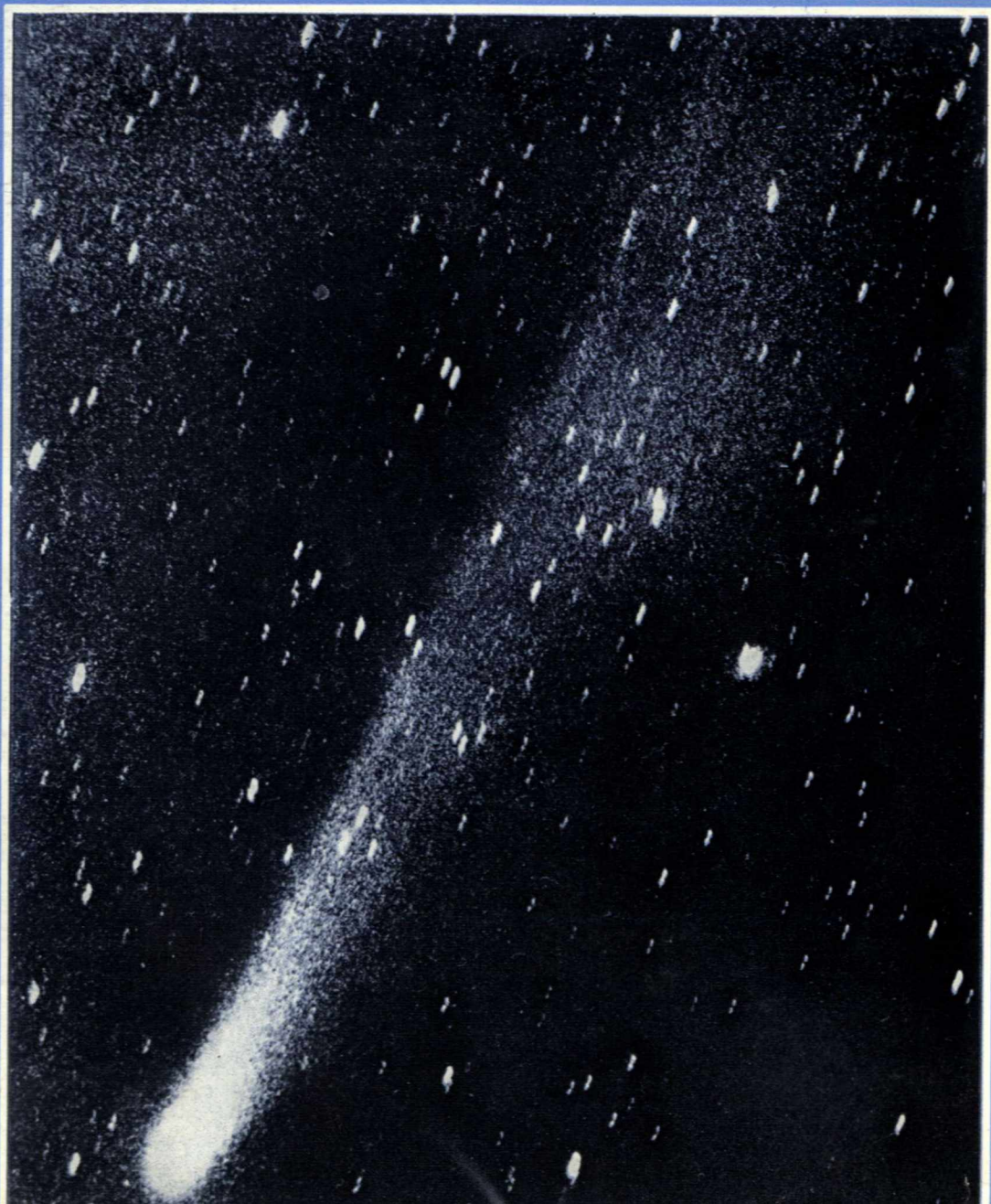


ŘÍŠE HVĚZD

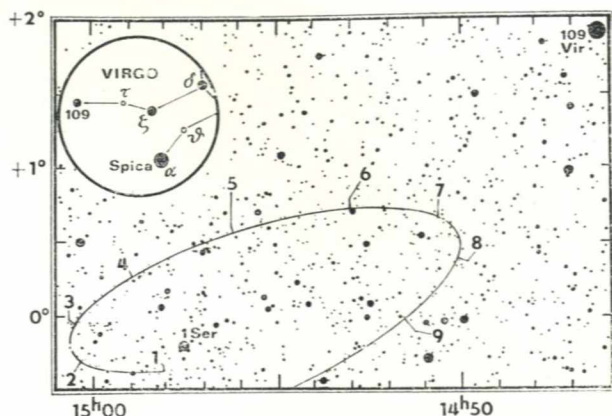
ROČNÍK 69
CENA 2,50 Kčs

4|88



Zaostřeno na Pluta

Dráha Pluta
mezi hvězdami
v roce 1988



Planeta Pluto se blíží přísluní, kterým projde 12. září 1989. Dosahuje proto jasnosti $13,7^m$, kolem opozice $13,6^m$ — tedy ztelně víc než v předchozích letech. Lze ji proto zachytit i kvalitními amatérskými přístroji. Teoreticky by měl být Pluto vizuálně pozorovatelný dalekohledy s 200milimetrovým objektivem a fotograficky zachytitelný přístroji i značně menších průměrů. Podmínky úspěchu jsou známy — vyžadují především kvalitní optiku a fotografický materiál, přesnou stabilní montáž i precizní pointaci. Stejně důležité jsou příznivé atmosférické podmínky.

Soudíme, že řada našich amatérů má šanci Pluta fotograficky zachytit letos i v následujících letech, zejména v období kolem opozice planety se Sluncem. Říše hvězd proto vyhlašuje soutěž

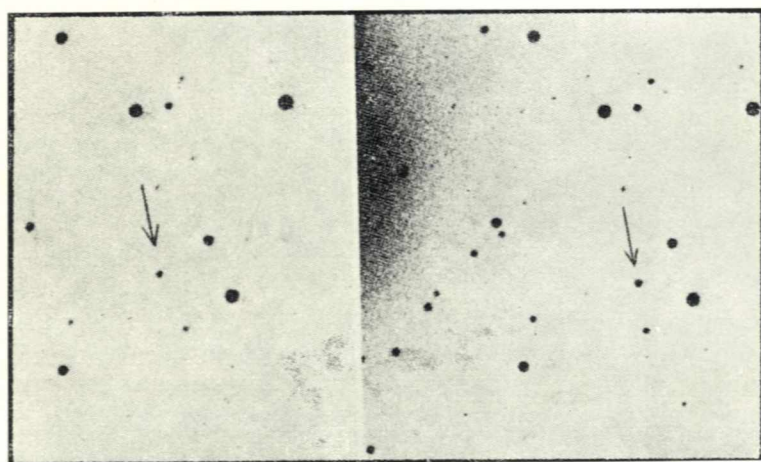
FOTOGRAFUJEME PLUTA POBLÍŽ PERIHELU

Redakční rada bude hodnotit všechny snímky, na nichž bude Pluto zachycen, vítány jsou ovšem především pozorovací řady, z nichž bude patrný zdánlivý pohyb planety. K určení polohy letos poslouží mapka se zdánlivou dráhou Pluta. Jsou na ní vyneseny hvězdy do 13^m , v okolí dráhy planety hvězdy do cca 14^m až 15^m , polohy platí pro ekvinokcium 2000,0. Čísla u dráhy Pluta značí polohy na začátku jednotlivých měsíců.

Nenechte si ujít tuto příležitost — další podobná nastane za čtvrt tisíciletí!

Autor nejlepšího snímku získá poukázku na fotopotřeby v hodnotě 1000 Kčs, autor druhé nejlepší fotografie fotopotřeby v hodnotě 500 Kčs a třetí cena bude ohodnocena částkou 250 Kčs. Kromě toho budou všechny vítězné práce zveřejněny v Říši hvězd.

Kresba P. Příhoda



Dvě fotografie planety Pluto jako hvězdy 15. velikosti (její poloha je vyznačena šipkami), pořízené ve dnech 22. a 23. března 1930 (v roce jejího objevu). Zdánlivý pohyb planety vůči sousedním hvězdám je v průběhu jednoho dne zřetelně patrný. Jasné těleso těsně pod dolním okrajem obou obrázků je hvězda γ Gemino- rum, snadno viditelná pouhým okem (fotografie byla pořízena 150centimetrovým dalekohledem observatoře na Mount Wilso- nu).

Na titulní straně
KOHOUTKOVA KOMETA

Snímek byl pořízen ve Francii v observatoři Haute Provence. Foto ČTK 1974

žeh objevů

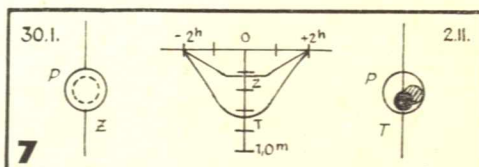
1987

Impakty také zřejmě ovlivnily dnešní vzhled nejpodivuhodnějšího tělesa sluneční soustavy vůbec — **Mirandy**. Povrch této nevelké družice je tak zpřeházený, že je skoro jisté, že již hotová družice se nárazy nejméně 5krát rozpadla a znovu poskládala na původní oběžné dráze. Podle R. Marciaise a R. Greenberga se během skládání na své dráze chaoticky převalovala, což vedlo ke slapovému ohřevu a plastickému přetváření jejího nitra (podobnou chaotickou rotaci vykazuje dosud Saturnův měsíc Hyperion a snad i protáhla a nepravidelná jádra některých komet).

Zatímco bohatý materiál (30 Gbitů) z průletu sondy Voyager 2 se stále ještě zpracovává, neúnavná sonda se zvolna blíží k **Neptunu**, kam dospěje 25. srpna 1989 ve 4 h UT. Izotopový generátor elektrické energie s nominálním výkonem 470 W mezitím zeslábne na 350 W, takže všechny přístroje sondy nebudou moci pracovat současně, ale přesto vlniční věří, že údaje od Neptunu budou stejně kvalitní jako od Uranu — s tím cílem probíhá rekonstrukce pozemních přijímacích zařízení a zlepšuje se i způsob zpracování informací a řízení experimentu. Sonda se má přiblížit k centru Neptunu až na 29 140 km (chyba v určení polohy u Uranu činila ± 23 km), tj. proletí asi 5000 km nad vrcholy oblačné přikrývky planety. Za dva dny potom proletí 38 000 km od družice Triton (minimální vzdálenost od Nereidy dosáhne 4,7 miliónu km) a pak už bude volně brázdit meziplanetární prostor rychlostí 3,4 AU za rok směrem k souhvězdí Tukana. Kdyby šlo vše optimálně, bude možné se sondou udržet spojení až do roku 2013, kdy výkon izotopového generátoru klesne na 245 W (hydrazin pro udržení orientace sondy v prostoru vydrží dokonce do roku 2030). Obou sond Voyager se mezitím téměř nepřetržitě užívá k pozorování objektů ve vzdáleném vesmíru ve střední a daleké ultrafialové oblasti spektra do mezní vlnové délky 50 nm (jednotlivé expozice představují kosmické rekordy svého druhu — trvají i více než 2 týdny).

Jedinou planetou, která v dohledné době nebude zkoumána kosmickými sondami zblízka, zůstane zřejmě nadlouho Pluto, či přes-

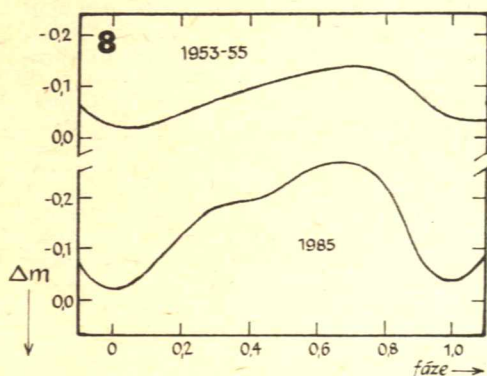
něji **Pluto s Charonem**. Donedávna byly údaje o této nejpodději objevené planetě sluneční soustavy velmi kusé; vždyť Plutův průvodce Charon byl rozpoznán teprve v roce 1978. Právě včas, abychom se mohli připravit na sérii vzájemných zákrytů obou těles, jež započala v lednu 1985. V loňském roce série vrcholila, takže minima byla nejhlubší ($0,55^m$ resp. $0,24^m$) a nejdelší (až 79 minut) a průběh světelných změn nejvýraznější. Ačkoliv celá série skončí teprve v roce 1990, již nyní jsou k dispozici tak dobrá měření, že to podstatně rozhojnilo naše informace o této podivné miniaturní dvojpplanetě.



obr. 7. Zatmění Z a transit T Charonu vůči Plutu P. Na diagramu jsou vyznačeny geometrické poměry úkazů z počátku r. 1987. Svislé úsečky představují průmět oběžné dráhy Charonu vůči Plutu. Uprostřed diagramu jsou schematicky vyznačeny světelné křivky systému při obou úkazech. Průběh při tranzitu je hlubší a asymetrický, jelikož povrch Pluta má vyšší albedo než povrch Charonu a navíc Charon vrhá na Pluta svůj stín (vyznačený šrafováním na diagramu vpravo). (Podle D. Tholena)

Stále zpřesňované hodnoty poloměrů obou těles se nyní pohybují kolem 1120 km pro Pluta ($2/3$ poloměru Měsíce) a 600 km pro Charona s relativní chybou pod 5 %. Délka velké poloosy oběžné dráhy Charona činí 19 000 km a hmotnost soustavy $1,4 \cdot 10^{22}$ kg, tj. 18 % hmotnosti našeho Měsíce. Tak nízká hodnota vlastně degraduje Pluta z pozice planety spíše do hodnosti družic planet. Vskutku také nechybějí názory, že Pluta byl původně družicí Neptunu a při nějaké katastrofické události unikl ze sféry jeho přitažlivosti, přičemž se rozpadl na dvě samostatná tělesa. Jeho střední hustota činí 2000 kg/m^3 a jeho albedo dosahuje 0,6 (Charon je o něco tmavší s albedem 0,4). Od roku 1950 povrch Pluta ztmavil téměř o třetinu, což si vysvětlujeme tak, že jeho rovnkové oblasti jsou tmavší než polární (snad jde o polární čepičky?). Rotační osa Pluta je totiž podobně jako u Uranu „ležatá“ vůči oběžné rovině, se sklonem 93° .

Podle všeho má Pluta atmosféru z metanu, kdežto Charon je pokryt vodním ledem a vlastní atmosféru nemá. V červnu 1987 zpozoroval D. Tholen poprvé odděleně obě tělesa 2,3m teleskopem havajské univerzity na observatoři Mauna Kea — v té době byla jejich vzájemná úhlová vzdálenost pouze $0,75''$. Podmínky k pozorování se obecně zlepšují, jelikož v září 1989 projde Pluta



obr. 8. Změny jasnosti Pluta Δm v závislosti na fázi rotační periody (6,387 dne) před třemi desetiletími a nyní. Změny ve fázi jsou vyvolány proměnným albedem různých částí povrchu Pluta. Změny tvaru a amplitudy křivky za tři desetiletí jsou vyvolány patrně tím, že Plutova rotační osa se stáčí k zornému paprsku a albedo různých částí povrchu se silně liší. (Podle R. Hardieho a M. Pakulla)

přisluním ve vzdálenosti 29,5 AU. Odhaduje se, že v té době dosáhne jeho vizuální magnituda 13,5^m (v době objevu v roce 1930 byl Pluto 16. vizuální hvězdné velikosti). Naši astronomové-amatéři i širší veřejnost s přístupem k teleskopu o průměru objektivu (zrcadla) alespoň 0,25 m mají tudíž v nejbližších dvou letech jedinečnou příležitost uvidět Pluta na vlastní oči. Obdobná možnost se bude opakovat až za čtvrt tisíciletí, takže neváhejte — podrobnosti obsahuje Hvězdářská ročenka.

Pluto byl v roce 1983 dokonce na hranici detekce i pro infračervenou družici IRAS. Nakonec byl úspěšně zaznamenán pouze v dlouhovlnných kanálech na 60 a 100 μm . Odtud odvozená střední teplota povrchu obou (družiči nerozlišených) těles činí 51 K.

V průběhu zpracovávání obsáhlého pozorovacího materiálu ze série zákrytů se také definitivně potvrdilo, že obě tělesa rotují kolem své osy za dobu shodnou s oběžnou periodou, tj. za 6,3872 dne. Jde tedy o klasický případ vázané rotace (synchronismu) — obě tělesa k sobě neustále natáčejí stejné polokoule. Znamená to, že slapové síly již v obou případech „dosáhly svého“ a systém je dynamicky vyvinut až do konce. Simulace na superpočítači prokázala, že z orbitálních parametrů dráhy Pluta vůči Slunci se s časem nejvíce mění sklon dráhy k ekliptice, který kolísá mezi 14,3° a 17,2° během 3,8.10⁶ let.

Obdobně lze dnes studovat vývoj dráhových parametrů pro všechny **vnější planety sluneční soustavy** v intervalu ± 100 miliónů let od současnosti. Na této časové stupnici jsou dráhy vnějších planet vesměs stabilní — to znamená, že dráhové parametry osci-

lují kolem jistých středních hodnot. Numerické simulace na superpočítačích dovolují též poměrně realisticky sledovat raný vývoj sluneční soustavy, kdy se z planetesimál postupně akumulovaly planety. Podle S. I. Patova nejnovější simulace podporují Safronovův názor vyslovený poprvé v roce 1972, že hmotnost sluneční mlhoviny, z níž se utvořily planety, představuje jen 5 % hmotnosti samotného Slunce. Pouze 1,5 % hmotnosti zárodečné mlhoviny představoval led a prach. Při srážkách planetesimál větší část hmoty mlhoviny unikala do mezihvězdného prostoru a jen několik procent její hmotnosti opravdu akumulovalo na planety a další drobná tělesa sluneční soustavy. Odtud vychází, že hmotnost kamenných jader Jupitera a Saturnu činí pouze 15–25násobek hmotnosti Země, kdežto zbytek je zachycený plyn. Jádra Uranu a Neptunu obsahují 11–13násobek hmotnosti Země v podobě kamenných jader. Podle P. Campbella proběhla akumulace vnějších planet velmi rychle — nejpозději během 10 miliónů let.

Akumulace terestrických planet trvala déle; ve zjednodušeném numerickém experimentu M. Lecara a S. J. Aarsetha počítali autoři vývoj 200 planetesimál o hmotnosti dnešního Měsíce. Během 50 miliónů let by z nich mělo vzniknout šest těles, z nichž největší by dosáhlo 2/3 hmotnosti Země. Odtud lze odhadnout, že plný vývoj soustavy vnitřních planet trval řádově 100 miliónů let. V první miliardě let se pláště Venuše, Země a snad i Marsu intenzivně odplyňovaly, čímž vznikala prvotní atmosféra planet, jež však byla ihned ničena silným bombardováním dosud volnými planetesimálami. Na Zemi způsobil impakt planetesimály o průměru 1 km únik 10⁻⁶ původní atmosféry. Tak postupně uniklo zejména velké množství vody — například Země ztratila několik násobků hmotnosti dnešních oceánů a Venuše ztratila 100krát více vody, než jí má dnes (zásoba vody na Venuši se odhaduje na 10⁻⁵ dnešní hodnoty pro Zemi).

P. Gaudon a A. Cazenave vykonali numerické experimenty s cílem zjistit, jaká je pravděpodobná původní perioda rotace planet vzniklých akumulací. Odtud vychází jednoznačná asymetrie smyslu rotace, tj. v naprosté většině budou akumulovaná tělesa rotovat v přímém směru (prográdně), v souladu se skutečností. Původní periody rotace měly činit několik hodin. Jejich výrazné zpomalení u Merkuru, Venuše a Země způsobily slapové síly — pouze dlouhá rotační perioda Marsu je zřejmě původní.

Odstavec o velkých tělesech sluneční soustavy uzavřeme zjištěním, že navzdory opakovaným a široce zveřejňovaným názorům o údajné existenci X. planety pozorování ničemu takovému nenasvědčují. Žádné takové těleso nebylo nalezeno při přehlídkách infračervené družice IRAS a rovněž nebyly odhaleny žádné poruchy přesně měřených

drah kosmických sond Pioneer 10 a 11, které se nyní pohybují na samé periférii planetárního systému.

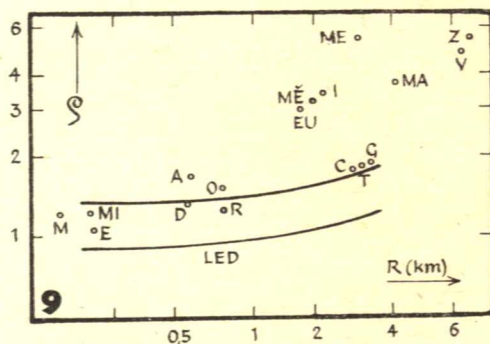
2. DROBNÁ TĚLESA SLUNEČNÍ SOUSTAVY

Do konce roku 1986 bylo označeno celkem 3533 planetek, z toho jsou už jen tři nepotvrzené. O tento obdivuhodný pořádek v katalogu planetek, jejichž dráhy jsou vystavěny všemožným poruchám, se nejvíce zasloužil B. G. Marsden, který trpělivě rekonstruoval okolnosti všech sporných pozorování. Pracovníci Laboratoře trysového pohonu (JPL) v Pasadeně zveřejnili loni katalog všech pozorování planetek i komet, vykonaných infračervenou družicí IRAS v roce 1983. Celkem bylo zaregistrováno 1811 známých planetek a 22 známých komet. Družice dále zaznamenala prachové vlečky za kometami a prach vzniklý při srážkách planetek v pásu mezi Marsem a Jupiterem. Mnohé planetky se zřejmě při srážkách rozbily a posléze znovu složily. Podél prachového pásu je koncentrace planetek vskutku největší, s maximem o něco blíže k Marsu než k Jupiteru. Menší seskupení planetek se nalézá ve vzdálenosti Jupitera, zatímco blíže ke Slunci než Mars jsou již planetky vzácné. Mezi nimi budí největší zájem planetky AAA (Apollo, Amor, Aten), setkávající se se Zemí. Jedině v těchto případech můžeme pozorovat tělesa o průměru kolem 1 km (vzdálenější planetky jsou nutně větší — jinak bychom je nemohli spatřit). Většina z nich se dříve nebo později buď přímo se Zemí srazí, anebo alespoň dodává na Zemi kamenné meteority — chondrity. Pro budoucí kosmonautiku se mohou hodit jako výhodné surovinové zdroje. Ačkoliv jich dosud známe necelou stovku, skutečný počet těles AAA s rozměrem nad 1 km činí řádově 10^5 objektů. To je překvapivě mnoho, a tak je téměř jisté, že mezi planetkami AAA se skrývají i jádra vyhaslých komet. Tak například proslulá Enckeova kometa má stejnou dráhu jako planetky typu Apollo, a ačkoliv se na nynější dráze nalézá pouze několik tisíc let, poměrně brzo vyhasne (přibližuje se ke Slunci každých 3,3 roku — nejčastěji ze všech známých komet).

O neostřím rozhraní mezi planetkami a kometami podrobně uvažovali W. K. Hartmann aj. Soudí, že mnohá tělesa z vnější oblasti planetárního systému mají ve své kůře a plášti tolik těkavých látek, že bychom je pozorovali jako komety, kdyby se více přiblížila ke Slunci. Podle toho by pak jádra komet byla planetesimálami, jež vznikly tak daleko od Slunce, že se obalily ledovým pláštěm. Přimo to dokázali S. Dermott a P. Thomas pro Saturnovu družici Mimas, která má kamenné jádro o poloměru 100 km a hmotnosti $1/5$ úhrnné hmotnosti družice. To je obklopeno 100 km tlustým ledovým pláštěm. Trvalé zalednění povrchu

planetek či družic je možné od vzdálenosti 2,8 AU. Planetky v Jupiterových libračních bodech (Trojané) jsou již zcela bezpečně trvale pokryty ledem. Organické látky rozptýlené v ledu vytvářejí charakteristické tmavé zbarvení těchto těles, což je ve shodě s pozorováními, že planetky bližší než 2,7 AU od Slunce mají vyšší albedo než planetky a družice vzdálenější.

Panenské komety, vzniklé v oblasti Jupiteru a Saturnu, byly poruchovým gravitačním působením obou planetek dávno převážně vypuzeny ze sluneční soustavy, takže vnější Oortovo mračno vzniklo spíše z komet utvořených mezi Uranem a Neptunem. Tato tělesa se skládají asi z 85 % ledu a jen 15 % prachu. Hartmann aj. se domnívají, že ke spícím kometám, jež by obnovily výron těkavých látek, kdyby se dostaly blíže ke Slunci, patří i poměrně velké planetky 944 Hidalgo (průměr 40 km) a 2060 Chiron (průměr 250 km, rotační perioda 5,9 h). Společným rysem všech typů kometárních jader je mimořádně nízké albedo kolem 0,05, způsobené radiačně ztemněnými organickými příměsemi v ledu.



obr. 9. Vztah hustoty ρ a poloměru R planet a družic sluneční soustavy. Spodní křivka (LED) udává tuto závislost pro čistě ledová (H_2O) tělesa a horní křivka platí pro směs 60 % vodního ledu a 40 % silikátů. Zkratky znamenají: M – Mimas, E – Enceladus, MI – Miranda, D – Dione, A – Ariel, O – Oberon, R – Rhea, C – Callisto, T – Titan, G – Ganymed, EU – Europa, ME – Měsíc, I – Io, ME – Merkur, MA – Mars, V – Venuše, Z – Země. (Podle S. R. Taylora)

Podle H. Campinse aj. jsme v roce 1984 pozorovali obnažené jádro periodické komety Neujmin 1 (1984c), která se svými spektrálními charakteristikami podobá planetkám typu D. Nesférické jádro o rozměrech 9×11 km je neobyčejně tmavé s albedem 0,02–0,03. Obíhá po dráze s periodou 18,2 roku a výstředností 0,78 — o jeho kometárním pasivité svédčí také nepřítomnost negravitačních efektů.

Loňský rok byl vůbec bohatý na neobvyklá pozorování a zápisy do pomyslné Guinness

sovy kometární knihy rekordů. Tak se například ukázalo, že **komet Machholz (1986e)** má ze všech komet (s výjimkou Kreutzovy skupiny) rekordní minimální vzdálenost přísluní 19.10^6 km (0,13 AU). Dosavadní rekord držela Enckeova kometa, pozorovaná loni již při svém 53. návratu ke Slunci — 0,34 AU. (Enckeova kometa je od roku 1971 pozorována podél celé dráhy, tj. i v odslní.) Machholzova kometa má rovněž mezi všemi kometami rekordně vysoký sklon k ekliptice — plných 60° . Oběžná perioda 5,3 roku je delší než u Enckeovy komety vzhledem k větší výstřednosti 0,96. V odslní se tak kometa dostává až za dráhu Jupitera do vzdálenosti 6,0 AU. K. J. Meecheová a D. Jewitt pozorovali kometu Bowell (1982 I) v rekordní vzdálenosti od Slunce 13,6 AU. I v této vzdálenosti jeví kometa ještě komu, expandující rychlostí 1 m/s. K její registraci stačil 2,1m teleskop na Kitt Peak, přirozeně ve spojení s maticovým detektorem CCD (TI 800 X 800).

Rekord století v objevování komet překonal australský astronom-amatér William A. Bradfield objevem komety 1987s, která koncem roku byla v našich zeměpisných šířkách dokonce viditelná očima. Stal se tak prvním člověkem v tomto století, který objevil více než 12 komet. Loňský rok byl ostatně zvlášť úrodný na komety, a to patrně zásluhou systému Spacewatch, jenž od jara 1984 objevuje planety i komety vlastně automaticky při mezní hvězdné velikosti 19,6^m. Poprvé v historii astronomie nevystačila Centrála pro astronomické telegramy s předběžným označením komet písmeny latinské abecedy, když již 18. října byla na Mt. Palomaru objevena 27. kometa Mueller (1987as). Tento den se poprvé v historii astronomie podařilo během 24 hodin objevit 3 různé komety. Za celý rok bylo nalezeno úhrnem 33 komet (dosavadní rekord držel rok 1983 s pouhými 22 kometami).

Souhrnný přehled o **krátkoperiodických kometách** zveřejnili N. A. Bělajev aj. v katalogu vydaném péčí Astronomického ústavu SAV. Z krátkoperiodických komet bylo 81 objektů pozorováno při více než jednom návratu, kdežto 47 komet pouze jednou. 12 komet nebylo při dalších návratech nalezeno vůbec, z toho asi 4 již zřejmě zanikly.

(Pokračování)



★ ASTROVÝROČÍ ★ V ČERVNU 1988

11. uplyne 10 let od smrti sovětského astronoma **S. A. Kaplana** (* 10. 10. 1921), který se zabýval teoretickou astrofyzikou. Byl autorem teorie chladnutí bílých trpaslíků, rozpracoval teorii turbulencí v magnetickém poli, byl jedním z průkopníků plazmové astrofyziky. Kromě vědeckých prací psal populárně vědecké knihy.

14. bude 50. výročí smrti **W. W. Campbella** (* 11. 4. 1862), amerického astronoma, jehož práce jsou věnovány především spektrálnímu výzkumu hvězd. Detailně sledoval novu ve Vozkovi (1892), pozoroval emisní spektra Wolfových-Rayetových hvězd, je jeho zásluhou, že v Lick Observatoriu byl r. 1896 zahájen široce založený program pozorování radiální rychlosti hvězd. Zabýval se i spektrem Marsu.

24. před 10 lety zemřel akademik **M. V. Keldyš** (* 10. 11. 1911), vynikající sovětský matematik a mechanik, hlavní teoretik kosmonautiky, v letech 1961—1975 prezident Akademie věd SSSR. Vědecky se věnoval hydromechanice, aeromechanice a matematice. V polovině 50. let utvořil pracovní skupinu, které se zabývaly problémy navedení těles na dráhy kolem Země, k Měsíci a k planetám. Jeho práce přispěly i k řešení problémů jaderné energetiky.

26. bude 170. výročí narození **A. Secchiho** (+ 26. 2. 1878), italského astronoma, jednoho z průkopníků astronomické spektroskopie. V letech 1863—1868 prozkoumal spektra asi 4000 hvězd, jako první vyslovil myšlenku klasifikace hvězdných spekter. Zkoumal povrch Slunce, vypracoval teorii jeho stavby, jako první vyfotografoval sluneční korónu. Věnoval se i Marsu — od něj pochází pojmenování „kanály“, které pak přejal Schiaparelli.

29. oslavíme 100. výročí narození sovětského matematika a geofyzika **A. A. Fridmana** (+ 16. 9. 1925). Zabýval se dynamickou meteorologií, hydrodynamikou, fyzikou atmosféry a relativistickou kosmologií. V letech 1922—1924 předložil první relativistické modely vesmíru, které položily základy k rozvoji teorie nestacionárního vesmíru, v němž expanze začíná velkým třeskem. Jeho Vybrané práce byly publikovány v r. 1966.

29. před 120 lety se narodil americký astronom **G. E. Hale** (+ 21. 2. 1938). Zabýval se především fyzikou Slunce, dokázal například existenci magnetického pole ve slunečních skvrnách. Měl velké zásluhy na vybudování observatoře Mount Wilson a později Palomarské observatoře. min

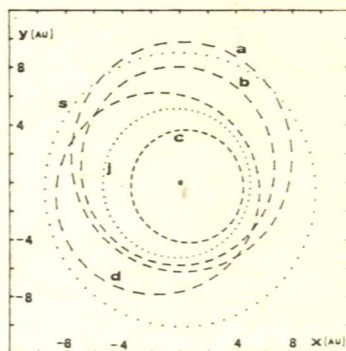
Meziplanetární hmota při X. evropském zasedání Mezinárodní astronomické unie

Jednání jedné ze sekcí, které probíhalo prakticky po celý týden (24.–29. 8. 1987), bylo věnováno meziplanetární hmotě. Tematicky je lze rozdělit do čtyř hlavních oblastí, věnovaných problémům spojeným s výzkumem komet, asteroidů, meteorů a meziplanetárního prachu. Povězme si nyní podrobněji o jednotlivých problémech, které byly na zasedání posuzovány.

První z hlavních oblastí byla věnována výzkumu komet. Přehledový referát o původu a vývoji Oortova oblaku přednesl dr. W. M. Napier (V. Británie). Podle současného stavu našich poznatků musely komety vzniknout v oblasti, v níž nepřesahovaly relativní rychlosti jednotlivých částic 40 ms^{-1} a jejíž teplota dosahovala nejvýše 40°K . Jednou z opor pro tento názor jsou i pozorování molekuly S_2 (pravděpodobně matečná) v kometách Halleyově a Enckeově. Jak známo, je dnes Oortův oblak považován za rezervoár, z něhož jsou vlivem gravitačních poruch okolních hvězd čas od času komety vypuzovány do vnitřních částí sluneční soustavy. Někteří autoři však soudí, že setkání Slunce s okolními hvězdami nejsou dostatečně četná na to, aby jimi bylo možno vysvětlit pozorovaná množství komet. Podle názoru těchto autorů jsou nevhodnějšími kandidáty na místa vzniku komet a současně na perturbátory galaktická molekulární mračka (GMM). Podle provedených výpočtů jsou schopna vytvořit relativně stabilní vnitřní Oortův oblak ve střední vzdálenosti 5000 AU od Slunce. Pro existenci tohoto oblaku svědčí nepřímo zejména množství kráterů vhodných velikostí pozorovaných na planetách zemského typu nebo na jejich satelitech. Podrobnější výpočty totiž ukazují, že uvnitř sluneční soustavy by měly být dominantní jevy způsobené velkými kometami, jejichž jádra byla větší než 50 km a která se většinou rozpadla na sto až tisíc krátce žijících asteroidů typu Apollo, s drahami protínajícími dráhu Země. Tak např. je důvodné podezření, že Enckeova kometa je pozůstatkem jednoho z takových úlomků. Při svém pohybu Galaxií se může Slunce přiblížit dostatečně blízko k nějakému GMM. Pro tento případ vychází odhad periody perturbace Oortova oblaku na 15 milionů let. Odtud lze zpětně odvodit periodu, s jakou mohou vznikat již zmíněné krátery

očekávaných velikostí. Vychází opět číslo blízké 15 milionům let. Další potvrzení předěšlých představ nacházejí různí autoři v periodách změn zemského magnetického pole a vulkanismu, které poměrně dobře souhlasí s periodou perturbací Oortova oblaku v důsledku gravitačního působení GMM.

Dynamikou vývoje drah krátkoperiodických komet se zabývali dr. A. Carusi a G. B. Valsecchi (Itálie). Pozornost věnovali zejména mechanismům spojujícím objekty z Oortova oblaku s krátkoperiodickými kometami. Při svých výzkumech se soustředili hlavně na komety Jupiterovy rodiny. Na základě složitých výpočtů došli k závěru, že pro osud krátkoperiodických komet má rozhodující význam jejich přiblížení k Jupiteru. V některých případech však mohou hrát roli i setkání s dalšími planetami. Je známo, že relativně častou librací kolem rezonancí s Jupiterem vykazuje více než jedna třetina krátkoperiodických komet. Prostudovali proto blíž vývoj jejich drah za období srovnatelné s jejich dobou života jako aktivních objektů. Jejich poznatky lze shrnout asi takto. Pro zachycení komety na krátkoperiodickou dráhu hraje roli to, zda její perihel leží uvnitř Jupiterovy dráhy a také je-li v příznivém vztahu sklon dráhy komety a orientace její uzlové a ap-



obr. 1. Dráhy komety P/Oterma v letech 1770 (a), 1933 (b), 1960 (c) a 1967 (d). Mezi drahami (a) a (b) došlo k jednomu přiblížení k Saturnu (S) a ke dvěma k Jupiteru (J). Drahám (c) a (d) předcházela těsná přiblížení k Jupiteru.

sidové přímky k odpovídajícím veličinám dráhy Jupiteru. Leží-li tyto úhly ve vhodné oblasti, může nastat těsné přiblížení obou těles a další vývoj dráhy komety je ovlivněn hlavně velikostí jejich vzájemné rychlosti. Kvantitativní veličinou vhodnou pro charakteristiku vývoje dráhy je Tisserandův invariant J . Je-li $J < 2$ (případ odpovídající velkým relativním rychlostem), může Jupiter zachytit kometu na krátkoperiodickou dráhu při jednom těsném přiblížení. V případě malých relativních rychlostí může obecně nastat celá řada jevů a k zachycení komety dochází postupně při několika přiblíženích. Zachycení však může být dočasné. Za příklad složitějšího vývoje dráhy může sloužit kometa P/Oterma, viz obr. 1. Ukazuje se, že při dalším studiu bude nutno spojit výzkum dráhové dynamiky se studiem fyzikálního chování komet tak, aby bylo možno vzít v úvahu i negravitační síly způsobující změny drah na jedné straně, což v konečném důsledku může zase vést až k vymizení kometární aktivity na straně druhé.

Příspěvek dr. A. Carusiho a kol. (Itálie, ČSSR) pojednával o dlouhodobých rezonancích a vývoji drah devíti komet typu Halleyovy (s periodami v rozmezí 20 až 200 let). Autoři informovali o zpětné integraci rovnic pohybu těchto komet za období 11 000 let. Účelem bylo prozkoumání librací kolem rezonancí vysokého řádu (5:1 až 7:1) s Jupiterem. Jednalo se převážně o komety na přímých drahách s periodami mezi 50 a 90 roky. Fakt, že asi polovina z nich libruje právě v tomto časovém rozmezí, vysvětluje pozorovanou koncentraci jejich period. Librace mají snahu přetrvat po více než 200 oběhů, v důsledku čehož přesahují životní doby komet zachycených do drah s malým perihelem 300 oběhů. Možnou výjimkou z tohoto pravidla je již vyhaslá kometa P/Westphal a samotná kometa Halleyova. U nich bylo zjištěno těsné přiblížení k Jupiteru před 150 oběhy. Pro vyjasnění jejich detailního chování jsou však nutné podrobnější výpočty.

Dr. V. Padevět (ČSSR) hovořil o své hypotéze planetárního původu bolidů a komet. Z faktu, že některé holidy měly kometární dráhy a byly pravděpodobně planetárního původu, vyvodil, že také komety mají asi planetární původ. Vzniku sluneční soustavy i komet by pak podle autorovy hypotézy předcházela výbuch velké planety, vzniklé z velmi hustého tělesa asi o 26 řádů menšího, než je dnešní velká poloosa dráhy planety Neptunu. Při diskusi se tato koncepce nesetkala se souhlasem účastníků a pro její potvrzení nebo vyvrácení bude nutno ještě mnohé vysvětlit.

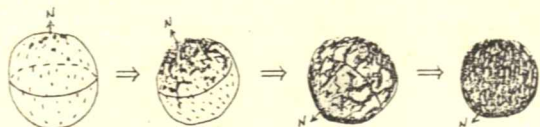
Přehledný příspěvek o fyzikálním vývoji komet přednesl dr. H. Rickman (Švédsko). Pozornost věnoval těm procesům, které se mohly uplatnit při vývoji pozorovaných ko-

met ve vztahu k jejich původu a poloze v Oortově oblaku. Dále se zabýval posledními stadii vývoje krátkoperiodických komet. Při formování kometárních jader, které muselo probíhat při velmi nízkých teplotách, se nejvíce uplatňovaly vnitřní zdroje tepla (zejména radioaktivita, chemické reakce) a následná ztráta tepla vedením v pevné fázi. Tento proces dovoluje jádru komety vychladnout dříve, než dosáhne vnitřní části sluneční soustavy. Při pohybu komety v Oortově oblaku může vzniknout působením kosmického záření asi 5 m tlustá kůra pokrývající povrch jádra. Dosud nezodpovězenou otázkou však je, co se stane s touto kůrou při prvním přiblížení komety ke Slunci. Svou roli při vývoji jádra mohou sehrát i fázové změny vodního ledu při nízkých teplotách. Sled možných reakcí a změn je dnes obtížné určit. Lze však očekávat, že led zůstane amorfní. Jeho krystalizaci lze čekat až po zachycení komety na krátkoperiodickou dráhu a jejím následném zahřátí sluneční energií. V současnosti existují námitky, plynoucí z pozorování, proti přítomnosti tak silných prvotních tepelných jevů, které by vedly k vytvoření chemicky diferencovaných jader. Fázové změny nebo uvolnění prvotní chemické energie však nejsou vyloučeny. Hlavním energetickým zdrojem může být polymerizace uhlíkatých sloučenin. V předkometárním období se mohly tvořit i polymery formaldehydu. Při přiblížení komety ke Slunci dochází k zahřátí povrchu jádra. Přitom může vzniknout tepelná vlna postupující dovnitř a následně může dojít ke krystalizaci ledu. Ta však může změnit teplotu o 20–30 °K a sublimační rychlost. Krystalizace se pak zastaví v hloubce asi 100 m pod povrchem. Po odsoulimování podstatné části kůry může krystalizace postupovat o dalších 100 m. Tento proces se opakuje tak dlouho, až se celé jádro prokrystalizuje a jeho teplota se ustálí asi na 80 °K. Jedním z důsledků postupu tepelné vlny je fragmentace způsobená silnými a rychle se měnícími podpovrchovými spády teploty. Nová data svědčí o rozpraskání povrchu jádra do lineárních útvarů vyvrhujících plyn. Subli-

obr. 2. Znázornění sublimace plynu z podpovrchových vrstev jádra. 1 označuje prachové částice, 2 zrnka vodního ledu a 3 zrnka složená z tékvavých látek.



mace patrně probíhá i z podpovrchových vrstev, kdy plyn jako by „probublával“ mezi částicemi prachu (viz obr. 2). Zajímavou otázkou je problém zániku komet. Dnes se uvažuje o dvou hlavních způsobech jejich zániku s rozštěpením jako možným mezistupněm. První cesta vede k představě jádra ztrácejícího veškerou hmotu z malé části povrchu. Důsledkem by měl být nepravidelný tvar jader. Aplikace na Halleyovu kometu vede k odhadu zbývajících doby její aktivity na hodnoty kolem 300 oběhů. Druhá představa o způsobu zániku komet vychází z názoru, že jádro ztrácí především plyn. Prach zůstává a stále více brání sublimaci ledu, což je schematicky znázorněno na obr. 3. Dnes není možno z pozorování jed-



obr. 3. Schematické znázornění vývoje jádra stále více se pokrývajících prachovou vrstvou.

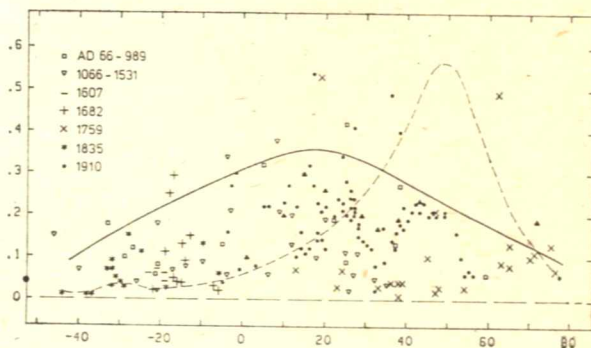
noznaně rozhodnout mezi oběma alternativami. Druhý způsob vede k vytvoření vyhaslého jádra na asteroidální dráze typu Apollo. Toto jádro by mělo být tvořeno ledem pokrytým prachovou vrstvou spíše než silikáty. Povrchová vrstva může mít tloušťku pouze několik cm. Proto ji mohou nárazy malých meziplanetárních částic narušit, a tím dočasně zvýšit nebo dokonce vybudit novou aktivitu jádra. Na závěr poznamenal dr. Rickman, že naše představy o fyzikálním vývoji komet mohou být zcela v rozporu se skutečností, a proto je patrně před námi ještě mnoho zajímavé práce.

Celá řada dalších autorů se ve svých příspěvcích zabývala některými dalšími speciálními problémy výzkumu komet, jímž z pochopitelných důvodů vévodila kometa Halleyova. Doc. M. Šolc a kol. (ČSSR NSR) seznámili účastníky s výsledky vyhodnocení hmotových spekter ze sond Giotto a Vega 1 a 2. Hlavní nalezené prvky vykazují podobné zastoupení jako v uhlíkatých chondritech typu C1 s výjimkou lehkých prvků C, H, O a N, jejichž zastoupení se zkoumaných vzorcích téměř souhlasí s poměry ve sluneční atmosféře. Zastoupení izotopů se neliší od již známých hodnot zjištěných na jiných tělesech sluneční soustavy. Autoři rozdělili zachycené prachové částice přibližně do pěti skupin:

1. s dominantními prvky Mg-Si (10 % částic),
2. s dominantním zastoupením CHON (6 % částic),
3. složeniny předešlých dvou skupin (70 % částic),

4. částice bohaté na uhlík (1 % zachycených částic),
5. částice bohaté na Fe a S (1 % zachycených částic).

Zbývajících spektra doplňující počty klasifikovaných částic do 100 % nebylo možno jednoznačně interpretovat. Dr. S. Ibadov (SSSR) se zabýval anomálním rozdělením emise kovů v komě jasných komet a upozornil na možnost kondenzace kometárního plynu (H_2O , CO_2 apod.) v oblasti blízké jádra. Dr. K. Ibadinov a kol. (SSSR) informovali o laboratorním zkoumání tepelné vodivosti modelů prachových částic na povrchu ledových jader komet. Zkoumán byl vodní led znečištěný křemenem, grafitem, niklem a některými organickými sloučeninami. Ve většině případů byla nalezena efektivní tepelná vodivost směsi o jeden až dva řády menší než u vodního ledu. Dr. J. Crifo (Francie) došel na základě měření infračervené emise Halleyovy komety kosmickými sondami k závěru, že úbytek hmoty této komety spadá více než z jedné poloviny na vrub částic těžších než 10^{-3} kg o hustotě 0,3 hustoty vody. Odhad poměru rychlosti ztráty hmoty komety ve formě prachu ku plynu leží v rozmezí 0,8–18,6, s nejpravděpodobnější hodnotou 3,46. Dr. O. Mamadov (SSSR) referoval o pozemských spektrálních pozorováních Halleyovy komety na observatoři v Dušanbe. Ze čtyř pozorovaných spekter v červené a blízké infračervené oblasti bylo identifikováno několik organických sloučenin (CN , C_2 , H_2O^+ , NH_2 , CO). Vůbec první pozemská identifikace se mu podařila u molekul N_2H_2 . Dr. J. Svoreň (ČSSR) předložil ve formě vývěsky výsledky fotometrie Halleyovy komety, získané na Skalnatém Plese před jejím průchodem perihelem. Podařilo se mu změřit průměr komy a určit některé fotometrické



obr. 4. Na svislé ose je vynesena délka chvostu komety P/Halley v astronomických jednotkách. Na vodorovné ose jsou dny před a po průchodu perihelem. Plná křivka označuje obálku délek pozorovaných neozbrojeným okem. označují Curtisova fotografická pozorování v r. 1910. Čárková křivka byla převzata z práce Yeomanse (1970).

parametry spolu s barvou kontinua. Prakticky všechnu pozorovanou jasnost bylo možno vysvětlit emisí molekul CN. Barevný index U-B se během pozorování dost měnil. Dr. F. Esinova a kol. (Turecko, NSR) se zabývali na základě historických dat vývojem délky chvostu Halleyovy komety v období od 45 dnů před do 80 dnů po jejím průchodu perihelem. Pro interval 18 ± 8 dní kolem průchodu perihelem zjistili, že chvost dosahoval délky až 55 miliónů km. Nenašli žádný důkaz pro sekulární pokles této veličiny (viz obr. 4). Dr. J. Zvolánková a kol. (ČSSR) informovali o chování plazmového chvostu komety Benett 1970 II. Z úhlu aberace chvostu odvodili pro velikost radiální složky rychlosti slunečního větru v okolí komety v době pozorování (27. až 30. 4. 1970) hodnotu $70-100 \text{ km s}^{-1}$. Dr. B. Stecklum a W. Pfau (NDR) došli na základě pozorování Halleyovy komety během roku 1986 k závěru, že rychlost produkce plynu vykazovala silnou závislost na heliocentrické vzdálenosti komety od Slunce, pro prachovou složku vyšla závislost slabší. Dr. D. Andrijenko a kol. (SSSR) přišli s myšlenkou vysvětlující náhlá zjasnění komy některých komet. Vypočítali, že v poli slunečního záření může existovat kolem jádra halo složené z ledových krystalů až centimetrové velikosti, a to po poměrně dlouhou dobu. Vlivem slunečního korpuskulárního záření se krystalky mohou rozpadat na množství úlomků. To vede následně ke zvýšení celkové plochy odrážející sluneční záření a sekundárně i ke zjasnění komy.

Druhou hlavní oblastí zájmu byly asteroidy. Dr. P. Paolicchi a V. Zappala (Itálie) se ve své přehledové přednášce zabývali srážkovým vývojem asteroidů a jejich rodinami. Katastrofické srážky jsou nejdůležitějším procesem ovlivňujícím vývoj asteroidů po primordiální fázi. Vývoj pásu asteroidů lze rozdělit zhruba na tři období. V prvním, akrečním, trvajícím kolem jednoho miliónu let, docházelo k akumulaci planetesimál až po planety k velikostech srovnatelných s Vestou a Ceres. Ve druhé fázi došlo z vnějších příčin k silné ztrátě hmoty z oblasti pásu. V tomto období došlo pravděpodobně i ke zvýšení vzájemných rychlostí asteroidů, což vedlo k ukončení akrece. Nedošlo proto ani k vytvoření planety mezi Marsem a Jupiterem. Třetí, dosud probíhající fáze je charakterizována vytvořením současné generace asteroidů s relativními rychlostmi kolem 5 km s^{-1} . Znalost procesů působících během srážkové fáze může pomoci poznat podmínky, které panovaly ve velmi raných obdobích existence sluneční soustavy. Téměř každý asteroid byl alespoň jednou za dobu své existence ovlivněn přímou srážkou s jiným tělesem. Při fyzikálním studiu srážkových procesů je nutno brát v úvahu vlastní kohezi hmoty v pevné fázi, přitažlivost, výměnu momentu hybnosti

silně závislejší na velikosti terče. Asteroidy o průměrech přesahujících 300 km se zdají být srážkami ovlivněny slabě. U objektů středních velikostí působily nejpravděpodobněji srážky blízko meze rozpadu tělesa a přenosu kvazikritického množství momentu hybnosti. V této třídě těles lze očekávat formování dvojic trojosých rovnovážných elipsoidů, případně dynamických rodin různých objektů. Vzájemná přitažlivost úlomků vedla k tomu, že jich většina zpětně akumulovala. Výsledný objekt může být označen za „hromadu sutí“ nebo megaregolitní asteroid. Úlomky mající rychlost větší než únikovou však mohou uniknout na heliocentrickou dráhu s elementy blízkými elementům hlavního tělesa. Tak může dojít k vytvoření asymetrické dynamické rodiny sestávající z velkého primárního tělesa doprovázeného malým asteroidálním rojem. S přechodem k menším tělesům sloužícím jako terče pro srážku se pravděpodobnost vzniku dynamických rodin podstatně zvyšuje. Malá vzájemná přitažlivost však vede v tomto případě ke vzniku rozptýlených rodin. Zatím nesporně (a současně největší) rodiny jsou spojeny s asteroidy Themis, Eos, Koronis. Otázkou však zatím zůstává stanovení kritéria příslušnosti objektu k určité rodině. Hmotu pásu asteroidů v první fázi musela být alespoň srovnatelná s hmotou Země. Tento odhad ale převyšuje alespoň tisíckrát současnou hmotu všech asteroidů. Nabízí se dvojí vysvětlení. První spoléhá na to, že se přebytečná hmota vzájemnými srážkami přeměnila na prach a byla postupně negravitačními efekty vymetena. Podle druhé stejné proces, který vedl ke zvýšení relativních rychlostí na 5 km s^{-1} , vedl v primordiálním stadiu vývoje pásu k vyvržení oné přebytečné hmoty. Pozorování dnes svědčí spíše pro druhou možnost.

(Pokračování)

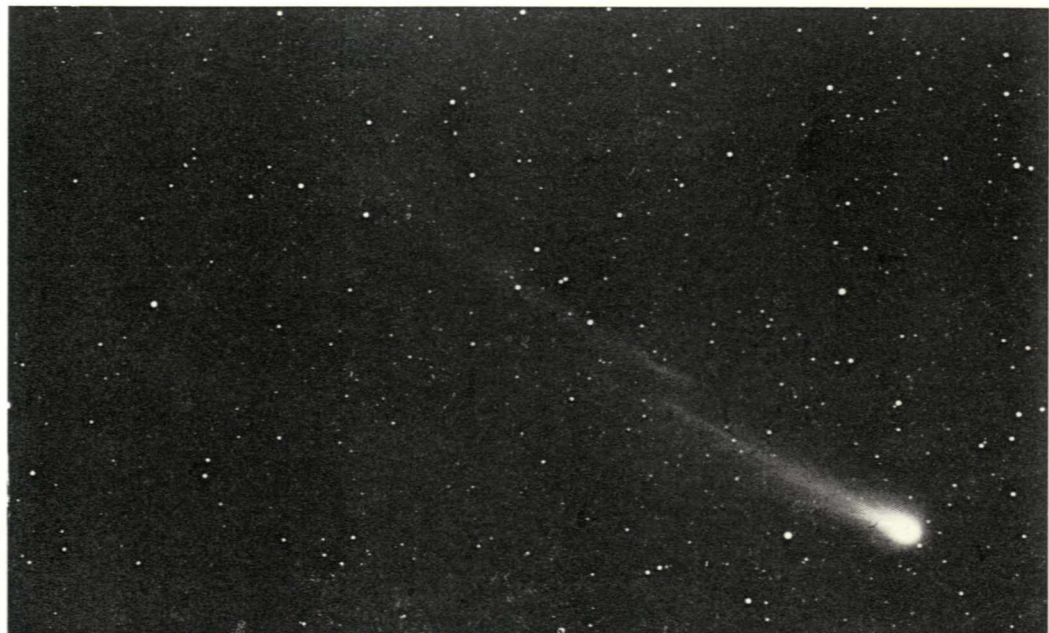
• • •

Odchytky časových signálů v lednu 1988

Den	UT1-signal	UT2-signal
4. I.	+0,3614s	+0,3569s
9. I.	+0,3537	+0,3499
14. I.	+0,3462	+0,3431
19. I.	+0,3398	+0,3373
24. I.	+0,3308	+0,3288
29. I.	+0,3249	+0,3235

Zavedením vložené sekundy dne 31. 12. 1987 ve 23h59m60s UT byly všechny časové signály posunuty o 1 s vzad.

VP



Z GALÉRIE NEJZNÁMĚJŠÍCH KOMET

Připravil Gabriel Červák

▲ Kometa West 1975 n, 1976 IV. 1., 03^h19^m00^s—
03^h27^m00^s SEČ
 $\alpha = 20^{\text{h}}48^{\text{m}}$
 $\beta = +13^{\circ}40'$ 1950,0
ORWO ZU2, $m_V = 4,8$. Exponoval: Čiško

▼ Kometa Halley 1982 i, 1986. 1. 10., 17^h35^m00^s
až 17^h55^m00^s SEČ
 $\alpha = 21^{\text{h}}57^{\text{m}}$
 $\beta = -4^{\circ}20'$ 1950,0
ORWO ZU Z1, $m_V = 5,3$. Exponoval: Gabriel Červák



Z GALÉRIE NEJZNÁMĚJŠÍCH KOMET



◀ Kometa Austin 1982 q, 1982. VIII. 27.,
02^h53^m25^s—03^h13^m15^s SEČ

$\alpha = 11^{\text{h}}40^{\text{m}}$

$\beta = +44^{\circ}49'$ 1950,0

ORWO ZU 2, $m_V = 5,2$. Exponoval: Pa-
vol Rychtarčík, Ján Fabricius

▶
Kometa Halley 1982 i
(ve středu snímku označe-
ná mezi dvěma čárkami)
Kometa Giacobini-Zinner
1984 e (v pravém dolním
rohu šikmá stopa) $m_V = 8,6$
1985. IX. 15., 02^h11^m00^s až
03^h11^m00^s SEČ

$\alpha = 6^{\text{h}}12^{\text{m}}$

$\beta = +20^{\circ}$ 1950,0

(střed desky)

ORWO ZU 21. Exponoval:
Gabriel Červák



▶
◀ Kometa Iras-Araki-Al-
cock 1983 d, 1983. V. 10.
21^h48^m15^s—21^h58^m15^s
SEČ,

$\alpha = 10^{\text{h}}53^{\text{m}}$

$\beta = +65^{\circ}20'$ 1950,0

$m_V = 3,2$. Exponoval: Ján
Fabricius

Kometa McNaught 1987 b1
 1988. I. 21., 04^h36^m00^s—05^h16^m00^s SEČ
 $\alpha = 18^{\text{h}}50^{\text{m}}$
 $\beta = +21^{\circ}00'$
 ORWO ZU 21. Exponoval: Gabriel Červák



◀ Kometa Sorrells 1986 n,
 1986. XII. 5., 20^h50^m20^s—21^h30^m20^s SEČ
 $\alpha = 2^{\text{h}}19^{\text{m}}$
 $\beta = +25^{\circ}55'$ 1950,0
 ORWO ZU 21, $m_V = 10,6$. Exponoval: Pavol Rychtarčík

► Kometa Bradfield 1987 s
 1987. XI. 22., 18^h08^m45^s až
 18^h38^m45^s SEČ
 $\alpha = 19^{\text{h}}02^{\text{m}}$
 $\beta = +10^{\circ}40'$ 1950,0
 ORWO ZU 21, $m_V = 5,6$.
 Exponoval: Pavol Rychtarčík





Z FOTOALBA ZAHRA NIČNĪCH POZOROVATELŮ

Oba obrázky jsou z holandského populárně vědeckého časopisu Zenit 2/1988

Snímek komety Bradfield pořízený pomocí 135mm teleskopu, $f = 2,8$, dne 22. prosince 1987 v 19.15 hodin. Autorem je holandský astronom J. S. Sussenbach. Doba expozice 5 minut. ◀

Snímek komety Bradfield teleskopem $\varnothing 30$ cm, $f = 5$, 19. prosince 1987 v 18.20 hodin. Autor H. Degroote. ▼

Sterrenwacht « MARIUS »

Wenst U een Voorspoedig ..1988..

ZÁKRYT PLEJÁD MĚSÍCEM

Již řadu let se pod vedením hvězdárny ve Valašském Meziříčí podílím na sledování zákrytů hvězd Měsícem. Jako člen Klubu astronomů amatérů při plzeňském planetáriu jsem v polovině loňského roku vyzval k spolupráci na těchto pozorováních, která nejsou náročná časově ani co se týká technického vybavení.

Na podzim loňského roku se též podařilo pod patronací planetária v Plzni zorganizovat půldenní krajský seminář týkající se problematiky zákrytů, který vedl ředitel hvězdárny ve Valašském Meziříčí ing. B. Maleček, CSc. Pro vážné zájemce jsem dále zajistil přesnější předpo-

vědi s použitím údajů, které o zákrytech získávám z centra U.S. Naval Observatory v USA.

Snaha zahájit v širším měřítku sledování zákrytů hvězd Měsícem na Plzeňsku přinesla své ovoce při lednovém zákrytu Plejád. V Plzni a bezprostředním okolí provádělo pozorování tohoto výjimečného úkazu z pěti samostatných stanic devět pozorovatelů. Celkově bylo provedeno 42 měření.

Počasí našim pozorováním relativně přálo. Pouze stanice na jižním okraji Plzně měly potíže s proměnlivou oblačností, která v některých okamžicích bránila pozorování. Podstatnější problémy se však vyskytly s příjmem časového vědeckého signálu a používáním stopkami. Znovu se potvrdilo, že digitální hodinky se stopkami vyhovují svou přesností, avšak jejich konstrukce není vhodná. K citlivému ovládní by byl nezbytný přípravek zajišťující možnost jejich pevného uchopení do ruky a možnosti přesně definovaného stisknutí spouštění. Určité nesnáze mělo na svědomí i nevhodné složení použité optiky. V převážné míře se jednalo o poměrně světelné dalekohledy, které nejsou k pozorování zákrytů nejvhodnější. Proto také byly z většiny stanic pozorování jen vstupy nejjasnějších hvězd za temný okraj Měsíce. Právě z těchto důvodů došlo k chybám. Například dva pozorovatelé z jednoho stanoviště napozorovali vstup jasné hvězdy s diferencí 1,17 s. Při zpětném přepočtu (s pomocí opravných koeficientů) na společné pozorovací stanoviště byly nalezeny též značné odchylky (řádově sekundové) a jedno pozorování bylo zcela vyřazeno z dalšího zpracování. Čtyřicet jedna naměřených časů tedy bylo po skončení lunace odesláno na příslušných formulářích na adresu hvězdárny ve Valašském Meziříčí. O realnosti naměřených časů se objektivně dozvíme až po

Seznam pozorovatelů stanovišť

1. Böhm	13 22 10,6	49 46 08,6	360m
2. Boubín	13 20 53,4	49 41 57,9	335
3. Dráb	13 20 53,4	49 41 57,9	335
4. Halří	13 22 30,5	49 46 55,3	370
5. Halřířová	13 22 30,5	49 46 55,3	370
6. Loužilová	13 20 53,4	49 41 57,9	335
7. Polák	13 20 53,4	49 41 57,9	335
8. Schuster	13 19 36,5	49 42 00,1	340
9. Soukup	13 21 16,7	49 42 19,7	325

SAO	fáze	UT h m	naměřené časy u pozorovatelů v sekundách								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
76131	D	18 15	44.04	42.84	—	43.98	44.1	—	41.67	40.2	—
76126	D	18 21	56.26	—	—	56.83	—	—	—	—	49.24
76145	D	18 45	—	—	—	39.43	—	—	—	—	—
76152	D	18 51	—	—	—	25.87	—	—	—	—	—
76155	D	19 00	—	18.01	—	24.64	24.6	18.01	—	15.5	—
76140	D	19 00	27.60	—	17.35	30.39	—	—	—	11.4	08.25
76167	D	19 08	—	—	—	19.90	—	—	—	—	—
76173	D	19 16	24.77	—	—	25.10	—	—	—	—	—
76164	D	19 31	06.04	—	—	08.82	—	—	—	—	—
76159	D	19 38	31.72	—	—	38.09	38.4	—	—	—	02.47
76183	D	19 52	—	—	—	02.95	—	—	—	—	—
76200	D	19 56	—	—	—	07.67	—	—	—	—	—
76194	D	20 14	—	—	—	01.44	—	—	—	—	—
76155	R	20 17	—	—	—	—	—	—	—	—	49.85
76216	D	20 33	—	—	—	33.54	—	—	—	—	36.93
76234	D	21 01	—	—	—	09.90	—	—	—	—	—
76236	D	21 04	44.04	—	—	43.51	—	—	—	—	—
76249	D	21 29	—	—	—	18.15	—	—	—	—	—
76259	D	21 41	—	—	—	23.69	—	—	—	—	—

jejich zpracování ve světovém centru v Japonsku.

V každém případě však byl zákryt Plejád Měsícem pro všechny začínající pozorovatele nezapomenutelným zážitkem, při němž mohli získat první zkušenosti a snad i chuť a odhodlání k dalším pozorováním zákrytů hvězd těles sluneční soustavy.

Karel Halíř

BUDE LOV NA VAVŘINCOVY SLZY

V Gottwaldově máme tři astronomické kroužky. Ve spolupráci s okresním domem pionýrů a mládeže se připravujeme na letní prázdniny. Poprvé v historii našich astronomických kroužků se jejich členové mohou zúčastnit táborového soustředění v Držkově. Pro děti a mládež bude tato akce zajímavá tím, že se spojí příjemný pobyt v přírodě s pozorováním oblohy a menšími odbornými úlohami. Mezi astronomické úkoly, které budou mladí astronomové plnit, je stavba táborových slunečních hodin, vyhledávání planetek na obloze podle mapy a efemerid, sledování proměnných hvězd a pozorování meteoritů. Desetidenní soustředění se uskuteční ve dnech 5.—14. srpna 1988. Spolu s patnácti astronomy budou v táboře další oddíly přírodovědného oddělení ODPM. Pro všechny (cca 50 účastníků) jsou připraveny stany s dřevěnou podsadou, k dispozici jsou hygienická zařízení, v chatě je dobře zařízená kuchyň. Účastnický poplatek bude asi 300 Kčs, rodičům mohou část nákladů uhradit závodní výbory ROH. Pro zajištění odborné úrovně je žádoucí účast odborných instruktorů z řad mladých zkušených pozorovatelů naší hvězdárny. Instruktoři si hradí pouze stravu v ceně zhruba 100 Kčs.

V době tábora nebude Měsíc rušit svým světlem, protože 12. srpna bude v novu. V pátek 12. srpna je také maximum meteorického roje Perseid. Doufejme, že nám bude přát počasí a napozorujeme co nejvíce „slz sv. Vavřince“ — Perseid. Vavřince je ve středu 10. srpna.

Ing. Josef Chlachula, Gottwaldov

KROMĚŘIŽSKÝ KROUŽEK PATNĀCTILETÝ

Za uplynulých 15 let dosáhl kroměřížský astronomický kroužek v řadě směrů dobrých výsledků. Uskutečnilo se kolem 250 členských schůzek s odbornou náplní, členové kroužku se zúčastnili asi 50 krajských či celostátních seminářů, za příznivého počasí téměř denně využíváme pozorovatelnu k přímému pozorování a fotografování hvězdné oblohy. Pro zájemce z řad veřejnosti se tam uskutečnilo přes 270 akcí, jichž se zúčastnilo téměř 3000 návštěvníků. Pro své členy i veřejnost uspořádal kroužek ve spolupráci s OV Socialistické akademie ČSSR

a okresním kulturním střediskem přes 70 přednášek přírodovědného charakteru, převážně astronomických. Kroužek má 15 členů, z toho 11 je z řad mládeže.

Otakar Lukáš

ASTROBURZA

● Prodám nový japonský astroobjektiv VIXEN Ø 60 mm, f = 910 mm. Cenu nabídněte. Jaroslav Číž, Údolní 1272, 142 00 Praha 4.

● Koupím paralaktickou montáž na ruční pohon pro tubus Ø 60—100 mm a knihy Šolc—Švestka—Vanýsek: Fyzika hvězd a vesmíru a Grün—Koubský—Švestka: Fyzika hvězdného vesmíru. Miroslav Matoušek, Nad lesem 38, 147 00 Praha 4.

● Koupím dalekohled 25 × 100. Může být i poškozený, nebo i jeho části. Josef Kazík, Vranovská 17/C, 614 00 Brno.

● Koupím ŘH 1/87. Miroslav Maršál, Na lučích 1, 130 00 Praha 3.

● Prodám okulárový výťah Zeiss, se závit M75 × 1/M39 × 1, Zenit. Hranol 135 a 90 st., Ø 14 a 44 mm, okulár 16-H, 16-0 a redukci M44/39/360 st. Koupím Zeissovu paralaktickou montáž pro 10 a 25 kg. M. Vašák, Velkopavlovická 9, 628 00 Brno.

● Koupím objektiv Pentacon (Orestegor) 5,5/500, se závit M42 (Praktica) a ortoskopický nebo Hyugensův okulár o f 4 až 6 mm. Dr. ing. J. Vala, 9. května 2890, 767 01 Kroměříž.

● Koupím astronomické zrcadlo D 120—150 mm i nepostříbřené. Pomocné zrcátko není nutné. Vlastimil Zeman, 753 53 Všechnovice 9.

● Nabízím ke koupi — Ant. Bečvář: Atlas Coeli (soubor patnácti volných listů o rozměrech 65 × 43 cm mapy hvězdné oblohy), vydala Československá společnost astronomická v Praze 1948, výtisk Zeměměřičský ústav Praha-Letná. Cena: podle dohody. Dr. ing. Václav Vlk, Ruská 178, 100 00 Praha 10.

● Prodám 187 kusů diapozitivů 5 × 5 v rámečku, z toho je 11 ks 10 × 10 lemované, 3 diapázy: Slunce, Měsíc, Země, Merkur, Venuše, Mars, Jupiter, Saturn, rakety a družice. Adolf Necař, Wolkerova 33, 796 01 Prostějov.

● Prodám Monar 25 × 100 (2000 Kčs), refraktor 50/540 (1800 Kčs), různé hranoly pentaconální, střechové a zenitální. Petr Suchánek, ul. Prokopa Holého 18, 405 02 Děčín.

● Prodám optiku pro dalekohled Newton (parabolické hliníkové zrcadlo Ø 220/1250 mm, astrookuláry Zeiss o 10, H 16 a H 25 mm, tubus z Kartitu a pravoúhlý hranol), šroubový mikrometr s okulárem Ø 15 mm MEOPTA, širokoúhlý okulár typu Erle F 25 mm a pentagonální hranol z Binaru 25 × 100. dr. M. Možíšek, Prokofjevova 2, 623 00 Brno.

Fyzika vněgalaktických istočnikov radioizlučeniya. Sbornik statěj — (Theory of Extragalactic Radio Sources. Extragalactic Radio Jets — Fyzika mimogalaktických zdrojů rádiového záření. Sborník statí). Red. R. D. Dagkesamanskij. Mir, Moskva 1987, str. 363, brož. 42 Kčs. Fotografie, schémata, tabulky, bibliografie.

Sborník obsahuje stati předních amerických astrofyziků a astronomů pojednávající o jednom z nejdůležitějších problémů moderní astrofyziky — o podstatě mimogalaktických zdrojů rádiového záření jako o projevu bouřlivých procesů v jádrech aktivních galaxií. Autoři rozebírají morfologii, fyziku, možné zdroje energie jader galaxií a další problémy. Uvádějí statistiku provedených výzkumů. Určeno astrofyzikům, astronomům, specialistům v oblasti fyziky plazmatu, aspirantům a vysokoškolským studentům. Stati jsou přeloženy z angličtiny. —r—

Lipunov V. M.: Astrofyzika nějtronnych zvezd — (Astrofyzika neutronových hvězd). Nauka, Moskva 1987, str. 295, váz. 43 Kčs. Grafy, schémata, tabulky, bibliografie.

V monografiích jsou rozebírány problémy nové, bouřlivě se rozvíjející oblasti moderní astrofyziky — astrofyziky neutronových hvězd. Autor popisuje pozorované projevy neutronových hvězd a zabývá se nejen prozkoumanými jevy, ale i jevy, které nejsou dosud dokonale známé. Určeno fyzikům, astronomům, aspirantům a vysokoškolským studentům. —r—

Aktualnyje voprosy metėoritiky v Sibiri (Aktuální otázky meteoritiky na Sibiri). Vyd. Nauka. Vyjde ve 3. čtvrtletí 1988.

Sborník přináší souhrn pozorování bolidů za 300 let, jsou zde podrobnosti o velkých bolidech posledních let, podrobně jsou popsány přírodní podmínky v oblasti nálezu... Určeno astronomům, chemikům, geologům i čtenářům zajímajícím se o problematiku Tunguzského meteoritu. —n—

Astronomičeskij ježegodnik SSSR na 1990 god (Astronomická ročenka SSSR na rok 1990). Vyd. Nauka. Vyjde ve 3. čtvrtletí 1988.

Ročenka je sestavena analogicky s předchozím vydáním. Kromě obvyklých částí obsahuje i podrobný výklad ulehčující její užívání při praktické činnosti. —n—

Astronomičeskij kalendar. Ježegodnik 1988 — (Astronomický kalendář. Ročenka 1988), red. M. M. Dagajev i drug. Nauka, Moskva 1987, str.

286, váz. 14 Kčs. Fotografie, grafy, schémata, tabulka, bibliografie.

Astronomická ročenka pro rok 1988 se skládá ze dvou hlavních částí: Efemeridy a Přílohy. První obsahuje vysvětlivky k efemeridám Slunce a Měsíce, zvláštní kapitoly pojednávají o planetách, zatmění a zakrytí hvězd a planet Měsícem, fyzikálních efemeridách Slunce, Měsíce, Marsu, Jupiteru a Saturnu, planetkách, proměnných hvězdách a dalších problémech. Druhá část obsahuje stati vědců, které se týkají sluneční aktivity, komet, mezinárodní spolupráce SSSR v oblasti kosmického výzkumu, umělých družic Země, významných dat z astronomické historie v roce 1988 a jiných otázek. —r—

Choffman D.: Ervin Šredinger — (D. Hoffmann: Ervin Schrödinger). Mir, Moskva 1987, str. 96, brož. 3,80 Kčs. Fotografie, bibliografie, jmenný rejstřík.

V knize autor populární formou přibližuje čtenářům základní životní mezníky jednoho ze zakladatelů kvantové fyziky E. Schrödingera, laureáta Nobelovy ceny. Na vědeckých základech a přitom velmi jasně hovoří také o hlavních úkolech vlnové mechaniky, o jejích hlavních tezích. Biografický materiál čerpal autor z přístupných zdrojů, vycházel ze současných znalostí o životě a práci E. Schrödingera. Kniha je určena všem zájemcům o historii fyziky. Přeloženo z němčiny. —r—

Sytinskij A. D.: Svjaz sejsmičnosti Zemli s solnečnoj aktivnostju i atmosfernymi processami — (Spojitost seizmicity Země se sluneční aktivitou a atmosférickými procesy). Gidrometėoizdat, Leningrad 1987, str. 98, brož. 11 Kčs. Bibliografie.

V monografiích je poprvé stanovena spojitost seizmicity Země se sluneční aktivitou a stavem meziplanetárního prostředí. Autoři dokazují, že tato spojitost se uskutečňuje atmosférickými procesy. Zkoumají dva problémy: fyziku a prognózu zemětřesení a fyziku slunečních a atmosférických vztahů. Jejich závěry napomáhají novým směrům výzkumu zemětřesení a slunečně atmosférických jevů. —r—

Barašenkov V. S.: Kvarki, protony, Vselennaja — (Kvarky, protony, vesmír). Znanije, Moskva 1987, str. 192, brož. 5 Kčs. Ilustrace, bibliografie.

Autor v knize hovoří o klíčových fyzikálních problémech: o bílých a černých dírách ve vesmíru, o kosmických světech ukrytých uvnitř, o prázdnotě, která se nezdá být prázdnou, ale hmotnou substancí. Všimá si kvant prostoru o času, uvažuje o hypotetických monopólech a antihmotě. Je určena širokému okruhu čtenářů. Vychází v řadě Nauka i progress. —r—

kalkulátory

v astronomii

SVATOPLUK SVOBODA
program výpočtu
zdánlivých poloh Měsíce

OPRAVY A DOPLŇKY

V číslech 1, 3, 4, 7, 8 a 9 ročníku 1987 Říše hvězd nebyl uveden správný nadpis článku Program výpočtu zdánlivých poloh Měsíce.

Dále žádám o provedení těchto oprav:

Říše hvězd číslo 3/1987

Na straně 62 v prvním sloupci ve třetím řádku zdola nebyl správně uveden rozměr, správně mělo být uvedeno:

$$L = \dots + 0.0068'' t^2, \dots$$

Podobně na téže straně v prvním sloupci shora nebylo ve vztažích (2) až (6) vždy správně označeno, že uvedené číselné hodnoty jsou ve stupních. Správně mělo být uvedeno:

$$l = \dots + 0.00919 167^\circ t^2 \quad (2)$$

$$F = 11.250888^\circ + \dots \\ \dots - 0.00321^\circ t^2 \quad (4)$$

$$D = 350.737 4861^\circ + 445267.1142^\circ t \\ - 0.0014 3611^\circ t^2 \quad (5)$$

$$\Omega = \dots + 0.00207 778^\circ t^2 \quad (6)$$

Na straně 63 v Tabulce II. v posledním sloupci označeném e nebylo označení e uvedeno u položek 11 až 19, u položky 20 nebylo uvedeno označení e^2 .

Říše hvězd číslo 4/1987

Na straně 78 poznámka 9) začíhá správně slovy "K tomu jen jako

názorný příklad ..."

V témže odstavci poznámky 9) došlo ve tvaru 47. korekčního argumentu k záměně písmene l číslicí 1.

Správný tvar argumentu je tudíž $(l + l' - 2F - 2D)$. K podobné záměně došlo v téže poznámce u odstavců označených a), b) a c).

Říše hvězd číslo 7/1987

Říše hvězd číslo 8/1987

Na straně 142 je poslední programový řádek označen číslem 920 a není dokončen. K tomuto programovému řádku patří tři poslední programové řádky pravého sloupce na straně 143.

Na straně 143 má proto programový řádek 1080 končit příkazem NEXT i.

V programových řádcích 860, 890, 910, 960, 970, 990, 1090 a 1120 došlo v několika případech k záměně znaménka - znaménkem +.

Na straně 159 nahoře měl být v levém sloupci blok řádků začínající řádkem 1290 a v pravém sloupci blok řádků začínající řádkem 1530.

Programové řádky, u kterých došlo k záměně znamének, znovu celé vypisují, výrazy se změněnými znaménky jsou pro názornost podtrženy.

$$860 \text{ LET } kl = kl - 1.8754 * s(14) * e - (165.1471 - .4115 * t) * s(15) * e - (668.1084 - 1.6673 * t) * s(16) * e + (17.9991 - .0449 * t) * s(17) * e - (24.4205 - .0609 * t) * s(18) * e - 2.1521 * s(19) * e - (8.0928 - .0404 * t) * s(20) * e * e - (7.4875 - .0374 * t) * s(21) * e * e + (2.5329 - .0126 * t) * s(22) * e * e + (2.5788 - .0129 * t) * s(23) * e * e$$

$$890 \text{ LET } kl = kl - .9896 * s(46) + .4249 * s(47) * e - .0818 * s(48) * e - (4.3862 - .0109 * t) * s(49) * e - (205.9618 - .5135 * t) * s(50) * e - (109.6657 - .2741 * t) * s(51) * e + 1.2651 * s(52) * e - 2.9216 * s(53) * e - (7.4128 - .037 * t) * s(54) * e * e - 1.167 * s(55) * e * e - 2.4949 * s(56) * e$$

$$910 \text{ LET } kl = kl + 14.3834 * s(68) - 3.9955 * s(69) - 2.7389 * s(70) * e - (8.6272 - .0215 * t) * s(71) * e - (7.65 - .0194 * t) * s(72) * e - .0527 * s(73) - 1.187 * s(74) - 13.1938 * s(75) + 36.124 * s(76) + 1.0591 * s(77) + 1.9371 * s(78)$$

960 LET kp=3422.451-.976434*c(5)+28.23183*c(6)+.260949*c(7)-.105284*c(8)-.012102*c(9)-.001185*c(10)-.000065*c(11)*e+.001459*c(12)*e+.001365*c(13)*e+.034668*c(14)*e+(1.916597-.004776*t)*c(15)*e-(.399793-.000997*t)*c(16)*e

970 LET kp=kp+.149232*c(17)*e-(.300312-.000749*t)*c(18)*e-.006438*c(19)*e+.091639*c(20)*e*.006638*c(21)*e*.021094*c(22)*e*.018953*c(23)*e*.011737*c(24)*e*.00011*c(25)*e-.002813*c(26)*e-.002627*c(27)*e-.225805*c(28)*e+.000059*c(29)*e

990 LET kp=kp+3.085673*c(43)+.043563*c(44)-.001017*c(45)-.000118*c(46)-.000757*c(47)*e+.002281*c(48)*e+.067278*c(49)*e+(1.443515-.0036*t)*c(50)*e-(.94908-.002372*t)*c(51)*e+.016761*c(52)*e-.048114*c(53)*e+.048199*c(54)*e*.010545*c(55)*e

1090 LET kb=-3.6745*s(1)-623.6569*s(2)+4.8072*s(3)+18461.4*s(4)-5.3691*s(5)+117.2617*s(6)+1.1919*s(7)-2.1867*s(8)-6.295*s(9)-.144*s(10)-(7.9798-.0199*t)*s(11)*e-(4.8558-.0121*t)*s(12)*e-(12.1247-.0303*t)*s(13)*e

1100 LET kb=kb-.4161*s(14)*e-(29.6526-.0739*t)*s(15)*e-(6.4812-.0162*t)*s(16)*e+.8046*s(17)*e-1.2664*s(18)*e-.0906*s(19)*e-1.0924*s(20)*e*.0578*s(21)*e*.1066*s(22)*e*.1144*s(23)*e*.0573*s(24)*e*.13213*s(25)*e+(5.6469-.0141*t)*s(26)*e

1120 LET kb=kb+.43*s(40)+1010.1747*s(41)-.6677*s(42)+15.1219*s(43)+.2126*s(44)-1.0197*s(45)-.0301*s(46)-(8.8909-.0222*t)*s(47)*e-(5.0892-.0127*t)*s(48)*e-.5974*s(49)*e-(7.4536-.0186*t)*s(50)*e-(5.3252-.0133*t)*s(51)*e+.1014*s(52)*e

Na žádost některých čtenářů se vracím ke své poznámce o tom, že přímým rozpisem korekčních argumentů v programu je možno zrychlit průběh programu asi o jednu minutu - viz RH číslo 6/1987 strana 119 druhý odstavec - a připojuji také druhou rozpisovou variantu programu.

Rádky 725 až 830 této rozpisové varianty zní :

725 REM KOREKČNI ARGUMENTY

730 RESTORE 740: DIM a(78): DIM b(78): FOR i=1 TO 78: READ a(i),b(i): NEXT i

740 DATA -4*Da,-4*Db,-2*Da,-2*Db,-D a,-Db,0,0,Da,Db,2*Da,2*Db,4*Da,4*Db,2*Fa-2*Da,2*Fb-2*Db,2*Fa,2*Fb

750 DATA 2*Fa+2*Da,2*Fb+2*Db,Sa-2*Fa-2*Da,Sb-2*Fb-2*Db,Sa-2*Fa,Sb-2*Fb,Sa-2*Fa+2*Da,Sb-2*Fb+2*Db,Sa-4*Da,Sb-4*Db,Sa-2*Da,Sb-2*Db,Sa,Sb,Sa+Da,Sb+Db,Sa+2*Da,Sb+2*Db

760 DATA Sa+2*Fa-2*Da,Sb+2*Fb-2*Db,2*Sa-2*Da,2*Sb-2*Db,2*Sa,2*Sb,Ma-2*Sa-2*Da,Mb-2*Sb-2*Db,Ma-2*Sa,Mb-2*Sb,Ma-2*Sa+2*Da,Mb-2*Sb+2*Db,Ma-Sa-2*Fa-2*Da,Mb-Sb-2*Fb-2*Db,Ma-Sa-2*Fa,Mb-Sb-2*Fb

770 DATA Ma-Sa-2*Fa+2*Da,Mb-Sb-2*Fb+2*Db,Ma-Sa-2*Da,Mb-Sb-2*Db,Ma-Sa-Da,Mb-Sb-Da,Ma-Sa,Mb-Sb,Ma-Sa+2*Da,Mb-Sb+2*Db,Ma-4*Fa,Mb-4*Fb,Ma-2*Fa-4*Da,Mb-2*Fb-4*Db

780 DATA Ma-2*Fa-2*Da,Mb-2*Fb-2*Db,Ma-2*Fa,Mb-2*Fb,Ma-2*Fa+2*Da,Mb-2*Fb+2*Db,Ma-4*Da,Mb-4*Db,Ma-3*Da,Mb-3*Db,Ma-2*Da,Mb-2*Db,Ma-Da,Mb-Da,Ma,Mb

790 DATA Ma+Da,Mb+Db,Ma+2*Da,Mb+2*Db,Ma+4*Da,Mb+4*Db,Ma+2*Fa,Mb+2*Fb,Ma+2*Fa+2*Da,Mb+2*Fb+2*Db,Ma+Sa-2*Fa-2*Da,Mb+Sb-2*Fb-2*Db,Ma+Sa-2*Fa,Mb+Sb-2*Fb

800 DATA Ma+Sa-4*Da,Mb+Sb-4*Db,Ma+Sa-2*Da,Mb+Sb-2*Db,Ma+Sa,Mb+Sb,Ma+Sa+Da,Mb+Sb+Da,Ma+Sa+2*Da,Mb+Sb+2*Db,Ma+2*Sa-2*Da,Mb+2*Sb-2*Db,Ma+2*Sa,Mb+2*Sb

810 DATA 2*Ma-Sa-2*Da,2*Mb-Sb-2*Db,2*Ma-Sa,2*Mb-Sb,2*Ma-Sa+2*Da,2*Mb-Sb+2*Db,2*Ma-2*Fa-4*Da,2*Mb-2*Fb-4*Db,2*Ma-2*Fa-2*Da,2*Mb-2*Fb-2*Db,2*Ma-2*Fa,2*Mb-2*Fb,2*Ma-2*Fa+2*Da,2*Mb-2*Fb+2*Db

820 DATA 2*Ma-4*Da,2*Mb-4*Db,2*Ma-3*Da,2*Mb-3*Db,2*Ma-2*Da,2*Mb-2*Db,2*Ma-Da,2*Mb-Da,2*Ma,2*Mb,2*Ma+2*Da,2*Mb+2*Db,2*Ma+2*Fa,2*Mb+2*Fb,2*Ma+S a-4*Da,2*Mb+Sb-4*Db

830 DATA 2*Ma+Sa-2*Da,2*Mb+Sb-2*Db,2*Ma+Sa,2*Mb+Sb,3*Ma-2*Fa,3*Mb-2*Fb,3*Ma-4*Da,3*Mb-4*Db,3*Ma-2*Da,3*Mb-2*Db,3*Ma,3*Mb,3*Ma+2*Da,3*Mb+2*Db,4*Ma,4*Mb

Zánik třetí planety

Pokud jenom trochu rozumíme pravidlům, jimiž se řídí vývoj hvězd, pak naše Slunce spotřebuje zásoby vodíku ve svém středu asi za pět miliard let. Tím skončí poklidný život na hlavní posloupnosti, promění se v červeného obra a pohltí své nejbližší planety. V době své největší velikosti však bude mít poloměr asi 170 miliónů kilometrů, naše Země bude tedy ponořena jen ve vnějších částech hvězdy. Tam už přece jenom teplota není tak vysoká a hustota je jen nepatrná (vždyť objem Slunce se zvětší v poměru jedna ku čtrnácti miliónům).

Nad životem na povrchu planety, bude-li tady v té době něco takového, můžeme udělat kříž — není však možné, aby tuto zkoušku přestála nějak alespoň Země samotná? Vždyť teplota její atmosféry vzroste jen na 2000 K a období červeného obra nebude trvat déle než přibližně 100 miliónů let. Bohužel, nedávná studie J. Goldsteina z Pensylvánské univerzity věští budoucnost velice černou. I když pomíneme rozrušování a vypařování povrchu planety, bude brzdění jejího oběžného pohybu v obálce obra tak rychlé, že není naprosto žádná naděje. Slunce zkrátka připraví své třetí planetě stejný osud, jaký Země chystá umělým družicím, když se dostanou příliš hluboko do její atmosféry.

(Podle Sky and Telescope)

Čadící hvězda WZ Cas

Pěknou a navíc zajímavou dvojhvězdu můžete najít v Kasiopeji, v místech, kde je v Atlasu

Ukázky na obloze

V ČERVNU 1988

Slunce vychází 1. VI. ve 3^h56^{min}, zapadá ve 20^h00^{min}. Dne 21. VI. ve 4^h57^{min} nastává letní slunovrat, začíná léto. Slunce toho dne vychází ve 3^h51^{min}, zapadá ve 20^h13^{min}. Den trvá 16^h22^{min} a od zimního slunovratu se prodloužil o 8^h17^{min}. S nástupem léta se délka dne napřed zvolna, pak stále rychleji začíná zkracovat. Ke 30. VI. se den zkrátí o 3 minuty. Slunce ten den vychází ve 3^h54^{min}, zapadá ve 20^h13^{min}.

Měsíc je v poslední čtvrti 7. VI. v 7^h, v novu 14. VI. v 10^h. První čtvrt nastává 22. VI. v 11^h, úplňk 29. VI. ve 21^h. Přízemím prochází 5. VI., odzemím 20. VI. Nejjižnější deklinace dosáhne 1. VI. a těsně před úplňkem, 28. VI. Nejsevernějším bodem své dráhy projde krátce po novu 14. VI. Proto v den, na který připadá nov, zapadá téměř hodinu po Slunci.

Merkur není v červnu pozorovatelný. Od 1. VI. se pohybuje zpětně. 12. VI. se nejvíc přiblíží Zemi, na 0,551 AU, a 13. VI. je v dolní konjunkci se Sluncem. 25. VI. je v zastávce a začíná se pohybovat přímo. Dostí velká úhlová vzdálenost na konci měsíce, 20° západně od Slunce, nestačí k tomu, aby byl viditelný na ranní obloze, protože Merkur má menší deklinaci než Slunce a vychází jen nedlouho před ním.

Venuše může být asi do 5. VI. ještě spatřena večer nízko u severozápadního obzoru. Mizí pak ve sluneční záři. 12. VI. se nejvíce přiblíží Zemi (na 0,289 AU, tj. 43,26 milio-

nu km). Pouhé 4 hodiny před Merkurem, 13. VI. v 1^h, nastává dolní konjunkce Venuše se Sluncem. Koncem června už můžeme Venuši jako jitřenku spatřit ráno nad severovýchodním obzorem. 29. VI. vychází ve 2^h46^{min}, tj. 1^h08^{min} před Sluncem.

Mars vychází kolem půlnoci a je viditelný ve Vodnáři. Podmínky viditelnosti se plynule zlepšují — roste jasnost a úhlový průměr, planeta se k nám přibližuje. 19. VI. má zdánlivý průměr 11,8", jasnost -0,6^m, znatelnou fázi 0,85, vzdálenost 0,792 AU; vychází v 0^h02^{min}, 7. VI. uvidíme ráno Mars blízko Měsíce krátce po konjunkci, která nastala pod obzorem 6. VI. ve 21^h.

Jupiter je zhruba od 10. VI. pozorovatelný ráno nízko nad VSV obzorem. Ve druhé polovině měsíce není už obtížné za dobrých podmínek planetu ráno spatřit. 19. VI. vychází již 1^h48^{min} před Sluncem — ve 2^h02^{min}, má zdánlivý průměr 31,8", jasnost -2,1^m, vzdálenost od Země 5,791 AU. 12. VI. ve 4^h dochází ke konjunkci s Měsícem — Jupiter 4,8° jižně; geocentrický rozdíl deklinací je 5,7°.

Saturn je viditelný většinu noci, pohybuje se zpětně souhvězdím Střelce. 20. VI. nastává opozice se Sluncem a téhož dne se planeta nejvíc přiblíží Zemi, na 9,028 AU. Podmínky viditelnosti jsou relativně nejlepší, ale pozorování je znesnadněno polohou v nízké jižní části ekliptiky, takže kulminuje jen ve výšce necelých 18°. V den opozice Saturn vychází v 19^h52^{min}, vrcholí v 0^h03^{min}, jeho úhlový rovníkový průměr měří 18,3", polární 16,7". Prstény mají velkou osu 41,6", malou 18,5". Prstény vidíme ze severní strany — v obráceném dalekohledu z podhledu. V konjunkci s Měsícem v nejjižnější deklinaci je Saturn 1. VI. ve 23^h, 29. VI. v 5^h; s Uranem 27. VI. (Saturn 1,3° severně).

Uran má také období nejlepší viditelnosti

Coeli zakreslená proměnná WZ Cas. Tato hvězda má díky své nízké teplotě výraznou červenou barvu, která pěkně kontrastuje s namodralým odstínem optického průvodce (8,7 mag, 58", 89"). Neobyčejně nízká teplota (asi 2500 K) spolu s vysokým obsahem uhlíku také způsobuje, že hvězda patří do vzácné spektrální třídy C9 — ve spektru vynikají absorpční pásy molekul uhlíku, kyanovodíku a acetylenu. Kvantitativní údaje o této skupině hvězd jsou velice chudé (například paralaxa je známa jen u jedné z nich), velikost WZ Cas se však odhaduje na 1200 průměrů Slunce. Kdybychom použili ono klasické přirovnání a posadili tuto hvězdu doprostřed naší planetární soustavy, schoval by se pod její povrch i Jupiter. Zdá se však, že to, co bezprostředně pozorujeme, je ve skutečnosti jen okraj oblaku rozžhavených uhlíkových zrnek, v němž je vlastní, mnohem menší hvězda ukrytá podobně jako čadící kamna v kouři a poletujících sazích. Změny

jasnosti WZ Cassiopeiae nejsou nijak zvlášť pravidelné, periodičita je jen slabě naznačená. Hvězdná velikost se při tom mění v rozsahu 9,4 až 11,4 mag. —10—

Často dostáváme dopisy, že Poštovní novinová služba nepřijímá objednávky na pravidelný odběr Říše hvězd. Připomínáme, že stále platí to, co máme uvedeno v tiráži každého čísla — „informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel“. V případě odmítnutí informujte naši redakci. Vaši závaznou objednávku rádi zprostředkujeme.

v roce, 20. VI. je stejně jako Saturn v opozici se Sluncem a 19. VI. nejbliž Zemi, 18,264 AU. Najdeme ho blízko hvězdy 4 Sgr. 29. VI. vychází v 19^h23^{min}, kulminuje ve 23^h21^{min}, má zdánlivý úhlový průměr 3,8", jasnost 5,5^m.

Neptun je viditelný většinu noci. Najdeme ho blízko Saturnu a Uranu, v souhvězdí Střelce. 9. VI. vychází ve 21^h18^{min}, vrcholí v 1^h30^{min}, má úhlový průměr 2,2", jasnost 7,9^m. 30. VI. je v opozici se Sluncem a nejbliž Zemi, 29,208 AU.

Pluto je nad obzorem většinu noci kromě jitra. Pohybuje se v souhvězdí Panny, 1,8° JV od hvězdy 109 Vir. 9. VI. vrcholí ve

21^h38^{min}, má jasnost 13,7^m a vzdálenost od Země 28,894 AU. Je k nám tedy blíže než Neptun.

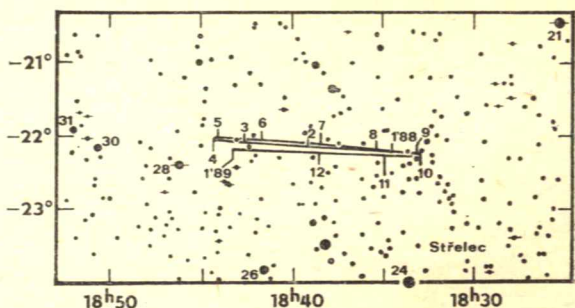
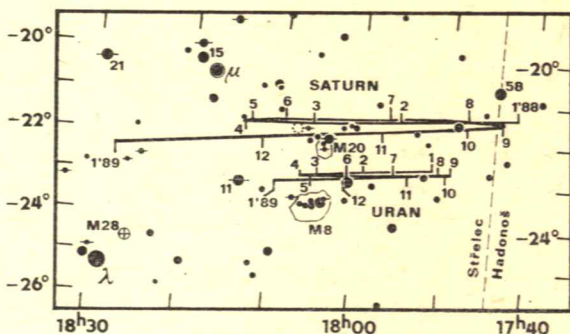
Meteory: v činnosti je řada rojů. Kolem poloviny června, kdy neruší Měsíc, jsou aktivní jen dva méně výrazné — δ -Ophiuchidy s maximem 13. VI. a červnové Lyridy s maximem 15. VI. večer. Hodinové počty jen do 10 kusů.

Proměnné hvězdy: v noci a při vhodné poloze nastávají minima β Lyr 9. VI. v 1^h a 22. VI. v 0^h, dále pak maximum δ Cep 26. VI. ve 23^h.

Pavel Příhoda

Zdánlivá dráha planet Saturn a Uran v roce 1988. Nejslabší hvězdy na mapce mají jasnost 7^m, Uran dosahuje zhruba 5,5^m. Polohy jsou vyneseny pro ekvinokcium 1988,5. Rysky na dráze vyznačují polohy obou planet pro začátky jednotlivých měsíců.

Neptun mezi hvězdami v roce 1988. Nejslabší hvězdy na mapce mají jasnost 9^m, jasnost planety je 7,9^m kolem opozice. Polohy odpovídají ekvinokciu 1988,5. Rysky na dráze značí polohy Neptunu na začátku jednotlivých měsíců. Všimněte si, že hvězda 21 Sgr v pravém horním rohu mapky je totožná s hvězdou, kterou na obr. 1 najdeme vlevo nahoře. Vyhledání je tedy poměrně snadné kolem kulminace, vyžaduje jen dobrý triedr a samozřejmě čistý vzduch. Kresby P. Příhoda



V ŘÍŠI SLOV

Dnes dvakrát z nevyčerpatelného zdroje, kterým jsou jména planetek. (158) Koronis (zmiňuje se o ní P. Pecina v článku o evropské konferenci MAU) je jistě pojmenována po postavě z řeckých mýtů — nízká „čísla“ planetek jsou tak pojmenována skoro všechna —, jenže není tak docela jasné, po které. Korónid bylo několik. Možná jde o jednu z Hyád, pravděpodobněji o milenku boha Apollóna, s nímž měla opravdu významného potomka: lékaře a pozdějšího boha medicíny Asklépia. Ten uměl léčit tak, že dokonce křísil mrtvé. Což se mu stalo osudným; aby byl zachován řád, Zeus ho usmrtil bleskem. Další Korónis se také měla stát milenkou boha, přál si ji Poseidón. Leč ona neměla zájem a unikla tím, že ji Athéna na její žádost proměnila ve vránu. Vrány se dosud latinsky jmenují Corone.

Asklépia vyučil lékařskému umění tak dokonale Kentaur Cheirón, s nímž se dostáváme ke druhé planetce, o které chceme dnes něco říct, k (2060) Chiron (zmiňuje se o ní J. Grygar ve své Žni). Cheirón, po němž je Chiron pojmenována, je Kentaur po všech stránkách pozoruhodný. Na rozdíl od svých divokých druhů byl velmi moudrý a vzdělaný — zabýval se výukou věd a umění. Mezi jeho žáky byli Kastór a Polylydeukés (na obloze jsou jako Blíženci), hrdinové Iáson, Telamón, Achilleus (ten byl Cheirónovým prapravnukem) i sám Héraklés. Ten se dokonce mohl pokládat za Cheirónova přítele — o to tragičtější je, že Héraklés omylem způsobil Cheirónovu smrt. Zranil ho svým otráveným šípem a Kentaur se pak v příšerných bolestech vzdal své nesmrtelnosti, lépe řečeno vyměnil ji: požádal Háda, aby ho vpusť do své říše místo Prométhea, hrdiny, který se nejvíc zasloužil o lidstvo. Podle některých autorů (například podle Newtona) je Cheirón ten Kentaur, který na obloze figuruje jako Kentaur.

min

Z OBSAHU

J. Grygar: Žeň objevů 1987, P. Pecina: Meziplanetární hmota při X. evropském zasedání Mezinárodní astronomické unie, Nová fotosoutěž Říše hvězd — Fotografujeme Pluta poblíž periheliu, G. Červák: Z galerie nejnámějších komet

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

И. Грыгар: Успехи астрономии в 1987 г., П. Печина: Межпланетное вещество на X. Европейском региональном совещании МАС, Новый фотографический конкурс журнала «Ржише звезд» — Фотографируем Плутона близ перигелия, Г. Червак: Из галереи самых знакомых комет

FROM CONTENTS

J. Grygar: Highlights of Astronomy 1987, P. Pecina: Interplanetary Matter at Xth European Regional Astronomical Meeting of the I. A. U., New Photographic Contest of the Journal „Říše hvězd“ — Photographing Pluto Near Perihelion, From the Gallery of Best Known Comets

ŘÍŠE HVĚZD Populárně vědecký astronomický časopis

(ISSN 0035-5550)

vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství a vydavatelství Panorama Praha

Vedoucí redaktor Eduard Škoda

Redakční rada: doc. RNDr. Jiří Bouška, CSc.; ing. Stanislav Fischer, CSc.; RNDr. Jiří Grygar, CSc.; ing. Marcel Grün; RNDr. Oldřich Hlad; čl. kor. ČSAV Miloslav Kopecký, RNDr. Pavel Kotrč, CSc.; RNDr. Pavel Koubský, CSc.; ing. Bohumil Maleček, CSc.; RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc.; doc. RNDr. Antonín Mrkos, CSc.; RNDr. Petr Pecina, CSc.; RNDr. Vladimír Porubčan, CSc.; RNDr. Michal Sobotka, CSc.; doc. doc. RNDr. Martin Šolc, CSc.; RNDr. Boris Valníček, DrSc.

Grafická úprava Jaroslav Drahokoupil, sekretářka redakce Irena Novotná.

Tisknou Tiskařské závody, n. p., závod 3, Slezská 13, 120 00 Praha 2.

Vychází dvanáctkrát ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 2,50. Roční předplatné Kčs 30,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS — ÚSD Praha — závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6, PNS — ÚSD Praha — závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno, PNS — ÚSD Praha — závod 03 — Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Adresa redakce: Říše hvězd, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10, telefon 78 14 823. Toto číslo bylo dáno do tisku 15. 3. 1988, vyšlo 27. 4. 1988.

Kometa a zábleskový zdroj světla



V době největší jasnosti komety Bradfield 1987s na konci listopadu minulého roku nebylo lehké pro nepřízeň počasí pořídit její fotografický portrét. Tak tomu bylo na sedlčanské hvězdárně. Teprve 6. prosince na jediný večer bylo možné zamířit dalekohled společně s fotokomorou 70/320 mm s planfilmem 27 DIN a čtyřicetiminutovou expozicí zachytit obláček hlavy komety i s náznakem ohonu. Pořízení snímku komety není náročné. Ani zachycení stopy letícího jasného meteoru či stopy umělé družice Země není tak vzácný jev. Z krátké stopy pohybujícího se tělesa v horní části snímku by se dalo usoudit, že jde o stopu meteoru orientovanou ve směru zorného pole fotokomory. Naštěstí byla tato část oblohy současně s exponováním snímku sledována i pouhým okem. Náhlé zablýsknutí na dobu přibližně jedné sekundy nejprve nasvědčovalo

tomu, že jde o meteor, avšak pomalý pohyb jeho „zbytku“ o zdánlivé velikosti 4 až 5 magnitudy prokázal, že jde o družici s jasností v okamžiku zablýsknutí 1 až 2 magnitudy. Odraz slunečního světla na povrchu družice by mohl vést k mylné domněnce o původu zdroje světla v dalekém vesmíru. Současné fotografické a vizuální pozorování jevu jednoznačně potvrzuje jeho původ v umělém tělese. Vezmeme-li v úvahu množství těchto těles pohybujících se na drahách kolem Země, pak optické záblesky tohoto druhu budou vzácným jevem. Dráhu družice pohybující se shora dolů lze orientovat podle čtyř hvězd hlavy Delfína v dolní části obrázku. Na negativu i zvětšeném výřezu stopy družice je patrné pokračování dráhy. Samotná kometa je uprostřed na snímku.

Text i foto František Lomoz





Malí záměrci o astronomii v Novém Jičíně