



VESMÍR

(Časo)prostor a veškerá hmota a energie v něm.

Prostor mimo sféry planety Země.

Pouze část systému složeného z více vesmírů???



Měření vzdálenosti

Zavádíme jednotky vhodné pro měření extrémních vzdáleností.

1 AU - 149,6 mil. km

1 ly - 9,5 bilionu km

1 pc - 30 bilionů km

Základní charakteristiky

Stáří - 13,82 mld. let.

Velikost ? - pozorovaný x pozorovatelný vesmír

Teplota - na počátku 10^{32} K,
nyní 2,726 K (reliktní záření)
nejvyšší teplota - **Planckova teplota**
 1.42×10^{32} kelvinů, nyní při
termojaderných fúzích

Složení – poznaná hmota (5 %), temná hmota (27 %),
temná energie (68 %)

BIG BANG

gravitační vlny mohly unikat od prvopočátečního období

inflace
(počátek plus 10^{-35} sekund)

počátek plus
400 000 let

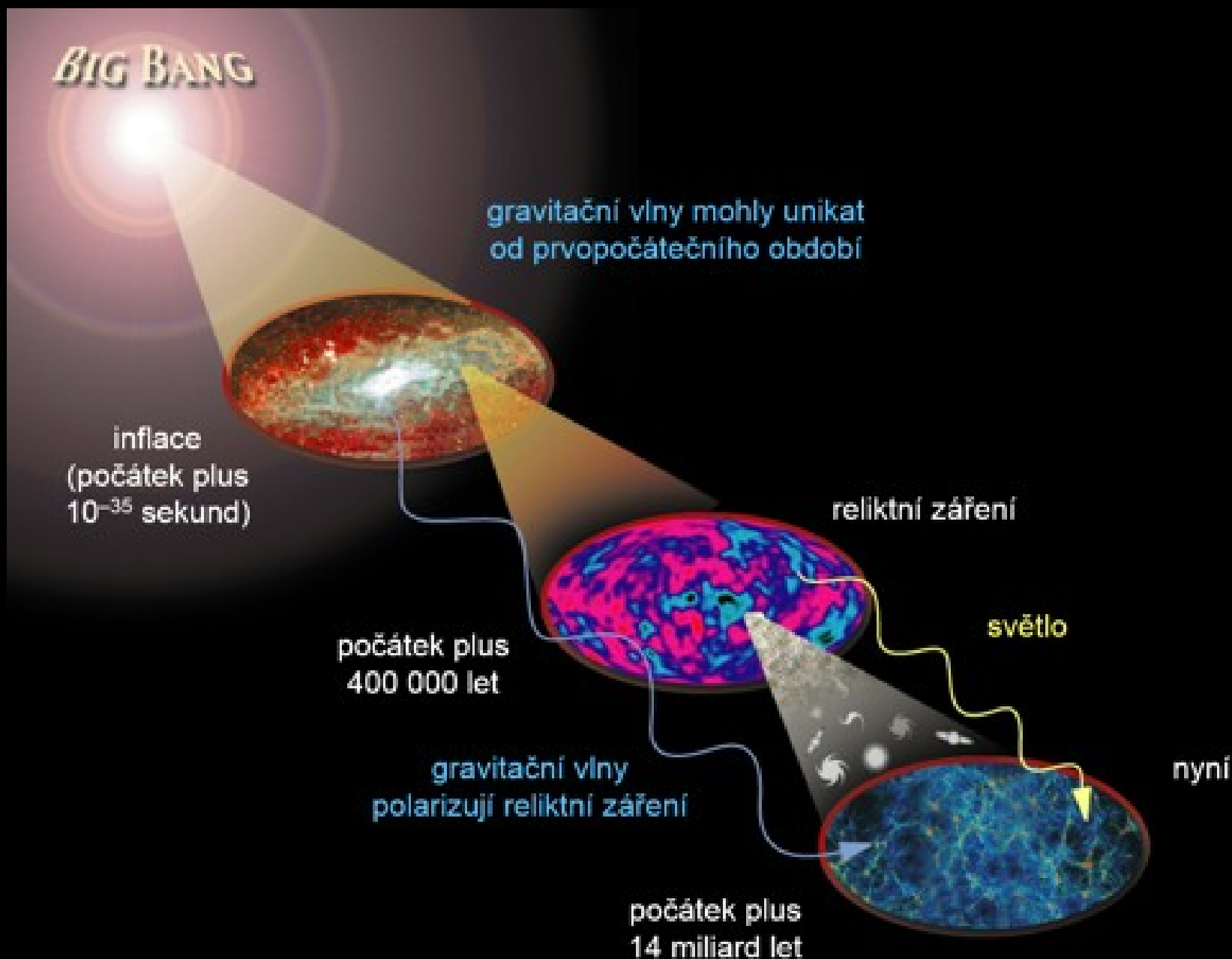
gravitační vlny
polarizují reliktní záření

počátek plus
14 miliard let

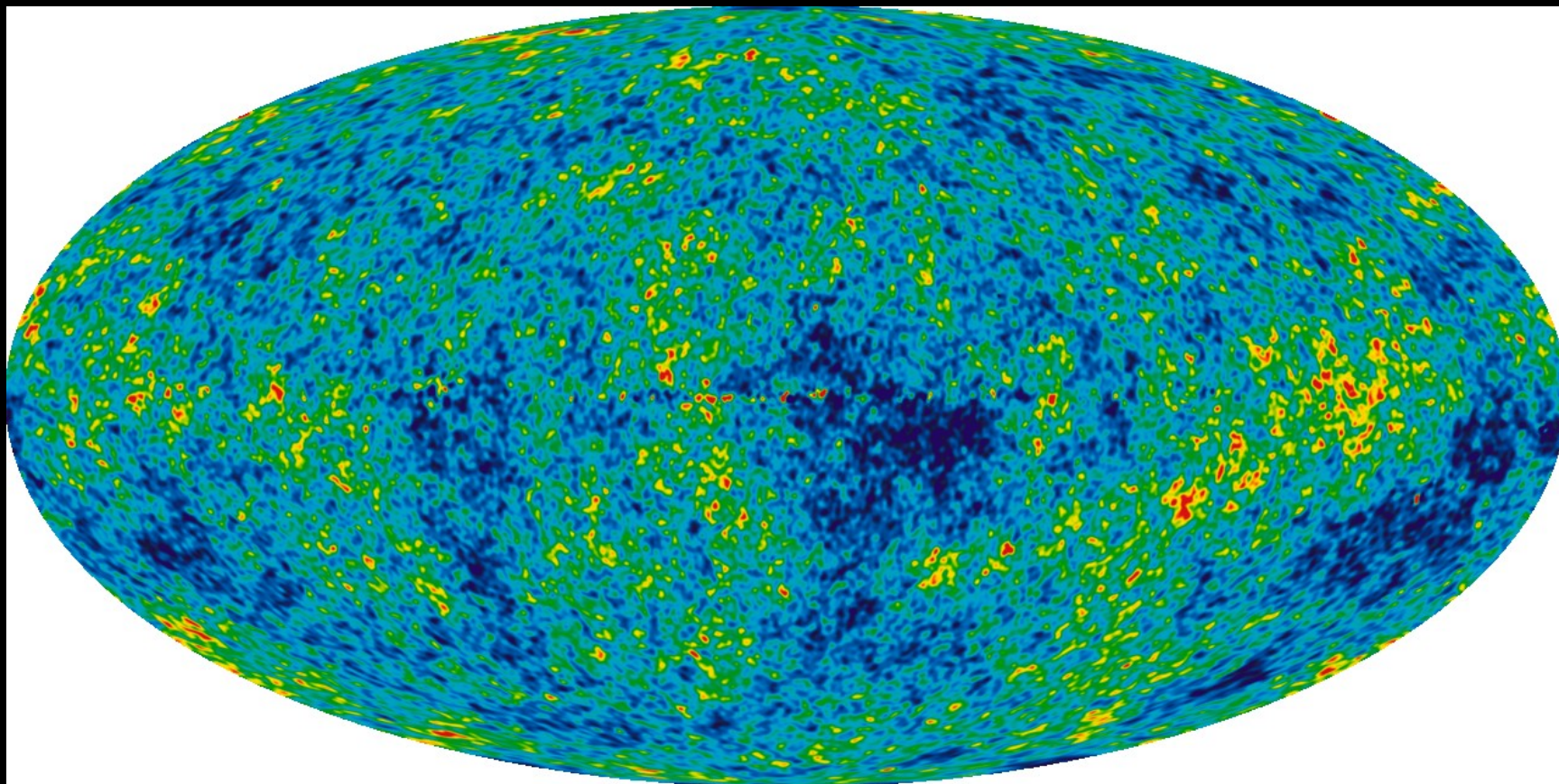
reliktní záření

světlo

nyní



Zachycené reliktní záření – zdroj NASA/WMAP Science Team.



Detekce temné hmoty

Zdroj: <https://www.youtube.com/watch?v=2-My9CChyBw>

Složení známé hmoty

Nejvíce H, následuje He, C, O, Fe.....

Obecně lze říci, že čím má prvek větší protonové číslo, tím je ve vesmíru vzácnější. Výjimku tvoří Li, Be, B a Fe, Mn, Co.

Složení se s časem mění!

Vznik a jeho historie

Ve 20. století zjištění, že vesmír se rozpíná



Musel být nějaký počátek



Velký třesk

Velký třesk

0 - singularita

(10^{-43} s) Planckův čas = počátek rozpínání

10^{-35} s po tento čas se vesmír rozpíná
exponenciálně, teplota 10^{32} K

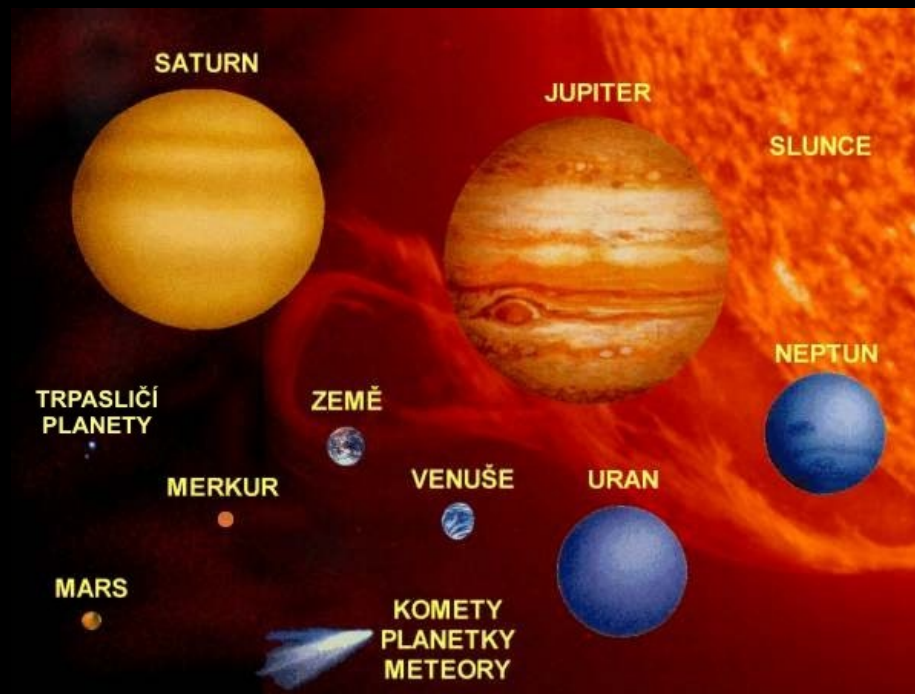
10 s – 400 000 let – éra záření

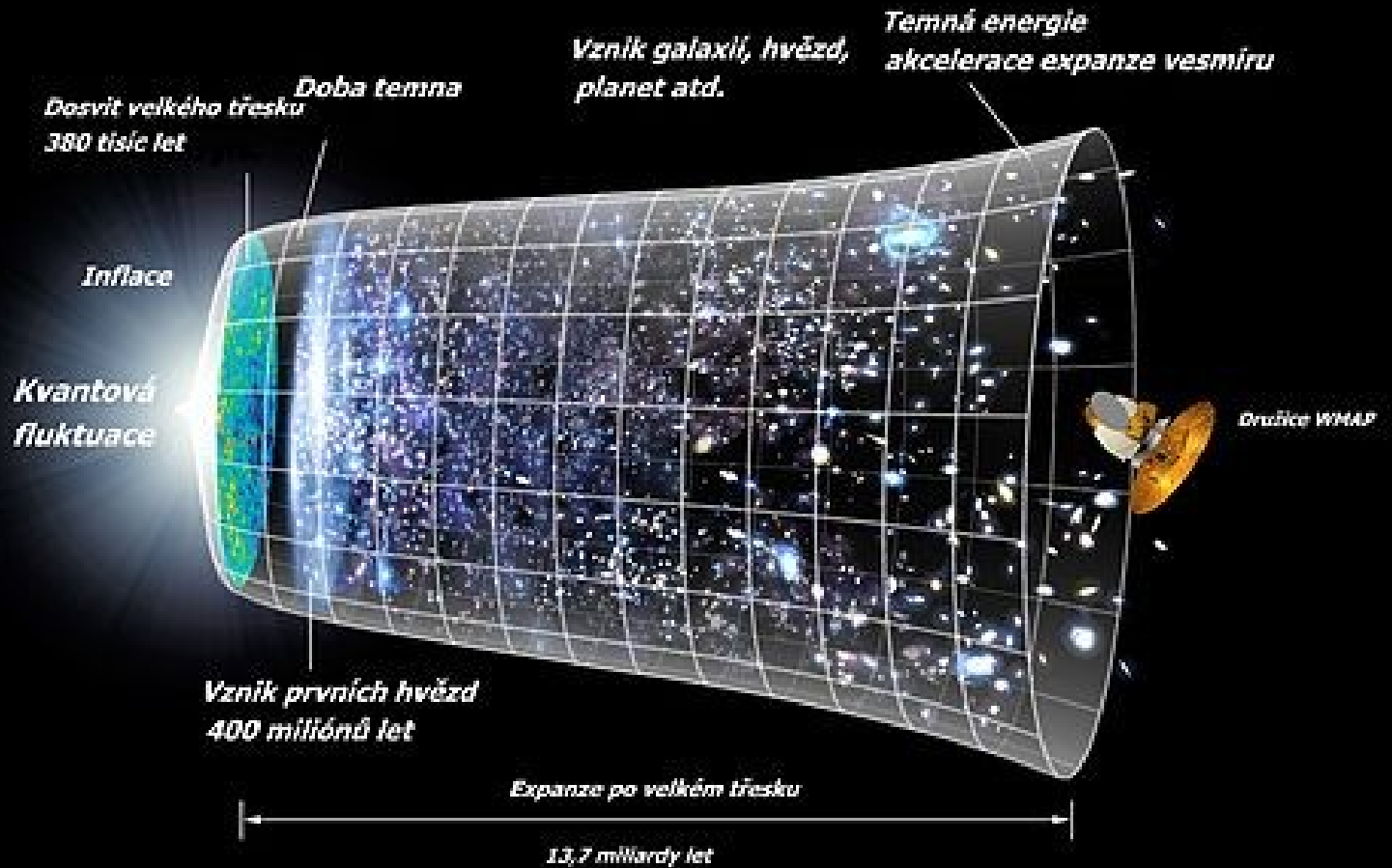
400 000 let se odděluje záření od hmoty, konec
velkého třesku

1 mld. let – vznik prvních galaxií

3 mld. let – vznik Mléčné dráhy

9 mld. let – vznik Sluneční soustavy





Objekty ve vesmíru

Galaxie

Hvězdokupy

Hvězdy

Černé díry

Mlhoviny

Planety

Planetky

Měsíce

Komety

Meteoroidy

Mezihvězdný prach

a další

Galaxie

Tvořeny hvězdami a dalšími objekty.

Vytvářejí kupy – ne všechny.

3 typy



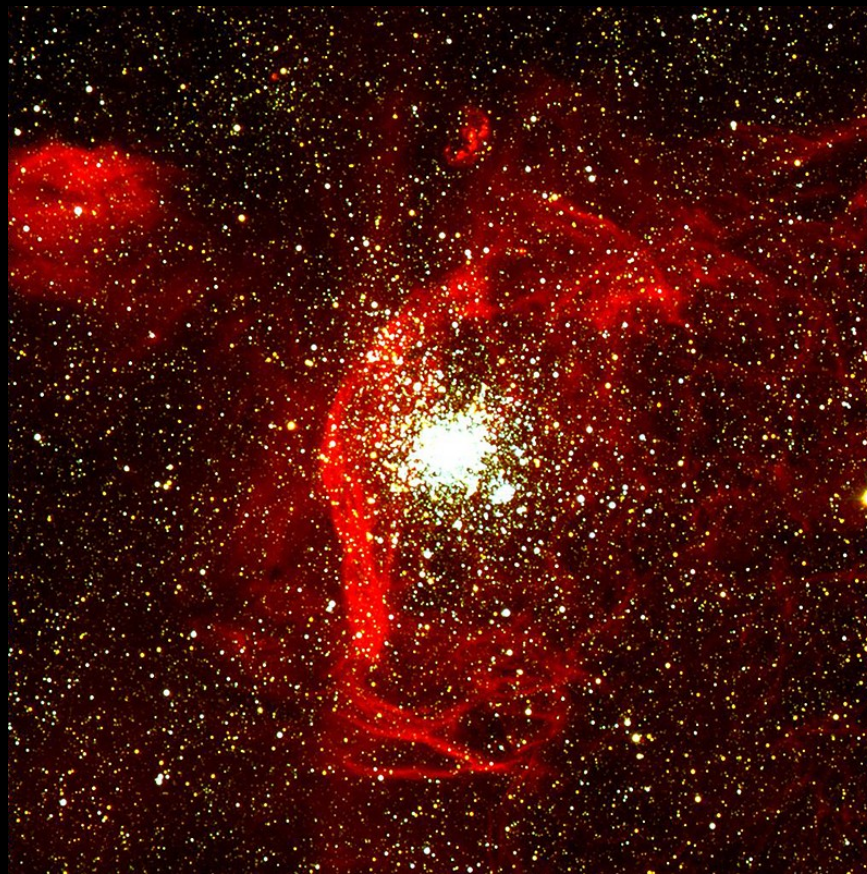
Naše galaxie







Hvězdokupy

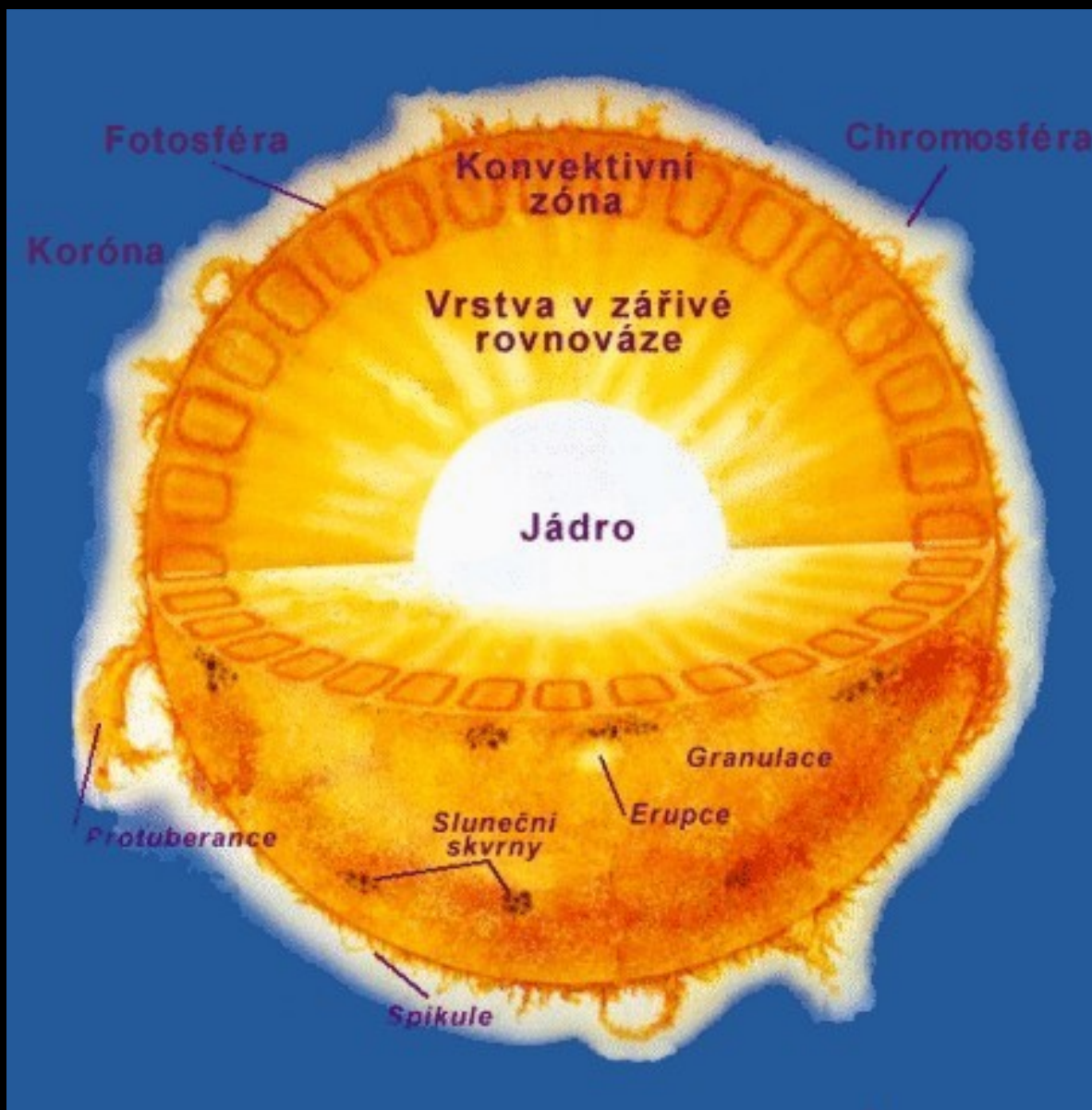


Hvězdy

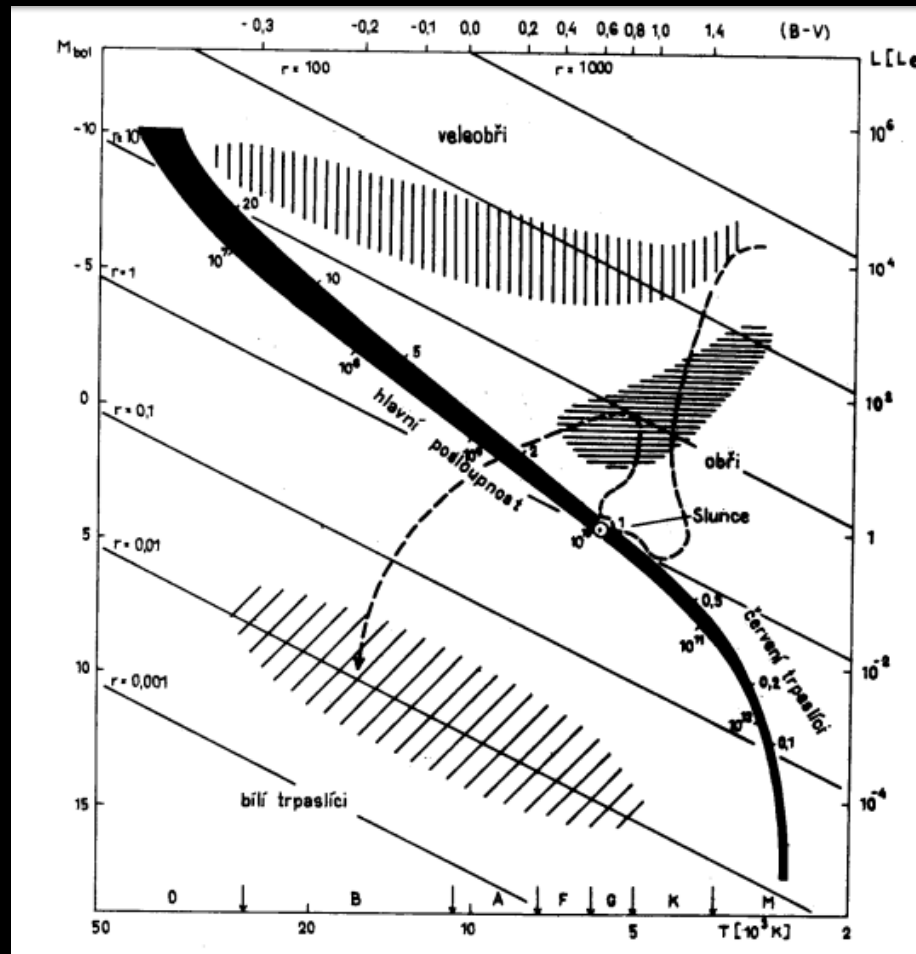
Přibližně kulovitá tělesa plazmovitého charakteru. Mají vlastní zdroj záření.

Tvoří z 90 % viditelnou hmotu ve vesmíru.

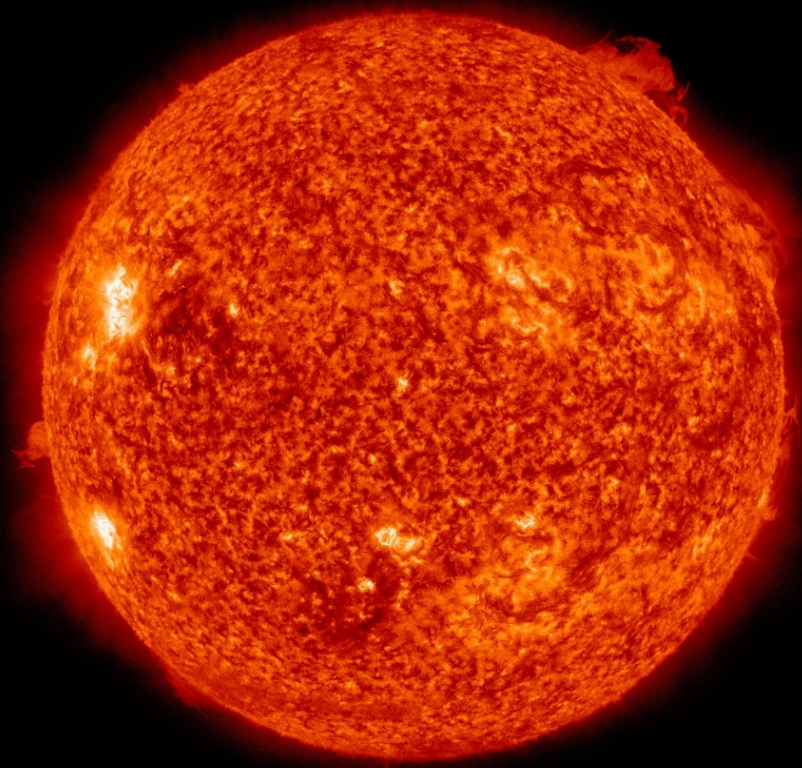
Vyzařují elektromagnetické záření nebo částice, které se nazývají hvězdný vítr.



Vývoj hvězdy – znázorněn pomocí Hertzsprung-Russelova diagramu



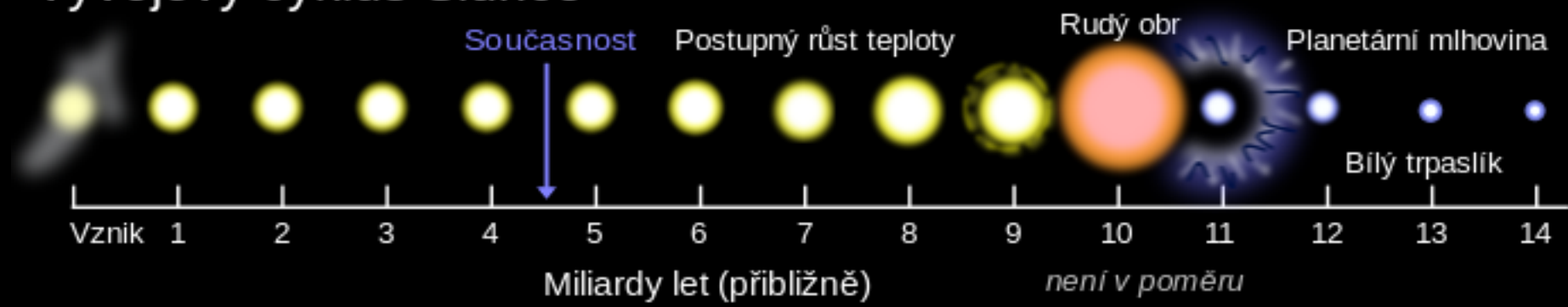
Slunce



SDO/AIA 304 2011-08-17 14:59:33 UT

Hmotnost	$1,989 \times 10^{30}$ kg
Průměr	1 400 000 km
Teplota povrchu	5 700 K
Teplota jádra	15 000 000 K
Doba otočení kolem osy	25 dní rovník; 36 dní póly
Chemické složení	H 92,1 %, He 7,8 %, O 0,061 %, C 0,03 %
Průměrná hustota	$1,4 \text{ g/cm}^3$

Vývojový cyklus Slunce



Pohyby Slunce

rotace kolem vlastní osy (25-36 dní)

oběh kolem středu galaxie (220 mil. let)

pohyby se SS i s naší galaxií vesmírem

celkem minimálně 9 pohybů

Sluneční soustava

Slunce

Planety

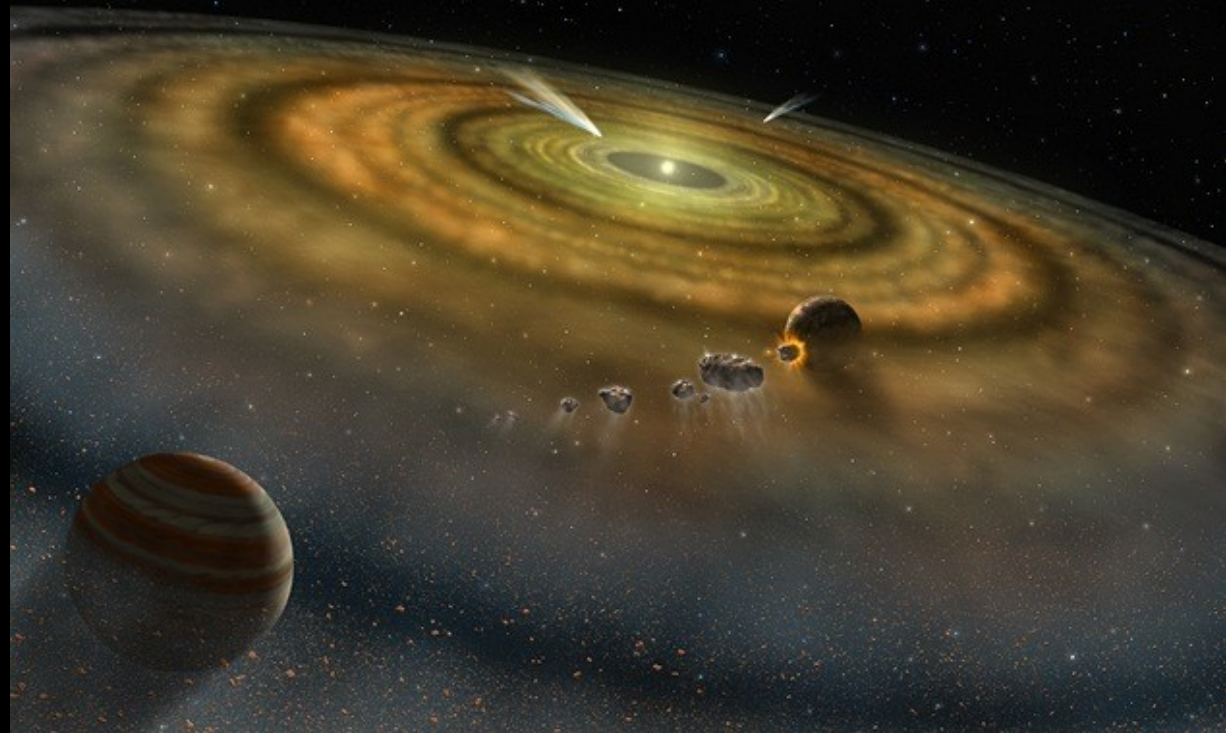
Trpasličí planety

Měsíce

Meteoroidy

Komety

Prach, plyn



Vznik slun. soustavy

Z obrovského oblaku prachu a plynu. Po dostatečném zahuštění vznik Slunce a zážeh termionukleární reakce. Ze zbytků vznik dalších těles.

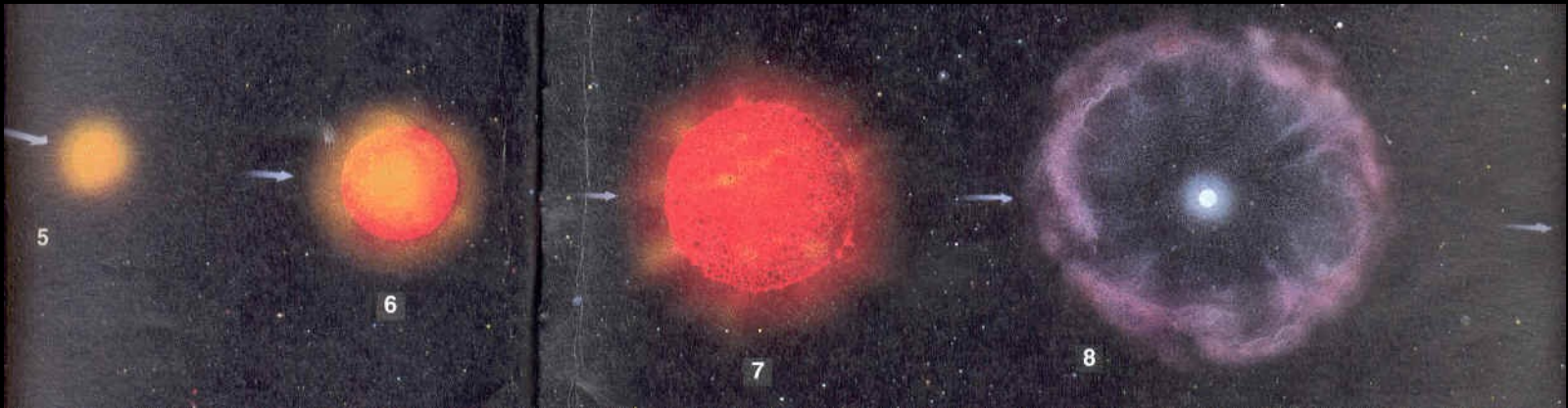
Stáří 4,6 mld. let.

Budoucnost

Za méně než 5 mld. let se vodík v jádře Slunce, který je potřebný k termonukleární reakci vyčerpá. Ve Slunci se začnou projevovat nové procesy, Slunce se začne zvětšovat.



Proměna Slunce v červeného obra a později v bílého trpaslíka.



Planety sluneční soustavy

Planétés = tulák

3 definiční podmínky

Planety mimo SS definovány trochu jinak.

Mateřským objektem je Slunce, ve kterém je soustředěna téměř celá její hmotnost (99.866 %).

Hranice nejsou přesně určeny.

Relativní hmotnost objektů SS

Slunce	99,866 %
planety	0,134 %
komety	0,000 3 %
měsíce planet	0,000 04 %
planetky	0,000 000 2 %
meteoroidy, prach a plyn	0,000 000 000 01 %.

Modely sluneční soustavy

Geocentrismus-

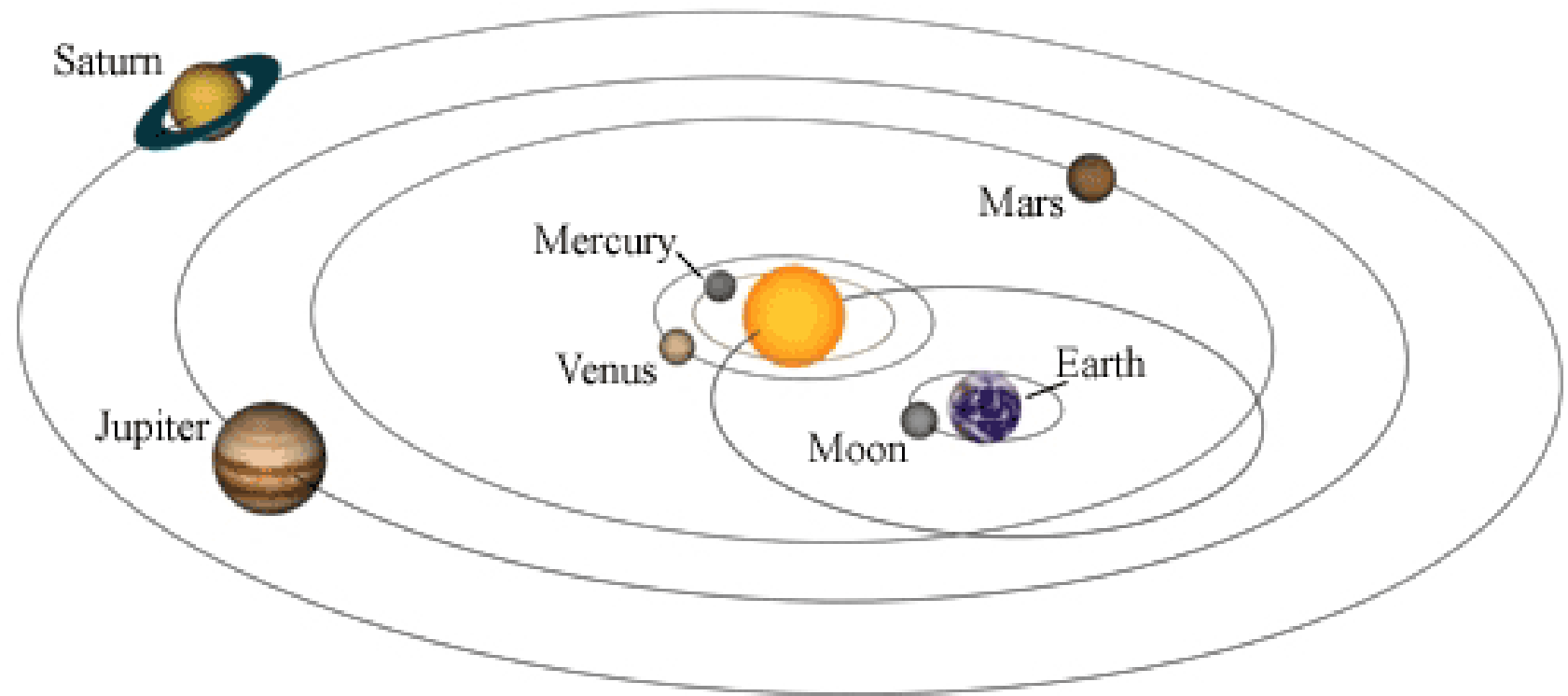
Aristoteles, Klaudios Ptolemaios

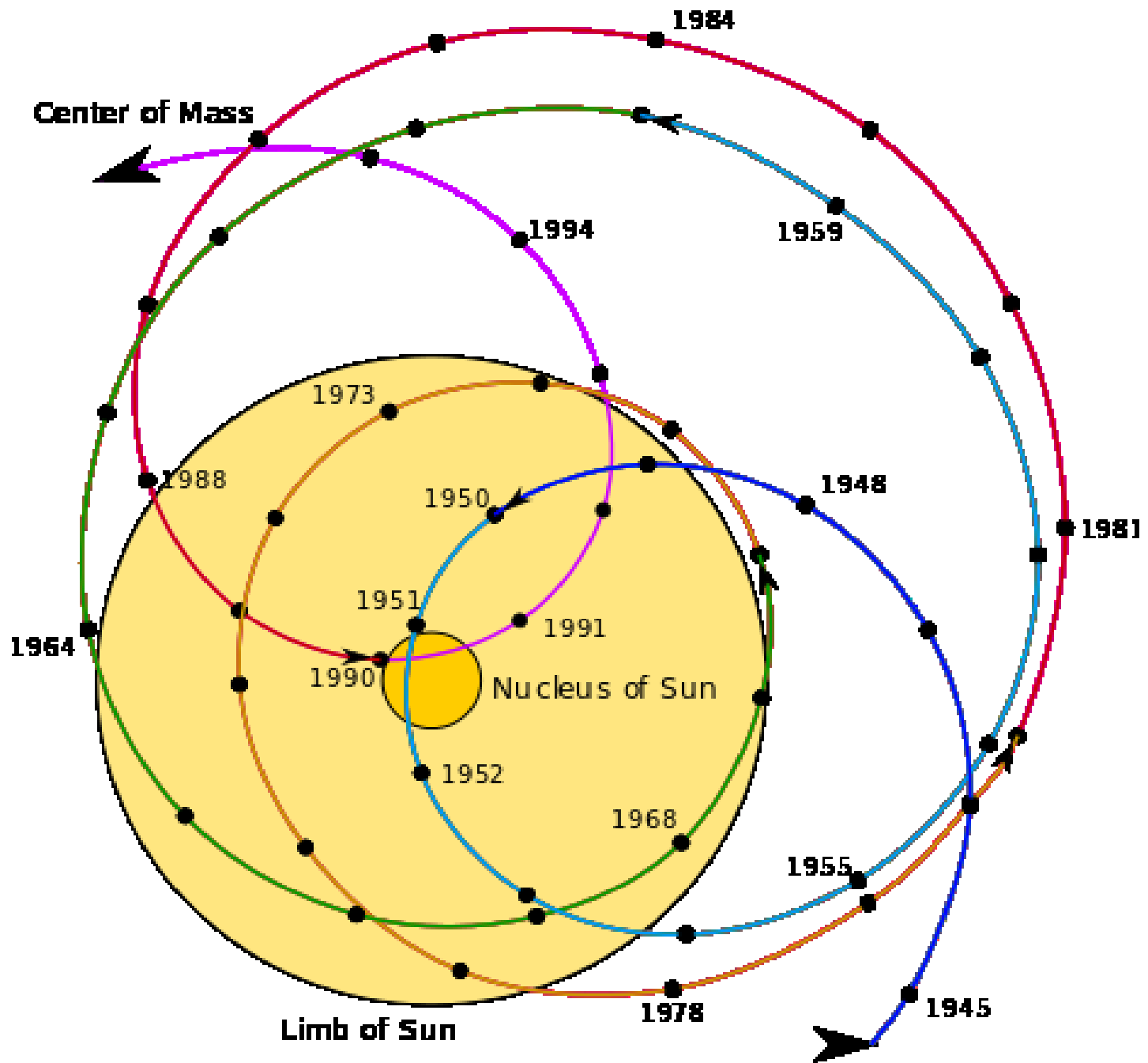
Heliocentrismus-

Mikuláš Koperník

Hybridní model-

Tycho Brahe



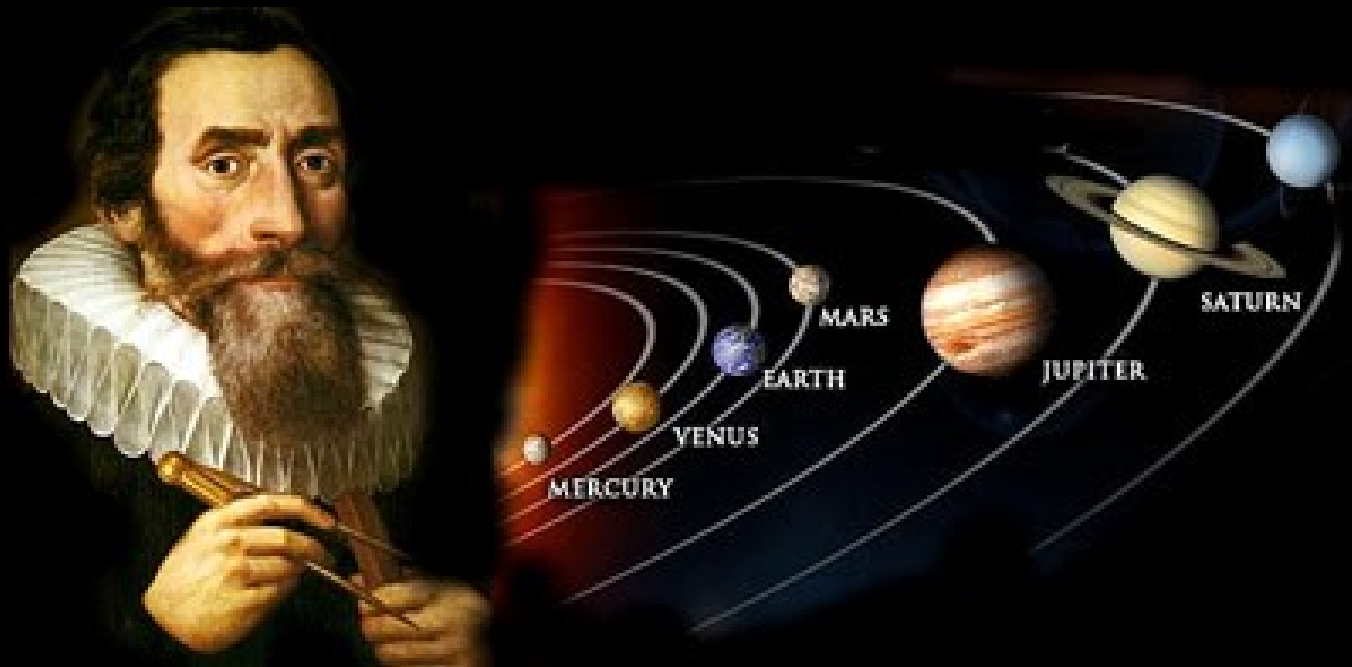


Zákony nebeské mechaniky

Keplerovy zákony:

1. Planety se pohybují kolem Slunce po elipsách málo odlišných od kružnic, v jejichž společném ohnisku je Slunce.
2. Obsahy ploch opsaných průvodičem planety za jednotku času jsou konstantní.

3. Poměr druhých mocnin oběžných dob dvou planet se rovná poměru třetích mocnin hlavních poloos jejich trajektorií.



Newtonovi zákony

1. Zákon setrvačnosti
2. Zákon síly
3. Zákon akce a reakce

+

Newtonův gravitační zákon

Planety sluneční soustavy

Terestrické(vnitřní) x Plynné (vnější)

Merkur

Jupiter

Venuše

Saturn

Země ?

Uran

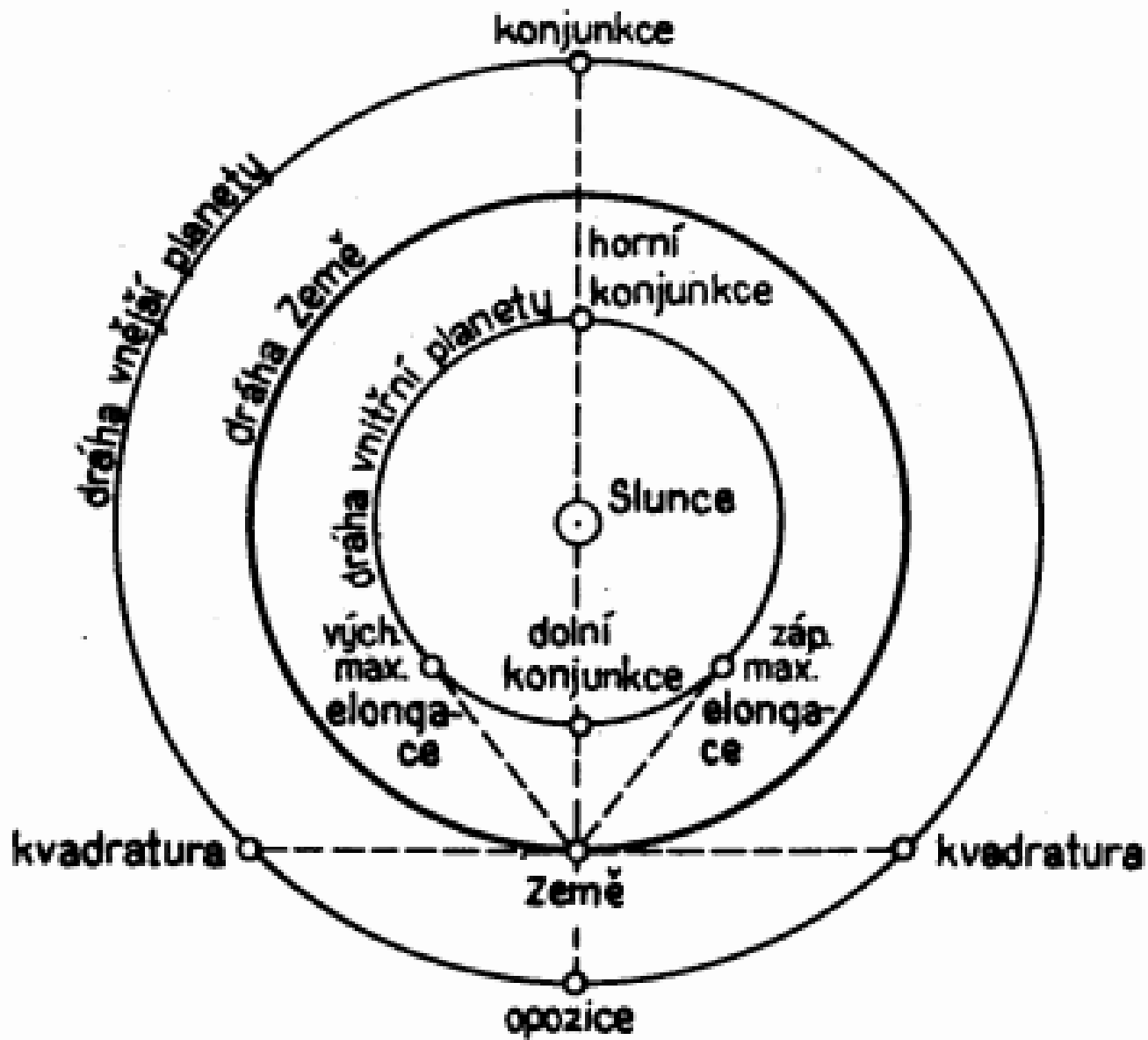
Mars ?

Neptun

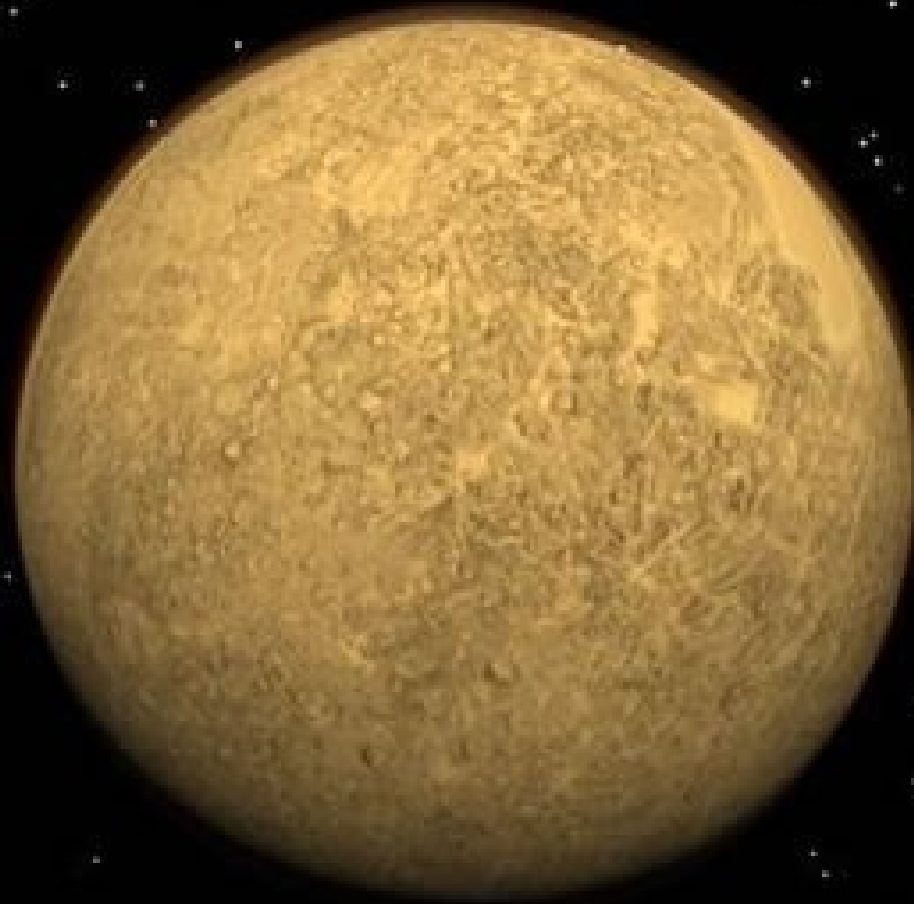
- jsou odděleny pásem planetek

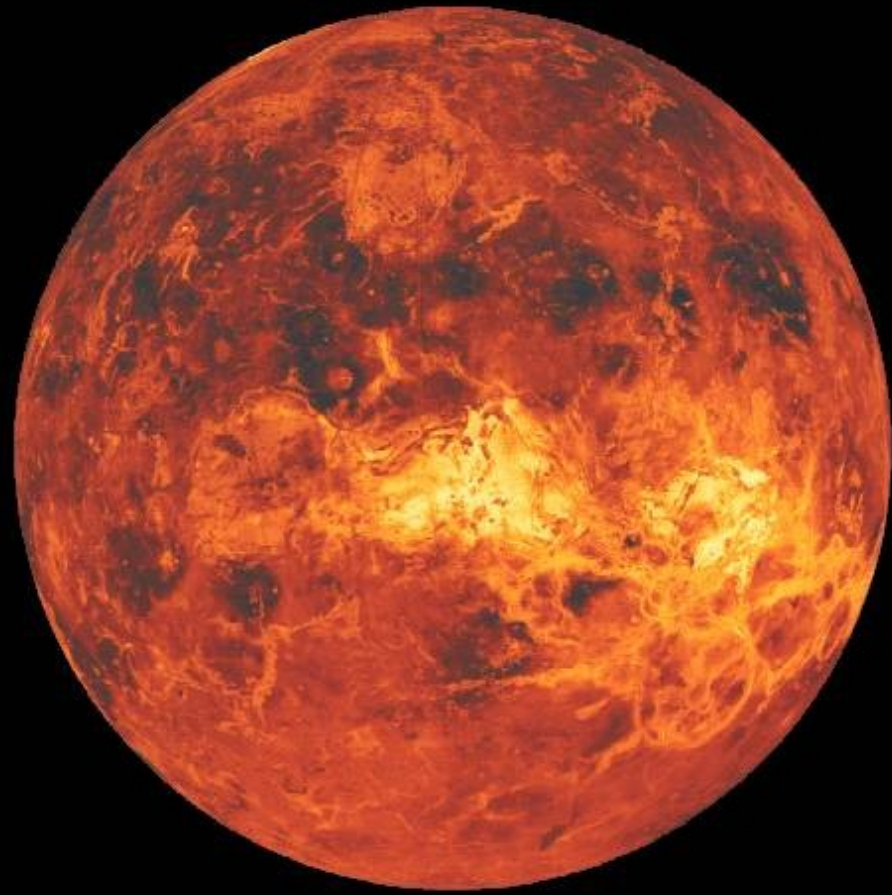
Vnitřní planety jsou Slunci blíže než Země, mohou se proto nacházet v dolní konjunkci, ale ne v opozici. Vnitřními planetami tedy jsou **Merkur, Venuše, Země a Mars**.

zdroj: wikipedia.org



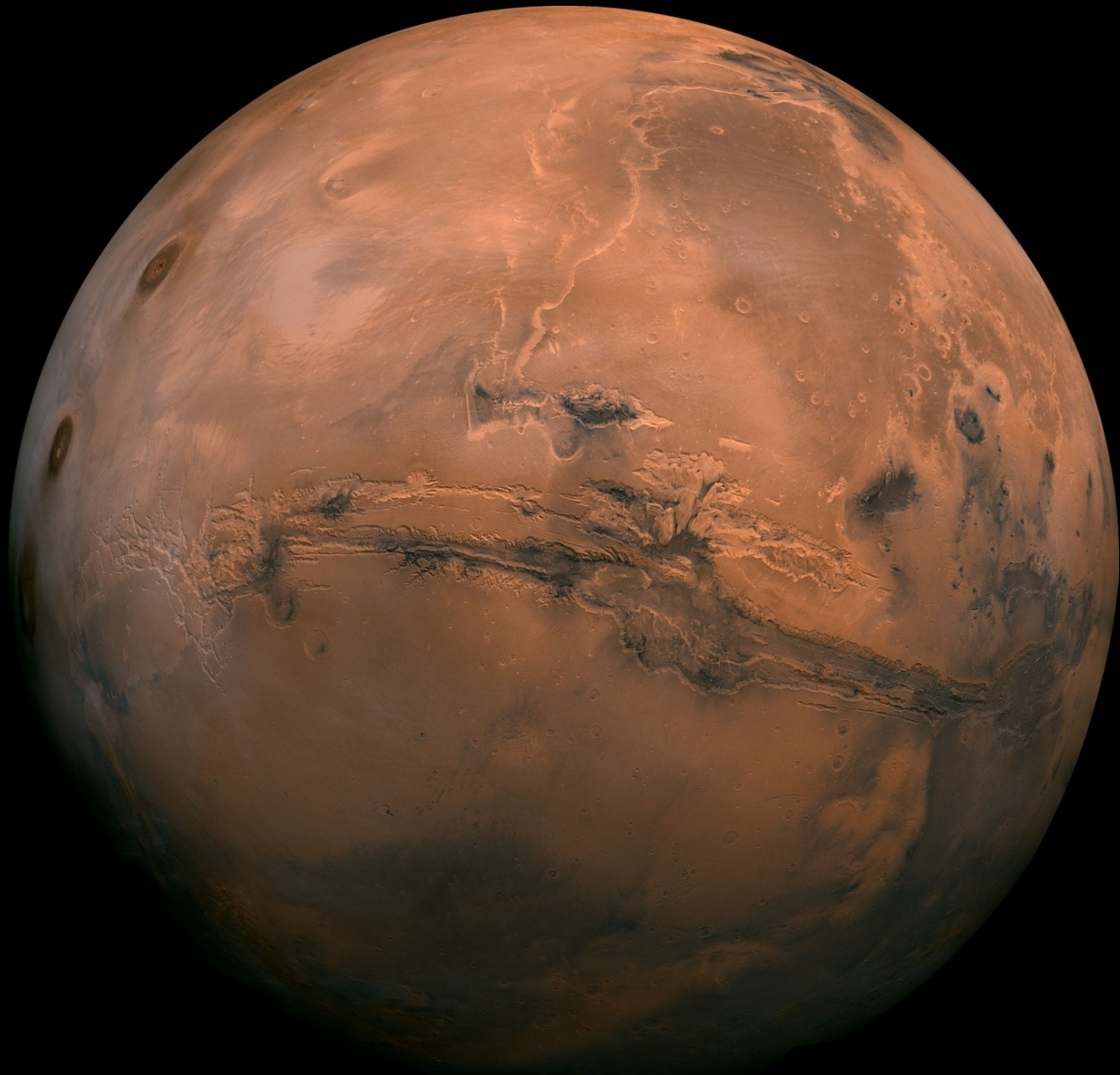
Planet



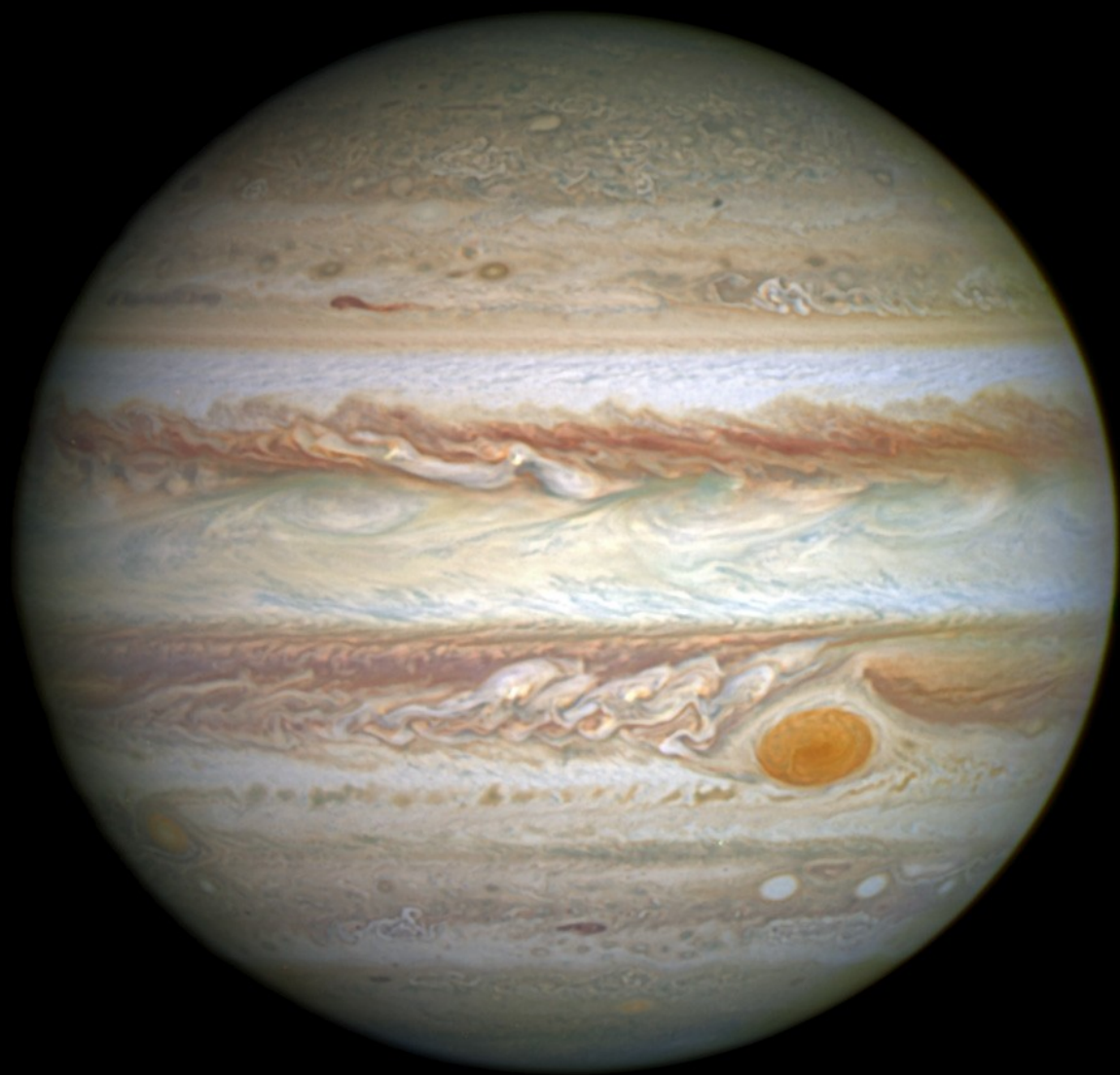


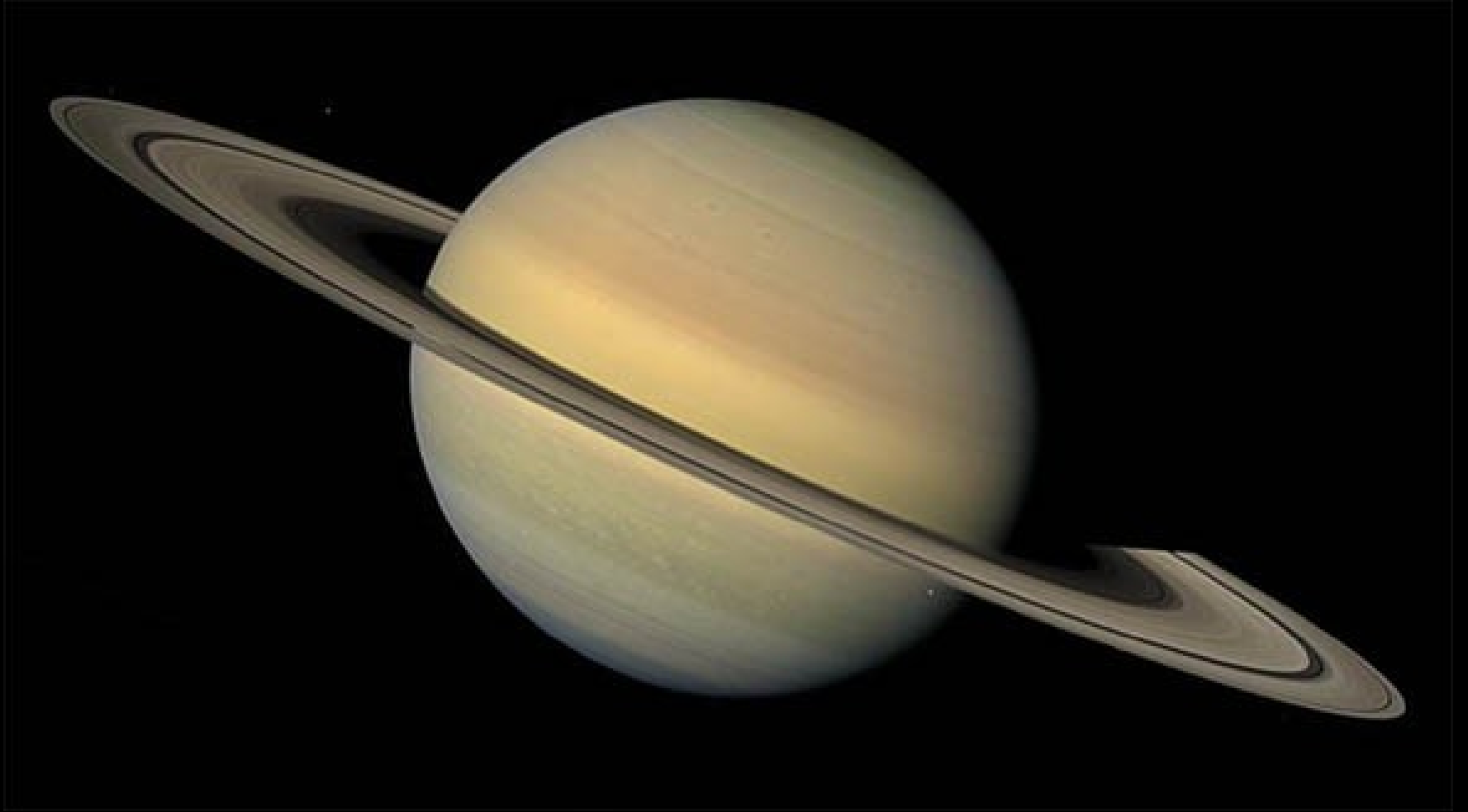


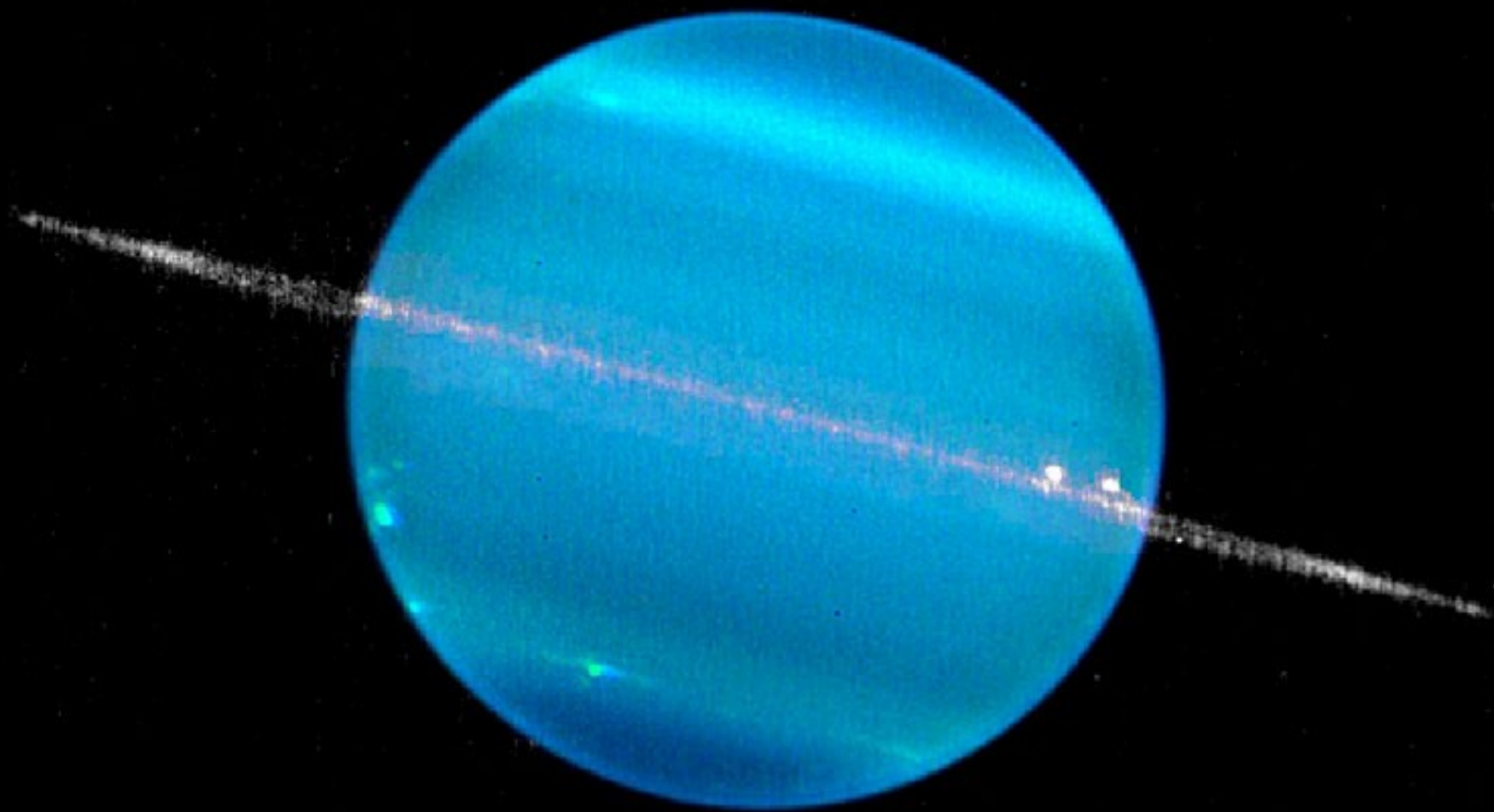


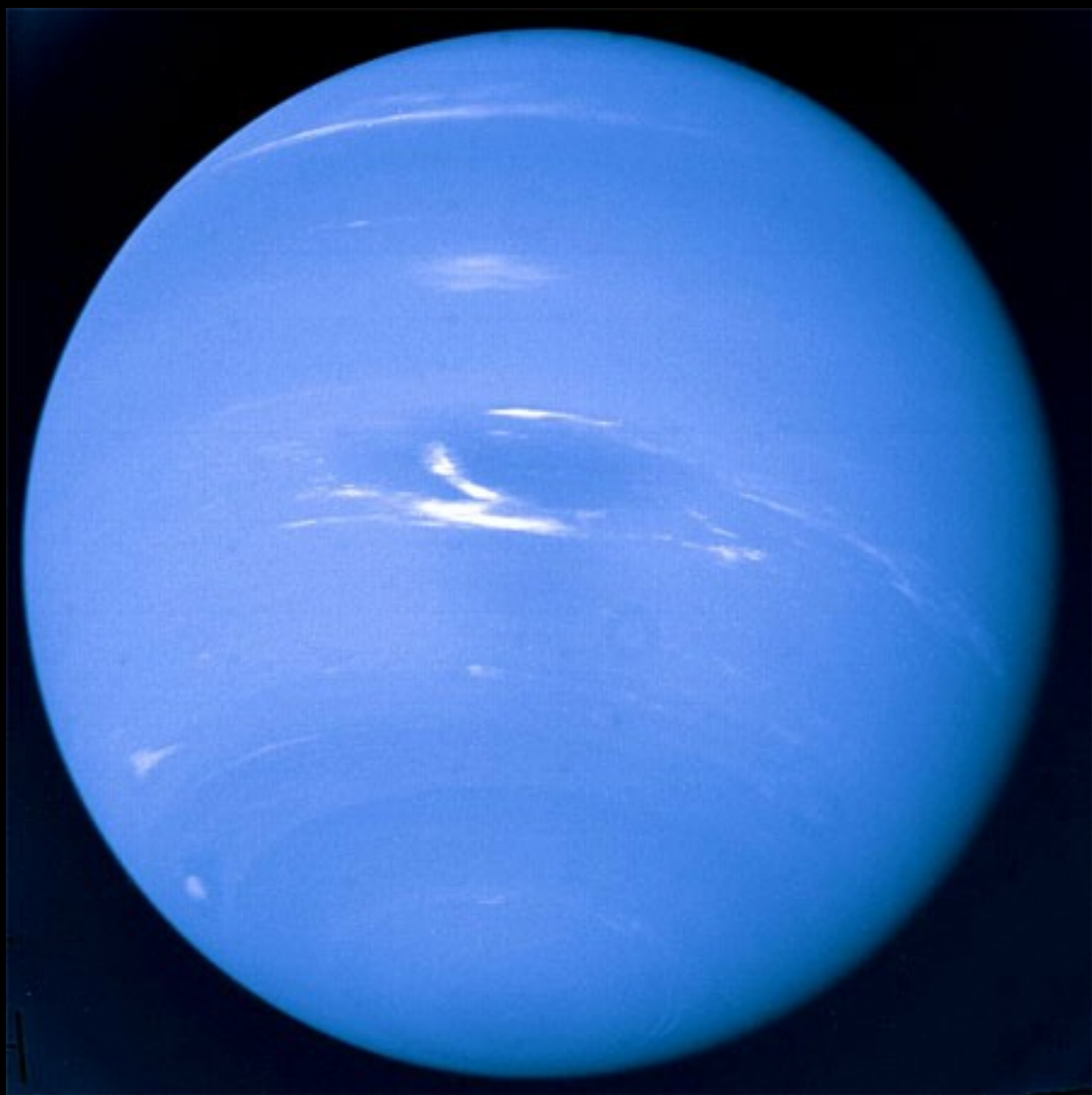












NASA zveřejnila nový snímek Pluta

