

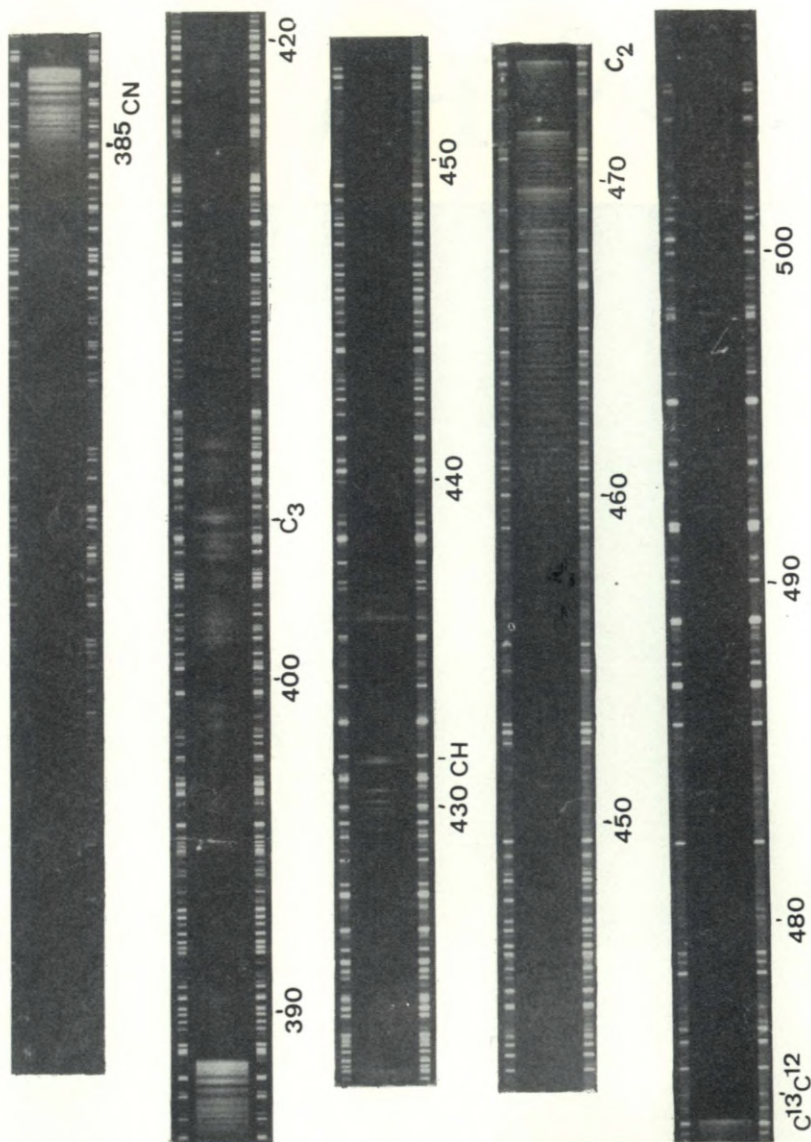
3/1976

# Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Zeň objevů 1975 — Slněčné zatmenie 29. 4. 1976 — Pozorování zatmění Měsíce 18./19. 11. 1975 — Zprávy — Novinky — Úkazy na obloze v dubnu

Kčs 2,50



Spektrum vnitřní části kómy komety 1975h z 11. 8. 1975, exponované 110 min. v ohnisku coudé 200cm reflektoru v Ondřejově. Rozsah 360 až 477 nm, disperze 17,2 Å/mm. (Foto V. Vanýsek a J. Havelka, ke zprávě na str. 55.) — Na 1. str. obálky zatmenie Mesiaca 18./19. XI. 1975. Záber bol získaný dvojexpozíciou na to isté pole filmu Agfa Super Pan. Mesiac bol exponovaný o 0<sup>h</sup>26<sup>m</sup> teleobjektívom 1:4,5, f = 450 mm, 1/50 s. Krajina bola doexponovaná presne hodinu neskoršie objektívom 1:2,8, f = 50 mm, expozícia 20 s. (Foto M. Dujnič.)

Jiří Grygar:

## ŽEŇ OBJEVŮ 1975

Význačný astrofyzik a historik astronomie prof. Owen Gingerich nedávno poznamenal, že podle jeho mínění spočívá pokrok astronomie z 90 % v nových pozorováních a pouze z 10 % v nových teoriích. Když se probíráme minulými částmi našeho živelně vzniknuvšího seriálu, nejspíš mu musíme dát za pravdu. Zatímco pozorování přetrvávají a rozmnožují poklad našich astronomických vědomostí, teorie přicházejí, oslňují a zase zapadají v propadlišti zapomnění, odevzdány pietní péči historiků vědy. Přesto však budeme v letošním přehledu věnovat teoriím více než 10 % plochy článku, jež by jim po právu příslušela. Snad je v tom trochu naivní touhy, aby hezké teorie přežily a snad i vědomí, že samotné pozorovací skutečnosti nabývají na zajímavosti teprve tehdy, když zapadají do obecnějšího schématu, do fundamentálních koncepcí o vesmíru a jeho vývoji.

Proto náš přehled započneme u *Měsíce* — tělesa, jež je tak blízko, že už málem ani nepatří mezi předměty astronomického zkoumání. Výzkum Měsíce nesmírně pokročil díky kvalitativní změně v opatrování pozorovacích údajů. Souběžně s tím se radikálně proměnily jak teorie vzniku a vývoje Měsíce, tak i celkové názory na formování sluneční soustavy.

Od r. 1958 zkoumalo Měsíc přes 50 umělých družic a kosmických sond. Bylo získáno přes 20 000 fotografií, astronauté urazili 100 km po měsíčním povrchu a nasbírali 400 kg vzorků hornin. Dosud je zpracováno asi 10 % materiálu. Pokračuje laserové měření vzdálenosti Měsíce a přijímáme údaje měsíčních seismometrů.

Odtud se zdá nejpravděpodobnější, že Měsíc vznikl před 4,6 miliardami let akrecí. Nejprve se poměrně rychle vytvořilo těleso o poloměru 0,8 poloměru dnešního Měsíce. Během prvních 200 miliónů let se Měsíc přetavil a chemicky diferencoval. Kůra tlustá až 100 km byla roztavená a intenzivně bombardovaná planetesimálami, resp. meteority. Intenzivní bombardování ustalo dosti náhle před 3,9 miliardami let. V té době vznikaly kruhové pánve, jež se během dalších 600 miliónů let naplnily vulkanickými bazalty. Dnes na těch místech pozorujeme kladné gravitační odchylky — mascony. Tehdy také vznikly známé impaktní krátery jako Kopernik a Tycho. V době před 3,2 miliardami let kůra Měsíce natolik utuhla, že další rozlévání lávy skončilo. Měsíční moře mají průměrně stáří 3,2—3,7 miliard let; jsou tedy asi o miliardu let mladší než pevnina. Svrchní vrstvy Měsíce obsahují sloučeniny hliníku, zatímco plášť je tvořen zejména železem a hořčíkem. Olovo prakticky chybí a síry je velmi málo. Tím vším se Měsíc chemicky odlišuje od naší Země a to působí i značné komplikace při výkladu původu Měsíce. Povrchová hustota měsíčních hornin je  $3340 \text{ kg m}^{-3}$  a zpočátku s hloubkou nestoupá.

První nespojitost, zjištěná seismicky, je v hloubce 60 km. Druhá nespojitost, na hranici pláště a jádra, je v hloubce 1000 km.

Hypotézy o vzniku Měsíce lze symbolicky rozdělit do tří skupin: Měsíc je dcerou, ženou nebo sestrou Země. Žádná z hypotéz nebyla dosud přesvědčivě vyvrácena, ale naopak, každá se setkává s vážnými problémy. Dceřinná hypotéza tvrdí, že Měsíc se zrodil ze Země. D. U. Wise předpokládá původně velmi rychlou rotaci Země, na hranici stability (2,6 hodiny). Jakmile se Země rozdělila na husté jádro a lehčí plášť, odtrhl se materiál potřebný k vytvoření Měsíce. A. E. Ringwood soudí, že v době, kdy byla Země žhavá, se „vyvařila“ její atmosféra z kovů a různých kyslíčků; Měsíc by podle toho vznikl destilací Země. Rychlá rotace Země v minulosti je však nepravděpodobná (i když podle studia fosilních mořských hvězdic skutečně bylo před 500 milióny let v jednom měsíci více dní než dnes), dnešní moment hybnosti soustavy je jen polovinou původního (a neznáme proces, jímž by se soustava tak velkého momentu hybnosti zbavila), a konečně je měsíční dráha skloněna k ekliptice, což se rovněž nedá vysvětlit.

Domněnka o Měsíci-sestře Země vychází ze současné akrece obou těles na zemské dráze. Pozdější akrece je obtížná, neboť by patrně Měsíc nestačil tolik vyrůst (ze všech satelitů planet je Měsíc vůči Zemi relativně nejhmotnější). Domněnka by byla velmi přijatelná, kdyby nebylo nápadného rozdílu v chemickém složení obou těles. Druhou potíží je nepřítomnost velkých satelitů u okolních (terestrických) planet. Dá se sice ukázat, že satelity Merkura a Venuše by byly patrně zničeny slunečními slapy, ale to neplatí pro Mars. Phobos a Deimos jsou tak malé (elipsoid Phobose má osy 27, 21 a 19 km a Deimose 15, 12 a 11 km), že sotva vznikly akrecí.

Tak se zdá být stále nejnadějnější hypotéza o tom, že Měsíc je ženou Země, tj. že se vytvořil jinde a posléze byl Zemí zachycen. Pravděpodobně šlo o dvoustupňový proces, který už před lety postuloval Opik a nedávno rozpracoval H. E. Míttler. Předpokládá se, že Měsíc se přibližoval k Zemi relativně malou rychlostí do  $2,5 \text{ km s}^{-1}$ , překročil Rocheovu mez a byl roztrhán slapovým působením. Při srážkách se oddělila hustá jádra a opustila sféru zemské přitažlivosti. Z řidších obalů planetesimál, bohatých na křemík, se vytvořil akrecí i srážkami dnešní Měsíc. Nevýhodou hypotézy je, že vyžaduje velké množství velmi speciálních podmínek, takže jejich současné splnění je vysoce nepravděpodobné.

Ze všech planet sluneční soustavy budí stále nejvíce pozornosti Jupiter, kam v letech 1973 a 1974 dospěly sondy Pioneer 10 a 11. Zatímco „Pioneer 10 lechtal draka na ocase, Pioneer 11 mu vletěl přímo do chřtánu“, jak se vyjádřil vědecký komentátor tucsonské konference o této obří planetě, již se počátkem r. 1975 zúčastnilo na 200 odborníků. Pioneer 11 se vskutku přiblížil k povrchu na třikrát menší vzdálenost (43 000 km) než Pioneer 10. Za 52 hodin průletu dne 3. prosince 1974 (6 hodin bylo vynecháno pro vysokou rychlost pohybu sondy 174 000 km/hod vůči planetě, takže obrázky by byly neostře) pořídila sonda 25 snímků Jupitera a tří satelitů.

Pozoruhodné údaje byly získány zejména o magnetosféře planety. Oblouková rázová vlna (rozhraní slunečního větru a magnetopauzy Ju-

pitera) je ve vzdálenosti 109 poloměrů planety (poloměr = 71 372 km) a vnitřní okraj magnetopauzy ve vzdálenosti 96 poloměrů planety. Magnetická indukce na povrchu planety je asi  $4 \cdot 10^{-4}$  tesla (10krát větší než indukce na Zemi). Proto má Jupiter mohutné radiační pásy. Vnitřní pás je tvořen vysokoenergetickými elektrony a protony, s průměrným počtem částic  $15 \cdot 10^{11}$  částic  $m^{-2} s^{-1}$  a energií protonů nad 3,5 MeV. Vnitřní pás má složitou strukturu, vyvolanou existencí čtyř galileovských satelitů planety. Jupiterovu magnetosféru vytváří pravděpodobně spíše rychlá rotace planety než sluneční vítr. Jsou z ní vysílány nízkooenergetické elektrony kosmického záření.

V okolí Jupitera byla pozorována zvýšená koncentrace mikrometeoritů, 170krát vyšší než v okolí Země. Tyto částice jsou i vydatným zdrojem tepla pro Jupiterovu atmosféru. Teplota atmosféry v hladině  $10^4$  Pa je 108 K, v hladině  $10^5$  Pa dokonce 165 K. Atmosféra vytváří díky velkému tepelnému toku silné konvektivní proudění. Jasně zóny na snímcích Jupitera jsou vzestupné, temné zóny zase sestupné proudy. Původní Lowova měření v infračerveném oboru spektra z r. 1966 naznačovala, že Jupiter vysílá 2,7krát více záření, než od Slunce dostává. Nejnovější měření udávají 1,9násobek slunečního záření. V atmosféře Jupitera byly zjištěny tyto sloučeniny: metan, čpavek, molekulární vodík, hélium, etan ( $C_2H_6$ ), acetylén ( $C_2H_2$ ), fosfin ( $PH_3$ ), voda, kyanovodík (HCN), tetrahydrid germania ( $GeH_4$ ) a snad i kysličníky uhelnatý a uhličitý. V nitru Jupitera je zřejmě vodík a hélium, se stejným poměrným zastoupením jako na Slunci. Centrální teplota se pohybuje mezi 13 000 až 35 000 K a tlak dosahuje  $10^{13}$  Pa. Jelikož k vytváření kovové fáze vodíku je třeba tlaku 2 až  $4 \cdot 10^{11}$  Pa, je nitro Jupitera kovové (hustota  $1300 \text{ kg m}^{-3}$ ), ale menší kamenné jádro o hmotnosti 10–20krát větší než je hmotnost Země není vyloučeno. Vodík v Jupiteru má hmotnost 225 hmotností Země a hélium 75 hmotností Země.

Jupiter má svůj vlastní „planetární systém“, ačkoliv na rozdíl od Slunce a jeho planetární soustavy zde ústřední těleso velmi rychle rotuje. Soudí se, že z počátečního rotujícího oblaku horkého plynu v konvektivní rovnováze se vytvořil zploštělý disk a odtud disipací jednotlivé satelity. Teorie dobře vysvětluje, proč střední hustoty satelitů klesají se vzdáleností od centrálního tělesa. V rané fázi svého vývoje byl Jupiter značně svítivý, takže teplota v jeho okolí byla v prvních  $10^7$  letech tak vysoká, že voda nemohla kondenzovat (její kondenzační teplota tam byla 160 K). Jelikož satelity vznikly asi během prvních padesáti miliónů let, je Io a Europe z těžších hornin, kdežto Ganymed a Callisto převážně z ledu.

Rada autorů se loni pokusila o výpočet vývojové posloupnosti modelů Jupitera, zcela analogicky jako je tomu při výpočtech vývoje hvězd. Podle P. Bodenheimera měl původní plynoprachový oblak hustotu  $1,5 \cdot 10^{-8} \text{ kg m}^{-3}$ , teplotu 50 K a průměr  $10^3$ krát větší než je dnešní průměr Jupitera. Oblak se smršťoval a již za 100 let dosáhlo mračno termodynamické rovnováhy. Za  $10^5$  let dosáhla centrální teplota hodnoty 2500 K. Svítivost oblaku byla konstantní,  $10^{-5}$  svítivosti Slunce. Poté se molekularní vodík v mračnu disocioval a nitro protoplanety se stalo nestabilní. Následoval nový kolaps trvajících řádově měsíce, na jehož konci se centrální hustota  $500 \text{ kg m}^{-3}$  tělesa rovnala dnešní a teplota

v nitru dosáhla zhruba 25 000 K. Přitom byla svítivost Jupitera značná, a to  $10^{-3}$  svítivosti Slunce a poloměr tělesa byl jen několikrát větší než dnešní. Astronomicky vzato vytvořil se Jupiter vskutku bleskurychle — za pouhých sto tisíc let. Dalšíh 4,6 miliardy let pokračovalo pomalé smršťování Jupitera k dnešní hodnotě poloměru, přičemž svítivost je velmi nízká.

Souběžně s vývojovými studii, jež se týkají Jupitera, se rozvíjejí i práce, aplikující podobné metody na vznik a vývoj celé sluneční soustavy. Je skoro jisté, že na počátku sluneční soustavy byla plynoprachová mlhovina, analogická známé mlhovině v Orionu. Tvar ani hmotnost mlhoviny však dosud spolehlivě odhadnout neumíme; rovněž tak není příliš jasné, jakou úlohu ve vývoji soustavy měl samotný vznik Slunce. Sovětská škola (Gurevič, Lebedinskij, Safronov) usuzuje, že Slunce se vytvořilo nejdříve a pomohlo tak stabilizovat rotující disk, z něž vznikaly planety. Naproti tomu američtí autoři (Cameron, Goldreich, Ward) soudí, že zárodky planet vznikly případně i o něco dříve než protoslunce. Podle jejich představy byla původní mlhovina velmi hmotná — měla hmotnost odpovídající alespoň dvěma hmotnostem Slunce.

Sovětská kosmogonové dávají přednost méně hmotné mlhovině s hmotností 1,01 až 1,05 hmotnosti Slunce. To má svou výhodu, neboť nejsou problémy s odstraněním přebytečné hmoty ze sluneční soustavy — vždyť dnešní planety dohromady mají hmotnost jen 0,001 hmotnosti Slunce. Na druhé straně vzniká otázka, zda tak malá hmota je schopna gravitační kontrakce. Cameron tvrdí, že turbulence v původním mračnu nedovolí kolaps pro hmotnosti menší než 2 hmotnosti Slunce. Tato velká hmotnost umožňuje Cameronovi, aby vysvětlil celkem nenásilně, proč moment hybnosti Slunce je daleko menší než moment hybnosti obíhajících těles.

Když člověk pročítá různé úvahy o vývoji sluneční soustavy, začíná mít dojem, že je zcela nemožné, aby taková soustava vůbec vznikla, a kdybychom v ní nežili, našel by pádné argumenty proti možnosti vzniku planetárních systémů vůbec. Je-li totiž mlhovina hmotná, jak tvrdí Cameron, měla by se rozpadnout na dvojhvězdu či vícenásobnou hvězdu (R. Larson), a nikoliv na centrální těleso a drobné zbytky kolem. Jestliže by se přesto podařilo udržet jediné ústřední těleso, pak tytéž výpočty naznačují, že v naší soustavě by mělo být 10 000 (a ne pouhých devět) velkých planet. S vědomím, že řešíme svůj úkol velmi schematicky, přistupme nyní k popisu primitivního scénáře vzniku sluneční soustavy.

Zárodečná mlhovina, jejíž hmotnost raději nespécifikujeme, vytvořila tlustý disk o poloměru nějakých 50 AU. Disk byl poměrně neprůhledný pro infračervené záření, takže se v centru zahřál až na 2200 K, zatímco vnější části disku byly stále chladné. Díky ohřevu se v nitru vypařila všechna prachová zrnka, disk se zploštil a počal rychle rotovat.

Ochlazení rotujícího disku vedlo k novým kondenzacím zrněk. Menší zrnka byla ze soustavy vypuzena působením tlaku záření, zatímco větší zrnka se koncentrovala v oběžné rovině disku. Nestabilita rozlámala disk na úlomky, jež se akrecí počaly sdružovat na shluky planetesimál 1. generace o průměru řádově 1 km. Během řádově  $10^3$  let se z nich vytvořily planetesimály 2. generace o typickém průměru 5 km. Další

splývání planetesimál je výsledkem gravitačních poruch, které zvýší pravděpodobnost jejich vzájemných srážek. Tak vznikají protoplanety o hmotnosti až  $10^{22}$  kg (0,1 hmotnosti Měsíce). H. Urey soudí, že část meteoritů je pozůstatkem právě této generace těles. Závěrečná etapa výstavby planet není známa. Víme jen, že trvá minimálně  $10^4$  let a maximálně  $10^8$  let.

Největším pokrokem posledních let jsou termochemické úvahy o sloupnosti kondenzací planetárního materiálu. Vycházíme zde ze dvou základních předpokladů. Předně se soudí, že mezihvězdný prach se nejprve vypařil a poté znovu kondenzoval, když mlhovina chladla. Za druhé předpokládáme, že každá planeta vznikla z materiálu, jenž kondenzoval v úzkém rozmezí teplot (100—300 K), v závislosti na střední vzdálenosti planety od Slunce. Tak např. střední kondenzační teploty činí pro Merkura 1400 K, Venuše 950 K, Země 650 K a Mars 450 K. Výpočty chemického složení pak vycházejí z rovnovážných reakcí mezi plyny a kondenzáty při dané teplotě. Jelikož sluneční mlhovina obsahovala na 400 plynných složek, je to v praxi nesmírně složitý výpočet.

Prakticky se vychází z poměrného zastoupení prvků meteoritů [uhlíkatých chondritů] a odtud obdržíme kondenzační křivky jako funkce teploty a tlaku pro různé kondenzační produkty. Příslušné výpočty byly vykonány na univerzitách v Chicagu a v Arizoně, jakož i na MIT v Cambridge. Ukazuje se, že vypočtené chemické složení i průměrná hustota terestrických planet je ve velmi dobré shodě s pozorováními. Dokonce lze takto teoreticky zdůvodnit, proč je střední hustota Země o 6 % vyšší než hustota Venuše. Pro obří planety jako je Jupiter a Saturn potřebujeme modifikaci uvedeného vysvětlení. Je pravděpodobné, že obě planety mají kamenná jádra, která gravitací zachytila okolní plyn. Kamenné jádro Jupitera by pak mělo mít až 50 hmotností Země a Saturna 30 hmotností Země.

Řada problémů je i nadále neřešených. Podle Jeanse je minimální hmotnost mlhoviny, která se začne spontánně smršťovat, aspoň  $10^3$  hmotností Slunce. Abychom dostali sluneční systém, musí se v průběhu kolapsu tento masivní útvar dělit na malé úlomky, ale nevíme jak. Neznáme též důvod, proč existují různé druhy meteoritů (křehké a tvrdé), odkud se vzala tělesa, která způsobila intenzivní bombardování planet a Měsíce a neznáme ani příčinu, proč se pás asteroidů nespojil v planetu (či se snad spojil a byl opět rozlámán?). Vůbec nejúžasnější výsledkem je však bezmála neuvěřitelný fakt, že až na asteroidy se ony desetitisíce planetesimál spojily v pouhých 40 těles dnešní sluneční soustavy. Pokrok v řešení těchto otázek závisí zjevně na shromažďování dalšího pozorovacího materiálu i na stanovení dalších omezujících a okrajových podmínek pro vznik planetární soustavy.

Dosavadní *poznatky o vývoji planet* shrnuje W. A. Kaula takto: 1. Fáze kondenzace. Z prvotního plynu tuhnou prachová zrnka. Shromažďují se v oběžné rovině mlhovinného disku. Jejich relativní pohyby se poruchami, srážkami i působením tlaku záření utlumí. Zrnka vytvářejí aglomerace o průměru do 100 m.

2. Interakce planetesimál. Ve dvou či více etapách se aglomerace shlukují do planetesimál s průměrem až přes 100 km. Jejich rychlostí se počinají opět lišit, a to díky gravitačním poruchám, zahřívání

těles srážkami a slunečním zářením. Přitom se drobné prachové částice působením tlaku záření vymetou z planetární soustavy.

3. Tvorba planet. Gravitačním zachycením se soustava pročistí. Planety se zahřívají meteorickým bombardováním.

4. Prudká konvekce. Uvnitř tělesa dochází ke gravitační stratifikaci materiálů. Železo a těžké prvky klesají do nitra, zdroje radioaktivního tepla vedou k vytváření magmatu, oceány ztrácejí plyn a lehké plyny opouštějí atmosféru planety.

5. Fáze deskové tektoniky. Vzniká litosféra ochlazením povrchu. Zdroje radioaktivního tepla mohutní — kontinentální desky se pohybují po plastickém podloží.

6. Vulkanická fáze. Ohřáté magma prolamuje litosféru — vznikají mohutné sopky.

7. Klidová fáze. Tlustá litosféra uzamkne žhavotekuté magma. Vulkanismus doznívá.

Patrně jedinými nepřeměněnými svědky původního stavu sluneční soustavy, jež můžeme dosud pozorovat, jsou *kometry*. Loňský rok byl požehnaný na objevy komet, jichž bylo nalezeno celkem 17. Nejzajímavější z nich byly kometry 1975h (Kobayashi-Berger-Milon) a 1975n (West). První z nich byla v srpnu 1975 až 3,5<sup>m</sup> a byla tak viditelná i prostým okem.

B. Marsden publikoval *katalog kometárních drah*, obsahující 964 přibližně 625 různých komet. Nejranější je kometa Halleyova, pozorovaná již r. 87 př. n. l. (celkem 27 návratů). Bohužel při příštím návratu v únoru 1986 bude nanejvýš 4<sup>m</sup>. Nejčastěji byla pozorována Enckeova kometa, jež má též nejkratší periodu (objev r. 1780, 50 návratů). Nejmenší perihelovou vzdálenost 0,0048 AU měla kometa 1887 I, největší vzdálenost 6,02 AU kometa 1974g. V katalogu je celkem 102 krátko-periodických, 155 dlouhoperiodických, 283 parabolických a 85 hyperbolických kometárních drah.

Velmi zajímavou studii o *kometách, chemii mezihvězdného prostoru a gama-vzplanutích* uveřejnil senior světového kometárního výzkumu prof. F. Whipple. Tvrdí, že těžké prvky, vzniklé nukleogenezí v nitrech hvězd, se koncentrují převážně v kometách, takže mezihvězdný prostor a hvězdy diskové populace nemohou být nijak zvlášť obohacené těžkými prvky. Kdyby kometry nevyčítávaly těžké prvky, bylo by zastoupení kovů ve hvězdách diskové populace kolem 10 % (ve skutečnosti zastoupení činí jen 2 %). Pak ovšem je hmotnost komet kolem 25 % hmotnosti mezihvězdného plynu. I ve sluneční soustavě mohou kometry obsahovat úhrnem přes 10 % sluneční hmotnosti, aniž bychom to mohli zjistit astronomickými pozorováními. Do vzdálenosti 40 AU (poloměr dráhy Pluta) je podle Hamida v kometách obsaženo 0,5 hmotnosti Země a do 50 AU dokonce 1,3 hmotnosti Země. Poloměr kometárního (Oortova) mraku je asi 67 000 AU. Žádná z pozorovaných komet nebyla interstelárního původu — všechny hyperbolické dráhy lze vysvětlit poruchami nebo existencí negravitačních sil. Maximální hmotnost jednotlivé komety činí 10<sup>18-8</sup> kg a maximální poloměr je kolem 100 km. Hustota kometární látky v mezihvězdném prostoru je pak řádu 10<sup>-22</sup> kg m<sup>-3</sup> a tak je vskutku možné, že kometry výrazně pozměňují chemii mezihvězdné látky.



Roku 1973 přišli Harwitt a Salpeter s myšlenkou, že právě objevená gama-vzplanutí jsou projevem srážky komety s mateřskou neutronovou hvězdou. Autoři odhadovali, že kometa o hmotnosti  $3.10^{14}$  kg dopadne na neutronovou hvězdu o hmotnosti rovné hmotnosti Slunce jednou za 600 let. (Pro srovnání: jedna viditelná kometa dopadne na Slunce v průměru jednou za 300 let.) Whipple uvádí dynamické argumenty proti tomuto mechanismu. Při výbuchu supernovy, který předchází vzniku neutronové hvězdy, je patrně oblak komet zničen. Pokud neutronová hvězda opustila dvojhvězdu při takové explozi, pohybuje se značnou prostorovou rychlostí. Je-li rychlost vyšší než  $100 \text{ km s}^{-1}$ , gravitačně vázaný oblak komet ztratí hvězda po cestě. Pro pulsar PSR 1133+06, jenž je příkladem neutronové hvězdy, našli Manchester aj. tangenciální rychlost  $380 \text{ km s}^{-1}$ , čímž je existence kometárního oblaku kolem takto rychle se pohybujícího objektu přesvědčivě vyloučena. Také jiní autoři uvedli námitky proti výkladu gama-vzplanutí dopadem komet na neutronové hvězdy.

Krinov shrnul údaje o *tunguzské kometě* či *meteoritu*. Těleso mělo hmotnost  $10^9$  kg a srazilo se se Zemí rychlostí 28 až  $50 \text{ km s}^{-1}$  (dne 30. 8. 1908 v  $7^{\text{h}}17^{\text{m}}$  místního času. Souřadnice dopadu jsou  $+61^\circ$  šířky a  $102^\circ$  východní délky. V místě dopadu byl zničen les na ploše  $1600 \text{ km}^2$ . Větší pozůstatky tělesa se nenalezly, pouze drobné křemičité kuličky o průměru 80 až  $100 \mu\text{m}$ . Podle odhadu mohlo jít o kometu s absolutní hvězdnou velikostí  $+12,3^{\text{m}}$ . Podmínky viditelnosti byly tudíž velmi nepříznivé — kometa mohla být spatřena dalekohledem z oblastí za severním polárním kruhem několik dní před slunovratem r. 1908. Šest hodin před srážkou mohla mít zdánlivou jasnost  $+1,4^{\text{m}}$ . Patrně šlo o neaktivní těleso (mrtvou kometu), podobnou křehkým bolidům Coplechovy a McCroskyho klasifikace.

Na závěr části přehledu, jež pojednává o sluneční soustavě, vraťme se k ústřednímu tělesu systému — ke *Slunci*. Nejpalčivějším problémem sluneční fyziky zdá se být i nadále *problém chybějících slunečních neutrin*. Experiment R. Davise jr. ve zlatém dole v Jižní Dakotě započal r. 1967. V podzemní nádrži je tč. 390 000 litrů tetrachloretylénu. Dopadem očekávaného toku slunečních neutrin by se měl v kapalině vytvořit rovnovážný stav s 58 atomy radioaktivního argonu 37. V jednotkách solárního neutrinového toku (SNU) jde o hodnotu 5,6 SNU. Průměrně se detekuje  $0,8 \pm 0,7$  SNU. Pouze při 27. pokusu (7. 7.—5. 9. 1972) bylo naměřeno  $5,6 \pm 2,0$  SNU. V jiném experimentu, zaměřeném na detekci antineutrin pomocí čerenkovovských čítačů sekundárních pozitronů, byly 4. 1. 1974 zjištěny antineutrinové impulsy s energiemi 20—100 MeV v intervalu 3 ms. V té době naměřil Davis  $0,9 \pm 0,9$  SNU.

Poněvadž Davisův experiment má klíčový význam pro celou fyziku, konají se další prověrky správné činnosti aparatury. V nádrži byl rozpuštěn čistý plynný argon 36. Během 22 hodin se podařilo experimentálně detekovat 95 % přimíchaného argonu 37. Dále bylo do nádrže vnášeno  $612 \pm 20$  atomů radioaktivního argonu 37. Experimentálně bylo detekováno  $650 \pm 50$  atomů. Konečně byla nádrž ostřelována rychlými neutrony z umělého zdroje. Vzniklé atomy radioaktivního argonu byly ve správném množství opět zaregistrovány. Přesto je možné, že v metodě detekce je čertovo kopýtko. K. C. Jacobs soudí, že při dlouhém

mezidobí, v němž se izolují radioaktivní atomy při vlastním pokusu (2 až 3 měsíce je nádrž v klidu a pak se promývá heliem) dochází k chemickému zachycení radioaktivního argonu. Jacobs uvažuje o tom, že působením gama-záření nastane krátkofetězová polymerace argonu, čímž vzniká tuhý polymer typu teflonu. Pokud může argon tvořit takto stabilní molekuly, pak jej v nádrži po delší době nebudeme detekovat.

Teoretické výklady nesouhlasu experimentu a slunečních modelů termonukleární reakce narážejí stále na principiální nesnáze. F. Hoyle navrhuje chemicky nehomogenní Slunce, s jádrem o hmotnosti 0,3–0,5 hmotnosti Slunce, obsahujícím kovy ze skupiny železa. Pak vychází neutrinový tok 0,5 SNU.

Snížení toku neutrin předpokladem o rychlé rotaci slunečního nitra je už zcela mimo soutěž. Jednak ani rychlá rotace nesníží dostatečně neutrinový tok a jednak Slunce skoro určitě rotuje rovnoměrně. Dicke a Goldenberg sice r. 1967 naměřili zploštění Slunce  $0,096'' \pm 0,013''$ , ale jejich výsledek je zřejmě chybný. H. A. Hill a R. T. Stebbins s citlivější aparaturou loni naměřili zploštění jen  $0,0184'' \pm 0,0125''$ . To je ve výborné shodě s teoreticky odvozenou hodnotou zploštění pro rovnoměrně rotující Slunce —  $0,0157''$ .

Na základě snímků ze stanice Skylab, pořízených v ultrafialovém oboru spektra, byly zjištěny *obří spikule* ve sluneční atmosféře. Oproti normálním spikulám jsou vyšší, širší a trvají déle. Vyskytují se v koronálních dírách poblíž pólů a byly pozorovány ve světle čar ionizovaného hélia (30,4 nm), uhlíku (133,5 nm), dvakrát ionizovaného uhlíku (97,7 nm), třikrát ionizovaného kyslíku (55,4 nm) a také v čáře Lyman- $\alpha$  (121,6 nm). Proud plynu vystupuje až do výše 35 000 km a vrací se zpět rychlostí až 140 km s<sup>-1</sup>. Energie jediné makrospikule je řádu 5.10<sup>19</sup> joule.

Nedávno zesnulý sovětský astrofyzik S. Pikelněr shrnul údaje o *slunečních protuberancích*. Jsou to husté a relativně chladné masy plynů o délce 10<sup>3</sup> až 2.10<sup>5</sup> km a tloušťce 5 až 10.10<sup>3</sup> km. Dosahují výšky 20 000 až 40 000 km nad povrchem Slunce a mají teplotu 5 až 10 tisíc kelvinů. Protuberance jsou zavěšeny na vrcholech oblouků magnetických siločar a svou vahou siločáry prohýbají. Jediná protuberance má hmotnost jen o řád nižší než je hmotnost celé koróny. V protuberancích je indukce magnetického pole 10 až 20.10<sup>-4</sup> tesla. Příčinou vytažení plynu z chromosféry je tepelná nestabilita koróny. Čím větší je hustota plynu v protuberanci, tím více se vyzáří energie a zhuštěk se ochladí. Tím se zmenší tlak v protuberanci a okolní koróna ji dále stlačí. Plazma v prohlubni magnetického oblouku se ohřívá méně než na jeho bocích. Protuberance se tak naplní asi za 24 hodin. Plyn pak difunduje dolů vlivem gravitace. Klidné protuberance se vyhýbají skvrnám, neboť nad nimi je příliš silné magnetické pole. Při erupcích se z nich stávají eruptivní protuberance. Smyčkové protuberance se objevují nad skupinou slunečních skvrn brzo po erupci. Teplota koróny tam totiž dosahuje až 5.10<sup>6</sup> K. Sluneční vítr zvyšuje po erupci rychlost z obvyklých 320 km s<sup>-1</sup> na 800 až 1200 km s<sup>-1</sup>. Hlavní rázová vlna letí rychlostí 10<sup>3</sup> až 4.10<sup>3</sup> km s<sup>-1</sup> a zasáhne Zemi asi 36 hodin po erupci. Ještě rychleji se pohybují částice kosmického záření s energií 100 MeV, které k nám dospějí za 1 až 5 hodin po erupci. Ve vzdálenosti 40 AU klesá rychlost

slunečního větru na  $10^2 \text{ km s}^{-1}$  a ve vzdálenosti 300 AU už jen na pouhých  $5 \text{ km s}^{-1}$ .

Přehled o objektech sluneční soustavy letos uzavřeme kuriozitou, kterou jsme loňský seriál otevírali, tj. neblaze proslulou *konstelací planet v r. 1982*. Hlavní téze Gribbinovy a Plagemannovy knihy lze shrnout takto: 1. Planety vytvářejí slapy na Slunci; nejvíce tehdy, jsou-li seřazeny v přímce. 2. Když jsou největší slapy, je na Slunci nejvíce skvrn. 3. Když je více skvrn, je i více chromosférických erupcí. 4. Po erupcích přichází do zemské atmosféry více korpuskulárního záření. 5. Toto záření vyvolává velké pohyby vzdušných hmot. 6. Tím se ovlivňuje rychlost zemské rotace. 7. Skoky v zemské rotaci povzbuzují seismickou činnost. 8. Jelikož k takovému přímkovému seřazení dojde v r. 1982, vyvolá to velká zemětřesení, zejména v oblasti Los Angeles v USA.

Tyto teze velmi ostře kritizuje belgický astronom J. Meeus. Především konstatuje, jak už jsme tu vloni upozornili, že v r. 1982 není zvlášť význačná konstelace planet. Nejmenší šířka kužele, v němž se budou toho roku nalézat planety, je  $60^\circ$ . O seřazení se dá hovořit jen u planet Jupitera, Saturna, Urana a Neptuna. Konjunkce Urana a Neptuna však nastane až r. 1993. Tzv. perioda konstelací 179 let je rovněž chimérická. Vždyť pro slapové působení je lhostejné, zda jsou planety na téže straně od Slunce či na protilehlých stranách. Právě takové seřazení nastalo 16. ledna 1901, kdy šířka kužele byla pouhých  $25^\circ$ . Je jistě ironií, že toho roku bylo minimum sluneční činnosti. Také 11. října 1804 byla šířka kužele poměrně malá, a to  $48^\circ$ . Přitom však bylo pozorováno mimořádně nízké maximum sluneční činnosti s relativním číslem pouze 50.

Skutečná perioda význačných slapů činí pouze 4 měsíce, neboť sluneční slapy působí zejména Venuše, Země a Jupiter a zčásti Merkur. Označíme-li zemské slapové působení na Slunce za jednotku, pak největší slapy vyvolává Jupiter (2,26), pak Venuše (2,15) Merkur v perihelu (1,89) a Země. Ostatní planety nedosahují ani 11 % zemského slapového působení a jejich vliv lze tudíž spolehlivě zanedbat. Slapové vzduť Slunce způsobené Jupiterem přitom dosahuje výšky asi 1 mm. Vliv Venuše na skvrny je zřejmě nulový. Ze sluneční statistiky za léta 1902—1965 vychází průměrné relativní číslo pro horní konjunkci Venuše 55,6 a pro dolní konjunkci 55,2. Také asymetrický výskyt skvrn vůči Zemi se nepotvrdil, když zkoumáme statistiku za dostatečně dlouhé období. Konečně pak korelace mezi velkými erupcemi a zemětřeseními je za období let 1910—1945 pouze  $0,035 \pm 0,048$ ; jinými slovy vůbec neexistuje. A tak navzdory rozruchu, jež hypotéza o výjimečné konstelaci planet r. 1982 ve veřejnosti způsobila, lze ji už nyní považovat za zcela odepsanou.

*(Pokračování příště)*

★

## RADIOVÉ ZÁŘENÍ NOVY CYGNI 1975

P. C. Gregory a W. H. McCutcheon (Univ. of British Columbia) měřili záření Novy Cygni 1975 (V1500) 46me-

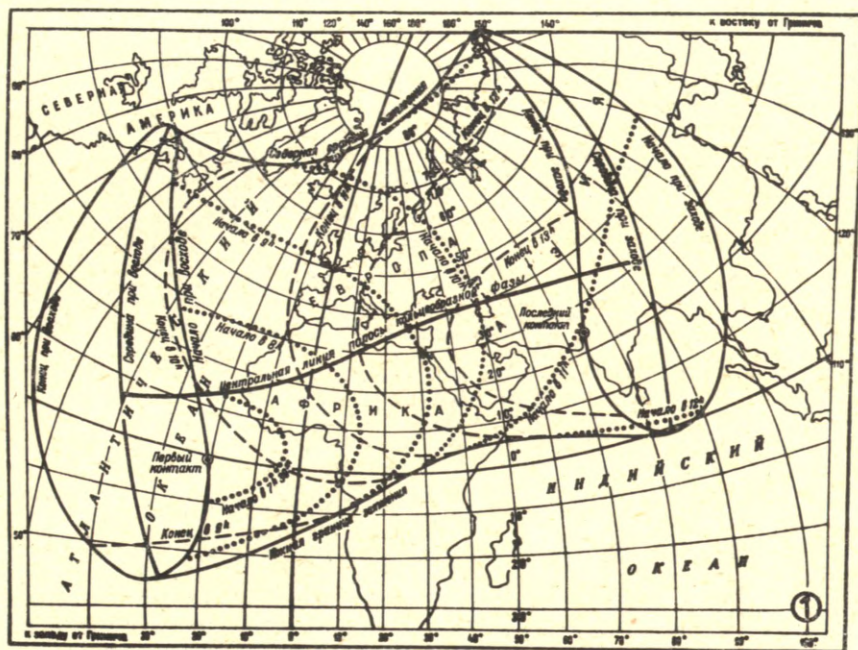
trovým radioteleskopem. Dne 15. prosince 1975 zjistili hustotu toku  $35 \pm 6 \text{ mJy}$  na frekvenci 10,5 MHz.

## SLNEČNÉ ZATMENIE 29. 4. 1976

Každý náš astronóm amatér by si mal do svojho kalendára zaznačiť štvrtok 29. apríla 1976 ako deň slnečného zatmenia. V ten deň bude totiž posledné u nás viditeľné zatmenie Slnka v sedemdesiatych rokoch XX. storočia. Možno teda s určitou povedať, že žiadny záujemca o zatmenia si nebude chcieť prepásť šancu, toľko ak na ďalšie slnečné zatmenie si budeme musieť počkať pekných pár rôčkov — do 31. VII. 1981, resp. až do 15. XII. 1982. Tohoročné aprílové zatmenie bude súčasne pre väčšinu územia nášho štátu najväčším zatmením v tomto desaťročí. V Prahe bude napríklad maximálna veľkosť zatmenia približne 0,55. Pre porovnanie, zatmenie Slnka 25. 2. 1971 dosiahlo v našom hlavnom meste veľkosť 0,52 a minuloročné z 11. 5. 1975 0,43. Bratislava bude mať maximálnu veľkosť úkazu 0,62. V tomto meste to však bude už nie tretie, ale štvrté zatmenie v spomínanom období. Dňa 30. 6. 1973 bolo v Bratislave pozorovateľné „minizatmenie“ s maximálnou veľkosťou 0,015 (viď RH 2/1974).

V niektorých krajinách Afriky, juhovýchodnej Európy a Ázie budú mať amatéri potešenie z prstencového zatmenia. Pás anularity potiahne od miesta v Atlantickom oceáne s efemeridovými súradnicami  $\lambda = 40^{\circ} 38'$ ,  $\varphi = 6^{\circ} 43'$  (viď. graf 1). Prstencové zatmenie tam začne o  $8^{\text{h}}32^{\text{m}}$  efemeridového času (ďalej ET). O 14 minút pozdejšie sa pás anularity dotkne afrického kontinentu v Senegale a ďalej povedie naprieč Maurétániou, Alžírskom a Tuniskom. O  $9^{\text{h}}13^{\text{m}}$  ET vstúpi do Stredozemného mora, prejde ostrov Kréta, zasiahne južnú časť gréckeho Peloponézu a prejde cez Turecko. Turecko-sovietske hranice prekročí o  $11^{\text{h}}30^{\text{m}}$  ET a päť minút na to dosiahne centrálna čiara páru anularity najvyššiu severnú efemeridovú zemepisnú šírku  $39^{\circ}14,9'$ . Stane sa tak v mieste so zemepisnou dĺžkou  $-46^{\circ}29,5'$ , pri mestečku Megri na rozhraní Arménskej a Azerbajdžanskej SSR. Napokon pás prstencového zatmenia prekročí Kaspické more, Irán, Turkménsku, Tadžickú ako aj Uzbekú SSR, prejde cez Afganistan a severnú Indiu a svoju púť ukončí o  $12^{\text{h}}18^{\text{m}}$  ET v Tibete pri jazere Čchi lin chu. V páse prstencového zatmenia leží aj rad väčších miest ako Dakar, hlavné mesto republiky Senegal, najväčšie mesto na Kréte Iraklión a sovietske mestá Jerevan a Ašchabad. Pri tomto zatmení potrvá najdlhšie anularita v Stredozemnom mori,  $6^{\text{m}}36,5^{\text{s}}$  v bode s efemeridovými súradnicami  $\varphi = 34^{\circ}01'$ ,  $\lambda = -18^{\circ}19'$ .

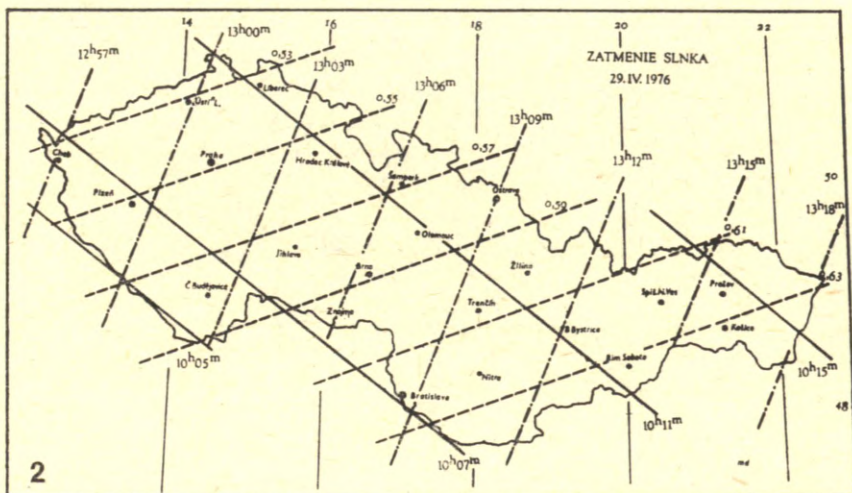
Zatmenie bude viditeľné ako čiastočné na rozsiahlom území. Mesačný polotieňový kužel pokryje celú Európu, severnú polovicu Afriky, Áziu (mimo jej najextrémnejších východných častí), Severný ľadový oceán, Atlantický oceán, ba dotkne sa aj amerického kontinentu na Labradore a v Brazílii. Prvý dotyk polotienového kužela so zemským povrchom nastane severozápadne od ostrova Ascensión, presnejšie v mieste s efemeridovými zemepisnými súradnicami  $\lambda = 21^{\circ}20'$  a  $\varphi = -0^{\circ}23'$  o  $7^{\text{h}}23^{\text{m}}$  ET. Posledný dotyk bude o  $13^{\text{h}}25^{\text{m}}$  ET pri meste Udajpur v indickom štáte Rádžasthán v mieste s  $\lambda = -74^{\circ}48'$  a  $\varphi = 24^{\circ}29'$ . Pri prstencových zatmeniach nastávajú priaznivé podmienky pre časove veľmi dlhé



čiasťočné zatmenie. Zatmenie 29. 4. 1976 bude v Egypte pozorovateľné až 3<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, v juhovýchodnej Európe 3<sup>h</sup>20<sup>m</sup>, u nás bude dĺžka čiastočného zatmenia okolo 3 hodín.

Priebeh zatmenia na našom území je zrejмый jednak z tabuľky — vid'. Hvezdárska ročenka 1976, str. 85 — a taktiež z grafu 2. Zatiaľ čo z tabuľky sa dajú zistiť priamo údaje o zatmení len pre krajské mestá, z grafu môžeme určiť časové údaje začiatku a konca úkazu pre hociktoré miesto v našej republike s presnosťou na 0,1<sup>m</sup> a to isté platí aj pre veľkosť zatmenia v maxime, kde sa pri zisťovaní nedopustíme chyby väčšej ako 0,01 slnečného priemeru. Ako vidno z grafu, rozdiely medzi západným a východným cípom našej republiky sú dosť značné, pri začiatku zatmenia je rozdiel zhruba 11 minút a pri konci dokonca až 21 minút. Zatmenie bude trvať najkratšie v severozápadných Čechách, 2<sup>h</sup>49<sup>m</sup> a smerom na juhovýchod bude dĺžka zatmenia narastať, na juhovýchodnom Slovensku má trvať 3<sup>h</sup>03<sup>m</sup>. Maximálna veľkosť zatmenia bude najmenšia (0,53) takisto v severozápadných Čechách, kdežto najväčšej hodnoty (0,64) dosiahne na juhovýchodnom Slovensku pri Čiernej nad Tisou. Pretože pás anularity bude prebiehať južne od nášho územia, bude Mesiacom zakrytá južná časť slnečného kotúča.

Redakcii Říše hvězd dôjde po každom slnečnom zatmení značný počet pôsobivých fotografií, ktoré sa žiaľ vo väčšine prípadov dajú použiť len na spestrenie časopisu. Buď sú to náhodné snímky získané najmä okolo najväčšej fázy zatmenia, alebo aj celé série postupu úkazu bez



presnejšieho časového záznamu. V súčasnosti je u nás hustá sieť dobre vybavených ľudových hviezdární a nejedna z nich by si mohla postaviť pre tohoročné aprílové zatmenie taký pozorovací program, ktorého úspešné naplnenie by malo význam aj pre vedu. O tom, čo a ako pri zatmení Slnka pozorovať sa už na stránkách tohto časopisu veľa razy upozorňovalo, podrobne napr. v ŘH 8/1968. Každý, kto má ďalekohľad s ohniskovou vzdialenosťou medzi 100—250 cm a je schopný ku každému záberu zabezpečiť čas s presnosťou na  $0,1^s$  (väčšia presnosť je samozrejme vítaná, nie však nevyhnutná), môže získať užitočný materiál. Fotografovať je najlepšie v primárnom ohnisku ďalekohľadu jednookou zrkadlovkou bez objektívu. Ako najvhodnejší film možno doporučiť Foma Ortho Dokument, ktorý má citlivosť 9 DIN. S pozorovaním začneme pri začiatku zatmenia a každých 10—20 sekúnd exponujeme jeden záber až kým nám nevyjde jedna náplň t. j. 35—37 obrázkov. Potom máme dosť času dať do fotoprístroja novú náplň a asi tak desať minút pred koncom zatmenia opäť pokračovať vo fotografovaní. Azda nie je potrebné pripomínať, že slnečné svetlo musíme zoslabiť vhodným filtrom, ani to, že expozičné časy je dobré vopred odskúšať, aby sme sa nedežili sklamaní. Pre vyhodnotenie pozorovania sú potrebné dostatočne presné súradnice pozorovacieho miesta ako aj nadmorská výška. Z naexponovaného materiálu sa dá určiť začiatok a koniec zatmenia\* a výpočtom korekcia efemeridového času. Bolo by vítané, keby pozorovatelia zaslali z pozorovania zistené časy začiatku a konca zatmenia do redakcie Říše hvězd, ktorá by zabezpečila vyhodnotenie na samočinnom počítači i publikovanie.

\* \* \*

\* J. Bouška, V. Vanýsek: Zatmění a zákryty nebeských těles, str. 45—48. NČSAV, Praha 1963.

## OCENENÍ ČINNOSTI PRAZSKÉ HVĚZDARNY

Ministr kultury ČSR udělil za záslužnou kulturně politickou činnost čestná uznání Hvězdárně hl. m. Prahy a těmto jejím pracovníkům: řediteli prof. Oldřichu Hladovi, samostatné odborné pracovníci Janě Lálové, vedoucímu technického oddělení Otakaru Procházkovi a samostatnému odbornému pracovníku Aloisi Vrátníkovi. Za zásluhy o rozvoj socialistické kultury udělil ministr kultury ČSR řediteli Hladovi čestný titul „Vzorný pracovník kultury“.

L.

## Co nového v astronomii

### UPLNĚ ZATMĚNÍ MĚSICE 18./19. 11. 1975

Loňské listopadové úplné zatmění Měsíce bylo velmi příznivě položeno, i když jeho velikost byla pouze 1,1 a délka totality trvala jen 42 minut. Od vstupu do polostínu až do výstupu z něho probíhalo zatmění v nočních hodinách a značně vysoko nad obzorem. Největší fáze nastávala nedlouho před půlnocí a kulminací Měsíce, při níž byla zenitová vzdálenost Měsíce 31°. Měsíc procházel jižní částí stínu a úkazu bylo možno využít jak pro fotometrické měření hustoty polostínu a stínu, i k určení velikosti a tvaru stínu z měření časových okamžiků kontaktů kráterů se stínem. Avšak jak již tomu bývá u nás v listopadu, počasí nebylo příznivé. Prakticky celé Čechy byly pod hustou pokrývkou mraků, v Praze a v Ondřejově bylo zcela zataženo a přšelo, na Kleti bylo rovněž zataženo a padal sníh. Fotoelektrické měření hustoty stínu bylo tedy zcela znemožněno. Jen poněkud lepší podmínky byly na severní Moravě, kde byl Měsíc občas viditelný v dírách mezi mraky. Poměrně nejlepší podmínky byly na jižním a východním Slovensku, avšak i zde oblačnost více či méně rušila pozorování. Proto tentokrát dostala redakce Říše hvězd méně zpráv o pozorování zatmění než tomu obvykle bývá. Některé ze zpráv uveřejňujeme, příp. ve zkráceném znění. Z kontaktů, které jsou otisknuty dále, předběžně vychází celkové zvětšení stínu 2,1 % (západní části stínu 2,4 %, východní části 1,8 %).

Jiří Bouška

Zatmenie sme pozorovali vizuálne aj fotograficky reflektorom typu Newton 150/860 mm pri zvetšení 36X v Seredi. Namerali sme 16 vstupov týchto útvarov [jednotlivé časové hodnoty boli prepočítané na stredy kráterov]:

Herodotus . . . . .	21 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup>
Kepler . . . . .	21 53 54
Euler . . . . .	21 54 52
Lambert . . . . .	21 58 05
Timocharis . . . . .	22 02 41
Copernicus . . . . .	22 02 51
Pico . . . . .	22 04 34
Piton . . . . .	22 06 15
Archimedes . . . . .	22 06 47
Aristillus . . . . .	22 09 04
Manilius . . . . .	22 17 00
Menelaus . . . . .	22 20 09
Endymion . . . . .	22 23 00
Plinius . . . . .	22 26 00
Tycho . . . . .	22 29 46
Proclus . . . . .	22 34 52

Časy v SEČ boli odčítavané zo stopiek korigovaných rozhlasovým časovým signálom o 21. hod. a o 23. hod.

Hustota tieňa odhadujeme na 3.—4. stupeň Danjonovej škály. Farba Mesiaca bola bledosivá až namodralá, niektoré krátery ako napr. Copernicus, Tycho a. i. „presvitali“ tieňom. Asi 10 až 15 min. pred úplným vstupom Mesiaca do tieňa sa náhle zamračilo, takže výstupy kráterov nebolo možné pozorovať. Viera a Ladislav Kováčovci

Zatmění jsem pozoroval na hvězdárně v Hurbanově refraktorem o průměru objektivu 120 mm, zvětšení

66krát. Bylo možno určiť 13 vstupů měsíčních objektů do stínu a 16 výstupů ze stínu. Jako časové základny jsem používal signálu OMA.

Vstupy kráterů do stínu:

Aristarchus	21 <sup>h</sup> 48,0 <sup>m</sup>
Kepler	21 53,3
Copernicus	22 00,7
Plato (W)	22 03,5
Pico	22 04,1
Autolycus	22 08,8
Eudoxus	22 13,6
Tycho (W)	22 29,1
Proclus	22 34,8
Picard	22 38,0
Aristoteles	22 12,9
Menelaus	22 20,4
Plinius	22 23,9

Výstupy kráterů ze stínu:

Tycho (W)	0 <sup>h</sup> 03,3 <sup>m</sup>
Tycho (E)	0 06,5
Kepler	0 20,4
Aristarchus	0 22,4
Copernicus	0 28,5
Pico	0 44,0
Plato (W)	0 44,4
Plato (C)	0 45,2
Autolycus	0 45,4
Plato (E)	0 46,1
Menelaus	0 49,4
Plinius	0 52,5
Eudoxus	0 53,4
Aristoteles	0 53,7
Proclus	1 00,1
Picard	1 02,9

L. Kulčár

Zatmění jsem pozoroval v Havířově reflektorem 100/1000 mm při zvětšení 40krát. Pozorování rušila silná oblačnost. Úkaz bylo možno sledovat jen v několika trhlínách v mracích, a to jen na začátku úplného zatmění. Přesto se mi podařilo získat několik časových údajů vstupů měsíčních útvarů do stínu, které uvádím (v SEČ):

Sin. Iridum (E)	21 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup>
Plato	22 04 15
Bullialdus	22 10 53
Tarantius	22 39 01
Fracastorius (E)	22 41 27

Vladimír Wagner

Zatměnie sme pozorovali v Spišskej Novej Vsi vizuálne binarom 10×80 a fotograficky teleobjektívom 1:4,5,  $f = 450$  mm. Počasie pred zatmením nevyzeralo nijako nádejne. Vo večerých hodinách zasiahla východné Slovensko od juhu frontálna porucha s dažďom a tak vstup Mesiaca do tieňa sme nemohli pozorovať. Nepatrná diera v oblačnosti nám o 22<sup>h</sup>28<sup>m</sup>06<sup>s</sup> umožnila konštatovať, že hranica tieňa prechádzala práve kráterom Ritter v Mare Tranquillitatis. Tesne pred začiatkom totality sa oblačnosť značne pretrhala a celý priebeh úplného zatmenia bolo možno sledovať s väčšími alebo menšími prestávkami. Na konci totality sa obloha úplne vyjasnila, čo nám umožnilo zaregistrovať 24 výstupov mesačných objektov zo zemského tieňa. Veľmi prijateľná bola pri zatmení teplota vzduchu, ktorá kolísala medzi +11° a +9 °C. Rušivo však pôsobil búrlivý vietor a časom sme mali problémy udržať stabilitu prístrojov. Hranica tieňa mala tento raz pomerne neostré obrysy a pozorovanie kontaktov vyžadovalo značné skúsenosti. Namerané kontakty uvádzame v prehľadu, pričom všetky časy sú vyjadrené v SEČ.

Grimaldi	0 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup>
Tycho (E)	0 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> 01 <sup>s</sup>
Reiner $\gamma$	0 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 31 <sup>s</sup>
Hesiodus	0 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup>
Walter	0 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>
Lansberg B	0 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>
Aristarchus	0 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup>
Copernicus	0 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup>
Euler	0 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup>
Pr. Laplace	0 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 07 <sup>s</sup>
Mc Clure	0 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup>
Plato	0 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 05 <sup>s</sup>
Arago	0 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup>
Menelaus	0 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 04 <sup>s</sup>
Dawes	0 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>
Langrenus M	0 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup>
Possidonius A	0 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 47 <sup>s</sup>
Geminus	1 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup> 04 <sup>s</sup>
Eimmart	1 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 08 <sup>s</sup>
2. kontakt	23 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> 59 <sup>s</sup>
3. kontakt	23 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup>
4. kontakt	1 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup>

Mesačný disk uprostred totality bol



veľmi svetlý a ocenili sme ho  $3\frac{1}{2}$  stupňom Danjonovej klasifikácie. Bolo to pre nás do istej miery prekvapením. Očakávali sme totiž tmavšie zatmenie, zvlášť ak predošlý úkaz z 25. V. 1975 patrí podľa článku Ashbrooka v Sky and Telescope (Vol. 50, No. 4., 1975) medzi relatívne tmavé (stredná hodnota 1,6 stupňa Danjonovej stupnice z 91 pozorovaní).

Počas totality sme zisťovali aj celkovú magnitúdu Mesiaca a to celkom jednoduchým spôsobom, metódou „obráteného binaru“. Jasnosť Mesiaca sme porovnávali s planétami Jupiter a Mars a s hviezdou Sírius. V strede totality sme zistili jasnosť Mesiaca  $-3,4^m$ . Na začiatku a na konci totality bol Mesiac ešte o 1,5 až 2 magnitúdy jasnejší.

Veľmi pestré bolo zafarbenie mesačného kotúča. O  $23^h24^m$  bola severná pologuľa medenooranžová a smerom na juh prechádzalo sfarbenie do zelenkavej šede. Na južnom limbe bol počas celej totality viditeľný tenký a pomerne svetlý žltý pásik. Najsvetlejšími útvarmi úplne zatmelého Mesiaca boli krátery Copernicus a Tycho, kdežto Aristarchus veľmi nevynikal. V binari bolo dobre vidieť aj ďalšie krátery ako Manilius, Menelaus a ako čierna škvrna vyzeral Grimaldi. Rovnako výrazne a ostro sme videli obrysy mesačných morí ako i svetlé lúče od kráterov. Aj púhym okom sa dali rozoznať moria a okolie kráterov Tycho a Copernicus.

Výsledkom fotografického pozorovania je 15 expozícií na farebný diapozitívny film Fomachrom D 18, 36 expozícií čiastočného zatmenia na čiernobiely Fortepan Rapid (23 DIN) a 6 expozícií na Agfa Super Pan (24 DIN).

## Spektra komety 1975h s veľkou disperziou

Veľmi cenným pozorovacím materiálom sú spektra komety získaná veľkými ďalekohľadmi s vysokou disperziou, t.j. asi  $10 \div 20 \text{ \AA/mm}$ . Proto čtyri spektra komety Kobayashi — Berger — Milon 1975h, pořízená v ohnisku coudé dvoumetrového ďalekohledu v Ondřejově v nocích 6./7., 8./9., 11./12. a 12./13. srpna 1975, představují ne právě

Z napozorovaných kontaktov v súčasnosti počítame zväčšenie zemského tieňa pri zatmení Kozikovou metódou. Z čiastkových výpočtov vyplýva, že zväčšenie zemského tieňa bolo pri tomto novembrovom zatmení o niečo menšie (1,7 %) ako sa všeobecne prijíma pre výpočet mesačných zatmení (2 %) v astronomických ročenkách. Ide však zatiaľ o veľmi predbežný výsledok, ktorý sme získali spracovaním asi štvrtiny napozorovaných kontaktov. Konečné výsledky budeme publikovať neskoršie.

Popularizačné pozorovanie zatmenia mal na starosti ing. Fr. Dojčák spolu s členmi miestneho astronomického krúžku. Časovú službu mala Tatiana Dujničová, kontakty a ostatné odborné pozorovania robil autor (obidvaja z mestskej organizácie Slovenského zväzu astronómov amatérov v Bratislave). *Marián Dujnič*

Zatmení jsem pozoroval na Vsetíně amatérsky zhotoveným refraktorem o průměru objektivu 70 mm a zvětšení 40krát. Počasí bylo velmi špatné, na obloze byla šedá mračna a chvílemi přšelo. Vál také dosti silný jižní vítr. První pohled na Měsíc se mi naskytl až ve  $21^h43^m$ , kdy se oblačnost poněkud protrhla; bylo to těsně po začátku částečného zatmění. Na východní straně měsíčního kotouče byl již patrný šedý stín. Dále bylo možno Měsíc vidět v dírách rychle se pohybujících mraků. Ve  $22^h04^m$  byla ve stínu již téměř čtvrtina Měsíce a ve  $22^h15^m$  celá polovina. Pak se opět zatáhlo a navíc začalo přšet. Určení časů kontaktů kráterů se stínem nebylo vůbec možné, protože Měsíc bylo vždy vidět jen v krátkých, nejvýše desetisekundových intervalech.

*Ladislav Hurta*

malý příspěvek ke spektroskopickému studiu komentářích atmosféry. Disperze  $17,2 \text{ \AA/mm}$  dovoluje proměřit s velkou přesností vlnové délky jednotlivých čar odpovídajících elektronovibračním-rotacím přechodům v zářících molekulách CN, C<sub>3</sub>, CH a C<sub>2</sub> v rozsahu vlnových délek 370 až 480 nm.

Kromě toho na jednom spektrogra-

mu je slabá, ale zřetelná emise dvouatomové molekuly uhlíku, ve které však jeden uhlík je izotop  $^{13}\text{C}$ . Nejintenzivnější čára běžné dvouatomové molekuly uhlíku (tedy  $^{12}\text{C}^{12}\text{C}$ ) pro vibrační přechod  $\Delta v = +1$  Swanova spektra má vlnovou délku  $\lambda = 473,7$  nm. Táž emise u  $^{13}\text{C}^{12}\text{C}$  (v důsledku posunutí těžiště rotující molekuly k těžšímu izotopu) má vlnovou délku 474,4 nm. Z poměru intenzit obou emisních čar je možno odhadnout i poměr izotopů  $^{12}\text{C} : ^{13}\text{C}$  v komentárním materiálu. Ve skutečnosti určení tohoto poměru je ztíženo slabou emisí čpavku, která náhodně září ve stejné oblasti spektra jako  $^{12}\text{C}^{13}\text{C}$ . Zanedbá-li se rušivý vliv emise  $\text{NH}_3$ , pak podle předběžných výsledků poměr  $^{12}\text{C} : ^{13}\text{C}$  v kometě 1975h je 70 : 1, avšak ve skutečnosti bude spíše 100 : 1. Poměr izotopů uhlíku byl zatím určen jen pro tři jiné jasné komety (1963 I, 1969 IX a 1973 XII).

Přesto, že rušivý příspěvek emise čpavku není přesně znám, odhady po-

měru  $^{12}\text{C} : ^{13}\text{C}$  se ve všech předchozích případech prakticky shodují s výše uvedeným poměrem pro kometu 1975h a lze je shrnout asi takto: Poměr izotopu  $^{12}\text{C}$  k izotopu  $^{13}\text{C}$  je v kometách též jako v pozemském uhlíku a v atmosféře Slunce a většiny hvězd, avšak podstatně vyšší než v některých chladných uhlíkových hvězdách.

Studium poměru izotopů uhlíku v různých kosmických objektech je velmi významné pro teorii vývoje hvězd i vzniku sluneční soustavy. Zejména v posledních letech tento problém vystoupil do popředí. Radioastronomickými metodami je možno zjišťovat poměry izotopů některých prvků v mezihvězdných molekulách. Pro poměr  $^{12}\text{C} : ^{13}\text{C}$  v mezihvězdném formaldehydu byla nalezena hodnota přibližně 30 : 1, tedy mnohem nižší než v tělesech sluneční soustavy. Novější revidovaná měření však naznačují, že i v mezihvězdném prostředí poměr izotopů uhlíku je též asi 60 : 1 až 80 : 1.

V. Vanýsek

## SUPERNOVA V NGC 1325

Ve spirální galaxii NGC 1325 v souhvězdí Eridanu objevili 30. prosince m. r. J. Dunlap a Y. Dunlap [Corralitos Obs., Northwestern Univ.] supernovu fotovizuální jasnosti 14,6<sup>m</sup>. Su-

pernova byla 53" východně a 77" severně od jádra galaxie, jejíž poloha je (1950,0)

$$\alpha = 3^{\text{h}}22,3^{\text{m}} \quad \delta = -21^{\circ}43'$$

UAIC 2893 (B)

## DEFINITIVNÍ OZNACENÍ KOMET PROSLÝCH PRÍSLUNÍM V ROCE 1974

Definitivní označení	Předběžné označení	Jméno komety (P/periodická)	Průchod přísluním
1974 I	1973j	P/Brooks 2	4. ledna
1974 II	—	P/Schwassmann-Wachmann 1	15. února
1974 III	1974b	Bradfield	18. března
1974 IV	—	P/du Toit 1	1. dubna
1974 V	—	P/Encke	29. dubna
1974 VI	1973g	P/Reinmuth 2	8. května
1974 VII	1973m	P/Borrelly	12. května
1974 VIII	1974e	Cesco	13. května
1974 IX	1974a	P/Forbes	19. května
1974 X	1974d	P/Finlay	3. července
1974 XI	1974i	P/Wirtanen	5. července
1974 XII	1974g	van den Bergh	8. srpna
1974 XIII	1973l	P/Schwassmann-Wachmann 2	12. září
1974 XIV	1975g	P/Longmore	4. listopadu
1974 XV	1974h	Bennett	1. prosince
1974 XVI	1974f	P/Honda-Mrkos-Pajdušáková	28. prosince

UAIC 2898

## MEDZINÁRODNÁ SPOLUPRÁCA PRI POZOROVANÍ SLNKA

V súčasnosti sa nachádzame v období miníma 11-ročného cyklu slnečnej činnosti. Nie sú zriedkavé dni, ba celé týždne, keď na Slnku nie jedinej škvrny. Toto obdobie je veľmi vhodné na štúdium prípadného vzniku aktívneho centra na Slnku.

Začiatkové fázy vývoje aktivity prebiehajú pomerne rýchlo, a nie sú príliš výrazné. Preto im astronómovia nevenovali v minulosti príslušnú pozornosť. Navyše v období maxima slnečnej činnosti sa vývoj aktivity v jednotlivých centrách navzájom ovplyvňuje a jeho štúdium je tým sťažené.

Dnes, keď je jednoznačne dokázaný vplyv slnečnej činnosti na deje v zemskej atmosfére a dokonca i v biosfére, je dôležité poznať vývoj slnečnej činnosti v celej jej šírke, vrátane jej začiatkových štádií.

V záujme komplexného obsiahnutia problematiky a zabezpečenia časovej neprerušiteľnosti pozorovaní je potrebné široká medzinárodná spolupráca. S tým úmyslom organizovalo Krymské astrofyzikálne observatórium v júni 1975 dvojtýždňovú pozorovaciu akciu nazvanú Zrod aktívnych oblastí. Akcia pozorovateľsky nadväzovala na činnosť kozmonautov Piotra Klimuka a Vitalije Sevastjanova v Saľute 4.

Cieľom programu bolo objasniť časovú následnosť javov v rozličných odboch žiadania pri zrode a vývoji aktívnych oblastí, študovať zmeny fyzikálnych podmienok a pohybov v rozličných hladinách atmosféry Slnka pri zrode a vývoji centier aktivity a pozorovať zmeny štruktúrnych tvarov v rozličných hladinách pri vývoji aktivity.

Pozorovania zahŕňali získanie spektier, obrazov Slnka vo vodíkovej a vápnikovej čiare, fotografovanie v bielom svetle, pozorovania na rádiových a ultrakrátkych vlnách (kozmonauti) a meranie intenzity magnetických polí na Slnku.

Do programu sa zapojilo aj slnečné oddelenia Astronomického ústavu SAV na Skalnatom Plese, a to pozorovateľní Slnka v bielom svetle a vo vodíkovej čiare H $\alpha$ . Akcia sa začala 16. júna a do 23. júna bolo Slnko celkom pokojné. 23. júna včas ráno na Skalnatom Plese pozorovali prvú drobnú škvrnu, ktorá sa v priebehu dvoch hodín vyvinula na zreteľnú aktívnu oblasť. Táto oblasť sa potom pozorovala denne až do 29. júna, keď v dôsledku rotácie Slnka zašla za jeho západný okraj. Získali dovedna 115 fotografií slnečnej fotosféry, v bielom svetle a 85 snímok slnečnej chromosféry vo vodíkovej čiare H $\alpha$ .

Po skončení programu podávajú všetky zúčastnené observatória správy o svojich pozorovaniach do centra na Kryme. Súhrnná správa o všetkých pozorovaniach sa potom pošle jednotlivým účastníkom a v prípade úspešnosti akcie sa zvolá medzinárodné sympóziu, ktoré by malo prispieť k hlbšiemu pochopeniu vzniku a vývoja aktivity Slnka.

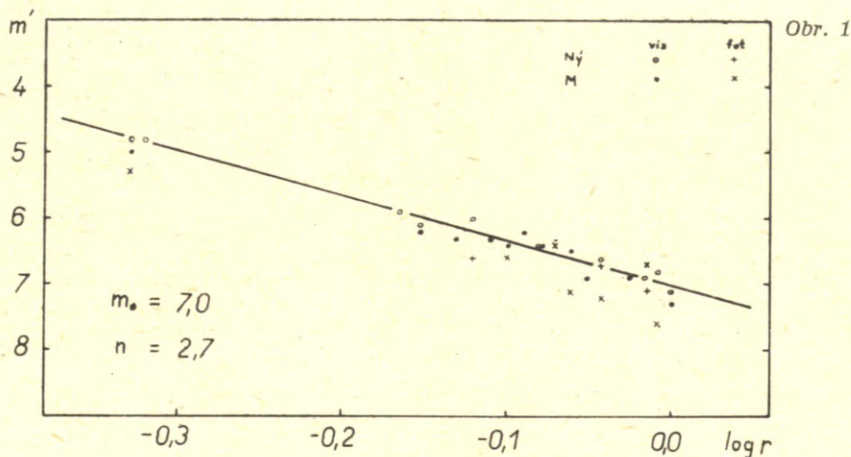
Program Zrod aktívnych oblastí je typickým príkladom koordinácie postupu a integrácie socialistickej vedy v období nevyhnutnosti komplexného pohľadu na študované javy, v období, keď budovanie výskumnej základne krajiny osobitne by bolo ekonomicky značne neúnosné. *Nvt 22/1975*

## VÝSLEDKY POZOROVANÍ KOMETY 1975h

Kometu Kobayashi - Berger - Milon 1975h pozoroval prví z autorů v Lovosícih, Vrchlabí a Rychnově n. Kn. a druhý v Podkozí u Unhoště. Kromě vizuálních odhadů jasnosti byla prováděna fotografická fotometrie na snímcích, pořízených krátkoohniskovými objektivy. Dále byly exponovány tři série polarizačních snímků a jedno spektrum komety. Pro všechny snímky bylo použito materiálu ORWO NP 27;

negativy byly proměřeny na mikrofotometru Lirepho 2.

K vizuálnímu pozorování bylo užito třídrů 8 × 30 (Novotný) a 6 × 30 (Mach). Oba pozorovatelé prováděli odhady extrafokální metodou. Výsledky pozorování jsou uvedeny v tabulce 1. Ve sloupci  $m'$  je jasnost komety, redukovaná na jednotkovou vzdálenost od Země. Závislost redukované jasnosti  $m'$  na logaritmu heliocentrické vzdá-



TABULKA 1

1975	UT	$m_1$	$\log r$	$\log \Delta$	$m'$	Poz.
VII.	28,88	4,9	0,000	-0,472	7,3	Ma
	28,89	4,7	0,000	-0,472	7,1	Ný
	29,90	4,5	-0,008	-0,451	6,8	Ný
	30,88	4,7	-0,016	-0,431	6,9	Ný
	31,89	4,9	-0,025	-0,408	6,9	Ma
VIII.	2,93	4,8	-0,042	-0,365	6,6	Ný
	3,86	5,2	-0,051	-0,347	6,9	Ma
	4,86	4,9	-0,060	-0,326	6,5	Ma
	5,88	4,8	-0,070	-0,306	6,3	Ma
	6,85	5,0	-0,079	-0,288	6,4	Ma
	6,94	5,0	-0,080	-0,287	6,4	Ný
	7,86	4,8	-0,089	-0,270	6,2	Ma
	8,85	5,1	-0,099	-0,253	6,4	Ma
	9,85	5,1	-0,109	-0,235	6,3	Ma
	10,89	4,9	-0,120	-0,218	6,0	Ný
	11,85	5,3	-0,130	-0,202	6,3	Ma
	13,86	5,2	-0,152	-0,171	6,1	Ný
	13,86	5,3	-0,152	-0,171	6,2	Ma
	14,84	5,1	-0,164	-0,157	5,9	Ný
	27,82	4,8	-0,319	-0,001	4,8	Ný
	28,81	4,8	-0,328	+0,008	4,8	Ný
28,82	5,0	-0,328	+0,008	5,0	Ma	

lenosti komety je znázorněna na obr. 1. Z vizuálních pozorování byly grafickou metodou určeny fotometrické parametry  $m_0 = 7,0$ ;  $n = 2,7$ . Odpovídající hodnota výparného tepla za předpokladu teploty jádra ve vzdálenosti 1 AU od Slunce  $T_0 = 300$  K je  $L = 15,7$  kJ/mol [tj. 3750 cal/mol]. Příslušné konstanty Levinova fotometrického vzorce  $m = A + B\gamma r$  jsou pak  $A = +1,1$ ;  $B = 5,9$ .

Přehled fotografických snímků je v tabulce 2. Hodnoty  $m_f$  byly získány

proměřením negativů, přičemž ke konstrukci gradační křivky bylo použito obrazů hvězd spektrálních tříd A až G. Gradační křivka byla sestrojována pro každý snímek zvlášť. Negativy č. 3, 5 a 9 nebyly proměřeny; příslušné jasnosti komety byly na těchto snímcích určeny odhadem. Redukované jasnosti  $m'_f$  získané z fotografických snímků jsou také vyneseny na obr. 1.

Měření polarizace bylo prováděno fotograficky v integrálním světle v oboru citlivosti emulze 350 až 700 nm. Bě-

TABULKA 2

Č.	1975	UT	$m_f$	$\log r$	$\log \Delta$	$m'_f$	Obj.	Poz.
1	VII.	29,89	5,3	-0,008	-0,451	7,6	H	Ma
2		30,87	4,5	-0,016	-0,431	6,7	A	Ma
3		30,88	4,9	-0,016	-0,431	7,1	B	Ný
4	VIII.	2,89	5,4	-0,042	-0,365	7,2	A	Ma
5		2,94	4,9	-0,042	-0,365	6,7	B	Ný
6		4,86	5,5	-0,060	-0,326	7,1	A	Ma
7		5,88	4,9	-0,070	-0,306	6,4	A	Ma
8		8,85	5,3	-0,099	-0,253	6,6	A	Ma
9		10,90	5,5	-0,120	-0,218	6,6	B	Ný
10		28,82	5,3	-0,328	+0,008	5,3	H	Ma

Označení objektivů: A — Apotar 4,5/85 mm, B — Biotar 2/58 mm, H — Helios 2/58 mm.

TABULKA 3

1975	UT	$\varphi$	$p$ [%]	$k$	$r$
VIII.	3,88	89°	19,5	0,11	0,889
	7,85	94°	22,6	0,14	0,815

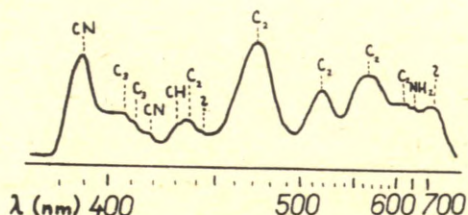
TABULKA 4

$n$	$\lambda_{obs}$	$\lambda_{ident}$	Mol.	Systém	Přechod	$I_e/I_k$	$I_{rel}$
19,0 mm	388,0 nm	388,0 nm	CN	$B^2\Sigma^+ - X^2\Sigma^+$	0-0	7,6	1,0
29,0	405,1	405,2	$C_2$			2,2	0,4
33,8	413,2	413,7	$C_2$			1,3	0,2
37,4	419,3	419,3	CN	$B^2\Sigma^+ - X^2\Sigma^+$	0-1,1-2	0,7	0,1
46,5	434,7	434,8	CH	$A^2\Delta - X^2\Sigma$	0-0	0,9	0,2
48,5	438,1	438,1	$C_2$	$A^3\Pi_g - X^3\Pi_u$	2-0	1,2	0,3
53,0	444,7	444,7	?			0,5	0,1
68,3	471,3	471,3	$C_2$	$A^3\Pi_g - X^3\Pi_u$	2-1	3,1	1,0
86,5	516,5	516,5	$C_2$	$A^3\Pi_g - X^3\Pi_u$	0-0	0,9	0,4
99,8	565,5	563,5	$C_2$	$A^3\Pi_g - X^3\Pi_u$	0-1	1,0	0,5
110,0	619,1	618,7	$C_2$	$A^3\Pi_g - X^3\Pi_u$	0-2	0,2	0,1
112,5	635,4	636,1	NH <sub>2</sub>		080-000	0,1	0,1
118,0	677,4	676,2	?			0,1	0,05

hem období viditelnosti komety byly J. Machem exponovány 3 série snímků s polarizačním filtrem umístěným otočně před objektivem Helios 2/58. Každá série snímků se skládala ze tří po sobě následujících desetiminutových expozic, přičemž po každé expozici byl polarizační filtr otočen o 60°. Série snímků ze 4. srpna byla z dalšího zpracování vyloučena pro nízkou kvalitu negativů. Z gradační křivky byla na každém snímku určena jasnost komety a z ní vypočtena odpovídající intenzita. Získané intenzity s'oužily pro výpočet stupně polarizace podle vzorce  $p = \{\sqrt{3A^2 + B^2}\}/C$ , kde  $A = I_2 - I_3$ ,  $B = 2I_1 - I_2 - I_3$ ,  $C = I_1 + I_2 + I_3$ , přičemž  $I_1$ ,  $I_2$  a  $I_3$  jsou intenzity kome-

ty na jednotlivých snímcích série. Pro celkovou intenzitu platí  $I = I_d + I_g$ , kde  $I_d$  je intenzita prachové a  $I_g$  intenzita plynné složky kómy. Označíme-li poměr intenzit prachové a plynné složky  $k$ , je  $I_d = I \cdot k$ ,  $I_g = (1 - k) \cdot I$  a pro celkovou polarizaci platí  $p \cdot I = p_d \cdot I_d + p_g \cdot I_g$  neboli  $p = p_d \cdot k + p_g (1 - k)$ .

Předpokládáme-li, že polarizace plynné složky (molekulární emise) je zhruba 10 % a že závislost polarizace prachové složky na fázovém úhlu  $\varphi$  může být vyjádřena Rayleighovým vzorcem  $p_d = \frac{\sin^2 \varphi}{1 + \cos^2 \varphi}$ , můžeme vypočítat hodnotu  $k$ , která do určité míry charakterizuje kometu po fyzikální



stránce. Data o snímčích, jakož i výsledné hodnoty  $p$  a  $k$  obsahuje tabulka 3.

Snímek spektra byl pořízen J. Machem 29. srpna 1975 [29, 82 UT;  $r = 0,981$  AU] objektivem Helios 2/58 s objektivním hranolem  $2 \times 45^\circ$ . Registrační záznam spektra je na obr. 2. Pro určení konstant Hartmannovy rov-

nice sloužily pásy CN 388,0 nm, C<sub>2</sub> 471,3 nm, C<sub>2</sub> 516,5 nm a C<sub>2</sub> 619,5 nm. Z rovnice byly stanoveny vlnové délky 13 emisních pásů. Výsledky identifikace obsahuje tabulka 4. Ve sloupci  $n$  je lineární vzdálenost pásu na spektrogramu,  $\lambda_{obs}$  je vlnová délka vypočtená z Hartmannovy rovnice a  $\lambda_{ident}$  vlnová délka pásu z literatury. Ve sloupci  $I_e/I_k$  je poměr intenzity emise k intenzitě kontinua v dané vlnové délce a sloupci  $I_{rel}$  obsahuje relativní intenzitu emise vzhledem k intenzitě pásu C<sub>2</sub> 471,3 nm. Vzhledem k rozdílné citlivosti emulze v různých vlnových délkách a k nerovnoměrné disperzi hranolu je třeba pokládat údaje o intenzitě emisních pásů pouze za orientační.

V. Novotný, J. Mach

### SUPERNOVA V NGC 3756

P. Wild z Astronomického ústavu univerzity v Bernu objevil 28. prosince m. r. supernovu ve spirální galaxii typu Sc NGC 3756 v souhvězdí Velké Medvědice. Supernova měla v době ob-

jevu fotovizuální jasnost 17,5<sup>m</sup> a byla 54" západně a 34" jižně od jádra galaxie, jejíž poloha je [1950,0]

$$\alpha = 11^{\text{h}}34,1^{\text{m}} \quad \delta = +54^{\circ}34'$$

IAUC 2895 (B)

### ASTRONOMIE V DOBĚ KAMENNÉ

V Irsku nedaleko County Meath leží hřbitov, který pochází z mladší doby kamenné. Jeden z hrobů, Newgrange, je vybudován z mohutného, umělecky nakupeného kamene. Takto vystavěná mohyla má v průměru 80 m. Do hrobky vede 19 m dlouhá chodba, na jejímž konci je velká prostora [3 m široká a dlouhá, 6 m vysoká]. Na jejích třech stranách jsou přilehlé výklenky, z nichž každý obsahuje velký kamenný podstavec na pozůstatky mrtvých, jejichž těla byla spálena. Rozborem dvou velkých kusů dřevěného uhlí, které sloužily k utěsnění stropu, odhadli odborníci dobu jejich opracování na  $3100 \pm 100$  př. n. l.

Hrob je velmi pěkně vyzdoben. Na početných kamenech jsou vyryty umělecké ornamenty, které vytvářejí megalitickou uměleckou galerii. Největší pozornost však vzbudil prostý otvor nad vchodem. Směr chodby a výška otvoru jsou voleny tak, aby uprostřed zimy sluneční paprsky procházely otvorem až na konec devatenáctimetrové chodby. V roce 1969 provedli vědci pozorování tohoto úkazu. Zjis-

tili, že hra paprsků v chodbě trvá asi 17 minut.

J. Patrick se zabýval otázkou, zda zmíněný jev nastával v době kamenné tak jako v současné době. Provedl měření polohy a z výpočtů zjistil, že Slunce ozáří vnitřek hrobky při deklinaci  $-22^{\circ}58'$  a  $-25^{\circ}53'$ . Z těchto údajů je patrné, že sluneční paprsky vnikaly do chodby vždy, tedy i v době, kdy byla hrobka postavená. Světelný efekt bude pravděpodobně nastávat i v budoucnu nezávisle na sekulárních změnách sklonu ekliptiky. Úkaz probíhá po několika dnů okolo zimního slunovratu.

Nejznámější ze všech pravěkých pozorovatelů z doby kamenné je Stonehenge. Tyto staré stavby však pocházejí z let 1800 až 2000 př. n. l., tedy tisíc let po vybudování hrobky Newgrange! Mezi oběma stavbami nebo mezi kulturami, které je zřídily, není žádná souvislost. Hrobka v Irsku je proto důležitou oporou pro teorii, že různé kultury na britských ostrovech se zabývaly studiem sluneční dráhy.

Helena Nováková

## ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNALŮ V PROSINCI 1975

Den	3. XII.	8. XII.	13. XII.	18. XII.	23. XII.	28. XII.
TU1-TUC	-0,1967 <sup>s</sup>	-0,2107 <sup>s</sup>	-0,2237 <sup>s</sup>	-0,2355 <sup>s</sup>	-0,2472 <sup>s</sup>	-0,2617 <sup>s</sup>
TU2-TUC	-0,2090	-0,2214	-0,2330	-0,2435	-0,2540	-0,2675

Časové znamení Čs. rozhlasu se vysílalo z kyvadlových hodin od 18<sup>h</sup>00<sup>m</sup> dne 1. XII. do 9<sup>h</sup>00<sup>m</sup> dne 2. XII. a od

4<sup>h</sup>00<sup>m</sup> dne 7. XII. do 15<sup>h</sup>30<sup>m</sup> dne 8. XII. 1975. — Vysvětlení k tabulce viz ŘH 57, 18; 1/1976. *Vladimír Ptáček*

## Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

### SEMINÁŘ O RADIOASTRONOMII V ÚPICÍ

Hvězdárna v Úpici a sluneční sekce Československé astronomické společnosti při ČSAV uspořádaly VII. seminář o radioastronomii, který se konal ve dnech 8. a 9. XI. 1975 v budově učňovské školy v Úpici. Přednášky byly zaměřeny na problematiku radioastronomického výzkumu Slunce, meteorů a planet.

V úvodní části programu přednášel dr. Petr Pecina z AÚ ČSAV v Ondřejově o radarovém výzkumu meteorů. Odpoledne jsme vyslechli referát dr. Josefa Olmra z AÚ ČSAV v Ondřejově o radiovém sledování organických sloučenin ve vesmíru. Ve svém dalším příspěvku se dr. Olmr zabýval výsledky zkoumání kvasarů. Na závěr sobotních přednášek jsme vyslechli ing. Karla Jehličku z hvězdárny a planetária M. Koperníka v Brně, jenž seznámil posluchače s projektem radioteleskopu

pro vlnovou délku 8 mm, který uvádějí do provozu na brněnské hvězdárně. Večer se uskutečnila porada pracovníků hvězdáren, které se zabývají radioastronomií.

Nedělní seminář zahájil dr. L. Křivský z Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově. Hovořil o nejnovějších názorech na explozivní korální jevy a informoval přítomné o dalších novinách a zajímavostech sluneční fyziky. Na závěr celého programu jsme vyslechli přednášku dr. Zdeňka Pokorného z hvězdárny a planetária M. Koperníka v Brně o radiových záblescích od planety Jupiter, o jejich vzniku a o vlivu sluneční činnosti na tyto záblesky.

Jako každoročně, i letos vydá hvězdárna v Úpici sborník referátů přednesených na semináři.

*Z. Fibír*

### PRAŽSKÁ KULTURA CELOSTATNÍ SPARTAKIADÉ 1975

Jednou z vrcholných událostí r. 1975 byla celostátní spartakiáda, probíhající v červnu v hlavním městě Praze. Kromě významných událostí sportovních bylo uskutečněno množství kulturních programů pro účastníky a návštěvníky spartakiády. Ve srovnání s minulými léty byla věnována kulturnímu životu v hlavním městě mimořádná pozornost a pod vedením zvláštní komise bylo organizováno nebývalé množství kvalitních kulturních programů. Ústřední výbor ČSTV rozhodl mimořádný podíl pražských kulturních zařízení na úspěchu sparta-

kiády. Na slavnostním shromáždění za přítomnosti zástupců ministerstva kultury ČSR, ústředního výboru ČSTV a národního výboru hl. m. Prahy byly za tuto činnost uděleny medaile a čestná uznání.

Ústřední výbor ČSTV udělil Hvězdárně hl. m. Prahy medaili „Za zásluhy o čs. spartakiádu 1975“. Toto mimořádné ocenění specializovaného kulturně výchovného zařízení je tím potěšitelnější, že na programech pro účastníky spartakiády se podílel i větší počet mladých spolupracovníků hvězdárny — absolventů astronomických kursů. *L.*

## PLANETARIUM A HVEZDARNA V KOŠICÍCH

Počátkem prosince 1975 byl v Technickém muzeu v Košicích otevřen tzv. astronomický komplex, složený z malého Zeissova planetária v kopuli o průměru 8 m, astronomické pozorovatelně se zrcadlovým dalekohledem o průměru 30 cm a z výstavních prostor. Celé zařízení bylo vybudováno jako nadstavba nad zadním traktem košického technického muzea, zcela uprostřed města.

Slavnostního otevření prvního slovenského planetária se zúčastnili zástupci ministerstva kultury, krajského výb. KSS v Košicích, zást. KNV, Městského národního výboru a pracovníci astronomických pracovišť. Slavnostní projevy přednesl zástupce KV KSS a Ludmila Pajdušáková, CSc., ředitelka Astronomického ústavu SAV v Tatranské Lomnici, která poukázala především na význam astronomických poznatků při růstu vzdělání a ve světónázorové výchově. Ředitelka muzea

ing. Greta Kminiaková, CSc., vytyčila postavení astronomického úseku v kulturně výchovné práci muzea.

Ve výstavních prostorách planetária byla instalována zajímavá výstava „Slunce světlo, život“, jejímž autorem je dr. Julius Sýkora, CSc. z Astronomického ústavu SAV v Tatranské Lomnici. Metodicky dobře zpracovaná expozice ukazuje některé výsledky práce slunečního oddělení na Lomnickém štítu a obsahuje i řadu zajímavých záběrů z expedice slovenských astronomů za zatměním Slunce do Nigeru v roce 1972.

Planetária jsou velmi kvalitní pomůckou astronomické výuky, která se v době kosmických letů stává neodmyslitelnou součástí všeobecného vzdělání. Proto by si bylo přát, aby byla planetária vybudována ve všech krajských městech a velkých obytných centrech.

O. Obůrka

### Nové knihy a publikace

● *Bulletin čs. astronomických ústavů*, roč. 27, čís. 1 obsahuje tyto vědecké práce: M. Šidlichovský: Rovnice přenosu záření v nehomogenním magnetickém poli — A. Tlamicha a M. Karlický: Rychlosti rádiových vzplanutí II. typu — V. Padevět: Lze rozdíl mezi dynamickým a fotometrickým určením hmotností bolidů vysvětlit fragmentací? — Z. Ceplecha, M. Ježková, J. Boček a T. Kirsten: Fotografické údaje o bolidu Leutkirch z 30. VIII. 1974 (EN 300874) — L. Neužil a I. Zacharov: Fotometrie zatmění umělých družic Země (I. část) — E. Kresák: Evoluce drah proudů prachových částic vyvržených z komet — P. Harmanec, P. Koubský, J. Krpata a F. Žďárský: Vlastnosti a charakter hvězd s obálkou (6. Hvězda s obálkou 4 Her, jakožto interagující soustava) — M. Burša: Proměňování modelu zemského potenciálu pomocí družicové altimetrie — M. Zelený: Užítí pojmu středu sil ke studiu zobecněného problému tří těles — Na konci čísla jsou recenze publikací: Mouvement d'un satellite artificiel de la terre; Astronomy and Astrophysics

Abstracts (Vol. 12). Všechny práce jsou psány anglicky s ruskými výtahy. PA

● I. Radunská: „Šílené“ myšlenky. Orbis, Praha 1975; edice Pyramída, str. 320, brož. 21 Kčs. — Teorie relativity a teorie kvant — to jsou dvě vědecké revoluce, které „šíleným“, nebo alespoň „ztřeštěným“ myšlenkám vědců — jak byly do té doby označovány — přinesly nejen zastoupení, ale i netušenou popularitu. Fyzika však nejsou jen převzaté hypotézy; je to veliká a nikdy nekončící zkouška trpělivosti, neustálého zkoumání, ověřování, aplikování. Autorka ukazuje, že ani v tomto zdánlivě „poklidném“ období vývoje není fyzikální zkoumání o nic méně zajímavé a dobrodružné a poutavě líčí velká dobrodružství vědy kolem zdánlivě všedních objevů. Knížka, kterou velmi pěkně přeložili astronom dr. P. Andrlé a fyzik ing. Vrba, nalezne jistě široký okruh čtenářů, zajímavější se o problémy moderní fyziky a příbuzných oborů. Otázkou snad jedině je, zda by se byl pro české vydání nena-



lezi vhodnější titul než doslovný překlad z ruštiny.

• F. Dojčák: *Zatmenie Slnka a Mesiac*. Vydalo Slovenské ústredie amatérskej astronómie, Hurbanovo 1975; str. 32, 5 str. tab., cena neuvedená. — Zásluhou známeho slovenského popularizátora astronomických poznatkov F. Dojčáka a z iniciatívy Slovenského ústredia amatérskej astronómie dostalo sa našim amatérom do rúk dielko o slnečných a mesačných zatmeniach. O obľubenosti týchto úkazov netreba sa na tomto mieste priveľmi rozširovať. Niektoré pozorovania získané amatérmi, napr. kontakty kráterov pri zatmení Mesiaca, majú aj pre vedu istý význam. Je chvályhodné, že publikácia nabáda k pozorovaniam a podáva aj praktický návod. Okrem toho sú v brožúre základné údaje o zatmeniach, nájdeme tam kapitoly ako: História zatmení, Zatmenia na území našej republiky, Československé expedície za slnečným zatmením, Zatmenia a primitívne národy, Zatmenia, ktoré sa končia o deň prv, ako sa začali,

Zatmenia Slnka na iných planétach atď. Text je hutný a dobre sa číta. Istým nedostatkom knižôčky je, že v nej chýbajú nákresy, ktoré by v textoch podobného zamerania (metodický materiál pre astronomické krúžky) nemali nikdy chýbať. V texte miestami zašarapatil tlačiarsky škriatok. V tabuľke o mesačných zatmeniach u nás do roku 2000 vypadli dve zatmenia z 13. V. 1976 a zo 4. IV. 1977. V brožúrke nájdú veľkého pomocníka všetci vedúci astronomických krúžkov. Každý začínajúci záujemca o podobné javy by si ju mal obstaráť. Nájde v nej mnoho nového a poučného.

M. Dujňič

• *Kulturní a politická výročí na roky 1977—1981*. V dubnu 1976 vyjde ojedinelá príručka „Kulturní a politická výročí 1977—81“. Funkcionári a kulturní pracovníci v ní najdu základní upozornění na 2000 nejdůležitějších výročí nadcházejících let. Cena výtisku asi 10 Kčs. Písemné objednávky přijímá pouze Ústav pro výzkum kultury, 150 00 Praha 5, Na bělidle 22.

## Úkazy na obloze v dubnu

Slunce vychází 1. dubna v 5<sup>h</sup>37<sup>m</sup>, zapadá v 18<sup>h</sup>32<sup>m</sup>. Dne 30. dubna vychází ve 4<sup>h</sup>39<sup>m</sup>, zapadá v 19<sup>h</sup>17<sup>m</sup>. Za duben se prodlouží délka dne o 1 hod. 43 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 11°, ze 44° na 55°. Dne 29. dubna nastává prstencové zatmění Slunce, u nás viditelné jako částečné; o tomto zatmění informujeme zvláštním článkem na str. 50—52.

Měsíc je 7. IV. ve 20<sup>h</sup> v první čtvrti, 14. IV. ve 13<sup>h</sup> v úplňku, 21. IV. v 8<sup>h</sup> v poslední čtvrti a 29. IV. v 11<sup>h</sup> v novu. V přízemí je Měsíc 14. IV., v odzemí 27. IV. V dubnu dojde ke dvěma zákrytům jasnějších hvězd Měsícem. Ve večerních hodinách 7. dubna bude možno pozorovat vstup  $\lambda$  Geminorum (3,6<sup>m</sup>); čas úkazu je v Praze 21<sup>h</sup>04,5<sup>m</sup>, v Hodoníně 21<sup>h</sup>09,0<sup>m</sup>. Po půlnoci v noci 16./17. IV. dojde k zákrytu  $\beta$  Scorpii (2,9<sup>m</sup>). V Praze bude vstup v 0<sup>h</sup>47,2<sup>m</sup> a výstup v 1<sup>h</sup>56,5<sup>m</sup>, v Hodoníně v 0<sup>h</sup>50,4<sup>m</sup> vstup a ve 2<sup>h</sup>00,8<sup>m</sup> výstup. Pro ostatní místa je možno časy zá-

krytí snadno vypočítat z údajů ve Hvězdářské ročence 1976 (str. 92). Během dubna nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 1. IV. v 15<sup>h</sup> s Jupiterem, 7. IV. ve 4<sup>h</sup> s Marsem, 8. IV. ve 13<sup>h</sup> se Saturnem, 15. IV. v 7<sup>h</sup> s Uranem a 17. IV. ve 20<sup>h</sup> s Neptunem. Dne 14. dubna v 11<sup>h</sup> bude Měsíc procházet poblíže Spiky.

Merkur je 1. dubna v horní konjunkci se Sluncem, takže není v první polovině měsíce pozorovatelný. V druhé polovině dubna je viditelný večer krátce po západu Slunce nízkou nad západním obzorem. Zapadá 18. IV. ve 20<sup>h</sup>23<sup>m</sup>, 21. IV. ve 20<sup>h</sup>54<sup>m</sup>, 26. IV. ve 21<sup>h</sup>15<sup>m</sup> a 1. V. ve 21<sup>h</sup>21<sup>m</sup>. Během tohoto období se zmenší jasnost Merkura z -0,9<sup>m</sup> na +0,8<sup>m</sup>. Ve večerních hodinách 12. dubna nastává konjunkce Merkura s Jupiterem, téhož dne Merkur prochází přísluním a 28. dubna je Merkur v největší východní elongaci, 21° od Slunce.

Venuše je na ranní obloze jen krát-

ce před východem Slunce; nalezneme ji nízko nad východním obzorem. Počátkem dubna vychází v  $5^{\text{h}}11^{\text{m}}$ , koncem měsíce ve  $4^{\text{h}}21^{\text{m}}$ . Venuše má jasnost  $-3,3^{\text{m}}$ .

*Mars* je v souhvězdí Blíženců a nevhodnější pozorovací podmínky jsou ve večerních hodinách. Počátkem dubna zapadá ve  $2^{\text{h}}10^{\text{m}}$ , koncem měsíce již v  $1^{\text{h}}08^{\text{m}}$ . Během dubna se zmenšuje jasnost Marsu z  $+1,1^{\text{m}}$  na  $+1,5^{\text{m}}$ . Během dubna se Mars značně přiblíží k dvěma hvězdám v souhvězdí Blíženců. Dne 8. IV. ve  $2^{\text{h}}$  projde ve vzdálenosti menší než  $1'$  severně od  $\epsilon$  Geminorum ( $3,2^{\text{m}}$ ) a 16. IV. v  $10^{\text{h}}$  projde  $26'$  severně od  $\omega$  Geminorum ( $5,2^{\text{m}}$ ).

*Jupiter* je v souhvězdí Berana, a protože je 27. dubna v konjunkci se Sluncem, není po celý měsíc pozorovatelný. Dne 30. dubna je Jupiter nejdále od Země.

*Saturn* je v souhvězdí Blíženců, nejpříznivější pozorovací podmínky jsou ve večerních hodinách. Počátkem dubna zapadá ve  $3^{\text{h}}06^{\text{m}}$ , koncem měsíce již v  $1^{\text{h}}15^{\text{m}}$ . Jasnost Saturna je asi  $+0,4^{\text{m}}$ .

*Uran* je v souhvězdí Panny, a protože je 25. dubna v opozici se Sluncem, je po celý měsíc nad obzorem téměř po celou noc. Jasnost Uranu je  $5,7^{\text{m}}$  a planetu můžeme nalézt podle orientační mapky, kterou jsme otiskli v minulém čísle Říše hvězd (str. 38).

*Neptun* je v souhvězdí Hadonoše a nejpříznivější pozorovací podmínky jsou v časných ranních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem dubna vychází ve  $23^{\text{h}}56^{\text{m}}$ , koncem měsíce již ve  $22^{\text{h}}00^{\text{m}}$ . Neptun má jasnost  $7,7^{\text{m}}$  a můžeme ho podobně jako Urana vyhledat podle mapky v minulém čísle (str. 39).

*Meteory.* Maximum významného me-

OBSAH: J. Grygar: Žeň objevů 1975 — M. Dujnič: Slnečné zatmenie 29. 4. 1976 — Zprávy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v dubnu.

CONTENTS: J. Grygar: Advances in Astronomy in the Year 1975 — M. Dujnič: Solar Eclipse of 29 April 1976 — Notes — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in April.

СОДЕРЖАНИЕ: И. Грыгар: Достижения астрономии в 1975 г. — М. Дуйнич: Солнечное затмение 29. IV. 1976 г. — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в апреле.

teorického roje Lyrid nastává ve večerních hodinách 21. dubna. Roj má velmi ostré maximum, je v činnosti pouze asi 55 hod. a v době maxima lze spatřit asi 12 meteorů. V době maxima je Měsíc právě v poslední čtvrti a vychází v  $1^{\text{h}}48^{\text{m}}$ . Z vedlejších rojů mají 8. dubna maximum činnosti  $\alpha$ -Viginidy. J. B.

● Prodám dalekohled Newton  $\varnothing = 120$  mm,  $f = 1162$  mm, na paralaktické montáži. Koupím Binar (Monar)  $20 \times 100$ , Atlas Coeli Skalnaté Pleso a okuláry  $f = 5-7$  mm. — Ing. Zdeněk Vítek, Mudrochova 15, 814 00 Bratislava, tel. 813 56.

● Koupím kvalitní okuláry  $f = 5-8$  mm a Fraunhoferův objektiv  $\varnothing 56$  mm a  $f = 720-850$  mm. — Petr Duchoň, Lesní 52, 312 06 Plzeň.

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkonný red.), J. Grygar, O. Hlad, M. Kopecký, E. Krejzlová, B. Maleček, A. Mrkos, O. Obůrka, J. Štohl; tech. red. V. Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství Orbis, n. p., Vinohradská 46, 120 41 Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, 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 pošta i doručovatel, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1 (včetně objednávek do zahraničí). — Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 3. února, vyšlo v březnu 1976.



Zatmenie Mesiaca 18. XI. 1975 o 21<sup>h</sup>57<sup>m</sup>04<sup>s</sup>.  
(Foto L. Kováč.)

Mesiac v totalite 18. XI. 1975 o 23<sup>h</sup>40<sup>m</sup> je na zábere celkom hore. Ďalšie expozície sú z 23<sup>h</sup>55<sup>m</sup>, 0<sup>h</sup>07<sup>m</sup>, 0<sup>h</sup>25<sup>m</sup> a 1<sup>h</sup>07<sup>m</sup>. Dĺžka expozície v totalite 6 sekúnd. Film Fortepan Rapid. (Foto M. Dujnič.)

Na čtvrté str. obálky je snímek komety Kobayshi-Berger-Milon 1975h, exponovaný Zeissovou astrokamerou 120/560 mm 9. VIII. 1975 mezi 21<sup>h</sup>28<sup>m</sup> až 21<sup>h</sup>58<sup>m</sup>. Foto B. Maleček.



47 281

