

Říše hvězd

ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

První číslo vyšlo v březnu 1920

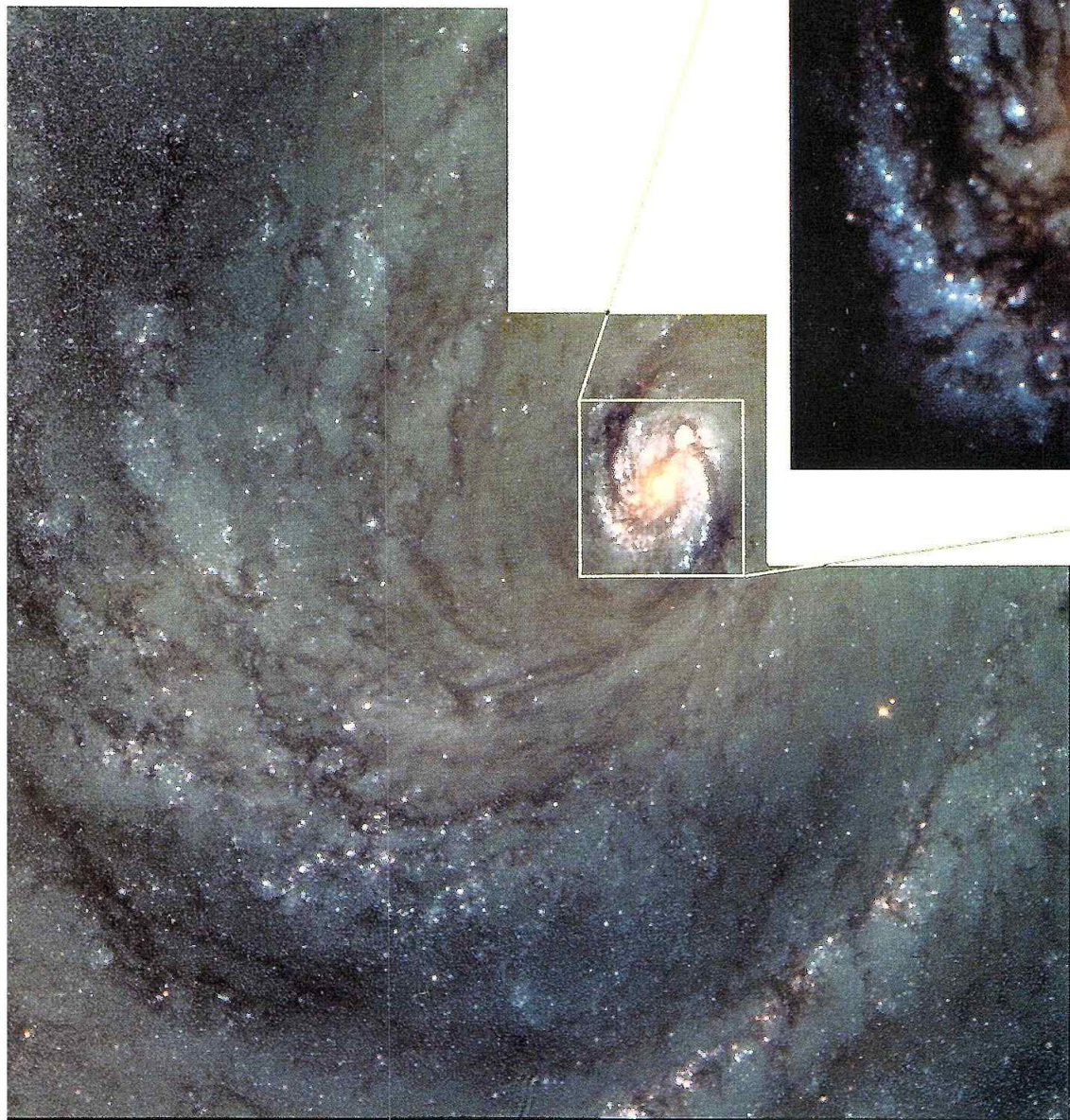


7-8/1995

027

PLANETY A BOHOVÉ ZBLÍZKA
Kosmonautika v roce 1994
Kdy doopravdy zapadne Slunce?

76. ročník
7-8/1995
strany 125-164
cena 50 Kč/60 Sk



PRVNÍ STRANA OBÁLKY

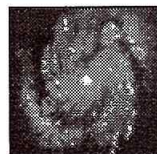
Orbitální stanice MIR - Na snímku pořízeném v únoru 1994 je kosmická stanice MIR ve výšce 400 kilometrů nad zemským povrchem - viz též článek na str. 137.



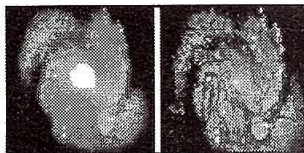
(foto - NPO-ENERGIA)

DRUHÁ STRANA OBÁLKY

NAHOŘE - Spirální galaxie M 100 - Snímek pořízený Hubblovým kosmickým dalekohledem je složen z pohledů tří širokouhlých a jedné planetární kamery, které tvoří WFPC2. Tři širokouhlé detektory ukazují jednotlivé hvězdy prашné mlhoviny ve vnějších ramenech majestátní spirální galaxie. Obrázek planetární kamery (vpravo nahoře) odhaluje strukturu komplexu v jádru galaxie, který je místem intenzivního vzniku hvězd. Snímek byl pořízen 31. prosince 1993. Délka jeho strany je asi dvě a půl obloukové minuty. Byl snímán přes červený, zelený a modrý filtr a z těchto složek byl vytvořen obraz v přirozených barvách. Modrá barva odpovídá světlu mladých a hmotných hvězd, které vznikly relativně nedávno ve spirálních ramenech. Narůžovělé skvrny jsou mračna zářícího vodíku. Označují místa vzniku nových hvězd. (foto - NASA/STScI)



DOLE - Jádro galaxie M 100 - snímek pořízený širokouhlou planetární kamerou (WFPC2) kosmického dalekohledu názorně ukazuje, že korektivní optika zabudovaná na WFPC2 plně kompenzuje optickou aberaci primárního zrcadla HST. Oba obrázky HST nebyly rekonstruovány pomocí počítače, jak se to obvykle dělalo se snímky s vadou aberace, získanými před opravou HST. (foto - NASA/STScI) - ● pravý snímek - Jádro spirální galaxie M 100 zobrazené komorou WFPC2. Lze jasně rozeznat slabé struktury o velikosti 30 světelných let. Snímek byl pořízen 31. prosince 1993. - ● levý snímek - Pro srovnání: snímek pořízený WFPC-1 27. listopadu 1993, několik dní před opravou. Efekty sférické aberace na 2,4-m primárním zrcadle HST rozmazaly světlo hvězd, setřely jemné detaily a omezily schopnost dalekohledu vidět slabé struktury. (Viz též článek na str. 152)



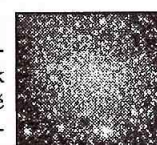
TŘETÍ STRANA OBÁLKY

Měsíc po první čtvrti - Snímek známého astronoma amatéra a fotografa Milana Kmenta z České Třebové byl pořízen na Kodak Eastmancolor, z něho byla provedena kopie na ORWO PC-7 (positive color film). Použitý přístroj: refraktor Secretain, průměr 130 mm, $f=2000$ mm.



POSLEDNÍ STRANA OBÁLKY

Nové hvězdy ve hvězdokupě ve Velkém Magellanově mračnu - Snímek hvězdokupy ve Velkém Magellanově mračnu pořízený HST odhalil dvě různé staré populace hvězd, které dokumentují vznik hvězd v galaxiích. Ve skutečnosti zde vidíme hvězdokupy dvě, které se pozorovateli na Zemi překrývají, a pouze detailní spektroskopický výzkum hvězdného pole odhalil i dvě různé generace hvězd.



(foto - NASA/STScI)

OBSAH:

- 126 Kdy doopravdy zapadne Slunce? - Jan Hollan
 127 Planety a bohové zblízka - Josip Kleczek
 137 Kosmonautika v roce 1994 - Marcel Grün
 150 Žeň objevů 1994 (III.) - 2. Meziplanetární látka - Jiří Grygar
 152 Novinky z astronomie
 Nový pohled na spirální galaxii M 100 (152)
 Další pozorování komet (153)
 Další planeta typu Aten 1995 CR (153)
 Složitá historie umírající hvězdy (154)
 Návrat výraznějšího jevu El Niño (154)
 Úvahy o velkorozměrových strukturách vesmíru (155)
 Projekt Cassini (155)
 Vznik hvězd ve hvězdokupách ve Velkém Magellanově mračnu (156)
 Sonda Ulysses dosáhla jižního slunečního pólu (156)
 Výrony rentgenového záření v kulových hvězdokupách (157)
 162 Zprávy z oběžných drah
 143 Noční obloha - srpen, září 1995
 149 Okénko pozorovatelů
 147 Objekty vzdáleného vesmíru
 158 Hvězdárny * planetária * astronomické kluby
 Z hvězdárny v Jindřichově Hradci
 158 Česká astronomická společnost
 126 Osobnosti astronomie
 Pravidla správného uvažování ve filozofii
 164 Redakci došlo
 152, 154, 156 Kdy, kde, co
 160 Knihy * časopisy * software
 159 Astronomická kronika
 154, 155, 157 Co je to, když se řekne...
 163 Otázky & odpovědi
 162 Přčetli jsme pro vás
 161 Sluneční aktivita
 164 Inzerce

THE REALM OF STARS - Contents:

- 126 When Occurs True Sunset? - Jan Hollan
 127 Close Up of Planets and Planets and Gods - Josip Kleczek
 137 Astronautics in 1994 - Marcel Grün
 150 Highlights in Astronomy 1994 (III.) - 2. Interplanetary Matter - Jiří Grygar
 152 Astronomy News
 New View on Spiral Galaxy M 100 (152)
 Further Observations of Comets (153)
 1995 CR - Further Minor Planet of the Aten Type (153)
 Complicated History of Dying Star (154)
 Comeback of Conspicuous El Niño Phenomenon (154)
 Deliberations on the Large-Scale Structure in the Universe (155)
 Project Cassini (155)
 Origin of Stars in Star Cluster in Large Magellanic Cloud (156)
 Probe Ulysses Reached the Southern Pole of Sun (156)
 Burst of X-Ray Radiation in Globular Clusters (157)
 162 News from Space Orbits
 143 Night Sky - August, September 1995
 149 Window of Observers
 147 Deep-Sky Objects
 158 Public Observatories * Planetaria * Astronomical Clubs
 From Observatory in Jindřichův Hradec
 158 Czech Astronomical Society
 126 Astronomical Personalities
 The Rules of Right Reasoning in Philosophy
 164 Submitted to Editors
 152, 154, 156 When, Where, What
 160 Book * Journals * Software
 159 Astronomical Chronicle
 154, 155, 157 What Does It Mean, When We Say...
 163 Questions & Answers
 162 Excerpted for you
 161 Solar Activity
 164 Advertisement;

Das REICH DER STERNE - aus dem Inhalt: Wann wird die Sonne untergehen? - J. Hollan (126); Planeten und Götter aus der Nähe - J. Kleczek (127); Astronautik im Jahre 1994 - M. Grün (137); Ernte von Entdeckungen im Jahre 1994 (III.) - 2. Interplanetare Materie (150) - J. Grygar (150)

Le ROYAUME DES ÉTOILES - en ce numéro: Quand se pose de Soleil? - J. Hollan (126); Planètes et dieux de près - J. Kleczek (127); Spaciologie en 1994 - M. Grün (137); Découvertes importantes en 1994 (III.) - 2. Matière interplanétaire - J. Grygar (150)

El REINO DE LAS ESTRELLAS - en el contenido: Cuando se pone el Sol? - J. Hollan (126); Planetas y dioses de cerca - J. Kleczek (127); Astronautica en 1994 - M. Grün (137); Cosecha de descubrimientos en el año 1994 (III.) - 2. Materia interplanetaria - J. Grygar (150)

CITÁT MĚSÍCE

Za pětatřicet let vzájemného soupeření jsme pochopili, že mnohem lepší je spolupracovat než v neustálé konfrontaci stát jeden proti druhému. Snad právě zjištění, že spolupráce je nejlepším způsobem, jak pokračovat dál, je tím nejdůležitějším výsledkem dosavadní kosmonautiky.

J. Grečko, bývalý kosmonaut

Kdy doopravdy zapadne Slunce?

Jan Hollan, Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Brno

Přečtete-li si někde větu „*Slunce zapadne v 16h 32min*“, můžete si být jisti, že je to pravda - někde na Zemi se tak určitě stane. Současně ale takové tvrzení mnoho neříká. Aby začalo být doopravdy užitečné, musí být udáno i místo, odkud bude západ pozorován. A mělo by být i jasné, zdali jde o západ za skutečný obzor, jak je z daného místa vidět, nebo „západ ideální“, který by bylo možné pozorovat, jen kdyby nic nebránilo ve výhledu - žádné kopce, domy atd. Zpravidla se totiž udává právě tento okamžik, kdy by i horní okraj Slunce přestal být patrný při pohledu vodorovným směrem. Skutečný západ může, nejste-li zrovna na vrcholu kopce, nastat třeba o půl hodiny dříve.

Je-li vaše stanoviště jinde než místo, pro které je okamžik „ideálního západu“ vypočten, není obtížné spočítat si, kdy by nastal ideální západ u vás. Stačí znát rozdíl vaší zeměpisné délky a šířky vzhledem k tomuto místu a navíc si v nějaké astronomické ročence najít (či alespoň odhadnout) deklinaci Slunce. Platí pak přibližně, nejsme-li daleko od 50. rovnoběžky (pro okamžik ideálního východu platí vztah takřka stejný, pouze znaménko posledního sčítance je nyní změnit z + na -):

Okamžik ideálního západu u vás = okamžik ideálního západu „tam“ + 4 minuty x ((zeměpisná délka „tam“ - zeměpisná délka vaše) / 10') + 1,75 min x ((zeměpisná šířka vaše - zeměpisná šířka „tam“) / 1°) x (deklinace Slunce) / 10°.

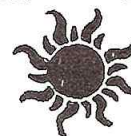
Vezměme si případ, že okamžiky východů a západů Slunce jsou udány pro polohu Bratislavy o zeměpisné délce 17,7° a šířce 48,1°, tak, jak je tomu v astronomické ročence, vydané v Bratislavě (ve stejné ročence je udána i deklinace Slunce). Zajímá nás, kdy nastávají východy a západy Slunce v Prostějově. Ten má zeměpisnou délku stejnou jako Bratislava, takže druhý sčítanec v našem vzorci je nulový, rozdíl je jen v zeměpisné šířce, která je v případě Prostějova 49,5°. Rozdíl okamžiku ideálního západu Slunce v Prostějově a v Bratislavě je pak (upravíme-li náš vzorec pro tento případ) přibližně roven hodnotě

1 minuta x (deklinace Slunce) / 4°.

Například při letním slunovratu, kdy je Slunce nad obratníkem Raka (má deklinaci +23,5°), zapadá Slunce v Prostějově až o šest minut poz-

ději než v Bratislavě (odhlédneme-li od toho, že tam se Slunce schová ještě snad o půl hodiny dříve za jižní konec Malých Karpat) a o šest minut dříve vychází. V prosinci je tomu naopak, den je v Prostějově celkem skoro o dvanáct minut kratší než v Bratislavě. Při rovnodennostech, koncem března a koncem září, kdy je Slunce právě nad rovníkem (jeho deklinace je nulová), zapadá v Prostějově i v Bratislavě ve stejnou chvíli.

Vezmeme-li si příklad Brna, pak k časům bratislavským musíme připočítat dvě minuty (Brno je o půl stupně západněji) a rozdíl šířky pak můžeme vzít v úvahu tak, že v „prostějovském“ vzorci dělíme deklinaci Slunce pěti stupni místo čtyř. Jak je vidět, nejsou to velké rozdíly. Mnohdy je proto můžeme klidně zanedbat - větší význam má většinou nerovný obzor. □



Dr. Jan Hollan (*1955), odborný pracovník Hvězdárny a planetária Mikuláše Koperníka v Brně. Zabývá se didaktikou a popularizací astronomie a rozvojem vizuálního astronomického pozorování.

OSOBNOSTI ASTRONOMIE

Pravidla správného uvažování ve filosofii

[Isaac Newton: *Principia Mathematica Philosophiae Naturalis*, kniha III, 1686]

Pravidlo I - Nelze připustit jiné příčiny přirozených věcí než takové, které jsou zároveň správné a dostatečné k vysvětlení jevu.

K tomuto pravidlu filosofové říkají, že příroda nedělá nic zbytečně, a „více“ je nadbytečné, když „méně“ poslouží stejně dobře; neboť *Příroda si libuje v jednoduchosti a neoplývá pompou nadbytečných příčin.*

Pravidlo II - Proto týmž přírodním jevům musíme, pokud je to možné, přiřadit tytéž příčiny.

Například dýchání u lidí a u zvířat, pád kamene v Evropě a v Americe, světlo z ohně v kuchyni a ze Slunce či odraz světla na povrchu Země a jiných planet.

Pravidlo III - Ty vlastnosti těles, které nelze měřitelně měnit - postupně zvětšovat nebo zmenšovat - a které najdeme u všech těles v dosahu našich experimentů, budeme považovat za univerzální vlastnosti veškerých těles.

Protože vlastnosti těles známe pouze z experimentů, musíme pokládat za univerzální všechny takové vlastnosti, které souhlasí s experimenty; takové, jejichž míru nelze ubírat tak dlouho, až by se tyto vlastnosti zcela ztratily. Určitě se také nesmíme vzdávat výsledků experimentů kvůli vlastním snům nebo zbytečným představám, a ani nesmíme ustupovat od analogií v přírodě, které jsou vždy jednoduché a nikdy si navzájem neprotiřečí.



▲ Portrét Sira Isaaca Newtona z roku 1703 od Charlese Jervese zobrazuje Newtona jakožto presidenta Královské společnosti - řídil ji až do své smrti v roce 1727.

Planety a bohové zblízka

Josip Kleczek, *Astronomický ústav AV ČR, Ondřejov*

Oba pohledy jsou zajímavé. **Antický pohled** - mýty o bozích - má literární půvab a velkou kulturní hodnotu. Předával se z pokolení na pokolení. Potulní *rapsodové* rozšiřovali mýty a báje o bozích a hrdinech, z nichž se pak mnozí dostali na oblohu jako planety nebo jako souhvězdí. Mýtus a báje jsou literárním dílem. Nemají však žádného autora. Ústním předáváním je přetvářeli desítky neznámých vypravěčů. Je v nich hluboká moudrost a světový názor dávných dob. Některé z nich pocházejí z mladší doby kamenné. Jejich základní motiv najdeme v kulturách odlehlých místně i časově (v Číně, Persii, u Sumerů, u Řeků, ba i na tichomořských ostrovech).

Planety-bohové byly uctívány v chrámech a ovlivňovaly světový názor a život dávných generací. Byly zdrojem umění od antiky až po dnešní dobu. Jejich motivy najdeme v poezii (Homér, Vergilius, Ovidius, Verlain, Jan Neruda a jiní), v hudbě (od řeckých hymnů až po Holstovy *Planety*), sochařství (Feidias, Praxiteles, Michelangelo a další), malířství (například Boticeili). Jako náměty pro umění a součást světového názoru antiky patří do pokladnice humanistické kultury.

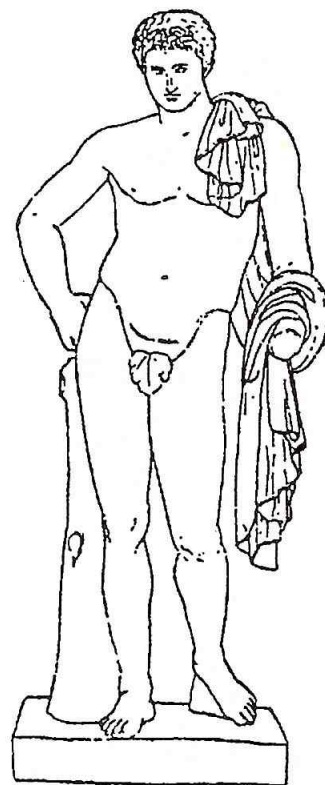
Dnešní pohled na planety je pravdivý, neboť odpovídá skutečnosti. Byl získán úsilím mnoha vědců a techniků. Je trvalou součástí vědecké kultury lidstva.

Paradoxní Merkur



Merkur (řecky zvaný Hermes) byl nemanželský syn Jupiterův a bratr Apollona, boha Slunce. Snad proto jsou oba tak blízko. Merkur byl rozporuplný bůh: na jedné straně býval kdysi *bohem moudrosti* a vynalezl flétnu a lyru. Dohlížel nad správným vzděláním a výchovou mládeže ve věku mezi 5. a 15. rokem. Člověk v tomto období se pohybuje rychle a lehce jako Merkur. Snadno se učí a získává pod vedením Merkurovým chytrost, vědomosti a výmluvnost. Na druhé straně byl sám *lstivým zlodějem*, který ukradl bratrovi Apollonovi stádo padesáti krav. Byl také ochráncem zlodějů a kupců. Pro jeho mrštnost a hbitost jej jeho otec Zeus udělal poslem bohů. Tak se vlastně stal patronem pošťáků.

V **astrologii** je Merkur rázný a velmi čilý v podnikání. Naši předkové ho nazývali Dobropán. Osoby pod jeho vlivem jsou dobře vychované, obratné a se sklonem k obchodu. Podporuje krádeže a loupeže, pirátské výpravy a přepadení. Zloděje, který kradl pod patronací Merkura, snadno poznáme: je slabý, kadeřavý a zelenavě bledý (dobrý typ pro policii, pokud se v astrologii vyzná!). Je původcem jednodenní horečky, kašle, dýchavičnosti a úbytků. Rozhoduje o nástupu králů a předpovídá změny usta-



▲ Merkur - Hermes.

▲ *Kosmické sondy dovoluují vidět planety a jejich měsíce zblízka. Naši planetu snímá flotila umělých družic. Denně ji například můžeme vidět v televizních zprávách o počasí. Nezvyklý pohled však skýtá náš snímek dvojplanety Země-Měsíc. Byl pořízen meziplanetární sondou Voyager 1 dne 18. září 1977 ve vzdálenosti 12 milionů kilometrů od Země. Na srpku Země je patrná západní část Tichého oceánu a východní Asie.*

Takový je náš domov, domov všeho lidstva: křehká planeta obklopená nepřátelskou mrazivou černou prázdnotou meziplanetárního prostoru, bičovaná nebezpečnými fotony, slunečním větrem a kosmickým zářením. Před nimi nás chrání Země svou magnetosférou a atmosférou. Zamýšlení nad snímkem podstatně rozšiřuje náš obzor a vede k pravdivějšímu hodnocení našeho života.

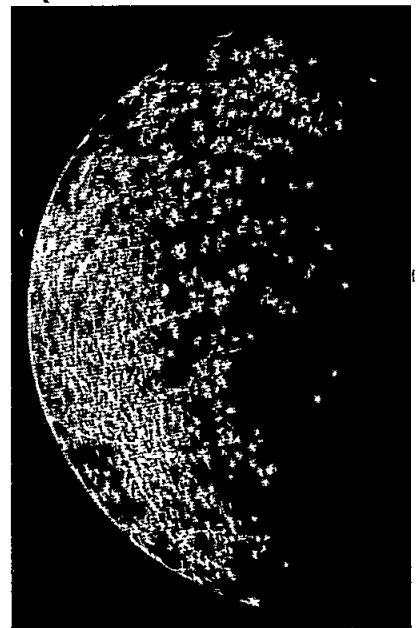
noven a zákonů. Vyvolává bouřky, deště, prudké větry a blesky. Působí zemětřesení, neúrodu a úhyn domácích zvířat. Merkurova pošťácká a cestovatelská nátura ovlivňuje i nás. „Když posíláš dopisy, pozoruj, zda je ... v konjunkci s Merkurem, aniž by přihlížely zlobné planety... At délka Merkura narůstá, jinak by totiž dopis nedošel. Je-li Merkur s příznivými hvězdami v konjunkci, ... vyřídí tazatel to, kvůli čemu cestuje, a s veselou myslí. Všeobecně jest u cest nutno sledovat Merkura, aby nebyl retrográdní nebo poškozen nepřítivými planetami...“ To u nás ještě není, aby sekretářka před odesláním dopisů vyhlédla z okna, zda nepřihlížejí zlobné planety. Ani cestovní kanceláře nedávají pozor na to, zda Merkur není retrográdní nebo zda ho nepoškozují nepřítivné planety. Kdybychom se měli složitě radit s Merkurem před každou cestou a při psaní každého dopisu - asi bychom raději seděli doma a nikomu dopisy nepsali.

V umění byl Merkur (Hermes) hezký jinoch plný síly. Často měl okřídlený klobouk a okřídlené trepy. Známa je krásná socha Praxitelova v Olympii: Hermes unáší do úschovy svého brášku Dionýsa, aby se o tomto Jupiterově (nemanželském) synu nedověděla Juno, manželka Jupiterova. Aby kluk neplakal, Hermes mu v pravé ruce nabízí hrozen vína - symbol Dionýsův.

Planeta Merkur je nejbližší k Slunci (k bratrovi Apollonovi). Je to planeta extrémů. Je nejteplejší planetou a zároveň patří k těm nejstudenějším. Merkur nemá atmosféru, takže větry nemohou přenášet teplo z horkých oblastí do studených. Na rovníku v poledne taje olovo, neboť teplota tam dosahuje 470 °C. U pólů objevily mohutné radary vysoce odrazivou látku jako v čepičkách Marsu. Jde patrně o zmrzlou vodu (možná v podobě jíní či ledu).

Merkur je planeta nejhustší. Má velké železné jádro, zčásti roztavené, takže pohyby v něm vytvářejí elektrické proudy a udržují Merkurovi magnetosféru. Povrch Merkura je poset krátery až do velikostí moří podobě, jako je tomu na Měsíci. Krajina Merkura je tak podobná měsíční, že fotografie obou těles rozlišíme jen obtížně. Pánve však nejsou zalaty lávou jako na Měsíci, rozsáhlé roviny nejsou moře. Od Měsíce odlišují Merkura také srázy dlouhé stovky kilometrů. Vznikly v rané historii Merkura, když chladl a smršťoval se.

K Merkurovi zatím není plánována žádná sonda. Ze Země se Merkur pozoruje obtížně, neboť je malý a navíc se příliš nevzdaluje od Slunce. V určitou dobu roku ho můžeme pozorovat brzo po západu Slunce (jako večerníci) nebo krátce před východem Slunce (jitřenka). Jinak je zahlcen sluneční září.



▲ Merkur na snímku z kosmické sondy Mariner.

Venuše - krása nebo peklo ?



Venuše (řecky Afrodita, staročesky Krasopaní, Ištar v Babyloně a Astarte u Feničanů) se zrodila z mořské pěny. Krvavá pěna se vytvořila v místě, kam Saturn odhodil genitálie svého otce Urana (boha oblohy) poté, co ho vyklesl. Zrození Venuše bylo námětem mnoha uměleckých děl (Apellés ze 4. století před Kristem, Boticelli, Tizian, Rubens). Venuše byla bohyně krásy, lásky a plodnosti. Plodila děti kde s kým, s kolegy z Olympu (Marsem, Hermésem, Poseidonem, dokonce s vlastním mužem, kulhavým Hefajstem) i s obyčejnými smrtelníky (Adonisem, s argonautem Butem, s trojským pastýřem Anchísem).

Pomáhala Paridovi, aby získal krásnou Helenu (dceru spartské královny a Jupitera) a dala tak podnět k trojské válce. S Anchísem měla syna Aenea, který prchl s druhy z hořící Troje. Přivedl je až k řece Tibeře. Smísením Trojanů s domorodci při ústí Tiberu vznikli Latínové. Potomci Aeneovi založili Řím a Julius Caesar se mohl dovolávat božského původu. Básník Vergilius navázal na Homérovu Odysseu a Iliadu, spojil historii Aeneovu s mýtem a vytvořil Římanům národní epos *Aeneis*. Ten silně ovlivnil pozdější literaturu. I naši (*Eneida*).

Seznam Venušinych milostných dobrodružství i jiných avantýr je velmi dlouhý. Mnohé z nich byly zobrazovány ještě v novověku (Tizian, Cranach, Veronese, Velasquez, Rembrandt, Reni a jiní).

Povaha mytologické Venuše se přenesla i do astrologie. Svědčí o tom například i Ptolemaiovy *Čtyři knihy*...: „Celé národy a kraje jsou pod jejím vlivem. Například v Indii, Persii, Mezopotámii se pod vlivem Venuše a Saturna těší posvátné účtí pohlavní orgány. Venušini chráněnci jsou horké povahy, žádostiví milostných rozkoší. Se ženami se milostně spojují na veřejnosti, aniž by se skrývali...“

Pokud jde o jednotlivce: „lidem Venuše přináší slávu a čest, duševní pohodu i blahoby, šťastná manželství, hodně dětí, vzrůst majetku, elegantní životní styl, přístupné jednání... způsobuje tělesné zdraví, přináší vyrovnané počasí, jasné nebe, hojné deště, hojnost domácích zvířat a nadbytek obilí... Osoby pod jejím vlivem jsou veselé, příjemné, žijící v rozkoši, zženštilé, kultivované, se vztahem k umění...“ Zlodějové pod Venušiny vlivem jsou pěkného vzhledu, s pěknými vlasy i očima, bílé pleti, korpulentní, dobromyslní.

Planeta Venuše byla navštívena asi dvaceti sondami, které blízko ní proletěly nebo kroužily jako umělé měsíce, dvě dokonce přistály na jejím povrchu. Venuše byla nazývána „sesterská planeta Země“. Je však stále zahalená do hustých mraků a její povrch nelze ze Země spatřit. Přesto bylo možno určit pomocí radarů, že se Venuše otáčí od východu k západu - tedy obráceně než naše Země. Otáčí se velmi pomalu - jednou za 243 dny. Kolem Slunce oběhne jednou za 225 dnů. Vzhledem k Zemi oběhne Slunce jednou za 584 dny (synodická otočka): na obloze ji tedy uvidíme vzhledem ke Slunci ve stejné poloze po 584 dnech.



▲ Venuše - Afrodite.



▲ Venuše na snímku pořízeném meziplanetární sondou Magellan.

Obloha na Venuši je stále pokryta hustou vysokou vrstvou mraků. Ani Slunce ani hvězdy se nikdy neukáží. K povrchu pronikne jen nepatrné procento slunečního záření, takže je tam ve dne stále přítmí, stíny na povrchu jsou neostré a ve všech směrech. Přesto ruská Veněra pořídila snímky bez umělého osvětlení (reflektory, jimiž byla vybavena, nebyly potřeba). Na snímcích vidíme vypráhlý povrch, připomínající pozemskou poušť. Ploché kameny s ostrými hranami byly vyleptány chemicky či vytvořeny větrem. Nejmenší kamínky jsou 4 milimetry dlouhé, ale prach vidět není.

Sondy Veněra vysílaly pouze asi hodinu. Zničilo je velké teplo a vysoký tlak. Podmínky na Venuši jsou vskutku pekelné: žár 480 °C, tlak 9 milionů pascalů (90 atmosfér), atmosféra je tvořena hlavně oxidem uhličitým a husté mraky ve výšce 30 až 70 kilometrů obsahují kapky kyseliny sírové. Na naší Zemi kapky z mraků dopadnou na povrch jako déšť. Na Venuši se však kapky kyselinového deště vypaří dřív, než na povrch dopadnou. Proto je spodní atmosféra čistá. Na povrchu je mírný vánek, ale vysoko v oblačné vrstvě vanou zuřivé větry, které dosahují rychlosti 100 metrů za sekundu (360 kilometrů za hodinu). Zatím nevíme, proč se těžká masa atmosféry (téměř stokrát hmotnější než u Země) otáčí tak zběsile - když se povrch otáčí šnečím tempem. Planeta Venuše je spíše bohyní pekla než bohyní krásy (Krasopan).

Pomocí radarů umístěných na umělých měsících Venuše (Magellanu a Veněře) jsme získali představu o celém povrchu Venuše. Rádiové vlny vyslané radarem snadno proniknou hustým oblačným závojem Venuše a odrazí se zpět. V odražené ozvěně je obsažena informace o vzdálenosti a charakteru povrchu. Tak se pomocí radaru podařilo povrch Venuše zmapovat. Na mapách planety vidíme impaktní krátery, sopky, proudy lávy na rozlámáném povrchu - staré i čerstvé, pásma pohoří, dlouhé útesy, doliny, zlomy a roviny zalité lávou. Na utváření Venušiny povrchu se podílela především vnitřní energie (činnost sopečná a tektonická), ale částečně i vlivy vnější (vytváření impaktních kráterů, eroze větrů a chemické působení).

Taková je tedy skutečná Venuše, nemající - až na jméno - vůbec nic společného ani s půvabnou mytologií, ani s bezsmyslounou astrologií.

Země - živá planeta



V porovnání s jinými planetami astrologové neberou existenci naší planety - Země - na vědomí. Gaia či Gé není zdaleka tak dobře známa, tak často malována či vzývána jako například Venuše. Je skrovně skryta ve slovech *geometrie*, *geologie*, *geografie*, *geofyzika* a pod. Gaia je totiž matka - odtud ta skrovnost. Je - podle Hesiodose („*O původu bohů*“, 7. století př.n.l.) „*všeploďná, všezivná, ctihodná, veleslavná matka nejen lidí, ale i bohů.*“ Sídli na Olympu a (podle Iliady) v přísahách byla jmenována s Diem a Heliem. Těšila se od pradávna velké uctě. Byly jí zasvěceny chrámy, oltáře a byla znázorňována, jak se vynořuje ze země, s rohem hojnosti nebo jak krmlí své děti.

Gaia je podle Aischyla (*Upoutaný Prometheus*) původkyně veškerého řádu. Zrodila se z chaosu a chaos potom přetvořila v uspořádaný kosmos. Dobrotivě dává život všem tvorům, avšak bere je nelibostně zpět do svého lůna. Všichni tvorové z ní zrození v ní skončí. Je zároveň bohyní života i smrti.

Astrologové ji za planetu nepovažují - je pro ně bezvýznamná. Nemohou totiž říci, v kterém znamení se při narození člověka nachází. Jejich znamení, domy, ascendenty... zde ztrácejí význam. Jsou na rozpacích, kam s Gaiou. *Země, ta nejdůležitější planeta vůbec*, bez níž je život naprosto nemyslitelný, ta, která je naším chlebodárcem a naším domovem - ta se do inventáře astrologů už nevešla. Zato tam dali prťavé planetky a nacpali tam i promrzlého popelavého chudáčka Pluta - který tam kdesi daleko ve tmě a v mrazu ani pořádnou planetou není.

Planeta Země patří ke skupině čtyř planet uvnitř sluneční soustavy. Nazýváme je *planety terestrické*, to jest Zemi podobné. Někdy se jim také říká *vnitřní planety*, neboť jsou ve *vnitřní části* planetární soustavy. Jsou to poměrně malé kamenné koule, s velkou průměrnou hustotou (4 000 kg.m³ u Marsu, 5 500 kg.m³ u Merkuru). Z mateřské pramlhoviny podědily terestrické planety jen její „špínu“ - to jest těžké atomy: kyslík, křemík, hořčík, vápník, hliník, železo, nikl, ale částečně i uhlík, dusík, síru a jiné. Tato těžká špína představovala pouze dvě procenta hmoty mateřské pramlhoviny.

Převážná většina lehkých těkavých látek byla vymetena větrem Praslunce ven, z vnitřních oblastí pramlhoviny, do vzdáleností přes 700 milionů kilometrů. Byly to především vodík, zdaleka nejhojnější plyn ve vesmíru, dále helium, voda, oxid uhlíku, čpavek, metan - což představovalo 98 % látky v pramlhovině.

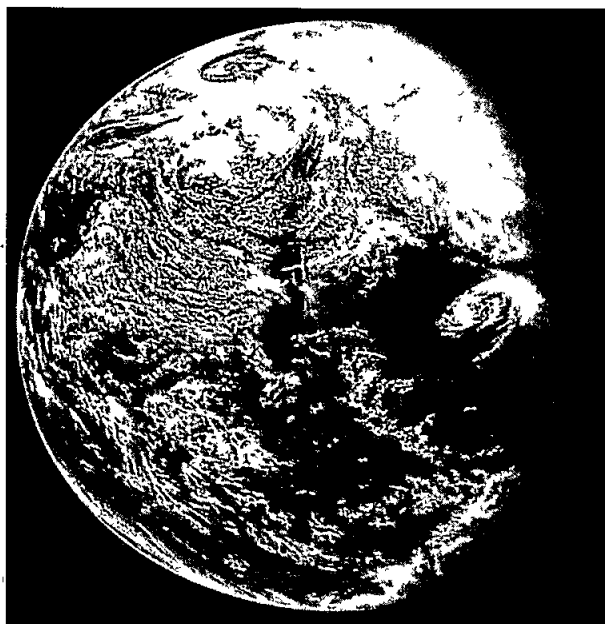
K takovému obrovskému přesunu lehkých těkavých látek do vzdálených oblastí mateřské pramlhoviny došlo už v dobách, kdy Praslunce bylo červeným obrem. Jeho zářivost byla tehdy asi tisíckrát větší, než je dnes. Co však bylo v té době rozhodující pro pozdější vývoj všech planet, je ta skutečnost, že zdrojem zářivosti Praslunce byla gravitace. Tedy ne jaderné reakce - jak je tomu dnes - ale uvolňování potenciální gravitační energie smršťujícího se Praslunce. Uvolněnou energii přenášely k povrchu mohutné proudy (konvekce). Přirozeným důsledkem konvekce byla rozsáhlá žhavá korona kolem Praslunce, silná a rozsáhlá magnetická pole, jejich intenzivní činnost (skvrny, erupce, protuberance, koronální výbuchy), ale především hustý a velmi rychlý vítr - spíše vichřice nebo uragán. A právě tato vichřice od Praslunce vymetla lehké a těkavé látky z těch míst, kde se později ze zbylé těžké špíny rodily terestrické planety. To vše se odehrávalo v dobách dávno minulých, někdy mezi 5,0 až 4,6 miliardami roků před současností.

Ze zbylých pevných částic vznikaly terestrické planety. Ten proces vzniku - nazývaný odborně *akrece* (nebo *agregace*) - je předmětem planetární kosmogonie. Vývojem a stavbou planet se zabývá *planetologie*, v případě naší planety *geologie*. Na vývoji planet se podílely jednak síly vnitřní (endogenní), jednak vnější (exogenní). K těm prvním náleží sopečná činnost, posuvy kontinentálních desek, vychládání nitra (u Země ponořování - subdukce - zemských desek) a vytváření povrchové kůry. Důležitým činitelem utvářejícím povrch planety zvenku je dopad komet a planetek, působení vody a větrů. Naše Země je *živá planeta*, neboť její povrch se stále mění. Změny na ostatních terestrických planetách jsou značně pomalejší.

„*Živá planeta*“ je vhodný název pro třetí planetu i proto, že ona jediná je nositelem života v planetární soustavě. O tom, zda život vznikl v teplých mořích, nebo zda sem jeho zárodky dopadly z vesmíru, diskutují biologové, chemici, astronomové a geologové. Prokázány byly *stromatolity* v Austrálii; jejich stáří je kolem 3,6 miliard roků. Jejich fotosyntézou se uvolňoval z oxidu uhličitého a vody kyslík. Z kyslíku se vytvářela ozonová vrstva - ochrana před zhoubným ultrafialovým zářením Slunce. Před pěti sty miliony roků se už mohl život rozšířit z moře i na souš.

První stopy vzpřímených lidí v sopečném popelu u jezera Tanganika jsou tři a půl milionu roků staré - tedy tisícina trvání života na Zemi.

Před čtvrtstoletím lidé vstoupili na jiné kosmické těleso - na Měsíc. Za čtvrt



▲ Země fotografovaná z Apollo 6. Je vidět Mexiko a západní USA.



▲ Mars na snímku pořízeném z paluby Hubblova kosmického dalekohledu.

vraždy, loupeže a krádeže. Přináší horké počasí, vichřice a sucha. Působí vysychání pramenů a zkaženost pitné vody. Mars nebyl oblíbený, ani jeho rodiče ho neměli rádi.

Mars byl zlý válečník. Každý válečník je zlý, protože vojna je řemeslo rafinovaného vraždění a ničení života ve velkém. A přesto byl i Mars přemožen. Byl zasažen Kupidovým šípem a zamiloval se do Venuše. V renesančním umění jsou oba v milostném objetí, jako symbol přemožení sváru láskou, zla dobrem, ošklivosti krásou. Možná, že jste viděli obraz J. Davida *Mars a Minerva*, jehož originál je v Louvru. Na obraze je Minerva (Athéna) stojící vítězně nad zraněným Martem. Porazila ho na trojském poli. I tento obraz je alegorií: moudrost a rozum vítězí nad hrubostí a násilím. V renesanci byl Mars zobrazován jako mladý muž s přilbou a štítem. Někdy je při něm i vlk, zvíře, jež mu bylo v Římě zasvěceno a které je symbolem záluďné útočnosti.

Mars v antických bájích byl ničitelem života. Naši předkové mu proto říkali *Smrtonoš*. Byl vymyšlený, neskutečný, stejně jako všechny jeho vlastnosti a skutky.



Mars - nositel života?

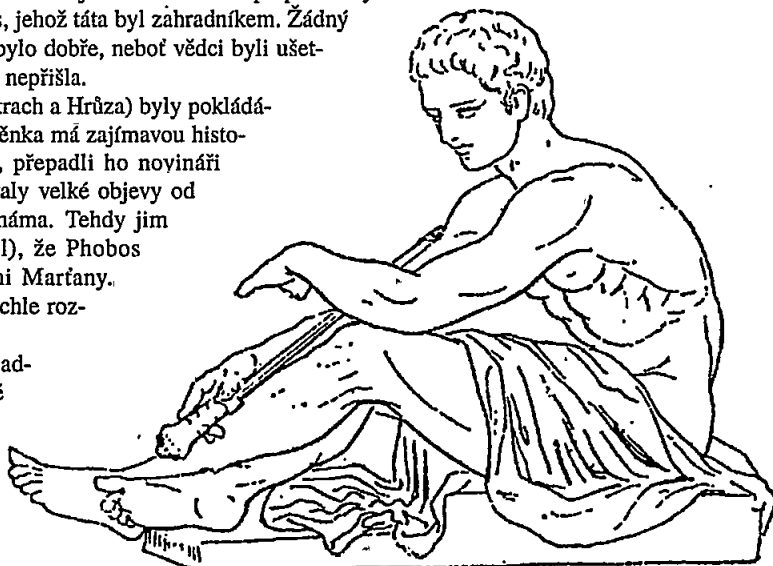
Skutečný, pozorovaný Mars astronomů nemá zhora nic společného s vymyšleným bohem řeckých rapsodů a astrologů. Jestliže červená barva planety připomíná krev, vzpomeňme si na červený kámen, který je leckde v přírodě. Je to oxid železitý, který je na Marsu hojný a dává mu charakteristické zbarvení.

V minulém století bylo mnoho lidí přesvědčeno, že na našem vnějším sousedu je život. Dokonce život inteligentní a technicky vyspělý. Temné podrobnosti pozorované na jeho povrchu připomínaly zavlažovací kanály, které údajně přiváděly vodu z polárních čepiček. Americký astronom Percival Lowell pečlivě zakreslil mapu Marsu, na níž bylo pět set kanálů. Lowell se domníval, že polární čepičky jsou vodní led a složitá mozaika kanálů rozváděla vodu do oblastí s vegetací. Psalo se i o tom, že obyvatelé našeho vesmírného souseda mohou Zemi napadnout. Wellsova knížka *Válka světů* z konce minulého století dovedla nahnat strach i otrlým a nevěřícím astronomům. Připravovala se tehdy poselství pro Martany o tom, že na sousední Zemi jsou také inteligentní bytosti:

- 1) Systém velkých zrcadel rozmístěných po celé Evropě a odrážejících současně sluneční světlo směrem k Marsu.
- 2) Velký kruhový kanál na Sahaře, v němž by se zapálila nafta.
- 3) Střídavé zakrývání rozsáhlých světlych oblastí na Zemi velkým černým plátnem.
- 4) Pythagorova věta na Sibiři: obrovský pravouhlý trojúhelník, čtverce nad jeho odvěsnami a přeponou by se osázely stromy. S posledním nápadem přišel Friedrich Gauss, jehož táta byl zahradníkem. Žádný z těchto důkazů inteligence na Zemi se však neuskutečnil. To bylo dobře, neboť vědci byli ušetřeni zklamání. Očekávaná odpověď by totiž od Martanů určitě nepřišla.

Dokonce i dva měsíčky provázející Mars (Phobos a Deimos - Strach a Hrůza) byly pokládány za umělé družice vytvořené inteligentními Martany. Tato domněnka má zajímavou historii. Když se Josif Šklovskij vracel v povznesené náladě domů, přepadli ho novináři a chtěli vědět o životě na Marsu. To bylo v době, kdy se očekávaly velké objevy od Vikingů a Šklovského knížka o životě ve vesmíru byla dobře známa. Tehdy jim odpověděl (říkali kolegové, aby se dotěrných novinářů zbavil), že Phobos a Deimos jsou umělé měsíce Marsu, vytvořené inteligentními Martany. Pikantní je, že se názor „světově věhlasného odborníka“ bleskurychle rozšířil po celé Zemi.

Chytřejší jsme od té doby, co sonda Mariner obšla Mars. Základní poznatky však získaly dvě automatické laboratoře Viking a dvě doprovodné sondy obíhající současně kolem planety. Na povrchu našeho souseda žádné zavlažovací kanály nejsou. Z pěti set kanálů na Lowellově mapě zůstala jen obrovská soustava kaňonů, nazvaná *Valles Marineris* (Údolí Marineru). Latinsky *vallis* je údolí a *valles* je množné číslo. Tento nejnápadnější útvar na Marsu se táhne podél rovníku a měří téměř 5 000 km. Někde je



▲ Mars - Ares.

století už pozemské bytosti pravděpodobně budou pobývat i na jiné planetě - na Marsu. Inteligentní bytosti na třetí planetě u jedné ze stopadesáti miliard hvězd v Galaxii už možná v tu dobu budou vědět, kde jinde ve vesmíru je inteligentní život. To bude obrovská změna ve světovém názoru našich potomků. Při styku s jiným galaktickým společenstvím mohou poznat nesmírnou cenu života, uvědomit si jedinečnost každého člověka a pochopit tajemství bytí i smysl života.

Mars - ničitel života?

Mars (řecký Ares) byl synem Jupitera a jeho manželky Juno. Pro Římany byl po Jupiterovi nejdůležitějším bohem. Stavěli mu chrámy, byl mu zasvěcen první měsíc v římském roce (martius) a jako otec Romulův byl považován za otce římského národa (*Mars pater, Maspiter*). Posvátný Martův štít (*ancile*, který prý spadl s nebes) byl symbolem neporazitelnosti Říma.

Mars byl bohem války: „Mars - no ten by ještě prošel / jen kdyby nebyl tak rudý - / to je to: hbitým že pijákem / voják as po světě vsudy“ [Jan Neruda]. Symbolem Marsovým byla rudá barva - barva krve. Proto byl ztotožňován s rudou planetou Marsem: V astrologii lidé pod Marsovým vlivem byli odvázní, prudké mysli, nepřijemní, cizoložní, zlí, loupeživí, osoby stavu vojvodcovského, královského a vladařského. Podle Ptolemaia je Mars původcem sucha. Lidem přináší války, občanské rozbroje, povstání lůzy a návaly hněvu u vládců. Vyvolává náhlá úmrtí, horečnatá onemocnění, nenadálou smrt u lidí v plné síle, násilné a zpupné činy, bezpráví, zhářství, úkladné

široký až 200 km a hluboký 7 km. Je to řada mohutných zlomů Marsovy kůry. Mariner však při oblétní Marsu vyfotografoval i menší údolí, která byla vytvořena vodou. Jsou to patrně bývalá koryta řek, která později vyschla.

Na Marsu voda je, ale v současných podmínkách jen jako led. Trvalý podklad polárních čepiček je z vodního ledu, na němž se v zimě tvoří dočasný přikrov suchého ledu (oxidu uhličitěho). Krystalky ledu jsou i v oblacích a v jíní na povrchu. Velká množství zmrzlé vody jsou pod povrchem (tak zvaný *permafrost*). V teplém období led v čepičkách i v permafrostu roztál a tekoucí voda vyhloubila řečiště. Změna podnebí na Marsu mohla být způsobena nadměrnou sopečnou činností nebo zvýšením slunečního záření. Sopky na Marsu jsou a největší z nich, Olympus Mons, soptil nejvíce asi před 200 miliony roky.

Očekávat život na Marsu nebylo pošetilé. Ze všech možností v naší planetární soustavě jsou jedinečně tam podmínky, kde by mohl život v nějaké formě být. Američani tam proto vyslali v roce 1975 dvě sondy *Viking*, aby hledaly známky života současného nebo stopy života minulého. Na žádném z obou míst, kde tyto dokonale automatické laboratoře přistály, *nebyly žádné stopy života nalezeny*. To nevylučuje existenci života na jiném místě a někdy v minulosti Marsu. Například v řekách, v období, kdy na Marsu panovalo příznivé teplé podnebí. V současnosti na Marsu není tekutá voda a nad celou planetou je rozprostřena *obrovská ozonová díra*. Není tam kyslík ani dvouatomový (O_2) ani tříatomový ozon (O_3). Zhoubné ultrafialové sluneční záření prochází atmosférou až na povrch. Pokud by tam život byl nyní, musel by se skrývat pod povrchem. Někteří odborníci připouštějí možnost *chemoautotrofních organismů*. Jsou to velmi primitivní formy, které získávají potřebnou energii z chemických reakcí okolních anorganických molekul.

Dne 20. července 1989 při oslavách 20. výročí přistání Apolla na Měsíci prezident George Bush nastínil budoucí výzkumy vesmíru: v příštích desetiletích by američtí astronauti měli znovu navštívit Měsíc a potom přistát na Marsu. Po skončení studené vojny američtí a ruští odborníci uvažují o společné cestě na Marš. Prvním společným krokem bude konstrukce orbitální stanice. Na ní by měli mít své moduly i Japonci a západní Evropa. Přestože jde o plány mlhavé a nejisté, vážné přípravy už delší dobu probíhají.

Početnější posádka mužů a žen by mohla v trvalé stanici na Marsu pobývat někdy kolem roku 2010. I kdyby k tomu došlo později - a nikdo nepochybuje o tom, že *lidé někdy na Marsu budou žít* - bude to událost mnohem závažnější než objevení Ameriky. Pro vývoj života ve sluneční soustavě to bude krok stejně závažný, jako když naši dávní předkové opouštěli moře před pěti sty miliony roky a stěhovali se (jako obojživelníci) na pevninu.

Titáni a obři

V dávné minulosti a daleko od nás se zrodily **obří planety**. Dnes už víme, že se tak stalo před 4,6 miliardy roků v rozsáhlých prostorách, jejichž vzdálenost od Slunce je 5-krát až 30-krát větší, než je vzdálenost Země od Slunce. Z pozorování protoplanetárních mlhovin kolem jiných hvězd si uděláme představu o **chemickém složení mateřské pramlhoviny**, ze které vznikla naše sluneční soustava. Byla to směs plynů a prachu, ze které gravitace „uhnětlá“ Slunce i planety: především (98 %) **lehké plyny** (vodík, helium, čpavek, metan, oxid uhličitý, molekuly vody). Zbytek byla nečistota, která představovala pouze dvě procenta všech atomů. Ta nečistota pramlhoviny byla ve formě zrn těžko tavitelných látek (minerály hliníku, hořčíku, křemíku, vápníku, železa).

Přibližně před pěti miliardami roků se v hustém středu pramlhoviny rodilo Praslunce: obrovská, rudě žhnoucí koule (průměr asi stokrát větší, než má dnešní Slunce, teplota menší než 3 000 K). Zdrojem energie Praslunce byla gravitace - nikoliv jaderné reakce, jak se sluší na řádnou hvězdu. Mohutné proudy vynášely uvolněnou energii od středu Praslunce k jeho povrchu (tomuto procesu říkáme *konvekce*). Rodící se prahvězdy vysílají intenzivní hvězdný vítr (lépe „*vichřici*“). Podobný **hvězdný vítr** pozorujeme například u hvězd typu T Tauri.

Také od Praslunce „foukal“ vítr rychlostí několika tisíc kilometrů za sekundu (dnešní sluneční vítr má rychlost jen 300 až 700 km.s⁻¹). Odvál lehké plyny (tedy 98 % atomů) do prostor vzdálených od Praslunce pět až třicet astronomických jednotek. Ve vnitřní části zbylé pramlhoviny zůstal jen její **prach** (tedy jen 2 % atomů). Ten vytvořil kolem Praslunce plochý **protoplanetární disk**, podobný diskům (pozorovaným v infračerveném a mikrovlnném záření) kolem některých jiných hvězd (například Vega, HL Tauri...).

Z planetárního disku kolem Praslunce gravitace vytvořila vnitřní (terestrické) planety a planetky. Z lehkých plynů nahromaděných do vnějších prostor sluneční soustavy vznikly **obří plynné planety**: Jupiter, Saturn, Uran a Neptun, jakož i jejich měsíce a komety v Oortově oblaku. V těchto plynných a ledových tělesech je namačkáno (téměř) vše, co zbylo z pramlhoviny po vzniku Praslunce. Vždyť Jupiter „nahamounil“ 318-krát více a Saturn 95-krát více hmoty než má Země - nejhmotnější mezi vnitřními planetami.

Názvy obřích planet - stejně jako i vnitřních - pocházejí z mytologie. Jsou to (latinská) jména božstev z Blízkého východu, která se dostala až k nám přes Řeky a Římany. Antičtí bohové nejsou věční, ale vznikli s časem, stejně jako všechny ostatní věci. Rodili se, měli své rodiče. Ti první však vznikli z beztvareho černého bezmezného chaosu: Gaia (všeploďná matka Země) a Uranos (Nebe). U Sumerů byl celý vesmír na počátku beztvárá voda a z ní se zrodila Ki (Země) a bůh An (Nebe). I Bible začíná větou: „*Na počátku stvořil Bůh nebe a zemi.*“

Potomky Gaie a Urana byli storuční obři (Hekatoncheiry), jednoocí obři (Kyklopové), Titáni a Titánky. Otec Uran se zděsil svých znetvořených potomků a uvěznil je v hlubinách. Truchlivá matka Gaia přemlouvala Titány, aby zbavili otce vlády nad světem a nebem. Nejmladší Titán - Chronos (Saturn) - se zmocnil nadvlády a osvobodil své sourozence. Byl si však vědom, že otcova kletba mu připravila stejný osud. Proto polykal své děti, které měl se svou manželkou a sestrou, Titánkou Rheiou. Nejmladší, šesté dítě - Dia (Jupiter) - však Rheia porodila a uschovala v jeskyni na Krétě. Když pak Jupiter (Zeus) dospěl, postavil se Chronosovi (Saturnovi) a vysvobodil své sourozence. Po dlouhých bojích se svým otcem se zmocnil nadvlády nad nebem i Zemí, nad bohy i nad smrtelníky na zemi.

Obří planety dostaly tedy jména podle hlavních bohů - vládců v božském rodokmenu: Jupiter - nejvyšší bůh; Saturn - jeho otec; Uran - Jupiterův děda. Nejvzdálenější obří planeta, Neptun, byla vypočtena a objevena teprve v polovině minulého století. Protože byla objevena v souhvězdí Vodnáře, dostala jméno římského boha vod Neptuna (řeckého Poseidona). Neptun byl syn Saturnův a tedy bratr Jupiterův.



▲ Snímek Jupitera pořízený Hubblovým dalekohledem 22. července 1994 po srážce s kometou Shoemaker-Levy 9.

Mocný Jupiter

4

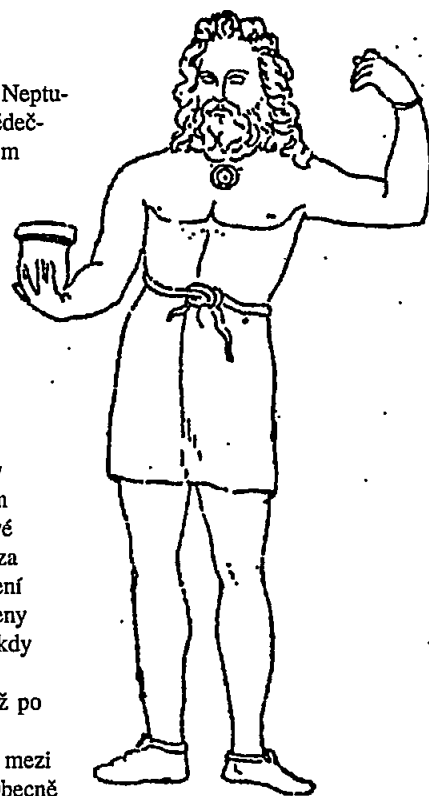
Jupiter (řecky nazývaný Zeus, v češtině Dobropán), syn Titána Chronose (Saturna) a bratr Neptuna (Poseidona) a Pluta (Háda), byl nejvyšším pánem nad oblohou - tuto funkci zdědil po dědečkovi Uranovi. Vládl i na pevné zemi - dědictví po babičce Gaie. Vládl všemu živému, bohům i lidem. Dokonale ovládal počasí (meteorologové dodnes nevědí, jak to dělal). Svě nepřátele drtil bleskem jako Perun - nejvyšší bůh Slovanů. K dobrým lidem však byl laskavý. Měl lidské slabosti a páchal různé neplechty, jak o tom dodnes svědčí některá souhvězdí, hvězdy, planety a měsíce (například Labuť, Byk, Orel, Blíženci, Velká medvědice, Metis, Io, Europa, Kallisto, Ganymed, Leda a další). O rodinné pátce nejvyššího pána s věrnou, ale žárlivou manželkou (Hérou-Junonou), ani o škodolibou zábavu ostatních deseti nebesťánů nebyla na Olympu nikdy nouze. Řekové i Římané však (a právě proto) měli nejvyššího boha v oblíbě a ve velké úctě - vždyť si ho vytvářeli sami podle svých představ. Rozhodně ho měli raději než jeho otce a předchůdce - ledového Saturna (Chronose).

Z mnoha chrámů, které mu zbudovali, byl nejznámější chrám v Olympii (dnes v troskách). Slavný Feidiás v něm vytvořil proslulou sochu (jeden ze sedmi divů světa). Jen kopie Jupiterovy (Diovy) hlavy s bujnými kadeřemi se zachovala na starých mincích. Římané vystavěli největšímu z bohů velký chrám na Kapitolu. Vždyť byl ochráncem jejich velké říše. Na Kapitol přicházeli římsí mladíci, když poprvé oblékli tógu dospělých mužů. Konzulové nastupovali svůj úřad v Jupiterově chrámu na Kapitolu za přítomnosti senátu. Vojevůdcové tam obětovali Jupiterovi před odchodem do bitvy a po vítězném tažení se tam vraceli ve slavnostním průvodu, aby poděkovali. Svátky měsíčního úplňku - *Idy* - byly zasvěceny oslavě Jupitera. V ten den mu obětovali bílé jehně. Do dějin vešly březnové *Idy* roku 44 před Kristem, kdy byl v senátě zavražděn Julius Caesar.

Jupiterova četná dobrodružství byla vhodným námětem pro mnoho uměleckých děl od antiky až po novověk (Rembrandt, Rubens, Tizian, Poussain, Mozart, Holst a další).

V **astrologii** se Jupiter (podle Ptolemaia) uplatňuje různě. Působí vyrovnaně, protože se nachází mezi chladným Saturnem a žhavým Marsem. Zároveň otepluje a je původcem plodivých větrů. Obecně působí vzrůst, u lidí předpovídá slávu a hojnost, mír, početnou rodinu, dobrý stav tělesný i duševní, dobročinnost, kultivovanost, štedrost, důstojnost a velkorysost. Celkem vzato působí dobro a je původcem štěstí. A důležitá informace pro policii: zloděj (který krade v době, kdy je Jupiter rozhodující planetou) je bílé pleti, dobře rostlý, korpulentní, s hustou bradou.

Pod Jupiterovým vlivem jsou lidé ve věku od 57 do 68 let. Proto si počínají moudře, rozvážně. Odvracejí se od násilností, od divokého neklidu a nebezpečného vypětí. Místo toho (působením moudrého Jupitera) nastupuje umírněnost, rozvážnost, promyšlenost, ochota radit a pomáhat druhým a utěšovat je v utrpení. Přesto však i nadále zůstává silná touha po slávě, počtách a svobodě - vše poznamenáno zdrženlivým a vznešeným klidem.



▲ Jupiter - Zeus.

Planeta Jupiter

Planeta Jupiter je objemově tisíckrát větší než Země a jen tisíckrát menší než Slunce. Svou hmotností je blízko rozhraní mezi planetou a hvězdou. Na hvězdu však nemá: její hmotnost nestačí na termojaderné reakce - základní vlastnost hvězd.

Jupiter sestává především z vodíku a helia. Složením odpovídá Slunci, neboť obě tělesa vznikla z téže mateřské pramlhoviny: na jeden atom helia připadá dvacet atomů vodíku (přesně řečeno deset molekul vodíku H₂). Vodíku bylo dokonce naměřeno o něco víc než na Slunci. Přebytek vodíku pochází z oblasti vnitřních planet, odkud byl „vymeten“ praslunečným větrem.

Z prachových zm pramlhoviny vzniklo ve středu Jupitera malé **horninové jádro** z křemičitanů a železa. Jádro má velikost Země a teplotu 30 000 K. Obal jádra do vzdálenosti asi 50 tisíc kilometrů od středu tvoří **tekutý kovový vodík**. Tlaky jsou tam opravdu obrovské a atomy vodíku natolik nahuštěné, že jejich elektrony nevědí, ke kterému jádru (protonu) náležejí. Proto unikly z elektronové slupky a pohybují se svobodně. Volné, nevázané elektrony jsou však vlastností kovů. Pod tlakem několika milionů atmosfér se podařilo i v laboratoři získat malý vzorek kovového vodíku. Nejlehčí kov a supravodič se tak rázem stal ideálem techniků.

V tekutém kovovém vodíku tečou mohutné elektrické proudy, které se projevují jako **magnetosféra**, to jest rozsáhlý prostor kolem Jupitera, v němž působí magnetická síla. Kdybychom Jupiterovu magnetosféru mohli vidět, jevila by se nám na obloze tak velká jako Měsíc. Kovového vodíku pozvolna přibývá, neboť každý rok se přemění velkým tlakem několik málo centimetrů tekutého molekulového vodíku na kovový. Přitom se uvolňuje teplo, takže Jupiter vyzařuje dvakrát tolik energie, než přijímá od Slunce.

Nad kovovým vodíkem do vzdálenosti asi 70 tisíc kilometrů od středu se prostírá **nevodivý tekutý molekulární vodík**. Povrch Jupitera tedy tvoří chladné vodíkové moře. Nad vodíkovým mořem se prostírá **plynná atmosféra** do výšky asi 1 000 km. Vůbec to *není* naše modrá atmosféra z dusíku a kyslíku, v níž se vznášejí bílá vodní oblaka. Podrobné informace o atmosféře a počasí na Jupiteru přinesly sondy Pioneer 10 a 11 (1973 a 1974) a především Voyager (1979).

Nejhojnější prvky ve vesmíru - vodík a helium - jsou nejvíce zastoupeny i v celém Jupiteru včetně jeho atmosféry. V malém množství jsou přimíšeny jiné prvky, jako je uhlík, kyslík, dusík, síra, fosfor, germanium a jiné. Pod vlivem slunečního záření reagují tyto prvky mezi sebou a vytvářejí četné barevné sloučeniny, z nichž mnohé kondenzují do kapiček a krystalků. Zatímco u nás jsou oblaka z vody; oblaka na Jupiteru (i na Saturnu) obsahují čpavek (NH₃), metan (CH₄), vodní sněh (H₂O), oxid uhelnatý (CO), german (GeH₄), fosfin (PH₃), arsin (AsH₃) a další. Barevnost oblaků pochází právě z takových látek, neboť vodík a helium jsou bezbarvé. K nejbližšímu sousedu směrem ke Slunci (to jest k Marsu) se Jupiter nemůže přiblížit více než na půl miliardy kilometrů. A od vnějšího souseda je oddělen propastí větší než 700 milionů kilometrů. A přece není tento „promrzlý kolohnát“ (jak mu říkal Jan Neruda) osamoceny. Je obletován nejméně šestnácti družicemi, které mu připomínají jeho milostná dobrodružství (například Io, Europa, Kallisto, Leda). Z nich je („krásný syn zakladatele Troje“) **Ganymed** větší než planeta Merkur, **Kallisto** („nejkrásnější dívka Peloponesu“) je stejně velká jako Merkur. **Io** („krasavice, kterou žárlivá Héra přeměnila v bílou krávu“) má čipernou sopečnou činnost a je o něco větší než náš Měsíc. **Europa** („fénická princezna, kterou unesl Jupiter v přestrojení za býčka“) je menší než Měsíc; pod silnou ledovou kůrou skrývá oceán tekuté vody. Mnohé měsíce Jupitera (a vůbec vnějších planet) jsou ledové a uvnitř obsahují malé horninové jádro.

Saturn - krásná planeta

h Podle antické mytologie měli první bohové - Uran (Nebe) a Gaia (Země) - dvanáct Titánů, z nichž nejmladším byl Chronos (Kronos). Chronos se stal druhým nejvyšším vládcem světa poté, co svrhl svého otce Urana. Jeho manželkou byla jeho sestra, Titánka Rheia. Chronos se bál svých dětí a proto je po narození spolkl. Je to obraz (metafora) zániku v čase, neboť *chronos* zosobňoval čas. Řecké *chronos* překládáme jako *čas* (odtud pochází chronometr, chronologie, chronický). Posledního z dětí - Dia (Jupitera) - však Rheia zachránila před všežravým otcem. Poté, co Zeus zvítězil nad Chronosem a ostatními Titány, stal se sám nejvyšším bohem. Od té doby sídlili bohové ve zlatém paláci na hoře Olympu. Jejich vládcem byl Zeus (Jupiter). Chronos se dostal do Latia (krajina kolem Říma) a byl tam králem. Stal se bohem zemědělství, chránil přírodu, dal lidem mravní řád, naučil je pěstovat ovocné stromy a vinnou révu. Na jeho panování se v Římě dlouho vzpomínalo jako na „zlatý věk lidstva“.

Ve starém Římě byl Chronos oblíbeným božstvem. Římané ho nazývali latinsky Saturnus. Jeho chrám byl na fóru na úpatí Kapitolu. Saturnovi byly zasvěceny svátky zimního slunovratu (*saturnalia*). Tehdy (po 17. prosinci) se na pět dnů zastavil veřejný život, obchody a školy byly zavřeny, lidé si navzájem dávali dárky, pořádaly se hodokvasy, hry v cirku a gladiátorské zápasy. Mezi pány a otroky panovala rovnost a volnost. Otroci si oblékali tógu a stolovali u jednoho stolu s pány. Byla to památka na zlatý věk, kdy vládl Saturn.

V astrologii měl mrazivě bílý Saturn špatnou pověst. Působí zkázu prostřednictvím chladna, vyvolává souchotiny, úbytek, revmatismus, úzkost, zármutek, strach a smrt. Proto ho naši předkové nazývali *Hadolet*. Saturn je původcem mlhy, mrazů, morového ovzduší a těžkých mraků na obloze. Na mořích vyvolává bouře a způsobuje ztroskotání lodí. Na řekách je příčinou záplav, zkaženosti vody a úhynu ryb. Jeho působením se přemnožují housenky, jsou buď sucha nebo prudké lijáky, záplavy a krupobíť, takže lidé hynou hladem.

Saturn ovládá věk po 68. roce. Síly těla i ducha ochabují. Slábnou pudy, požitky, přání a dostavuje se zemldnost, skleslost, únava. Jak jinak by mohl loudavý, ztuhlý mrzout působit?

Zloděj za vlády Saturna je podle Ptolemaia nevzhledný, černý, krátkozraký, bledý, prolhaný, hustě obrostlý a páchnoucí. Bude to stařec nahánějící hrůzu. Tato přesná rada astrologů bude však dnešním ochráncům pořádku spíše pro pobavení než k užítku.

V umění je Saturn (Chronos) znázorňován jako kostlivec s kosou. Je to kosa, kterou zmrazil svého otce Urana a kterou zkracuje nit života. Kostlivec je symbolem smrti a pomíjivosti nejen člověka, ale všech věcí vůbec. Jiné obrazy ukazují Saturna (Chronose), jak polyká své děti, ničí mládí, přidává tíži k břemenu, které člověk nese, zaznamenává skutky lidí, jimž nakonec odebírá život. Naopak římský Saturn je po všech stránkách mnohem sympatičtější než Saturn astrologů a Chronos Řeků. Pro Římané byla Saturnova kosa symbolem žní a úrody.

V astronomii je Saturn nejznámější planetou. Je to obří planeta, s objemem jen o málo menším než Jupiter. Jeho hmotnost je třikrát menší než Jupiterova a stokrát větší než hmotnost Země. Jeho hustota $700 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ je menší než hustota vody, takže na vodě by plaval. Od Slunce je dvakrát dále než Jupiter a jeden oběh kolem Slunce (to je Saturnův rok) trvá třicet roků našich. Chemickým složením a stavbou se moc neliší od Jupitera. I Saturnovo horninové jádro je obklopeno silnou vrstvou tekutého kovového vodíku, ve které tečou elektrické proudy. Proto se také kolem Saturna prostírá rozsáhlá magnetosféra. Saturnův povrch tvoří tekutý molekulární vodík, podobně jako povrch Jupiterův. Bílá oblaka v jeho atmosféře jsou z čpavkových krystalků.

Nápadným a nejkrásnějším útvarem v celé planetární soustavě jsou Saturnovy prstence. V dalekohledu se jeví jako rozsáhlý rovinný útvar připomínající gramofonovou desku. Ve skutečnosti to je tenká (asi 100 metrů silná) vrstva obrovského množství částic, které obíhají kolem Saturna v rovině jeho rovníku. Tyto částice jsou vlastně nepatrné miniměsíce - o velikosti několika milimetrů až několika metrů. Jsou z ledu nebo kamenů obalených ledem. Všechny dohromady by vytvořily kouli o průměru 150 km. Původ prstenců není ještě vysvětlen. Vznikly roztrháním nějakého malého ledového měsíce, který se všetečně přiblížil k Saturnovi natolik, že ho roztrhala slapová síla? Nebo jsou to částice zbylé z původní pramlhoviny, které dosud nesplynuly s planetou? Přitažlivá síla mezi jednotlivými částicemi je menší než gradient gravitace (to je než slapová síla) a proto se nemohou stmelit v jediný měsíc o průměru 150 km.



▲ Saturn - Chronos.



▲ Saturn na snímku z Hubblova kosmického dalekohledu.

Pořádných měsíců má Saturn dvě desítky. 18 z nich má přesně určené dráhy, u několika dalších nejsou dráhy určeny. Měsíce jsou pojmenovány podle příbuzných Saturna. *Tethys* byla Titánka a sestra Saturnova. S manželem - Titánem Okeanem - měli tři tisíce dcer, zvaných *Okeanidky*. Byly to tedy neteře Saturna. *Dione*, jedna z Okeanidek, je Saturnovým měsícem. Saturnova manželka, Titánka *Rheia*, ho doprovází jako měsíc. Další měsíce *Hyperion* a *Japetus* byli Saturnovi bratři. *Phoebe* byla jeho sestrou a zdá se, že si Saturn stejnojmenný měsíc zachytil až po svém vzniku. *Janus* byl král v Latii, který Saturna vlídně přijal a podělil se s ním o vládu. Byl kdysi ochráncem dveří a bran. Byl mu proto zasvěcen první měsíc (jímž se vstupovalo do nového roku): *Januarius*.

Titan - exot planetární soustavy

Nejpozoruhodnějším a největším měsícem Saturna je **Titan**. Jeho průměr je 5 150 km, takže je větší než planeta Merkur (4 878 km), ale menší než Jupiterův Ganymed (5 260 km). Sondy Voyager v něm objevily zcela nový svět. Jeho hustá atmosféra je především z dusíku (N_2) s menší příměsí metanu (CH_4).

Voyager proletěl nad Titanem docela nízko (niž než 4 000 km). Avšak jeho kamery neviděly povrch a pořídily pouze snímky hustého smogu, do něhož je celý Titan zahalen. Jiné přístroje na Voyageru zjistily (pomocí infračerveného záření), že Titan je bohatý na organické uhlovodíky. *Organické* neznamená, že jsou biologického původu - označují se tak složitější molekuly obsahující uhlík. Je zajímavé, že většinu Titanových molekul objevili radi astronomové v mezihvězdném plynu. Avšak molekuly v Titanově atmosféře vznikají na místě. Sluneční ultrafialové záření a rychlé elektrony ze Saturnovy magnetosféry rozkládají molekuly metanu a dusíku a vzniklé zlomky molekul pak reagují a vytvářejí nejrůznější organické sloučeniny. To bylo pokusy ověřeno v laboratořích (Marylandské a Cornellské univerzity). Při ozáření vzorku Titanovy atmosféry (to je směsi dusíku a metanu) se vytvoří červenohnědý prášek, který vědci nazvali *tholin*. Je to neobyčejně složitá organická látka. Ve vodě se tholin rozpustí a uvolní mnoho aminokyselin - základních složek bílkovin. Tholin je zřejmě původcem červeno-hnědého smogu

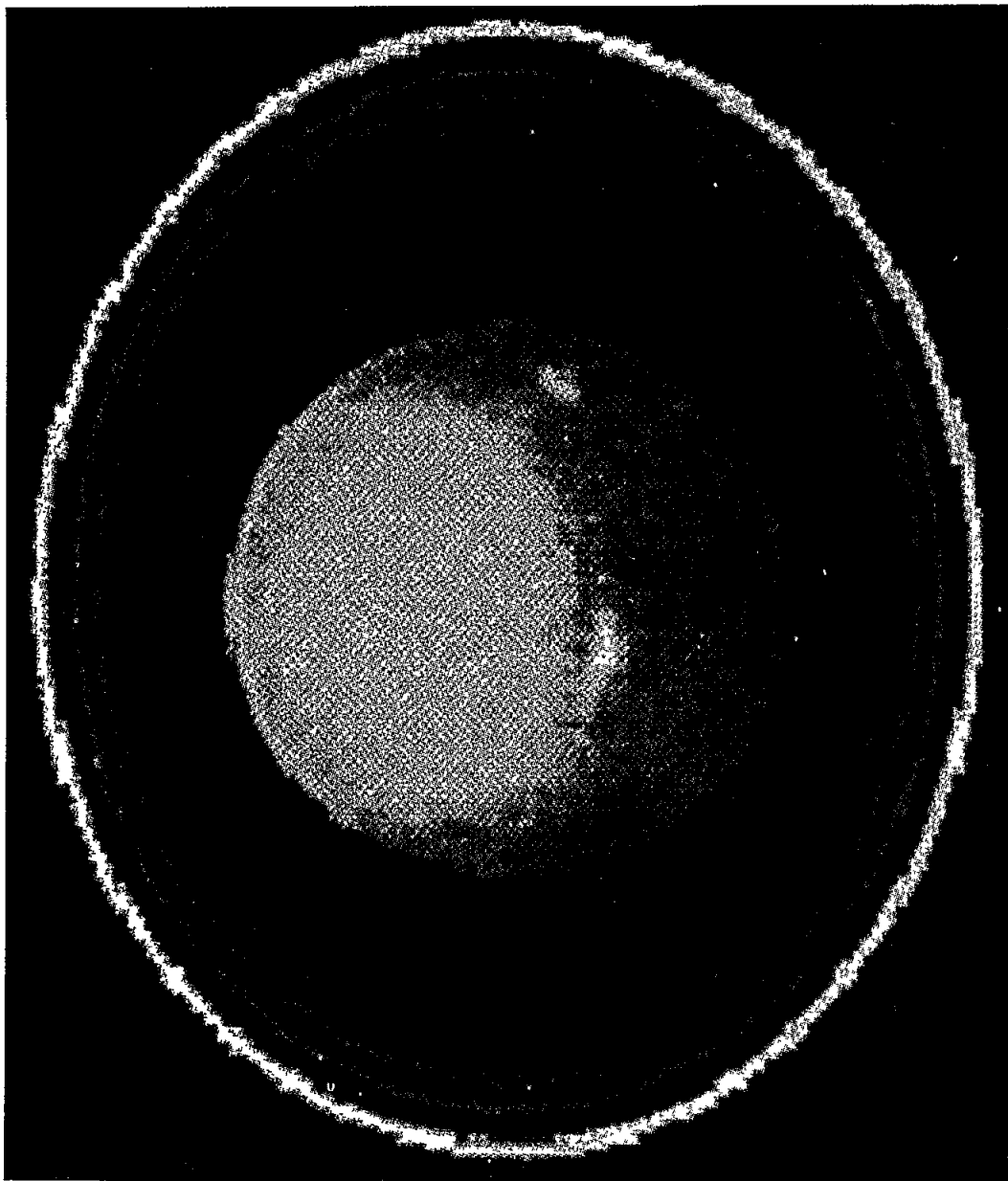
v Titanově atmosféře.

Radarové signály vyslané 3. a 5. června 1989 z Goldstone k Titanu se odrazily od hlubokého klidného oceánu. Dne 4. června se však signál odrazil od skalnatého povrchu. Při teplotě minus 180 °C je na Titanu pravděpodobně oceán tekutého etanu s rozpuštěným metanem. Do oceánu dopadají zrnka tholinu z atmosféry a usazují se na dně. Za 4,5 miliardy roků se musela usadit vrstva tholinu několik set metrů silná. Titan tak opravdu představuje exota, zvláštní těleso v naší soustavě, neboť: v jeho atmosféře je rozsáhlá vrstva organického smogu, je pokryt organickým oceánem a na dně oceánu je usazena silná vrstva složitých organických molekul; takových molekul, z nichž na Zemi před čtyřmi miliardami roků vznikl život. To jsou velmi důležité poznatky a pro jejich ověření připravují NASA a ESA sondu Cassini-Huygens.

◀ *Planeta Uran je obklopena celkem jedenácti soustřednými prstenci, které jsou tvořeny temnými prachovými částicemi. Rotační osa leží v rovině dráhy Uranu. V současné době je k nám Uran natočen přibližně svými polárními oblastmi, takže ze Země i z Hubblova kosmického dalekohledu vidíme soustavu prstenců pod velkým úhlem. Uranovy prstence byly dříve fotograficky zachyceny ve viditelném světle pouze kamerami Voyageru 2, který v blízkosti povrchu planety prolétl v roce 1986, a až pohledem Hubblovým kosmickým dalekohledem dovolil rozlišit jejich podrobnou strukturu.*



▲ Titan, Saturnům největší měsíc, na snímku pořízeném z paluby Hubblova kosmického dalekohledu.



Uran - objevená planeta



Uran-Nebe (u našich předků *Nebeštanka*) byl nejstarším božstvem, uznávaným po celém antickém světě. Byl bohem vesmíru. Pochází z *Noci*, po níž převzal nadvládu? Nebo vznikl z Chaosu jako jeho manželka Gaia-Země? U Homéra se dovíme, že vznikl z *Okeánu*, který jako pás obepínal celý svět. Zrod Urana - bájného *boha vesmíru* - je stejně nejistý jako vznik skutečného vesmíru, o němž se domníváme, že mohl vzniknout explozí z jediného bodu (tak zvané singularity). Nebo snad vznikl zhroutením (kolapsem) předcházejícího vesmíru a částečnou anihilací hmoty s antihmotou? Byly i jiné domněnky, které však byly pozorováním odmítnuty.

Ať se nám líbí kterákoliv báje o zrodu Urana, řečtí rapsodové ho s matkou Zemí (Gaiou) kladli na začátek božského rodokmenu: Uran - Saturn - Jupiter. Časový sled vládnoucích bohů tedy odpovídá u planet přibližování ke Slunci: Uran je 20-krát dál od Slunce než Země, Saturn 10-krát a Jupiter jen 5-krát.

Planeta Uran nebyla v antice známa a proto bychom marně pátrali po její roli v antické astrologii. Je slabá, na hranici viditelnosti a proto unikla pozornosti i pečlivých pozorovatelů oblohy. Byla objevena až pomocí dalekohledu. Objevil ji před dvěma sty lety neznámý amatér William Herschel. Byl varhaníkem v Bathu (tehdejší Bath v Anglii odpovídal svým rázem dnešnímu Las Vegas v USA). Herschel byl samouk v optice i v astronomii. Byl neobyčejně zručný a sám si postavil výborný dalekohled. Byl pečlivým a houževnatým pozorovatelem. Jeho pozorování mělo pevný cíl: poznat stavbu vesmíru. Snažil se určit vzdálenosti hvězd. (To se však podařilo až za půl století F. Besselovi.) Dne 13. března 1781 objevil v Blížencích „mlhavou hvězdu zřetelně větší než ostatní hvězdy“. Pokládal ji za kometu. Protože nedovedl vypočítat její dráhu, předal svá pozorování astronomům. Když se ukázalo, že jde o planetu, královský astronom ho vyzval, aby jí dal jméno. Na počest krále Jiřího III. ji nazval „*Georgium Sidus*“ (*Jiřího hvězda*). Herschel pak dostával od krále doživotní penzi, takže se cele mohl věnovat astronomii.

Herschelovo pojmenování nově objevené planety nebylo nic neobvyklého. Galileo pojmenoval Jupiterovy měsíčky „*Medicejské hvězdy*“, nejjasnější hvězdou v Honicích psech je *Cor Caroli* (*Srdce Karla*) na počest anglického krále Karla II. a slovatný Halley přejmenoval souhvězdí Argo Navis na „*Keř krále Karla*“, jenž se v tom keři schoval po prohrané bitvě. Něco zůstalo, něco ne. „*Keř krále Karla*“ francouzský astronom abbé Lacaille s chutí rozparceloval na čtyři lodní souhvězdí. Jiřího hvězda - přes úctu k Herschelovi - byla přejmenována na Urana.

Voyager 2 proletěl nad Uranem 25. ledna 1986 a přinesl řadu nových poznatků. Objevil deset malých měsíců. Jsou hned za Uranovými prstenci. Byly nazvány podle hrdinů Shakespearových her. Největší z nich, Puck (nazvaný podle *Snu noci svatojánské*), je zcela černý (odrážejí jen 2 % dopadajícího slunečního světla, ostatní pohlcuje). Ostatní objevené měsíčky jsou malé (40 až 80 km), také černé a jsou blízko Urana, uvnitř drah velkých měsíců. Při průletu vyslal Voyager 2 podrobné snímky povrchu všech pěti známých Uranových měsíců (Miranda, Ariel, Umbriel, Oberon, Titania). Jsou to kamenné měsíce pokryté silnou vrstvou ledu. Přivracejí k Uranu stále stejnou tvář, stejně jako náš Měsíc k Zemi.

Uran je obklopen devíti prstenci o šířce několika kilometrů, oddělenými tisíci kilometry prázdného prostoru. Také částice prstenců jsou černé. Odrážejí pouze 2 % slunečního záření (kdežto v prstenci Saturnově odrážejí 60 %). Jsou z vodního ledu, ale obsahují velké množství molekul s uhlíkem (například metanu). Všechny částice dohromady by vytvořily ledovou kouli o průměru 15 km (ze Saturnových prstenců 150 km).

Na rozdíl od Jupitera a Saturna je *atmosféra Uranu* bez barevných oblačných pruhů. Stejně jako u ostatních velkých planet je tvořena vodíkem a heliem. Několik procent metanu (CH₄) způsobuje charakteristické modrozelené zbarvení Uranu, neboť metan pohlcuje červené světlo. Kolem Slunce obíhá Uran ve vzdálenosti 3 miliardy kilometrů. Je tedy dvakrát vzdálenější než Saturn a dvacetkrát než Země. Změřená teplota (-216 °C) svědčí o tom, že Uran nemá vlastní zdroj tepla jako Jupiter a Saturn.

Není to úžasné, jak člověk dokázal umocnit svůj zrak pomocí dalekohledů, spektroskopů, ale především prostřednictvím automatických sond? Tam, odkud dopadá do zřetelnice oka tak málo světla, že nic nevidíme - tam lidský důmysl objevil obří planetu mnohem větší než naše Země, obklopenou deseti měsíčky, pěti měsíci a devíti prstenci. Svědčí to nejen o *velikosti lidského ducha*, ale i o tom, že je mnoho věcí na nebi, o nichž se nám dříve ani nezdálo, a že je asi mnoho i těch, o nichž zatím nemáme ani tušení.

Neptun - vypočtená planeta



V antické mytologii byl Neptun (řecký Poseidon) bohem moří. Byl synem Saturnovým a tedy bratrem Jupiterovým. Pomáhal olympským bohům v boji proti Titánům, v jejichž čele byl Saturn. Dostal darem zlatý trojzubec, kterým lámal skály, působil zemětřesení, rozběsil nebo utišil mořskou bouři. Byl patronem mořeplavců. Pokud jde o jeho dobrodružství, nezadal si se svým bratrem Jupiterem, jemuž byl na Olympu podřízen. Bydlel však většinou v paláci na dně mořském, kde byl svrchovaným pánem. Vládl všemu živému v mořích. Jeho chrámy

byly v přístavech a na mysech. Byl pokládán za stvořitele koní a ochránce jezdců.

Dochovaly se mozaiky, sochy, reliéfy i mince, na nichž je zobrazen jako majestátní starý muž s mohutnými vlasy a vousy. Jeho znakem byl trojzubec. Jeho vůz táhnou mořští koně (vpředu kůň a vzadu ryba).

V astrologii se Neptun nemohl uplatnit. Je přitom tisíckrát větší a třístakrát hmotnější než Merkur (který je pro astrologii nepostradatelný). Planeta Neptun je totiž třicetkrát dále od Slunce než Země a pouhým okem je neviditelná. Abychom ji spatřili, musíme použít dalekohled. Byla objevena teprve v polovině minulého století. Přesně řečeno: *Osmá planeta byla nejprve vypočtena*. Uran se nepohyboval přesně podle Keplerových zákonů. Z odchylek určili Angličan Adams a Francouz Leverrier polohu „rušící planety“. Německý astronom Galle ji opravdu našel v roce 1846 - blízko (méně než 1°) od vypočteného místa. Podobně byl z odchylek Neptuna vypočten i Pluto a objeven v roce 1931. To byly úspěchy astronomie, které jí dodaly vážnosti.

Voyager 2 se v srpnu 1989 přiblížil k Neptunu a ze vzdálenosti čtyři a půl miliardy kilometrů nám poslal podrobné obrazy jeho měsíců, prstenců i jeho povrchu. Na jeho jasném modrém disku jsou výrazná bílá oblaka. Modrá barva je způsobena větším obsahem metanu, který pohlcuje červenou část slunečního světla. V tom je Neptun podobný trochu většímu Uranu. Podobně jako Uran má i Neptun prstence, z nichž tři nejvýraznější nesou jména objevitelů Neptuna: Adams, Leverrier a Galle.

Neptun má malé měsíčky, nepravidelné a o průměru menším než 450 kilometrů. Šest jich obíhá blízko Neptuna (blíže než 120 tisíc kilometrů). Jen Nereida je 5,5 milionu kilometrů daleko. Jako by k Neptunu ani pořádně nepatřila: byla „adoptována“, stejně jako její velký bratr Triton. Oba měsíce vznikly jinde, toulaly se meziplanetárním prostorem, až byly dodatečně



▲ Neptun - Poseidón.

zachyceny Neptunem. Na jejich povrchu je teplota minus 220 °C a za tak hrozného mrazu nejen vodní led, ale i jiné známé materiály jsou tvrdé jako skála. Malé měsíce jsou velmi tmavé (stejně jako prstence) a jejich tvar je nepravidelný. Odrážejí pouze 6 % slunečního světla, jakoby byly z uhlí. Na jejich povrchu je led vodní a metanový (CH₄). Měsíčky i prstence se pohybují v magnetosféře. Rychlé protony magnetosféry bombardují povrch měsíčků i částic v prstencích a vyrážejí z metanu vodíkové atomy. Zbude černý uhlík.

Velký **Triton** je přibližně stejně velký jako náš Měsíc a od Neptuna je vzdálen přibližně stejně jako Měsíc od Země. Je nejzáhadnějším ze všech měsíců sluneční soustavy. Jako jeden z mála měsíců má atmosféru z dusíku s příměsí metanu. Má velké skalnaté jádro, obalené vodním ledem, který je pokryt zmrzlým metanem a dusíkem s příměsí zmrzlých oxidů uhelnatého a uhlíčitého. Triton proto odráží velmi dobře světlo, jako u nás čerstvě napadlý sníh (zatímco povrch malých měsíců je tmavý jako uhlí). Povrchová teplota Tritona je (pro vysokou odrazivost) pouze minus 235 °C, což je vůbec nejnižší změřená teplota v naší soustavě.

Pluto - planeta či dvojitá planetka?

Pluto (řecký Hades) byl v antice bohem podsvětí. Přes řeku Styx převážel zemřelé do podsvětí starý zarostlý převozník Charon. Po něm se jmenuje Plutův měsíc.

Pro astrologie je Pluto důležitý. Na loňském astrologickém sjezdu v Praze i v televizi a v tisku dokazovala proslulá francouzská astroložka, že především Pluto bude rozhodovat o světové situaci ke konci tohoto století.

Pluto se loudá na pomezí planetární soustavy ve tmě a mrazu. Proto dostal jméno vládce podsvětí, kam nikdy neproniknou sluneční paprsky. Někdy není ani za planetu považován. Je značně menší než náš Měsíc. Má protaženou dráhu (o výstřednosti 0,25) s velkým sklonem k ekliptice (17°). Nedávno byly objeveny planetky (1993 RO, 1993 RP, 1993 SB, 1993 SC), které se v mnohém podobají Plutu (velká poloosa 39 AU - u Pluta 39,44, oběžná doba 246 roků - u Pluta 249 roků). Žádná z nich není považována za planetu. Proto je také Pluto se svým měsícem Charonem často považován za dvojitou planetku.

Dosud k Plutovi nebyla žádná sonda vyslána; startovní příležitost však nastane v roce 2001. Velká sonda laboratoře JPL (Laborař tryskových pohonů) byla z finančních důvodů zamítnuta. Stále však zbývá naděje, že bude realizován levnější projekt. Nebo snad výzkum Pluta nestojí za námahu?



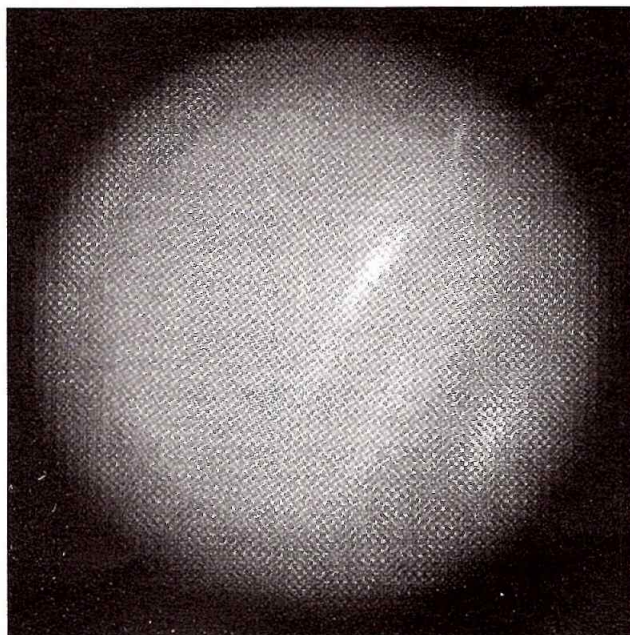
Sluneční planety?

Mnoho lidí v mnoha generacích vynaložili mnoho úsilí, aby našli odpověď na otázku: *Co jsou planety?* Díky těmto generacím dnes víme o planetách, jejich pohybech, vývoji a stavbě velmi mnoho. Víme mnoho o planetách obíhajících kolem Slunce, ale o planetách u jiných hvězd nevíme téměř nic. A už vůbec nic nevíme o životě na neslunečních planetách.

Zvláště život inteligentní a technologicky vyspělý u nepřilíh vzdálené hvězdy je pro pozemšťany atraktivní a důležitý - nejen pro autory vědeckofantastické literatury, ale především pro vědce. V mezinárodní astronomické unii se nedávno vytvořila komise bioastronomie. Do vesmíru byla vyslána různá poselství (na meziplanetárních sondách Pioneer a Voyager, na rádiových vlnách z největšího pozemského radioteleskopu v Arecibu...), aby se o nás v Galaxii vědělo. Na mnoha frekvencích a z různých částí oblohy vědci hledají inteligentní zprávu (projekt SETI = Search for ExtraTerrestrial Intelligence, Hledání mimozemských civilizací).

Zatím se však mimozemšťané neozvali...

Dr. Josip Kleczek (*1923). Je vědeckým pracovníkem Astronomického ústavu Akademie věd ČR na observatoři v Ondřejově. Je členem mezinárodní astronomické unie (IAU), byl prezidentem její Komise pro výuku astronomie... Založil mezinárodní školu pro mladé astronomy a řídil ji čtvrt století. Přednášel na mnoha univerzitách u nás i ve světě. V nedávné době publikoval čtyřsvazkový slovník *Space Sciences Dictionary s odbornými termíny v šesti jazycích (v angličtině, francouzštině, němčině, španělštině, portugalštině a v ruštině)*. Letos v červnu vyšel pro počítače *Electronic Dictionary of Space Sciences* na pěti disketách. Významná je též jeho popularizační činnost - je autorem řady vědeckopopulárních knih (*Slunce a člověk, Vesmír kolem nás, Naše souhvězdí, Naše Slunce...*; je autorem několika původních článků pro časopis *Říše hvězd*; svými přednáškami je znám nejen u nás, ale i v zahraničí.



▲ Neptun na snímku z Hubblova kosmického dalekohledu.



▲ Pluto a jeho měsíc Charon na snímku pořízeném Hubblovým dalekohledem.



▲ Pluto - Hádés.

