

ŘÍŠE HVĚZD

ROČNÍK 69
CENA 2,50 Kčs

8|88



BUDOUCNOST
VÝZKUMU

terestrických

PLANET (str.151)

ZE
SOVĚTSKO-
-AMERICKĚHO
PROHLÁŠENÍ

SPOLU- PRÁCE V KOSMU



Vedoucí představitelé SSSR a USA vyjádřili uspokojení nad činností při rozšíření spolupráce v otázkách globálních změn ovzduší a ochrany životního prostředí, jež byla vykonána od jejich setkání ve Washingtonu. Týká se to i oblastí, které vyvolávají oboustranné znepokojení a jež souvisejí se zajišťováním ekologické bezpečnosti, jako je ochrana a zachování atmosférického ozónu a tendence k možnému globálnímu oteplení. Bylo rovněž zdůrazněno, že by bylo účelné aktivizovat využití unikátních možností kosmických prostředků obou zemí zajišťujících globální pozorování životního prostředí a ekologického stavu pevniny, světového oceánu a zemské atmosféry. Bylo konstatováno, že v budoucnu je třeba dále rozvíjet dvoustrannou i mnohostrannou spolupráci v této významné oblasti.

Oba vedoucí představitelé potvrzují trvalý zájem obou zemí na kosmické vědě a výzkumu a konstatují pokrok, jehož bylo dosaženo při reali-

zaci dohod z roku 1987 o spolupráci při výzkumu a využití kosmického prostoru k mírovým účelům. Rozhodli se předložit nový návrh na rozšíření spolupráce při mírovém využití vesmíru, podle něhož bude na základě vzájemnosti poskytována možnost rozmísťovat vědecká zařízení na kosmických aparátech druhé strany. Půjde také o výměnu výsledků nezávislých národních výzkumů, které provádějí obě země v oblasti budoucích bezpilotních letů v zájmu výzkumu sluneční soustavy, s cílem zhodnotit perspektivy další sovětsko-americké spolupráce při uskutečňování takových letů. Dosáhli rovněž dohody o rozšíření výměny kosmických vědeckých údajů a výměny vědců v zájmu zvýšení vědeckého přínosu kosmických vědeckovýzkumných expedic obou zemí. Jako oblasti možné dvoustranné i mezinárodní spolupráce uvedli vědecké expedice na Měsíc a na Mars.



žeň objevů

1987

7. PŘÍSTROJE A ASTRONOMOVÉ

Tak například teorie velkého sjednocení předvídají poločas rozpadu protonu 10^{32} let, což se experimentálně nepotvrzuje. Jestliže však je stabilita protonu vyšší — poločas snad až 10^{47} let, jak tvrdí někteří autoři — stěží nalezneme způsob, jak tento údaj experimentálně ověřit, neboť pak bychom museli jako detektorů využít protonů v celém tělese Země. Se stejnými obtížemi se setkávají teorie superstrun, vysvětlující jednotně všechny čtyři interakce elementárních částic. Dosud se totiž budují pouze na základě důmyslných matematických konstrukcí, ale ne daří se navrhnout experimentální testy, kterými bychom je mohli ve fyzikálních laboratorních anebo ve vesmíru spolehlivě ověřit. Šéf obřího amerického urychlovače Tevatron L. Lederman vyjádřil ideál současné fyziky slovy: „Chceme vysvětlit celý vesmír pomocí jediné a jednoduché formule, kterou můžete nosit vtištěnou na tričku.“ Jak se zdá, bavlna na tato trička se dosud neurodila.

Z problémů společných částicové fyzice a kosmologii stále nejvýše vyčnívá problém hmotnosti neutrin a otázka přímé detekce gravitačních vln. Laboratorní horní mez **klidové hmotnosti neutrin** se odhaduje na $25 \text{ eV}/c^2$, kdežto pozorování neutrin ze supernovy 1987A dávají horní mez $11 \text{ eV}/c^2$, či spíše ještě méně. Deficit slunečních neutrin zůstává i nadále znepokojující, a tak se s napětím očekávají výsledky měření z baksanské observatoře na Kavkaze, z tunelu pod Gran Sasso v Itálii a z podzemních observatoří v Japonsku a USA. První spolehlivá měření lze očekávat již roku 1990.

Zatím žádné **gravitační vlny** nebyly zaznamenány ani při sledování změn rychlosti letu kosmické sondy Pioneer 11, ani pomocí kryogenních detektorů gravitačních vln v USA a Itálii. Větší naděje se vkládají do laserových interferometrů s velmi dlouhou základnou, jež se budují v USA, Velké Británii a NSR a jež by měly fungovat v první polovině 90. let.

Fantastický pokrok čeká pozemní optickou astronomii, neboť plány na **výstavbu obřích zrcadlových teleskopů** se již začínají realizovat. Nejdále pokročila výstavba 10m Kec-

kova teleskopu konzorcía kalifornských univerzit na vrcholu sopky Mauna Kea na Havajských ostrovech. Kopule je už dokončena a začíná se s montáží teleskopu. Do USA byla již dodána první tři segmentová zrcadla o průměru 1,8 m — celkem jich bude potřeba 36. První světlo z teleskopu se očekává r. 1991, 14 let po zahájení projektu. V roce 1992 má být dokončen binokulární teleskop $2 \times 8 \text{ m}$ s délkou základny 23 m (Columbus) na Mt. Grahamu v Arizoně, sloužící zejména jako obří interferometr. V téže roce má vícezrcadlový teleskop MMT v Arizoně dostat jedno 6,5m zrcadlo. Už teď je vlastně obřím interferometrem o délce základny 6,9 m a svůj výkon prokázal věrným interferometrickým zobrazením geostacionární družice o průměru 13 m s rozlišením 0,5 m. V polovině 90. let bude pracovat další 8m na chilské observatoři Las Campanas a spektroskopický 8m v Texasu. Japonci hodlají vybudovat 7,6m teleskop na Havajských ostrovech (patrně poslední velký teleskop na Mauna Kea, kde už začíná pěkná tlačence) a konzorcium 9 německých univerzit plánuje výstavbu 10m teleskopu DGT. Britští astronomové hodlají postavit obří Schmidtovu komoru s průměrem primárního zrcadla 5,2 m a polem 29. Pomocí vláknové optiky by měla komora zvládnout současné pořízení 1000 spekter. Podle všeho vypadne 5,1m Haleův reflektor na Mt. Palomaru z první desítky největších teleskopů světa ještě před rokem 2000.

Střední dalekohledy o průměru 2,2 m resp. 2,3 m uvedli nedávno do chodu mexičtí a indiští astronomové. Konečně v létě roku 1987 byl zahájen provoz 4,2m Herschelova teleskopu na ostrově La Palma. Teleskop WHT je ze 4/5 financován Velkou Británií a z 1/5 Holandskem.

Velké optické dalekohledy jsou čím dál více využívány také pro **infračervenou astronomii**, a to zejména během dne. Pro špičkové nároky bude sloužit letecká observatoř SOFIA na palubě upraveného letounu B-747, která ponese zrcadlo s průměrem 3 m a která počátkem 90. let více než nahradí úspěšnou Kuiperovu leteckou observatoř KAO. Podobně družice IRAS dostane roku 1993 svého pokračovatele — družici ISO, vypuštěnou raketou Ariane na 12h dráhu. Životnost družice ISO bude 18 měsíců a spektrální rozsah $3 + 200 \mu\text{m}$ při citlivosti až 3krát vyšší, než měla družice IRAS.

Počátkem ledna 1988 oslavila 10 let velmi úspěšné činnosti **ultrafialová družice IUE**, nejúspěšnější astronomická umělá družice vůbec. Její nominální životnost byla plánována na 3 roky, takže notné přesluhování navzdory problémům s gyroskopy (ze šesti pracují již jen dva) se astronomům bohatě vyplatilo. Žádné astronomické zařízení se totiž nemůže pochlubit obdobnou účinností: na základě pozorování z družice IUE bylo již zveřejněno přes 1000 vědeckých prací.

Koncem r. 1986 byly uvedeny do chodu **submilimetrové teleskopy** na Mauna Kea. Kalifornský 10,4m teleskop je určen pro rozsah 0,3 ÷ 1 mm a britsko-holandský Maxwellův 15m teleskop pracuje v pásmu 0,8 ÷ 4 mm. Oba přístroje lze užít spřaženě jako interferometr o základně 160 m. Na hoře Pico Veleta ve Španělsku byl zahájen provoz 30m radioteleskopu IRAM, jenž pracuje v milimetrovém pásmu nad 0,87 mm, a v observatoři ESO v Chile stojí jeho 15m replika SEST. Také povrch obřího radioteleskopu v Arecibo bude znovu přestruován, aby umožnil pozorování až po vlnovou délku 2 mm.

Zatímco optičtí astronomové netrpělivě čekají na vypuštění **Hubblého kosmického teleskopu** patrně koncem r. 1989 (měsíční náklady na jeho skladování dosahují 7 miliard dolarů), chystá se celá řada dalších pozoruhodných projektů, z nichž pro astronomii má asi největší význam vypuštění astrometrické družice **Hipparcos**, plánované agenturou ESA na r. 1989. V r. 1993 má být vypuštěna sonda **CRAF** pro setkání s kometou Tempel 2 a průlet kolem planety 46 Hestia. Pracovníci JPL v Kalifornii rozpracovávají návrh **sondy TAU** (Tisíc Astronomických Jednotek), jež by pomocí iontového motoru dosáhla za 10 let jeho provozu rychlosti 100 km/s ve vzdálenosti 10^{10} km od Země a pak by volným letem dospěla do 10^3 AU od Slunce během 50 let. Sonda by nesla na palubě přes 2 t vědeckého zařízení a generátor elektrické energie s výkonem 1 MW. Měla by být určena zejména pro přesnou astrometrii i pro přímý výzkum meziplanetárního prostoru (vnitřního Oortova disku komet). Její vypuštění se plánuje na rok 2005.

Loni uplynulo právě 100 let od historického Michelsonova-Morleyho interferometrického experimentu, prokazujícího nezávislost rychlosti šíření světla na pohybu zdroje. Stojí jistě za zmínku, že **interferometrická metoda** slaví v astronomii právě v současnosti skvělé úspěchy. Jsou na ní založena radioastronomická měření poloh a struktur rádiových zdrojů — nejnověji na základnách až o 40 % delších, než je průměr Země, neboť se podařilo správnout 64m pozemní radioteleskopy se 4,9m anténami geostacionární družice TDRS. Využívá se pro měření průměrů hvězd v intenzitních interferometrech se základnami až několik set metrů i pro zobrazení povrchů hvězd metodou skvrnkové interferometrie. Již v blízké budoucnosti se patrně podaří vynést interferometrické systémy na oběžné dráhy kolem Země, a tak docílit nevidané rozlišovací schopnosti řádu 10^{-6} úhlové vteřiny. Tento pokrok by byl nemyslitelný bez rozvoje výpočetní techniky. Syntetické rádiové snímky zdrojů z obří antény VLA se zpracovávají na superpočítači Cray X-MP firmy Digital Productions v Los Angeles v době, kdy pra-

čovníci firmy spí [počítač normálně slouží k vybarvování starých černobílých hollywoodských filmů a k tvorbě nových filmů počítačem].

Od loňského roku mají dvě přední světové observatoře nové šéfy. Ředitelem 6m teleskopu se stal V. F. Afanasjev a koncem roku 1987 odešel z funkce dlouholetý generální ředitel Evropské jižní observatoře ESO prof. L. Woltjer. Bude vystřídán dalším Holanďanem prof. H. van der Laanem. Proslulá královská greenwichská observatoř v Sussexu byla zrušena a její zařízení i personál se stěhuje do Cambridge. James Hesser převzal vedení Dominion Astrophysical Observatory v Kanadě a současně se stal prezidentem Pacifické astronomické společnosti. Astronom českého původu M. Harwitt byl jmenován ředitelem nejnavštěvovanějšího muzea světa — Smithsonianova muzea ve Washingtonu, D. C.

Americká asociace pozorovatelů proměnných hvězd AAVSO oslavila 75 let své existence. V současné době má 1300 členů ve 40 zemích světa. Jejím nejpilnějším pozorovatelem za celou dobu je Novozélanďan Albert Jones. Francouzská astronomická společnost SAF si r. 1987 připomněla dokonce stoleté jubileum. Při té příležitosti udělila 12 pamětních medailí zasloužilým astronomům amatérům z celého světa, z toho jednu budovatelům hvězdárny ve Rtyni v Podkrkonoší, jak jsme o tom již psali (RH 1/1988).

Z našich astronomů dostali zlaté plakety ČSAV Za zásluhy o rozvoj fyzikálních věd prof. V. Vanýsek a doc. A. Mrkos. Člen koresp. SAV E. Kresák byl zvolen zahraničním členem britské Královské astronomické společnosti. Tato společnost udělila své Zlaté medaile J. B. Zeldovičovi, M. J. Reesovi a A. Dalgarnovi. Eddingtonovu medaili obdržel B. Paczyński za své výzkumy vývoje těsných dvojhvězd. Kosmolog S. W. Hawking obdržel Dirakovu medaili Mezinárodního centra pro teoretickou fyziku v Terstu a J. Bellová-Burnellová se za svůj podíl na objevu pulsarů stala první nositelkou ceny B. M. Tinsleyové, kterou začala udělovat Americká astronomická společnost. Tato společnost udělila spolu s Americkou fyzikální společností Heinemannovu cenu H. Spinradovi za objevy v astrochemii. Medaili K. Bruceové Pacifické astronomické společnosti dostal E. E. Salpeter za svůj objev termonukleární reakce syntézy uhlíku ze tří jader hélia. S. Chandrasekhar se stal prvním nositelem Schwarzschildovy medaile německé Astronomické společnosti (AG) a R. Z. Sagdėjev obdržel za svůj rozhodující podíl na úspěchu projektu Vega titul hrdiny socialistické práce a Leninův řád. Konečně pak nestor světových astronomů Holanďan J. H. Oort (nar. 1900) získal japonskou cenu Kyota, dotovanou částkou 3.10⁵ dolarů.

V loňském březnu zemřel ve věku 94 let legendární spoluzakladatel kvantové fyziky

Francouz Louis de Broglie, nositel Nobelovy ceny z r. 1929. V prosinci pak náhle skonal akad. J. B. Zeldovič (viz RH 2/1988, str. 27), neméně význačná postava současné relativistické astrofyziky a kosmologie. Koncem dubna 1987 zahynul ve věku 37 let nadaný americký astronom M. Aaronson při pozorování 4m Mayallovým teleskopem v Arizoně. Vodicí kolejnice štěrbiny kopule narazily na dveře ochozu právě ve chvíli, kdy vycházel ven zkontrolovat počasí. Přestože bezpečnostní spínač ihned vypnul proud, setrvačnost 500t kopule způsobila tragickou nehodu. V dubnu 1987 zemřel ve věku 73 let známý sovětský sluneční fyzik akad. A. B. Severnyj. V červenci zesnul význačný dánský astronom B. Strömgen, bývalý ředitel kodaňské a Yerkesovy observatoře a prezident IAU v letech 1970—1973. Dále jsme zaznamenali úmrtí bývalého britského královského astronoma sira R. Wooleyho, německého odborníka na výzkum meteorů J. Hoppeho, sovětského kosmologa A. L. Zelmanova a kanadského astrofyzika M. W. Ovendena.

Na závěr přehledu připomeňme výsledky tradiční **citační analýzy** E. Garfielda z Ústavu pro vědecké informace ve Filadelfii. Z prací publikovaných r. 1985 ve fyzice byly nejvíce citovány výsledky studia superstrun M. B. Greena a J. H. Schwarzera a „princetonského strunného kvarteta“ s „primářiem“ D. J. Grosse. Z astronomických prací měla největší ohlas sdělení o výskytu sekundárních mionů z rentgenového zdroje Cygnus X-3 a dále úvahy o chladné skryté hmotě vesmíru. E. Davoust a L. D. Schmadel podrobili statistickému výzkumu referativní sborníky *Astronomy and Astrophysics Abstracts* za léta 1969—1986. Odhadují, že v oboru pracuje 25 000 profesionálních astronomů, z nichž asi 10 000 patří k autorům původních vědeckých prací zachycených ve sbornících AAA. Nejvíce se publikují práce o hvězdných systémech (hvězdotoky, galaxie, kvasary), pak následují studie samotných hvězd a na třetím místě v pořadí jsou publikace věnované výzkumu mezihvězdného prostředí a mlhovinám všeho druhu. Ačkoliv v uvedeném období astronomů přibývalo a astronomové obecně stále více píší, produktivita jejich práce, měřená úhrnným počtem publikací, prý klesá, neboť na jednu práci připadá čím dál tím více spoluautorů.

Pisatel přehledu, vyčerpán sbíráním a následnou několikanásobnou redukcí přívalu všemožných astronomických sdělení, by si v tuto chvíli téměř přál, aby tomu tak opravdu bylo: navzdory údajně nižší produktivitě mu totiž připadá, že každý rok musí žnout čím dál tím povrchněji, chce-li souhrnný článek vůbec dokončit. Letos se to kupodivu ještě podařilo, byť za cenu, že přehled v porovnání s loňskem znovu nabobtnal. Redakci i čtenářům může být skrovnou útěchou další výsledek citační analýzy, jenž praví, že počasí rozpadu astronomických prací činí pou-

hých 5 let. Pokud to platí i pro naše Zně, měli byste je číst s odstupem řekněme deseti let — to se už samovolně smrtí na čtvrtinu.



Supernova, diamanty a xenon

Soková metamorfóza při dopadu meteoritů je způsobena tlakem dostatečným ke krystalizaci diamantů. Skupina geochemiků chicagské univerzity (*Nature*, duben 1987) objevila v meteoritu, který dopadl v Mexiku v roce 1969, množství submikroskopických diamantů obsahujících pozoruhodnou kosmoechemickou informaci: krystalky nutně pocházejí z dávné supernovy. Obsahují totiž stopy xenonu takového izotopického složení, jaké neodpovídá xenonu terestrickému ani xenonu zjištěnému na Slunci. Diamanty pocházejí z červeného veleobra, který odvrhl svůj vnější obal za vzniku plynné vrstvy. S rozpínáním plynného obalu kondenzoval uhlík v důsledku poklesu teploty a krystalizoval v diamanty. Později, při výbuchu, jenž přeměnil masivní hvězdu v supernovu, došlo k syntéze xenonu (atomové číslo 54), který bleskově pronikl vnější sféru tělesa a zachytil se na diamantech. Přesněji řečeno, část atomů xenonu předstihla krystalky diamantů a malá část proletěla skrz ně a byla velmi pevně uzavřena uvnitř mřížky.

Pokud byl mocný impuls k „nabalování“ hmoty našeho Slunce a planet dán šokovými vlnami supernovy, je nanejvýš pravděpodobné, že došlo ke kontaminaci materiálu vznikající sluneční soustavy těmito diamanty. Diamanty na Zemi tak mohou být směsí extraterestrických diamantů s uzavřeninami xenonu a diamantů bez xenonu.

Martin Novák v čas. *Geologický průzkum* 5/1988



Odchyly časových signálů
v květnu 1988

Den	UT1-signal	UT2-signal
3. V.	+0,1581s	+0,1852s
8. V.	+0,1523	+0,1807
13. V.	+0,1413	+0,1707
18. V.	+0,1333	+0,1634
23. V.	+0,1277	+0,1582
28. V.	+0,1192	+0,1496

V. P.

Paul Davies

Fyzika částic pro každého

(2.)

LEHKÉ ČÁSTICE

Kromě dělení podle spinu na fermiony nebo bosony každý typ subatomárních částic patří do jedné ze tří základních tříd. Nejjednodušší jsou tzv. leptony, skupina šesti fermionů (dvanácti, pokud počítáme i jejich antičástice) se spinem $1/2$ (viz tabulku). Hlavním odlišujícím kritériem je zde skutečnost, že tyto částice podléhají vlivu slabé, ne však již silné jaderné síly. Jde rovněž o nejlépe známé částice.

Nejslavnějším členem rodiny leptonů je elektron. Dva další leptony, mion a tauon, představují v podstatě jeho těžší analogie. Zatímco elektron je stabilní, jeho hmotnější dvojníci žijí jen krátce. Mion existuje v průměru 2,2 mikrosekundy a tauon se projevuje jen v prchavém okamžiku $3,4 \times 10^{-15}$ sekundy. Všechny tři částice jsou nositeli stejně velkého záporného náboje; jejich antičástice nesou stejná množství kladného náboje.

Podobně jako tomu bylo v případě pozitronů, miony byly poprvé zjištěny v kosmických paprscích. V důsledku své krátké doby existence miony nejsou přítomny v „primárních“ kosmických paprscích, které před vstupem do zemské atmosféry urazily prostorem mnoho světelných let. V jejich případě jde o tzv. „sekundární“ částice, které vznikají, když se například vstupující vysokoenergetický proton srazí s jádrem atomů plynů tvořících svrchní atmosféru Země. Miony z kosmických paprsků tvoří značnou část přirozeného záření pozadí, ve kterém všichni žijeme. V prostředí neobsahujícím umělé zdroje radioaktivity popř. koncentrací radioaktivních minerálů produkují většinu cvakání Geigerova počítáče.

Elektron, mion a tauon lze díky jejich elektrickému náboji studovat lehce. Mnohem hůře zachytitelné jsou však zbývající tři leptony — neutrina. Nepodléhají totiž vlivům elektromagnetismu a silné jaderné síly, ovlivňována jsou pouze mnohem méně výrazným působením slabé jaderné síly a gravitace. Při pohybu látkou jim tato skutečnost propůjčuje zcela mimořádnou pronikavost. Teoreticky by neutrina měla bez překážky

proniknout olověnou stěnou tlustou několik světelných let!

Tři druhy neutrin — elektronové neutrinu, mionové neutrinu a tauonové neutrinu — vznikaly pravděpodobně již v průběhu velkého třesku, a to ve velkém počtu. Vznikají rovněž nyní při jaderných reakcích probíhajících ve hvězdách, také v nitru našeho Slunce. Drtivá většina neutrin proniká našimi těly i celou Zemí bez jakékoliv překážky. Jejich zachycení je téměř nemožné. Nicméně, prostřednictvím složitých experimentů byla pozorována neutrina ze Slunce, což vedlo k důležitým poznatkům o slunečním nitru. Na rozdíl od fotonů, které se slunečním materiálem šíří velmi pomalu, neutrina ze slunečního nitra unikají rychlostí světla. To poskytuje jakési okamžité momentky jádra Slunce. Navzdory své přizračnosti, neutrina přece jen mohou zanechat určité, byť i pomíjivé, „otisky“.

Jakkoli nezachytitelná, neutrina jsou nejhodnějšími objekty ve vesmíru. Poměr jejich počtu k počtu atomů je přibližně miliarda ku jedné. Vesmír tak v podstatě může být považován za moře neutrin jen s řídkým výskytem běžnému vnímání přístupnějších objektů typu atomů. Ačkoliv všechna tato kosmická neutrina jsou prakticky nezjistitelná, jsou zdrojem gravitační síly a přispívají k celkové hustotě vesmíru. Někteří vědci se dokonce domnívají, že úhrnná hmotnost neutrin převyšuje úhrnnou hmotnost látky ve hvězdách. Jádrem problému je zde otázka, zda neutrina mají nějakou vlastní hmotnost kromě té, která spočívá v jejich kinetické energii. Z přímých měření vyplývá, že pokud tuto „klidovou hmotnost“ mají, pak je nepatrná. Klidová hmotnost elektronového neutrina například nemůže přesahovat desetitisícinu klidové hmotnosti elektronu. Fyzikové tradičně předpokládali, že neutrina klidovou hmotnost nemají. V takovém případě by se v souladu s teorií relativity pohybovala vždy rychlostí světla. Tento tradiční předpoklad však byl zpochybněn nedávnými experimenty. Otázka klidové hmotnosti neutrin zatím zůstává otevřená. Neutrina jsou ve vesmíru natolik hojná, že i jejich

nepatrná klidová hmotnost by vedla k výrazným gravitačním projevům. Jak ještě uvidíme, drobné neutrino by mohlo určovat i osud celého vesmíru.

Snad nejokázalejší manifestace neutrin nastává v průběhu exploze supernovy. Kolabující jádro hmotné hvězdy uvolňuje silný impuls neutrin. Hvězdné jádro je tak husté, že neutrino, ačkoliv s jinými částicemi interagují jen slabě, produkují výraznou navenek působící sílu, která, spolu s jinými faktory, doslova otřásá hvězdou. Průběh tohoto jevu byl zaznamenán 23. února 1987, několik málo hodin předtím, než byla ve Velkém Magellanově oblaku objevena supernova 1987A. Přístroje v několika podzemních laboratorických zachytily impuls neutrin trvajících pouhých několik sekund. Tato neutrino byla zřejmě vyzářena při prudkém kolapsu jádra hvězdy.

Mimo potvrzení našich základních teorií explozí supernov poskytla supernova 1987A částicovým fyzikům neočekávanou prémii: nové omezení na klidovou hmotnost neutrina. Pokud neutrino mají klidovou hmotnost, pak se v závislosti na své energii pohybují různými rychlostmi (o něco pomaleji než světlo). Jinými slovy, energičtější neutrino by měla dorazit k Zemi před svými méně energetickými příbuznými. Rozbor jednotlivých časů registrace 19 zachycených neutrin naznačuje, že jejich klidová hmotnost tvoří maximálně 4 stotisíciny klidové hmotnosti elektronu. Ačkoliv má tento výsledek zajímavé kosmologické důsledky, většina odborníků zpochybňuje statistický význam jakéhokoliv výsledku založeného na podobně omezených datech.

TĚŽKÉ ČÁSTICE

Druhou základní třídu představují částice, které interagují prostřednictvím silné jaderné síly. Společně jsou označovány jako hadrony. Doposud bylo objeveno několik desítek různých hadronů. Ačkoliv mezi hadrony patří nám již známé protony a neutrony, i několik poněkud lehčích částic, většinu třídy tvoří velmi těžké částice s řeckými jmény, například lambda a sigma. Všechny tyto velmi těžké částice jsou nestabilní a rychle se rozpadají buď na protony, nebo na leptony, popř. na obojí. Hadrony jsou všeobecně těžší než leptony. Protony, neutrony a jejich těžší partneři jsou nazývány baryony, což je řecký výraz pro „těžký“. Hadrony s klidovými hmotnostmi mezi leptony a baryony byly označeny jako mezony.

Velký počet různých hadronů naznačuje, že nejde o elementární, ale o složená tělesa.

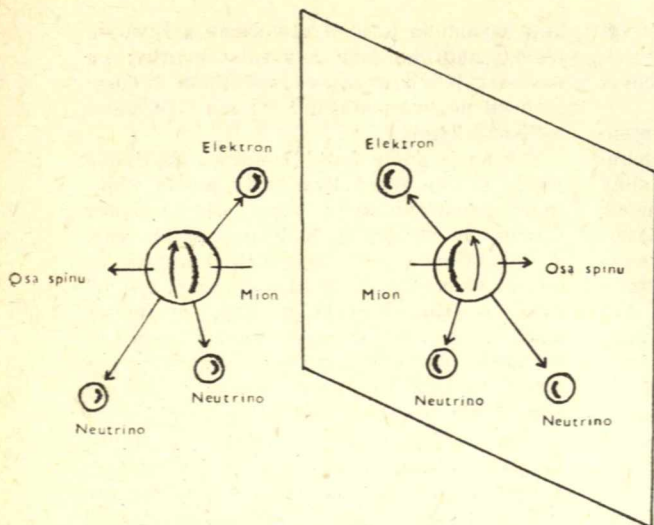
Tato myšlenka je nyní všeobecně přijímána. Složky hadronů jsou nazývány kvarky; na možnost jejich existence začátkem šedesátých let poprvé poukázali Murray Gell-Mann a George Zweig.

Baryon je podle Gell-Mannovy a Zweigovy teorie tvořen třemi kvarky vzájemně vázanými prostřednictvím silné síly, zatímco mezony se skládají z kvarku a antikvarku. K vysvětlení všech známých hadronů je nutná existence šesti druhů resp. „vůní“ kvarků označovaných u (up, protonový kvark), d (down, neutronový kvark), s (strange, podivný kvark), c (charm, půvabný kvark), b (bottom-beauty, krásný kvark) a t (top-truth, pravdivý kvark). Proton se skládá z dvou kvarků u a jednoho d, zatímco neutron z dvou d a jednoho u. V zájmu správných hodnot elektrického náboje výsledných částic musí kvarky nést zlomkový elektrický náboj — buď $1/3$, nebo $2/3$ náboje elektronu.

Podobně jako leptony jsou všechny kvarky fermiony se spinem $1/2$. Když se seskupí do trojic, výsledek — baryon — je rovněž fermionem. Všechny baryony jsou tak fermiony. Když se však při vzniku mezonu spojují kvark a antikvark, jejich spiny mohou být orientovány ve stejném nebo v opačném směru. Některé mezony, jako je například pion, tak mají nulový spin, zatímco jiné mají spin 1. Ať tak, či onak, všechny mezony jsou bosony.

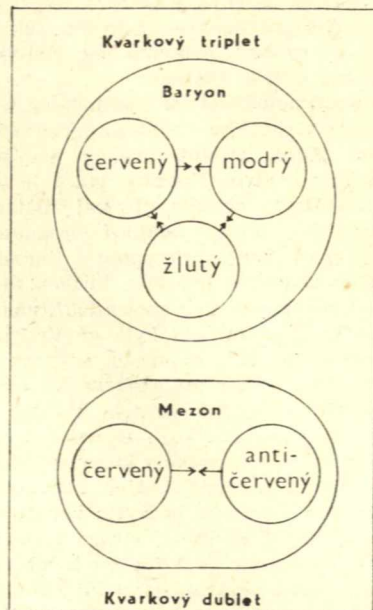
Kvarková teorie poskytuje dobré vysvětlení rozpadu hadronů. Například u těch mezonů, ve kterých kvark a antikvark patří ke stejné vůni, rychle dochází k jejich vzájemné anihilaci s produkcí záření gama. Neutrální pion se tímto způsobem rozpadá za pouhých $8,3 \times 10^{-17}$ sekundy. Pokud si vůně kvarku a antikvarku neodpovídají, rozpad je potlačen. Slabá síla je schopna měnit vůni kvarku, což může vést k rozpadu, ačkoliv poněkud pomalejšímu. Například, neutron se mimo atomové jádro může rozpadnout na proton, pokud v něm slabá síla přemění jeden kvark d na kvark u. Vzhledem ke skutečně slabému působení slabé síly si však tento proces v průměru vyžaduje něco málo nad 15 minut.

Kvarky jsou vzájemně vázány velmi silnou tzv. barevnou interakcí. Silná jaderná síla mezi protony, neutrony a dalšími hadrony je jen jakýmsi zbytkem této interakce. Barevná interakce má některé společné vlastnosti s elektromagnetismem. Roli elektrického náboje v ní však hraje veličina označená jako „barva“ (viz obr. 1). Nicméně, zatímco náboje mohou být jen kladné nebo



Obr. 1

Barevná síla zprostředkující vzájemnou vazbu kvarků se řídí pravidly, která připomínají pravidla vzájemného působení elektrických nábojů: nesouhlasné náboje se přitahují, souhlasné odpuzují. Barva se však neprojevuje dvěma opačnými náboji, ale trojicí navzájem se doplňujících „odstínů“ a jinou trojici jim odpovídajících „antiodstínů“. Navíc, těleso složené z kvarků musí být celkově „bezbarvé“. Existují tak dva základní způsoby, jak kvarky vázat dohromady. Triplet červeného, modrého a žlutého kvarku může vytvářet baryon, jehož celková barva je bílá. Podobně, odstín a jeho antiodstín může tvořit mezon, jehož celková barva je rovněž bílá.



Obr. 2

Fyzikové svého času věřili, že všechna částicová vzájemná působení jsou zrcadlově symetrická: reakce a její zrcadlový obraz jsou stejně pravděpodobné. V současnosti se však badatelé přesvědčili, že v procesech zahrnujících slabou jadernou sílu tomu tak vždy není. V zobrazeném případě se mion rozpadá na elektron a dvě neutrína. Elektron dává přednost směru výletu napravo vzhledem k ose spinu. Tato tendence je zjevně asymetrická: k zrcadlovému obrazu reakce s elektronem vylétajícím na levou stranu vzhledem k ose spinu nedochází.

Kresby L. Balík

záporné, kvarky mohou mít kteroukoliv ze tří barev. (Antikvarky vedou ke třem dodatečným „antibarvám“.) V analogii s elektrinou se stejněbarevné kvarky odpuzují, zatímco různobarevné se přitahují. A aby byly věci ještě složitější, kvarky při svém vzájemném působení nepřetržitě mění barvu. Barevná interakce má jistou vlastnost, která ji činí zcela nepodobnou kterékoli jiné síle: její intenzita se vzdáleností roste. V důsledku toho kvarky nemohou „vyskočit“ z hadronu a existovat izolovaně. Volné kvarky skutečně doposud nebyly pozorovány. Do hadronů bylo „bušeno“ za použití enormních energií, vždy však odmítly rozštěpit se na jednotlivé kvarky. Toto tzv. uvěznění kvarků znamená, že při nízkých energiích hadrony neprojevují žádné chování, které by bylo možné specificky připisat tomu či onomu kvarku. Při velmi vysokých energiích však věci probíhají zcela jinak. Pokud dojde k čelné kolizi dvou těžkých jader při rych-

losti blízké rychlosti světla, prudce stlačená látka jader podléhá „tání“ a chová se jako kvarkový plyn nebo jako plazma, ve kterém jednotlivé hadrony ztrácejí svoji identitu (viz obr. 2).

Kosmologové věří, že prvotní kosmický materiál byl v podstatě kvarkovým plazmatem proniknutým leptony. Tento stav přetrval až do přibližně jedné mikrosekundy po velkém třesku. V tomto bodu došlo k fázovému přechodu za „vymrznutí“ jednotlivých neutronů, protonů a dalších hadronů, což v konečném důsledku vedlo ke vzniku hvězd, galaxií i nás samotných.

(Pokračování)

Z anglického originálu „Particle Physics for Everybody“, uveřejněného v Sky and Telescope, sv. 68, č. 12, str. 582–589, prosinec 1987, se svolením autora i vydavatele přeložil Zdeněk Urban.

Budoucnost výzkumu TERESTRICKÝCH planet

Aerostat pro sovětskou expedici Kolumbus. Vrchní balón plněný vodíkem má objem 3000 m³, spodní teplovzdušný bude plněný oxidem uhličitým z atmosféry Marsu. Gondola bude zavěšena na laně dlouhém 50 až 100 metrů. Hmotnost balónu je 50 kg, hmotnost gondoly 20 kg.

Kresba Jaroslav
Drahokoupil



Start meziplanetárních sond Fobos k Marsu předznamenává novou etapu ve výzkumu sluneční soustavy. I když jsme v minulých letech mohli obdivovat detailní snímky měsíců Uranu či jádra Halleyovy komety, počet nově vypuštěných planetárních sond v tomto období značně stagnoval. Výzkum Měsíce, ke kterému se od roku 1959 vydalo téměř šedesát automatických sond, prakticky skončil v roce 1976 letem sovětské stanice Luna 24. O šest let později bylo ztraceno spojení s přistávacím modulem Viking 1 na povrchu Marsu, který vyslal údaje z oblasti Planitia Chryse od 20. 7. 1976. Kombinovaný a velmi úspěšný let sondy Mariner 10 k Venuši a k Merkuru se uskutečnil v letech 1973—75. Při třech průletech se podařilo snímkovat povrch Merkuru. Mariner 10 se dostal na heliocentrickou dráhu, jejíž oběžná doba se rovnala dvěma oběhům Merkuru kolem Slunce. Vzhledem k tomu, že na dva oběhy

Merkuru kolem Slunce připadnou tři otočky kolem jeho osy, snímkoval Mariner 10 vždy stejnou oblast planety. Dosud proto známe jen 57 procent jejího povrchu.

Odborníci pokračovali ve výzkumu atmosféry a povrchu Venuše při letech sond Veněra 13 a 14 a později se uskutečnilo radarové

mapování z palub stanic Veněra 15 a 16. Venuše byla také prvním cílem obou sond Vega na cestě k místu setkání s Halleyovou kometou. Na dráze kolem Venuše stále pracuje družice Pioneer Venus 1. V únoru 1986 její palubní ultrafialová kamera snímkovala Halleyovu kometu. Vědci pečlivě sledují technický stav této sondy, zatím nejdéle fungující umělé družice cizí planety, a doufají, že jak výkon slunečních baterií, tak zásoby plynu pro systém stabilizace a korekce dráhy dovolí, aby Pioneer Venus 1 byl v provozu až do roku 1992. Sluneční přitažlivost způsobí, že pericentrum jeho dráhy se bude postupně snižovat až na 700 kilometrů na jaře 1991. V té době bude možné znovu zapnout mapovací radar a pořídit snímky některých oblastí s rozlišením asi 75 kilometrů. Zbytek plynu v nádržích se využije pro korekci dráhy sondy tak, aby v roce 1992 mapovala dosud neznámá místa na povrchu Venuše. Na program Pioneer Venus měl navázat projekt VOIR (Venus Orbiting Imaging Radar) — umělá družice Venuše se zobrazovacím radarem. Start byl původně plánován na konec roku 1984. Na dráhu k Venuši měl sondu vynést raketoplán a urychlovací stupeň Centaur G. Různé technické potíže způsobily odklad startu této sondy přejmenované na Venus Radar Mapper. Havárie raketoplánu Challenger v lednu 1986 start této sondy, nyní nazývané Magellan, dále odsunula. Nyní se předpokládá její vypuštění z nákladového prostoru raketoplánu Atlantis na jaře 1989. Jejím hlavním úkolem je radarové mapování Venuše s rozlišením až 400 metrů (sovětské sondy Veněra 15/16 1—2 kilometry, Pioneer Venus 1 20 až 50 kilometrů). Po přiletu k Venuši přejde stanice na dráhu umělé družice planety s oběžnou dobou 3,1 hodiny a sklonem 85°. Při každém oběhu se planeta pod dráhou sondy posune na rovníku o 20,2 kilometru. Pokud bude Magellan v činnosti po dobu jedné rotace Venuše (243 dní), mělo by se podařit získat radarovou mapu planety mezi 67° jižní šířky a severním pólem, což je 92,1 procenta celkového povrchu, s rozlišením 1 kilometr. Hlavním cílem programu Magellan je získat nové a přesnější informace o povrchové tektonice Venuše a její geologické historii. Magellan by měl znamenat podstatné zlepšení i pro geofyziku Venuše, zejména by měl poskytnout infor-

mace o rozložení hustoty a dynamice planetárního tělesa. Reliéf terénu bude možné určit z radarových měření Magellanu s přesností lepší než 100 metrů.

V roce 1990 prolétne kolem Venuše také sonda Galileo, jejímž hlavním cílem je planeta Jupiter. Venuše by se také měla stát cílem japonské sondy, o jejímž startu uvažuje kosmická agentura ISAS v polovině devadesátých let. Sovětsí vědci, kteří se zaměřili na přímý výzkum atmosféry a povrchu Venuše, program studia této planety patrně zatím ukončili, protože k jeho pokračování je nutné vyvinout aparatury schopné přežít mnohem delší dobu v nehostinných podmínkách našeho kosmického souseda.

Zájem sovětských odborníků se v nejbližší a patrně i vzdálenější budoucnosti soustředí na komplexní výzkum Marsu. Prvním krokem je Fobos, program se širokou mezinárodní účastí (RH 4/87). Příhodná startovní okna pro let k Marsu se zhruba shodují s jeho opozicemi. Do konce století budou tyto opozice Marsu: 28. 9. 1988, 27. 11. 1990, 7. 1. 1993, 12. 2. 1995, 17. 3. 1997 a 24. 4. 1999. Startovní okno v devadesátém roce patrně nevyužije ani jedna ze dvou hlavních kosmických velmocí. V dalším okně, v roce 1992, by se k Marsu měly vydat tři sondy s cílem vytvořit umělé družice Marsu. Má to být americký Mars Observer, jehož start už byl také několikrát posunut. Tato sonda naváže na práci obou Vikingů. Z polární dráhy bude studovat Mars širokou paletou přístrojů: spektrometr záření gama, magnetometr, infračervený radiometr, radar, rádiový výškoměr, infračervený spektrometr, vizuální a infračervený spektrometr s možností přímého zobrazení a televizní kamera. Hlavním vědeckým úkolem sondy Mars Observer, jejíž startovní hmotnost je 2,1 tuny, je geochemický a klimatologický výzkum Marsu, měření rozložení povrchové teploty a pátrání po přítomnosti vody pod povrchem planety.

Sovětský svaz plánuje na rok 1992 start dvou těžkých družic Marsu. Jejich vědecký program se shoduje s náplní sondy Mars Observer. V následujícím startovním období zahájí Sovětský svaz ambiciózní program výzkumu Marsu nazvaný Kolumbus. Koncem roku 1994 odstartují dvě shodné sondy k Marsu, které se na podzim následujícího roku zachytí na drahách družic rudé planety. Od každé sondy se potom oddělí vstupný modul. Obě orbitální části budou vybaveny vědeckými přístroji, jejichž zaměření zhruba odpovídá sovětským sondám Mars '92 nebo americkému Mars Observer. Přistávací moduly ponese dvojí užitečné zatížení — aerostat pro průzkum atmosféry a povrchu a automatizované vozidlo pro studium terénu — marsochod. Akční rádius marsochodu by měl být 200 až 300 kilometrů, hmotnost vlastního vozidla bude asi 100 až 150 kilogramů. Na šestikolovém podvozku dlouhém asi 1 metr bude instalována aparatura do

hmotnosti 20 kilogramů. Sovětsí vědci uvažují o televizní kameře, gama spektrometru, meteorologických přístrojích, chemických a biologických analyzátoch a malém optickém mikroskopu. Marsochod bude mít autonomní řízení nezávislé na pozemském kontrolním středisku. Jediné tak lze vyřešit jeho pohyb po povrchu Marsu, protože rádiový signál potřebuje k překonání vzdálenosti mezi oběma planetami 3 až 12 minut. Aerostat bude sestaven z dvou balónů spojených lanem. Vrchní balón bude naplněn vodíkem, spodní oxidem uhličitým. Balóny budou létat pouze ve dne, večer po ochlazení klesnou na povrch. V gondole budou meteorologické přístroje, televizní kamery, fotometr a detektor vody. Denně mohou balóny urazit 100 až 400 kilometrů, jejich životnost se odhaduje na 15 až 50 dnů. Sovětská expedice Kolumbus opět počítá se širokou mezinárodní účastí. O umístění přístrojů na orbiterech, balónových gondolách nebo na marsochodu mají zájem vědci z mnoha zemí. Kromě už dohodnuté účasti Francie při realizaci aerostatů se uvažuje o amerických penetratech schopných zkoumat vrstvy hluboko pod povrchem planety. Je možné, že start americké sondy Mars Observer se posune až na rok 1994 a bude ji pak možné využít jako retlanlační stanici pro přenos dat získávaných v programu Kolumbus.

Na rok 1996 plánuje Sovětský svaz opakování programu Kolumbus, pouze vozidlo by mělo být těžší a mít větší akční rádius. Jedním z hlavních cílů obou sovětských a jedné americké expedice k Marsu je získat co nejvíce dat pro výběr vědecky nejzajímavějších míst, ze kterých by automatické sondy odebraly vzorky hornin a přivezly je k průzkumu na Zemi. Přesto, že sondy Viking nenalezly v půdě Marsu žádné mikroorganismy, shodují se odborníci v tom, že předběžný výzkum vzorků z „rudé planety“ se musí uskutečnit na oběžné dráze kolem Země. Riziko, že život na Zemi by mohly ohrozit neznámé mikroorganismy z Marsu, je totiž značně vysoké.

Američané počítají s vypuštěním sondy Mars Sample Mission, která by přivezla horniny z Marsu na Zemi, v roce 1998. Na stejnou dobu se plánuje i start sovětské expedice. V tomto případě by se několik set gramů půdy Marsu objevilo na Zemi v roce 2001. Zkušenosti, které získají Sovětský svaz a Spojené státy při výzkumu Marsu v devadesátých letech, by měly být zúročeny při společném pilotovaném letu k této planetě. Je to však velice obtížný úkol, který se patrně nepodaří uskutečnit dříve než ve dvacátých letech 21. století.

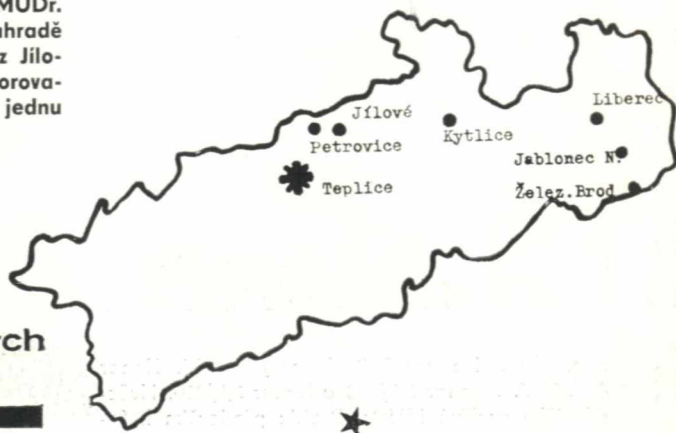
Náš nejbližší kosmický soused, Měsíc, se v devadesátých letech opět stane cílem kosmických sond. První se vydá na cestu malá japonská sonda MUSES A. Nejprve ji raketa Mu vynesou na protáhlou dráhu s apogeem

Amatérské pozorovatelný Severočeského kraje

Ve dnech 17.—19. června 1988 se v Liberci sešel seminář věnovaný amatérské astronomické technice. Při této příležitosti vydal Park kultury a oddechu v Liberci jako metodickou pomůcku publikaci, kterou sestavil Pavel Vála. Z ní přinášíme několik výletů za severočeskými budovateli astronomických pozorovatelů.

Snahou každého astronoma amatéra je mít svůj vlastní dalekohled. Tento koníček přerostl v koně — vybudovat si vlastní pozorovatelnu nebo hvězdárničku. První postavil hned po roce 1945 na své chalupě v Kytlici (okr. Děčín) MUDr. Vladimír Brablc z Ústí nad Labem. Na zahradě si postavil chatu i s kopulí Josef Vnučko z Jilového. Mostečák Miloš Danko má dvě pozorovatelný na domě v Chyši (okr. Karlovy Vary), jednu

s kopulí, druhou s odsuvnou střechou (o ní jsme naposledy psali v ŘH 12/87). Hvězdárnička Milana Antoše z Jablonce nad Nisou vznikla teprve loni, před dokončením je Mazancova hvězdárna v Železném Brodě-Popluží a přístroje zatím nemá osazeny ak. sochař Michael Bílek v Petrovících (okr. Ústí n. Labem). Ze souboru osmi pozorovatelů zveřejněných v publikaci vybíráme šest.



V KYTLICI

Majitel: MUDr. Vladimír Brablc

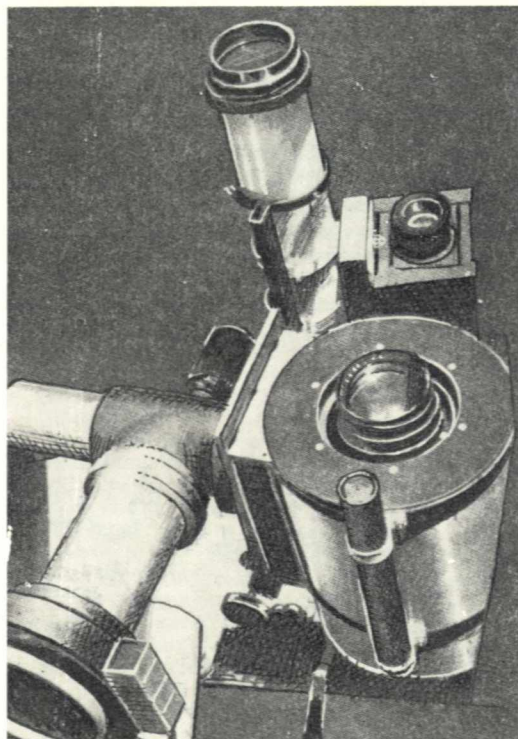
Dřevěná nástavba pozorovatelny je na chalupě v Kytlici (okr. Děčín). Kopule o průměru 250 cm je plechová a otáčí se na 8 párech ložisek. Štěrba širě 90 cm je kryta sklolaminátovou deskou.

Montáž dalekohledu je robustní německého typu s dělnými kruhy, jemné pohyby, pohon stejnosměrným motorkem 24 V s regulací otáček, šnekové kolo s 360 zuby na polární ose umožňuje dobrou pointaci. (Konstruktér J. Malijovský.)

Hlavní dalekohled: refraktor AS 80/1200 s pointačním okulárem 0—10 má vláknový kříž s regulací osvětlení přes 4,5 V, zvonkový transformátor, hledáček 40/350 s vláknoovým křížem.

Astrokomory: Maksutov 1 : 2,8; meniskus 240 mm, zrcadlo 300 mm (není na snímku — optika V. Erhart), Belar 1 : 4,5; f = 500 mm — válcovitá komora na formát 18 × 24 cm, nad ní je dřevěná komora s obj. Leurar 1 : 6,8; f = 185





mm, dále lze vyměnit komory s obj. Xenar 4,5/300 Aeroxenar 3,5/320 a Xenar 3,5/210. Hvězdárničku využívá MUDr. Blabec především k fotografování oblohy a zajímavých úkazů.



V JÍLOVĚM

Majitel: Josef Vnučko

Na dřevěné chatě je umístěna kopule o průměru 350 cm a je oplechována. Štěrbinová se od-
souvá do strany po kolejnicích. Montáž dalekohledu je robustní německého typu s dělnými kruhy a jemnými pohyby na obou osách. Pohon montáže je proveden krokovým motorkem, řízeným generátorem. Generátor je stabilizován krystalem. Jemné pohyby v polární ose jsou přes diferenciál, který je ovládán stejnosměrným motorkem. (Konstruktér J. Malijovský.) Majitel získal montáž nedokončenou.

Hlavní dalekohled je zrcadlový 350/2010/6400, který Josef Vnučko používá pro pozorování i fotografování (optika — V. Erhart). Na stejném konci deklinační osy je umístěn refraktor AS 150/2250 mm, k sledování planet a jako pointer a prutuberanční dalekohled s objektivem AS 110/

/1650 s filtrem o propustnosti 1,5 mm. Jako hledáček jsou na této ose použity dalekohledy s obj. AS 50/540 mm. Na druhém konci deklinační osy je astrokomora se zrcadlem 350/1200 mm v Newtonově uspořádání. Dále je zde jako pointer refraktor AS 80/1200 mm, astrokomora s objektivem Belar 4,5/500 na formát 6 X 9 cm, astrokomora s objektivem Aeroxenar 3,5/320 a další menší astrokomory. Pro sledování sluneční fotosféry užívá pozorovatel filtr SFO 120, který vkládá před objektiv AS 150. Při pointování používá okuláry s vláknovým křížem osvětleným diodou LED. Rád fotografuje, a proto si pořizuje co nejvíce snímků oblohy především na diamateriál.

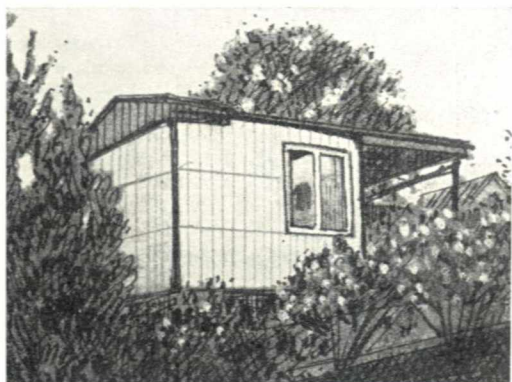


V LIBERCI

Majitel: Pavel Vála

Pozorovatelna je vybudována v zahrádkářské kolonii na okraji Liberce. Přístroje jsou umístěny v dřevěné chatce s odsuvnou střechou rozměru 3,20 X 2,90 m. Na oddílatovaném železobetonovém piliři je na ocelovém sloupu umístěna německá osová montáž (výrobce Heyde Dresden). Šnekové kolo s 720 zuby na polární ose je poháněno krokovým motorkem SMR 300/300/24 V. Pro pohonnou jednotku zajišťuje stabilizovanou frekvenci elektronický převodník urychlením nebo zpomalením pro pointaci v rozsahu $\pm 10\%$. (Konstrukce převodníku ing. Petr Mudra.)

Hlavním dalekohledem je refraktor s AS objektivem 110/1650 mm a okuláry H-25, 0-16, 0-10,



Pro pozorování sluneční fotosféry je používán filtr SFO 120. Komory je využíváno k fotografování mlhovinných objektů a refraktor k pozorování zákrytů. Přístroj využívají i členové AK PKO Liberec.

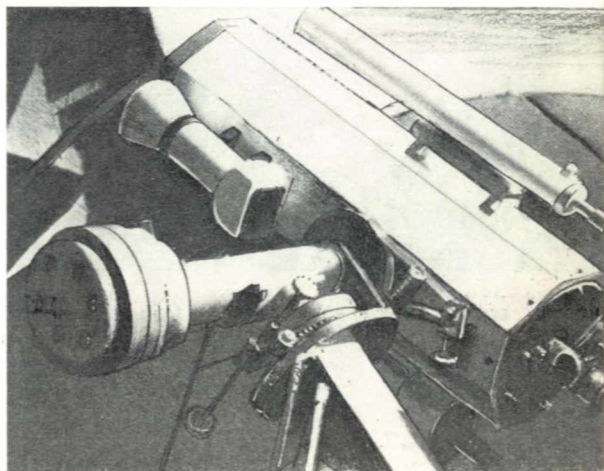
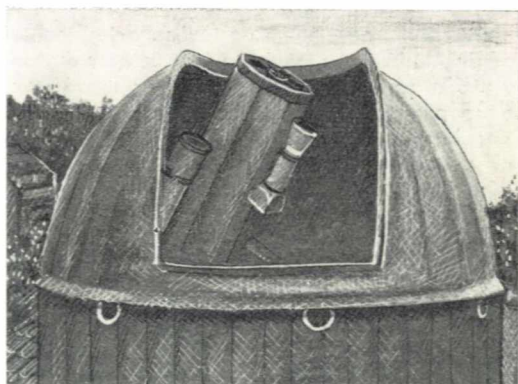
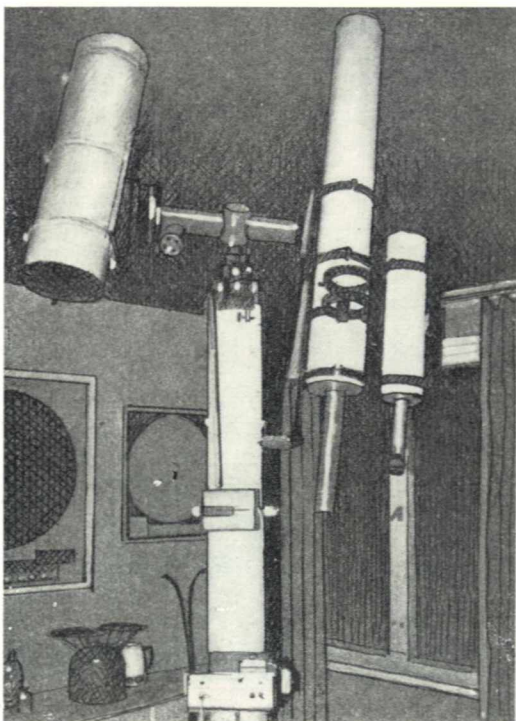


V JABLONCI NAD NISOU

Majitel: Milan Antoš

Pozorovatelná je řešena jako dřevěná nástavba na rodinném domě. Na osmiúhelníkovém půdorysu je osazena sklolaminátová kopule o průměru 210 cm se šterbinou širokou 90 cm. Šterbina je řešena jako snímáčí kryt na dvě části. Kopule je slepena z 8 segmentů samostatně laminovaných na kopytu. Pilíř pod montáž je vytvořen z nepoužívaného komínového tělesa a je vzepřen o boční zeď.

Montáž dalekohledu je německého typu s průměry polární osy 65 mm a deklinační osy 55 mm. Pohon synchronním motorkem před převodovku



0-4 a pointační hlavič s obřím okulárem s ohniskem 30 mm. Osvětlení destičky pointačního okuláru je provedeno přes zvonkový transformátorek s možností ztlumení. Hledáčkem je objektiv s monarovské optiky s okulárem o ohnisku 22 mm a neosvětleným vláknovým křížem. Na protilehlém konci deklinační osy je dalekohled typu Newton 200/800 mm uzpůsobený pro fotografii na kinofilm. Tuto komoru lze zaměnit za astrokomoru s obj. Tessar 4,5/500 na desky nebo plochý film 13 X 18 cm. Na tubus hlavního dalekohledu lze připevnit astrokomoru s obj. Tessar 3,5/210 na formát 6 X 6 cm.

a šnekový převod (\varnothing šnek. kola 240 mm). Nezávislý pohyb v RA je zajištěn šroubem s maticí. Pohyb v D tlačným šroubem. Montáž je opatřena dělnými kruhy.

Na montáži jsou osazeny tyto přístroje: refraktor Cassegrain 300/4650, refraktor 100/450 slouží jako hledáček, refraktor 63/860 + filtr SFO 63 pro sledování sluneční fotosféry a astrokomora s objektivem Aeroxenar 3,5/320 mm na formát 6,5 X 9 desky nebo planfilm. Pozorovací podmínky umožňují hodinovou expozici na film citlivosti 27 DIN.

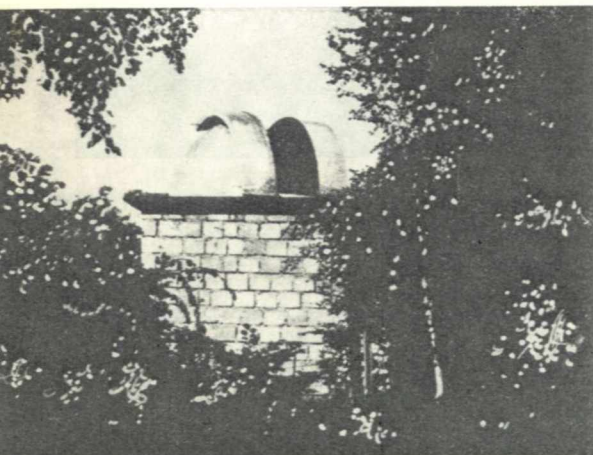
Práce na hvězdárničce a dalekohledu dokončil Milan Antoš v srpnu 1987. Přístroj bude převážně sloužit fotografickým účelům a k pozorování úkazů na obloze. Zrcadlový dalekohled má být přizpůsoben pro fotografii přímo v primárním ohnisku.



V ŽELEZNĚM BRODĚ

Majitel: Vladimír Mazanec

Hvězdárna není zatím dostavěna a její majitel předpokládá dokončení stavby včetně vybavení v příštím roce. Hvězdárna je zděná patrová stavba o půdorysu 4,00 X 4,00 m a výšce 5,50 m. Kopule má průměr 3,80 m a její kostra je svařena z obdélníkových profilů 40/20 mm naohýbaných na kovářské ohýbačce (základní kruh, dva



půlkruhy a 16 žeber). Štěrbiná je odsuvná do stran o šíři 2 X 65 cm. Kopule je oplechována pozinkovaným plechem tloušťky 0,6 mm. Středem objektu prochází oddílatovaný sloup rozměru 70 X 70 cm. Základ sloupu je uložen na šterkovém podloží. Na vidlicovou montáž nosnosti cca 150 kg budou osazeny tyto přístroje: Reflektor

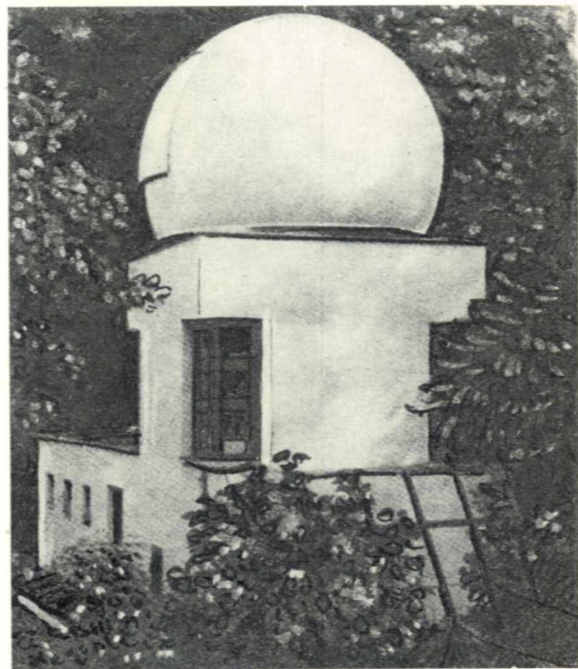
Cassegrain \varnothing 200, ohnisko 3600 mm, reflektor Newton \varnothing 160 mm, ohnisko 960 mm, refraktor \varnothing 100 mm, ohnisko 1600 mm, astrokomora s obj. Tessar 6,3/750 mm, astrokomora s obj. Tessar 3,5/210 mm.



V PETROVICÍCH

Majitel: ak. sochař Michael Bílek

Hvězdárna v Petrovicích je postavena na zahradě rodinného domku. Stavba je dvoupodlažní o rozměrech 350 X 350 cm a je završena kopulí z laminátových segmentů. Kopule má průměr 440



cm a zhotovil ji J. Kubrický z Teplic. Štěrbiná v kopuli je dvoudílná a při otvírání se přesouvá dozadu. Spodní místnost slouží jako pracovna. V kopuli je masivní montáž (rozpon vidlice 60 cm) s motorickým posunem elektronicky korigovaným (konstrukce J. Malijovský). K osazení jsou připraveny tyto dalekohledy: Newton 425/1912 mm, další Newton 199/2587 mm, menisková komora s rozměrem zrcadla 305 mm (konstruktér V. Erhart) a další přístroje.



za dráhou Měsíce. V roce 1990 se od ní od-
dělí malá družice, kterou pomocný raketový
motor navede na nízkou oběžnou dráhu
kolem Měsíce. Zkušenosti získané v tomto
experimentu chtějí Japonci využít při pří-
pravě větší měsíční sondy plánované na rok
1993.

Sovětský svaz vypustí v roce 1993 karto-
grafickou družici na polární dráhu kolem
Měsíce. Podobně jako v případě Marsu je
i tento let přípravným krokem pro výběr
místa k přistání stanic pro automatický od-
běr vzorků, k jejichž vypuštění má dojít
v roce 1996. Uvažuje se i o odběru na od-
vrácené straně Měsíce. Kolem roku 2000
chtějí světští vědci vybudovat na Měsíci
velkou laboratoř vybavenou několika luno-
chody.

Americké plány návratu na Měsíc jsou
zatím dost nejasné. Hovoří se o programu
LGO — Lunar Geoscience Observer, družici,
která by měla nést aparaturu pro spektrální
výzkum od gama až po infračervené záření
a radarový výškoměr, který by zjišťoval
reliéf Měsíce s přesností 12,5 metru. Novou
pilotovanou expedici amerických kosmonau-
tů na Měsíc nelze očekávat před rokem 2005.

Dosud nejméně zkoumanou planetou ve
vnitřní sluneční soustavě je Merkur. Patří
mezi nejmenší planety, ale není rozhodně
nezajímavá. Velkým překvapením byl objev
vlastního magnetického pole. Snímky jedné
polokoule planety pořízené Marinerem 10
přinesly také mnoho zajímavého. Pro další
pokrok při studiu Merkuru je nutné zma-
povat celý povrch s rozlišením kolem 100
metrů (na nejlepších snímcích z Marineru
10 lze rozeznat 45 metrů, ale průměrné roz-
lišení je asi jeden kilometr). Zajímavé by
byly chemické a mineralogické analýzy
materiálu na povrchu. Tyto informace jsou
důležité pro posouzení existence vulkanismu
na Merкуру. Pro studium Merkuru by byla
ideální sonda typu LGO. V roce 1985 navrhli
odborníci z NSR realizovat v planetárním
programu evropské kosmické agentury ESA
sondu, která by se stala družicí Merkuru
na polární dráze. Podobně jako v případě
Marineru 10, bylo by možné využít při letu
k Merкуру vliv gravitačního pole Venuše.
Pracovní skupina pro planetární výzkum
ESA vypracovala i jízdní řád sondy Mercury
Polar Orbiter: start 1994, dva průlety kolem
Venuše — 1995, 1996, dvě setkání s Mer-
kurem — 1996, 1997 a konečně v srpnu 1998
zachycení na dráze ve výšce 300 kilometrů
nad povrchem cílové planety. Zatím se tento
projekt označuje za skvělý, ale velmi ná-
kladný.

★ ASTROVÝROČÍ ★ V ŘÍJNU 1988

6. před 95 lety se narodil indický fyzik
a astronom **M. Saha** († 16. 2. 1956), zakla-
datel ústavu jaderné fyziky v Kalkatě (1951).
Zabýval se termodynamikou, jadernou fyzi-
kou a astrofyzikou. Jeho teorie ionizace
plynů (rozpracoval ji v letech 1920—1921) je
jedním ze základních kamenů současné as-
trofyziky. Řadu prací věnoval také interpre-
taci spektra sluneční chromosféry, výzkumu
mechanismů rádiového záření Slunce, účast-
nil se i na projektech vytvoření celonárod-
ního jednotného indického kalendáře.

11. si připomeneme 230. výročí narození
německého astronoma **H. W. Olberse** († 2. 3.
1840). Byl původně praktickým lékařem, poz-
ději si v Berlíně postavil vlastní observatoř.
Věnoval se především pozorování komet
a výpočtům jejich drah. Objevil celkem sedm
nových komet. Roku 1802 znovuobjevil před-
tím ztracenou planetku (1)Ceres a také (2)-
Pallas, o pět let později ještě (4) Vesta.
Vypracoval teorii vzniku planetek (rozpadem
planety) a vysvětlení vzniku kometaryních
ohnů.

16. uplyne 70 let od smrti ruského astro-
noma a geodeta **N. J. Cingera** (* 1. 5. 1842).
Kromě vědecké činnosti týkající se přede-
vším otázek času vykonal velkou pedago-
gickou práci. Byl autorem učebnic Kurs vyšší
geodézie a Kurs astronomie.

22. rovněž před 70 lety zemřel také ruský
astronom **D. I. Dubjago** (* 3. 10. 1849). Pra-
coval nejprve na Pulkovské observatoři, poz-
ději jako ředitel observatoře Kazaňské uni-
verzity. Jeho vědecké práce se týkaly přede-
vším teoretické astronomie, astrometrie a
gravimetrie. Studoval dráhu Neptunova mě-
síce Tritonu, vypracoval teorii pohybu pla-
netky (78)Diana.

Ve stejný den, 22., ale před 95 lety se
narodil estonský astronom **E. J. Öpik** († 10. 9.
1985). Studoval v Moskvě, ve 20. letech byl
docentem astronomie v Taškentu, pak do
roku 1944 pracoval na observatoři tartuské
univerzity, od té doby v Hamburku a v Se-
verním Irsku. Zabýval se meteory, fyzikou
planet, hvězdnou statistikou, teorií vnitřní
stavby hvězd, fotometrií. Předpověděl krátery
na Marsu, vypracoval model atmosféry Ve-
nuše, došel k závěru, že zdrojem energie
hvězd je termojaderná reakce.

30. uplyne 230 let od narození ruského
astronoma německého původu **F. I. Schuberta**
(† 22. 10. 1825). Věnoval se teorii pohybu
Marsu, Měsíci, Uranu, planetky Ceres. Jeho
Kurs teoretické astronomie (1798) byl pře-
ložen a široce publikován v západní Evropě,
velmi známá byla také jeho kniha Populární
astronomie (1803). min



KARLOVARSKÁ HVĚZDÁRNA V ROCE 1987

Rok 1987 nezačal pro hvězdárnu právě šťastně. Po ročním období nadějí a vzestupu činnosti díky přítomnosti vedoucího hvězdárny dr. M. Lošfáka jsme byli nuceni vrátit se opět ke starým poměrům. Projevilo se to zejména redukováním návštěv základních škol, jimž přes velký zájem nebylo možné v plném rozsahu vyhovět. Tuto velmi záslužnou a potřebnou práci nelze vykonávat externě při zaměstnání a i vedoucí hvězdárny (který nám nyní chybí) je jen člověk a potřebuje aspoň střechu nad hlavou. Nadto byl loňský rok ochuzen o zajímavé kosmické úkazy.

Přes tyto chmurné začátky jsme se pokusili udržet návštěvnost na dosavadní úrovni a co nejvíce vyhovět zájemcům o návštěvu hvězdárny. Pomohlo nám i pochopení učitelů, kteří si v četných případech organizovali návštěvu hvězdárny po vyučování, a iniciativa dobrovolných spolupracovníků hvězdárny.

A tak si můžeme na konto hvězdárny připsat 263 akcí, jichž se zúčastnilo 6790 osob (z toho mládeže 5176). Situaci zachránily výjezdy do letních pionýrských táborů. Dobrovolníci na ně zajížděli vlastními auty s dalekohledy a promítacími přístroji. Hodně dětí se tak poprvé podívalo na vlastní oči do dalekohledu a pohled na Saturn nebo Měsíc je uchvátil.

Veřejnost jevila největší zájem o přednášky v Thermalu. Z osmi přednášek uvedme některé, proslavené odborníky: Za meteority do Antarktidy (dr. M. Bukovanská, NM Praha), Kosmické katastrofy (ing. P. Příhoda, planetárium Praha), Hvězdáři a hvězdopravci (dr. Z. Horský, AsÚ Praha), Co vypráví Slunce (dr. P. Kotrč, AsÚ Ondřejov), Astronomie po supernově (dr. R. Hudec, AsÚ Ondřejov).

Poslední květnovou sobotu byl v Kongresovém sále Thermalu uspořádán opět malý seminář hvězdárny a rokycanské pobočky ČAS. Přednášky dr. P. Lály a J. Kroulíka, věnované vývoji kosmonautiky, vhodně doplnila výstava známek s vesmírnou tematikou J. Genzera z Aše.

Pozorování pro veřejnost na hvězdárně bylo v závěru roku obohaceno pozorováním Bradfieldovy komety. Podařilo se napozorovat několik zákrytů hvězd Měsícem a pokračovalo fotografování bolidů pro Ondřejovskou observatoř. S. Danišovi se povedlo o vánocích zachytit jasný bolid. Pravidelně se scházela programátorská sekce a pokračovala v seznamování s počítačem a programovacími jazyky.

V červnu navštívila hvězdárnu skupina mladých astronomů z Drážďan a o prázdninách jsme uvítali hosty z SSSR vedené inženýrem Hofma-

nem, bulharské pionýry z tábora ODPM a zájezd polských amatérů s ing. Malečkem.

V dalším období jsou nejzávažnější úkoly zabezpečení činnosti hvězdárny a úsilí o její řádné obsazení a dobrý technický stav. Jsou to úkoly náročné a budou vyžadovat hodně obětavosti všech, kteří hvězdárně pomáhají.

Ing. Josef März

HVĚZDÁRNA NA ČTYŘECH KOLECH

Teplická hvězdárna plní funkci krajské severočeské hvězdárny (ved. Vlastimil Buchtele). S planetáriem v Mostě připravuje přednášky pro školní mládež v celém kraji a o prázdninách se věnuje dětem a mládeži na pionýrských táborech. Při hvězdárně pracuje Klub severočeských astronomů amatérů, jehož členové se podílejí na akcích pro veřejnost a zároveň pracují ve třech odborných sekcích — zákrytové, proměňácké a sluneční. K zvýšení akčního rádia prázdninových výjezdů hodlají teplotní astronomové zakoupit Avii a úpravou z ní vytvořit malou mobilní pozorovatelnu. Podmínky pro večerní pozorování přímo v Teplicích totiž nejsou valné. Nečistota ovzduší v severních Čechách je notoricky známá a k ní se v okolí hvězdárny přidává velmi silné pouliční osvětlení. Proto se práce musí přesunout do těch oblastí, kde vlivy prostředí pozorování tolik neomezuji. -r-

POZOROVÁNÍ ZÁKRYTU HVĚZDY SAO 77 675 PLANETOU VENUŠE

Dne 11. května 1988 došlo k zákrytu hvězdy SAO 77 675 — 4,6^m planetou Venuše. Zákryt nastal za temnou neosvětlenou částí v pozičním úhlu 10 S. Pozorováno bylo od 19^h05^m UT a k zákrytu došlo v 19^h31^m12,1^s UT. Pozorování bylo hodnoceno jako „ne zcela jisté“ vzhledem k tomu, že hvězda byla zakrývána dost blízko osvětlené části a po dvaceti minutách pozorování jedním okem se přece jen projevila únava. Bylo by jisté zajímavé porovnat pozorování z různých stanovišť. Jinak v té době bylo v Borovanech výborné počasí, jasno a velmi dobrá průzračnost atmosféry. Použitý dalekohled 80/1200 refraktor Zeiss, zvětšení 48krát. Souřadnice pozorovacího místa: 14° 39' 02,0''

48° 53' 48,2''

B. Kratoška, Borovany

K programu Svatopluka Svobody HODNOCENÍ VÝPOČTŮ ZÁKRYTŮ HVĚZD MĚSÍCEM

Nedávno byl uveřejněn program dr. Svatopluka Svobody pro výpočet poloh Měsíce na počítači ZX Spectrum + (Delta). K němu jsem vytvořil kratší doplňkový program, umožňující stanovit polohu hvězdy vzhledem k vypočtené poloze Měsíce v čase zákrytu. Tím vznikla možnost kritiky programu dr. Svobody. K tomu jsem použil dvou významných příspěvků Bohumíra

Kratošky z Borovan a Karla Haliře z Plzně-Zavadilky. Některé údaje z Borovan (ŘH 7/86) a z Plzně (ŘH 4/88) uvádím v další tabulce. Vlastní měření z Prahy neuvádím. Z mnohých přepočtů mých měření i z hvězdárny hl. m. Prahy vycházela průměrná odchylka od vypočteného okraje Měsíce asi +6". Protože Praha, Borovany a Plzeň tvoří trojúhelník o stranách přibližně 90 až 130 km, vzniká možnost kontroly programu dr. Svobody i pro rozdílné zeměpisné souřadnice.

Označení Datum D/R SČ „dr“ poz.

Borovany (48, 89672°/14,65056°):

1. 74 Tau	24.1.1983	D	22.07.52,0	-8,6	45,1
2. GC 5644	27.9.1983	D	22.29.43,2	+16,5	262,7
3. GC 30396	12.11.1983	D	20.06.35,3	+4,4	132,2
4. GC 16135	25.12.1983	D	23.16.02,6	+5,6	170,3
5. GC 16135	25.12.1983	R	23.49.43,2	+5,6	238,4
6. 27 Gem	13.2.1984	D	19.18.01,0	+6,0	35,2

Plzeň (49, 78203°/13,37514°); 27. 1. 1988:

1. SAO 76131	D	18.15.44,0	+14,6	90,1
2. SAO 76126	D	18.21.56,8	+15,8	52,0
3. SAO 76155	D	19.00.24,6	+9,0	53,9
4. SAO 76140	D	19.00.30,4	+17,3	15,1
5. SAO 76159	D	19.38.38,2	+20,6	359,9

Zákryty č. 4 a 5 z Plzně mohou být zatíženy i jinými chybami, neboť se blíží tečným. Proto jsem vypočetl průměrnou a směrodatnou odchylku „dr“ (kladná při hvězdě vně kotouče) bez posledních dvou zákrytů.

$$dr = 7,7'' \pm 7,8''$$

Výsledek ukazuje na velkou přesnost programu dr. S. Svobody, neboť uvedená odchylka je v mezích přesností amatérských přístrojů. Amatéri neměli dosud možnost polohu Měsíce stanovit přesněji! Hvězdářská ročenka má chybu o řád větší a přepočten na určitý čas i sedmi-místnou Stirlingovou interpolací vnášel další podstatnou chybu. Přesnost programu jsem si ověřil i řadou přímých měření poloh Měsíce teodolitem a vždy byla poloha potvrzena v rámci průměrné chyby teodolitu 7". Měřil jsem i polohy velmi nízko u obzoru! Proto jsem si musel odvodit vzorec pro refrakci platný od 0° do 90°. Pro jeho užitečnost jej uvádím ve tvaru zápisu pro ZX Spectrum +:

LET reira = [0.01727/TAN (hteo+0.7) PI/180] — — 0.8035 EXP (-hteo/0.785/0.6075) bat / (760 + +2.95 tev),

kde reira je refrakce ve stupních, hteo je měřená výška ve stupních, bat je barometrický tlak v místě měření v torrech a tev je teplota vzduchu ve stupních Celsia. Vzorec je upraven pro stupně, aby mohl být překontrolován například Valouchovými tabulkami.

K programu dr. S. Svobody bych chtěl poznamenat, že se vyplácí přepsat původní program v řádcích 725 až 830 podle autora dodatku v RH 4/88. Výpočty se zkrátí na polovinu! Přesnější polohu Měsíce jsem získal dosazováním DC místo SČ. Azimut, výšku, rektascenzi, deklinaci a poloměr Měsíce pro pozorovatele v místě (λ , φ) jsem vypočetl podle svého dopln-

kového programu, který v případě zájmu rád uveřejním.

Bohuslav Novotný

PRAKTIKUM POZOROVATELŮ SLUNCE

Ve dnech 23. až 25. září bude na hvězdárně ve Valašském Meziříčí uspořádáno celostátní praktikum pro pozorovatele Slunce. Na programu má být základní teoretický úvod, kresby Slunce, fotografování sluneční fotosféry jako ceiku, fotografování detailů ve sluneční fotosféře, vizuální a fotografické sledování protuberencí, laboratorní zpracování negativů, proměňování poloh slunečních skvrn polárním planimetrem. Praktika se mohou zúčastnit pozorovatelé a zájemci z kteréhokoliv astronomického kroužku v ČSSR i jednotliví amatéři.

SEMINÁŘE O STAVBĚ AMATÉRSKÝCH DALEKOHLEDŮ

Snad tradice se zrodila v roce 1986 v Rokycanech, když dvě spolupřátelující organizace — Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy a Hvězdárna v Rokycanech — zorganizovaly 1. celonárodní seminář majitelů amatérské astronomické techniky spojený s výstavou přístrojů. O rok později se konal další seminář; programem doslova nabitý.

V letošním roce se chystá už třetí seminář o stavbě amatérských dalekohledů, který bude koncipovaný volně, tak, aby bylo dost času na výměnu zkušeností a na příspěvky účastníků. Do programu budou také začleněny 2 přednášky pracovníků AsÚ ČSAV. Organizují ho opět Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy a Hvězdárna Rokycany a bude se konat v Rokycanech ve dnech 24.—25. 9. 1988.

Ve schvalovacím řízení je seminář, který se bude konat v dubnu 1989 v Praze a bude opět spojen s výstavou. Tato akce je zcela výjimečná, protože výstava bude trvat 3 týdny a bude přístupná veřejnosti. Součástí semináře bude vedle přednášek i vernisáž výstavy. Pořadatelé výstavy jsou ministerstvo kultury ČSR a Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy. Majitelům přístrojů zasílejte na adresu: Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Petřín 205, 118 46 Praha 1. Požadujeme přesný a úplný technický popis a fotografii. Exponáty budou z nabídnutých přístrojů vybírány.

Na rok 1990 se chystá akce určená pro majitele amatérských dalekohledů: společný pobyt majitelů dalekohledů a jejich rodinných příslušníků pod oblohou. Zde je dost prostoru pro vaši pomoc při její organizaci. Pište své nápady, návrhy a názory na délku trvání takové akce (víkend, týden, ...), termín (prázdniny ano či ne), nabídky na místo konání (tábořiště s budovou, přístup pro auta) opět na adresu petřínské hvězdárny.

P. D. Astapenko — J. Kropáček: Jaké bude počasí? Lidové nakladatelství Praha 1987, 303 str., 41 Kčs.

Informovanost moderního člověka o počasí v daném místě a čase, o jeho změnách je díky sdělovacím prostředkům na poměrně vysoké úrovni. Je tedy pochopitelné, že zájem o meteorologii jako vědu roste. Hlavní pozornost se soustřeďuje na předpovědi. Otázku, jaké bude počasí, si často klade i astronom-pozorovatel, a tak kniha, která jej dovede k správnému pochopení odborných i vědeckých problémů, ke snazšímu a úplnějšímu využívání všeobecných meteorologických informací, může být pro něho užitečná. Kniha, která vyšla v letech 1982 a 1987 v nakladatelství Gidrometėoizdat v Lenigradě, přeložil do češtiny Jan Dienstbier, upravil a doplnil Jaroslav Kropáček. Má bohatou výbavu černobílých i barevných fotografií, grafů, tabulek a mapek. -šk-

Ahnert P.: Astronomisch-chronologische Tafeln für Sonne, Mond und Planeten — (Astronomické chronologické tabulky pro Slunce, Měsíc a planety) J. A. Barth, Lipsko 1988, 6. vyd., str. 100, váz. cca 74 Kčs. Ilustrace, tabulky.

Publikace obsahuje tabulky, pomocí nichž lze vypočítat geocentrické souřadnice Slunce a Měsíce i jejich zatmění v letech 3000 př. n. l. — 2499 a polohy velkých planet v období 1500 př. n. l. — 2499. Je určena všem zájemcům o astronomii a historii. -r-

Jaroslav Demek: Obecná geomorfologie, Academia 1987, 476 stran, 45 Kčs.

Geomorfologie je věda, která se zabývá studiem vzhledu, geneze a stáří povrchu pevného tělesa naší planety (georeliéfu). Vysokoškolská učebnice J. Demka systematickým způsobem vykládá vznik a vývoj georeliéfu jako celku i jeho jednotlivých částí. Vysvětluje vztah mezi georeliéfem a tektonickými pohyby, podrobně rozebírá jednotlivé geomorfologické pochody. Analyzuje změny geomorfologických pochodů v minulých geologických dobách apod. -šk-

M. Brdička, A. Hladík: Teoretická mechanika, Academia 1987, 581 stran, 45 Kčs.

Vlastní látka této nové vysokoškolské učebnice je rozdělena do šesti kapitol. Vychází se z Newtonových pohybových zákonů, na ně navazují Lagrangeovy rovnice prvního a druhého druhu s fyzikálně důležitými aplikacemi na dynamiku jedné částice, soustavy částic a tuhého tělesa. To je obsah první a druhé kapitoly. O diferenciálních a integrálních principech mechaniky

pojednává třetí kapitola. Čtvrtá je věnována teorii malých kmitů (i mechanických soustav), pátá dynamice tuhého tělesa (Eulerovy rovnice). V šesté kapitole jsou vyloženy základy speciální teorie relativity. -šk-

Černin A. D.: Fyzika času — (Fyzika času) Nauka, Moskva 1987, str. 220, brož. 5,50 Kčs. Fotografie, ilustrace, schémata, bibliografie.

Tajemství času vždy poutalo pozornost vědců. Padesátý devátý svazek ze série Bibliotěčka «Kvant» stručně a přehledně (bez matematických vzorců) charakterizuje rozvoj vědeckých názorů na čas a idejí moderní fyzikální koncepce času. Autor vysvětluje nejdůležitější problémy z fyziky, které jsou spojené s podstatou času, snaží se odpovědět na otázku, co je to čas, a rozebírá pojmy čas a svět, čas a energie, svět v čase a prostoru. -r-

Astrofyzika kosmičeskich lučej (Astrofyzika kosmičeského záření). Vyđ. Nauka. Vyjde ve III. čtvrtletí 1989.

V knize se věnuje pozornost šíření a urychlování kosmičeského záření v mezihvězdném prostoru, zvláště v Galaxii, jsou zde vysvětleny některé otázky gamaastronomie a rentgenové astronomie spojené s kosmičeským zářením a shrnuty výsledky pozorování a experimentů. Určeno vědcům a studentům vysokých škol. -n-

Antonova L., Ivanov-Cholodnyj G.: Solněčnaja aktivnost' i ionosfera (na vysotach 100—200 km) (Sluneční aktivita a ionosféra ve výškách 100 až 200 km). Vyđ. Nauka. Vyjde v I. čtvrtletí 1989.

Vytváření a chování zemské ionosféry ve výškách 100—200 km jsou v knize zkoumány jako výsledek vzájemného působení slunečního krátkovlnného záření s neutrální atmosférou. S ohledem na zákonitosti stavby vysoké atmosféry je zde vytvořena obecná teorie formování a zákonitých změn ionosféry. To vše na základě výsledků teoretických i experimentálních výzkumů ionosféry. Určeno odborníkům. -n-

Astronomičeskij kalendar na 1990 god (Astronomická ročenka 1990). Vyđ. Nauka. Vyjde ve III. čtvrtletí 1989.

Ročenka obsahuje přehled astronomických jevů v roce 1990, pojednání o úspěších kosmonautiky a různých oborů astronomie, rady pro pozorovatele, materiály věnované astronomickým jubilem, bibliografický přehled astronomické literatury. Určeno astronomům amatérům. -r-

Kononovič E., Moroz V., Něstěrova V.: Obšėij kurs astronomii (Obecný kurs astronomie). Vyđ. Nauka. Vyjde ve III. čtvrtletí 1989.

Učebnice pro studenty astronomických kateder univerzít a pedagogických fakult, v níž jsou shrnuty poslední poznatky. -n-

J. Jandl — I. Petr: Ionizující záření v životním prostředí, SNTL 1988, 200 str., 22 Kčs.

Publikace RNDr. Jaromíra Jandla, CSc., a ing. Ivo Petra, CSc., vyšla jako 33. svazek Populárních přednášek o fyzice. Jak už název napovídá, pojednává o výskytu a vlivu ionizujícího záření v životním prostředí. Definuje základní pojmy, rozebírá zdroje ionizujícího záření, způsoby migrace radionuklidů z okolí k člověku a jejich vliv. Jak známo, je ionizující záření dvojitou druhu — přirozené a umělé — a čtenáře Říše hvězd nesporně bude zajímat kapitola pojednávající o kosmickém záření, o významnějších radionuklidech kosmogenního původu a o přirozené aktivitě hornin. Knížka je určena široké čtenářské veřejnosti a předpokládá předběžné znalosti v rozsahu středoškolské látky. -šk-

Fizičeskaja encyklopedija. Tom I. Aaronova — dinnyje — Fyzikální encyklopedie, Díl 1. Hesla „Aaronova — dinnyje“. Red. A. M. Prochorov. Sovetskaja encyklopedia, Moskva 1988, str. 703. Váz. 105 Kčs. Fotografie, grafy, schémata, tabulky.

Encyklopedie obsahuje hesla ze všech oddílů klasické i kvantové fyziky a z oborů, které s fyzikou úzce souvisejí (z astrofyziky, biofyziky, fyzikální chemie, elektroniky a aplikované matematiky). První část zahrnuje hesla „Aaronova — dinnyje“. -r-

Dolgov A. D., Zeldovič J. B., Sažin M. V.: Kosmologija rannej Vselennoj — (Kosmologie raného období vesmíru). Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 1988, str. 198, brož. 34 Kčs. Grafy, tabulky, bibliografie.

První monografie v sovětské odborné literatuře, která pojednává o bouřlivě se rozvíjející teorii raného období vesmíru. Základy výzkumu raného období vesmíru stojí na rozhraní kosmologie a teorie elementárních částic vysokých energií. Poprvé jsou systemizovány úspěchy moderní kosmologie. Autoři rozebírají standardní kosmologický model, problémy klasické kosmologie, teorie pole, problematiku elementárních částic, kosmologické konstanty, skalární pole, polarizaci vakua, kvantovou teorii a původ fluktuací, strukturu vesmíru, kvantový vznik vesmíru a další problémy. -r-

Krupnomasštabnyje dinamičeskije processy v atmosfere — (Large-Scale Dynamical Processes in the Atmosphere — Rozsáhlé dynamické procesy v atmosféře). Red. B. Hoskins, R. Pearce. Mir, Moskva 1988, str. 428, váz. 62 Kčs. Fotografie, grafy, mapky, schémata, bibliografie.

Kolektivní monografie specialistů z Austrálie, USA, Velké Británie a Finska rozebírá nejdůležitější otázky planetární cirkulace atmosféry — diagnózu atmosférických procesů podle výsledků pozorování, mechanismy anomálií všeobecné cirkulace, stacionární vlny, modelování všeobecné cirkulace, vzájemné působení mezi oceánem a atmosférou, střednědobé prognózy rozsáhlých procesů v atmosféře a jejich hodnocení. -r-

Judin I. A., Kolomenskij V. D.: Mineralogija meteoritov — (Mineralogie meteoritů). UNC AN SSSR, Sverdlovsk 1987, str. 199, váz. 38 Kčs. Fotografie, grafy, tabulky, bibliografie, jmenový a věcný rejstřík.

Kniha uvádí obecné údaje o klasifikaci meteoritů, jejich stáří a původu, historii výzkumů minerálů, které se v nich nacházejí. Autoři detailně popisují všechny v současnosti známé minerály (více než 160) meteoritů, rozebírají morfologii, chemické složení minerálů, jejich rozšíření v různých meteoritech a nejtýpější diagnostické znaky. Velkou pozornost věnují procesům metamorfózy, probíhajícím ve vesmíru při srážce kosmických těles se Zemí, a změnám prvotních minerálů meteoritů, které vznikají důsledkem srážky kosmických těles se Zemí. Charakterizují podmínky tvorby a minerální složení meteorického prachu, změny minerálů meteoritů vlivem zvětrávání na zemském povrchu. -r-

ASTROBURZA

● Prodám okuláry ortoskopické $f = 20$ mm a $2 \times f = 25$ mm, všechno Zeiss Jena. Libor Knappek, U hřiště 42, 783 71 Olomouc-Holice.

● Koupím tyto knihy a časopisy: ŘH č. 1–4/83 nebo celý ročník 1983; č. 10, 11/87 a celé ročníky ŘH do roku 1983 a Hvězd, ročenky do r. 1972. Dále koupím Bečvářův Atlas Coeli, katalog Coeli II, Atlas Borealis, Eclipticalis, Australis (100% stav, bohatě zaplatím); knihy: Grygar—Horský—Mayer — Vesmír (2. vydání, 100% stav), Kleczek—Švestka — Astronomický slovník, knihy bratří Erhartů a další astronomickou literaturu. Cenu respektuji. Dále koupím binar 25×100 a okuláry Huygensovy a ortoskopické f 4–40 mm. Míchal Tichý, Hostěrádky-Rešov 81, 683 53 pošta Šarátice.

● Prodám astroobj. AS 80/1200 mm (Zeiss) a zrc. teleobj. MTO 1000 A ($f = 1100$ mm, svět. 10,5) se záv. M 42, kož. brašna, 2 filtry. Vše ve velmi dobrém stavu. Nebo vyměním za přesnou paralakt. montáž s el. či ruč. pohonem — jen precizní, únosn. 7–10 kg. M. Zimmer, Pokratická 83, 412 01 Litoměřice.

● Nutně potřebuji — koupím — Bečvář: Atlas Coeli, Zn. Pomozte — nabídněte: Ing. Lubomír Motyčka, Střelecká 128, 537 01 Chrudim IV.

● Koupím starší ročníky Říše hvězd XXXIII až XLV, tj. 1953–1964. Není nutné vázané, ale kompletní. Eva Kučerová, Revoluční 228, 250 70 Odolena Voda.

● Výměna: Dám dalekohled Zeiss, 3 okuláry $15 \times 30 \times 50 \times 110/750$ za fotoaparát Leica, Horizont, Belplasca, Rolleidoskop, Zeiss, Robot, dřevěné, stereo a jiné i vadné, příslušenství nebo prodám—koupím. Petr Maňák, Obora 667, 757 01 Valašské Meziříčí.

● Koupím Bečvářovy atlasy Coeli rok vydání 1956, Eclipticalis, Borealis i jednotlivě. Dále knihu J. Kleczka: Astronomický a astronautický slovník. Vladimír Valášek, Jizdárenská 227, 664 62 Hrušovany u Brna.

Úkazy na obloze

V ŘÍJNU 1988

Slunce vychází 1., 16. a 31. X. v 6h00min, 6h24min a 6h48min, zapadá v 17h38min, 17h 07min a 16h38min. Den trvá 11h38min, 10h 43min a 9h50min. Délka dne se zkracuje, ale stále pomalejším tempem. Do znamení Štíra vstoupí Slunce na 210° ekliptikální délky, a to 23. X. v 5h43min; v tomto okamžiku se pozemskému pozorovateli promítá stále ještě do souhvězdí Panny. 30. X. Slunce přejde do souhvězdí Vah. Ke konci měsíce již délka astronomické noci přesáhne 10 hodin.

Měsíc je v poslední čtvrti 2. X. v 17h58min. Nov nastává 10. X. ve 22h49min, první čtvrt 18. X. ve 14h01min, úplňk 25. X. v 5h36min. Odzemím Měsíc prochází 7. X. ve 22h, přizemím 23. X. ve 13h. Zatímco fáze se střídají v cyklu synodického měsíce, za 29 dnů 12 hodin 44 minuty, průchod přizemím se znovu opakuje za období kratší, 27 dní 13 hodin 19 minut, zvané anomalistický měsíc. Sestupným uzlem Měsíc prochází 8. X., nejnižší od ekliptiky se vzdálí 15. X. a nejnižší deklinace dosáhne 16. X. Výstupným uzlem prochází 21. X. a nejseverněji od ekliptiky se vzdálí 28. X., o den později dosáhne nejsevernější deklinace. Z toho plyne, že nevhodnější podmínky viditelnosti nastávají kolem poslední čtvrti, před první čtvrtí jsou naopak podmínky nevhodnější. Do vhodných podmínek viditelnosti spadají i dny největší jižní librace 1. a 28. X., kdy je možno pozorovat jižní okrajové oblasti Měsíce.

7. X. nastává zákryt Venuše Měsícem. Ke vstupu dochází pod naším obzorem, je pozorovatelný jen výstup, avšak pouze 20 minut po východu obou těles. K výstupu dojde ve 2h39,6min v Praze, ve Valašském Meziříčí ve 2h35,2min. Dne 27. X. dochází k další sérii zákrytů Plejád; zakryje se mj. hvězda Calano, Taygeta, Maia a Asteope (obr. 2). V Praze se první zakryje Calano ve 3h07,2min, necelou minutu po ní Taygeta. Ve Valašském Meziříčí se jako první zakryje Taygeta ve 3h13,2min. Použijeme-li při pozorování Hvězdářskou ročenku, je vhodné si rozepsat vstupy a výstupy hvězd v chronologickém pořadí, protože v tabulce zákrytů jsou v časovém pořadí seřazeny jen vstupy za měsíční kotouč. 7. X. ráno spatříme Měsíc blízko hvězdy Regulus, kde také bude zářit Venuše po výstupu ze zákrytu. 15. X. večer pozorujeme Měsíc po konjunkci s hvězdou Antares.

Merkur bude nejbliže Zemí 9. X., a to 0,660 AU, 11. X. je v dolní konjunkci se Sluncem, 19. X. prochází zastávkou a začíná se pohybovat direktně, k východu. Nejbliže Slunci bude 21. X. a největší západní elongace dosáhne 26. X. Protože není daleko od přisluní, je jeho maximální úhlová vzdálenost jen 18°28' od Slunce. Přesto

nastane období relativně dobré viditelnosti, protože ráno ekliptika svírá velký úhel s obzorem. Přijatelné podmínky pro pozorování Merkuru jako jitřenky nastanou od 20. X., dobré podmínky od 24. X. Fázi 0,50 má Merkur 25. X., kdy jeho úhlový průměr je 7,1". Ke dni 20. X. vychází planeta v 5h03min, 27. X. ve 4h54min, jasnost planety přitom roste až na -0,8m koncem měsíce. Mapku viditelnosti Merkuru uvádíme v úkazech pro listopad.

Venuše stále svítí na ranní obloze jako výrazná jitřenka, ale podmínky viditelnosti se začínají pomalu zhoršovat. Pohybuje se souhvězdím Lva a 4. X. v 9h projde 0,2° od Regula. Nejtěsnější přiblížení je tedy možno pozorovat dalekohledem na denní obloze, obě tělesa jsou však blízko sebe několik dnů kolem uvedeného data, 7. X. navíc s Měsícem. K tomuto dni Venuše vychází ve 2h20min, má úhlový průměr 16", vzdálenost od Země již 1,047 AU a fázi 0,70. Dne 27. X. vyjde planeta ve 3h11min, tedy 3h 31min před Sluncem. Úhlový průměr se zmenší na 14,2", vzdálenost od Země vzroste na 1,180 AU, fáze dosáhne hodnoty 0,77, jasnost mírně zeslábne na -4,0m. Deklinace během měsíce klesá, protože se Venuše pohybuje přímým směrem sestupnou částí ekliptiky.

Mars se pohybuje zpětně souhvězdím Ryb a je dobře viditelný většinu noci, protože je krátce po opozici. Proto je také ještě na začátku měsíce jasnější než Jupiter. Stále trvá období velmi vhodné k pozorování. 7. X. vychází v 17h18min, kulminuje ve 23h08min, zapadá v 5h04min — je tedy viditelný celou noc. Má úhlový průměr 22,8", vzdálenost od Země 0,410 AU, jasnost -2,6m, 27. X. Mars vrcholí ve 21h38min, zapadá ve 3h33min, úhlový průměr se zmenšil na 19,4", vzdálenost vzrostla mírně na 0,483 AU, jasnost klesla výrazně na -2,0m: je nepřímou úměrná čtvrti vzdálenosti a kromě toho se projevuje okrajové ztemnění vlivem klesající fáze. 23. X. ráno je planeta v konjunkci s Měsícem (Mars 4,8° jižně), 30. X. je v zastávce a začíná se pohybovat přímo.

Jupiter se blíží opozici se Sluncem a přesouvá se souhvězdím Býka. Zajímavé je porovnávání jeho jasnosti s Marsem — jasnost Jupiteru by měla předstihnout Mars v první dekádě října. Relativní jasnost v daném okamžiku se ovšem mění i s rozdílnou výškou nad obzorem — tento vliv tzv. atmosférické extinkce je možné opravit výpočtem. 17. X. planeta vychází v 18h40min, vrcholí ve 2h31min, úhlový průměr 43,6" je téměř dvojnásobný ve srovnání s Marsem, vzdálenost od Země 4,222 AU, jasnost -2,8m. 27. X. spatříme večer Jupiter po konjunkci s Měsícem.

Saturn během října drasticky zkrátí svou viditelnost na večerní obloze. 1. X. zapadá ve 21h 09min, 15. X. ve 20h17min, 31. X. již v 19h19min — necelé tři hodiny po západu Slunce. 17. X. má úhlový průměr 14,2", prstény 36", jasnost jen +0,5m, je tedy jen o málo jasnější než nedaleký Antares. Planeta se pohybuje direktně souhvězdím Štělce a blíží se hvězdě μ Sgr. 18. X. je Saturn letos potřetí a naposled v konjunkci

s Uranem — Saturn 1,1° severně. 16. X. spatříme večer planetu po konjunkci s Měsícem.

Uran blízko Saturnu se také pohybuje přímočaře, tedy k východu, souhvězdím Střelce a je viditelný večer. 7. X. zapadá ve 20h41min, 27. X. již v 19h25min. Toho dne má úhlový průměr 3,6", vzdálenost od Země 19,865 AU a jasnost 5,7m. Koncem měsíce již planeta přestává být viditelná.

Neptun je blízko Uranu a Saturnu a také se pohybuje přímočaře souhvězdím Střelce. Jeho slabé světlo je přezářeno večerním soumrakem a později extinkcí (tj. absorpcí a rozptylem) světla při obzoru. Proto nelze počítat s jeho nalezením od druhé poloviny měsíce. 7. X. zapadá ve 21h33min, má úhlový průměr 2,2", vzdálenost od Země 30,317 AU, jasnost 7,9m.

Pluto přechází začátkem měsíce ze souhvězdí Panny do Vah. Je velmi blízko Slunci, není proto pozorovatelný.

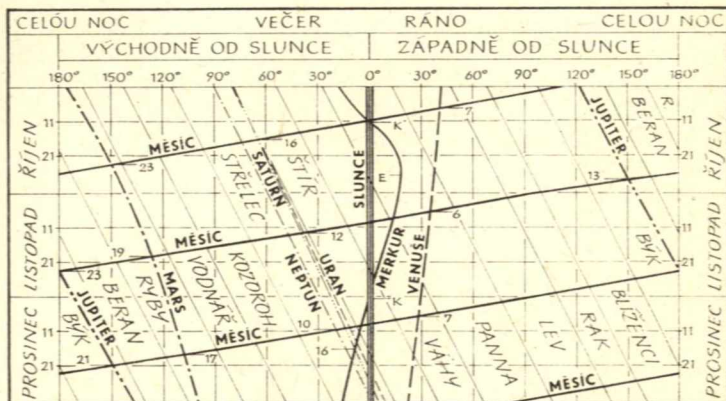
Planety: [1] Ceres se pohybuje retrográdně souhvězdím Velryby a Vodnáře (viz mapku v ŘH č. 7/1988, str. 143). 7. X. má rektascenzi 23h 50,2min, deklinaci $-17^{\circ}50'$ (ekvinokcium 2000,0), kulminuje ve 22h42min; jasnost 7,3m postupně klesá.

[4] Vesta je 2. X. v konjunkci se Sluncem. Jasnost (18) Melpomene poměrně rychle klesá, planetka je blízko hvězdy δ Agr. 7. X. má rektascenzi 22h38min, deklinaci $-17,5^{\circ}$, kulminuje ve 21h30min.

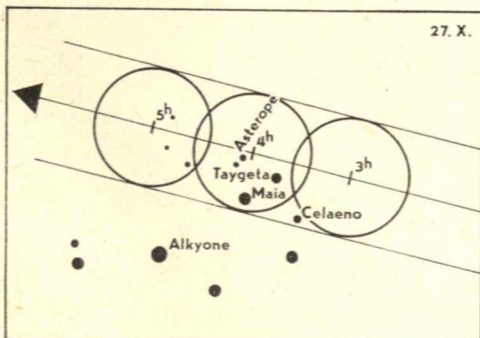
Meteory: od 4. do 16. X. jsou činné říjnové Draconidy s maximem 9. X. večer. Tento roj způsobil meteorické deště, například v roce 1933, kdy **minutový** počet dosáhl 345. V jiných letech se naopak téměř neprojevil. Letos není sice mohutný návrat očekáván, ale překvapení v meteorické astronomii nejsou vyloučena. Většinu října projevují aktivitu Orionidy. Jejich maximum se dostává 21. X. ráno, kdy lze počítat s hodinovou frekvencí 30—40 meteorů. Orionidy jsou velmi rychlé, kolem 67 km/s.

Proměnné hvězdy: v nočních hodinách dostatečně vysoko nad obzorem nastanou minima Algolu 1. X. ve 23h58min, 4. X. ve 20h47min, 19. X. ve 4h51min, 22. X. v 1h39min, 24. X. ve 22h28min a 27. X. v 19h17min. Do nočních hodin spadají při dostatečné výšce maxima δ Cep 6. X. ve 22h a 23. X. v 0h. Mira Ceti má jasnost asi 7m a zjasňuje se k blížícímu se maximu. Z dalších jasnějších dlouhoperiodických proměnných nastává 30. X. maximum R Cas, asi 4,7m.

Pavel Příhoda



Obr. 1 Úhlové vzdálenosti planet a Měsíce od Slunce ve čtvrtém čtvrtletí 1988. Slunce znázorňuje svislá trojčárka



čára uprostřed. Z grafu je možné zhruba zjistit i vzájemné úhlové vzdálenosti planet a Měsíce a jejich polohy v souhvězdích, stejně jako určit data konjunkcí. Číslo u křivek planet a Měsíce značí den v měsíci, kdy dojde k významnější konjunkci. E značí největší elongaci Venuše a Merkuru, K — konjunkce planet se Sluncem. V horní části tabulky je uvedena i doba viditelnosti těles a ekliptikálních souhvězdí v nočních hodinách.

Obr. 2 Zákryty hvězd v Plejádách Měsícem dne 27. X. Do mapky hvězdokupy Plejády je vynesena dráha Měsíce pro stanoviště v Praze. Střed a obrys měsíčního kotouče je zakreslen pro začátek jednotlivých hodin. Tečny k obrysům kružnic vymezení oblastí, kde dojde k zákrytům. Podle mapky lze posoudit pořadí vstupů a výstupů hvězd. Okamžiky zákrytů s přesností na desetinu minuty vyhledáme ve Hvězdářské ročence 1988.

Kresby P. Příhoda

V ŘÍŠI SLOV

Dnes etymologicky doplníme text P. Daviese *Fyzika částic pro každého. Jak tedy vznikla pojmenování různých částic? Různé.*

Ve všech případech jde ovšem o slova svým původem cizí, a tak přestože výrazy *lepton*, *hadron* a *boson* znějí jakoby domácky, nemají příslušné částice nic společného ani s leptáním, ani s hadry, ovšem ani s neobouváním. První výraz je z řeckého *leptos* = slabý; na leptony působí takzvané slabé síly. Řecké *hadros* znamená silný, a tak hmotné částice, které jsou schopné čelit silnému jadernému působení, byly nazvány *hadrony*. *Boson* pak je slovo, které bychom mohli nazvat pomníkem. Je v něm skryto jméno indického fyzika *Šatendranátha Boseho* (1892—1974), zakladatele kvantové statistiky. Samozřejmě i *fermion* je takové slovo; americký fyzik italského původu *Enrico Fermi* (1901—1953) mimo jiné navrhl první jaderný reaktor.

Proton dostal své jméno proto, že anglický fyzik *E. Rutherford* (roku 1914) usoudil, že tato velká kladně nabitá částice tvoří téměř všechnu hmotu látky, a že je tedy v tomto smyslu první (řecky *protos*) mezi částicemi. O šestnáct let později další anglický fyzik *J. Chadwick* objevil částici s téměř stejnou hmotou jako *proton*, a protože byla elektricky neutrální, nazval ji *neutron*. Tyto dvě a ještě další později objevené těžké částice dostaly pojmenování *baryony*, protože *barys* je řecky těžký.

Naopak nesmírně malou hmotu má *neutrino*. Původně se mu říkalo *Pauliho částice* (jeho existenci předpověděl *Rakušan W. Pauli*), pak se ale ujalo *Fermiho italské slovo*, které „v překladu“ znamená *neutronek*.

O ostatních částicích snad zase až někdy příště. Jen ještě ocitujeme větu, z níž *M. Gell-Mann* vzal slovo *kvark*. Zní *Three quarks for Musther Mark*, je v *Joycově knížce Finneganovo probouzení* a snad by průj mohla znamenat *Tři malá piva pro pana Marka*. min

Z OBSAHU

J. Grygar: Žeň objevů 1987 (závěrečná část), P. Davies: Fyzika částic pro každého — 2. část (překlad Z. Urban), P. Vála: Astronomické pozorovatelný Severočeského kraje, P. Koubský: Budoucnost výzkumu terestrických planet

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

И. Грыгар: Успехи астрономии в 1987 г. (конец), П. Дейвис: Физика элементарных частиц для всех — часть II (перевод З. Урбан), П. Вала: Астрономический наблюдательный пункт в районе Северной Чехии, П. Коубский: Будущее исследования земных планет

FROM CONTENTS

J. Grygar: Highlights of Astronomy in 1987 (Conclusion), P. Davies: Particle Physics for Everybody — Part II (translated by Z. Urban), P. Vála: Astronomical Observation Points in Northern Bohemia, P. Koubský: Future Research of the Terrestrial Planets

ŘÍŠE HVĚZD Populárně vědecký astronomický časopis

(ISSN 0035-5550)

vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství a vydavatelství Panorama Praha

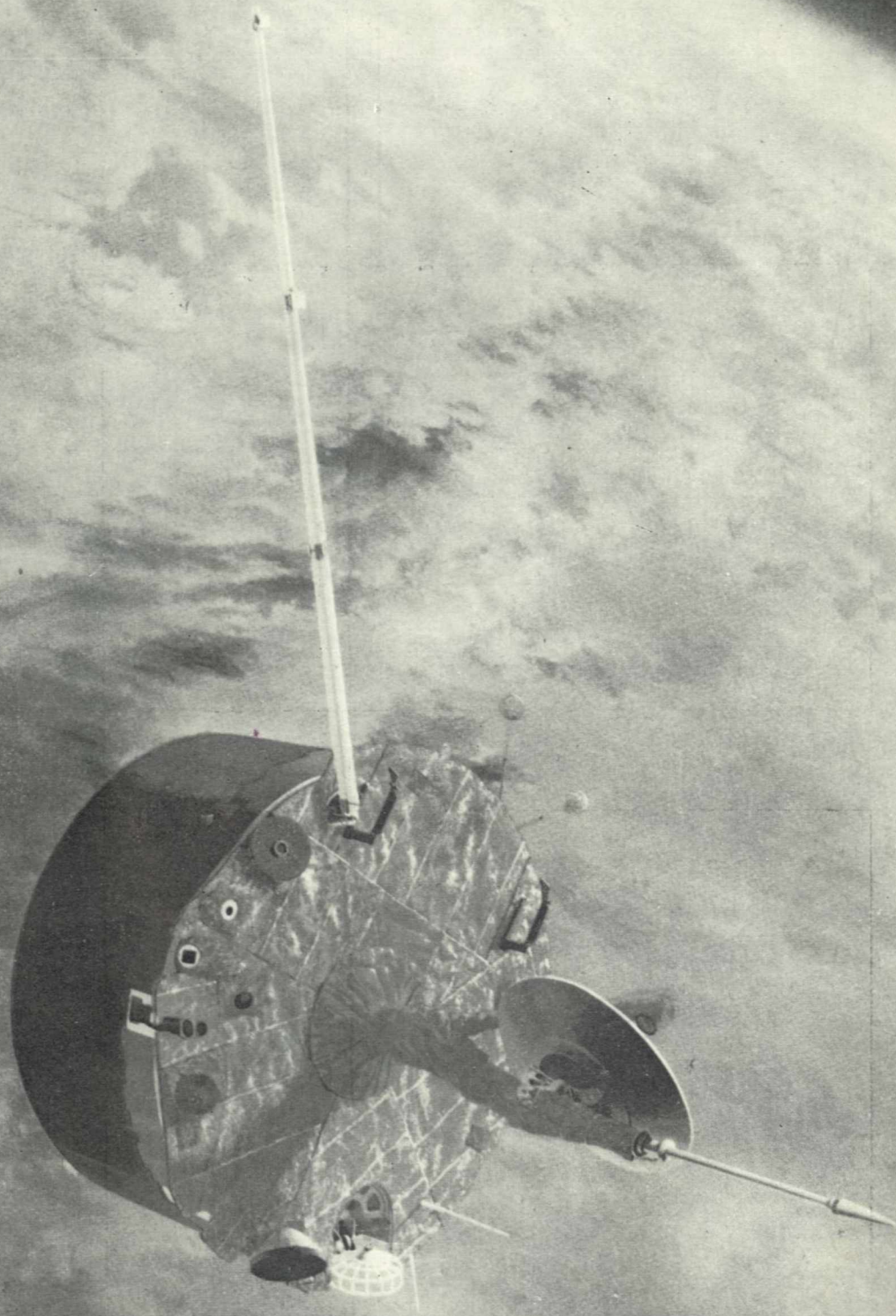
Vedoucí redaktor Eduard Škoda

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 Pečina, CSc.; RNDr. Vladimír Porubčan, CSc.; RNDr. Michal Sobotka, CSc.; doc. doc. RNDr. Martin Šolc, CSc.; RNDr. Boris Valníček, DrSc.

Grafická úprava Jaroslav Drabokoupl, sekretářka redakce Irena Novotná.

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

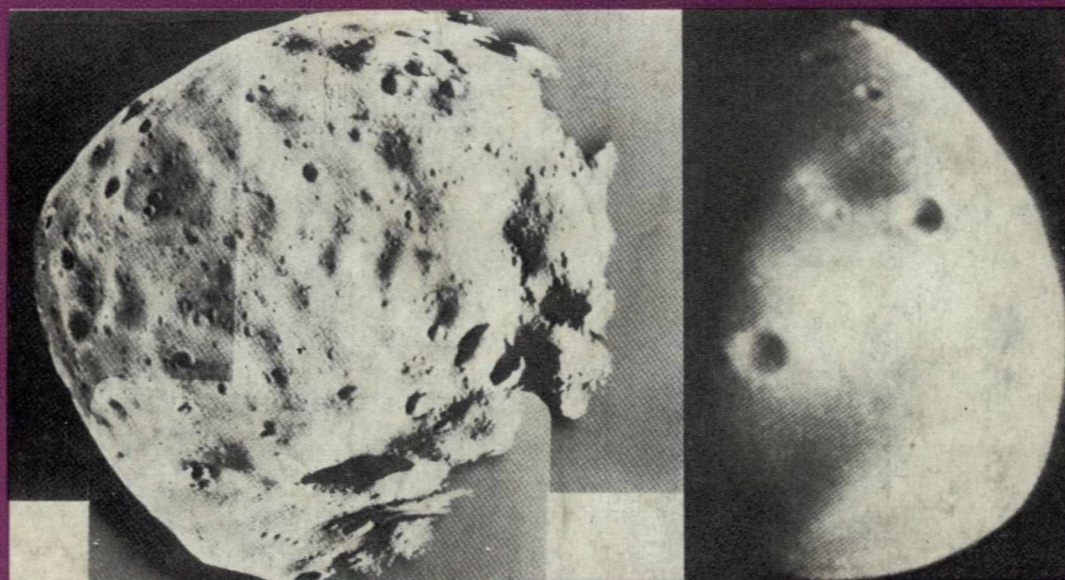
Vychází dvanáctkrát ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 2,50. Roční předplatné Kčs 30,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS — ÚSD Praha — závod 01 — AOT, Kafkova 19, 180 00 Praha 8, PNS — ÚED Praha — závod 02, Obránců míru 2, 658 07 Brno, PNS — ÚED Praha — závod 03 — Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku, Kovpakova 26, 180 00 Praha 6. Adresa redakce: Říše hvězd, Mrštíkova 23, 100 00 Praha 10, telefon 78 14 823. Toto číslo bylo dáno do tisku 15. 7. 1988, vyšlo 31. 8. 1988.



PNS-UEJ 125 OS PRAHA 1 VEC SPOJ.SLUZBY
RISE HVEZD
4615286
NELMAT



Radarový snímek krajiny na severní polokouli Venuše pořízený v programu Veněra 15/16 — nahoře, Phobos a Deimos ze sondy Fobos a Viking 1 — dole.



Pioneer Venus 1, třetí umělá družice Venuše, která krouží kolem jižní planety od 4. prosince 1978. Zjištěné změny její dráhy jsou využívány ke studiu gravitačního pole Venuše. V omezeném

provozu by měla být až do roku 1992 — na předchozí straně.

K článku Pavla Koubského Budoucnost výzkumu terestrických planet na str. 151.