

Sluneční soustava



Astronomický
kroužek



Lekce č. 8

Martin Kolář, Marko Mesarč

Původní představy

Antické Řecko

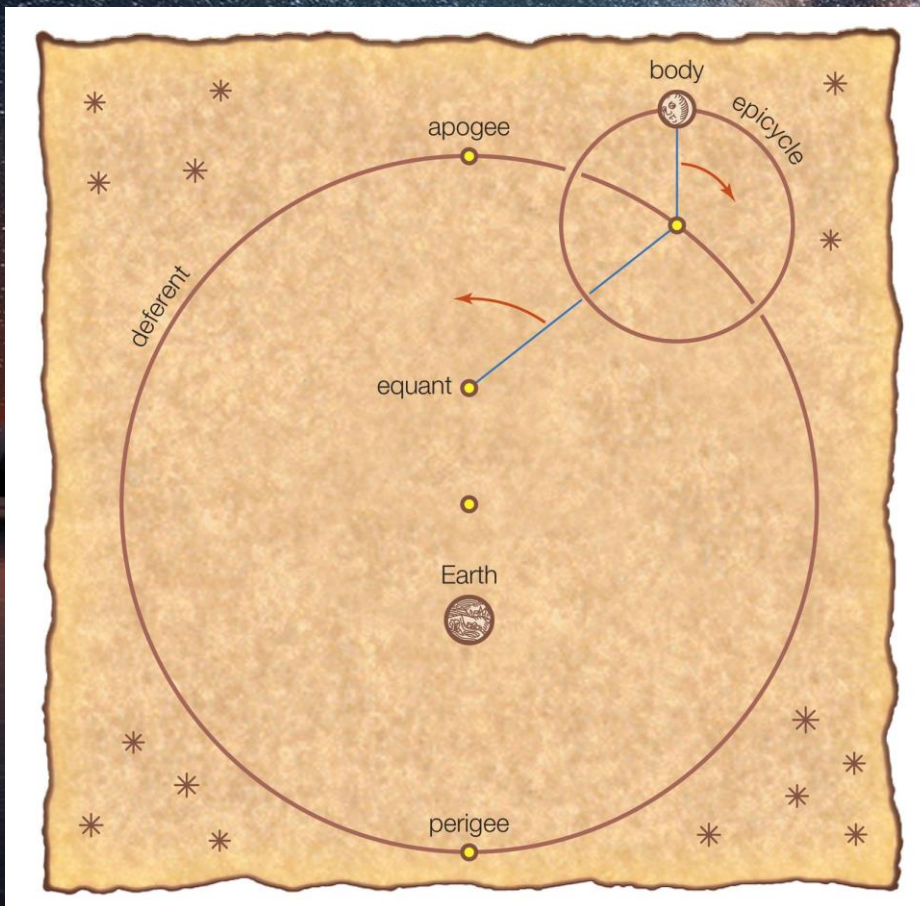


Ptolemaios, Aristoteles

Geocentrismus

Původní představy

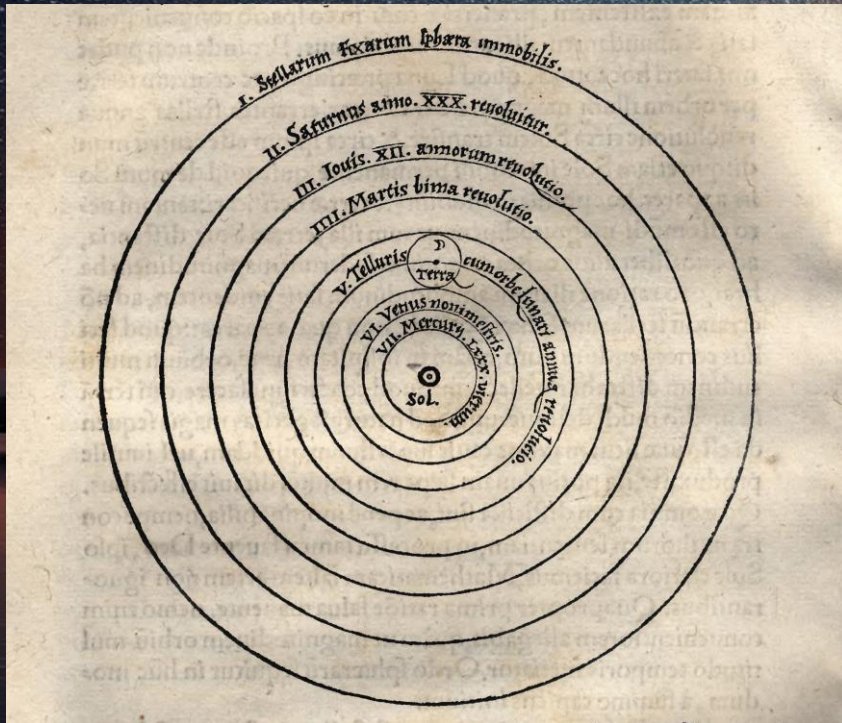
Antické Řecko



Přidání tzv. epicyklů
– aby to odpovídalo
pozorováním

Původní představy

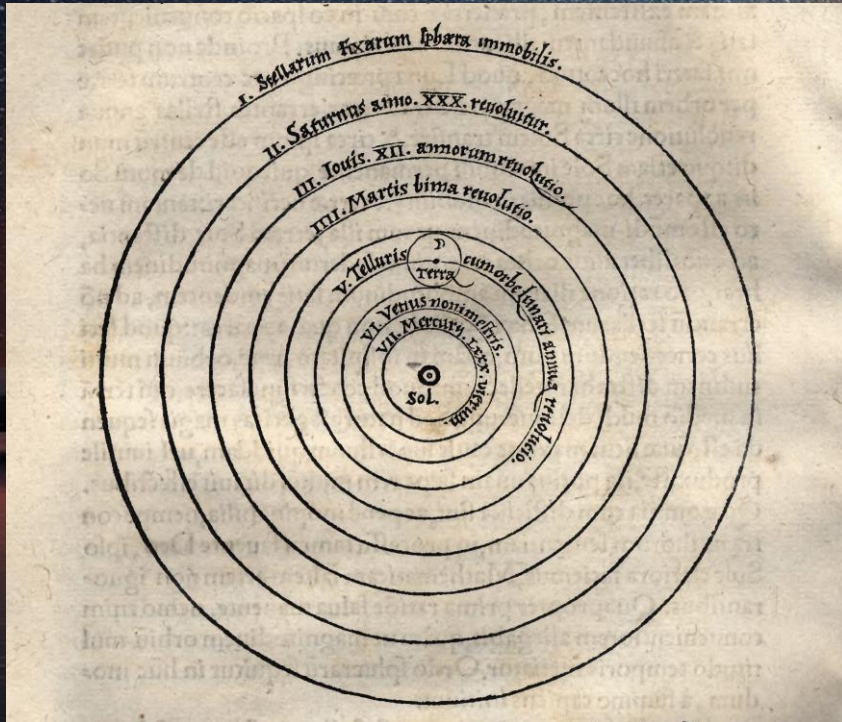
Antické Řecko



Aristarchos

Původní představy

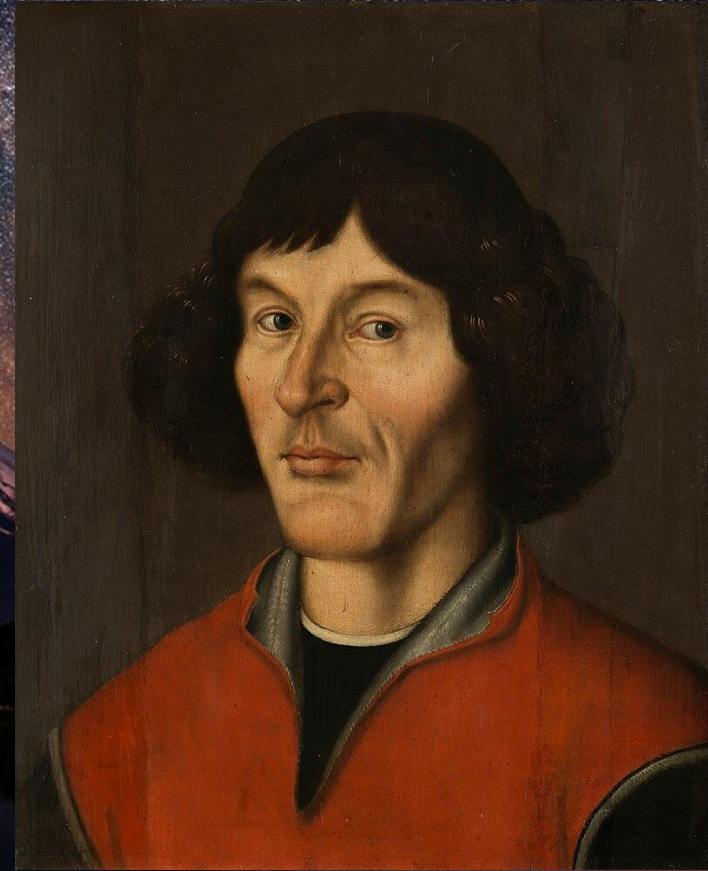
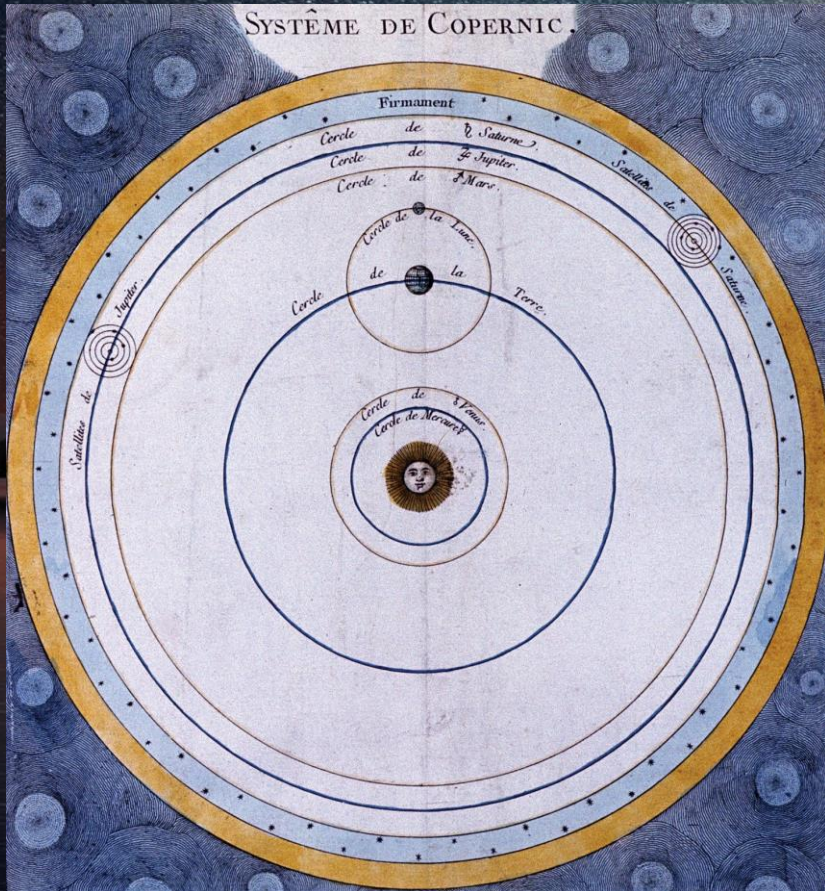
Antické Řecko



Aristarchos

Původní představy

Evropská renesance

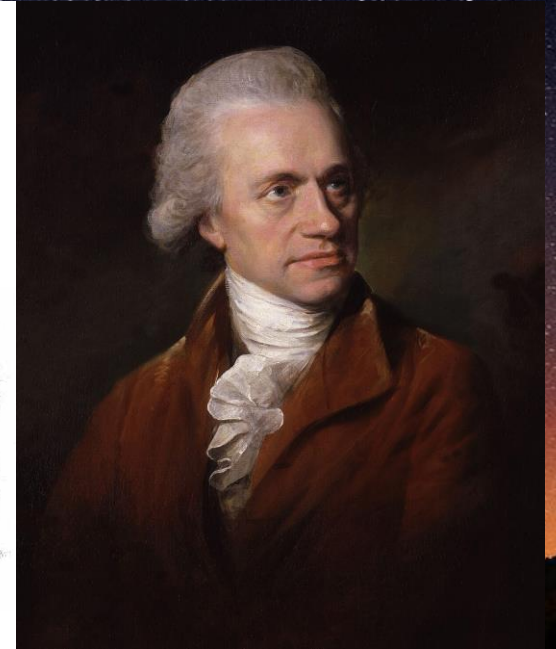


Mikuláš Koperník
Heliocentrismus

Nové objevy

1781

1846



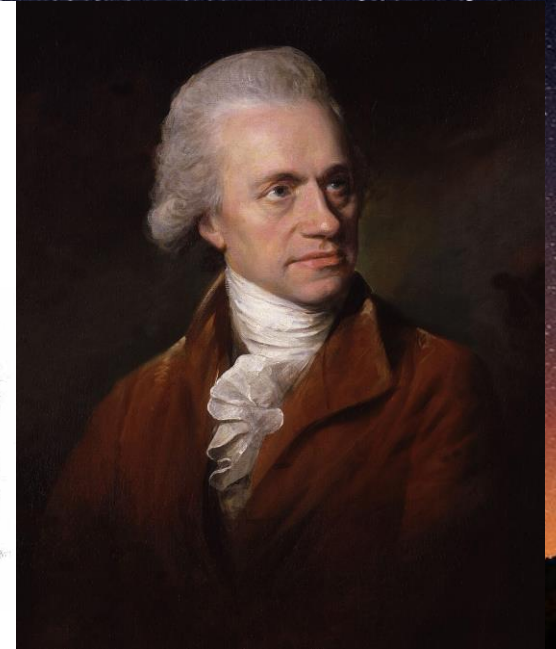
Le Verrier

Herschel

Nové objevy

1781

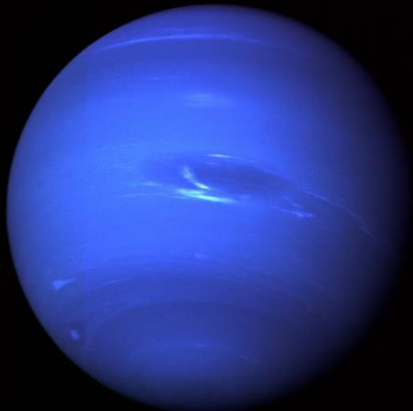
1846



Le Verrier

Herschel

Objev Uranu a Neptunu



Sluneční soustava

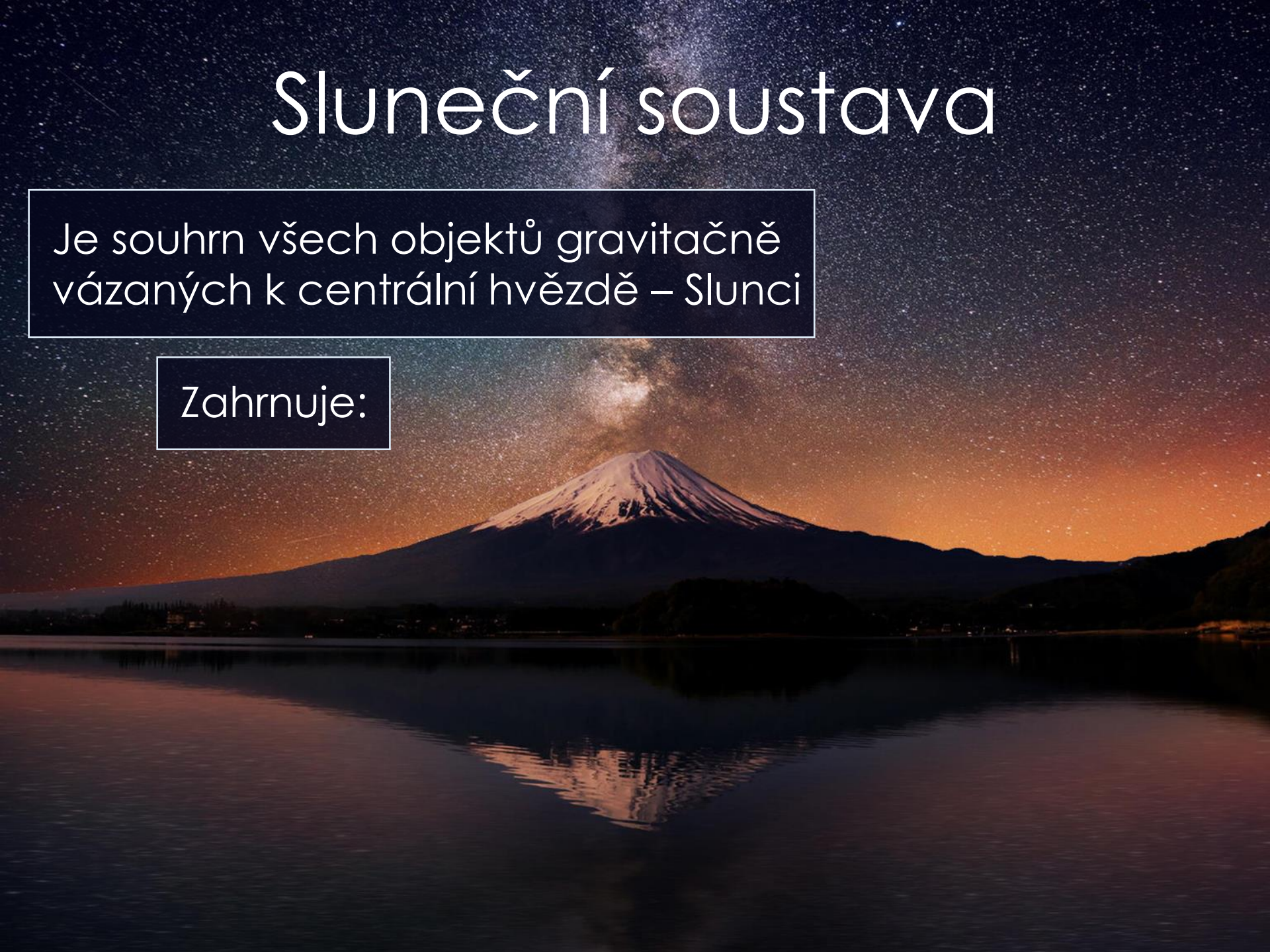
Je souhrn všech objektů gravitačně vázaných k centrální hvězdě – Slunci



Sluneční soustava

Je souhrn všech objektů gravitačně vázaných k centrální hvězdě – Slunci

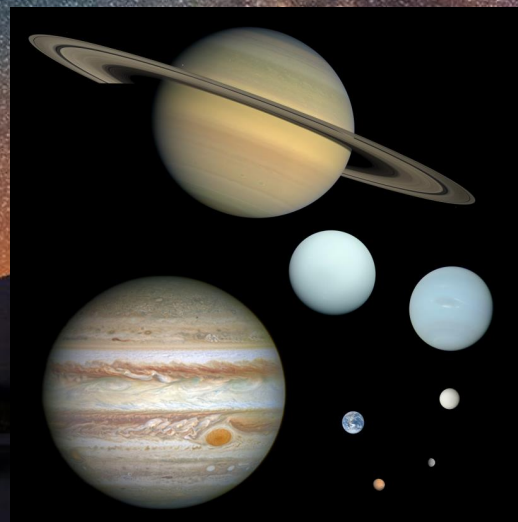
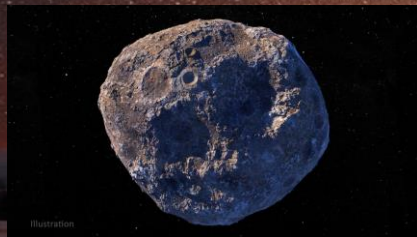
Zahrnuje:



Sluneční soustava

Je souhrn všech objektů gravitačně vázaných k centrální hvězdě – Slunci

Zahrnuje:



Sluneční soustava

Je souhrn všech objektů gravitačně vázaných k centrální hvězdě – Slunci

Centrální hvězda

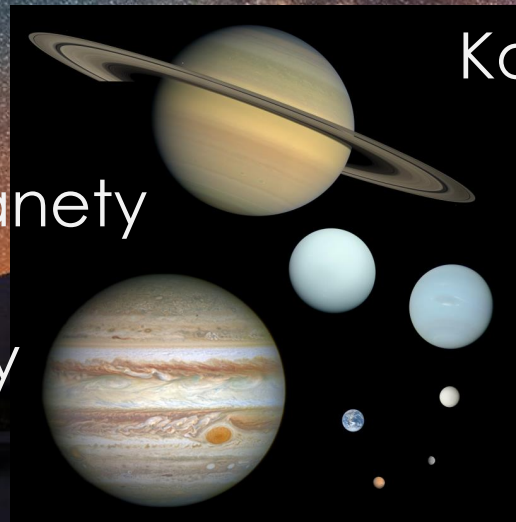


Zahrnuje:

Komety



Planety



Měsíce



Asteroidy



Meteoroidy



Trpasličí planety



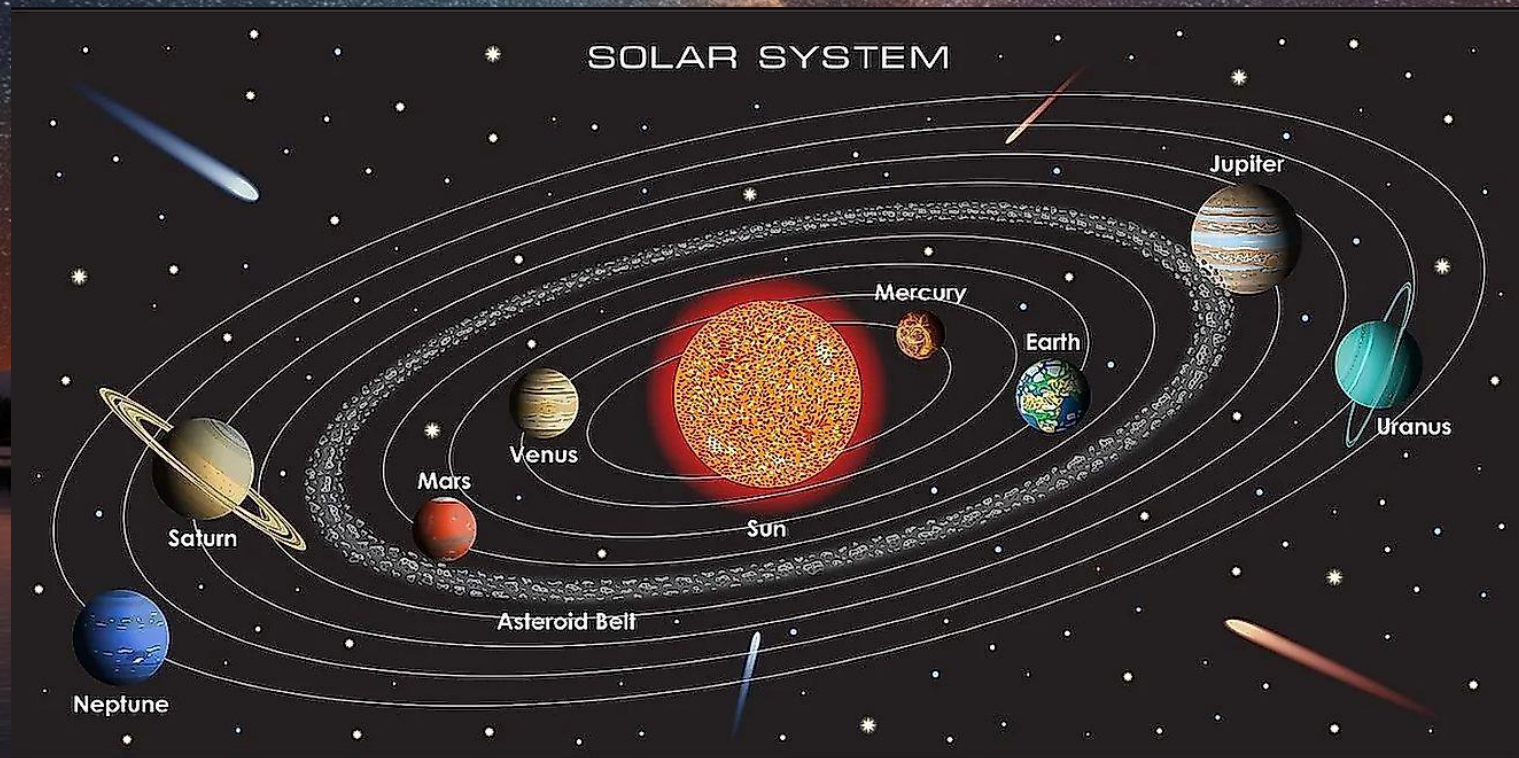
Plyn a prach



Transneptunická tělesa

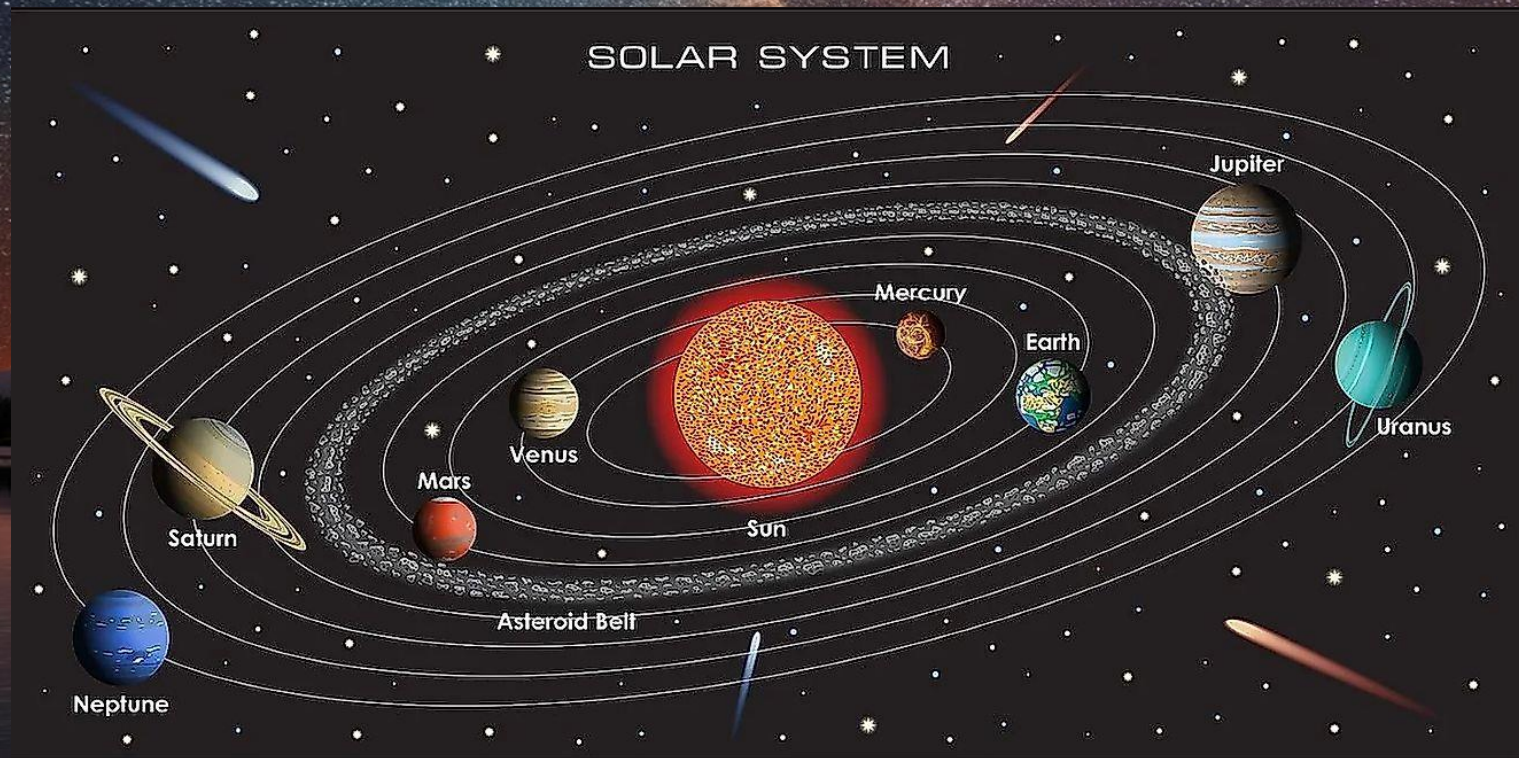


Struktura

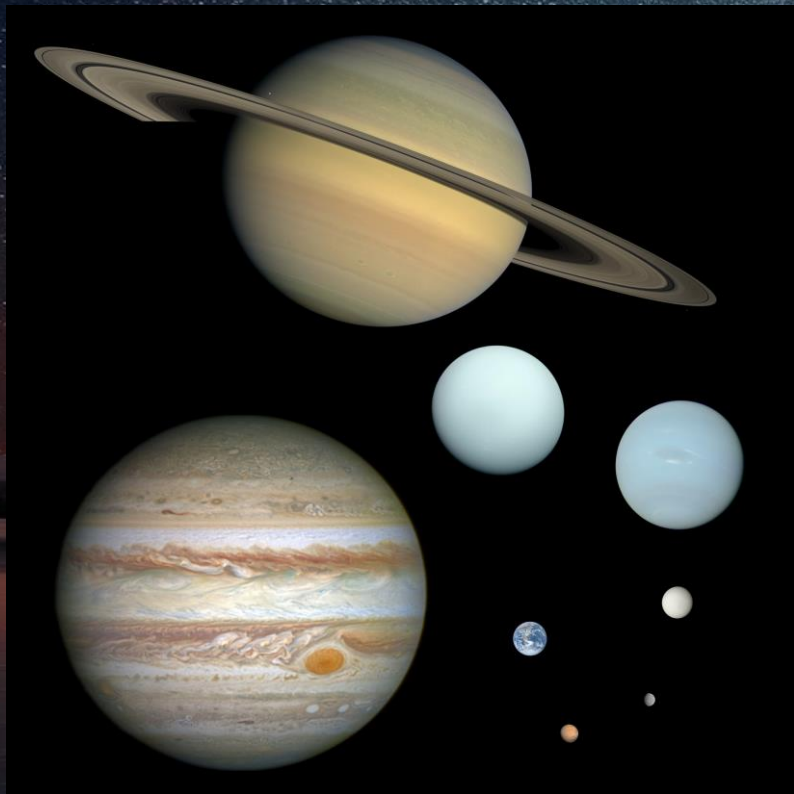


Struktura

8 planet



Planeta



Definice planety – IAU 2006

- Obíhá kolem Slunce
- Je dostatečně hmotná na to, aby byla (téměř) kulového tvaru
- Je dominantním tělesem na své vlastní oběžné dráze

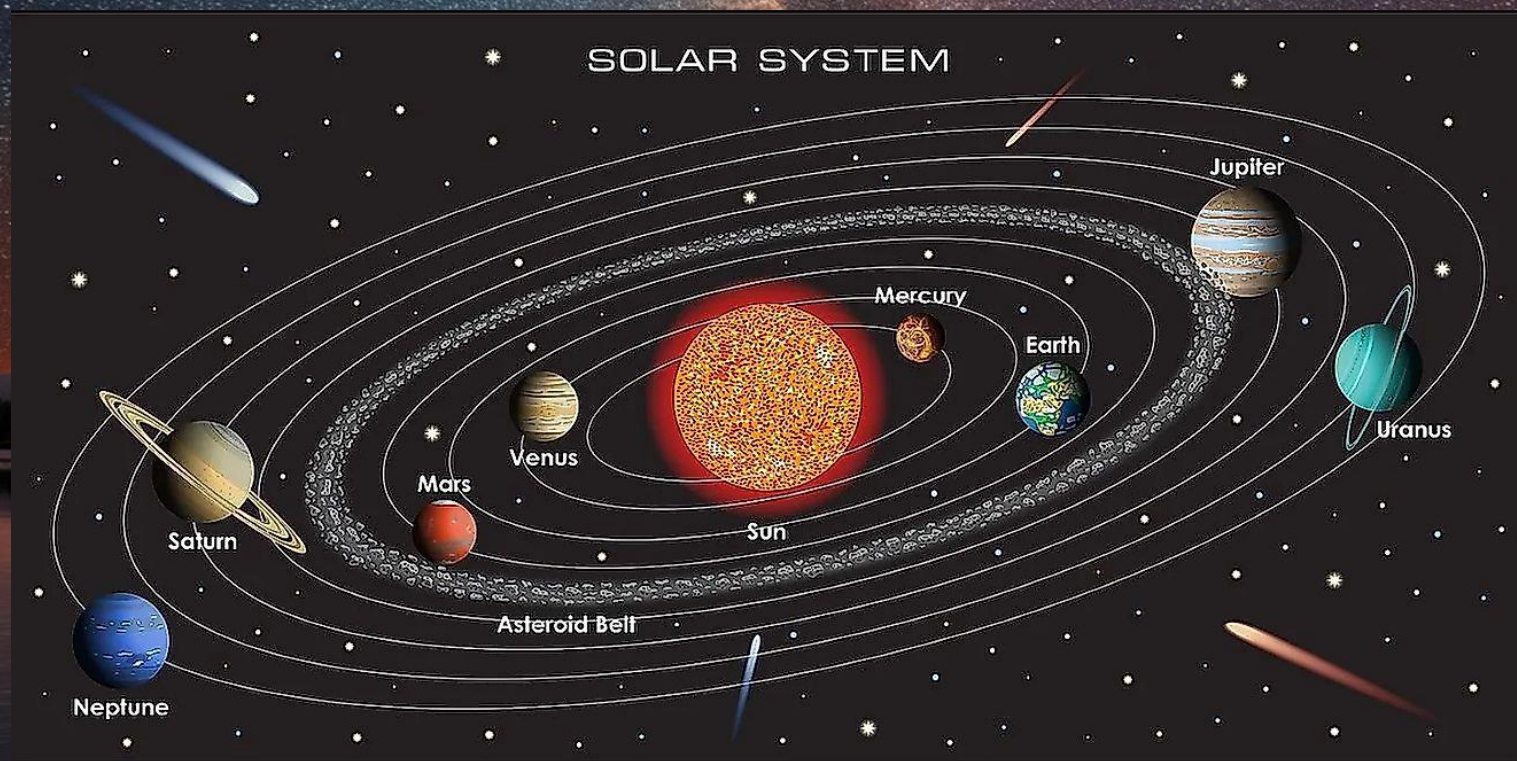
...co tedy Pluto?

...a co exoplanety?

Struktura

Disková struktura

8 planet

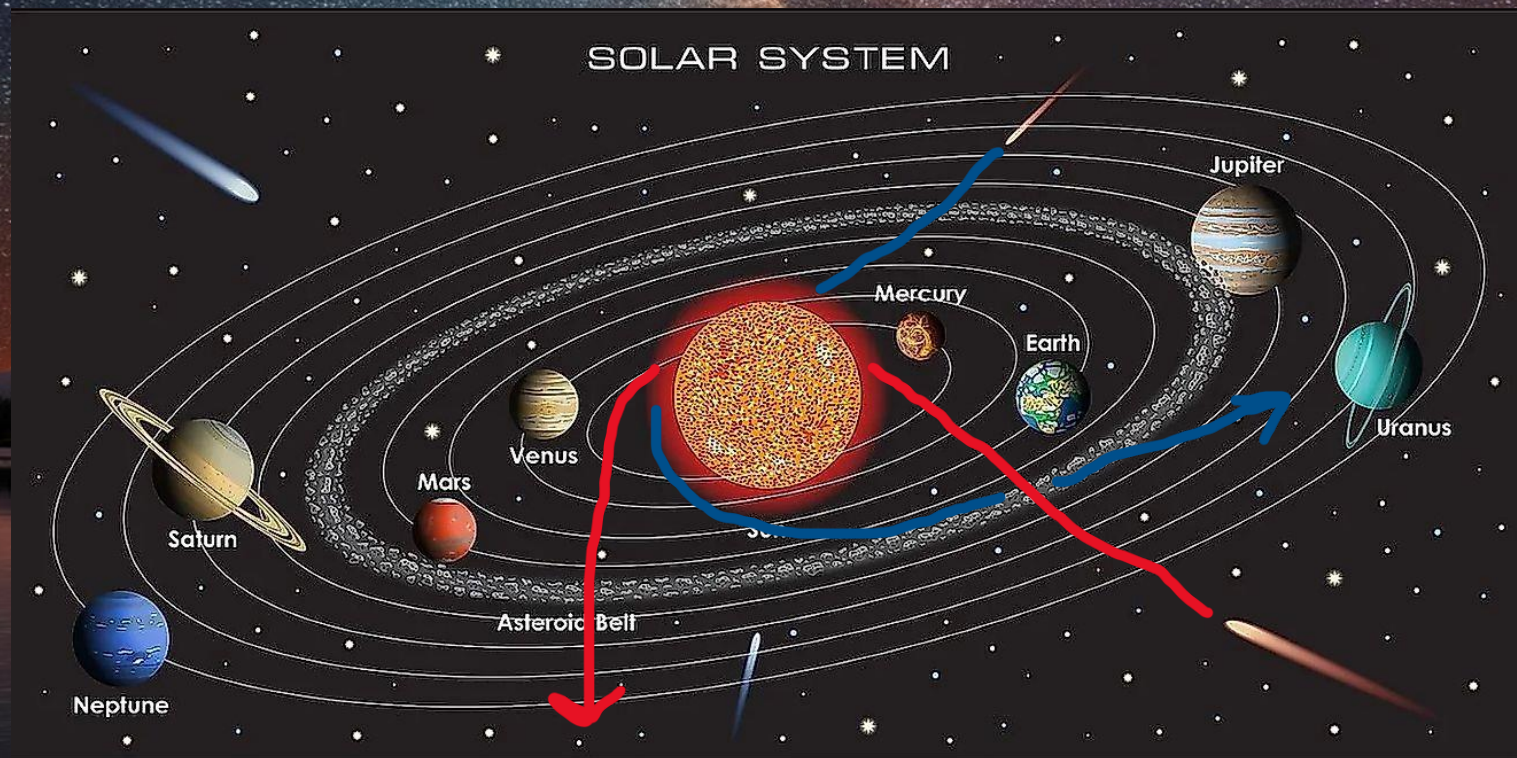


Struktura

Disková struktura

8 planet

Excentrické dráhy komet

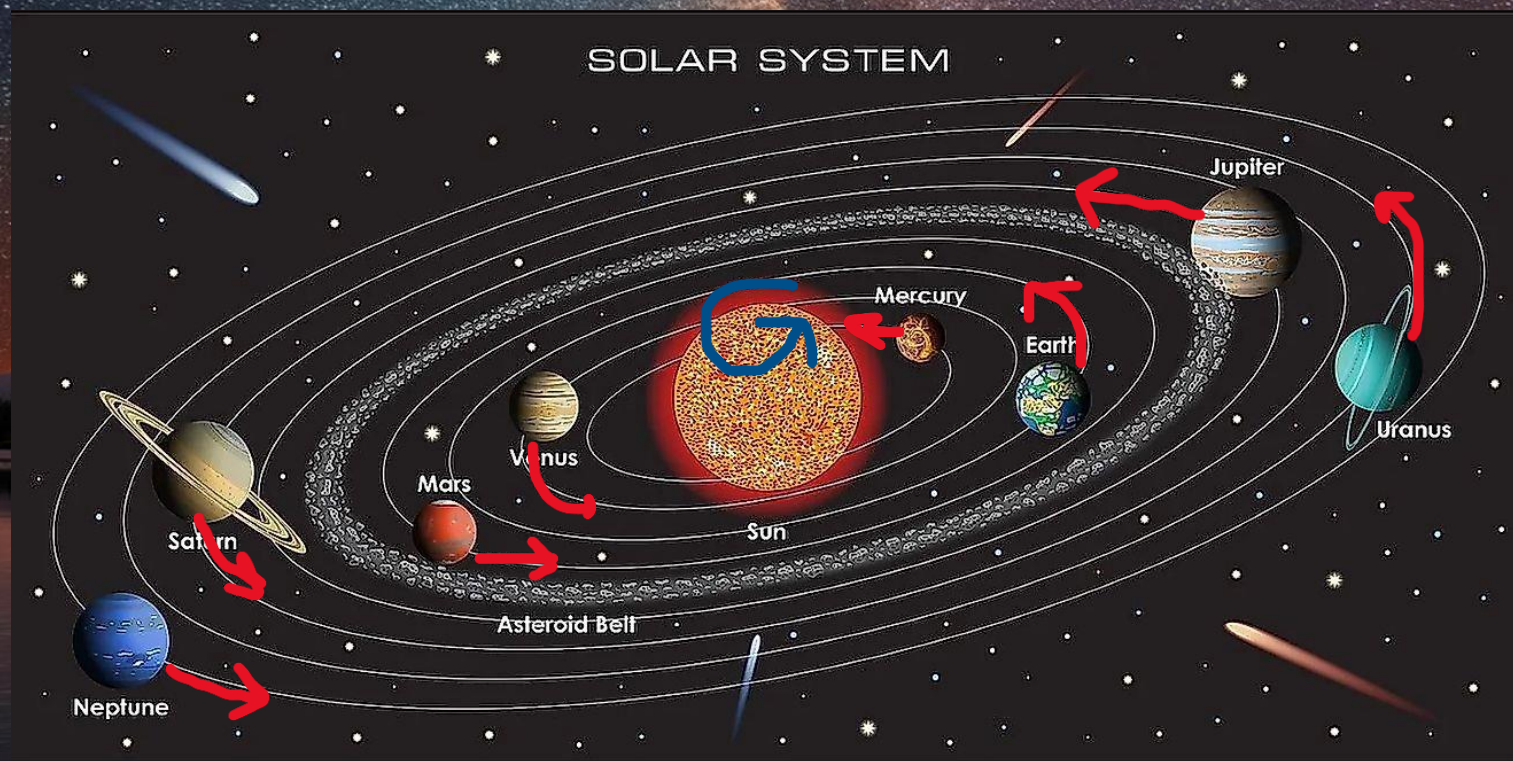


Struktura

Disková struktura

8 planet

Excentrické dráhy komet



Oběh podle Sluneční rotace

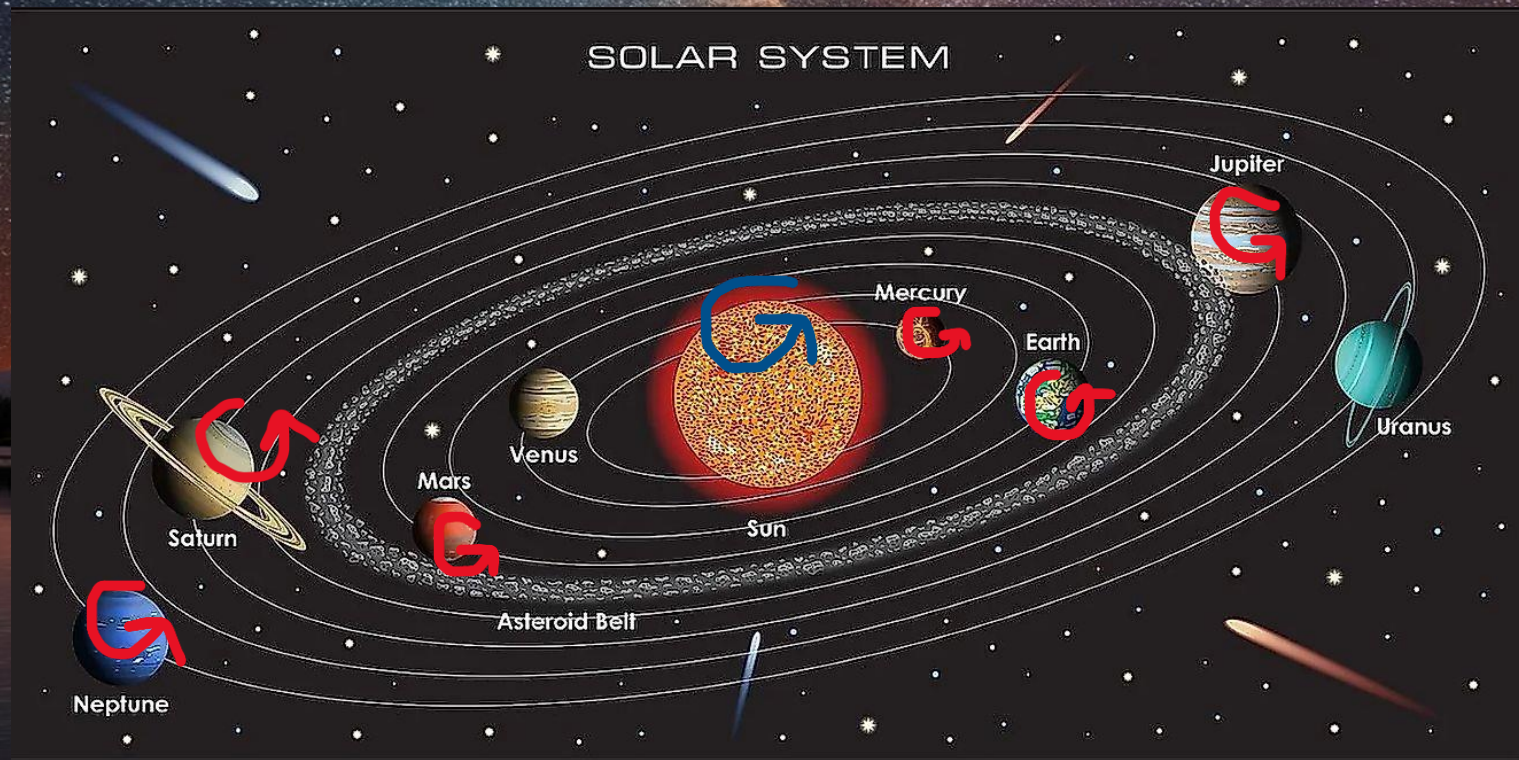
Struktura

Disková struktura

8 planet

Prográdní rotace

Excentrické dráhy komet



Oběh podle Sluneční rotace

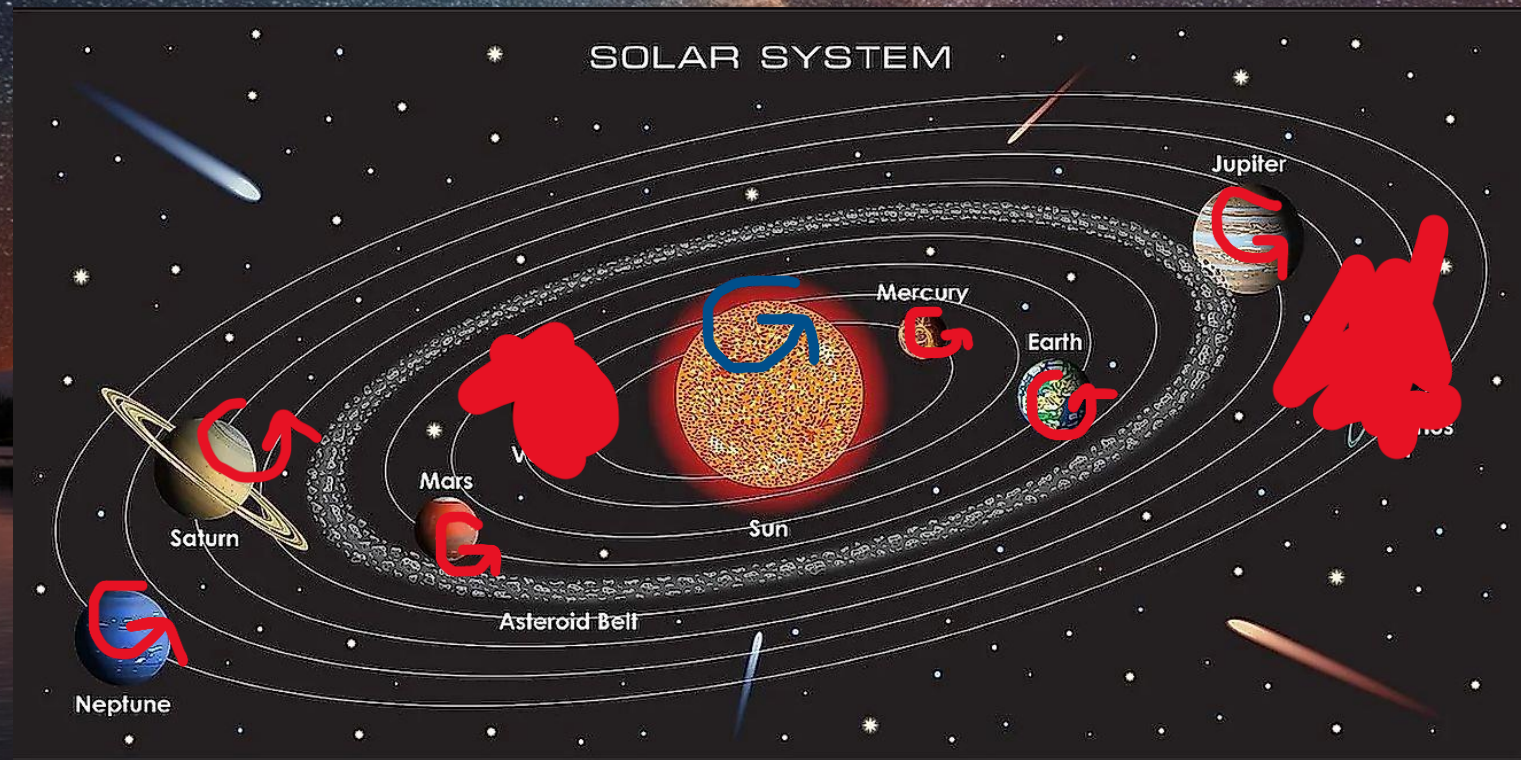
Struktura

Disková struktura

8 planet

Prográdní rotace

Excentrické dráhy komet



Oběh podle Sluneční rotace

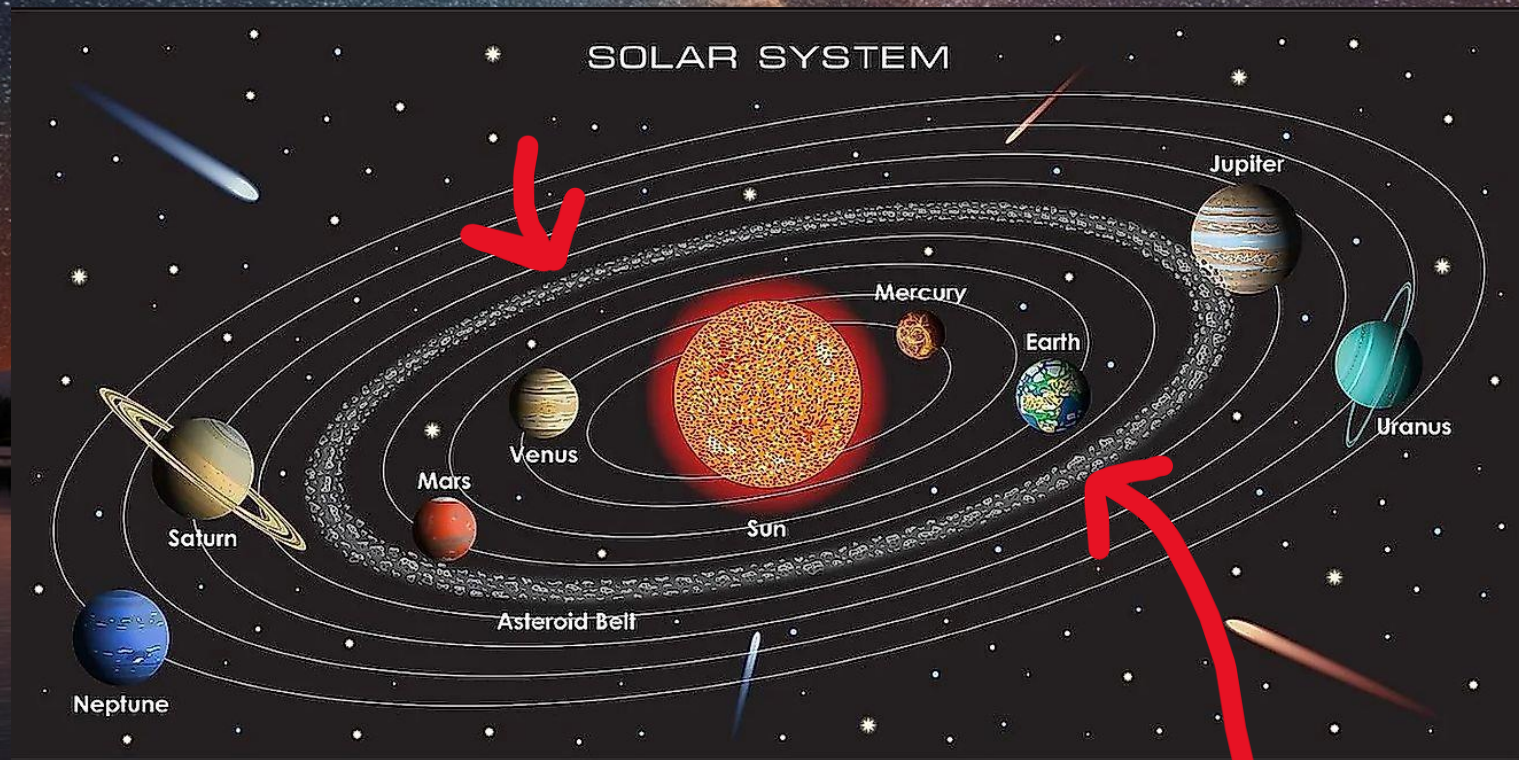
Struktura

Disková struktura

8 planet

Prográdní rotace

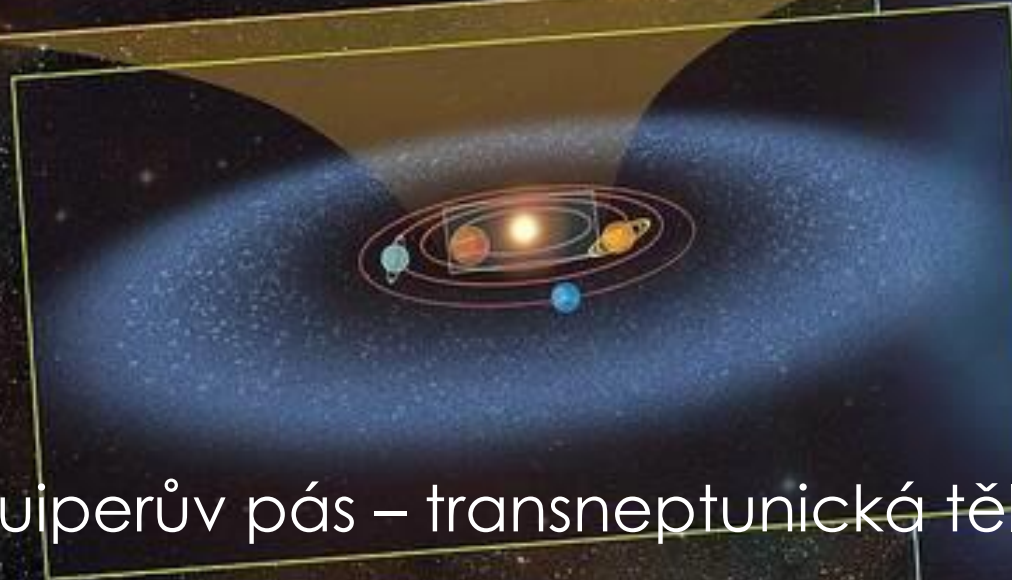
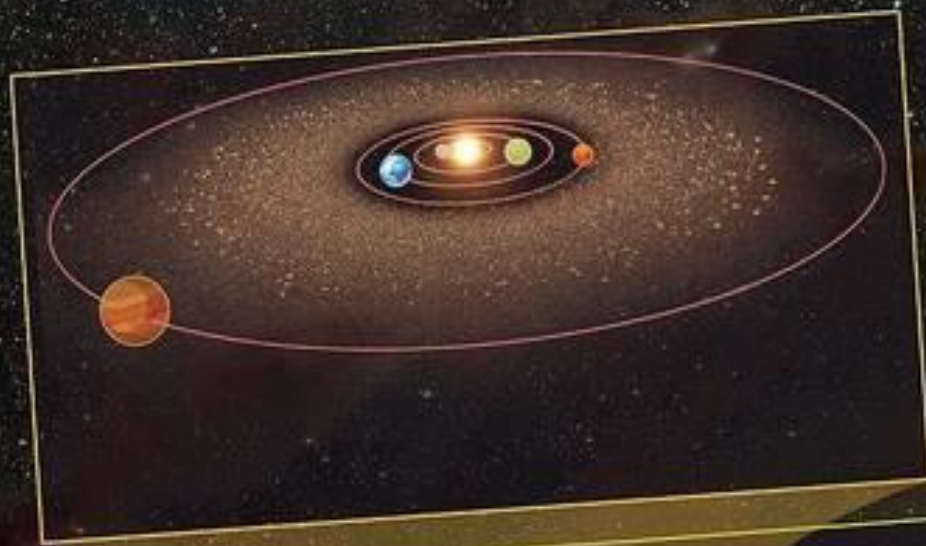
Excentrické dráhy komet



Oběh podle Sluneční rotace

Pás planetek

Sluneční soustava



Oortův oblak



Kuiperův pás – transneptunická tělesa

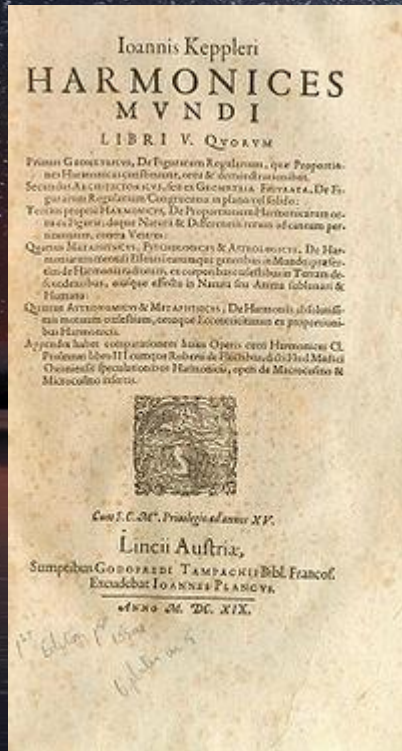
Gravitační rezonance

Hudba sfér

1:2

2:3

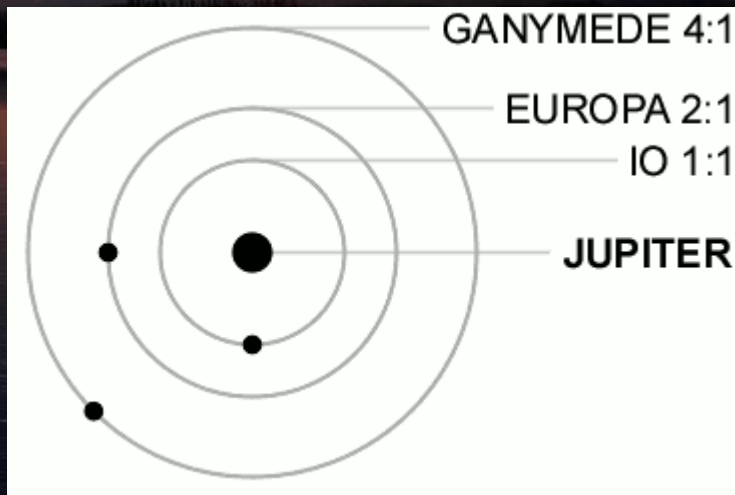
3:4



Starořecký koncept porovnávání aritmetiky, geometrie, astronomie a hudby, který rozvinul Johannes Kepler a objevil tak rezonance mezi tělesy Sluneční soustavy založené na proporcionalitě – podobně jako je to u hudebních intervalů.

Gravitační rezonance

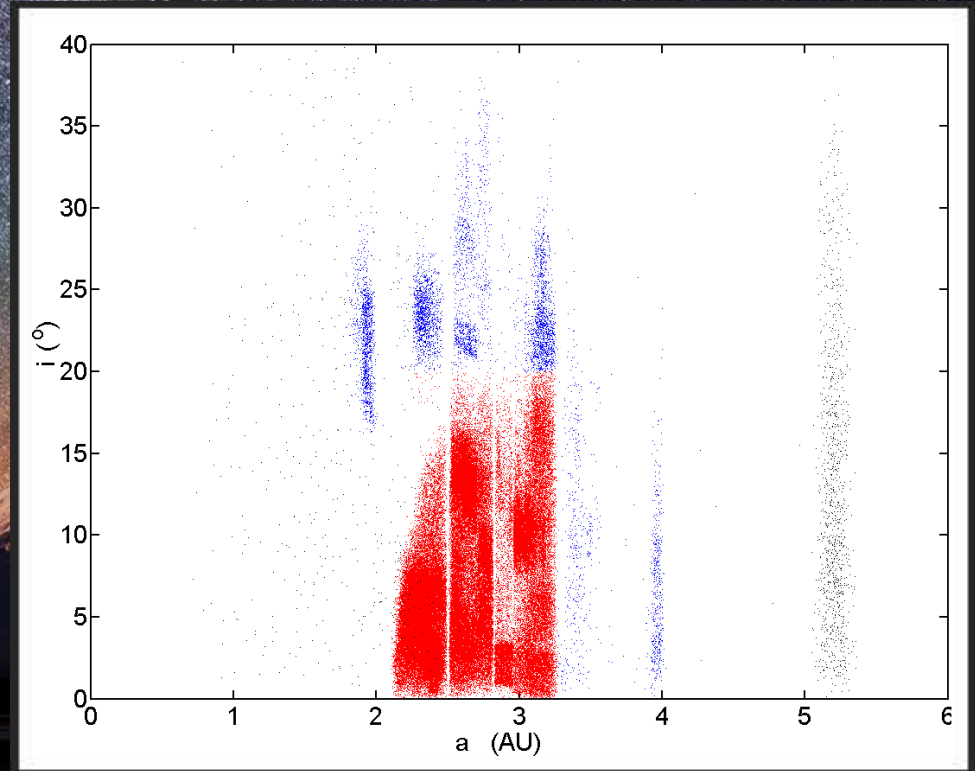
Měsíce Jupitera – 1:2:4
(Io, Europa, Ganymed)



Vlivem gravitace a orbitálního pohybu těles dochází ke gravitačním rezonancím

Gravitační rezonance

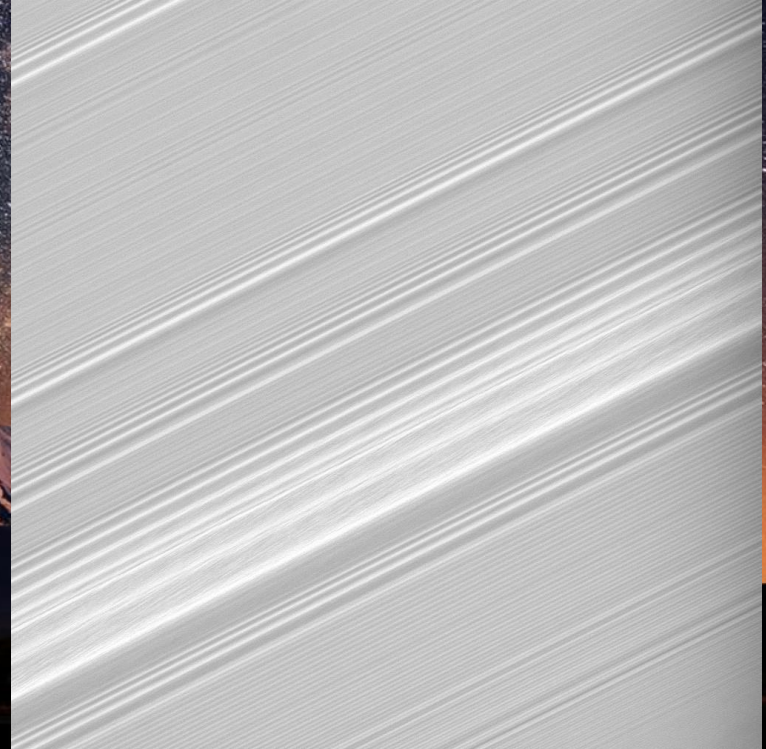
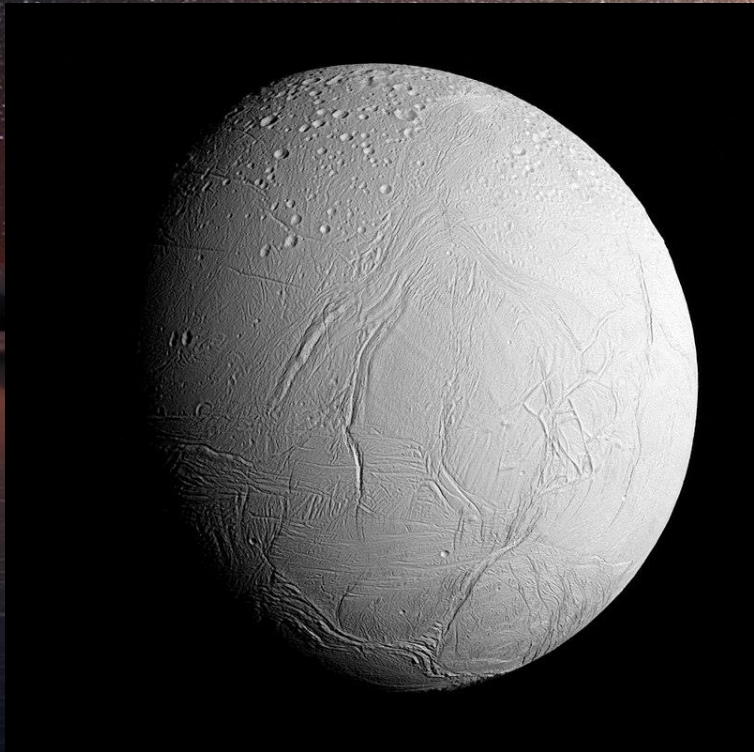
Pás planetek a Jupiter:
Kirkwoodovy mezery



Vlivem gravitace a orbitálního pohybu těles dochází ke gravitačním rezonancím

Gravitační rezonance

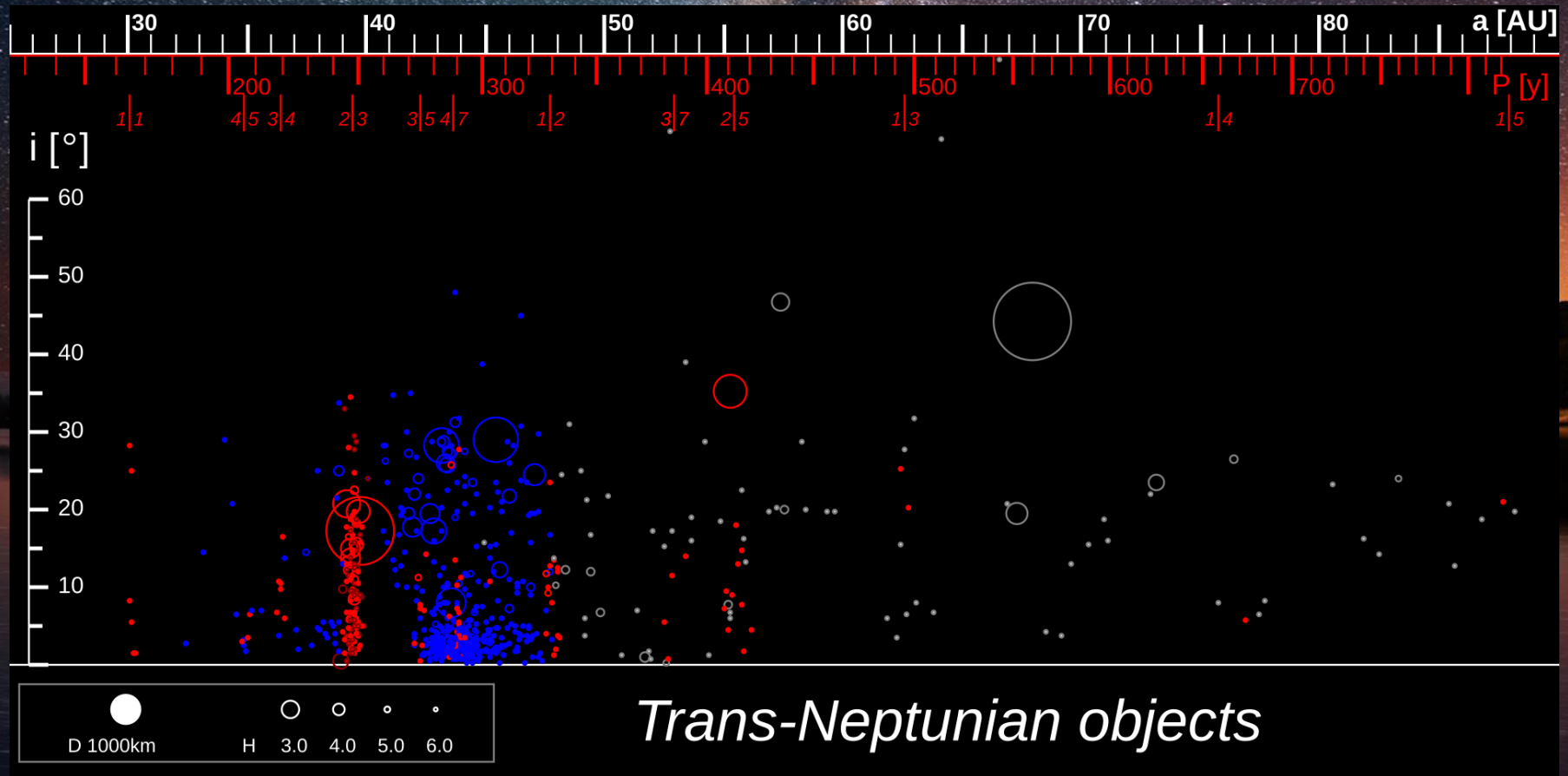
Saturnovy prstence:
Rezonance se Saturnovými
měsíci



Vlivem gravitace a orbitálního
pohybu těles dochází ke
gravitačním rezonancím

Gravitační rezonance

Neptun a transneptunická tělesa

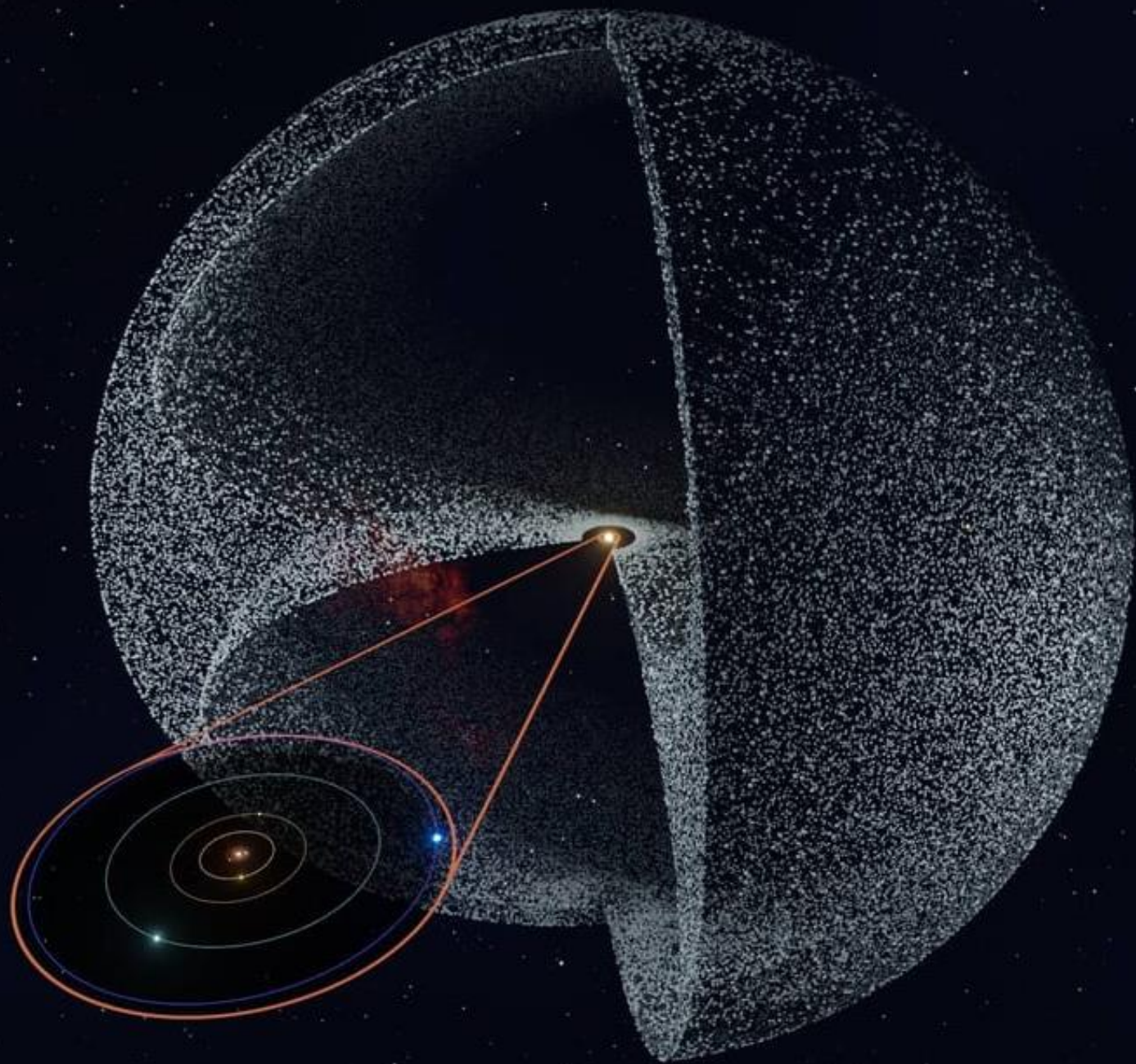


Gravitační rezonance



A MNOHO DALŠÍCH!

Vlivem gravitace a orbitálního pohybu těles dochází ke gravitačním rezonancím



Vznik Sluneční soustavy



Molekulové mračno

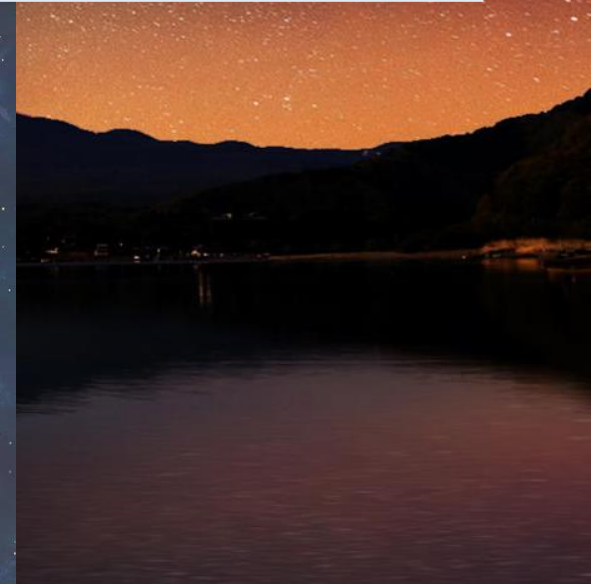
Bylo, nebylo – molekulové mračno

Před 5 mld let
Teplota ~ 20 K

Molekulární vodík

Helium

Částice prachu



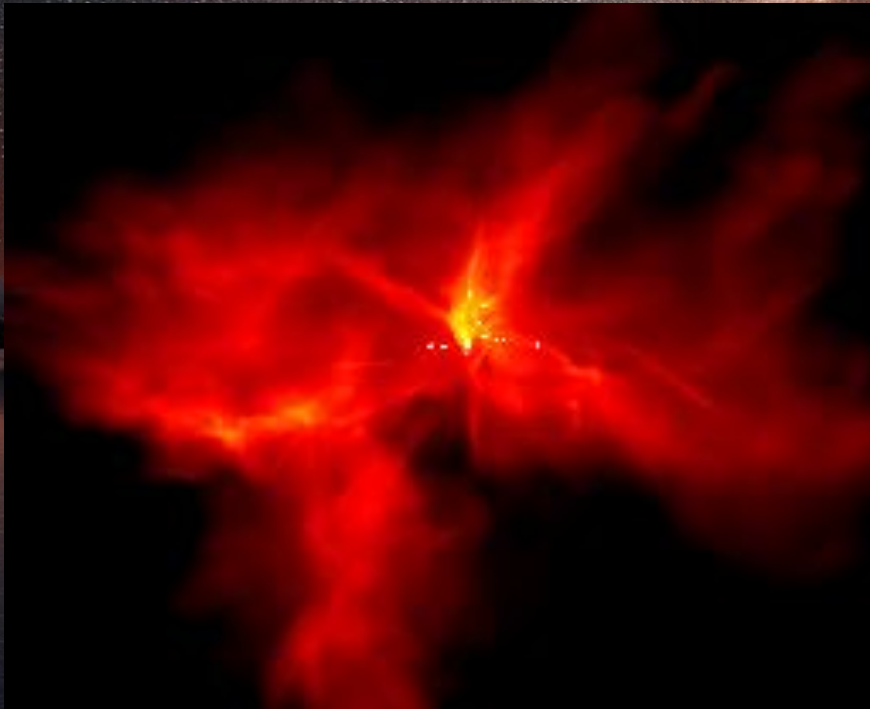
Molekulové mračno

Bylo, nebylo – molekulové mračno



Kolaps mračna

Nenadálá událost – mračno kolabuje – zmenší se, houstne a zahřívá se



Před 4.56 mld let

Pro kolaps musí být
mračno hodně chladné

Výbuch blízké supernovy?

Kolaps mračna

Zachování momentu hybnosti – rotace mračna

<https://www.youtube.com/watch?v=YbdwTwB8jtc>

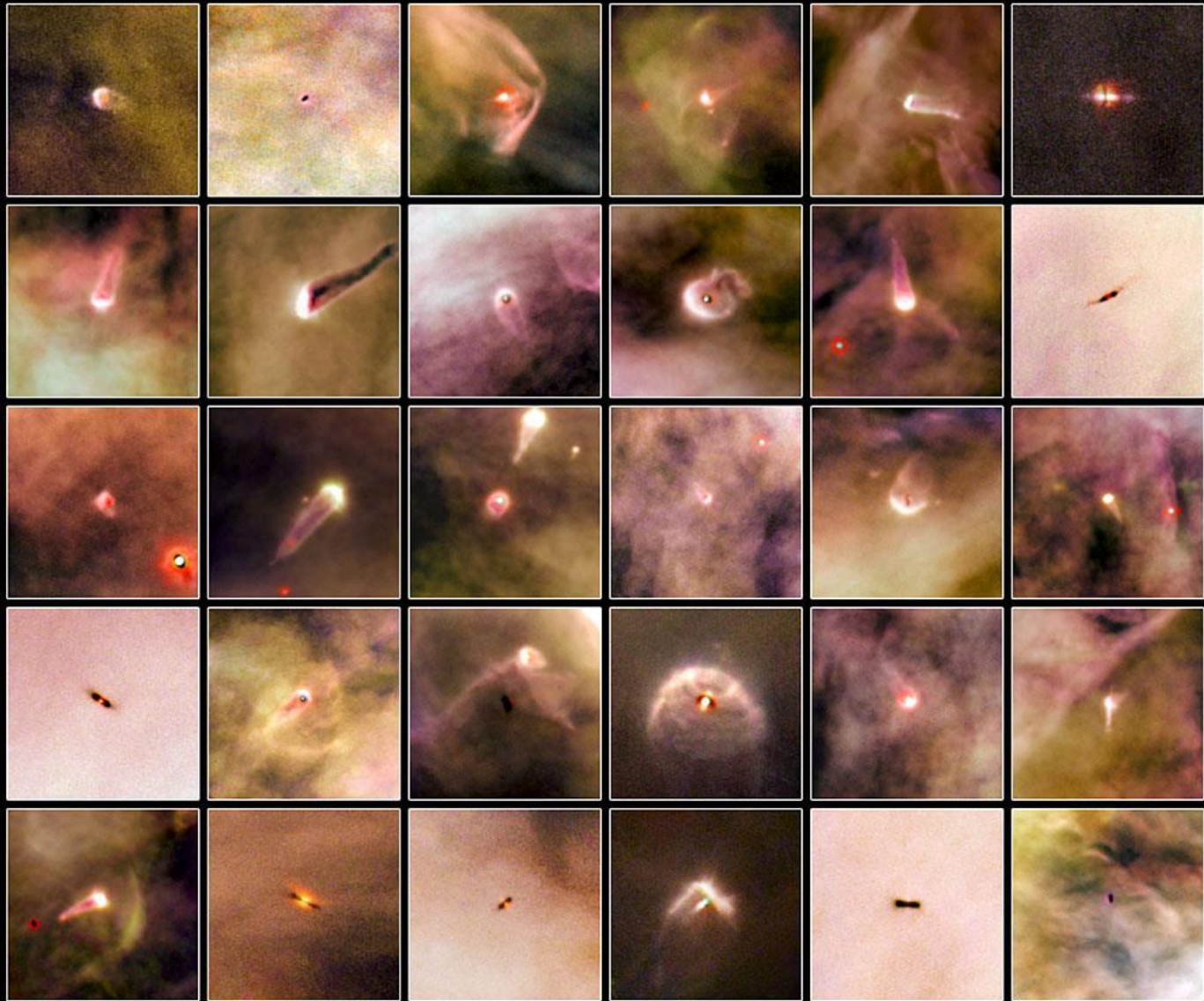
Slunce protohvězdou

Vprostřed fragmentu molekulového mračna vzniká horký a hustý objekt



Kolem protohvězdy se už začíná vytvářet protoplanetární disk a vznikají první planety





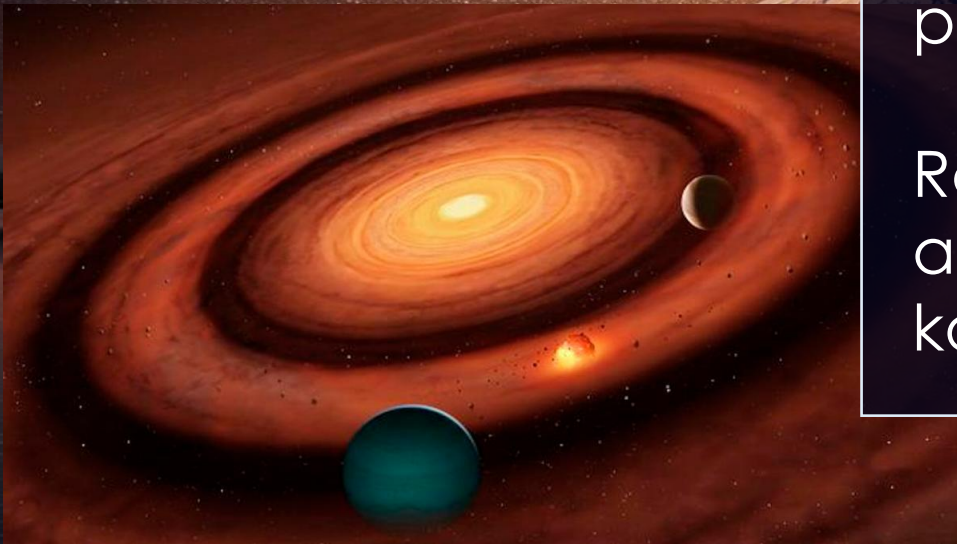


Formování planet

Na plochém disku začínají vznikat první větší tělesa, která pohlcují okolní hmotu a zvětšují se

Akrece materiálu: od planetesimál k planetám

Rozdíly formování vnitřních a vnějších planet – kondenzace vody a čpavku

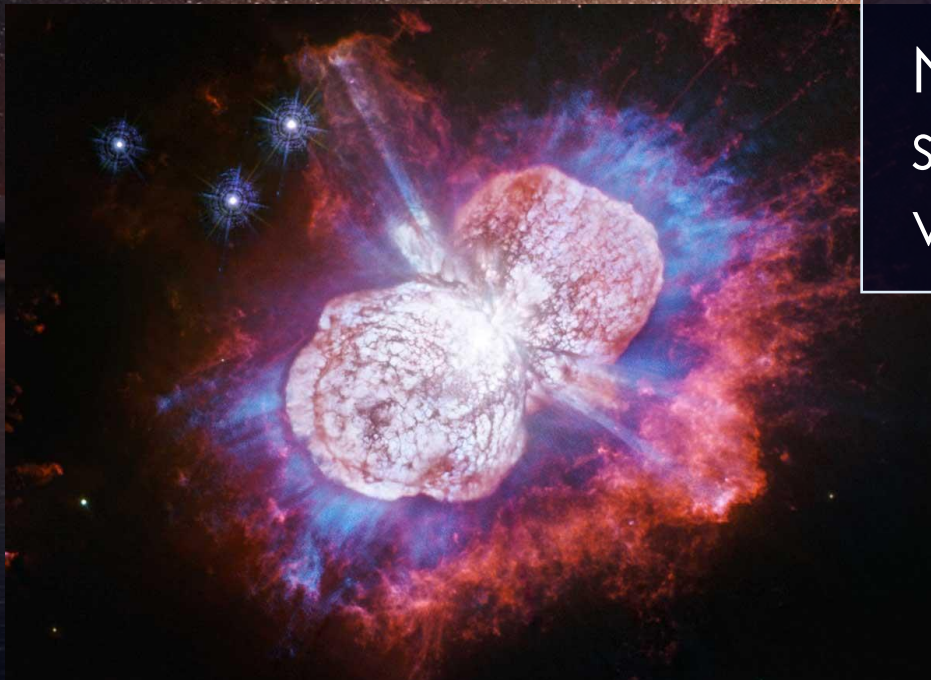


Zrod hvězdy

Při dostatečné teplotě v centru protohvězdy se v ní poprvé zažehnou termionukleární reakce a stává se tak konečně hvězdou

Teplota jádra asi 12 milionů K

Následná rázová vlna spolu se slunečním větrem „odfoukne“ všechn zbylý plyn a prach



Migrace planet

Před 3.85 mld let dochází ke krátkodobé gravitační rezonanci Jupiteru se Saturnem (2:1), což vede k narušení drah téměř všech těles Sluneční soustavy

Zbylá tělesa a planetesimály jsou odvrženy ven ze soustavy, nebo rovnou do Slunce

Neptun s Uranem si vyměňují místa a cestují dál od Slunce na své nynější oběžné dráhy

Probíhá období pozdního intenzivního bombardování



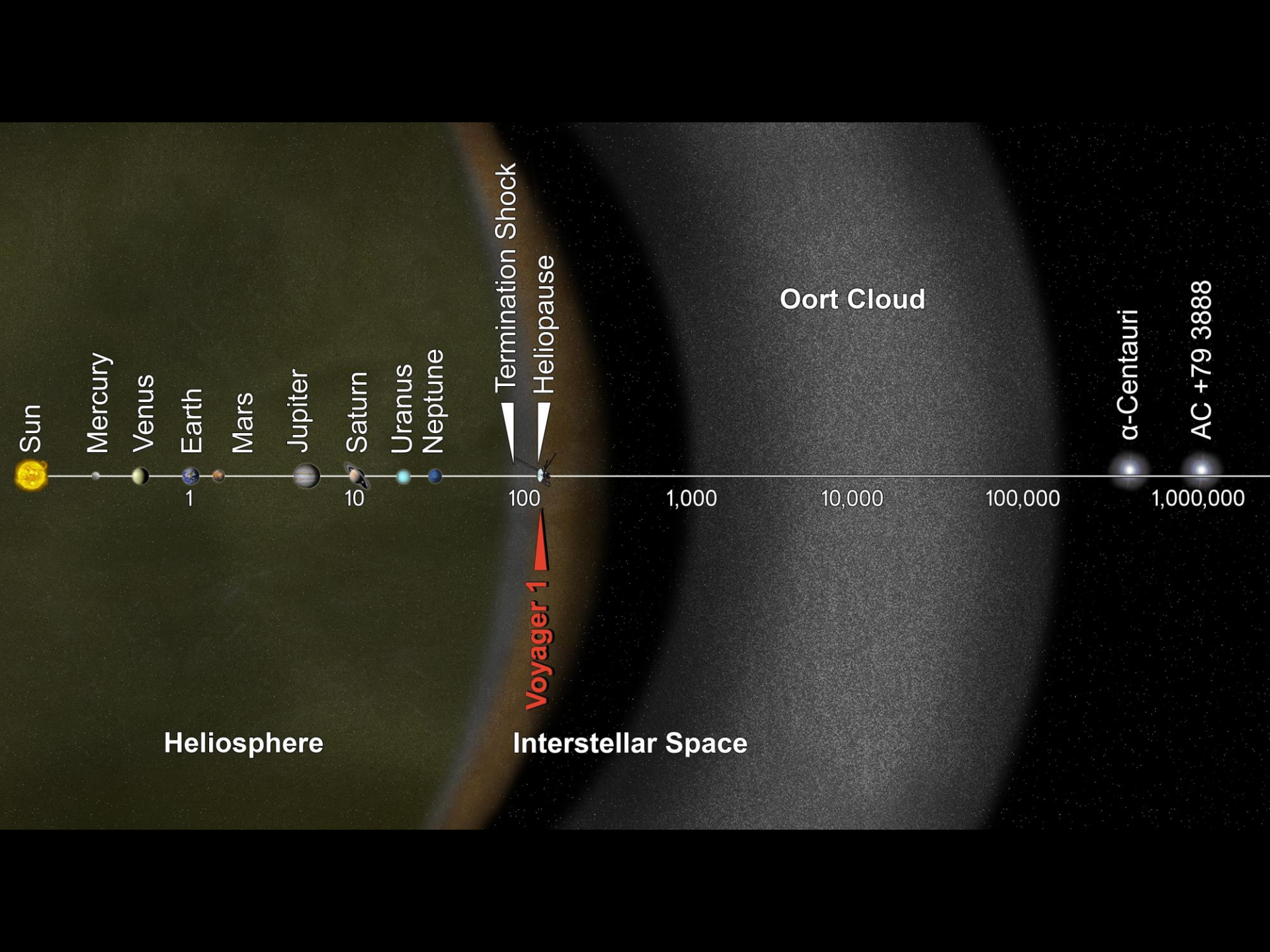


Vznik Sluneční soustavy



A pak už se nic extra nedělo...

...nebo?



Sun

Mercury

Venus

Earth

Mars

Jupiter

Saturn

Uranus

Neptune

Termination Shock

Heliopause

Oort Cloud

α -Centauri

AC +79 3888

Heliosphere

Interstellar Space

Voyager 1

1

10

100

1,000

10,000

100,000

1,000,000



**Co-funded by the
Erasmus+ Programme of
the European Union**

