

SLNEČNÁ SÚSTAVA

~ Planéty Slnecnej sústavy

PLANETS

**DWARF
PLANETS**

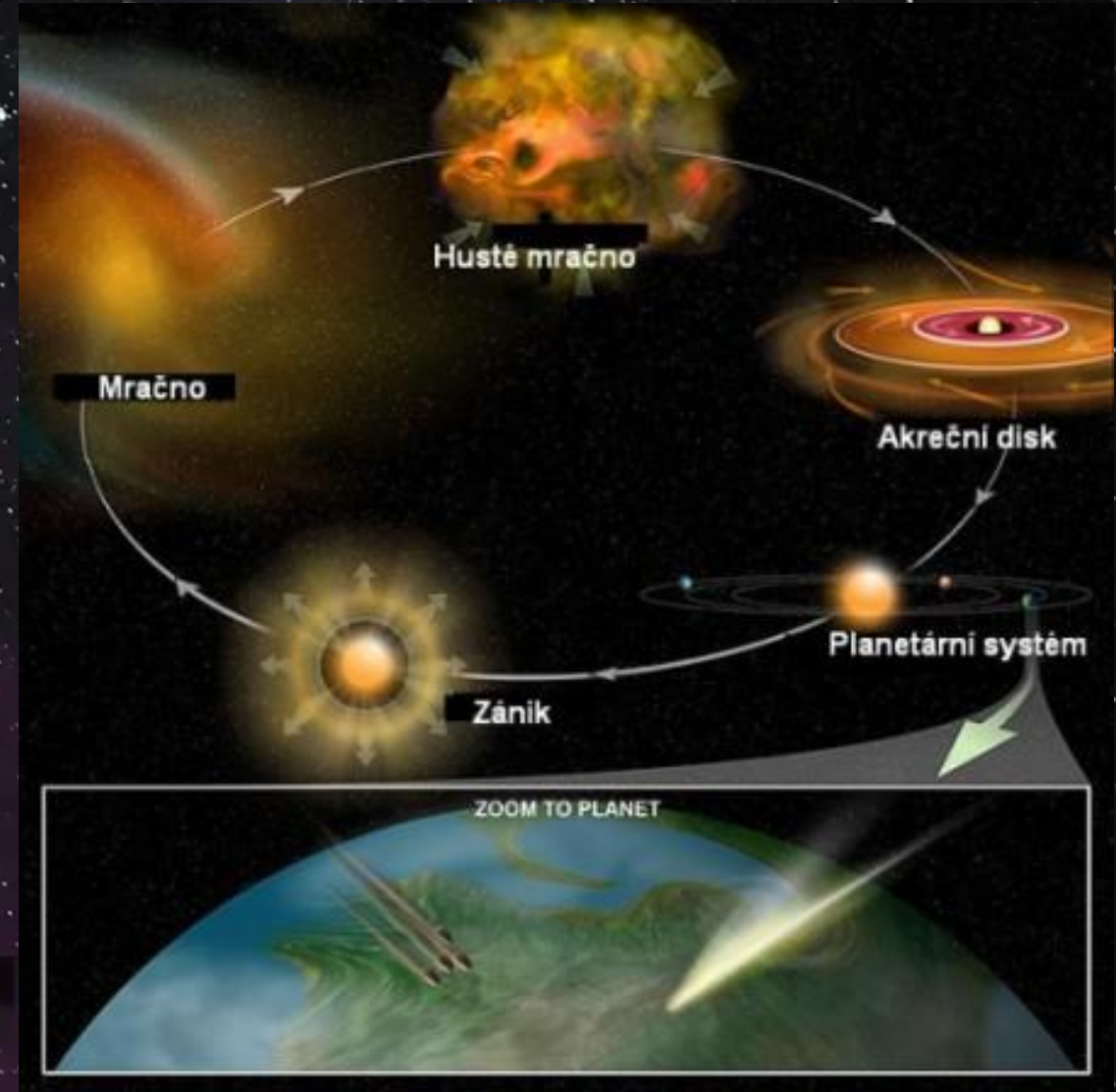


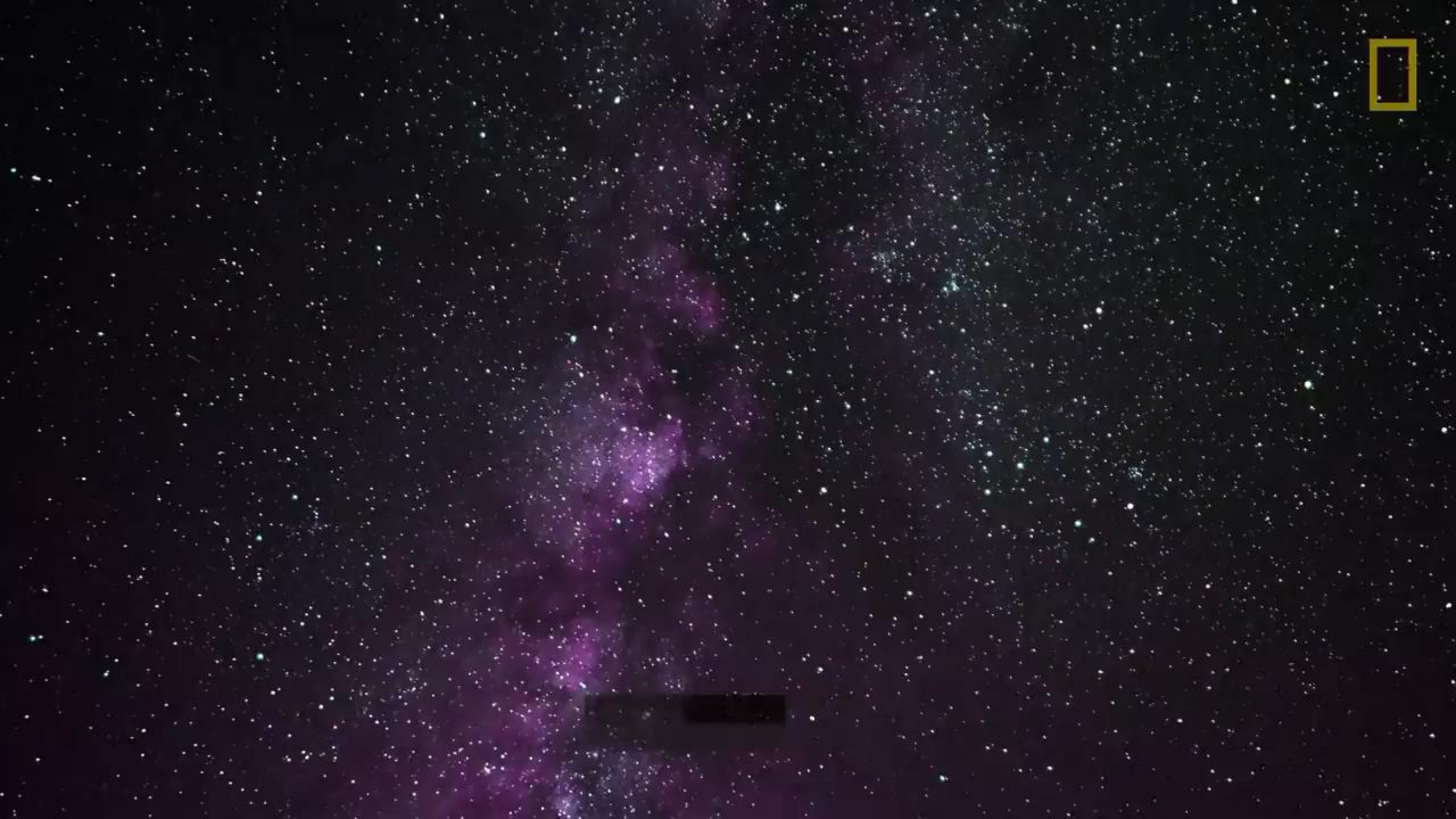
Vznik Slnačnej sústavy



- Pred 4,55 mld. rokov - iba rozsiahly horúci oblak prachu a plynu, ktorý sa otáčal okolo novej hviezdy – nášho **Slnka**.

→ Slnačná sústava vznikla vtedy, keď sa oblak plynu z výbuchu obrovskej **supernovy** zrútil sám do seba a začal sa otáčať





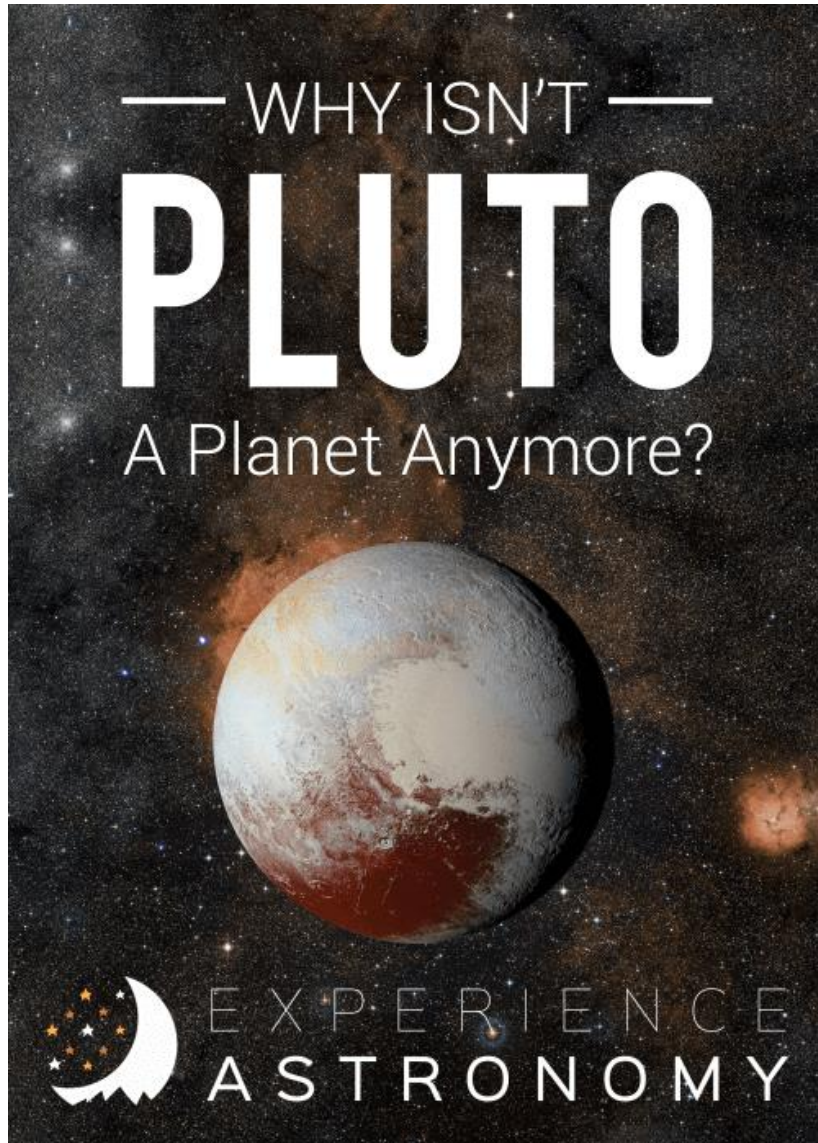
8 PLANÉT



**Telesá s relatívne malou hmotnosťou
a nízkymi povrchovými teplotami
(v porovnaní s hviezdami)**

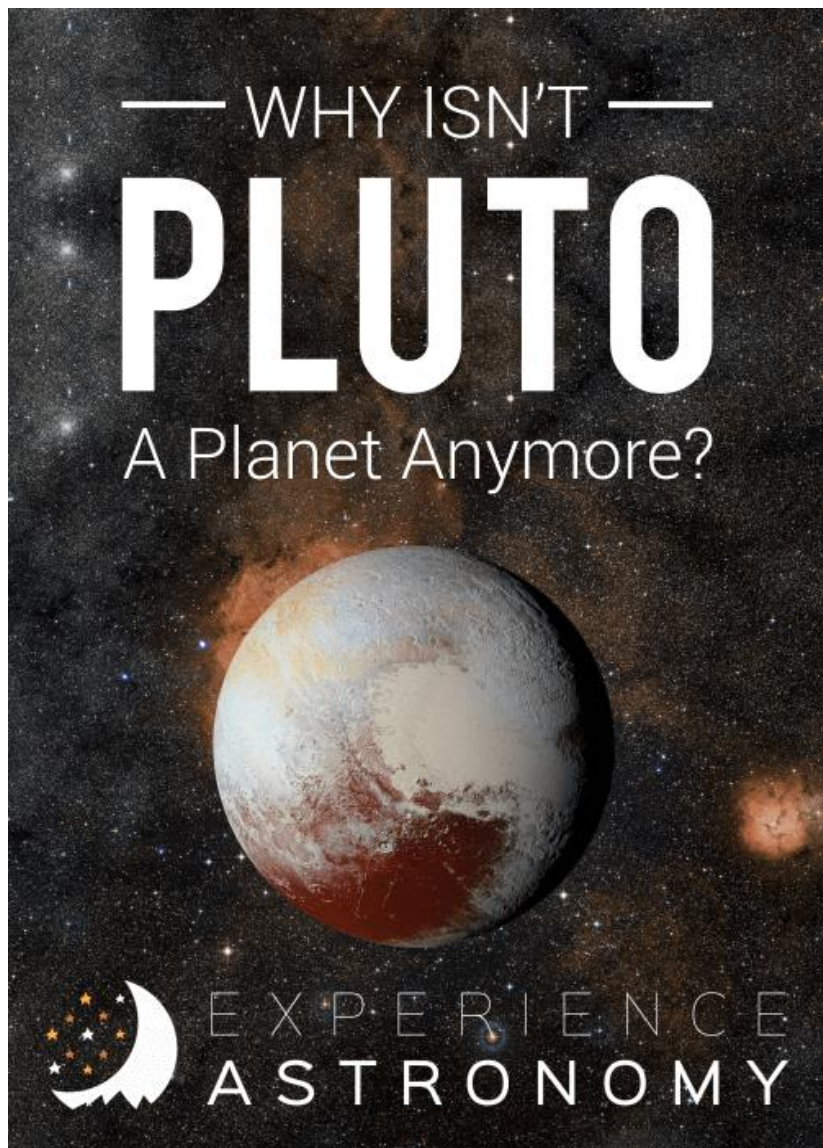
NOT TO SCALE

Prečo Pluto zmizlo z našej slnečnej sústavy ?



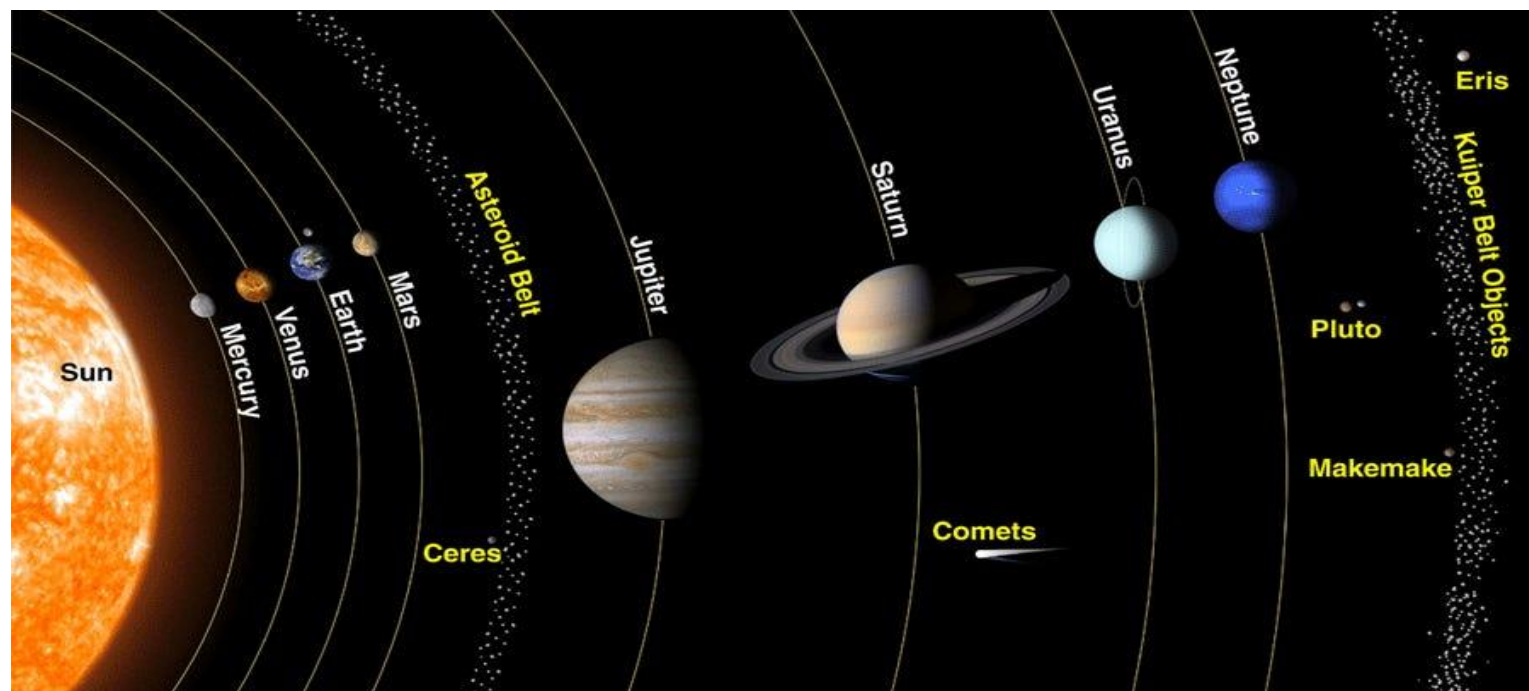
- V roku 2006 Medzinárodná astronomická únia zmenila klasifikáciu Pluta z planéty na *trpasličiu planétku*

Prečo Pluto zmizlo z našej slnečnej sústavy ?



- V roku 2006 Medzinárodná astronomická únia zmenila klasifikáciu Pluta z planéty na *trpasličiu planétku*
- Vedci vychádzali z Brownovho objavu z predošlého roku, keď našli viacero objektov v *Kuiperovom páse* - napr. v r. 2005 trpasličiu planétku Eris, ľadový svet väčší ako Pluto

→ **Pluto** nespĺňa podmienku čistého priestoru na vlastnej obežnej dráhe - má len malý hmotnostný rozdiel oproti ostatným objektom v jeho obežnej dráhe, nie je dominantným gravitačným telesom





- **Planéty slnečnej sústavy** vykonávajú pohyb okolo Slnka smerom **od západu na východ**
 - **Všetky planéty okrem Venuše a Uránu** sa otáčajú okolo vlastnej osi tiež v smere **od Z na V**
-



- **Planéty slnečnej sústavy** vykonávajú pohyb okolo Slnka smerom **od západu na východ**
 - **Všetky planéty okrem Venuše a Uránu** sa otáčajú okolo vlastnej osi tiež v smere **od Z na V**
-

Planéta môže byť planétou, ak splní tieto podmienky:

- 1) **Obieha na obežnej dráhe okolo hviezdy (Slnka) a zároveň neobieha okolo iného telesa**



- **Planéty slnečnej sústavy** vykonávajú pohyb okolo Slnka smerom **od západu na východ**
 - **Všetky planéty okrem Venuše a Uránu** sa otáčajú okolo vlastnej osi tiež v smere **od Z na V**
-

Planéta môže byť planétou, ak splní tieto podmienky:

- 1) Obieha na obežnej dráhe okolo hviezdy (Slnka) a zároveň neobieha okolo iného telesa
- 2) **Má dostatočnú hmotnosť, aby vlastnou gravitáciou *prekonala (vnútorné) sily pevných telies** a nadobudla približne guľatý tvar v dôsledku hydrostatickej rovnováhy**



- **Planéty slnečnej sústavy** vykonávajú pohyb okolo Slnka smerom **od západu na východ**
 - **Všetky planéty okrem Venuše a Uránu** sa otáčajú okolo vlastnej osi tiež v smere **od Z na V**
-

Planéta môže byť planétou, ak splní tieto podmienky:

- 1) Obieha na obežnej dráhe okolo hviezdy (Slnka) a zároveň neobieha okolo iného telesa
- 2) Má dostatočnú hmotnosť, aby vlastnou gravitáciou **prekonala (vnútorné) sily pevných telies*** a nadobudla približne guľatý tvar v dôsledku hydrostatickej rovnováhy
- 3) **Má značný objem a jej hmotnosť je menšia ako $80 M_J$ (hmotností Jupitera)**



- **Planéty slnečnej sústavy** vykonávajú pohyb okolo Slnka smerom **od západu na východ**
 - **Všetky planéty okrem Venuše a Uránu** sa otáčajú okolo vlastnej osi tiež v smere **od Z na V**
-

Planéta môže byť planétou, ak splní tieto podmienky:

- 1) Obieha na obežnej dráhe okolo hviezdy (Slnka) a zároveň neobieha okolo iného telesa
- 2) Má dostatočnú hmotnosť, aby vlastnou gravitáciou **prekonala (vnútorné) sily pevných telies*** a nadobudla približne guľatý tvar v dôsledku hydrostatickej rovnováhy
- 3) Má značný objem a jej hmotnosť je menšia ako $80 M_J$ (hmotností Jupitera)
- 4) **Produkuje veľmi málo, alebo žiadnu energiu prostredníctvom jadrovej reakcie**



- **Planéty slnečnej sústavy** vykonávajú pohyb okolo Slnka smerom **od západu na východ**
- **Všetky planéty okrem Venuše a Uránu** sa otáčajú okolo vlastnej osi tiež v smere **od Z na V**

Planéta môže byť planétou, ak splní tieto podmienky:

- 1) Obieha na obežnej dráhe okolo hviezdy (Slnka) a zároveň neobieha okolo iného telesa
- 2) Má dostatočnú hmotnosť, aby vlastnou gravitáciou **prekonala (vnútorné) sily pevných telies*** a nadobudla približne guľatý tvar v dôsledku hydrostatickej rovnováhy
- 3) Má značný objem a jej hmotnosť je menšia ako $80 M_J$ (hmotností Jupitera)
- 4) Produkuje veľmi málo, alebo žiadnu energiu prostredníctvom jadrovej reakcie
- 5) **Musí „očistiť“ svoju dráhu od ostatných menších telies.**



VNÚTORNÉ

VONKAJŠIE



2 KATEGÓRIE

PODĽA POLOHY VOČI OBEŽNEJ DRÁHE ZEME

NOT TO SCALE



TERESTRIÁLNE

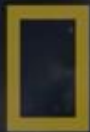
JOVIÁLNE



2 KATEGÓRIE

PODĽA CHARAKTERU

NOT TO SCALE



TERESTRIÁLNE



JOVIÁLNE



2 KATEGÓRIE

PODĽA CHARAKTERU

NOT TO SCALE



- ZEMSKÉHO TYPU
- POVRCH JE PEVNÝ
- NEMAJÚ PRSTENCE

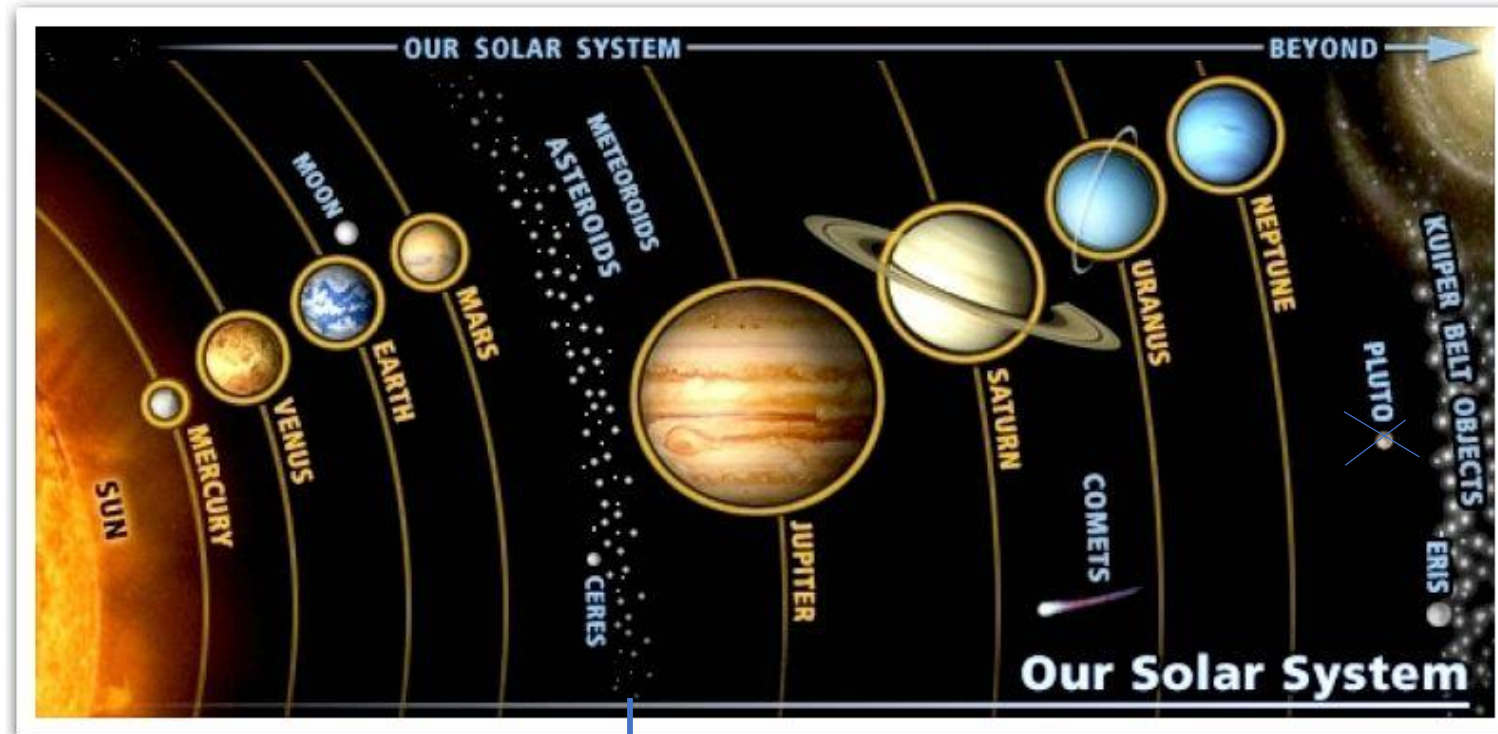
- MÁLO MESIACOV
- RELATÍVNE MALÉ

NOT TO SCALE

- Do prvej štvorčlennej skupiny patrí naša **Zem** a telesá, ktoré majú hmotnosť, chemické zloženie a zrejme aj vnútornú stavbu približne podobnú
- **Všetky tieto telesá** sa dajú označiť ako **malé alebo terestrické planéty**, teda zemského typu.

Patrí sem:

- **Merkúr**
- **Venuša**
- **Zem**
- **Mars**



Pásno planétok - veľké množstvo malých planétok v medzere medzi Marsom a Jupiterom; s typickým rozmerom niekoľko km (napr. Ceres).

MERKÚR



- Najbližšia planéta slnečnej sústavy k Slnku a najmenšia planéta slnečnej sústavy
- Malá kamenná planéta s povrchom posiatym impaktnými kráťermi
- Nemá hustú atmosféru, ktorá by dokázala regulovať povrchovú teplotu. Z toho dôvodu jej rozdiel kolíše v rozmedzí **+440 °C** počas dňa a **-180 °C** v noci
- Napriek tomu, že je Merkúr najbližšie k Slnku, nedrží teplotný rekord medzi planétami slnečnej sústavy. Ten patrí **Venuši**, ktorá je od Slnka síce ďalej, ale panuje na nej silný skleníkový efekt
- Pomenovaný po bohovi **Merkúrovi** (lat. Mercurius) - starorímsky boh obchodu a zisku



Merkúr (lat. Mercurius) bol starorímsky boh obchodu a zisku. Neskôr bol stotožnený s Hermom (poslom bohov). Zobrazuje sa s okrídleným klobúkom alebo sandálmi a žezlom s dvoma hadmi.

Porovnanie veľkosti Merkúra a Zeme.



Povrch Merkúra na základe údajov zo sondy Mariner10.

VENUŠA



- Druhá planéta slnečnej sústavy, po Slnku a Mesiaci **najjasnejší** objekt viditeľný zo Zeme
- Terestriálna planéta, čo do veľkosti a skladby veľmi podobná Zemi; „sesterská planéta“ Zeme
- Aj keď orbity všetkých ostatných planét sú elipsovité, orbita Venuše je jediná takmer **kružnica**
- Planéta je obklopená veľmi hustou atmosférou, ktorá na jej povrchu udržiava **najvyššie teploty** spomedzi všetkých planét v slnečnej sústave
- Pomenovaná po starorímskej bohyni lásky



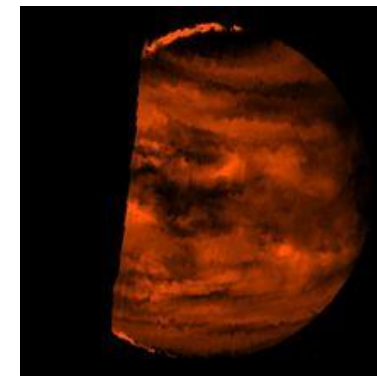
Venuša (lat. Venus) je starorímska bohynja jari a krásy. Neskôr bola stotožnená s gréckou Afroditou, čím sa stala bohynjou lásky a manželstva. Pôvodne bola Venuša bohynjou jari a záhrad. Postupom času bola ale spodobnená ku gréckej bohyni Afrodite. Jej neskoršou úlohou bolo chrániť manželstvá a mala rolu „Pramatky“ alebo „Rodičky“



Ultrafialový obrázok mrakov Venuše ako ho videla sonda Pioneer Venus Orbiter (26. februára 1979) Vo viditeľnom svetle má Venuša iba nevýrazné rysy.



Venuša v reálnych farbách – záber zo sondy Mariner10.



Atmosféra Venuše v nepravých farbách. Snímku urobila sonda Galileo, keď okolo Venuše v roku 1990 prelietala.

ZEM

- Jediná planéta, na ktorej je podľa súčasných vedeckých poznatkov **voda v kvapalnom skupenstve a život**
- Zem je predmetom skúmania, napríklad kozmogónie, geológie, geodézie, paleontológie či geografie
- V strede Zeme sa nachádza horúce husté **jadro**, ktoré obklopuje chladnejší plášť z roztavených hornín
- Na povrchu je **kôra**, ktorá dosahuje rôznu hrúbku v závislosti od miesta (pod oceánmi je všeobecne tenšia ako pod kontinentmi)
- Najväčšia spomedzi terestriálnych planét a tiež jediná známa, na ktorej sa nachádza **voda** vo všetkých troch skupenstvách
- Väčšina jej povrchu je pokrytá kvapalným oceánom
- Okolo Zeme obieha jeden **Mesiac**



Zem, Mesiac a Slnko



Planéta Zem



Gaia od Anselma Feuerbacha (1875).

Gaia (řecky Γαῖα země, latinsky Tella nebo Terra), někdy také nazývána Gé je v řecké mytologii bohyně země a sama Země.

MARS

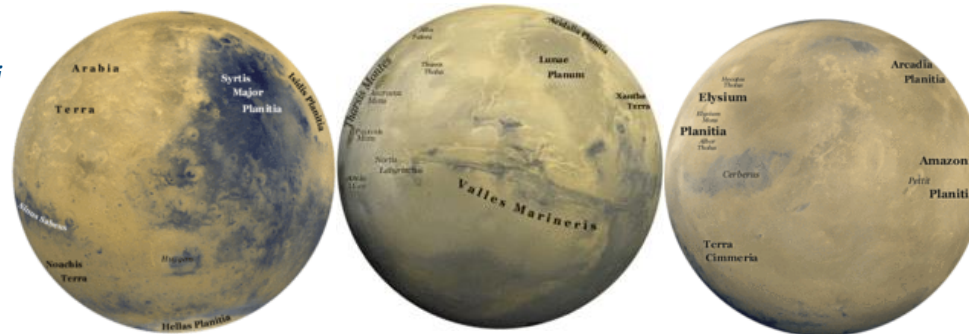


- **Mars je štvrtá planéta** slnečnej sústavy v poradí od Slnka
- **Je to druhá najmenšia** planéta (po Merkúre)
- Pevný horninový povrch pokrytý impaktnými krátermi, vysokými sopkami, hlbokými kaňonmi a ďalšími útvarmi
- **Obiehajú ho dva mesiace** nepravidelného tvaru: **Fobos** a **Deimos**
- Pomenovaná je po **Marsovi**, starorímskom bohovi vojny



Krvavočervený Mars dostal meno podľa rímskeho boha vojny a s vojnou ho spájali aj Asýřčania, Gréci a Vikingovia.

Atlas Marsu



Nad povrchom je viditeľná atmosféra. Záber pochádza zo sondy Mars Global Surveyor.



TERESTRIÁLNE



JOVIÁLNE



2 KATEGÓRIE

PODĽA CHARAKTERU

NOT TO SCALE

JUPITER

SATURN

URANUS

NEPTUNE



- NÍZKA HUSTOTA
- MAJÚ PRSTENCE

- VEĽA MESIACOV
- RELATÍVNE VEĽKÉ

NOT TO SCALE



PLYNNÍ OBRI



JUPITER

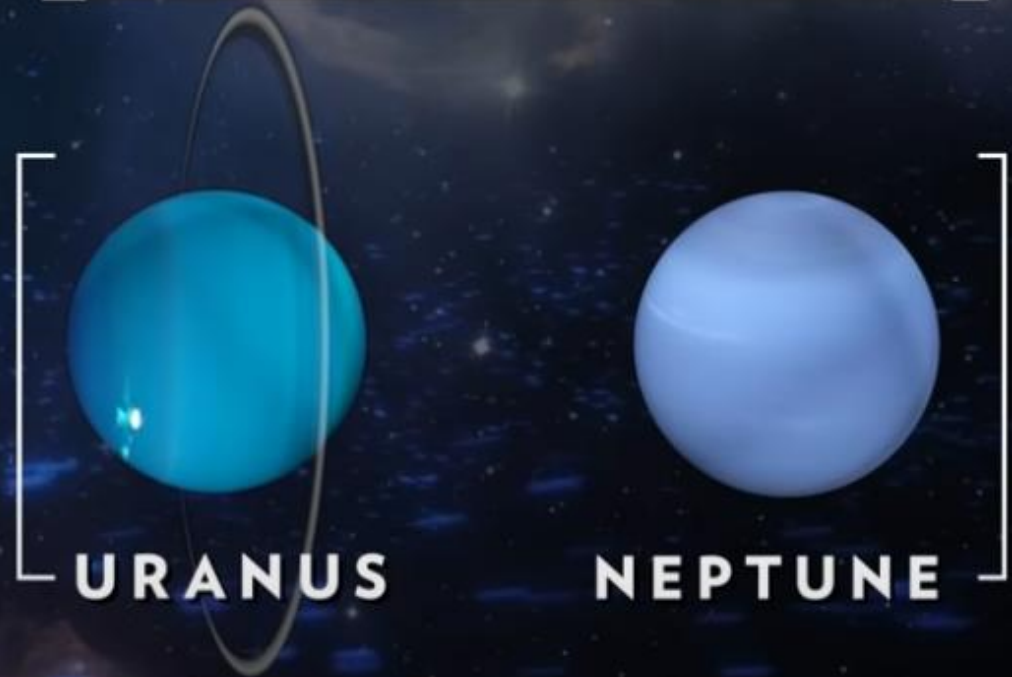
SATURN





PLYNNÍ OBRI

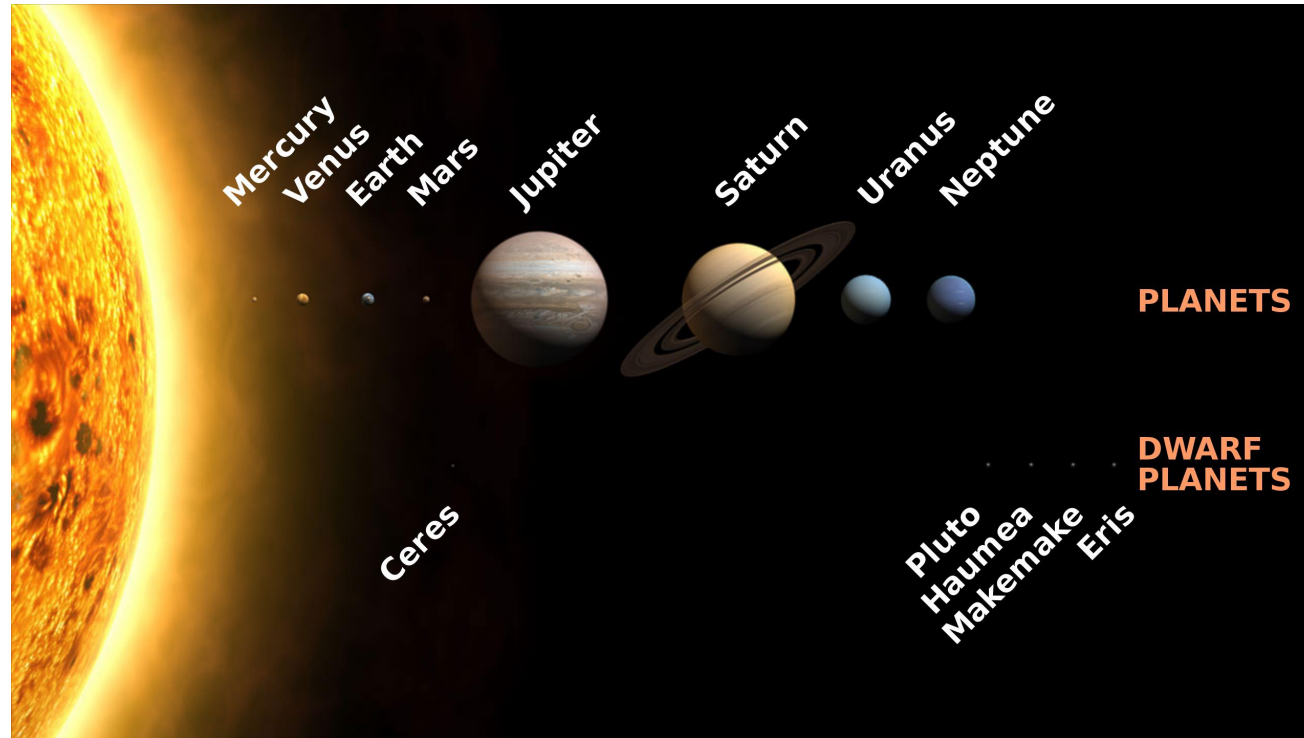
L'ADOVÍ OBRI



- **Druhú skupinu** tvoria **veľké planéty**, ktoré majú oveľa väčšie rozmery a hmotnosť, ale podstatne nižšiu hustotu ako malé planéty.
- Všetky z nich majú okolo seba prstence, aj keď nie tak výrazné ako v prípade Saturnu

Patrí sem:

- **Jupiter**
- **Saturn**
- **Urán**
- **Neptún**



- **Doposiaľ sme objavili** niekoľko **stoviek telies** s dráhami ako Pluto. Preto dnes považujeme **Pluto** s priemerom **2 360 km** za najväčšieho člena rodiny **transneptuniánov**

JUPITER

24

- Najväčšia a najhmotnejšia planéta našej slnečnej sústavy
- **Chemické zloženie** podobné Slnku a hviezdám. Líši sa od nich najmä nízkou hmotnosťou, ktorá nestačí na vytvorenie podmienok pre termo-jadrové reakcie prebiehajúce vo všetkých hviezdach
- **Neexistuje presná definícia** odlišujúca veľké hmotné planéty ako **Jupiter** od **hnedých trpaslíkov**, v každom prípade by Jupiter potreboval byť aspoň **80x** hmotnejší, aby sa mohol stať hviezdou
- **Pomenovaný po** rímskom bohovi **Jupiterovi**

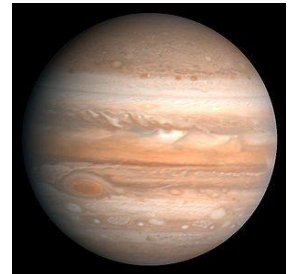


Jupiter a Tethys na obraze od francúzskeho maliara Ingesa.

Porovnanie veľkostí Zeme a Jupitera.



Detail Jupiterovej atmosféry z pohľadu Voyagera 1.



SATURN

♄

- Má hustú atmosféru, ktorá prechádza do plášťa – tvorená prevažne **vodíkom**, ktorý tvorí **96,3 %**
- **Viditeľný povrch planéty** tvorí svetložltá vrstva mrakov s nejasnými pásmi rôznych odtieňov, ktoré sú rovnobežné s rovníkom
- **Teplota v hornej oblačnej vrstve** dosahuje **-140 °C**
- Zo všetkých planét má najmenšiu hustotu: len **0,6873 g/cm³** (ľahší než voda), po Jupiteri druhá najväčšia z planét
- **Najmohutnejšia sústava prstencov** zo všetkých planét slnečnej sústavy. Jeho hlavné prstence, ktoré sú označené veľkými písmenami, možno pozorovať zo Zeme už aj malým ďalekohľadom
- **Okolo planéty obieha tiež početná rodina mesiacov (2023: 146 mesiacov)**, z ktorých najväčší je **Titan**
- **Pomenovaný bol podľa** rímskeho boha **Saturna**, ktorý je obdobou gréckeho Krona



Saturn bol starorímsky boh roľníctva, úrody a času. V starovekom Grécku bol boh času Kronos, s ktorým bol Saturn neskôr stotožňovaný.



Panoramatický pohľad na prstence Saturna. Širší, vonkajší šedý prstenec je prstenec A. Z vnútornej strany ho vymedzuje Cassiniho delenie, najväčšia medzera v Saturnových prstencoch. Za ňou sa nachádza široký, hnedobiely prstenec B, potom tenší a tmavší prstenec C a najvnútornejší je prstenec D.

Saturn na zábere zo sondy Voyager 2, ktorý urobila zo vzdialenosti 21 miliónov kilometrov.



URÁN



- Patrí s **Neptúnom** medzi tzv. **ľadové obry**
- Je **tretia najväčšia a štvrtá najhmotnejšia** planéta v slnečnej sústave
- **Aj napriek tomu**, že Urán je možné za priaznivých podmienok pozorovať voľným okom na nočnej oblohe, **antickí astronómovia** ho kvôli pomalej rýchlosti a nízkej jasnosti nepovažovali za planétu, ale za **hviezdu**
- **Meno má po gréckom bohovi** nebies **Uránovi**, čo je ojedinelé – ostatné planéty (okrem Zeme*) sú pomenované po rímskych bohoch



Urán bol grécky boh neba, a len nebesá, prvý vládca sveta od pôvodného chaosu. Narodil sa bez otca od Gaia Matky Zeme, a keď vládol svetu, potom ju a vzal si ju.



Urán na snímke sondy Voyager 2 (1986).



Porovnanie veľkosti Zeme a Uránu.

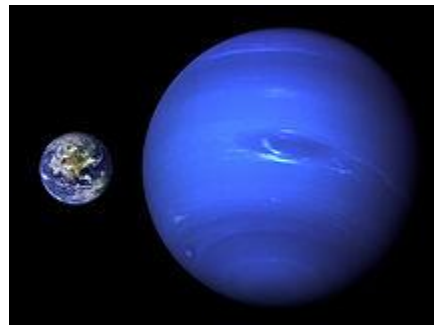
NEPTÚN



- Ôsma a najvzdialenejšia planéta slnečnej sústavy. Rozhodlo o tom hlasovanie na **26. kongrese Medzinárodnej astronomickej únie v Prahe 24. augusta 2006**. Dovedy bolo poslednou planétou slnečnej sústavy Pluto
- Neptún je prvou planétou objavenou skôr na základe matematických výpočtov ako pozorovaním
- Z porúch v dráhe Uránu astronómovia odvodili jeho existenciu
- Neptún je 17x ťažší ako Zem a iba o niečo prekonáva susednú planétu Urán (14x ťažší ako Zem)
- Planéta je pomenovaná podľa starorímskeho boha mora Neptúna

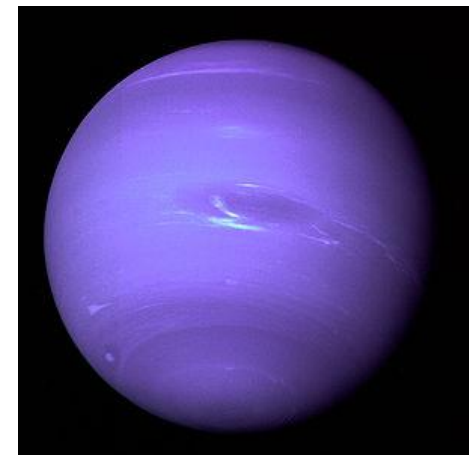


Neptún bol starorímsky boh mora a riek. Bol stotožnený s Poseidónom. Bol to syn Saturna a Jupiterov brat.



Porovnanie veľkosti Neptúna so Zemou.

Planéta Neptún.



Rozlišovanie vesmírnych objektov

Kométa

Masa ľadu, hornín a prachu letiaca vesmírom. Často má chvost, ktorý rastie, ako sa kométa približuje k Slnku. Chvost je zložený z vody, prachu a rôznych plynov, ktoré sa vyparujú vplyvom slnečného žiarenia.

Asteroid

Teleso zložené z kovových aj nekovových hornín, ktoré obieha Slnko, zvyčajne v páske asteroidov medzi Marsom a Jupiterom. Niektoré asteroidy sú jadrá komét. Majú rozmery od niekoľkých centimetrov po tisícky kilometrov.

Meteoroid

Kameň, zvyčajne úlomok asteroidu, ktorý je väčší ako zrníčko piesku a obieha Slnko. Pojem meteoroid označuje objekt predtým než vstúpi do atmosféry.

Meteor

Meteoroid, ktorý vstúpi do zemskej atmosféry, sa stane meteorom. Je to nebeský úkaz, ktorý vzniká, keď teleso prechádza cez atmosféru a vytvára pri tom pruh svetla. Meteor môže vytvoriť samostatný objekt (padajúca hviezda) alebo zhluk objektov (meteorický roj).

Bolid

Meteor, ktorý pri prechode atmosférou horí a zanecháva za sebou veľmi jasný pás svetla. Tento vzácny úkaz spôsobuje meteoroid, ktorý je väčší alebo má vyššiu hustotu ako zvyčajne.

Meteorit

Keď objekt pri prechádzaní atmosférou nezhorí úplne, úlomok, ktorý dopadne na Zem sa nazýva meteorit.

- **Asteroid** je malý, pevný objekt v slnečnej sústave, obiehajúci okolo Slnka
- príklad tzv. **planetiek** (alebo **planetoidov/transneptuniánov**), ktoré sú omnoho menšie ako planéty
- **Meteoroid** je relatívne malý (od veľkosti zrnka piesku po balvan) fragment úlomkov v slnečnej sústave
- Po vstupe meteoroidu do Zemskej atmosféry dochádza k svetelnému úkazu vytvorenému vďaka tlakom na vzduch a následnej ionizácii častí vzduchu – **meteor/ padajúca hviezda**
- Ak nejaká časť meteoru vydrží celú cestu dole na zemský povrch, nazýva sa **meteorit**
- **Meteorický roj** - zvýšený výskyt meteorov pohybujúcich sa priestorom po rovnobežných dráhach. Veľmi hustý meteorický roj (keď možno voľným okom pozorovať tisíce - až stotisíc - meteorov za hodinu) sa volá **meteorický dážď**

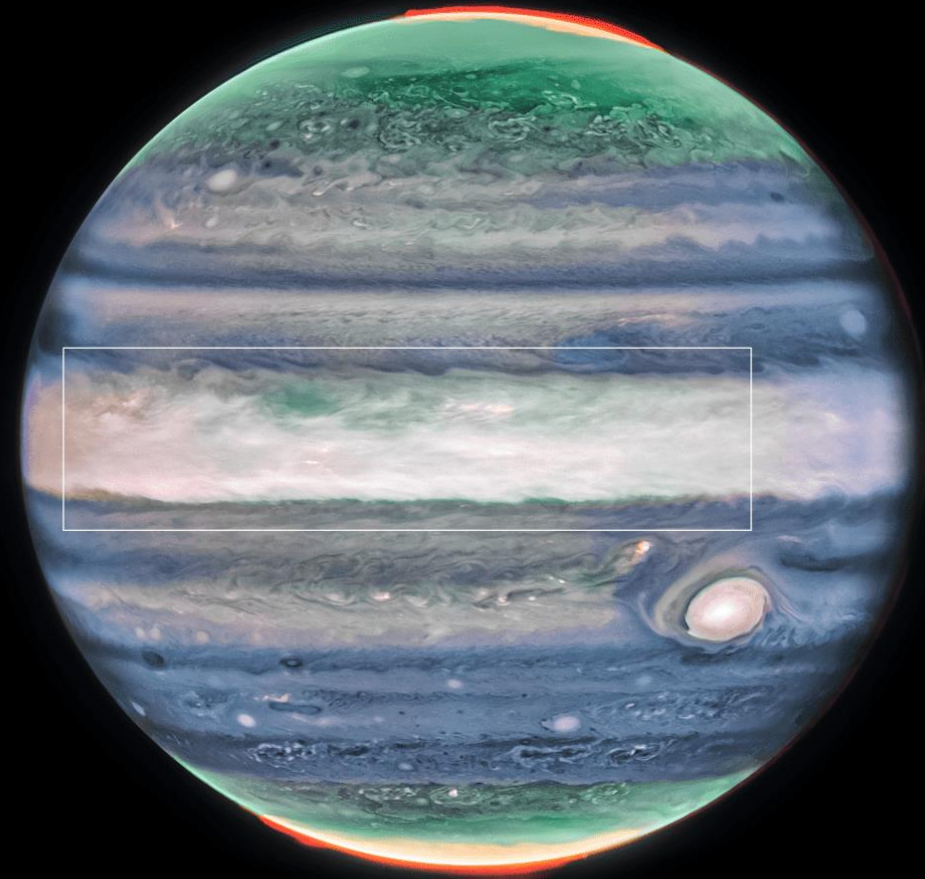


Aktuálne informácie o najnovších vesmírnych objavoch a pozorovaniach v slnečnej sústave

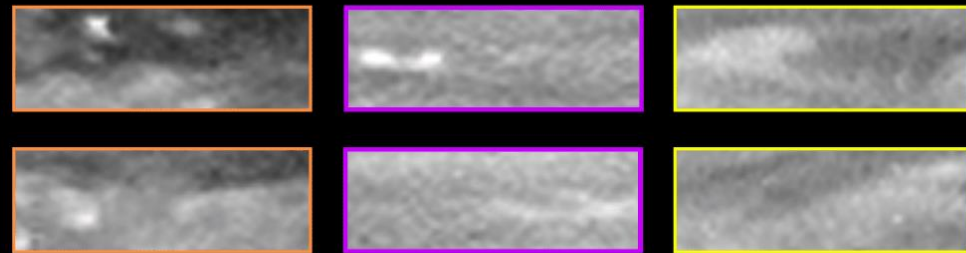
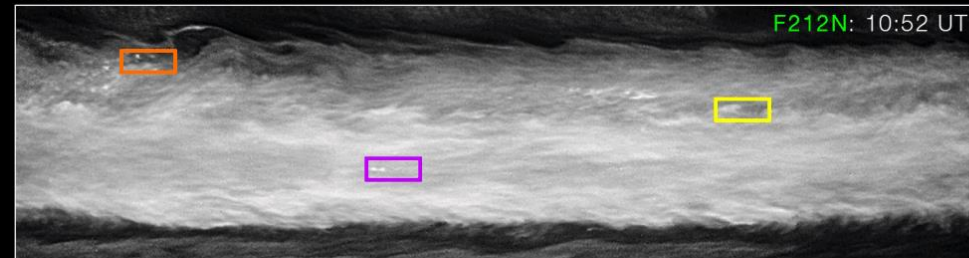
Webbov teleskop objavuje nový prvok v atmosfére Jupitera

JAMES WEBB SPACE TELESCOPE

JUPITER | JULY 27, 2022



Jupiter's Equatorial Jet Stream

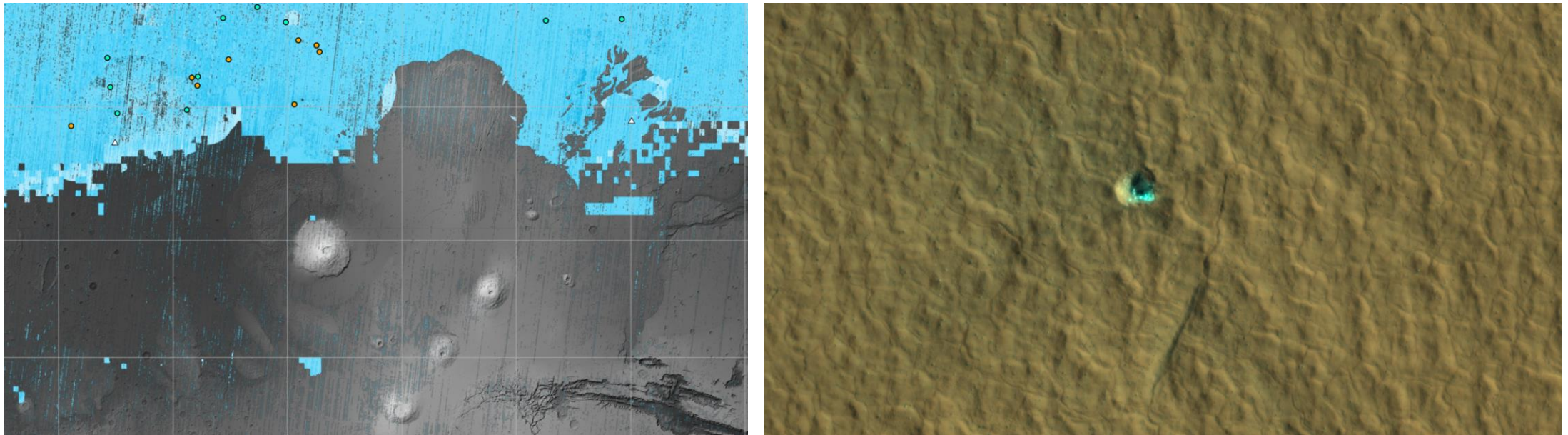


- Vesmírny teleskop Jamesa Webba agentúry NASA objavil v atmosfére Jupitera vysokorýchlostný tryskový prúd, ktorý má šírku viac ako 4 800 kilometrov. Objav tohto prúdu poskytuje pohľad na to, ako vrstvy slávnej turbulentnej atmosféry Jupitera navzájom interagujú.

NIRCam Filters

F164N F212N F360M

NASA pomocou novej mapy lokalizuje ľad na Marse



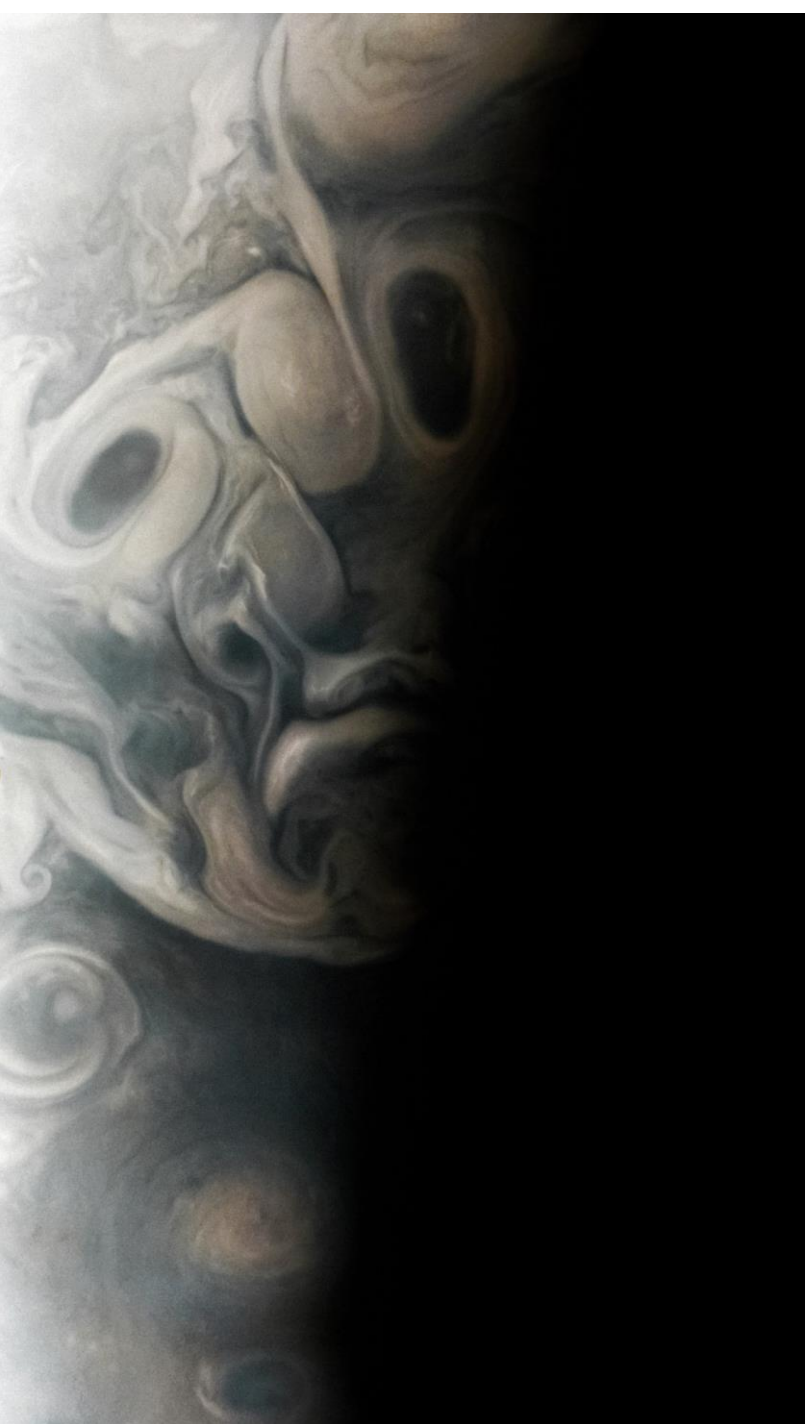
- Modré oblasti znázorňujú územia, kde NASA detekovala podpovrchovú vodu vo forme ľadu
- Mapa by mohla agentúre pomôcť rozhodnúť sa, kde by mali pristáť prví astronauti na Červenej planéte. Čím viac dostupnej vody, tým menej misia bude musieť priniesť.

Cygnus slučka – návod pre zrod hviezd



- Cygnus slučka je pozostatok hviezdy, ktorá bola kedysi 20-krát väčšia ako naše Slnko. Asi pred 20 000 rokmi sa táto hviezda zrútila pod vlastnou gravitáciou a vybuchla na supernovu.





Práve včas na Halloween, misia NASA Juno spozorovala na Jupiteri desivú „tvár“

- 7. septembra 2023, počas svojho 54. blízkeho preletu okolo Jupitera, zachytila misia NASA Juno tento pohľad na oblasť v ďalekých severných oblastiach obrovskej planéty s názvom Jet N7.
- Obrázok ukazuje turbulentné mraky a búrky pozdĺž Jupiterovho terminátora, deliacej čiary medzi dennou a nočnou stranou planéty. Nízky uhol slnečného svetla zvýrazňuje komplexnú topografiu prvkov v tejto oblasti, ktorú vedci študovali, aby lepšie pochopili procesy prebiehajúce v atmosfére Jupitera.

Aký úkaz ste mohli vidieť 28.10.2023?

Aký úkaz ste mohli vidieť 28.10.2023?



Čiastočné zatmenie Mesiaca 28. 10. 2023
20:49 - 23:39 SELČ
(P. Rapavý, Komárno)

Ďakujem za pozornosť

