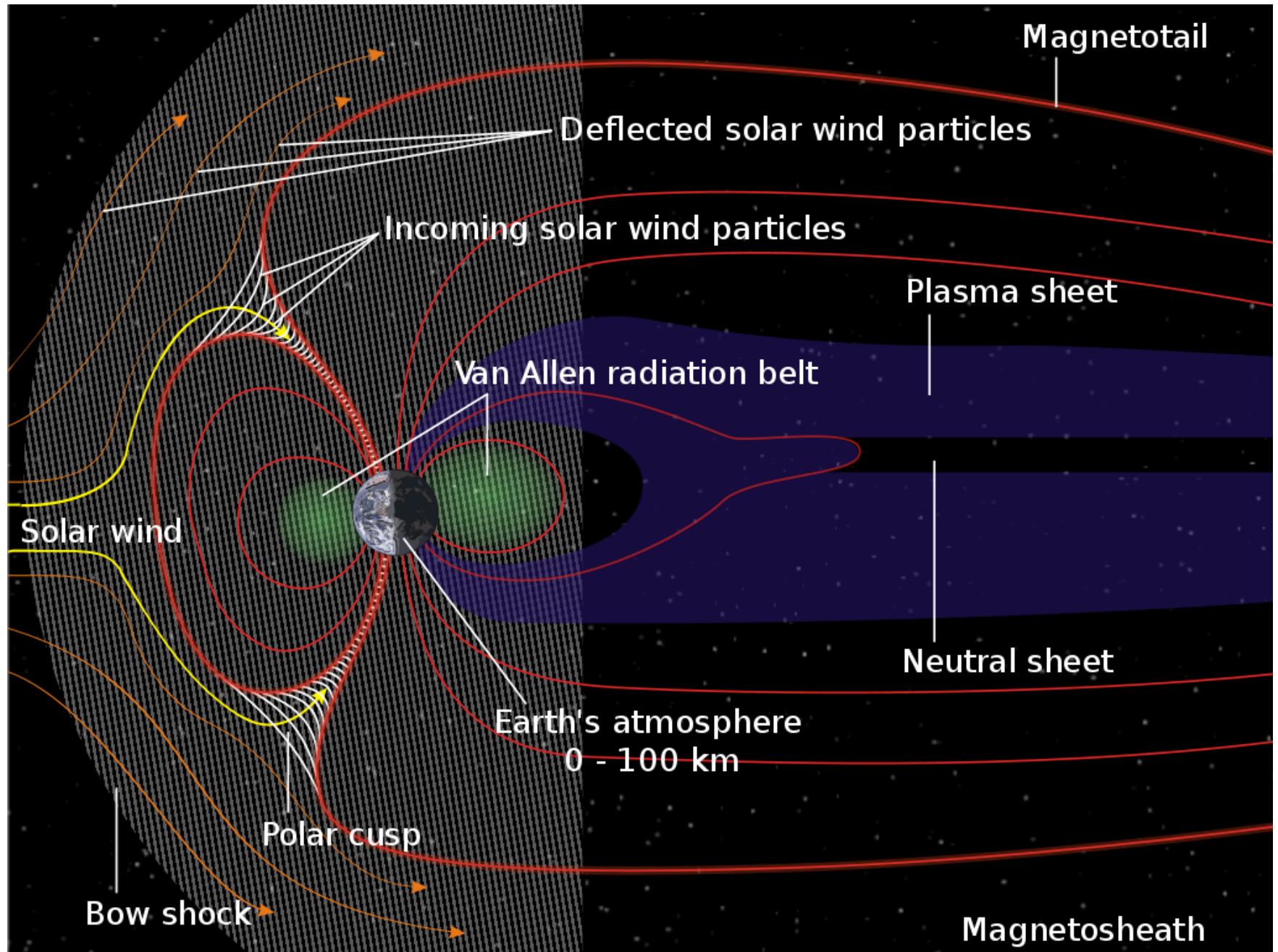
Atmosfääri: N₂ (78,08%), O₂ (20,95%), Ar (0,93%), CO₂ (0,04%), H₂O (keskm 1%)

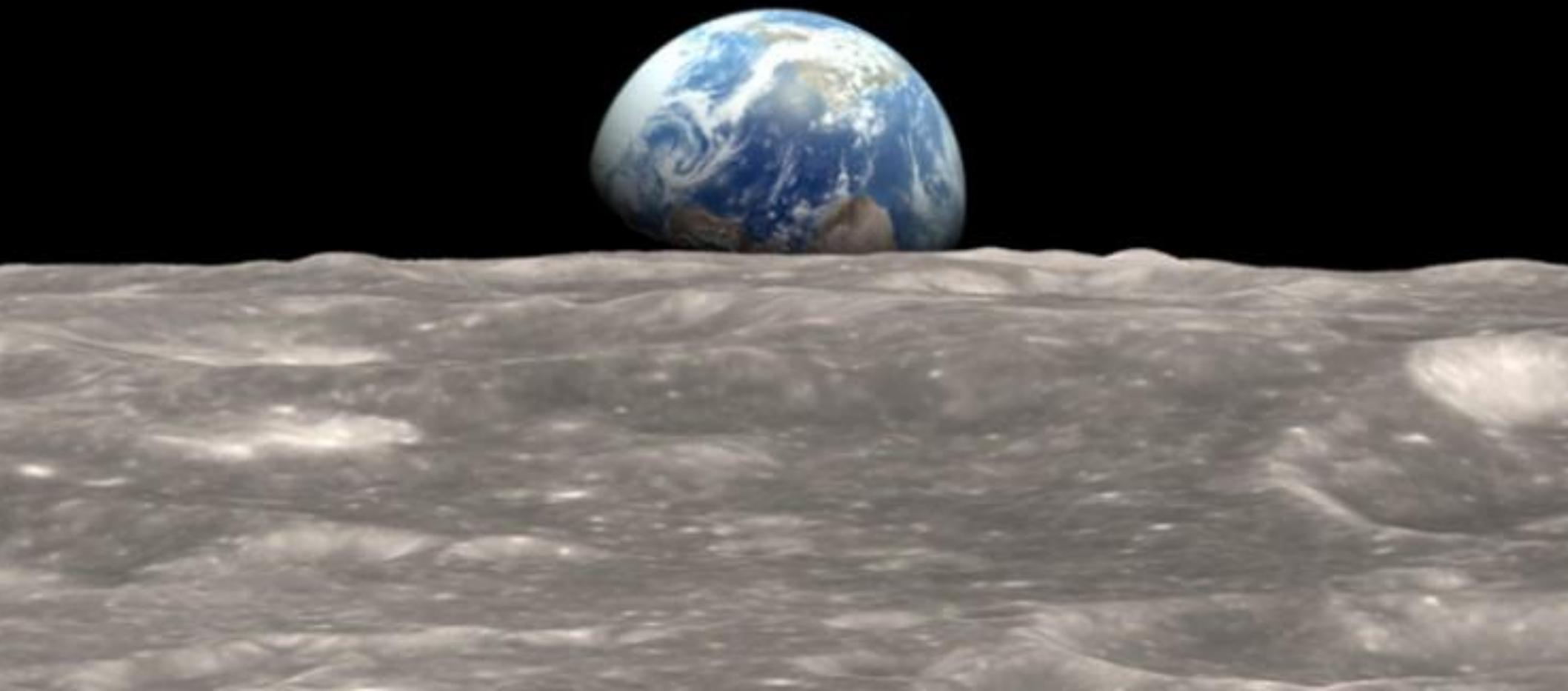
1 kuu

Maa struktuur: koor, vahevöö, välistuum, sisetuum



Magnetväli kaitseb Maad päikesetuule ja kosmiliste kiirte elektriliselt laetud osakeste eest





Kosmoselaevalt Apollo 8 tehtud foto, 24. detsember 1968

Kuu (ingl. *moon* < vana-inglise *mōna* < proto-germaani *mēnō* – kuu kui ajavahemik; Id. *luna*, kr. *σελήνη* (*selēnē*))

Läbimõõt 3474 km (0,27 Maa oma)

Mass $7,342 \cdot 10^{22}$ kg (0,012 Maa oma)

Keskmine tihedus 3,344 g/cm³

Kaugus Maast 356 400 – 406 700 km (keskm 384 400 km)

Tiirlemisperiood 27,3 päeva

Pöörlemisperiood 27,3 päeva

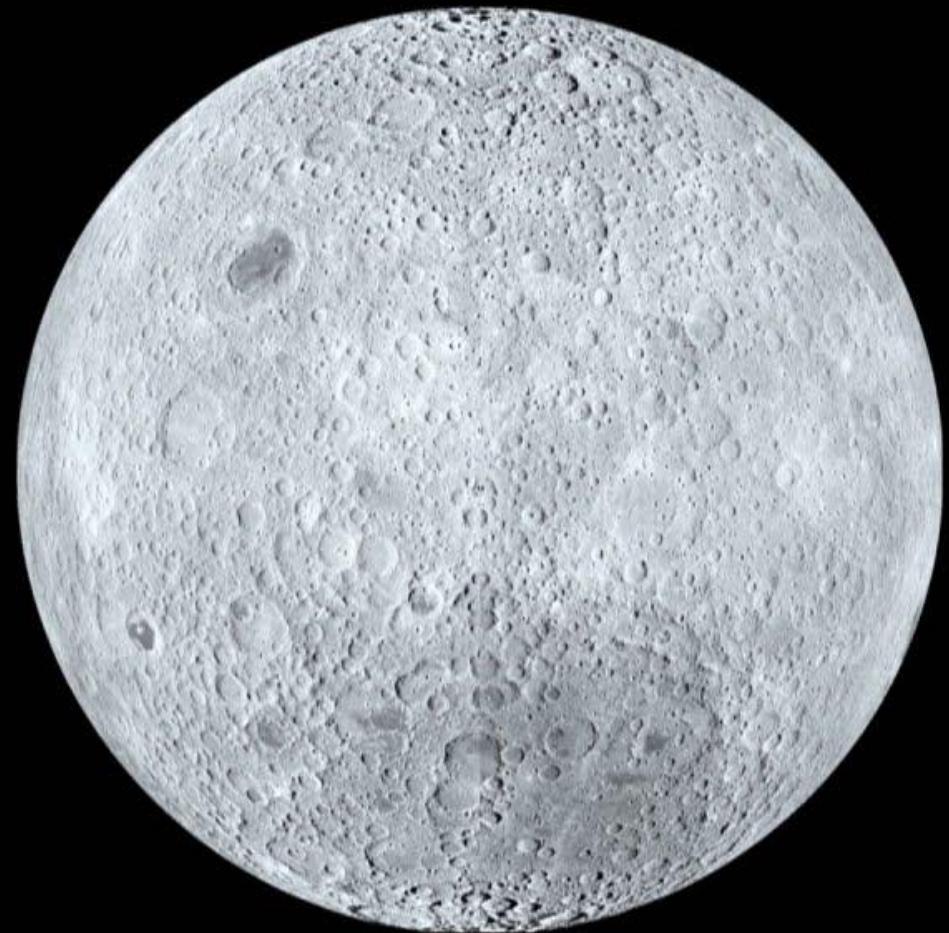
Temperatuur

ekvaatoril keskm 220 K (120–390 K)

poolustel keskm 150 K

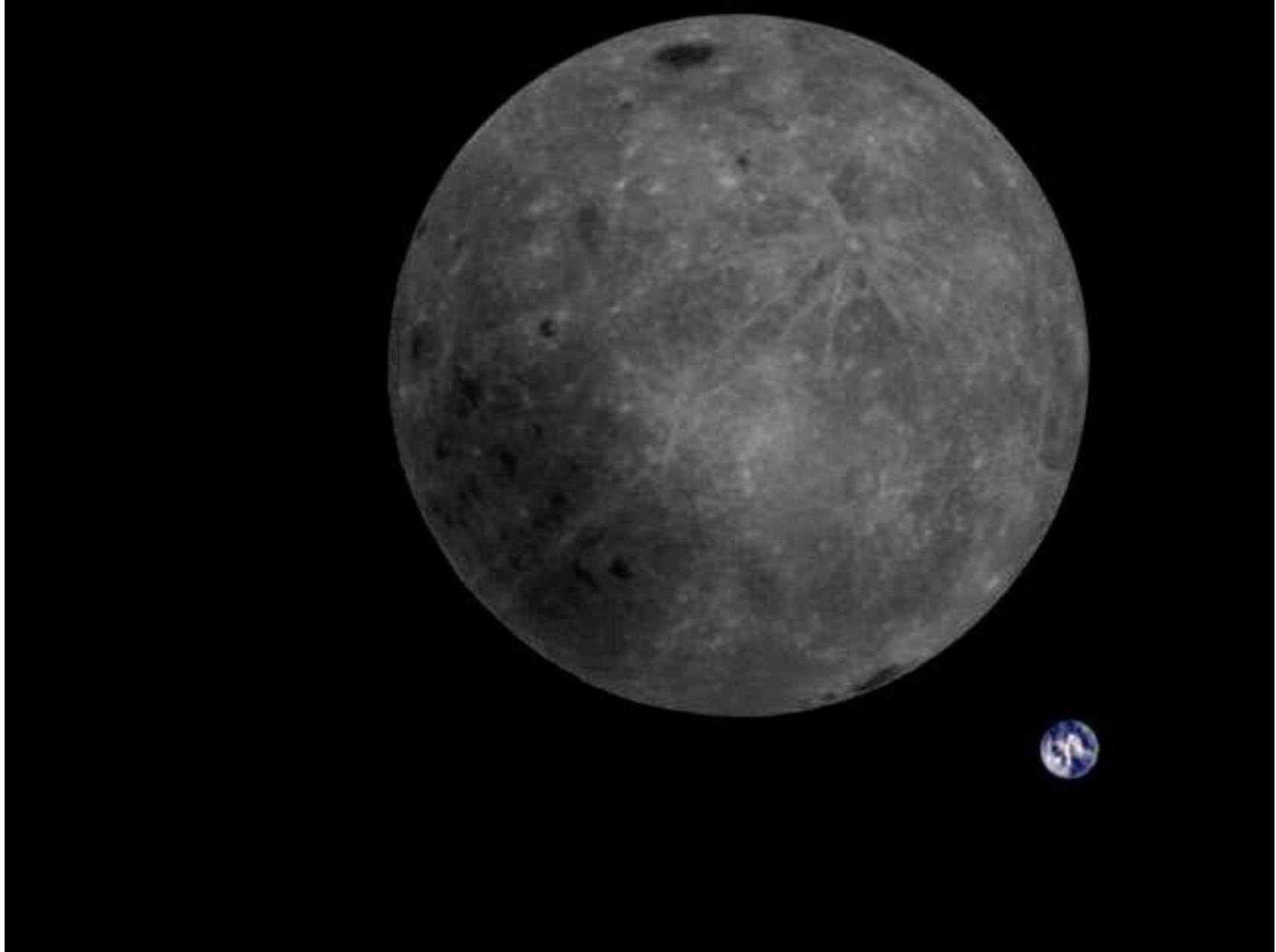
Atmosfääär – praktiliselt puudub,
rõhk 0,3 nPa (He, Ar, Ne, Na jt.)





Kuu esi- ja tagakülg





Hiina satelliidi Longjiang-2 värskeim foto Kuu tagaküljest ja Maast
4. veebruar 2019

Marss < Id. Mars (Vana-Rooma sõjajumal)



Marss

Läbimõõt 6779 km (0,53 Maa oma)
Mass $6,417 \cdot 10^{23}$ kg (0,107 Maa oma)
Keskmine tihedus 3,934 g/cm³

Kaugus Päikesest 1,382 – 1,666 AU (keskm 1,524 AU)
Orbiidi ekstsentrilisus 0,093

Tiirlemisperiood 686,97 päeva (1,881 a)
Pöörlemisperiood 24 h 37 m 22 s (1,025597 päeva)

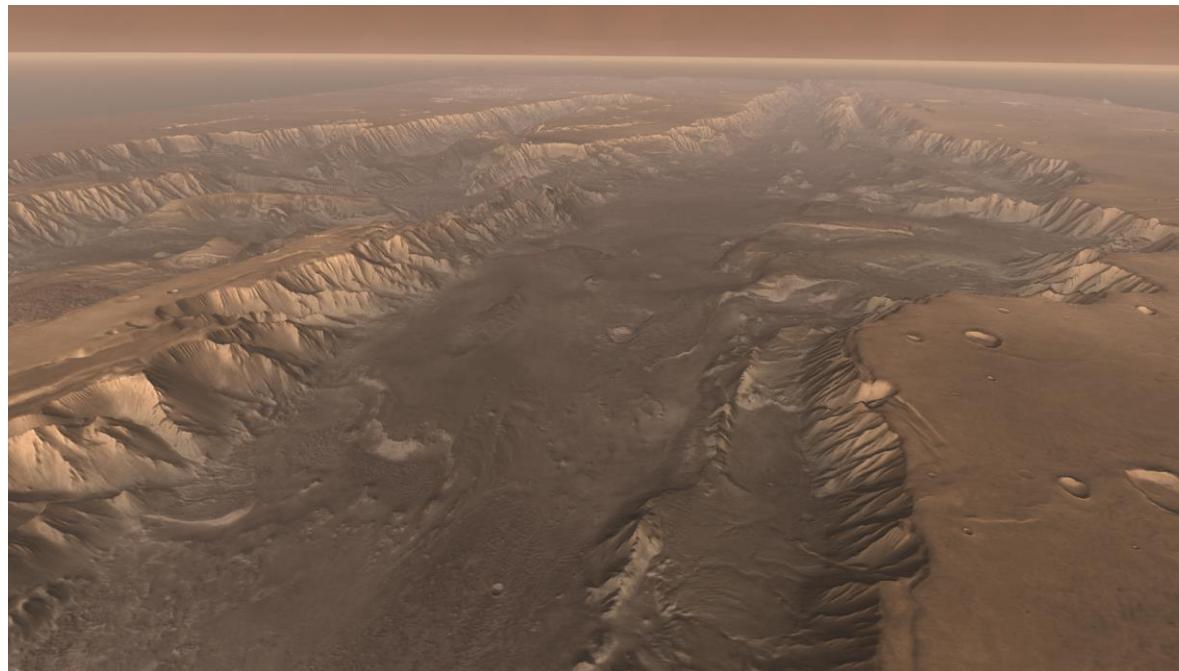
Temperatuur:	min	keskm	max
	130 K (-143°C)	210 K (-63°C)	308 K (35°C)

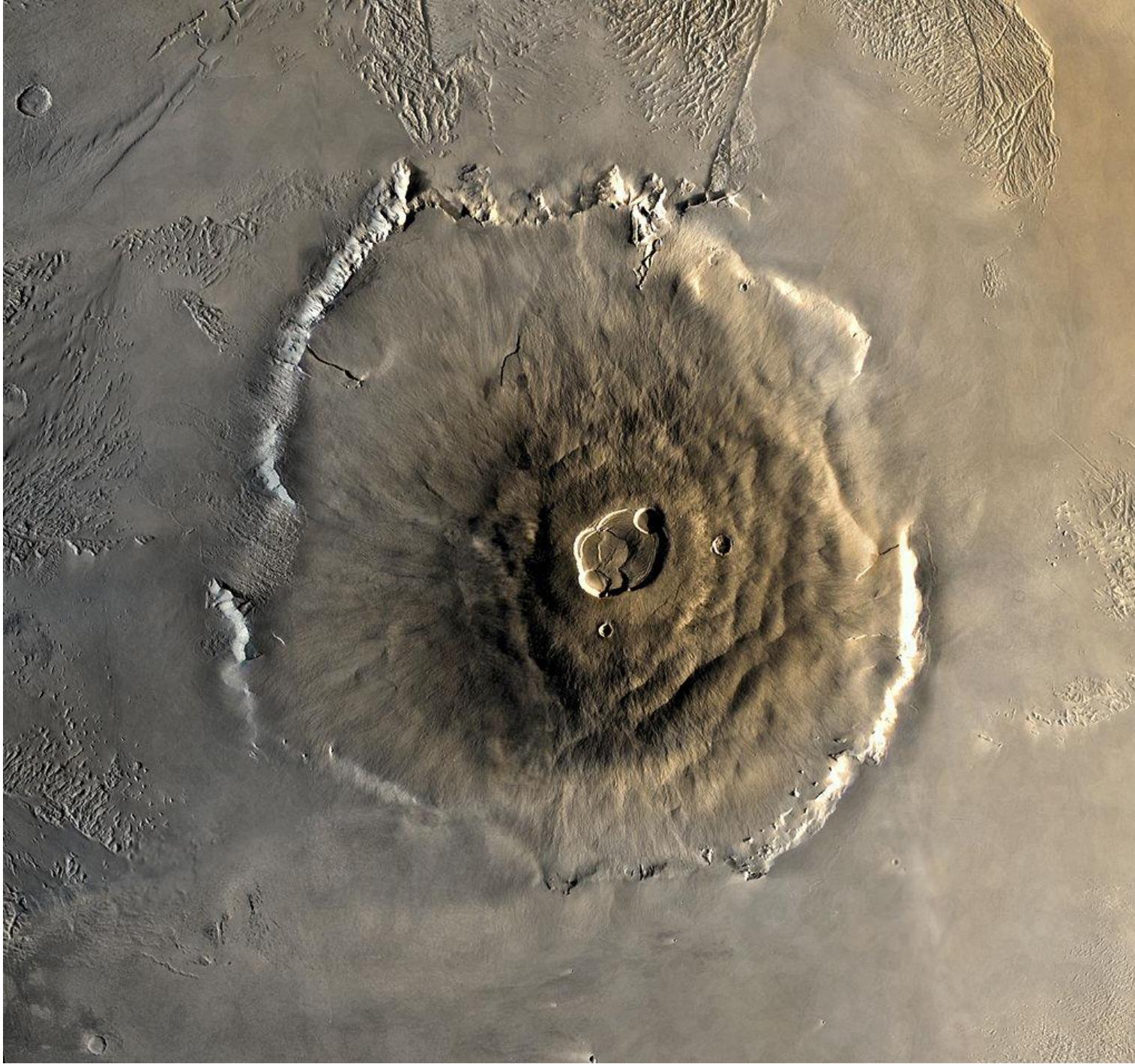
Atmosfääär – rõhk pinnal keskm 0,6 kPa (ca 0,6% Maa omast);
koostis: CO₂ (95,97%), Ar (1,93%) N₂ (1,89%), O₂ (0,146%), CO (0,556%)

2 kuud (Phobos ja Deimos)



Valles Marineris – Marsi suurim kanjon





Olympus Mons – Päikesesüsteemi kõrgeim vulkaan ja mägi planeetidel

Phobos ja Deimos – Hirm ja Õudus



Phobos
size 20 x 28 km



Deimos
size 12 x 16 km



Phobos
0.319 days
9378 km

Deimos
1.263 days
23459 km

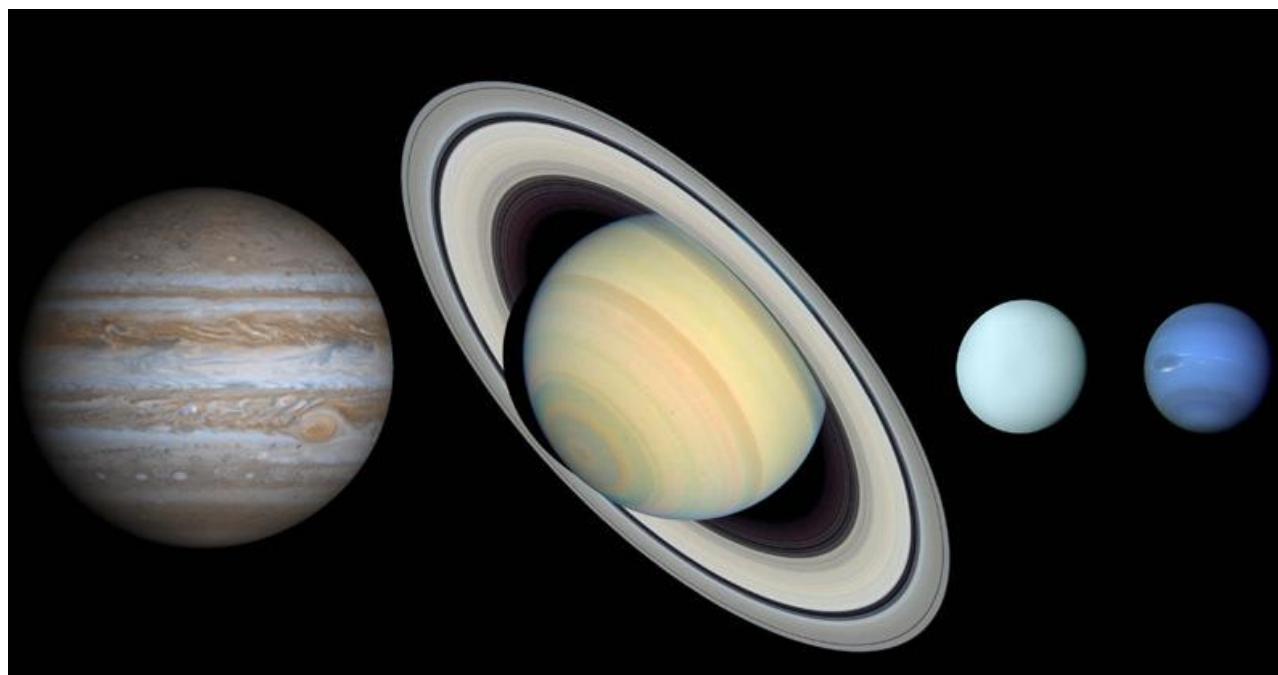
Hiidplaneedid:

- väikese keskmise tihedusega, ulatuslikud atmosfäärid (peamiselt H, He)
- pöörlevad kiiresti
- tugev magnetväli
- palju kuusid
- kõgil rõngad, aga Saturnil kõige silmatorkavamat

Jupiter ja Saturn omavahel sarnased (gaasihiiud)

Uraan ja Neptuun omavahel sarnased (jäähiidud)

Uraani pöörlemistelg peaaegu orbiidi tasandis



Jupiter < Id. *Iūpiter* (Vana-Rooma peajumal, taevajumal), ka *Jove*



Jupiter

Läbimõõt 139 822 km (10,97 Maa oma)

Mass $1,898 \cdot 10^{27}$ kg (317,8 Maa oma; 2,5 korda rohkem kui kõigi teiste planeetide mass kokku)

Keskmine tihedus 1,326 g/cm³

Kaugus Päikesest 4,950 – 5,459 AU (keskm 5,2 AU)

Orbiidi ekstsentrilisus 0,049

Tiirlemisperiood 11,862 a (4332,6 päeva)

Pöörlemisperiood 9 h 55 m 30 s

Temperatuur: 1 Maa õhurõhu juures keskm 165 K (-108 °C)

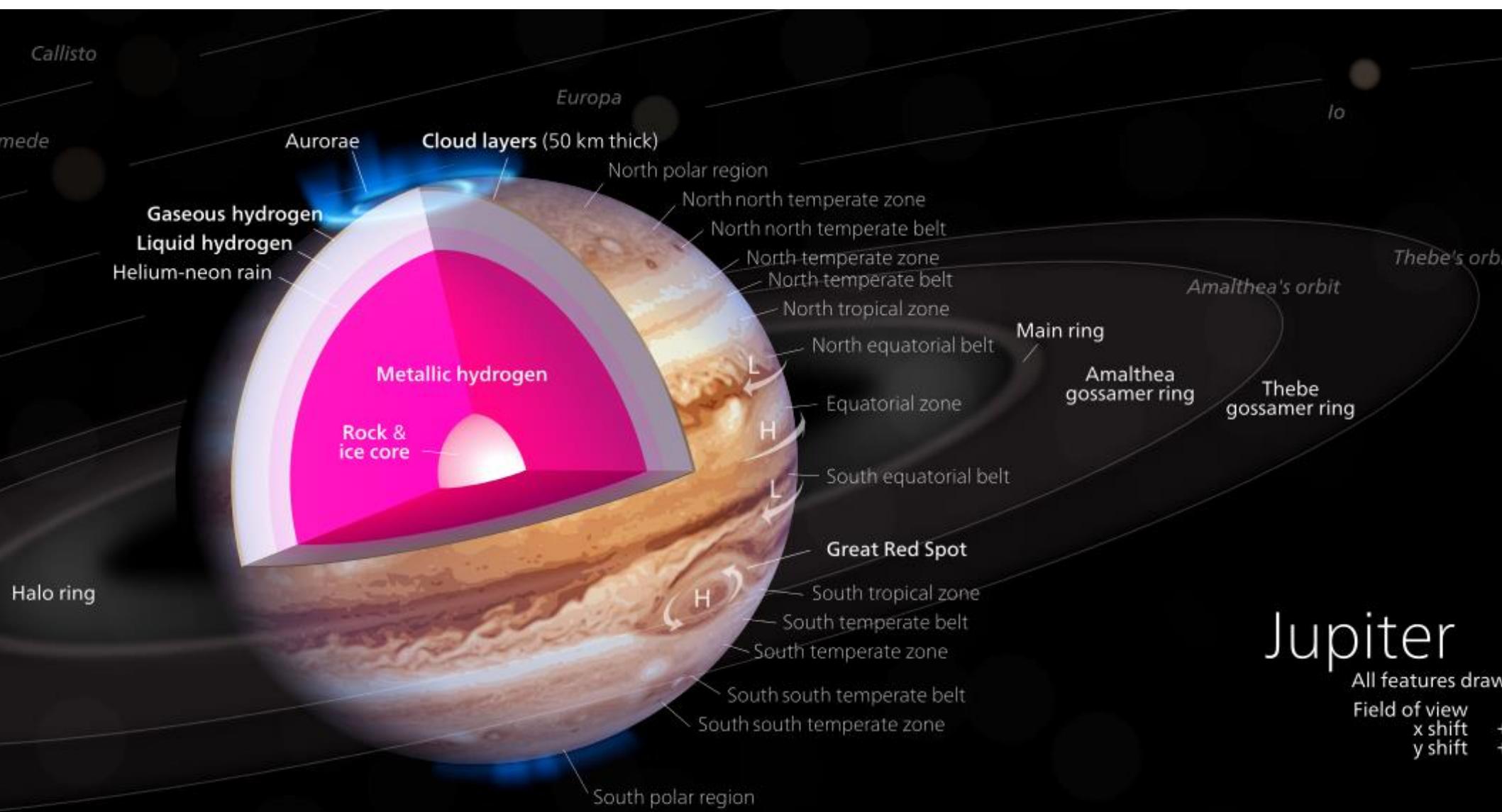
0,1 Maa õhurõhu juures keskm 112 K (-161 °C)

Atmosfääär – rõhk pinnal keskm 70 kPa (ca 70% Maa omast);

koostis: H (89%), He (10%) CH₄ (0,3%), NH₃ (0,026%), HD, C₂H₆, H₂O

92 (teadaolevat) kuud, rõngad

Jupiteri siseehitus



Jupiter

All features drawn

Field of view

x shift

y shift

Jupiteri Suur Punane Laik (*Great Red Spot*), ca 16500 x 11000 km

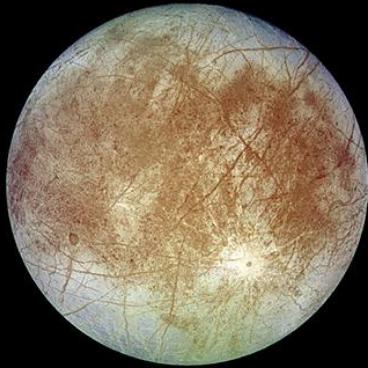


Galilei kuud (avastatud 1610)



Io

aktiivsed
vulkaanid



Europa

vedel vesi
jää all



Ganymedes

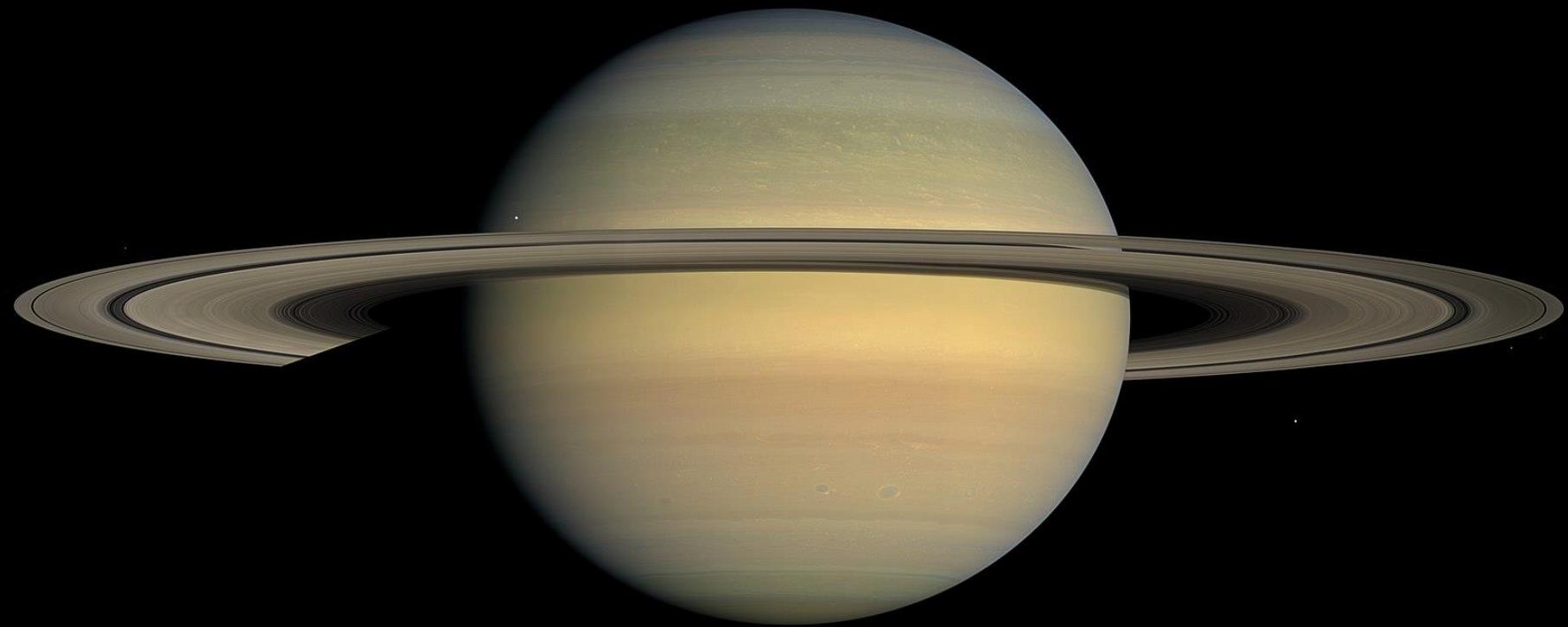
Päikesesüsteemi
suurim kuu,
 \varnothing 5268 km



Callisto

lihtsalt ilus!

Saturn < Id. *Saturn* (Vana-Rooma põllumajanduse, viljakuse, külluse jumal)



Saturn

Läbimõõt 116 464 km (9,14 Maa oma)

Mass $5,683 \cdot 10^{26}$ kg (95,2 Maa oma)

Keskmine tihedus 0,687 g/cm³ (vesi – 1,0 g/cm³ !)

Kaugus Päikesest 9,041 – 10,124 AU (keskm 9,582 AU)

Orbiidi ekstsentrilisus 0,056

Tiirlemisperiood 29,457 a (10 759,2 päeva)

Pöörlemisperiood 10 h 33 m 38 s

Temperatuur: 1 Maa õhurõhu juures keskm 134 K (-139 °C)

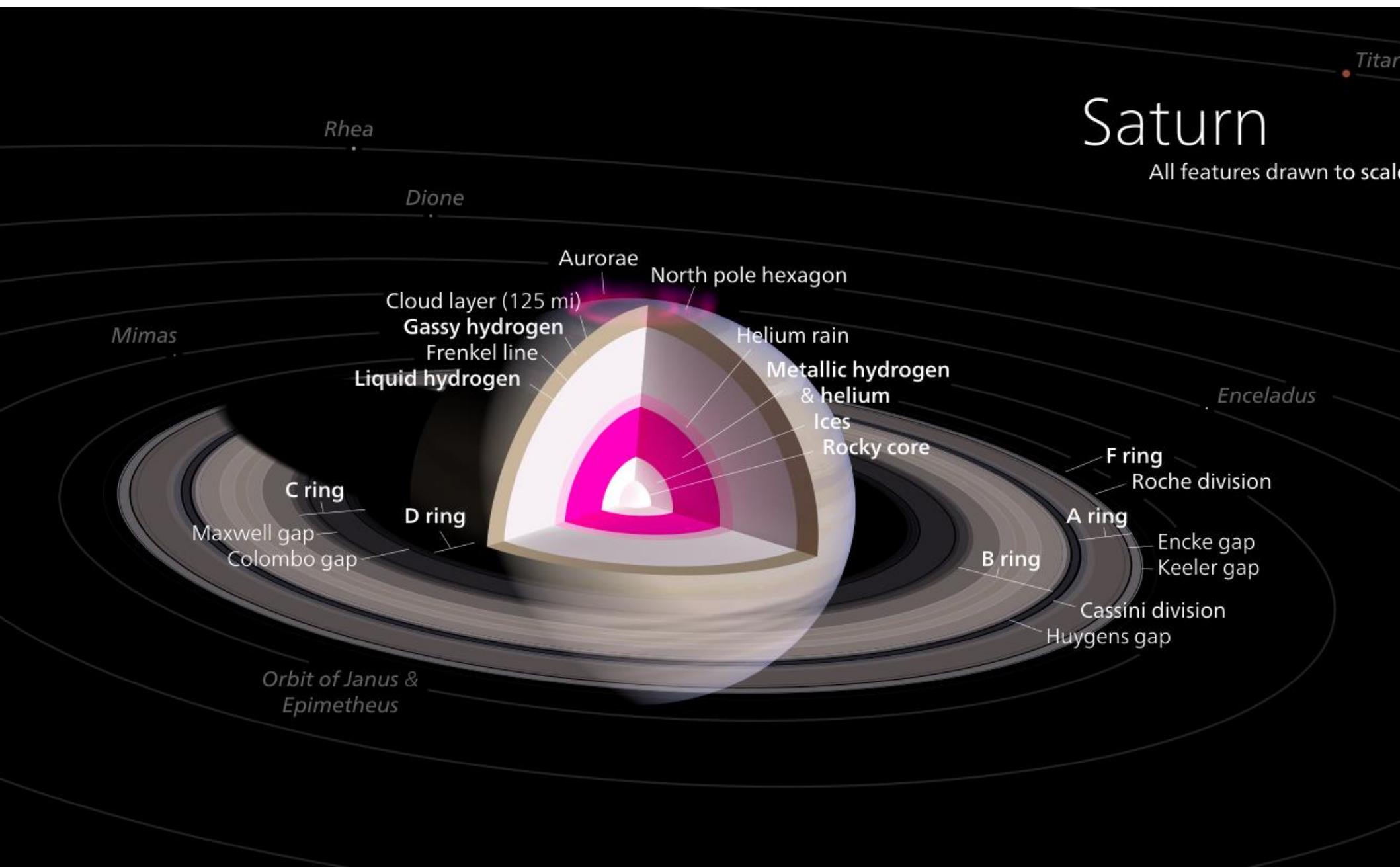
0,1 Maa õhurõhu juures keskm 84 K (-189 °C)

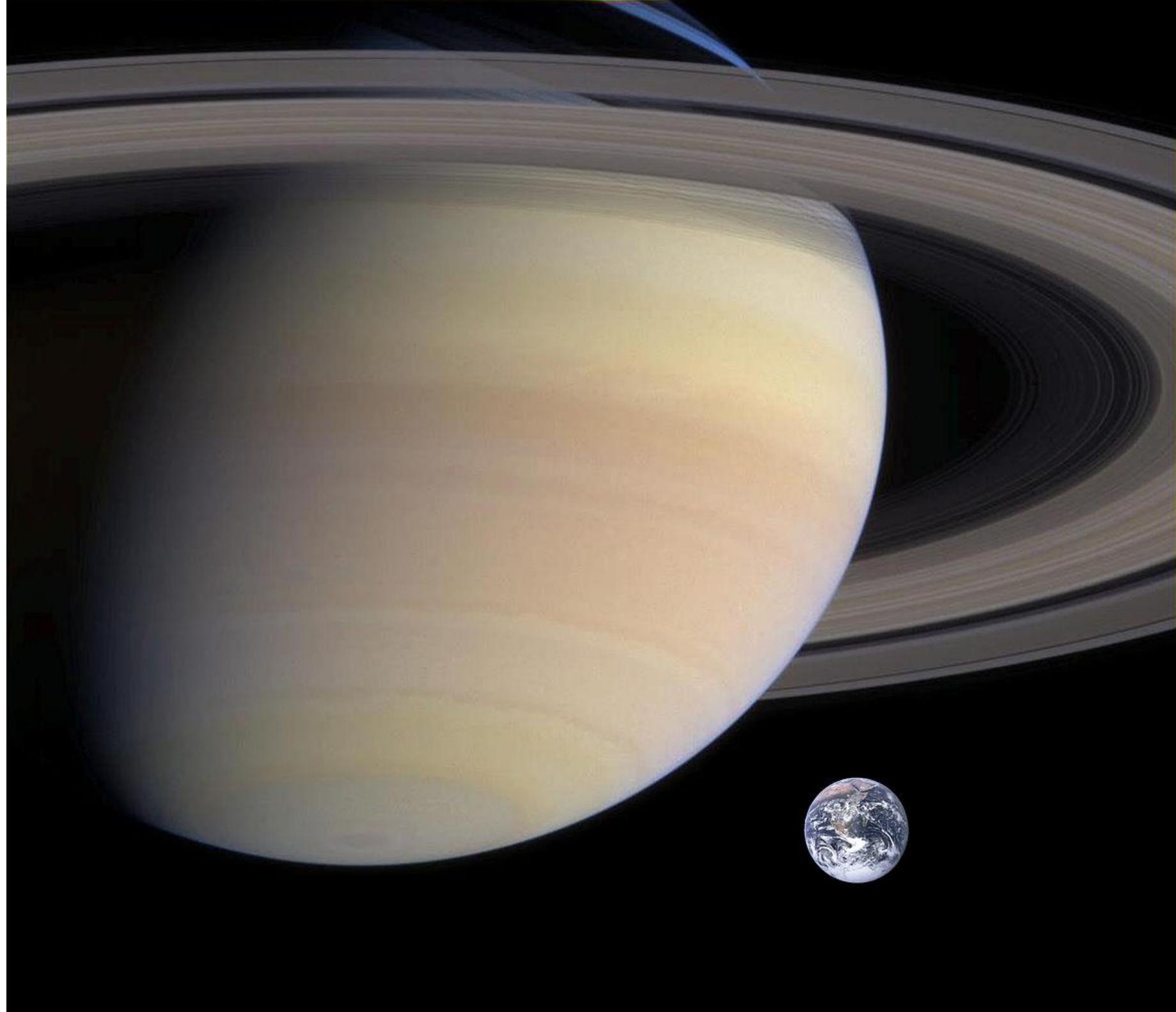
Atmosfääär – rõhk pinnal keskm 140 kPa

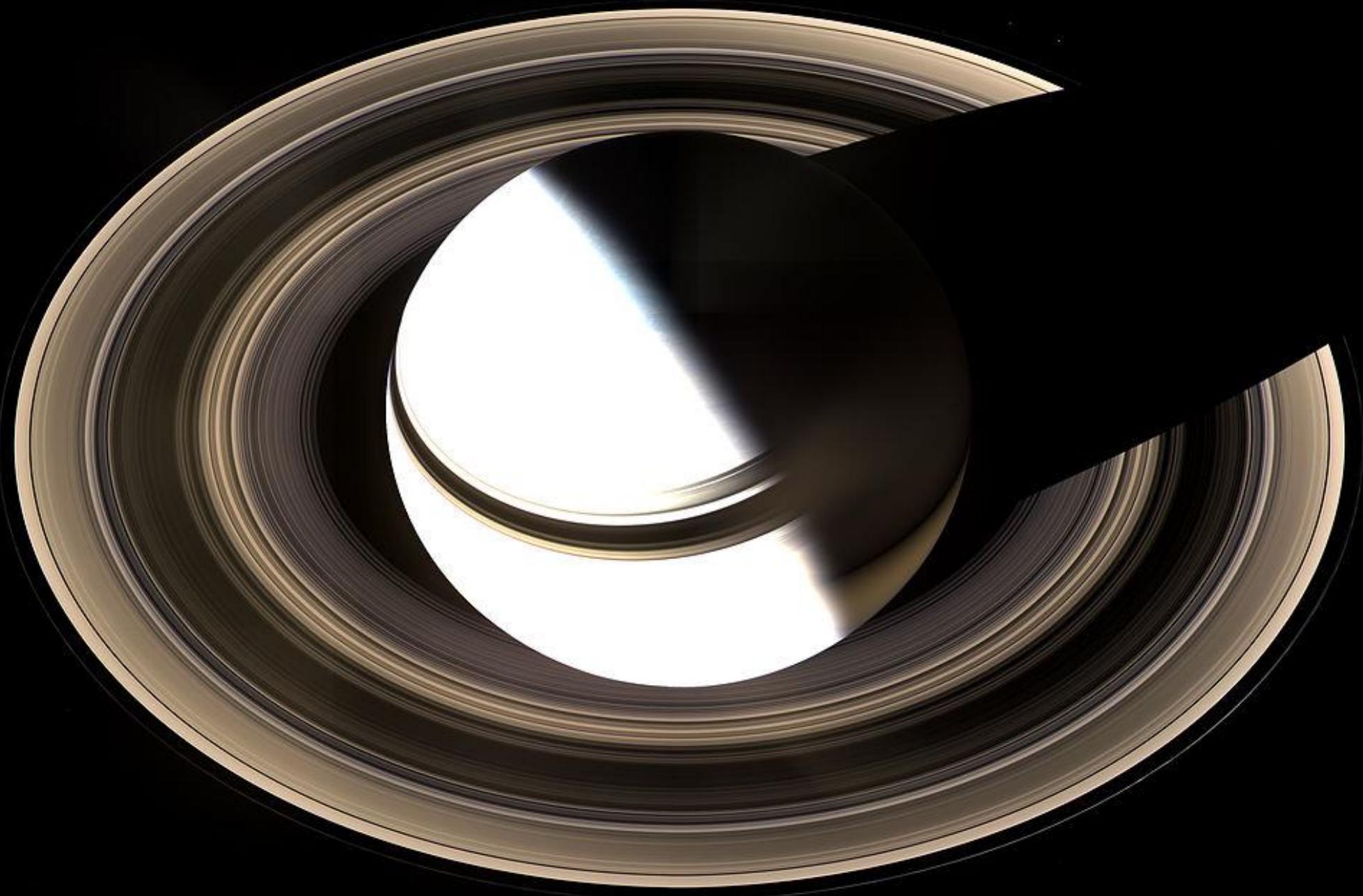
koostis: H (96,3%), He (3,25%) CH₄ (0,45%), NH₃ (0,125%), HD, C₂H₆

83 (teadaolevat) kuud, silmapaistvad rõngad (peamiselt jäätükid suurusega mõni mikromeeter kuni mõni meeter; rõngaste paksus mõnekümnest meetrist ühe kilomeetrini)

Saturni siseehitus ja rõngad







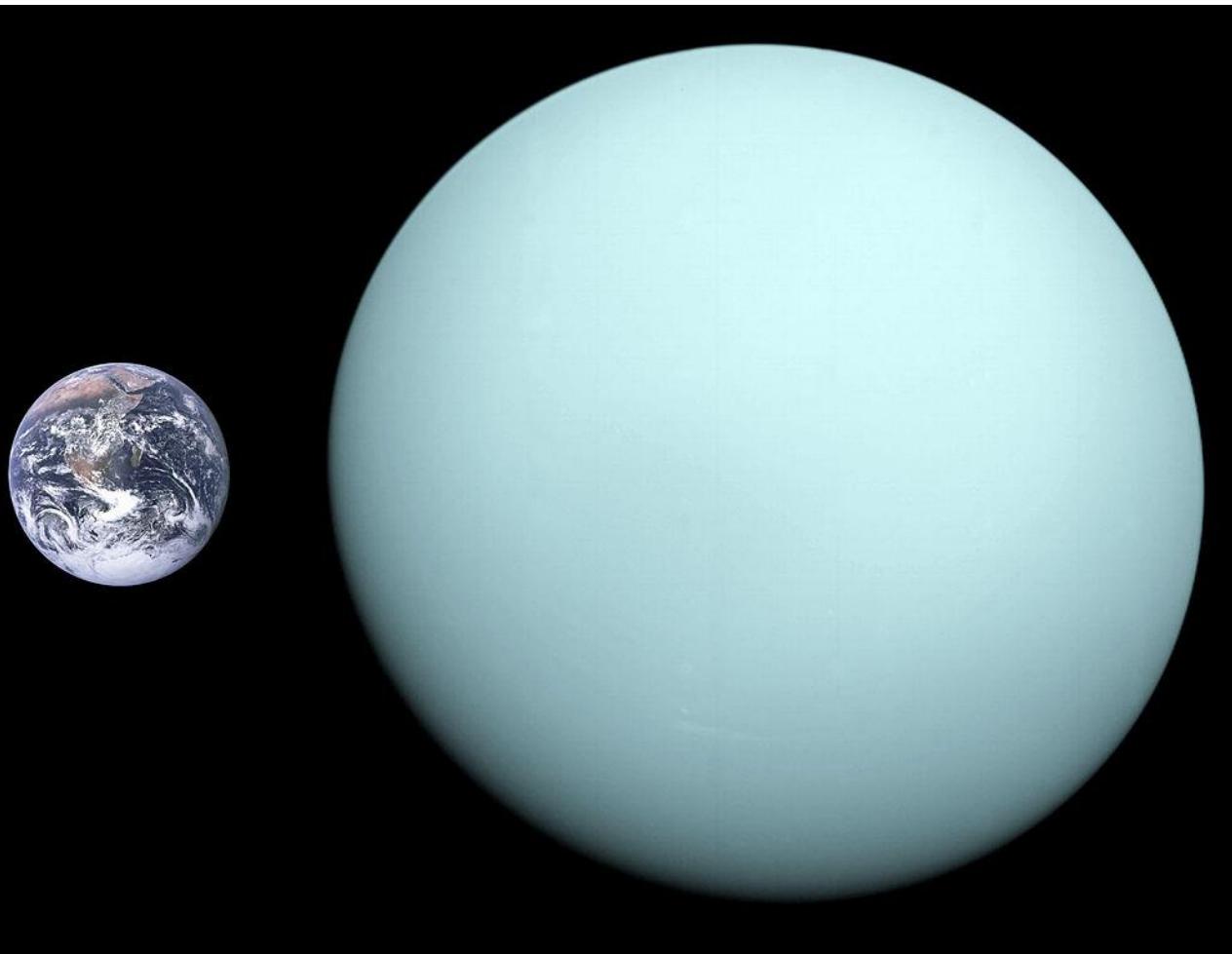
Automaatjaama Cassini viimane foto Saturni perekonnast, avaldatud 21. novembril 2017, pärast seda, kui Cassini oli 15. septembril sisenenud Saturni atmosfääri



Uraan < Id. *Uranus* < kr. Οὐρανός (taeva jumal)

Esimene teleskoobiajastul avastatud planeet,
13. märts 1781

William Herschel (1738–1822)



Uraan

Läbimõõt 51 118 km (4,01 Maa oma)

Mass $8,681 \cdot 10^{25}$ kg (14,54 Maa oma)

Keskmise tiheduseks on 1,27 g/cm³

Kaugus Päikesest 18,33 – 20,11 AU (keskm 19,22 AU)

Orbiidi ekstsentrilisus 0,046

Tiirlemisperiood 84,02 a (30 688,5 päeva)

Pöörlemisperiood 17 h 14 m 24 s

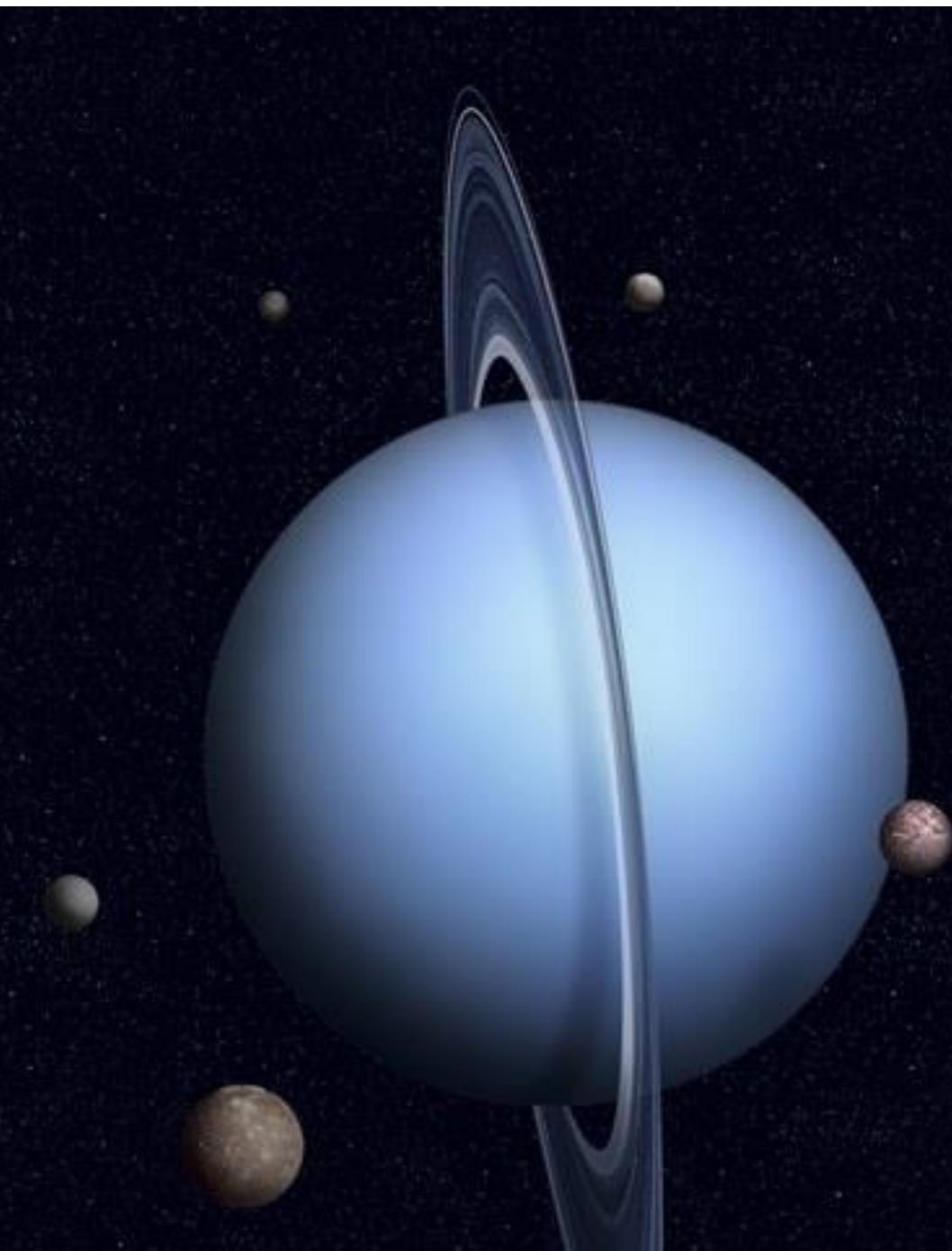
Temperatuur keskm 76 K (-197°C)

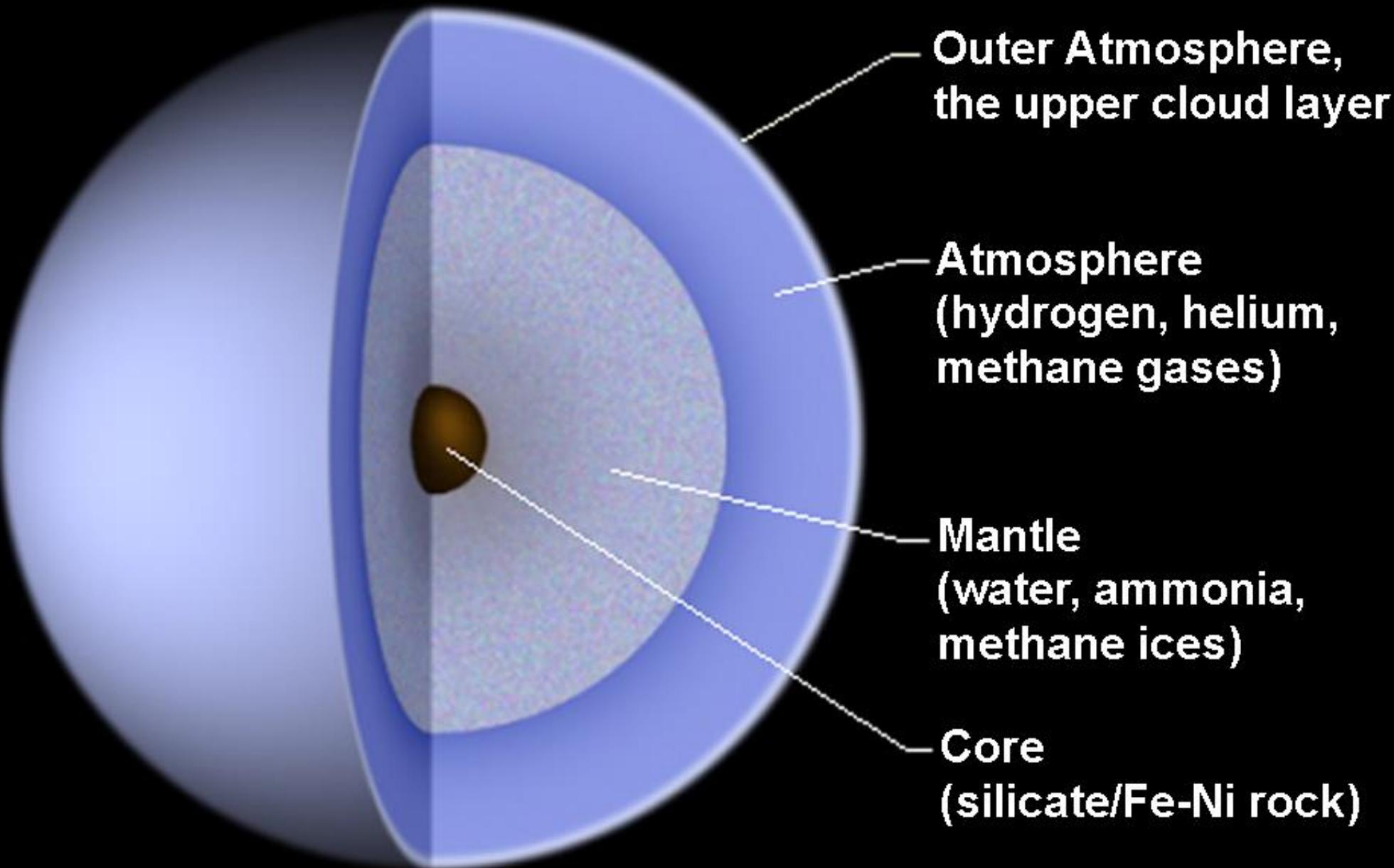
Atmosfääär – rõhk muutub ca 10 MPa kuni 10 μPa

koostis: H (83%), He (15%) CH_4 (2,3%), jääd – NH_3 , H_2O , NH_4SH

27 (teadaolevat) kuud, rõngad ümber ekvaatori (mis on orbiidi tasandi suhtes ca 98° nurga all)

Uraan rõngaste ja kuudega

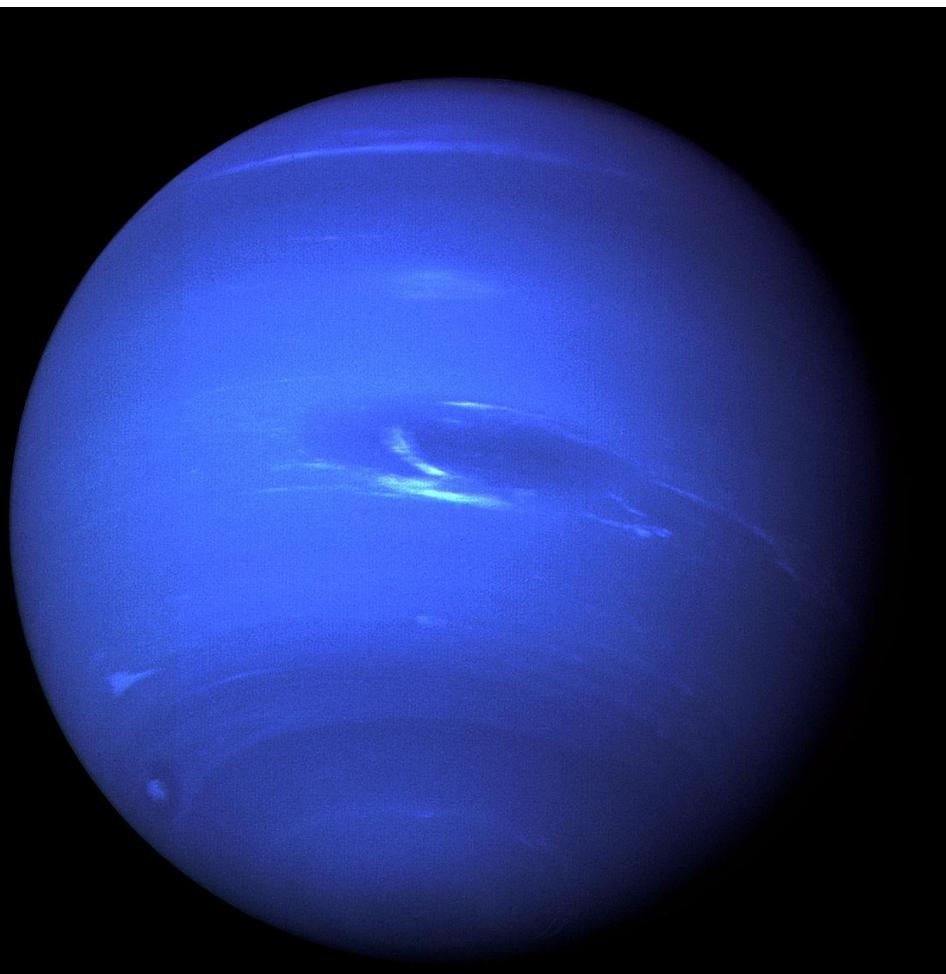




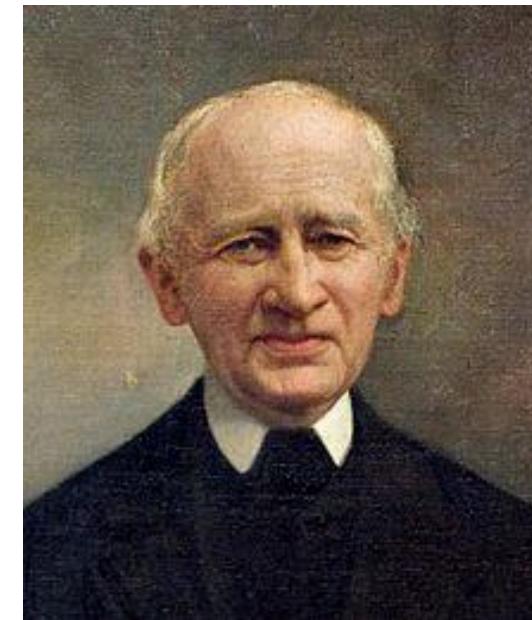


Neptuun < Id. *Neptūnus* (Vana-Rooma merejumal)

Avastatud 23. septembril 1846



Urbain Jean Joseph Le Verrier (1811–1877)



Johann Galle (1812–1910)

Neptuun

Läbimõõt 49 244 km (3,87 Maa oma)

Mass $1,024 \cdot 10^{26}$ kg (17,15 Maa oma)

Keskmise tiheduseks on 1,64 g/cm³

Kaugus Päikesest 29,81 – 30,33 AU (keskm 30,11 AU)

Orbiidi ekstsentrilisus 0,009

Tiirlemisperiood 164,8 a (60 182 päeva)

Pöörlemisperiood 16 h 06 m 36 s

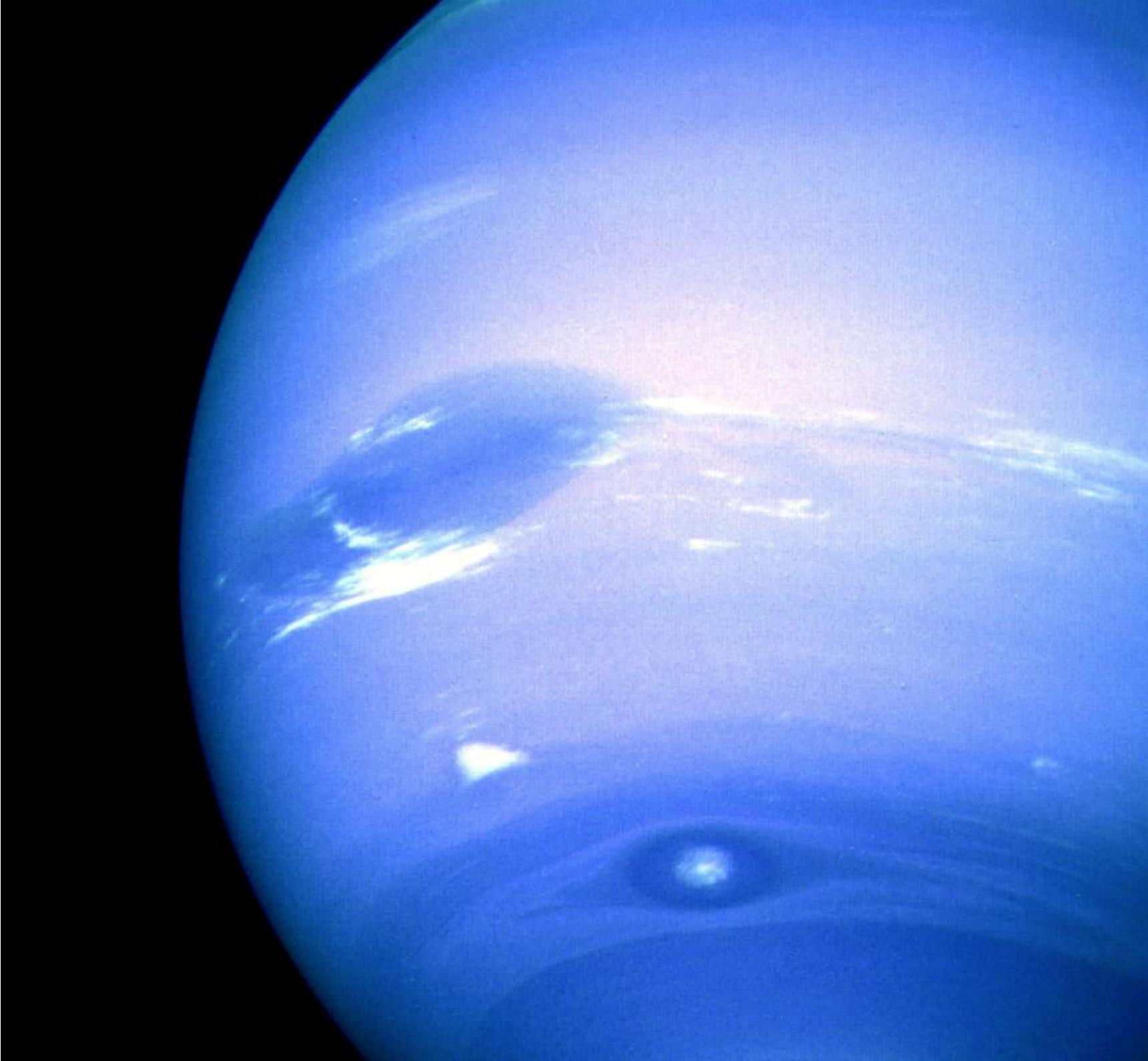
Temperatuur 1 Maa õhurõhu juures keskm 72 K (-201°C)

0,1 Maa õhurõhu juures keskm 55 K (-218°C)

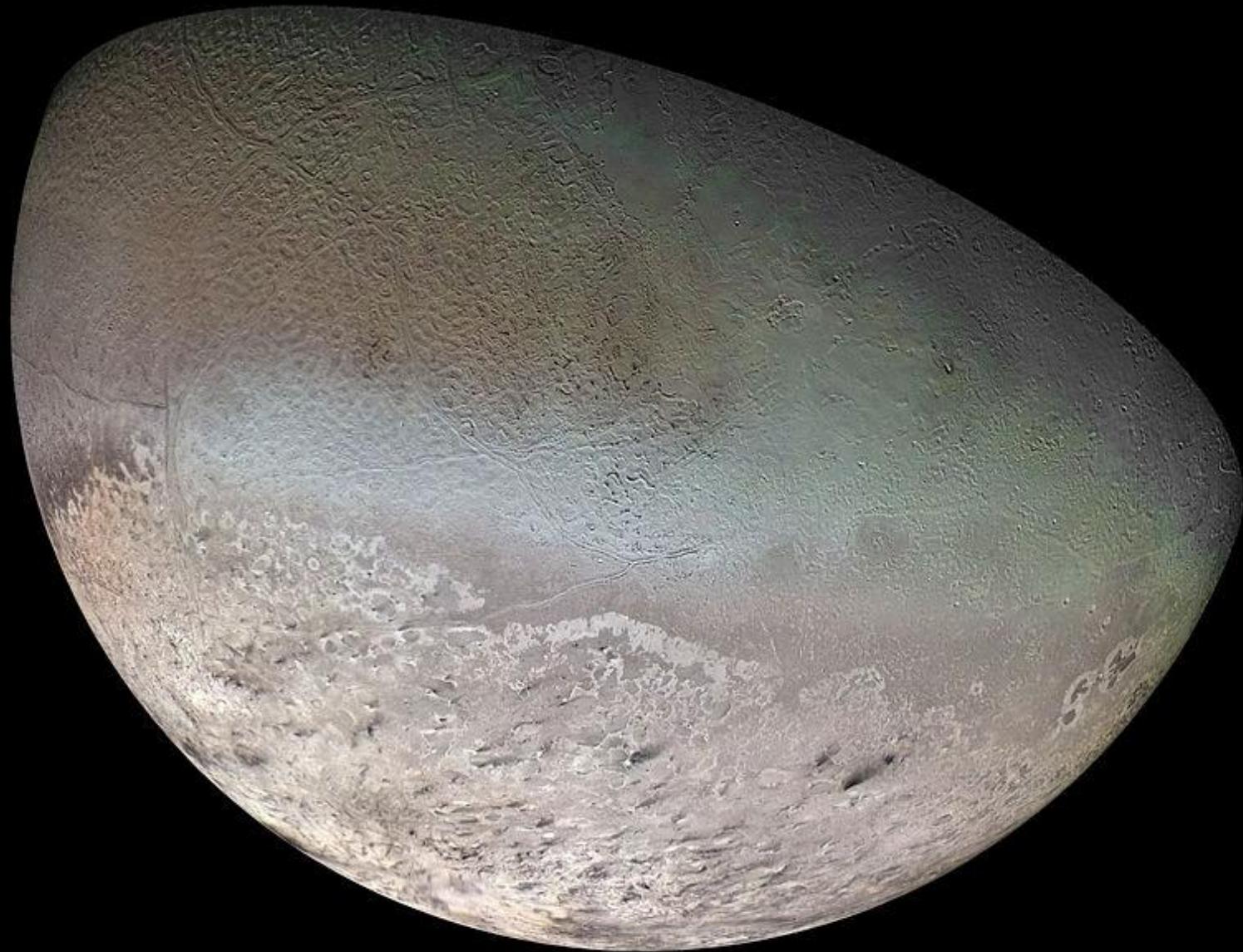
Atmosfääär – rõhk muutub suurtes piirides

koostis: H (80%), He (19%) CH₄ ($\gtrsim 1\%$), jääd – NH₃, H₂O, NH₄SH

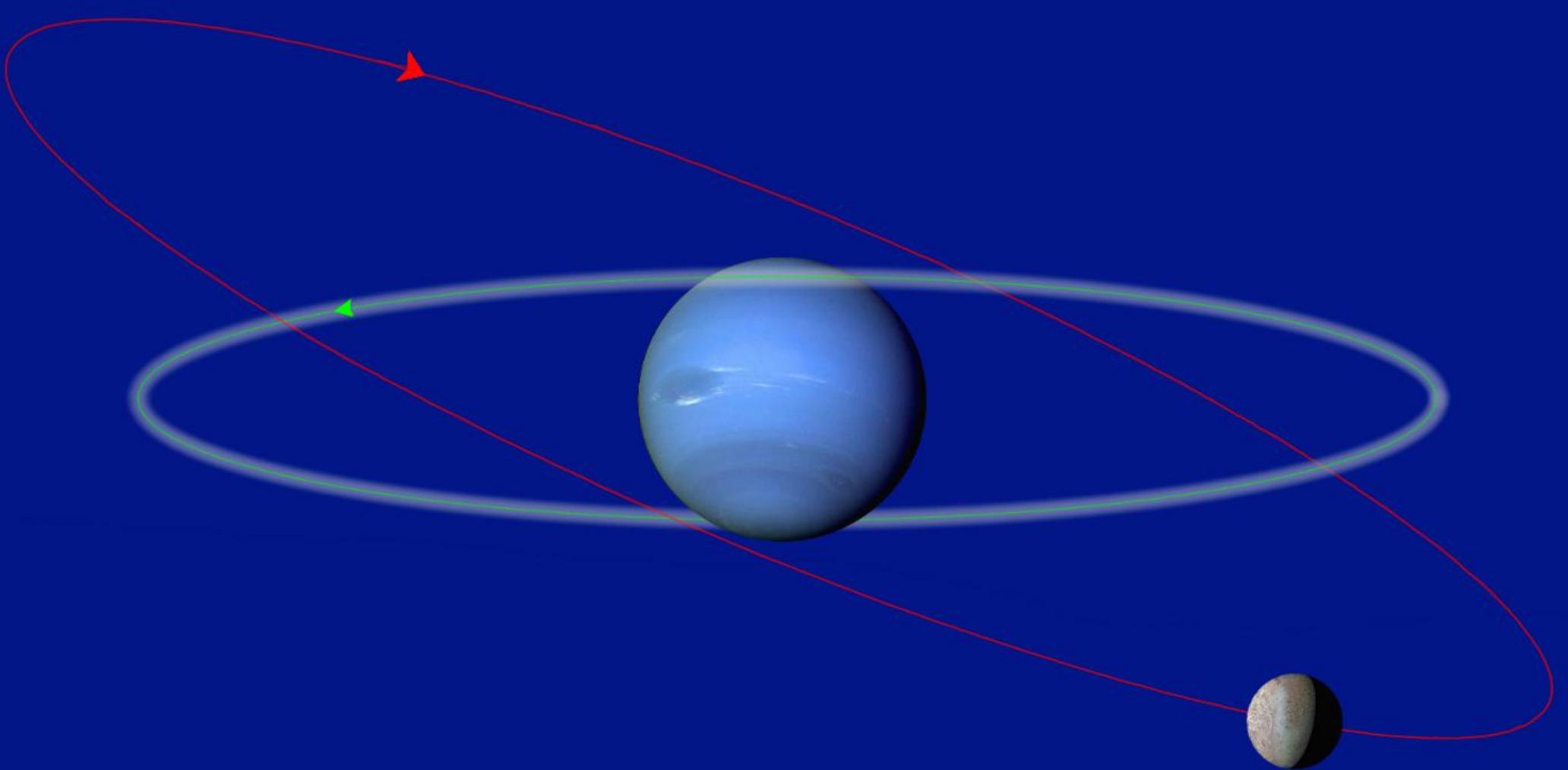
14 (teadaolevat) kuud, rõngad



Neptuuni kuu Triton – külmim paik Päikesesüsteemis,
38 K (-235°C)



Triton tiirleb ümber Neptuuni selle pöörlemisele vastassuunas



Pluuto < Id. *Plūtō*, kr. Πλούτων (allilma ehk Hadese jumal klassikalises mütoloogias)

Clyde Tombaugh (1906–1997) avastas Pluuto 18. veebruaril 1930 observatooriumis, mille Percival Lowell oli asutanud Marsi (kanalite) uurimiseks



Pluuto

Läbimõõt ~ 2370 km

Mass $1,3 \cdot 10^{22}$ kg (0,0022 Maa oma)

Keskmine tihedus 1,854 g/cm³

Kaugus Päikesest 29,66 – 49,31 AU (keskm 39,48 AU)

Tiirlemisperiood 248,0 aastat (90 560 päeva)

Orbiidi ekstsentrilisus 0,249, kalle ekliptika suhtes 17,2°

Kaaslane Charon

Läbimõõt ~ 1210 km

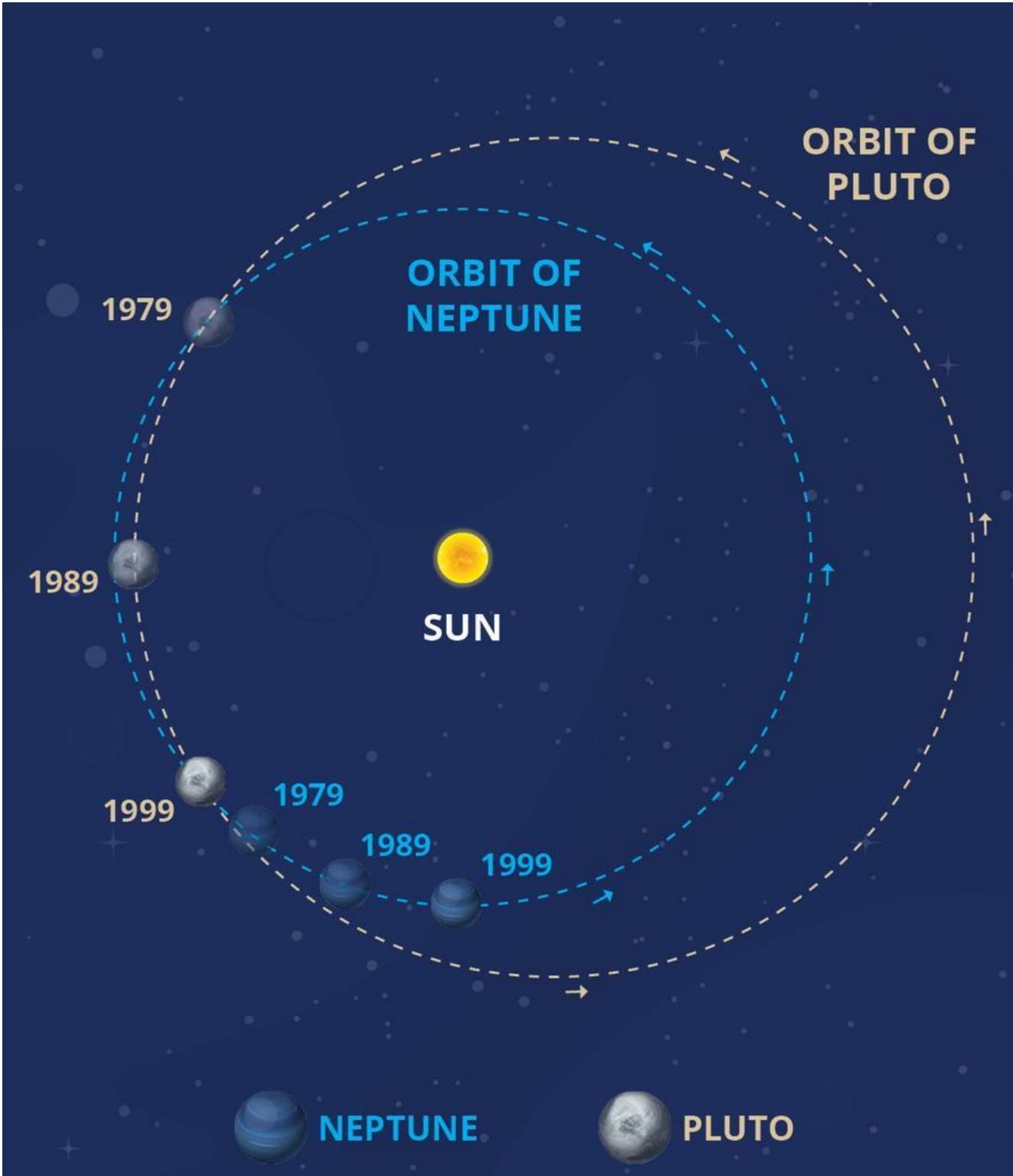
Keskm tihedus 1,702 g/cm³

Tiirlemisperiood 6 d 9 h 17 m 37 s (6,387 päeva)

Teised kaaslased:

Styx, Nix, Kerberos, Hydra







Rahvusvahelise Astronoomialiidi (IAU) peaassamblee, Praha, 24. august 2006

Kääbusplaneedid, ingl. *dwarf planets*

Aastal 2006 kasutusele võetud termin, tähistab taevakehasid, mis:

- tiirlevad ümber tähe (Päikese)
- on piisavalt massiivsed, et olla gravitatsiooni mõjul hüdrostaatilises tasakaalus (enam-vähem kerakujulised)
- ei ole suutnud puastada oma lähiümbrust väiksematest kehadest

Praegu ametlikus nimekirjas 5 kääbusplaneeti:

Ceres	avastatud 01.01.1801	kääbuspl.	13.09.2006
Pluuto	18.02.1930		24.08.2006
Haumea	28.12.2004		17.09.2008
Makemake	31.03.2005		11.07.2008
Eris	05.01.2005		13.09.2006
			mass ca 25% suurem kui Pluutol

Võimalikud kandidaatid: Quaoar, 2002 MS₄, Sedna, Orcus, Salacia,
2007 OR₁₀

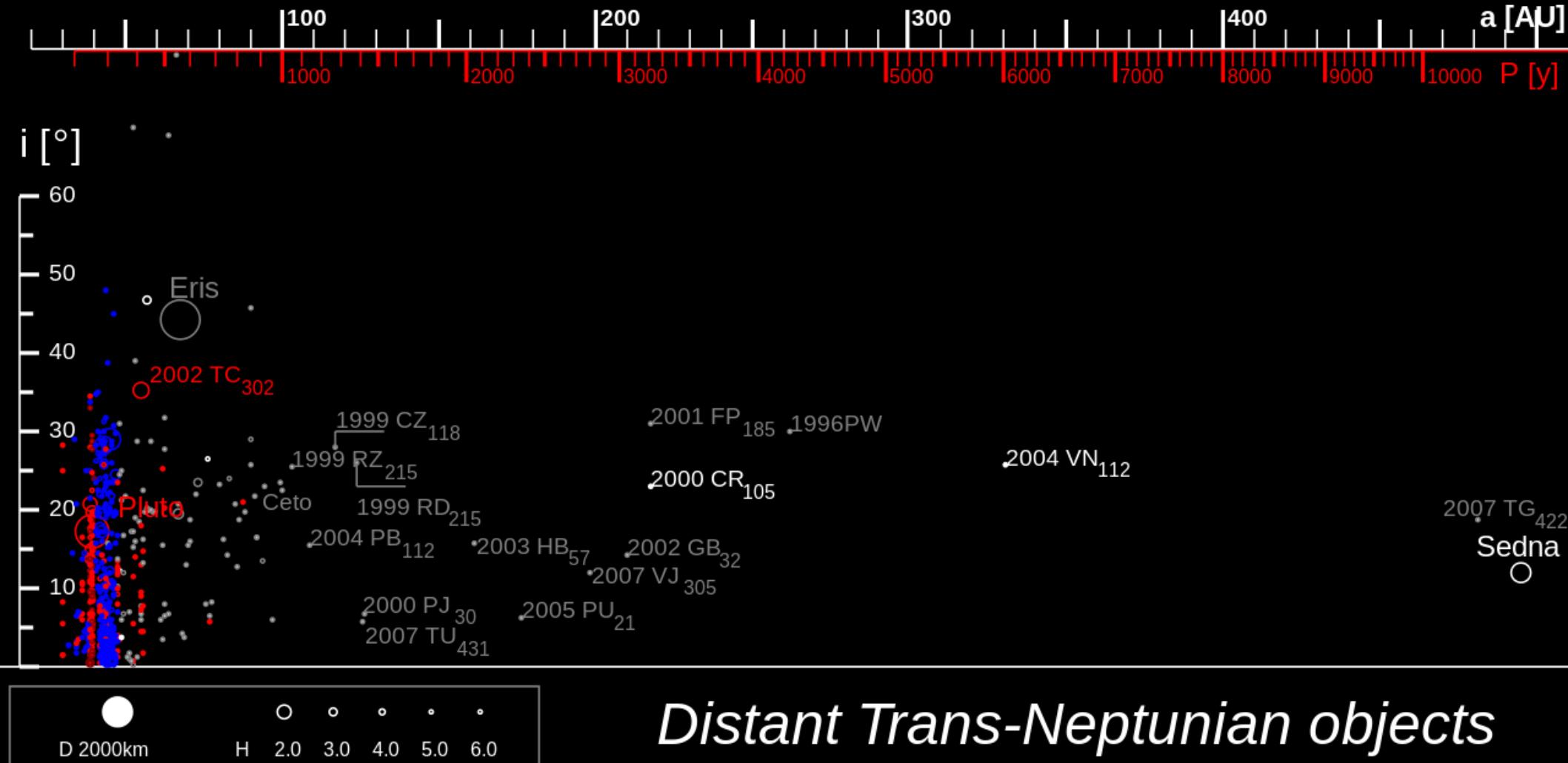
Neptuuni orbiidist kaugemal leidub tõenäoliselt sadu taevakehi, mis võivad osutuda käabusplaneetideks, mõned neist suuremad kui Pluuto Väiksemaid (ca 100 km mõõdus) võib leiduda üle 100 000

TNO (*Trans-Neptunian Objects*):

- Kuiperi vöö (~30 – 55 AU)
- hajusketas (~60 – 250 AU)
- irdobjektid (*detached objects*) (\gtrsim 200 AU)

Gerard Kuiper (1905–1973)





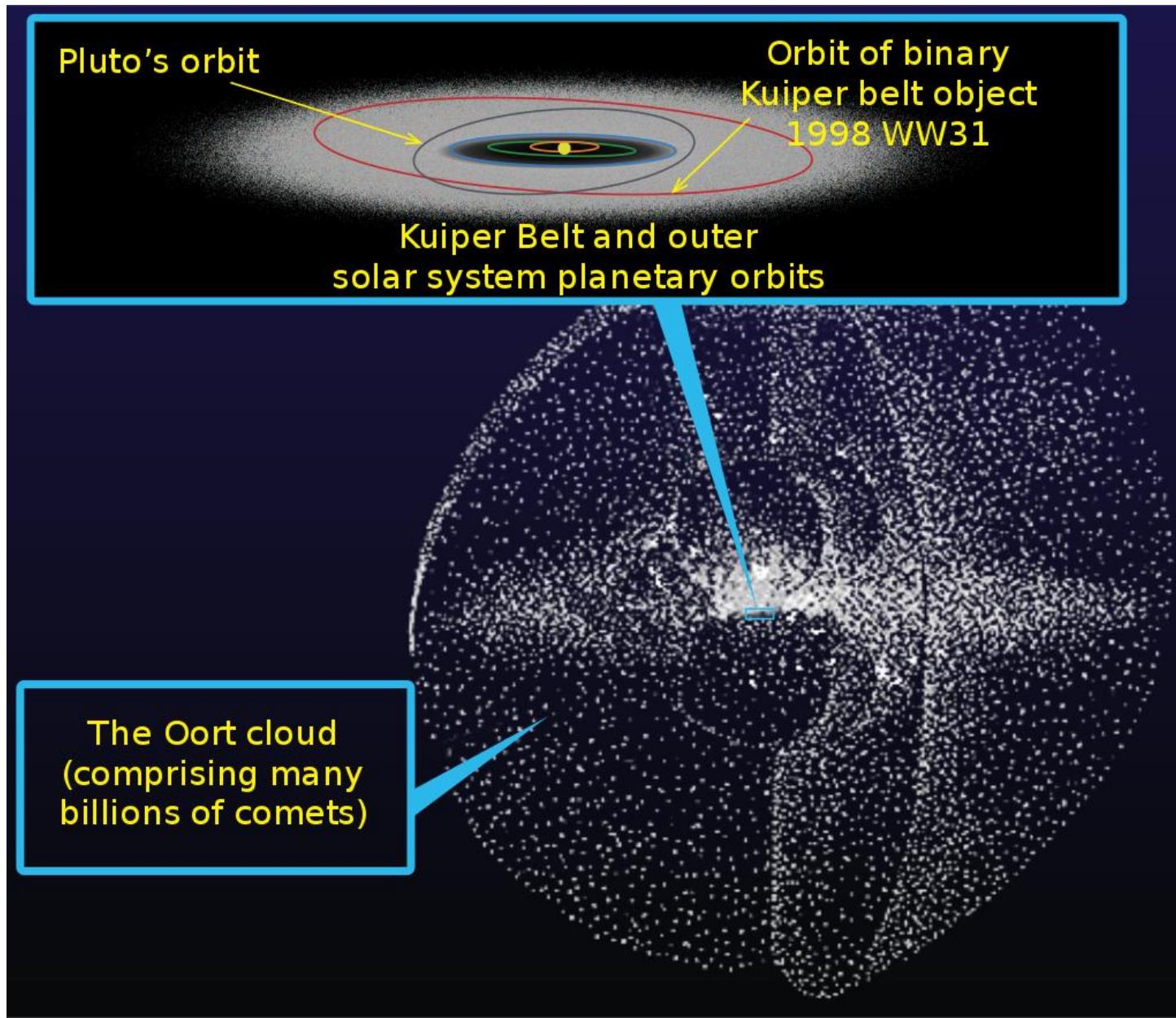
Kuiperi
vöö

Hajusketas

Irdobjektid

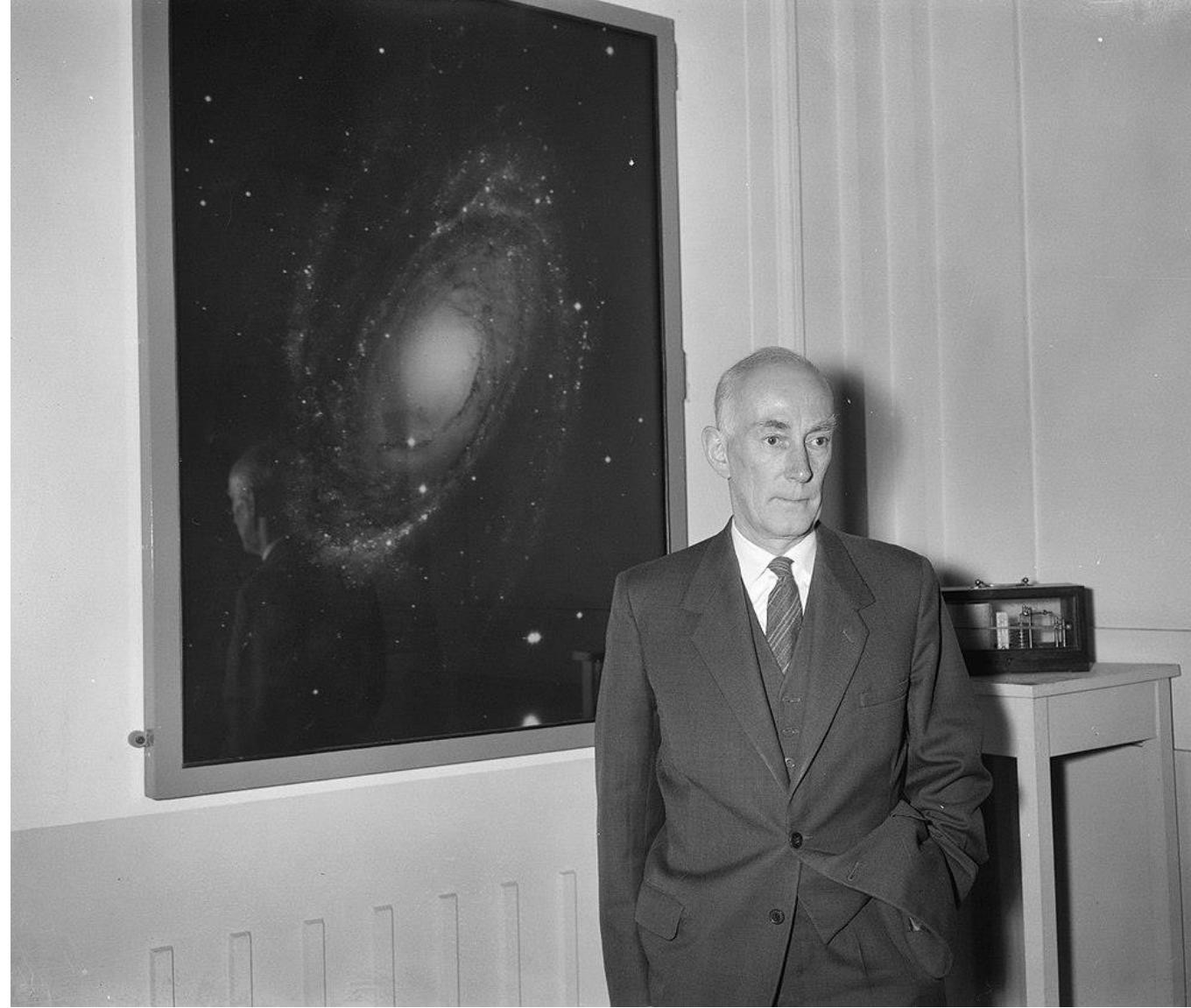
Neptuuni-tagune maailm

Veel kaugemal, ca 2000 – 50 000 (200 000) AU, tõenäoliselt komeetide pilv, mida nimetatakse enamasti Oorti pilveks, aga mille olemasolu pakkus esimesena välja Ernst Öpik 1932. aastal → Öpiku-Oorti pilv

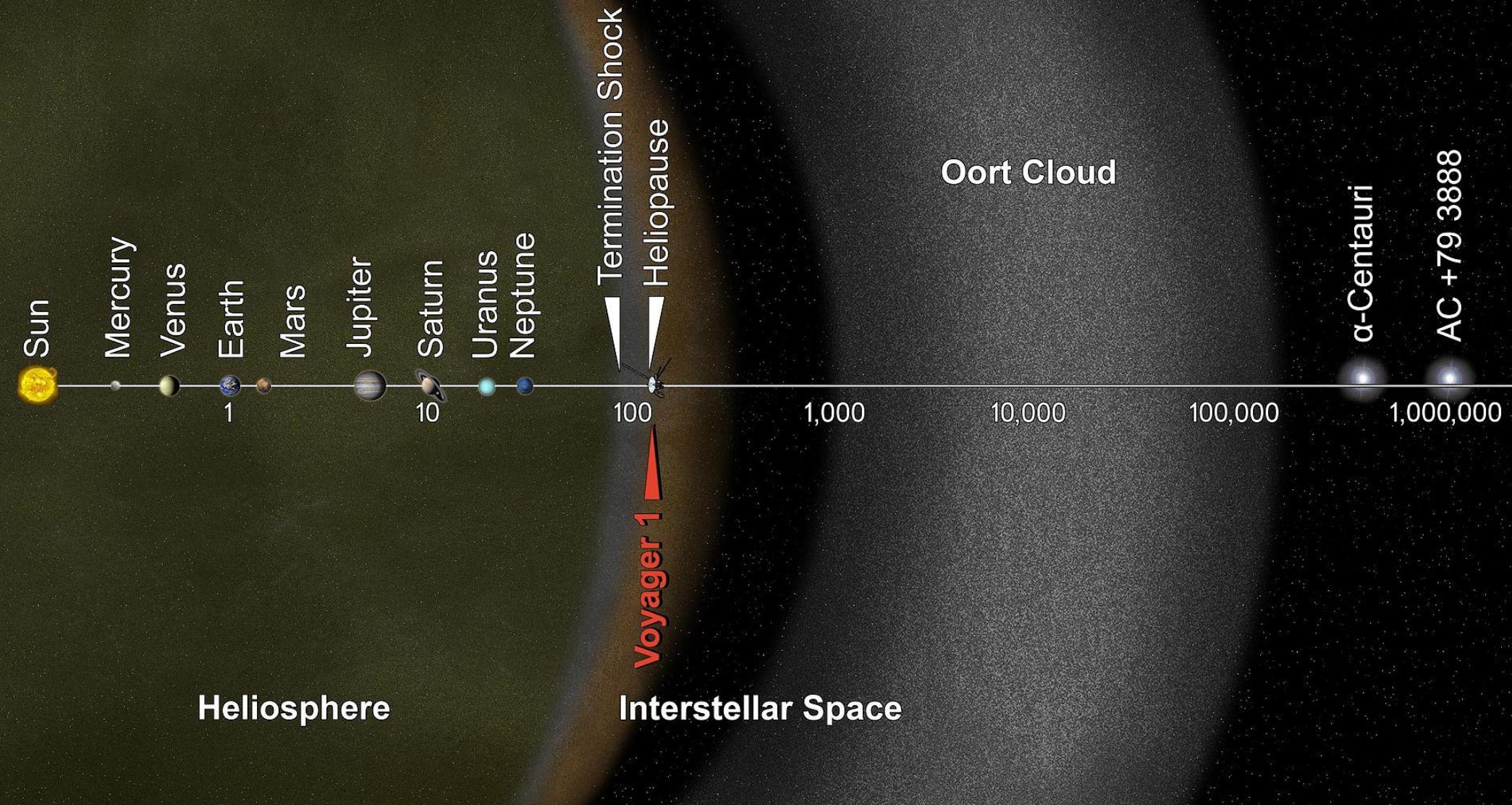




Ernst Julius Öpik
1893 – 1985
Eesti astronoom



Jan Hendrik Oort
1900 – 1992
Hollandi astronoom



NB! Kaugus Päikesest on antud logaritmilises skaalas

Komeedid

- tuum
- kooma
- saba: ioonsaba ja tolmusaba



Fred Whipple (1906–2004) 1950-ndatel:
komeedi tuum on “määrdunud lumepall”
(dirty snowball)



Komeedi 67P / Churyumov-Gerasimenko tuuma lähivaade 2014:
pigem *icy dirtball*

Tuuma mõõtmed tavaliselt mõni kilomeeter

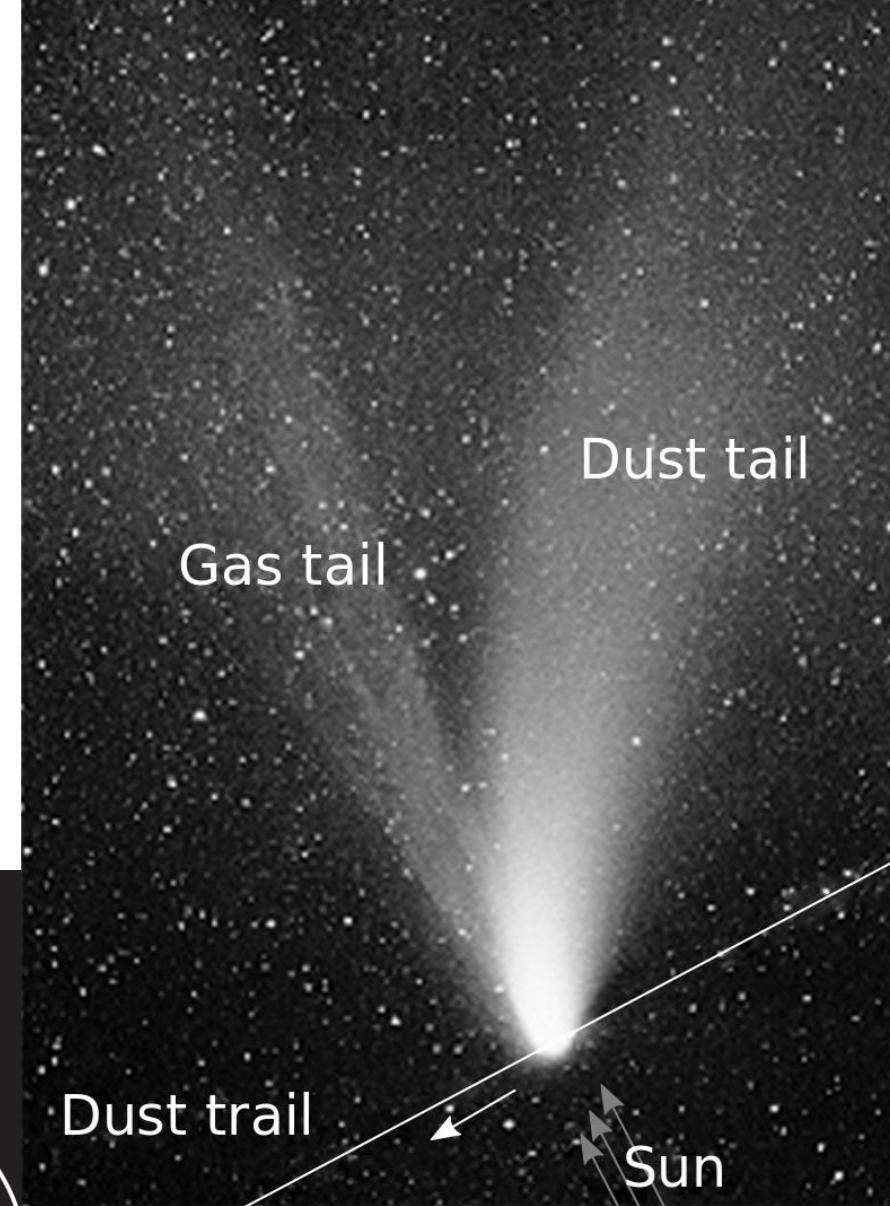
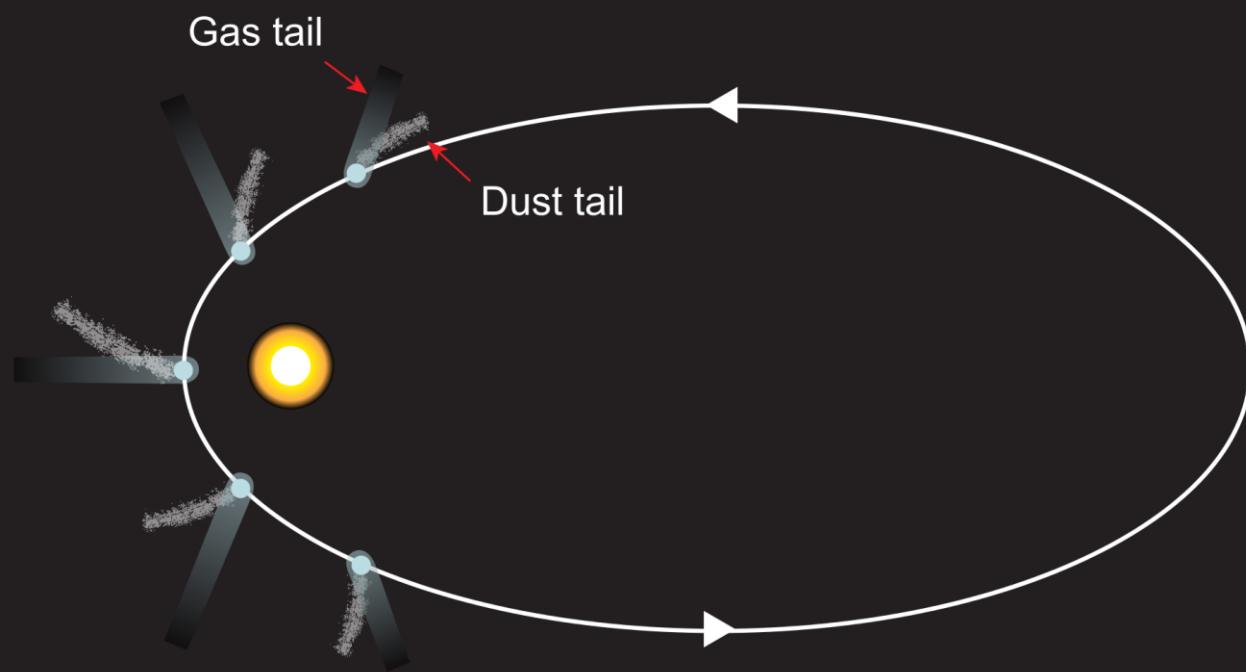
Kui komeedituum läheneb Päikesele (ca 3–4 AU), hakkavad jäää ja muud tahked osakesed sublimeruma (tahkest olekust gaasilisse), tekib kooma: gaasi-tolmupilv, mõõtmed võivad ulatuda kümnetesse ja sadadesse tuhandetesse kilomeetritesse



Päikesetuul hakkab osakesi koomast välja suruma

loonsaba ehk gaasisaba on alati suunatud Päikesest eemale

Tolmusaba (raskemad osakesed) kaldub veidi kõrvale



Komeetide orbiidid

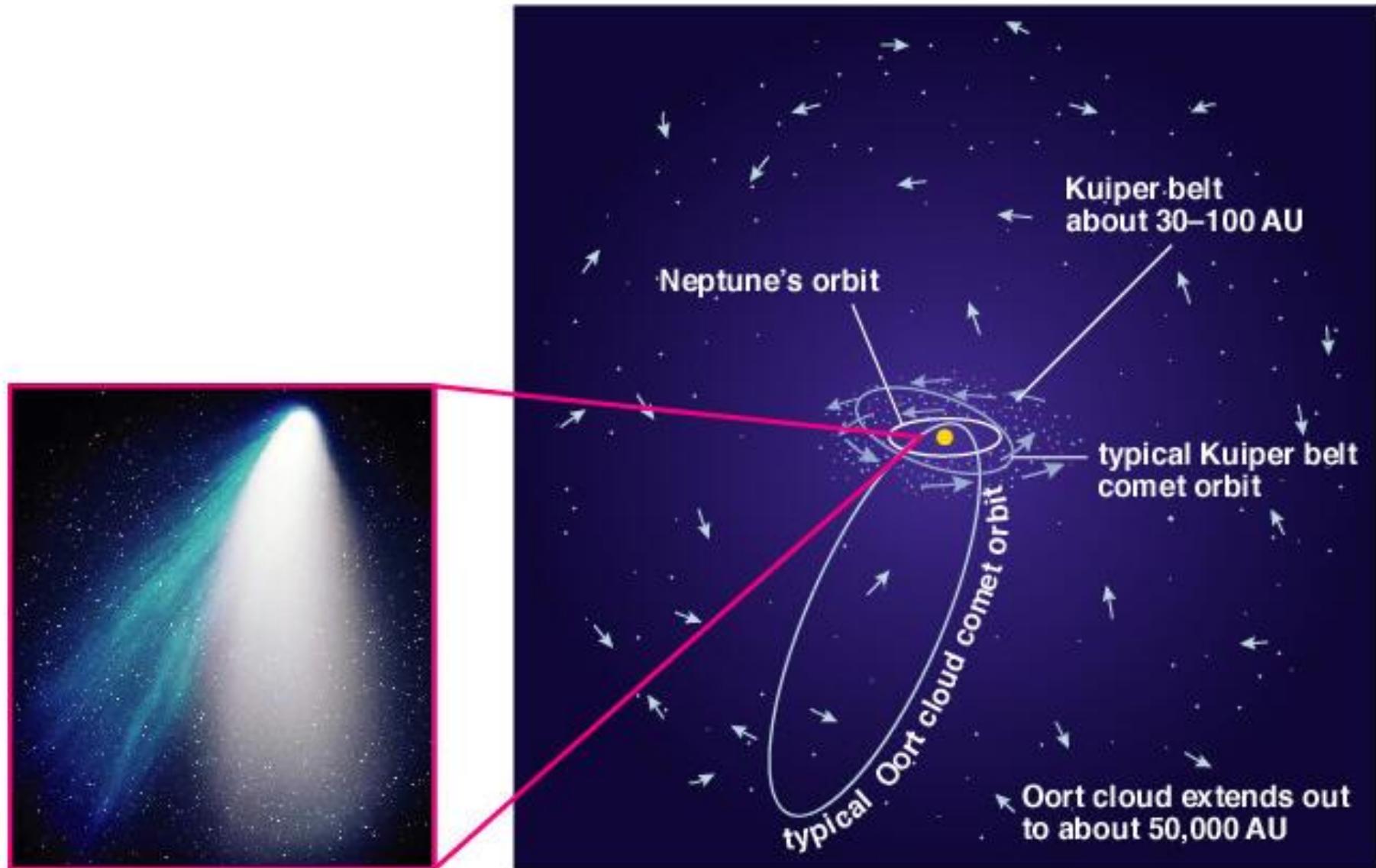
Lühiperioodilised

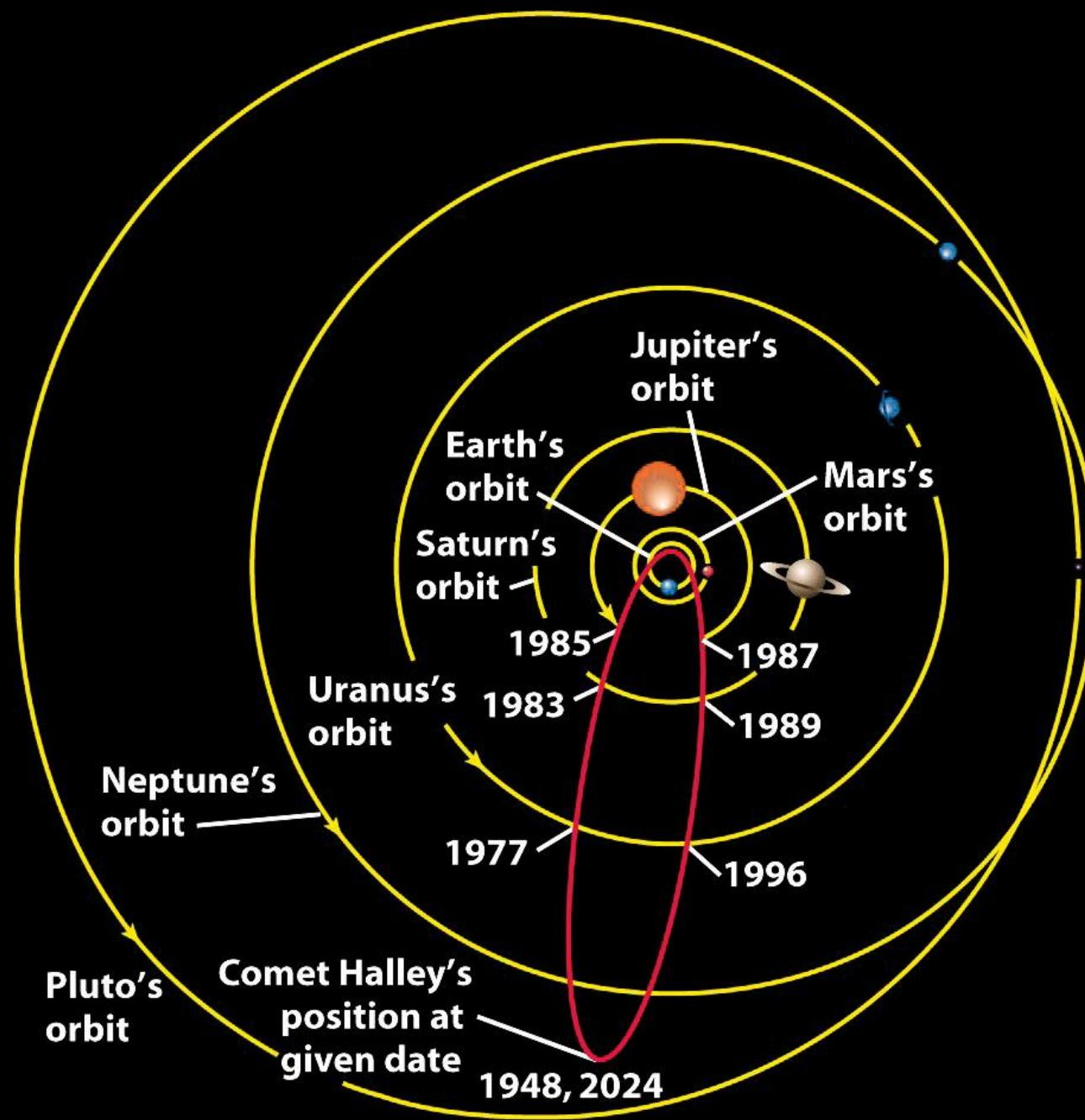
- Encke-tüüpi lähemal kui Jupiteri orbiit, $P \leq 20$ aasta, ekliptika tasandi lähedal
- Jupiteri perekond Jupiteri orbiidi ümbruses, $P < 20$ aasta, võivad tiirelda ekliptika tasandi suhtes suure nurga all
- Halley-tüüpi pärsinevad Kentauridest (Saturni ja Neptuuni orbiitide vahel) ning Kuiperi vööst, $P \sim 20\text{--}200$ aastat

Pikaperioodilised

Pärsinevad Öpiku-Oorti pilvest, $P > 200$ aastat, suure ekstsentrilisusega orbiidid (paraboolsed või hüperboolised)

Tüüpilised lühi- ja pikaperioodiliste komeetide orbiidid





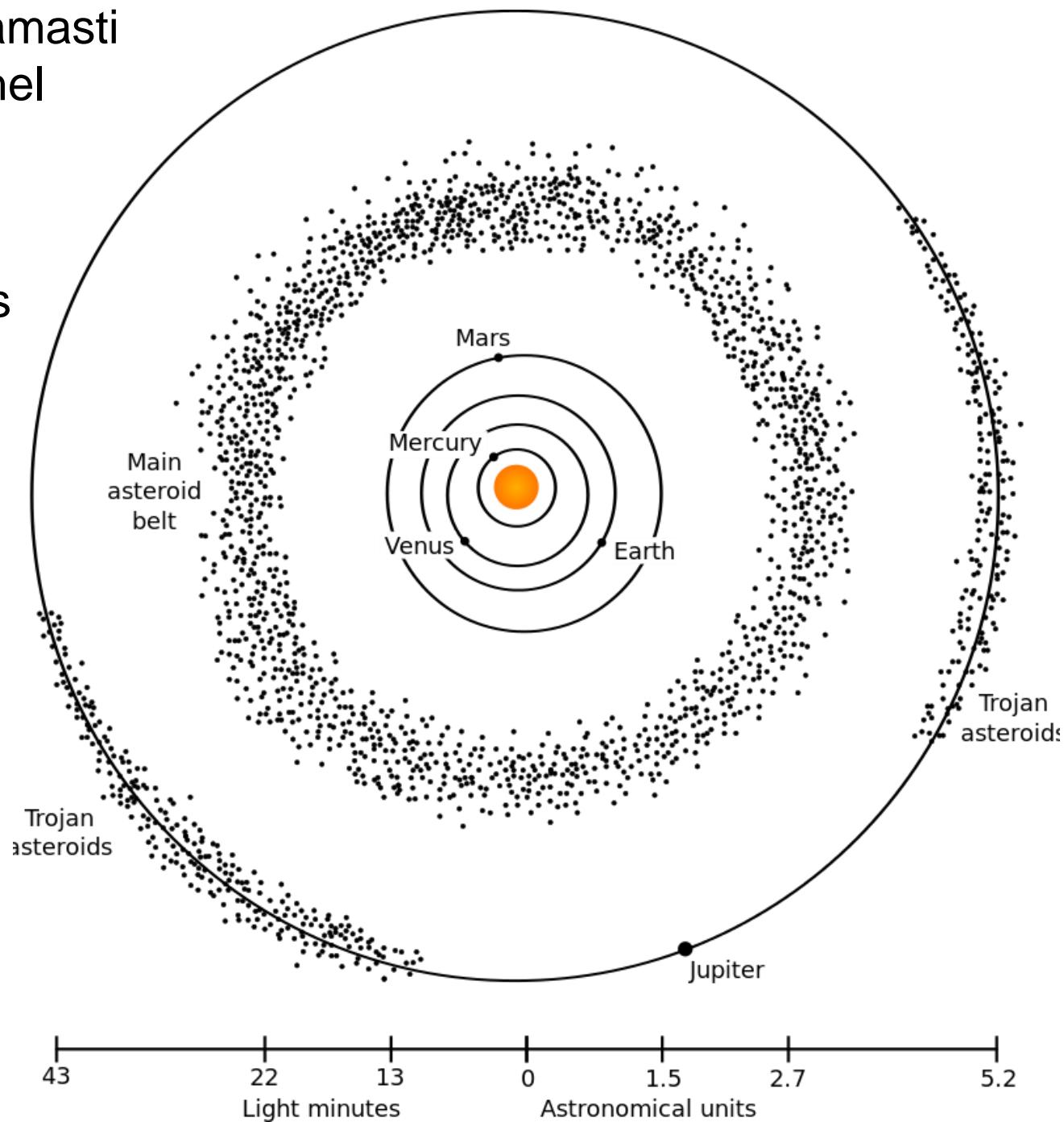
Halley komeedi orbiit, $P = 75,32$ aastat, järgmine periheel 28. juulil 2061

Asteroidid ehk väikeplaneedid

Tiirlevad ümber Päikese enamasti
Marsi ja Jupiteri orbiitide vahel
asteroidide vöös
2,1 – 3,3 AU

Troojalased Jupiterist umbes
60 kraadi ees- ja tagapool

Maa-lähedased:
(periheel < 1,3 AU)
Apollo-, Amor- ja
Ateena-tüüpi



Esimese ja suurima (~950 km) asteroidi Ceres avastas Giuseppe Piazzi (1746–1826) 1. jaanuaril 1801

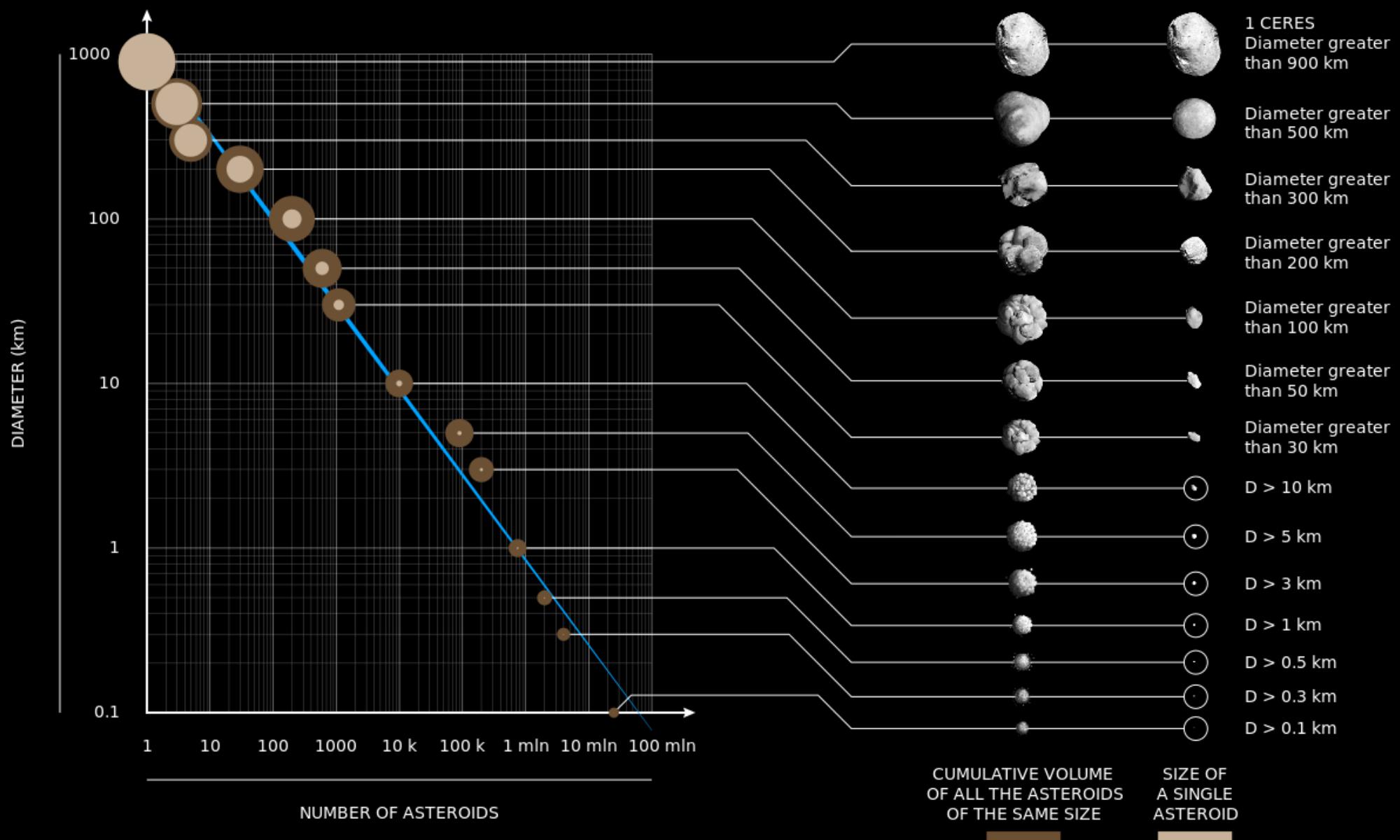
Praegu loetakse Ceres käabusplaneediks



Vesta ~ 550 km
Ceres ~ 950 km
Kuu ~3470 km



Asteroidide suuruste jaotus. Ainult 15 on suuremad kui 300 km.
 100 m suurusjärgus asteroide leidub tõenäoliselt kümneid miljoneid
 Praeguseks teada üle 1 113 000 asteroidi



Asteroidide põhitüübide keemilise koostise ja peegeldusvõime järgi:

C (*carbonaceous*) – süsinik-tüüpi, kõige tumedamatad ca 75%

S (*silicate*) – räni-tüüpi ca 15%

M (*metallic*) – metallilised (Ni, Fe) ca 10%



433 Eros

4 Vesta



Meteoroid – planeetidevaheline taevakeha mõõtmetega

100 µm (0,1 mm) – 1 m

Meteoor – Maa atmosfääri sisenev ja ärapõlev meteoroid või väike

asteroid, rahvasuus “langev täht”

Suuremaid nimetatakse boliidideks või tulekeradeks

Meteoriit – maa pinnale jõudnud meteoroid või asteroid

Kivi-, raud- ja segameteoriidid

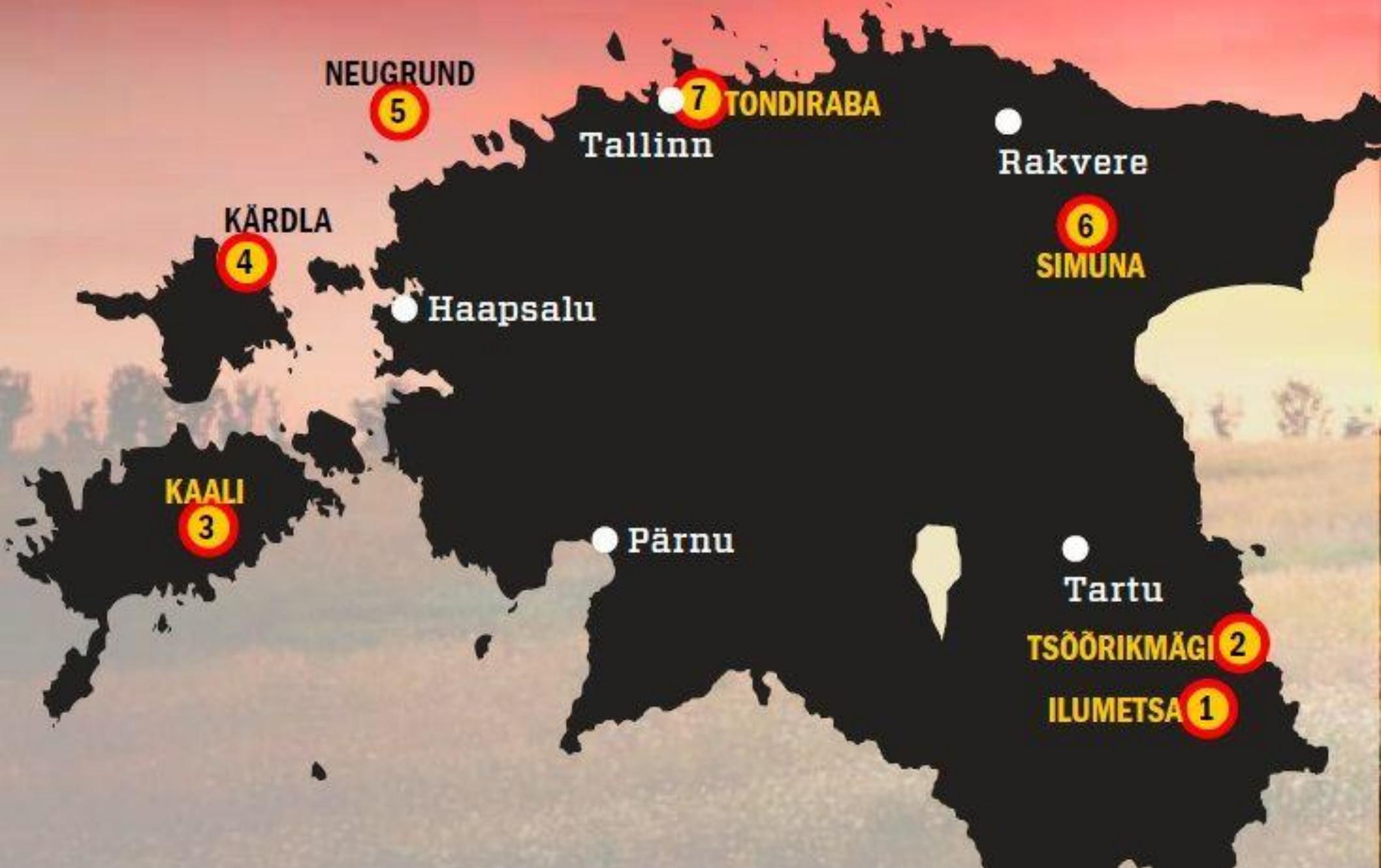




Barringeri meteoriidikraater USA Arizona osariigis, \varnothing 1186 m, ~ 50 000 a



Kaali kraater Saaremaal, Ø 110 m, ~3500 – 4000 a



Meteoriidijäljed Eestis

Meie Päikesesüsteem on 4,568 miljardit aastat vana

Mass kokku 1,0014 Päikese massi

Järgmine lähim planeedisüsteem tähe Proxima Centauri juures,
4,24 valgusaasta kaugusel

