

Říše hvězd

ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

První číslo vyšlo v březnu 1920

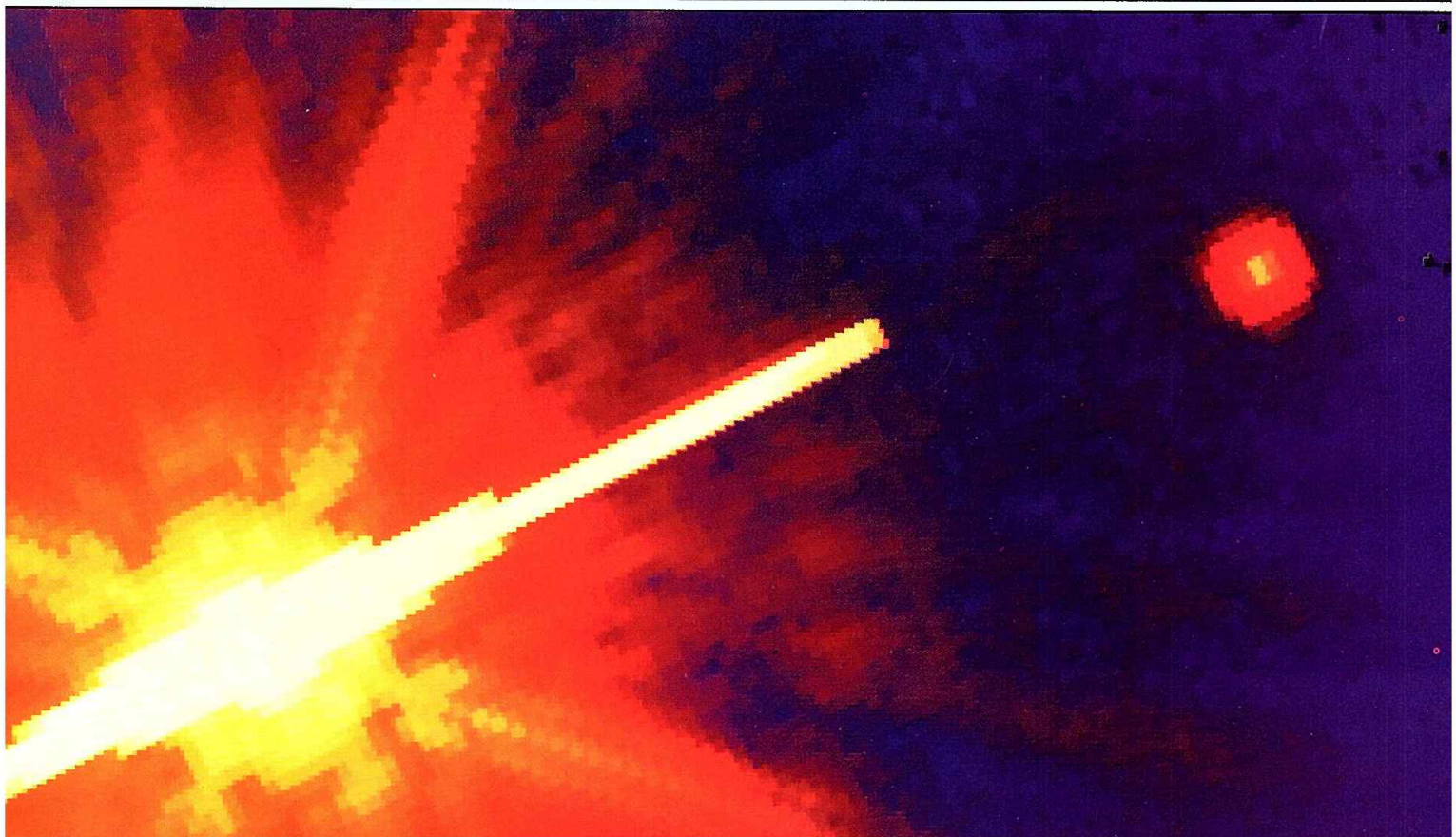
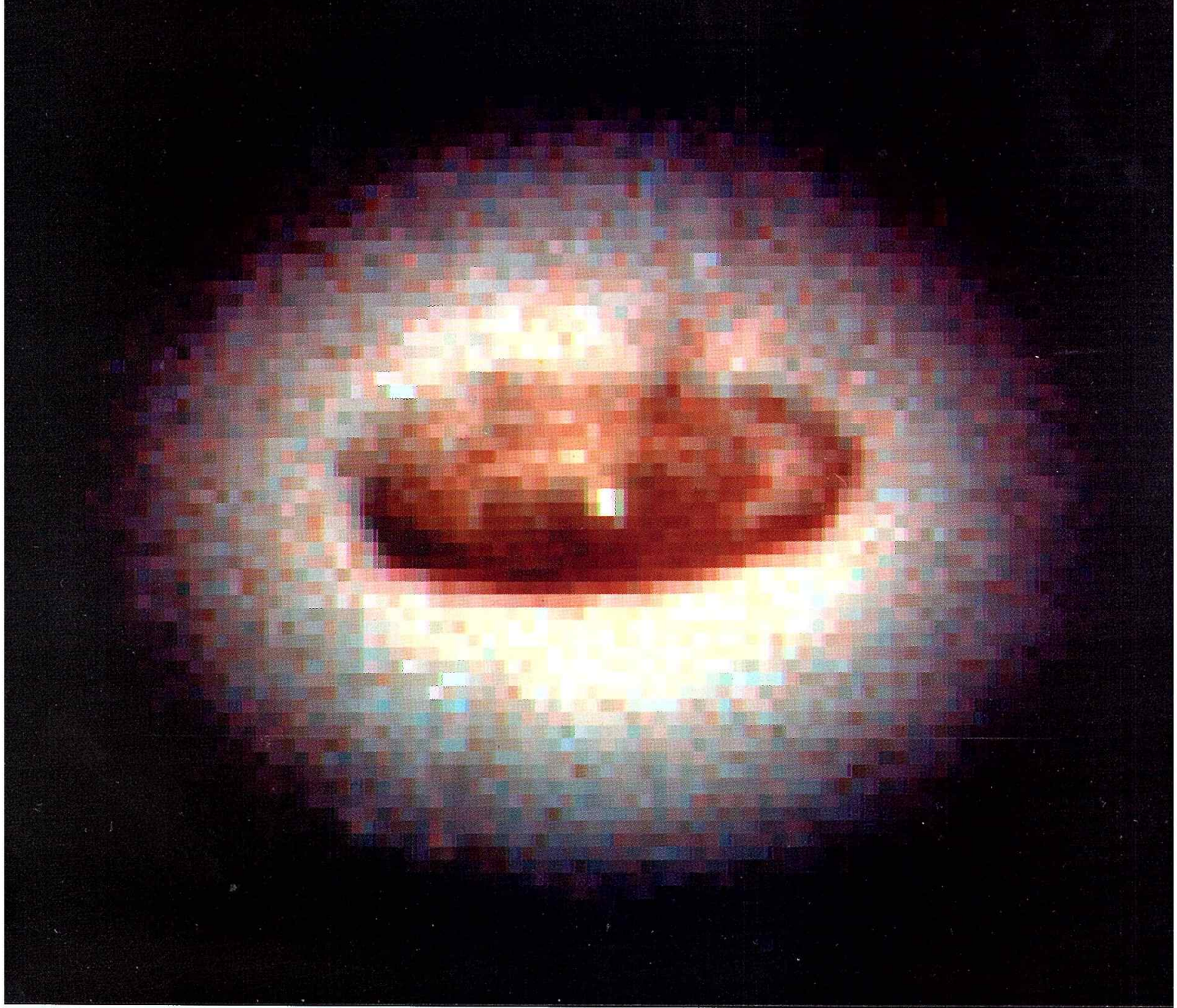
ASTRONOMICKÝ ČASOPIS



ASTRONOMIE NA INTERNETU
Kosmonautika v roce 1995
Člověk a vesmír - Co jsme ve vesmíru?

77. ročník
5-6/1996
strany 57-96
cena 60 Kč/70 Sk

0661/0-0
F26



Říše hvězd

ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

První číslo vyšlo v březnu 1920

Říše hvězd, Na Kocínce 1740/8
160 00 Praha 6 - Dejvice

TEL./TEL.ČÍSLA 02/3113106
INTERNET risehve@mbox.vol.cz

Český časopis na oběžné dráze

Planetka č. 4090 pojmenována po astronomickém časopisu Říše hvězd!

Vážení čtenáři, mám milou příležitost sdělit Vám, že

planetka číslo 4090 byla na počest našeho časopisu pojmenována jeho jménem!

Planetka číslo 4090, kterou objevil 2. září 1986 Antonín Mrkos na jihočeské astronomické observatoři Kleť, byla na návrh pracovníků této hvězdárny pojmenována Říše hvězd po prestižním českém vědecko-populárním astronomickém časopisu. Časopis Říše hvězd vychází nepřetržitě od března roku 1920 - tak úctyhodným věkem se může pochlubit jen málokterý populárně vědecký časopis na světě. Pojmenování je výrazem vysokého hodnocení a vážnosti, který časopis má mezi laickou i odbornou veřejností stejně tak jako oceněním práce několika generací jeho tvůrců, kteří jej dovedli až do jeho 77. ročníku. Časopis přináší svým čtenářům původní články předních našich i světových astronomů z astronomie a astrofyziky a vytváří tak široké povědomí o tomto významném vědním oboru.

Planetka (4090) Říše hvězd = 1986 RH, je v pořadí 105. číslovanou planetkou objevenou na Kletci (z 268 kletských objevů). Jedná se o vesmírné těleso hlavního pásu planetek které obíhají kolem Slunce po drahách ležících mezi Marsem a Jupiterem. Planetku poprvé pozoroval v roce 1986 nedávno zesnulý Antonín Mrkos. V četných astronomických objevech nezůstávání pozadu ani jeho současní kletští následovníci Jana Tichá, Miloš Tichý a Zdeněk Moravec. Ti také navrhli Mezinárodní astronomické unii pojmenování planetky po českém astronomickém časopisu.

Vážení přátelé, dovoluji, abych touto cestou poděkoval nejen astronomům z Kletci, kteří zmíněné pojmenování navrhli, ale i všem, kteří měli a mají svůj podíl na tom, že časopis Říše hvězd vycházel a dosud vychází. Zvláštní dík pak posílám jmenovitě Jiřímu Bouškovi, který téměř 30 let tento časopis velmi úspěšně vedl, paní Heleně Holovské, která je již delší dobou mou neviditelnou další pravou i levou rukou. Děkuji také Vám, čtenářům Říše hvězd, neboť bez Vás by vydávání časopisu mělo pramalou cenu, zvláště pak zdravím Vás (a je Vás velmi mnoho), kteří časopis odebíráte desítky let. Vy všichni jste svědky ocenění, kterého se nedostane jen tak mékomu!

S přáním modrého nebe Vás zdraví

Tomáš Stařecký
šéfredaktor



V Praze dne 25. září 1996

PS: Poděkování patří i tiskárně 3T, která umožnila dodatečně doplnit Říši hvězd číslo 5-6 tímto oznámením.

PRVNÍ STRANA OBÁLKY

Kometa C/1996 B2 (Hyakutake) - Na snímku, který pořídili Petr Prouza a Marek Jirásek, je detailní záběr komety Hyakutake, která byla pouhým okem nejlépe pozorovatelnou kometou od roku 1976 (Konica 400, exp.=7 min, Pentax + obj. 200 mm, f/3,5)



DRUHÁ STRANA OBÁLKY

NAHOŘE - Plyný disk okolo černé díry v galaxii NGC 4261 - Snímek pořízený Hubblovým kosmickým dalekohledem ukazuje spirálovitý disk plynu, obklopující masivní černou díru v nitru galaxie NGC 4261. - Blíže viz články na str. 87.



(foto - NASA/STScI)

DOLE - Trpasličí hvězda

Obrázek pořízený Hubblovým dalekohledem 5. ledna 1995 v infračervené oblasti spektra představuje jednu z nejméně hmotných a nejchladnějších hvězd, jaké kdy byly pozorovány (vpravo nahore). Tato hvězda, zvaná Gliese 105C (GL 105C), je průvodcem trpasličí hvězdy Gliese 105A (GL 105A), známé též jako HD 16160 (vlevo dole). Dvojhvězdný systém je od nás vzdálen 27 světelných roků a leží v souhvězdí Velryby.



Na základě pozorování Hubblovým dalekohledem bylo zjištěno, že GL 105C je ve viditelném světle 25 000-krát méně jasná než GL 105A. Kdyby slabá složka byla ve vzdálenosti Slunce, byla by pouze čtyřikrát jasnější než měsíční úplněk.

Složku GL 105C objevil již v roce 1994 David Golimowski na Mount Palomaru v Kalifornii. Hubblův kosmický dalekohled však umožňuje preciznější odlišení obou složek, vzdálených od sebe pouhých devět desetitisícin stupně. Sledování drah složek umožní určit přesně hmotnosti obou hvězd.

(foto - NASA/STScI)

TŘETÍ STRANA OBÁLKY

NAHOŘE - Podzimní Mléčná dráha - Pohled na část podzimní Mléčné dráhy; vlevo od dvojice otevřených hvězdokup v Perseu jsou červená vodíková oblaka I.1805 a I.1848 v Kasiopeji, vpravo otevřená hvězdokupa M 34. Snímek byl pořízen objektivem Tessar 2,8/50 na Kodak Ektachrome 400.

(foto - Milan Kment)

DOLE vlevo - Kometa C/1996 B2 (Hyakutake)

- Snímek Zbyňka Burgeta pořízený statickou kamerou (Nikon F-801 objektivem AF Nikkor 50 mm, f/1,8) dne 28. III. 1996 expozicí 5 min od 0h50min do 0h55min SEČ.



DOLE vpravo - Kometa C/1996 B2 (Hyakutake)

- snímek Michaela Bílka ze dne 21. III. 1996 (exp.=3h49min až 3h57min SEČ, pointováno na hvězdy, Fomapan 800, Newton 425/1910).



OBSAH:

- 60 ASTRONOMIE NA INTERNETU
- Josef Chlachula
- 63 KOSMONAUTIKA V ROCE 1995
- Marcel Grün
- 72 Člověk a vesmír
- CO JSME VE VESMÍRU? - Josip Kleczek
- 58,62,84,89 Novinky z astronomie
Vesta - planetka podobná Měsíci (58)
Mapování planetky Vesta (62)
Kometa P/1996 A1 (Jedicke) (62)
Druhá kometa roku 1996 (62)
Mezplanetární prашná bouře (84)
Materiál vyvržený z komety Hale Bopp (84)
Jasná skvrna na měsíci Io (85)
Co způsobilo vyhynutí dinosaurů? (85)
Odkryjeme skrytou hmotu? (86)
Současný pohled na Měsíc (87)
Plyný disk okolo černé díry v galaxii NGC 4261 (87)
Tenký disk okolo hvězdy β Pictoris (89)
První přírodní laser (89)
- 74 Zprávy z oběžných drah
- 75 Noční obloha - září, říjen 1996
- 81 Okénko pozorovatelů
Pozorování Měsíce
- 79 Objekty vzdáleného vesmíru
- 96 Společnost přátel Říše hvězd
- 88 Hvězdárny a planetária
Baron Arthur Kraus a astronomie v Pardubicích
- 82 Osobnosti astronomie
Harlow Shapley a stavba Galaxie - František Jáchim
- 88 Společenská kronika
Zemřel Vilém Erhart
- 59,90 Redakci došlo
- 84 Kdy, kde, co
- 90 Astronomická kronika
- 58 Co je to, když se řekne...
- 95 Otázky & odpovědi
- 91 Přečetli jsme pro vás
- 62,74 Sluneční aktivity
- 62,74,92 Časové signály
Přestupky v češtině a přestupné sekundy k tomu (92)
- 93,96 Inzerce

THE REALM OF STARS - CONTENTS:

- 60 ASTRONOMY ON INTERNET
- Josef Chlachula
- 63 COSMONAUTICS IN THE YEAR 1995
- Marcel Grün
- 72 Men and the Universe
- WHAT ARE WE IN THE UNIVERSE?
- Josip Kleczek
- 58,62,84,89 Astronomy News
Vesta - Minor Planet Resembling the Moon (58)
Mapping of Minor Planet Vesta (62)
Comet P/1996 A1 (Jedicke) (62)
Second Comet of the Year 1996 (62)
Interplanetary Dust Storm (84)
Material Discharged from Comet Hale-Bopp (84)
Bright Spot on Satellite Io (85)
Why the Dinosaurs Die Out? (85)
Do we Uncover Dark Matter? (86)
Contemporary View of the Moon (87)
Gas Disc Around the Black Hole in the Galaxy NGC 4261 (87)
Thin Disc Around β Pictoris (89)
First Natural Laser (89)
- 74 News from Space Orbits
- 75 Night Sky - September, October 1996
- 81 Window of Observers
Observation of the Moon
- 79 Deep-Sky Objects
- 96 Realm of Stars - Society
- 88 Public Observatories and Planetaria
Baron Arthur Kraus and Astronomy in Pardubice
- 82 Astronomical Personalities
Harlow Shapley and Structure of Our Galaxy - František Jáchim
- 88 Social Chronicle
Vilém Erhart Deceased
- 59,90 Submitted to Editors
- 84 When, Where, What
- 90 Astronomical Chronicle
- 58 What Does It Mean, When We Say...
- 95 Questions & Answers
- 91 Excerpted for you
- 62,74 Solar Activity
- 62,74,92 Time Signals
Errors in Czech language with leap seconds added (92)
- 93,96 Advertisement

Das REICH DER STERNE - aus dem Inhalt: Astronomie und Internet - J. Chlachula (60); Kosmonautik im Jahre 1995 - M. Grün (63); Mensch und Weltall - Was sind wir im Weltall? - J. Kleczek (72); Harlow Shapley und die Struktur der Galaxis - F. Jáchim (82)

Le ROYAUME DES ÉTOILES - en ce numéro: Astronomía l'Internet - J. Chlachula (60); Astronautique de l'année 1995 - M. Grün (63); L'homme et l'univers - Gue sommes nous dans l'univers? - J. Kleczek (72); Harlow Shapley et la structure galactique - F. Jáchim (82)

El REINO DE LAS ESTRELLAS - en el contenido: Astronomía y Internet - J. Chlachula (60); Hombre y el Universo - Gué es el hombre en el Universo? - J. Kleczek (72); Harlow Shapley y la estructura de la Galaxia - F. Jáchim (82)

CITÁT MĚSÍCE

Kosmické závody skončily. Až se příště vypravíme do vesmíru, bude to z vhodnějších a rozumnějších důvodů podložených ekonomickým i vědeckým hlediskem - a snad též lidským instinktem objevovat a zkoumat neznámé. Tento instinkt je naší součástí, protože člověk je stvořen k tomu, aby bádal a zvěděl. Kdybychom přestali objevovat neznámé, přestali bychom být lidmi.

A. C. Clarke

Kalendář - rozdělení času do delších úseků podle astronomických hledisek. Existuje řada k., které mají vždy základ v určitém přirozeném časovém intervalu. Například sluneční k. používá jako základní časovou jednotku dobu oběhu Země okolo Slunce. Viz též gregoriánský, juliánský, lunární, občanský, sluneční, světový, věčný k.

katalog - systematicky uspořádaný seznam objektů, který obsahuje podle zaměření informace o přesné poloze, hvězdné velikosti, paralaxe, rozměrech, radiální rychlosti a klasifikaci těchto objektů. Nejčastějšími jsou hvězdné k.

Keplerova rovnice - vztah mezi střední a excentrickou anomálií při pohybu tělesa po eliptické dráze: $E - e \cdot \sin E = M$, kde M je střední a E excentrická anomálie a e je výstřednost elipsy. Používá se při výpočtu efemerid. K.r. je transcendentní rovnice, kterou je možné řešit různými iteracími metodami.

Keplerovská dráha - dráha sférické částice konečné hmotnosti obíhající kolem jiné částice těchto vlastností pouze pod vlivem vzájemných gravitačních sil.

Keplerovská rotace - druh diferenciální rotace soustavy hmotných bodů, při které jednotlivé body obíhají kolem středu rotace ve shodě s 3. Keplerovým zákonem.

Keplerovy zákony - tři zákony popisující pohyb planet okolo Slunce. Objeveny empiricky roku 1609 a 1619 J. Keplérem na základě pozorování T. Brahe. 1. K.z.: Planety obíhají Slunce po eliptických drahách, v jejichž jednom společném ohnisku leží Slunce. 2. K.z. (zákon ploch): Průvodič planety opíše za určitý čas stejně velké plochy. 3. K.z.: Čtverce oběžných dob dvou planet (P_1, P_2) jsou ve stejném poměru jako třetí mocniny velikých polohos jejich drah (a_1, a_2): $P_1^2/P_2^2 = a_1^3/a_2^3$

Keplerův dalekohled - jednoduchý refraktor, ve kterém objektiv i okulár tvoří spojná čočka. Navržen roku 1611 J. Keplérem.

Kerova černá díra - model rotující osové symetrické černé díry, vyplývající z Kerova řešení Einsteinových rovnic gravitačního pole (1963).

klidná protuberance - stabilní protuberance, jejíž životnost bez změny tvaru je několik měsíců. Pozorují se mimo aktivní oblasti na Slunci.

klidné Slunce - Slunce bez výrazných projevů sluneční činnosti.

koma (komety) - plynný obal jádra komety.

kometa - těleso obíhající kolem Slunce, zpravidla po značně výstředné elipse, s periodou několika až tisíc roků. Prakticky veškerá hmotnost (10^{12} až 10^{18} kg) je soustředěna v jádru, které se při přiblížení ke Slunci vyparuje a tvoří kómu. Tlakem slunečního záření může vzniknout ohon dlouhý až 10^8 km.

Koňská hlava - plynná difuzní mlhovina v souhvězdí Orion překrytá oblastí temné mezihvězdné hmoty v podobě koňské hlavy.

korona - vnější část atmosféry Slunce (i jiných hvězd), rozkládající se nad chromosférou. V optickém oboru spektra lze k. spatřit nejlépe při úplném zatmění Slunce. K. nemá žádnou zřetelnou hranici - plynule přechází do meziplanetárního prostoru. Je tvořena horkým (až $2 \cdot 10^6$ K) a nesmírně řídkým plynem (hustota 10^{-12} kg m⁻³). K. je dynamicky nestabilní a rozpíná se do slunečního okolí. Nejmarkantnějším projevem rozpínání k. je sluneční vítr.

Vesta - planetka podobná Měsíci

Vesta je geologicky velmi rozmanitá velká planetka, jediná známá, u níž můžeme rozlišit světlé a temné oblasti, velmi podobné povrchu Měsíce. Dřívější pozemská spektroskopie planetky odhalila čedičové oblasti, které v době tvorby povrchu byly zalaty lávou. Je to kupodivu svědectví o tom, že planetka měla roztavené nitro, podobně jako je tomu u Země.

Jedna možnost je, že Vesta je složena z drobnějšího materiálu, který zahrnuje radioaktivní zbytky (například izotop hliníku Al²⁶) a byl zanesen do jádra. Tento radioaktivní „šrapnel“ pravděpodobně pochází od exploze blízké supernovy (supernovu vlastně můžeme označit za spouštěcí mechanismus vzniku naší sluneční soustavy). Vesta může mít roztavené jádro, takže průřez planetky je rozčleněn: těžký hustý materiál klesl k jádru a lehčí horniny zůstaly u povrchu.

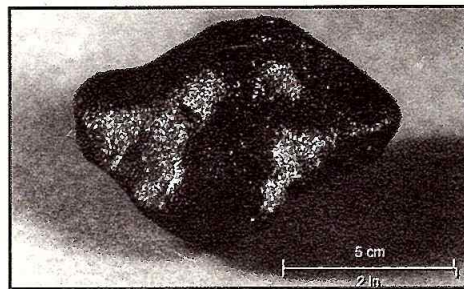
Je to stejná vrstevnatá struktura jako u planet pozemského typu. Po vytvoření planetky Vesta odtékaly roztavené horniny na povrch. To se událo před více než čtyřmi miliardami let. Poté až do dneška zůstal povrch nezměněn, snad kromě příležitostných dopadů meteoroidů.

Povrchovou krustu tvořenou olivíny porušil jeden nebo více velkých impaktů. Předpokládáme, že právě olivíny tvoří plášť Země. Některé z úlomků povrchu Vesty, uvolněné impaktem, dopadly na Zemi jako meteority. Podobné spektrální charakteristiky těchto meteoritů s povrchem Vesty potvrzují správnost uvedené identifikace.

V říjnu 1960 dva dělníci z Millbillillie v Západní Austrálii pozorovali jasný bolid. Jeho zbytek dopadl na Zemi jako meteorit. Teprve o deset let později byly nalezeny jeho kousky. Fragменты se ostře odlišovaly od okolních červených pískovcových hornin, protože měly lesklou, černou a opálenou krustu, která se vytvořila jejich vstupem do zemské atmosféry.

Že právě tento meteorit pochází z planetky Vesta, potvrzuje obdobné spektrum, které odpovídá pyroxenu. Pyroxen je společně se ztuhlou lávou významným materiálem, který pokrývá povrch Vesty. Struktura zrn meteoritu vykazuje také známky tavení a ochlazení. Izotopy (atomy kyslíku s různým množstvím neutronů) ve vzorcích jsou rozdílné od izotopů nalezených ve všech pozemských horninách, horninách z Měsíce a mnoha jiných meteoritech.

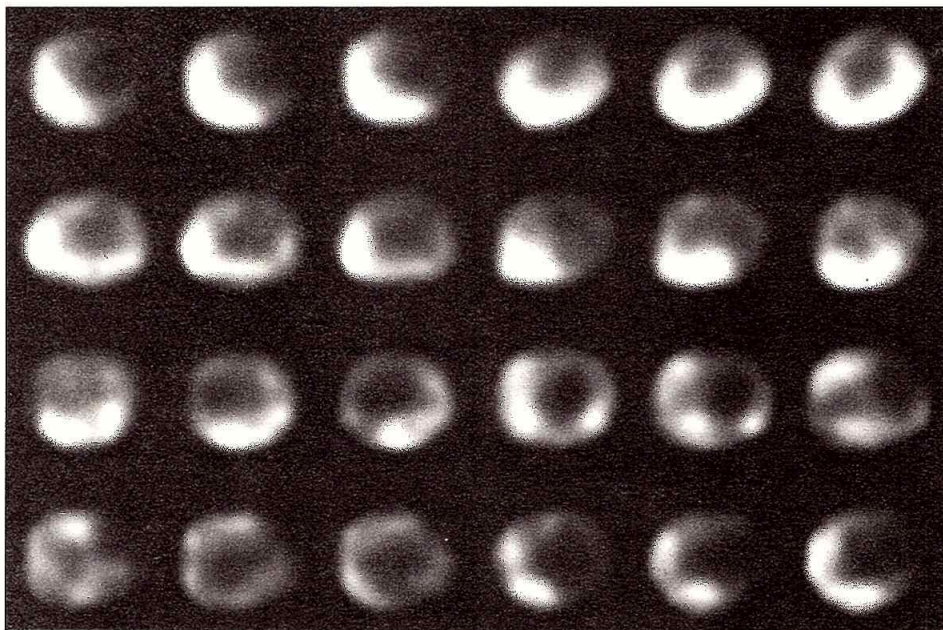
Meteority také mají stejnou pyroxenovou strukturu jako malé planetky, objevené nedávno v okolí Vesty, které by mohly být materiálem vyvrženým z jejího povrchu impaktem. Tyto planetky obíhají blízko dráhy Vesty a jejich výskyt je ohraničen Kirkwoodovou mezerou. V této oblasti planetky prakticky chybějí, protože gravitační působení planety Jupiter změnilo jejich dráhy, takže se později mohly střetnout se Zemí. Podobných fragmentů pocházejících z planetky Vesta známe mezi meteority několik.



▲ Obr. 2 - Vzorek meteoritu, který by měl pocházet z planetky Vesta. Většina takových meteoritů je uložena v Západoaustralském muzeu. Tento vzorek má hmotnost 631 gramů a rozměry 9,6 x 8,1 x 8,7 centimetrů. Je na něm dobře patrná povrchová vrstva, vzniklá tavením tělesa meteoritu při průletu zemskou atmosférou. (foto - New England Meteorical Services)

□

(dh)



▲ Obr. 1 - Vesta byla pozorována mezi 28. XI. a 1. XII. 1994 kamerou WFPC2 na Hubblově kosmickém dalekohledu. V té době byla vzdálena 252 milionů kilometrů od Země. Koncem prosince 1994, kdy Vesta byla ještě o 16 milionů km Zemi blíže, získala kamera FOC na HST snímky s dosud největším rozlišením. Výsledky vědecké práce autorů jsou založeny také na infračervených pozorováních, která prováděl 11. prosince O. Hainaut se svými spolupracovníky 3,6-m dalekohledem ESO v Chile. Kombinací pozorování z ESO a HST budou astronomové schopni určit chemickou mapu povrchu asteroidu. (foto - NASA/STScI)

POPULÁRNĚ VĚDECKÝ ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

První číslo Říše hvězd vyšlo v březnu 1920

Vydává Společnost přátel Říše hvězd v Agentuře
Říše hvězd (Na Kocínce 1740/8, 160 00 Praha 6).

Šéfredaktor: Tomáš Stařecký

Adresa pro redakční korespondenci:

Redakce Říše hvězd, Na Kocínce 1740/8,
160 00 Praha 6 - Dejvice, Česká republika

Spojení na redakci: TEL./TEL. ZÁZNAM 02/3113106

INTERNET rishve@mbox.vol.cz

Redakční rada: Helena Holovská a Pavel Přihoda

Redakční spolupracovníci: Václav Appl (Ministerstvo kultury ČR); Jiří Bouška, Martin Šolc, Vladimír Vanýsek (Astronomický ústav Univerzity Karlovy, Praha); Marcel Grün, Helena Holovská, Vladimír Novotný, Pavel Přihoda (Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy); Josip Kleczek (Astronomický ústav Akademie věd ČR, Ondřejov); Mirek J. Plavec (University of California, USA); Vladimír Ptáček (Česká astronomická společnost, Praha); Lenka Šarounová (Univerzita Karlova, Praha). * Redakce dále spolupracuje s Astronomickým ústavem Karlovy univerzity, Hvězdárnou a planetáriem hl. m. Prahy a s Hvězdárnou Klef. *

* Tisk zajišťuje a sazbu provádí Agentura Říše hvězd (tiskne: Tiskárna 3T, spol. s r.o., U papírny 3, 170 00 Praha 7 - Holešovice). * Barevná litografie: Sigit, spol. s r.o., Pod Stárkou 688/5, 140 00 Praha 4 - Nusle. * Vychází 6 dvojčísel do roka. * Cena jednotlivého dvojčísla pro rok 1996: 60 Kč (70 Sk); předplatné pro rok 1996: 360 Kč (420 Sk). * Cena jednotlivého dvojčísla při předplatném na 12 čísel: 50 Kč (60 Sk) - roční předplatné je v tomto případě 300 Kč (360 Sk). * Velkoobchodatelé a prodejci si mohou časopis objednat za výhodných podmínek u Agentury Říše hvězd - adresa viz výše. * Rozšiřuje A.L.L. production a PNS. * Informace o předplatném podá a písemné objednávky přijímá A.L.L. production, spol. s r.o., P.O. BOX 732, 111 21 Praha 1; © 02/769837; FAX 02/766040. * Objednávky pro předplatitele ze Slovenské republiky: L.K. Permanent, spol. s r.o., P.O. BOX 4, 834 14 Bratislava 34; © 07/289.053, FAX 07/5281199. * Objednávky pro zahraničí (mimo Slovenska): A.L.L. production, spol. s r.o., P.O. BOX 732, 111 21 Praha 1; © 02/769837; FAX 02/766040. - celoroční předplatné je: pro Evropu 540 Kč (18 USD, 30 DM), pro ostatní státy 780 Kč (26 USD, 43 DM) *

* Redakce nemůže ověřovat všechna fakta uvedená v příspěvcích; za pravdivost, věcnou správnost a původnost příspěvku odpovídá jeho autor. Z delších příspěvků vybírá redakce nejpodstatnější myšlenky a vyhrazuje si právo jejich rozsah úměrně krátiť a stylisticky upravovat. * Názory obsažené v příspěvcích a v dopisech čtenářů se nemusí ztotožňovat se stanoviskem redakce k dané problematice. Redakce rovněž na sebe nebere odpovědnost za kvalitu výrobků inzerovaných v časopise. * Autorem nevyžádané rukopisy, diskety, fotografie, diapositivy a kresby se nevracejí. *

* Inzerce přijímá redakce, Společnost přátel Říše hvězd a Agentura Říše hvězd - (Na Kocínce 1740/8, 160 00 Praha 6 - Dejvice). * Copyright na text a snímky, kresby a grafy - žádná část časopisu nesmí být reprodukována, uchovávána v rešeršním systému nebo přenášena jakýmkoli způsobem včetně elektronického, mechanického, fotografického či jiného záznamu bez předchozí dohody a písemného svolení redakce. *

* Zařazeno do indexu: Astronomy & Astrophysics Abstracts; Ulrich's International Periodicals Directory. *

Uzávěrka čísla: srpen 1996

Index: ISSN 0035-5550

(Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím poštovní přepravy Praha č.j. 1700/94 ze dne 27. VII. 1994.)

Časopis Říše hvězd je vydáván za finanční podpory Ministerstva kultury České republiky

Redakci došlo



V příštích číslech Říše hvězd najdete

dokončené Zně objevů 1994 (7. Kosmologie, 8. Částicová a teoretická fyzika) * pokračování článků Astronomie na Internetu včetně nové rubriky se stejnojmenným názvem * volně pokračování článků s podtitulem Člověk a vesmír a Pohledy do vesmíru * články týkající se výzkumu meziplanetární hmoty a zejména komet (včetně těch nejjasnějších...) * články s historickou astronomickou tematikou: o Arthuře Stanleyovi Eddingtonovi, o René Descartovi, o Friedrichu Wilhelmu Besselovi, o Johannu Palisovi a dalších * přečtete si také o polárních zářích, ale i o tom, jak se někdy i armády zaslouží o vědu * připraven je původní rozhovor pro Říše hvězd s významným světovým astronomem - profesorem Sahadem * podíváte se do meteorického kráteru v Arizoně * dozvíte se o vztazích mezi nervovou činností a sluneční aktivitou * - a dále se nechte překvapit - zachovejte přízen astronomickému časopisu Říše hvězd - stojí to za to!



Upozornění pro čtenáře, kteří měli Říše hvězd předplacenu u PNS, a.s.:

Počínaje číslem 7/1996 již nebude PNS, a.s. Říše hvězd distribuovat!

→ Žádáme proto všechny čtenáře, kteří měli Říše hvězd předplacenu u PNS, a.s. a mají zájem ji odebírat i nadále, aby si ji objednali u distributorské firmy A.L.L. production, spol. s r.o., P.O. BOX 732, 111 21 Praha 1 (© 02/769837, FAX 02/766040) anebo uhradili přiloženou složenkou půlroční zlevněné předplatné ve výši 150 Kč (dvojčísla 7-8, 9-10 a 11-12/1996).

→ Objednávky pro předplatitele ze Slovenské republiky: L.K. Permanent, spol. s r.o., P.O. BOX 4, 834 14 Bratislava 34 (© 07/289053, FAX 07/5281199)

- i pro tyto předplatitele platí sleva na půlroční předplatné čísel 7 až 12/1996: předplatné je ve výši 180 Sk.

→ Objednávky pro zahraničí (mimo Slovenska) vyřizuje A.L.L. production, spol. s r.o., P.O. BOX 732, CZ-11121 Praha 1, Česká republika (© +42-2769837, FAX +42-2766040)

Děkujeme za pochopení!

* Na čísle dále spolupracovali - Překlady: Libuše Kalašová, Josip Kleczek; grafické značky: Pavel Přihoda; objekty vzdáleného vesmíru: Lenka Šarounová. Noční oblohu zpracovali - texty: Pavel Přihoda; tabulky: Vladimír Novotný; ilustrace: Lenka Šarounová (mapa oblohy, mapka ekliptiky); Jan Vondrák (graf měsíců Jupitera a Saturna). Rubrika Co je to, když se řekne: Marek Wolf.

* V čísle inzerovali - Budějovický Budvar, Karolíny Světlé 4, 370 21 České Budějovice (str. 56, IV. strana obálky); Pension u Nováků, Ulice ČSA - 231; 254 01 Jilové u Prahy; VAKO - montážní podnik; A.L.L. production, P.O. BOX 732, 111 21 Praha 1; Allair.

* Služba čtenářům - informace o předplatném a objednávky časopisu pro čtenáře z České republiky a ze zahraničí (kromě Slovenska): A.L.L. Production, spol. s r.o., P.O. BOX 732, 111 21 Praha 1; © 02/769.350, FAX 02/766.040; informace o předplatném, objednávky časopisu pro čtenáře ze Slovenské republiky: L.K. Permanent, spol. s r.o., P.O. BOX 4, 834 14 Bratislava 34; © 07/289.053, FAX 07/289.053. Vzkazy pro redakci: ©/tel. záznamník 02/3113106, nebo elektronickou poštou: INTERNET rishve@mbox.vol.cz.

* Vysvětlivky k tabulkám (všechny údaje jsou vztaženy k 0h TT příslušného dne): α, δ - rektascenze a deklinace pro ekvinoctium J2000.0 (pokud není uvedeno jinak); β - fázový úhel; Δ - vzdálenost od Země; A - azimut západu Slunce (měřený od jihu); d - průměr kotoučku planety; f - fáze planety; r - vzdálenost od Slunce; m - jasnost; m_v - zdánlivá celková jasnost.

* Poznámka k mapkám: kurzíva - označení hvězdy podle Flamsteeda; podtržená kurzíva - jasnost hvězdy v desetinách (například 5.2 znamená jasnost 5.2 mag); obyčejné písmo - označení objektu podle New General Catalogue (NGC), podle Messiera (M), Index Catalogue (IC) a podobně.

Astronomie na Internetu

Josef Chlachula, Fakulta technologická, Vysoké učení technické, Zlín

Slovo Internet bylo ještě před nedávnem pro většinu lidí neznámým pojmem. Internet má dnes za sebou historii, která sahá až do sedmdesátých let. Nejprve ve Spojených Státech v armádě a později na univerzitách začaly vznikat první malé počítačové sítě. Později jejich propojením vzniká "sítí sítí" - Internet ("network" nebo jen "net" znamená v angličtině síť). V osmdesátých letech našeho století se začal Internet rozšiřovat především na univerzitách. Studenti, profesori i výzkumníci velice brzy ocenili možnost rychlé výměny informací. Zároveň se vysoké školy, a to zejména americké, staly rozsáhlou vývojovou laboratoří, ve které vznikaly a testovaly se nové programy a prostředky pro komunikaci prostřednictvím Internetu. Byla to doba zraní. Programy pro komunikaci často nebyly nejprátelštější, i když plně vyhovovaly z funkčního hlediska. Celá řada komunikačních prostředků vznikala za státní finanční podpory formou tak zvaných grantů. Takto vzniklé produkty jsou většinou volně dostupné bez nároků na finanční úhradu. To byl velice důležitý moment v rozvoji Internetu.

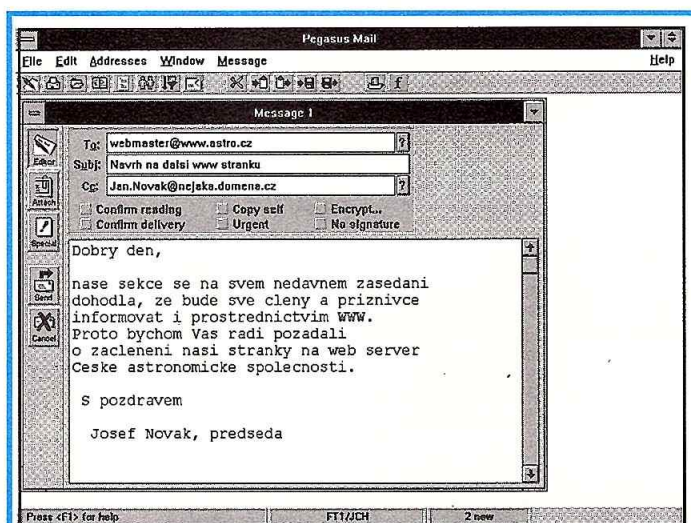
V devadesátých letech začíná Internet vyrůstat z dětských botiček a dospívá. Vedle rostoucího počtu akademických a státních organizací začíná růst počet komerčních firem, které za přístup do Internetu platí. V Internetu se začínají uplatňovat stejné tržní mechanismy jako v jiných odvětvích. Velké firmy i drobní uživatelé mají možnost zakoupit si přístup do Internetu a využívat jeho možnosti. Obchodníci si sjednávají schůzky elektronickou poštou a v blízké budoucnosti budou peníze zasílat bezhotovostně Internetem. Producenti software začínají nabízet uživatelsky velice příjemné programy, které sice už nejsou zadarmo (alespoň ne pro komerční firmy), ale většinou se snaží splňovat všechny požadavky kladené na ostatní komerční produkty. Postupně se budou objevovat národní verze úspěšných programů, které komunikují s uživatelem samozřejmě v angličtině.

V Internetu neexistuje žádné ústředí s výstavní správním budovou, která by celé dění ovládala. Dokonce i dokumenty, které vlastně definují internetovské standardy, jsou vydávány pouze jako doporučení. Jednotlivé části sítě, například česká síť CESNET, jsou autonomní a stejně tak jsou autonomní metropolitní sítě v Praze, Brně nebo ve Zlíně.

V posledních letech byly odstraněny různé "díry", kterými se mohli nadaní studenti probourat do tajných databází Pentagonu a podobně. Stejně tak strach z virů šířených po síti je přehnaný a svědčí spíše o neúplných znalostech "takyodborníků". Co ale nelze v bezpečnosti sítě zanedbat, je tak zvaný lidský faktor, proti jehož selhání je každé bezpečnostní opatření krátké.

Kde se Internet používá?

Stejně jako počítače, nachází i Internet uplatnění ve všech oblastech života. Elektronickou poštou můžete odeslat dopis (neboli, jak se říká - *e-mail*) do Ameriky nebo do Japonska a adresáti jej obdrží během několika minut. Přitom vás to nestojí žádné další zvýšené náklady. Není výjimkou, že si takových dopisů můžete vyměnit několik (i několik desítek) denně. Dokonce si můžete obrazovku vašeho počítače "rozpůlit" a v reálném čase si psát s někým, kdo je třeba na druhé straně zeměkoule. Internetem si můžete rychle opatřit nejnovější aktuální verzi software, odeslat naměřená data na vaše mateřské pracoviště v jiném městě nebo poslat do redakce váš nejnovější článek a stejně tak můžete udělat i korektury. Po síti si můžete prohlédnout preprint a tak zkontrolovat, jak vaše korektury dopadly. Můžete si také počíst v časopise nebo v novinách (například *Mladý svět* nebo *Lidové noviny* naleznete na <http://www.medeaz.cz>). Pomocí virtuální turistiky můžete objet zeměkouli a navštívit řadu zemí, měst, galerií (například Vatikánská galerie nabízí přes 1 500 snímků - naleznete je na <http://www.christusrex.org>) a přitom se nevzdálit od vašeho pécéčka. Když odjedete na delší dobu do zahraničí, můžete si nechat vaši elektronickou poštu posílat tam - nebo se prostě čas od času spojit s vaším počítačem a poštu si přečíst a "vyřídít". Počítače se dají v Internetu ovládat na dálku, takže můžete i na dálku pracovat. Autora článku nedávno navštívil přítel z Nevady, USA a sdělil, že zrovna v den odletu se "něco" porouchalo na počítači a on je jediný, kdo to může rychle spravit. Po jednom dni práce tady u nás mohli jeho kolegové v daleké Nevadě opět používat všechny systémy počítače k plné spokojenosti. V blízké budoucnosti přibude ještě další využití Internetu - zábava. V příštích letech bude mít asi klasická televize zdatného konkurenta. Mimo vysílání v reálném čase si budete moci



▲ Obr. 1 - Okno programu Pegasus Mail pod Windows před odesláním zprávy. Zpráva bude odeslána na adresu Webmaster@www.astro.cz (viz řádek "To") a zároveň ji dostane na vědomí (viz "Cc") pan Jan Novák. Na řádce Subj respektive Subject se píše výstižný obsah dopisu. V českých úředních dopisech tomu odpovídá řádek "Věc".

Odeslání elektronické pošty:

e-mail: adresa příjemce

cc (carbon copy): adresa, kam přijde stejný dopis "na vědomí"

bcc (blind carbon copy): dopis "na vědomí", ale příjemce se nedoví, že byl tentýž dopis zároveň ještě odeslán na vědomí na tuto adresu.

Subject: Věc, stručný obsah dopisu.

Ing. Josef Chlachula (*1955) je vedoucím Laboratoře výpočetní techniky Fakulty technologické Vysokého učení technického ve Zlíně a správcem uzlu Internetu (CESNETu) ve Zlíně. Amatérsky se věnuje astronomii, je místopředsedou Zlínské astronomické společnosti a náhradníkem výkonného výboru České astronomické společnosti. Je správcem WWW serveru ČAS a v blízké době i serveru Říše hvězd.

```

C:\>
C:\>ftp ftp.astro.cz
user: ftp
password:uzivatel@moje.domena.cz
ftp>cd /pub/astro/progs/pc/win/homeplanet
ftp>dir
ftp>binary
ftp>hash
ftp>prompt
ftp>mget *
ftp>bye
C:\>

```

▲ Obr. 2 - Příklad relace ftp klienta pod MS DOSem - získání programu Home Planet pro Windows:

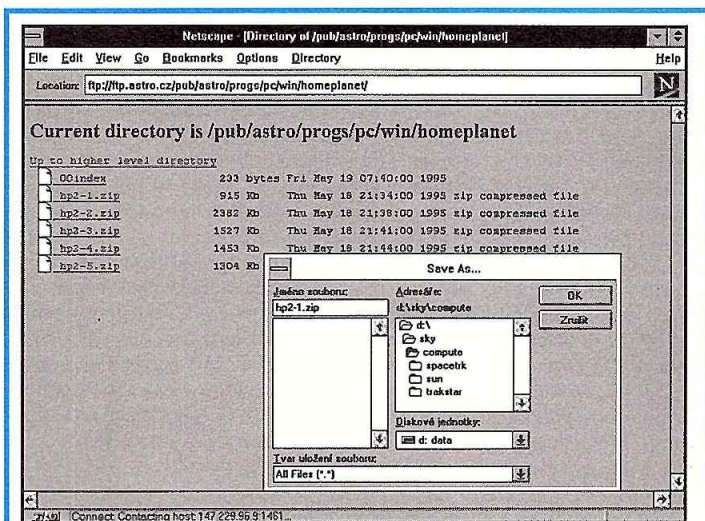
vybrat film, zprávy nebo zábavný pořad, aniž byste museli čekat, až jej bude vysílat televize.

V astronomii byla vždy potřeba rychle vyměňovat informace; příkladem mohou být astronomické telegramy. Nicméně dnešní astronom spíše usedne k obrazovce počítače a odešle e-mail. V příštím okamžiku se o novince může dozvědět celá astronomická veřejnost. Kromě toho může tuto novinku "vystavit" na vhodné místo v Internetu, kde může být dostupná pro kohokoliv.

Pád komety Shoemaker - Levy 9 na Jupitera v červenci 1994 byl tou pravou událostí, která přesvědčila širokou astronomickou obec o výhodách Internetu. Jeho prostřednictvím bylo možné získat předpovědi, tiskové zprávy, programy simulující planetu Jupiter i s dopady úlomků. Těsně po pozorování dopadů jednotlivých úlomků komety byla celá řada snímků včetně snímku z Hubblova dalekohledu k dispozici široké veřejnosti.

Elektronická pošta

Základní službou, kterou Internet poskytuje, je elektronická pošta. Můžete se též setkat se zkratkou e-mail z anglických slov "electronic mail". Spousta lidí dnes používá e-mail mnohem více než běžnou poštu. Navíc můžete prostřednictvím e-mailu požádat o pravidelné zasílání informací z tak zvaných mailing listů. Například si můžete (za peníze) nechat posílat cirkuláře IAU (Mezinárodní astronomické



▲ Obr. 3 - Program Netscape, tentokrát při zobrazování souborů v adresáři na anonymním ftp serveru. Programový balík Home Planet verze 2.0 pro Windows nabízí pěkné možnosti zobrazování hvězdné oblohy i objektů sluneční soustavy. Po kliknutí myši na příslušný soubor se vám objeví menu, které vám nabídne jeho uložení na disk vašeho počítače.

Rozvoj Internetu

- 60. léta- Výzkum paketových sítí (Paul Boran, společnost RAND)
- 1967 - Prezentován plán sítě s přepínáním paketů
- 1968 - Návrh sítě předložen agentuře ARPA (Advanced Research Projects Agency)
- 1969 - Ministersvo obrany USA zmocnilo ARPANET výzkumem sítí, první uzel sítě na univerzitě v Los Angeles (UCLA)
- 1970 - Norman Abrahamson z Havajské univerzity vyvinul síť ALOHAnet.
- 1972 - Začíná se vytvářet síť sítí (Internet)
- 70. léta - Používání elektronické pošty a rozvoj elektronických konferencí
- 1976 - V Bellových laboratořích firmy AT&T byl vyvinut protokol uucp (unix-to-unix copy)
- 1979 - Založen USENET s využitím uucp a technologie client /server.
- 1981 - BITNET, the "Because Its Time NETwork", na počátku jako kooperativní síť "City University of New York" (CUNY)
- 1982 - Vyvinut protokol TCP (Transmission Control Protocol) a IP (Internet Protocol), známé jako TCP/IP.
- 1984 - Počet počítačů v Internetu přesáhl 1 tisíc
- 1987 - Počet počítačů v Internetu přesáhl 10 tisíc
- 1989 - Počet počítačů v Internetu přesáhl 100 tisíc
- 1991 - University of Minnesota vyvinula Gopher
- 1992 - CERN vyvinul World Wide Web
 - Počet počítačů v Internetu přesáhl 1 milion
- 1993 - Bílý dům ve Washingtonu se připojuje do Internetu
 - Anglická královna Elizabeth odesílá e-mail
 - Začíná vysílat Internet Talk Radio
- 1994 - Z konference INET'94 v Praze se do Internetu vysílá přímý zvukový a obrazový přenos
 - Široká veřejnost se z Internetu dovídá aktuální informace o pádu komety Shoemaker-Levy 9 na Jupitera

▲ Tab. 1

unie) nebo si můžete vybrat některou z diskusních skupin (zadarmo a třeba se pak příležitostně zeptat na otázku, která vás zajímá.

Jestliže chcete odeslat elektronický dopis, musíte především vědět adresu. V Internetu existují tak zvané doménové adresy. Například adresa webmaster@www.astro.cz je adresa na uživatele, který má jméno webmaster a je v doméně www.astro.cz. Znak "@" - "zavináč" - vyjadřuje anglické "at", tedy příslušnost uživatelského jména k určité doméně. Podle znaku "@" můžete tedy poznat, že se jedná o e-mailovou adresu. Na konci je tak zvaná vrcholová doména, zpravidla dvoupísmenná značka státu (CZ - Česká republika, SK - Slovensko, UK - Velká Británie ...) nebo třípísmenná zkratka, která vyjadřuje typ organizace, ve velké většině případů ve Spojených Státech (EDU - školy, COM - komerční firmy, ORG - nekomerční organizace, GOV - vládní organizace a další). Komunikační protokol umožňuje přenášet pouze sedmibitové znaky. Pro přenos dopisů v češtině s diakritickými znaménky musí váš program umět protokol MIME (Multipurpose Internet Mail Extension). Navíc ovšem příjemce musí být vybaven obdobnými možnostmi. V současné době se většina české pošty píše bez "hacku a carek". Pokud chcete odeslat nějaký soubor, například text přednášky napsaný v textovém editoru nebo účetní uzávěrku v tabulkovém procesoru, můžete jej připojit k dopisu jako binární soubor. Binární osmibitová data se ztransformují do sedmibitových znaků, například pomocí programu UUENCODE, a na straně příjemce se pak zpět transformují pomocí programu UUDECOD. Odeslané soubory by ovšem neměly být příliš velké. Pro přenášení souborů je vhodnější protokol FTP.

□

(pokračování v příštím čísle)

ČERVENEC 1995

Sluneční aktivita v měsíci červenci se stále udržela na velice nízké úrovni. Již druhý měsíc jsme se nedočkali žádné mohutnější erupční aktivity a relativní číslo nepřekročilo hodnotu 30 (1. VII.). Index erupční aktivity „se vyšplhal“ na maximální hodnotu 11 také právě hned na začátku měsíce a po celý jeho zbytek se prakticky nehýbal z nulové polohy.

O mírné oživení v prvních dnech července se postarala aktivní oblast AR 7886, která zanikla stejně rychle, jak rychle se vyvinula. Za zmínku snad ještě stojí výskyt dvou starých aktivních oblastí, v obou případech reprezentovaných mohutnou, dobře vyvinutou centrální skvrnou a několika drobnými satelity v jejím okolí. To byl případ AR 7887 v první polovině měsíce a AR 7890 v jeho středu. Na závěr července se opět dostavil delší úsek s relativním číslem 0, který vydržel s krátkou přestávkou po celou poslední dekádu měsíce.

Relativní čísla - červenec 1995

(předběžná průměrná relativní čísla - A. Koeckelenbergh/SIDC)

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| den v dekadě | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | (11) |
| 1. dekáda | 30 | 25 | 14 | 14 | 22 | 27 | 29 | 25 | 28 | 21 | |
| 2. dekáda | 18 | 16 | 9 | 13 | 19 | 17 | 16 | 14 | 21 | 23 | |
| 3. dekáda | 16 | 11 | 0 | 0 | 0 | 7 | 8 | 0 | 0 | 0 | 10 |

Průměr za červenec: 14,6.

Karel Halíř

Mapování planety Vesta

Snímky planety (4) Vesta, které pořídila širokouhlopá planetární kamera WFPC2 Hubbleva kosmického dalekohledu (HST) mezi 28. listopadem a 1. prosincem 1994, ukazují detaily o velikosti 56 km. V době expozice byla pro pozemského pozorovatele příznivě orientována oblast středních planetografických šířek Vesty mezi 16° jižní šířky a 48° severní šířky. Celkové pokrytí povrchu bylo dosaženo vícenásobným snímkováním povrchu planety, jak Vesta rotovala s periodou 5 h 34 min. Planetka má průměr 512 km a mapy pokrývají oblast více než 400 000 km².

Horní polovina snímku ukazuje mapu povrchové jasnosti Vesty. Na rozdíl od většiny planetek je povrch Vesty značně různorodý, s temnou a světlou polokoulí. Povrchové útvary mohou představovat stopy po dřívější vulkanické aktivitě, například výlevch ztuhlé lávy, ale mohou to být také oblasti, kde největšími impakty byly odhozeny povrchové vrstvy a nyní pozorujeme materiál z původního podloží. Nápadný temný kruhový útvar o průměru 192 km byl pojmenován „Olbers“ po astronomovi H. W. Olbersovi, který Vestu v roce 1807 objevil. Snímek byl pořízen v modrém světle.

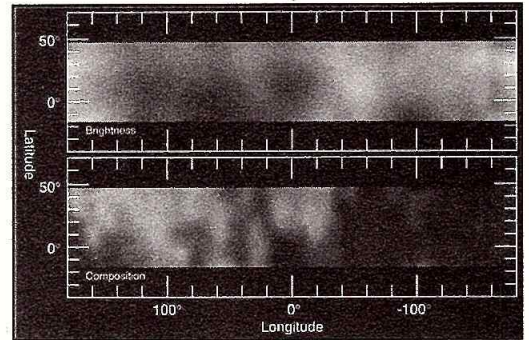
Ve spodní části snímku je složená povrchová mapa Vesty v nepravých barvách. Ukazuje, že veškerý povrch planety je tvořen přetaveným materiálem. Znamená to, že celý povrch byl roztažen nebo byl pokryt lávou z nitra planety. Mapa ukazuje, že Vesta má dvě rozdílné polokoule, tvořené odlišnými typy bazaltů.

Současné závěry spíše naznačují, že polokoule označená červenou barvou (na originálním barevném snímku) byla velmi silně poznamenána impakty, které odhalily materiál nacházející se původně pod povrchem. Vědci se domnívají, že tato oblast je složena z bazaltů (materiálu bohatého na minerální pyroxen), které vznikly v době, kdy se láva ochlazovala a tuhla pod povrchem planety. Polokoule vyznačená žlutozelenou barvou by mohla být zbytkem starodávné kůry vytvořené v době počátku sluneční soustavy. Oblast je složena z bazaltů, které obsahují směs minerálních pyroxenů a živce. Tento typ bazaltů je na povrchu planety tvořen ztuhlou lávou a usazeninami. Zdá se, že oblast „Olbers“ a další tmavě zelená oblast v šířce 80° mají složitější historii. Mohlo by jít o oblasti zasažené obrovskými impakty, jež prorazily vrchní vrstvu bazaltů a odкрыly materiál, který se nacházel pod nimi v plášti Vesty. Oba typy materiálu se přitom vzájemně promíchaly.

Mapa vznikla ze samostatných snímků v modré (439 nm), oranžové (673 nm), červené (953 nm) a blízké infračervené (1024 nm) oblasti. Mapa je podána v nepravých barvách, aby se zdůraznila geologicky zajímavé oblasti.

(foto - NASA/STScI)
[HST NEWS/PRC 95-40]

(dh)



ČASOVÉ SIGNÁLY

Odchytky časových signálů

září 1995

| den (1995) | UT1-signál [s] | UT2-signál [s] |
|------------|----------------|----------------|
| 4. IX. | -0,1598 | -0,1828 |
| 9. IX. | -0,1707 | -0,1957 |
| 14. IX. | -0,1814 | -0,2079 |
| 19. IX. | -0,1906 | -0,2183 |
| 24. IX. | -0,2021 | -0,2306 |
| 29. IX. | -0,2150 | -0,2439 |

říjen 1995

| | | |
|--------|---------|---------|
| 4. X. | -0,2269 | -0,2559 |
| 9. X. | -0,2400 | -0,2684 |
| 14. X. | -0,2510 | -0,2790 |
| 19. X. | -0,2610 | -0,2880 |
| 24. X. | -0,2729 | -0,2987 |
| 29. X. | -0,2846 | -0,3090 |

listopad 1995

| | | |
|---------|---------|---------|
| 3. XI. | -0,2976 | -0,3204 |
| 8. XI. | -0,3100 | -0,3311 |
| 13. XI. | -0,3201 | -0,3394 |
| 18. XI. | -0,3326 | -0,3501 |
| 23. XI. | -0,3467 | -0,3624 |
| 28. XI. | -0,3604 | -0,3743 |

Vladimír Ptáček

Kometa P/1996 A1 (Jedicke)

A pak že se historie neopakuje. Pokud si vzpomínáte, první kometa roku 1995 byla P/1995 A1 (Jedicke) s oběžnou dobou 14,33 roku. I letošní první kometa se jmenuje Jedicke. 15. ledna oznámil Robert Jedicke z Lunar and Planetary Laboratory, že on a Victoria Jedicke objevili dalekohledem SPACEWATCH kometu 17. magnitudy s ohonem dlouhým 6 úhlových minut. Následnými pozorováními (mezi prvními z Ondřejova, Kletě a Cloudcroftu) bylo zjištěno, že kometa je krátkoperiodická s periodou 17,9 let, vzdáleností přísluní 4,14 AU a že byla objevena přibližně 3 měsíce po průchodu přísluním. Přinášíme dráhové elementy, spočítané B. G. Marsdenem z 80 pozorování od 14. do 21. ledna.

| Kometa P/1996 A1 (Jedicke) | |
|----------------------------------|----------------------------|
| Epocha 1995 X. 19,80092 TT | |
| q = 4,1365894 AU | $\omega = 234,25544^\circ$ |
| n = 0,05511456 den ⁻¹ | $\Omega = 248,78320^\circ$ |
| a = 6,8384630 AU | i = 6,60479° |
| e = 0,3950995 | P = 17,88 let |

[IAUC 6287, 6288, M.P.E.C. 1996-B04] (mt)

Druhá kometa roku 1996

Druhou kometu roku 1996 objevil 27. ledna E. W. Szczepanski (Houston Astronomical Society). K objevu mu posloužil 0,1-m refraktor a 300-mm teleobjektiv. Kometa byla objevena při padesátiminutové expozici NGC 5474, a to 30° jihozápadně od zmíněné galaxie. Měla difuzní vzhled a čárkovitý tvar. Její jasnost byla přibližně 9 magnitud. Nejzajímavější je, že přestože byla již dost dlouho poměrně jasná a u nás cirkumpolární, byla objevena tak pozdě, prakticky devět dní před průchodem přísluním.

Během dalších deseti dní bylo získáno tolik pozorování, že bylo možné spočítat parabolickou dráhu komety. Přinášíme její dráhové elementy (v ekvinokciu J2000.0), spočítané B. G. Marsdenem ze 138 pozorování mezi 29. lednem a 7. únorem 1996.

| Kometa C/1996 B1 (Szczepanski) | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Epocha 1996 II. 7,12974 TT | |
| q = 1,4507841 AU | $\omega = 151,44985^\circ$ |
| e = 1,0 | $\Omega = 345,41073^\circ$ |
| | i = 52,07280° |

[IAUC 6296, 6297, 6298, M.P.E.C. 1996-C02] (mt)

Kosmonautika v roce 1995

Marcel Grün, Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

Statistiky za loňský rok se zřejmě budou poněkud lišit - všichni se totiž domnívali, že start japonské rakety M-3S-2 se dne 15. I. vzhledem k chybnému výpočtu letové dynamiky nezdařil a německo-ruská návratová družice **Express** odpočívá na dně Tichého oceánu. Avšak ve skutečnosti družice ve výšce 110 km zřejmě třikrát oblétna Zemí, bezpečně prolétla atmosférou, padákový mechanismus fungoval podle programu a pouzdro přistálo na pevnině - nikoliv ovšem v Austrálii, nýbrž v africké buši poblíž Kotorigu v Ghaně! Nalezeno bylo brzy (nejpozději 2. II.), avšak místní úřady byly nedůvěřivé k padáku s nápisem v azbuce: zkoumaly ho nejprve policie, pak vojenská a nakonec vědecká vládní komise! O nálezu podivného tělesa psaly místní ghanské noviny během února, ale článků v nich si povšiml jen G. E. Perry, který o tom napsal do listopadového čísla bulletinu Západoaustřalské astronautické společnosti - marně se však dotazoval přímo v Ghaně... Teprve pak se o všem dozvěděla německá kosmická agentura DARA, její dva specialisté odletěli do Ghany a 4. I. 1996 oznámili: je to ona! Zásahu na nečekaném průběhu letu má především experiment **CETEX** (*Ceramic Tile Experiment*) - vývojové „superdlaždice“ pro tepelný štít, kterými bylo pouzdro vybaveno. Paradoxem zůstává, že nikdo neregistroval metrové kosmické těleso o hmotnosti 400 kg, které nejméně tři hodiny létalo kolem Země - nebo to alespoň neoznámil!

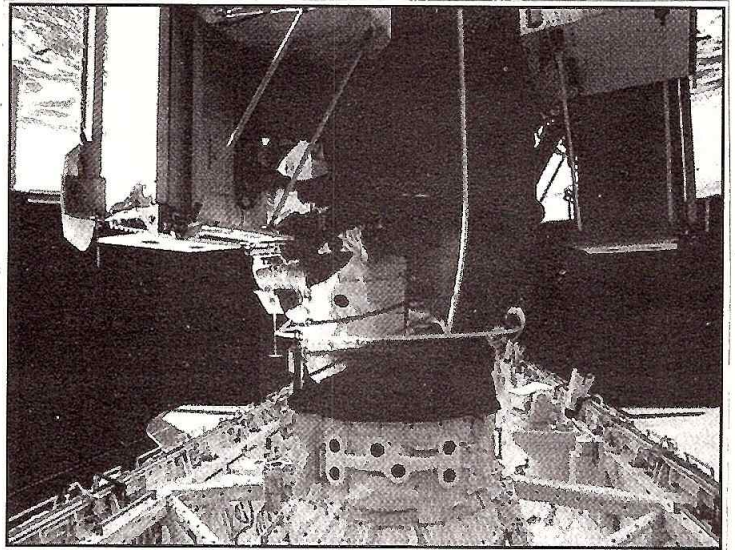
V roce 1995 bylo provedeno 80 startů do vesmíru, z nichž se tedy 75 alespoň částečně zdařilo (roku 1994 93 startů, z toho 89 úspěšných). Celková bilance od Sputniku 1 do 31. XII. 1995 je 3 738 úspěšných startů. Na různé dráhy bylo loni uvedeno 108 nových funkčních těles, z toho jedno z orbitální stanice a jedno představuje pouzdro sondy **Galileo** (v roce 1994 118 těles). Na celkové bilanci úspěšných startů se podílelo především Rusko (42,5 %), dále USA (36 %) a Evropa (15 %). Na ostatní státy připá-

dá 6,5 % (to jest Čína a Japonsko po dvou úspěšných startech, Izrael jeden). V porovnání s předchozími lety to není žádná sláva, avšak vývoj kosmonautiky nelze měřit jen počtem startů nebo tunami nákladu.

Mezi neúspěšné pokusy patří vypuštění družice **Apstar 2** čínskou raketou CZ-2E 25. I., premiéra rakety Start se třemi malými družicemi (izraelskou **Gurwin**, ruskou **EKA 2** a mexickým radioamatérským mikrosatelitem **UNAMSAT 1**) 28. III., druhý neúspěšný start nové varianty rakety Pegasus XL s vojenskou výzkumnou družicí **STEP 3** 22. VI., premiéra rakety LLV 1 s malou telekomunikační družicí **GEMSat 1** 15. VIII. a premiéra rakety Conestoga 1620 s návratovou družicí pro komerční pokusy v mikrogravitaci **Meteor 1** 23. X.

PILOTOVANÉ LETY

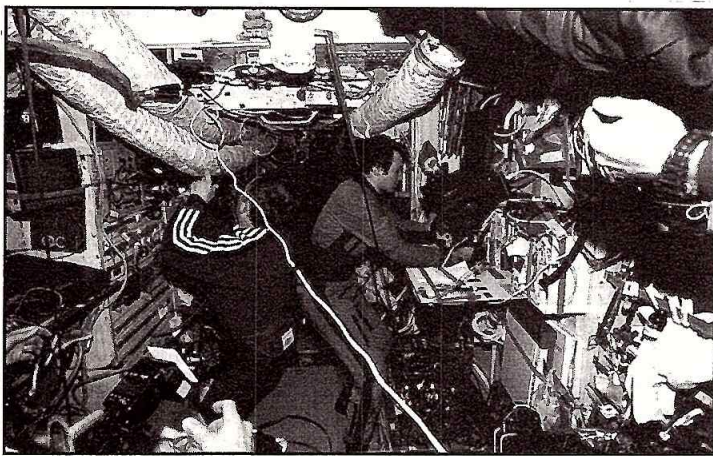
Do konce roku 1995 bylo v seznamu kosmonautů, kteří vykonali kosmický let, 337 jmen. Na prvním místě se ocitl V. V. Poljakov (678 d 16,5 h), který loni dokončil svůj rekordní pobyt na oběžné dráze, následován M. Manarovem (541 d 0,5 h), A. Viktorenkem (488 d 01,5 h), S. Krikaljovem (471 d 14,3 h) a A. Solovjovem (453 d 06,5 h), na 30. místě neúspěšnější ženu J. Kondakovou (169 d 05,4 h) a až na 35. místě prvním Američanem N. Thagardem (140 d 13,5 h). Posledním je první z prvních - J. A. Gagarin. Nejvíce letů má za sebou J. Young (6), dále G. Strekalov, V. Džanibekov, N. Thagard, R. Gibson, F. Musgrave a J. Ross (po 5, seřazení podle nalétaných hodin). Po celý rok fungovala orbitální stanice **Mír** jako mezinárodní vědecké pracoviště. Komplex **Mir-Progress-M 25** - **Sojuz-TM 20** měl počát-



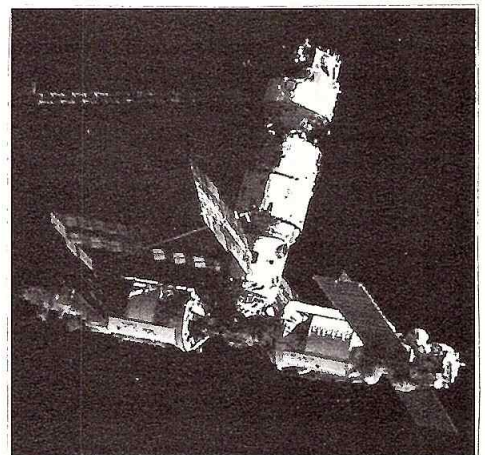
▲ Obr. 1 - Druhé spojení raketoplánu Atlantis s Mirem - nový přechodový modul zůstává na orbitálním komplexu.

kem roku celkovou hmotnost 93,65 t, délku 33 m, maximální rozpětí modulů asi 28 m. Hermetizované moduly o maximálním průměru 4,35 m měly celkový objem 372 m³. Celkem 11 panelů slunečních baterií o ploše 224 m² poskytovalo 27,8 kW. Nový rok v něm strávila 17. základní posádka Viktorenko a Kondaková spolu s veteránem Poljakovem. 18. I. kosmonauti přestoupili do lodi **Sojuz**, vzdálili se o 160 m a po 26 min znovu připojili ke stejnému uzlu, aby vyzkoušeli automatický setkávací manévr.

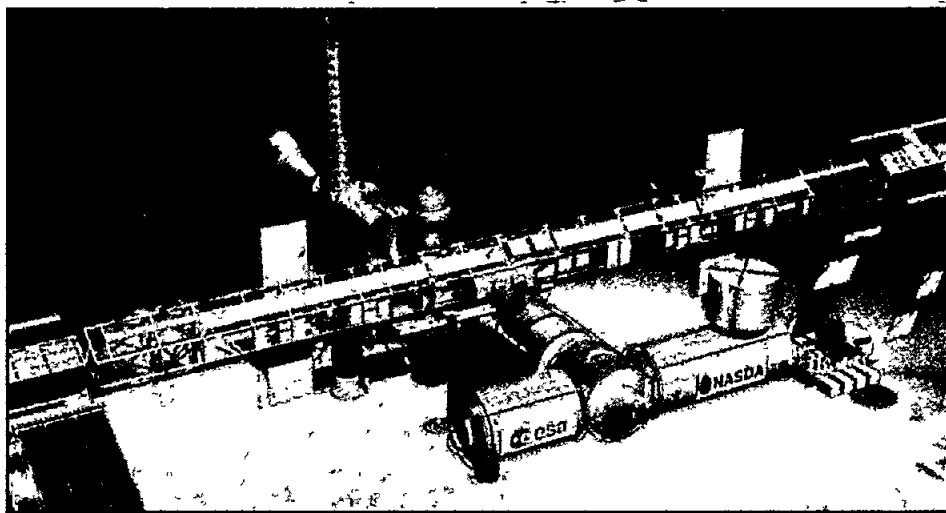
Dne 6. II. si kosmonauti zamávali na své kolegy v **Discovery**, kteří se k nim přiblížili na pouhých 11 m. 16. II. se oddělila loď **Progress-M 25** a téhož dne zanikla v atmosféře; o osudu pouzdra **Raduga** nebylo nic oznámeno. Následujícího dne se k zadnímu uzlu **Kvant [1]** připojila nákladní loď **Progress-M 26 (TK-226)**, která nesla 2 000 kg zásob a 100 kg amerických přístrojů. Zatímco ve vesmíru pilně vykládali, na Tjuratam odletěl N. Thagard, který se měl



▲ Obr. 2 - Velitelé základních posádek Miru Solovjov a Dežurov při výměně směny koncem června.



▲ Obr. 3 - Stanice Mir - mezinárodní pracoviště na oběžné dráze.



▲ Obr. 4 - Pohled na centrální část mezinárodní kosmické stanice Alpha, jejíž jednotlivé prvky se nyní začínají vyrábět.

stát prvním Američanem na ruské lodi. S velkou slávou odstartoval 14. III., následujícího dne se od stanice oddělil nákladní *Progress* (4 hodiny poté zanikl nad Tichým oceánem poblíž Nového Zélandu) a 16. III. došlo k připojení lodi *Sojuz-TM 21*. 20. III. uspořádala „šestka“ tiskovou videokonferenci a poté začaly přípravy k návratu. 22. III. loď *Sojuz-TM 20* přistála 55 km severovýchodně od Arkalyku; téhož dne byl na Floridě do raketoplánu *Atlantis* instalován blok *Spacelab* pro první let na *Mir*. Mezitím byl do nové haly Space Station Processing Facility Kennedyho kosmického střediska (Kennedy Space Centre (KSC)) dopraven v Rusku vyrobený *Docking Module* o délce 4,7 m pro výpravu *STS-74*.

Dne 11. IV. se po dvoudenním letu připojila k přednímu stykovacímu uzlu stanice *Mir* nákladní loď *Progress-M 27 (TK-227)*, která nesla 400 kg potravin, 500 kg paliva a 1 000 kg přístrojového vybavení. Než začala s vykládkou, uspořádala posádka 12. IV. tiskovou konferenci ke Dni kosmonautiky. 19. IV. byl z komplexu *Mir* vypuštěn vědecký mikrosatelit *GFZ-1*.

V dalších dnech se ruští kosmonauti věnovali speditérské činnosti, údržbě a pomáhali svému americkému kolegovi ve výzkumných úkolech. Start modulu *Spektr* byl v té době znovu o dva týdny odložen a rovněž výstupy do prostoru, plánované na 28. IV. a 8. V., se uskutečnily až 17. V. (6 h 30 min) a 22. V. (5 h 15 min). Kosmonauti při nich pomocí jeřábu *Strela* přemístili překážející panel slunečních baterií *MSB-4* z modulu *Kristall* na *Kvant [1]* a třetímu panelu *MSB-2* na *Kristallu* složili, aby nepřekážel.

Dne 20. V. se na cestu vydal dlouho očekávaný geofyzikální modul *Spektr (77KSO)* o hmotnosti 19 640 kg, který nesl kromě svého vědeckého vybavení též 1 700 kg paliva a 2 850 kg dalšího zařízení (750 kg z USA). Aby mu udělal místo, oddělil se 22. V. *Progress-M 27* a byl naveden do atmosféry, v níž další den zanikl a zbytky dopadly do Pacifiku 3 600 km od Nového Zélandu.

V následujících dnech dělali kosmonauti „škatule, hejbejte se“. 26. V. Děžurov manipulátorem přesunul modul *Kristall* z uzlu -Y dočasné na uzel -X, dva dny poté kosmonauti přesunuli kuželový adaptér *Konus-2* z uzlu -Y na

-Z (uzlů je dost, ale kužel je nutno přenášet) a pak 30. V. na tento uzel přemístili modul *Kristall*. Tím byly skončeny přípravy na instalaci nového modulu, který se 1. VI. krátce po půlnoci konečně mohl připojit k uzlu -X (hmotnost při spojení 19 340 kg). Dlouho tam nezástal: ještě téhož dne večer strávili Děžurov a Strekalov 23 minut v dehermetizované části stanice a přesunuli kužel *Konus-2* na uzel -Y, aby 2. VI. přemístili modul *Spektr* z uzlu -X na -Y; dva panely jeho slunečních baterií se však nepodařilo rozevřít ani v následujících dnech. 6. VI. v 06h 28min UT N. Thagard překonal americký rekord v délce letu z roku 1974.

10. VI. byl modul *Kristall* přeložen z uzlu -Z na -X, kde zůstal po dobu rusko-amerického letu, a 17. VI. kosmonauti přenesli spojovací kužel z uzlu -Y na -Z. Pak už se jen čekalo, až odstartuje *Atlantis*, opožděná pro nepřízeň počasí o dva dny. Po pěti korekcích dráhy se raketoplán 29. VI. ve 13h 00min UT nad Bajkalem připojil k uzlu -X modulu *Kristall* a půldruhé hodiny poté začali Američani přestupovat do ruské stanice. V komplexu o hmotnosti 223 t pak



▲ Obr. 5 - Primární zrcadlo pro družici ISO (průměr 600 mm, ohn. délka 9 000 mm, vlnový rozsah, 2,5 až 200 μm , difrakční limit při 5 μm).

pět dní pracovalo rekordních 10 kosmonautů. 3. VII. přestoupil Děžurov a Strekalov s Američany do raketoplánu a spojovací tunel byl definitivně uzavřen. 4. VII. v 10h 55min UT se *Sojuz-TM 21* se Solovjovem a Budarinem oddělil od uzlu -X *Mir/Kvant [1]* a vzdálil se 100 m, odkud bylo filmováno oddělení *Atlantis* o deset minut později. Když byl raketoplán ve vzdálenosti 210 m, začal se *Sojuz-TM 21* vracet a v 1h 39min UT se opět připojil ke stanici.

19. základní posádka v červenci třikrát vystoupila do prostoru. 14. VII. během 5 h 34 min zkontrolovala uzel -Z modulu *Kristall*, opravila orientaci dvou panelů na *Kvant 2* a pokusila se rozevřít panel na modulu *Spektr*. 19. VII. sejmula detektor *Trek* s exponovanými vzorky materiálů. Po návratu zjistila, že výstupní otvor modulu *Kvant 2* netěsní (jistící lano bylo v průlezu uskřípnuté). Pro potřeby s chlazením Solovjovova skáfordru *Orlan-D* trval výstup 3 h 08 min místo 5 h 38 min. 21. VII. během 5 h 35 min kosmonauti odstranili uskřípnuté lano a manipulátorem *Strela* přemístili spektrometr *MIRAS* (Francie-Belgie) na modul *Spektr*. Mezitím (17. VII.) přesunuli *Kristall* z uzlu -X na -Z.

22. VII. se 49,5 h po startu loď *Progress-M 28 (TK-228)* připojila k uzlu -X stanice a kosmonauti neprodleně začali s vykládkou 900 kg paliva, 706 kg potravin a dokumentace, 400 kg vědeckých přístrojů (zejména *ESA*) a náhradních dílů, mimo jiné nové gyroskopické jednotky, kterou hned instalovali do modulu *Kvant 2*.

4. IX. se nákladní loď oddělila a zanikla v atmosféře. V té chvíli se už z *Tjuratamské* rampy, z níž kdysi vzlétl Gagarin, vydal na cestu *Sojuz-TM 22* v rámci programu *EuroMir 95*, který měl trvat 135 dní. Mezinárodní posádku tvořili tři nováčci: ukrajinský velitel, ruský palubní inženýr a německý výzkumník T. Reiter. 5. IX. se připojil ke komplexu a o jeden oběh později si posádky podaly ruce na uvítanou. 11. IX. jejich společná práce skončila a Solovjov s Budarinem přistáli 108 km severovýchodně od Arkalyku.

27. IX. na *Tjuratamu* vykolejil transportér raket, což však nemělo dopad na start další nákladní lodi. Zato se ukázalo, že přípravy rakety pro loď *Sojuz-TM 23* se z finančních důvodů opozdí - avšak 20. základní posádka prodloužení letu o šest týdnů přivítala. Alespoň měla víc času na výzkumný program, pro který *ESA* připravila celkem 47 experimentů (z toho 5 astrofyzikálních). *Progress-M 29 (TK-229)* se ke stanici připojil 10. X. a přivezl mimo jiné zbývajících 80 kg přístrojového vybavení pro *EuroMir 95*. 20. X. vystoupil Reiter s Avdějevem na 5 h 16 min do prostoru. Dalším světlym bodem programu bylo přijetí druhé expedice Američanů; *Atlantis/STS-74* dopravil k *Miru* společně zkonstruovaný *Docking Module* (4 090 kg) s androgynním mechanismem na obou koncích, který už na stanici zůstane pro další lety *STS*. Americký raketoplán byl součástí komplexu od 15. do 18. XI.

19. XII. se od uzlu -X modulu *Kvant [1]* odpojil *Progress-M 29*, který v té době měl hmotnost 5,7 t, a krátce poté byl naveden

do atmosféry, v níž shořel. 20. XII. ho vystřídal zásobovací **Progress-M 30 (TK-230)**.

Americké raketoplány se vydaly do vesmíru celkem sedmkrát, z toho dvě výpravy byly zaměřeny zcela na spolupráci s Rusy. Navíc při expedici **STS-63 Discovery 6. II.** v 19h 21min UT domanévroval ve výšce 394 km nad Tichým oceánem do vzdálenosti 11 m od modulu **Kristall** a po desetiminutovém letu ve formaci oblétl **Mír** ve vzdálenosti 120 m a v 21h 13min UT se obě tělesa začala vzdalovat. Kromě toho kosmonauti (mezi nimiž byla jako pilotka poprvé žena a jako letový specialista **Rus V. G. Titov**) pracovali v laboratoři **Spacehab-03** (3 976 kg), kde mimo jiné vyzkoušeli robot **Charlotte**, manipulovali s astronomickou družicí **Spartan-204** a vypustili kalibrační subsatelity **ODERACS 2. 9. II.** vystoupili **Harris** a **Fale** na 4 h 39 min do prostoru.

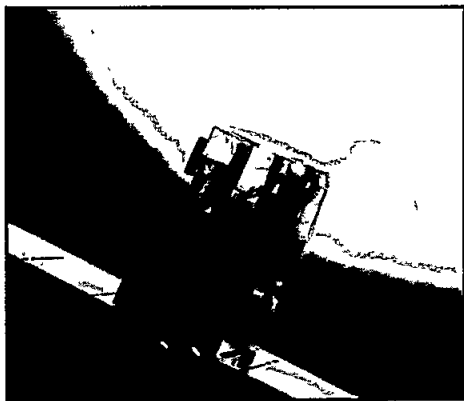
Let **STS-67** byl zaměřen na astronomická pozorování v ultrafialovém oboru spektra souborem tří dalekohledů o průměru 0,38 až 0,9 m **Astro-2** o hmotnosti 7,9 t za 195 milionů USD. Byl to nejdelší let tohoto roku, zúčastnili se ho čtyři astrofyzikové a byl při něm získán asi trojnásobný objem dat než při prvním startu observatoře.

Na jaře došlo ke skluzu ve startu **STS-71** vzhledem k ruským zdržením a ke kuriózní situaci, kdy párek pářících se datů vykloval do izolace vnější nádrže **Discovery 135** děr hlubokých až 120 mm, takže i start **STS-70** musel být odložen.

Při **STS-71** se uskutečnilo historické spojení se stanicí **Mír** (mise **M-01**) a raketoplán zabezpečil výměnu hlavních posádek stanice včetně návratu amerického rekordmana **N. Thagarda**. Kromě toho kosmonauti pracovali v laboratoři **Spacelab LM-2** (5. let).

Posádka **STS-70** měla za úkol především vypuštění retranslační družice **TDRS-G**. Hlavním cílem **STS-69** byla manipulace se dvěma subsatelity: **Spartan 201-03** pozoroval Slunce (samostatný let 8. až 10. IX.) a **WSF-02** (samostatný let 11. až 14. IX.) sloužil k materiálovým pokusům ve vakuu. Úkolem **STS-73** byly materiálové a lékařsko-biologické experimenty v laboratoři **USML-2**.

Posledním americkým pilotovaným letem byla opět výprava na **Mír** (**M-02**), při níž byl Rusům dopraven nový stykovací modul. Jako letový specialista byl na palubě rovněž kanadský kosmonaut **Chris Hadfield**. Harmonogram



▲ Obr. 6. - Nová mezinárodní sluneční observatoř **SOHO**.

počítal ještě s letem **STS-72**, avšak ten sklouzl na leden.

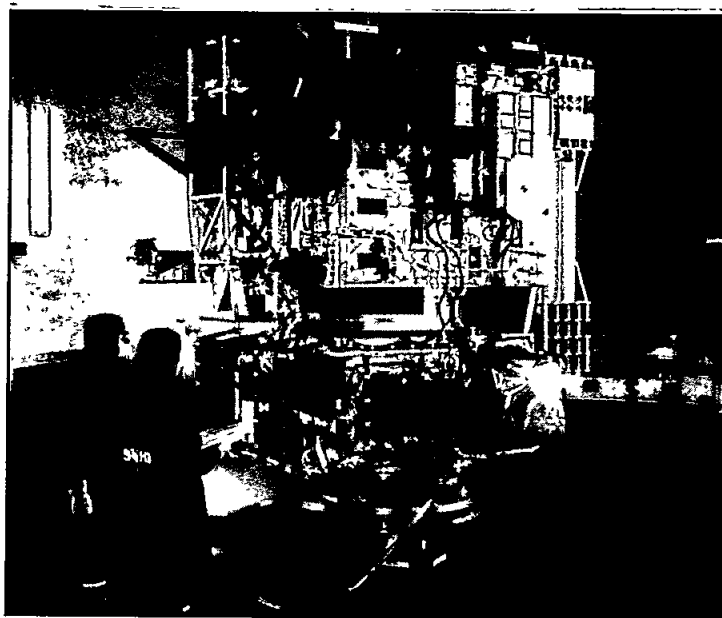
Po celý rok intenzivně probíhaly organizační a konstrukční přípravy ke stavbě stanice **Alpha**, která má začít vypuštěním ruského bloku **FGB** koncem roku 1997. Z obchodního hlediska bylo důležité uzavření kontraktu s ruským výrobcem; z diplomatického jednak potvrzení finančního krytí ze strany amerického Kongresu (28. VI. poměrem 33:11) a jednak definitivní dohoda členů **ESA** o míře západoevropské účasti a jejím financování (20. X.).

MEZIPLANETÁRNÍ LETY

Největší pozornost byla upřena k sondě **Galileo** - a ta navzdory technickým problémům předčila veškerá očekávání. 1. I. se nacházela 884 milionů km od Země a 171 milionů kilometrů od Jupiteru; rychlostí 10 bit.s⁻¹ vysílala data o dopadu komety **Shoemaker-Levy 9**. Spojení se uskutečňuje v pásmu **S** (ze sondy 2,8 GHz, na sondu 4 GHz). Od 30. I. do 24. II. byl do palubního počítače nahrán nový software, 13.-16. III. proběhla prověrka systémů atmosférického pouzdra. 12. IV. se uskutečnila dráhová korekce **TCM-24** (změna 0,08 m.s⁻¹) pro lepší zaměření vstupu pouzdra do atmosféry. Od 20. V. do 28. VI. **Galileo** pátral po existenci gravitačních vln.

13. VII. se sonda nacházela 664 milionů kilometrů od Země a 82,5 milionů kilometrů od cíle a v 05h 30min UT se od ní oddělilo atmosférické pouzdro. 20. VII. se uskutečnil úhybný manévr hlavním motorem sondy (změna rychlosti 61 m.s⁻¹), aby **Galileo** prolétl v blízkosti měsíce **Io**. V druhém srpnovém týdnu se sonda dostala do silné prachové bouře: detektor **MPI** z Heidelbergu, který normálně zaznamenával každé tři dny jednu částici, začal registrovat denně až 20 000 částic o hmotnosti 10⁻¹⁶ g a rozměru 0,01 μm (setina tloušťky lidského vlasu). Byla aktivována anténa pro příjem dat z atmosférické sondy a 29. VIII. se uskutečnil korekční manévr **TCM-26** (1 m.s⁻¹), upřesňující průlet kolem **Io**. 18. IX. přešel telemetrický systém na nový módus s vyšší účinností (komprese dat). Koncem září prachová bouře poněkud zeslábla (10² částic.den⁻¹).

11. X. po pořízení 3 monochromatických záběhů Jupiteru ze vzdálenosti 34 milionů kilometrů bylo z telemetrie zjištěno, že palubní záznamník (čtyřstopý digitální magnetofon o kapacitě 914,5 Mbit, tedy 300 000 stran textu nebo 150 snímků) se po převinutí pásky nevyplnul. Během dvou týdnů technici sice došli k závěru, že magnetofon funguje, avšak s ohledem na nejistou



▲ Obr. 7 - Sonda **SOHO** v závodech **Matra Marconi Space** v **Portsmouth** (V. Británie).

spolehlivost bylo rozhodnuto nepožítovat při přiblížení žádné snímky, přenášet jen údaje v reálném čase a zaznamenat až data z atmosférického pouzdra. 13. XI. se navíc podařilo rekonfigurovat paměť **RAM** palubního počítače, kde se vytvořila kapacita pro záznam prvních 40 minut přenosu. 16. XI. byl ve vzdálenosti 15 milionů kilometrů od Jupiteru registrován první vstup do „vlajčící“ magnetosféry a 26. XI. ve vzdálenosti 9 milionů kilometrů druhý vstup. Vzhledem k přesnosti dráhy stačila pouze malá korekce **TCM-28A 2. XII.**, která snížila bod průletu nad **Io** z 1 080 km na přibližně 950 km.

7. XII. nastal očekávaný 2 387. den letu - „nejdelší den“. Při vzdálenosti 936 milionů kilometrů putoval signál k Zemi 52 minut. Ve 13h 09min UT prolétla sonda ve vzdálenosti 30 920 km od **Europy** a v 17h 45min 44s UT pouhých 890 km nad terminátorem měsíce **Io**; gravitační asistence bylo zapotřebí ke zbrzdění o pětinu potřebné změny rychlosti. Ve 21h 53min UT prolétl **Orbiter** perijovem (214 600 km) a po pointaci na **Canopus** a Slunce byl připraven k záznamu dat z pouzdra, jehož některé přístroje již začaly měřit.

Ve 22h 04min 05s UT pouzdro vstoupilo rychlostí 47 km.s⁻¹ do Jupiterovy atmosféry asi 450 km nad tlakovou hladinou 1 000 hPa (06,54° s. š., 5° z. d.) pod úhlem 8,6° k horizontále. 3 minuty poté se už kolébalo na padáku o průměru 2,4 m a na dvou frekvencích vysílalo rychlostí 256 bit.s⁻¹ data na družicový modul ve výšce 215 000 km. 6 přístrojů o hmotnosti 28 kg měřilo osvětlení (čidlo na výklopném rameni), tlak, teplotu, strukturu oblačnosti, záblesky a složení atmosféry. Ultrastabilní oscilátor udržoval konstantní frekvenci signálů, takže z **Dopplerova** posuvu lze získat data o rychlosti větru a směru pohybu pouzdra. Začátek měření byl o 53 s opožděn a začal na úrovni 350 hPa místo 100 hPa; přenos dat trval 57,6 min a skončil na úrovni tlaku 23 000 hPa při teplotě 152 °C.

8. XII. v 00h 27min UT došlo k zážehu německého motoru o tahu 400 N; když byl akcelerometrem po dosažení změny rychlosti 644,4 m.s⁻¹ v 01h 16min UT vypojen, měl Jupiter první umělou družici. Apocentrum dráhy leží

ve vzdálenosti 18 milionů km a Galileo jím proletěl 1. III. 1996. 10. XII. ve 12h 17min UT začal přenos dat z palubního počítače, který byl ukončen 13. XII., neboť spojení se sondou na tři týdny přerušila konjunkce Jupiteru se Sluncem.

Ve vnějších oblastech sluneční soustavy se pohybují čtyři umělá kosmická tělesa. Nejvzdálenější je stále Pioneer 10, který byl koncem prosince 9,55 miliard kilometrů (64 AU) od Slunce. Pohybuje se ve chvostové části heliosféry proti směru pohybu Slunce mezihvězdným prostorem a signál k Zemi letí 8 h 40 min. Přesto je s ní udržováno oboustranné spojení a 7,5 W vysílač dosud pilně předává z pěti přístrojů údaje především o částicích slunečního větru a mezihvězdného kosmického záření. Pioneer 11 se v prosinci nacházel 6,6 miliard km od Slunce. Po 22 letech činnosti zeslábl jeho radioizotopické generátory natolik, že 30. IX. bylo ukončeno oboustranné spojení, nicméně vysílač dosud funguje jako radiomaják a občas bude monitorován - snad do konce tohoto roku.

Voyager 1 se v prosinci nacházel 9,2 miliard kilometrů od Země a od svého startu urazil 10,9 miliard kilometrů. Kromě krátkodobé poruchy jednoho procesoru (3. až 11. IX.) je v dokonalém stavu. 6 přístrojů dosud měří parametry magnetického pole, složení, směr a energii částic slunečního větru a mezihvězdného kos-



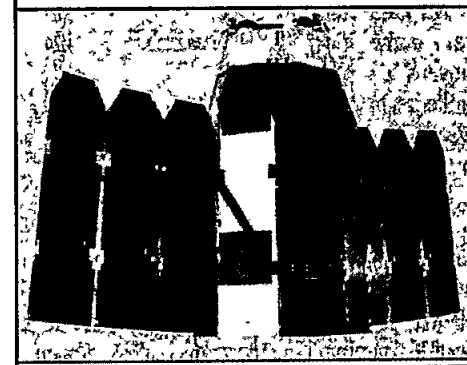
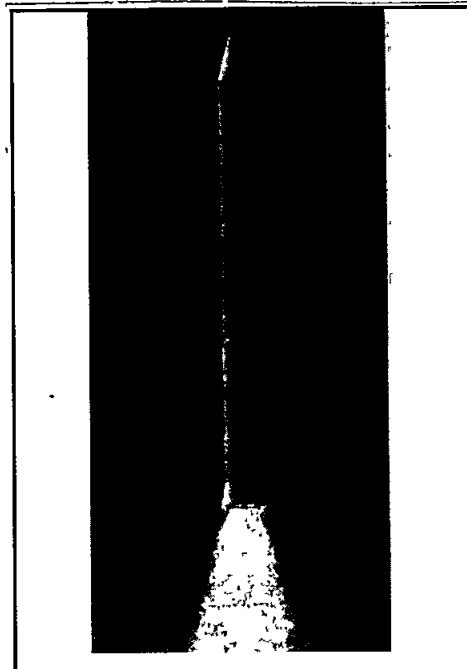
▲ Obr. 8 - Evropská observatoř ISO před startem.

mického záření, nízkofrekvenční rádiové vlny, vznikající při odrazu plazmy z erupcí od heliopauzy, a rozložení vodíku ve vnější heliosféře. Data jsou přenášena v reálném čase 160 bit.s⁻¹ přibližně 120 hodin týdně. Ze 104 kg zásob hydrazinu pro systém stabilizace a orientace zůstává dosud 34 kg; výkon radioizotopických generátorů klesl sice z původních 475 W na 341 W, avšak pro provoz přístrojů stačí 215 W. Proto lze předpokládat, že sonda „vydrží“ ještě dvě desetiletí a spojení bude přerušeno, až čidlo ztratí Slunce mezi ostatními hvězdami. Voyager 2 byl koncem roku ve vzdálenosti 7,15 miliard kilometrů a data ze šesti přístrojů jsou přenášena v reálném čase rychlostí 160 bit.s⁻¹ přibližně 90 hodin týdně. Ze 104 kg hydrazinu mu zůstává ještě 36 kg a zdroje energie poskytují dosud 345 W.

Sonda Ulysses překročila 12. III. ve vzdálenosti 194,5 milionů kilometrů od Slunce (perihélium) rovinu slunečního rovníku a 19. VI. při průletu 70° začala intenzivní studium severního pólu Slunce. Po cestě dlouhé 3 miliardy kilometrů bylo největší vzdálenosti od roviny ekliptiky (80,22°) dosaženo 31. VII. v 15h 00 min UT při rychlosti 23,4 km.s⁻¹. 29. IX. průletová kampaň skončila a sonda nyní směřuje k aféliu své dráhy (vzdálenost 1,34 až 5,4 AU, perioda 2 285 d).

Další sonda, která dosud funguje, je japonská Sakigake, která by měla být na cestě ke kometě Honda-Mrkos-Pajdušáková. Překvapením bylo oživení Clementine po půlroční elektronické „klinické smrti“. V únoru technici zachytili její slabý signál a po usilovné práci se jim 10. IV. podařilo převzít sondu opět plně pod kontrolu. Poté zaměřili její panely slunečních baterií na Slunce a 15. IV. pořídili několik testovacích snímků. Protože se ukázalo, že v nádržích je ještě dostatek pohonných látek pro změnu rychlosti o 0,2 km.s⁻¹, byla 27. IV. provedena úprava dráhy tak, aby se zpomalilo vzdalování Clementine od Země. Sonda, pokračující v technických experimentech, se nyní pohybuje po dráze s perihéliem 1,02 AU a periodou 387 dní. Sonda Giotto zůstává v hibernovaném stavu a má být oživena až v roce 1997.

Během roku byly vybrány dva nové projekty levného programu výzkumu sluneční soustavy DISCOVERY. 28. II. byl oznámen projekt č. 3: Lunar Prospector (A. Binder z koncernu Lockheed-Martin v tendru s týmem Ames Research Center NASA). Sondu za 59 milionů USD navrhne a vyrobí Lockheed Martin, který také v červnu 1997 zajistí vypuštění svou raketou. Z cirkulární dráhy bude měřovat chemické složení povrchu a měřit magnetické i gravitační pole Měsíce. 22. XI. byl oznámen výběr projektu Stardust (D. Brownlee z University of Washington v Seattle v tendru s koncernem Lockheed-Martin a Jet Propulsion Laboratory). Cílem výzkumu je sběr mezihvězdného prachu ve sluneční soustavě a odběr vzorku při průletu komou komety P/Wild 2 (též fotografování desetkrát lépe než Halleyovy komety), které sonda přiveze na Zemi k detailní analýze. Plán počítá se startem v únoru 1999, s přiblížením ke kometě na 100 km v lednu roku 2004 a s přistáním na Zemi v lednu roku 2006. To vše za batovskou cenu 199,6 milionů USD.



▲ Obr. 9 - 3. izraelská družice Ofeq o hmotnosti 225 kg (přístroje 36 kg), vynesená třístupňovou raketou Shavit.

Na podzim 1995 padlo rovněž rozhodnutí o realizaci první ze tří malých sond New Millennium v roce 1998, o přístrojovém vybavení sond Mars Surveyor (Orbiter i Lander) v roce 1998/99 a koncepci mezinárodní kometární sondy Rosetta (start v roce 2003).

Koncem roku vrcholily přípravy na start sondy NEAR k planetce (433) Eros, před závěrem byla montáž tří sond k Marsu, které budou startovat koncem 1996, a zahájena byla výroba letového exempláře sondy Cassini/Huygens.

VĚDECKÉ DRUŽICE

2. VIII. jsme se konečně dočkali: po odkladu z 8. VI. odstartovala z rampy 43/3 kosmodromu Pleseck raketa Molnija-M, která na dráhu ve výšce 870 až 191 752 km vynesla družici Interball 1 typu Prognoz-M2 o hmotnosti 1 250 kg pro výzkum chvostové části magnetosféry a plazmosféry, na kterém se podílejí odborníci z Bulharska, ČR, ESA, Finska, Francie, Kanady, Kuby, Německa, Maďarska, Polska, Rakouska, Rumunska a Švédska. 3. VIII. v 09h 22min UT se na odletové části dráhy, ve vzdálenosti asi 100 000 km od Země, od družice Interball 1 oddělil český subsatelit MAGION 4 typu C-2T (C jako Cipisek!) o hmotnosti 58,7 kg. Má tvar 24-stěnného sféroidu o průměru 0,53 m s panely slunečních baterií o příkonu 35 W a je stabi-

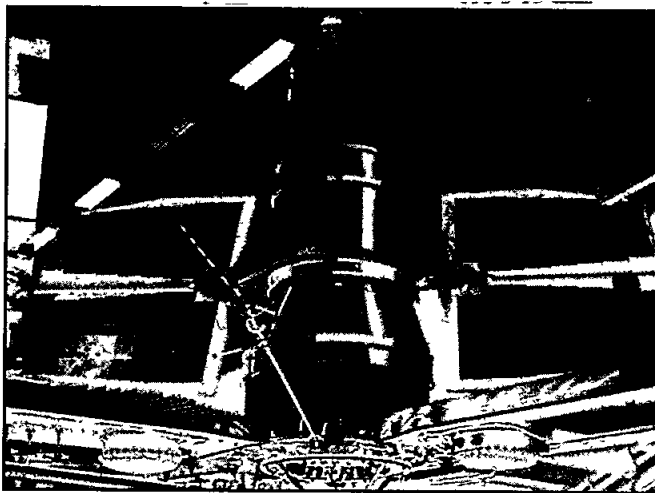
lizován na Slunce. Byl vyvinut v Ústavu fyziky atmosféry AV ČR a na přístrojích pro výzkum magnetosféry a ionosféry Země spolupracovaly ústavy z ČR, Francie, Německa, Polska, Rakouska, Rumunska, Ruska a SR. Počáteční dráha měla parametry: 63,27°, 5 454,22 min, 761 až 191 762 km. 6. VIII. v noci zahájili pracovníci řídicí a telemetrické stanice Ústavu fyziky atmosféry AV ČR v Panské Vsi přenos dat rychlostí 40 kbit.s⁻¹.

Další družice dostali astronomové. 17. XI. vynesla evropská raketa Ariane 4 evropskou družici ISO (Infrared Space Observatory) o hmotnosti 2 498 kg. Proti IRAS má nejen větší rozsah (2,5 až 240 μm, což odpovídá teplotám 10 až 1 000 K), větší rozlišovací schopnost, desetkrát citlivější aparaturu, přesnější stabilizaci a dokonalejší vybavení - ale především je schopna pozorovat kontinuálně. Zajímavá dráha (výška 1 038 až 70 570 km, perioda 24 h) totiž zajišťuje, že ISO je denně 16 hodin mimo radiační pásy. Zásoby chladicího hélia v kryostatu by měly vydržet nejméně 20 měsíců ochlazovat aparaturu na 1,8 K (únik jen 0,000 005 kg.s⁻¹). V ose družice je uložen dalekohled systému Ritchey-Chrétien o průměru 0,6 m a ekvivalentní ohniskové délce 9 m, napájející čtyři vědecké přístroje.

30. XII. byla do výšky 570 km vypuštěna družice XTE (X-ray Timing Explorer) o hmotnosti přes 3 t, vyvinutá a vyrobená v NASA GSFC, která má dva roky monitorovat rentgenové záření z vesmíru.

2. XII. dopravila americká raketa do kosmického prostoru evropskou observatoř SOHO (Solar and Heliospheric Observatory) o hmotnosti 1 875 kg. 650 kg přístrojového vybavení je zaměřeno na studium struktury a dynamiky slunečního nitra, mechanismu ohřevu sluneční korony a na problematiku slunečního větru. Tvoří je soubor 12 experimentů (33 přístrojových prvků), na jejichž přípravě se podílelo 39 mezinárodních týmů z 15 států. Měření každého přístroje zvlášť by bylo pokrokem, ale při souběžném nasazení nemá komplexnost výzkumu obdoby. Navíc byla zvolena unikátní dráha: nejenže je SOHO mimo atmosféru, ale 14. II. 1996 se začala pohybovat po kružnici se středem v libračním bodě soustavy Země-Slunce, tedy na spojnici obou těles ve vzdálenosti 1,5 milionů kilometrů. To umožní nepřetržité pozorování po dobu mnoha let!

Dvakrát byl na oběžnou dráhu vynesena opakovaně použitelný astronomický subsatelit Spartan (Shuttle Pointed Autonomous Research Tool for Astronomy), schopný dvoudenní autonomní činnosti. Získané informace se ukládají v palubní paměti o kapacitě 10¹⁰ bitů (asi 3 km pásky). První exemplář subsatelitu Spartan startoval poprvé při letu STS-51G v roce 1985, avšak při svém druhém startu v lednu 1986 byl zničen při katastrofě raketoplánu Challenger. Verze Spartan 201 o hmotnosti 1 288 kg



▲ Obr. 10 - První ukrajinská družice Sič 1 typu Ocean-01.

s koronografem v integrálním světle a ultrafialovým koronálním spektrografem startovala již 8. V. 1993, 9. IX. 1994 a 7. IX. 1995. Verze Spartan 204 (1 167 kg) vzletla loni 11. II. poprvé a byla zaměřena na ultrafialovou astronomii.

18. III. odstartovala potěšit japonská raketa H-II a na oběžnou dráhu vynesla přístrojovou plošinu SFU (Space Flyer Unit) o hmotnosti 4 t, nesoucí též infračervený dalekohled o průměru 0,15 m (rozsah 1 až 1 000 μm) - avšak chladicí helium vystačilo jen na několik týdnů. SFU byla přivezena zpět raketoplánem při STS-72 v lednu 1995.

Z paluby Míru byla (otvorem na odhazování kontejnerů s odpadky) 19. IV. uvedena na samostatnou dráhu ve výšce 390 km malá družice GFZ-1 (Geoforschungszentrum) o hmotnosti 20 kg, vybavená 60 laserovými odražeči pro geodetická měření.

Několik drobných vědeckých družic startovalo jako přívazek k větším družicím. S družicí Cikada se 24. I. dostal na oběžnou dráhu ve výšce 1 000 km švédský mikrosatelit Astrid (28 kg) pro výzkum magnetosféry (detektor neutrálních částic, elektronový spektrometr a UV kamera), na němž však v polovině března došlo k neopravitelnému zkratu. 3. IV. byla raketou Pegasus vypuštěna družice Microlab 1 (68 kg) s optickými detektory pro studium záblesků při velkých atmosférických bouřích a zařízením pro sondáž atmosféry (měření teploty, tlaku a vlhkosti 200-krát denně).

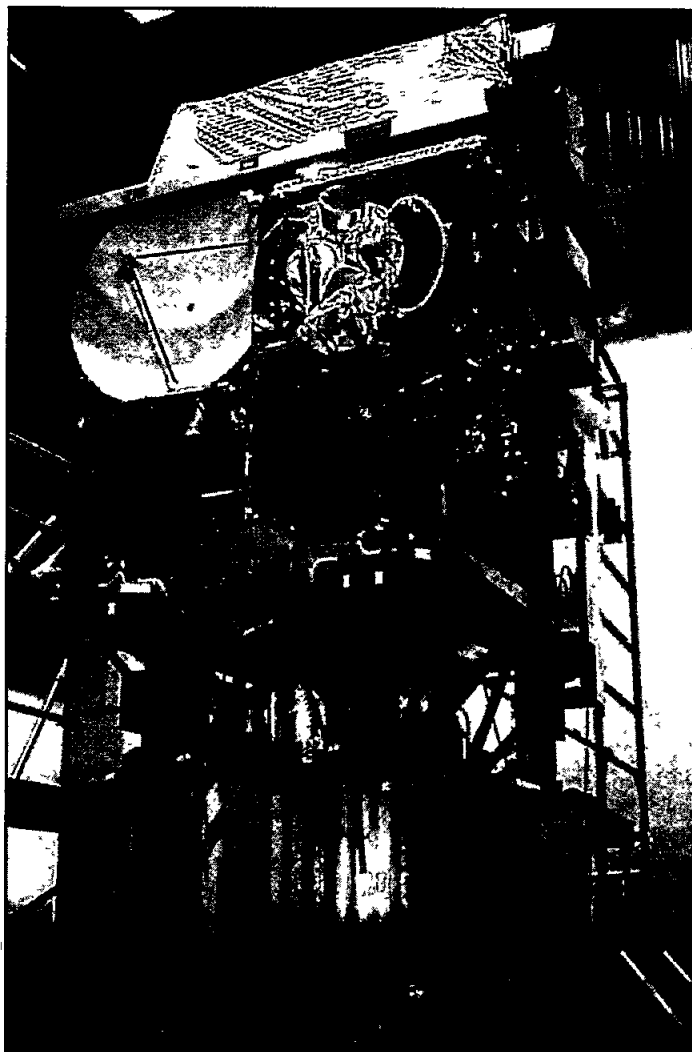
Na vojenské družici Kosmos 2326 (20. XII.) bylo umístěno pouzdro Konus-A (131 kg) s vědeckými přístroji pro výzkum záření gama.

KOSMICKÁ METEOROLOGIE A DÁLKOVÝ PRŮZKUM ZEMĚ

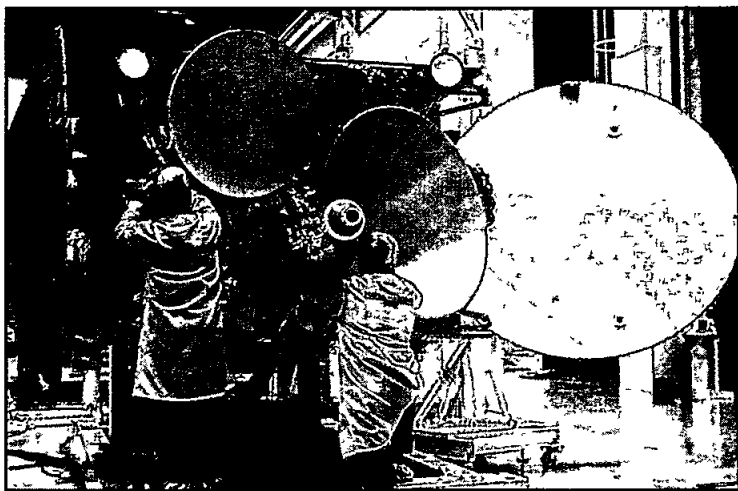
Na geostacionární dráhu byly vypuštěny dvě meteorologické družice. Japonská družice Himawari 5 (GMS 5) o startovní hmotnosti 746 kg (model HS-378) byla po sérii manévrů 9. IV. zakotvena nad 140° v. d. a každou půlhodinu pořizuje snímky ve viditelném a IR oboru s rozlišením 1,25, respektive 5 km. Americká družice 2. generace organizace NOAA GOES 9 o startovní hmotnosti 2 100 kg provádí synoptické snímkování ve 3 vlnových délkách viditelného a IR oboru s rozlišením 1, respektive 4 km, sondáž atmosféry, detekci atmosférických výbojů a monitorování tísnového vysílání. Půl roku byla zakotvena nad 90° z. d. a poté přesunuta nad 135° z. d.

24. III. vynesl poslední exemplář rakety Atlas E na heliosynchronní dráhu ve výšce 850 km vojenskou meteorologickou družici DMSP-2 8 (USA 109) o hmotnosti 823 kg.

21. IV. dopravila raketa Ariane 40 na heliosynchronní kruhovou dráhu ve výšce 784 km družici ERS 2 (European Remote Sensing) o hmotnosti 2 516 kg pro DPZ, vybavenou radarem SAR (syntetická apertura). Od úspěšné dru-



▲ Obr. 11 - Moderní družice pro radarový dálkový průzkum ERS-2 před startem z CSG v Kourou.



▲ Obr. 12 - Mezi největší výrobce telekomunikačních družic na světě dnes patří koncern Matra Marconi Space - podílel se mj. na družici Koreasat a byl hlavním dodavatelem Telecom 2C.

žice **ERS 1** na stejné dráze, s níž bude pracovat v tandemu do dubna 1996, se liší pouze přístrojem **GOME** (*Global Ozone Measuring Experiment*). 2. V. byl přijat první radarový záběr, zobrazující italskou Campanii.

4. XI. Američané vypustili na heliosynchronní dráhu ve výšce 790 km družici **RADARSAT 1** o hmotnosti 2 749 kg, vyvinutou v Kanadě za pomoci Ball Aerospace Systems Div. Je vybavena radarovou aparaturou SAR podobné kvality jako **ERS** a bude sloužit pro aplikace DPZ v monitorování životního prostředí, zalednění, při geologii, oceánografii, rybnářství, zemědělství a lesnictví.

31. VIII. Rusové vypustili do výšky kolem 650 km ukrajinskou družici **Sič 1** o hmotnosti 1 560 kg pro DPZ, upravenou z oceánografické družice **Okean-01**. Od mateřského tělesa se nepodařilo oddělit mikrosatelit **FASat-Alfa**, postavený v britském Surrey pro chilské letectvo. 28. XII. Rusové vypustili na komerční bázi indickou družici **IRS 1C** (*Indian Remote Sensing Sat.*) o hmotnosti 1 350 kg na heliosynchronní dráhu ve výšce 800 km - je to třetí družice tohoto typu a má vylepšenou aparaturu s rozlišením barevných snímků asi 20 m a monochromatických 10 m.

DPZ byl rovněž cílem letu návratové družice **Resurs-F 20** typu **Resurs-F2**, konstrukčně odvozené od zpravodajské družice **Zenit/Vostok**. Nesla filmové kamery **KFA-1000** (maximální rozlišení 5 až 10 m), **KATE-200**, **LK-1000** a **MK-4**. Startovala 26. IX., po dobu 30 dní bohatě manévrovala na oběžné dráze (počáteční výška 181 až 148 km, před závěrem letu 256 až 278 km) a přistála 26. X. v Čeljabinské oblasti. Byl to zřejmě poslední let této série. Pro fotografický průzkum byly určeny rovněž dvě zpravodajské družice 4. generace, odvozené z konstrukce lodí **Sojuz**, označované jako **Jantar** (rozlišení 10 a 2 m, sklon 67°, 8 týdnů): **Kosmos 2311** (22. III.-31. V.) a **Kosmos 2314** (28. VI.-6. IX.). O přistáních nebyla vydána žádná zpráva.

Do 5. generace s aktivní životností přes 1 rok řadíme manévrující **Kosmos 2280**, který operoval na drahách se sklonem 70° ve dnech 28. IV. 1994 až 10. III. 1995 (jen 316,6 d). Na dráze se sklonem necelých 65° pracoval prakticky po

celý rok **Kosmos 2305** (19. XII. 1994 až 18. XII. 1995), k němuž přibyl 29. IX. další manévrující **Kosmos 2320**. Data jsou přenášena buď přímo nebo prostřednictvím vojenských retranslačních družic systému **Potok**.

4. IV. byl z oběžné dráhy vyveden atypický manévrující **Kosmos 2290** o hmotnosti přes 10 t, který startoval 26. VIII. 1994 - předpokládalo se, že část této družice

přistála, avšak zánik úlomků této družice byl pozorován 2 720 km severovýchodně od Nového Zélandu.

Zkušební fotoprůzkumnou družicí byl třetí izraelský satelit **Ofeq 3** (česky **Horizont**) o hmotnosti 225 kg, vypuštěný 5. IV. vlastní raketou **Shavit** (Kometa). 7. VII. vynesla raketa **Ariane 40** na heliosynchronní dráhu ve výšce 675 km první francouzskou zpravodajskou družici **Helios 1A**, konstrukčně odvozenou od družic **SPOT**. Na neoznačenou dráhu vynesla 5. XII. raketa **Titan 4** utajovanou americkou vojenskou zpravodajskou družici **USA 116** o hmotnosti 13,5 t a délce asi 20 m, vyrobenou firmou **TRW**.

Na okraj poznamenejme, že 24. II. CIA odtajnila více než 800 000 snímků Země, získaných americkými zpravodajskými družicemi během 12 let. Podobné opatření, týkající se špiónážních záběrů s rozlišením do 2 m, učinila o něco dříve ruská vláda.

MATERIÁLOVÝ VÝZKUM

Největší počet experimentů se uskutečnil při pilotovaných letech - na stanici **Mír** (modul **Kristall**) a v USA především při letu **STS-73** v laboratoři **Spacelab** o hmotnosti 10 308 kg, vybavené jako **USML-2** (*U.S. Microgravity Laboratory*, 1. let roku 1992 při **STS-50**). Při expedici **STS-69** byl ve dnech 11. IX. až 14. IX. uskutečněn samostatný let subsatelitu **WSF-02** (*Wake Shield Facility*) o hmotnosti 1 979 kg (včetně motorové jednotky) zejména pro přípravu polovodičových krystalů **GaAs** metodou molekulární a chemické epitaxy ve vakuové brzdě za družicí (10^{-12} Pa).

Biomedikální a materiálové experimenty se rovněž realizovaly na ruské návratové družici **Foton 10** (7. let pod tímto označením + první tři v rámci série **Kosmos**), konstrukčně odvozené od lodí **Vostok**, která startovala 16. II. V kulové kabině (2,5 t) se uskutečnila mimo jiné experimentální výroba polovodičů a čoček s různým indexem lomu v zařízeních **Zona-4M** a **Konstanza-2M**, experimenty v inkubátoru **ESA Biobox-2**, připravené odborníky z Belgie, Francie, Nizozemí, Španělska a Ruska a studium gravitačního vlivu na embryonální vývoj v aparatuře **CNES Ibis**. Kabina přistála 3. III. 135 km

jihovýchodně od Orenburgu, avšak ve špatných meteorologických podmínkách byla při převozu těžce poškozena (zvláště **Ibis** a **Biobox**), když se vysmekla ze závěsu pod helikoptérou a zřítíla na zem.

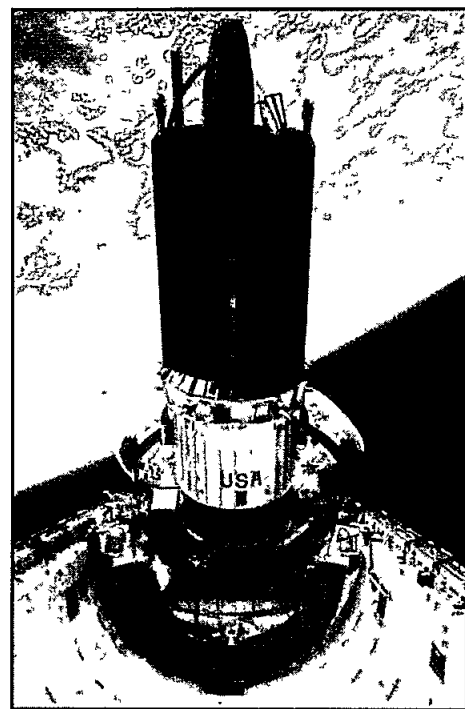
TECHNICKÉ EXPERIMENTY

28. XII. vynesla raketa **Molnija-M** z **Tjuratamu** na dráhu ve výšce přes 800 km ruskou-americkou subsatelit **Skipper** o hmotnosti 230 kg (**Moskevský letecký institut** - základní těleso, **Utah State University** - přístrojová sekce), určený pro výzkum vysoké atmosféry a ověřování metod brzdění o atmosféru. Pro závadu na vlastní pohonné jednotce však družice nemohla splnit své poslání.

KOSMICKÉ TELEKOMUNIKACE

Téměř všechny provozní telekomunikační družice jsou uváděny na geostacionární dráhy - připomeňme, že loni tomu bylo již 50 let, co se A. C. Clarke stal otcem jejich využití pro tento účel.

18. VIII. se konala videokonference, kterou přes 14 časových pásem zprostředkovaly 4 družice (**GE Spacenet 2**, **Intelsat VI-F1** a **F4**, **Eutelsat II-F3**) a 7 pozemních stanic. Propojeno bylo londýnské sídlo Britské meziplanetární společnosti, **JPL** v **Pasadeně** (kde byl ředitel **NASA D. Goldin**), ředitelství **Intelsat** ve **Washingtonu** a **Srí Lanka**, odkud promluvil **Arthur C. Clarke**: „Zdravím své přátele ze tří světadílů. Dovolet mi připomenout trochu historie. Letošní rok je 100. výročí prvního Marconiho bezdrátového přenosu. Před 100 lety Wells publikoval mistrovský *Straj časů a o sedm let dřív První lidi na Měsíci*, v jejichž závěru *Cavor vysílá na Zemi zprávy „přístrojem Marconiho typu“ ... Myslen-*



▲ Obr. 13 - Velkokapacitní retranslační družice - **TDRS-7** s tahačem **IUS** před uvolněním z nákladového prostoru raketoplánu **Discovery 13**. VII.

ka umělých družic je ještě starší: roku 1869 Edward Hale napsal Cihlový městec... Před 50 lety jsem předpokládal, že komunikační družice budou velkými stanicemi s posádkou. Ale díky transistorům, mikroelektronice a podobně vzletl Intelsat 1 pouhých 20 let poté a nikoliv 50, jak jsem odhadoval..."

25. V. 1945 zaslal Clarke výboru BIS čtyřstránkový námět na sítí tří geostacionárních komunikačních družic a rozpracovanou verzi v říjnu publikoval ve Wireless World pod názvem „Space Station: Its Radio Applications“. V následujících řádcích stručně shrneme přírůstky kosmické telekomunikace za rok slavného výročí.

Mezinárodní organizace Intelsat zajišťuje nejen globální přenosy, nýbrž 40 zemím poskytuje i lokální služby. Má nyní 24 satelitů: loni byl systém doplněn o 3 družice 7. generace (model SS/Loral, dříve Ford FS-1300, 2 520 kg), každou s kapacitou 3 TV a 90 tisíc telefonních hovorů a aktivní životností až 18 roků.

Několik družic je určeno pro přímé televizní vysílání. Náhradou za satelity Ekran, šířící TV signál do odlehklých oblastí Ruska, jsou družice Gals (2,5 t), pracující v pásmu K_u s pozemními anténami o průměru jen 0,6 m. Druhý exemplář Gals 2 bude pronajat společností Global DBS Company.

Evropskou nabídku rozšířily dva satelity. Astra 1E (model Hughes HS-601) lucemburské společnosti Sociétés Européennes des Satellites je první družicí éry digitálního vysílání - nese 18 převaděčů BSS o výkonu po 85 W, pracujících v oblasti K_u (11,7-12,75 GHz) s šířkou pásma 33 MHz. Cena včetně startu a pojištění 325 milionů USD. V digitálním vysílání soupeří o přízeň uživatelů s mezinárodní organizací Eutelsat, sdružující nyní 45 evropských zemí. Její nová družice pro přímé TV vysílání na individuální malé antény Hot Bird 1 (původně Eutelsat II-F6, model Aerospatiale Spacebus 100B) má 16 převaděčů FSS (Fixed Satellite Service) v pásmu K_u (10,7 až 11,7 GHz) o výkonu 70 W s šířkou pásma 36 MHz, z nichž každý může přenášet tentýž televizní program v analogové i digitální formě. Měsíc po startu byl Hot Bird ustaven poblíž Eutelsatu II-F1.

Území USA pokrývá družice DBS 3 (Direct Broadcast Service) typu Hughes HS-601, zajišťující přenos programů do domácností vybavených anténami o průměru až 0,3 m s digitálním systémem DSS(TM). Pro přímé TV vysílání na území severní Ameriky je určena rovněž družice EchoStar 1 (model GE-7000 koncernu Lockheed-Martin) americké společnosti Echostar Sat. Corp. - nese 16 převaděčů v pásmu K_u 12/17 GHz.

Na přenosy do severoamerické sítě kabelových TV je specializována Galaxy 3R typu HS-601 společnosti Hughes Comm. Inc., původně vyrobená jako záložní exemplář pro Galaxy 4 a 7. Její sluneční baterie poskytují výkon 6 kW a napájejí 30 převaděčů v pásmu C a 30 převaděčů v pásmu K_u, využívaných zejména pro přenos obchodních dat pomocí VSAT.

PAS-4 (Hughes) společnosti PanAmSat slouží rovněž pro přenos obchodních dat na území Severní Ameriky, šíření televizních programů i běžné komunikace. Telstar 402R je 4. ge-

Přehled pilotovaných letů v roce 1995

| pořadové číslo | start | loď/náklad | posádka | trvání (přistání) |
|----------------|----------|---|--|---|
| 173. | 3. II. | STS-63 Discovery F-20 (Spacehab-03, Spartan-204, ODERAGS 2) | Wetherbee J.D. (3.) Collinsová E.M. (1.) Foale G.M. (2.) Vossová J.E. (2.) Harris B.A. (2.) Titov V.G. (3.) | 08 d 06 h 28 min 15 s (Kennedy Space Center) |
| 174. | 2. III. | STS-67 Endeavour F-08 (Astro-2) | Oswald S.S. (3.) Gregory W.G. (1.) Jerniganová T.E. (3.) Grunsfeld J.M. (1.) Lawrenceová W.B. (1.) Parise R.A. (2.) Durrance S.T. (2.) | 16 d 15 h 08 min 47 s (Edwards) |
| 175. | 14. III. | Sojuz-TM 21 (na Mir) | Děžurov V.N. (1.) Strekalov G.M. (5.) Thagar N.E. (5.) (všichni návrat s STS-71) | 115 d 13 h 27 min 32 s |
| návrat | 22. III. | Sojuz-TM 20 | Viktorjenko A.S. (4.) Kondaková J.V. (1.) Poljakov V.V. (2.) | 169 d 05 h 21 min 20 s 169 d 05 h 21 min 20 s 437 d 17 h 58 min 16 s (Arkatyk, KZ) |
| 176. | 27. VI. | STS-71 Atlantis F-14 (Spacelab, M-01) | Gibson R.L. (5.) Precourt Ch.J. (2.) Bakerová E. (3.) Harbaugh G.J. (3.) Dunbarová B.J. (4.) cestující - návrat viz Sojuz-TM 21: Solovjov A.J. (4.) Budarin N.M. (1.) | 08 d 19 h 22 min 17 s (Kennedy Space Center) |
| 177. | 13. VII. | STS-70 Discovery F-21 (TDRS 7) | Henricks T.J. (3.) Kregel K.R. (1.) Thomas D.A. (2.) Currieová N.J. (2.) Weberová M.E. (1.) | 08 d 22 h 20 min 55 s (Kennedy Space Center) |
| 178. | 3. IX. | Sojuz-TM 22 (na Mir) | Gidzenko J.P. (1.) Arčeljev S.V. (1.) Reiter T. (1.) | návrat 29. III. 96 |
| 179. | 7. IX. | STS-69 Endeavour F-09 (Spartan 201-3, WSF-02) | Walker D.M. (3.) Cockrell K.D. (2.) Voss U.S. (3.) Newman J.H. (2.) Gerhardt M.L. (1.) | 10 d 20 h 28 min 00 s (Kennedy Space Center) |
| návrat | 11. IX. | Sojuz-TM 21 | Solovjov A.J. (4.) Budarin N.M. (1.) (Arkatyk, KZ) | 75 d 11 h 20 min 40 s 75 d 11 h 20 min 40 s |
| 180. | 20. X. | STS-73 Columbia F-18 (USML-2) | Bowersox K.D. (3.) Rominger K.V. (4.) Thorntonová K.C. (1.) Colemanová M.E. (1.) Lopez-Alegria M. (1.) Leslie F.W. (1.) Sacco A. (1.) | 15 d 21 h 52 min 21 s (Kennedy Space Center) |
| 181. | 12. XI. | STS-74 Atlantis F-15 (DM, M-02) | Cameron K.D. (3.) Halsell J.D. (2.) Ross J.L. (5.) McArthur W.S. (2.) Hadfield Ch.A. (1.) | 08 d 04 h 30 min 44 s (Kennedy Space Center) |

▲ Tab. 1

nerací severoamerického komunikačního systému společnosti AT&T (model GE-7000 koncernu Lockheed-Martin Astro Space) s 28 převaděči v pásmu C a 32 v pásmu K_u. Byl vypuštěn jako náhrada za družici Telstar 402, jejíž vynešení 9. IX. 1994 se nezdařilo.

Družici modelu HS-601 si nechala vypustit společnost American Mobile Satellite Corp. (název AMSC 1 nebo MSAT 2) pro spojení s pohyblivými pojiťky sítě, kterou provozuje společně s kanadskou Telesat Mobile Inc. na území celého severoamerického kontinentu. Na pa-

lubě má celkem 20 převaděčů v pásmu L (1,5/1,6 GHz) a 3 v pásmu K_u (11/14 GHz).

Japonské sítě byly stejného dne doplněny dvěma družicemi různých provozovatelů. JCSat 3 typu HS-601 patří Japan Satellite Systems, která tak modifikovala svůj první lokální komerční systém pro šíření programů kabelové televize a přenosu telefonních hovorů i obchodních dat. N-Star a typu FS-1300 SS/Loral provozuje Nippon Telegraph and Telephone jak pro televizní přenosy, tak pro spojení s pohyblivými pojiťky.



▲ Obr. 14 - Hot Bird 1 - šestá spojová družice Eutelsat 2. generace.

BRAZILSAT B2 (Hughes HS-376), pracující v pásmu C, nahrazuje starší satelity státní brazilské společnosti Embratel pro běžné telekomunikace.

Indie si nechala vypustit družici **INSAT 2C** vlastní výroby, která je určena pro místní komerční komunikaci a šíření televizních programů. Má 12 převaděčů v pásmu C (4/6 GHz) a 3 v pásmu C/S (5,9/2,6 GHz); 2 samostatné kanály slouží pro monitorování nouzového vysílání systému Kospas/Sarsat na frekvencích 402,75 a 406 MHz. Ten nyní funguje rovněž na družicích NOAA 9, 11, 14, Naděžda 1 - 3, GOES 7 - 9, INSAT 2A, 2B a Luč 1. Signály přijímá 28 stanic a zpracovává 15 center v 16 zemích. Za 13 let své existence (do poloviny loňského roku) pomohl zachránit 4 535 lidských životů, z toho 1 430 při leteckých nehodách.

Území jižní Koreje vykryvá družice **Mugunghwa 1** (Koreasat 1) typu GE-3000, vybavená spojovou aparaturou Matra (12 převaděčů K_u pro telekomunikaci a 3 televizní kanály). Pro potřeby nosné rakety musela ve zvýšené míře využít vlastního motoru a spotřebovala přitom část pohonných látek, čímž omezila svou aktivní životnost. Hongkongská společnost Asia Satellite Telecom Co. si nechala v Číně vypustit družici typu GE-7000 (koncern Lockheed-Martin) s 32 převaděči v pásmu C a 6 v pásmu K_u ; pod názvem **Asiasat 2** má přenášet data a šířit televizní programy na území Asie včetně Číny i východní části Evropy.

Telecom France a francouzské ministerstvo obrany začalo využívat další družici **Telecom 2C** typu Eurostar-2000 (Matra Marconi a Alcatel Espace) pro telefonní spojení a přenos televizního signálu. 6 převaděčů v pásmu X využívá vojenský systém Syracuse.

13. VII. byla z paluby raketoplánu Discovery vypuštěna poslední velkokapacitní retranslační družice **TDRS 7** - její uvedení do provozu umožnilo vyčlenit jednu ze starších družic tohoto typu pro přenos dat z HST. Podobné úkoly má první operační družice **Luč-1 1** (2 400 kg). Jde o modifikovanou vojenskou retranslační družici

typu Altair s trojnásobnou přenosovou kapacitou a delší životností. Je ustanovena na pozici **SSRD-2** (77° v. d.) - další budou nad 167° v. d. a 16° z. d. Především pro vojenské služby je určena další retranslační a telekomunikační družice **Kosmos 2319 - Gejzer**, součást systému Potok.

Technicky zastarávající ruský vnitrostátní systém **ORBITA**, využívající však výhodné dráhy,

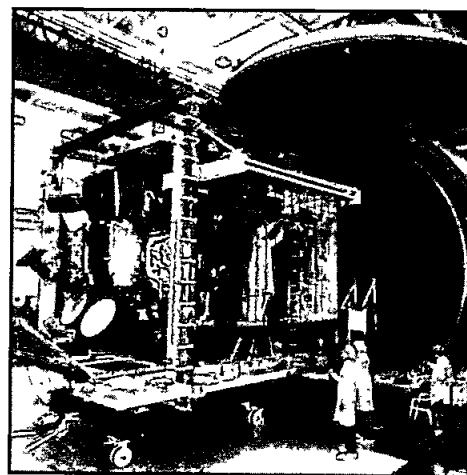
byl 9. VIII. doplněn družicí 3. generace **Molnija 3-47** náhradou za exemplář 3-31.

Na kruhové dráhy se sklonem 70° ve výšce 740 km byly 3. IV. uvedeny dvě 40-kg družice **Orbcomm 1 a 2** typu MicroStar společnosti Orbital Sciences Corp. - zárodek nové sítě spojení s levnými pohyblivými pojítky. Po počátečních problémech se během května a června podařilo obě uvést do provozu.

24. I. byl spolu s ruskou Cikadou vypuštěn i americký subsatelit **FAISAT** (114 kg) firmy Final Analysis Inc., sloužící jako telefonní záznamník.

Společně s družicí **Helios 1A** byly 7. VII. uvedeny na retrogradní dráhy ve výšce 670 km dva subsatelity: **UPM/SAT 1** (47 kg) Vysoké školy technické v Madridu pro experimenty v mikrogravitaci a telekomunikaci a francouzský vojenský **CERISE**.

Při startu družice **RADARSAT 4**. XI. byla na 2. stupni rakety Delta 2 připevněna dvě pouzdra po 19 kg **SurfSat 1** (Summer Undergraduate Research Fellowship Satellite), připravená za 3 miliony USD studenty Caltechu. Jde o zkušební zařízení NASA pro experimentální příjem



▲ Obr. 15 - Jedna z nejmodernějších telekomunikačních družic - Intelsat 7. generace.

na frekvenci 32 GHz a trénink personálu sítě Deep Space Network.

Poznamenejme, že téměř všichni kosmonauti se věnovali tradičnímu navazování rádiových kontaktů s amatéry, kteří také pokračovali ve využívání několika svých družic.

KOSMICKÁ NAVIGACE

Civilní navigační služby jsou obvykle úzce vázány na vojenské sítě. Zatímco Američani svůj globální systém dokončili již roku 1994, Ruskové podobnou síť **GLONASS** stále doplňují. Trojice družic typu **Uragan** startovaly 7. III. (**Kosmos 2307-09**), 24. VII. (**Kosmos 2316-18**) a 14. XII. (**Kosmos 2323-25**).

Družice typu **Musson** byly vyslány na dráhy ve výšce 1 000 km, aby nahradily dosluhující prvky sítě, jejíž civilní varianta je označována jako **Cikada** (5. VII. **Kosmos 2315**, který rovněž nesl nový systém Kurs pro lokalizaci lodí), vojenská jako **Parus** (22. III. **Kosmos 2310**, 6. X. **Kosmos 2321** - ten se však nedostal na plánovanou dráhu). Kromě toho 24. I. startovala ryze civilní družice, označená jako **Cikada 1**.

VOJENSKÁ KOSMONAUTIKA

O vojenských družicích pro meteorologii (**DMSP 2-8** alias **USA 109**), fotoprůzkum (**Ofeq 3**, **Kosmos - Jantar**, **Helios 1A**, **Kosmos 2320**, **USA 116**), navigaci (**Kosmos - Parus**) a zčásti i pro komunikaci (**Kosmos 2319 - Gejzer**, část kapacity **Telecom 2C**, **TDRS-7**) jsme se již zmínili.

Americké námořnictvo získalo 3 další telekomunikační družice typu **HS-601** (**UFO 4 - 6** alias **USA 108**, **111**, **114**), určené pro spojení mezi plavidly a pozemními terminály v pásmu UHF. Letectvo vyslalo 6. XI. na geostacionární dráhu druhý exemplář čtyřapůltunové maxidružice **USA 115** (**MILSTAR DFS 2**) v hodnotě 1,4 miliard USD, určené pro nejvyšší úroveň spojení během nukleární války. Má délku 47 m a sluneční panely o rozpětí 106 m. Do operační vojenské sítě přibyla družice **USA 113** neboli **DCSB-3B 5** (Defence Satellite Communications Syst.).

10. VII. startovala přísně tajná družice **USA 112** pravděpodobně typu **SIGINT** (série Advanced Jumpseat) o hmotnosti 8 t - předchozí podobné byly dopraveny na dráhu v roce 1989, 1992 a 1994. Národní zpravodajský úřad si nechal zřejmě na geostacionární dráhu 14. V. vypustit přísně tajnou družici **USA 110** pro sledování strategicky významných telekomunikací (takzvaný **ELINT**).

V rámci příprav francouzské družice **Zenon** typu **ELINT** byl 7. VII. spolu s **Helios 1A** vypuštěn subsatelit **CERISE** (Caractérisation de l'Environnement Radioélectrique par un Instrument Spatial Embarqué) o hmotnosti 50 kg pro experimentální registrování pozemního vysílání 0,5 až 200 GHz.

Na dráhu ve výšce 400 km se sklonem 65° startovaly družice **Kosmos 2313** (8. VI.) a **Kosmos 2326** (20. XII.) o hmotnosti 3 100 kg, určené pro elektronický odposlech provozu na oceánech (i v nich) a pracující společně s před-

chozím Kosmosem 2293 z loňského roku. Označují se jako EORSAT (*ELINT Ocean Reconnaissance Satellite*). Ještě těžší družici stejného účelu Kosmos 2322 (*Celina-2*) vynesla 31. X. raketa Zenit na dráhu ve výšce 850 km se sklonem 71°.

Sít starších družic včasné výstrahy Oko, vypouštěných na dráhy typu Molnija (avšak od nich konstrukčně neodvozaných!), byla 24. V. doplněna o Kosmos 2312 náhradou za Kosmos 2063.

Ke kalibraci radiolokačních stanic USAF a optických sensorů je určeno 6 družiček ODERACS, vypuštěných 3. II. při letu STS-63 na dráhy ve výškách 320 až 350 km: 2A je černá hliníková koule o průměru 150 mm (5 kg), 2B bílá hliníková koule o průměru 100 mm (4,25 kg), 2C koule z nerezové oceli o průměru 50 mm (0,53 kg), 2D a 2E platinové dipóly o průměru 1 mm a délce 134 mm (1,5 g) a 2F platinový dipól o průměru 1 mm a délce 44 mm (0,5 g). K obdobnému účelu vypustili Rusové 2. III. na dráhu 450-500 km družici Kosmos 2306 se čtyřmi malými subsatelity.

* * *

V roce 1995 jsme si připomněli čtvrt století od výpravy Apollo 13, která se navzdory havárii stala triumfem americké kosmonautiky. Skvělý film na toto téma měl veřejnou premiéru na Den nezávislosti USA a z populárního Toma Hankse, představitele Jima Lovella, se stal nadšený propagátor kosmonautiky. Vystoupil dokonce v Kongresu a když 26. VII. B. Clinton předával Lovellovi čestnou kongresovou medaili, nechyběl v Bílém domě. I jiní kosmonauti byli oceněni za své zásluhy - například B. Farkaš byl 23. V. povýšen na brigádního generála. Plukovník Vladimír Remek odešel po 25 letech v armádě do civilu poté, co byl přeřazen z postu šéfa Muzea letectví a kosmonautiky ve Kbělcích na méně významnou funkci.

30. VI. zemřel v Moskvě po operaci nestor kosmonautů G. T. Beregovoj (* 15. IV. 1921), trpící léta srdečním onemocněním, který pilotoval Sojuz 3. 9. IX. zahynul při havárii letadla Messerschmitt 108 Taifun německý kosmonaut dr. R. Furrer (* 25. XI. 1945), specialista užitečného zatížení při STS-61A, působil od roku 1987 jako profesor Svobodné univerzity v Berlíně. 19. IX. zemřel ve Hvězdném městečku J. N. Chludějev (* 11. IX. 1940), jeden z těch,

Nové družice, vypuštěné v roce 1995 na geostacionární dráhy

| označení | start (1995) | nosná raketa | police [° E] | účel | provazovatel |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|-------|-----------------|
| INTELSAT 704 | 10.II | Atlas 2AS | 66 | T | Intelsat |
| UFO 4 (USA 108) | 20.II | Atlas 2 | 189 | T | voj. US Navy |
| HIMAWARI-5 (GMS 5) | 18.III | H-2 | 140 | M | Japonsko |
| INTELSAT 705 | 22.III | Atlas 2AS | 310 | T | Intelsat |
| BRAZILSAT B2 | 28.III | Ariane 44LP | 295 | T | Brazílie |
| Hot Bird 1 | 28.III | Ariane 44LP | 12 | TV | Eutelsat |
| AMSC 1 | 7.IV | Atlas 2A | 259 | T | USA |
| USA 110 | 14.V | Titan 4/Gent | neozn. | ELINT | voj. USA |
| INTELSAT 706 | 17.V | Ariane 44LP | 307 | T | Intelsat |
| GOES 9 | 23.V | Atlas 1 | 225 | M | USA |
| UFO 5 (USA 111) | 31.V | Atlas 2 | 73 | T | voj. US Navy |
| DBS 3 | 10.VI | Ariane 42P | 280 | TV | USA |
| TDRS 7 | 18.VI | Discovery | 210 | R | USA |
| DSCS-3B 5 F9 | 31.VII | Atlas 2A | neozn. | T | voj. USA |
| PAS 4 | 3.VIII | Ariane 42L | 68 | T | USA |
| Mugunghwa 1 | 5.VIII | Della 2 | 116 | T | Korea |
| JCSat 3 | 29.VIII | Atlas 2AS | 127 | T | Japonsko |
| N-STAR a | 29.VIII | Ariane 44P | 132 | T | Japonsko |
| Kosmos 2319-Gejzar | 30.VIII | Proton | 80 | R | voj. Rusko |
| Telstar 402R | 24.IX | Ariane 42L | 271 | T | USA |
| Luc-1 1 | 11.X | Proton | 77 | R | Rusko |
| Astra 1E | 19.X | Ariane 42L | 19 | TV | SES Lucembursko |
| UFO 6 (USA 114) | 22.X | Atlas 2 | 190 | T | voj. US Navy |
| MILSTAR DFS 2 | 6.XI | Titan 4/Gent | 4 | T | voj. USAF |
| Gals 2 | 17.XI | Proton | 70 | TV | Rusko |
| Asiasat 2 | 28.XI | GZ-2E | 100 | T | HongKong |
| Telecom 2C | 6.XII | Ariane 44L | 31 | T | Francie |
| INSAT 2C | 6.XII | Ariane 44L | 93 | T+TV | Indie |
| Galaxy 3R | 15.XII | Atlas 2A | 265 | T | USA |
| EchoStar 1 | 28.XII | GZ-2E | 241 | T | USA |

Vysvětlivky: R - retranslace, T - telekomunikace, TV - přímé televizní vysílání, M - meteorologie, ELINT - elektronicky průzkum, voj. - vojenské využití, police - 0° - 360° v d., operáční

▲ Tab. 2

kteří nikdy neodstartovali. V Houstonu 3. X. zemřel po dlouhém onemocnění rakovinou Ch. L. Veach (letový specialista při STS-39 a STS-52).

S novinkami z kosmonautiky se mohli zájemci i odborná veřejnost seznámit na 41. Aerosalonu v Paříži na letišti Le-Bourget ve dnech 11. až 18. VI. Odborníci se sešli jako obvykle na kongresu IAF - ten se konal od 2. do 6. X. v Oslo.

Od 1. I. se Finsko stalo 14. řádným členem ESA. Jako přidružený člen od roku 1987 se podílelo na vědeckém programu ESA a na programech družic pro DPZ a telekomunikaci.

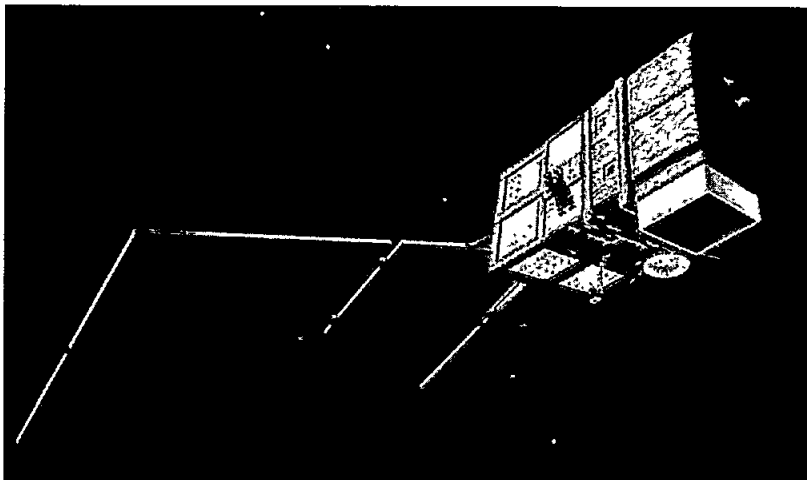
Většina bývalých socialistických států v Evropě již dávno podepsala dohodu o spolupráci s ESA - první z nich nejvýhodnější, byť se texty liší jen v nuancích. Také Československo o dohodě jednalo a na podzim 1992 ji generální ře-

ditel ESA byl připraven podepsat. Z různých důvodů se tak nestalo. 4. I. 1995 vyslovila vláda ČR „souhlas s podpisem dohody o spolupráci s ESA“. Jednáním bylo pověřeno ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, které je gestorem českého kosmického výzkumu. Do uzávěrky tohoto čísla však k podpisu dosud nedošlo...



Ing. Marcel Grün, (* 1946).

Vedoucí oddělení kosmonautiky a geografie Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy, dlouholetý funkcionář České astronomické společnosti a předseda její astronomické sekce. V *Říše hvězd* publikuje soustavně od roku 1964.



▲ Obr. 16 - První francouzská špionážní družice Helios 1

[Poznámka redakce: Pro zájemce o bližší podrobnosti o jednotlivých kosmických tělesech, jejich přístrojovém vybavení a průběhu letů se v současnosti uvažuje o vydání souborného *Katalogu umělých kosmických těles*, zpracovaného za období 1957 až 1977, tedy 40 let, nejspíše v počítačové formě pro PC buď na disketách nebo na CD-ROM. Obsahoval by údaje o všech vypuštěných družicích, lodích i sondách v rozsahu obvyklých ročních přehledů, avšak se zcela modifikovanými údaji. S ohledem na obrovský rozsah přípravných prací a jejich časovou náročnost by vydavatel (HaP hl. m. Prahy) i autoři (M. Grün, A. Vítek a P. Lála) rádi znali seriózní, byť předběžný zájem o toto unikátní dílo, jehož cena by se v závislosti na rozsahu pohybovala kolem 1 000,- Kč. Zájemci z řad čtenářů *Říše hvězd* nechť proto kontaktují Ing. M. Grúna, Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Královská obora 233, 170 21 Praha 7, nebo redakci *Říše hvězd*.]

Co jsme ve vesmíru?

Josip Kleczek, Astronomický ústav AV ČR, Ondřejov

Vesmír je staré slovanské slovo a znamená všechn svét (vesmír), všechno, co je. Naši předkové také říkali *všehomír*, *všemír*, *vesmírno*, *veškerenstvo*. Do pojmu Vesmír patří i Země a vše, co je na ní. Tedy i biosféra včetně člověka. Řekneme-li *lety do Vesmíru* nebo *dobyli jsme Vesmír*, není to správné. Jako bychom po návratu z procházky domů řekli: *byl jsem se projít v České republice* nebo *dobyl jsem Českou republiku*. Náš domov je přece v České republice. Naše Země, biosféra a člověk, jsou součástí Vesmíru. Jsme ve Vesmíru. *Co jsme ve Vesmíru?*

O povaze věci

Náš organismus je vybudován ze stejného materiálu, stejnými silami a podléhá stejným fyzikálním a chemickým zákonům jako všechny věci ve Vesmíru. Duchovní činnost se však z fyzikálních a chemických procesů odvodit nepodařilo.

Stavebním materiálem pro všechny věci ve Vesmíru - živé i neživé - jsou elementární částice: **nukleony a elektrony**. Nukleony jsou těžké částice, z nichž je sestaveno jádro atomu - tedy kladně nabitý proton a neutrální neutron. Fyzici se domnívají, že nukleony jsou složeny z nesmírně malých částíček nazvaných **kvarky**. Odborníci znají celkem šest druhů kvarků (d - down, u - up, s - strange, c - charm, b - bottom, t - top - ten poslední je nejtěžší a byl objeven nedávno). Obor moderní fyziky, který se zabývá studiem kvarků, se nazývá **kvantová chromodynamika**. Každý ze šesti kvarků může být ve třech tak zvaných „*barvách*“, takže těch kvarků je celkem 18. A ke každému kvarku existuje antikvark - těch je tedy také 18.

Zdá se to složité, ale v dnešním vesmíru jsou jen dva z kvarků, a to u a d. Ty ostatní sice byly na samotném počátku vesmíru, ale vymřely v první sekundě. Dnes vznikají v mohutných urychlovačích částic. Jsou to vzácní hosté - po krátké době mizí a pro stavbu Vesmíru nemají význam.

Elektron je mnohem lehčí než nukleon. Je záporně nabitý. Elektrony tvoří obal atomů, obíhají kolem kladně nabitého jádra. Ve Vesmíru je stejně elektronů jako protonů. Naše tělo, květina, Měsíc, Slunce, Mléčná dráha - **všechno je seskupením** tří druhů částic: kvarků u, d a elektronů. Lidský mozek je z téhož počtu kvarků a elektronů jako kámen o váze půl druhého kilogramu; jejich počet vyjadřuje číslo s 27 nulami! Není to podivuhodné, že tolik rozmanitých věcí na Zemi a v celém Vesmíru je vybudováno **pouze ze tří druhů částic**? Nicotně malých, ale naprosto nezbytných. Čím je tedy způsobena ta obrovská pestrost věcí kolem nás? Co způsobuje rozmanitost **mikrokosmu** (stovky druhů atomů a milionů molekul)? Jak si vysvětlit rozmanitost blízkého i nekonečně velkého **makrokosmu** (komet, planetek, planet, nespočetných hvězd různých velikostí a barev, rozsáhlých mlhovin mezi hvězdami, hvězdokup, galaxií, supergalaxií)? V čem tkví příčina nesmírné rozmanitosti Vesmíru, vybudovaného z nesmírně jednoduchého materiálu?

Čím se liší lidský mozek od kamene půl druhého kilogramu těžkého? Oba jsou ze stejného počtu kvarků a elektronů.

Rozdíl není ve stavebním materiálu, ale v jeho **uspořádání**. Teprve **uspořádané seskupení** kvarků a elektronů nazveme zrnkem písku, mravencem, kamenem, květinou, lidským mozkem, velrybou, planetou, hvězdou či galaxií. Uspořádané seskupení částí nazýváme **systém**. Můžeme tedy říci, že věci jsou systémy kvarků a elektronů.

Věci jsou systémy kvarků a elektronů

Slovo **systém** je řeckého původu a znamená *stavím k sobě*. To ostatně vyjadřuje i český název **soustava**. Je to *účelně sestavené množství částí*. Každá část systému je v určitém vztahu k ostatním a sama může být také systémem. Říkáme, že je **pod-systémem**. Tak například tkáň je pod-systémem orgánu, atom je pod-systém molekuly, lidstvo je pod-systémem biosféry, biosféra je pod-systém planety Země, sluneční soustava je pod-systém Galaxie atd.

Věci se od sebe liší *jednak* počtem elementárních částic, *jednak* jejich uspořádáním. V zrníčku kuchyňské soli jsou jednoduše uspořádány atomy sodíku a chloru. Buňka, vybudovaná ze stejného množství protonů, neutronů a elektronů, je mnohem složitější. Vždyť jen jediná molekula DNA v jejím jádře je složena ze tří miliard molekul A, C, T, D.

Síly - pojivo věcí

V systému jsou části uspořádány a spojeny v jeden celek. Jednotlivé části jsou k sobě vázány. Jednoduchým příkladem systému je dům: cihly a kameny jsou stavebním **materiálem**. Malta je jejich **pojivem**. Stavebním materiálem Vesmíru jsou elementární částice. Jejich pojivem (obrazně řečeno *malta*), které je spojuje do systémů (věcí), jsou tři síly: gravitace, síla jaderná a elektrická.

■ **Jaderná síla** je ze všech nejmohutnější. Působí jen na velmi malou vzdálenost (miliontinu miliontiny milimetru). Spojuje nukleony v atomové jádro.

■ **Gravitační přitažlivost** působí *mezi všemi elementárními částicemi*. Je velice slabá. Působí však na obrovské vzdálenosti (miliony světelných roků). Je pojivem největších těles (planet a hvězd) a dává jim kulový tvar. Z hvězd a planet tvoří gravitace soustavy (sluneční soustavu, násobné hvězdy, hvězdokupy, galaxie, supergalaxie).

■ **Elektrická síla** působí *mezi nabitými částicemi*, tedy mezi kladnými protony a zápornými elektrony. Elektrická síla je důležitá pro stavbu atomů, molekul, krystalů, minerálů, živých organismů a menších těles - komet, planetek (do průměru asi 400 km). Tělesa větší jsou tvořena vlastní gravitací, která u nich převažuje nad silou elektrickou. Na stavbě a funkci našeho organismu se uplatňuje především síla elektrická. Nejsme gravitační systém, to bychom museli mít kulový tvar - a to nemáme.

Je podivuhodné, že všechny věci ve Vesmíru jsou vybudovány pouze ze tří druhů částic. Stejně podivuhodná je i ta skutečnost, že jejich pojivem jsou pouze tři druhy sil: gravitační, elektrická a jaderná.

Naše tělo je systém ovládaný elektrickou silou

Nejen jeho stavba, ale tisíce chemických reakcí, které v něm probíhají, jsou projevem elektrických sil. Naše tělo je složeno z orgánů (například kůže, srdce, mozek, kostra, oči, uši a jiné). Každý orgán slouží všem ostatním. Orgány se doplňují a tvoří dohromady systém.

Každý orgán je tvořen z tkání. Tkáň je složena z buněk, které vykonávají stejnou práci. Buňka je složena z organel, které v buňce dělají různou práci. Organela je složena z molekul. Molekula je z atomů. Atom se skládá z jádra, kolem něhož běhají elektrony. Jádro atomu se skládá z nukleonů. Nukleony jsou složeny z kvarků u a d: proton uud, neutron udd.

Naše tělo je tedy velmi složitý systém kvarků a elektronů. Jejich počet je nepředstavitelně velký, 10^{28} až 10^{29} , podle naší hmotnosti.

Nejen náš organismus, ale každá věc je systémem elementárních částic. Je, abychom tak řekli, ostrůvkem řádu ve Vesmíru. Je tomu tak dnes, ale nebylo tomu tak vždy: na počátku Vesmíru byla jen tak zvaná kvarková polévka - neuspořádaný stavební materiál. Vesmír byl tehdy velmi žhavý (teplota dosahovala více než 10^{11} K). Částice - i ty, které dnes tvoří náš organismus - se pohybovaly tak rychle, že nemohly vytvořit ani ten nejjednodušší systém.

Od té doby uplynulo deset miliard roků: vesmír chladl, elementární částice se pohybovaly pomaleji a mohly se uspořádat do systémů - od atomů až po supergalaxie, od molekul až po člověka. Tak vznikla ona nesmírná rozmanitost systémů - věcí, které jsou v dnešním Vesmíru. Dnešní Vesmír nazýváme Kosmos - abychom vyjádřili jeho uspořádání. Řecké slovo kosmos znamená uspořádat, krásnit, udělat hezkým (odtud kosmetika).

Jsme důsledkem vlastností elementárních částic?

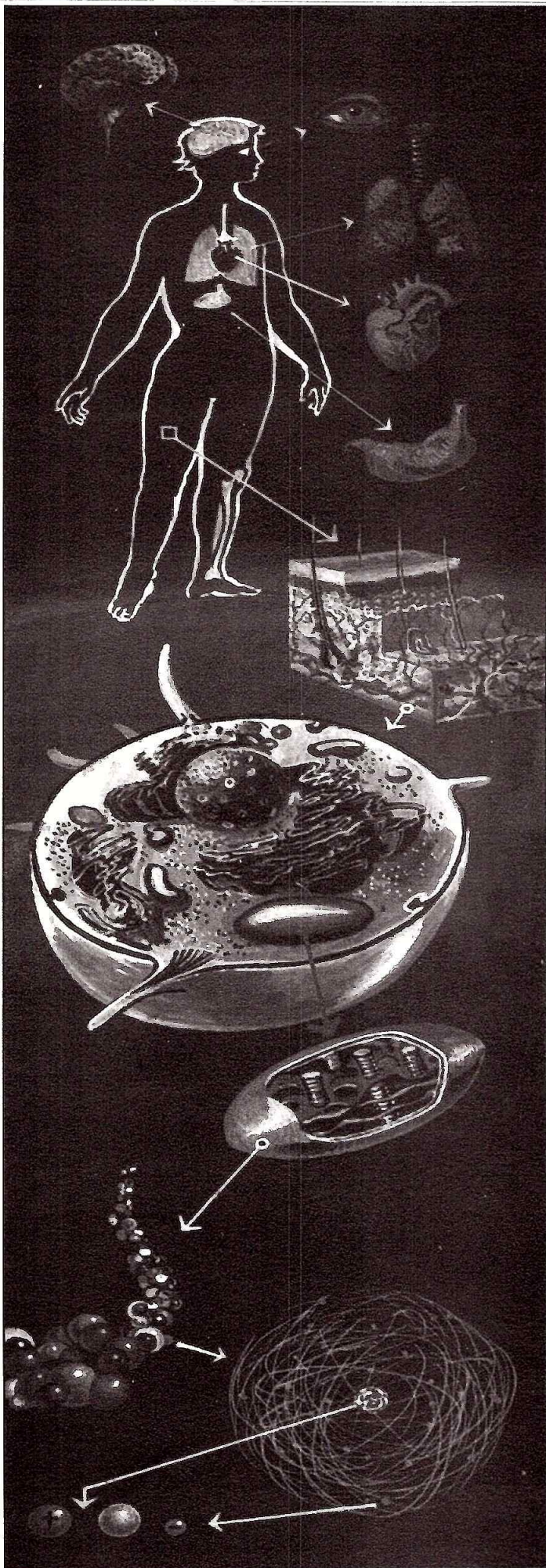
Byl plán výstavby a činnosti našeho organismu zapsán už od počátku v kvarcích a elektronech (redukcionismus)? Nebo byl až během vývoje přidán nehmotný princip - duše (vitalismus)? Tato palčivá otázka se vymyká možnostem astronomie.

Závěr

Ať tak či onak, náš organismus je částíčkou Vesmíru a nejvyšším článkem jeho vývoje. Nejvyšším zde, v naší sluneční soustavě. Bylo by rozhodně neuvážené říci, že člověk je nejvyšší bytost ve Vesmíru. Vždyť planetární soustavy jsou u mnoha jiných hvězd. Jsou a byly, neboť jen v kulové hvězdokupě M 4 ve Štíru by mělo být - podle nedávného pozorování Hubblova dalekohledu - přes čtyřicet tisíc bílých trpaslíků. To jest přes čtyřicet tisíc odumřelých hvězd, které byly podobné našemu Slunci i v tom, že každou provázela suita planet. □

◀ **Obr. 1** - Naše tělo je systém orgánů, které se navzájem doplňují. Orgán (například kůže, oko, zažívací trakt...) je systém tkání. Tkáň je systém buněk, které mají stejnou funkci. Buňka je systém organel (například mitochondrie, jádro, cytoplazma...). Organela je systém molekul a molekula je systém atomů. Atom je systém jádra a elektronů. Jádro je systém nukleonů (= jaderných částic čili protonů a neutronů). Nukleon je systém dvou druhů kvarků, u (up) a d (down): proton je uud a neutron je udd.

Náš organismus je sice velmi složitý systém, ale vybudovaný z nesmírně jednoduchého materiálu: z elektronů a kvarků. Z téhož jednoduchého materiálu jsou vybudovány planety, hvězdy, ... zkrátka celý Vesmír. Po stránce hmotné jsme částíčkou Vesmíru.



SLUNEČNÍ AKTIVITA

SRPEN 1995

Sluneční aktivita měsíce srpna nezaznamenala v porovnání s předchozími měsíci žádné výraznější oživení. Relativní číslo se sice v jednom dni vyšplhalo až na hodnotu 41 a nulové relativní číslo se vyskytlo pouze třikrát, ale měsíční průměr zůstal stále velice nízký - 15,1 - tedy na výši porovnatelné s červencem (14,6).

První dny srpna byly svázány s aktivní oblastí AR 7894. Po ní následovala ještě dvojice skupin přecházející centrální poledník kolem 7. VIII. To však bylo na dalších několik dní prakticky vše. Občasné jednotlivé skvrnky byly vystřídány alespoň relativně větší skupinou až v poslední dekádě měsíce. 19. VIII. jako předzvěst této aktivity vzplanula jedna z dvou erupcí typu C tohoto měsíce. Druhá si počkala na nejmohutnější a velice rychle se vyvíjející skupinu období (AR 7903) a vzplanula v čase jejího maximálního dosaženého vývojového stadia 24. srpna. Samotný konec měsíce však Slunce opět zastihl v poklidu zcela odpovídajícím minimu mezi končícím 22. a nastupujícím 23. cyklem.

A právě v polovině srpna se na disku objevila nenápadná trojice skvrnek s opačnou polaritou magnetického pole než byla ta, která nás provázela posledních deset let. Skupina s heliografickou šířkou 35°N z 16. VIII. s největší pravděpodobností ohlásila neočekávaně brzy nástup nového jedenáctiletého slunečního cyklu.

Relativní čísla - srpen 1995

(předběžná průměrná relativní čísla
- A. Koeckelenbergh/SIDC)

| den v dekádě | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | (tl.) |
|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|
| 1. dekáda | 14 | 15 | 17 | 16 | 16 | 22 | 23 | 13 | 9 | 10 | |
| 2. dekáda | 11 | 9 | 9 | 0 | 15 | 21 | 13 | 10 | 0 | 8 | |
| 3. dekáda | 0 | 8 | 15 | 31 | 30 | 41 | 32 | 24 | 14 | 13 | 11 |
| Průměr za srpen: 15,1 | | | | | | | | | | | |

☐ Karel Halíř

ČASOVÉ SIGNÁLY

Odchyly časových signálů

prosinec 1995

| den (1995/1996) | UT1-signal [s] | UT2-signal [s] |
|--------------------|-------------------|-------------------|
| 3. XII. | -0,3737 | -0,3859 |
| 8. XII. | -0,3849 | -0,3956 |
| 13. XII. | -0,3962 | -0,4054 |
| 18. XII. | -0,4094 | -0,4173 |
| 23. XII. | -0,4219 | -0,4287 |
| 28. XII. | -0,4353 | -0,4410 |

leden 1996

| | | |
|--------|---------|---------|
| 2. I. | +0,5533 | +0,5485 |
| 7. I. | +0,5454 | +0,5413 |
| 12. I. | +0,5360 | +0,5326 |
| 17. I. | +0,5262 | +0,5235 |
| 22. I. | +0,5166 | +0,5144 |
| 27. I. | +0,5068 | +0,5052 |

únor 1996

| | | |
|---------|---------|---------|
| 1. II. | +0,4995 | +0,4985 |
| 6. II. | +0,4910 | +0,4906 |
| 11. II. | +0,4807 | +0,4810 |
| 16. II. | +0,4707 | +0,4718 |
| 21. II. | +0,4587 | +0,4608 |
| 26. II. | +0,4479 | +0,4510 |

☐ Vladimír Ptáček

ZPRÁVY Z OBĚŽNÝCH DRAH

V současnosti vrcholí mnohaleté úsilí o komplexní výzkum geomagnetosféry a vlivu sluneční aktivity na ni v rámci programu STEP (Solar Terrestrial Energy Program), který vznikl v roce 1990 za účasti 17 států (dnes je jich mnohem víc). Díky němu snad na přelomu století podstatně pokročíme v lepším pochopení řetězce energetických vazeb Slunce - Země, které jsou pro lidstvo kardinálně důležité.

První vlaštkou se stala japonská družice Geotail (1 009 kg) se 7 japonsko-americkými přístroji, uvedená 14. VII. 1992 na dráhu 185-177 020 km v chvostové části magnetosféry - během čtyř dnů prolétává různými oblastmi magnetosféry, vnější ionosféry, termosféry, plazmosféry i radiacíními pásy a dosud spolehlivě funguje.

Hlavním americkým příspěvkem je projekt Global Geospace Science s dvojicí podobných družic Wind a Polar - mají tvar válce o průměru 2,4 m a délce 1,8 m a startovní hmotnost po 1 250 kg. První byla vypuštěna 1. XI. 1994 a nese soubor 8 přístrojů, mimo jiné ruský detektor záření gama Konus - první ruský experiment na americké družici! Po sedmi měsících na geocentrické dráze 29 000 - 1 690 000 km přešla do libračního bodu L, soustavy Slunce - Země.

Dne 24. II. 1996 ji následovala družice POLAR na počáteční dráhu ve výšce 185 - 50 494 km se sklonem 86°, jejíž perigeum bylo posléze zvýšeno na přibližně 11 500 km. Družice je kromě jiného vybavena třemi páry antén o rozpětí 130 m, 100 m a 14 m (pro studium plazmových vln a elektrických polí), které se rozvinuly 10. III., dvěma šestimetrovými tyčovými nosičky mimo jiné s magnetometry a 7 přístroji na centrálním tělese.

Velmi významnou součástí STEP jsou dvě dvojice družic Interball (typu Prognoz-M 2 o hmotnosti 1 250 kg) - Magion (typ C-2 o hmotnosti 59, respektive 68 kg) pro výzkum magnetosféry a plazmosféry. První se od loňského srpna pohybuje v chvostové části magnetosféry po dráze přibližně 870/760 - 191 750 km se sklonem 63°, druhá byla naplánována na konec letošního léta a má se pohybovat po polární dráze s apogeeem ve vzdálenosti 20 000 km. Čtenáři *Říše hvězd* samozřejmě vědí o podstatném podílu našich odborníků na tomto projektu, ale obětavý tým vedený Pavlem Třískou si nepochybně zaslouží, abychom tuto skutečnost připomněli znovu.

Západní Evropa, respektive organizace ESA, má od poloviny února v libračním bodě L₁ soustavy Slunce - Země sondu SOHO, zaměřenou na Slunce (přesněji řečeno, program je ze 2/3 evropský a z 1/3 americký). Tři experimenty jsou věnovány helioseismologii, pět je zaměřeno na sluneční atmosféru a čtyři na sluneční vítr.

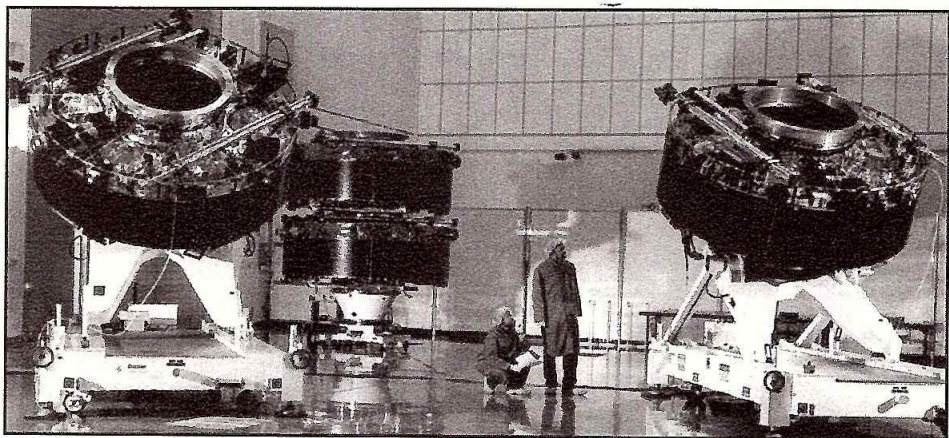
Poněkud riskantním projevem důvěry v úspěch hned prvního zkušební letu nové rakety Ariane 5 bylo rozhodnutí využít ji k realizaci projektu CLUSTER. Čtyři technicky identické družice pro simultánní výzkum geomagnetosféry in situ - tedy „metodou Ing. Třísky“, měly nejméně dva roky pracovat na téměř totožných polárních drahách s perigeem 25 000 km a apogeeem 140 000 km. Destrukce rakety 4. VI. ve výšce 4 km nad Kourou pouých 40 s po startu předčasně ukončila ambiciózní projekt a pro stovky odborníků znamená nenahraditelnou ztrátu.

Družice měla tvar válce o průměru 2,9 m a výšce 1,3 m; v letové poloze měly být vysunuty dvě tyčové antény o délce po 4,5 m a dvě prutové antény o délce po 50 m. Hmotnost byla 1 200 kg, z toho připadlo 478 kg na konstrukci, 650 kg na pohonné látky a 72 kg na přístroje. 11 výzkumných týmů z Francie, Velké Británie, Německa, Rakouska, Švédska a USA jich připravilo celkem 44: po 11 na každý satelit. Z hlediska přípravy šlo tedy o mimořádně náročnou akci. Běžná rychlost přenosu dat měla být 17 kbit.s⁻¹, výjimečně až 105 kbit.s⁻¹. Vědecká činnost družic měla být koordinována ze společného střediska v Británii, velká národní střediska byla připravena v Rakousku, Francii, Německu, Maďarsku a Švédsku.

V roce 1998 by měla startovat ještě německá družice Equator - S pro výzkum různých oblastí rovníkové magnetosféry do vzdálenosti několika poloměrů Země. Samozřejmě, že měření uvedené flotily specializovaných družic jsou doplňována dílčími daty z řady jiných družic a sond, případně pilovaných lodí a v neposlední řadě rovněž soustavnými pozemními pozorováními.

Program STEP se šířkou mezinárodní spolupráce, intenzitou i komplexností výzkumu důstojně řadí k tak mohutným vědeckým akcím minulosti, jakým byl Mezinárodní geofyzikální rok nebo Mezinárodní rok klidného Slunce.

Marcel Grün



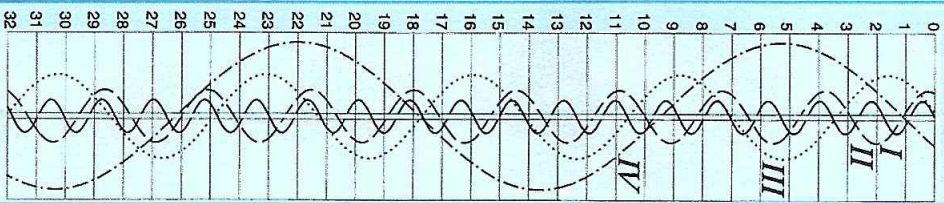
▲ Obr. 1 - Čtyřice družic Cluster poprvé pohromadě v bezprašné hale IABG v Ottobrunnu.

NOČNÍ OBLOHA - ZÁŘÍ 1996

Říše hvězd ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

JUPITER

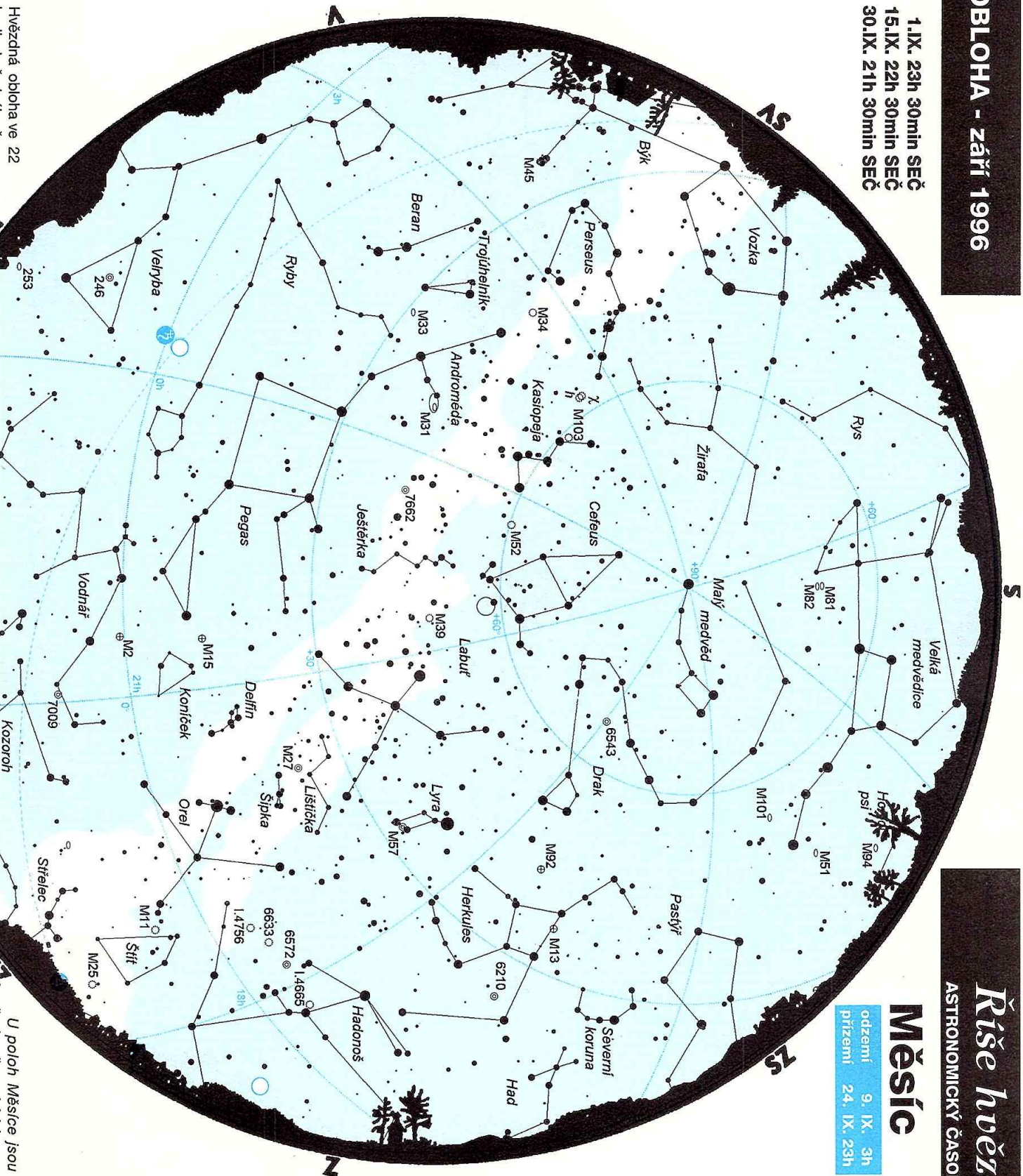
Znázornění poloh čtyř nejjasnějších měsíců Jupitera (I; II; Europa, III; Ganymed, IV; Kallisto) vzhledem k planetě při pozorování v převažujícím dalekohledu.



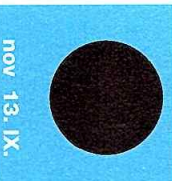
SATURN

Polohy čtyř nejjasnějších měsíců Saturna (III; S; IIII)

1.IX. 23h 30min SEČ
15.IX. 22h 30min SEČ
30.IX. 21h 30min SEČ



Měsíc
odzemí 9. IX. 3h
přízemí 24. IX. 23h

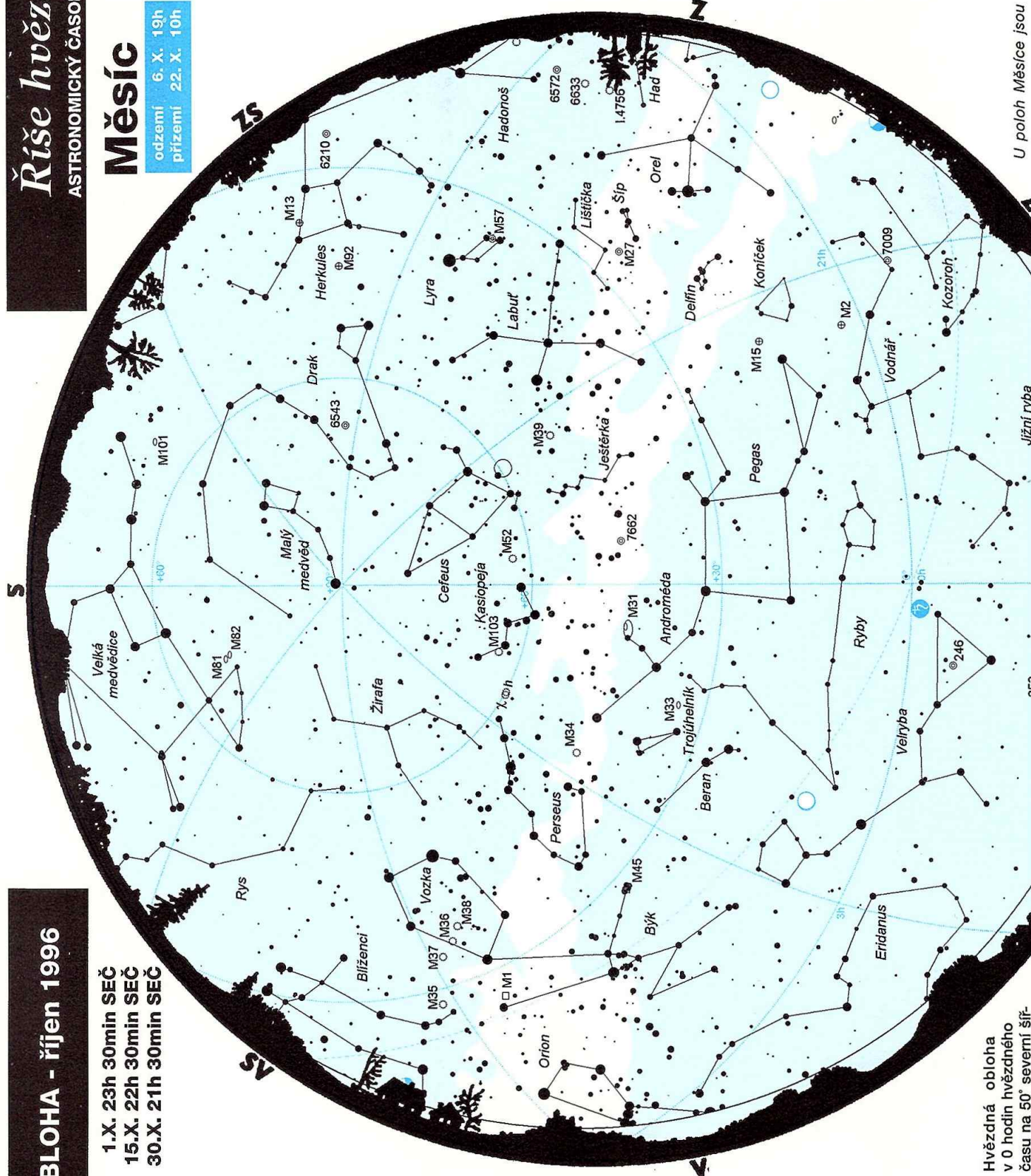
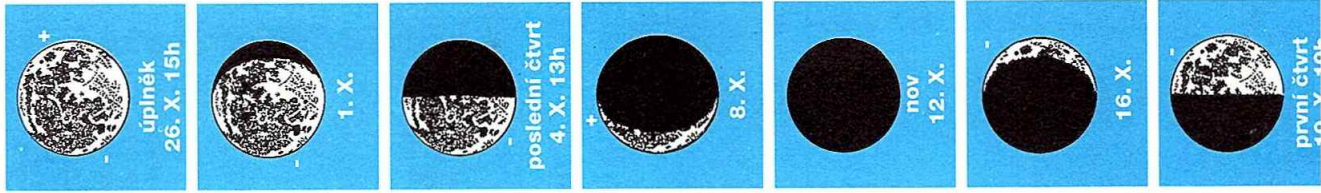


Hvězdná obloha ve 22

U poloh Měsíce jsou

Měsíc

odzemí 6. X. 19h
přizemí 22. X. 10h

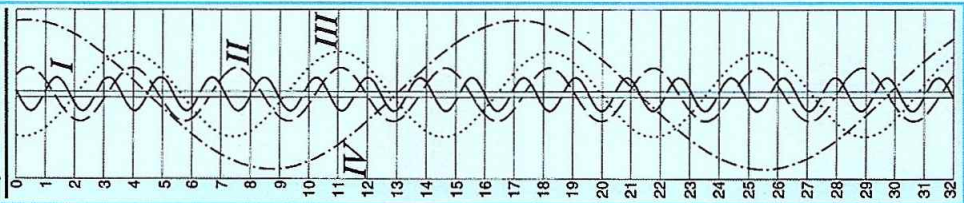


NOČNÍ OBLOHA - říjen 1996

1.X. 23h 30min SEČ
15.X. 22h 30min SEČ
30.X. 21h 30min SEČ

JUPITER

Znárodnosti poloh čtyř nejjasnějších měsíců Jupitera (I:Io, II:Europa, III:Ganymed, IV:Kallis-to) vzhledem k planetě při pozorování v pětavecejším dalekohledu.



SATURN

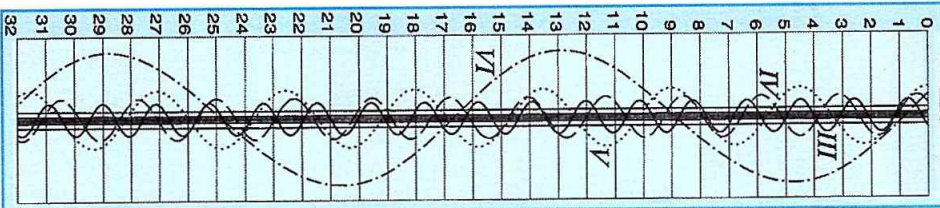
Polohy čtyř nejjasnějších měsíců Saturna (III:Si III)

Hvězdná obloha v 0 hodin hvězdného času na 50° severní šíř-

U poloh Měsíce jsou

Jižní ryba

v převrácením dalekohledu.



a dále je vyznačeno postavení Měsíce v úplňku a čtvrtích. Nejslabší hvězdy mají jasnost 5,5 mag.

UKÁZY NA OBLOZE

SUNCE vstupuje do znamení Vah o podzimní rovnodennosti 22. IX. v 19h 00min, dosahuje podzimního bodu v ekliptikální délce 180°, začíná astronomicky podzim. Na začátku měsíce se Slunce promítá do souhvězdí Lva, 16. IX. vstupuje do souhvězdí Panny.

MĚSÍC k nám vlivem librace v sílce nejvíce nakloní severní okraj 7. IX. a jižní oblastí 21. IX. Deformaci okrajových oblastí vlivem odklonu od Země můžeme sledovat 2. IX. na východní (levé) straně a 18. IX. na západní (pravé) straně. Při odzemi 9. IX. se středy Země a Měsíce vzdáli na 405 735 km, za přibližně 24. IX. se přiblíží na 363 053 km. 27. IX. nastane úplné zatmění Měsíce: částečné zatmění začíná ve 2h 12,7min, úplné ve 3h 19,7min, střed ve 3h 54,4min, úplné zatmění končí ve 4h 29,0min, částečné v 5h 36,0min. 9. IX. ráno sledujeme seskupení Měsíce s Venuší, Marsem a Poluxem.

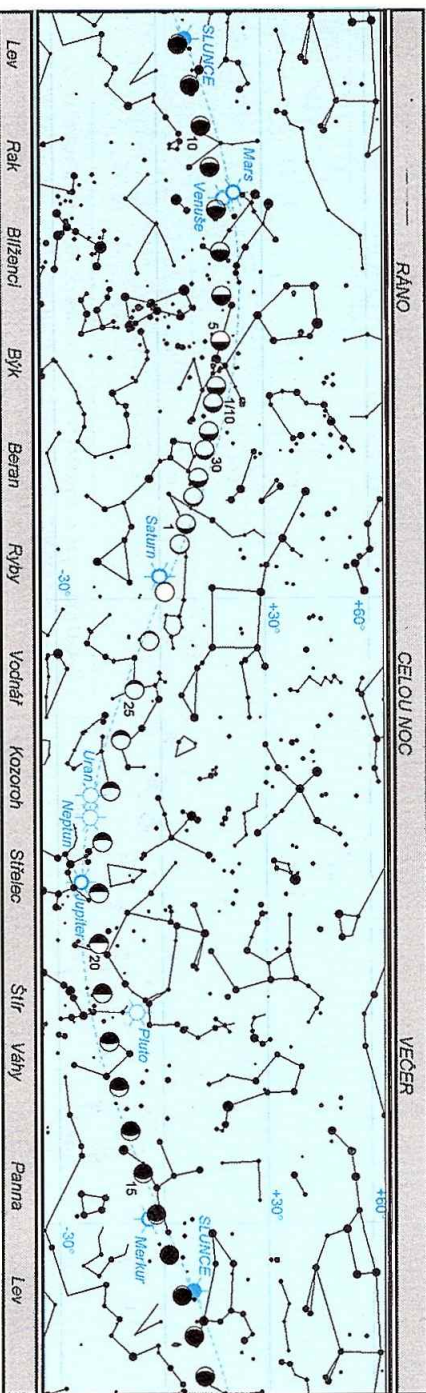
MERKUR se po zasetáve 3. IX. začíná pohybovat zpětně, 17. IX. je v dolní konjunkci se Sluncem a 25. IX. se začíná pohybovat přímo. Koncem měsíce se objeví ráno nad východním obzorem.

VENUŠE je viditelná jako výrazná jítěnka, vychází za úplné tmy a na začátku občanského soumraku dosahuje výšky 32 nad obzorem. Podmínky její viditelnosti jsou v září optimální.

MARS svítí na ranní obloze a pohybuje se souhvězdím Bliženců a od 6. IX. Rakem. Konjunktce s Poluxem nastane 1. IX. (Mars 5,9° jižně) a s Venuší 4. IX. (Venuše 2,8° jižně).

JUPITER se pohybuje Štřelcem a je viditelný na večerní obloze. 11. IX. dosahuje nejjižnější deklinace -23°24'. Po zasetáve 3. IX. se začíná pohybovat přímo.

Mapka ekliptiky - polohy Slunce, planet a Měsíce v září 1996. Značky Slunce a planet ukazují polohu těchto těles 1. září, poloha Měsíce i jeho fáze je vyznačena pro každý den v 0h SEC. Nad mapkou je uvedena doba viditelnosti příslušné části oblohy.



Měsíce je vlivem librace odkloněna (+) či odkloněna (-) vzhledem k Zemi.

23. IX.

Slunce

| den (1996) | $\alpha_{\text{slunce}}^{\text{h m s}}$ [h m s] | $\delta_{\text{slunce}}^{\circ ' ''}$ [° ' ''] | východ [h min] | práve poledne [h min s] | západ [h min] | A [°] |
|------------|---|--|----------------|-------------------------|---------------|-------|
| 1. IX. | 10 41,8 | +8 15 | 5 15 | 11 59 53 | 18 44 | 104 |
| 5. IX. | 10 56,2 | +8 47 | 5 21 | 11 58 34 | 18 35 | 101 |
| 10. IX. | 11 14,2 | +8 55 | 5 29 | 11 56 51 | 18 24 | 98 |
| 15. IX. | 11 32,2 | +8 30 | 5 36 | 11 55 05 | 18 13 | 95 |
| 20. IX. | 11 50,1 | +1 04 | 5 43 | 11 53 19 | 18 02 | 92 |
| 25. IX. | 12 08,1 | -0 53 | 5 51 | 11 51 34 | 17 51 | 89 |
| 30. IX. | 12 26,1 | -2 49 | 5 59 | 11 49 53 | 17 40 | 86 |

Planety

| den (1996) | $\alpha_{\text{planet}}^{\text{h m s}}$ [h m s] | $\delta_{\text{planet}}^{\circ ' ''}$ [° ' ''] | Δ [AU] | d [°] | f [m] | m [mag] | východ [h min] | průchod západ [h min] | |
|----------------|---|--|---------------|-------|-------|---------|----------------|-----------------------|-------|
| Merkur | | | | | | | | | |
| 2. IX. | 12 05,8 | -4 47 | 0,753 | 9,0 | 0,31 | +0,9 | 7 39 | 13 18 | 18 58 |
| 7. IX. | 12 04,6 | -5 07 | 0,690 | 9,8 | 0,19 | +1,5 | 7 19 | 12 57 | 18 35 |
| 12. IX. | 11 54,6 | -3 55 | 0,649 | 10,4 | 0,07 | +2,8 | 6 43 | 12 26 | 18 11 |
| 17. IX. | 11 38,2 | -1 13 | 0,644 | 10,4 | 0,01 | +4,9 | 5 54 | 11 50 | 17 48 |
| 22. IX. | 11 23,3 | +2 01 | 0,691 | 9,9 | 0,05 | +3,0 | 5 04 | 11 16 | 17 30 |
| 27. IX. | 11 19,3 | +4 12 | 0,791 | 8,4 | 0,22 | +0,9 | 4 31 | 10 54 | 17 17 |
| Venuše | | | | | | | | | |
| 7. IX. | 8 06,2 | +18 31 | 0,846 | 19,8 | 0,59 | -4,2 | 1 23 | 9 01 | 16 39 |
| 17. IX. | 8 51,2 | +16 41 | 0,920 | 18,2 | 0,63 | -4,2 | 1 39 | 9 07 | 16 34 |
| 27. IX. | 9 36,5 | +14 04 | 0,993 | 16,8 | 0,68 | -4,1 | 1 59 | 9 12 | 16 25 |
| Mars | | | | | | | | | |
| 7. IX. | 8 02,1 | +21 25 | 2,086 | 4,4 | 0,94 | +1,5 | 1 01 | 8 56 | 16 51 |
| 17. IX. | 8 28,2 | +20 09 | 2,031 | 4,6 | 0,94 | +1,4 | 0 56 | 8 43 | 16 30 |
| 27. IX. | 8 53,5 | +18 42 | 1,970 | 4,8 | 0,93 | +1,4 | 0 50 | 8 29 | 16 07 |
| Jupiter | | | | | | | | | |
| 7. IX. | 18 34,2 | -23 24 | 4,639 | 39,2 | -2,5 | 15 26 | 19 26 | 23 25 | |
| 17. IX. | 18 35,3 | -23 24 | 4,844 | 38,0 | -2,4 | 14 48 | 18 48 | 22 47 | |
| 27. IX. | 18 37,8 | -23 22 | 4,986 | 36,8 | -2,3 | 14 11 | 18 11 | 22 11 | |
| Saturn | | | | | | | | | |
| 7. IX. | 0 24,1 | -0 13 | 8,557 | 17,2 | +0,5 | 19 13 | 1 19 | 7 20 | |
| 17. IX. | 0 21,5 | -0 31 | 8,512 | 17,4 | +0,5 | 18 33 | 0 37 | 6 37 | |
| 27. IX. | 0 18,6 | -0 50 | 8,498 | 17,4 | +0,5 | 17 52 | 23 50 | 5 53 | |
| Uran | | | | | | | | | |
| 17. IX. | 20 12,8 | -20 33 | 19,169 | 3,6 | +5,7 | 16 07 | 20 25 | 0 46 | |
| Neptun | | | | | | | | | |
| 17. IX. | 19 47,7 | -20 39 | 29,633 | 2,2 | +7,9 | 15 43 | 20 00 | 0 20 | |
| Pluto | | | | | | | | | |
| 17. IX. | 16 04,8 | -7 52 | 30,305 | | +13,8 | 10 53 | 16 18 | 21 42 | |

Noční oblohu zpracovali: texty - Pavel Příhoda, Vladimír Novotný; ilustrace: Lenka Sarounová (mapa oblohy, mapka ekliptiky), Jan Vondrák (grafy měsíců planet Jupitera a Saturna).

© Ríše hvězd, 1996

$\epsilon_{1,2}$ Lyr

Lyr

čtyřhvězda

celková jasnost 4,8 mag
 úhlová vzdálenost ϵ_1 a ϵ_2 3,5"
 vzdálenost 217 ly

$\alpha = 18^h 44,3^m$
 $\delta = +39^\circ 40'$

ϵ_1 Lyr
 5,0 mag a 6,1 mag (celkově 4,68 mag)
 úhlová vzdálenost 2,6"
 spektrum A4 + F1

ϵ_2 Lyr
 5,2 mag a 5,5 mag (celkově 4,50 mag)
 úhlová vzdálenost 2,3"
 spektrum A8 + F0

Pozorovatelnost: po celý rok, nejlépe v létě

Hledání: Od Vegy (α Lyr) severovýchodně. Pozor, dále od Vegy směrem jihovýchodním se nachází dvojhvězda, v malém dalekohledu podobná ϵ_1 , a to ζ Lyr - z kosodélníku Lyry.

Ideální zvětšení: 200x pro rozlišení čtyřhvězdy

Popis: Dobrý zrak rozliší ϵ jako dvojhvězdu bez dalekohledu. Ve velkém zvětšení zpozorujeme, že každá ze složek je těsnou dvojhvězdou sestávající z podobně jasných bílých hvězd. Přímkou proložené těmito dvojičkami jsou na sebe kolmé. Při velmi neklidném vzduchu se nemusí podařit rozlišit složky obou dvojhvězd, vypadají jako čárečky. Stranou mezi ϵ_1 a ϵ_2 se promítá jedna slabší hvězdička.

Poznámky: Vzdálenost složek ϵ_1 od sebe je 281 AU, složky ϵ_2 dělí 153 AU. Světlo letí od ϵ_1 k ϵ_2 asi 2,5 měsíce.

VÍCENÁSOBNÁ
HVĚZDA

LÉTO

M 71 - NGC 6838

Sge

kulová hvězdokupa

jasnost 8,3 mag
 úhlový průměr 7,2"
 vzdálenost kolem 18 000 ly

$\alpha = 19^h 53,8^m$
 $\delta = +18^\circ 46'$

Pozorovatelnost: březen - listopad

Hledání: Pod spojnicí nejjasnějších hvězd Šípu - δ a γ , zhruba v polovině vzdálenosti mezi oběma hvězdami.

Ideální zvětšení: 100x - 200x

Popis: V malém dalekohledu vypadá jako větší, celkem nápadná mlhavá skvrna s velmi nízkou koncentrací ke středu (možná je nejnižší, jakou můžeme u jasných kulových hvězdokup pozorovat). Velké zvětšení rozliší jednotlivé hvězdy, soustava pak působí spíše jako hodně hustá otevřená hvězdokupa.

Poznámky: I ve dvacátém století se lišily názory na to, zda skupina patří mezi hvězdokupy kulové nebo otevřené, avšak poslední dobou je tato hvězdokupa řazena jako kulová. Nemá centrální zhuštění, pro kulové hvězdokupy typické. HR

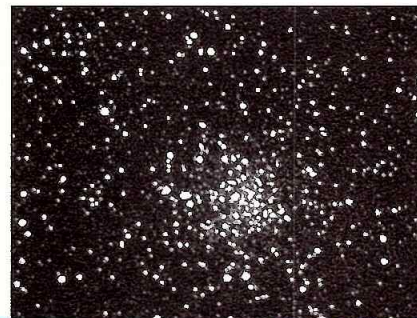


diagram je velmi odlišný od otevřených hvězdokup, avšak populace červených obrů má některé vlastnosti, které nejsou typické pro kulové hvězdokupy. Skutečný průměr hvězdokupy je asi 30-40 ly.

HVĚZDOKUPA
KULOVÁ

LÉTO

M 8 - NGC 6523 + 6530 - Laguna Sgr
 mlhovina s hvězdokupou

jasnost 5,8 mag
 úhlový průměr až 90"
 vzdálenost více než 5 000 ly

$\alpha = 18^h 03,8^m$
 $\delta = -24^\circ 22'$

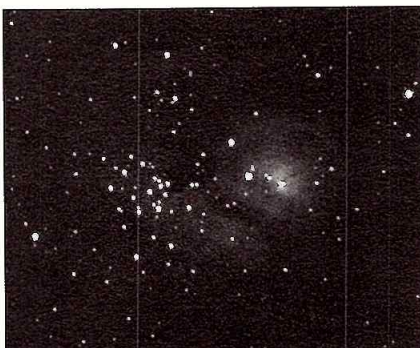
Pozorovatelnost: duben - září

Hledání: Asi 5° západně a trochu severně od hvězdy λ Sgr. Na kvalitní obloze ji už pouhým okem vidíme jako celkem nápadnou, malou podlouhlou skvrnku v Mléčné dráze.

Ideální zvětšení: 20x - 50x

Popis: Za dobrého počasí velmi rozsáhlé plynné závoje nerovnoměrné jasnosti. Na východ nejjasnější části (přezdívané někdy „přesýpací hodiny“) se nachází středně hustá, jasná a souměrná otevřená hvězdokupa NGC 6530. Systém patří mezi nejkrásnější objekty letní oblohy, avšak nevystupuje vysoko nad obzor, pro pozorování ve městech tedy není tolik atraktivní.

Poznámky: V mlhovině byly objeveny malé temné mlhoviny, nazývané globule, což jsou zřejmě zárodky vznikajících hvězd. Skutečný průměr mlhoviny se odhaduje na 100 ly. V této oblasti oblohy je více zajímavých objektů. Asi 1,5 stupně od Laguny se nachází další známá mlhovina - Trifid (M 20).



MLHOVINA

LÉTO

NGC 6826

Cyg

planetární mlhovina

jasnost 9,8 mag
 úhlový průměr 25"
 vzdálenost kolem 3 000 ly

$\alpha = 19^h 44,8^m$
 $\delta = +50^\circ 32'$

Pozorovatelnost: po celý rok, nejlépe v létě

Hledání: V konci levého křídla Labutě snadno najdeme dvojhvězdu 16 Cyg. Není příliš jasná - obě složky mají 6,3 mag - ale dá se rozlišit i v malém dalekohledu, hvězdy od sebe dělí úhlová vzdálenost 40". Odtud je to k mlhovině necelých 5' na východ. Jiná možnost - odjet od hvězdy δ Cyg zhruba 5° na sever.

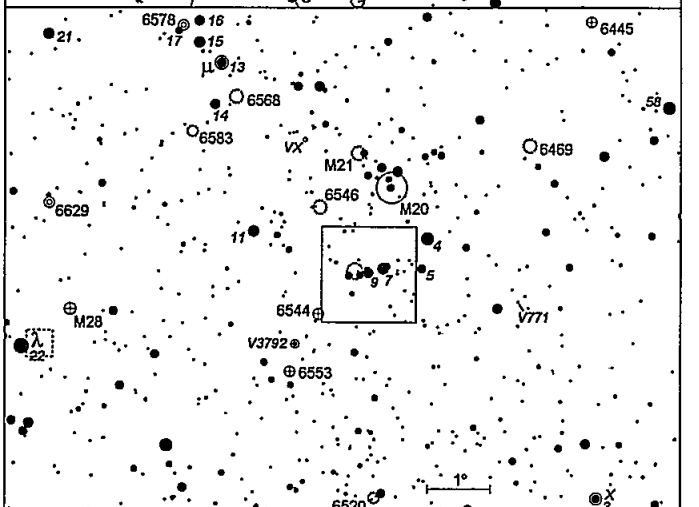
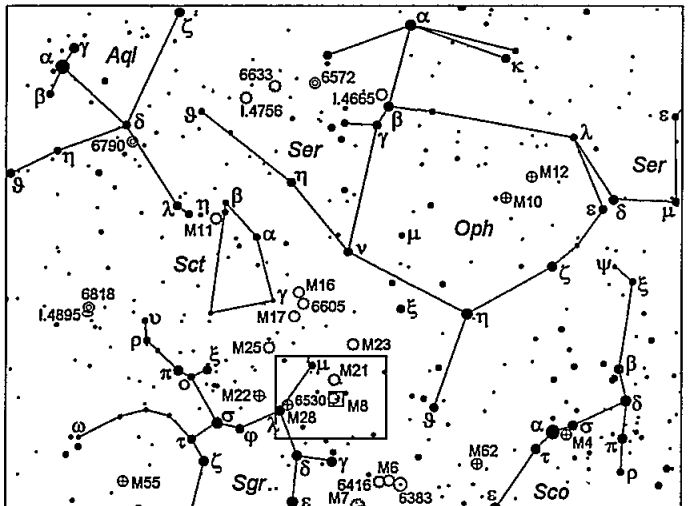
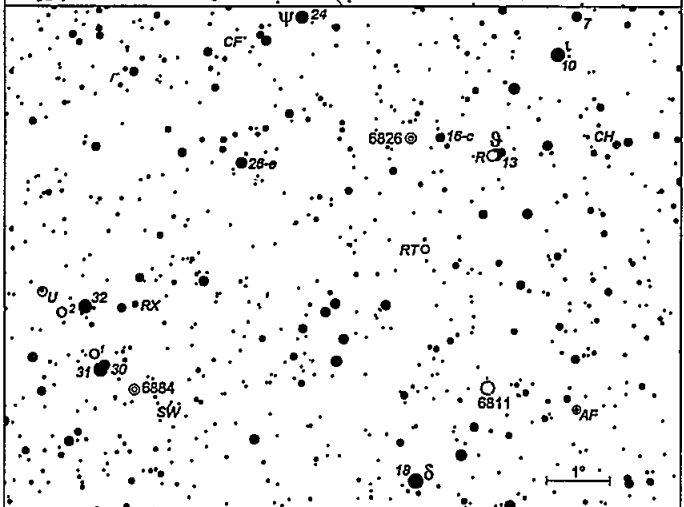
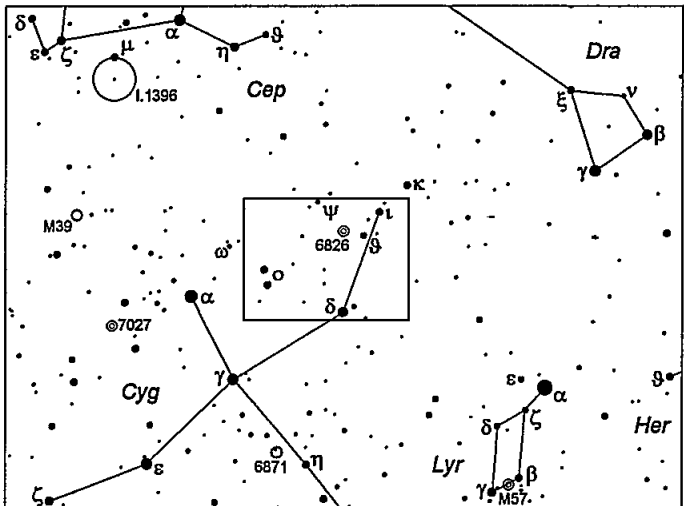
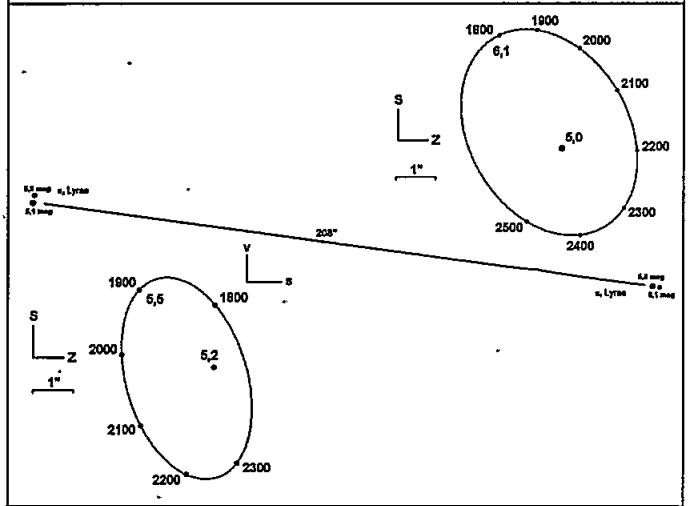
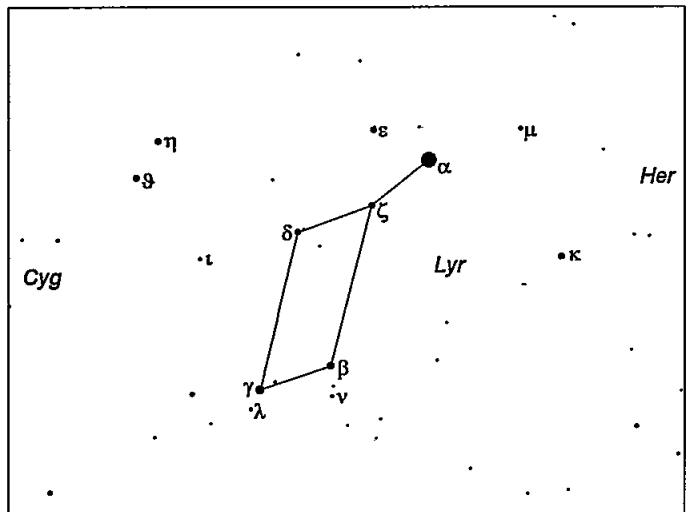
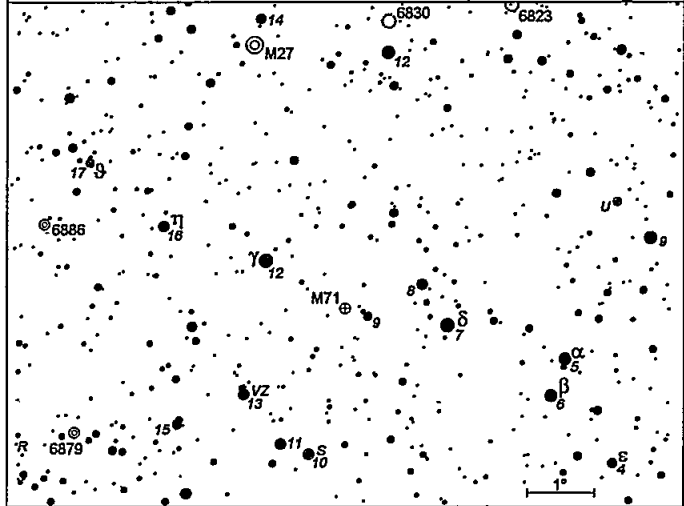
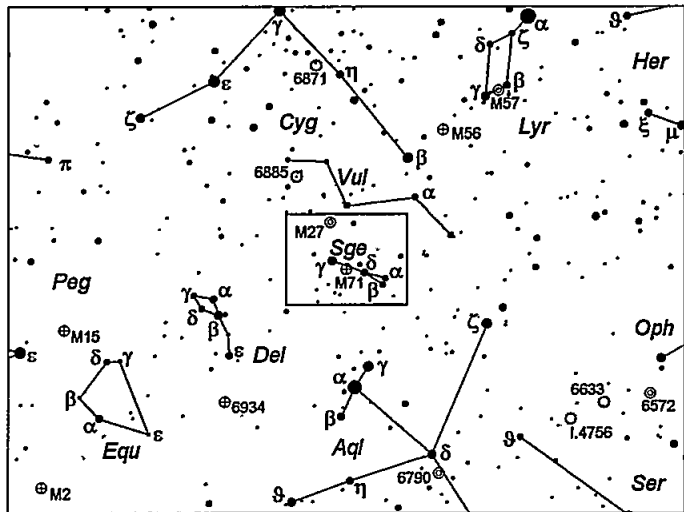
Ideální zvětšení: 200x

Popis: Mlhavá hvězdička, rozplývající se malý obláček kruhového tvaru kolem poměrně jasné centrální hvězdy. Nádherný případ planetární mlhoviny, kde dobře vidíme zářící plyn i centrální hvězdu.

Poznámky: Mlhovina má vícenásobnou obálku, která se rozpíná pravděpodobně dost nízkou rychlostí kolem 11 km.s⁻¹. Centrální hvězda SAO 31951 má jasnost v barvě V 10,4 mag. V angličtině je mlhovina známá pod názvem „Blinking nebula“.

PLANETÁRNÍ
MLHOVINA

LÉTO



Harlow Shapley a stavba Galaxie

František Jáchim, Volyně

Slunce to v dějinách astronomie nemělo vůbec lehké. Každý o něm sice věděl, že svítí a hřeje, ale kde se vlastně v prostoru nachází, neznal dlouho nikdo. Antičtí učenci považovali za nejdůležitější těleso Zemi, Slunce nechali obíhat kolem ní. Měli pro to důvody filozofické (Aristoteles) i astronomické (Ptolemaios). Mikuláš Koperník roku 1543 tvrdil něco jiného: „Avšak uprostřed spočívá Slunce. Vždyť kdo by v tomto překrásném chrámu vložil tuto svítilnu do jiného či lepšího místa, než odkud by zářeň všechno mohla osvětlovat?“ ([1], s. 79). Takto poeticky sice psal, avšak vynaložil velmi mnoho práce na to, aby svůj kosmologický model světa zdůvodnil jak s ohledem na výsledky pozorování, tak i geometricky.

V 17. století zmizely z dílen astronomů definitivně kružnice a sféry; Johannes Kepler odhalil eliptické tvary planetárních drah se Sluncem v jejich společném ohnisku.

Hvězdným systémem jako celkem se začal zabývat poprvé v 19. století William Herschel; tehdy bylo přirozené považovat Slunce za jeho střed. Roku 1783 ovšem Herschel učinil ne právě malý objev - zjistil pohyb Slunce prostorem. Je potom středem hvězdného systému? V Herschelově době musela otázka zůstat bez odpovědi.

Na základě studia vlastních pohybů hvězd vytvořil J. C. Kapteyn roku 1922 jeden z prvních vědecky zdůvodněných modelů celé Galaxie, opět se Sluncem v místě nejvyšší hustoty hvězd - ve středu systému. Protože ani on nevěděl ještě nic o rotaci Galaxie a mezihvězdné absorpci, nemohl dojít dále.

Avšak už v roce 1918 se ve vědeckých pojednáních poprvé objevil takový tvar Galaxie, jaký dnes zná každý středoškolač: zploštělý disk se Sluncem v jednom z jeho ramen. Autorem modelu je americký astronom Harlow Shapley (2. XI. 1885 - 20. X. 1972).

Harlow Shapley pocházel z amerického venkova, z farmy poblíž Nashvillu. Původně se sice chtěl stát novinářem, na studia se ale přihlásil pozdě, takže nebyl přijat. Zklamán prohlížel abecední seznam oborů na Missourijské univerzitě a rozhodl se přihlásit na některý obor stýj co stýj. Četl studijní nabídku: archeologie - čímkap se asi tak může zabývat? Raději ne. Astronomie - o hvězdách už něco slyšel, přihlásil se.

Roku 1906 se začala odvíjet jeho dráha astronoma. Harlow Shapley nejdříve studoval u profesora F. H. Searese, pozdějšího vedoucího vědeckého pracovníka na Mount Wilsonu. V roce 1911 přešel Shapley na univerzitu do Princetonu k Henrimu Norrisovi Russellovi, zabývajícímu se právě zkoumáním křivek zákrytových proměnných. Ze studenta se stal brzy spolupracovník, který Russella často překvapoval neobyčejně pečlivými výpočty. Russel neměl numerickou matematiku rád, Shapley se jí také moc nevěnoval, ovšem svého učitele pravidelně zásoboval neobyčejně pečlivě zpracovanými výpočty. Ty ve skutečnosti pocházely od slečny Marthy Betzové - Shapleyovy snoubenky, s níž si na schůzkách vyměňoval zadané za vypočtené.

Čím se to vlastně Shapley a Russel zabývali? Zákrytovými proměnnými. V roce 1913 měli údaje o 87 hvězdách. Pokud jde o jejich rozměry, objevují se zde hvězdy trpasličí i obří. Zákrytové proměnné se staly prakticky jedinými objekty na obloze, u nichž se podařilo v té době nalézt jejich fyzikální charakteristiku. Russel a Shapley vypracovali metodu, jak odstranit rušivé vlivy zploštění hvězd, reflexe i efektu periastra¹⁾ (a přitom určit velikost poloměru i úhlu i).

S odstupem času můžeme hodnotit Shapleyovu činnost v oblasti zákrytových proměnných jako astronomovu rozcvičku před hlavní vědeckou prací. Zlom nastal v roce 1914 po získání doktorátu na Princetonské univerzitě právě za práci o zákrytových proměnných a jejich drahách. Snad i štěstí zaválo H. Shapleye rovnou na Mount Wilson ke špičkové astronomické technice.

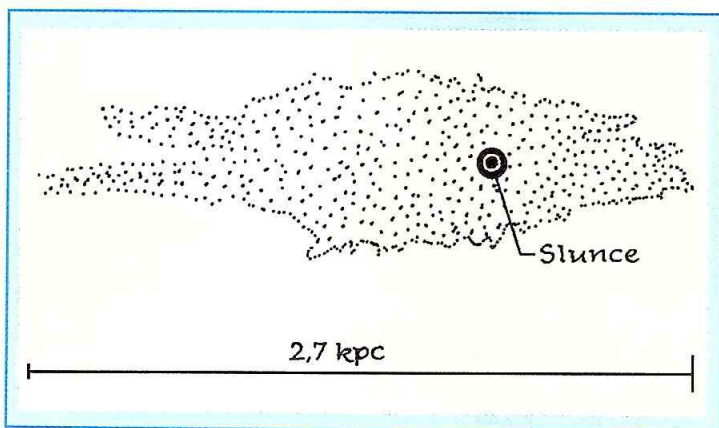
Hlavním vědeckým programem se staly kulové hvězdokupy. Shapley je začal podrobněji studovat a také další astronomové jim počali věnovat více pozornosti. K určení jejich vzdálenosti pomohl objev Henrietty Leavittové, uveřejněný v roce 1912. Leavittová sledovala cefeidy v Malém Magellanově oblaku (SMC) a zjistila vztah mezi periodou a zdánlivou hvězdnou velikostí. Cefeidy s kratší periodou byly slabší, s delší periodou jasnější. To byl důležitý objev. Na plný význam tohoto vztahu upozornil Hertzsprung. Cefeidy v SMC jsou od nás všechny zhruba stejně daleko. Jestliže existuje vztah perioda - zdánlivá magnituda, musí být

také vztah mezi periodou - absolutní magnitudou (nebo periodou - svítivostí). Připomeňme si rovnici definující absolutní magnitudu: $M = m + 5 + 5 \log \pi$, kde M je absolutní magnituda, m zdánlivá magnituda a π paralaxa hvězdy. Hertzsprung zjistil sekulární paralaxy třinácti cefeid a tak z uvedené rovnice mohl vypočítat M . Tím vlastně celou škálu vzdáleností kalibroval. Určitému rozdílů $M - m$, zvanému modul vzdálenosti, přísluší pak určitá vzdálenost. Hertzsprung tak určil vzdálenost SMC na 30 000 světelných roků. Shapley pak pozorováním většího počtu bližších cefeid se známými trigonometrickými paralaxami škálu překalibroval (obr. 4) a vypočítal vzdálenost SMC na 100 000 světelných roků (dnes se udává vzdálenost 190 000 světelných let). Těchto výsledků použil na zjištění vzdáleností kulových hvězdokup.

Jasnější hvězdokupy obsahovaly mnoho proměnných hvězd, řada cefeid měla periodu asi jeden den. Tyto cefeidy patří převážně k typu RR Lyr a podle výskytu se označují jako kupový typ. Jejich absolutní hvězdná velikost se většinou pohybovala kolem 0. magnitudy. Shapleyovi se podařilo proměřit je v devatenácti hvězdokupách a tím stanovit i jejich vzdálenost. U hvězdokup, kde se nenalezly žádné proměnné, užil astronom velice důvtipnou úvahu. Rozhodl se porovnat průměrnou zdánlivou magnitudu kupových proměnných s 25 nejjasnějšími hvězdami hvězdokupy a zjistil, že nejjasnější hvězdy jsou průměrně o 1,34 mag slabší než kupové proměnné. Proto stačilo v dalších kulových hvězdokupách proměřit velikosti asi 25 nejjasnějších hvězd a s využitím výše uvedené zákonitosti stanovit vzdálenost.

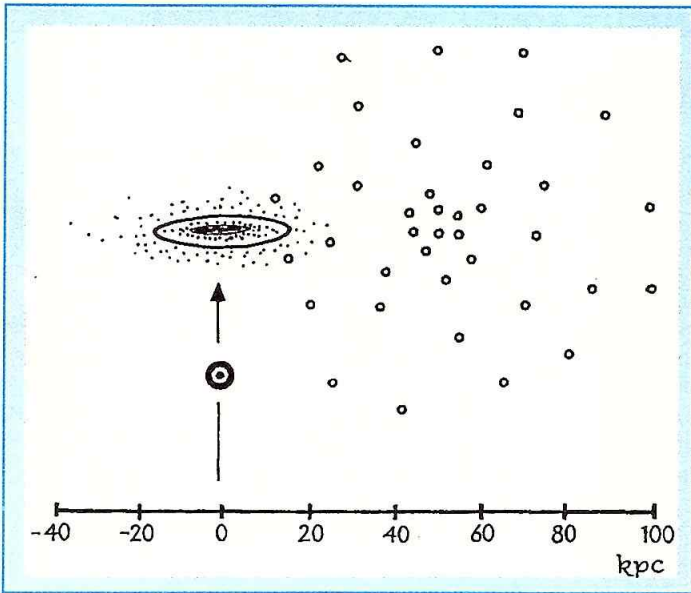
Harlow Shapley začal s elementární statistikou kulových hvězdokup tím, že z jejich souřadnic na nebeské sféře a vzdálenosti začal vytvářet model jejich prostorového rozmístění. V roce 1918 se objevuje jeho publikace o 90 hvězdokupách ve vzdálenosti 6 kpc až 60 kpc. Jejich prostorové uspořádání bylo nadmíru zajímavé, a to ze dvou důvodů. Předně jich na jedné polovině oblohy bylo 82 a na druhé jen 8, všechny se však vešly do pomyslné koule s průměrem 92 kpc, vůči Slunci zcela výstředně umístěné. Asymetrie v rozložení vyvolala řadu otázek. Zejména o tvaru Galaxie, poloze Slunce v ní i o příčině nestejného počtu hvězdokup v obou galaktických polokoulích. Náš hvězdný systém dostával pomalu jasnější obrysy. Všem dosud zjištěným údajům dobře vyhovoval tvar zploštělého disku obklopeného hvězdokupami. Shapley objevil v galaktické rovině dvě dobrá pozorovací okna, první o galaktických souřadnicích $l = 327^\circ$ a $b = 0^\circ$, druhé poblíž galaktické roviny se souřadnicemi $l = 307^\circ$ a $b = -20^\circ$. Srovnání počtu pozorovaných galaxií v posledně uvedeném okně s počtem ve směru kolmém ke galaktické rovině ukázalo zeslabování v rovině Galaxie odpovídající hodnotě 0,61 mag. Z hlediska pozorovatele byl galaktický střed situován do souhvězdí Střelce s rovníkovými souřadnicemi $\alpha = 17^h42^m2^s$, $\delta = -28^\circ5'$. V takto modelovaném systému byla poloha Slunce výstředná, 15 kpc od středu Galaxie. Statisticky výrazně menší zastoupení hvězdokup v jedné galaktické polokouli se dalo vysvětlit nízkou dohledností poblíž galaktické roviny.

Publikované rozměry Galaxie ovšem vzbudily všeobecný údiv. Jestliže pozorované spirální mlhoviny jsou galaxiemi, pak jsou všechny mnohem menší než naše. Nenalézal se jediný racionální důvod pro takovou výjimečnost naší Galaxie. Kapteyn a Shapley zastávali zpočátku názor, že Ga-



▲ Obr. 1 - Představa Williama Herschela o našem hvězdném systému, pohled ve směru kolmém na rovinu soustavy.

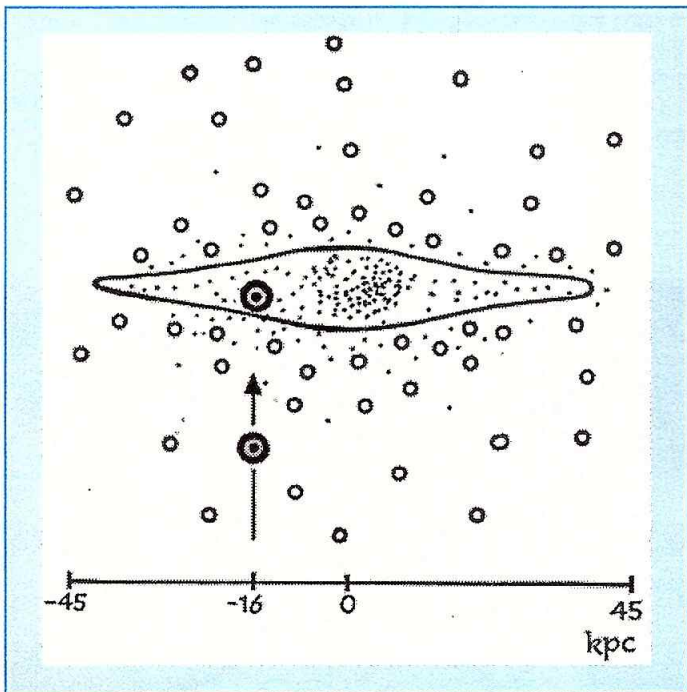
¹⁾ Projevuje se u dvojhvězd s velmi výstředními drahami vzrůstem jasnosti hlavní složky.



▲ Obr. 2 - Kapteynův model Galaxie se soustavou kulových hvězdokup.

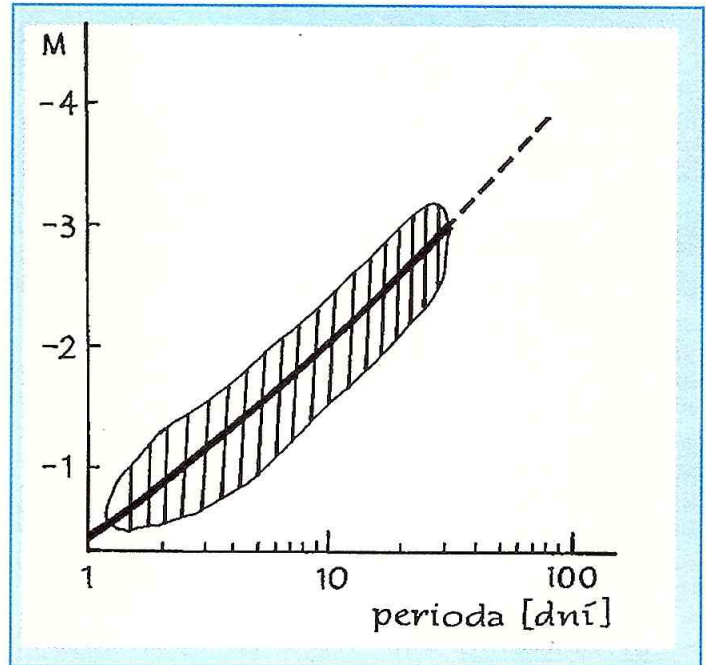
Galaxie je celým vesmírem. V dubnu 1920 se vědecký spor dostal i na pořad jednání konference pořádané národní akademií USA. Americký astronom - ředitel Allegheny Observatory - Herbert Doust Curtis přišel s tvrzením, že „spirální mlhoviny nejsou vnitrogalaktické objekty, nýbrž ostrovní vesmíry, podobné naší soustavě Galaxie“ ([2], s. 40). Tehdy Shapley ještě odpověděl: „Fakta protirečí tomu, že spirální mlhoviny jsou galaxiemi hvězd, srovnatelnými s naší soustavou. Zatím není žádných důvodů zřikat se myšlenky, že spirální mlhoviny celkem sestávají ne z hvězd, ale představují původně difuzní objekty“ ([2], s. 40). Fakticky vnesl do věci jasno Edwin Powell Hubble. Krátce řečeno učinil toto: našel cefeidy ve spirálách, spirální mlhoviny rozložil v dalekohledu na hvězdy a určil vzdálenosti k nim (například M 31). Dokázal tedy, že spirální mlhoviny jsou cizí galaxie, podobné naší Galaxii. V únoru 1924 se o své výsledky podělil se Shapleyem. „Váš dopis vyprávějící o úrodě nov a proměnných hvězd v mlhovině v Andromedě byl nejzajímavější z toho, co jsem četl za dlouhý čas“ ([2], s. 44). Svým spolupracovníkům Shapley okomentoval Hubbleův dopis slovy: „To je dopis, který zbořil můj vesmír“ ([2], s. 45).

H. D. Curtis věřil v astronomii máločemu. Pochyboval - snad intuitivně - o správnosti vztahu perioda - svítivost a tím stavěl do úrovně domněnek vzdálenosti hvězdokup a vlastně všechny větší vesmírné vzdá-



▲ Obr. 3 - Shapleyův model Galaxie. Zploštění galaktického disku je 1 : 5.

PaeDr. František Jáchim (*1952). Absolvent pedagogických fakult v Českých Budějovicích a v Praze. Od roku 1975 působí jako učitel na základní škole ve Volyni, kde vyučuje matematiku a fyziku. Soustavně se zabývá historií astronomie a dosud publikoval více než 50 článků v různých odborných časopisech, zčásti v časopisech pro učitele nebo studenty.



▲ Obr. 4 - Vztah mezi absolutní magnitudou a periodou cefeid podle Shapleye z roku 1940. Šrafovaná oblast znázorňuje rozptýlené pozorování, křivka pak střední hodnoty.

lenosti. Odhadoval, že Shapley je asi pětkrát přecenil. S vesmírnými vzdálenostmi to opravdu v pořádku nebylo, jen málokdo by dal ruku do ohně za správnost „astronomického metru“. Proto přišel nadmíru vhod objev Jana Hendrika Oorta z roku 1926. Z vlastních pozorování dokázal, že hvězdy mezi Sluncem a středem Galaxie předbíhají hvězdy vzdálenější. Střed Galaxie je sice ve Sřelci, ale je k němu blíže, než myslel Shapley - asi 9 kpc. Tuto hodnotu potvrdil v roce 1930 Robert Julius Trumpler z Lickovy observatoře po svém objevu temné mezihvězdné hmoty. Pověřil si, že se vzdáleností od Slunce roste i velikost hvězdokup, což bylo atypické a těžko zdůvodnitelné. Přijetím faktu absorpce záření v mezihvězdném prostoru mohla být škála vzdáleností a tím i velikostí objektů překalibrována.

Zde je nutno připomenout, že už v roce 1915 se Shapley usilovně snažil absorpci nalézt. Předpokládal tak zvanou selektivní absorpci, která se měla projevat červenáním vzdálených hvězd; domněnku však nepotvrdil. Uvažoval také, že pulsující hvězda by měla v modrém světle blikat poněkud opožděně než ve světle červeném, měřitelný rozdíl však tehdy také nenalezl. Jak píše pamětník, byl Shapley na absorpci alergický. O svých počátcích u Shapleye píše Z. Kopal: „Když jsem přijel na Harvard, upozornil mne jeden kolega, který to myslel dobře, abych se v Shapleyově přítomnosti zbytečně nezmiňoval o pohlcování světla v mezihvězdném prostoru, chci-li s ním dobře vycházet“ ([4], s. 159).

Harlow Shapley stál v letech 1921 až 1952 v čele Harvardské observatoře. Zřídil na ní postgraduální astronomickou školu, čímž otevřel hvězdárnu studentům i mladým absolventům a vytvořil tak velice dobrý předpoklad získávání nových astronomů. Vybudoval významnou pobočku v Bloemfonteinu v Jižní Africe. V době Shapleyova ředitelování v třicátých letech pracovalo na hvězdárně 100 odborníků, což představovalo velký vědecký potenciál. Na Harvardu často vítal cizince, kteří se chtěli něčemu přiučit.

Observatoř, na níž se během 75 let vystřídali pouze dva - ale zato vynikající - ředitelé (Edward Charles Pickering v letech 1877 až 1919 a Harlow Shapley v letech 1921 až 1952), jistě byla pro mnohé astronomy tím pravým místem. □

Literatura:

- [1] Koperník, M.: *De revolutionibus orbium coelestium*, Norimberk 1543. Překlad citátu Z. Horský.
- [2] Šarov, A. S. - Novikov, I. D.: *Člověk, který objevil výbuch vesmíru*, Moskva 1989
- [3] Kolčinskij, I. G. a kol.: *Astronomové*, Kyjev 1991
- [4] Kopal, Z.: *O hvězdách a lidech*, Praha 1991
- [5] Waterfield, R. L.: *Sto let astronomie*, Praha 1948

♦ oznámení označená tímto symbolem nebyla v předcházejících číslech *Říše hvězd* publikována nebo došlo ke změně jejich obsahu
 ✦ akce pořádané v zahraničí
 ✦ v *Říše hvězd* již publikovaná oznámení; případně jejich zkrácená verze

květen '96

♦ duben - listopad 1996 - *Benátky nad Jizerou: Tycho Brahe a Benátky* - výstava ke 450. výročí narození slavného dánského astronoma.

✦ květen - září 1996 - *Hvězdárna a planetárium České Budějovice: Kometárium* - výstava o nejzajímavějších kometách posledních 25 let. ☎ Kontakt: Hvězdárna a planetárium České Budějovice, Zátkovo nábřeží 4, 370 01 České Budějovice; ☎ 038/56149, FAX 038/52239, INTERNET klet@jcu.cz.

✦ 10. - 11. V. - *Hvězdárna a planetárium Plzeň: dvou denní seminář Ozonová vrstva a její vliv na život na Zemi*. ☎ Kontakt: Hvězdárna a planetárium Plzeň, P.O. BOX 58, 303 58 Plzeň; ☎ 019/220535, FAX 019/224194.

✦ 17. - 18. V. - *Hvězdárna a planetárium Plzeň: seminář Ozonová díra a její vliv na život na Zemi*. ☎ Kontakt: Hvězdárna a planetárium Plzeň, P.O. BOX 58, 303 58 Plzeň; ☎ 019/220535, FAX 019/224194.

✦ 27. - 31. V. - *Antalya, Turecko: IAU Symposium No. 177: Fyzikální procesy v uhlíkových hvězdách*. ☎ Kontakt: R. F. Wing, Astronomy Dpt., Ohio State University, 174 West 18th Avenue, Columbus, OH-43210, USA; ☎ +1-614-292.7876; FAX +1-614-292.2928; INTERNET wing.1@osu.edu.

✦ 31. V. - 2. VI. - *Veselí nad Moravou: Seminář o meziplanetární látce*. ☎ Kontakt: I. Míček, Hvězdárna Veselí nad Moravou, Zámecká 21, 698 01 Veselí nad Moravou; ☎ 0631/322614.

červen '96

♦ duben - listopad 1996 - *Benátky nad Jizerou: Tycho Brahe a Benátky* - výstava ke 450. výročí narození slavného dánského astronoma.

✦ květen - září 1996 - *Hvězdárna a planetárium České Budějovice: Kometárium* - výstava o nejzajímavějších kometách posledních 25 let. ☎ Kontakt: Hvězdárna a planetárium České Budějovice, Zátkovo nábřeží 4, 370 01 České Budějovice; ☎ 038/56149, FAX 038/52239, INTERNET klet@jcu.cz.

✦ 1. - 5. VI. - *Cambridge, Anglie: Hubblov kosmický dalekohled a vysoká hodnota rudého posuvu vesmíru*. ☎ Kontakt: G. Harrison, Royal Greenwich Observatory, Madingley Road, Cambridge, CB3 0EZ, England; ☎ +44-1223-374883; FAX +44-1223-374778; INTERNET g.harrison@ast.cam.ac.uk.

✦ 6. - 9. VI. - *Valašské Meziříčí: Pomaturitní studium astronomie* - 14. soustředění 13. běhu. ☎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ☎/FAX 0651/611.928.

Meziplanetární prашná bouře

Při svém letu k Jupiteru pozorovala sonda Galileo v srpnu 1995 další, dosud největší a nejtintenzivnější prашnou bouři. Bouře trvala celkem tři týdny a během nich prachové detektory na palubě sondy denně zaznamenaly 20 000 prашných částic, zatímco jejich normální meziplanetární frekvence je v průměru jedna částice za tři dny.

Původ těchto prachových částic není dosud přesně znám; dosavadní údaje ukazují, že pocházejí odněkud z Jupiterovy soustavy. Za možné zdroje prachových částic, které nejsou větší než částičky v cigaretovém kouři, se pokládají sopky na Io nebo nevýrazné Jupiterovy prstence. Dalším možným zdrojem by mohlo být zpětné vymrštění látky při dopadech úlomků komety Shoemaker - Levy 9 do Jupiterovy atmosféry.

Obecně se předpokládá, že tyto prachové částice jsou elektricky nabitě a podle své hmotnosti urychlené v mohutném Jupiterově magnetickém poli až na 135 000 až 700 000 km.h⁻¹. Prachové částice jsou tak jemné, že jejich dopady žádným způsobem neohrožují životnost sondy. □

[LP1B 76/1995]

Mojmír Eliáš

Materiál vyvržen z komety Hale-Bopp

Snímky komety Hale-Bopp, pořízené Hubblovým kosmickým dalekohledem, ukazují v blízkosti jádra komety nápadný spirální útvar a chomáč volně letících částic kometárního materiálu.

I když kometa byla fotografována ještě hodně daleko za drahou planety Jupiter (téměř 840 milionů kilometrů od Země), je překvapivě jasná. Odpovídá to předpovědi, podle které by se počátkem roku 1997 měla stát nejjasnější kometou století. Pozorování z kosmického dalekohledu pomohou vědcům určit, zda kometa Hale-Bopp je opravdu obrovským tělesem či zda jde o objekt střední velikosti, jehož současná aktivita je způsobena uvolňováním vysoce těkavých látek z dosud zmrzlého povrchu komety. Tyto látky by se mohly vyčerpát, aktivita by se omezila a jasnost komety by nemusela vzrůst tak, jak předpokládá optimistická varianta.

Jasný chomáč podél spirály může být kusem kometární ledové kůry, který byl vlivem vypařování ledu a rotace komety vyvržen do prostoru, přičemž se materiál rozpadl a vytvořil pozorovaný mrak částic.

Ačkoli vyvržený útvar je asi 3,5-krát slabší než nejjasnější část jádra komety, na pohled se zdá být jasnější, protože pokrývá větší plochu. Zbytky materiálu spirální útvar sledují, protože pevné jádro rotuje podobně jako zahradní kropicíčka, s dobou rotace přibližně jedna otočka za týden.

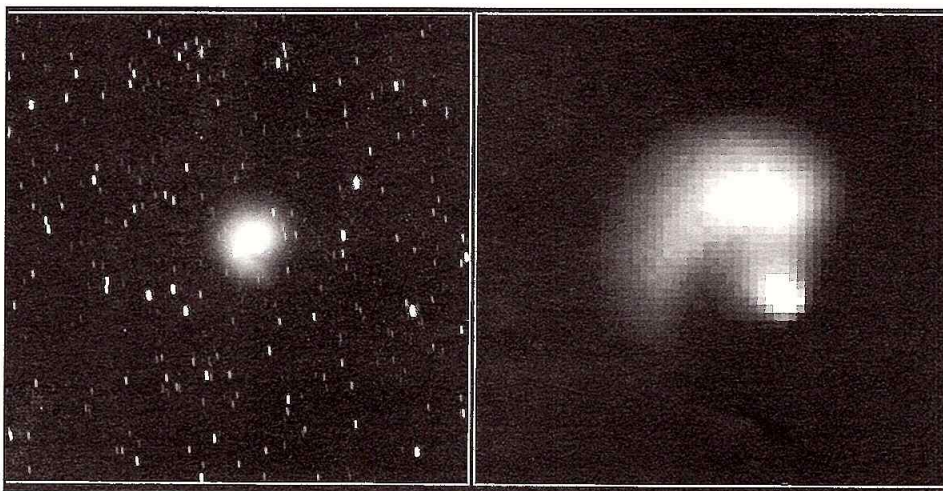
Pozemská pozorování zdokumentovala nejméně dva samostatné případy tvorby a rozpadů výtrysků a chomáčů. Shodou okolností první snímek této komety z HST (exponovaný 26. IX.) následoval bezprostředně po jednom z těchto výbuchů a vědci tak měli možnost sledovat výbuch s vynikajícím rozlišením. Poprvé v historii jsme mohli pozorovat zcela zřetelnou mezeru mezi jádrem a zbytky materiálu, které se kolem něj nacházejí.

Společným vyhodnocením informací ze snímků získaných kosmickým dalekohledem a těch, které byly pořízeny na Teide Observatorii (Tenerife, Kanárské ostrovy, Španělsko), vědci zjistili, že se zbytky kometárního materiálu pohybují směrem od jádra rychlostí asi 95 km.h⁻¹.

(foto - NASA/STScI)

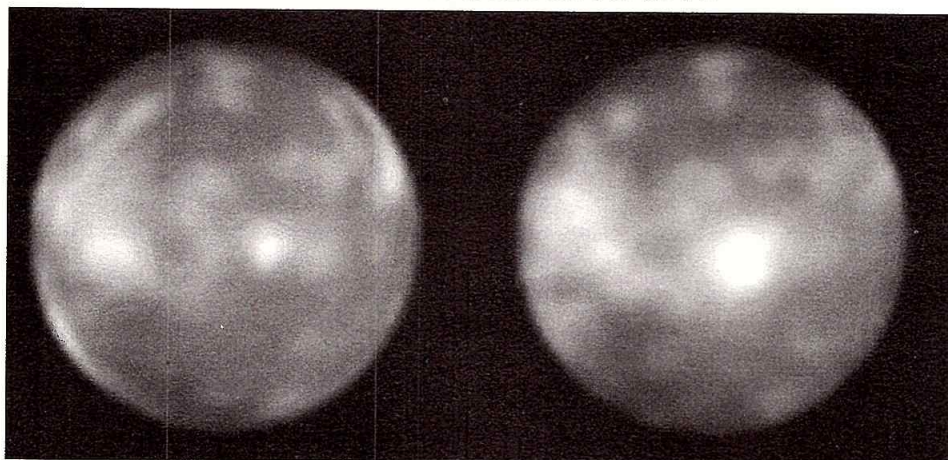
[HST NEWS/PRC95-41]

□
(dh, pp)



▲ Kometa Hale-Bopp na snímku z 5. října 1995; na detailu oblasti jádra komety je velmi dobře patrný materiál vyvržený z jádra komety. (foto - NASA/STScI)

Jasná skvrna na měsíci Io



▲ Kosmický dalekohled HST pořídil dvojici obrázků měsíce Io s rozvinutou vulkanickou činností. Záběry přinesly překvapení v podobě velké žlutobílé oblasti blízko středu disku satelitu (pravý snímek). Oblast má průměr 322 km. Jedná se o nejdramatičtější změnu za předchozích 15 let, která se odehrála během 16 měsíců. Vlevo je pro porovnání fotografie z března 1994. Skvrna se tedy objevila na povrchu měsíce Io dlouho poté, kdy v roce 1979 ukončila sledování měsíce sonda Voyager 2. Byla nalezena na obrázku z HST v červenci 1995 a pravděpodobně nahradila menší bělavou skvrnu na přibližně stejném místě na obrázku z března 1994. Nuno poznamenat, že ze všech 16 satelitů planety Jupitera je nejvíce změn vidět právě na měsíci Io.

Každý obrázek je vytvořen složením snímků pořízených kamerou WFPC2 v blízké ultrafialové, fialové a žluté oblasti. Nová skvrna obklopuje sopku Ra Patera, která byla fotografována sondou Voyager. Byla pravděpodobně vytvořena zmrzlým plynem a materiálem vyvrženým z vulkánu Ra Patera při velké vulkanické explozi nebo čerstvě tekoucí lávou. Skvrna je zvláštní také tím, že je mnohem žlutější než ostatní jasné oblasti měsíce Io, které jsou bělavé. Výraznější zabarvení souvisí zřejmě s okolností, že jde o čerstvě vyvržený materiál.

Teplota na povrchu měsíce Io je kolem -150 °C. „Horká skvrna“ spojená s vulkanickou aktivitou má však teplotu až 1 000 °C. Další pozorování HST ve spolupráci se sondou Galileo bylo plánováno na přelet sondy k Jupiteru a měsíci Io v prosinci 1995. □

(foto - NASA/STScI)

(ph)

Co způsobilo vyhynutí dinosaurů?

Vědečtí pracovníci NASA se domnívají, že globální ochlazení a vyhynutí dinosaurů způsobily sloučeniny bohaté na síru, které se dostaly do atmosféry vlivem srážky planety se Zemí před 65 miliony lety. Odborníci z Laboratoře tryskových pohonů (Jet Propulsion Laboratory, JPL) zjistili, že dopad takové planety zasáhl geologicky výjimečnou a na síru bohatou oblast Yucatánského poloostrova v Mexiku. Vědci odhadují, že dopad tohoto tělesa způsobil vyvržení až miliardy tun síry a jiných materiálů do atmosféry a byl asi 10 000 až 50 000-krát silnější než srážka komety Shoemaker-Levy 9 s Jupiterem, kterou jsme měli možnost pozorovat v červenci 1994. Pokud by planetka dopadla do téměř kteréhokoli jiného místa na povrchu Země, nemohlo by se do atmosféry dostat tak obrovské množství síry a vytvořit tak zhoubné celosvětové klimatické změny. Při impaktu bylo do atmosféry vymrštěno asi 35 až 770 miliard tun síry a dalších materiálů.

Odhaduje se, že se jednalo o planetku o průměru 10 až 20 kilometrů a její srážka se Zemí způsobila na celé zeměkouli půlroční úplnou tmou. Vysoká stabilní oblačnost obsahující kyselinu sírovou odrážela totiž sluneční světlo a udržovala teploty kolem bodu mrazu. Na půl roku po impaktu ustal i proces fotosyntézy. Klimatické změny trvaly desetiletí a ovlivnily veškerý pozemský život. Zejména druhy, které se nedokázaly přizpůsobit dlouhodobému vlivu nepříznivých podmínek, vyhynuly. Dopad planety způsobil vyhynutí asi poloviny druhů živočichů.

Uvedené výsledky jsou založeny na počítačových modelech dopadu tělesa a atmosférických efektech, které dopad způsobí, na studiu kráteru Chicxulub a rozsáhlých výzkumech v hornaté oblasti 360 kilometrů jižně od Chicxulubu na ostrově Albion u Belizy. V této oblasti bylo nalezeno unikátní ložisko zbytků materiálu po tomto impaktu.

Na základě studia dat o gravitačním a magnetickém poli v kráteru a jejich korelaci s útvary v objevené lokalitě bylo zjištěno, že oblast vykazuje typické charakteristiky dopadového místa, což znamená, že Chicxulub byl oním hledaným místem srážky planety se Zemí před 65 miliony lety. Dnešní odhady velikosti kráteru jsou 170 až 300 kilometrů, což jej řadí mezi největší známé krátery na Zemi.

V Belize byly objeveny kusy hornin (o velikosti několika metrů), které byly vymrštěny z dopadového kráteru a dopadly jižně od Chicxulubu. Jeden z kusů horniny v Belize obsahoval také fragmenty skla, které se vytvořilo tavením horniny v době, kdy planetka narazila do Země. Sférické částice, známé jako tektity, získaly svůj tvar, když jako roztavené sklo letěly vzduchem a ochlazovaly se. Tektity byly nalezeny také dále od kráteru, například na Haiti, v Mexiku, Texasu a ve státě Alabama. Dalším důležitým nálezem v lokalitě Belize byl kus vápencové horniny s fosiliemi z období rané křídly. Soudí se, že fosilie tohoto stáří nemohou patřit do oblasti severní Belize. Vápeneček byl pravděpodobně dopadem planety vymrštěn a letěl asi 150 kilometrů vzduchem od místa impaktu až do oblasti Yucatánského poloostrova. Teorii impaktu v období svrchní křídly podporuje nálezy iridia ve vrstvě jílu v Itálii a na dalších místech. Iridium je na Zemi jen ve velmi malém množství, ve vysokých koncentracích však bylo nalezeno v planetkách a kometách. Poloha vrstvy odpovídá uvedené době, kdy k impaktu došlo.

□

(dh, pp)

❖ 7. - 8. VI. - Hvězdárna a planetárium Plzeň: dvoudenní seminář **Největší objevy ve sluneční soustavě**. ☎ Kontakt: Hvězdárna a planetárium Plzeň, P.O. BOX 58, 303 58 Plzeň; ☎ 019/220535, FAX 019/224194.

❖ ❖ 10. - 14. VI. - Udič, Slovensko: **13. sluneční seminář - Fyzika Slunce, sluneční aktivity, Slunce a geoaktivita**. ☎ Kontakt: B. Lukáč, Slovenská ústředná hvězdárna, P. O. BOX 42, 947 01 Hurbanovo.

❖ ❖ 13. - 19. VI. - Helsinki, Finsko: **Neutrinová fyzika a astrofyzika - 17. mezinárodní konference**. ☎ Kontakt: R. Roos, Dept. Physics, P.O. Box 9, FIN-00014, University of Helsinki, Helsinki, Finland; INTERNET neutri96@phcu.helsinki.fi.

❖ 14. - 15. VI. - Hvězdárna a planetárium Plzeň: zájezd do SRN s astronomickou tematikou - meteoritický kráter Ries, meteoritické muzeum v Nördlingen, hvězdárna v Regensburgu... ☎ Kontakt: Hvězdárna a planetárium Plzeň, P.O. BOX 58, 303 58 Plzeň; ☎ 019/220535, FAX 019/224194.

❖ ❖ 17. - 20. VI. - Shanghai, Čína: **IAU Colloquium No. 159: Emisní čáry v aktivních galaxiích - nové metody a techniky pozorování**. ☎ Kontakt: B. M. Peterson, Dpt. of Astronomy, Ohio State University, 174 West 18th Avenue, Columbus, OH. 43210, USA; ☎ +1-614-292-7886; FAX +1-614-292-2928; INTERNET peterson@payne.mps.ohio-state.edu, http://www-astronomy.mps.ohio-state.edu/iau159.html.

❖ ❖ 20. - 27. VI. - Univerzita v Notre Dame, Indiana, USA: **IV. mezinárodní konference Nuclei in the Cosmos**. ☎ Kontakt: INTERNET NIC.96@nd.edu, http://www.nd.edu/~nic96/

❖ 21. - 23. VI. - Valašské Meziříčí: **Astronomický seminář - sluneční soustava**. ☎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ☎/FAX 0651/611.928.

❖ ❖ 24. - 28. VI. - Annecy, Francie: **Systémy malých satelitů - 3. mezinárodní sympozium**. ☎ Kontakt: A. Letraublou - CNES - DRE/DC/SC/EC, 18 avenue Edouard Belin 31055 Toulouse Cedex France; ☎ +33-1-44882525, FAX +33-1-40360444.

❖ 29. VI. - 5. VII. - Vyškov - Marchanice: **Letní soustředění pozorovatelů**. ☎ Kontakt: Hvězdárna Vyškov, P.O. BOX 43, 628 01 Vyškov; ☎ 0507/21668, FAX 0507/22348, INTERNET qhajek@fee.vutbr.cz.

❖ 29. VI. - 7. VII. - Rokycany: **Kurz broušení astronomických zrcadel**. ☎ Kontakt: Hvězdárna Rokycany, Voldušká 721/II, 337 11 Rokycany; ☎ 0181/2622.

❖ 29. VI. - 13. VII. - Hvězdárna Karlovy Vary: **Letní astronomický tábor - Astrogate**. ☎ Kontakt: Hvězdárna Karlovy Vary, K letišti 144, 360 01 Karlovy Vary; ☎ 017/25772, FAX 019/223451, INTERNET mspurny@big-brother.sh.cvut.cz.

červenec '96

◆ duben - listopad 1996 - **Benátky nad Jizerou: Tycho Brahe a Benátky** - výstava ke 450. výročí narození slavného dánského astronoma.

Odkryjeme skrytou hmotu?

❖ květen - září 1996 - Hvězdárna a planetárium České Budějovice: Kometárium - výstava o nejzajímavějších kometách posledních 25 let. ☎ Kontakt: Hvězdárna a planetárium České Budějovice, Zátkovo nábřeží 4, 370 01 České Budějovice; ☎ 038/56149, FAX 038/52239, INTERNET klet@jcu.cz.

◆ 1. - 7. VII. - Modrová, Slovensko:

XXVIII. zraz mladých astronomů Slovenska - ZMAS 1996. ☎ Kontakt: Slovenská ústredná hvězdárňa, P. O. BOX 42, 947 01 Hurbanovo.

◆ 7. - 11. VII. - Toowoomba, Queensland, Austrálie: 5. fotoelektrická konference University of Southern Queensland. ☎ Kontakt: Arthur Page, P.O. Box 1167, Toowoomba, Qld, 4350, Australia; FAX +61-76-32013; INTERNET pagea@usq.edu.au.

❖ 7. - 13. VII. - Rokycany: Kurz stavby astronomických dalekohledů. ☎ Kontakt: Hvězdárna Rokycany, Voldušská 721/II, 337 11 Rokycany; ☎ 0181/2622.

◆ 8. - 12. VII. - Versailles, Francie: 6. mezinárodní konference o planetkách, kometách a meteorech. ☎ Kontakt: ACM, Aeronomie CNRS, BP3, 91371, Verrieres, France; FAX +33-1-6920.2999; INTERNET aclr@aerov.jussieu.fr.

◆ 8. - 12. VII. - University College London and the Open University, London: Perspektivy astronomického vzdělávání. ☎ Kontakt: D. McNally, University of London Observatory, Mill Hill Park, London Nw7 2QS, Anglie; ☎ +44-0-181-0421; FAX +44-0-181-906-4161.

❖ 8. - 19. VII. - Vyškov - Marchanice a Žďánice: 36. praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd - soustředění pozorovatelů. ☎ Kontakt: Hvězdárna Vyškov, P.O. BOX 43, 628 01 Vyškov; ☎ 0507/21668, FAX 0507/22348, INTERNET qhajek@fee.vutbr.cz.

◆ 12. - 21. VII. - Valašské Meziříčí: Pomaturitní studium astronomie - 15. soustředění 13. běhu. ☎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ☎/FAX 0651/611.928.

❖ 22. - 26. VII. - Hvězdárna a planetárium v Ostravě: Měsíční expedice. ☎ Kontakt: Hvězdárna a planetárium VŠB - TU, Třída 17. listopadu, 708 33 Ostrava - Poruba; ☎ 069/6911007, FAX 069/6911009, INTERNET planetarium@vsb.cz.

❖ 26. VII. - 4. VIII. - Valašské Meziříčí: Letní astronomické praktikum. ☎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ☎/FAX 0651/611.928.

❖ 27. VII. - 4. VIII. - Česká republika: 13. EBICYKL - memoriál Róberta Rosy. V pořadí již 13. ročník letní cyklistické jízdy astronomů a příznivců astronomie Ebicykl 1996 - Memoriál Róberta Rosy aneb spanilá jízda od hvězdárny ke hvězdárně se od letošního roku pojede jako Memoriál Róberta Rosy. Bude uspořádán v době, kdy večerní astronomická pozorování ruší Měsíc (to jest ve dnech

Již mnohokrát si astronomové ověřili, že zářící látky je ve vesmíru jen malý podíl. Optimistické odhady uvádějí, že jde o 10 procent, pesimisté hovoří, že představuje pouhých 2 procenta, ba i méně. Většina látky se prozrazuje pouze svým gravitačním působením, přímo ji nepozorujeme a dohadujeme se o její podstatě.

K poznání existence skryté hmoty poprvé dospěl roku 1932 Jan Oort, když měřil pohyby hvězd ve slunečním okolí. Ze složky rychlosti kolmé na galaktickou rovinu stanovil gravitační sílu galaktického disku a odtud jeho hmotnost. Vyšla mu hodnota dvojnásobná proti hmotnosti všech viditelných hvězd a mlhovin. Pouze o rok později zjistil Fritz Zwicky při zkoumání dynamiky galaktických kup, že přímo pozorované galaxie zahrnují jen asi 10 % hmoty, která by byla potřebná k tomu, aby galaxie byly ke kupě gravitačně vázány. A vázány být musely, jinak by kupa jevila příznaky rozpadu. 90 procent hmoty tedy muselo být přítomno, ale nezářilo a projevovalo se jen gravitační silou.

Široce užívanou metodou ke zjištění podílu skryté hmoty je měření rotačních rychlostí spirálních galaxií. Byly stanoveny spektroskopickým a rádiovým pozorováním u několika set galaxií. Z oběžných rychlostí v různých vzdálenostech od středu galaxií vyplynulo, že jsou obklopeny nezářící hmotou. Potvrzuje se to i pozorováním eliptických galaxií, skupin a kup.

Zcela na poli hypotéz zůstává podstata skryté hmoty. Má i rozhodující kosmologický význam. Někteří astronomové předpokládají, že jde o normální baryonickou hmotu, tvořenou protony a neutrony. Dalšími kandidáty jsou tělesa planetárního typu, pozůstatky hvězdného vývoje, jako jsou jádra komet, hypotetické hnědé trpaslíci a závěrečná stadia hvězd: chladní bílí trpaslíci, neutrovné hvězdy, případně i černé díry. Jinou možností je také mezihvězdný a mezigalaktický plyn. Z nebaryonické hmoty se uvažuje o elementárních částicích, které téměř neinteragují s normální látkou; kromě neutrin jsou navrhovány různé exotické částice, které jsou plodem teorií a nebyly dosud detekovány.

Teorie také posuzuje roli teploty temné hmoty krátce po velkém třesku. Pokud byla chladná, mohly se vytvářet přímo galaxie střední a malé, z nichž se pak následně tvořily galaktické kupy a nadkupy. Jestliže temná látka v mladém vesmíru byla horká, nemohly vznikat galaxie, ale napřed se formovaly shluky o velikostech a hmotnostech kup a nadkup. Ty se pak členily na zárodky galaxií.

Otázkou podstaty skryté hmoty se zabývaly dva týmy astronomů pracujících s Hubbleovým kosmickým dalekohledem (HST). Vyloučily, že by se v této souvislosti dalo uvažovat o málo svítivých červených trpaslících. Skupina, již vedli J. Bahcall a A. Gould, pozorováním ukázala, že těchto červených trpaslících hvězd je v okrajových oblastech Galaxie velmi málo. To je jistě překvapující, protože v okolí Slunce jsou červení trpaslíci hojně zastoupeni. Analogicky se usuzovalo, že jsou hojní i v galaktickém halu, kde by mohli pocházet z prvních generací hvězd, neboť jejich vývoj probíhá tak pomalu, že by se dodnes výrazně nezměnili. Také teoretici v uplynulých dvaceti letech svorně tvrdili, že objekty nižší hmotnosti by ve hvězdných populacích měly převažovat. Pozorování dalekohledy z pozemních stanovišť všechny tyto představy zdánlivě potvrzovala: bylo objeveno nečekané množství objektů, které se jeví jako červené hvězdy ve vnějších částech Galaxie.

Zdá se, že šlo o omyl. To, co se jeví jako obrázky hvězd rozmazané neklidem ovzduší, mohly být čtené vzdálené galaxie a ovšem také vzdálené hvězdy průměrné i větší svítivosti. HST dovoluje zachytit hvězdy o 5 mag slabší než ze zemského povrchu a jeho rozlišovací schopnost také zajišťuje, že je lze odlišit od dalekých galaxií. Jmenování autoři spolu s Ch. Flynnem a S. Kirhakosovou fotografovali kamerou WFPC2 v širokouhlém modu náhodně vybraná hvězdná pole (jen jako činnost navíc - zatím další přístroje HST plnily jiný svůj program). Spočtením slabých červených hvězd na vybraných polích se dochází k závěru, že nezahrnují více než 6 procent hmoty v halu Galaxie a ne více než 15 % hmotnosti jejího disku.

Nejen to; slabí červení trpaslíci chybějí i v kulových hvězdokupách. Přesněji - o jedné to víme určitě. F. Paresce pomocí HST zachytil oblast blízko jádra NGC 6397. Jde o kulovou hvězdokupu v souhvězdí Oltáře, vzdálenou 9 000 světelných roků (pravděpodobně nejbližší). Autora snímek překvapil. Nalezl tak málo hvězd, že mohl skrz hvězdokupu spatřit daleko vzdálenější galaxie v pozadí. Počítačové simulace založené na modelech hvězdných populací předpovídaly, že zorné pole bude zaplněno slabými, málo svítivými hvězdami. Ale nebylo. Někde je chyba, ale zjištění je tak nové, že zatím nevíme, kde. Detailnější studium hvězdné populace této kulové hvězdokupy ukázalo, že hvězdy hmotnosti kolem 0,2 M_☉ jsou velmi hojné - na 100 hvězd této hmotnosti připadá jediná s hmotností 1 M_☉. Hvězdy méně hmotné než uvedená mez jsou vzácné. Proč?

Kontrakce mezihvězdné látky, z níž se rodí hvězdy, končí tehdy, když teplota a hustota vzrostou natolik, že začne probíhat nukleární fúze. Paresce soudí, že zřejmě existuje dolní limit hmotnosti, pod kterým zůstává materiál nestabilní a nemůže z něj vzniknout hvězda. Autor uvažuje i o možnosti, že se hvězdy velmi nízké hmotnosti kdysi vytvořily, ale byly z hvězdokupy vypuzeny vlivem interakcí s hmotnějšími hvězdami - ať už samotné hvězdokupy nebo během průchodu galaktickou rovinou. Nepřítomnost hvězdného „potěru“ je tedy vysvětlitelná v případě kulových hvězdokup, ale proč chybí v galaktickém halu, zatím nevíme.

O hypotetických objektech, které by mohly hrát roli skryté hmoty, jsme se už zmínili. Vědecké programy nyní ukazují, že by to mohla být větší tělesa. Zatím jsou označena MACHO (MASSive Compact Halo Objects). Dostanou-li se takové objekty na jasný paprsek mezi námi a některou hvězdou jiné galaxie, měly by zvětšit její jasnost efektem gravitační mikroočky: gravitační pole v blízkosti tělesa funguje podobně jako objektiv a sbírá světlo vzdálenějšího objektu z větší plochy. Několik podobných úkazů bylo skutečně pozorováno (viz Říše hvězd 75 (10/1994), str. 213, 214).

Nová pozorování HST, jak se zdá, vylučují červené trpaslíky z kandidátů na MACHO; není jich prostě dostatek. Bahcall ale upozorňuje, že jeho výsledky připouštějí dostatečný počet jiných objektů, třeba ještě méně hmotných než málo svítiví červení trpaslíci. Mohlo by jít třeba o hnědé trpaslíky. O jaký typ těles však jde skutečně, bude asi zatím nemožné zjistit přímým pozorováním. Zatím se musíme spokojit s tím, že MACHO existují, a udržovat v kondici svoji fantazii úvahami, co by to mohlo být.

Pavel Přithoda

Současný pohled na Měsíc

Průlet sondy Clementine okolo Měsíce a nové poznatky o reliéfu, které se přitom podařilo získat, ukazují, že o Měsíci toho více nevíme než víme. Ale i tak je Měsíc po Zemi druhým nejlépe prozkoumaným tělesem sluneční soustavy.

Měsíc je podle velikosti pátým největším měsícem ve sluneční soustavě. Vzhledem ke vzájemnému poměru hmotností Země a Měsíce je mnoho vlastně mluvit o dvojeplanetě, i když zatím není jasné, jak Měsíc vznikl. Žádná z dosud prezentovaných teorií vzniku Měsíce plně nevysvětluje všechny potřebné vlastnosti tohoto tělesa a jeho shody a hlavně rozdíly vůči Zemi. Proto dosud není jasné, zda Měsíc a Země vznikly společně nebo zda je pravděpodobnější nyní velmi populární představa, že Měsíc představuje přetavený shluk úlomků a drti vzniklý při obrovském impaktu, který vyrval ze Země v raném období vzniku sluneční soustavy materiál z části jejího pláště.

Z vývojového hlediska je Měsíc tělesem, jehož aktivní geologická činnost již patří minulosti. Po jeho akreci a po období intenzivního bombardování před $(4,5 \div 4,0) \cdot 10^9$ roky, kdy se po diferenciaci tělesa formovaly měsíční pevniny, došlo v období před $(4,0 \div 3,2) \cdot 10^9$ roky ke vzniku rozsáhlých impaktních (mořských) pánví a k jejich vyplnění bazalty (takzvané období druhé diference). Po vzniku těchto bazaltových plošin vnitřní geologické procesy na Měsíci postupně ustávaly a Měsíc se přeměnil v geologicky pasivní těleso, cíl impaktů kosmických těles. Poslední dozvuky vnitřní geologické činnosti se na Měsíci dosud projevují specifickou formou sopečné činnosti - občasnými výrony plynů z nitra Měsíce. Tyto takzvané přechodné události, které se projevují zakalením nebo zmatněním některých povrchových forem měsíčního povrchu (například kráter Alphonsus), vznikají jako důsledek zpravidla periodického otevírání přírodních cest - puklin, po kterých tyto plyny vystupují, v důsledku slapového působení Slunce a Země na Měsíc.

Vzorky, které přivezly výpravy Apollo a dopravily na Zemi sondy Luna, patří k nejlépe prozkoumaným. Výsledky analýz radioaktivních izotopů umožnily určit radiometrické stáří jednotlivých hornin nebo struktur na Měsíci. Podrobné chemické analýzy dovolily definovat geochemickou charakteristiku (zejména nedostatek těkavých látek). Petrologický výzkum přinesl mnoho nového o vzniku měsíčních hornin. Mapování povrchových útvarů, jehož výsledky představují geologické mapy různých měřítek, pomohlo určit nejen rozšíření fotogeologických jednotek (to jest částí Měsíce, které mají buď na snímcích z pozemních dalekohledů nebo na snímcích z družic obdobný vzhled), ale i jejich relativní stáří. To vše vytvořilo reálné podklady pro modelové úvahy o vzniku Měsíce.

Vyřešení jednoho problému zpravidla znamená nastolení řady nových. Podobně jako u ostatních těles sluneční soustavy však budou i zde rozhodovat o dalším výzkumu finanční prostředky a nová technika.

Význam zkoumání Měsíce je i v tom, že dovolil vytvořit metodiku výzkumu těles sluneční soustavy a ukázal způsob, jak hodnotit jeho výsledky. Především však přispěl k obecnému rozvoji a k nové filosofii přírodních věd. Spolu s dalšími poznatky z konce našeho století, jako jsou K/T event, výsledky průzkumu dalších těles sluneční soustavy, poznání vývoje organismů a jiné totiž ukázal, jaký je význam katastrof při formování planetárního povrchu a jak jsou tělesa sluneční soustavy ovlivňována kosmickými vlivy. A to je snad výsledek nejpodstatnější.

□

Mojmír Eliáš

Plynný disk okolo černé díry v galaxii NGC 4261

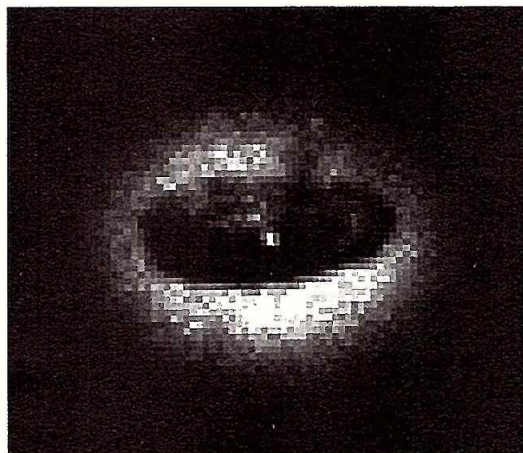
Hubbleův kosmický dalekohled pořídil obrázek spirálovitého disku plynu, obklopujícího masivní černou díru v nitru galaxie NGC 4261. Tato galaxie leží v souhvězdí Panny a její vzdálenost je 10 milionů světelných let.

Měřením rychlosti plynu vířícího okolo černé díry astronomové zjistili, že objekt v centru galaxie je 1,2-miliardkrát hmotnější než Slunce a jeho velikost přitom nepřesahuje velikost sluneční soustavy.

Pozoruhodně pravidelný plynný disk, identifikovaný poprvé v roce 1992, obsahuje tolik hmoty, že by se z něj dalo vytvořit 100 000 hvězd podobných Slunci. Nové obrázky poprvé poodhalily jeho strukturu.

Na této struktuře se mohou podílet vlny nebo místní nestability. Bylo také zjištěno, že plynný disk i černá díra se vytvořily v centru galaxie NGC 4261. Uplatňuje se zde určitý typ dynamické interakce, která však zatím není zcela vysvětlena.

(foto - NASA/STScI)



(há)

27. července až 4. srpna 1996), po trase Sloupnice-Děčín.

Účelem jízdy je propagace bicyklů nejrozšířenějších světových značek jakožto nevhodnějších dopravních prostředků pro hvězdáře a pěstování astronomicko-vlastivědných styků (samozřejmě i tělesných schránek účastníků). Ebicykl je však především důstojnou oslavou 2000. výročí sestavení základního díla hvězdné astronomie - *Almagestu* a jeho vydavatele Claudia Ptolemaia (povšimněte si, že při jízdě po rovné cestě opisují ventily bicyklů epicykloidy - blízké ovšem cykloidám, neboť použítá kola jsou zřetelně menší nežli naše zeměkoule). Jelikož doba vzniku *Almagestu* je sporná, lze zmíněné jubileum slavit vícekrát. Na trase jednotlivých etap se ebicyklisté snaží navštívit nejen „pocestné“ hvězdárny (ať již lidové, profesionální nebo soukromé) a astronomické kluby, ale též různé přírodní, technické, historické a umělecké zajímavosti a pamětihodnosti. Tak například navštívili archeologické naleziště, meteorologickou observatoř, filmové studio, první soukromou galerii moderního umění v republice (1987), historickou železnici, obdivuhodný gejzír minerální vody v Herlanech a mnohé další atrakce. A snad právě tato činnost, kterou se prolínají naše hlavní společné zájmy - astronomie a cyklistika, vytváří neopakovatelnou atmosféru a odlišnost každé jízdy, na kterou se pak dlouho a hezky vzpomíná. Vždyť zeptejte se kteréhokoli ebicyklisty ze 134 jezdců uplynulých ročníků, kteří dohromady najeli už hodně přes čtvrt milionu (přesněji 288 790) „ebikometrů“ - a propos - to jsou téměř 3/4 vzdálenosti ze Země na Měsíc! v celkem 67 etapách o celkové délce 6 527 km a probíhající celkem 68 okresy z celkového počtu 88 okresů bývalého Československa! ☞ Kontakt: Redakce Říše hvězd, Na Kocínce 1740/8, 160 00 Praha 6 - Dejvice; INTERNET risehve@mbox.vol.cz.

srpen

'96

♦ duben - listopad 1996 - *Benátky nad Jizerou*: Tycho Brahe a Benátky - výstava ke 450. výročí narození slavného dánského astronoma.

❖ květen - září 1996 - *Hvězdárna a planetárium České Budějovice*: Kometárium - výstava o nejzajímavějších kometách posledních 25 let. ☞ Kontakt: Hvězdárna a planetárium České Budějovice, Zátkovo nábřeží 4, 370 01 České Budějovice; ☎ 038/56149, FAX 038/52239, INTERNET klet@jcu.cz.

❖ 4. - 18. VIII. - *Úpice*: letní astronomická expedice Úpice 1996. ☞ Kontakt: Hvězdárna Úpice, pan Sýkora, U lipek 160, 542 32 Úpice; ☎ 0439/932289, FAX 0439/933289, INTERNET observ@upice.anet.cz.

♦ 18. - 25. VIII. - *západní Čechy, Zhořec*: *Dovolená s dalekohledem*. Dovolená s dalekohledem je určena majitelům amatérské astronomické techniky a jejich rodinám a přátelům. Rekreační, astronomická

pozorování a doplňkový program (přednášky, astroburza, astronomická tombola sponzorů, výlety, program pro děti...).

☞ Kontakt: Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Petřín 205, 118 46 Praha 1; ☎ 02/24510709; FAX 02/538280; INTERNET OBSERVAT@ms.anet.cz (Pavel Suchan).

❖ 19. - 22. VIII. - *Národní technické muzeum, Praha: Mezinárodní sympozium Mysterium Cosmographicum.* ☞ Kontakt: V. Vanýsek, Astronomický ústav Univerzity Karlovy, Švédská 8, 150 00 Praha 5; ☎ 02/540395; FAX 02/290272.

září

'96

❖ duben - listopad 1996 - *Benátky nad Jizerou: Tycho Brahe a Benátky* - výstava ke 450. výročí narození slavného dánského astronoma.

❖ květen - září 1996 - *Hvězdárna a planetárium České Budějovice: Kometárium* - výstava o nejzajímavějších kometách posledních 25 let. ☞ Kontakt: Hvězdárna a planetárium České Budějovice, Zátokovo nábřeží 4, 370 01 České Budějovice; ☎ 038/56149, FAX 038/52239, INTERNET klet@jcu.cz.

❖ 7. - 8. IX. - *Hvězdárna a planetárium v Ostravě: Život ve vesmíru - IV. ročník Ostravského astronomického víkendu - Měsíční expedice.* ☞ Kontakt: Hvězdárna a planetárium VŠB - TU, Třída 17. listopadu, 708 33 Ostrava - Poruba; ☎ 069/6911007, FAX 069/6911009, INTERNET planetarium@vsb.cz.

❖ 13. - 15. IX. - *Valašské Meziříčí: Celostátní praktikum pro pozorovatele Slunce.* ☞ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ☎/FAX 0651/611928.

❖ 17. - 18. IX. - *Technická univerzita v Liberci: Motivy kosmologických mýtů, hypotéz a teorií.* Interdisciplinární seminář Motivy kosmologických mýtů, hypotéz a teorií se koná ve dnech 17. a 18. září na katedře filosofie Technické univerzity v Liberci. Z programu: B. Nuska: Kosmogonické a kosmologické mýty, J. Rajchl: O dynamickém aspektu základního motivu kosmologie, K. Šprunk: Problém reality u matematických modelů přírody, M. Lokajíček: Mýtus kvantové teorie a realita světa, J. Syrovátka: Myšlenkové předpoklady kosmologické ideje a matematizace světa. ☞ Kontakt: Scholé filosofie, Alšova 11, 460 01 Liberec.

❖ 27. - 29. IX. - *Valašské Meziříčí: Seminář o neidentifikovaných létajících objektech (UFO).* ☞ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ☎/FAX 0651/611.928.

říjen

'96

❖ duben - listopad 1996 - *Benátky nad Jizerou: Tycho Brahe a Benátky* - výstava ke 450. výročí narození slavného dánského astronoma.

Baron Artur Kraus a astronomie v Pardubicích

Na pardubické hvězdárně jsme si v roce 1995 slavnostním večerem připomněli 65. výročí úmrtí zakladatele první lidové hvězdárny v Čechách, barona Artura Krause, který zemřel v den jarní rovnodennosti 21. III. 1930.

První telefonní přístroj v Pardubicích, první motocykl, překlad pravidel tenisu a první tenisový kurt, pokusy o vzletnutí na ornitoptéře a následná podpora v aktivitách letce Kašpara - to je zlomek činností, které A. Kraus podporoval. Do tohoto výčtu je potřeba zařadit i jeho astronomickou činnost. Soustavná pozorování prováděl z hlásky pardubického zámku od roku 1895. Lidová hvězdárna Na staré poště má záznam v deníku 1. I. 1912. Tento a také poslední deník je možné spatřit na výstavce věnované tomuto obdivuhodnému šlechtici. Z vystavených zápisků, soudobých novinových článků, vlastnoručních poznámek, ale i fotografií a vzpomínek tehdejších současníků je možné sestavit průřez činností A. Krause. Stěžejní prací bylo nepochybně studium sluneční aktivity, která byla dávana do souvislostí s mnoha oblastmi pozemského života. Přesný měsíční výčet náhvětvníků a názvy jejich dnes už archaických povolání - to vše a mnoho jiného nás pozvolna přeneslo do doby plné zvratů, objevů a překvapení.

Ze starých dokumentů se dovídáme i o dalším osudu lidové hvězdárny. Město Pardubice nemělo zájem o udržení tohoto unikátního zařízení a tak veškeré vybavení přenechali potomci barona Artura Krause astronomické společnosti. Po hvězdárně zůstala jen prázdná pozorovací plošina. Svě hvězdárny se dočkali pardubičtí astronomové až po více než šedesáti letech. Dnes je astronomie soustředěna v budově DDM-DELTA.

Rád bych touto cestou poděkoval všem, kteří se podíleli na shromáždění historických dokumentů, ale i účastníkům slavnostního večera. Projevili tím úctu krásnému odkazu, na který navazuje činnost na hvězdárně barona Artura Krause v Pardubicích.

Mezi první aktivity nově otevřené hvězdárny patřilo vyhledávání dokumentů o činnosti A. Krause. Měl-li by někdo záznamy nebo vzpomínky na tehdejší hvězdárnu a má zájem s námi navázat spolupráci, nechť se laskavě obrátí na adresu: Hvězdárna barona A. Krause, Gorkého 1658, 530 02 Pardubice. I my se o své zkušenosti s každým rádi podělíme.

Václav Knoll

SPOLEČENSKÁ KRONIKA

Zemřel Vilém Erhart

Dne 16. ledna 1996 zemřel významný amatérský odborník v oboru astronomické optiky a dlouholetý člen ČAS Vilém Erhart. Narodil se 4. dubna 1914 v jihočeské vesničce Plav. Už jako mladý chlapec se začal zajímat o astronomii. Protože už tenkrát nebylo jednoduché sehnat slušnou optiku, rozhodl se pro výrobu astronomického zrcadla. Po prvních úspěších mu tato práce učarovala a pak jí zasvětil celý svůj život.



Později se přestěhoval do Loučovic, kde pracoval v papírnách. Zařídil si optickou dílnu, koupil elektrickou pec. Vyrobil různá zrcadla až do metrového průměru. Sklovinu často odléval do podoby žebrovaného zrcadla pro snížení hmotnosti a úsporu skla. Pomohl mnoha hvězdárnám a jednotlivcům při řešení nedostatku optiky, další pak inspiroval k samostatné výrobě astronomické optiky.

Největší úspěchy Viléma Erharta spočívaly v konstrukci velmi světlé astronomické fotografické komory podle D. D. Maksutova. Zde musel řešit obtížný úkol tepelného zpracování optického skla do podoby silně za-

křiveného menisku. První „maksutovky“ jím vyrobené byly nejsvětelnějšími komorami na světě. Zručnost pana Erharta, obdivovaná doma i v zahraničí, byla ceněna i odborníky z Zeissových optických závodů, kde není zvykem, aby jeden člověk měl takové znalosti současně v astronomii, optice, mechanice i sklářství.

Vilém Erhart spolu se svým bratrem Josefem vydali tři knihy: *Praktická astronomická optika, Amatérské astronomické fotografické komory a Amatérské astronomické dalekohledy.* O tyto knihy je stále mezi astronomickou veřejností zájem, o čemž svědčí inzeráty v astronomických časopisech.

Vilém Erhart byl spolu s partou jihočeských nadšenců budovatelem hvězdárny na Kleti. První přístroje této světoznámé observatoře pocházely rovněž z jeho dílny.

O životních osudech Viléma Erharta pojednává kniha *Pastyř hvězd*, kterou vydalo Jihočeské nakladatelství České Budějovice v roce 1986.

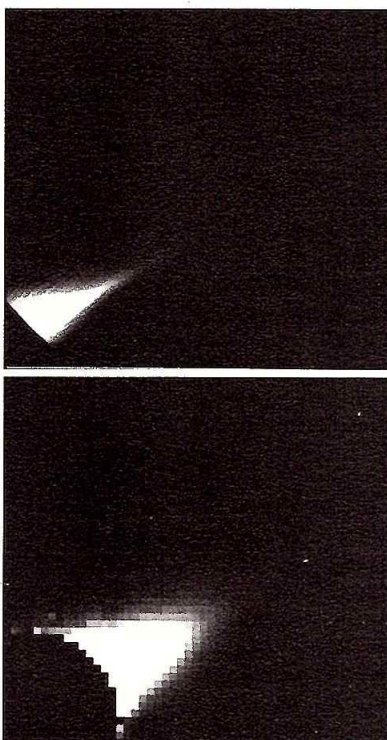
František Vaclík

Tenký disk okolo hvězdy β Pictoris

► Kosmický dalekohled HST úspěšně zachytil prachový disk v okolí hvězdy β Pictoris - Na horním snímku pořízeném Hubblovým kosmickým dalekohledem (HST) je zachycena část obrovského prachového disku okolo hvězdy β Pictoris. Disk je daleko tenčí, než se původně zdálo. Z tohoto obrázku byla odhadnuta tloušťka disku nejvýše 600 milionů kilometrů, což je zhruba čtvrtina hodnoty získané z předchozích měření ze Země. Disk je natočen k Zemi téměř svou hranou. Protože prach měl dost času soustředit se do ploché roviny, může být disk starší, než se původně předpokládalo. Poněvadž je disk tenký, je také pravděpodobnější, že procesem akrece v něm mohou vznikat tělesa kometárních rozměrů i větší. Vědci se domnívají, že podobný cirkumstelární disk obklopoval i naše Slunce předtím, než se v něm začaly tvořit planety sluneční soustavy.

Dolní část obrázku představuje čtyřhodinový snímek hvězdy β Pictoris ze Země. Menší rozlišení je způsobeno samozřejmě neklidem ovzduší. Tento obrázek v červené barvě (přibližně na 7 000 Å) byl pořízen na havajské observatoři Mauna Kea pomocí 2,2-m dalekohledu (Kalas, P. & Jewitt, D. 1995, AJ, 110, 794). Autorem snímku je P. Kalas.

(foto - NASA/STScI)



První přírodní laser

Zesilovač elektromagnetického záření na principu stimulované emise navrhl jako první roku 1951 americký fyzik a laureát Nobelovy ceny Charles Townes. V roce 1954 jeho skupina na Kolumbijské univerzitě vytvořila první laboratorní zesilovač mikrovln, MASER (Microwave Amplification by the Stimulated Emission of Radiation). V roce 1960 Theodore Maiman v Hughes Research Laboratories vyvinul zařízení k zesilování viditelného světla a vytvořil tak první LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation). Na Zemi bylo vyvinuto mnoho vědeckých a průmyslových aplikací maserů a laserů, například jako etalon přesného času, čtení čárového kódu a prostředky „nekrvavé chirurgie“.

Nedlouho po vynálezu laboratorních maserů byly objeveny první přírodní masery v mezihvězdných cirkumstelárních plynných mračnecích. Townes, který často pracoval na palubě Kuiperovy letecké observatoře (KAO, Kuiper Airborne Observatory), byl také jedním z objevitelů prvních silných přírodních vodních maserů.

První „přírodní“ laser ve vesmíru byl detekován vědci na palubě KAO, když zaměřovali palubní infračervený dalekohled na mladou, velmi žhavou a svítivou hvězdu v souhvězdí Labutě. Objev tohoto přírodního laseru dal vědcům významný prostředek pro průzkum poměrů v discích plynu a prachu v okolí mladých hvězd. Hlavní badatel projektu Vladimir Strel'nitski se svými spolupracovníky soudí, že mnoho z těchto disků jsou oblasti, kde se formují planety.

Laser je vytvářen intenzivním ultrafialovým zářením. Dochází přitom k excitaci atomů vodíku v hustém plynném disku okolo hvězdy. Ozáření takto excitovaných atomů vodíku infračerveným zářením způsobí, že atomy začnou vyzařovat intenzivní paprsky na přesně stejné vlnové délce. Vytvoří se tak hvězdný laser. Taková je domněnka Seana W. J. Colgana ze Search for Extraterrestrial Intelligence (SETI) Institute v kalifornském Mountain View, jednoho z badatelů, který se podílel na objevu.

Objev byl učiněn při návratu KAO z Havajských ostrovů. Strel'nitski použil citlivý, kapalným heliem chlazený spektrometr připojený k dalekohledu na KAO k pátrání po vybraných „laserových čarách“ v infračervené oblasti spektra mezi $\lambda = 50 + 500 \mu\text{m}$.

Přírodní laser byl detekován na vlnové délce 169 μm , když vědci sledovali okrajové oblasti plynného a prachového disku okolo pekulární hvězdy MWC 349. Čáry vzniklé laserovým efektem měly šestkrát větší intenzitu než nezesílené samovolné emise na stejné vlnové délce. Existence přírodních laserů byla předpovídána již před 15 lety, kdy již byly známy první přírodní masery.

Přírodní masery vynikají extrémně vysokou intenzitou a spektrální čistotou a jsou cenným nástrojem studia vzniku a vývoje s nimi spojených hvězd. Astrofyzikální masery mohou být pozorovány ze Země speciálními přístroji, avšak větší část infračerveného spektra, kde mohou být vidět potenciální lasery, je skrytá pozemskému pozorovateli v absorbující zemské atmosféře.

Tento dlouho očekávaný objev přírodních laserů byl učiněn při posledním plánovaném letu jedním z přístrojů KAO - Ames Cryogenic Grating Spectrometer. Přístroj dovoluje citlivou detekci emise z atomů a molekul v celé střední a daleké infračervené spektrální oblasti.

Observatoř KAO koncem minulého roku skončila svoji činnost. NASA hodlá v letošním roce začít vyvíjet další létající observatoř zvanou SOFIA, s prvním letem plánovaným po roce 2000.

□

(ps, pp)

◆ říjen - Hvězdárna a planetárium Plzeň: dvoudenní seminář **O zákrytech a zatměních**. ☎ Kontakt: Hvězdárna a planetárium Plzeň, P.O. BOX 58, 303 58 Plzeň; ☎ 019/220535, FAX 019/224194.

◆ 3. - 6. X. - Valašské Meziříčí: **Pomaturitní studium astronomie - závěrečné zkoušky** 13. běhu. ☎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ☎/FAX 0651/611928.

◆ 5. - 6. X. - Rokycany: **Seminář majitelů a konstruktérů amatérských dalekohledů**. Tradiční Seminář majitelů a konstruktérů amatérských dalekohledů se letos uskuteční 5. - 6. X. v Rokycanech. Kromě přednášek se v programu počítá s obchodní částí, proměňováním dovezené optiky, příspěvky účastníků a dalším. ☎ Kontakt: Hvězdárna Rokycany, Voldušská 721/II, 337 11 Rokycany; ☎ 0181/2622 nebo Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Petřín 205, 118 46 Praha 1, ☎ 02/24510709; FAX 02/538280; INTERNET OBSERVAT@ms.anet.cz.

◆ 9. - 13. X. - Karlovy Vary: **Astronomické setkání Karlovy Vary**. Čtyřdenní astronomické setkání pozorovatelů proměnných hvězd, aktivních jader galaxií, členů APO a také odběratelů EAI. ☎ Kontakt: Hvězdárna Karlovy Vary, K letišti 144, 360 01 Karlovy Vary; ☎ 017/25772; FAX 019/223451; INTERNET mspurny@big-brother.sh.cvut.cz.

listopad

'96

◆ duben - listopad 1996 - **Benátky nad Jizerou: Tycho Brahe a Benátky** - výstava ke 450. výročí narození slavného dánského astronoma.

◆ 5. - 12. XI. - **Budapest-Wien-Praha: XII. IPDC**. Mezinárodní konference ředitelů planetárií. Česká část konference: 10. - 12. XI. - Planetárium Praha, 10. XI. exkurze na HaP M. Koperníka, Brno. ☎ Kontakt: Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Planetárium Praha, Královská obo- ra 233, 170 21 Praha 7; ☎ 02/37 70 69; FAX 02/37 59 70; INTERNET planet@bbs.infima.cz.

◆ 14. - 23. XI. - **Valašské Meziříčí: Porada vedoucích hvězdáren a astronomických kroužků**. ☎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ☎/FAX 0651/611.928.

◆ 22. - 24. XI. - **Valašské Meziříčí: Seminář o kosmonautice**. ☎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ☎/FAX 0651/611.928.

◆ 23. - 24. XI. - **Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Brno: Konference o výzkumu proměnných hvězd**. ☎ Kontakt: Hvězdárna Vyškov, P.O. BOX 43, 628 01 Vyškov; ☎ 0507/21668, FAX 0507/22348, INTERNET qhajek@fee.vutbr.cz.

KVĚTEN 1996

● 3. V. - William Robert BROOKS

(11. VI. 1844 - 3. V. 1921) - 75. výročí úmrtí. Americký astronom anglického původu. V letech 1883 až 1912 objevil 24 komet. Byl jedním z prvních, kdo použil fotografii pro astronomická pozorování.



● 9. V. - Nikolas U. MAYAL (* 9. V. 1906) - 90. výročí narození. Americký astronom. Zabýval se výzkumem mlhovin a galaxií.



● 11. V. - Frank SCHLESINGER

(11. V. 1871 - 10. VII. 1943) - 125. výročí narození. Americký astronom. Zabýval se studiem přesného měření hvězdných paralax a praktickou astronomií.



● 11. V. - John Frederick William HERSHEL

(7. III. 1792 - 1. V. 1871) - 125. výročí úmrtí. Anglický astronom, syn F. Williama Herschela. Objevil 3 300 dvojhvězd a 525 mlhovin a hvězdokup. V roce 1864 vydal *Generální katalog mlhovin a hvězdokup*, který obsahuje 5 079 objektů. Zabýval se také popularizací astronomie.



● 11. V. - Karl SCHWARZSCHILD

(9. X. 1873 - 11. V. 1916) - 80. výročí úmrtí. Německý astronom, profesor na observatoři v Göttingenu a později ředitel hvězdárny v Postupimi. Zabýval se především teorií přenosu záření ve hvězdných atmosférách, vlastními pohyby hvězd, stelární statistikou a teorií relativity (viz tak zvaný *Schwarzschildův poloměr*). Vypracoval fotografickou metodu měření jasnosti hvězd. Jeho jméno nese observatoř v německém Tautenburgu.



● 15. V. - Robert Metven PETRIE

(15. V. 1906 - 8. IV. 1966) - 90. výročí narození. Kanadský astronom. Pracoval v oboru hvězdné spektroskopie.



● 17. V. - sir Joseph Norman LOCKYER

(17. V. 1836 - 14. VIII. 1920) - 160. výročí narození. Anglický astrofyzik. V roce 1868 objevil na základě spektra sluneční atmosféry helium. Byl ředitelem Obser-



ad Výzva k redaktorům a novinářům

Vážený pane Trnko,

při mé nedávné návštěvě Prahy se mi dostalo do ruky číslo 4/1995 *Říše hvězd* a tak jsem si mohl přečíst na straně 83 Vaši poznámku o astrologii. Dovolte mi několik poznámek k tomuto článku.

Souhlasím s Vámi, že horoskopy v novinách jsou bezduchá slátanina. Je až překvapující duševní omezenost jejich autorů, kteří podle Vás o astrologii nic nevědí. Jenomže horoskopy píší i fundovaní a evropsky uznávaní astrologové. Znáím jich několik. Píší horoskopy měsíční nebo dělají předpovědi na začátku každého roku. A věřte mi, že je to hádání, které se někdy podaří a někdy ne. Jeden astrolog napsal horoskop pro Švýcarsko pro rok 1991 (Švýcarsko změní ústavu, klesne nezaměstnanost, ekonomika se ožíví a tak dále). Nic z toho se nestalo. Psal jsem autorovi a on mi odpověděl, že horoskop byl chybně interpretován. Jiný astrolog napsal horoskop Jelcinovi a nesplnilo se také nic. Jeden astrolog prohlašoval, že je osobním poradcem jednoho ministra zahraničí; ten ale musel před časem podat demisi pro špatnou zahraniční politiku. Josip Kleček píše v *Říši hvězd* 7-8/1995, že také Reagan měl svého astrologa, který mu dirigoval jeho schůzky s Gorbačovem. Jistě je Vám ale známo, že některá z těchto jednání neskončila pro Reagana úspěšně. A jiných příkladů je celá řada. Domníváte se, že všichni tito astrologové o astrologii nic nevědí? Jeden astrolog prohlásil, že věděl o letecké katastrofě ve Skotsku. Byla-li to pravda, pak je to zločinec, poněvadž mohl zachránit život stovkám lidí. Ne-li, pak je to podvodník, který se chtěl zviditelnit.

Nevím, jestli už v Česku také, ale zde na Západě přišli astrologové na výnosnější nápad. Nepíší horoskopy pro osoby, což jim dá několik desítek, nejvýš stovek franků, ale píší horoskopy pro průmyslové podniky. Má to dvě výhody. Honoráře jsou až pěticiferné a jsou tajné, tedy neověřitelné širokou veřejností. Naskytá se otázka, jestli světová ekonomika není ve svrabu proto, že se řídí astrologickými předpověďmi místo ekonomickými zákony. Píší se také horoskopy pro celé národy. V roce 1991 slavilo Švýcarsko 700-leté výročí svého vzniku. Dva význační astrologové sestavili pro Švýcarsko horoskopy. A výsledek? Jeden prohlásil, že Švýcarsko je Lev (smysl pro nezávislost, narcismus, autoritářský, netolerantní), druhý, že Švýcarsko je Panna (mírumilovná, smysl pro krásu a tak dále). Tedy netolerantnost nebo mírumilovnost? 1. ledna 1993 v 00 hodin 00 minut 00 sekund vznikly dva nové státy, Česká republika a Slovenská republika. Mají tedy stejný horoskop a měly by mít i stejný vývoj politický, ekonomický, kulturní a tak dále. Avšak uplynulá tři léta tomu nenásvědčují. Napsal jsem o tom jednomu astrologovi, ale nedostal jsem odpověď. Asi se ztratila na poště... Jsou tedy všichni podvodníci, kteří jen hrabou peníze? To jim za zlé nemám, každý chce vydělávat co nejsnadněji. Politováníhodní jsou ti nevědomí a důvěřiví hlupáci, kteří tomu věří.

Píšete, že žádný astrolog nenapadá astronomii, ale že astronomové kritizují astrologii. Ve skutečnosti je jich dost málo. Ptal jsem se několika svých kolegů, proč tak málo píšou o astrologii, a odpověď byla vždy táž: Na takové hlouposti nemáme čas. Kdo má něco v hlavě, ten tomu nevěří - a hlupák ať platí. Tak jako žádný dnešní chemik nebadá nad alchymistickým kamenem mudrců, tak žádný astronom nehledá odpověď, proč Venuše v ascendentu rodí lidi s rezavými vlasy. *Astronomie* jako exaktní věda je těžko napadnutelná a musí to být velmi fundovaný a vzdělaný člověk, aby mohl vznést nějakou kritiku. Astrologii však může zesměšnit každý školák, který si přečte pár knih o astrologii a najde v nich řadu rozporů a ničím nepodložených interpretací.

Přihlásil jsem se jednou do kursu astrologie, který pořádala jedna kulturní společnost. A co jsem se dozvěděl, stálo za to. Vesmír se skládá ze 4 prvků (země, voda, vzduch a oheň), jak to prohlašoval před několika tisíci roky Aristoteles. A pak se začal probrat Ptolemaiovu *Tetrabiblos*. Začal jsem panu přednášejícímu klást otázky, například jak to, že v Ptolemaiově astrologii je planeta Mars zlá a v astrologii Mayů je přátelská? Pokud astrologie je věda, jak to, že existují desítky astrologií (čínská, mezopotámská, keltská a jiné) a každá interpretuje tentýž jev na obloze různě? Cožpak existuje fyzika americká, finská a tak dále, každá se svými rozdílnými přírodními zákony? Jak se sestavuje horoskop lidí narozených v zimních měsících za polárním kruhem, když nad obzorem není zodiak ani Slunce, Měsíc ani žádná planeta? Není žádný ascendent ani descendent a takoví lidé nemají žádný horoskop. A jak je to v létě, když ekliptika je na obloze celých 24 hodin? Za několik týdnů mne ředitel společnosti zavolal do své pracovny, vrátil mi peníze a požádal mne, abych do kursu nechodil, protože nevhodnými dotazy narušuji kvalitu vyučování.

V poslední době přišli astrologové s další novinkou. Přichází doba, kdy jarní bod vstupuje ze souhvězdí Ryb do Vodnáře. Uplynulé dva tisíce let byla éra křesťanství, a teď prý začne nová éra. Diskutoval jsem o tom se svým kolegou Čičanem. Zasmál se a řekl: My nejsme křesťané, u nás před dvěma tisíci lety nevznikla žádná kultura, která by nyní měla zaniknout.

Během dvaceti let pedagogické činnosti na zdejších vysokých školách prošly méma rukama asi čtyři tisíce studentů. Po zkoušce jsem každého požádal, aby mi vyplnil „astrologický dotazník“. Dostal jsem tak slušou bázi ke statistickým analýzám. A věřte, pane Trnko, že jsem žádné píky nedostal. Všechny interpretace byly s malými fluktuacemi rovnoměrně rozděleny po celém roce.

Podle Vašeho článku v *Říši hvězd* jste inteligentní člověk. A tak Vám v závěru tohoto dopisu přeji, abyste brzo přišel na to, že můžete svou intelektuální energii věnovat užitečnější činnosti, než je astrologie.

V úctě

P. Kocian,
Echandens, Švýcarsko



Bilance není tak zcela beznadějná**«Pošramocení kredity vědy»**

Postoj společnosti k vědě - tím mám na mysli především vědy přírodní - podléhá proměnám. Zdá se, že v současné době je spíše negativní. Teze o samospasitelnosti vědeckého pokroku a vědeckém řízení společnosti neobstály. Globální i lokální životní prostředí se zhoršuje. Vývoj společnosti v delším časovém horizontu je v principu nepředvídatelný. Kredit vědy ve společnosti je v důsledku toho silně pošramocen. S tím souvisí jev, který lze označit jako syndrom postmodernismu. V posttotalitních státech je zcela zřetelný. Vedle naprosto pochopitelného a morálně ozdravujícího zájmu o různé filosofické směry a o hodnoty křesťanské kultury a víry projevuje se zde značný zájem o různá meditativní, ezoterická a mystická hnutí. Zkoumání přírody exaktními metodami se mnohým jeví jako nemravné počínání a příčina běd naší doby. Společnost hledá alternativní pohled na svět. Nabídky v tomto směru jsou četné, a někdy povážlivě kuriózní.

Ústav pro výzkum stvoření

Klasickým příkladem v tomto směru je kreacionismus. Vznikl na počátku 70. let tohoto století v USA a nemá žádnou spojitost s kreativně-evoluční filosofií Henriho Bergsona. Kreacionistické hnutí založila nevelká skupina bývalých členů Amerického vědeckého sdružení, nespokojených s činností této organizace. Tak vznikla Creation Research Society a později Institute for Creation Research (ICR), tedy ústav pro výzkum stvoření. Podmínkou členství ve společnosti - a pochopitelně i v ICR - bylo písemné prohlášení, že uchazeč věří doslovnému znění Bible, včetně Genese. Tato podmínka charakterizuje i směr práce ICR. Měl vypracovat a propagovat takovou teorii vzniku vesmíru, Země, přírody a člověka, která by byla v souladu s doslovným zněním Genese. Je to naprostý anachronismus nejen z hlediska novodobé vědy, ale i z hlediska křesťanské víry. Již sv. Augustín zcela jasně naznačil, jak nutno chápat a vykládat zjevné rozpory mezi skutečností a doslovným zněním Písma.

Metoda, kterou pro svou práci ICR zvolil, se zakládala především na vyhledávání skutečných nebo zdánlivých rozporů v datování geologických útvarů, v paleontologii a podobně. Tedy v nevyhnutelných sporech, které provázejí každý seriózní výzkum. Z fyzikálního hlediska se argumentace ICR opírá o druhou větu termodynamickou, která však platí pro uzavřený systém, což Země není. Nejkurioznější je metoda, kterou kreacionisté určují stáří Země. Zakládá se na stupni koncentrace některých prvků v oceánech za předpokladu, že jsou tam naplavovány řekami od počátku stvoření. Výsledky mají obrovský rozptyl a pokud bychom k tomu použili hodnoty koncentrace hlínku, pak zjistíme, že Země je stará jen něco přes sto let. Kreacionisté pro jistotu prohlašují, že Země je stará 6 až 10 tisíc let, ale nikoli 4,5 miliardy, jak tvrdí „oficiální“ věda. Tyto výsledky kreacionisté propagují v četných publikacích a televizních pořadech (minulý rok jeden takový pořad vysílala i Česká televize).

Kreacionisté dosáhli jistého, ale krátkodobého úspěchu v roce 1981, kdy ve státě Arkansas (a později i v Louisianě) prosadili zákon, kterým se zaváděla do středních veřejných škol výuka kreační vědy, tedy nauky o stvoření světa, jako protiva k výuce evoluční teorie, odvozené z moderního darwinismu. Proti tomu se však vznesla vlna odporu, a to nejen ze strany vědecké komunity. Ostré námitky vyslovili čelní zástupci hlavních církví a velký počet rodičů. Byl vyvolán soudní spor, ve kterém odborné svědecké posudky podala rada předních vědců z různých oborů. Soud rozhodl, že kreacionismus prokazatelně není věda, ale podle obsahu spíše náboženská nauka, a proto je její vyučování na veřejných školách v rozporu s prvním dodatkem ústavy Unie.

Kreacionismus je příklad jistého druhu fundamentalismu. Fundamentalismus neguje svobodu svědomí, víry a v konečné fázi i svobodu politickou. Je přítomen v každé společnosti zjevně nebo latentně, a jak se projevuje, to záleží na myšlenkových proudech v té které společnosti převládajících. Obecné povědomí o smyslu a významu vědy může mít pozitivně korigující účinek. Pokud nějaký obor je skutečně vědou, pak má jistou ucelenou teorii, která musí splňovat obecně známá základní křetéria. Například to, že musí být ověřitelná experimentem nebo pozorováním, anebo musí taková možnost existovat teoreticky, pokud současné experimentální prostředky zatím nestačí. Závěry, k nimž se těmito metodami dopracováváme, nemají nikdy charakter absolutní pravdy. V tom tkví filozofie vědy a její etický význam. Mimo to je jedním ze zdrojů informací nezbytných pro přežití lidského pokolení. Obrátit se k vědě zády by bylo fatální chybou.»

Vladimír Vanýsek: Lidové noviny, 19. III. 1994

vatoře fyziky Slunce v South Kensingtonu. V roce 1869 založil světový vědecký časopis *Nature*.

● 25. V. - **AI SUFI (Abdar RAHMÁN)** (8. XII. 903 - 25. V. 986) - 1010. výročí úmrtí. Perský učenec. Pravděpodobně byl prvním, kdo popsal galaxii M 31 (tak zvanou Velkou mlhovinu) v souhvězdí Andromedy.

● 26. V. - **Richard Christopher CARRINGTON** (26. V. 1826 - 27. XI. 1875) - 170. výročí narození. Anglický astronom. Věnoval se studiu Slunce a poziční astronomii. Zjistil, že Slunce nerotuje jako tuhé těleso, ale že nejrychleji rotují jeho rovníkové oblasti. V roce 1856 jako první pozoroval chromosférickou erupci na Slunci.

ČERVEN 1996

● 6. VI. - **Johannes Müller REGIMONTANUS** (6. VI. 1436 - 6. VII. 1476) - 560. výročí narození. Německý astronom a matematik. V předkoperníkovské době byl jedním z nejslavnějších astronomů. Má mimořádné zásluhy na zavedení trigonometrie do astronomie. Vydával astronomické ročenky a počítal souřadnice planet na desítky let dopředu.



● 7. VI. - **Joseph von FRAUNHOFER** (6. III. 1787 - 7. VI. 1826) - 170. výročí úmrtí. Německý fyzik a astronom. Zabýval se především optikou, jeho práce měly obrovský vliv na rozvoj optiky a spektroskopie. Jako první pozoroval v roce 1814 absorpční čáry ve slunečním spektru - tak zvané *Fraunhoferovy čáry*. Pomocí spektrální mřížky určoval vlnovou délku světla.

● 10. VI. - **John DOLLOND** (10. VI. 1706 - 30. XI. 1761) - 290. výročí narození. Anglický optik. Jeden z vynálezců achromatické čočky. Od roku 1578 se velmi přičinil o její rozšíření při stavbě dalekohledů.



● 19. VI. - **Antonio ABETTI** (19. VI. 1846 - 20. II. 1928) - 150. výročí narození. Italský astronom. Zabýval se poziční astronomií.



● 20. VI. - **Georges Edouard LEMAITRE** (17. VII. 1894 - 20. VI. 1966) - 30. výročí úmrtí. Belgický astronom. Zabýval se především kosmologií, nezávisle na A. A. Friedmannovi odvodil v roce 1927 relativistické nestacionární modely vesmíru s počátečním velkým třeskem. Tyto modely pak dal jako první do přímé souvislosti s expanzí vesmíru, kterou ob-

jevil E. Hubble (1929). Na základě jeho teoretických prací vypracoval G. Gamov teorii velkého třesku - proto se L. často nazývá otcem velkého třesku (big bang).

● **21. VI. - Herbert FRIEDMAN** (21. VI. 1916) - 80. výročí narození. Americký astronom. Jeden z průkopníků astronomických pozorování z výškových raket. Jako první změřil záření hvězd v ultrafialové části spektra.

● **25. VI. - Giovanni B. RICCIOLI** (17. IV. 1598 - 25. VI. 1671) - 325. výročí úmrtí. Italský astronom. Je znám jako autor *Nového almagestu*, který sloužil svého času jako encyklopedie astronomických poznatků.

● **26. VI. - David RITTENHOUSE** (8. IV. 1732 - 26. VI. 1796) - 200. výročí úmrtí. Anglický astronom. Kromě své odborné práce je znám také tím, že sestavil první dalekohled v USA.

● **29. VI. - Nikolaj Pavlovič BARABAŠOV** (30. III. 1894 - 29. VI. 1971) - 25. výročí úmrtí. Ukrajinský astronom. Zabýval se výzkumem planet a Měsíce. Významně se podílel na sestavení prvního *Atlasu odvrácené strany Měsíce* (1960), vytvořeného na základě fotografií kosmické sondy Luna 3.



● **29. VI. - Ludmila PAJDUŠÁKOVÁ** (26. VI. 1916 - 6. X. 1979) - 80. výročí narození. Slovenská astronomka, v letech 1958 až 1979 ředitelka Astronomického ústavu Slovenské akademie věd, v letech 1962 až 1974 předsedkyně Slovenské astronomické společnosti. Pracovala především v oboru sluneční fyziky. Objevila 6 komet. Zabývala se též popularizací astronomie na Slovensku.

☐ (k)

Přestupky v češtině a přestupné sekundy k tomu

Vpád svobodného ducha do naší znormalizované společnosti přináší až překvapivě zmatení hodnot. Jsou lidé, kteří si svobodu projevu vykládají především jako svobodu v šíření nejrůznějších bludů a blábolů - viz masová obliba šarlatánů všeho druhu, od astrologů po ufology. Také náš lahodný mateřský jazyk dostává na frak: po dlouhém období nejrůznějších rusismů a socialistického pytydepe přichází neméně stupidní přejímání angličtiny, takže si počítače kupujeme na leasing, pomalu každá hvězdárna má svůj top management a v televizi se díváme na tóksou! Přitom se nám navyšují platy a politici získávají na brífincích či mítincích konsensus sofistikovanými výroky jako: „No comment“.

Něco z toho zasáhlo i astronomii. Už delší dobu norma praví, že malé úhly měříme v obloukových (úhlových) vteřinách, kdežto krátké časové intervaly v sekundách (zkratka s). Prznitelé češtiny však - snad aby upokojili své špatné svědomí - se náhle rozhodli, že budou udávat časy rovněž ve vteřinách, neboť „to zní lépe česky“. (Trochu výjimečná je situace televizní relace „Branky, body, vteřiny“, kdy jde o historicky zavedený název - rozhodně to však neznamená, že je vteřina opět povolena jako jednotka času.)

Podobně hlasatelé soukromých rozhlasových stanic připomínají frekvence svých vysílačů v podivuhodných jednotkách „FM“, neboť jim megahertze zřejmě znějí příliš cizácky. Při hlášení o stavu ozonové vrstvy se říká třeba „295 Dobsonových jednotek z celkového množství ozonu“, ačkoliv žádný jiný ozon než ten, který se měří Dobsonovými jednotkami, v zemské atmosféře neexistuje. Ostatně již léta se v dopravních zprávách Zelené vlny hovoří o síle sněhové vrstvy v centimetrech, ač pro sílu máme jednotku newton, a zcela nepochybně jde o tloušťku sněhové vrstvy na silnici.

Při té příležitosti bych chtěl znovu poznamenat, že přejaté zkratkové slovo „kvazar“ se přše i vyslovuje s hláskou „s“, přestože se nám nová Pravidla snaží namluvit, že tam patří „z“. Patrně jde o vliv ruštiny, neboť Rusové píší a vyslovují „kvazar“, zatímco Angličané dokonce „kvežár“. U nás však víme, že slabika „sar“ vznikla stažením ze slova „stellar“, takže výslovnost i pravopis jsou tím jednoznačně určeny.

Tento sloupek však měl být o něčem jiném - totiž o přestupné sekundě (přestupné úhlové vteřiny si naštěstí zatím neumím představit). Jak známo, přestupná sekunda se čas od času vkládá do tak zvaného světového koordinovaného času (UTC) na základě rozhodnutí Mezinárodní služby rotace Země (IERS) v Paříži. Naposledy se tak stalo 2. ledna 1996 a tím vzrostl rozdíl mezi Mezinárodním atomovým časem (TAI) a UTC na +30 s. Přestupné sekundy jsou obvykle vyhlašovány se zhruba čtvrtročním předstihem buď k 1. červenci nebo 1. lednu daného roku tak, aby rozdíl mezi časy UT1 a UTC nepřesáhl 0,9 sekundy. Přitom UT1 je astronomicky určený světový čas, kde se navíc bere ohled na pohyb rotačních pólů Země.

Po dlouhou dobu převyšovala přesnost astronomického měření času přesnost mechanických či jiných hodin. Jedna sekunda byla proto definována jako 1/86 400 délky slunečního dne. Nicméně v průběhu staletí astronomové zjistili, že se zemská rotace soustavně (byť s výkyvy rozličných period a případně i s nepravidelnými odchylkami) prodlužuje vinou slapového tření v oceánech. Proto byla nakonec v roce 1967 sekunda definována zcela nezávisle na základě periodických kmitů atomů ¹³³Cs.

Podle definice 1 atomová sekunda v soustavě SI je časový interval, během něhož proběhne přesně 9 192 631 770 kmitů mezi příslušně definovanými energetickými hladinami zmíněného izotopu. Prakticky je pak TAI definován celou soustavou atomových hodin cesiového typu, jež jsou v činnosti v řadě světových laboratořích. Relativní přesnost těchto časových měření je báječná, řádu 10⁻¹⁴. Je to vůbec nejvyšší přesnost jakéhokoliv fyzikálního měření v současnosti.

Není ovšem zcela vyloučeno, že astronomická měření času získají opět prvenství v relativní přesnosti. Přirozeně nikoliv při měření vrtkavé rychlosti zemské rotace, nýbrž sledováním rychlé volné rotace osamělých neutronových hvězd v tak zvaných milisekundových pulsarech. Zdá se, že několik pulsarů tohoto typu by mohlo umožnit měřit časové intervaly (a frekvence) s relativní přesností nejméně 10⁻¹⁵; zatím vlastně nevíme, jak stálé tyto frekvenční normály jsou, neboť to nemáme čím změřit!

Bez ohledu na milisekundové pulsary je zřejmé, že občanská časomíra musí respektovat kolísání i soustavné prodlužování zemské rotace, a to je důvod souběžné existence časů UTC (fyzikálního) a UT1 (astronomického) i vkládání přestupných sekund do běhu času UTC. Prakticky se za základ časomíry vzala délka slunečního dne kolem roku 1820 (to kvůli návaznosti již uskutečněných astronomických měření dosti vysoké přesnosti v 19. a první polovině 20. století). Z různých paleontologických údajů, z určování časů zatmění a zákrytů v historických dobách i z přesných měření křemennými a atomovými hodinami v době nejnovější jednoznačné plyne, že délka dne v současné době roste zhruba o 1,7 milisekundy za století. To se zdá být na první pohled zanedbatelné, ale vtip je v tom, že rozdíl se sčítají. V současné době uplynulo od roku 1820 již 1,75 století, tedy očekávaná délka slunečního dne by měla být proti roku 1820 větší o 1,7 x 1,75 = 3,0 ms. Ve skutečnosti je přírůstek vlivem odchylek od průměrné hodnoty o něco menší, tedy 2,2 ms. To ovšem platí pro každý současný den, takže sčítáním 2,2 ms dostaneme nárůst o celou jednu sekundu v průměru již za 454 dnů, tedy za rok a čtvrt.

Přirozeně to vše jsou jen průměrované počty, kdežto skutečné hodnoty závisejí na tom, jak se mění zemská rotace v daném období. To lze odvodit jediné z přesných astrometrických pozorování a extrapolovat na omezenou dobu dopředu. Proto se musí přestupné sekundy stanovit službou IERS případ od případu, a tak se vskutku od 1. ledna 1972 děje (tehdy ovšem IERS nesla název Úřad pro čas - BIH (le Bureau International de l'Heure)).

Poznamenejme ještě, že přestupné sekundy se obvykle vkládají o půlnoci času UT - tedy v zimě v 1 h a v létě ve 2 h našeho času (SEČ respektive SELC) - tak, že o světové půlnoci se po 59. sekundě vloží 60. sekunda, po ní následuje 0. sekunda a teprve pak 1. sekunda atd. Letošní přestupná sekunda, vložená 2. ledna v 11 h UT, je tedy dvojnásobnou anomálií. Leč ani tím se z ní vteřina nestala.

Jiří Grygar
Fyzikální ústav AV ČR

ČASOVÉ SIGNÁLY

**Odchylky časových signálů
březen 1996**

| den | UT1-signál [s] | UT2-signál [s] |
|---------------|----------------|----------------|
| 2. III. 1996 | +0,4387 | +0,4431 |
| 7. III. 1996 | +0,4267 | +0,4325 |
| 12. III. 1996 | +0,4141 | +0,4214 |
| 17. III. 1996 | +0,4028 | +0,4118 |
| 22. III. 1996 | +0,3908 | +0,4017 |
| 27. III. 1996 | +0,3809 | +0,3937 |

Předpověď (neurčitost ±0,009s a ±0,015s):

| | | |
|--------------|--------|--------|
| 1. VII. 1996 | +0,197 | +0,216 |
| 1. X. 1996 | +0,041 | +0,012 |

☐ Vladimír Ptáček

Říše hvězd má široké zázemí mezi zájemci o astronomii především v České a Slovenské republice. Okruh jejich čtenářů tvoří nejen astronomové amatéři i profesionálové, ale i nejširší veřejnost, nacházející v astronomii potěšení, zálibu a vzdělání. Vzhledem k tomu, že za minulého režimu došlo k dlouholetému a v podstatě totálnímu vypadku i minimální dostupnosti a možnosti získání jakékoliv astronomické techniky, literatury atp., je inzerce výrobků a služeb nabízených v této oblasti, publikovaná na stránkách Říše hvězd, velmi účinná, neboť míří přesně k těm adresátům, jimž je určena. Přesvědčte se o tom i Vy!

Soukromá a podniková komerční inzerce

KDO JSME

- Prestižní český vědeckopopulární astronomický měsíčník pro nejširší veřejnost, odbornou i laickou.
- Časopis s dlouholetou tradicí - byl založen v březnu 1920; je to jediný a nejstarší astronomický časopis v České republice, třetí svého druhu na světě.
- Držitel medaile Johanna Keplera.
- Měsíčník s celostátní působností, který obsahově navazuje na světově bohaté tradice československé astronomie. Zveřejňuje širokou paletu vědeckopopulárních článků, především původních, ze všech oblastí astronomie. Je univerzálním astronomickým časopisem pro nejširší okruh čtenářů, pro nějž je astronomie zálibou i profesí, od astronomů amatérů po světově proslulé profesionální astronomy.

KDO JSOU NAŠÍ ČTENÁŘI

(z výsledků čtenářského průzkumu z října 1995, na který odpovědělo více než 1 200 čtenářů)

- Každé číslo si podle statistiky přečte průměrně 3,22 čtenáře, což při současném nákladu představuje více než 10 200 čtenářů.
- Říše hvězd pravidelně čte 94 % čtenářů, 88 % čtenářů si časopis zakládá.
- Téměř 52 % čtenářů čte Říše hvězd více než 10 let, 76 % více než 5 let.
 - Říše hvězd je čtena čtenáři nejruznějších profesí, převážně generacemi mezi 18 a 66 lety.
 - Asi 73 % čtenářů Říše hvězd má SŠ nebo VŠ vzdělání.
 - Mezi čtenáři Říše hvězd převažují muži.
- Vedle astronomie se čtenáři Říše hvězd zajímají především o další a příbuzné přírodní vědy, ale i o literaturu, sport, hudbu, životní prostředí, cestování a další formy využití volného času.

KDE NÁS NAJDETE

- Adresa redakce: Říše hvězd, Na Kocínce 1740/8, 160 00 Praha 6 - Dejvice; © 02/3113106; Internet risehve@mbox.vol.cz.
- Adresa inzertní agentury: Agentura Říše hvězd, Na Kocínce 1740/8, 160 00 Praha 6 - Dejvice; © 02/3113106; Internet risehve@mbox.vol.cz.
- Vydavatel: časopis vydává Společnost přátel Říše hvězd v Agentuře Říše hvězd (Na Kocínce 1740/8, 160 00 Praha 6 - Dejvice).

DALŠÍ INFORMACE

- Distribuce: A.L.L. production a L.K. Permanent
- Rozsah a barevnost: jedno číslo = 24 stran textu (černá + modrá) + 4 strany křídlové obálky (4 barvy)
 - Průměrný náklad: 3 200 ks
 - Periodicita: měsíčník
 - Cena dvojčísla: 60 Kč
 - Formát: strany - 210x297 mm (A4), sazby - 189x270 mm
 - Technologie: dvoubarevný, respektive čtyřbarevný ofset, šitá vazba V2
 - Uzávěrka objednávek pro inzerci: 30 dní před vyjitím čísla
 - Technické podmínky pro inzerci:
 - rastr 48 bodů pro obrazové přílohy uvnitř časopisu
 - rastr 60 bodů pro obrazové přílohy na obálce časopisu
 - podklady pro tisk: přesný text psaný psacím strojem, nebo na disketě v textovém editoru T602; stránka textu = 30 řádek, řádek textu = 60 znaků včetně mezer
 - fotografické předlohy černobílé i barevné minimálního formátu 13x18 cm, maximálně formátu A3, lesklé
 - soubory na disketě v běžných formátech (TIF, BMP, GIF, JPG...)
 - filmy pro ofset formátu 1:1 (pozitivní)
 - výstup z laserové tiskárny
 - kresba černou tuší
 - diapositivy

CENÍK INZERCE V ČASOPISU Říše hvězd (platí od června 1996)

GENÍK INZERCE UVNITŘ ČASOPISU

(barevnost: černobílá nebo černobílá + modrá)

| plocha tiskové strany | formát [mm] | cena [Kč] |
|-----------------------|---------------|-------------|
| 1/1 | 189 x 270 | 13.000,- |
| 3/4 | 142 x 270 | 9.700,- |
| 2/3 | 126 x 270 | 8.600,- |
| 1/2 | 95 x 270 | 6.500,- |
| 1/3 | 63 x 270 | 4.300,- |
| 1/4 | 95 x 135 | 3.250,- |
| 1/6 | 95 x 90 | 2.150,- |
| 1/8 | 95 x 68 | 1.600,- |
| 1/16 | 95 x 34 | 800,- |

Ceny jsou uvedeny bez DPH. Při formátu menším než 1/16 strany vychází fakturovaná cena ze sazby 38,- Kč za cm².

CENÍK INZERCE NA OBÁLCE ČASOPISU

| strana obálky | inzertní plocha | cena v Kč | |
|---------------|-----------------|-----------|----------|
| | | čb.+modrá | 4 barvy |
| 2 a 3 | 1/1 | 18.000,- | 24.000,- |
| 2 a 3 | 1/2 | 9.000,- | 12.000,- |
| 4 | 1/1 | — | 32.000,- |

SLEVY ZA OPAKOVÁNÍ

| počet opakování | Při zadání inzerce v jedné objednávce v průběhu roku | | Při opakované inzerci stejného inzertenta během kalendářního roku | |
|-----------------|--|--------------------------|---|--------------------------|
| | celostránkové inzeráty | necelostránkové inzeráty | celostránkové inzeráty | necelostránkové inzeráty |
| 3 x | 5 % | 3 % | 3 % | 1 % |
| 6 x | 10 % | 6 % | 6 % | 3 % |
| 9 x | 12 % | 9 % | 9 % | 6 % |
| 12 x a více | 15 % | 12 % | 12 % | 10 % |

! Pozor - nelze uplatnit oba druhy slev !

STORNO POPLATKY

- * po uzávěrce objednávek se účtuje 30 % ze základní ceny inzerce
- * po uzávěrce tiskových předloh se účtuje 70 % ze základní ceny inzerce
- * inzeráty lze stornovat nejpozději 30 dnů před zahájením prodeje příslušného čísla časopisu
- * V termínu kratším než 14 pracovních dní před zveřejněním nelze inzerát stornovat.
- * Uvedené termíny a poplatky se vztahují rovněž na zásadní změny v inzertních podkladech

Poznámky

- Veškeré ceny jsou smluvní - bližší informace dostanete v redakci časopisu Říše hvězd (Na Kocínce 1740/8, 160 00 Praha 6 - Dejvice; © 02/3113106; Internet risehve@mbox.vol.cz).
 - Ve stanovených a dohodnutých cenách je zahrnuta cena za tiskovou plochu, za úplné polygrafické náklady a za poštovné.
 - Text inzerátu je možné zveřejnit v kterékoliv řeci podle přání inzertenta, případně vícejazyčně.
 - Vydavatelství poskytuje inzertentovi za zveřejnění komerční placené inzerce bezplatně 1 výtisk časopisu s daným inzerátem. Požaduje-li inzertent pro účely své propagace další výtisky, je nutné objednat je současně s objednávkou inzerátu. Při odběru nejméně 10 výtisků se poskytuje rabat 20 %.
 - Ceny vkládané a vsívané inzerce jsou na úrovni výše uvedených cen za inzerci včetně poplatku za vkládání a vsívání. Říše hvězd přijímá k prokladu i inzertní tisky dodané inzertentem.
 - Inzeráty v rámci čtenářského servisu a ty, které nejsou předmětem komerčního využití, jsou zveřejňovány pro členy Společnosti přátel Říše hvězd zdarma, pro ostatní za jednotný poplatek 50 Kč.
- *) Nedílnou součástí tohoto ceníku tvoří Všeobecné podmínky inzerce.

Formáty inzerátů (v milimetrech)

| Plocha | Obálka, vsádka | 1/1 | 3/4 | 2/3 | 1/2 | 1/3 | 1/4 | 1/6 | 1/8 | 1/16 |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Označení a rozměry v mm (šířka x výška) | A 210x297 | B 189x270 | C 142x270 | E 126x270 | G 95x270 | I 63x270 | L 47x270 | O 63x135 | S 47x135 | V 47x68 |
| | | | D 189x203 | F 189x180 | H 189x135 | J 126x135 | M 95x135 | P 95x90 | T 95x68 | W 95x34 |
| | | | | | | K 189x90 | N 189x68 | R 189x45 | U 189x34 | X 189x17 |
| | | hrubý formát | čistý formát | | | | | | | |

VŠEOBECNÉ PODMÍNKY INZERCE

[Inzertní kancelář Říše hvězd - dále jen ŘH;
objednavatel (zadavatel) inzerce - dále jen zadavatel]

1 Zadání inzerátu

- ŘH přijímá inzeráty na základě objednávky nebo smlouvy a dodaných podkladů.
- Za včasné dodání textu inzerátu a bezchybných podkladů pro tisk je odpovědný zadavatel.
- Zadavatel odpovídá za obsah a právní přípustnost textových a obrazových podkladů poskytnutých za účelem inzerce.
- ŘH neodpovídá za správnost údajů v uveřejněných inzerátech a není povinna zkoumat zakázky a inzeráty, zda jimi nejsou porušována práva třetích osob.

2 Vrácení podkladů a korektura nátisku

- Podklady pro tisk se zadavatelům inzerce vrací jen na vyžádání. ŘH je uchovává tři měsíce po proběhnutí objednané inzertní akce, pokud není dohodnuto jinak.
- Obtazy inzerátů budou zaslány zadavateli pouze na jeho výslovné přání. Náklady budou účtovány zadavateli. Pokud zadavatel neoznámí nesouhlas s redakční úpravou inzerátu v určenou dobu, předpokládá se, že souhlasí.
- ŘH zaručí pro dodaný titul běžnou jakost tisku v rámci možností, které poskytuje podklad pro tisk a použité technologie.

3 Umístění inzerátu v časopisu

- Mimořádně sjednané inzeráty na redakčních stranách jsou inzeráty, které přiléhají k textu a nikoli k jiným inzerátům.
- Inzeráty, které v důsledku své redakční stylizace nejsou rozeznatelné jako inzeráty, označí ŘH slovem "inzerce".
- Pokud není sjednáno přesné číslo časopisu, ve kterém má být inzerát zveřejněn, umístí ŘH inzerát v nejbližším možném termínu.
- Pokud zadavatel objedná inzerát o rozměrech, které neodpovídají rozměrům uvedeným v ceníku inzerce v časopisu *Říše hvězd*, bude inzerát přizpůsoben nejbližšímu možnému rozměru.
- ŘH si vyhrazuje právo upravit rozměr inzerátu z důvodu sestavení inzertní nebo redakční strany. Pokud je dohodnuta maximální cena, nebude překročena. Možnost úpravy rozměru se netýká hotových grafických podkladů.
- Pokud zadavatel předá graficky nezpracovaný inzerát, ŘH jej zpracuje v rozměru odpovídajícím rozsahu textu.

4 Inzerát uveřejněný pod značkou

ŘH je povinna shromažďovat a předávat zadavateli došlé nabídky na inzeráty průběžně v době 4 týdnů ode dne uveřejnění. Po této době ŘH není povinna došlé nabídky evidovat a uchovávat.

5 Právo odmítnout inzerát

- ŘH si vyhrazuje právo odmítnout zakázku z důvodu obsahu, původu nebo technické formy, jestliže jsou v rozporu se zákony, úředními předpisy, dobrými mravy a zvyklostmi nebo jestliže poškozují dobré jméno ŘH.
- ŘH nemusí zadavateli zdůvodňovat, proč inzerát odmítla.

6 Neplnění zakázek

- Pro případ vyšší moci je ŘH zbavena závazků k plnění zakázek a poskytování náhrad škody.
- Pokud se neplní celá zakázka pro okolnosti, za které nenese odpovědnost ŘH, musí zadavatel hradit ŘH rozdíl mezi dohodnutou a skutečnému odběru odpovídající slevou.

7 Placení inzerátu

- Cena za inzerát se účtuje po zveřejnění inzerátu. Faktura se zasílá zadavateli spolu s kontrolním výtiskem.
- Neuvede-li zadavatel přesný rozměr inzerátu a ponechá rozhodnutí na ŘH, je podkladem pro zúčtování dle druhu inzerátu skutečný tiskový rozměr.
- Existují-li důvodné pochybnosti o platební schopnosti zákazníka, je ŘH oprávněna požadovat úhradu v hotovosti předem nebo zálohu ve výši až 70%.
- V případě, že je zákazník v prodlení s placením faktury, je povinen uhradit ŘH majetkové sankce v dohodnuté výši a není-li v konkrétním případě dohodnuta, 0,1% za každý den z prodlení.
- Pokud pohledávky nebudou zaplacené ve stanovené době, odpadá nárok na veškeré poskytnuté slevy. Zadavatel je pak povinen hradit plnou cenu zakázky.
- ŘH si vyhrazuje právo stanovit na inzeráty v přílohách *Říše hvězd* zvláštní ceny.

8 Reklamacce - náhradní plnění

- Pokud se projeví v průběhu tisku nedostatky v podkladech pro tisk, které při přijímání zakázky nejsou okamžitě viditelné, pak zadavatel nemá nárok na slevu nebo na náhradní inzerát.
- Zadavatel má v případě zcela nebo zčásti nečitelného, nesprávného nebo neúplného otištění inzerátu nárok na slevu nebo bezchybný náhradní inzerát, avšak pouze v rozsahu, v němž byl účel inzerátu omezen, pokud se nejedná o případ uvedený v bodě 8.a).
- Reklamovat inzerce je možno do 30 dnů po zveřejnění inzerátu.
- Pokud zadavatel převezme odpovědi na inzerát, ztrácí nárok na možnost reklamace.

*) Tyto Všeobecné podmínky inzerce tvoří nedílnou součást Ceníku inzerce v časopisu *Říše hvězd*. Od ustanovení výše uvedených podmínek je možno se odchýlit na základě písemné dohody mezi ŘH a zadavatelem.



Jak se uklízí ve sluneční soustavě?

Proces, při němž se z protoplanetárního oblaku složeného z plynu a prachu postupně slepovala a rostla stále větší tělesa, již dávno ustal. Někde proběhl až do konce zformování prakticky nezničitelných planet a jejich družic, jinde se zastavil na půli cesty vytvořením planetek a jader komet. Dnes ve sluneční soustavě pozorujeme spíše opačný děj - stále pokračující rozrušování, drobení a dezintegraci těles původně větších. V důsledku tohoto procesu se do meziplanetárního prostoru neustále dostává obrovské množství drobných částic nejrůznějších rozměrů.

Balvano o průměru několika metrů, drobný štěrk i úlomky srovnatelné se zrníčky písku, to vše nejčastěji pochází ze srážek planetek. Tato mnohakilometrová tělesa nacházíme nejčastěji mezi drahami Marsu a Jupiteru. Planetky, podobně jako planety, krouží kolem Slunce tak, jak jim to předepisují Keplerovy zákony. Neproměnné elipsy jejich drah jsou však jen první přiblížením ke skutečnosti. Vlivem gravitačních poruch působených hmotnými planetami se parametry těchto drah v průběhu věků mění. Dráhy se křížují, planetky se srážejí, a to někdy i dosti nešetrně. Po takovém prudším nárazu může dojít k úplnému rozbití obou účastníků takové kosmické nehody. Vzniká houfec ostróhraných úlomků, který se po čase úplně rozptýlí.

Dvorními dodavateli prachových částic o velikosti několika desetin milimetru jsou kometární jádra. Když se takové jádro složené ze špinavého ledu a těkavých látek dostane do blízkosti Slunce, začne odtávat a sublimovat. Do prostoru se dostávají molekuly plynu i drobné prachové částice. Odhaduje se, že při průchodu přísluním zřítí kometata až milion tun své hmoty. Není divu, že jen málokterá kometata přečká více než tisíc takových vřelých a srdečných setkání s naší denní hvězdou.

Všechny zmíněné procesy, které probíhají už nejméně čtyři miliardy let, by již dávno měly napěchovat sluneční soustavu drobnými částicemi. Lze odhadnout, že těchto částic by mělo být tolik, že by měly zastínit Slunce a zlikvidovat život na Zemi. Koneckončům zaclonit Slunce není ani tak příliš nákladné. Stačí k tomu obětovat nějakou nepříliš velkou planetku o průměru asi tak 200 km a rozemlít ji na prach o velikosti setiny milimetru. Rozprostře-li takto vzniklé částice v rovině dráhy Země, zmizí pro pozemšťany Slunce v zátoce prachu. Je-li nám líto ničit planetku, můžeme sáhnout po kometách. Rozprášíme-li deset milionů kometárních jader, dosáhneme stejného výsledku. Pokud se vám zdá, že je těch nutných 10 milionů komet přece jen trochu mnoho, pak vezte, že i v současnosti je ve sluneční soustavě k dispozici kometárních jader desettisíckrát více!

Jaká je však skutečnost? Celková hmotnost komplexu částic meziplanetární hmoty se odhaduje na $3 \cdot 10^{16}$ kg, přičemž nejvíce jsou tu zastoupena prachová tělíska o průměru od jednoho mikrometru do několika desetin milimetru. Kdybychom veškeré tyto meziplanetární nečistoty smetli na hromadu a uhněti z nich kouli, dostaneme těleso o průměru pouhých 25 kilometrů! V této kouli je obsaženo tolik pevného materiálu, kolik je ho v jádrech 100 000 komet střední tonáže. Za dobu existence sluneční soustavy jich však vzalo za své nejméně tisíckrát víc! Kde jsou tedy zbytky po všech těch zaniklých kometách a roztlučených planetkách? Jak to, že je ve sluneční soustavě tak čisto? Závěr je jen jediný - někdo nám ve sluneční soustavě uklízí.

Nejdříve nás asi napadne, že by těmito uklízečkami mohly být planety. Například naše Země denně vysaje ze svého okolí kolem 400 tun prachu. Drobné částice meziplanetární látky se při setkání se zemskou atmosférou zabrzdí a pak zvolna padají na zemský povrch jako meteorický prach. Větší kusky meziplanetární hmoty - meteoroidy - se střetávají s horními vrstvami zemského ovzduší razantnějším způsobem - při průletu atmosférou se rozžhají a rozpráší. My jejich konec registrujeme jako přelet meteoru. Jen ty největší a nejsoudržnější meteoroidy přežijí let vzduchem a dopadají na zem jakožto meteority. Nutno však sebekriticky přiznat, že ac se Země snaží jak může, její podíl na uklídání sluneční soustavy je spíše jen symbolický. Podobně je tomu i v případě ostatních planet.

Nebudeme vás již dále napínat a prozradíme vám, že největší uklízečkou sluneční soustavy je samo Slunce. Jak to dělá? Čističský mechanismus tu funguje hned několik. Začneme od nejmenších nečistot a těmi jsou atomy a molekuly plynu, případně tělíska o dost menší, než je vlnová délka viditelného záření (asi 0,5 mikrometru = $5 \cdot 10^{-7}$ m). Tuto drobtinu ze sluneční soustavy vymetá tak zvaný sluneční vítr. Je to proud nabitých částic, převážně protonů, které rychlostí 250 až 750 km.s⁻¹ vylétují ze Slunce. Ve vzdálenosti Slunce projde 1 m² kolmo postaveným ke Slunci bilion až deset bilionů částic slunečního větru za sekundu. V průměru jeden rok tu čeká atom vodíku, než se setká se „svými“ protonem slunečního větru, ve vzdálenosti Merkuru vyčkává už jen dva měsíce. V bezprostřední blízkosti Slunce dojde k takové srážce již po pár hodinách. Po střetnutí s částicí slunečního větru to pak už jde ráz na ráz. Atom po

srážce získá rychlost několika stovek kilometrů za sekundu, která stačí k tomu, aby do roka opustil vnitřní část sluneční soustavy. Hmotnějším částicím tento exodus trvá o trochu déle, nicméně v časové škále tisíců let jsou ze sluneční soustavy vypuzeny rovněž.

Prach o rozměrech srovnatelných s vlnovou délkou světla se stává obětí tlaku slunečního záření. Ten svými účinky předčí i gravitační sílu, která částice váže ke Slunci, a tělíska nekompromisně vyžene ze sluneční soustavy. U částíček prachu větších než jeden mikrometr však už přitažlivá síla gravitace převládá nad odpudivou silou vyvolanou dopadem fotonů slunečního záření na osvětlenou část povrchu prášku. Tato tělesa by tedy mohla kolem Slunce kroužit věčně. Ale ani jim není souzen příliš dlouhý život. Zásahu na tom má opět sluneční záření. Fotony tohoto záření se totiž stavějí obíhajícími částicím do cesty. Na přední polovinu tělesa prodírajícího se polem záření dopadá více fotonů než na zadní stranu. Je to tyž efekt, jaký zakoušíte, když utkáte v dešti. Běžíte-li přitom hodně rychle, budete vpředu mnohem více zmáčeni než na zádech.

Sluneční záření tedy pro tělesa ve sluneční soustavě představuje odporující prostředí, které jejich pohyb brzdí. Tělesa kolem Slunce nekrouží po kružnici, ale po utahující se spirále. Sestup ke Slunci, zprvu velmi pomalý, se stále zrychluje. Doba pádu na Slunce je přitom přímo úměrná velikosti tělesa. Meteoroidu o průměru 1 m obíhajícímu po dráze Země je vyměřena miliarda let života, milimetrové zrníčko meziplanetární látky spadne na Slunce za milion let, mikronový prášek nepřežije tisíc let.

Znamená to tedy, že se Slunce zbavuje meziplanetárního smetí tím, že ho polyká? Ó, nikoliv! Když se zrníčko meziplanetární látky přiblíží ke Slunci na vzdálenost několika jeho poloměrů, ohřeje se na vysokou teplotu a vypaří se. Změní se v obláček atomů a molekul, s nimi si již různé poradí sluneční vítr, který je promptně vykáže daleko za hranice sluneční soustavy.

□

(zm)

Jak se reguluje sluneční reaktor?

Klíčovým problémem provozu jaderných reaktorů je regulace tempa jaderných reakcí, které v nich probíhají. Optimálním stavem je situace, kdy se v reaktoru uvolňuje právě tolik energie, kolik jí potřebujeme. Pokud regulace nefunguje zcela spolehlivě, pak reakce buď vyhasnou nebo se rozhoří tak silně, že vše končí katastrofou. Černobylská tragédie je stále aktuální připomínkou toho, jak to dopadá, když se jaderné procesy v reaktoru vymknou kontrole.

Nás však teď bude zajímat jiný reaktor. Ten, který již více než čtyři miliardy let spolehlivě a bezpečně pracuje v nitru Slunce. Zde totiž probíhají termionukleární reakce, při nichž se jádra vodíku postupně přeměňují v jádra hélia. Chod slunečního reaktoru je serížen tak, aby se v něm vyrábělo tolik energie, kolik jí Slunce v daném okamžiku ztrácí vyzařováním z povrchu. Jak jen to Slunce dělá? A ještě jedna otázka se vnučuje, jak je možné, že oblast jaderného hoření je omezena jen na 1 % objemu hvězdy v jejím centru? Jak to, že se termionukleární požár nerozšíří na celou hvězdu? Vždyť Slunce je tvořeno z více než 70 % z vodíku!

Scénář nevyhnutelné sluneční katastrofy je prostý. V centru Slunce je dost tepla k tomu, aby zde probíhaly jaderné reakce. Při nich se však uvolňuje energie, která se spotřebovává na to, že ohřívá okolní materiál. Rychlost termionukleárních reakcí, při nichž vodík hoří na hélium, je úměrná páté mocnině teploty. Tempo reakcí tu tedy musí vzrůstat, úměrně tomu roste i teplota. Oblast jaderného hoření se šíří jako stepní požár a prorůstá celou hvězdu. Následuje exploze, která nesmlouvavě rozmetá Slunce i s jeho planetární soustavou... Naštěstí se nic takového neděje. Proč?

Ve Slunci složeném ze žhávých plynů totiž funguje spolehlivý samoregulační mechanismus, který všem těmto katastrofám dokáže zabránit. Dejme tomu, že se někde ve hvězdě rozhoří „plamének“ jaderné reakce více, než je únosné. V daném místě stoupne teplota. Zvýší se tím též tlak a ohřátý plyn začne expandovat do okolí. Expanzí se materiál ochladí a pokles teploty znamená, že se rychlost reakcí opět navrátí do správných mezí. Naopak tam, kde teplota a tím i produkce jaderných reakcí poklesnou, začne se chladnější materiál utlačovány okolní teplejší látkou smršťovat. Díky tomu se zahřeje a reakce v něm počnou znovu běžet rychleji.

Tímto mechanismem se v určitém místě ve Slunci udržuje teplota s přesností na tisíciny stupně Celsia. Uvážíme-li, že se tak děje při teplotách kolem 10 milionů stupňů Celsia, chová se nitro Slunce jako ten nejdokonalejší termostat, jaký si jen umíme představit. A právě tento termostat udržuje výkon slunečního reaktoru na potřebné výši, právě tento způsob samoregulace hned v zárodku dokáže udusit jakýkoli náběh k jaderné katastrofě.

□

(zm)

Redakce *Říše hvězd* nabízí starší čísla *Říše hvězd* - a to až s téměř čtyřicetiprocentní slevou (ročník 73 a 5 Kč; ročník 74 a 8 Kč; ročník 75 a 12 Kč; ročník 76 a 25 Kč a čísla z roku 1996 za 30 Kč). V následujícím přehledu jsou uvedena všechna čísla, která jsou k dispozici, včetně názvů a autorů blavných příspěvků.

Říše hvězd 73 (1992)

Říše hvězd 6/1992 - Nad novým obrazem Venuše (M. Eliáš); Kometa P/Grigg-Skjellerup (J. Bouška); Některé výsledky vizuálních pozorování zakrytých dvojhvězd (J. Borovička)
 Říše hvězd 7/1992 - Kde jdeme - a kolem čeho? (M. Plavec); 90 let od smrti profesora Vojtěcha Šafaříka (M. Kopecký)
 Říše hvězd 9/1992 - Globální změny ozonové vrstvy a jejich projevy nad územím Československa (K. Vaníček); Sliny v kosmické mlze - zárodky galaxií (M. Plavec)
 Říše hvězd 11/1992 - 75. výročí vzniku České astronomické společnosti; Můj život s hvězdami (Z. Bochníček); ČAS: Mnoho díky a hrst vzpomínek (M. J. Plavec); Astronomické vzpomínky (I. Solc); Zdravas česká Astronomie (Z. Kvíz)

Říše hvězd 74 (1993)

Říše hvězd 1/1993 - ČAS (J. Kleczek); Perseidy a návrat periodické komety Swift-Tuttle (V. Znojil); Začínajícím hvězdářům (I) - První pohled do vesmíru (1. lekce) (Z. Pokorný)
 Říše hvězd 4/1993 - Velikonoce a skutečné datum ukřizování Ježíše Krista (J. Suráň); Oslava 75. výročí ČAS
 Říše hvězd 6/1993 - Žeň objevů 1992 (I.) (J. Grygar); Velký ničitel ve středu Galaxie aneb když jedna černá díra, proč ne čtyřicet tisíc? (M. J. Plavec); Vizuální pozorování Slunce v roce 1992 (L. Schmied); Začínajícím hvězdářům (6) - Trajektorie planet (3. praktikum) (Z. Pokorný)
 Říše hvězd 12/1993 - Úvahy o antropickém principu a o mimozemském životě (A. D. Fokker); Poznámka o antropickém principu (J. Novotný); Začínajícím hvězdářům (10) - Záření kosmických těles (6. lekce) (Z. Pokorný); Obsah 74. ročníku Říše hvězd; Astronomický adresář 1993-1994 České a Slovenské republiky; příloha - astronomický kalendář

Říše hvězd 75 (1994)

Říše hvězd 9-10/1994 - První poznatky o srážce komety Shoemaker-Levy 9 s Jupiterem (V. Vanýšek); Ze života Slunce (J. Kleczek); Žeň objevů 1993 (IV.) (J. Grygar)
 Říše hvězd 11-12/1994 - Chronologie veřejného působení Ježíše Krista a některé související aspekty astronomicko-historické (J. Suráň); Úvahy o koróně (M. Rybánský); Jak jsme pozorovali

vali zatmění Slunce 10. V. 1994 na Kanárských ostrovech (J. A. Bonet, M. Sobotka, M. Vázquez); Staronová kometa Spitaler (J. Bouška); Žeň objevů 1993 (V.) - (10. - 13.) (J. Grygar); Začínajícím hvězdářům (13) - Důležité astrofyzikální diagramy (8. lekce) (Z. Pokorný); R. G. Giovanelli (1915-1984) a jeho přínos ve sluneční fyzice (L. Krivský)

Říše hvězd 76 (1995)

Říše hvězd 2-3/1995 - Planety, bohové a lidé (J. Kleczek); Praoceaný na Marse (L. Neslušan); Budeme ještě v noci vidat hvězdy? (J. Papoušek); Začínajícím hvězdářům (15) - Vzdálenost cefeid (7. praktikum) (Z. Pokorný); František Link (1906-1984)
 Říše hvězd 4/1995 - Žeň objevů 1994 (I.) - (1.) (J. Grygar); Příběh komety Biela (J. Kyselý)
 Říše hvězd 5-6/1995 - Planety podobné Zemi (M. Eliáš); Žeň objevů 1994 (II.) - (2.) (J. Grygar); Má smysl pozorovat sluneční skvrny pouhým okem? (V. Letuš); Sledování nárazové vlny od Slunce k Zemi (L. Krivský); Lawrence H. Aller aneb jak se pozemský zlatokop změnil ve hvězděného; Královský astronom John Flamsteed a Greenwich (F. Jáchim)
 Říše hvězd 7-8/1995 - Kdy doopravdy zapadne Slunce? (J. Holán); Planety a bohové zblízka (J. Kleczek); Kosmonautika v roce 1994 (M. Grün); Žeň objevů 1994 (III.) - (3.) (J. Grygar)
 Říše hvězd 9-10/1995 - CCD (Milan Kment); O jednom velkém jarním bolidu (P. Spurný); Žeň objevů 1994 (IV.) - 2. Meziplanetární látka (J. Grygar); Pohled kritického racionalisty na astrologii (V. Vanýšek); Eugene Andrew Cernan - člověk, který zatím jako poslední chodil po Měsíci; Lékařovy astronomické názory - Jan Jessenius (F. Jáchim)
 Říše hvězd 11-12/1995 - Periodické komety a jejich označování (J. Bouška); Hubblův kosmický dalekohled zahájil útok na Hubblovu konstantu (L. Richterek); Sluneční zatmění v roce 1994 - Maroko a Brazílie (E. Marková); Vizuální pozorování Slunce v roce 1994 (L. Schmied, V. Neliba); Žeň objevů 1994 (V.) - 3. Sluneční soustava; 4. Hvězdy (J. Grygar); Vestu Malvin Slipher (F. Jáchim)

Říše hvězd 77 (1996)

Říše hvězd 1-2/1996 - Galileo zkoumá Jupitera (J. Macháček); Disk hvězdy Betelgeuse (J. Kleczek); Věda a mystika (V. Vanýšek); Žeň objevů 1994 (VI.) - 5. Neutronové hvězdy a pulsary; 6. Galaxie (J. Grygar); Přílohy: Obsah 76. ročníku Říše hvězd; Astronomický adresář České republiky 1995-1996
 Říše hvězd 3-4/1996 - Člověk a vesmír (J. Kleczek); Žeň objevů 1994 (VII.) - 9. Život na Zemi a ve vesmíru, 10. Astronomické přístroje, 11. Astronomie a společnost; Příloha - panelová diskuze - Astronomie a společnost (I. Historie královských astronomů, aneb k čemu vládce potřeboval hvězdáře, II. Astronomie a kritický racionalismus, III. Vědní povědomí).

Budvaň
 1895 - 1995

PENSION U NOVÁKŮ

- SRAZY
- VEČÍRKY
- ŠKOLENÍ
- PARKOVÁNÍ
- UBYTOVÁNÍ

Ulice ČSA - 231, 254 01 Jílové u Prahy
 © 02/9953750

VAKO
 Montážní podnik

We make the rules

Společnost přátel Říše hvězd

Podmínky členství ve Společnosti přátel Říše hvězd:
 Vznik a zánik členství je vázán na předplatitelský odběr časopisu *Říše hvězd*. Členem se tedy může stát každý, kdo souhlasí s cíli *Společnosti* a má řádné roční předplatné na tento časopis. Dokladem o členství je platný členský průkaz, který nový člen obdrží po potvrzení přihlášky a zaplacení předplatného.

Jednou z činností, kterou se *Společnost přátel Říše hvězd* zabývá, je i shromažďování finančních prostředků určených pro vydávání astronomického časopisu *Říše hvězd*. Za jakoukoli pomoc, kterou časopis podpoříte, Vám předem děkujeme!
 Číslo účtu (u České spořitelny, a.s.)
 1389057-068/0800 variabilní symbol 002

A.L.L. production
 spol. s r.o.

Výhradní distributor *Říše hvězd* pro Českou republiku a zahraničí
 P.O. BOX 732, 111 21 Praha 1;
 © 02/769837; Fax 02/766040

PŘIHLÁŠKA

Přihlašuji se za člena **SPOLEČNOSTI PŘÁTEL ŘÍŠE HVĚZD**

JMÉNO:

ADRESA:

PSČ: STÁT:

RODNÉ ČÍSLO: POVOLÁNÍ:

DATUM PODPIS

Prohlašuji, že na adresu agentury **A.L.L. production, P.O. BOX 732, 111 21 Praha 1**, která je výhradním distributorem časopisu *Říše hvězd* pro Českou republiku, bylo poukázáno složenkou typu „C“ předplatné (na č. 7/1996 až 6/1997) 300 Kč s tím, že součástí členství je dodávka časopisu na uvedenou adresu.

Tuto přihlášku zašlete laskavě na adresu:
 Společnost přátel Říše hvězd, Na Kocince 1740/8, 160 00 Praha 6 - Dejvice.

Čtenáři ze Slovenské republiky, zašlete předplatné (č. 7/1996 až 6/1997) 360 Sk složenkou typu „C“ na adresu: L. K. Permanent, spol. s r.o. P.O. BOX 4,834 14 Bratislava 34.

Rozhodnete-li se pro předplatné v průběhu roku, zaplatte za každé požadované dvojčíslo 60 Kč, nebo celoroční zlevněné předplatné ve výši 300 Kč (25 Kč za číslo) a na zadní stranu složenky uveďte, od kterého čísla Vám má být časopis zasílán.



Budějovický Budvar



Pivo světové značky