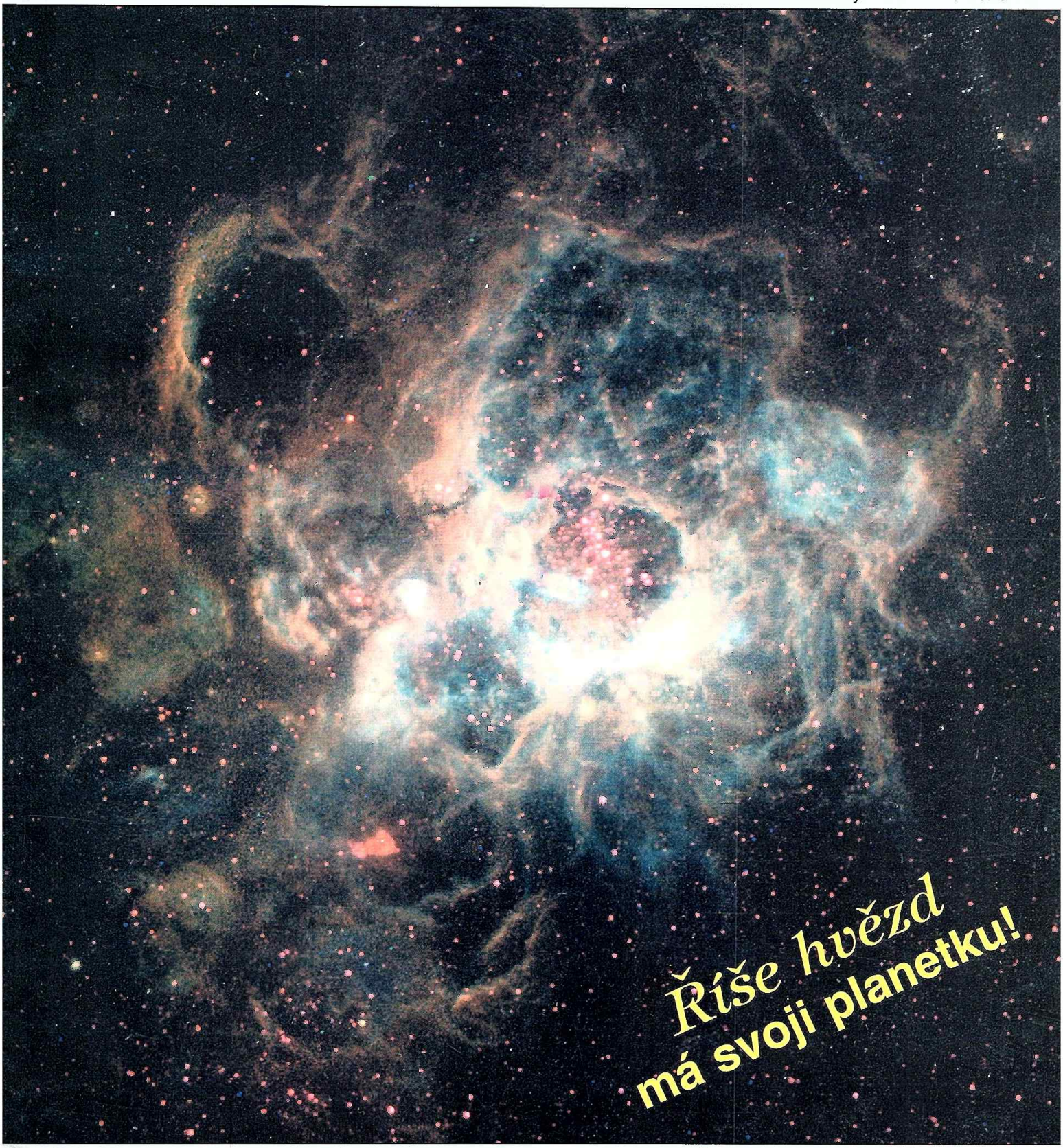
Říše hvězd

Říše hvězd

ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

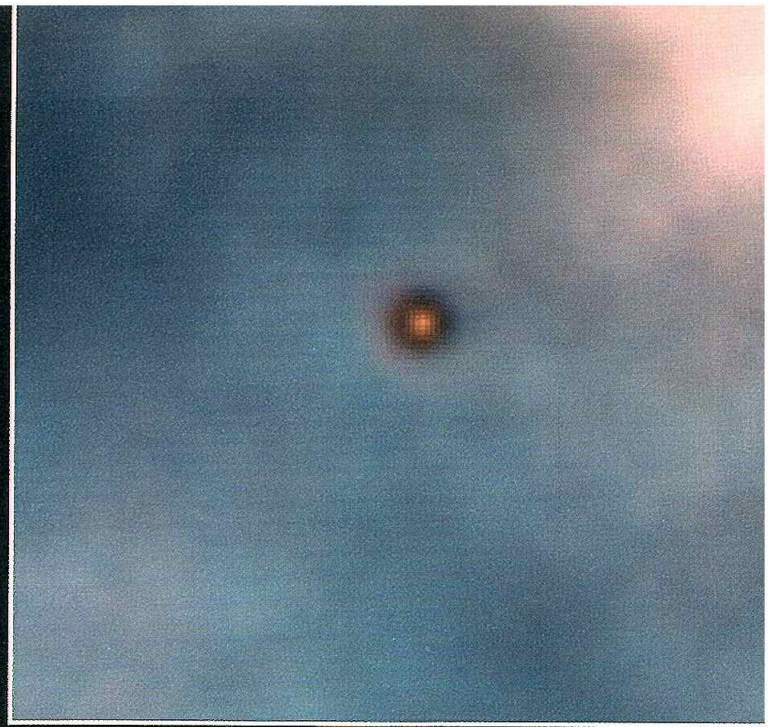
První číslo vyšlo v březnu 1920

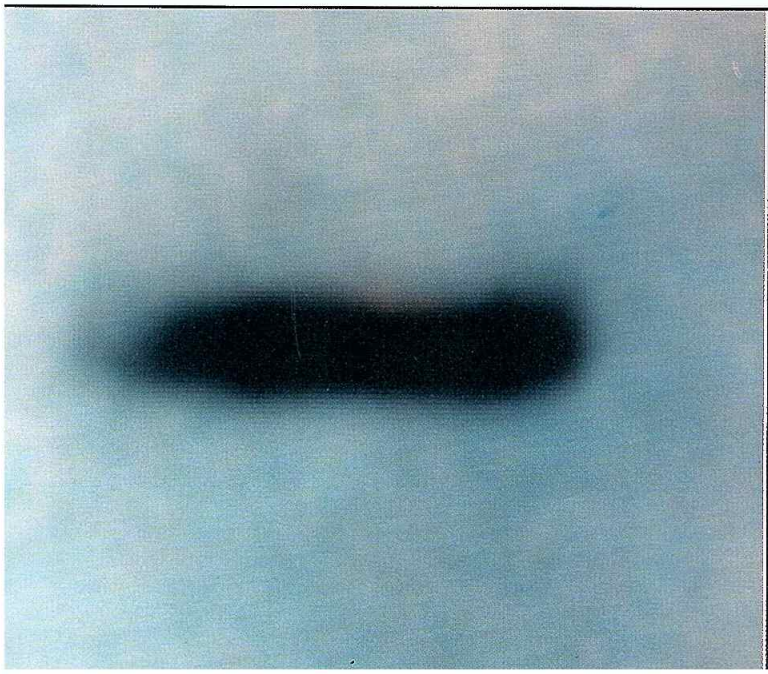


Planetka číslo 4090 pojmenována po astronomickém časopisu Říše hvězd
Člověk a vesmír - Kdo jsme ve vesmíru?
Pohledy do vesmíru - Gravitační čočky

77. ročník
7-8/1996
strany 97-136
cena 60 Kč/70 Sk

7-8/1996





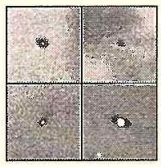
Říše hvězd ročník 77 7-8/1996

ASTRONOMICKÝ ČASOPIS — První číslo vyšlo v březnu 1920

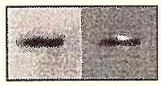
■ *PRVNÍ STRANA OBÁLKY*

Obří hvězdná porodnice NGC 604 - Jedním z mnoha cílů pozorování z Hubblova kosmického dalekohledu byla i mlhovina NGC 604, která leží v blízkosti spirální galaxie M 33 v souhvězdí Trojúhelníku. Mlhovina má průměr asi 1 500 světelných let a vzdálena je od nás asi 2,7 mimionů světelných let. Na severní obloze je poměrně snadno pozorovatelná pozemskými dalekohledy. Avšak teprve pozorování z kosmickým dalekohledem ukázala podrobně procesy, které v této mlhovině probíhají. Ve středu mlhoviny bylo napočítáno více než 200 horkých rodících se hvězd. Většina těchto hvězd má hmotnost 15 až 60krát větší než Slunce. Tyto hvězdy jsou obklopeny bohatými mlhovinným strukturami, jejichž studiem lze lískat zajímavé informace o samotném procesu vzniku hvězd. *(foto - NASA/STScI)*

■ *DRUHÁ STRANA OBÁLKY*



Planetární soustavy v mlhovině v souhvězdí Orion - Díky neuvěřitelně dobré rozlišovací schopnosti Hublbova kosmického dalekohledu mohli astronomové „zblízka" pozorovat protoplanetární disky kolem rodících se hvězd. Ty, které jsou na snímcích, leží v mlhovině M 42 v souhvězdí Orion a jsou od nás vzdáleny asi 1 500 světelných let. Světlá jádra protoplanetárních disků odpovídají pouze jeden milion let starým hvězdám. Temnější mlhové obaly jsou slouženy z 99 % plynu a z pouhého 1 % prachu, přičemž hmotnost těchto oblaků je od 30 do 150 % sluneční hmotnosti. *(foto - NASA/STScI)*



■ *TŘETÍ STRANA OBÁLKY*

Kometa C/1996 B2 (Hyakutake)

NAHOŘE - Snímek komety C/1996 B2 pořízený 27. III. 1996 objektivem Sonnar 4/300 na film Fujicolor super G plus 400, expozice od 23h 19min 20s do 23h 42min SEČ, pointováno na kometu. *(foto - Milan Kment)*

DOLE vlevo - Snímek komety Hyakutake byl pořízený 6. IV. 1996 pomocí 0,63-m Maksutovovy komory na Hvězdárně Kleť. Expozice 30 minut od 20h 38min do 21h 08min SEČ, materiál ORWO ZU. *(foto - Zdeněk Moravec)*

DOLE vpravo - Snímek téže komety pořízený 16. IV. 1996 expozicí 30 minut od 20h 45min do 21h 15min SEČ na materiál ORWO ZU 0,63-m Maksutovovou komorou na Hvězdárně Kleť. *(foto - Miloš Tichý)*

OBSAH:

99 **Český časopis na oběžné dráze! - planetka číslo 4090 pojmenována po astronomickém časopisu Říše hvězd!**

111 *Pohledy do vesmíru - Gravitační čočky - Josip Kleczek*

114 *Člověk a vesmír - Kdo jsme ve Vesmíru - Josip Kleczek*

116 *Astronomie na internetu (II.) - Josef Chlahula*

121 *Žeň objevů 1994 - 7. Kosmologie* (121), *8. Částicová a teoretická fyzika* (123) *- Jiří Grygar*

100 **Novinky z astronomie**
Kometa C/1995 O1 (Hale-Bopp) (100)
Sonda k planetce Eros (101)
Historicky první pohled na povrch planety Pluto (102)
Těsně vedle aneb pozoruhodná planetka 1996 JA1 (104)
Jupiterův měsíc Europa má kyslíkovou atmosféru (105)
Záhada kosmického záření může být vyřešena (106)
Kosmická sonda přinese na Zemi vzorek prachu komety (106)
Nová pozorování disku kolem hvězdy β Pictoris (107)
Venuše po Magellanu (108)
Nález fullerenů ve vzorcích ze struktury Sudbury (109)
Kometa C/1996 B2 (Hyakutake) (110)

128 **Okénko pozorovatelů**
Viditelnost komety Hale-Bopp

119 **Objekty vzdáleného vesmíru**

136 **Společnost přátel Říše hvězd**

125 **Hvězdárny a planetária**
Hvězdárna Valašské Meziříčí po 40 letech své činnosti

129 **Společenská kronika**
Vzpomínky na Antonína Mrkose

98 **Redakci došlo**

101,130 **Kdy, kde, co**

129 **Astronomická kronika**

107,109 **Co je to, když se řekne...**

135 **Otázky & odpovědi**

100,110,132 **Přečetli jsme pro vás**

132 **Vesmír se diví**

108 **Sluneční aktivita**

132 **Časové signály**

131,133,136 **Inzerce - oznámení**

THE REALM OF STARS - Contents:

99 **Czech journal is on the orbit! Minor Planet No. 4090 has named for the astronomical popular journal The Realm of Stars - Říše hvězd!**

111 *Views of the Universe - Gravitational lenses - Josip Kleczek*

114 *Men and the Universe - Who are we in the Universe? - Josip Kleczek*

116 *Astronomy on Internet (II) - Josef Chlahula*

121 *Highlights in Astronomy 1994 - 7. Cosmology* (121) *- 8. Particle and Theoretical Physics* (123) *- Jiří Grygar*

100 **Astronomy News**
Comet C/1995 O1 (Hale-Bopp) (100)
Space probe to Minor Planet Eros (101)
First images of Pluto (102)
Remarcable asteroid 1996 JA1 (104)
Jupiter`s Moon Europa Has the Oxygen At mosphere (105)
Mysteries of cosmic rays to be solved? (106)
„Stardust" - space probe of cometary dust (106)
New observations of β Pictoris disk (107)
Venus after Megellan (108)
Find Fullerens in Samples from the Structure in Sudbury (109)
Comet C/1996 B2 (Hyakutake) (110)

128 **Window of Observers**
Visibility of comet Hale-Bopp

119 **Deep-Sky Objects**

136 **Realm of Stars - Society**

125 **Public Observatories and Planetaria**
Observatory Valašské Meziříčí - 40 years of activity.

129 **Social Chronicle**
Antoním Mrkos - in memoriam

98 **Submitted to Editors**

101,130 **When, Where, What**

129 **Astronomical Chronicle**

107,109 **What Does It Mean, When We Say...**

135 **Questions & Answers**

100,110,132 **Excerpted for you**

132 **Astronomers Smile**

108 **Solar Activity**

132 **Time Signals**

131,133,136 **Advertisment**

Das REICH DER STERNE - aus dem Inhalt: Unsere Zeitschrift hat einen asteroid! (99); Kosmische Ausrichten - Gravitationslinsen - *J. Kleczek* (114); Mensch und Weltall - Wer sind wir im Weltall? - *J. Kleczek* (116); Astronomie im Internet (II.) - *J. Chlahula* (116).

Le ROYAUME DES ÉTOILES - en ce numéro: Nôtre périodique a recu une petite planète! (99); Vues de l'Univers - Lentilles gravitationnelles - *J. Kleczek* (114); L'homme et l'Univers - Aui sommes nous en Univers? - *J. Kleczek* (116); Astronomie en internet (II.) - *J. Chlahula* (116).

El REINO DE LAS ESTRELLAS - en el contenido: Nuestro periodica ha recibido un planetoide! (99); Vistas del Universo - Lentes gravitacionales - *J. Kleczek* (114); Hombre y el Universo - Auién somos en el Universo? - *J. Kleczek* (116); Astronomía en internet (II.) - *J. Chlahula* (116).

CITÁT MĚSÍCE

Non est ad astra mollis e terris via.

Ze země ke hvězdám nevede vyšlapaná cesta.

Seneca Mladší, (Šílící Herkules 437)

Redakci došlo

Vážení čtenáři, mám nemilou povinnost, omluvit se Vám za neobyčejně opožděné vydání zbývajících čísel (7 až 12) 77. ročníku Říše hvězd!

Jak jste i Vy, čtenáři, sami pocítili, v posledních letech časopis Říše hvězd svádí nelítostný boj o svoje bytí či nebytí. Týká se to především finančních problémů, které s sebou táhnou jak vlečku mnoho dalších - o tom však v minulosti padlo nejedno slovo. To, jak se věci odehrávyly v roce 1996, však nemá obdoby. O podrobnosti se s Vámi podělím v příštích číslech, neboť již nelze z mnoha důvodů déle mlčet. Jedná se například o zkušenosti s PNS a.s,, nebo s poskytováním vydavatelských grantů. Nyní tedy jen dva příklady, zato ale dostatečně otřesné a mnohé vysvětlující:

1) druhou polovinu finančních prostředků, určených na vydávání časopisu v roce 1996 jsme obdrželi téměř před vánoci téhož roku!!!

2) za poslední dvojčíslo (5-6/1996), které vyšlo na začátku září 1996, PNS a.s. zaplatila po mnoha urgencích teprve v první polovině ledna 1997; připomeňme, že předplatné od Vás, toho času více než poloviny čtenářů, „drábové" z PNS vybrali někdy koncem roku 1995 - à propos víte, co mi odpovědní vedoucí pracovníci z PNS na mé neustálé naléhání v listopadu 1996 sdělili? - že jsou nesolventní...!!!

Milí čtenáři, už chápete? Prosím, mějte pochopení a Věřte, že časy se změní (k lepšímu). V každém případě o další čísla 77. ročníku nepřijdete a následující ročník spolu snad také přežijeme. Buďte, milí čtenáři, zdrávi a vytrvalí - všichni to potřebujeme!

Váš Tomáš Stařecký
šéfredaktor

POZOR!

Upozornění pro čtenáře, kteří mají Říši hvězd předplacenou u PNS, a.s.:

Počínaje číslem 7/1996 již PNS, a.s. Říši hvězd nedistribuuje!

➜ Žádáme proto všechny čtenáře, kteří mají Říši hvězd předplacenou 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 (✆ 02/769350, FAX 02/766.040), 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 (✆/FAX 07/5253710)

- 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 Praha1, Česká republika (✆ +420-2-769350, FAX +420-2-766040).

Děkujeme za pochopení!

✱ **Na čísle dále spolupracovali** - Překlady: *Josip Kleczek*; grafické značky: *Pavel Příhoda*; objekty vzdáleného vesmíru: *Lenka Šarounová* Noční oblohu zpracovali - texty: *Pavel Příhoda*; 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. 136); Pension u Nováků, Ulice ČSA - 231, 254 01 Jílové u Prahy; VAKO - montážní podnik; A.L.L. production, P.O. BOX 732, 111 21 Praha 1; Altair.*

✱ **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 0602/322990, nebo elektronickou poštou: INTERNET risehve@mbox.vol.cz.*

✱ **Vysvětlivky k tabulkám** *(všechny údaje jsou vztaženy k 0h TT příslušného dne)*: α δ - *rektascenze a deklinace pro ekvinokcium J2000.0 (pokud není uvedeno jinak)*; β - *fázový úhel*; Δ - *vzdálenost od Země*; A - *azimut západu Slunce (měřený od jihu)*; d - *průměr kotoučku planety*; r - *fáze planety*; r - *vzdálenost od Slunce*; m - *jasnost*; m_1 - *zdánlivá celková jasnost*.

✱ **Poznámka k mapkám:** *kursiva* - označení hvězdy podle Flamsteeda; *podtržená kursiva* - jasnost hvězdy v desetinách (například 52 znamená jasnost 5,2 mag); obyčejné písmo - označení objektu podle New General Catalogue (NGC), podle Messiera (M), Index Catalogue (IC) a podobně.

Říše hvězd

Ročník 77 **7-8/1996**

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 0602/322990 INTERNET risehve@mbox.vol.cz

Redakční rada: Pavel Příhoda

Redakční spolupracovníci: Václav Appl (Ministerstvo kultury ČR); Jiří Bouška, (Astronomický ústav Univerzity Karlovy, Praha); Marcel Grün, Pavel Příhoda (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), Helena Holovská a Vladimír Novotný (Praha). ✱ *Redakce dále spolupracuje s Astronomickým ústavem Karlovy univerzity, Hvězdárnou a planetáriem hl.m. Prahy a s Hvězdárnou Kleť* ✱

✱ 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). ✱ Velkoodběratelé 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; ✆ 02/769350; 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/FAX +421-7-5253710. ✱ Objednávky pro zahraničí (mimo Slovenska): A.L.L. production - A.L.L. production, spol. s r.o., P.O. BOX 732, 111 21 Praha 1; ✆ 02/769350; 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 krátit 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, diapozitivy a kresby se nevracejí. ✱

✱ Inzerci 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: 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 a Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky.

© Společnost přátel Říše hvězd, Praha 1996
© Říše hvězd - agentura, Praha 1996

Český časopis na oběžné dráze!

Planetka číslo 4090 pojmenována po astronomickém časopisu Říše hvězd!

Vážení čtenáři, mám milou příležitost sdělit Vám,
že planetka číslo 4090, kterou objevil 2. září 1986 Antonín Mrkos na jihočeské astronomické observatoři Kleť, byla na návrh pracovníků této hvězdárny pojmenována Říšehvězd 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, kterými se časopis honosí 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, astrofyziky a vytváří tak široké povědomí o tomto významném vědním oboru.

Planetka (4090) Říšehvězd = 1986 RH_1 je v pořadí 105. číslovanou planetkou objevenou na Kleti (z 268 kleťských objevů od roku 1978). 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 nezůstávají pozadu ani jeho současné kleťští následovníci - Jana Tichá, Miloš Tichý a Zdeněk Moravec. Ti také navrhli Mezinárodní astronomické unii pojmenování planetky po českém astronomickém časopisu.

Vážení přátelé, milí čtenáři! Dovolte, abych touto cestou poděkoval nejen astronomům z Kleti, 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 a paní Heleně Holovské, která byla delší dobu mou neviditelnou další pravou i levou rukou. Děkuji všem z dlouhého zástupu autorů, kteří svými původními příspěvky naplňují stránky Říše hvězd. 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 někomu!

S přáním modrého nebe Vás zdraví

Tomáš Stařecký
šéfredaktor

V Praze dne 25. září 1996

(4090) Říšehvězd = 1986 RH_1

Discovered 1986 Sept. 2 by A. Mrkos at Kleť.

Named for *Říše hvězd* (*the Realm of Stars*), Czech popular journal for astronomy. Originally published by the Czech Astronomical Society in Prague, the journal has described new findings from astronomy, astrophysics and space exploration and provided information about Czech and Slovak amateur and professional astronomy for more than three-quarters of a century. Name suggested by J. Tichá, M. Tichý and Z. Moravec.

▲ *Zpráva o pojmenování, kterou uveřejnil* Minor Planet Circular No. 27734, 1996 August 28.

Planetka (4090) Říšehvězd = 1986 RH_1

Epocha 1996 srpen 5.0

M= 317,36972°	Ω = 266,89991°
a = 2,3564039 AU	ω = 3,42188°
e = 0,2105256	i = 1,32909°
P = 3,62 let	H = 13,4 mag
	G = 015
velikost planetky	~ 9 km
den objevu	2. září 1986
místo objevu	Kleť
přístroj	Maksutovova komora 630/850/1870 mm

Czech journal is on the orbit !

Minor Planet No. 4090 has named for the astronomical popular journal The Realm of Stars - Říše hvězd!

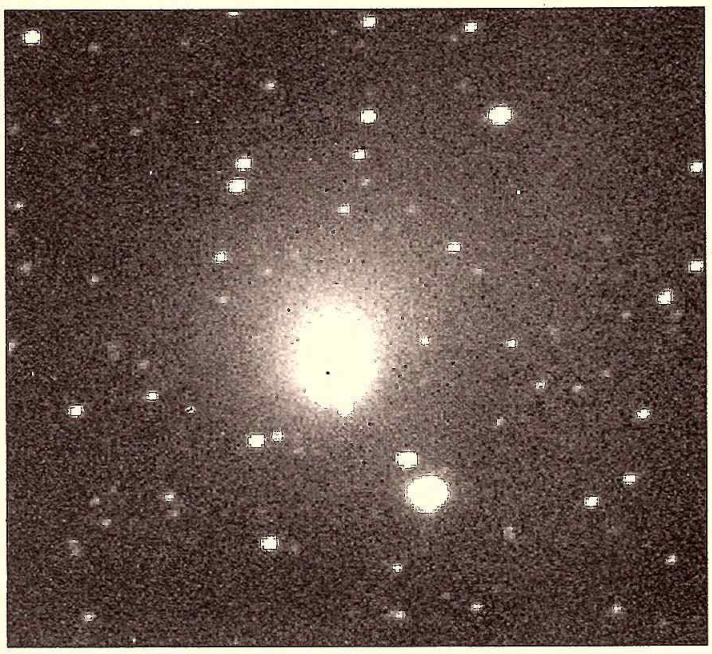
Dear readers! I announce you with pleasure that the asteroid No. 4090, discovered by Antonín Mrkos in 1986, will be called «Říšehvězd». We are honoured by the decision of the staff of Kleť Observatory. Their appreciation will boost our effort to overcome present difficulties with publication of our terrestrial Říše hvězd.

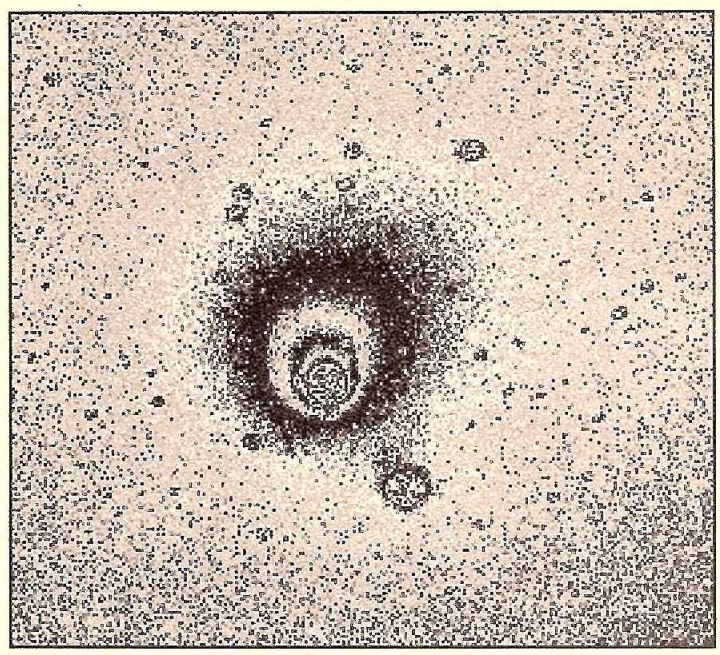
With blue Sky!

Prague, 25th September 1996

Tomáš Stařecký, *Editor-in-Chief*

Kometa C/1995 O1 (Hale-Bopp)





▲ *Snímky komety C/1995 O1 (Hale-Bopp) - Snímek vlevo byl pořízen 21. dubna 1996 expozicí 120 sekund od 02h 26min 54s do 02h 28min 54s UT dalekohledem 570/2950 mm Observatoře Kleť v R filtru. U snímku (vpravo) představují jednotlivé barvy stupně jasu (isofoty).* *(foto - Jana Tichá a Miloš Tichý)*

PŘEČETLI JSME PRO VÁS

Kosmická hádka

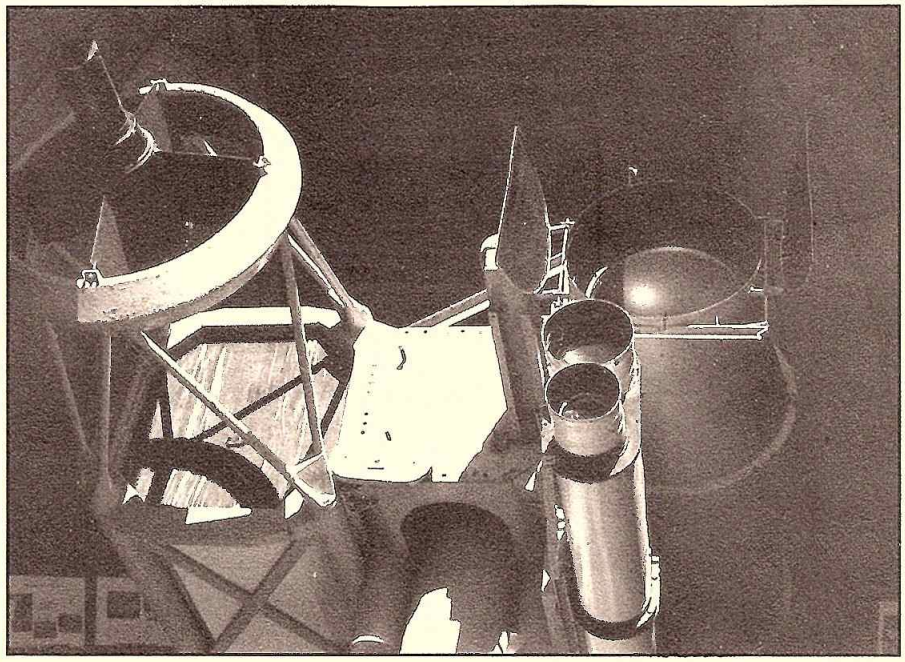
«Ruští a američtí kosmonauti se pohádali»

„Kdyby se příště vyskytly nějaké potíže mezi americkými a ruskými politiky, pošlu je do vesmíru," řekl Clinton po telefonickém rozhovoru s dvaapadesátlietým americkým kosmonautem Normanem Thagardem. Ale přestože Thagard mluvil o pevném přátelství a vzorových osobních vztazích, hned na zemi jeho proklamace dostaly ránu. „Rusové se o mne při letu výborně starali," pochválil své kolegy Thagard. Zároveň si však postěžoval, že přece jenom poněkud trpěl kulturní a psychologickou izolací, když celé dny neslyšel angličtinu, protože jeho kolegové a hlavně členové ruského pozemního personálu spoléhali na jeho výbornou ruštinu. Nemohl si také číst své oblíbené noviny, dívat se na televizní zprávy. Zvlášť tíživý byl nedostatek vzájemné komunikace s rodinou: Thagardovi spolu mohli mluvit jen jednou za tři týdny.

Ruští kosmonauti po zveřejnění Thagardových pocitů dali najevo, že jsou šokováni jeho stížnostmi na stanici Mir. Přední ruský list Izvestija dokonce napsal, že podle shodného názoru ruské posádky je Thagard ufňukaný. Deník také uvedl, že Američan si stěžoval i na mdlé jídlo. Podle Rusů byl americký kosmonaut pasivní a nechtělo se mu mluvit, což způsobovalo problémy pracovníkům kontroly letu.

Přestože Rusové tvrdili, že Thagardovi dělal pohyb na Miru problémy, přestál americký astronaut 115 dnů ve vesmíru zřejmě lépe než jeho ruští kolegové. Z raketoplánu totiž po přistání odešel sám, zatímco Děžurov a Strekalov museli být ke svým rodinám přepraveni na nosítkách. „Trošku zhubnul, ale jinak vypadá skvěle," řekla paní Thagardová...

Mladá fronta dnes - 10. července 1995 ❐



▲ ***Dalekohledy v původní kopuli Hvězdárny Kleť*** *- Na společné montáži je vpravo umístěna velká fotografická Maksutovova komora 630/850/1870 mm, používaná hlavně pro hledání dosud neznámých malých těles sluneční soustavy - planetek i komet. Pod ní je vidět dvojitý refraktor Zeiss 250/3100 mm, sloužící jako pointer, a vlevo je tubus pro Cassegrain 1020/3960 mm.*

Observatoř Kleť, pobočka Hvězdárny a planetária České Budějovice, se od konce šedesátých let přes proměny přístrojového vybavení i výzkumného týmu (nyní ve složení Jana Tichá, Zdeněk Moravec a Miloš Tichý) systematicky zabývá výzkumem malých těles sluneční soustavy. Základem dlouhodobého výzkumného programu je astrometrie, tedy určování přesných pozic planetek a komet, výpočty jejich drah a zároveň hledání dosud neznámých planetek ve sluneční soustavě.

Za více než dvacet pět let astronomických pozorování bylo na Kleti pořízeno asi 10 000 negativů. Tento fotografický archiv je nyní umístěn v budově Hvězdárny a planetária v Českých Budějovicích a dále se využívá (například pro dohledávání předobjevových opozic planetek, studium velkoškálových jevů v ohonech komet a tak dále)

❐ *(foto - archiv hvězdárny)*

NOVINKY Z ASTRONOMIE

Sonda k planetce Eros

Poznatky několika posledních desetiletí přesvědčivě prokázaly, jaký význam pro vývoj Země a ostatních těles sluneční soustavy má bombardování planetkami a kometárními jádry. Dokazují to nejen zjištění ze Země a z povrchu Měsíce, ale i snímky povrchu Merkuru, Venuše, Marsu a měsíců velkých planet. Srážkám s těmito tělesy se nevyhnula ani malá tělesa. Přesvědčily o tom snímky Deimosu a Phobosu i jediných dvou dosud blíže studovaných planetek, (951) Gaspry a (243) Idy. Jaké katastrofické důsledky může impakt takových těles způsobit, ukazují následky impaktní katastrofy před 65.10^6 roky (takzvaný "K/T event"), která vyvolala hromadné vymírání organismů.

Nejpřesvědčivějším důkazem toho, že impaktní bombardování bylo, je a bude, jsou nálezy meteoritů - úlomků planetek a možná i komet, které přežily průchod zemskou atmosférou a dopadly na zemský povrch. Mineralogické a chemické složení těchto těles podávají přímá svědectví o pochodech, které probíhaly ve sluneční soustavě v prvních obdobích její existence.

Většina současných astronomů souhlasí s názorem, že většina z více než 5 000 dosud zjištěných planetek představuje úlomky různé velikosti, které vznikly roztříštěním menšího počtu mateřských těles. Spektroskopický výzkum několika stovek nejjasnějších planetek ukázal, že ve vnějších částech sluneční soustavy převládají planetky s nízkým albedem, které jsou bohaté na sloučeniny uhlíku (planetky typu C). Ve vnitřních částech sluneční soustavy jsou naopak časté planetky obsahující relativně vyšší koncentrace kovů a minerálů křemičitanů (planetky typu S).

Spektroskopie však dosud nedovoluje zjistit, zda planetky typu S se skládají z primitivní minerální asociace, která se od doby svého vzniku neměnila (podobně jako u některých chondritů), nebo zda to jsou bazaltové nebo železnato-kamenné meteority, které prodělaly tavení a další vývoj. Pokud by se podařilo zjistit shodu s primitivními chondrity, znamenalo by to, že matečné těleso - planetka typu S - prodělalo pasivní pomalý vývoj, který byl přerušen až ničivým impaktem, který těleso roztříštil. Složení blízké železným meteoritům by naopak dovolovalo závěr, že toto mateřské těleso prodělalo v raném období aktivní vývoj spojený s diferenciací. Významné by bylo rovněž zjištění, zda malé planetky jsou soudržnými tělesy nebo jen slabě vázanou drtí či kombinací obojího.

Nový pohled na planetky typu S umožnil průlet sondy Galileo okolo dvou z nich - planetky (951) Gaspra a (243) Ida. Obě tyto planetky jsou pokryty krátery a na jejich povrchu jsou rýhy a trhliny. Jejich povrch se vyznačuje rovněž jemnými, ale dobře definovanými změnami barvy, které ukazují, že se tyto planetky skládají z různých hornin. Nepodařilo se však zjistit, jaké horniny to jsou a odkud pocházejí. A to jsou právě klíčové otázky, jejichž zodpovězení by umožnilo určit vztahy mezi meteority a planetkami. To by ve svých důsledcích dovolilo kvantifikovat nebezpečí impaktů, kterému je Země vystavena.

Většina známých planetek se soustřeďuje do širokého pásma mezi Marsem a Jupiterem. Značné množství těchto těles se však pohybuje po oběžných drahách, které je přivádějí do blízkosti Země (skupina planetek NEA - „*N*ear-*E*arth *A*steroids", planetek blížících se Zemi). Podle dynamických rozborů dospěli teoretikové k závěru, že to jsou tělesa vyvržená vlivem Jupiterova gravitačního působení z hlavního pásma planetek spolu s malým podílem vyhaslých komet. Tato tělesa jsou též hlavním potenciálním zdrojem meteoritů a popřípadě i rozměrných těles, která mohou svým dopadem ohrozit Zemi.

Dosud největší planetkou ze skupiny NEA je planetka (433) Eros. Podle odhadů představuje svou velikostí polovinu objemu všech planetek NEA. Obíhá okolo Země v průměrné vzdálenosti 1,46 AU a v periheliu se přibližuje ke Slunci až na 1,13 AU. Okolo své osy se otočí za 5,37 hodiny. Tato planetka typu S je těleso protáhlého tvaru o rozměrech 35 x 15 x 13 km.

Pro všechny výše uvedené vlastnosti byl Eros vybrán jako cíl mise NEAR (The *N*ear-*E*arth *A*steroids *R*endezvous). Zmíněná mise má tyto hlavní vědecké cíle:

a) charakterizovat fyzikální a geologické vlastnosti Erosu
b) určit jeho mineralogické a chemické složení a jejich případné změny
c) vyjasnit vzájemné vztahy mezi planetkami, kometami a meteority
d) přinést další poznatky o vzniku a raném vývoji sluneční soustavy.

Let připravované sondy je součástí úsporného programu NASA s označením Discovery. Tento program zahrnuje řadu laciných, ale výkonných sond, kde celkové náklady na žádnou z nich nesmějí překročit 150 milionů USD a vývoj nesmí trvat déle než 36 měsíců. Jejich hmotnost musí být taková, aby mohly startovat s pomocí nosné rakety Delta 2. Sondy se proto budou skládat z vyzkoušených subsystémů a modulů upravených pro studium určeného cíle. K vybavení sond bude používána i uvolněná vojenská technika.

Sonda programu NEAR k Erosu, která odstartovala z kosmodromu na mysu Canaveral 16. února 1996, bude vybavena především multispektrálním zobrazovacím systémem MSI. Je to upravené vojenské zařízení pro dálkové snímání s vysokou rozlišovací schopností a možností pozorování v sedmi spektrálních pásmech v rozsahu 0,4 až 1,1 mikrometrů a v jednom pásmu bez filtrů. Na palubě sondy bude dále spektrograf pro blízkou infračervenou oblast NIS (*N*ear *I*nfrared *S*pectrometer). Obě tato zařízení mají získat obrazy tělesa a údaje o mineralogickém složení pomocí analýzy slunečního záření odraženého od povrchu planetky. Toto zařízení zvláště citlivě odlišuje minerály obsahující železo.

Rentgenový spektrometr a gama spektrometr XRS - GRS (*X-R*ay *S*pectrometer-*G*amma *R*ay *S*pectrometer) budou měřit zastoupení prvků v tělese tak, jak je jejich spektrum stimulováno tvrdým slunečním rentgenovým zářením. Tímto způsobem budou sledovány obsahy Mg, Al, Si, Ca, Fe a pravděpodobně i Ti a S (prostorové rozlišení 4 km). Měření v oboru gama záření dovolí kvantitativní odhady obsahů Si, Fe, K, Th a U.

Sonda bude dále vybavena neodymovým laserem NLR, adaptovaným podle zkušeností získaných při letu sondy Clementine. Tento přístroj provede výšková měření a pomůže zpřesnit údaje o tvaru planetky Eros a jejím průměru s přesností ± 6 m. K další výbavě sondy NEAR bude patřit magnetometr MAC pro měření trojrozměrného pole a zařízení RS pro rádiový experiment. Poslední uvedené zařízení umožní změřit zrychlení sondy vyvolané tíhovým polem Erosu. Tím se zpřesní údaje o hustotě tělesa a o jejích změnách.

Sonda se bude po startu pohybovat po dráze, která ji 22. ledna 1998 přivede zpět do okolí Země, aby byla tíhově urychlena. 27. června 1997 bude těsně míjet planetku typu C hlavního pásma, planetku (253) Mathilda. V lednu 1999 doletí k Erosu.

Sonda by měla být prvním umělým tělesem, které umožní detailní studium planetky tak, aby bylo možno z provedených pozorování zpřesnit představy o jejím tvaru, složení a vývoji. ❐

[LPIB 75] *Mojmír Eliáš*

KDY, KDE, CO

◆ - oznámení označená tímto symbolem nebyla v předcházejících číslech *Říše hvězd* publikována nebo došlo ke změně jejich obsahu
✧ - akce pořádané v zahraničí
❖ - v *Říši hvězd* již publikovaná oznámení, případně jejich zkrácená verze

červenec '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. - 7. VII.** - *Modrová, Slovensko:* **XXVIII. Zraz mladých astronómov Slovenska - ZMAS 1996.** ✎ Kontakt: Slovenská ústredná hvezdáreň, Hurbanovo, 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.

❖ **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, Univerisity 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 Ždánice:* **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,

KDY, KDE, CO

757 01 Valašské Meziříčí; ✆/Fax 0651/611.928.

❖ **27. VII. - 4. VIII.** - *Česká republika:* **13. EBICYKL - memoriál Róberta Rosy.** ✎ Kontakt: Redakce Říše hvězd, Na Kocínce 1740/8, 160 00 Praha 6 - Dejvice; ✆ 0602/322990; 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.** ✎ 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, Zátkovo 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 filo-

NOVINKY Z ASTRONOMIE

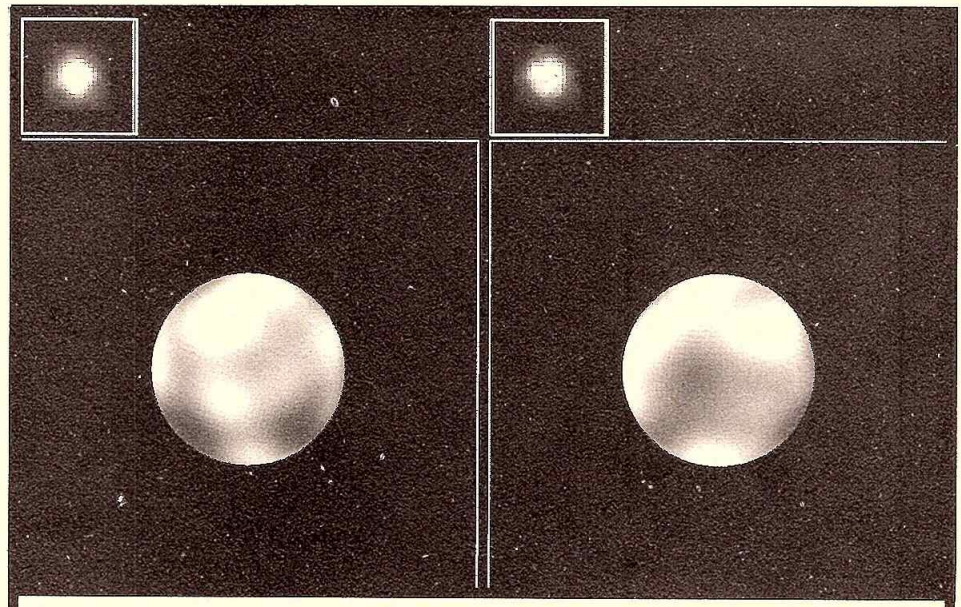
Historicky první pohled na povrch planety Pluto

Poprvé od doby, kdy byla planeta Pluto před 66 lety objevena, mohli astronomové spatřit detaily na povrchu nejvzdálenější známé planety sluneční soustavy. Detaily jsou zachyceny na ostrých snímcích, které pořídil přístroj FOC (*F*aint *O*bject *C*amera), zkonstruovaný Evropskou kosmickou agenturou a umístěný na Hubblově kosmickém dalekohledu HST. Momentky z HST pokrývají téměř celý povrch planety, neboť byly pořizovány po dobu jedné její otočky, což je 6,4 dne. Záběry ukazují, že Pluto je objekt, který má ze všech planet největší velkoškálové kontrasty. Snímky také rozlišují téměř tucet útvarů či oblastí s velkým albedem. Vše jsou nové útvary, nikdy předtím nepozorované. Mezi tyto oblasti patří „roztrhaná" severní polární čepička, rozdělená tmavým pruhem na dvě části. Existence jasné ledové polární čepičky byla předpovězena v roce 1980, ale pozorováním byla potvrzena teprve nyní. Tato jasná skvrna rotuje společně s planetou, jde tedy o povrchový útvar. Skupina temných skvrn a jasný spojitý útvar nejvíce překvapily vědecký tým, který snímky zpracovává.

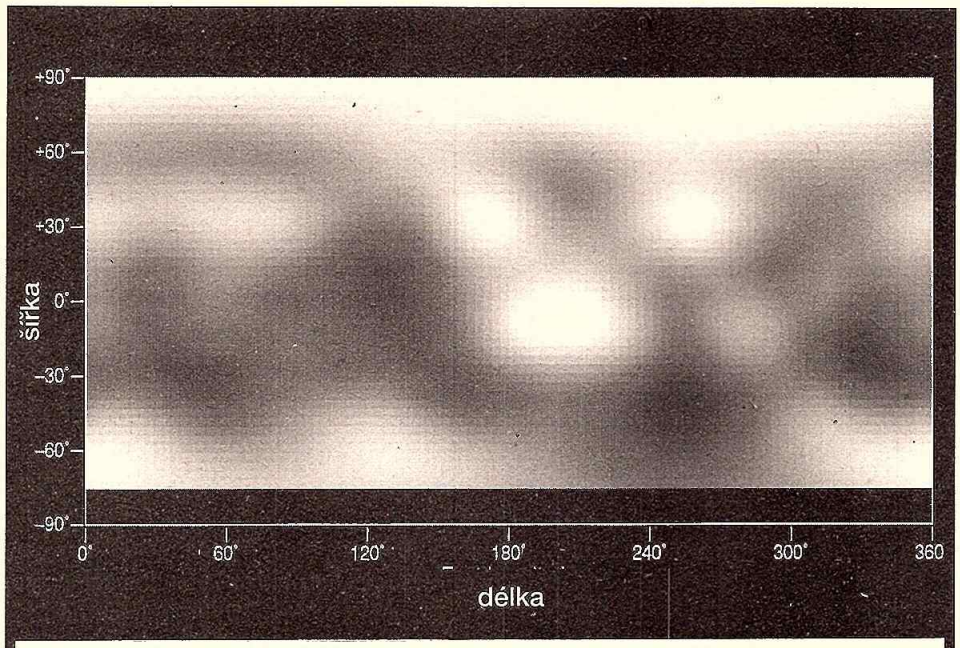
Historicky nový pohled na Pluto pomůže připravit půdu pro plánovaný let sondy k této planetě, který by se měl uskutečnit koncem století. Pluto je jediná planeta, která zatím nebyla žádnou kosmickou sondou navštívena.

Výsledky a mapy získané pomocí HST jsou mnohem lepší, než se očekávalo. Původní snímek Pluta z HST vypadá jako rozmazaný světlý bod vzdáleného objektu. Z takových snímků je možné vykreslit mapy a sledovat povrchové změny. Pohled HST na maličkého a vzdáleného Pluta by se dal přirovnat k pohledu na planetu Mars malým dalekohledem.

Některé ze zřetelných útvarů na povrchu Pluta, které byly na snímcích z HST detekovány, mohou být pánve zamrzlých impaktních kráterů, takové, jaké máme třeba na Měsíci. Většina povrchových útvarů, které HST neodhalil, jsou pravděpodobně zamrzlé planiny, pokrývající celý povrch Pluta během orbitálních a sezónních cyklů. Pluto je od Slunce tak daleko, že na jeho povrchu jsou látky jako dusík, oxid uhelnatý a metanové plyny v částečně zamrzlém stavu po celou dobu, kdy je od Slunce nejdále (asi 100 let). Snímky z HST odhalily mnohem více povrchových změn, než bylo dosud pozorováno na jakémkoli jiném objektu vnější části sluneční soustavy, včetně Plutova často citovaného dvojníka, velkého měsíce planety Neptun - Tritona. Podle odborníků potvrzují snímky z HST jedineč-



▲ ***Obr. 1 - Povrch Pluta*** *- Na obrázku jsou čtyři snímky Pluta. Dva menší obrázky v horní části jsou skutečné snímky této planety z HST. Sever je nahoře. Každý čtvereční pixel (obrazový element) představuje více než 160 km. V tomto rozlišení HST zachytil asi 12 hlavních „oblastí" na povrchu, které se zobrazily jako jasné nebo tmavé skvrny.*
Větší snímky (níže) jsou podkladem pro globální mapu a byly vytvořeny počítačovým zpracováním obrazových dat z kosmického dalekohledu. Dlaždicový vzor je pochopitelně artefakt vzniklý technikou vylepšování snímku.
Na těchto dvou pohledech na planetu jsou vidět obě protilehlé polokoule Pluta. Snímky byly pořízeny v modrém světle v době, kdy se planeta nacházela ve vzdálenosti 5 miliard kilometrů od Země.
(foto - NASA/STScI)



▲ *Obr. 2 - První mapa povrchu Pluta - Na obrázku je mapa planety, která byla sestavena na základě obrazových dat nejvzdálenější planety sluneční soustavy. Montáž byla provedena počítačovým zpracováním ze čtyř samostatných snímků kotoučku planety. Kosmický dalekohled od konce června do počátku července 1994 vyfotografoval téměř celý povrch Pluta.*

Mapa pokrývá 85 % povrchu planety a potvrzuje, že Pluto má tmavý rovníkový pás a jasné polární čepičky. To bylo předpovídáno již podle pozemských pozorování, a to ze světelných křivek získaných během vzájemných zákrytů Pluta a jeho měsíce Charona koncem roku 1980.

Použitá technika rekonstrukce snímku, který je nevýrazný a má velké pixely, odhalila oblasti na povrchu, které jsou jasnější nebo tmavší. Bílý pás, který se táhne podél spodního okraje, odpovídá okolí Plutova jižního pólu, který nebylo možné zobrazit, protože v době snímkování mířil od Země.

Změny jasnosti na této mapě mohou být způsobeny topografickými útvary jako například plošinami a zamrzlými impaktními krátery. Některé z větších oblastí budou pojmenovány.

Pluto samotný by ukázal jistě mnohem více kontrastů a snad i ostrých hranic světlých a tmavých oblastí, než je zachyceno na těchto snímcích, kdyby rozlišovací schopnost HST mohla být lepší. Zatím je rozlišení srovnatelné se situací, kdy malým dalekohledem sledujeme planetu Mars: jemné detaily se slévají a spojují ve větší. (foto - NASA/STScI)

nost této planety. Po tom všem, co jsme viděli, už ho za dvojníka Tritona nepovažujeme.

Během krátké doby, kdy se Pluto nachází nejtěsněji u Slunce, začínají zmrzlé látky sublimovat (z pevného přecházejí přímo do plynného skupenství), a proto Plutova atmosféra houstne. Světlé oblasti na snímcích jsou jasné jako čerstvě napadlý sníh a tmavší oblasti v mnohém připomínají svou jasností sníh špinavý. Nejtmavší oblasti jsou pravděpodobně hydrokarbonového původu a na jejich nízkém albedu se uplatňují efekty s ultrafialovými paprsky Slunce a kosmickým zářením.

Pluto má průměr dvě třetiny měsíčního průměru a nachází se 12 000-krát dále. Na obloze je tak malý (0,1 obloukové vteřiny, což odpovídá 1/36 000 stupně), že na průměr měsíčního úplňku bychom naskládali 18 000 kotoučků planety Pluto. Tyto hodnoty odpovídají rozlišovacímu limitu největších pozemských dalekohledů; proto také před HST nebylo možné přímo pozorovat žádný významný detail na povrchu planety.

Zobrazení tak vzdáleného a slabého tělesa bylo natolik obtížné, že měsíc Pluta Charon byl objeven až roku 1978. Pozorování uskutečnil J. W. Christy metodou skvrnkové interferometrie. Samotná planeta byla objevena v roce 1930 (Clyde Tombaugh). Krátce po vypuštění HST v roce 1990 se Pluto poprvé ukázal jako objekt zřetelně rozlišený od svého satelitu, (který je od něj vzdálen pouze 1/3 000 stupně). Na povrchové detaily bylo nutné počkat až do opravení optických vlastností kosmického dalekohledu během servisní mise raketoplánu, která se uskutečnila koncem roku 1993.

Ještě nepatrně lepší snímky Pluta získá Advanced Camera, která bude na kosmický dalekohled instalována v roce 1999. Naskytne se nám tak nejpodrobnější pohled na vzdálenou planetu až do chvíle, kdy ji navštíví kosmická sonda.

❐ *(dh)*

sofie 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 filosofia, 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.

❖ **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, proměřováním 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 obora 233, 170 21 Praha 7; ✆ 02/37 70 69; Fax 02/37 59 70; Internet planet@infima.cz.

KDY, KDE, CO

❖ **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.

březen '97

◆ **21. - 23. III.** - *Hvězdárna Valašské Meziříčí:* **Celostátní astronomický seminář - stelární astronomie.** ✎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ✆/Fax 0651/611928.

duben '97

◆ **8. - 10. IV.** - *Hvězdárna Valašské Meziříčí:* **Pracovní seminář o nadcházejících zatměních Slunce.** ✎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ✆/Fax 0651/611928.

◆ **10. - 11. IV.** - *Hvězdárna Valašské Meziříčí:* **Společné zasedání VV ČAS a HV SAS.** ✎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ✆/Fax 0651/611928.

◆ **15. IV.** - *Fakulta stavební ČVUT, Praha:* V. SEminář Dějiny Matematiky 96/97 - **Gauss a jeho doba, kde působili Gaussovi žáci?** ✎ Kontakt: ✆ 02/24354390 (sekretariát katedry matematiky FSV - ČVUT), 02/24354471 (dr. A. Šolcová), 02/3012074 (dr. Houska); Internet solcova @mbox.cesnet.cz.

◆ **15. - 17. duben 1997** - *Grenoble, Francie:* ESA sympozium - **Vzdálený infračervený a submilimetrový vesmír.** Sympozium pořádá Institut de Radio Astronomie Milimétrique (IRAM) a Far InfraRed and Submilimetre telescope (FIRST) mission. ✎ Kontakt: Ilse Vollgraf, ESA - Scientific Programme Directorate, 8-10 rue Mario Nikis, F-75738 Paris Cédex 15, France; ✆ +33/1-5369-7236; Internet: ivollgra@hq.esa.fr.

květen '97

◆ **13. V.** - *Fakulta stavební ČVUT, Praha:* V. SEminář Dějiny Matematiky 96/97 - **Matematika na pražské polytechnice.** ✎ Kontakt: ✆ 02/24354390 (sekretariát katedrz matematiky FSV - ČVUT), 02/24354471 (dr. A. Šolcová), 02/3012074 (dr, Houska); Internet solcova @mbox.cesnet.cz.

◆ **23. - 25. V.** - *Hvězdárna Valašské Meziříčí:* **Celostátní astronomický seminář - sluneční soustava.** ✎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ✆/Fax 0651/611928.

NOVINKY Z ASTRONOMIE

Těsně vedle aneb pozoruhodná planetka 1996 JA1

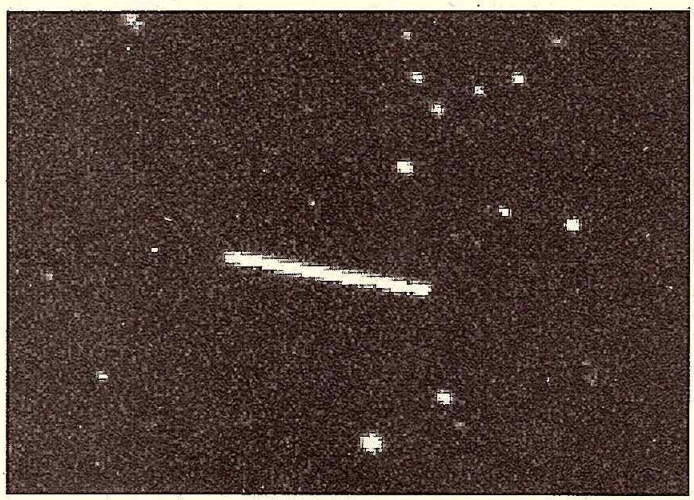
Do přehledu zaznamenaných nejtěsnějších přiblížení planetek k naší Zemi přibyla v polovině května letošního roku další položka. Dne 19. V. 1996 v 16h 34min UT jsme se potkali s tělesem nyní už známým pod označením 1996 JA1 na vzdálenost 0,00303 AU čili 450 tisíc kilometrů. Jednalo se o šesté nejtěsnější známé přiblížení planetky k Zemi a zároveň o nejjasnější těleso (kromě Měsíce) pozorované tak blízko Země. Na rozdíl od bližších, ale řádově desetimetrových „balvanů" jako byly 1994 XM1, 1993 KA2, 1994 ES1 či 1991 BA, šlo pochopitelně o těleso poměrně velké. Odhady rozměrů v závislosti na albedu kolísají mezi 200 až 400 metry.

Planetku objevil Timothy Spahr spolu s Carlem W. Hergenrotherem dne 14. V. 1996 v rámci fotografické Bigelow Sky Survey pomocí 0,41-m Schmidtovy komory na astronomické observatoři Catalina Station poblíž arizonského Tucsonu. K následným pozorováním 16. května už použili C. W. Hergenrother, S. M. Larson a V. Hansen 2,3-m reflektor vybavený CCD detektorem na blízkém Kitt Peaku. První „neobjevitelská" pozorování, která byla publikována, jsme provedli na Kleti s kolegy M. Tichým a Z. Moravcem 16. května před půlnocí 0,57-m reflektorem s CCD, tušíce už z předběžné informace, že jde o něco dosti zajímavého. Již první publikované dráhové elementy planetky potvrdily, že půjde o těleso mimořádné svým přiblížením k Zemi, s velmi výstřednou dráhou (e = 0,69) a větším sklonem k rovině ekliptiky (i = 22°). Přesné dráhové elementy, které spočítal Brian Marsden z 210 pozorování od 14. do 19. května 1996 a které byly publikovány v *Minor Planet Electronic Circular 1996-K06*, přinášíme v tabulce. Planetka se během tří nocí zjasňovala až na 11. magnitudu, blížila se k Zemi a její pohyb po obloze se tedy zrychloval. Největší přiblížení proběhlo pro Českou republiku v neděli 19. května odpoledne ještě před západem Slunce. Za soumraku, kdy jsme doufali, že ji naposledy zahlédneme nad západním obzorem, přišly mraky...

Planetka 1996 JA1 prošla podle propočtů blízko Země už jednou - 14. května 1992 ve vzdálenosti 0,093 AU. Žádná předobjevová pozorování z roku 1992 však dosud nebyla nalezena. Na další setkání se můžeme těšit v roce 2000. Planetka by se však neměla ocitnout blíže než 0,41 AU, neboť letošní těsný průchod kolem Země mírně změnil její oběžnou dobu z 4,01 na 4,10 roků. Letošní setkání stálo za to. Na ukázku přikládáme jeden ze snímků pořízených na Kleti 18. května od 21h 38min 16s do 21h 40min 16s UT, v noci před nejtěsnějším přiblížením. Výrazná dlouhá čára je stopa planetky 1996 JA1, která během 120-sekundové expozice urazila na obloze dráhu asi 2 úhlové minuty!

Brzy po ohlášení objevu následovala i pozorování astrofyzikání, neboť kdy zase budeme mít tak velké těleso tak blízko pozemských dalekohledů? Ze CCD fotometrie tělesa 2,2-m reflektorem odvodil D. J. Tholen z University of Hawaii rotační periodu mezi 5,78 až 5,92 hodinami. CCD spektra získaná 1,54-m reflektorem na Catalina Station (M. Hicks, J. Collins a U. Fink) ukazují, že planetka 1996 JA1 složením povrchu zřejmě patří k typu V (eukrit). Na podrobnější rozbor získaných dat si budeme muset ještě počkat.

Vezmeme-li v úvahu těsné přiblížení k Zemi a velikost, zařadila se 1996 JA1 mezi nejpozoruhodnější planetky, jaké známe. Za pozornost stojí nejen astronomické charakteristiky samotného tělesa. Vlastně to byla zároveň nečekaná zkouška s vesmírným návštěvníkem v blízkosti Země v hlavní roli. Astronomové, věnující se dynamice malých těles sluneční soustavy, reagovali rychle. Za tři dny vydalo Minor Planet Center šest cirkulářů s postupně upřesňovanými elementy dráhy a dalšími daty o 1996 JA1, což je rekord, kterého zatím žádná jiná planetka nedosáhla (*MPEC 1996-K01, K03, K04, K05, K06 a IAUC 6402*, všechny B. G. Marsden). Vzhledem k blízkosti k Zemi, tedy velké paralaxe a značnému rozdílu mezi geocentrickou a topocentrickou efemeridou, bylo možné si na WWW stránce Minor Planet Center spočítat efemeridu pro konkrétní pozorovací místo na Zemi. Na základě těchto informací se na astrometrických pozorováních podílelo 21 astronomických observatoří z Evropy, USA, Japonska a Austrálie. Z Evropy byla kromě našich pozoro-



▲ ***Planetka 1996 JA1*** *- Snímek planetky 1996 JA1 byl pořízen 18. května 1996 expozicí 120 sekund od 21h 38min 16s do 21h 40min 16s UT dalekohledem 570/2950 mm observatoře Kleť s R filtrem. Planetka se jeví jako velmi výrazná čára.* (foto - Jana Tichá a Miloš Tichý)

Planetka 1996 JA1

Dráhové elementy planetky 1996 JA1 z 219 pozorování od 14. do 19. května 1996 (M.P.E.C. 1996-K06, B. G. Marsden) :

Epocha 1996 IV. 27,0 TT = JDT 2450200,5

M =	344,10276°	ω =	245,94470°
n =	0,24589158°.den^{-1}	Ω =	58,75791°
a =	2,5233274 AU	i =	22,16107°
e =	0,6961170	H =	21,0 mag
P =	4,01 let	U =	4

vání z Kleti publikována zatím pozorování ondřejovská, slovenské observatoře na Modre, rakouského Lince, italských Sormana a Colleverde di Guidonia. Většině pozorovatelů zřejmě přálo i počasí, nenastala žádná technická katastrofa. *„Celkem velmi vzrušující, myslím...“*, dovoluji si teď užít jeden citát z e-mailové korespondence.

Co dodat? Odpovědět na první otázku, tedy jak zjistit, co se potuluje v blízkosti naší Země, už v podstatě umíme. To ukazuje nejen stíhání 1996 JA1, ale hlavně dlouhodobá práce týmů z celého světa, věnujících se planetkám. (Pomíjím teď otázku prostředků, které lidstvo vynakládá či mohlo by vynakládat na daný účel).

Otázka druhá - co dělat, až najdeme těleso blížící se k nám těsněji než je kritická mez - zatím čeká na zodpovězení!

❒ *Jana Tichá*

[**Poznámka redakce:** *Autorka je nezodpovědná osoba, která místo toho, aby dělala něco užitečného, od roku 1992 hledá, nachází, měří a počítá planetky (nejen ty blízké Zemi) v týmu Hvězdárny Kleť. Jedna z planetek - (5757) Tichá - nese od letošního května její jméno. Tato planetka ovšem patří mezi seriózní tělesa hlavního pásu mezi Marsem a Jupiterem a těsně k Zemi by se přiblížit neměla.*]

Jupiterův měsíc Europa má kyslíkovou atmosféru

Astronomové, kteří pracují s Hubblovým kosmickým dalekohledem (HST), identifikovali přítomnost extrémně řídké atmosféry molekulárního kyslíku, která obklopuje Jupiterův druhý měsíc, Europu. Kromě Země známe ve sluneční soustavě pouze dvě planety (Mars a Venuši), u kterých byl atmosférický kyslík ve stopovém množství objeven.

Objevená kyslíková atmosféra Europy je tak tenká, že její povrchový tlak odpovídá sotva jedné miliardtině pozemské atmosféry. Kdybychom všechen kyslík z atmosféry Europy stlačili na povrchový tlak pozemské atmosféry, vyplnil by prostor asi čtyř pražských planetárií. Je opravdu úžasné, že kosmický dalekohled HST mohl detekovat od nás tak vzdálenou a tenkou vrstvičku plynu.

Vědci již dříve předpokládali, že v atmosféře Europy se plynný kyslík může nacházet, ale čekalo se na potvrzení této domněnky. Přinesly je teprve citlivé přístroje kosmického dalekohledu. Zpráva ovšem nesmí být chybně interpretována jako důkaz existence života na tomto malém a studeném měsíci. Povrch Europy je příliš chladný, teploty zde dosahují asi -145 °C, a proto zde život nemůže existovat.

Na rozdíl od Země, kde organismy udržují v atmosféře 21 % kyslíku, u Europy se kyslík do atmosféry dostává pouze nebiologickými procesy. Ledový povrch Europy je vystaven slunečnímu světlu a dopadu nabitých částic, které byly zachyceny v Jupiterově intenzivním magnetickém poli. Spolupůsobením těchto procesů na studený vodní led, pokrývající povrch měsíce, vznikají vodní páry a plynné částice vodních molekul.

Po vzniku takových plynových molekul se spustí série chemických reakcí, které tyto molekuly rozkládají na vodík a kyslík. Lehký vodík uniká do vesmíru, zatímco těžší molekuly kyslíku se soustřeďují v atmosféře ve výškách kolem 200 kilometrů. I plynný kyslík pomalu uniká do vesmíru a vyskytuje-li se v atmosféře satelitu, musí být neustále doplňován.

Europa je přibližně stejně velká jako náš Měsíc, ale její vzhled a složení jsou zcela odlišné. Satelit má neobvykle hladký povrch téměř bez kráterů, tvořený ledovou vrstvou. Záhadné temné znaky křížů na povrchu dávají měsíci vzhled „popraskaného vejce“. Z očividně fragmentované ledové krusty usuzujeme, že přílivové oteplování od Jupitera zmrzlý materiál rozpouští a na povrchu tak vznikají menší vodní plochy. Ty se však při zanedbatelném atmosférickém tlaku musejí okamžitě vypařovat a stávají se součástí atmosféry.

Z 61 známých měsíců v naší sluneční soustavě víme pouze o třech, které mají atmosféru: je to Jupiterův vulkanicky aktivní měsíc Io (oxidy síry), Saturnův největší měsíc Titan (dusíko-metanová) a Neptunův největší měsíc Triton (dusíko-metanová).

❒ *(dh)*

KDY, KDE, CO

červen '97

◆ **9. - 15. VI.** - *Hvězdárna Valašské Meziříčí:* **Energo Valach 97** aneb vše co souvisí s energiemi - výroba, měřicí a regulační technika, izolace, úspory. ✎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ✆/Fax 0651/611928.

◆ **18. VI.** - *Fakulta stavební ČVUT, Praha:* V. SEminář Dějiny Matematiky 96/97 - **Matematika na pražských technických školách česky nebo německy?** ✎ Kontakt: ✆ 02/24354390 (sekretariát katedry matematiky FSV - ČVUT), 02/24354471 (dr. A. Šolcová), 02/3012074 (dr. Houska); Internet solcova

červenec '97

◆ **4. - 13. VII.** - *Hvězdárna Valašské Meziříčí:* **Astronomický tábor.** ✎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ✆/Fax 0651/611928.

❖ **12. VII. - 20. VII.** - *Evropa:* **14. EBICYKL - memoriál Róberta Rosy.** V pořadí již 14. ročník letní cyklistické jízdy astronomů a příznivců astronomie Ebicykl 1997 - Memoriál Róberta Rosy aneb spanilá jízda od hvězdárny ke hvězdárně se od roku 1996 pojede jako Memoriál Róberta Rosy. Bude uspořádán v době, kdy večerní astronomická pozorování ruší Měsíc (to jest ve dnech 12. až 20. července 1997).

Účelem jízdy je propagace bicyklů nejrůznějších světových značek, jakožto nejvhodnějších dopravních prostředků pro hvězdáře a pro pěstování astronomicko-vlastivědných styků (samozřejmě i tělesných schránek účastníků). Ebicykl je však důstojnou oslavou sestavení základního díla hvězdné astronomie - *Almagestu* a jeho vydavatele Claudia Ptolemaia (povšimněte si, že při jízdě po rovné cestě opisují ventilky bicyklů epicykloidy - blízké ovšem cykloidám, neboť použitá kola jsou zřetelně menší nežli naše zeměkoule).

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 činorodost, 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 z více 140 jezdců uplynulých ročníků, kteří dohromady najeli už blížící se půl milionu „ebikilometrů“ - à propos - ujeli vzdálenost větší než 3/4 vzdálenosti ze Země na Měsíc!) - v celkem 74 etapách o celkové délce přes 7 000 km a probíhajících celkem 73 okresy z celkového počtu 88 okresů

KDY, KDE, CO

bývalého Československa! ✎ Kontakt: Redakce Říše hvězd, Na Kocínce 1740/8, 160 00 Praha 6 - Dejvice; ✆ 0602/322990; INTERNET risehve@mbox.vol.cz.

◆ **28. VII. - 8. VIII.** - *Hvězdárna Vyškov - Marchanice*: **Praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd.** ✎ Kontakt: dr. Petr Hájek, Hvězdárna Vyškov, P.O. BOX 43, 628 01 Vyškov; ✆ 0507/21668, FAX 0507/22348, INTERNET qhajek@fee.vutbr.cz.

◆ **28. VII. - 8. VIII.** - *Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Brno*: **Mezinároní konference o výzkumu proměnných hvězd.** ✎ Kontakt: Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Kraví hora 2, 616 00 Brno; ✆ 05/41321287; FAX 05/791012; INTERNET qzejda@fee.vutbr.cz.

srpen '97

◆ **6. - 16. VIII.** - *Hvězdárna Valašské Meziříčí*: **Meteorická expedice.** ✎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ✆/FAX 0651/611928.

září '97

◆ **12. - 14. IX.** - *Hvězdárna Valašské Meziříčí*: **Celostátní praktikum - proměnné hvězdy.** ✎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ✆/FAX 0651/611928.

◆ **20. IX** - *Hvězdárna Valašské Meziříčí*: **Hvězdářská padesátka** - dálkový pochod pořádaný ve spolupráci s KČT Valašské Meziříčí. ✎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ✆/FAX 0651/611928.

◆ **26. - 28. IX.** - *Hvězdárna Valašské Meziříčí*: **Astronomicko - turistický zájezd** - Vysoké Tatry a okolí. ✎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ✆/FAX 0651/611928.

říjen '97

◆ **24. - 26. X.** - *Hvězdárna Valašské Meziříčí*: **Celostátní astronomický seminář - raketoplány.** ✎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ✆/FAX 0651/611928.

listopad '97

◆ **8. - 30. XI.** - *Národní technické muzeum, Praha*: **ASTROAMA 97** - výstava astronomické techniky. ✎ Kontakt: Pavel Suchan, Hvězdárna a planetárium hl.m. Prahy, Petřín 205, 118 46 Praha 1 - Petřín; ✆ 02/57320540; FAX 02-538280; INTERNET observat@ms.anet.cz.

◆ **28. - 30. XI.** - *Hvězdárna Valašské Meziříčí*: **Celostátní seminář o kosmonautice.** ✎ Kontakt: Hvězdárna Valašské Meziříčí, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí; ✆/FAX 0651/611928.

NOVINKY Z ASTRONOMIE

Záhada kosmického záření může být vyřešena

Fyzikové z Japonska a Spojených států objevili možné řešení záhady původu vysoce energetického kosmického záření, které ze všech směrů bombarduje naši Zemi. Použitím dat z japonsko-amerického astronomického satelitu ASCA získali první důkaz, že tyto částice mají původ v rázové vlně zbytku supernovy, tedy materiálu pocházejícího z explodující hvězdy.

Kosmické záření objevil v roce 1912 rakouský fyzik Viktor Hess, který následně za tuto práci obdržel Nobelovu cenu. Jde o elementární částice, zejména elektrony a protony, které se pohybují téměř rychlostí světla. Od doby jejich objevu vědci diskutují o tom, odkud kosmické záření přichází a jak mohly být původní elementární částice urychleny na tak vysoké rychlosti. Předpokládalo se, že vysoká energie kosmického záření může pocházet od zbytků supernov, ale do dnešního dne o tom neexistoval žádný důkaz.

Mezinárodní tým výzkumníků použil satelit k tomu, aby zjistil, že záření je „ve velkém" produkováno ve zbytcích supernovy, která vzplanula v roce 1006, a jak víme ze středověkých záznamů, dosahovala jasnosti Měsíce. Šlo o supernovu typu Ia, tedy o explozi bílého trpaslíka. Podobně mohou být zdrojem kosmického záření další supernovy, a to i jiných typů, a můžeme se zájmem očekávat výsledky, které budou získány jejich pozorováním.

Satelit nese na palubě dalekohledy pro simultánní pořizování snímků a spekter hvězdných zdrojů v oblasti rentgenového záření. To astronomům dovoluje rozlišit rozdílné typy emisí rentgenového záření z blízkého okolí stejného objektu.

Vodítkem k objevu bylo zjištění dvou protilehlých oblastí v prudce expandujícím zbytku supernovy, trosek zbylých po explozi hvězdy. Obě dvě oblasti intenzivně zářily synchrotronovým zářením, vznikajícím tehdy, jestliže elektrony pohybující se téměř rychlostí světla procházejí magnetickým polem. V ostatních částech zbytku supernovy se produkuje normální „tepelné" rentgenové záření, které vzniká vyzařováním od horkých plynů, jako je kyslík, neon, plynný hořčík, křemík, síra a železo.

Fyzikové zjistili, že kosmické záření zbytků supernovy 1906 je urychlováno ve dvou oblastech, které září synchrotronovou radiací. Uvnitř rázové vlny, vznikající expandujícím zbytkem po supernově, jsou nabité částice odráženy a urychlovány téměř na rychlost světla, získávají energie řádově 50-krát větší, než můžeme vyrobit v nejvýkonnějších urychlovačích částic na Zemi. Částice jsou jako pingpongový míček, odrážející se mezi stolem a pálkou. Jestliže pálku přibližujeme stále blíže ke stolu, míček zvyšuje rychlost. Podobně se také elektron, proton nebo atomové jádro odráží zpět a urychluje se v sevření zbytku supernovy. Svoji rychlost přitom soustavně zvyšuje až do chvíle, kdy dosáhne vysoké energie. Tento proces poprvé teoreticky popsal nukleární fyzik Enrico Fermi v roce 1949.

Popsané výsledky byly získány na palubě družice ASCA speciálními kamerami pro záznam rentgenového záření. Družice byla vypuštěna z japonského kosmického střediska v Kagoshimě a na oběžnou dráhu ji vynesla japonská raketa M-3S-II 20. února 1993. Hlavní vědecké přístroje poskytly Goddardova laboratoř pro astrofyziku vysokých energií a Středisko kosmických výzkumů Massachusettského technologického institutu.

Schopnost získávat rentgenová spektra s prostorovým rozlišením - třeba k zachycení různých spekter v různých místech obrazu - je obrovský pokrok ve vesmírné technologii.

Jedním čtverečním centimetrem vysoké atmosféry Země proletí každou sekundu čtyři částice kosmického záření. Zemská atmosféra povrch planety proti tomuto primárnímu kosmickému záření chrání. Srážky primárního kosmického záření s atomy v horních vrstvách atmosféry produkují sekundární kosmické záření, které se pohybuje pomaleji. Některé částice sekundárního záření se dostávají až k povrchu Země a mohou proniknout do hloubky i mnoha decimetrů.

[NASA-News-95-205]

❑ *(dh, pp)*

Kosmická sonda přinese na Zemi vzorek prachu komety

Ke čtvrté kosmické letové misi NASA v rámci programu Discovery byla vybrána sonda, která bude sloužit ke sběru vzorků prachu z komety a jejich dopravě zpět na Zemi.

Mise známá jako Stardust, určená ke sběru vzorků mezihvězdného prachu, se na své cestě sluneční soustavou setká v lednu roku 2004 s kometou Wild-2. Stardust byla jako jedna ze tří misí NASA Discovery navržena k dalšímu studiu v únorovém prohlášení NASA spolu s měsíční misí zvanou Lunar Prospector.

Projekt Stardust byl ze všech oceněn nejvýše, protože jeho nízká cena spolu s vysokou pravděpodobností úspěchu zaručovala nejvyšší návratnost investic. Vědecký tým Stardust také předvedl vynikající práci při konzultaci záměrů a výsledků mise s pedagogy a veřejností.

Kometa Wild-2 je známa jako „čerstvá kometa", protože se předtím, než v roce 1974 byla její dráha gravitačním působením Jupitera vychýlena, pohybovala po dráze velmi protáhlé. Sonda

Stardust se přiblíží ke kometárnímu jádru na vzdálenost asi 100 kilometrů. Získané zkušenosti usnadní rozhodnutí, kam zaměřit vědecké zkoumání v příštích letech, kdy se plánuje přistání na povrchu různých komet v rámci mezinárodní mise Rosetta.

Sonda Stardust bude vypuštěna v únoru 1999. Cena tohoto projektu je 199,6 milionů dolarů. Návratové pouzdro, které přinese vzorek prachu, přistane na dně vyschlého jezera ve státě Utah v lednu 2006. Stardust bude k „lapání" kometárního prachu používat netradiční materiál - aerogel. Tento pórovitý materiál s nízkou hustotou se podobá sklu a má také přibližně stejný bod tání. Ačkoli aerogel neabsorbuje vlhkost, dokáže speciální fluorescentní substance pohltit velké množství plynu nebo částic hmoty z vnitřních oblastí v blízkosti jádra.

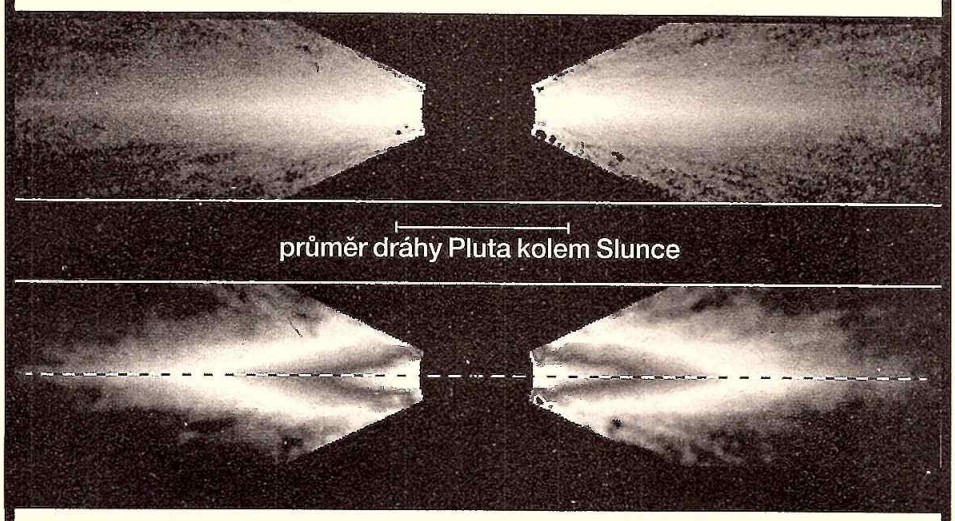
Kosmická sonda ponese na palubě také optickou kameru, která bude pořizovat snímky komety s 10-krát jemnějším rozlišením, než byly ty, které získaly předešlé mise u Halleyovy komety. Dalším přístrojem je hmotnostní spektrometr poskytnutý Německem, který dovolí provádět základní analýzu vzorků již během letu.

Projekt Stardust byl vybrán před navrhovanými misemi pro studium proudění v atmosféře Venuše (Venus Multiprobe) a další navrženou misí - Suess-Urey, jejímž cílem byl sběr vzorků částic hmoty přicházejících od Slunce. Tyto tři mise spolu s Lunar Prospectorem byly mezi 28 návrhy, které vědci předložili agentuře NASA od srpna do října 1994.

První dvě mise v programu Discovery budou vypuštěny v únoru a prosinci roku 1996. Bude to Near Earth Asteroid Rendezvous, malá kosmická sonda, která má počátkem ledna 1999 zkoumat planetku Eros, a dále Mars Pathfinder, navržený k přistání na povrchu Marsu v červenci 1997.

❐ *(dh, pp)*

Nová pozorování disku kolem hvězdy β Pictoris



▲ Obrázek, který pořídil Hubblův kosmický dalekohled (HST), zachycuje vnitřní oblast prachového disku kolem hvězdy β Pictoris. Tato oblast o průměru kolem 300 milionů kilometrů byla dlouho skryta pozemským dalekohledům, protože centrální hvězda ji přezařuje. Disk je poněkud deformován. Deformace mohla vzniknout již při formování hvězdy; může však být i produktem gravitačního působení planet, kterým by mohla být i udržována. V takovém případě by mohlo jít i o jev mladší. Lze tedy vyslovit podezření, že ve vnitřní jasné oblasti o průměru osm milionů kilometrů uvnitř vnitřního okraje disku by mohla existovat planeta.

První z dvojice obrázků okolí β Pictoris je pořízen ve viditelné oblasti spektra. Ukazuje jakoby vřetenovitý vzhled, protože náš zorný paprsek leží velmi blízko roviny souměrnosti disku. Disk je tvořen mikroskopickými zrny ledu a silikátovými částečkami, které odrážejí světlo hvězdy. Ze vzhledu disku bychom mohli usoudit, že v centrální oblasti obíhá jedna nebo více planet, které „odvály" vně menší částečky. β Pictoris, která leží v centru disku, je na tomto snímku zacloněna, aby slabě svítící disk nepřezářila.

Druhý z dvojice obrázků (dole) je vytvořen z originálního obrázku ve falešných barvách, aby byly zachyceny detailní struktury v disku. HST odhalil, že růžovobílý vnitřní okraj disku je trochu nakloněn vůči rovině vnějšího disku (červeno-žluto-zelená), která je vyznačena čárkovanou čárou. Tato skutečnost se dá vysvětlit gravitačním působením velké planety. Tu však není možné vidět přímo, protože je blízko hvězdy a možná i miliardkrát méně jasná.

Snímky byly pořízeny kamerou WFPC2 na HST v lednu 1995. Hvězda β Pictoris je od nás vzdálena asi 50 světelných let. Je to hvězda hlavní posloupnosti, trochu žhavější než naše Slunce. ❐

[STScI-PRC96-02] *(dh, pp)*

Co je to, když se řekne

koronální čára (zelená, žlutá, červená) - emisní spektrální čáry vysoce ionizovaných prvků, zejména železa, niklu a vápníku, pozorované ve spektru sluneční korony. Nejvýraznější jsou zelená k.č. (530,3 nm) - odpovídá emisi Fe XIV, červená k.č. (637,4 nm, emise Fe X) a žlutá k.č. (569,4 nm, emise Ca XV).

koronální díra - oblast ve sluneční koroně, kde je výjimečně nízká hustota a teplota.

koronální kondenzace - zhuštění plazmatu ve sluneční koroně nad aktivní oblastí. K.k. je tvarována magnetickým polem korony a je zdrojem rádiového záření na decimetrových vlnách.

koronální oblak - typ sluneční protuberance, která tvarem připomíná oblak.

koronální oblouk - viz koronální smyčka

koronální paprsky - dlouhé úzké paprsky pozorované v koroně při úplném zatmění Slunce. Mají délku několika slunečních poloměrů a sledují siločáry magnetického pole.

koronální smyčka - koronální oblouk, koronální kondenzace ve tvaru oblouku nebo smyčky. Je důsledkem uzavřeného magnetického pole v koroně.

koronograf - dalekohled umožňující pozorovat sluneční koronu a protuberance i mimo zatmění Slunce. V ohnisku objektivu je umístěna clonka (takzvaný umělý Měsíc), která zastíní záření fotosféry a do okuláru propustí jen záření korony. Poprvé zkonstruován roku 1930 francouzským astronomem B. Lyotem.

kosmická sonda, meziplanetární sonda - umělé těleso na heliocentrické trajektorii, určené k výzkumu meziplanetární látky a kosmických objektů.

kosmo- - předpona s významem vesmír, svět.

kosmogonie - vědní obor zabývající se vznikem a vývojem jednotlivých druhů kosmických těles a jejich systémů, zejména planet a hvězd (k. sluneční soustavy, k. hvězd). V západní literatuře se termín příliš nepoužívá.

kosmografie - popis vesmíru, souhrn poznatků o Zemi, sluneční soustavě a zákonech, jimiž se řídí.

kosmochemie - nauka o chemickém složení a vývoji vesmíru a chemických procesech, které v něm probíhají.

kosmologická konstanta, kosmologický člen - konstanta Λ, kterou zavedl A. Einstein do řešení rovnic gravitačního pole v obecné teorii relativity, aby zachoval tehdejší hypotézu stacionárního vesmíru.

kosmologická vzdálenost - vzdálenost, při jejímž určování bereme v úvahu relativistické jevy zakřivení prostoročasu. Za k.v. se pokládá každá vzdálenost, pro kterou je kosmologický červený posuv $z > 0{,}1$.

kosmologický člen - viz kosmologická konstanta.

kosmologický princip - předpoklad, podle kterého je vesmír prostorově homogenní a izotropní, tedy v dostatečně velkém měřítku vypadá stejně z každého místa a pohledu libovolným směrem. Z pozorování vyplývá, že k.p. může platit až od rozměrů větších než 10^{25} m.

kosmologický červený posuv - posun spektrálních čar vzdálených objektů (galaxií, kvasarů) vyvolaný všeobecnou expanzí vesmíru.

SLUNEČNÍ AKTIVITA

ZÁŘÍ 1995

Je to až neuvěřitelné, ale sluneční aktivita i nadále výrazně klesá. V měsíci září se vyskytlo nulové relativní číslo hned šestkrát a velice hubeného maxima (30) bylo dosaženo ve dnech 22. a 24. IX. Výsledkem je průměrné měsíční relativní číslo 12,3, což je hodnota, která se nevyskytla již celých devět let!

Až do 6. září na disku ještě setrvávala, před svým zmizením za západní okraj Slunce, skupina s označením AR 7903, která dosáhla maximálního rozmachu již minulý měsíc. Další velice krátce žijící skvrnky se objevovaly den ze dne před polovinou měsíce. Jejich existence však byla opravdu značně pomíjivá. Teprve nástup poslední zářijové dekády znamenal alespoň relativní oživení aktivity Slunce. Na východním okraji kotoučku se objevily v rychlém sledu za sebou hned tři skupiny, které způsobily nárůst relativního čísla k jeho výše zmíněným maximálním měsíčním hodnotám. Jak rychle se však tyto skupiny vynořily u východního okraje Slunce, tak rychle a neočekávaně zanikly krátce po průchodu přes centrální poledník. Na konci září tedy opět zůstal sluneční disk téměř prázdný.

Relativní čísla - září 1995

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

den v dekádě	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1. dekáda	9	8	8	16	16	8	8	0	0	0
2. dekáda	0	9	8	0	10	8	0	10	11	21
3. dekáda	22	30	29	30	26	27	26	9	11	8

Průměr za září: 12,3.

ŘÍJEN 1995

Po velice dlouhém období průběžného poklesu průměrných měsíčních relativních čísel se v říjnu dostavil první meziměsíční nárůst. Hodnota říjnového relativního čísla se podle předběžných hodnot, uveřejněných centrem SIDC se sídlem v Bruselu, rovná 21,7 (září 12,3). Bylo by pravděpodobně předčasné uvažovat o zvratu ve vývoji, či dokonce o začátku nového cyklu, ale určitým signálem tento vývoj jistě je.

Na začátku měsíce zůstával disk ještě zcela beze skvrn a teprve 7. X. se u jihovýchodního okraje objevila skupina typu H. O další dva dny později se k ní přidala nově vzniklá skupina, nalézající se téměř ve středu disku, a 13. října se na slunečním kotouči vyskytovaly čtyři skupiny, přičemž relativní číslo dostoupilo svého měsíčního maxima (58). I po západu výše zmíněných skupin se na Slunci vyskytovaly další aktivní oblasti udržující relativní číslo až do konce měsíce na hodnotách kolem R = 20.

Především na začátku druhé dekády měsíce října nárůstu relativního čísla odpovídala i aktivita Slunce dokumentovaná snímky v oboru rentgenového záření sondou Yohkoh.

Relativní čísla - říjen 1995

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

den v dekádě	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1. dekáda	0	0	0	0	0	8	10	9	22	29
2. dekáda	48	57	58	54	31	43	37	28	21	18
3. dekáda	26	26	26	25	22	22	12	10	9	11

Průměr za září: 21,7 březen,19.

Karel Halíř

NOVINKY Z ASTRONOMIE

Venuše po Magellanu

Výzkum Venuše prováděný sondou Magellan trval přes čtyři roky. Na oběžnou dráhu okolo Venuše se sonda dostala 10. VII. 1990 a v její atmosféře zanikla 12. X. 1994. Práce sondy byla rozdělena do dvou etap. První dva roky byly věnovány radarovému mapování planety. Podařilo se zobrazit 98 % povrchu planety s rozlišovací schopností mezi 100 a 250 metry. Dále byla sestavena výškopisná mapa s rozlišením okolo 80 metrů. Z 20 % povrchu Venuše se podařilo získat stereoskopické snímky. Studium stereoskopických dvojic je často velmi náročné, ale užitečné, například při zjišťování, do jaké míry byly některé impaktní krátery změněny pozdější vulkanickou činností. První fáze výzkumu přinesla zvláště vzrušující objevy.

Další dva roky věnoval Magellan měření tíhového pole na Venuši. Družice se zprvu pohybovala po protáhlé eliptické dráze. Po manévru spojeném s brzděním atmosférou v polovině roku 1993 se dráha přeměnila na téměř kruhovou, a tím se dosáhlo daleko jemnější rozlišovací schopnosti při měření tíhového pole ve vysokých planetografických šířkách. Tato metoda je dosud jediným způsobem, jak „vidět" do nitra Venuše, nedává však jednoznačný výsledek.

Naše znalosti terénu Venuše jsou nyní vlastně úplnější než vědomosti o povrchu Země, který je z větší části zakryt oceány. I když víme, jak je terén Venuše utvářen, existují stále určité pochybnosti, které geologické a geofyzikální procesy byly pro její vývoj významné. Proto se na konferencích a v článcích spíše objevují jednotlivé pohledy a úvahy, ale chybí dosud jejich syntéza.

Před výzkumem sondou Magellan byly známy základní tektonické a vulkanické formy s přesností 1 až 2 kilometry tak, jak to umožňovala rozlišovací schopnost rádiové observatoře v Arecibu a sovětských sond Veněra 15 a 16. Pomocí údajů získaných ze sondy Magellan bylo testováno i značné množství modelů. Mnohé modely výsledkům sondy Magellan nevyhovovaly - například předpoklad, že Aphrodite Terra je analogií pozemských oceánických systémů centrum rozšiřování/transformní zlom. A jak je obvyklé, přinesly tyto údaje velké množství dalších otázek. Záhadné jsou například četné extrémně dlouhé lávové kanály na Venuši; jeden má délku více než 6 000 kilometrů. I když je zřejmé, že jde o produkt magmatické činnosti, zůstávají tyto kanály jen velmi málo prostudovány. Zdá se nepravděpodobné, že by tak dlouhé útvary vznikly termální erozí (tavením podložních hornin magmatickým teplem), na druhé straně mechanická eroze (jako u pozemských řek) by vyžadovala velké objemy magmatu působícího po dlouhou dobu. Jaký typ magmatu by to mohl být a jak mohl na konci kanálu vymizet? Je pravděpodobné, že analýza dat ze sondy Magellan bude pokračovat ještě řadu let, než se vše vysvětlí.

K problematice povrchových útvarů a studiím věnovaným objasnění procesů navíc Magellan ukázal, že Venuše se týkají dvě základní otázky:

1. Jak se měnila tektonická a vulkanická aktivita planety během vývoje? Došlo před 300 až 500 miliony roků k nějaké katastrofické změně? Jestliže ano, jak rychle po této události zmíněná aktivita ustala a jaké procesy v plášti byly s touto událostí spojeny?
2. Jak mocná a jak pevná je dnešní plastická vrstva na vnějším povrchu Venuše a jak ovlivňuje množství tepla unikajícího z planety?

Z náhodného rozdělení impaktních kráterů a z omezeného počtu tektonicky a vulkanicky zaplněných kráterů na Venuši se předpokládá, že planeta prodělala před 300 až 500 miliony let katastrofickou obnovu svého povrchu. Podle tohoto modelu poté následovalo zeslabení vulkanické a tektonické aktivity a povrch Venuše se pak především měnil vlivem impaktů. Podle nejextrémnějšího modelu přechod mezi rychlou obnovou povrchu a téměř nulovou aktivitou nastal před méně než 10 miliony let.

Jiní badatelé se zabývali otázkou, jaká je hustota impaktních kráterů v různých geologicky definovaných typech povrchu. Dospěli k závěru, že na povrchu je zaznamenáno mnohem déle trvající období geologické činnosti. Lze předpokládat, že klíčem k poznání vývoje Venuše je podrobné systematické mapování. Škoda, že pro tento program byly nyní zastaveny finanční zdroje.

Porozumění vzniku oblastí tesserae je, jak se zdá, jedním z klíčů k poznání globálního vývoje Venuše. Tessera jsou nejvíce tektonicky deformované jednotky na Venuši, které jsou typické pro stratigraficky nejstarší útvary v kterékoliv studované oblasti. Jak vznikly a proč jsou deformace v těchto oblastech o tolik významnější než v ostatních částech planety? Jsou výsledkem jedné události globálního rázu, nebo existuje více jednotek typu tessera, které vznikly v delším časovém údobí? V současnosti tyto útvary zabírají okolo 10 % povrchu, i když se předpokládá, že distribuce malých oblastí tohoto typu na nížinných plošinách představuje jen „špičku ledovce" mnohem rozsáhlejšího, dnes pohřbeného povrchu tohoto typu. Je-li to pravda, svědčilo by to o velmi výrazné změně tektonického režimu Venuše. Kdyby však pohřbené jednotky typu tessera nebyly významné, znamenalo by to, že je nutno vysvětlit koncentraci napětí v geologicky omezených oblastech planety. Jedním z možných vysvětlení je, že jednotky tessera představují výrazně slabší oblasti, než jsou ostatní regiony na Venuši (pravděpodobně pro výskyt odlišného typu hornin), a proto v nich dochází snadněji k deformaci.

Značně významnou okrajovou podmínkou je rychlost, s jakou vymizela na Venuši tektonická a sopečná činnost. Je to určující pro dynamiku pláště Venuše. I když existuje řada mechanismů pro vysvětlení změny dynamiky pláště v průběhu vývoje, vymizení vulkanismu a tektoniky ve své konečné podobě závisí na chladnutí a růstu možnosti tepelné hraniční vrstvy na vrcholu pláště. 10 milionů let trvající interval vymizení této činnosti je podle některých badatelů příliš krátký, než aby došlo k výraznému ochlazení hraniční vrstvy. Z tohoto hlediska mnohem lépe vyhovuje delší evoluční časová škála.

Dopplerovské sledování prováděné sondou Magellan dovolilo nedávno určit tíhové pole Venuše až do 75. stupně v rozvoji gravitačního potenciálu do řady sférických funkcí. Dosáhlo se přitom povrchového rozlišení 500 kilometrů, což je čtyřikrát lepší, než dosahovaly modely před letem sondy Magellan. Alespoň v některých místech bude možno ze získaných dat vytvořit tíhový model s ještě jemnějším rozlišením. Tyto modely s vysokou rozlišovací schopností jsou velmi užitečné při stanovování flexur elastické litosféry planety. Tyto flexury se projevují v krátkovlnných tíhových anomáliích. Magellan provedl uvedené výzkumy na Venuši vůbec poprvé a úvodní analýzy napovídají, že v řadě míst existuje elastická litosféra v tloušťce 30 kilometrů a více.

Tak mocná litosféra se neočekávala a znamená nízký povrchový tepelný tok. Nedávné modelování velmi intenzivní konvekce v plášti vedlo ke vzniku krátkovlnných tíhových anomálií a topografie, která upomíná na flexurní model. Tloušťka elastické vrstvy na Venuši zůstává tedy nejistá. Je pravděpodobné, že další modelování, které bude zahrnovat současně jak elastickou flexuru, tak i konvekci v plášti, povede k přesnějšímu určení tloušťky elastické litosféry, a tak nepřímo ke stanovení tepelného gradientu nehluboko pod povrchem, jakož i tepelného toku.

Magellan dokončil první prohlídku Venuše, podobně jako sondy Viking prohlídku Marsu. Jak nám toto zjištění poslouží jako východisko? Z hlediska výzkumu pevného tělesa by nejpřínosnějším dalším krokem bylo vyslání modulu, který by přistál na povrchu. Velmi užitečná by mohla být jedna nebo více výprav, které by přivezly zpět na Zemi vzorky. To by umožnilo detailní petrologický a geochemický výzkum včetně radiometrického datování. Je škoda, že pro podobné výpravy budou velmi dlouho chybět finanční prostředky. Výzkum atmosféry je jiným problémem a zabývá se jím jiná skupina vědců.

Z hlediska geofyziků by byl vhodný výzkum, který by umožnil seismometrické měření a stanovení tepelného toku na více lokalitách. Taková výprava by však vyžadovala značná technologická vylepšení, aby byla možná dlouhotrvající mise a přístroje a zdroje byly stabilní i při vysoké teplotě na Venuši. To se opět pro bližší budoucnost zdá velmi nepravděpodobné.

Finančně mnohem méně náročnou misí by bylo provedení chemických analýz hornin na vybraných místech in situ, podobně jak to provedlo sedm přistávacích modulů Veněra a Vega. Tyto přistávací moduly obecně nalezly na analyzovaných lokalitách horniny bazaltového složení, i když na dvou místech se projevovaly náznaky felsitického složení. Cílem s prvořadou prioritou pro studium jsou jednotky typu tessera, i když velmi nerovný povrch v takových oblastech znamená při přistání značné riziko. Jiným důležitým cílem je Ishtar Terra, na které představuje Lakshmi Planum mnohem bezpečnější oblast pro přistání. Jak v případě území typu tessera, tak v oblasti Ishtar jsou všechny důvody předpokládat, že se jejich složení bude lišit od bazaltových plošin. Ověření tohoto předpokladu by mohlo vést přímo k tomu, že by se prověřily modely těchto zvláštních útvarů a dále se určil celkový stupeň diferenciace planety.

Přestože přistávací moduly představují významný základní stupeň pro určení, jak je složena Venušina kůra, pokus charakterizovat pomocí nich bod po bodu celkové složení planetárního povrchu je pomalé a frustrující. U planet, které mají řídkou nebo žádnou atmosféru, tento problém elegantně řeší metody dálkového průzkumu. Hustá oblačnost, která kryje Venušin povrch, zabraňuje spektrálnímu výzkumu z orbitálních drah jak ve viditelném, tak v blízkém infračerveném oboru, a radarové vlny dostatečným způsobem horniny neodlišují. Proto je potřeba řešit tuto úlohu mobilním zařízením, jako je například balon nebo dálkově řízené letadlo létající nad mraky, ale v dostatečné výšce (a nízké teplotě), které by mohlo pracovat po delší dobu. Pokud atmosférické absorpční pásy nezakryjí všechny minerální absorpce ve viditelném a blízkém infračerveném oboru, mohla by taková mise zjistit proměnlivosti složení kůry nejméně v regionálním měřítku. Toto zařízení by zároveň mohlo sloužit jako základ pro výzkum chemických a dynamických vlastností atmosféry.

❐ *(me, pp)*

Nález fulerenů ve vzorcích ze struktury Sudbury

Fulereny jsou velké molekuly uhlíku kulovitého tvaru, které se skládají ze 60 až 70 atomů. Je to nejvzácnější forma atomárního uhlíku, mnohem méně rozšířená než diamant, vyskytující se na Zemi v ppb (ppb = 10^{-7} %). Obecně se předpokládá, že přírodní fulereny jsou mimozemského původu nebo vznikly za velmi vysokých teplot, jaké jsou dosahovány při impaktech, zvláště pak v nejstarších geologických obdobích, kdy byla zemská atmosféra bohatá na CO_2. Experimentálně tyto molekuly uhlíku vznikají, jsou-li páry uhlíku zahřáty na teplotu vyšší než 25 000 K. Na Zemi byly dosud zjištěny jen ve stopových množstvích ve fulguritech (horninách roztavených úderem blesku tam, kde byla přítomna hojná vegetace, která byla zdrojem uhlíku). Obecně se předpokládá, že jejich hlavním zdrojem jsou červení obři nebo uhlíkaté hvězdy v závěrečných fázích vývoje. Jejich nositeli jsou pak komety a meteority.

Dosud nejvyšší koncentrace fulerenů na Zemi, několik ppm (ppm = 10^{-4} %), byla zjištěna v horninách tvořících v kanadské provincii Ontário v oblasti Hořejšího jezera strukturu Sudbury. Jde o důležitý rudní revír, ve kterém se těží zejména nikl a měď. Zrudnění se nachází v tak zvaném sudburském intruzivním komplexu o stáří 1,850.10^9 let. V podloží tohoto komplexu byly zjištěny brekcie se šokovými strukturami. Šokové struktury postihují horniny do vzdálenosti až 10 kilometrů od okraje struktury. Již delší dobu planetologové a někteří geologové diskutují o tom, zda tato struktura (nyní po tektonických deformacích eliptického tvaru, o rozměrech 60x30 kilometrů) není impaktního původu. Názory na její vznik se doposud liší, i když se stále zvyšuje počet zastánců názoru, že jde o důsledek impaktu. Nasvědčoval by tomu především výskyt brekcií se šokovými jevy.

Vysoký obsah fulerenů v horninách na lokalitě Sudbury je dalším důkazem, který svědčí pro impaktní původ struktury. T. Bunche, který se zabývá výskytem fulerenů na této lokalitě, předpokládá, že sudburská struktura je spíše výsledkem kometárního než asteroidálního impaktu. Odhaduje, že kometa měla průměr asi 15 kilometrů a že mohla obsahovat 20 až 30 % uhlíku. Impaktní struktura Sudbury by byla druhým největším impaktním kráterem na Zemi, větší je jen Chicxulub. I v něm byly nalezeny fulereny, ale nelze dosud určit, zda pocházejí z vlastního impaktoru nebo zda vznikly při lesních požárech, které impakt bezprostředně vyvolal.

Podle Buncha mohl proběhnout stejný proces, když se kometa P/Shoemaker-Levy 9 ponořila do Jupiterovy stratosféry a spálila uhlíkaté složky Jupiterovy atmosféry. Uhlík jak z této atmosféry, tak uvolněný z komety se mohl zkombinovat na saze. Fulereny se tak alespoň částečně mohly podílet na vzniku záhadných černých skvrn, které se vytvořily při impaktech. ❐

[LPBI 73] *Mojmír Eliáš*

Co je to, když se řekne

kosmologie - vědní oblast, která se zabývá stavbou a vývojem vesmíru. Na základě poznatků fyziky, a zejména teorie gravitace, vytváří takzvané modely vesmíru, které ověřuje pozorováním. Newtonova k. je odvozena z Newtonova gravitačního zákona, dnes uznávaná relativistická k. vychází z Einsteinovy obecné teorie relativity.

kosmos - viz vesmír.

Krabí mlhovina - rozpínající se plynný útvar v souhvězdí Býka, zbytek po výbuchu supernovy 1054. V centru pulsar s periodou 0,033 s, rádiový zdroj Taurus A.

kritická hustota - hustota vesmíru, která je ve Friedmannových modelech dána podmínkou parabolické expanze. Pokud je hustota vesmíru rovna k.h., bude expanze probíhat neomezeně a zastaví se až v nekonečně vzdálené budoucnosti. Hodnotu k.h. lze vyjádřit jako $\rho = 3\,H^2/8.\pi\,.\,\varkappa$, kde H je Hubblova konstanta a $\varkappa$ je gravitační konstanta.

kulová hvězdokupa - hvězdokupa kulového tvaru s výrazným centrálním zhuštěním o průměru 20 až 100 parseků. Obsahuje 10^5 až 10^7 hvězd, patří do kulové složky Galaxie.

Kuřátka, Plejády - jasná otevřená hvězdokupa v souhvězdí Býka, vzdálená asi 130 pc.

kvasar - kvazistelární objekt, objekt s malým úhlovým rozměrem (<1") a obrovským zářivým výkonem v celém spektru (řádově 10^{41} W). U k. pozorujeme velké červené posuvy z emisních čar (maximálně z = 4,01). Předpokládá se, že červený posuv je kosmologického původu; pak jsou ovšem k. nejvzdálenějšími a nejzářivějšími objekty, které ve vesmíru pozorujeme.

laserový dálkoměr - dálkoměrný přístroj, který měří časový interval od vyslání laserového impulzu do jeho návratu. Časový interval se pak převádí na vzdálenost.

letopočet - soustava počítání let od stanovené události. Ze starověkých l. jsou významné: **l. řecký** (podle olympiád od 776 př.n.l.), **l. římský** (od údajného založení Říma 754-753 př.n.l.), **l. židovský** (od mytického stvoření světa 3761 př.n.l.), **l. křesťanský** (od údajného narození Ježíše Krista), **l. muslimský** (začíná útěkem Mohameda do Mediny 622 a platí v muslimských oblastech dodnes), **l. republikánský** (od založení francouzské republiky) platil ve Francii v letech 1792 až 1805 a v době Pařížské komuny 1871. Viz též kalendář.

librace (Měsíce) - obecně malé periodické výkyvy v rotaci Měsíce vzhledem k pozorovateli na Zemi. L. jsou skutečné (**fyzická l.**) a zdánlivé (**optická l.**). L. v délce vzniká rozdílem úhlových rychlostí pohybu Měsíce a jeho rotačního pohybu okolo osy. L. v šířce je důsledkem sklonu rotační osy Měsíce vzhledem k rovině dráhy. Paralaktická nebo denní l. vzniká změnou zorného úhlu, pod kterým je vidět Měsíc z povrchu Země. Fyzická l. je důsledkem gravitačního působení Země na nerovnoměrné a nesymetrické rozložení hmoty Měsíce. Vlivem l. lze pozorovat ze Země 59 % povrchu Měsíce.

lunace - totéž co synodický měsíc; časový interval, za který se vystřídají všechny fáze Měsíce. Jednotlivé l. se číslují, l. začíná novem.

lunární den - doba mezi dvěma po sobě následujícími horními kulminacemi Měsíce. Délka l.d. je průměrně 24 h 50 min 28 s.

Remek nechce být exponátem ve sbírce kosmonautiky

Vladimír Remek, bývalý vojenský pilot, který bude zřejmě ještě dlouho jediným českým kosmonautem, včera pověsil na hřebík vojenskou uniformu. Ačkoli býval oficiálně oslavován a několik roků po svém kosmickém letu označován za chloubu armády, odchází nyní s pocitem hořkosti.

„Nikdy jsem si nepředstavoval, že budu armádu opouštět za takových okolností", říká o instituci, která mu umožnila splnit dva klukovské sny - létat v letounu a později i v kosmu.

Plukovník Remek sám o propuštění z armády požádal poté, co nedostal slíbené místo správce leteckých sbírek v Muzeu letectví a kosmonautiky, které několik let řídil. Tvrdí, že po reorganizaci ústavu mu nadřízení nabídli, aby se stal správcem leteckých sbírek, nakonec však tuto funkci obsadili někým jiným. „Měl jsem se stát správcem sbírek kosmonautiky, což je v muzeu málo významná část. Velká skupina exponátů navíc souvisí s mým kosmickým letem v březnu 1978. Zavánělo to tím, že jsem se i já měl stát součástí sbírky", říká zklamaný kosmonaut.

Jeho let do vesmíru spolu s Rusem Alexandrem Gubarevem nepřijali všichni lidé v Československu stejně. Zatímco komunistický režim prvního kosmonauta oslavoval a podle sovětského vzoru ho zahrnul vyznamenáními a vytvořil z něho symbol československo-sovětského přátelství, mnozí lidé chápali jeho let jen jako formální akt, nikoli jako výkon hodný úcty. Kromě toho mu vyčítali, že místo v kosmické lodi získal jen díky vysokém postavení svého otce v armádě.

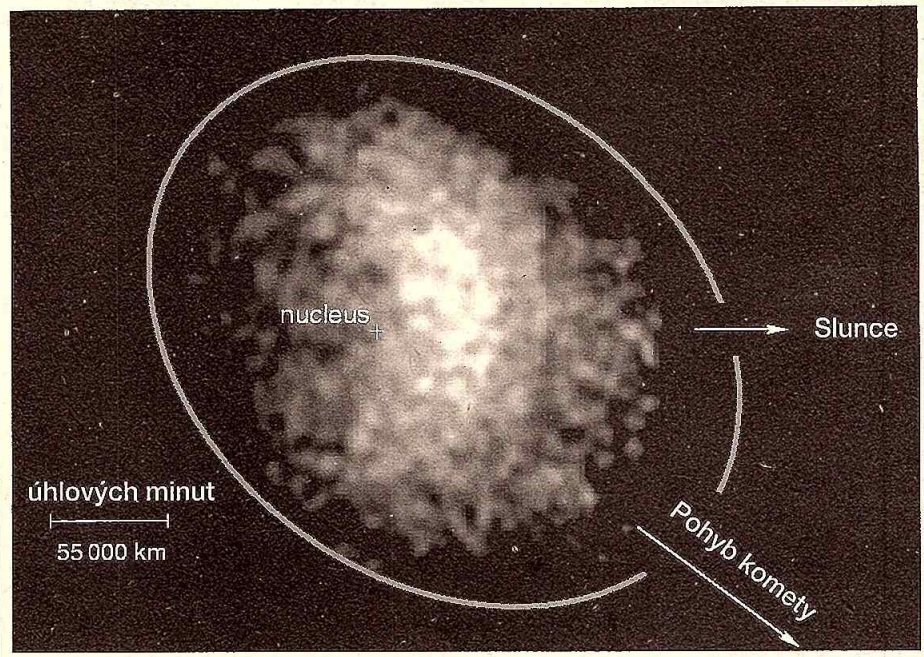
Zatímco v zahraničí si Remka váží jako prvního nesovětského a neamerického kosmonauta, doma se na něho mnozí lidé i dnes dívají skrz prsty. Pokládají ho za prominenta bývalého režimu. Zastupitelstvo Ústí nad Labem loni Remkovi zrušilo čestné občanství, které podle něj získal v době nesvobody. „V cizině nemohli pochopit, že mi čestné občanství, o které jsem sám ani nežádal, zrušili spolu s Hitlerem nebo Henleinem", říká Remek.

Remek se domnívá, že také v armádě mu uškodilo především to, že se po 17. listopadu 1989 nedistancoval od minulé éry. „Nadřízení mě tak ochotně propustili patrně i proto, že jsem jako někteří jiní nepošlapal svůj život před listopadem 1989", míní kosmonaut.

I když s rozkazy nadřízených v minulosti souhlasil, nyní se poprvé odmítl podřídit a místo správce sbírek kosmonautiky odmítl. „Řekl jsem, že s novým zařazením nesouhlasím, ale nikoho to nezajímalo, nikdo mi žádnou náhradu nenabídl", tvrdí Remek.»

Mladá fronta DNES, 3. června 1995 ❐

Kometa C/1996 B2 (Hykautake)



▲ **První snímek komety Hyakutake v rentgenovém záření** - Snímek ukazuje kometu C/1996 B2 (Hyakutake) pořízený kamerou vysokého rozlišení (High Resolution Imager) umístěnou na palubě družice ROSAT. Zachycuje rentgenové záření komety. Ukazuje se, že toto záření vzniká v oblasti srpkovitého tvaru o průměru asi 50 000 km na stráně osvětlené Sluncem. Šipkami je naznačen směr ke Slunci a směr pohybu komety. Z jádra (na obrázku označeno „+") nebylo žádné rentgenové záření detekováno. Elipsa představuje zorné pole přístroje. První zprávu o detekci oznámil tým již za 24 hodin po objevu. V době první detekce družicí ROSAT byla kometa nejblíže k Zemi, ve vzdálenosti menší než 16 milionů kilometrů.

Dosud nevíme, proč je kometa v rentgenovém oboru tak jasná. V každém případě to byla jedinečná příležitost k výzkumu, který probíhá v Goddardově kosmickém středisku NASA v Greenbeltu.

Kometa byla detekována opakovaně mezi 26. a 27. březnem, když se na obloze pohybovala obrovskou úhlovou rychlostí. Po expozici dlouhé 2 000 s ji zaznamenal také rentgenový dalekohled družice ROSAT. Němečtí odborníci byli schopni pohyb komety korigovat tak, že ve výsledku pomocí počítače vznikly přesné snímky.

Obtížné sledování rychle se pohybující komety bylo možné jen díky dokonalé spolupráci mezi MPE a řídicím střediskem v Oberpfaffenhofenu (Německo). Pozorování komety bylo naplánováno přesně na místo, kdy byl satelit ROSAT v reálném čase v kontaktu s pozemním řídicím střediskem ve Weilheimu (Německo). Urychleno bylo také obvykle dvoutýdenní zpracování dat ROSATu tak, aby data bylo možné odvysílat k vědeckému týmu v co nejkratším čase po pořízení. Je to příklad mezinárodní spolupráce vědců: američtí astronomové byli velmi vděčni německým kolegům za příležitost, že s nimi mohli pracovat na takovém historickém objevu.

Rentgenové záření nebylo nikdy dříve z komety zaznamenáno a podle optimistické předpovědi měla být intenzita rentgenového záření z komet 100-krát slabší, než zaznamenal ROSAT. Překvapivé byly také silné proměny jasnosti v rentgenovém oboru. Jasnost komety se v tomto oboru elektromagnetického spektra doslova snímek od snímku měnila, typicky během několika málo hodin.

Původ fyzikálního procesu, který rentgenové záření generuje, je dosud hádankou. Snímky z družice ROSAT mohou poskytnout první klíč k vyřešení tohoto problému. V rentgenové oblasti (na rozdíl od vizuální) není jádro komety Hyakutake vidět jako bod. Na jeho místě je zaznamenán jakýsi srpkovitý útvar. Odborníci však odhadují, že rentgenové snímky skutečné jádro neukazují.

Podle předběžné teorie byla rentgenová emise od Slunce absorbována mračnem molekul vody, obklopujícím jádro komety, a poté došlo v molekulách procesem fluorescence k reemisi. Podle této teorie je mračno tak husté, že jeho ke Slunci přivrácená strana absorbuje téměř všechno rentgenové záření přicházející od Slunce a na odvrácenou stranu mračna se záření již nedostane. To také vysvětluje, proč oblast kometární rentgenové emise má tvar srpku, a ne kulovitý, jak by se spíše očekávalo.

Podle druhého možného vysvětlení rentgenové záření vzniká srážkami mezi kometárním materiálem a částicemi slunečního větru. Znovu se potvrzuje, že studiem objektu na různých vlnových délkách se o něm vždy dozvíme něco nového.

❐ *(dh, pp)*

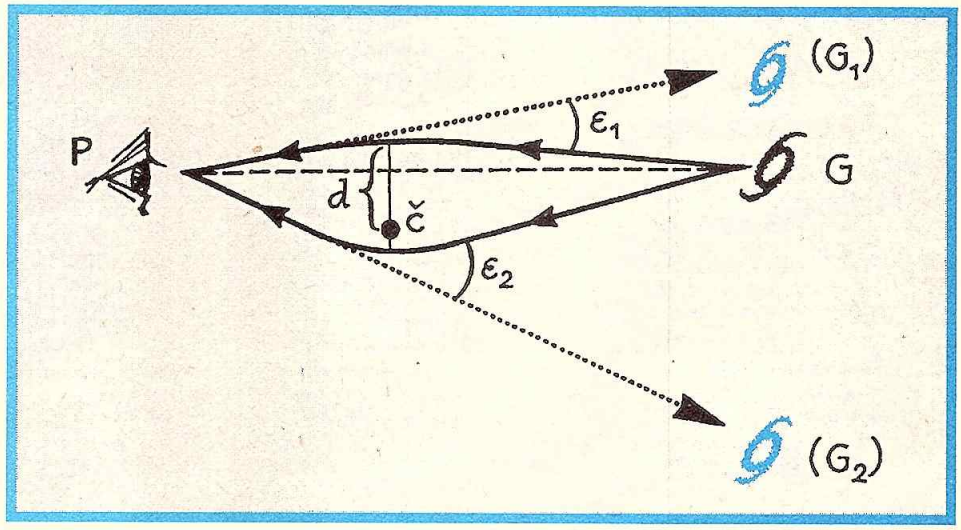
Gravitační čočky

Josip Kleczek, Astronomický ústav AV ČR, Ondřejov

Na stránce 168 v minulém ročníku *Říše hvězd* (9-10/1995) je snímek gravitační čočky v kupě galaxií Abell 2218. Byl pořízen kamerou WFPC Hubblova dalekohledu. Pohledů na gravitační čočky už je dnes známa celá řada, i když všechny nejsou tak nápadné jako Abell 2218, nebo tak symetrické jako Einsteinův kříž nebo Čtyřlístek.

Pro představu, co je gravitační čočka, nám poslouží obrázky 1 a 2. Na obr. 1 je znázorněn přechod (bližšího) hmotného objektu (černé díry, obří galaxie nebo hnízda galaxií) před velmi vzdáleným objektem (například sférickou galaxií). Levá polovina obr. 1 odpovídá představám z minulých dob (až do třicátých let našeho století). Ve školách se učilo, že světelný paprsek ve vakuu se šíří přímočaře. Ve vzduchoprázdném prostoru - přímém, euklidovském, nedeformovaném přítomností hmoty či energie - se *paprsek šířil po přímce.* A čas plynul rovnoměrně, nezávisle na prostoru a na jeho náplni. To byla newtonovská představa: prostor a čas jsou *„nezávislým jevištěm, v němž se odehrávají vesmírné děje"*. Nedocházelo k žádné deformaci tvaru vzdáleného objektu.

Pravá polovina obr. 1 odpovídá naopak modernímu pohledu na čas a prostor. Podle speciální teorie relativity jsou prostor a čas složkami čtyřrozměrného **časoprostoru**. „Rozštěpení časoprostoru" na složku časovou a prostorovou závisí na rychlosti (dilatace času a kontrakce délek). Podle teorie gravitace (= obecné teorie relativity, vyslovené Einsteinem v roce 1915) **hmota a energie zakřivují časoprostor**. (*Hmotou* zde rozumíme to, co lze *hmatat*, tedy látku - to jest seskupení protonů, neutronů a elektronů.) Hmota a energie *„poroučí časoprostoru, jak se zakřivit"*. A naopak: *„Zakřivený časoprostor určuje látce a fotonům, jak se pohybovat"*. Světlo v časoprostoru, deformovaném přítomností hmoty a energie, se pohybuje po geodetických čarách, nejkratších spojnicích dvou bodů časoprostoru (tedy obdobě přímek v euklidovském prostoru). Podle obecné teorie relativity by se měl paprsek světla (či jiného elektromagnetického záření) při průchodu v blízkosti masivního tělesa odchýlit od přímky. Pozorovaný posuv hvězd při zatmění Slunce, obdobný posuv kvasarů na rádiových vlnách a zpoždění signálů z kosmických sond („za Sluncem") dokazují **ohyb světla v gravitačním poli** Slunce.



▲ *Obr. 2 - Schema ohybu paprsků v gravitačním poli černé díry.* (kresba - Pavel Příhoda)

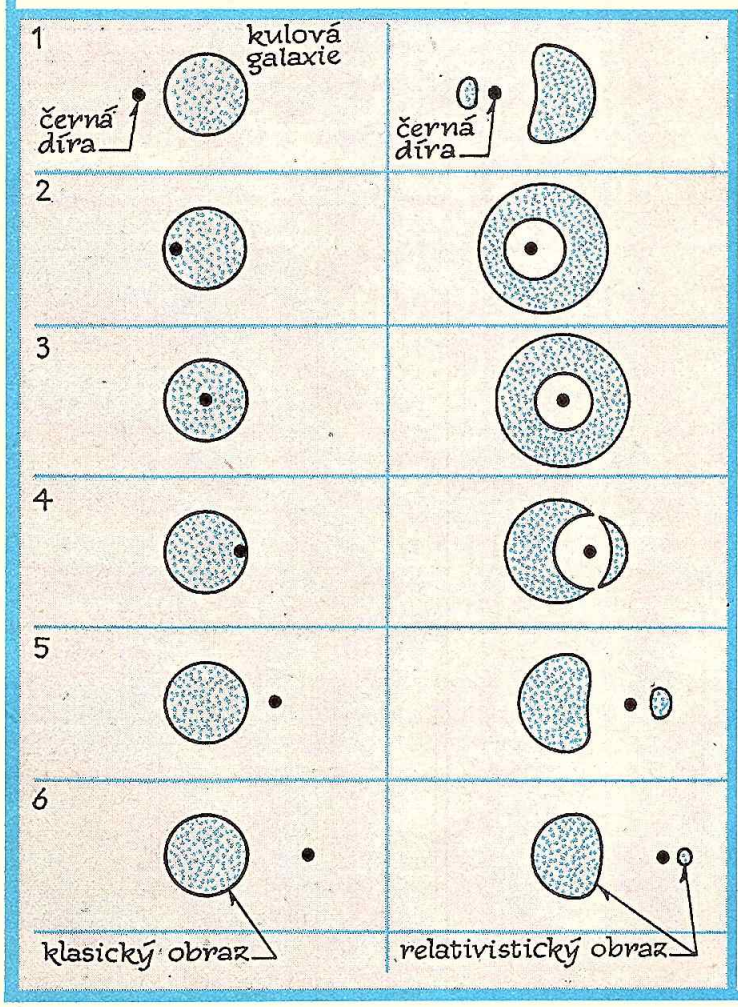
Ohyb světla v gravitačním poli je obecný jev, nejen ve sluneční soustavě. Jednoduchý náčrtek (obr. 2) objasňuje geometrii ohybu. Odchylka ε světelného či rádiového paprsku v gravitačním poli černé díry (či obří galaxie) je dána výrazem

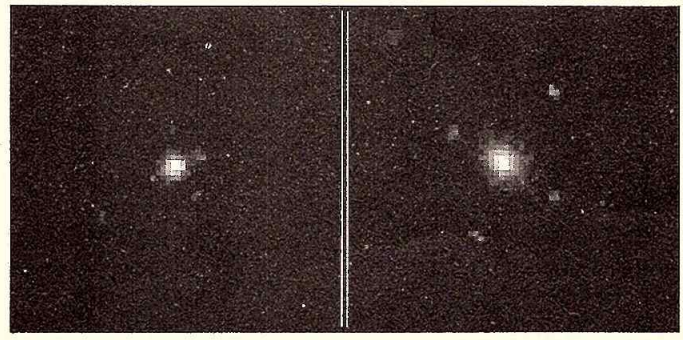
$$\varepsilon = \frac{4\,\mathbf{G}\,\mathbf{M}}{\mathbf{c}^2\,\mathbf{d}} ,$$

kde **M** je hmotnost černé díry, **G** je gravitační konstanta, **c** je rychlost světla a **d** je nejmenší vzdálenost od černé díry.

Je s podivem, že Einstein **předpověděl gravitační čočky** až v roce 1936 [*Science sv. 84, str. 506*]. Nevěřil však, že rozlišovací schopnost tehdejších dalekohledů dovolí gravitační čočky ve vesmíru objevit; poznamenal, že *„není velká*

▼ *Obr. 1 - Přechod černé díry před vzdálenější kulovou galaxií - vlevo: klasický výklad, vpravo: podle obecné teorie relativity. Čas postupuje shora dolů.* (kresba - Pavel Příhoda)





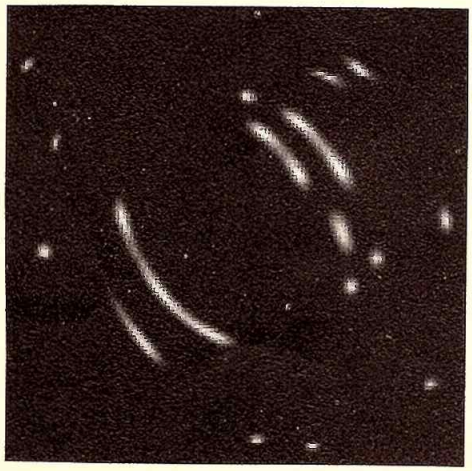
Obr. 3 - Einsteinův kříž (foto - NASA/STScI)

naděje, že tento jev bude pozorován". Pozorován však byl, ale až po čtyřech desetiletích.

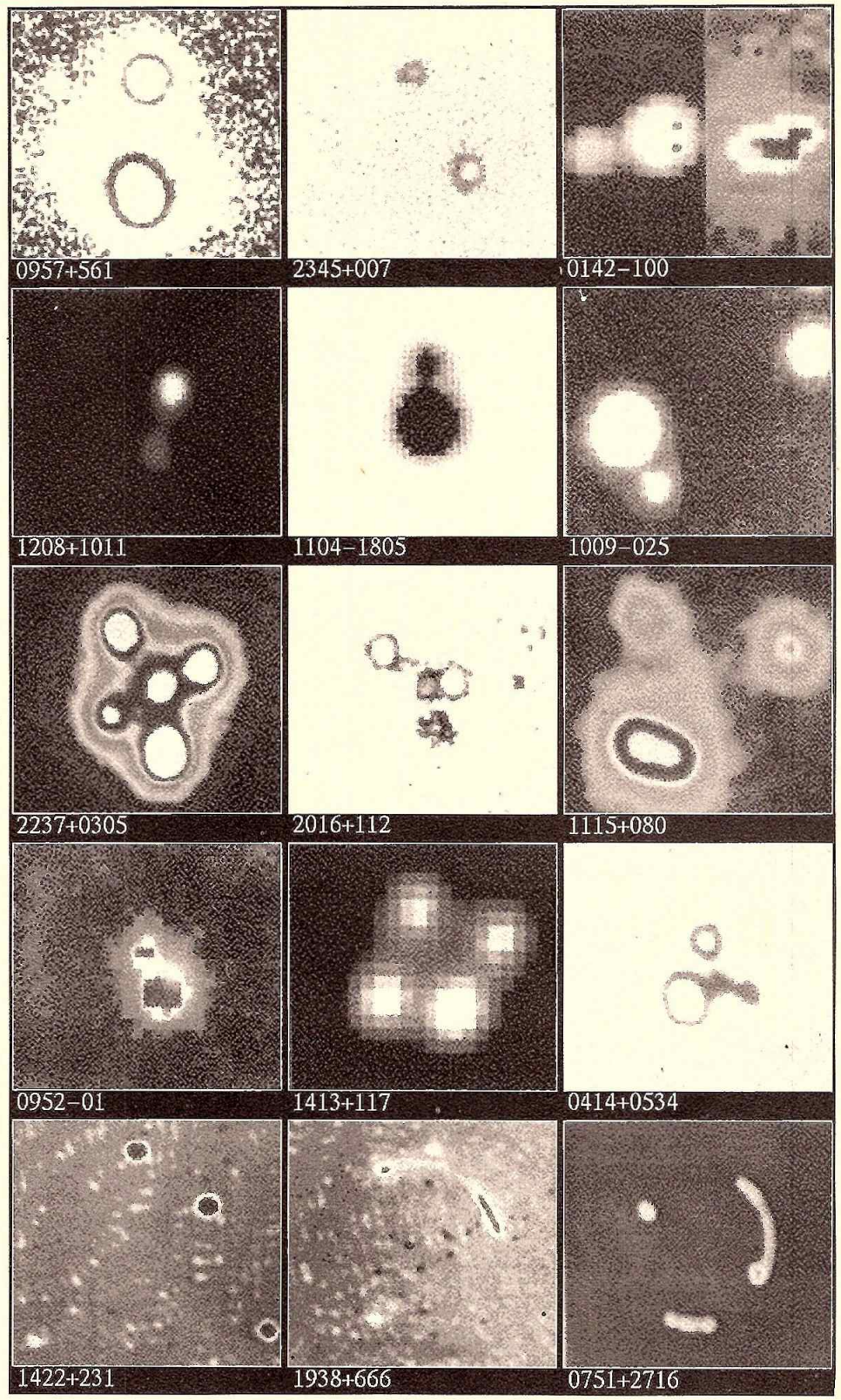
První zmínku o **pozorování gravitační čočky** najdeme až v roce 1979 [*Nature sv. 279, str. 381*]. Radioastronom Dennis Walsh z manchesterské univerzity objevil nový rádiový zdroj v souhvězdí Velkého vozu, označený Q0957+567. Při hledání optického protějšku na deskách z Mount Palomaru našel na místě rádiového zdroje **dva** optické kvasary, vzdálené od sebe pouze 6 obloukových sekund. Protože jejich rudý posuv **z** = 1,40 je stejný pro oba, znamená to, že by měly být stejně daleko od nás. I když nevyloučil možnost, že jde o *kvasarové dvojče* (= dvojitý kvasar), v citovaném článku v *Nature* se přiklání k názoru, že se jedná spíše o **gravitační čočku**. Později ji skutečně objevili pracovníci Kalifornského technologického ústavu: je to obří eliptická galaxie mezi námi a kvasarem, a to ve vzdálenosti **z** = 0,36. Všimněme si, že vzdálenost od obří eliptické galaxie ke zdroji je mnohem větší než od ní k nám. Obdobně to znázorňuje náčrtek (obr. 2).

Vraťme se k našemu pohledu na *kupu galaxií Abell 2218* (obr. 6). Je to složitý gravitační obraz několika velmi vzdálených galaxií. Gravitační čočka (představovaná kupou galaxií nazývanou *Abell 2218*) je značně složitější než jednoduchá černá díra v obr. 1 a obr. 2. Slabé oblouky a obloučky jsou obrazy galaxií, z nichž některé jsou až desetkrát vzdálenější než *kupa sama*. Tak nesmírně vzdálené galaxie jsou asi padesátkrát slabší, než je citlivost nejsilnějších dalekohledů. A důležitost gravitačních čoček je právě v tom, že nám dovolují nahlédnout velmi daleko v prostoru a do hluboké minulosti Vesmíru. Jsou obdobou **čoček optických**, založených na lomu světla. **Gravitační čočky** však jsou účinnější, neboť „vidí dále" než optické dalekohledy. Jsou navíc *achromatické*, neboť (v důsledku principu ekvivalence v obecné teorii relativity) ohyb paprsků v gravitačním poli nezávisí na vlnové délce.

Shrňme dosavadní povídání: **gravitační čočka** je masivní těleso, v jehož gravitačním poli se ohýbá světlo (nebo rádiové vlny) vzdálenějších kosmických objektů. Takovým masivním tělesem může být černá díra, supermasivní černá díra, obří eliptická galaxie, hnízdo galaxií nebo kvasar. Gravitační čočka zobrazí vzdálený kosmický objekt obvykle dvakrát (například dvojitý kvasar 0957+561), ale i víckrát (viz obr. 3, 4, 5, 7).



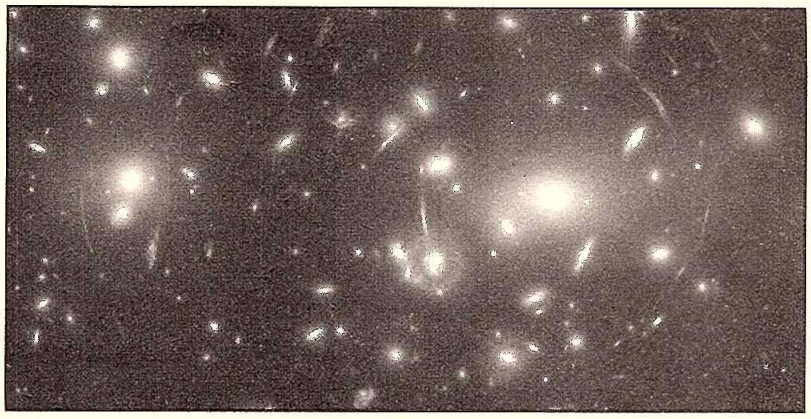
▲ *Obr. 4 - Gravitační čočka* (foto - NASA/STScI)



▲ *Obr. 5* - Gravitační čočky - běžný jev (foto - NASA/STScI)

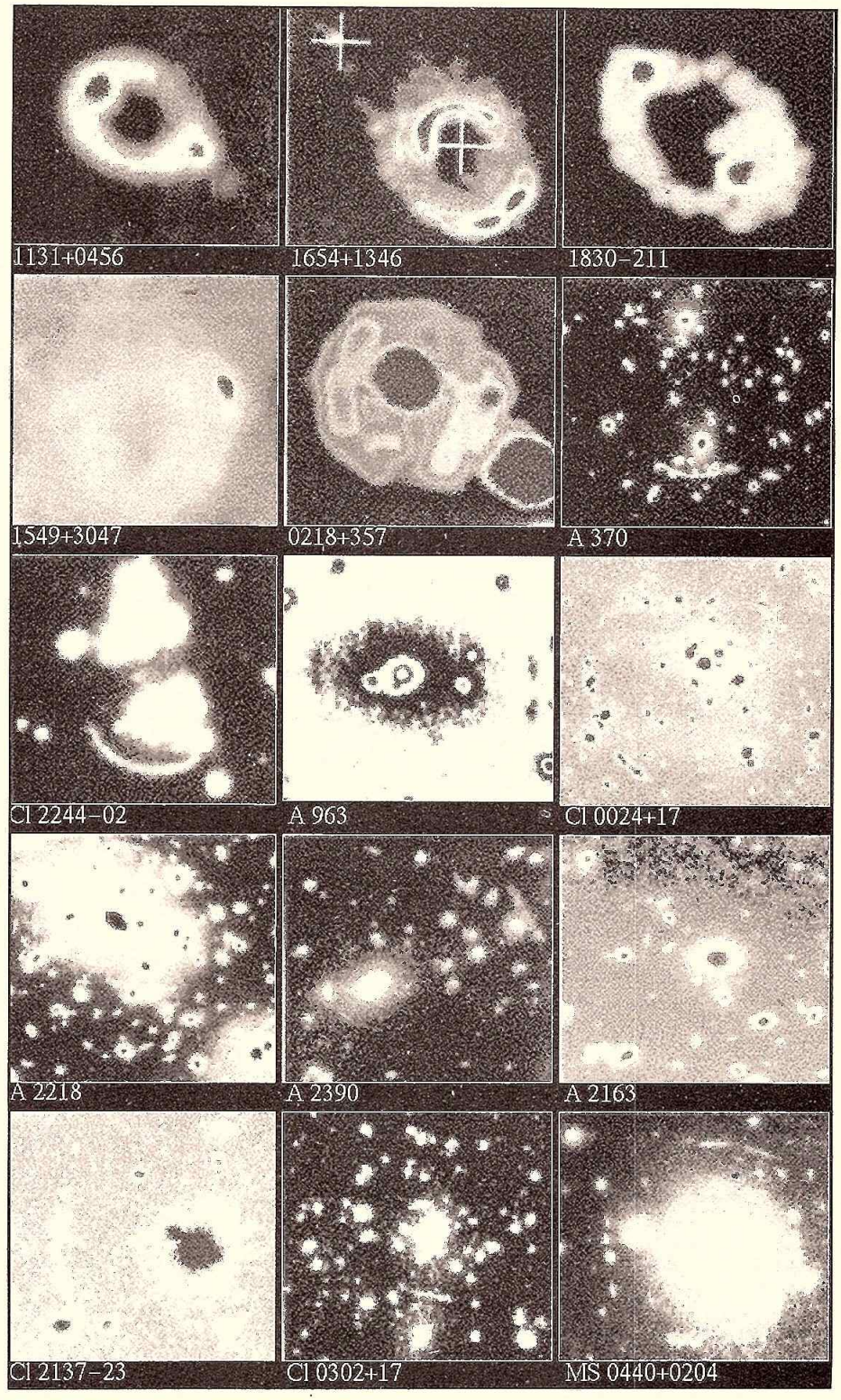
Zatím jsou známy dva případy nádherných symetrických čtyřnásobných gravitačních obrazů: *Einsteinův kříž*, objevený v roce 1985, je obrazem velmi vzdáleného kvasaru a jeho zobrazující gravitační čočka je supermasivní černá díra ve středu blízké jasné galaxie. *Čtyřlístek*, objevený roku 1988, je obraz kvasaru, jehož gravitační čočku se dosud nepodařilo objevit.

Tvar a rozložení jasu gravitačních obrazů závisí na poloze gravitační čočky vzhledem ke spojnici vzdálený objekt - pozorovatel. Struktura pozorovaného gravitačního obrazu je pochopitelně ovlivněna nejen zobrazovaným objektem, ale i zobrazující gravitační čočkou. Není to ideální bod, jak jsme znázornili na obr. 1 a 2; může to být rozsáhlá obří eliptická galaxie (o rozměrech statisíců světelných let) nebo rozsáhlá kupa galaxií (jako v případě Abell 2218). V těchto případech poskytuje gravitační obraz navíc cenné informace o rozložení hmoty v gravitační čočce. Ukazuje se například, že v případě obřích eliptických galaxií (jako čoček) je přes 90 % hmoty



◀ *Obr. 6 - Na tomto snímku, pořízeném Hubblovým kosmickým dalekohledem, je kupa galaxií označená Abell 2218. Její značná hmotnost způsobuje ohyb světla, které galaktickou kupou prochází. Velmi silné gravitační pole působí jako obrovská gravitační čočka: soustřeďuje světlo galaxií a kvasarů, které jsou ještě několikrát dále než samotná kupa Abell 2218. Výsledné obrazy jsou deformovány do tvaru obloučků. Studium srpečků dovolilo stanovit rozložení hmoty v samotné kupě galaxií Abell 2218. Dobře poznaná gravitační čočka pak dává nahlédnout do stavby velmi vzdálených galaxií a tím napomáhá poznání vzniku a vývoje galaxií v raných obdobích vesmíru.*

▼ *Obr. 7 - Gravitační čočky - běžný jev* (foto - NASA/STScI)



v neviditelné (skryté) formě. Je možné, že ve středu takové galaxie sídlí obří supermasivní černá díra s hmotností několika bilionů hmotností Slunce. Její poloměr (= Schwarzschildův poloměr) je stokrát větší než vzdálenost Pluta od Slunce.

Gravitační mikročočky

Dosud jsme hovořili o obrovských gravitačních čočkách - v blízkosti černých děr, eliptických galaxií či mohutných hnízd galaxií - tedy daleko *mimo naši Galaxii.* Pro úplnost se však musíme zmínit také o **gravitačních mikročočkách**, které jsou *uvnitř naší Galaxie.* Ohyb v gravitačním poli mikročočky probíhá stejným způsobem jako u obří čočky.

Mikročočky jsou tělesa mnohem méně masivní o velikosti planet až do zlomku hmotnosti Slunce. Také ony zesilují záření hvězd, před nimiž přecházejí.

Mikročočky v halu naší Galaxie objevují astronomové takto: systematicky sledují jasnost **devíti milionů** hvězd ve Velkém Magellanově oblaku. To je tak zvaný projekt MACHO (*MA*ssive *C*ompact *H*alo *O*bjects = masivní kompaktní objekty v galaktickém halu). Na projektu spolupracují australští a kalifornští astronomové. Už se jim podařilo najít několik mikročoček. Astronomové v projektu MACHO jsou přesvědčeni, že mikročočky mohou vysvětlit značnou část *skryté hmoty* v naší Galaxii.

Jiná skupina astronomů z Varšavy a Princetonské university sledují stejným způsobem několik milionů hvězd ve středové oblasti naší Galaxie. Existuje totiž „průhled" - takzvané **Baadeho okno**, v němž je absorpce světla výjimečně nízká, takže lze dohlédnout až k centrální oblasti Mléčné dráhy. I tato skupina astronomů už úspěšně pozorovala několik *gravitačních mikročoček.* Ohyb světla v gravitačním poli se tak ukázal užitečným nástrojem nejen k poznávání velmi vzdálených končin Vesmíru, ale i neviditelných těles v naší vlastní Galaxii - *„za astronomickými humny"*.

Gravitační čočky rozřešily jednu z palčivých otázek: Jsou kvasary *lokální* nebo *kosmologické objekty?* Jinak řečeno: jsou bližší než 10 milionů světelných roků, nebo jsou mnohem vzdálenější? Odpověď je - díky gravitačním čočkám - jednoznačná. Kvasary jsou velmi vzdálené objekty z počátečních vývojových fází vesmíru. A gravitační mikročočky řeší problém skryté hmoty. ❐

Kdo jsme ve Vesmíru?

Josip Kleczek, Astronomický ústav AV ČR, Ondřejov

Kdo jsme ve Vesmíru? Na tuto otázku byly dány různé odpovědi. Například:

Člověk je:

- *rozumný živočich (animal rationalis),*
- *společenský živočich (zoon politicon),*
- *živočich, který přemýšlí* [anglické *man*, německé *Mensch* a latinská *mens* (= mysl) pocházejí z indoevropského kořene *men* = myslit],
- *rozumné stvoření, v němž jsou sjednoceny tělo a duše (Homo creatura rationalis est, in qua corpus et anima conjuncti sunt),*
- *poslední vývojový článek hmoty,*
- *bytost stvořená k obrazu božímu,*
- *poslední vývojový článek života na Zemi,*
- *ta částečka Vesmíru, kterou Vesmír poznává sám sebe* (zájmeno vztažné *„kterou"* je v sedmém pádě, tedy *„jíž", „v níž", „skrze niž", „skrze kterou" Vesmír poznává...).*

Jsou i jiné odpovědi. Ale protože naším úkolem je zkoumat vztah člověka a Vesmíru, bude nás zajímat především odpověď poslední.

Všichni se shodneme na tom, že **člověk je živočich.** Je vybaven smyslovým poznáním jako jiní živočichové. Má zrak, sluch, hmat, čich, chuť a orgán pro směr tíže. Člověk je však *nepodařený živočich,* neboť jiní živočichové mají dokonalejší smysly. Navíc je člověk nahý, pomalý, ... zkrátka poměrně *ubohý živočich.*

Je to však **živočich rozumný**. Je obdarován **rozumem** a v tom je jeho obrovská síla. Rozumí svému prostředí, zná vztahy mezi věcmi a chápe přírodní jevy. Tak si vysvětlíme, že nejenom přežívá, ale že ovládl biosféru, zapřáhl energii do svých služeb, létá výše než kondoři, pohybuje se mnohem rychleji než gepard, vidí mnohem dále a ostřeji než orel, odpoutal se od zemské přitažlivosti a vypravil se na Měsíc.

Zhotovil přístroje, které velmi posilují jeho smysly. Pomocí mohutných urychlovačů nahlíží do mikrokosmu a poznává elementární částice - základní stavební jednotky Vesmíru. Velké dalekohledy zbystřují jeho zrak natolik, že „vidí" slaboučké kvasary vzdálené několik miliard světelných roků. Přístroje citlivé na dlouhé infračervené a kratičké rádiové vlny mu pomáhají nahlédnout do nejvzdálenější minulosti - až k samotnému počátku Vesmíru.

Člověk - částečka vesmíru, kterou vesmír poznává sám sebe

Díky schopnosti **poznávat** má člověk výjimečné postavení ve Vesmíru. Svým hmotným tělem je sice nesmírně malý v porovnání s jedinou hvězdou, avšak duchem je nesmírně velký, neboť poznává celý nekonečný Vesmír. Pranepatrný človíček se Vesmíru zmocňuje svou myšlenkou.

Poznání je dvojího druhu: smyslové a rozumové. **Smyslové** poznání máme společné s živočichy. **Rozumové** poznání a radost z něho je největší dar, jaký jsme dostali. Svým rozumem člověk obsáhl všechno mezi kvarkem a supergalaxií, i děje trvající tisícinu triliontiny sekundy (rozpad tak zvaných *rezonancí)* nebo deset miliard roků (vývoj celého vesmíru).

Smyslové poznatky a **představy jsou konkrétní,** vázané na jednotlivé věci. **Pojem** naopak odpovídá mnoha věcem téhož druhu. Vyjadřuje, co je jim společné. Pojem je **abstraktní.** Naše mysl tvoří pojmy *abstrakcí* z představ. To znamená: zbavuje představy nedůležitých vlastností a ponechává to podstatné, co je jim všem společné - pojem.

Mezi konkrétní **představou** (vytvořenou zrakem či jinými smysly) a obecným **pojmem** (který vytvořil rozum abstrakcí) je obrovský rozdíl. Bez abstraktních pojmů by nebyla věda ani technologie. Představy ve vědě nejsou tak důležité jako pojmy. Můžeme rozumět věcem a dějům, i takovým, které si neumíme představit. Moderní fyzika (například *kvantová chromodynamika)* nebo kosmologie *(první okamžiky Vesmíru)* jsou *nenázorné*, ale přitom *srozumitelné.*

Názornost není kritériem pravdivosti našeho poznání. Naše představivost selhává v poznání *mikrokosmu* a *makrokosmu.* Tam ji nahrazuje matematika, přesný nástroj myšlení. Zákony Vesmíru se dají vyjádřit jednoduše pomocí **matematiky.** Tento Keplerův a Newtonův poznatek udělal z matematiky nepostradatelný nástroj poznání Vesmíru. Bez matematiky bychom neznali ani mikrokosmos, ani makroskosmos.

Jak poznáváme Vesmír?

Téměř všechny informace o Vesmíru nám přinesly fotony. Informací přinesených jinými posly (neutrina, gravitační vlny, kosmické záření, sluneční vítr, meteority a vzorky z jiných kosmických těles) je poměrně velmi málo. Fotony přinášejí cenné **informace** o těch tělesech (hvězdách, galaxiích, mlhovinách, mezihvězdné hmotě...), v nichž se zrodily. **Informace přinesené fotony tvoří pevný základ našeho vědění o Vesmíru (= astronomie).**

Až do poloviny tohoto století jsme znali Vesmír pouze „z vyprávění" fotonů *světelných,* na něž je citlivé naše oko. Astronomie do té doby byla výhradně *„vědou světla".* Ostatní druhy fotonů (ultrafialové, rentgenové, gama, zčásti infračervené a rádiové) jsou pohlceny zemskou atmosférou, ale naše oko by je stejně nevidělo: jsme ultrafialoví, rentgenovští, infračervení a rádioví *slepci.* Je to škoda, neboť tyto *nesvětelné fotony* umějí vyprávět o vesmírných

objektech a dramatických událostech, o nichž světelná astronomie nemohla mít ani potuchy.

Vesmír, do něhož se díváme za hvězdnaté noci, je **vesmír světelný.** Pohled na vesmír rentgenový, ultrafialový, infračervený a rádiový nám byl umožněn až v nedávné době, kdy mohutné rakety vynesly důmyslné přístroje *nad zemskou atmosféru.*

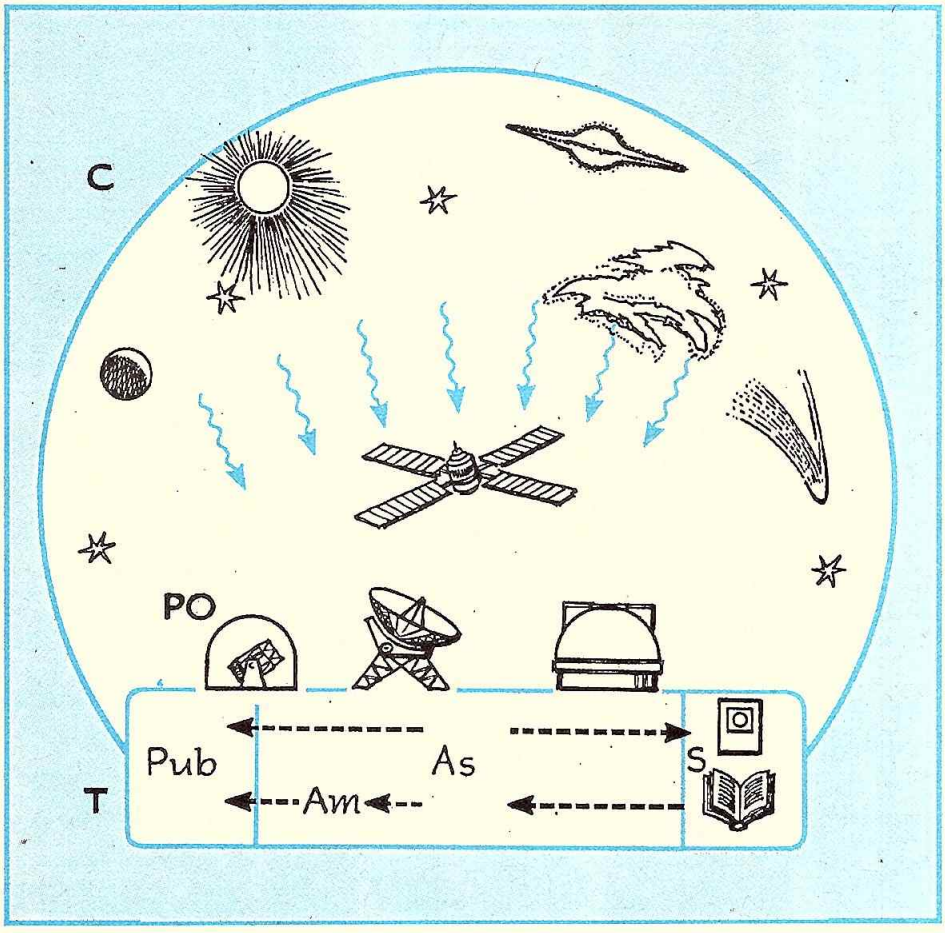
Mimozemské observatoře

Astronomie se za poslední čtvrtstoletí zcela změnila. K pozemským hvězdárnám se připojily observatoře umístěné vně zemské atmosféry. Jen tam lze zachytit celé spektrum fotonů - od gama až po rádiové. K astronomii optické se tak připojily další: *astronomie gama, rentgenovská, ultrafialová, infračervená a rádiová.* Vesmír - předmět poznávání astronomů - je však jen jeden.

Vesmír Aristotelův, v němž se dokonalá kulová tělesa pohybovala v tiché harmonii, byl kosmickými výzkumy nahražen **dramatickým Vesmírem**, ovládaným nepředstavitelnými výbuchy hvězd i galaktických jader, kanibalismem obřích galaxií a apokalyptických černých děr v jejich středu, katastrofickými srážkami komet s planetami, hrozícími tělesy meziplanetární hmoty pohybujícími se v blízkosti dráhy Země (NEO; *N*ear *E*arth *O*bjects)..., zkrátka dramatickým vesmírem, který sám celý vznikl v nesmírné explozi. Její pozůstatek - **reliktní záření** - měřil satelit COBE.

Pozorování zblízka

Pozorování zblízka je další způsob poznávání Vesmíru. Díky raketové technice a kosmické technologii se člověk může podívat zblízka na povrch planet a jejich měsíců. Jako šnek *„natahuje své oči"* na stamiliony a miliardy kilometrů, aby se podíval na *„vesmír za humny"*. Jako by to před třemi stoletími tušil sir Christopher Wren, vynikající anglický architekt (jehož nejznámějším dílem je katedrála Svatého Pavla v Londýně). Ve své inaugurační řeči (1657) poznamenal, že „*přijde čas, kdy člověk dokáže natáhnout své oči, takže uvidí planety jako vidíme naši Zemi"*.



▲ *Obr. 1 - Člověk je částečkou Vesmíru, jíž (skrze niž) Vesmír poznává sám sebe. Informace o Vesmíru jsou zapsány ve fotonech - částicích světla a vůbec elektromagnetického záření (na obrázku vyznačeno vlnovkami). Dalekohledy (na zemi i nad atmosférou) vybavené důmyslnými čidly zachycují fotony z Vesmíru a astronomové pak interpretují přinesené informace. Ze získaných poznatků vytvářejí jednotný obraz Kosmu = astronomii. V astronomickém společenství (pozorovatelů a teoretiků, amatérů a profesionálů) se informace šíří pomocí časopisů, výuky, učebnic, monografií, sympozií a přednášek.*
V poslední době má lví podíl na toku informací celosvětová síť mnoha počítačových sítí - INTERNET (INTER*national* NET), *spojující desítky milionů osobních počítačů na celém světě. Pomocí Internetu jsou astronomové i zvídaví laikové seznamováni slovem a obrazem rychlostí blesku s nejnovějšími poznatky o Vesmíru. Nic nemohlo přispět k lavinovitému rozšíření* kosmického vědomí *mezi miliony pozemšťanů více než Internet.*
(kresba - Pavel Příhoda)

Teorie

V *„mozaice poznatků o Vesmíru"* - jakou je astronomie - jsou dosud bílá, nepoznaná místa. Římané nechávali na zeměpisných mapách nepoznaná místa bílá a připsali *„Hic sunt leones" (Tady jsou lvi).* Na bílých místech *„astronomické mozaiky"* nejsou *„lvi"*, ale nějaká **teorie.** Doplňovat bílá místa na mapách nebo v astronomii je **přirozeným projevem touhy člověka poznat celou skutečnost.**

Jak odstraňovat bílá místa v našem poznání Vesmíru? Jak ověřit, zda *odpovídá teorie skutečnosti*? Na to odpoví pouze pozorování, které je *„prubířským kamenem teorie"*. Informace o Vesmíru získané pozorováním, ale i teorie - to vše je uspořádáno v myšlenkový obraz Kosmu, nazvaný **astronomie.**

Je dílem myslící částečky Vesmíru - člověka:

*„omračujícím tichem se o nás opírá
nekonečný mramor hvězdné oblohy,
ustavičně opracovávaný lidskou myšlenkou,
je nekonečný,
a přece
je uzavřen celý pod naším čelem.„*

(František Hrubín: *Až do konce lásky)*

Astronomie na Internetu

II. pokračování

Josef Chlachula, Fakulta technologická, Vysoké učení technické, Zlín

Diskusní konference a news

Internet umožňuje nejen odeslat jeden dopis konkrétnímu adresátovi, ale je možné zároveň obeslat více uživatelů. Existují v podstatě dva způsoby. První lze přirovnat k zasílatelské službě. Svůj dopis odešlete zasílatelské službě - LISTSERV. Tam se dopis zkopíruje a odešle všem zájemcům. Druhý způsob lze přirovnat k veřejné čítárně - NEWS. Dopis odešlete do čítárny a kdokoliv má zájem, přijde do čítárny a může si přečíst váš dopis. Jednotlivé čítárny si mezi sebou pravidelně vyměňují a kopírují aktuální dopisy. Druhý způsob je z hlediska provozu celé sítě ekonomičtější (zejména při velkém počtu dopisů), uživatel se nemusí z konference odhlašovat, když jede třeba na dovolenou, snadněji se dá zvolit téma.

Zasílatelská služba - LISTSERV

Poštovní doručovatel v zasílatelské službě se většinou jmenuje LISTSERV nebo MAJORDOMO. Tomuto uživateli můžete klást svoje požadavky. Představme si, že si chcete nechat posílat příspěvky z diskusní skupiny slovenských a českých astronomů AstroCS@ta3.sk. Na adresu listserv@ta3.sk odešleme dopis, kde v těle dopisu bude příkaz: subscribe astrocs. Po několika minutách dostanete potvrzení o provedení svého požadavku. Zároveň dostanete automaticky vygenerovaný dopis (anglicky), ve kterém najdete pokyny, jak se můžete zase odhlásit (neztraťte, toto je důležité), a další informace. Pokud odešlete příkaz help, dostanete dopis s popisem příkazů, které umí LISTSERV zpracovávat.

Pak už jen budete čekat, až vám začnou chodit příspěvky od ostatních členů diskusní skupiny. Kolik jich bude, to záleží na jejich počtu a chuti diskutovat. Když budete chtít odeslat zprávu všem ostatním, odešlete ji na adresu astrocs@ta3.sk.

Veřejná čítárna - NEWS

Pokud se chcete dozvědět, co se děje ve světě astronomie, můžete si také vybrat „veřejnou čítárnu" - NEWS. Dnes je již přes 11 tisíc různých tematických skupin od sportu přes medicínu k filmu. Pomocí programu zvaného „news-reader" si můžete vybrat vhodnou skupinu a číst si všechny příspěvky, které jsou na news-serveru k dispozici. Záleží na správci serveru (a na velikosti disku), zda na serveru najdete jen posledních dvacet zpráv, nebo zda tam jsou zprávy za poslední týden, dva měsíce nebo dokonce půlrok.

▼ **Tab. 2** - Elektronické konference

Název: **AstroCS**
Popis: Diskuse slovenských a českých zájemců o astronomii (česky nebo slovensky)
Přihlášení: e-mail: listserv@ta3.sk; napsat „subscribe astrocs" v těle dopisu
Odhlášení: „unsubscribe astrocs" v těle dopisu
Přispívání: Odešli zprávu na astrocs@ta3.sk

Název: **Astro**
Popis: Všeobecná astronomie
Přihlášení: e-mail: majordomo@mindspring.com; napsat „subscribe astro" v těle dopisu
Odhlášení: „unsubscribe astro" v těle dopisu
Přispívání: Odešli zprávu na astro@mindspring.com

Název: **Astro-mart**
Popis: Placené inzeráty pro amatéry
Přihlášení: e-mail: listserv@netcom.com; napsat „subscribe astro_fs" v těle dopisu
Odhlášení: „unsubscribe astro_fs" v těle dopisu
Přispívání: Odešli zprávu na astro_fs@netcom.com

Název: **AstroNet**
Popis: Časopis pro amatéry
Přihlášení: e-mail: resource@netcom.com; požadovat soubor ASTRONET.TXT

Název: **ATM**
Popis: Amatérská stavba dalekohledů
Přihlášení: e-mail: majordomo@best.com; napsat „subscribe atm" v těle dopisu
Odhlášení: „unsubscribe atm" v těle dopisu
Přispívání: Odešli zprávu na atm@best.com

Název: **CCD**
Popis: Diskuse o stavbě CCD kamer
Přihlášení: e-mail: ccd-request@wwa.com; napsat „subscribe" na řádce Subject
Odhlášení: „unsubscribe" na řádce Subject
Přispívání: Odešli zprávu na ccd@wwa.com

Název: **IAU Circulars**
Popis: Astronomické telegramy
Přihlášení: e-mail: iausubs@cfa.harvard.edu; požádat o informace o zasílání. Cena 6.00 USD za měsíc

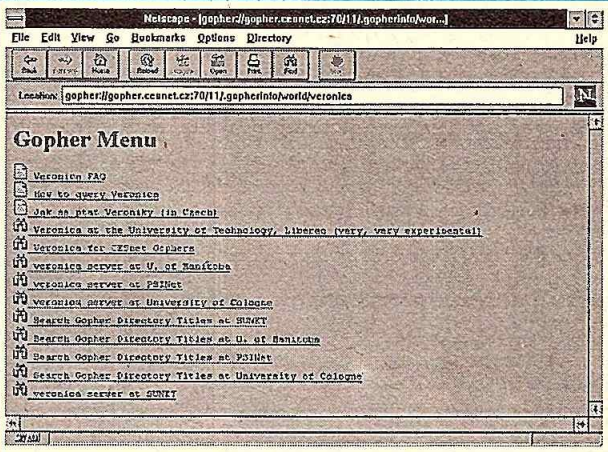
Název: **LX200**
Popis: Diskuse o dalekohledech Meade LX200
Přihlášení: e-mail: listserv@netcom.com; napsat „subscribe lx200-l" v těle dopisu
Odhlášení: „unsubscribe lx200-l" v těle dopisu
Přispívání: Odešli zprávu na lx200-l@netcom.com

Název: **NASA Press release**
Popis: Aktuální tiskové zprávy NASA
Přihlášení: e-mail: domo@hq.nasa.gov; napsat „subscribe press-release" v těle dopisu
Odhlášení: „unsubscribe press-release" v těle dopisu

Název: **SBIG User**
Popis: Diskuse o CCD kamerách firmy SBIG
Přihlášení: e-mail: majordomo@best.com; napsat „subscribe sbiguser" v těle dopisu
Odhlášení: „unsubscribe sbiguser" v těle dopisu
Přispívání: Odešli zprávu na sbiguser@best.com

▼ **Tab. 3** - Astronomické News skupiny

skupina news	popis
alt.binaries.pictures.astro	CCD snímky a scanované fotografie ve formátu UUENCODE a diskuse
alt.sci.planetary	Diskuse o planetárních vědách
sci.astro	Všeobecná astronomická diskuse a informace
sci.astro.amateur	Diskuse a informace zaměřená spíše na amatéry než profesionály
sci.astro.fits	Diskuse o datovém formátu FITS
sci.astro.hubble	Plán pozorování a informace o Hubblově kosmickém dalekohledu
sci.astro.planetarium	Diskuse zaměřená na výuku astronomie a planetária
sci.astro.research	Diskuse týkající se profesionálního výzkumu
sci.space.news	Oznámení a zprávy týkající se kosmického prostoru
sci.space.policy	Diskuse o vesmírné politice a vládě (americké)
sci.space.science	Diskuse o vesmírných a planetárních vědách
sci.space.shutle	Diskuse o programu raketoplánů Space Shuttle
sci.space.tech	Diskuse o technických aspektech kosmického výzkumu

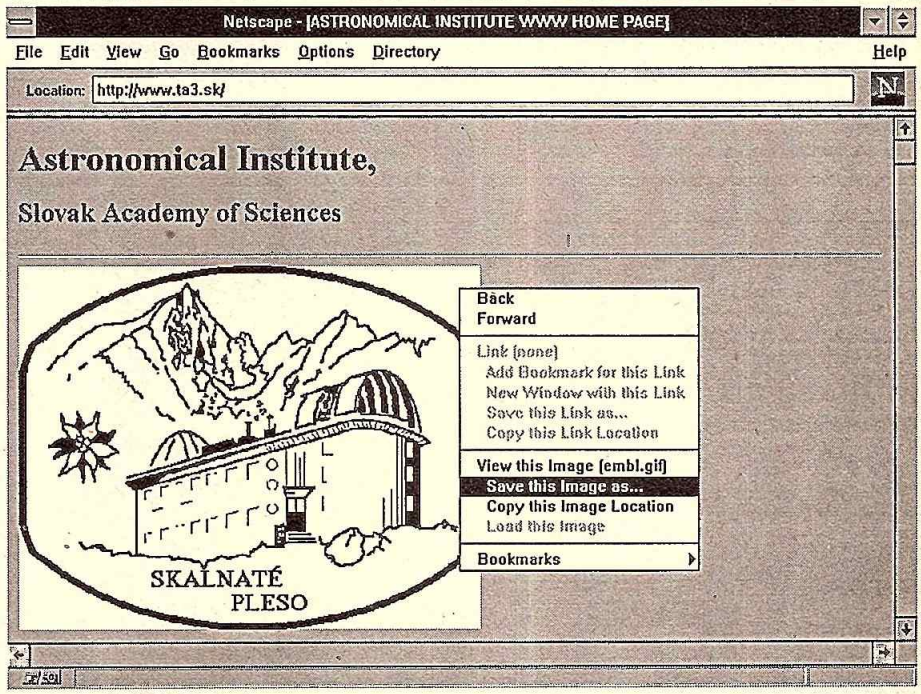


▲ *Obr. 4 - Program Netscape při zobrazení menu základního (root) gopheru sítě CESNET. Menu nabízí různé servery Veronica pro prohledávání dalších gopherů. Na prvním řádku naleznete odpovědi na nejčastější otázky (FAQ, Frequently Asked Questions). Pro prohledávání českého gopherového prostoru použijte pátý řádek.*

Z nabídky skupin si můžete vybrat tu svoji, přečíst si příspěvky, ty zajímavé si uschovat nebo na ně odpovědět. Můžete odpovědět přímo autorovi nebo do celé skupiny; pak si vaši odpověď mohou přečíst všichni ostatní. Skupiny mají hierarchickou strukturu. Nové skupiny vznikají zpravidla oddělením ze stávajících skupin. Například obecná skupina sci.astro je již rozčleněna na pět skupin. Naposledy se nedávno vyčlenila skupina sci.astro.amateur. Volbou úžeji specializované skupiny se zbavíte informací, které vás zrovna nezajímají. Pokud pravidelně sledujete sci.astro, získáte pravidelný příliv aktuálních informací, jako je třeba pravidelný měsíční přehled o kometách od Donalda Machholze, aktualizované verze FAQ (*F*requently *A*sked *Q*uestions) nebo informace o nových verzích astronomického software. Navíc se můžete dovědět i neočekávané novinky. Možnosti zasílání příspěvků mají všichni uživatelé, jak mladí studenti ze středních škol, tak věhlasný vědec z NASA, takže si někdy můžete se zatajeným dechem přečíst aktuální sdělení od vědce, jehož jméno jste doposud vídali jen na titulních stránkách knih či časopisů.

FTP - Přenos souborů

Potřebujete nejnovější verzi antivirového programu nebo se chcete podívat na aktuální snímek oblačnosti nad Evropou? V tom případě se nabízí využití další důležité služby Internetu - FTP (*F*ile *T*ransfer *P*rogram). V síti Internet je zapojeno několik milionů počítačů. Většina z nich jsou ale osobní počítače uživatelů, které pouze využívají služeb dalších počítačů - serverů. Na spoustě serverů je uloženo množství software a dalších datových souborů, které jsou dostupné prostřednictvím anonymních FTP serverů. Na anonymním serveru existují uživatelská jména anonymous nebo ftp. Tato uživatelská jména nevyžadují skutečná hesla, jako heslo jim postačuje pouze vaše e-mailová adresa. Proto může kdokoliv využívat služeb takového anonymního FTP serveru. Na FTP serveru může zároveň pracovat více uživatelů. Mohou prohledávat adresáře nebo přenášet soubory. Někdy bývá pro anonymní uživatele vyhrazen čas mimo pracovní dobu instituce. Počet uživatelů, kteří mohou pracovat zároveň, je dán výkonností serveru a počet anonymních uživatelů bývá omezen, například na 30. Pokud se chcete přihlásit jako třicátý první uživatel, systém vám doporučí, abyste to zkusili později. Pro přenos souborů ze serveru potřebujete na svém osobním počítači tak zvaný ftp klient, který umí komunikovat s ftp serverem. Existuje celá řada klientů pro operační systém DOS, Windows i další systémy. Při komunikaci s ftp serverem je dobré znát několik základních příkazů, i když některé uživatelsky



▲ *Obr. 5 - Základní stránka Astronomického ústavu Slovenské akademie věd. Při kliknutí pravým tlačítkem myši na obrázek se vám objeví menu, které vám umožní mimo jiné uložit jej přímo na disk vašeho počítače.*

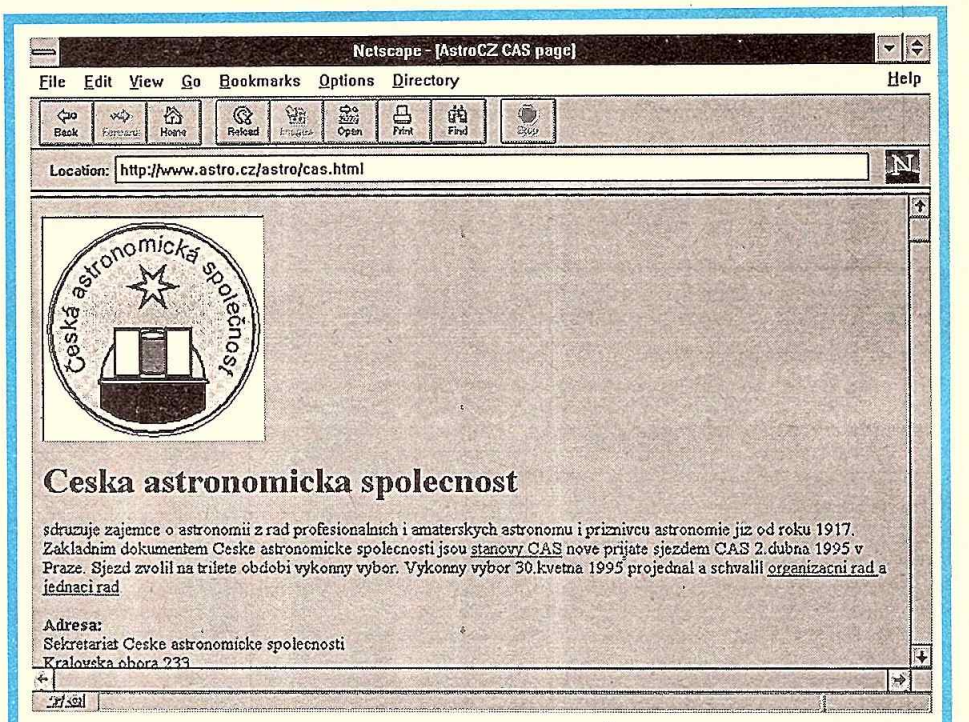
příjemnější programy je dělají za vás automaticky.

Pokud chcete zjistit, kde se nachází některý soubor, můžete použít vyhledávacích služeb Parker nebo Archie. Podrobněji viz část Vyhledávání v Internetu.

World Wide Web - Internetová pavučina

V roce 1991 byl na University of Minnesota vyvinut Gopher. Název si autoři vypůjčili od zvířátka podobného syslovi, které žije v Minnesotě. Jde opět o systém klient/server. Pomocí vhodného programu - klienta se dá připojit na server, který nabízí menu. Položkami v menu mohou být textové soubory, další adresáře, obrázky, binární soubory nebo odkazy na další servery. Typický gopher-klient pracuje v textovém režimu. Gopher znamenal významný průlom ve směru ke zpříjemnění a zjednodušení práce uživatelům, ovšem dnes jej zatlačuje do pozadí jiný systém - WWW.

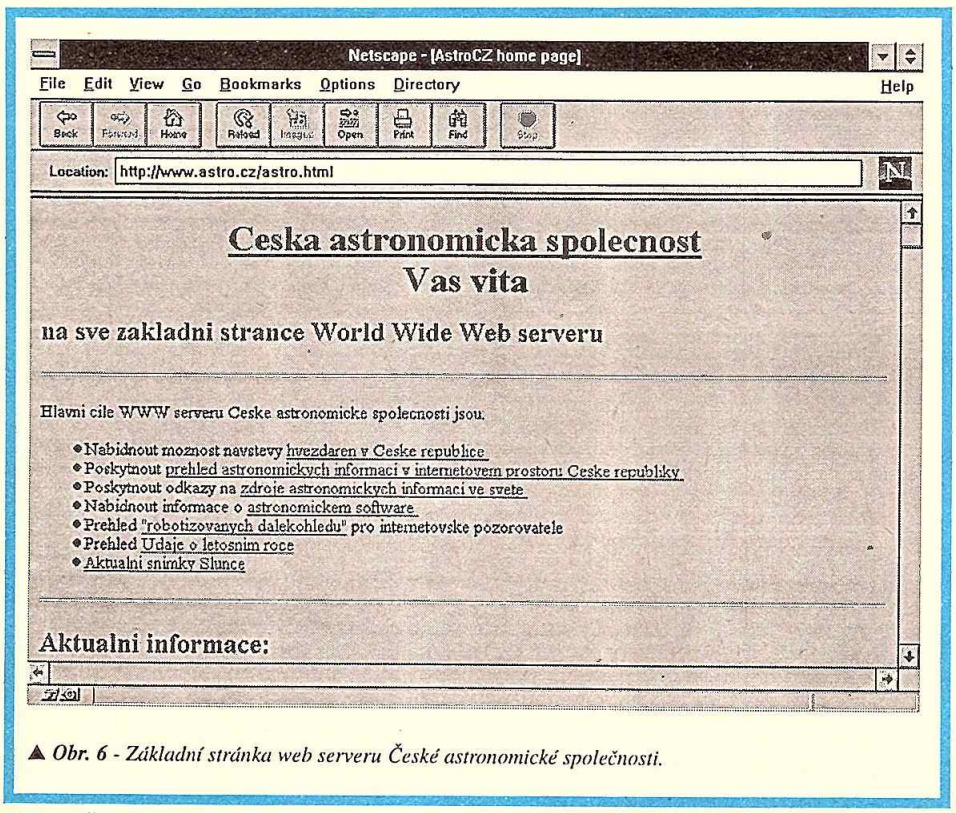
První návrh systému vznikl v březnu 1989 ve Švýcarsku v Evropské laboratoři pro fyziku částic (CERN, dříve Evropské centrum pro jaderný výzkum) a v listopadu 1990 byl na počítači NEXT implementován první prototyp World Wide Web; šířit se začal v roce 1992. Jedná se o hypertextový systém, který kombinuje text a grafiku. Textová a grafická část stránky může odkazovat nejen na jinou stránku na témže serveru, ale také na jiný server. Ještě v roce 1993 existovalo na celém světě jen něco kolem 50 WWW serverů. Dnes počet WWW serverů čítá na desítky tisíc a neustále se zvyšuje; pro uživatele je skoro synonymem Internetu. Díky kombinaci textů, obrázků a snadné navigace je WWW stále populárnější. Pomocí WWW můžete také přehrávasoubory se zvukem nebo video. World Wide Web, jak už sám název napovídá, spojuje rozličná místa na Zemi do jediné pavučiny. Nepochybně není daleko doba, kdy budou do Internetu začleněny i přímo satelity v kosmickém prostoru. WWW je opět systém klient/server. Typický klient využívá výhod grafického prostředí (Mosaic, Netscape), ale můžete se setkat i s klienty v textovém prostředí (Lynx, Minuet).



▲ *Obr. 7 - Na této stránce se můžete dočíst aktuální informace o České astronomické společnosti a jejím vnitřním životě. Jakýkoliv text lze vytisknout nebo uložit do souboru. Při ukládání do souboru lze u programu Netscape s výhodou stisknout levé tlačítko a využít menu, které se vám objeví.*

Předpokládejme, že sedíme před monitorem počítače a na obrazovce máme základní stránku (home page) některého WWW serveru, třeba České astronomické společnosti (http://www.astro.cz/astro.html) nebo třeba NASA (http://www.nasa.gov). Zvýrazněné texty jsou odkazy na další stránky nebo další servery. U grafických klientů bývá text zvýrazněn podtržením a ještě modrou barvou. Pokud byl již odkaz jednou využit, modrá barva textu se změní na fialovou. Stejně tak mohou být zvýrazněny obrázky, které jsou zarámovány do modrého rámečku. Pomocí myši můžeme kliknout na zvýrazněný text nebo obrázek (ikonu) a dostaneme se na další stránku na stejném serveru nebo na stránku zcela jiného serveru, třeba v Austrálii. Kromě toho se můžeme setkat s „klikavými mapami" (clicable maps). Může to být třeba skutečná mapka, kde kliknutím na různá místa získáme informace o jednotlivých observatořích (například observatoře v Itálii http://www.pd.astro.it/Astronet/Home-Page.html), nebo to může být obrázek, na který můžete kliknout a dozvíte se různé historické informace o NASA (viz http://www.gsfc.nasa.gov/hqpao/history.html).

Z hypertextové stránky mohou být odkazy jak na další hypertextovou stránku, tak na jiné druhy serverů (ftp, gopher). Tyto odkazy se označují jako URL (*U*niform *R*esource *L*ocator) a mají podobnou strukturu jako adresáře na disku. Nejprve se uvádí typ přenosového protokolu (http - *H*yper*T*ext *T*ransfer *P*rotocol, ftp - *F*ile *T*ransfer *P*rogram, gopher, news, telnet a další), pak se zpravidla uvádí doménová adresa počítače (například www.astro.cz), dále může a nemusí být číslo tak zvaného portu a adresář nebo přímo soubor. WWW tak integruje informační prostředky a uživatel se tak může prostřednictvím WWW klienta dostat na všechny informační zdroje Internetu.



▲ *Obr. 6 - Základní stránka web serveru České astronomické společnosti.*

(pokračování v příštím čísle)

γ Vir - Porrima — Vir

dvojhvězda

$\alpha = 12^h\ 14{,}7^m$
$\delta = -01°\ 27'$

jasnosti 3,5 mag
3,5 mag
úhlová vzdálenost 3" (v současné době)
vzdálenost 36 ly
spektrum F0

Pozorovatelnost: listopad - červenec

Hledání: Mezi Spicou (α Vir) a Denebolou (β Leo).

Ideální zvětšení: 250x

Popis: Těsná dvojice stejně jasných hvězd. Během následujících několika let je možné sledovat, jak se k sobě úhlově přibližují.

Poznámky: Oběžná doba systému je 171,4 let. V periastru se hvězdy přibližují na 3 AU - to nastane v roce 2008, v apoastru jsou vzdáleny 70 AU.

VÍCENÁSOBNÁ HVĚZDA

JARO

M 53 - NGC 5024 — Com

kulová hvězdokupa

$\alpha = 13^h\ 12{,}9^m$
$\delta = +18°\ 09'$

jasnost 7,7 mag

úhlový průměr 12,6'

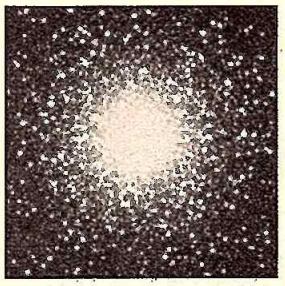
Pozorovatelnost: říjen - srpen

Hledání: Nachází se 1° na severovýchod od hvězdy α CVn.

Ideální zvětšení: 200x

Popis: Menší, poměrně jasná mlhavá ploška. Je vidět už v triedru, ale zajímavější pohled nabídne až větší dalekohled.

Poznámky: M 53 patří ke kulovým hvězdokupám se střední koncentrací hvězd k centru.



HVĚZDOKUPA KULOVÁ

JARO

M 103 - NGC 581 — Cas

otevřená hvězdokupa

$\alpha = 1^h\ 33{,}2^m$
$\delta = +60°\ 42'$

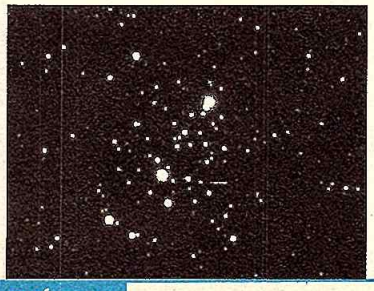
jasnost 7,4 mag
úhlový průměr 6'
25 hvězd

Pozorovatelnost: po celý rok

Hledání: Blízko hvězdy δ Cas

Ideální zvětšení: 50x - 100x

Popis: Skupince vévodí několik jasnějších hvězd, které při pohledu malým dalekohledem dávají hvězdokupě podlouhlý tvar. Není příliš bohatá, ale stále dobře rozlišitelná.



HVĚZDOKUPA OTEVŘENÁ

CELÝ ROK

M 33 - NGC 598 — Tri

spirální galaxie

$\alpha = 1^h\ 33{,}9^m$
$\delta = +30°\ 38'$

jasnost 5,7 mag
úhlové rozměry 62'x35'

Pozorovatelnost: červenec - únor

Hledání: Blízko hvězdy α Tri. Ve stejné vzdálenosti od β And jako galaxie M31, ale v opačném směru.

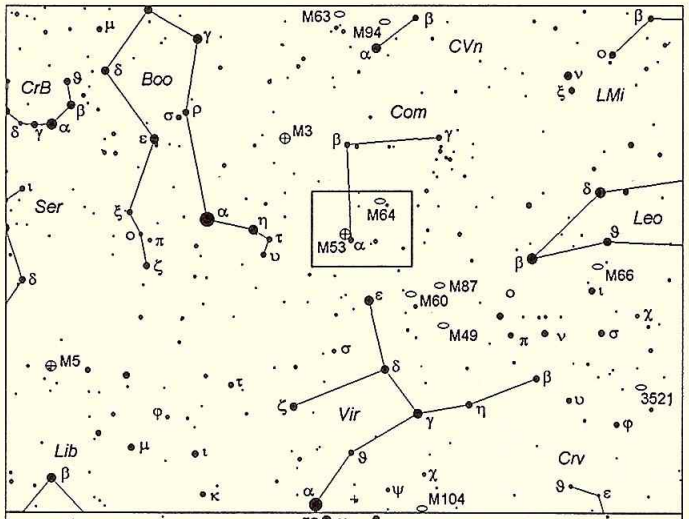
Ideální zvětšení: 15 - 50x

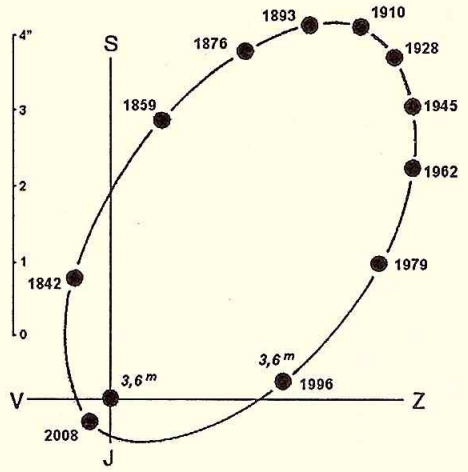
Popis: Velká oválná skvrna bez výrazné koncentrace jasu ke středu. Za vynikajících podmínek je vidět i pouhým okem. Její plošná jasnost je poměrně nízká, a tak za horší viditelnosti na obloze zaniká i při pohledu velkým dalekohledem.

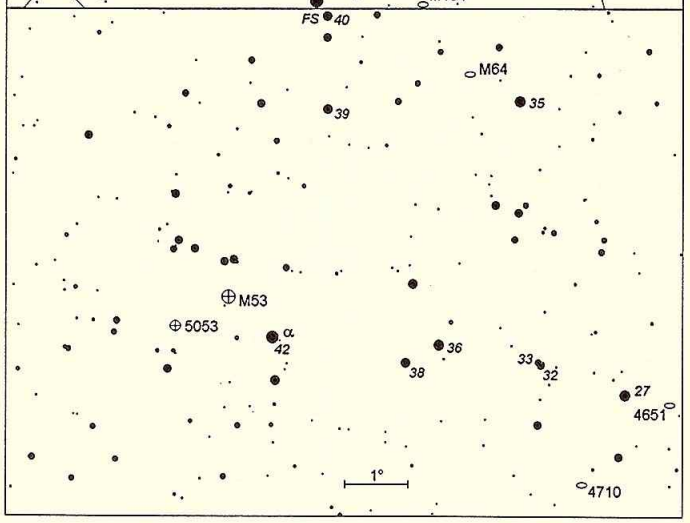
Poznámky: Galaxie typu Sc je vzdálena asi 2,4 miliónu světelných roků a má průměr kolem 60 000 světelných roků.

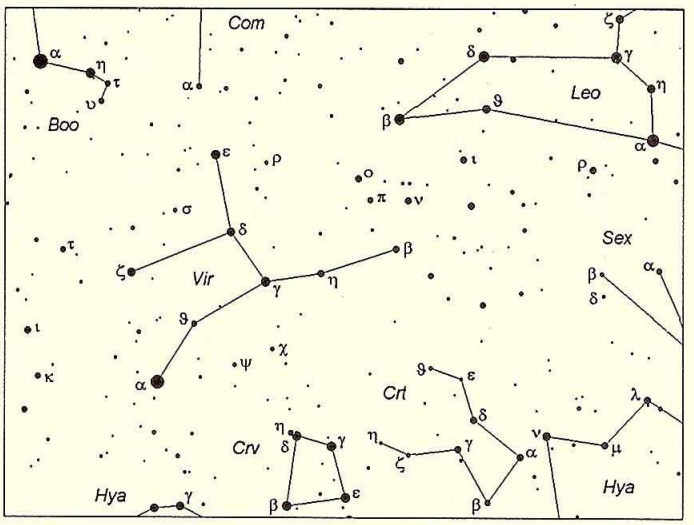
GALAXIE

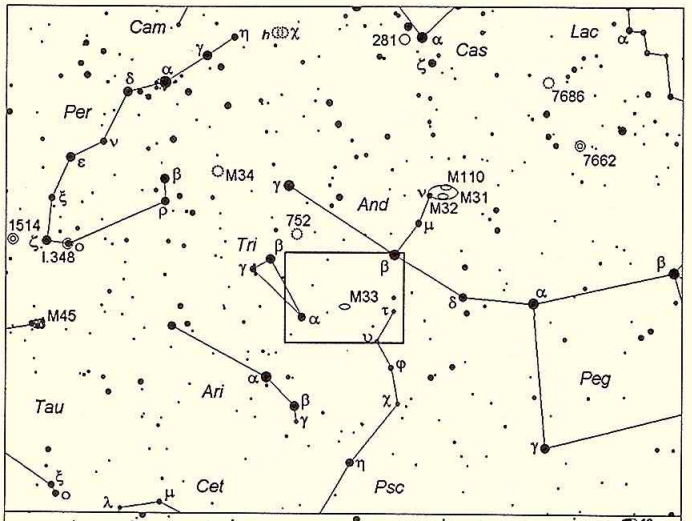
PODZIM

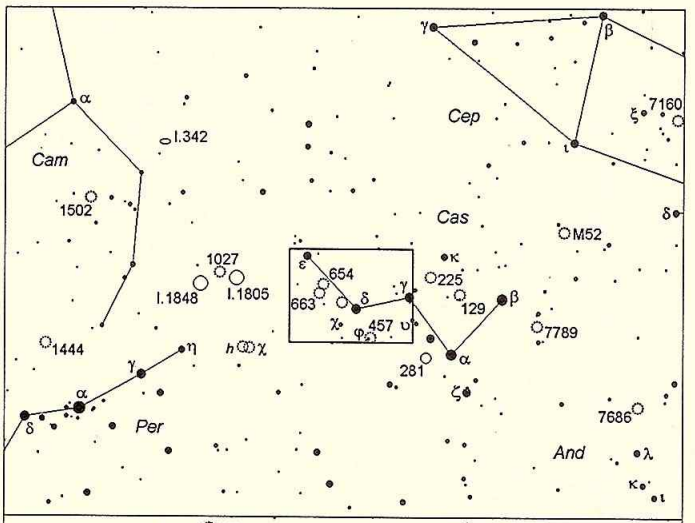

CrB
Boo
CVn
Com
LMi
Ser
Leo
Vir
Lib
Crv
M63
M94
M3
M64
M53
M87
M60
M49
M66
M5
M104
3521
FS 40

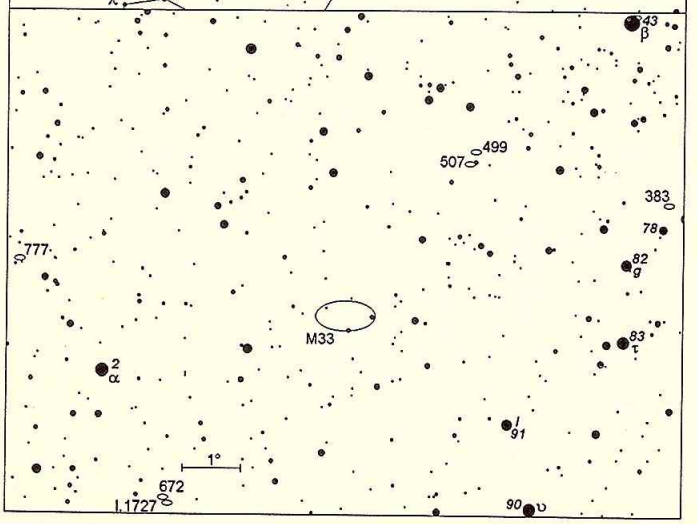

S
V
Z
J
1842
1859
1876
1893
1910
1928
1945
1962
1979
1996
2008
3,6 m
3,6 m
4"
3
2
1
0

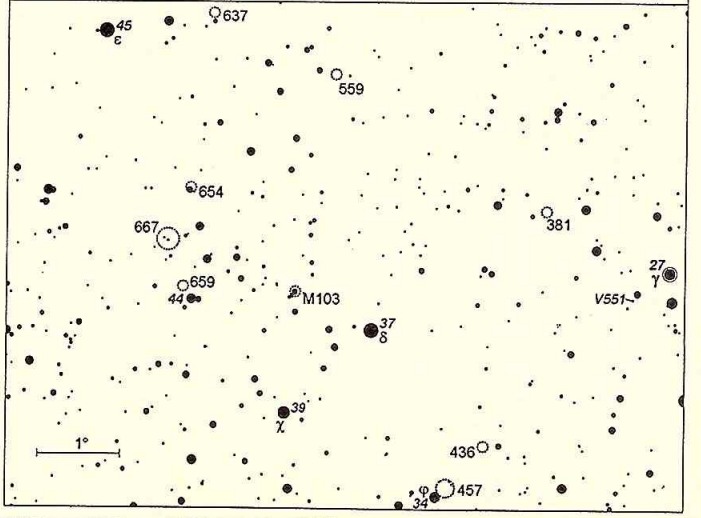

M64
35
39
M53
5053
42
36
38
33
32
27
4651
4710
1°


Com
Boo
Leo
Sex
Vir
Crt
Crv
Hya
Hya


Cam
Per
Cas
Lac
281
7686
7662
M34
M110
M31
M32
And
752
1514
I.348
Tri
M33
M45
Tau
Ari
Peg
Cet
Psc


Cep
7160
I.342
Cam
1502
Cas
M52
1027
I.1848
I.1805
654
663
225
129
457
7789
1444
281
Per
7686
And


43
499
507
383
78
777
82
M33
83
2
91
1°
672
I.1727
90


45
637
559
654
667
381
27
659
44
M103
V551
37
39
1°
436
457
34

7. Kosmologie

7.1. Skrytá hmota

Zdá se, že ústředním problémem kosmologie zůstane i nadále již letitá otázka, z čeho se vlastně skládá skrytá hmota a jaké je její rozložení ve vesmíru. E. Kerrins a B. Carr se pokoušeli nalézt projevy skryté hmoty v infračervené oblasti spektra, kde by měli zářit zejména hnědí trpaslíci. Jelikož vůbec neuspěli, stanovili alespoň **horní meze pro zastoupení skryté a zářící hmoty** ve vztahu ke kritické hustotě, pro niž je $\Omega = 1$. Zjistili, že zářící hmota vesmíru dává pouze 0,3 % kritické hustoty, zatímco skrytá hmota v disku Galaxie představuje pouhou 0,1 % kritické hustoty. V halech galaxií se pak nachází 1 až 10 % kritické hustoty a v kupách galaxií 10 až 30 % kritické hustoty. Většina skryté hmoty (bezmála 100 % kritické hustoty) tedy tvoří spojité intergalaktické pozadí, i když pro vysvětlení pozorovaných vlastností galaktických hal a kup galaxií je přítomnost skryté hmoty v těchto oblastech naprosto nevyhnutelná. Autoři si slibují zlepšení našich vědomostí o „infračervené" skryté hmotě od plánovaných družic ISO a SIRTF.

J. Bahcall aj. a F. Paresce aj. využili HST ke snímkování náhodně vybraných polí, v nichž hledali co nejslabší hvězdy. Přestože v porovnání s pozemními přístroji se dostali až o 5 mag hlouběji, nalezli překvapivě málo červených trpaslíků. Odvodili tak, že nanejvýš 6 % hmoty hala Galaxie a 15 % hmoty galaktického disku tvoří červení trpaslíci. Na snímku kulové hvězdokupy NGC 6397 bylo tak málo červených trpaslíků, že skrze hvězdokupu prosvítají vzdálené galaxie! Autoři proto usuzují, že **funkce hmotnosti hvězd** v Galaxii dosahuje maxima pro hvězdy s hmotností 0,2 $M_\odot$ a směrem k nižším hmotnostem se pak už téměř žádné hvězdné objekty nevyskytují. Odtud vyplývá, že baryonní složka skryté hmoty představuje nanejvýš 5 % kritické hustoty Ω.

To je též v souladu s měřeními R. Carswella aj. a A. Songailové aj., kteří zkoumali okolí **kvasaru 0014+813** ($z = 3{,}4$) velkými pozemními spektrografy a odvodili odtud poměr zastoupení deuteria k vodíku na $2{,}5.10^{-4}$. Z toho ihned plyne, že baryonní hustota vesmíru je prakticky totožná s pozorovanou zářivou hustotou vesmíru, tedy převážnou část hmoty vesmíru tvoří **nebaryonní hmota**. K témuž závěru dospěl na základě rentgenových měření obsahu horkého plynu v kupách galaxií rovněž M. Hattori.

J. Holtman aj. se zabývali otázkou, jak se na této nebaryonní skryté hmotě podílí horká a chladná složka. (Těmito termíny se myslí rychlost pohybu částic skryté hmoty: horké částice se pohybují relativistickými rychlostmi, kdežto chladné částice jsou podstatně pomalejší.) Za předpokladu, že mionová a tauonová neutrina mají stejnou klidovou hmotnost 2,4 eV, vychází pak podíl horké složky na pouhých 5 % kritické hustoty. Jinými slovy převážnou část skryté hmoty tvoří chladné nebaryonní částice s klidovou hmotností blízkou nule. P. Wesson se domnívá, že vhodným kandidátem nebaryonní skryté hmoty by mohly být solitony v Kaluzově-Kleinově teorii v podobě „koulí čistého záření". Kaluzova-Kleinova teorie vznikla ve 20. letech našeho století jako pětirozměrné rozšíření obecné teorie relativity a v posledním desetiletí se k ní fyzikové vracejí jako k možné cestě při vytváření jednotné teorie pole.

7.2. Velkorozměrová struktura vesmíru

Jestliže ve vesmíru převažuje chladná skrytá hmota, pak by měly v raném vesmíru vznikat struktury „zdola nahoru", to znamená nejprve jednotlivé galaxie a teprve pak velké kupy a nadkupy galaxií. Výpočty G. Bryana a M. Norma na superpočítačích však v tom případě vedou k příkrému nesouhlasu s pozorováním. V modelu prostě vzniká příliš mnoho kup galaxií a naopak pozorovaná velkorozměrová vláknová struktura vesmíru se vyvíjí příliš pomalu. Když se zvolí obrácený scénář „shora dolů", odpovídající převaze horké skryté hmoty, nestačí vymezený čas historie vesmíru na vznik běžných galaxií. Autoři se proto odhodlali k vytvoření **smíšeného modelu** s horkou i chladnou složkou skryté hmoty, což znamenalo opravdu vytížit superpočítač, jemuž tento úkol trval plných 16 tisíc hodin (!), tedy 22 měsíců nepřetržitého výpočtu. Podařilo se jim tak výborně reprodukovat mapu rozložení horkého intergalaktického plynu, vytvořenou na základě měření rentgenové družice ROSAT, avšak poměr horkého plynu a skryté hmoty vyšel opět nesprávně.

Přes tyto zásadní obtíže lze s uznáním zaznamenat pokrok při výzkumu **rozložení zářící hmoty** v rozsáhlých oblastech vesmíru. G. Paturel aj. pořídili mapu rozložení 24 000 galaxií do vzdálenosti 200 Mpc od nás. Objevili tak „velkou slupku" elipsoidálního tvaru s centrem uvnitř místní nadkupy galaxií. Prokázali také reálnost již dříve objevené „velké stěny", obsahující hmotu řádu $10^{16} M_\odot$.

M. Einasto aj. rozšířili výzkum struktury vesmíru na základě rozložení bohatých (Abellových) kup galaxií také pro jižní oblohu. Pro červený posuv $z \leq 0{,}1$ nalezli tak na celé obloze již 4 072 bohatých kup galaxií.

7.3. Reliktní záření

Velmi dobré údaje o velkorozměrové struktuře raného vesmíru může v principu poskytnout měření **fluktuací reliktního záření**, což byl ostatně hlavní úkol mimořádně úspěšné umělé družice COBE. A. Banday aj. a C. Bennett zpracovali výsledky měření diferenciálních radiometrů na palubě družice za dva roky činnosti na frekvencích 53 a 90 GHz. Při úhlovém rozlišení kolem 10° obdrželi dipólové fluktuace $\delta T = \pm (30 \div 44)\ \mu$K - tedy $1{,}5.10^{-5}$ v relativní míře - a kvadrupólové fluktuace $\delta T = \pm 17\ \mu$K. Bennett též určil velikost a směr **dipólové anizotropie**, odrážející pohyb Země vůči pozadí reliktního záření, tedy $\delta T = (3{,}36 \pm 0{,}02)$ mK ve směru galaktických souřadnic $l = 264°$ a $b = 48°$. K těmto družicovým měřením anizotropie nyní postupně přibývají pozemní měření s vyšším úhlovým rozlišením řádu 1°. Podle výsledků P. de Bernardise aj., E. Chenga aj., M. Dragovana aj. a M. Devlina aj. vycházejí fluktuace na úrovni $(1 \div 4).10^{-5}$, v zásadě tedy podobně jako u družice COBE.

Tím více překvapuje názor A. Mészárose, že zmíněné fluktuace vytvořily relativně blízké (pro červené posuvy $z \leq 2$) intergalaktické struktury (nadkupy a proluky), a nikterak tedy neodrážejí rozdělení hmoty ve velmi raném vesmíru, kdy byl červený posuv $z \approx 1\,000$. Naproti tomu D. Coulson aj. se domnívají, že právě měření fluktuací na úhlové stupnici kolem 1° skýtá principiální možnost rozhodnout mezi inflační kosmologií a kosmologií defektů (textur) pro velmi velmi raný vesmír (tím se myslí zlomek první sekundy po velkém třesku s červeným posuvem rostoucím nade všechny meze).

Podobně J. Mather aj. soudí, že se jim z rozboru měření reliktního záření aparaturou FIRAS na družici COBE podařilo fakticky odvodit stav vesmíru v čase 1 rok po velkém třesku, kdy červený posuv $z = 3.10^6$. V pásmu vlnových délek $0{,}5 \div 5$ mm dostali vynikající souhlas s Planckovou křivkou pro teplotu $T = (2{,}73 \pm 0{,}01)$ K s maximálními odchylkami pod 0,03 %. K podobné hodnotě $T = (2{,}71 \pm 0{,}02)$ K dospěli na základě měření z COBE také D. Fixsen aj., kteří též určili amplitudu dipólové anizotropie $(3{,}34 \pm 0{,}02)$ mK. Její směr v galaktických souřadnicích $l = 169°$, $b = -8°$ však zřetelně nesouhlasí s již zmíněným výsledkem C. Bennetta.

7.4. Kosmické záření, nukleogeneze

Pokrok při studiu kosmického záření (fakticky vysoce energetic-

kých protonů a jader těžších prvků, jakož i fotonů záření gama) je pomalý. Zčásti za to mohou omezené prostředky detekce, ale zejména mezihvězdná magnetická pole, která mění směr příletu částic kosmického záření do detektorů, takže jakákoliv identifikace zdrojů elektricky nabitých atomových jader není možná.

M. Amenomori aj. používají soustavy detektorů na náhorní plošině v Tibetu k detekci **spršek kosmických fotonů** v pásmu energií od 100 MeV do 10 TeV, avšak s problematickým výsledkem. Úspěšnější byla aparatura EGRET na družici COMPTON, jež v letech 1990 až 1992 zaznamenala fotony s energií řádu TeV pro 15 aktivních jader galaxií.

Nejvyšší energie částic kosmického záření lze zjistit prostřednictvím spršek sekundárního kosmického záření, jak je registruje soustava Čerenkovových detektorů „Muší oko" na náhorní plošině v Utahu. Podle P. Sokolského a E. Loha se neprojevuje v pásmu velmi vysokých energií žádná převaha částic ve směru z hlavní roviny Mléčné dráhy. S rostoucí energií částic ubývá jader atomů železa a přibývá volných protonů. U energií nad 1 EeV se pozoruje nápadný pokles počtu částic. Nicméně 15. října 1991 zaznamenala aparatura **rekordní energii primární částice** 300 EeV, tedy 48 J.

Největším problémem v detektovaných sprškách je **deficit mionových neutrin**. Podle způsobu rozpadu primárních protonů a nukleonů kosmického záření bychom totiž očekávali dvakrát vyšší počet mionových neutrin v porovnání s elektronovými neutriny, ale ve skutečnosti podle měření z posledních šesti let jsou počty obou typů neutrin v detektorech shodné. Nejvýznamnější výsledek poskytl známý detektor Kamiokande, kde jsou k dispozici údaje pro neutrina s energiemi od 1 do 10 GeV. S menší jistotou je týž deficit mionových neutrin zjišťován v dalších třech detektorech v USA i v Evropě. Tento znepokojující výsledek může souviset se známým deficitem slunečních neutrin a mohl by mít společné řešení, tedy nenulovou hmotnost neutrin, a tudíž možnost oscilací neutrin mezi různými módy.

7.5. Modely vesmíru

Ve standardním kosmologickém modelu vystupuje několik veličin, které bychom rádi co nejpřesněji určili z pozorování. Je to zejména současná hodnota konstanty rozpínání vesmíru (**Hubblova konstanta**) H_0 (v jednotkách km.s^{-1}.Mpc^{-1}), jejíž převrácená hodnota $t_0 = 1/H_0$ dává Hubblovo stáří vesmíru. Dalším podstatným parametrem je střední hustota vesmíru, vyjádřená jako bezrozměrné číslo vůči kritické hustotě $\Omega_0 = 1$ (pro kritickou hustotu vychází decelerační parametr $q_0 = {}^1/_2$). Volným parametrem je pak kosmologická konstanta Λ, o níž se dosud mlčky předpokládalo, že je přesně rovna nule.

Podíváme-li se zpět do krátké historie moderní kosmologie, zjistíme, že v roce 1936 určil sám E. Hubble parametry $H_0 = 530$ a $\Omega = 14$. Z dnešního pohledu jsou obě tyto hodnoty zcela špatně. Z různých důvodů bychom „potřebovali" $H_0 \approx 50$ a $\Omega \approx 1$. Při zmíněné hodnotě H_0 vychází totiž Hubblovo stáří vesmíru na 19 miliard let, v souladu s nezávisle určovaným stářím kulových hvězdokup i červených galaxií. Loni totiž našly E. Huová a S. Ridgwayová dvě extrémně červené galaxie poblíž vzdáleného kvasaru PC 1643+4631A v souhvězdí Herkula, jejichž stáří je okrouhle právě 19 miliard let.

Podle S. van den Bergha lze odhadnout **stáří vesmíru** (a tedy zpětně i H_0) z antropického principu. Kdyby byl vesmír mladší než 1 miliarda let, nebyly by v něm dosud galaxie, hvězdy, planety ani uhlík. Kdyby byl naopak starší než 100 miliard let, vyčerpaly by všechny galaxie zásoby interstelárního plynu a trpasličí hvězdy dolní části hlavní posloupnosti by již spotřebovaly termonukleární palivo a změnily by se na bílé trpaslíky. Tím jsou tedy dány i meze pro řád hodnoty H_0 od 10 do 1 000.

S. van den Bergh se domnívá, že v posledních dvou letech zřetelně převažuje trend k vyšší hodnotě H_0 kolem 75, čemuž odpovídá Hubblovo stáří 13 miliard let. Přesně vzato odpovídá Hubblovo stáří takovému vesmíru, v němž je $\Omega = 0$. Pro kladná Ω dostáváme přiměřeně menší stáří vesmíru, takže například pro $\Omega = 1$ musíme příslušné Hubblovo stáří vynásobit 2/3, abychom dostali reálné (Fridmanovo) stáří.

Problémy s **Hubblovou konstantou** souvisejí, jak známo, s nejistotami v kalibraci stupnice kosmologických vzdáleností. Jelikož trigonometrická metoda selhává už ve vzdálenostech 50 pc od Země, opírají se určení větších vzdáleností o znalost vzdálenosti pohybové hvězdokupy Hyády a pak o vztah perioda-svítivost pro cefeidy. Nezávisle lze určovat vzdálenosti supernov z jejich maximální jasnosti, neboť se všeobecně soudí, že zejména supernovy typu Ia dosahují z fyzikálních důvodů téhož maximálního zářivého výkonu. V novější době pak k tomu přibyla metoda Tullyho-Fischerova, založená na vztahu mezi rychlostí rotace galaxií a jejich zářivým výkonem.

Přímé experimentální určení **hustotního parametru Ω** je nesnadné. Podle A. Dekela a M. Reese lze z měření rychlostí galaxií v prolukách mezi kupami odvodit spodní mez 0,3. Na druhé straně P. Coles a G. Ellis soudí, že Ω je rozhodně podstatně menší než 1, tedy že skryté hmoty je ve vesmíru méně, než si myslí většina odborníků (viz shrnutí v odstavci 7.1.).

Pokud jde o zmíněné supernovy, řada autorů vyslovuje pochybnosti o standardnosti zářivého výkonu v maximu. A. Sandage aj. například odvodili **vzdálenost galaxie NGC 5253** na základě supernov SN 1895B a SN 1972E a vyšlo jim 4,1 Mpc. Odtud vyplývá $H_0 = (55 \pm 8)$. Podobně B. Schaefer obdržel pro supernovu SN 1937C a **galaxii IC 4182** hodnotu H_0 v rozmezí od 50 do 68.

Naproti tomu B. Schmidt aj. odvodili metodou expandující fotosféry supernovy SN 1992am v anonymní galaxii v souhvězdí Velryby vzdálenost 180 Mpc a $H_0 = 80$ a pro dalších pět supernov ve vzdálenostech od 14 do 55 Mpc nalezli $H_0 = (73 \pm 7)$. K obdobnému výsledku $H_0 = (86 \pm 7)$ dospěl M. Pierce porovnáním vzdáleností supernov a výsledků metody Tullyho-Fischera. Systematickými chybami při určení vzdálenosti galaxie metodou Tullyho-Fischerovou se však vzápětí zabýval A. Sandage a dostal po jejich odstranění pro soubor 64 galaxií $H_0 = (48 \pm 5)$. Naproti tomu N. Lu a E. Salpeter obdrželi z pohybů galaxií vůči kupě v souhvězdí Panny $H_0 = (84 \pm 5)$.

Není divu, že mnoho astronomů spoléhá na nalezení **cefeid v kupě galaxií v Panně**, aby se kvalita indikátorů vzdáleností galaxií přece jen zlepšila. Podle R. Kennicutta se musí změřit jasnosti a periody cefeid alespoň ve 20 galaxiích s kosmologickým červeným posuvem až $z = 0{,}007$ (úprk rychlostí až 2 000 km.s^{-1}), abychom mohli lépe kalibrovat všechny sekundární indikátory vzdáleností.

V tomto směru se podařil husarský kousek M. Piercemu aj., kteří našli tři cefeidy v **galaxii NGC 4571** v kupě v Panně pomocí 3,6-m dalekohledu CFHT, vybaveného systémem adaptivní optiky. Odvodili odtud vzdálenost galaxie $(14{,}9 \pm 1{,}2)$ Mpc a $H_0 = (87 \pm 7)$. Tento výsledek vzápětí podpořila W. Freedmanová aj. na základě měření 20 cefeid v **galaxii M 100** rovněž v kupě v Panně pomocí širokoúhlé kamery HST. Tito autoři dostali vzdálenost galaxie (17 ± 2) Mpc, tedy $H_0 = (80 \pm 17)$. Tak dospíváme k příliš nízkému Fridmanovu stáří kolem 8 miliard let, v evidentním rozporu se známým stářím kulových hvězdokup a některých dalších objektů v Galaxii.

Přitom tatáž skupina našla 30 cefeid v bližší **galaxii M 81**, pro niž odvodila vzdálenost $(3{,}6 \pm 0{,}3)$ Mpc, v dobré shodě s určeními jinými metodami. Dále pak D. Kelson aj. změřili vzdálenost 29 cefeid v **galaxii M 101** ve Velké medvědici na $(7{,}5 \pm 0{,}7)$ Mpc. C. Hogan si však povšiml, že rozcházení stupnic vzdáleností (nad

10 %) se začíná projevovat náhle právě v této vzdálenosti a mělo by se odrazit buď ve velké revizi standardní kosmologické teorie, nebo v zavedení **kladné hodnoty kosmologické konstanty** Λ.

Zatím není jasné, co tyto rozporné výsledky vlastně znamenají. J. Mould aj. soudí, že nejistota v určení vzdáleností kupy v Panně pomocí cefeid stále ještě neklesla pod 20 % a že si musíme zvyknout na to, že úkolem současných měření není ani tak určit H_0, nýbrž zlepšit údaje o spolehlivých indikátorech vzdáleností. Kupa v Panně je příliš blízko, než aby se daly spolehlivě vyloučit pekuliární složky radiální rychlosti zkoumaných galaxií (výstředná poloha galaxií vůči těžišti kupy, nepřesně známý pohyb Galaxie vůči témuž těžišti, vliv okolních seskupení hmoty typu Velkého poutače nebo Velké stěny, nepřesně určený vektor pohybu vůči pozadí reliktního záření). Proto musíme být trpěliví a počkat nejméně do doby, než W. Freedmanová aj. změří vzdálenosti cefeid v dalších dvou galaxiích v Panně a prvních dvou galaxií v kupě v souhvězdí Chemické pece. Přirozeně ideální by bylo najít cefeidy v kupě v souhvězdí Vlasy Bereniky, kde střední kosmologická radiální rychlost 7 150 km.s^{-1} je bezmála stokrát větší než střední chyba výsledku. Kupa v Panně má totiž kosmologickou radiální rychlost pouze 1 300 km.s^{-1}, což zvyšuje riziko systematických chyb.

Není příliš divu, že nesnází standardního modelu při konfrontaci s novými pozorováními využívají kosmologičtí kacíři, především pak úhlavní protivník teorie velkého třesku F. Hoyle. Hoyle oprášil **domněnku ustáleného stavu vesmíru,** na jejímž vzniku se koncem čtyřicátých let tohoto století rozhodující měrou podílel, a tvrdí, že lze vyvrátit námitky proti ní vznášené. Zejména prý je schopen vysvětlit pozorované počty rádiových zdrojů a existenci mikrovlnného záření pozadí i jeho dipólovou anizotropii. Na rozdíl od standardní teorie nemá Hoyle potíže se souladem mezi vysokou hodnotou Hubblovy konstanty H_0 a vysokým stářím kulových hvězdokup. Hoyle původní domněnku změnil v tom smyslu, že k tvorbě hmoty z ničeho nedochází rovnoměrně v celém prostoru, ale naopak přednostně tam, kde již husté kosmologické chuchvalce hmoty jsou (podle principu, že čert snáší vždy na větší hromádku). Zvlášť vhodným místem k tvorbě hmoty jsou dle Hoyla aktivní jádra galaxií, kde vskutku pozorujeme energetické exploze.

Nezávislým kritikem standardní teorie se stal bezděčně také P. Wesson, jenž se pokusil popsat vesmír plochou pětirozměrnou geometrií a zjistil, že pak se stává velký třesk pouhou geometrickou iluzí, závislou na výběru souřadnicové soustavy. Konečně A. Cappi si povšimnul faktu, že zásady standardní teorie jsou obsaženy v proslulé stati **Euréka,** kterou v roce 1848 napsal Edgar Allan Poe. Zejména tam nalezneme správné úvahy o rozpínání vesmíru a výkladu takzvaného Olbersova paradoxu, ba dokonce i formulaci antropického principu!

7.6. Velmi velmi raný vesmír

Poněkud komický název (ale což nemají biologové poddruh homo sapiens sapiens?) se týká opravdu nejranějšího vývoje vesmíru bezprostředně po velkém třesku, charakterizovaného **Planckovými fundamentálními konstantami** pro hmotnost (2,2.10^{-8} kg), délku (1,6.10^{-35} m) a čas (5,4.10^{-44} s).

A. Dudarewicz a A. Wolfendale se zabývali pozorovanou **asymetrií v zastoupení částic hmoty a antihmoty** ve vesmíru. Ukázali, že tato asymetrie se týká přinejmenším úrovně kup galaxií a znamená, že vesmír se nachází v tomto asymetrickém vychýlení již od času 10^{-20} sekundy po velkém třesku. Nicméně pokud je životnost protonu kratší než životnost vesmíru, má tato asymetrie dočasný charakter a vesmír se opět vrátí k symetrii v zastoupení hmoty a antihmoty v čase 10^{34} s (3.10^{26} let). V mezidobí se totiž naprostá většina protonů rozpadne na pozitrony, jichž bude tolik, kolik je dnes ve vesmíru elektronů.

Už v sedmdesátých letech tohoto století si J. Zeldovič aj. uvědomili, že vývoj velmi velmi raného vesmíru probíhal v posloupnosti **fázových přechodů,** při nichž se mimo jiné vytvářely energetické defekty jako relikty energeticky vyšších fází. W. Zurek již v roce 1985 ukázal, že podobné fázové přechody lze v principu sledovat v supratekutém héliu při teplotách kolem 2 K. Nyní P. Hendry aj. uvedli, že takové defekty vzniknou při zředění supratekutého hélia pod kritickou hustotu, kdy se vytvářejí četné víry, formálně obdobné kosmologickým strunám v čase 10^{-34} s po velkém třesku. Vzniká tak nečekaná možnost ověřování standardního kosmologického modelu extrémně žhavého počátečního vesmíru v tichých laboratořích fyziků extrémně nízkých teplot.

8. Částicová a teoretická fyzika

8.1. Fyzika částic

Po dlouhých letech stagnace se částicovým fyzikům konečně podařil objev takříkajíc prvního řádu. Početný výzkumný tým (440 fyziků z pěti zemí) v americké laboratoři FERMILAB v Chicagu oznámil, že na urychlovači TEVATRON pozorovali příznaky rozpadu dlouho hledaného **šestého kvarku** (top). (Předešlý kvark *bottom* byl objeven v téže laboratoři již v roce 1977.)

Data z obřího srážkovače TEVATRON, jenž je vyladěn na rekordní energii srážek protonů s antiprotony plných 1,8 TeV, byla shromažďována celých 10 měsíců od srpna 1992 a zpracována nezávisle třemi výzkumnými týmy. Do poloviny roku 1994 získali z analýzy jednoho bilionu srážek pouhých 15 případů rozpadu kvarku *top*, jež probíhají opravdu bleskurychle během 10^{-25} sekundy. Odtud vychází ekvivalentní klidová hmotnost tohoto kvarku na 174 GeV.c^{-2} (přibližně hmotnost jádra atomu zlata). V tabulce 8.1 uvádím klidové hmotnosti všech šesti kvarků a pro porovnání též všech elektronů a intermediálních bosonů v jednotkách MeV.c^{-2}:

Tabulka 8.1 tedy poprvé obsahuje úplné údaje o klidových hmotnostech všech hlavních stavebních kamenů hmoty, jak je zná současná fyzika, tedy o třech elektricky nabitých leptonech (elektron, mion, tauon) a všech třech rodinách kvarků (u, d; c, s; b, t). Klidová hmotnost všech tří neutrin (elektronové, mionové, tauonové) je nejspíše velmi blízká nule. Z intermediálních částic, zprostředkujících interakce, je vynechán graviton (gravitační interakce) a foton (elektromagnetická interakce), jež mají klidové hmotnosti rovny nule. Nenulovou hmotnost mají částice zprostředkující silnou jadernou interakci (gluony) a v tabulce uvedené intermediální bosony (W ±, Z°), zprostředkující takzvanou elektroslabou interakci. Podle dnešních fyzikálních názorů rozhoduje o hmotnostech částic takzvaný **Higgsův boson**, který je dosud hypotetickou a zřejmě velmi těžkou částicí s klidovou hmotností někde mezi 60 GeV a 1 TeV. Není naděje, že by Higgsův boson objevili na Tevatronu, který nyní

▼ **Tab. 8.1.**

Klidové hmotnosti vybraných částic			
název	částice	označení	klid. hmotnost m_0
leptony	elektron	e^-	0,511
	mion	μ	105,7
	tauon	τ	1 784
intermediál. bosony		W^+, W^-	80 400
bosony		Z^0	91 200
kvarky	*up*	u	5
	down	d	8
	charm	c	1 270
	strange	s	175
	bottom	b	4 250
	top	t	174 000

pracuje na hranici svých urychlovacích možností. K objevu Higgsova bosonu může dojít nejdříve kolem roku 2010, až bude v provozu **největší srážkovač světa LHC** v laboratoři CERN v Ženevě (projektovaná energie srážek 14 TeV). Objev Higgsova bosonu by byl jakýmsi symbolickým dovršením vývoje částicové fyziky, která začala roku 1897, kdy Sir Joseph John Thomson prokázal existenci elektronu.

Jednou z nejzáhadnějších částic stále zůstává **neutrino**, postulované v roce 1930 W. Paulim z čirého zoufalství (v deníku ze 4. XII. toho roku si Pauli zapsal: *„Dnes jsem učinil cosi, co by teoretik neměl ve svém životě nikdy udělat. Pokusil jsem se nevysvětlitelné objasnit nepozorovatelným.“*) - ještě v roce 1939 se sám velký A. Eddington domníval, že neutrina jsou pouhou chimérou. Teprve v roce 1956 prokázali existenci neutrina Američané C. Cowan a F. Reines, ale spory o **klidovou hmotnost neutrin** přetrvávají dodnes. Podle G. Frasera můžeme dosud stanovit pouze velmi liberální horní meze klidových hmotností jednotlivých typů neutrin, to jest elektronové neutrino je lehčí než 20 $eV.c^{-2}$ a mionové neutrino lehčí než 0,16 $MeV.c^{-2}$. Skutečné hodnoty hmotností budou ovšem téměř určitě mnohem nižší a stále není vyloučeno, že se rovnají nule pro všechny tři typy neutrin. Kosmologické zastoupení všech typů neutrin je patrně stejné, takže krychlový metr prostoru obsahuje v průměru po 110 milionech neutrin každého typu.

R. Miller aj. hledali neutrina přicházející z galaktických supernov pomocí detektoru IMB v Ohiu v pásmu energií od 20 do 60 MeV. Za 863 dnů měření v intervalu od května 1986 do března 1991 nenašli žádný signál, takže v této chvíli je známa **horní mez četnosti vzplanutí supernov II. typu** v Galaxii - 0,7 supernovy za rok. (Aparatura IMB se proslavila v únoru 1987, kdy zachytila několik neutrin od supernovy SN 1987A ve Velkém Magellanově mračnu.)

O zajímavém experimentu s **detekcí mionových neutrin** se nyní uvažuje v laboratoři CERN. Silným zdrojem těchto neutrin je totiž tamější urychlovač SPS a neměl by být zvláštní problém namířit takto vzniklý svazek neutrin na podzemní detektor v italském Gran Sassu, vzdálený od Ženevy asi 700 km. Tak by se zjistilo, zda během této cesty dochází k případným oscilacím neutrin, čímž by se nepřímo prokázala jejich nenulová klidová hmotnost. Něco podobného plánují též Japonci, kteří chtějí „posvítit“ neutriny z urychlovače KEK na detektory v dole Kamiokande na vzdálenost 250 km.

8.2. Obecná teorie relativity

V roce 1994 uplynulo právě tři čtvrtě století od historického **úplného zatmění Slunce z 29. května 1919**, během něhož britské výpravy do Sobralu v severní Brazílii a na Princův ostrov v Guinejském zálivu změřily ohyb světla hvězd v blízkosti slunečního kotouče v souladu s předpovědí teorie relativity (1,75" pro bodový zdroj na okraji disku). Výsledek měření byl vědecké veřejnosti oznámen na dramatické schůzi britské Královské astronomické společnosti dne 6. prosince 1919 a od té chvíle získala obecná teorie relativity (OTR) světovou proslulost. V současné době umožňuje podle A. Andersona aj. sledování **binárního pulsaru PSR 1913+16** v souhvězdí Orla ověřovat platnost OTR celkem 12 nezávislými testy - ve všech OTR obstává skvěle.

Na druhé straně zjistil loni G. Hegerfeldt, že signalizování mezi atomy může probíhat rychlostí vyšší, než je rychlost světla, ale ani v tomto bizarním případě se neporušuje kauzalita. Zmíněný autor totiž našel koncepční chybu v starší práci E. Fermiho, v níž se zabýval nemožností sestrojení **„stroje času“**. S podobnou myšlenkou pro makroskopické objekty přišel prakticky současně M. Alcubierre, jenž ukázal, jak by se dalo cestovat v prostoru libovolně rychle a bezpečně - pozorovatel by se totiž během takového letu nacházel v beztížném stavu a žádné zrychlení by nepociťoval. Jeho práce navazuje na teorii H. Casimira z roku 1948 o negravitačním odpuzování hmoty a její experimentální důkaz M. Sparnaayem roku 1958 (polarizace vakua). Jediným technickým problémem Alcubierrova nápadu zůstává nedostupnost exotické hmoty se zápornou energií, potřebné pro takové kosmické eskapády.

Z OTR vyplývá, jak známo, existence gravitačně zhroucených objektů - **černých děr**. O takto zhroucených objektech uvažovali v rámci Newtonovy gravitační teorie jako první J. Michell v roce 1783 a P. Laplace roku 1795. Po formulování OTR se o statickou teorii černých děr pokusil již v roce 1916 K. Schwarzschild, ale realistickou teorii rotujících černých děr vypracoval R. Kerr až v roce 1963. O rok později zjistili E. Salpeter a J. Zeldovič, že v gravitační potenciálové jámě černé díry bude padající hmota silně vyzařovat, což se pak dramaticky potvrdilo zejména v případě některých rentgenových dvojhvězd a v poslední době též v okolí supermasivních černých děr v jádrech některých galaxií. J. Grindlay v roce 1994 ukázal, že většina kvasarů skončí v budoucnu jako supermasivní černé díry (pokud jimi nejsou už nyní), jelikož v každém případě se z malého objemu vyzařuje velká energie, což nutně musí vést ke gravitačnímu zhroucení objektu. Tím více překvapuje, že pokud se v jádře Galaxie nalézá supermasivní černá díra, je tak „tichá“.

Podle G. Browna aj. se může neutronová hvězda s hmotností kolem 1,5 $M_\odot$ zhroutit spontánně na černou díru, jelikož nukleonová kapalina (z níž je vytvořena reálná neutronová hvězda) je stlačitelnější než čistě neutronová kapalina. Brown společně s H. Bethem se proto domnívají, že neutronová hvězda po výbuchu **supernovy SN 1987A** ve Velkém Magellanově mračnu existovala jen po dobu 12 sekund a pak se zhroutila na černou díru - proto nejsme schopni objevit pulsar v pozůstatku supernovy.

Když S. Hawking předpověděl v roce 1974 **efekt vypařování** prvotních málo hmotných černých děr, ukázal, že závěrečná exploze by měla vrcholit pro fotony s energií 250 MeV, vyzářené v mikrosekundovém záblesku s úhrnnou energií řádu 10^{27} J. O detekci takových záblesků se pokusili C. Fichtel aj. na základě měření aparatury EGRET na družici COMPTON. Jelikož nenašli ani jeden signál, odvodili odtud horní mez zániku prvotních černých děr na 1 případ v krychlovém parseku za 20 let.

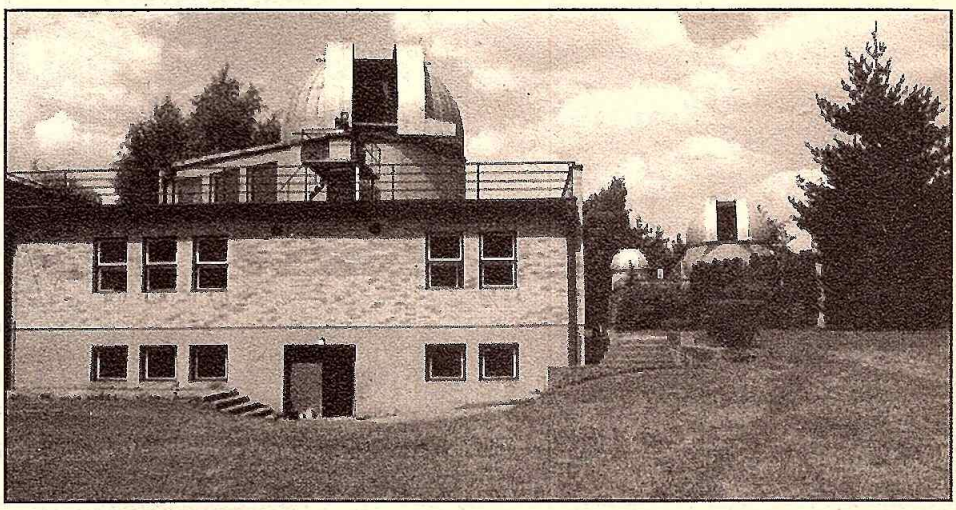
Dalším dosud přímo nepotvrzeným důsledkem OTR je existence **gravitačního záření**, které by se mělo podle M. Yverta uvolňovat zejména při splynutí těsné dvojhvězdy, při asymetrickém výbuchu supernovy a při oběhu binárních pulsarů. Experimentálně jde snad vůbec o nejobtížnější fyzikální měření s ohledem na mimořádnou slabost gravitační interakce. (Z téhož důvodu patří dodnes gravitační konstanta G k nejhůře určeným základním fyzikálním konstantám s relativní chybou řádu 10^{-4}.)

Největší naděje se v současné době vkládají do interferometrického systému **LIGO** (*L*aser *I*nterferometer *G*ravitation *O*bservatory), který budují společně Kalifornský a Massachusettský technologický ústav (Caltech a MIT) v Hanfordu ve státě Washington a v Livingston Parish v Louisianě. Ramena interferometru budou dlouhá 4 kilometry a laserový paprsek proběhne vzduchoprázdnými trubicemi několiktisíckrát. Náklady na zbudování aparatury LIGO dosáhnou asi 300 milionů dolarů, z čehož plných 90 % stojí vakuová aparatura (pro tlak 10 nPa v ramenech interferometru). První pokusy by měly začít v roce 1997 a roční provoz bude vyžadovat výdaje ve výši 70 milionů dolarů. Očekává se, že LIGO dosáhne relativní citlivosti 10^{-18}, tedy stokrát vyšší než fungující prototyp s rameny dlouhými 40 m, a umožní tak zachytit gravitační impulsy od tří supernov (ve vzdálenostech do 15 Mpc od Země) za rok. Přístroj bude mít nejvyšší citlivost pro gravitační vlny s frekvencí od 100 Hz do 1 kHz. Jistě je nesnadné činit předpovědi, ale troufám si tvrdit, že pokud se podaří gravitační vlny z vesmíru opravdu prokázat, pak autory měření nemůže minout Nobelova cena.

□

Hvězdárna Valašské Meziříčí po 40 letech své činnosti

Od doby, kdy začala existovat a pracovat hvězdárna ve Valašském Meziříčí, dokončila Země již více než 40 oběhů kolem Slunce. Máte-li chuť, vydejte se společně s námi na malou návštěvu této hvězdárny spojenou s výletem do její historie.



▲ *Obr. 1 - Hvězdárna Valašské Meziříčí dnešních dnů. Při pohledu od jihu vidíme v popředí budovu odborného pracoviště a v pozadí vpravo hlavní budovu hvězdárny.*

Valašské počátky

Chceme-li se ohlédnout do historie astronomie v oblasti Valašského Meziříčí, zjistíme, že astronomické aktivity na konci minulého a počátku tohoto století nebyly nikde a nikým zaznamenány. První konkrétní zmínky o astronomii ve Valašském Meziříčí najedeme až od roku 1920. Jednalo se o sporadické schůzky lidí, kteří nebyli nikde organizováni, ale rádi si poslechli něco o „hvězdičkách". V té době byl schopen o astronomii přednášet pouze Antonín Ballner. V řadách posluchačů seděli především studenti středních škol, ale i dospělí lidé z nejrůznějších vrstev. Jejich celkový počet přesahoval padesátku. Postupem času začali přednášet i oni, například Ing. Khün a později také Josef Doleček, a schůzky byly stále kvalitnější.

V roce 1929 zakoupil Antonín Ballner dřevěnou budku, která původně sloužila jako přístřešek čerpadla na vodu v Odborné škole pro zpracování dřeva. Tuto „kolňu" převezl na svou zahradu na Stínadlech; právě z ní vznikla malá hvězdárna. K ní později přibyl malý přístavek, kde bydlela maminka Antonína Ballnera, přezdívaná „astronomická babička". Hvězdárnička dostala také svůj název - „kolňa badajna". V té době však ještě nebyl k dispozici žádný solidní astronomický dalekohled a lidé „kolem" hvězdárničky pochopili, že vyrobit kvalitní dalekohled jak po stránce optické, tak i mechanické není vůbec jednoduché.

Zájemci, scházející se v astronomickém kroužku, se rozhodli stát se členy České astronomické společnosti a vytvořit pobočku ČAS ve Valašském Meziříčí. Dne 18. května 1941 byla do auly reálného gymnázia svolána schůze členů astronomického kroužku, která měla o záležitosti rozhodnout. Sešlo se jen 11 členů, a tak bylo sice založení pobočky ČAS dohodnuto, ale nebyl zvolen výbor. V květnu roku 1942 se měla konat ustavující schůze pobočky ČAS ve Valašském Meziříčí, při níž měla být zároveň otevřena výstava pro veřejnost. Bohužel, pár hodin před začátkem přišel zákaz konání ustavující schůze a rozhodnutí o rozpuštění a likvidaci celého astronomického kroužku. Přišly však zprávy ještě horší. Tři členové astronomického kroužku byli zatčeni gestapem a později popraveni. Šlo o Ing. Mikuláška, Antonína Zahradníčka a Čestmíra Podzemného. Nikdo nevěděl, co bude dál.

V této době pomohl Miloš Kašlík z Poličné, odborný učitel v ústavu pro hluchoněmé a zároveň ředitel městského muzea ve Valašském Meziříčí. Z titulu svého působení v městském muzeu prosadil vznik astronomické sekce při muzeu, kde mohli členové astronomického kroužku vyvíjet svou činnost. Tím samozřejmě útrapy války neskončily a mnoho lidí ještě potkala nejedna tragédie.

Velmi podnětná byla naopak návštěva dr. Huberta Slouky, známého astronoma a popularizátora, který přijel během války na svůj letní byt do Byniny, dnešní části Valašského Meziříčí. Společně s ním začali členové astronomické sekce při muzeu snít o stavbě velké hvězdárny.

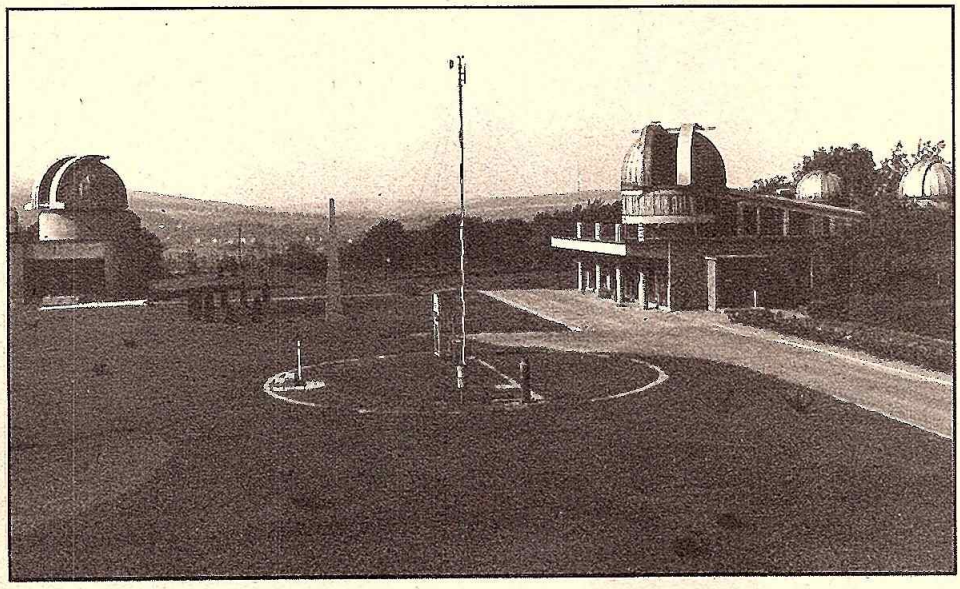
„Tak něco vymysli...!"

O realizaci stavby hvězdárny ve Valašském Meziříčí se rozhodlo na jedné schůzce astronomické sekce městského muzea. Jeden z velmi aktivních členů a pozdější duchovní otec hvězdárny Josef Doleček vznesl řečnickou otázku, zda členové chtějí novou hvězdárnu či ne. Odpověď zněla - jak jinak - ano. „Když ji chcete, tak přestaňte mluvit a začněte stavět". „No jo, ale jak?" „Něco se musí vymyslet!" Poslední věta rozhovoru byla určena člověku, který to všechno začal: „*Tak něco vymysli, Josefku!*".

Snadno se řekne, hůře se dělá. Nicméně Josefek opravdu začal vyvíjet neutuchající úsilí vedoucí nakonec ke stavbě a otevření hvězdárny. Pokladna zela prázdnotou, a tak přišly ke slovu lístečky s textem *Jedna cihla na stavbu hvězdárny*, které byly prodávány občanům, kteří tak chtěli přispět na stavbu. Byl založen *Fond na postavení hvězdárny*, kde iniciátor složil z vlastní kapsy částku 10 000,- Kč, což bylo na tehdejší poměry hodně. Mnoho firem a živnostníků přispělo na stavbu nejrůznějšími věcnými dary, službami i penězi.

Do vlastní práce se zapojila školní mládež, dobrovolní brigádníci, vojáci, ba i děti z mateřských škol. Vzhledem k tomu, že prvotní architektonický návrh byl příliš nákladný, pozval si pan Doleček bratra svého přítele, akademického architekta Zdeňka Plesníka, který přislíbil pomoc. Jeho nový architektonický návrh byl však ještě nákladnější než původní, ale také velmi poutavý. Akademickému architektovi Plesníkovi se podařilo přesvědčit organizátora stavby, aby se ho pokusil realizovat, slovy: „*Já vám udělám ty plány zdarma a ostatní musíš zařídit ty!*"

Po nesčetných útrapách, problémech spojených s administrativními zásahy a měnovými reformami (při kterých byl fond na stavbu hvězdárny naprosto zdecimován) byla hvězdárna ve Valašském Meziříčí díky neuvěřitelnému nadšení a úsilí mnoha lidí v říjnu roku 1955 otevřena



▲ *Obr. 2 - Celkový pohled na Hvězdárnu Valašské Meziříčí v době, kdy okolní porost ještě nevadil pozorování a rybníček s lekníny dosud nebyl rybníčkem.*

pro veřejnost. Hvězdárna Valašské Meziříčí je - slovy Josefa Dolečka, vůdčího ducha stavby a prvního ředitele - „...dítě lásky a nadšení."

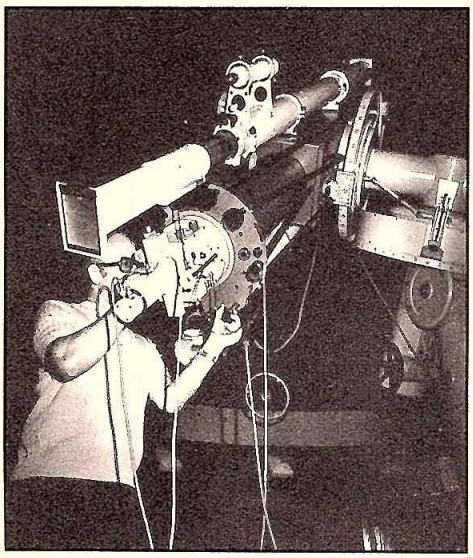
40 let činnosti hvězdárny v několika větách

Valašsko se tedy dočkalo důstojného stánku astronomie a členové astronomického kroužku příležitosti, aby začali vyvíjet svou aktivitu na půdě nově vybudované hvězdárny. Ředitelem byl jmenován pan Josef Doleček, dodnes žijící mladík v důchodovém věku, plný optimismu a chuti do života.

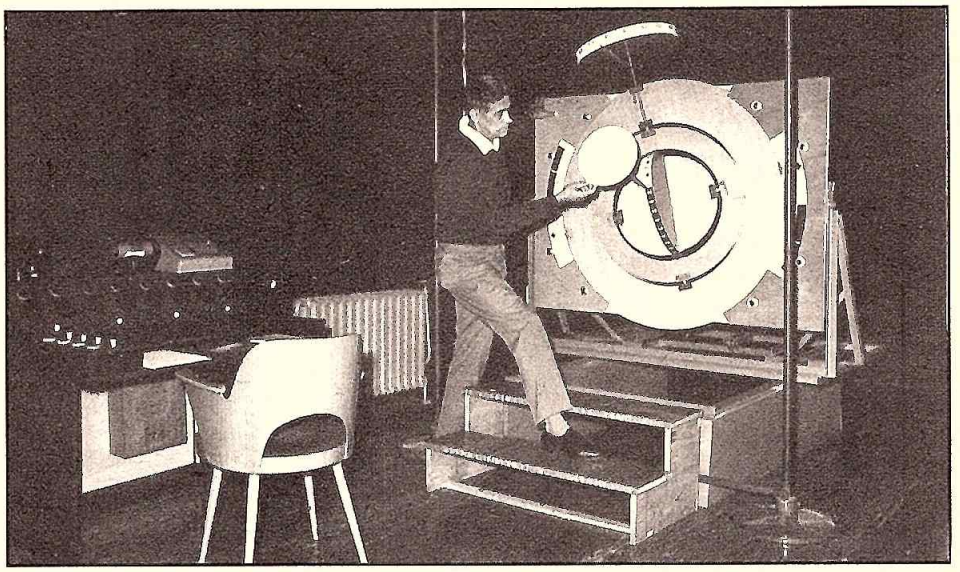
Hvězdárna začala vyvíjet odbornou i popularizační činnost a nedlouho po svém otevření si vydobyla velmi dobré postavení, což se odrazilo ve skutečnosti, že byla jmenována hvězdárnou oblastní. Úvahy o stavbě další budovy, tentokrát určené pro odbornou astronomickou práci, byly zanedlouho uvedeny ve skutečnost a začalo se se stavbou jižní budouvy hvězdárny.

Při hvězdárně začaly pracovat astronomické kroužky mládeže. Hvězdárna se stala stánkem vzdělání a popularizace vědy, ale také místem odborné astronomické práce. Začalo se s pozorováním Slunce, zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy a meteorologickými měřeními. V té době již pracoval na hvězdárně pan Milan Neubauer, který se bohužel oslavy 40. výročí otevření nedožil (zemřel v roce 1989). Byl neúnavným pozorovatelem Slunce, ale také počasí.

V první polovině roku 1961 nastoupil na hvězdárnu Bohumil Maleček a velice záhy vystřídal na ředitelském postu pana Josefa Dolečka. V té době se dokončovalo nejvyšší patro nové jižní budovy. Postupem doby byla hvězdárna vybavena dalekohledy i dalšími přístroji, byly provedeny sadové úpravy okolních ploch a rozsah činnosti se postupně zvětšoval. V době působení Bohumila Malečka se hvězdárna po stránce odborné věnovala především zákrytům hvězd tělesy sluneční soustavy a fotografickému pozorování Slunce. V letech 1984 a 1988 se hvězdárna stala hostitelem třetího respektive sedmého sympozia ESOP.



▲ *Obr. 3 - Dlouholetý ředitel Hvězdárny ve Valašském Meziříčí Bohumil Maleček pracuje s fotoelektrickým zařízením umístěným na dalekohledu Zeiss AS 200/3000 v kopuli odborného pracoviště.*



▲ *Obr. 4 - Bývalý odborný pracovník hvězdárny Milan Neubauer u restitučního zařízení, které bylo instalováno do sluneční laboratoře ve spojení s lomeným věžovým dalekohledem 110/7030 mm s heliostatem. Umožňovalo rektifikaci obrazu slunečních skvrn při okrajích slunečního disku (obraz se promítal na kulový vrchlík).*

V roce 1965 bylo zahájeno pomaturitní studium astronomie, určené především pracovníkům hvězdáren, planetárií a astronomických kroužků k doplnění vzdělání. V letošním roce skládají maturitu studenti 13. běhu tohoto studia.

Po téměř 30 letech práce odešel v roce 1990 z hvězdárny Bohumil Maleček. Ač je v důchodovém věku, pokračuje ve své práci jako ředitel plzeňského planetária. Na vedoucí pozici nastoupila Marie Vykutilová, která se pedagogicky věnovala především pomaturitnímu studiu a zasloužila se o rekonstrukci staré Ballnerovy hvězdárny. O pět let později, v roce 1995, opustila hvězdárnu a v současnosti se věnuje pedagogické činnosti na gymnáziu ve Žďáru nad Sázavou.

Hvězdárna dnešních dnů

Valašskomeziříčská hvězdárna se nachází na kopečku zvaném Stínadla, přes který musíte - jedete-li středem města na Vsetín či Zlín - nutně projet. Jste-li na vrcholu kopečku obráceni směrem ke Vsetínu, uvidíte hvězdárnu po své pravé ruce přímo z cesty, jelikož park obklopující hvězdárnu sousedí se zmíněnou komunikací.

V dnešní době hvězdárna spravuje celkem 5 objektů umístěných v přibližně 1,5 ha parku. Jde o hlavní budovu hvězdárny, jižní budovu (odborné pracoviště), rodinný domek jako bytovku hvězdárny, komplex 4 garáží a malou dřevěnou ubytovnu známou spíše pod pseudonymem *Škvorník*.

Na hlavní budově jsou umístěny 3 kopule (jedna šestimetrová a dvě třímetrové), které skrývají tyto přístroje:

○ refraktor Zeiss-coudé 150/2250 mm v hlavní kopuli,

○ reflektor Cassegrain Zeiss 150/2250 mm - školní dalekohled, tovární výrobek ve východní kopuli,

○ reflektor Cassegrain-Göertz 240/4000 mm v západní kopuli.

Jižní budova má pouze jednu 6-m kopuli, ve které jsou na tovární montáži Zeiss VII umístěny tyto přístroje:

○ refraktor Zeiss 200/3000 mm vybavený sluneční komorou pro fotografování detailů sluneční fotosféry, dále pak výměnnou fotometrickou hlavicí, pointační hlavicí a vizuální a fotografickou koncovkou,

○ refraktor Zeiss 130/1930 mm vybavený sluneční a měsíční komorou od firmy Zeiss, dále okulárem s osvětleným křížem pro pointaci,

○ protuberanční koronograf 150/1950 mm vybavený termostatovaným Šolcovým H-alfa filtrem 656,3 nm s pološířkou 0,25 nm,

○ fotografická komora Zeiss 120/560 mm.

Na střeše budovy je umístěn heliostat, napájející světlem věžový dalekohled 110/7040 mm, který zobrazuje Slunce do sluneční laboratoře. Zde je umístěn spektrohelioskop a zařízení na zakreslování slunečních skvrn.

Kromě výše zmíněných přístrojů má hvězdárna k dispozici několik kusů dalekohledů typu Binar a Monar 25x100.

Současná činnost hvězdárny

Veškerou činnost lze rozdělit na činnost vzdělávací a odbornou. Do činnosti popularizační patří doplňková výuka pro školy všech stupňů, přednášky a astronomická pozorování pro veřejnost, exkurze, semináře a praktika, příležitostné kurzy, výstavy, pomaturitní studium astronomie a činnost astronomických kroužků.

Na podzim loňského roku navštívil naši hvězdárnu třičtvrtěmilionty návštěvník, žák 5. třídy základní školy z Kunčic pod Ondřejníkem. Většina vzdělávací a popularizační činnosti hvězdárny má systematický charakter. Doplňková výuka je zajišťována podle požadavků a zájmu škol, stejně jako exkurze, které mají za úkol seznámit návštěvníky s historií, vybavením a prací hvězdárny. Přednášky pro veřejnost jsou pořádány pravidelně a jsou navštěvovány v průměru 23 zájemci na jednu akci.

Pondělní, středeční a čtvrteční večery v každém týdnu jsou vyhrazeny pozorování objektů noční oblohy pro všechny zájemce. Tyto akce jsou někdy doplňovány promítáním videozáznamů nebo diapozitivů.

Velké oblibě se mezi odbornou i laickou veřejností těší tradiční odborné semináře. Každo-

▲ *Obr. 5 - První ředitel Josef Doleček se svými svěřenci z astronomického kroužku v začátcích práce hvězdárny.*

ročně zahajujeme v březnu stelárním seminářem, v červnu pokračujeme seminářem o Slunci a sluneční soustavě a v listopadu končíme seminářem o kosmonautice. Mezi těmito třemi pravidelnými semináři se koná čtvrtý seminář, jehož téma měníme. Návštěvnost jmenovaných akcí se pohybuje řádově v desítkách účastníků (průměrně kolem 50) a někdy jejich počet přesáhne i stovku.

V pomaturitním studiu astronomie skládá závěrečné zkoušky obvykle kolem deseti studentů (z počátečního počtu zhruba 20 až 30). V letošním roce maturují studenti 13. běhu, který, jak se zdá, bude poslední. Děláme vše pro to, aby studium nezaniklo, a snažíme se jej přetransformovat do jiného obdobného typu.

Z odborné astronomické práce se hvězdárna zaměřila především na fotografická pozorování Slunce a měření časových okamžiků zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy, především pak Měsícem.

V pozorování Slunce jsme se zaměřili především na fotografické (zatím) sledování slunečních protuberancí a detailů aktivních oblastí, to jest především slunečních skvrn. Navíc pořizujeme denní snímky celého slunečního disku. K pozorování slunečních protuberancí používáme již zmíněný protuberanční koronograf. Pořizujeme přehledové snímky výskytu slunečních protuberancí kolem slunečního limbu, ale také detailní záběry především aktivních protuberancí, kterými se zabýváme podrobněji. Zajímají nás zejména eruptivní a smyčkové protuberance. Pracujeme i na vytvoření katalogu všech pozorovaných protuberancí od začátku jejich sledování na naší hvězdárně. O dalších podrobnostech naší práce a konkrétních výsledcích se snad zmíníme v některém dalším příspěvku.

Snímkování slunečních skvrn slouží především pro studium chování jednotlivých aktivních oblastí s ohledem na projevy aktivity a jejich intenzitu. Pozorovací podmínky nám dovolují bohužel jen v několika dnech roku se dostat na teoretickou hranici rozlišení objektivu a pořizovat snímky, na kterých bez problémů rozlišíme sluneční granulaci.

Shromažďujeme také pozorování slunečních skvrn pouhým okem a v současné době je archivujeme pro pozdější zpracování. Předběžné zpracování prvních dvou let činnosti naší sítě pozorovatelů slunečních skvrn pouhým okem již bylo publikováno v Úpici. U nás se také soustřeďují měsíční protokoly o pozorování Slunce ze stanic služby Fotosferex, a to jak z České, tak i Slovenské republiky. Statistické zpracování provádíme ve spolupráci s panem Ladislavem Schmiedem a Hvězdárnou v Rokycanech.

V oblasti pozorování zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy zajišťujeme koordinaci všech spolupracujících stanic od nás i ze Slovenska. Naše hvězdárna je kolektivním členem ES/IOTA a obstarává potřebné předpovědi zákrytů pro spolupracující stanice. Ve spolupráci s hvězdárnou v Rokycanech jsou zajišťovány předpovědi a mapky tečných zákrytů i zákrytů hvězd planetkami. Samozřejmě se věnujeme také vlastnímu pozorování. Tečný zákryt z konce ledna tohoto roku však v důsledku nepříznivého počasí nevyšel. Snad příště.

Vzhledem k naší poloze na okraji města s dosti přesvětlenou oblohou se již méně zabýváme pozorováním nočním, avšak i přesto zde probíhá program fotografické fotometrie symbiotických hvězd a příležitostné fotografické pozorování komet a planetek.

Meziplanetární hmotě se nejvíce věnujeme formou meteorářských expedic, které se již opět staly tradicí.

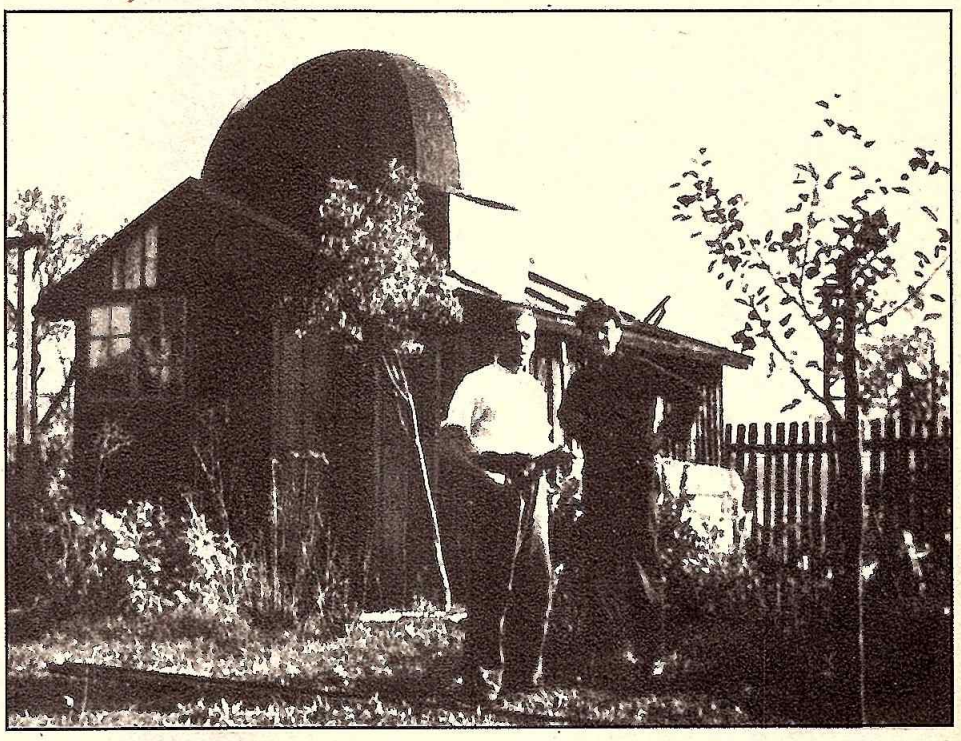
Místo závěru

Touto cestou bych chtěl pozvat všechny zájemce z řad čtenářů časopisu *Říše hvězd a Společnosti přátel Říše hvězd* k návštěvě naší hvězdárny. Především jsou k nám srdečně zvány astronomické kroužky, kluby či kolektivy hvězdáren. Naše dveře nejsou uzavřeny ani mladým pracovitým pozorovatelům, kteří mají první krůčky za sebou a chtěli by pozorovat pomocí našich přístrojů. V takovém případě je samozřejmě nutná individuální dohoda.

Na úplný závěr chci poděkovat všem lidem, jejichž zásluhou Hvězdárna Valašské Meziříčí existuje a pracuje do dnešních dnů, všem bývalým i současným pracovníkům a spolupracovníkům. Hvězdárně Valašské Meziříčí přeji do dalších let hodně příznivců a milovníků astronomie.

❐

(foto - archiv autora) *Libor Lenža*



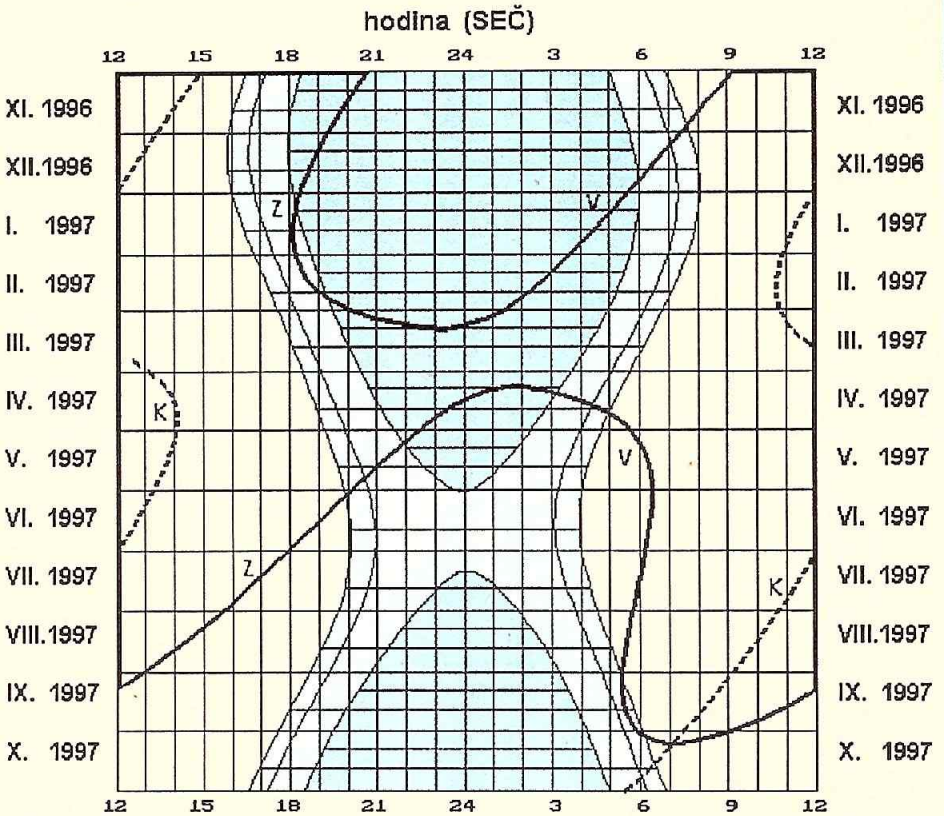
▲ *Obr. 6 - Antonín Ballner (vpravo) před svou „kolňou badajnou" nedlouho po „konverzi" budky kryjící čerpadlo na soukromou astronomickou observatoř.*

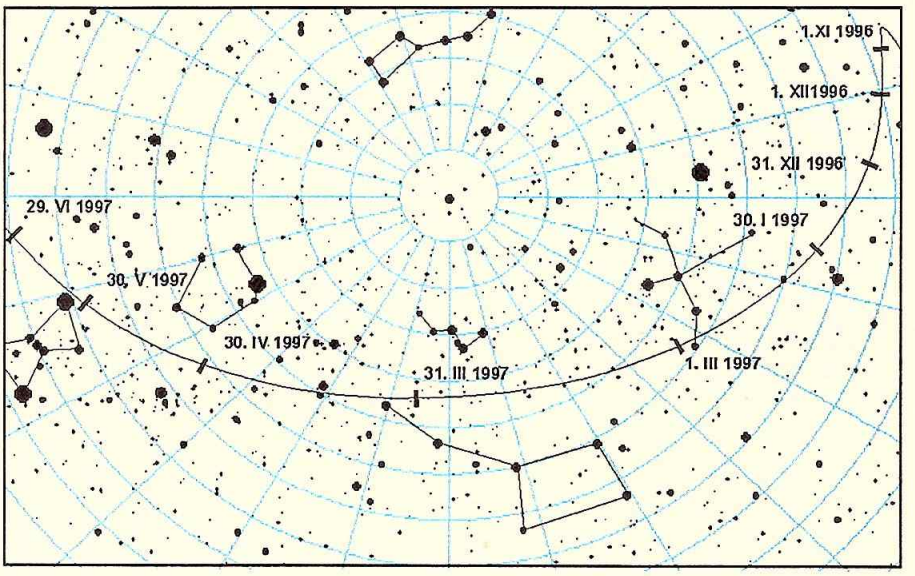
Viditelnost komety Hale-Bopp.

Kdy bude kometa Hale-Bopp nejlépe pozorovatelná? Bude pro dané datum a hodinu vůbec vidět? Nebude příliš nízko nad obzorem? Na obrázku 1 je znázorněna poloha komety ve hvězdné mapě od listopadu 1996 do června 1997. Z tohoto obrázku však odpovědi na výše uvedené otázky příliš snadno nevyčteme. Lépe nám odpoví diagram, kde jsou vyneseny okamžiky východů a západů komety spolu s okamžiky východů a západů Slunce. Na obrázku 2 je tento diagram nakreslen pro období od listopadu 1996 do října 1997 pro 50° severní zeměpisné šířky. Na vodorovné ose je vynesen čas (hodiny SEČ), na svislé ose datum (měsíce 1996/1997). Tenké čáry označují východ a západ Slunce a konec astronomického a občanského soumraku. Levá část silné čáry (Z) v diagramu označuje okamžik západu a pravá část silné čáry (V) okamžik východu komety. Čárkovaná čára (K) označuje horní kulminaci (průchod poledníkem). Silnou čarou je ohraničena plocha, která odpovídá období, kdy je kometa nad obzorem. Z diagramu je například dobře vidět, že kometa v období od poloviny března téměř až do poloviny dubna vůbec nezapadá ani nevychází, je cirkumpolární.

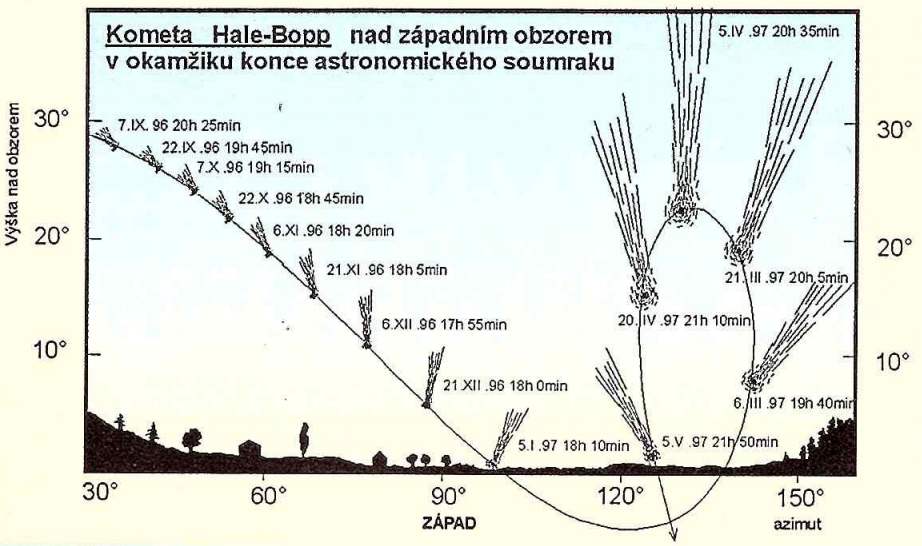
To, že je kometa nad obzorem, ještě neznamená, že je v příznivé poloze pro pozorování. Může být třeba i cirkumpolární, ale co když se celou noc „plazí" nizoučko někde nad severním obzorem a prakticky tedy není vidět vůbec? Proto je užitečné znázornit si výšku komety nad obzorem. Na obrázku 3 je znázorněna obloha nad západním obzorem v okamžiku konce astronomického soumraku a je zde zakreslena poloha komety po 15 dnech. Čím je kometa blíže k Zemi a ke Slunci, tím je obrázek komety větší. Jinak je vzhled a velikost komety samozřejmě jen fatazie. Odpovídat by snad měl směr chvostu - směr od Slunce. Z obrázku je vidět, že koncem března a začátkem dubna bude kometa i po astronomickém soumraku ještě asi 20° nad obzorem a měla by tedy být vidět velmi dobře, ovšem pouze večer. Zda bude kometa Hale-Bopp na jaře 1997 doopravdy vypadat jako na obrázku, to se musíme nechat překvapit.

▼ *Obr. 1 - Diagram viditelnosti komety Hale-Bopp od listopadu 1996 do října 1997.*





▲ *Obr. 2 - Zdánlivá dráha komety Hale-Bopp na obloze od listopadu 1996 do června 1997.*



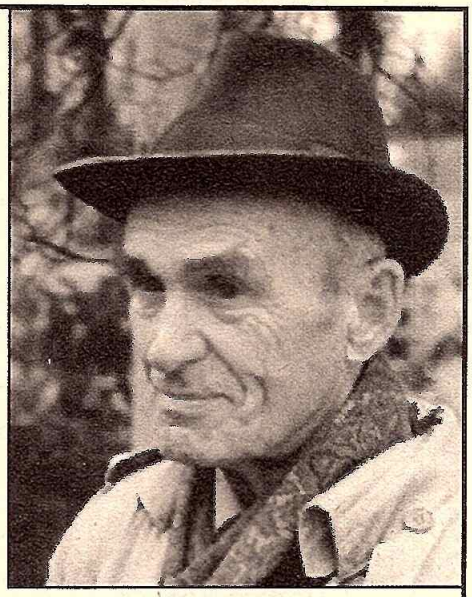
◀ *Obr. 3 - Kometa Hale-Bopp nad západním obzorem v okamžiku konce astronomického soumraku.*

Jiří Bubeníček

VZPOMÍNKY na Antonína Mrkose

Mrkos, Antonín, nar. 1918 - čes. astronóm, dlhoročný pracovník observatória na Skalnatom Plese, docent Univerzity Karlovej v Prahe, riaditeľ Krajskej hvezdárne v Českých Budějoviciach a observatória na Kleti. Objavil 11 nových komét, 4 periodické kométy a veľký počet asteroidov. Zúčastnil sa na dvoch sov. výpravách do Antarktídy (1957-1959, 1961-1963). Po ňom je pomenovaná planétka č. 1832.

(Z knihy *Encyklopédia astronómie, Obzor, Bratislava 1987*)



▲ *Antonín Mrkos - světoznámý pozorovatel a objevitel malých těles sluneční soustavy.*
(foto - Tomáš Stařecký, podzim 1994, Praha)

Vzpomínka první - expediční typ

K mému prvnímu setkání s Antonínem Mrkosem došlo před čtyřmi desetiletími, v červnu 1957, na Lomnickém štítu, kde jsem před ukončením studií měřil svit noční oblohy. Bylo to setkání v té nejvhodnější době - 1. července byl zahájen Mezinárodní geofyzikální rok, a navíc se Mrkos připravoval na Antarktidu. Ve dne jsme stěhovali těžké olověné akumulátory, vedli telefonní linku ze štítu na Skalnaté Pleso, připravovali přístroje. V noci měřili. Nejvýkonnější při fyzické námaze byl právě on. Nedlouho poté odjel do Antarktidy.

Vzpomínka druhá - lovec komet

Jedné červencové noci jsem proměřoval oblasti Mléčné dráhy a učil se vyhledávat objekty. Pár metrů ode mne skanoval oblohu kolem ekliptiky on. Pozoroval rovněž binarem. Při objevu podezřelého objektu bylo nutné jej vyfotografovat. Naštěstí Mrkos znal tyto oblasti oblohy dokonale. Naštěstí proto, že fotografovat bylo možno pouze dalekohledem s těžkými závažími a podstavcem. Ten byl uložen o patro níže a dopravoval se po úzkých točitých železných schodech na nejvyšší místo meteorologické observatoře. Tak tomu bylo i tuto noc. Pracně jsme instalovali dalekohled a po expozici, kdy jsem vyvolával desku v Mrkosově skříni (!), on hledal v atlasech, zda nejde o mlhovinu či hvězdokupu. Nic nenašel. Vzal ustálenou desku a zmizel v ještě temných skalách štítu dolů na Pleso k podrobnějším atlasům... Bohužel to byla slabá mlhovina a ne kometa.

Vzpomínka třetí - Koperníkova kopule

V roce 1970 sešlo z připravované přístavby petřínské hvězdárny a mimo jiné byl k dispozici Zeissův refraktor 3000/4500 s montáží a osmimetrová kopule. Mrkos navrhl, abychom smlouvou o sdružení vybudovali na Kleti další kopuli, a to do roku 1973 k výročí narození Mikuláše Koperníka. On zajistí stavbu, my dáme kopuli a dalekohled s montáží. (Tento dalekohled je ovšem od roku 1971 na Hvaru v kopuli Astronomického ústavu AV ČR. Ústav nám za něj dovezl v roce 1973 obdobný.)

Montáž kopule i dalekohledu z velké části provedl vlastnoručně ředitel Antonín Mrkos.

Vzpomínka čtvrtá - nezmar

Před několika léty, kdy se téměř pětasedmdesátiletý Mrkos stal konečně penzistou a odešel z Kleti, zvolil za své stanoviště Pecný a začal hledat dál. Pak onemocněl. Po návratu z nemocnice navštívil Petřín. Postěžoval si, že v době nemoci se mu z pozorovacího domečku ztratil binar, kterým objevil všechny komety, a téměř okamžitě prohlásil, že začne budovat nové stanoviště - asi ve vilce na pražské Hanspaulce. Slíbil jsem mu pomoc naší dílny. To bylo naše setkání poslední. Horolezec, optik, účastník expedic a jeden z největších pozorovatelů naší doby zemřel.

Když se redakce na mne obrátila s žádostí o nekrolog, rozhodl jsem se pro vzpomínky osobní. Kam až moje paměť sahá, jsou mé osobní vzpomínky na něho jen dobré.

Oldřich Hlad

ASTRONOMICKÁ KRONIKA

ČERVENEC 1996

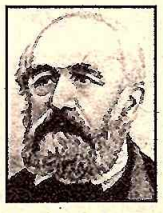
● **1. VII. - Josif Samuilovič ŠKLOVSKIJ** (1. VII. 1916 - 3. III. 1985) - 80. výročí narození. Ruský astronom. Jako první teoreticky objevil synchrotronové záření; teoreticky zdůvodnil předpověď existence rádiového záření mezihvězdného vodíku na vlnové délce 21 centimetrů. Je autorem mnoha prací týkajících se problémů života a civilizací ve vesmíru.

● **1. VII. - Gottfried W. LEIBNITZ** (1. VII. 1646 - 14. XI. 1716) - 350. výročí narození. Německý filozof. Je tvůrcem matematické logiky.

● **2. VII. - Hans Albrecht BETHE** (2. VII. 1906) - 90. výročí narození. Německý fyzik působící v USA. Jeho práce z oboru astrozyfiky měly zásadní význam pro pokrok v astronomii a jaderné fyzice (Betheův cyklus). V roce 1948 společně s R. A. Alpherem a G. Gamowem uveřejnil teorii α–β–γ (Alpherova-Betheho-Gamowa teorie) o syntéze prvků v počátečních horkých fázích vývoje vesmíru. V této práci byla též poprvé předpovězena existence reliktního záření. V roce 1961 dostal Bethe Fermiho cenu za práce pro mírové využití atomové energie a v roce 1967 Nobelovu cenu za podrobné vysvětlení jaderných procesů, při kterých se produkuje zářivá energie.

● **2. VII. - Michael NOSTRADAMUS** (14. XII. 1503 - 2. VII. 1566) - 430. výročí úmrtí. Francouzský přírodovědec. Jeho zajímavé astrologické předpovědi se týkají historických událostí, vzdálené minulosti i budoucnosti.

● **2. VII. - Thomas HARRIOT** (1560 - 2. VII. 1621) - 375. výročí úmrtí. Anglický astronom. V letech 1610 až 1611 jako první upozornil na skutečnost, že Slunce se otáčí kolem své osy.



● **7. VII. - Rudolf WOLF** (7. VII. 1816 - 6. XII. 1893) - 180. výročí narození. Švýcarský astronom. Potvrdil periodicitu sluneční činnosti a určil její průměrnou hodnotu na 11 let. Kolem roku 1850 zavedl systém pro vyjádření sluneční aktivity podle počtu slunečních skvrn - tak zvané *Wolfovo číslo.*

● **12. VII. - Josef KLEPEŠTA** (4. VI. 1895 - 12. VII. 1976) - 20. výročí úmrtí. Český astronom. Spoluzakladatel Československé astronomické společnosti a Štefánikovy hvězdárny v Praze. Zabýval se zejména astrofotografií.

● **16. VII. - Giuseppe PIAZZI** (16. VII. 1746 - 22. VII. 1826) - 250. výročí narození. Italský astronom. Je autorem hvězdného katalogu 7 646 hvězd (1814). Dne 1. I. 1801 objevil planetku Ceres. Na jeho počest dostala tisící objevená planetka (objevena byla v roce 1923) jméno Piazzia.

ASTRONOMICKÁ KRONIKA

● **19. VII. - Edward Charles PICKERING** (19. VII. 1846 - 3. II. 1919) - 150. výročí narození. Americký astrofyzik, ředitel Harvardské univerzitní observatoře. Je autorem hvězdného katalogu s uvedenými jasnostmi (*Revised Harvard Photometry*) - obsahuje jasnosti 9 110 hvězd - a katalogu spekter hvězd (*Draper Memorial Catalogue*) - obsahuje spektroskopické údaje o 10 351 hvězdách. Objevil první spektroskopickou dvojhvězdu Mizar v souhvězdí Velké medvědice (1889) a proměnné hvězdy v kulových hvězdokupách.

● **22. VII. - Štefan PINTÉR** (29. VI. 1939 - 22. VII. 1986) - 10. výročí úmrtí. Slovenský geofyzik. Zabýval se problematikou vztahů Země-Slunce. Byl průkopníkem ve studiu nárazových vln v meziplanetárním prostoru. Byl účastníkem dlouhodobé vědecké expedice do Antarktidy.

● **30. VII. Nikolaj Aleksejevič MOROZOV** (7. VII. 1854 - 30. VII. 1946) - 50. výročí úmrtí. Ruský přírodovědec, od roku 1918 ředitel Přírodovědeckého ústavu P. F. Lesgafta. V roce 1912 pozoroval prstencové zatmění Slunce z aerostatu. Je autorem originálních hypotéz o gravitaci, vzniku sluneční soustavy a nov. Teoreticky předpověděl existenci inertních plynů.

SRPEN 1996

● **4. VIII. - Grigorij Ablamovič ŠAJN** (19. IV. 1892 - 4. VIII. 1956) - 40. výročí úmrtí. Ruský astronom, ředitel Krymské astrofyzikální observatoře (1946-1952). Zabýval se spektrálním výzkumem hvězd, určováním radiálních rychlostí hvězd a fyzikou galaktických difuzních mlhovin. Spolu s O. Struvem objevil roku 1930 rotaci hvězd. S V. F. Gazeovou sestavil *Atlas difuzních plynných mlhovin* (1952). Zabýval se též galaktickou astronomií - dokázal přítomnost mezihvězdného magnetického pole v Galaxii.

● **6. VIII. - William WOLASTON** (6. VIII. 1766 - 22. XII. 1828) - 230. výročí narození. Anglický astronom. Zabýval se studiem spekter hvězd. Jako první objevil ve spojitém spektru i tmavé čáry.

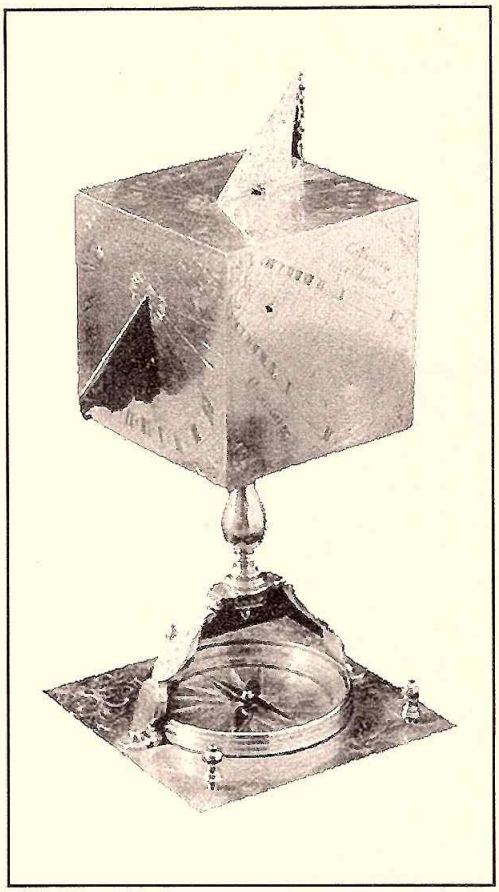
● **8. VIII. - Vladimír VANÝSEK** (8. VIII. 1926) - 70. výročí narození. Český astronom, profesor astrofyziky na Karlově univerzitě (1968-1987), profesor astronomie Erlangenské university, SRN (1987-1990), hostující profesor University of Maryland (1992, 1994). Konsultant ústavu Maxe Plancka pro jadernou fyziku v Heidelberku na projektu ISO (*I*nfrared *S*pace *O*bservatory). Vedoucí redaktor nizozemského mezinárodního časopisu pro srovnávací planetologii *Earth, Moon and planets*. Je členem New York Academy of Sciences (USA), Royal Astronomical Society (UK), International Astronomical Union, Astronomische Gesellschaft (SRN), European Astronomical Society, České astronomické společnosti.

KDY, KDE, CO

Astronomické přístroje v kapli Lobkovického paláce

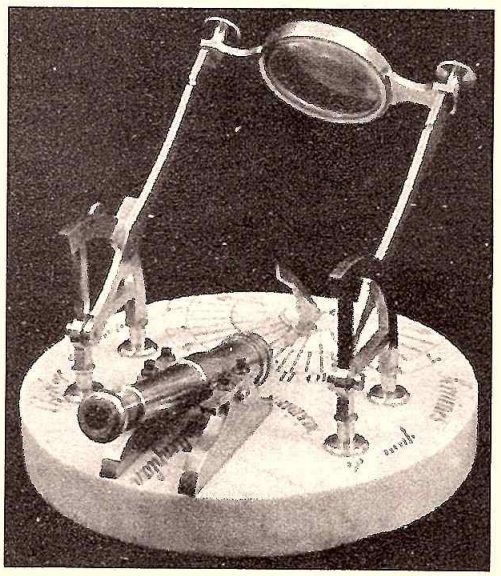
Oddělení starších českých dějin Národního muzea ve spolupráci s Národním technickým muzeem připravilo na konec loňského léta výstavu, která nejen potěší srdce technických fandů a nadšených astronomů amatérů, ale svou vysokou estetickou hodnotou lahodí i oku umělečtěji zaostřenému. Pod názvem Astronomické přístroje byla instalována v kapli Lobkovického paláce na Pražském hradě.

Vystavené exponáty bylo možné rozdělit do dvou skupin. Jednu polovinu tvoří soubor 32 přenosných slunečních hodin různých typů a různého stáří (16. až 19.století) od kapesních diptychových ze slonové kosti až po stojací mnohonásobné hodiny s různě orientovanými číselníky, bohatě zdobené rytinami. Výjimkou nejsou ani číselníky na rotačních válcových plochách nebo hodiny prstencové. Mezi konstrukčně nejzajímavější patří sluneční hodiny spojené s jiným přístrojem. Heliochronometr je tvořen otočným prstencem v Cardanově závěsu, na němž se nastavuje zeměpisná šířka stanoviště, polární osou, kolem níž se otáčí časoměrné zařízení, dvěma destičkami s otvory pro paprsky a s kalendářní stupnicí a analemou. Otáčení rámu za slunečním paprskem je přenášeno na ciferník mechanických hodin. Jiným víceúčelovým přístrojem je mosazný teodolit, který se stává po nastavení základnové desky podle zeměpisné šířky stanoviště ekvatoreálními slunečními hodinami.



▲ *Obr. 1 - Nicolas Bion je tvůrcem stolních slunečních hodiny na krychli. Byly vyrobeny počátkem 18. století v Paříži. (foto - archiv redakce)*

Další skupinu exponátů tvořily úhloměrné a pozorovací přístroje. Z konce 16. století pochází mosazné torquetum, což je univerzální astrometrický přístroj, který umožňuje měření hned ve třech soustavách souřadnic - obzorníkových, ekvatoreálních a ekliptikálních. Šikmá ekliptikální deska je pevně seřízena na sklon ekliptiky k rovníku, druhá deska je nastavitelná pomocí úhloměru. Zajímavý je i zrcadlový sextant, vybavený umělým horizontem, libelou a dvěma dalekohledy, který byl pravděpodobně ukořistěn císaři Napoleonovi. Snad nejpůvabnější, nápadem i zpracováním, je telurium, vyrobené někdy mezi lety 1852 a 1870 v dílně Jana Felkla, která byla nejvýznamnějším výrobcem glóbů a dalších školních pomůcek v Rakousku-Uhersku a působila v Praze a v Roztokách až do roku 1950. Telurium je demonstrační přístroj, znázorňující pohyb Země kolem Slunce a Měsíce kolem Země. Pomocí kliky se otáčí vodorovné rameno, na němž je upevněna zeměkoule a prostřednictvím převodů se uskutečňuje jak denní rotace Země, tak pohyb Měsíce. Svíce, stojící ve svislé ose přístroje, představuje Slunce.



▲ *Obr. 2 - Sluneční hodiny, které odpálí v pravé podelne dělovovou ránu se jen tak nevidí (prachová nálož dělíčka je iniciována teplem v ohnisku spojné čočky). Tyto sluneční hodiny byly vyrobeny v Paříži kolem roku 1850 Kruinem. Bohužel zřejmě nikdy nefungoval. (foto - archiv redakce)*

Především pro historické labužníky bylo určeno dřevěné Organum mathematicum. Tyto polyfunkční tabulky vynalezl jezuita Athanasius Kircher a roku 1661 je věnoval vídeňskému arcivévodovi Karlu Josefovi. Jsou jedním ze čtyř na světě dochovaných kusů. Napohled vypadají jako otevřený sekretář s 9 sloupci pro různé obory (například aritmetika, geometrie, chronologie, ale také astrologie, hudba a jiné.) každý s 24 přihrádkami na ručně psané tabulky.

Exponátů bylo na výstavě celkem 65 a tato stručná nabídka představuje pouze největší lákadla, která spolu s ostatními skvosty byla na Pražském hradě k vidění.

❐ *Erika Poková*

INZERCE - OZNÁMENÍ

Inzeráty v rámci čtenářského servisu a ty, které nejsou předmětem komerčního využití, jsou zveřejňovány za jednotný poplatek 50 Kč (členové Společnosti přátel Říše hvězd 25 Kč). Texty těchto inzerátů zašlete spolu s dokladem, že na konto 1389057-068/0800 VS 003 bylo poukázáno 50/25 Kč, na adresu: Říše hvězd, Na Kocínce 1740/8, 160 00 Praha 6 - Dejvice. Podmínky placené soukromé a podnikové komerční inzerce poskytne redakce na požádání (otištěny byly v Říši hvězd 77 (7-8/1996)).

■ **Prodám** nepoužívanou astrooptiku Carl Zeiss Jena: astroobjektiv AS-100/1000 za 9.000 Kč; C-110/750 za 6.000 Kč; čtyřnásobný okulárový revolver za 2.500 Kč; okulárové výtahy za 2.500 Kč; pravoúhlý hranol se závity M44x1 za 1.000 Kč; okuláry: O-6, O-10, O-12,5, O-16, O-25, O-40, H-40; sluneční filtr SF0-80; panoramatickou hlavu UNI; mikroskop 225x; dalekohled 110x750; různé tubusy dural, tenkostěnná nerez apod. *M. Vašák, Švermova 21, 625 00 Brno; ✆ 05/355116.* **[01-96]**

■ **Koupím** hranolovou číst binokuláru 10x50 nebo 13x50. *Bohumil Ruprecht, Na drážce 1542, 530 03 Pardubice.* **[02-96]**

■ **Hledám** Subotin: *Kurs nebeskoj mechaniky I., Vvedenije v teoretičeskuju astronomiju, Formuly i tablicy dlja vyčislenija orbit*; Brdička-Hladík: *Teoretická mechanika, 1987* (za 300 Kč nebo Vaši cenu); dále za Vaši cenu skripta: Brdička: *Základy analytické mechaniky,* 1954, Hladík: Teoretická mechanika,1964, Landau/Lifšic: *Mechanika, Elektrodynamika,* Bratislava 1980, Šrejtr: *Technická mechanika,* 3 díly; 1954-1958, Trkal: *Mechanika hmotných bodů a tuhého tělesa,*1956, Dettman: *Matematické metody vefyzice a technice,*1970, Ralston: *Základy numerické matematiky*, 1973,Kopal: *Numerical analysis,* 1955, Slavíček: *Základní numerické metody*, 1964. *Jaroslav Holeček, Lomená 404, 460 05 Liberec V.* **[03-96]**

■ Redakce časopisu prosí o pomoc pro základní školu ve Volyni, která koupí pro potřeby výuky glóbus oblohy o průměru alespoň 250 mm. Škola má v úmyslu instalovat ve svém areálu některá astronomická zařízení a přístroje včetně slunečních hodin, které budou umístěny v prostoru zahrady. Své nabídky posílejte na adresu školy: *Základní škola Volyně, Školní 300, 387 01 Volyně; ✆ 0342/372042.* **[04-96]**

V příštích číslech Říše hvězd najdete:

✽ pokračování článku *Astronomie a Internet* ✽ volné 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 Arthuru Stanleyovi Eddingtonovi, René Descartovi, Friedrichu Wilhelmu Besselovi, Johannu Palisovi, J. C. Kapteynovi a dalších ✽ přečtete si také o polárních zářích, nebo i o tom, jak se někdy i armády zaslouží o vědu ✽ připraven je původní rozhovor pro Říši 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 - a dále se nechte překvapit - zachovejte přízeň astronomickému časopisu Říše hvězd - stojí to za to!

ATC ASTRO TELESCOPE COMPANY, p.a.

založeno 1990

production association, P.O.Box 75, 750 02 Přerov, CZECH REPUBLIC

Česká firma bez zahraniční kapitálové účasti
zakladatel a majitel fy ATC p.a. - Jaromír HOLUBEC

Výrobce precizní astronomické optiky ϕ 5 mm ÷ ϕ 1000 mm, mechaniky a elektroniky vlastní konstrukce

Nabízí sortiment 80-ti druhů okulárů f 3 ÷ 80 mm v f 2"; 1 1/4"; 24,5mm; 23,2mm, konstrukce Kellner, Plössl 65°, Erfle, wide angle, super wide angle, ultra super wide angle 94°, zrcadlové soustavy f 98 ÷ 600mm pro systém NEWTON, CASSEGRAIN, MAKSUTOV - CASSEGRAIN, fotografický objektiv f240/f 400 (1:1,67) pro 6x6 cm s rozlišením 100čar/1mm v kraji formátu plně nahrazující Schmidtovu fotografickou komoru, sluneční filtry, H-a protuberanční filtr, převracecí moduly, Barlow 1,5x;2x;3x, reduktor 0,66x; koma korektor pro fotografování pro Newton od 1:4 výše, převracecí moduly pro Newton, dalekohledy aj. komponenty na stavbudalekohledů.
Dovoz jakéhokoliv zahraničního výrobku, dle objednávky.

Na požádání je každému zájemci zaslána aktuální nabídka sortimentu výrobků.

Adresa: **ATC, p.a., P.O.Box 75, 750 02 Přerov, Česká republika**

Oficiální zastoupení fy **Meade Instruments Corporation - USA**

Prodej dalekohledů, CCD kamer, montáží, stativů, pohonů na objednávku.

ASTRONOMICKÁ KRONIKA

Zabývá se meziplanetární a mezihvězdnou látkou a kosmologií. Je dlouholetým spolupracovníkem redakce *Říše hvězd.*

● **15. VIII. - Marian Albertovič (Vojtechovič) KOVAĽSKIJ** (15. VIII. 1821 - 9. VI. 1884) - 175. výročí narození. Ruský astronom polského původu. Zabýval se vlastními pohyby hvězd a stavbou hvězdných soustav; zjistil rotaci Galaxie a vypracoval její matematický výklad (1859). Vypracoval také teorii pohybu planety Neptun (1851-1855).

● **15. VIII. - František LINK** (15. VIII. 1906 - 1984) - 90. výročí narození. Český astronom. Zabýval se studiem zatmění Měsíce, atmosférou Země a planet, vztahy sluneční aktivity a podnebí Země.

● **19. VIII. - John FLAMSTEED** (19. VIII. 1646 - 31. XII. 1719) - 650. výročí narození. Anglický astronom; člen Londýnské královské společnosti, první královský astronom (od roku 1675) a ředitel observatoře v Greenwichi (od roku 1675). Zasloužil se zejména o rozvoj poziční astronomie; uskutečnil tisíce pozičních pozorování, na jejichž základě sestavil hvězdný katalog, který byl vydán až po jeho smrti pod názvem *Historia Coelestis Britannica* (1725). Byl prvním, kdo použil dalekohled na přesné určení poloh Slunce, planet a hvězd.

● **21. VIII. - Sergej Alekseje vič KAZAKOV** (1873 - 21. VIII. 1936) - 60. výročí úmrtí. Ruský astronom. Pracoval v oboru teoretické astronomie a astrometrie.

● **21. VIII. - Sergej Konstantinovič KOSTINSKIJ** (12. VII. 1867 - 21. VIII. 1936) - 60. výročí úmrtí. Ruský astronom, člen korespondent sovětské Akademie věd (od roku 1915). Pracoval v oblasti fotografické astronomie a byl jedním ze zakladatelů astrofotografie v Rusku. Zabýval se především fotografickými metodami určování paralax a vlastních pohybů hvězd. Od roku 1894 byl pracovníkem Pulkovské observatoře.

● **22. VIII. - Friedrich KÜSTNER** (22. VIII. 1856 - 15. X. 1936) - 140. výročí narození. Německý astronom. V roce 1888 objevil změny polohy zemských pólů.

● **23. VIII. Michal LIPSICZ** (19. IX. 1703 - 23. VIII. 1766) - 230. výročí úmrtí. Slovenský astronom. Zabýval se teoretickou astronomií. Působil na univerzitě v Košicích.

● **29. VIII. - Jan SNIADECZKIJ** (29. VIII. 1756 - 9. XI. 1830) - 240. výročí narození. Polský učenec a encyklopedista. Zakladatel hvězdárny v Krakově. Patřil mezi první, kdo vysvětlovali astronomické objevy v duchu heliocentrického světového názoru M. Koperníka.

ČASOVÉ SIGNÁLY

Odchylky časových signálů duben 1996

den (1996)	UT1-signál [s]	UT2-signál [s]
1. IV.	+0,3709	+0,3857
6. IV.	+0,3585	+0,3754
11. IV.	+0,3468	+0,3658
16. IV.	+0,3340	+0,3551
21. IV.	+0,3231	+0,3461
26. IV.	+0,3135	+0,3384

květen 1996

den (1996)	UT1-signál [s]	UT2-signál [s]
1. V.	+0,3019	+0,3284
6. V.	+0,2890	+0,3169
11. V.	+0,2769	+0,3060
16. V.	+0,2640	+0,2939
21. V.	+0,2544	+0,2848
26. V.	+0,2459	+0,2764
31. V.	+0,2361	+0,2663

červen 1996

den (1996)	UT1-signál [s]	UT2-signál [s]
5. VI.	+0,2270	+0,2565
10. VI.	+0,2177	+0,2461
15. VI.	+0,2090	+0,2359
20. VI.	+0,2028	+0,2277
25. VI.	+0,1953	+0,2179
30. VI.	+0,1882	+0,2082

červenec 1996

den (1996)	UT1-signál [s]	UT2-signál [s]
5. VII.	+0,1815	+0,1989
10. VII.	+0,1752	+0,1890
15. VII.	+0,1709	+0,1812
20. VII.	+0,1659	+0,1726
25. VII.	+0,1594	+0,1624
30. VII.	+0,1526	+0,1519

srpen 1996

den (1996)	UT1-signál [s]	UT2-signál [s]
4. VIII.	+0,1446	+0,1402
9. VIII.	+0,1393	+0,1313
14. VIII.	+0,1355	+0,1240
19. VIII.	+0,1303	+0,1155
24. VIII.	+0,1247	+0,1069
29. VIII.	+0,1179	+0,0974

Vladimír Ptáček

PŘEČETLI JSME PRO VÁS

Kruhy v obilí

<< Ze sdělovacích prostředků jsme se dověděli, že snad i Česká republika byla v létě roku 1994 poctěna návštěvou „Marťanů", kteří po sobě zanechali na poli stopu ve formě kruhu v obilí.

Je možné, že někde ve vesmíru inteligentní bytosti existují. Je méně pravděpodobné, že by kdy v budoucnu Zemi navštívili, nebo že dokonce jejich návštěva se již uskutečnila. Čeští novináři při referování o pozorovaných kruzích v obilí pozapomněli (?) na dříve již publikované zprávy o podobných kruzích pozorovaných jinde. Všimněme si alespoň dvou takových zpráv:

1. V kapitole *Kruhy v obilí* v knize Johna Spencera *Paranormální jevy*, kde je mimo jiného otištěno faksimile článku autorky Rebecca Tyrrel z Mail of Sunday z 25. srpna 1991 *Kruhy v obilí se zatřásly - zážitek vstávání vlasů na vycházce,* se dočteme následující:

V srpnu 1991 si manželé Vivienne a Gary Tomlinsonovi v anglickém hrabství Wiltshire vyšli na procházku do polí. Najednou to kolem nich začalo svištět a hučet. Garymu vstaly vlasy na hlavě a vzdušný vír těsně v jejich blízkosti vytvořil známý kruh v obilí, pak se přesunul kousek dál a vytvořil další. Byli to první známí očití svědkové vytváření kruhů v obilí vzdušnými víry. Tvorba kruhů probíhala přesně podle dřívější teorie dr. Terence Meadena, profesora fyziky a zakladatele Výzkumné organizace tornád (The Tornado Storm Research Organization), ale také podle dřívějších teorií výzkumného týmu na tokijské iniverzitě (Tokyo's Waseda University). Dokonce i to vstávání vlasů odpovídalo teorii, která předpokládá vznik velkého elektrostatického náboje, jehož vlivem se vlasy na hlavě postaví.

2. V článku autorů Gyula Bencze a Jamese Randiho *Velký maďarský kruh v obilí* v časopisu *SKEPTIC* (sv. 2, č. 1, str. 20) se dozvídáme:

V červnu 1992 posádka helikoptéry asi 70 km na západ od Budapešti spatřila v lánu obilí udusaný kruh. Když se to dověděli novináři, téměř se zbláznili štěstím, že „Marťané" si konečně vzpomněli i na Maďarsko. Našli se svědci, kteří viděli přistát zelené mužíčky a následná měření ukázala (?) v místě kruhu zvýšenou radioaktivitu a vliv na střelku kompasu. Ufologové Karoly Hargitai a Gyorgy Kisfaludy dokazovali, že kruh nemůže být dílem lidských rukou a že návštěva mimozemšťanů je jasně prokázána. Oba tito ufologové se zúčastnili i televizní besedy o této návštěvě mimozemšťanů v září 1992 na prvním kanálu maďarské televize. Pánové Hargitai a Kisfaludy opět začali zdůvodňovat na základě svého „vědeckého" výzkumu kruhů v obilí nevyhnutelnost toho, že Maďarsko navštívili mimozemšťané. Jaké však bylo jejich překvapení a nakonec i zděšení, když v druhé půli televizního pořadu televizní moderátor představil dva sedmnáctileté chlapce Roberta Dallose a Gabora Takacse, kteří začali kamerám, a tak i televizním divákům, ukazovat fotografie, dokumentující, jak při vytváření „marťanského" kruhu v obilí postupovali. Ještě že je napadlo lán obilí vyfotografovat dříve, než začali se svým „kanadským" žertíkem, a také v průběhu své práce! Jinak by jim byl asi v tehdejší „marťanské" eufórii nikdo neuvěřil! Vždyť Maďarsko tímto kruhem začalo být slavné v celé Evropě, a tak nebylo snadné přijmout krutou pravdu.

Z uvedené příhody je vidět, jak zastánci sporných jevů je dokáží přijímat nekriticky, a dokonce události přizpůsobit vlastním potřebám. Jsem přesvědčen, že to maďarští archeoastronauti dělali v dobrém úmyslu prosadit to, čemu sami věří, ale pro co se jim nedaří získat důkazy.

Oba chlapci dostali za svůj čin počátkem roku 1993 cenu Jamese Randiho, což je nejen jeden z nejvýznačnějších amerických kouzelníků-iluzionistů, ale také význačný člen CSICOP. >>

Stanislav Libovický, SISYFOS, 7. II. 1995

VESMÍR SE DIVÍ

Sluneční soustava zamrzla i bez černé díry

San Antonio (AP, sto) .... Britský astronom In Crawford vypracoval teoretickou studii o možnostech cestování vesmírem nadsvětelnou rychlostí. První způsob může být podle něho založen na meziprostorových tunelech vytvořených intenzívním gravitačním polem, které se například nachází v okolí černých děr. Druhý způsob předpokládá pohony schopné zakřivit prostor tím, že jej v přední části zhustí a v zadní rozšíří.

Sluneční soustava se tak, byť jen teoreticky, smrskává a přiblížily se i hvězdy, nicméně podle dalších pozorování pomocí Hubbleova teleskopu budou muset cestovatelé překonat „ledovou skořápku". Ve vzdálenosti 6,4 miliardy kilometrů od Slunce jsou šest až třináct kilometrů velká tělesa tvořená ledem v Kuiperově pásu komet. Celkem je zde asi deset miliard takových objektů, kromě nesčíslného množství menších. Celý pás vytváří kolem sluneční soustavy ledovou skořápku o síle kolem 7 miliard kilometrů. Ta je zdrojem nejen komet, které jsou pro Zemi hrozbou, ale i překážkou výletů za hranice sluneční soustavy. ...

Konec světa bude za pět miliard let, tvrdí vědci; Mladá fronta DNES, 18. I. 1996

Říše hvězd INZERCE

ASTRONOMICKÝ ČASOPIS První číslo vyšlo v březnu 1920

Říše hvězd má široké zázemí mezi zájemci o astronomii především v České a Slovenské republice. Okruh jejích 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 výpadku 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 Johannesa Keplera.
- Na jeho počest byla pojmenována planetka číslo 4090 (1986 RH$_1$) jménem Říše hvězd
- Měsíčník s celostátní působností, který obsahově navazuje na světově bohaté tradice československé astronomie. Zveřejňuje širokou paletu vědecko populárních článků, především původních, ze všech oblastí astronomie. Je univerzálním astronomickým časopisem pro nejširší okruh čtenářů, pro něž je astronomie zálibou i profesí, od astronomů amatérů po světově proslulé profesionální astronomy.

KDO JSOU NAŠI 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.
- *Říši hvězd* pravidelně čte 94 % čtenářů, 88 % čtenářů si časopis zakládá.
- Téměř 52 % čtenářů čte *Říši hvězd* více než 10 let, 76 % více než 5 let.
- *Říše hvězd* je čtena čtenáři nejrůznějších 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; © 0602/322 990;* Internet *risehve@mbox.vol.cz.*
- **Adresa inzertní agentury:** *Agentura Říše hvězd, Na Kocínce 1740/8, 160 00 Praha 6 - Dejvice; © 0602/322 990;* INTERNET *risehve@mbox.vol.cz.*
- **Vydavatel:** časopis vydává Společnost přátel Říše hvězd v *Agentuře Říše hvězd*

DALŠÍ INFORMACE

- **Distribuce:** *A.L.L. production a L.K. Permanent*
- **Rozsah a barevnost:** *jedno číslo = 24 stran textu, dvojčíslo = 40 stran (černá + modrá) + 4 strany křídové obálky (4 barvy)*
- **Průměrný náklad:** *2 500 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 - diapozitivy

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

CENÍK 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 inzerenta 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

*a) **Veškeré ceny jsou smluvní** - bližší informace dostanete v redakci časopisu Říše hvězd (Na Kocínce 1740/8, 160 00 Praha 6 - Dejvice; © 0602/322 990;* INTERNET *risehve@mbox.vol.cz).*

b) Ve stanovených a dohodnutých cenách je zahrnuta cena za tiskovou plochu, za úplné polygrafické náklady a za poštovné.

c) Text inzerátu je možné zveřejnit v kterékoli řeči podle přání inzerenta, případně vícejazyčně.

d) Vydavatelství poskytuje inzerentovi za zveřejnění komerční placené inzerce bezplatně 1 výtisk časopisu s daným inzerátem. Požaduje-li inzerent pro účely své propagace další výtisky, je nutné objednat je současně s objednávkou inzerátu.
Při odběru nejméně 10 výtisků se poskytuje rabat 20 %.

e) Ceny vkládané a všívané inzerce jsou na úrovni výše uvedených cen za inzerci včetně poplatku za vkládání a všívání. Říše hvězd přijímá k prokladu i inzertní tisky dodané inzerentem.

f) 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 součást 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
	hrubý formát	čistý formát				K 189x90	N 189x68	R 189x45	U 189x34	X 189x17

VŠEOBECNÉ PODMÍNKY INZERCE

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

❶ Zadání inzerátu

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

❷ Vracení podkladů a korektura nátisku

a) Podklady pro tisk se zadavatelům inzerce vracejí jen na vyžádání. ŘH je uchovává tři měsíce po proběhnutí objednané inzertní akce, pokud není dohodnuto jinak.
b) Obtahy 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.
c) ŘH zaručí pro dodaný titul běžnou jakost tisku v rámci možností, které poskytuje podklad pro tisk a použité technologie.

❸ Umístění inzerátu v časopisu

a) Mimořádně sjednané inzeráty na redakčních stranách jsou inzeráty, které přiléhají k textu, a nikoli k jiným inzerátům.
b) Inzeráty, které v důsledku své redakční stylizace nejsou rozeznatelné jako inzeráty, označí ŘH slovem "inzerce".
c) Pokud není sjednáno přesné číslo časopisu, ve kterém má být inzerát zveřejněn, umístí ŘH inzerát v nejbližším možném termínu.
d) Pokud zadavatel objedná inzerát o rozměrech, které neodpovídají rozměrům uvedeným v ceníku inzerce v časopisu *Říše hvězd*, bude inzerát přizpůsoben nejbližšímu možnému rozměru.
e) 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.
f) Pokud zadavatel předá graficky nezpracovaný inzerát, ŘH jej zpracujev rozměru odpovídajícím rozsahu textu.

❹ 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.

❺ Právo odmítnout inzerát

a) 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.
b) ŘH nemusí zadavateli zdůvodňovat, proč inzerát odmítla.

❻ Neplnění zakázky

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

❼ Placení inzerátu

a) Cena za inzerát se účtuje po zveřejnění inzerátu. Faktura se zasílá zadavateli spolu s kontrolním výtiskem.
b) Neuvede-li zadavatel přesný rozměr inzerátu a ponechá rozhodnutí na ŘH, je podkladem pro zúčtování dle druhu inzerátu skutečný tiskový rozměr.
c) Existují-li důvodné pochybnosti o platební schopnosti zákazníka, je ŘH oprávněna požadovat úhradu v hotovosti předem nebo zálohu ve výši až 70%.
d) 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.
e) Pokud pohledávky nebudou zaplaceny ve stanovené době, odpadá nárok na veškeré poskytnuté slevy. Zadavatel je pak povinen hradit plnou cenu zakázky.
f) ŘH si vyhrazuje právo stanovit na inzeráty v přílohách *Říše hvězd* zvláštní ceny.

❽ Reklamace - náhradní plnění

a) 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.
b) 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).
c) Reklamovat inzerci je možno do 30 dnů po zveřejnění inzerátu.
d) Pokud zadavatel převezme odpovědi na inzerát, ztrácí nárok na možnost reklamace.

***) Tyto Všeobecé 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.**

Proč hmotnější hvězdy více září?

Vyneseme-li si do grafu závislost zářivého výkonu hvězdy na její hmotnosti, zjistíme, že naprostá většina bodů odpovídajících jednotlivým hvězdám se kupí podél jedné hladké rostoucí křivky. Závislost hlásá zcela jednoznačně: čím je hvězda hmotnější, tím více září. Hvězda čtyřikrát hmotnější vysílá do prostoru 280-krát více energie než Slunce, zářivý výkon hvězdy s hmotností 15 Sluncí je 30 000-krát větší než výkon sluneční. Naproti tomu hvězda se čtvrtinou sluneční hmotnosti září 140-krát méně než naše hvězda.

Kde hledat příčinu oné závislosti? Nejspíš hluboko ve hvězdě, tam, kde je uložen termonukleární reaktor, v němž spořádaně probíhají jaderné reakce. Je-li hvězda v energetické rovnováze, pak výkon reaktoru přesně odpovídá zářivému výkonu hvězdy. Na čem asi výkon takového reaktoru závisí? Nepochybně na jeho velikosti. Dá se očekávat, že čím hmotnější bude hvězda, tím hmotnější bude i oblast, v níž k reakcím dochází. Výkon by pak měl být přímo úměrný hmotnosti dané hvězdy. To však nesouhlasí. Hvězda patnáctkrát hmotnější než Slunce nezáří patnáctkrát, ale 30 000-krát více. Dobrá, budeme pátrat dále.

Výkon hvězdného reaktoru bude záležet též na rychlosti, s níž se v něm reakce uskutečňují. A tempo reakcí, jak známo, velice silně závisí na pracovní teplotě reaktoru. Teď už se zdá, že jsme na správné stopě. Ukazuje se totiž, že v nitru hmotných hvězd panuje vyšší teplota než ve hvězdách s menší hmotností. Uprostřed Slunce naměříme teplotu asi 15 milionů stupňů Celsia, ve hvězdě s 15 hmotnostmi Slunce 35 milionů °C, zatímco ve hvězdě čtyřikrát lehčí než Slunce nikde nenajdeme místo teplejší než 12 milionů °C. Jsme tedy hotovi - hmotné hvězdy září více především proto, že jsou uvnitř teplejší a reakce v nich probíhají rychleji než ve hvězdách s menší hmotností.

Vysvětlení je to elegantní a logické, bohužel zaměňuje příčinu a následek! Výkon hvězdy není určen výkonem reaktoru, ale naopak. Hvězda sama reguluje jeho výkon tak, aby právě pokryl zářivý výkon hvězdy. Přišli byste na to sami, kdybyste si položili otázku: a proč je v nitru hmotnějších hvězd vyšší teplota? Správná odpověď: v nitru hvězdy se ustaví přesně taková teplota, aby množství energie uvolňované termonukleárními reakcemi odpovídalo množství energie, která v každém okamžiku hvězdu opouští.

Čím je však zářivý výkon hvězdy určen? Už v roce 1924 ukázal geniální anglický astrofyzik Arthur Eddington, že hlavní roli tu hraje obal hvězdy. Energie vzniklá v centrálních oblastech hvězdy se prostřednictvím záření prodírá obalem, aby nakonec vystoupila na povrch a unikla do prostoru. Obal hvězdy tak představuje mocnou vrstvu tepelné izolace, která chrání žhavé nitro před vychladnutím. Čím je tato izolace kvalitnější, tím méně tepla uniká, tím menší je pak i zářivý výkon hvězdy.

Eddington teoreticky dokázal, že velikost úniku tepla obalem závisí především na jeho hmotnosti. Izolace horkého nitra hmotných hvězd je nedokonalá, záření obalem snadno prostupuje, naproti tomu chladné a husté obaly málo hmotných hvězd brání chladnutí vnitřku velice účinně. Přitom je zajímavé, že odvod tepla ani příliš nezáleží na rozměrech hvězdy. Centrální teplota hvězdy dané hmotnosti je však nepřímo úměrná poloměru. A právě tato teplota určuje tempo termonukleárních reakcí, a tedy i výkon celého termonukleárního reaktoru. Tím si lze vysvětlit i náhlý zvrat v raném vývoji hvězdy - přechod ze stadia smršťování do údobí prosperity, kdy se výkon ani rozměry hvězdy po řadu milionů i miliard let takřka nemění.

Pokud je hvězda ještě velmi rozměrná, její teplota v centru je nízká. Výkon jaderného hoření v centru je malý a nedostačuje k uhrazení tepelných ztrát, jež jsou určeny hmotností hvězdy. K zapravení záporné energetické bilance sahá hvězda k jinému dostupnému rezervoáru energie, k energii potenciální. Ta se uvolňuje tím, že se hvězda smršťuje. Souběžně s tím se zvyšuje teplota hvězdného nitra, výkon termonukleárního reaktoru vzrůstá. Smršťování se jako nepotřebné zastaví ve chvíli, kdy výkon hvězdy a výkon reaktoru budou v rovnováze.

Pak nastává velmi dlouhé období v životě hvězdy, kdy se veškeré ztráty způsobené únikem tepla hradí teplem uvolněným při reakcích. Vzhledem k tomu, že termonukleární reakce jsou mimořádně vydatným zdrojem energie, trvá takový stav velmi dlouho. Není proto divu, že většinu hvězd v okolí Slunce přistihneme právě v tomto údobí jejich vývoje. Vždyť ani Slunce není v tomto směru výjimkou!

❑ *(zm)*

Jak vypadá obloha v kulové hvězdokupě?

Nejvýraznějším obrazcem v souhvězdí Herkula je lichoběžník tvořený čtyřmi hvězdami, přezdívaný též Herkulův kořenáč. V jedné třetině spojnice mezi pravou horní a pravou dolní hvězdou, blíže k horní straně kořenáče, můžete za jasné, bezměsíčné noci spatřit mlžný obláček - kulovou hvězdokupu M 13. Teprve pohled do dalekohledu o průměru objektivu nad 20 centimetrů odhalí pravou podstatu této mlžinky. Jedná se o soustavu 650 000 hvězd natěsnaných v prostoru o průměru 40 světelných let. Fotografie, na níž se světlo hvězd vzdálených 25 000 světelných let střádalo po řadu minut či hodin, předvádí celou chladnou nádheru dokonale symetrického objektu složeného z hvězd, jež patří k těm nejstarším v Galaxii. Na snímcích rozlišíme jednotlivé hvězdy jen na okrajích, v samotném centru je jich tak mnoho, že se jejich obrazy navzájem slévají. Prostorová četnost hvězd je tu skutečně vysoká, šesttisíckrát vyšší než četnost hvězd v okolí Slunce.

Popusťme teď uzdu své fantazii a představme si, že jsme se ocitli na povrchu planety obíhající kolem jisté bezejmenné hvězdy, jež leží v centru kulové hvězdokupy. Naše nové slunce zapadá a nastává noc. Jak asi bude vypadat noční obloha, kolik hvězd na ní spatříme? Vlastně moment, setmí se tu vůbec? Na noční obloze může totiž zářit hned několik kotoučků dalších sluncí, které mohou svým světlem temnou noc zvrátit v bílý den nebo alespoň v pološero. Budou vůbec v takové „noci" viditelné další hvězdy? Budou moci astronomové zjistit, že i za hranicemi jejich rodné kulové hvězdokupy existují i jiné hvězdy, jiné hvězdokupy či dokonce celé galaxie? Že vám na ty otázky stěží kdo odpoví? To je pravda, ale není třeba hned propadat úplné beznaději. Existují přece modely rozložení hvězd v kulové hvězdokupě, víme též, jak jsou v ní zastoupeny hvězdy různých typů, různých jasností. A z toho všeho se dá vzhled oblohy v kulové hvězdokupě vypočítat. Jednoduché to není, ale jde to.

Na noční obloze navštívené planety bychom mohli napočítat na 30 000 hvězd viditelných pouhýma očima. To je desetkrát víc, než kolik jich spatříme na bezměsíčné pozemské obloze. Osmnáct hvězd by přitom bylo jasnějších než Venuše v největším lesku, 320 hvězd by svítilo více než král naší hvězdné oblohy Sirius, tisíc hvězd by předčilo svou jasností Vegu či Arktura, hvězdy nulté velikosti. Nejjasnější hvězdou oblohy by byl načervenalý obr, zářící desetkrát více než Venuše. Ani tuto hvězdu bychom však neviděli jako kotouček, ale jen jako oslnivě zářící bod. Všechny hvězdy dohromady by svítily méně než Měsíc v první čtvrti. V noci by tam tedy byla docela obstojná tma. Rovněž se zdá, že by hvězdy rozeseté po tamní obloze neměly být pro rozvoj hvězdné a galaktické astronomie nepřekonatelnou překážkou.

Hvězdná obloha zde má jisté zvláštnosti, které si však uvědomíme až po chvíli. K celkovému jasu oblohy tu největší měrou nepřispívá anonymní masa slabých hvězd, jak je tomu v případě pozemské oblohy, ale naopak jednotlivé jasné hvězdy. Pozorovatel, který není zrovna stižen poruchou barvocitu, si též musí povšimnout toho, že naprostá většina hvězd oblohy má načervenalou či světle oranžovou barvu. Hvězdy modré či bílé chybí. To je vcelku přirozené - hvězdy tohoto barevného odstínu se nemohou dožít vysokého stáří, rozhodně ne takového, jaké se galaktickým kulovým hvězdokupám přisuzuje.

Naše líčení exkurze do kulové hvězdokupy spojené s prohlídkou místní oblohy zní možná docela věrohodně, je tu však přece jen jeden sporný bod. Znalci poměrů v kulových hvězdokupách totiž mohou zapochybovat, zda se v celé hvězdokupě s více než půl milionem sluncí najde vhodná planeta, na níž by se dalo přistát a uskutečnit tak zmíněné pozorování. Pokud se kolem zdejších hvězd v minulosti vůbec zformovaly planety, pak to byla jen samá obří tělesa podobná našemu Jupiteru. Takové planety jsou plynné a chodit se po nich nedá. Takže víte co, spokojme se raději s naší skromnou oblohou - zůstaňme doma.

❑ *(zm)*

OTÁZKY & ODPOVĚDI - v této rubrice jsou publikovány ukázky z pětidílné publikace Záludné otázky z astronomie od autorů Zdeňka Mikuláška (zm) a Zdeňka Pokorného (zp). Souborné vydání, obsahující celkem 220 otázek a odpovědí na ně, vyšlo v roce 1996.

INZERCE

Redakce *Říše hvězd* nabízí starší čísla *Říše hvězd* - a to až s téměř čyřicetiprocentní slevou (ročník 73 à 5 Kč; ročník 74 à 8 Kč; ročník 75 à 12 Kč; ročník 76 à 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 hlavních 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 zákrytových 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); *Stíny 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 díků a hrst vzpomínek* (M. J. Plavec); *Astronomické vzpomínky* (I. Šolc); *Zdrávas 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 ukřižování Ježíše Krista* (J. Šuráň); *Oslavy 75. výročí ČAS*
Říše hvězd 6/1993 - *Žeň objevů 1992 (1.)* (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)

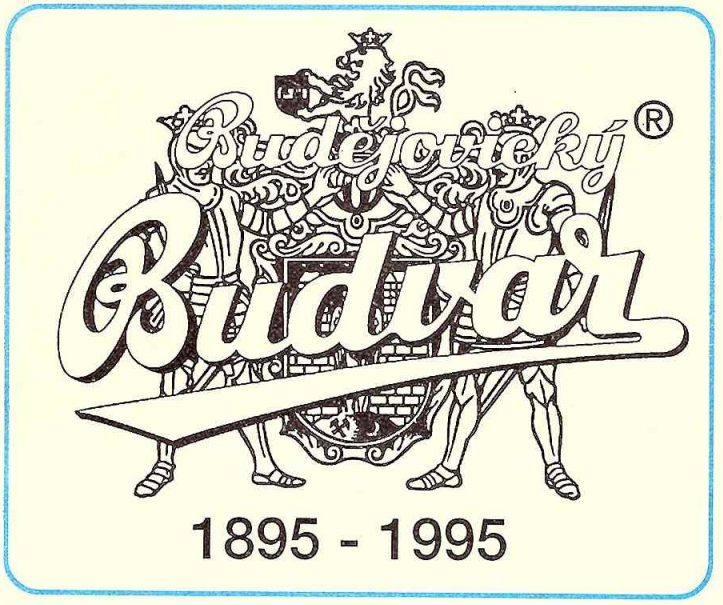
Říše hvězd 9-10/1994 - *První poznatky o srážce komety Shoemaker-Levy 9 s Jupiterem* (V. Vanýsek); *Ze života Slunce* (J. Kleczek); *Žeň objevů 1993 (IV.)* (J. Grygar)
Říše hvězd 11-12/1994 - *Chronologie veřejného působení Ježíše Krista a některé související aspekty astronomicko-historické* (J. Šuráň);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

Říše hvězd 76 (1995)

Říše hvězd 2-3/1995 - *Planety, bohové a lidé* (J. Kleczek); *Praoceány na Marse* (L. Neslušan); *Budeme ještě v noci vídat 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. Letfus); *Sledování nárazové vlny od Slunce k Zemi* (L. Křivský); *Lawrence H. Aller aneb jak se pozemský zlatokop změnil ve hvězdného; Královský astronom John Flamsteed a Greenwich* (F. Jáchim)
Říše hvězd 7-8/1995 - *Kdy doopravdy zapadne Slunce?* (J. Hollan); *Planety a bohové zblízka* (J. Kleczek); *Kosmonautika v roce 1994* (M. Grün); *Žeň objevů 1994 (III.) - (2.)* (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. Vanýsek); *Eugene Andrew Cernan - člověk, který zatím jako poslední chodil po Měsíci; Lékařovy astronomické názory - Ján 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); *Vesto 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. Vanýsek); *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).*
Říše hvězd 5-6/1996 - *Astronomie na internetu I.* (J. Chlachula); *Kosmonautika v roce 1995* (M. Grün); *Člověk a vesmír - Co jsem ve vesmíru?* (J. Kleczek); *Harlow Shapley a stavba Galaxie* (F. Jáchim)



VAKO
Montážní podnik

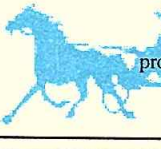
Společnost přátel Říše hvězd

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;
✆ 02/769350; *Fax* 02/766040

ORIGINÁL NEBO KOPII ZAŠLETE NA ADRESU REDAKCE

PŘIHLÁŠKA

Přihlašuji se za člena SPOLEČNOSTI PŘÁTEL ŘÍŠE HVĚZD

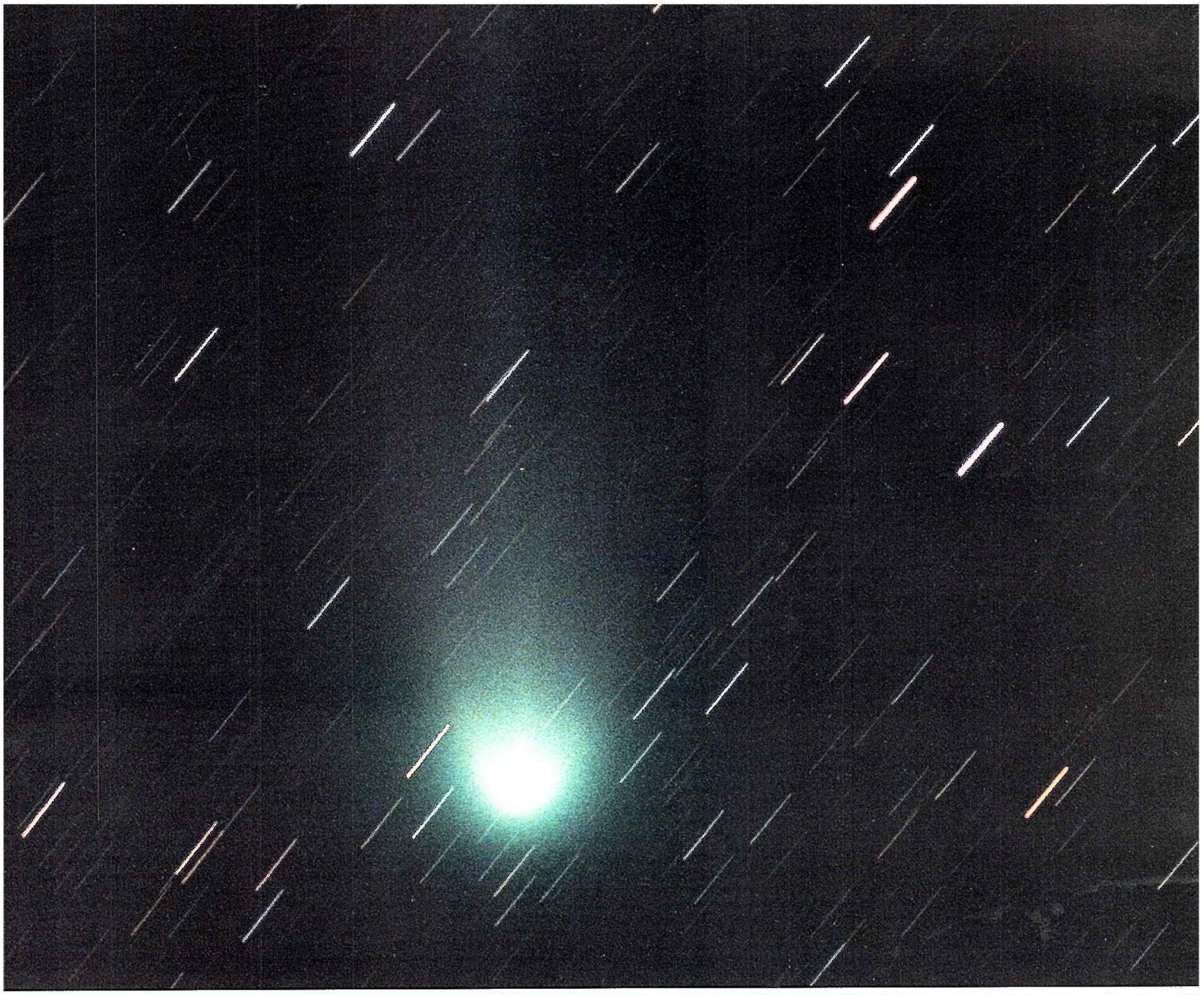
JMÉNO: .....
ADRESA: .....
PSČ: ..... STÁT: .....
RODNÉ ČÍSLO: ..... POVOLÁNÍ: .....
DATUM ..... PODPIS .....

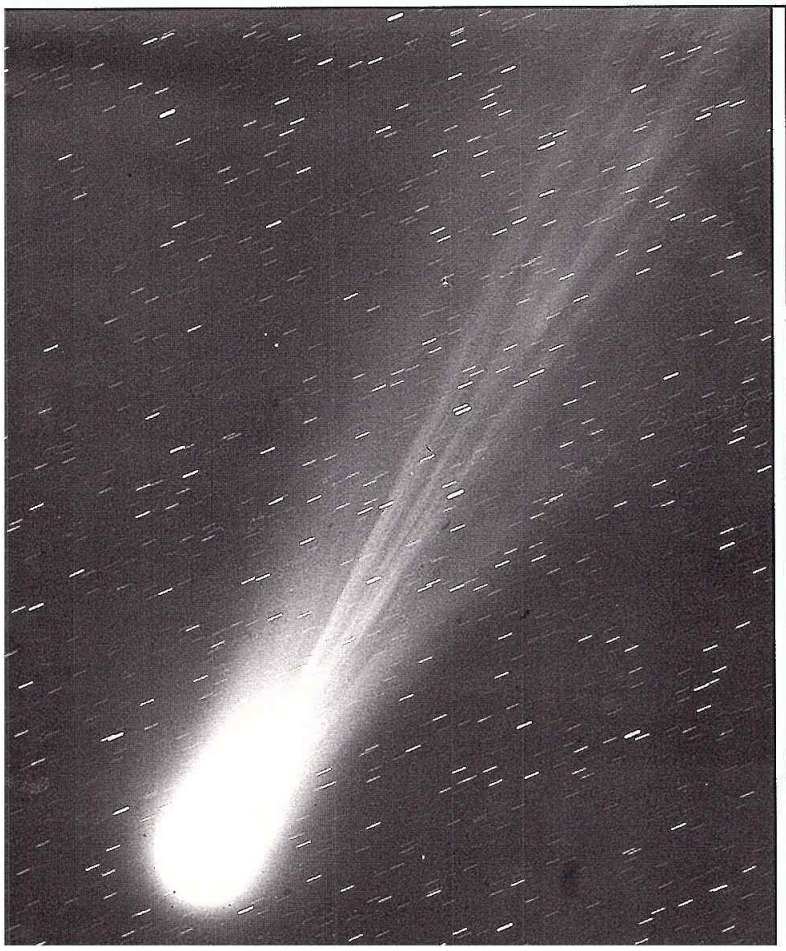
Prohlašuji, že na adresu agentury *A.L.L. production, P.O. BOX 732, 111 21 Praha 1*, která je výhradním distributorem časopisu *Říše hvězd pro Českou republiku*, bylo poukázáno složenkou typu „C" předplatné (na č. 9/1996 až 8/1997) 300 Kč s tím, že součástí členství je dodávka časopisu na uvedenou adresu.

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. 9/1996 až 8/1997) 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, zaplaťte 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.





Vydavatelství
a nakladatelství
Nezávislý novinář (III)
Ing. Václav Svoboda

NAKLADATELSKÝ DŮM
Havířská 95
272 01 KLadno
tel.: 0312/76453
0312/622665
fax: 0312/620358

TISK NA ZÁKAZKU

provede komplexní i dílčí výrobu tiskovin (černobílých i barevných) včetně nafotografování, redakční a grafické úpravy, tisku a expedice dle přání zákazníka. Chcete-li periodika, publikace, hospodářské tiskoviny, letáky, plakáty, katalogy apod., kontaktujte

NAKLADATELSTVÍ NN VYDAVATELSTVÍ