

Mars

Planeta mnoha

tajemství

Vedoucí práce: Mgr. Vilém Lukáš



Mars – Planeta mnoha tajemství

Sluneční soustava

Je to planetární soustava okolo hvězdy se jménem Slunce a je součástí galaxie Mléčná dráha. Tvoří jí Slunce, 8 planet a jejich družice, měsíce, trpasličí planety, planety, komety a meteority. Největší podíl na hmotnosti Sluneční soustavy má Slunce, a to 99%.

Slunce

Slunce je jedinou hvězdou Sluneční soustavy. Slunce je také největším a nejtěžším objektem Sluneční soustavy. V jeho jádře probíhá termojaderná reakce, která je zdrojem energie na Zemi. Na povrchu má teplotu 5000°C a v jádře je to až 14 mil. °C

Planety

Po XXVI. Valném zasedání Mezinárodní astronomické unie v Praze 24. srpna 2006, jsou nyní planety sluneční soustavy definovány takto: Planeta ve Sluneční soustavě je takové těleso, které obíhá kolem Slunce, má dostatečnou hmotnost, aby ji gravitační síly zformovaly do přibližně kulového tvaru a je dominantní v zóně své oběžné dráhy. Této definici odpovídá celkem 8 těles – Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter, Saturn, Uran a Neptun. Planety obíhají po drahách eliptického tvaru, přičemž Slunce je v jednom z ohnisek.

MARS

Mars je druhá nejmenší planeta (po Merkuru) a obíhá jako čtvrtá planeta kolem Slunce a je poslední z planet zemského typu. Na obloze nás upoutá jeho načervenalá barva a proto je často označován za Rudou planetu. Horniny, půda a obloha mají červený nebo růžový odstín. Výrazná červená barva byla hvězdáři pozorována celou historií. Staré národy ji považovaly za symbol ohně a krve, a proto možná nepřekvapí, že mu bylo jeho jméno dáno Římany na počest jejich boha války. Podobná jména mu daly i ostatní

civilizace. Staří Egyptané tuto planetu pojmenovali "*Her Descher*", ve významu červená planeta.

Spolehlivou informaci o tom, kdy byla planeta Mars poprvé pozorována, nemáme k dispozici, pravděpodobně to ale bylo kolem roku 3000 až 4000 před n.l. Vše, co se vědělo o Marsu před tisíci let, byla zářivá barva a jeho podivný pohyb. Mars byl považován za boha nebo jeho poslíčka a byl hlavní částí raného náboženství a astrologie. Různé kultury měly o Marsu odlišné mínění, které lze vysledovat dle jména, které mu dávali. Egyptané pravděpodobně jako první národ pochopili, že hvězdy mají na nebi pevnou polohu, pouze pět z nich tuto podmínku nesplňovalo. Těchto pět "speciálních hvězd" (planet), které bylo možné pozorovat pouhým okem, dostalo individuální jména. Mars dostal právě *Har Decher*, "Červený objekt". Babyloňané provedli pečlivější pozorování Marsu a nazvali jej *Nergal*, "Velký hrdina, král bojů, pán bitev a ochránce bohů".

V Řecku, zde byl Mars občas znám jako *Hercules*, ale častěji jej Řekové a Římané považovali za "boha války", *Ares* a *Mars*. Řecká a Římská mytologie vypráví o bohu války jako o synu Dia a Hery, kterými byl pohrdán. Řekové jej považovali za vražedného zbabělce, kterého nenáviděli. Římané, kteří vyhráli válku, jej považovali za mocného bojovníka. Někteří Římané jej dokonce uctívali, zanechávali mu u jeho oltáře lidské oběti. Značka planety, používaná dodnes, má znázorňovat ochranu a sílu Marsu.

Arabové, Turkové a Peršané Mars pojmenovali *Mirikh*, ve významu "Pochodeň", "Střelná zbraň" nebo "Dlouhý šíp hozený z dálky". Peršané jej nazvali *Bahran* nebo *Pahlavani Sipher*, "Nebeský bojovník".

Indiáni nazývali červenou planetu *Angaraka*, kde angara znamená "Hořící uhel". Někdy jej také nazývali *Lohitanga*, "Červené tělo".

O Mars se v minulosti asi nejvíce zajímal dánský astronom **Tycho Brahe** (1546-1601), který jej studoval po dobu 20 let a stal se tak nejzkušenějším astronomem z období před vynálezem dalekohledu. Byl odborníkem na přesná měření polohy planet a hvězd prováděná pouhým okem. Proto udělal překvapivě přesné výpočty polohy Marsu s přesností 4' a to bez pomoci dalekohledu. Braheho student, německý matematik a astronom **Johannes Kepler** (1571-1630) zveřejnil v roce 1609 první dva zákony o pohybu planet ve spise *Astronomia Nova*. Zde také předložil novou revoluční

hypotézu o tom, že Mars krouží okolo Slunce po eliptické dráze. Lidé si totiž mysleli, Kepler také, že se planety pohybují po kruhových drahách, protože kruh byl považován za 'dokonalý tvar'.

Již v roce 1600 byl objeven dalekohled, avšak první, kdo použil dalekohled k astronomickým účelům, byl pravděpodobně **Galileo Galilei** (1564-1642) v roce 1609, když se svým primitivním dalekohledem pozoroval Mars.

Zhruba 50 let po prvním Galileovo pozorování, v roce 1659, holandský astronom **Christian Huygens** (1629-1695) nakreslil při použití vlastního dalekohledu Mars. Na Marsu objevil tmavou skvrnu (pravděpodobně Syrtis Major) a zjistil, že rotuje okolo planety zhruba jednou za 24 hodin. V roce 1666 uvedl **Giovanni Cassini** (1625-1712) trochu přesnější hodnotu rotační doby Marsu, 24 hodin 40 minut. Huygens jako první objevil bílá místa na jižním pólu Marsu, pravděpodobně polární ledové čepičky, to se psal rok 1672. V roce 1698 vydal knihu *Cosmotheros*, kde jako první publikoval pojednání o možnosti života mimo naši planetu.

18. století nepřineslo v astronomii žádné velké objevy, zejména takové, které by se týkaly Marsu. Pouze Miraldi pozoroval póly Marsu a studoval příčiny polárních čepiček. V roce 1719 byl Mars v opozici a zároveň nejbliže k Zemi, tak se stává jednou za 300 let (2003). Mezi veřejností vyvolala tato nezvyklá záře Marsu na obloze zděšení.

Okolo roku 1780 **Sir William Herschel** (1738-1822) studoval barevný povrch Marsu a jeho změny a došel k závěru, že tmavé oblasti jsou oceány a světlejší krajina je pevnina. Pomocí zákrytů hvězd také zjistil přítomnost atmosféry Marsu. Herschel se domníval, že všechna tělesa ve sluneční soustavě, Slunce nevyjímaje, mají obyvatele, z nichž někteří mohou být inteligentní.

V roce 1727 se povedl zvláštní "objev", který se týkal Marsu. Ve skutečnosti se (pravděpodobně) jednalo o shodu náhod, která ale stojí za zmínku; **Jonathan Swift** objevil ve svých *Guliverových cestách* dva měsíce Marsu. Mars má skutečně dva měsíce, ale ve vzdálenosti 2,7 a 6,9 poloměru Marsu. Byly objeveny v roce 1877 **Asaphem Hallem**, 150 let po vydání Swiftovy knihy.

V devatenáctém století byl Mars sledován mnohem intenzivněji než předtím. Začátkem století francouzský astronom **Flaugergues** jako první objevil prachové bouře, které popsal jako "žlutá mračna".

Perioda rotace byla **Wilhemem Beerem** (1797-1850) a **Johannem von Maedlerem** (1794-1874) stanovena na 24 hodin 37 minut a 22,6 sekund. Později, v roce 1862 ji **Kaiser** vypočítal na 24 h 37 min 22,62 s, která je překvapivě blízko skutečné hodnotě 24 h 37 min 22,7 s.

Možnost života na Marsu neustále astronomy provázel a povrchové jevy Marsu tomu jen nasvědčovaly. Například v roce 1854 **William Whewell** upozoroval, že má Mars zelené moře a červenou pevninu, a byl zvědavý, zda by to nemohlo znamenat život. V roce 1867 vydal **R.A. Proctor** jeho mapu Marsu s kontinenty a oceány. Jeho volba nulového poledníku je používána dodnes.

V roce 1877 vytvořil **Giovanni Schiaparelli** (1835-1910) názvosloví pro povrchové útvary, názvy utvořil z mytologie, historie a různých jmen. Schiaparelli použil slovo *canalli* k označení přímých pruhů na povrchu Marsu a později bylo přeloženo jako kanály. Toto slovo způsobilo opětovné otevření možnosti života na Marsu. Schiaparelli zaznamenal "jezera" nebo ostrovy na Marsu. Později začaly přibývat kanály i tam, kde ve skutečnosti nebyly, toho se dopouštěl nejenom Schiaparelli, ale i ostatní vědci svými dvojitými kanály apod.

Pravděpodobně nejslavnější pozorovatel byl **Percival Lowell** (1855-1916), když v roce 1895 vydal svoji knihu, jednoduše nazvanou Mars. Zde popsal kanály a technicky vyspělou civilizaci, která je stvořila. Ačkoliv Lowell postavil celkem výkonnou observatoř (Lowellovo observatoř v Arizoně, používaná dodnes) a zvýšil celkový zájem o Mars, jeho posedlost životem na Marsu celkově uškodila nauce o planetách, zejména v USA.

Navzdory dřívějším pozorování, na Marsu nejsou žádné umělé kanály nebo vodní jezera či oceány. Barevná různost jsou pouze různé druhy půdy, jejichž změna souvisí s roční dobou na Marsu. Kanály viděné astronomy se dají vysvětlit jako způsob, jak lidské oči interpretují tečky, které jsou blízko sebe. Také dvojitě pruhy jsou pouze optickým klamem.

Rok 1877 provázel mnoho dalších objevů týkajících se Marsu, navíc Schiaparelli nakreslil novou mapu.

Americký astronom **Asaph Hall** (1829-1907) objevil dne 11. a 16. srpna 1877 dva velmi malé měsíce Marsu, které byly pojmenovány po koních římského boha Marse, Phobos (strach) a Demios (roj), později byl pravděpodobně změněn na Deimos (zděšení). Největší krátery na měsíci

Phobos byly pojmenovány jmény Hall a Stickney (dívčí jméno Hallovy ženy). Ve stejném roce **Nathaniel E. Green** jako první spatřil v blízkosti okraje planety ranní a večerní mračna Marsovy atmosféře.

Jaké příznaky vedly k tomu, že byla planeta Mars odlišena od okolních hvězd?

Především, Mars je červený, a to díky oxidům železa, které se nacházejí na jeho povrchu. Za druhé, hvězdy byly pozorovány jako mihotající se bod, kdežto Mars byl pozorován stejně jako ostatní blízké planety jako velká koule. Mimochodem, Mars je pátý nejjasnější objekt na obloze po Slunci, Měsíci, Venuši a Jupiteru. A za třetí, Mars se jako ostatní planety pohybuje po obloze. Jak se Země otáčí kolem své vlastní osy, tak všechny objekty na obloze putují od východu na západ. Objekty sluneční soustavy sami obíhají okolo Slunce, a protože jsou mnohem blíže než hvězdy, tak je jejich pohyb vůči hvězdám relativní. Obvykle se Mars po nebeské sféře pohybuje od východu k západu. Země má ale větší rychlost oběhu a tak Mars předběhne a to způsobí změnu v jeho pohybu na obloze. Nejdříve se začne snižovat rychlost pohybu, potom se zastaví a začne se pohybovat retrográdním (zpětným) směrem, od západu na východ. Potom se opět zastaví a pokračuje ve svém původním pohybu (vytvoří na obloze klíčku). Tento druh pohybu je typický pro vnější planety a je nejlépe pozorovatelný u Marsu. Mars oběhne kolem Slunce jednou za 1,9 roku a během každého oběhu se jeho vzdálenost od Slunce mění. Když je Mars u Slunce nejbližší, říkáme, že je v perihelu, česky v přísluní. Mars lze za příhodných podmínek pozorovat celou noc.

Atmosféra Marsu je velmi řídká. Tlak na povrchu je mezi 600 až 1000 Pa. To je přibližně 100 až 150krát méně než na Zemi. Největší podíl má oxid uhličitý (95 %), dále dusík (2,7 %), argon (1,6 %), kyslík (0,15 %).

Průměrná teplota u povrchu planety je okolo -56 °C. Pro Mars jsou typické velké rozdíly mezi dnem a nocí. Na rovníku se teploty pohybují od -90 do -10 °C, a nad nulu se prakticky nedostanou. Naproti tomu teplota povrchové vrstvy půdy může někdy dosáhnout až 30 °C.

Povrch Marsu je velmi různorodý. Jižní polokoule s hornatou krajinou je pokryta krátery. Na severní polokouli jsou obrovské rovné pláně zalité lávou. Na Marsu je nejvyšší hora Sluneční soustavy - sopka Olympus Mons, která vystupuje do výšky 27 km nad okolní terén. V rovníkové oblasti

Marsu se nachází obrovský kaňon Valles Marineris. Je dlouhý 4 500 km a hluboký 7 km.

Kůra Marsu je silná od 32 do 80 km. Ale přesné složení není známo.

Plášť je silný okolo 1 500 až 2 000 km, je složen z křemičitých hornin.

Jádro má rozměry mezi 1250km a 2000 km. Ani jeho složení zatím není přesně známo. Pravděpodobně je železné a tuhé, jinak by vytvářelo magnetismus, který ovšem nebyl zaznamenán.

Mars má dva měsíce Deimos a Phobos. Oba ukazují Marsu stále stejnou část. Phobos obíhá planetu rychleji než se ona sama otáčí, což způsobuje zpomalování oběhu a snižování vzdálenosti. Odhaduje se, že za 50 000 let Phobos do planety narazí. Naproti tomu oběžná dráha Deimosu se prodlužuje. Oba tyto měsíce jsou pravděpodobně zachycenými planetkami.

Protože se lidé domnívali (a stále domnívají), že na Marsu může být život, je Mars častým cílem sond a dokonce se plánuje přistání člověka na Marsu.

První pokusy o přistání na Marsu podniklo 7 sovětských sond. Ty se ovšem ani nedostaly k cíli. Úspěšnější byly americké sondy Mariner 3 a 4. Ty na Zem poslaly celkem 22 snímků. Mariner 6 a 7 prolétly okolo, a na Zem poslaly 400 snímků a zkoumaly složení atmosféry. Dalším úspěšným projektem byl program Viking. Jednalo se o 2 sondy, které prozkoumaly povrch s rozlišením na 100km a odeslali 55 000 snímků.

Poté se program objevování Marsu na delší dobu přerušil. Ovšem v poslední době se zase vesmírné programy začaly o Mars se střídavými úspěchy zajímat. Mezi úspěchy se určitě řadí přistání 2 amerických sond Spirit a Opportunity.

Výzkum na Marsu

První úspěšná mise byla americká Mariner 4 vypuštěná v roce 1964. Následoval symbolický úspěch dvou sovětských sond Mars 2 a Mars 3 vypuštěných v roce 1971, které přistály na jeho povrchu, ale kontakt s nimi byl ztracen několik vteřin po dosednutí. Následoval americký program Viking, který se skládal ze dvou orbitálních sond, každá obsahující i povrchový modul. Oba povrchové moduly úspěšně přistály na povrchu v roce 1976 a po dobu 6 (Viking 1) respektive 3 (Viking 2) let prováděly pozorování. Přistávací moduly odvysílaly na Zemi také první barevnou

fotografii povrchu Marsu^[32] a orbitální sekce pořídily detailní fotografie povrchu v takovém rozlišení, že jsou některé části používány dodnes. V roce 1988 byly vyslány dvě sovětské sondy Fobos 1 a 2, které měly studovat Mars a jeho dva měsíce. Bohužel se ale Fobos 1 odmlčel již po cestě k Marsu, zatímco Fobos 2 pořídil úspěšně fotografie Marsu i Phobosu, ale před vysláním dvou přistávacích modulů na povrch měsíce se porouchal.

Po selhání sondy Mars Observer v roce 1992 se roku 1996 k Marsu dostala sonda Mars Global Surveyor, která úspěšně mapovala povrch planety až do roku 2006, kdy bylo po třetím prodloužení mise se sondou ztraceno spojení. Měsíc po vyslání sondy Surveyor byla vyslána další sonda Mars Pathfinder, která měla za úkol vysadit na povrchu malé pojízdné vozítko, jenž by zkoumalo okolí přistávacího modulu v oblasti Ares Vallis. Tato mise byla pro NASA obrovským úspěchem, jelikož přinesla velkou řadu snímků z povrchu, kterým se dostala obrovská publicita.

V roce 2001 NASA vyslala úspěšně sondu Mars Odyssey, která je stále na orbitě planety. Pomocí gama spektrometru objevila známky vodíku ve svrchních metrech marsovského regolitu. Předpokládá se, že tento vodík je vázán ve vodním ledu, který se pod povrchem nachází.

O dva roky později v roce 2003 se k planetě vydala evropská sonda Mars Express, která se skládala ze dvou částí, orbitálního modulu Mars Express a přistávacího s označením Beagle 2. Tato mise byla úspěšná jen částečně, jelikož přistávací modul z nezjištěných příčin selhal během přistávacího manévru a následně v únoru 2004 byl prohlášen za ztracený. Na začátku roku 2004 byl pomocí planetárního fourierovského spektrometru pracující s infračerveným světlem ohlášen nález metanu v atmosféře Marsu. V červnu 2006 Evropská vesmírná agentura vydala zprávu, že objevila polární záři.

V roce 2003 se k Marsu vydala i dvě stejná vozítka NASA v rámci projektu Mars Exploration Rovers – Spirit (MER-A) a Opportunity (MER-B). Obě dvě vozítka úspěšně přistála na povrchu v lednu 2004 a začala zkoumat místa dopadu, pomocí mechanického ramena očišťovat vzorky a analyzovat je. Mezi největší objevy patří důkaz, že na Marsu kdysi skutečně byla tekutá voda v obou oblastech, kde sondy přistály. Vozítka měla hlavní misi naplánovanou na 90 dní, ale díky silnému větru a prachovým vírům, které čistí solární panely vozítek, jsou zařízení stále funkční (květen 2008).

12. srpna 2005 byla vyslána další americká sonda Mars Reconnaissance Orbiter, která se na oběžnou dráhu planety dostala 10. března 2006. Hlavním úkolem plánované dvouleté vědecké mise je zmapovat povrch Marsu a studovat počasí, aby se mohlo vybrat vhodné místo pro další sondy, které by měly na povrchu přistát. Sonda obsahuje telekomunikační zařízení s vyšší přenosovou rychlostí než všechny předchozí sondy dohromady.

V současné době (25. květen 2008) úspěšně přistála na Marsu nepohyblivá americká sonda Phoenix, která byla na svojí cestu vyslána 4. srpna 2007. Přistála poblíž severní polární čepičky. Přistávací modul je vybaven robotickou rukou, která je schopna odebrat vzorky až do vzdálenosti 2,5 metru a dostat se až metr pod marsovský povrch. Předpokládá se, že se podařilo přistát v oblasti, kde je 80% šance na to, že do 30 cm pod povrchem se nalézá led. Současně je sonda vybavena mikroskopickou kamerou, která je schopna vyhotovit fotografie předmětů o velikosti jedné tisícinny tloušťky lidského vlasu. Veškerá komunikace se sondou je možná díky dvěma umělým družicím, které Mars obíhají, Mars Odyssey a Mars Reconnaissance Orbiter, které zprostředkovávají sondou zasláná data na Zemi a zpět. Délka mise je plánována na cca 3-4 měsíce než nastane na severní polokouli Marsu zima a tudíž i nedostatek světla pro pohánění sondy. Vědci neočekávají, že by Phoenix přežil zimní období, kdy teploty klesají k $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Do té doby by však mohl posbírat data, z nichž by se vědci měli více dozvědět o tom, jestli na Marsu kdysi mohla existovat primitivní forma života.

V roce 2011 by měla z mysu Canaveral odstartovat sonda Mars Science Laboratory. Jde o sofistikovanou pojízdnou laboratoř, která by měla na Marsu, mimo jiné, hledat organické sloučeniny či stopy života.

Na rok 2009 se plánuje rusko-čínská mise Fobos-Grunt, která si klade za cíl dopravit zpět na Zem vzorky z měsíce Phobos. Na rok 2012 plánuje Evropská vesmírná agentura svoje první vozítko pod názvem ExoMars; měl by být schopný kopat až dva metry pod povrch, kde by hledal organické molekuly.

V roce 2004 vyhlásil americký prezident George W. Bush dlouhodobý plán *Vision for Space Exploration*, dle kterého se USA připravují vyslat na povrch Marsu pilotovanou loď a na jeho povrch vysadit člověka. Podobné

plány má i Evropská vesmírná agentura sdružující evropské země, která by chtěla dostat člověka na Mars mezi lety 2025 až 2030. Obdobné ambice má i Rusko

Život na Marsu

Současné poznání historie Marsu nasvědčuje, že se po jeho vzniku na povrchu nacházela hustá atmosféra a kapalná voda, která možná tvořila i celoplanetární oceán pokrývající převážnou část severní polokoule. Dle současné teorie o vzniku života tím byla splněna základní podmínka, která mohla vytvořit obyvatelnou zónu na povrchu a umožnit tak vznik primitivního života. Na druhou stranu proti vzniku života hovoří fakt, že tyto příznivé podmínky trvaly pouze dočasně, v současnosti je téměř všechna voda na Marsu zmrzlá, a planeta se tak nachází mimo obyvatelnou zónu Slunce. Předpokládá se, že by pro případný vznik života musely být k dispozici jiné energetické zdroje než energie Slunce (např. vulkanismus).

Slabá magnetosféra a extrémně tenká atmosféra, veliké výkyvy teplot, ukončení současné vulkanické činnosti a bombardování povrchu meteory nedávají v současnosti příliš mnoho nadějí, že by život (pokud se vyvinul) mohl přežít do dnešních dní, i když vědci na Zemi jsou neustále překvapováni podmínkami, za kterých může život přežít (radioaktivita, život v naprosté temnotě, život bez dýchatelného kyslíku, atd.).

Pro potvrzení či vyvrácení teorie o životě na Marsu chybí zatím jasné důkazy. Existují sice některé náznaky, které nasvědčují, že na Marsu život skutečně byl, jako například struktury připomínající pozůstatky činnosti organismů v meteoritu ALH84001. Na povrchu planety provedlo několik sond (např. Viking) experimenty, které měly objevit důkazy života, ale tyto pokusy nepřinesly žádný důkaz potvrzující život na planetě nyní ani v minulosti.

Pro nebezpečí zavlečení pozemského života na Mars jsou sondy určené pro přistání na Marsu pečlivě sterilizovány (i když na začátku výzkumu nebyly všechny sondy sterilizovány příliš pečlivě). Na jasnou odpověď, jestli na planetě skutečně vznikl život anebo jestli se jedná pouze o vědeckou fikci, je potřeba počkat, dokud nebude pečlivě prostudována větší část povrchu planety.

Zdroje:

Internet

Wikipedie

Zeměpisný atlas

Ottova encyklopedie

Články v novinách a časopisech

Zprávy o výzkumu z NASA



Tato práce pojednává o Marsu, který je po Zemi nejvíce prozkoumanou planetou.

Jedná se o Mars jak samotný, tak i ve srovnání se Zemí. V této práci je mnoho věcí, které se o Marsu ví, ale myslím si, že pravé poklady v sobě náš souputník ještě skrývá.



This work treat of Mars, who is after Earth most unexplorted planet.

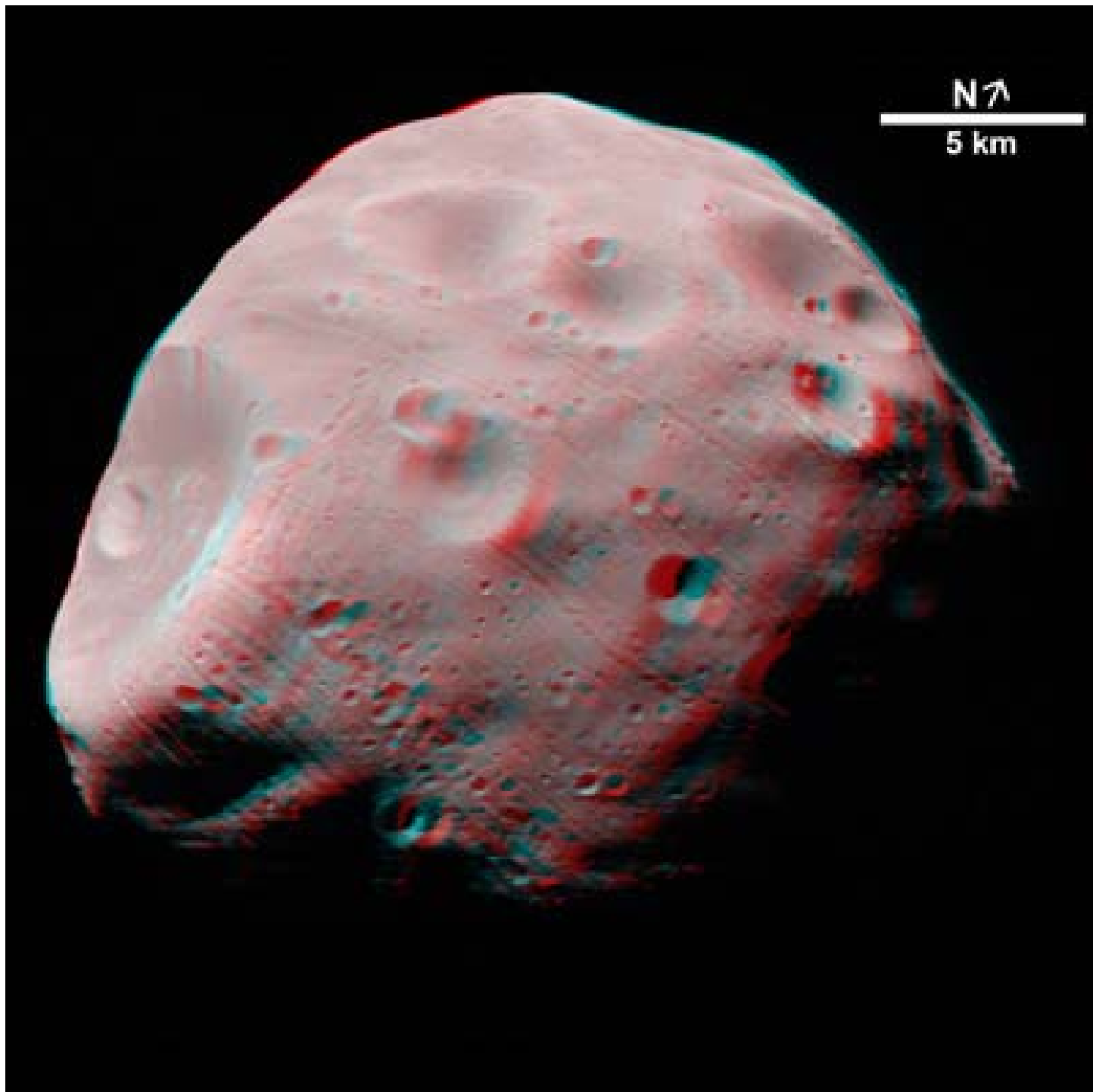
Deal with about Mars single, so into in comparison with Earth. In this work is many thing, who are about Mars know, but i thing, that real treasures in them our fellow traveller yet hide.

Mars v datech

Průměr	6 804,9km
Vzdálenost od Slunce: průměrná v aféliu (odsluní) – nejvzdálenější místo od Slunce (od ohniska dráhy) v perihéliu (přísluní)	227 936 637 km 249 228 730 km 206 644 545 km
Doba oběhu kolem Slunce	686,96 dne
Doba otočení kolem osy	1,03 dne
Hustota	3,934 gcm ⁻³
Hmotnost	6,418 · 10 ²³ kg
Objem	1,638 · 10 ¹¹ km ³
Počet přirozených družic	2



jeden z měsíců Marsu – Deimos



druhý měsíc – Phobos



Galileo



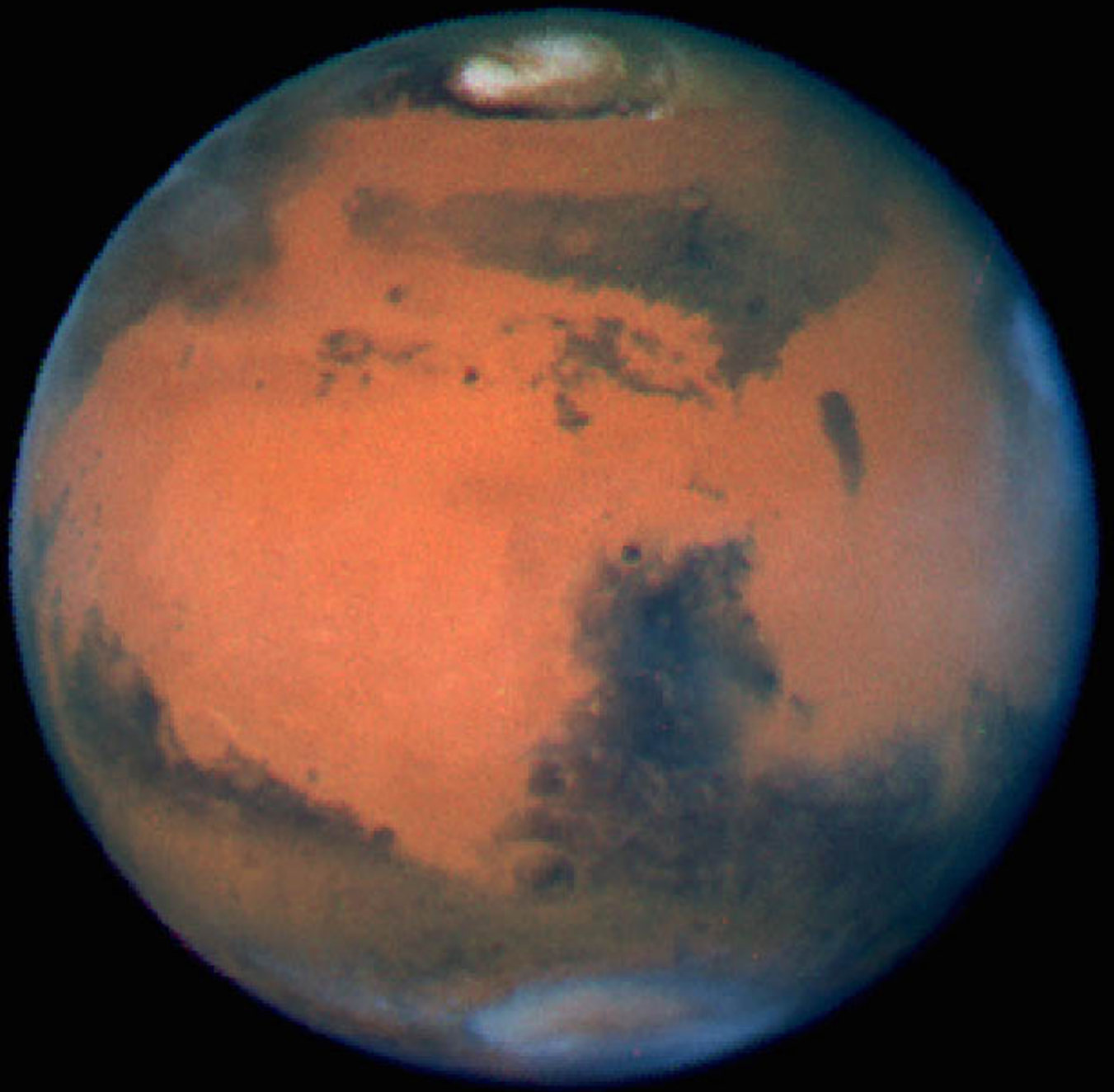
a jeho dalekohled



MARS

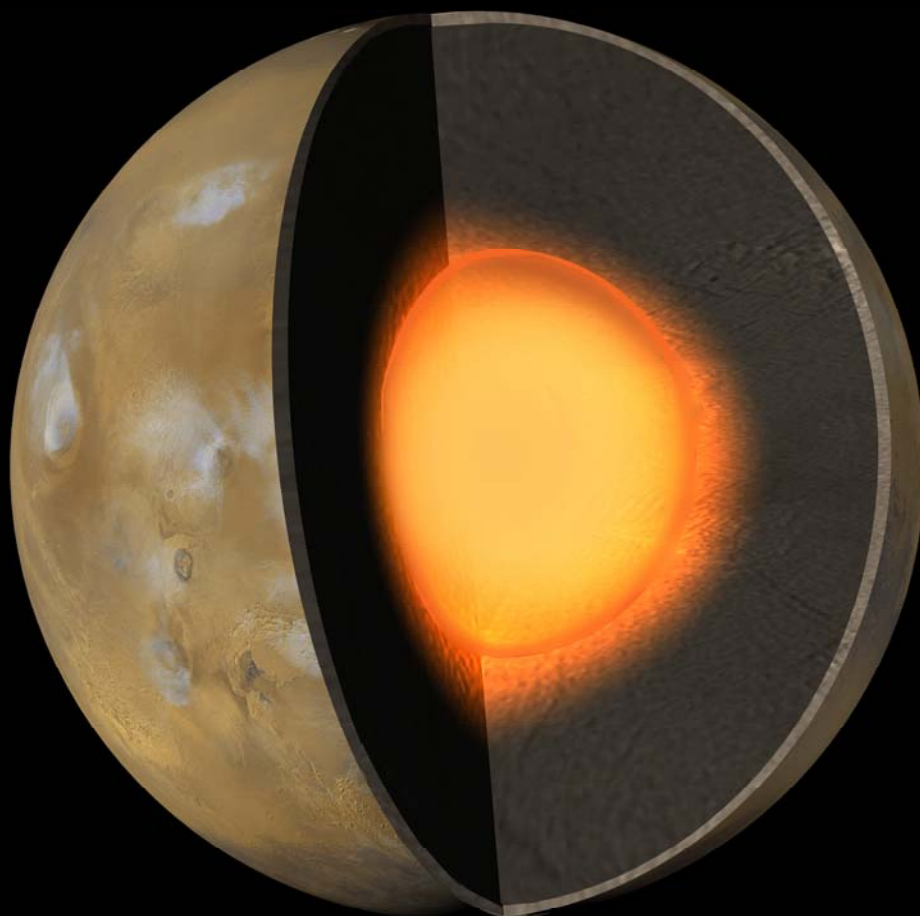


MARS



Mars • Syrtis Major • March 10, 1997 **HST • WFPC2**

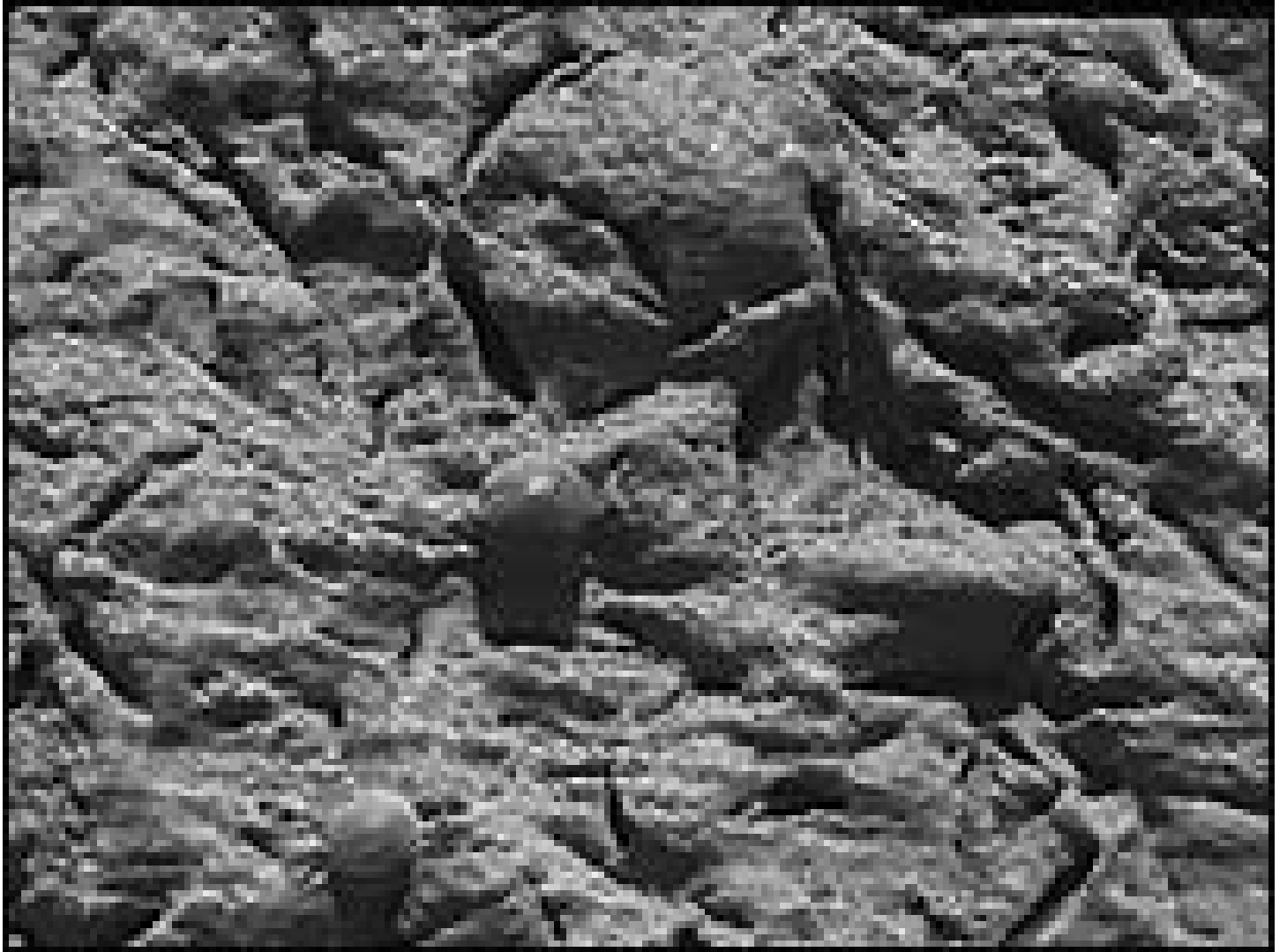
PRC97-09a • ST ScI OPO • March 24, 1997 • D. Crisp (JPL), the WFPC2 Science Team and NASA



geologická stavba Marsu je podobná jako Země, na povrchu kůra, pod ní plášť a uprostřed jádro (umělecká představa)



oblast Noctis Labyrinthus ponořená do mlhy



Opportunity našel na Marsu důkazy o výskytu vody



Záběr odeslaný sondou Pathfinder



Christian Huygens



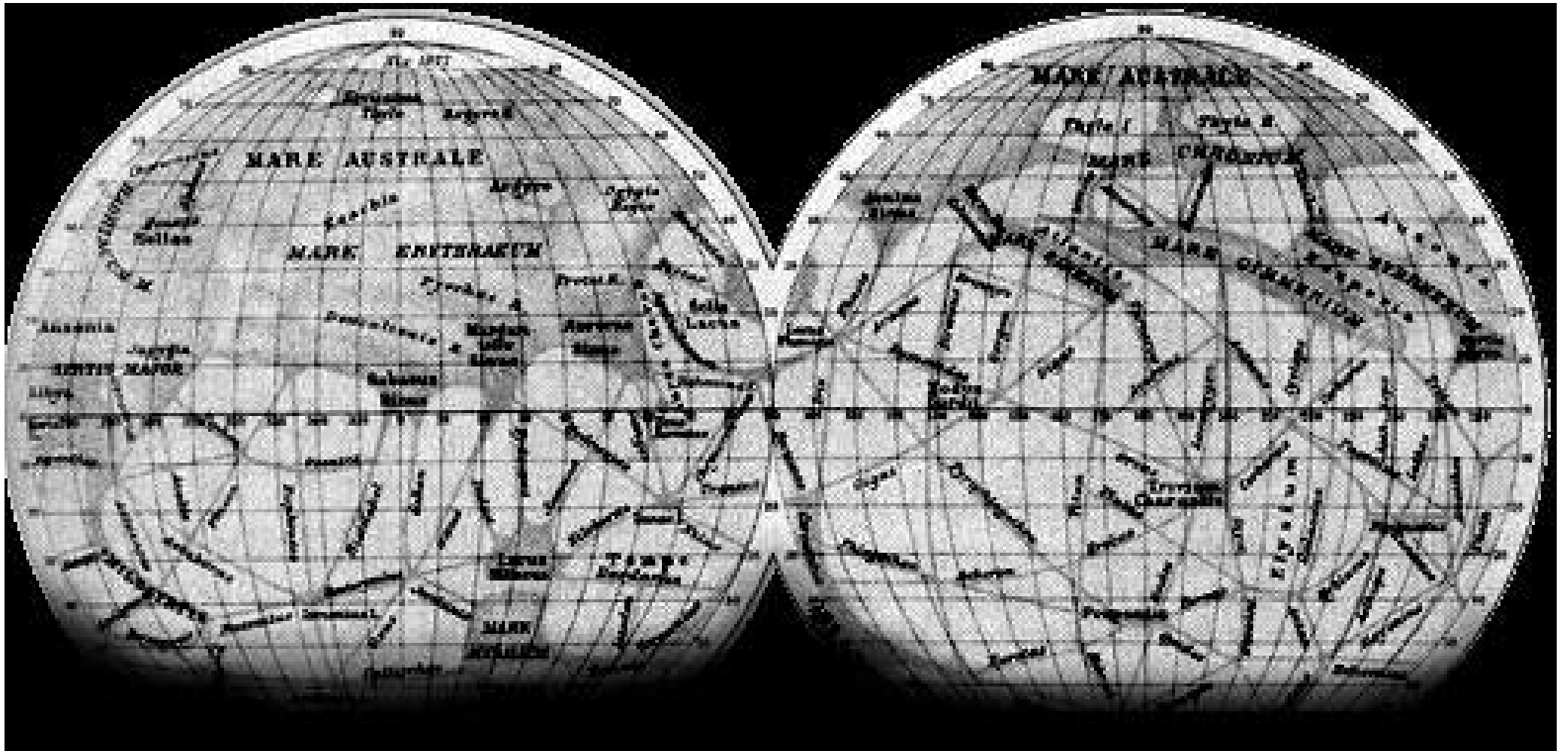
Giovanni Cassini



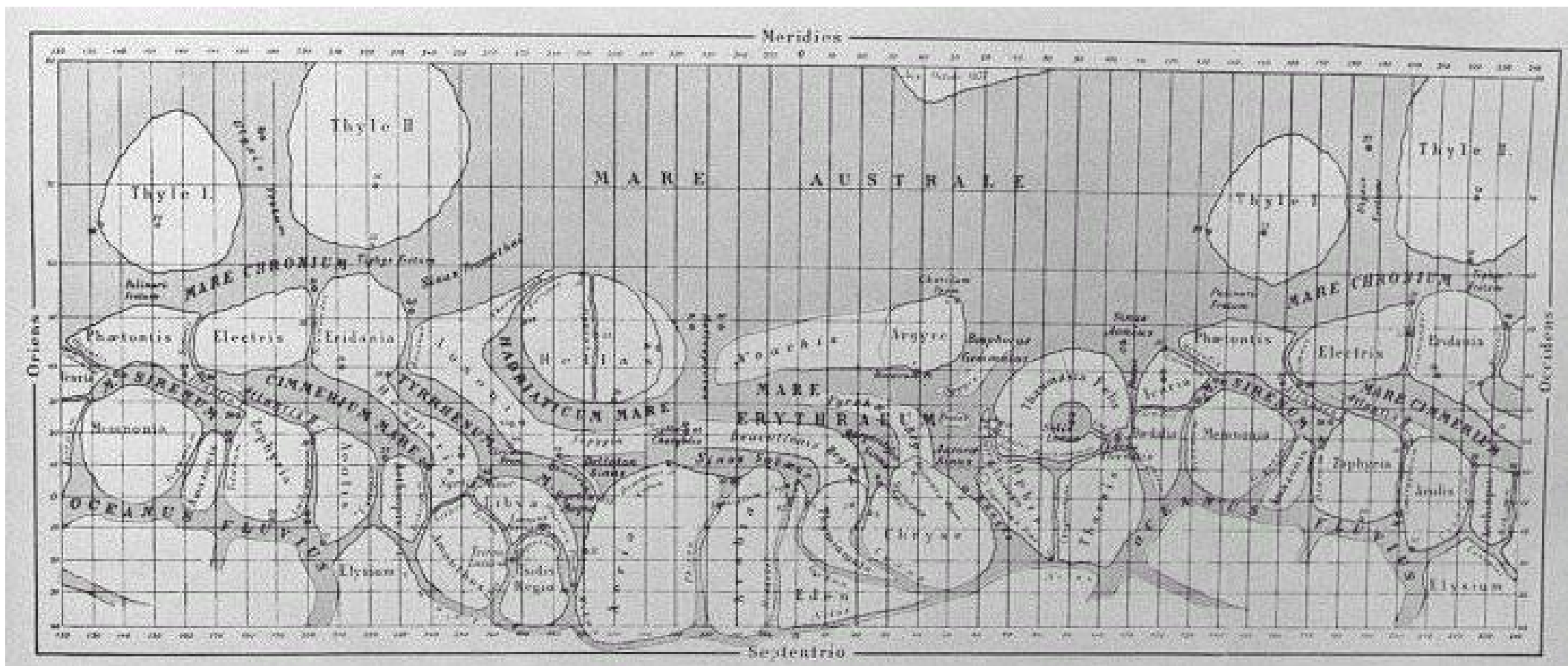
Sir William Herschel



Giovanni Schiaparelli



mapa, kterou nakreslil v 19. st. Giovanni Schiaparelli

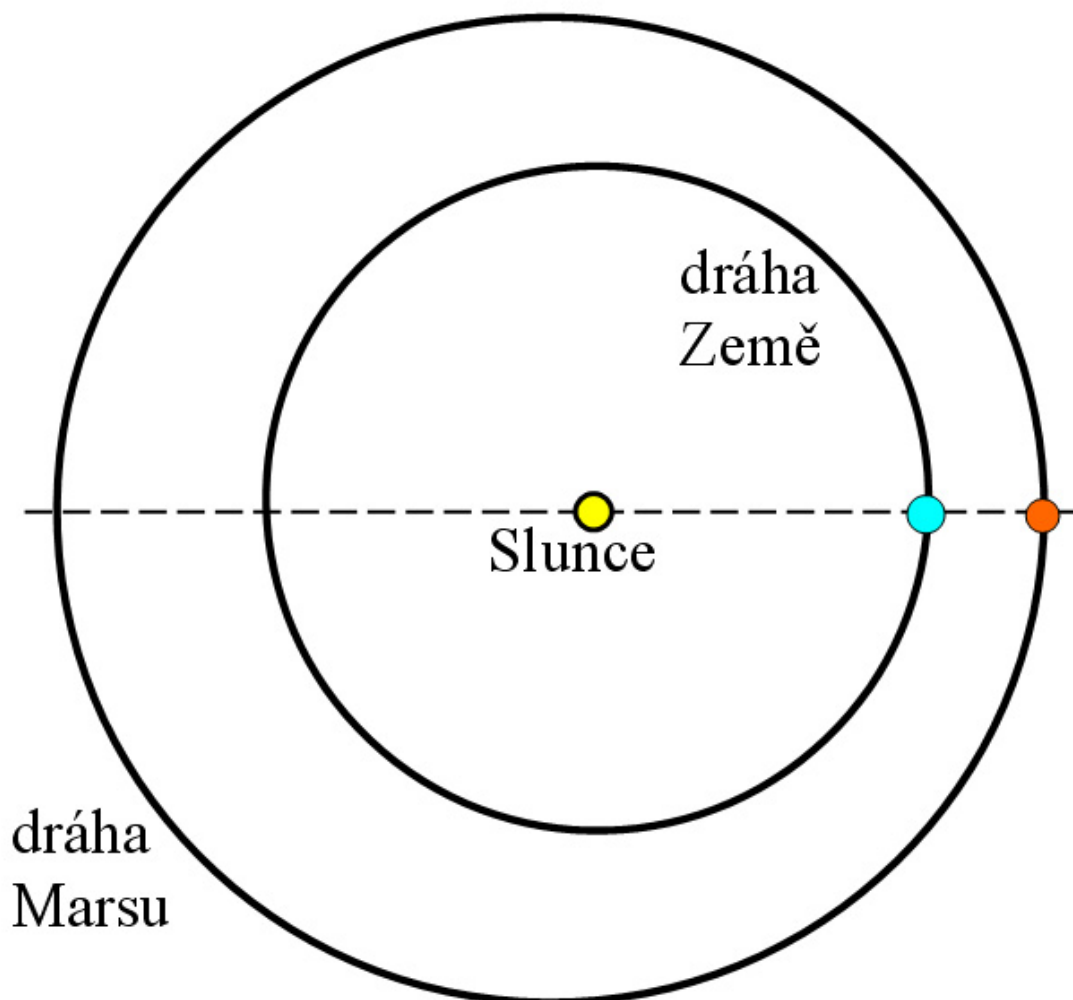


mapa, kterou nakreslil v 19. st. Giovanni Schiaparelli

p.	název	stát	cíl	mise splněna	startovací okno
1.	Mars 1960A	SSSR	průlet	ne	1960
2.	Mars 1960B	SSSR	průlet	ne	
3.	Mars 1962A	SSSR	průlet	ne	1962
4.	Mars 1	SSSR	průlet	ne	
5.	Mars 1962B	SSSR	přistání	ne	
6.	Mariner 3	USA	průlet	ne	1964
7.	Mariner 4	USA	průlet	ano	
8.	Zond 2	SSSR	průlet/přistání	ne	
9.	Mariner 6	USA	průlet	ano	1969
10.	Mariner 7	USA	průlet	ano	
11.	Mars 1969A	SSSR	orbiter	ne	
12.	Mars 1969B	SSSR	orbiter	ne	1971
13.	Mariner 8	USA	orbiter	ne	
14.	Kosmos 419	SSSR	orbiter	ne	
15.	Mars 2	SSSR	orbiter/přistání	částečně	
16.	Mars 3	SSSR	orbiter/přistání	částečně	
17.	Mariner 9	USA	orbiter	ano	1973
18.	Mars 4	SSSR	orbiter	ne	
19.	Mars 5	SSSR	orbiter	částečně	
20.	Mars 6	SSSR	orbiter/přistání	částečně	
21.	Mars 7	SSSR	orbiter/přistání	ne	1975
22.	Viking 1	USA	orbiter/přistání	ano	
23.	Viking 2	USA	orbiter/přistání	ano	
24.	Fobos 1	SSSR	orbiter/přistání	ne	1988
25.	Fobos 2	SSSR	orbiter/přistání	částečně	
26.	Mars Observer	USA	orbiter	ne	1992
27.	Mars Global Surveyor	USA	orbiter	ano	1996
28.	Mars '96	Rusko	orbiter/přistání	ne	
29.	Mars Pathfinder	USA	přistání	ano	1998
30.	Nozomi	Japonsko	orbiter	ne	
31.	Mars Climate Orbiter	USA	orbiter	ne	÷
32.	Mars Polar Lander	USA	přistání	ne	1999
33.	Mars Odyssey	USA	orbiter	ano	2001



vzdálenost Marsu a Země od Slunce a jejich oběžná dráha



*polohy Země a Marsu při největším
přiblížení*

Když je Mars u Slunce nejbliže, říkáme, že je v perihelu, česky v přísluní.