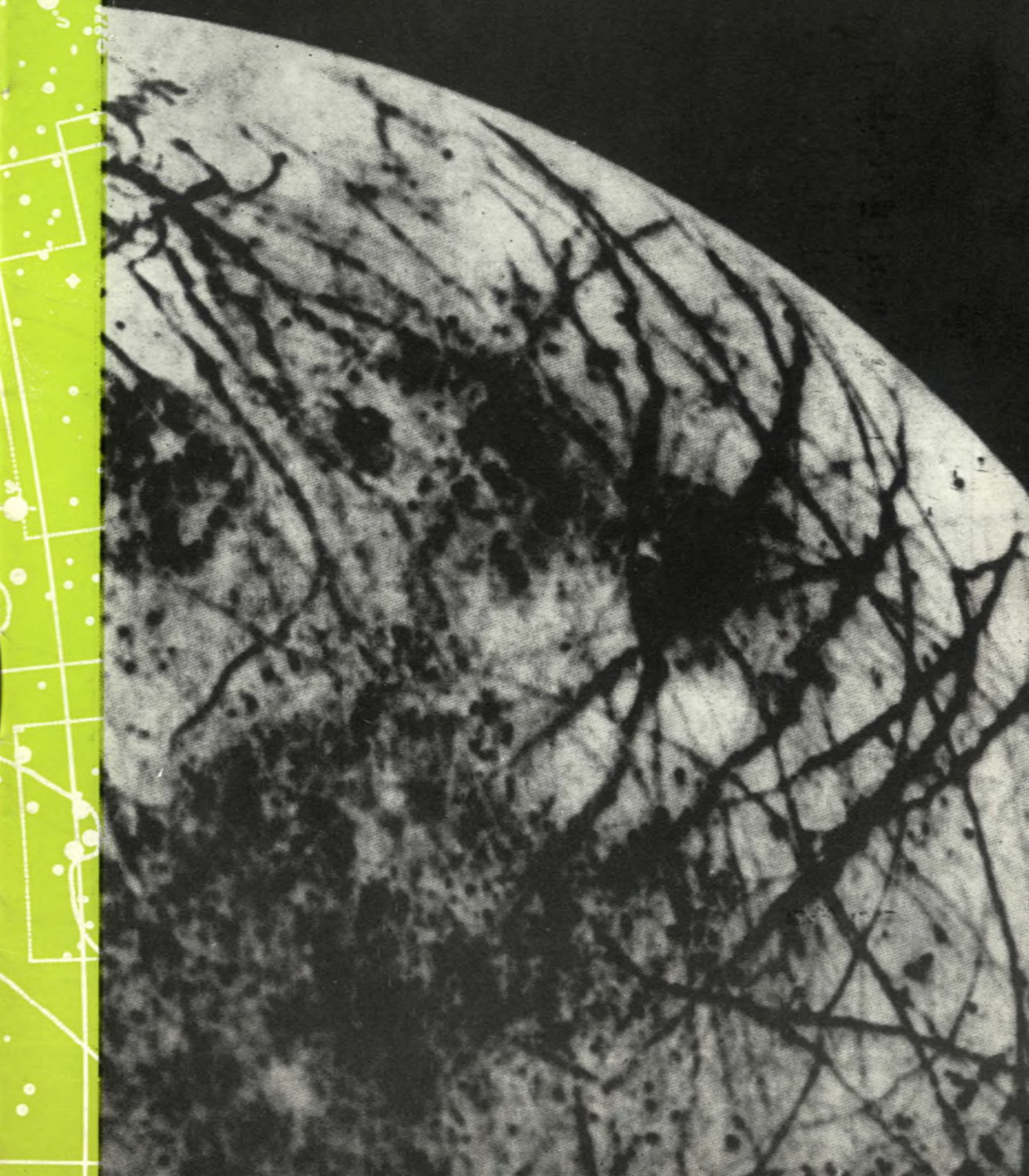


# ŘÍŠE HVĚZD

2 \* 1980

2,50 Kčs

0  
Cine





*Jeden ze sopečných kráterů objevený na Jupiterově měsíci Io sondou Voyager 1. Tmavé oblasti jsou pravděpodobně proudy lávy. — Na první str. obálky je snímek části povrchu Jupiterova měsíce Europa, získaný sondou Voyager 2. (Ke zprávě na str. 37.)*

## Oto Obůrka | Vzdálenosti ve vesmíru

K nejzákladnějším astronomickým veličinám náleží údaje o vzdálenostech kosmických těles a útvarů. Odvozujeme z nich poznatky o jejich skutečných zářivostech, velikostech, hmotnostech a pohybech. Ve staletém úsilí byl k měření vzdáleností vypracován celý soubor geometrických, fotometrických a jiných fyzikálních metod i důmyslné nepřímé postupy. Opakované úsilí o ověření a zpřesnění těchto metod vedlo v posledních desetiletích k několika revizím, které měly vliv i na tak důležité kosmologické veličiny jako je např. hustota vesmírné látky.

Určování vzdáleností k Měsíci a nejbližším planetám se nyní provádí s přesností lepší než jeden kilometr změřením časového intervalu mezi vysláním a zpětným dopadem radarového signálu po jeho odrazu od povrchu kosmického tělesa. Studium pohybu Měsíce, jehož dráha se znatelně odchyluje od keplerovské dráhy, umožňuje určit teoretickou cestou se značnou přesností také vzdálenost Země od Slunce.

Astronomickou jednotkou délky byla zvolena střední vzdálenost Země—Slunce hodnotou  $1,495\,97870 \cdot 10^{11}$  m. Současná pozorování pohybů umělých družic Země umožňují však výpočty ještě vyšší přesnosti.

Určování vzdáleností k blízkým hvězdám se provádí měřením jejich trigonometrických nebo ročních paralax. Při ročním pohybu Země okolo Slunce zdá se, jakoby blízká hvězda opisovala před vzdáleným hvězdným pozadím malou elipsu okolo určité střední polohy. Hlavní osa elipsy je rovna dvojnásobku paralaxy hvězdy, tj. úhlu pod kterým by se jevil poloměr zemské dráhy okolo Slunce při pozorování z hvězdy. Jestliže se úhel rovná jedné vteřině, je objekt vzdálen 206 265 poloměrů zemské dráhy, tj. 3,26 světelných roků, čili 1 parsek (zkratka pc). Paralaxy hvězd jsou tedy velmi malé úhly, neboť ani pro nejbližší hvězdy nedosahují jedné úhlové vteřiny. Poněvadž se nejvyšší přesnost dosa-  
vadních měření pohybuje okolo dvou tisícín úhlové vteřiny, je možno určovat vzdálenost trigonometricky spolehlivě do více než 100 parseků. V Jenkinsově katalogu trigonometrických hvězdných paralax (1955 a 1963) obsahujícím asi 6000 hvězd, jsou jen asi u sta paralaxy větší než 0,1", největší paralaxu má Proxima Centauri 0,76", která je tedy vzdálena 1,32 pc.

Vzdálenosti kosmických objektů získané jinými metodami nazýváme také paralaxami.

V určitých případech je výhodné určení tzv. sekulární paralaxy. Slunce se pohybuje vzhledem k soustavě blízkých hvězd rychlostí okrouhle 20 km/s směrem k souhvězdí Herkula, což se zrcadlí ve zdánlivém pohybu hvězd opačným směrem. Poněvadž nelze oddělit tento účín od vlastních pohybů hvězd, můžeme tak určit jen střední — statistické paralaxy pro větší skupiny hvězd za předpokladu, že nevykonávají systematické vlastní pohyby.

Do vzdáleností asi 5 kpc je možno měřit s poměrně vysokou přesností paralaxy pohybových hvězdzokup nebo skupin hvězd, jejichž členové se pohybují v prostoru stejným směrem a stejnou rychlostí. Jsou to zpravidla skupiny hvězd řídkých otevřených hvězdzokup, jejichž příslušnost ke kupě lze zjistit jen ze společných prostorových pohybů. Lze uvést několik „normálních“ nevelikých pohybových kup jako Plejády, Hyády, Praesepe. Naproti tomu hvězdy otevřené

hvězdokupy ve Velké medvědicí — o průměru asi 150 pc s přibližně 120 členy — jsou rozděleny po celé obloze, takže Slunce je uvnitř kupy aniž k ní patří. K hvězdokupě, jejíž jádro tvoří 12 hvězd ve vzdálenosti asi 25 pc od Slunce, patří také 5 hvězd Velkého vozu.

Vzdálenosti dvojhvězd s viditelnými složkami lze určit s poměrně vysokou přesností až do 200 pc, známe-li elementy umožňující určit dynamické poměry soustavy. Z úhlové vzdálenosti složek, celkové hmotnosti soustavy a oběžné periody můžeme odvodit na základě třetího Keplerova zákona dynamickou paralaxu. Velmi výhodné je, když je známa také skutečná vzdálenost složek ze spektroskopických měření, což se však vyskytuje jen zřídka. Hmotnosti složek odvozujeme zpravidla ze vztahu hmotnost—luminozita a vážeme na další známý vztah mezi luminozitou, zdánlivou jasností a paralaxou. V rovnici pro výpočet paralaxy vystupuje hmotnost celé soustavy jen ve třetí odmocnině, takže i chybně určené hmotnosti neovlivňují výrazně hodnotu paralaxy. Pětinásobné nadhodnocení (nebo podhodnocení) celkové hmotnosti ovlivní určení vzdálenosti jen 1,7násobkem.

Mezi cestami určování vzdáleností kosmických objektů zaujímají důležité místo fotometrické metody, založené na vztahu mezi zdánlivými a absolutními hvězdnými velikostmi. Rozdíl mezi zdánlivou ( $m$ ) a absolutní velikostí hvězdy ( $M$ ) se nazývá modulem vzdálenosti, přičemž

$$m - M = 5 \log d - 5,$$

kde vzdálenost  $d$  je vyjádřena v parsecích. Metody se liší způsobem určování absolutních magnitud. Poněvadž pozorovaná jasnost neklesá vždy se čtvercem vzdálenosti, bývá do výše uvedeného vztahu zaváděn empiricky absorpční koeficient  $\gamma$  a rovnice upravena na vztah

$$m - M = 5 \log d + \gamma d - 5.$$

Velmi mnoho informací o vzdálenostech hvězd bylo získáno metodou spektroskopických paralax, která je založena na vztahu mezi spektrálním typem hvězdy a její absolutní magnitudou, jak jej známe z Hertzsprungova-Russellova diagramu. Přesnost určení absolutní magnitudy je často snižována chybami ve spektrální klasifikaci a určitým přirozeným rozptylem absolutních velikostí daného typu hvězd. Chyby v určení vzdáleností dosahují 20 až 40 %. Metody se zpravidla používá u jasnějších hvězd s dosti čitelným spektrem do vzdálenosti několika kiloparseků. Vycházíme-li z Hertzsprungova-Russellova diagramu pro blízké hvězdokupy, je metoda dobře použitelná i pro otevřené hvězdokupy.

U slabých hvězd není snadné určit přímo spektrální typ a proto určujeme barvu, která hvězdnému typu odpovídá vzhledem k jeho teplotě. Určujeme pak paralaxy pomocí diagramu barva—velikost.

K fotometrickým metodám náleží také určování vzdáleností pomocí objektů se známou absolutní magnitudou, jen málo se odchylující od určité střední hodnoty, které bývají také označovány jako „ukazatelé“ vzdálenosti. V rozsahu naší Galaxie a pro nepřiliš vzdálené mimogalaktické soustavy používají se takovým způsobem často cefeidy I. nebo II. typu, hvězdy typu RR Lyrae, novy a supernovy obou typů. Zvláště vztah mezi periodou a zářivostí cefeid je brán za základ i pro určování mimogalaktických vzdáleností, neboť se předpokládá, že cefeidy o stejné periodě mají také stejnou absolutní magnitudu v kterékoliv galaxii. Ze znalosti periody odvozuje se tak absolutní jasnost s pravděpodobnou chybou 0,1 až 0,2 magnitudy, takže chyba v určení vzdálenosti nepřevyšuje o mnoho 10 %. Správnost odhadů je však podmíněna stanovením správného nulového bodu vztahu perioda—zářivost. Opravy tohoto vztahu vyvolaly od padesátých let několik korekcí, při nichž byly vzdálenosti znásobeny dvakrát až 6,5krát.

Také objevy nov poskytují možnosti určování vzdáleností. Z četných měření je známo, že v době maxima dosahují absolutní magnitudy přibližně  $M = -7$ . Byl odvozen také statistický vztah mezi absolutní zářivostí v maximu a rychlostí jejího poklesu. V některých případech používá se jako ukazatelů vzdále-

ností také modrých nadobrů, které jsou nejjasnějšími hvězdami ve spirálních a nepravidelných galaxiích. Dosah těchto ukazatelů je omezen na galaxie místní skupiny a na kupu galaxií v Panně do vzdálenosti řádově 10 Mpc. Ve větších vzdálenostech není již možno určit v galaxiích hvězdy. Výjimku tvoří velmi zřídka se vyskytující supernovy, které dosahují v maximu střední absolutní jasnosti  $M = -18,7$  (I. typ) a  $M = -16,3$  (II. typ), takže mohou sloužit jako ukazatelé i ve vzdálených soustavách. Pro značný rozptyl svítivosti v maximu ( $\approx 1$  hv. vel. i více) je však určení vzdálenosti dosti nepřesné.

Tam kde již není možno rozlišit ani nejjasnější hvězdy, ani supernovy, měří se k určení vzdáleností celková jasnost galaxií. Rozsáhlou empirickou prací bylo zjištěno, že ve velmi bohatých kupách dosahují nejjasnější galaxie absolutní velikosti okolo  $M = -21,4$ , takže mohou sloužit za ukazatele vzdáleností. Aby se vyloučily vlivy náhodných anomálií nejjasnějších galaxií, měří se často podle statistických poznatků také třetí, pátá, příp. desátá nejjasnější galaxie kupy. Závěrem připomeňme, že všechny fotometrické paralaxy je nutno ověřovat a kalibrovat různými metodami pomocí objektů, jejichž vzdálenosti jsou známé.

Z jiných nepřímých metod určování vesmírných vzdáleností je možno uvést odhady založené na absorpci záření v mezihvězdné látce. Je-li v prostoru rovnoměrně rozdělena, je intenzita absorpčních čar úměrná vzdálenosti, což se zpravidla měří na šifce vápnickové čáry  $K$  a sodíkových čar  $D$ . Za předpokladu rovnoměrného rozdělení mezihvězdného prachu zesiluje také červenaní objektů úměrně se vzdáleností.

Pro daleké mimogalaktické soustavy je nejdůležitějším ukazatelem „rudý posuv“ udávající rychlost vzdalování galaxií, která je v rozpínajícím se vesmíru úměrná vzdálenosti (viz *ŘH* 12/1977 a *ŘH* 6/1979).

Při určování vzdáleností velmi vzdálených kup galaxií je nutno předpokládat a ověřovat nejsou-li zatíženy velkými systematickými chybami (většími než 50 %), pro nejbližší soustavy mají údaje o vzdálenostech spíše orientační význam.

Jan Vondrák

## Výsledky semináře o využití dopplerovského pozorování umělých družic Země v geodynamice

Pod záštitou pracovní skupiny 6.8 (rotace Země) KAPG (Komise mnohostranné spolupráce akademií věd socialistických zemí pro komplexní problém „Planetární geofyzikální výzkumy“) uspořádal ve dnech 13. 11.—15. 11. 1979 Výzkumný ústav geodetický a geofyzikální Maďarské akademie věd v Šoproni seminář, věnovaný využití dopplerovského pozorování umělých družic Země pro řešení geodynamických problémů. Na seminář přijali pozvání nejenom účastníci ze socialistických zemí, činných v KAPG (tj. BLR, ČSSR, MLR, NDR, PLR, SSSR), ale i z Fracie, Jugoslávie, Kanady, NSR a Rakouska. Ne náhodou se seminář konal právě v Maďarsku; již dlouhá léta se maďarští kolegové touto problematikou zabývají teoreticky, a v posledních letech se jim dostalo možnosti přispět i vlastními pozorováními — v Maďarsku jsou nyní k dispozici dvě přenosné dopplerovské aparatury (*JMR-1* a *CMA-751*) pro příjem na frekvencích 150 a 400 MHz, vysílaných americkými navigačními družicemi *NNSS* (Navy Navigation Satellite System).

Úvodem zrekapitulujeme způsob, jakým se určují geocentrické souřadnice místa dopplerovského příjmu signálu. Družice, nesoucí na palubě vysoce stabilní oscilátor, vysílá po zesílení danou frekvenci do prostoru. Vlivem vzájemného pohybu družice a stanice není přijímaná frekvence obecně totožná s vyslanou; dochází k Dopplerovu posuvu, jehož velikost je přímo úměrná časové změně vzdálenosti družice od stanice. Ve skutečnosti se však neměří přímo přijatá frekvence, nýbrž počet přijatých cyklů za určitý časový interval. Změřený počet cyklů je potom přímo úměrný rozdílu vzdáleností družice od stanice v okamžiku počátku a konce měření. Geometrickým místem bodů, které mají daný rozdíl vzdáleností od těchto dvou bodů dráhy družice, je rotační hyperboloid o ohniscích v oněch dvou bodech. Pro každé pozorování je tedy dán jeden takový hyperboloid; poloha stanice se určí jako bod, společný všem hyperboloidům, odpovídajícím jednotlivým pozorováním. Aby se eliminoval vliv ionosféry na výsledky, používají se současně dvě různé frekvence.

Podobným způsobem je možné naopak určit elementy dráhy družice z pozorování na stanicích o známých geocentrických souřadnicích. Pro okamžité získání geocentrických souřadnic místa příjmu s nižší přesností (cca  $\pm 3\text{m}$  — hlavní použití je v námořní navigaci) vysílá družice též extrapolované údaje o své vlastní dráze. Komerčně vyráběné přenosné aparatury pro příjem jsou schopné tyto údaje dekodovat a zpracovat spolu s naměřenými údaji. Přesnost se samozřejmě zvýší při použití přesných efemerid, které jsou však známy až po delší době a nejsou běžně dostupné.

Na semináři bylo předneseno celkem 24 referátů (z toho z MLR — 8, PLR a NSR — 3, BLR, Československo a Francie — 2, Kanada a NDR — 1 a po jednom společněm referátu z MLR—NDR a z MLR—Rakouska). Zástupce firmy Canadian Marconi Company účastníkům též předvedl aparaturu CMA-751 v provozu. Řada referátů měla charakter spíše teoretický, zabývala se různými redukcemi pozorování, výpočetními postupy zpracování měření a podobně, další referáty byly věnovány aplikacím spíše geodetickým. Zde byly zajímavé zejména výsledky pozorování v západoevropské síti a odtud plynoucí odhady přesnosti pozorování. Je zřejmé, že přesnost výsledných geocentrických souřadnic zatím ještě není omezena přesností samotné přijímací aparatury; spíše závisí na přesnosti efemerid použitých družic (a ty zase závisejí na přesné znalosti gravitačního pole Země) a na způsobu matematického zpracování. V názorech na dosažitelnou přesnost výsledků nejsou jednotliví autoři zcela jednotní, odhady se pohybují od deseti centimetrů do jednoho metru.

Nejzávažnější příspěvky byly nicméně předneseny z oblasti využití dopplerovského pozorování v geodynamice, zejména pro určování okamžité polohy vektoru zemské rotace vůči zemskému tělesu. Myšlenka určovat pohyb rotačního pólu z těchto pozorování není nikterak nová; v USA se tato metoda používá již od r. 1967. Základní idea je poměrně jednoduchá — terestrický souřadnicový systém je vázán na rotační osu Země. Jestliže se poloha této osy vůči zemskému tělesu (a tím i systému pozorovacích stanic na Zemi umístěných) mění, mění se i souřadnice jednotlivých stanic. Naopak, považujeme-li souřadnice stanic za konstantní, projeví se tyto změny především ve zhruba jednodenních periodických změnách některých elementů dráhy družice (sklonu dráhy k rovníku, délky uzlu a délky perigea), které jsou z pozorování odvozeny.

Je-li tedy síť pozorovacích stanic vhodně rozmístěna po zemském povrchu, je možno ze změn odvozených elementů dráhy družice odvodit změny polohy rotační osy. Poněvadž USA disponují celosvětovou sítí dvaceti stanic, určených pro přesné sledování družic systému NNSS, zcela logicky právě z těchto pozorování (v podstatě jako vedlejší produkt) bylo možné odvodit okamžité polohy rotačního pólu. Práce byly řízeny nejprve Naval Weapons Laboratory; v současné době tuto úlohu převzala Defense Mapping Agency (DMA). Od roku 1972 je přesnost souřadnic pólu, získaných touto metodou, srovnatelná s přesností klasických astrometrických metod. V roce 1977 byl zahájen z iniciativy francouzské Groupe de Recherches de Géodésie Spatiale (GRGS) nezávislý

experiment, zvaný *MEDOC*. Jde o celosvětovou síť jedenácti stanic (z nichž sedm je totožných se stanicemi *DMA*), jejichž výsledky jsou společně zpracovávány v Centre National d'Etudes Spatiales (*CNES*) v Toulouse. Stanice vesměs náleží institucím, činným na poli astronomickém nebo geodynamickém a byly vybrány tak, aby pokud možno pokrývaly rovnoměrně povrch Země.

Hlavním cílem experimentu je vyzkoušet možnosti čistě vědecké civilní organizace udržet takovéto rozsáhlé práce v pravidelném provozu a získat výsledky nezávislé na *DMA*. Výsledky experimentu zatím ještě vykazují některé menší nedostatky, pramenící s největší pravděpodobností z použitého modelu zemského potenciálu (*GEM X*) a z malého počtu stanic. Srovnání jednotlivých metod ukazuje, že přesnost okamžité polohy rotační osy v zemském tělese, interpolované na každých 0,05 roku, je možno charakterizovat v současné době středními chybami: 0,004" (*DMA*), 0,010" (*MEDOC*), 0,005" (astrometrie) a 0,012" (laserové pozorování *LAGEOS*).

Ze srovnání výsledků, získaných astrometrickými metodami a metodami dopplerovskými bylo zjištěno, že astrometrické výsledky podléhají malým sezónním periodickým chybám. V důsledku toho přešlo *BIH* (Bureau International de l'Heure) ze systému *BIH* 1968 na systém *BIH* 1979. Oba systémy se liší právě o zjištěné sezónní kolísání v souřadnici  $x$  (tj. podél nultého poledníku) o amplitudě 0,024" s periodou jednoho roku a 0,007" s periodou půlroční; v souřadnici  $y$  žádná systematická odchylka nebyla zjištěna. Pro úplnost je třeba podotknout, že periodickou opravu podobného charakteru se *BIH* současně rozhodlo zavést rovněž do vztahu mezi rotačním a atomovým časem, zjištěnou ze srovnání astrometrických výsledků s laserovým pozorováním Měsíce.

Velkou výhodou dopplerovského pozorování pro řešení geodynamických problémů proti klasickým astrometrickým metodám i laserovému pozorování ať již družic či Měsíce je jeho nezávislost na počasí a plná automatizace observačního procesu. Na druhé straně je však třeba uvážit, že tento způsob pozorování není schopen podat informaci o okamžité rotační rychlosti Země. Rovněž není možno nevidět, že budoucnost této metody je plně závislá na existenci družic, nesoucích na palubě vhodnou vysílací aparaturu. Zatím se zdá být jisté, že dosavadní systém *NNSS* bude účinný do roku 1990. Nepěvadž však nároky ani na hmotnost zařízení (1–2 kg) ani na spotřebu elektrické energie (několik wattů) nejsou příliš velké, ukáže se jistě možnost vložit takové zařízení do jakékoliv družice, vypuštěné třeba i pro jiný účel.

Ostatně o budoucím zařazení nejenom dopplerovského způsobu určování pohybu pólu, ale i ostatních moderních metod (laserového pozorování družic a Měsíce a interferometrie extragalaktických rádiových zdrojů z dlouhých základen) a metod astrometrických má s definitivní platností rozhodnout rozsáhlý mezinárodní program *MERIT* (Monitoring of Earth Rotation and Intercomparison of the Techniques of Observations and Analyses), který má z iniciativy 19. komise Mezinárodní astronomické unie proběhnout v letech 1983–1984 a vyústit v doporučení na novou organizaci sledování vektoru rotace zemského tělesa.

Aniž bychom předbíhali událostem, konstatujeme alespoň, že budoucí metody užité pro takovéto práce musejí též kromě vysoké přesnosti poskytovat záruky trvalého a spolehlivého provozu, pokud možno automatizovaného. V současné době takovéto požadavky splňuje z moderních metod pouze metoda dopplerovská, z klasických pak zejména pozorování fotografickými zenitleteleskopy.

Závěrem semináře bylo přijato doporučení vybavovat komplexní geodynamické observatoře dopplerovskými aparaturami, teoreticky a experimentálně zkoumat dosud ne příliš dobře známé ionosférické a troposférické korekce pozorování, vypracovat optimální metody rozvrhování sítí stanic a zpracování pozorování, kalibrovat přístroje na jedné stanici a uspořádat v roce 1981 letní školu pro specialisty, věnující se tomuto oboru. Seminář byl velice dobře po organizační stránce připraven, texty všech referátů byly již před zahájením semináře rozmnoženy a rozdány všem účastníkům. Plným právem proto účastníci na závěr vyjádřili své díky pořadajícimu ústavu a zejména předsedovi organizačního výboru prof. F. Halmosovi.

# Jasný bolid z roje Severních Taurid

Zdeněk Ceplecha

Večer 16. listopadu 1979 ve 20<sup>h</sup>09<sup>m</sup>53<sup>s</sup> SEČ přelétl nad územím Čech bolid —12. maximální absolutní velikosti. Jeho světelná dráha v délce 84 km, kterou prolétl za 2,7 s, byla vyfotografována na řadě stanic evropské bolidové sítě. Šest kamer, které poskytly fotografie bolidu, bylo opatřeno objektivy typu fish-eye 3,5/30 mm. Nejdůležitější fotografie získal D. Havránek na observatoři v Ondřejově, M. Paseka ze Svatouchu, J. Runčík z Telče a F. Tauš z Churánova. Nejbližší dvě stanice ke dráze bolidu byly vzdáleny jen 60 a 75 km od bodu jeho pohasnutí a zdánlivé dráhy se protínaly pod úhlem 84°, tj. za téměř nejlepších možných geometrických podmínek. Na observatoři v Ondřejově byly též získány dvě fotografie spektra bolidu. Disperze lepšího spektra byla 4,6 nm v prvním řádu a 2,3 nm ve druhém řádu na 1 mm záznamu na fotografické desce. V panchromatickém oboru vlnových délek zářily nejvíce čáry ionizovaného vápníku, neutrálního sodíku, železa, hořčíku a vápníku. Spektrum bylo zcela obvyklé pro bolidy této rychlostní kategorie.

Po změření snímků J. Bočkem a výpočtu předběžné dráhy se ukázalo, že bolid příslušel k meteorickému roji Severních Taurid. Jeho světelná dráha byla zachycena od výšky 87 km nad Příbyslaví až po výšku 42 km nad Mladou Vožicí. Původní hmotnost při vstupu do ovzduší byla odhadnuta na 17 kg podle průběhu svítivosti bolidu. Hmotnost v bodu pohasnutí byla zanedbatelná a pád meteoritu je zcela vyloučen. Přehled údajů o dráze v ovzduší a ve sluneční soustavě je v připojených tabulkách.

Bolid byl též pozorován vizuálně náhodnými pozorovateli. Ihned po přeletu nám telefonoval K. Hausenblas z Prahy. Podrobné pozorování dopisem sdělili J. Kordulák a J. Kazimír z Červeného Kostelce a L. Novotný z Kladna. Bolid též viděla A. Gaeblerová z Karl-Marx-Stadtu, jejíž pozorování nám zaslal K. Kirsch, u něhož se vizuální sledování bolidů z NDR soustřeďují.

TABULKA 1

DRÁHA V OVZDUŠÍ

	začátek	maximum jasnosti	konec
rychlost (km/s)	33,5	31	20
výška (km)	87,1	52,5	42,0
sev. zem. šířka	49,568°	49,55°	49,537°
vých. zem. délka	15,735°	14,99°	14,764°
absolutní hvězdná velikost	—3	—12	—2
fotometrická hmota (kg)	17	9	prakticky nula
zenit. vzdál. radiantu	57,34°	—	57,94°
azimut radiantu	267,58°	—	266,88°

TABULKA 2

RADIANT A DRÁHA VE SLUNEČNÍ SOUSTAVĚ

$\alpha_R$	66,97°	$a$	2,06	astr. jedn.
$\delta_R$	25,65°	$e$	0,873	
$v_\infty$ (km/s)	33,50	$q$	0,262	astr. jedn.
$\alpha_G$	68,24°	$Q$	3,87	astr. jedn.
$\delta_G$	24,58°	$\omega$	305,28°	
$v_G$ (km/s)	31,33	$\Omega$	233,369°	
$v_H$ (km/s)	36,94	$i$	3,89°	

Indexy: R... pozorovaný radiant a rychlost, G... geocentrický radiant a rychlost, H... heliocentrická rychlost.



## Zprávy

### Dr. EUDMILA PAJDUŠÁKOVÁ ZOMRELA

Po ťažké nemoci zomrela 6. októbra 1979 vo Vysokých Tatrách vo veku 63 lat RNDr. Eudmila Pajdušáková, CSc., nositeľka Radu práce a dlholetá riaditeľka Astronomického ústavu Slovenskej akadémie vied.

Narodila sa 29. júna 1916 v Radošovciach (okr. Skalica). S jej menom je úzko spätý celý vývoj slovenskej astronómie po druhej svetovej vojne. Keď roku 1944 nastúpila na vtedajšie Státne observatórium na Skalnom Plese, stala sa členkou prvého malého kolektívu, ktorý po strate hviezdárne v Hurbanove mníchovským diktátom začal na Slovensku rozvíjať astronomický výskum. Nové observatórium vstúpilo do povedomia vedeckej verejnosti najmä sériou objavov komét, ktorú v máji 1946 dr. Pajdušáková otvorila objavom kométy 1946d (Pajdušáková-Rotbart-Weber). V nasledujúcich rokoch objavila ešte päť ďalších komét. Mala tiež základný podiel na pozičných meraniach komét a na každodennom pozorovaní slnečnej fotosféry. Neskôr sa už sústredila na slnečnú fyziku. Publikovala do dvadsať pôvodných vedeckých prác, v ktorých riešila problematiku rozloženia škvrn na povrchu Slnka, vzťahov medzi rozličnými prejavmi slnečnej aktivity, ich zmeny priebehu 11-ročného slnečného cyklu a asymetrie slnečnej koróny, ktorá bola tiež témou jej kandidátskej práce.

Od roku 1958 bola do nedavnej doby riaditeľkou Astronomického ústavu SAV a mala veľké zásluhy na jeho rozvoji. Súčasne vedla slnečné oddelenie ústavu, ktoré sa pod jej vedením orientovalo na výskum slnečnej koróny z nového vysokohorského observatória na Lomnickom štíte. Z veľmi náročných projektov si zasluhuje pozornosť expedícia za zatmením Slnka do Nigeru a príprava experimentov a prístrojov pre umelé družice programu Interkozmos. Roku 1967 ju zvolili za členku Medzinárodnej astronomickej únie a jej komisie pre žiarenie a štruktúru slnečnej atmosféry, v roku 1975 za členku pracovnej skupiny pre Medzinárodný rok maxima Slnka pri komisii Akadémie vied socialistických štátov pre planetárne a geofyzikálne výskumy.

V ČSAV a SAV zastávala dr. Pajdušáková rad zodpovedných funkcií. Bola členkou vedeckého kolégia SAV pre vedy o Zemi a vesmíre, vedeckého kolégia ČSAV pre astronómiu, geofyziku, geodéziu a meteorológiu, komisie SAV pre rozvoj vedecko-technickej základne na východnom Slovensku, komisie SAV pre koordináciu výskumu Vysokých Tatier, podpredsedníčkou Čs. národného komitétu pre vzťahy Slnko—Zem,



členkou Čs. národného komitétu astronomického a Čs. astronautickej sekcie.

Svoj vzácny čas delila medzi vedeckú, organizačnú a verejnú činnosť. Výrazne sa politicky angažovala v mierovom a ženskom hnutí. Pri svojej činnosti kladla vždy dôraz na šírenie vedeckých poznatkov a vedeckého svetonázoru. Nie je prakticky možné zhrnúť všetky jej populárno-vedecké prednášky pre verejnosť, vždy veľmi živé, výrazne angažované za marxisticko-leninský svetonázor a vedecký ateizmus. Veľa úsilia venovala i práci v najvyšších orgánoch Socialistickej akadémie, Slovenskej astronomickej spoločnosti a vedeniu Rady amatérskej astronómie pri ministerstve školstva a kultúry SSR.

Mimoriadne zásluhy dr. Pajdušákovovej boli ocenené udelením Radu práce (1956), Čs. ceny mieru (1971), poľskej i čs. Kopernikovej medaily (1973), Ceny SAV za vedecko-vzdelávaciu a popularizačnú činnosť (1973), Zlatej medaily Čs. zväzu žien (1975) a radom ďalších vyznamenaní, vrátane troch medailí Pacifickéj astronomickej spoločnosti za objavy komét.

### PROFESOR MOHR ZEMŘEL

V neděli 16. prosince 1979 zemřel ve frýdlantské nemocnici po dlouhé těžké chorobě emeritní profesor astronomie na matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Kar-



lovy RNDr. Josef Mikuláš Mohr ve vysokém věku 78 let.

Profesor Mohr se narodil 26. listopadu 1901 v Praze-Vršovicích. Střední školu navštěvoval v Telči, kde maturoval v r. 1919. Pak do r. 1923 studoval matematiku, fyziku a astronomii na přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze a další dva roky na pařížské Sorbonně. Během svých pařížských studií pracoval na hvězdárně v Meudonu na své disertační práci, promoval v r. 1925 na Univerzitě Karlově. Po absolvování vojenské služby v meteorologickém oddělení Vojenského leteckého ústavu v Letiňanech pracoval v letech 1927–1928 na hvězdárně v Alžíru-Bouzaréah, kde se zabýval hlavně měřeními pozic fundamentálních hvězd a planetek.

Koncem roku 1928 se vrátil do Československa a působil jako asistent na univerzitách v Bratislavě, Brně a Praze. V r. 1934 se na přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy habilitoval z astronomie a astrofyziky. Zabýval se hlavně otázkami stelární astronomie a do začátku války publikoval z tohoto oboru řadu prací hlavně v zahraničních odborných časopisech. Po uzavření českých vysokých škol byl přidělen na Pražskou hvězdárnu, po válce se opět vrátil jako asistent na Astronomický ústav Karlovy univerzity. V říjnu 1946 byl jmenován profesorem astronomie na brněnské univerzitě a pověřen řízením tamního astronomického ústavu. Brněnský univerzitní astronomický ústav však v té době existoval prakticky pouze na papíře a tak profesor Mohr věnoval značné úsilí o vybudování skutečné univerzitní hvězdárny v Brně. Tato práce, jakož i funkce vedoucího katedry fyziky pří-

rodovědecké fakulty v Brně, i různé jiné povinnosti a okolnosti způsobily, že se prof. Mohr nemohl dostatečně věnovat vědecké práci.

V roce 1953 byl prof. Mohr jmenován profesorem astronomie na matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy. Zde zastával funkci vedoucího katedry astronomie, geofyziky a meteorologie, později katedry astronomie a meteorologie a nakonec katedry astronomie a astrofyziky. Řadu let přednášel v Praze sférickou a stelární astronomii. Po těžkém onemocnění počátkem roku 1975 odešel do důchodu a poslední léta svého života trávil v Rynolticích v Lužických horách.

Profesor Mohr se zasloužil o vydávání Spisů brněnské přírodovědecké fakulty, jejichž byl vedoucím redaktorem, z jeho podnětu začala na Univerzitě Karlově vycházet série *Mathematica et Physica* vědeckého časopisu *Acta Universitatis Carolinae* (v letech 1959–1975 byl jejím vedoucím redaktorem) a konečně do r. 1979 zastával funkci vedoucího redaktora *Říše hvězd*.

Profesor Mohr byl členem řady společností, jako Mezinárodní astronomické unie, Královské astronomické společnosti v Londýně, Moravskoslezské akademie věd přírodních, Královské společnosti nauk v Praze, Národní rady badatelské a její astronomické komise, vědeckých rad některých našich astronomických ústavů atd. Řadu let byl předsedou komise expertů ministerstva školství pro studium matematiky a fyziky, předsedou komise expertů ministerstva školství pro výzkum v oborech astronomie, geofyziky, geodézie a meteorologie, členem komise ministerstva kultury pro lidové hvězdárny, členem státní komise pro vědecké hodnosti, členem redakční rady *Bulletinu* čs. astronomických ústavů atd.

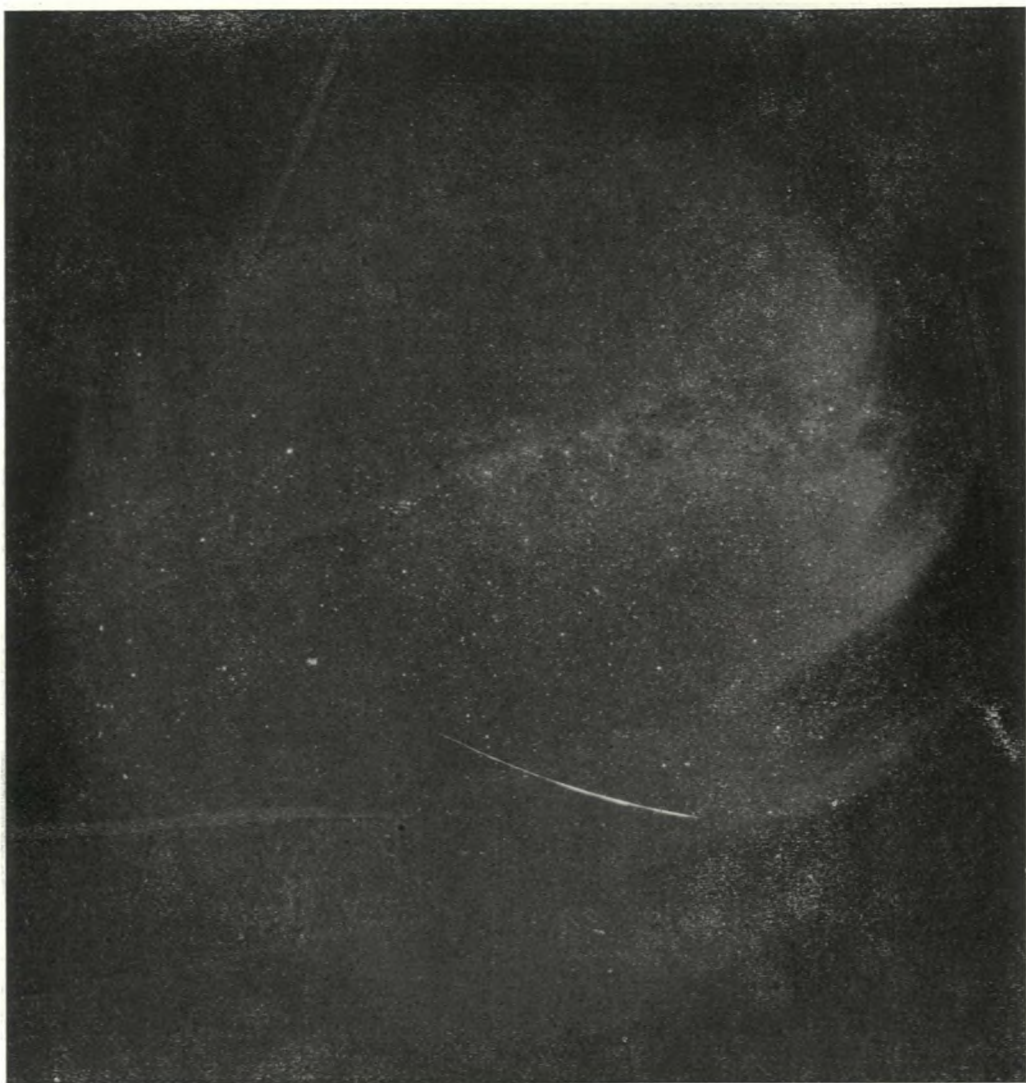
Profesor Mohr se také významně angažoval politicky, především za svého působení na přírodovědecké fakultě v Brně. V kritických šedesátých letech stál neochvějně na pozicích marxismu-leninismu a proletářského internacionalismu a hájil naše bratrské vztahy se Sovětským svazem.

Přátelé a bývalí žáci měli poslední příležitost setkat se s profesorem Mohrem na schůzi Čs. národního komitétu astronomického, konané 11. října t. r., kdy mu byla předána medaile Tadeáše Hájka z Hájku za zásluhu o rozvoj Astronomického ústavu CSAV.

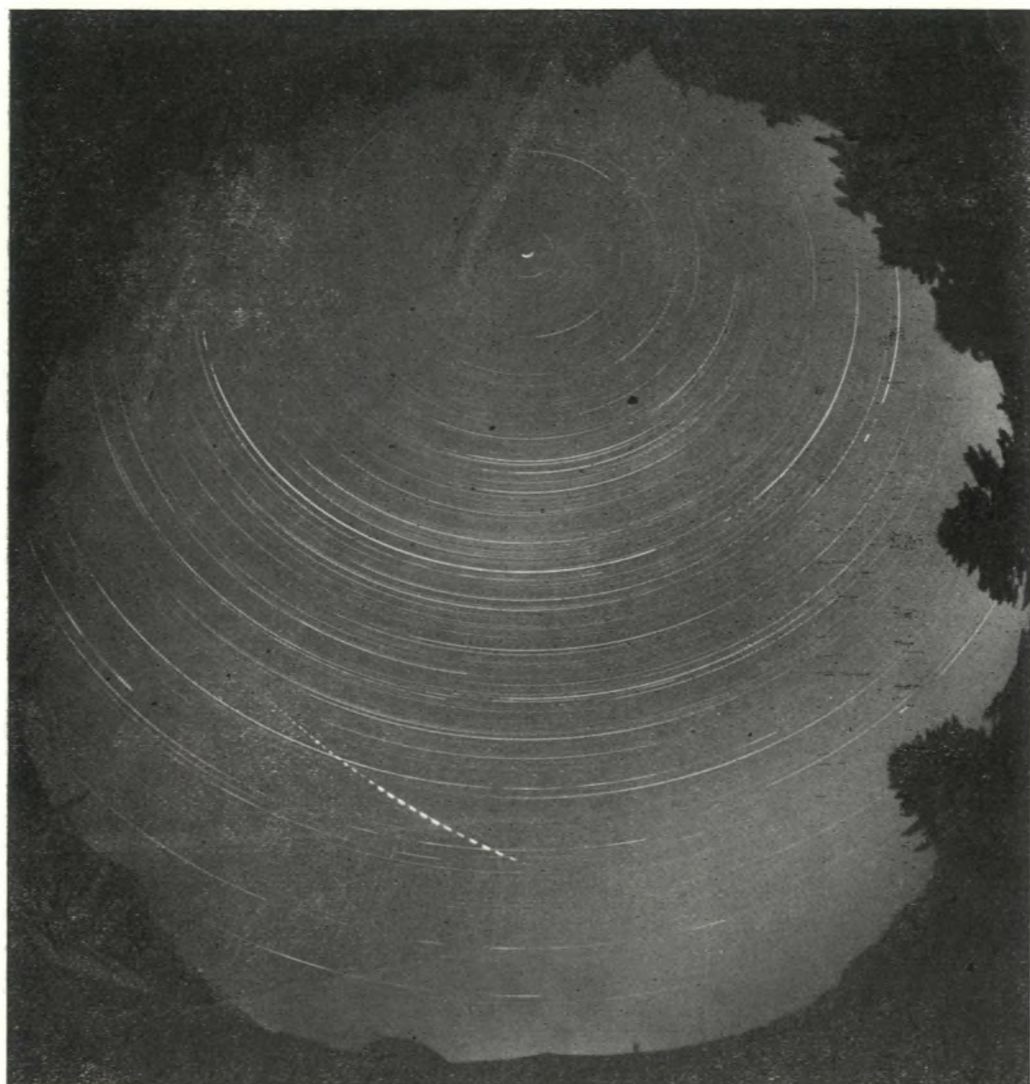
Smuteční obřad se konal 16. ledna 1980 ve strašnickém krematoriu v Praze za účasti nejbližších příbuzných a spolupracovníků. Život a práci profesora Mohra zhodnotili děkan matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy prof. RNDr. Karel Vacek, DrSc., vedoucí katedry astronomie a astrofyziky MFF UK prof. RNDr. Vladimír Vanýsek, DrSc. a RNDr. Bedřich Onderlíčka, CSc. z přírodovědecké fakulty UJEP v Brně.



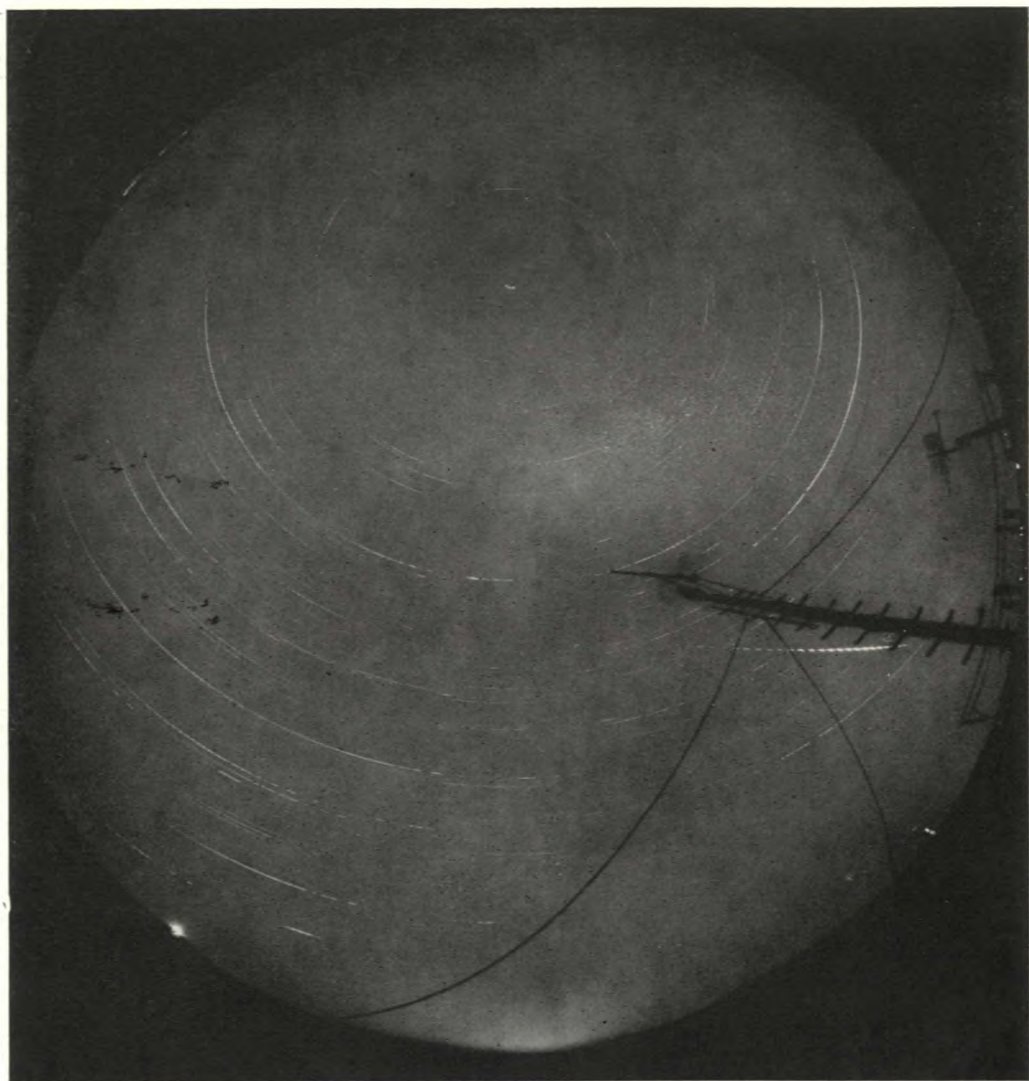
*Fotografie bolidu ze 16. listopadu 1979 ze stanice v Telči pevnou kamerou s objektivem typu fish-eye 3,5/30 mm. Dráha bolidu se promítala na SZ oblohu právě opačně než z observatoře v Ondřejově (obr. na str. 34 a 35). Přerušení stopy je působeno rotujícím sektorem, který každých 0,08 s zakrývá obraz. Úplně jasná obloha v době přeletu poskytla světelné změny během letu bolidu bez rušení oblačností na rozdíl od obr. na str. 34 a 35. Expozice celou noc.*



*Bolid ze 16. listopadu 1979 zachycený na observatoři v Ondřejově kamerou vedenou za denním pohybem hvězd (objektiv typu fish-eye, 3,5/30 mm). Stopa bolidu začíná pod hlavními hvězdami souhvězdí Berana a pokračuje téměř do hlavy souhvězdí Ryb. Většina pulsací jasnosti je způsobena slabými průzračnými mraky. Expozice od 19<sup>h</sup>45<sup>m</sup> do 0<sup>h</sup>11<sup>m</sup> SEČ.*



*Fotografie téhož bolidu z observatoře v Ondřejově pevnou kamerou s objektivem typu fish-eye 3,5/30 mm. Dráha bolidu se promítala na JV oblohu. Přerušení stopy je působeno rotujícím sektorem, který každých 0,08 s zakrývá obraz. Mezery by měly být stejně velké jako naexponovaná část, ale silné záření v krátkém chvostu za hlavou bolidu vytvořilo delší naexponované úsečky. Čas přeletu bolidu byl určen kombinací tohoto snímku se snímkem kamerou vedenou za pohybem hvězd (obr. vlevo). Expozice celou noc.*



*Fotografie bolidu ze 16. listopadu 1979 ze stanice na Svratouchu pevnou kamerou s objektivem typu fish-eye 3,5/30 mm. Dráha bolidu se promítala na západní oblohu a během letu se těleso od stanice vzdalovalo. Přerušení stopy jsou časové značky po 0,08 s. Expozice celou noc.*

## Co nového v astronomii

### SOPEČNÁ ČINNOST NA JUPITEROVĚ MĚSÍCI Io

Jak jsme již informovali v loňském srpnovém čísle (*RH* 60, 157), objevila automatická meziplanetární stanice Voyager 1 při svém nejbližším přiblížení k Jupiteru počátkem března m. r. rozsáhlou vulkanickou aktivitu na Jupiterově měsíci Io. Sledování sopečné činnosti na tomto měsíci bylo proto zařazeno i do pozorovacího programu sesterské sondy Voyager 2, která se přiblížila na minimální vzdálenost k Jupiteru a jeho měsícům zhruba o 4 měsíce později než Voyager 1, počátkem července m. r.

Objev vulkanické aktivity, navíc mimořádně rozsáhlé, měl velkou důležitost, protože šlo vůbec poprvé o prokázání sopečné činnosti na jiném tělese sluneční soustavy než na Zemi. Proto byla s velkým zájmem očekávána pozorování z Voyageru 2. Z dosud předběžných zpráv je zatím známo, že kamery sondy snímkovaly povrch měsíce Io po dobu 5 dní (s přestávkami). V době kolem největšího přiblížení meziplanetární automatické stanice k měsíci Io 9. července 1979 byl jeho povrch sledován nepřetržitě 7 hodin; rozlišovací schopnost záběrů byla mezi 100 až 20 km. Z 8 činných sopek, objevených Voyagerem 1, bylo 6 i po 4 měsících ještě aktivních. Ze zbývajících dvou byla jedna — největší — již v klidu a další sopka nemohla být zkoumána. Většina sopečných kuželů a oblaků měla na snímcích obou sond stejnou velikost, ale výška jednoho z aktivních kráterů se za 4 měsíce zvětšila ze 100 km na 150 km.

Na záběrech získaných sondou Voyager 2 nebyly sice zjištěny žádné další sopečné oblasti na měsíci Io, ale pokud je možno soudit z předběžných vyhodnocení snímků, a s ohledem na jejich rozlišovací schopnost 40—50 km, zdá se, že během 4 měsíců došlo k relativně rozsáhlým změnám v utváření povrchu satelitu Io. Tyto změny se udály jak v oblastech aktivních center, tak i v ostatních částech povrchu měsíce.

Voyager 2 získal také podstatně dokonalejší snímky povrchu měsíce Europa. Fotografie na 1. str. obálky ukazuje část povrchu tohoto satelitu; byla exponována 9. července m. r. v době, kdy Voyager 2 byl od měsíce vzdálen asi 250 000 km. Snímky Evropy prokazují, že na povrchu tohoto satelitu je silná vrstva ledu, pod níž jsou zřejmě rozsáhlé vodní oblasti. Celý povrch Evropy je hustě protkáno celou sítí dlouhých úzkých útvarů, zřejmě obrovských trhlin v ledovém krunýři. Protože ze snímků nebyly zjištěny rozsáhlejší laterální po-

hyby kůry, nejsou zřejmě příčinou trhlin tektonické síly; jejich vznik je nutno asi hledat v tepelné dilataci a kontrakci povrchových ledových vrstev.

### PŘESNÝ ČAS A KMITOČET V RÁMCI RVHP

Ústav radiotechniky a elektroniky ČSAV patří již po řadu let k předním pracovištím podílejícím se na realizaci definice jednotky času, která je jednou ze základních jednotek soustavy SI. V posledních letech znamenala oblast přesného kmitočtu a času prudký kvalitativní rozvoj spojený s rychle se rozlišující kvantovou základnou kmitočtových etalonů na celém světě. Přejít ke kvantové definici sekundy a vytváření světové časové stupnice ve spolupráci celé řady institucí v mezinárodním měřítku vyžaduje těsnou spolupráci se zahraničními pracovišti vybavenými césiovými nebo jinými kvantovými kmitočtovými etalony.

Ve stejném období posledních asi 10 let nebyvale vzrůstají požadavky na přesnost kmitočtové a časové informace v komunikacích, astronomii, kosmickém výzkumu, letecké dopravě, geodézii atd. Rozvoj automatizace a vytváření stále složitějších a rozsáhlejších soustav vyžaduje přesnou a jednotnou časovou informaci, která je nezbytným předpokladem správné koordinace funkcí. Příkladem těchto soustav může být energetický systém, distribuce plynu a ropy, doprava apod. Vzhledem k tomu, že uvedené soustavy svojí rozlohou stále častěji přesahují rámec jedné země, stává se otázka zajištění jednotného času otázkou mezinárodní spolupráce.

Ústav radiotechniky a elektroniky ČSAV se společně s Československým metrologickým ústavem v Bratislavě podílí na řešení několika úkolů v rámci stálé komise RVHP pro standardizaci. K nejdůležitějším z těchto úkolů patří vypracování typového projektu kmitočtového a časového etalonu, vytváření společného skupinového etalonu kmitočtu a času členských zemí RVHP, provádění systematických srovnávacích měření časových stupnic a jejich navazování na světovou časovou stupnici UTC (Universal Time Coordinated) definovanou Bureau International de l'Heure v Paříži (BIH).

Pokud jde o tento poslední úkol, tj. o porovnávání časových stupnic, má Československo svojí zeměpisnou polohou zcela výjimečné postavení a zprostředkovává východnější položeným zemím spojení na BIH. Kromě toho má Československý národní etalon kmitočtu a času, umístěný v ÚŘE ČSAV nejvyšší vahový koeficient ze všech etalonů socialistických zemí. Vahový koeficient přiděluje BIH na základě kmitočtové stability etalonu dosahované v průběhu předchozího ročního období.

Vzájemná srovnávací měření pomocí celosvětově rozšířené televizní metody, která byla poprvé navržena a aplikována v Československu, jsou prováděna pravidelně již po řadu let. Vzájemná televizní měření byla zahájena v roce 1967 mezi Československem a NDR. V průběhu času se připojovaly další socialistické země. V současné době se v pravidelných každodenních relacích vzájemně porovnávají časové stupnice laboratoře v Československu (ÚRE ČSAV Praha a ČSMÚ Bratislava), v SSSR (Gosstandart Moskva), v NDR (ZIPE Postupim a ASMW Berlín) a konečně v MLR (OMH Budapešť). Sovětské pracoviště prostřednictvím své filialky v Užhorodě a maďarské pracoviště přijímají signály slovenské televizní sítě, která ve stanovenou dobu právě pro tento účel přejímá signál elektronického zkušebního obrazce Správy radiokomunikací Praha. Uvedený televizní signál je svými rozkladovými kmitočty fázově navázán na cesiový svazkový etalon ÚRE.

Na základě těchto měření je určován vzájemný vztah časových stupnic zúčastněných zemí a definována experimentální časová stupnice států RVHP jakožto vahový průměr časových stupnic jednotlivých etalonů.

Navázání uvedené skupiny etalonů států RVHP na BIH v Paříži je realizováno druhou televizní relací uskutečňovanou pomocí televizní sítě NDR. Účastníky této relace jsou kromě uvedených pracovišť v NDR a ÚRE ČSAV i dvě západoněmecká pracoviště (PTB Brunšvik a DHI Hamburg).

Přesnost časových stupnic vzhledem k časové stupnici UTC je navíc kontrolována přímo, tj. převodem atomových hodin. Tato nejpřesnější a dosti nákladná měření se uskutečňují v delších časových intervalech. V minulém období bylo československé pracoviště několikrát navštíveno pracovníky Pařížské observatoře, Ústavu IEN v Turfně, Gosstandartu Moskva, PKNM Varšava a ASMW Berlín. Kromě toho uskutečnili pracovníci ÚRE porovnání časových stupnic mezi Prahou a Ženevou a společně s pracovníky ČSMÚ Bratislava se zúčastnili společné akce v NDR, při níž bylo vzájemně porovnáno 5 časových stupnic různých zemí.

Všechna uskutečněná měření potvrdila vysokou přesnost československé časové stupnice, jejíž odchylka od světové časové stupnice je trvale menší než jedna milióntina sekundy.

Součinnost Československa s ostatními partnery v rámci RVHP má vzestupnou tendenci nejen v oblasti primárních etalonů a odvozování časových stupnic, ale i v oblasti uplatnění výsledků základního výzkumu v technické praxi.

Přenos časové informace stanicí OMA, zahájený v roce 1977, vyvolal živý zájem v ostatních zemích o československé rádiem řízené hodiny vyráběné v n. p. ZPA Pragotron. Provedené velmi úspěšné zkoušky

těchto hodin v Moskvě a Leningradě potvrdily očekávaný velký akční radius čs. stanice OMA, která je tč. jedinou dlouhohlavnou stanicí v socialistickém táboře, vysílající pravidelně časovou informaci. Je zřejmé, že časové základny pro energetiku, vyvíjené v ÚRE ČSAV pro Pragotron, naleznou široké uplatnění i daleko za hranicemi Československa.

BČSAV 11/1979

## BOLID „DRAŽDANY“

Večer 2. prosince 1979 v 17<sup>h</sup>52<sup>m</sup>21<sup>s</sup> SEČ přelétl bolid jen málo slabší než měsíční úplňk těsně za hranicemi severní části Čech. Vzhledem k tomu, že v období úplňku nejsou v činnosti kamery pro fotografování bolidů, byla k dispozici jen vizuální pozorování náhodných svědků úkazu. Z nich nelze sice určit přesně dráhu a rychlost tělesa, ale přece jen lze zhruba udát oblast, kde se celý jev odehrál. Celkem jsme v Ondřejově dostali zprávy od 10 pozorovatelů z Československa, dvou z Rakouska a dvou z NDR. Nejdůležitější byla dvě nezávislá pozorování otce a syna Mrštíkových z Rumburku, pozorování J. Horkého, P. Kučery a K. Doláka z lidové hvězdárny v Třebíči, J. Bakuleho z Hořovic a pozorování C. Prausse z Kranichfeldu v NDR.

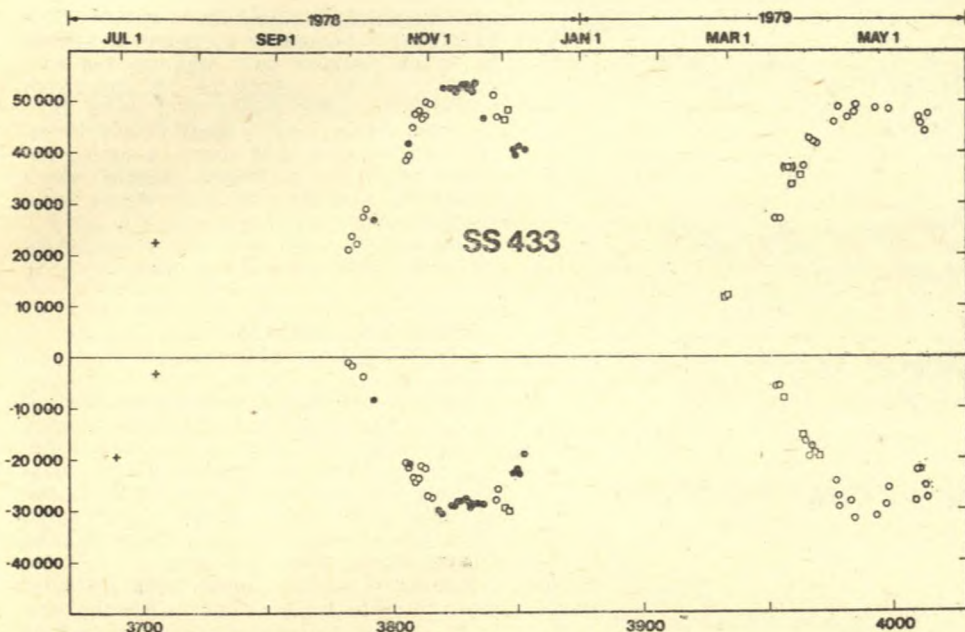
Bolid letěl od bodu daného zeměpisnou délkou 15,1° a šířkou 51,1° při výšce 57 km k bodu pohasnutí ve výšce jen 27 km nad 14,0° délky a 51,0° šířky. Sklon jeho dráhy k vodorovné rovině byl pouhých 18°, přičemž azimut jeho letu byl 80° (tj. téměř směrem západním). Zdánlivý radiant měl rektascenzi 65° a deklinaci 21°. Z vizuálních pozorování není možné určit realisticky rychlost, ale bylo možno alespoň odhadnout, že byla menší než 20 km/s. Všichni pozorovatelé si všimli rozpadu tělesa na několik částí. Dvě z nich se oddělily pod větším úhlem k původnímu směru ještě před koncem světelné dráhy bolidu, kde se těleso rozpadlo na řadu úlomků, které zhruba sledovaly původní směr bolidu.

Je velmi pravděpodobné, že došlo k pádu několika meteoritů vážících až i několik kilogramů. Tato tělesa dopadla na zemský povrch někde jižně od Draždan, v oblasti dané zeměpisnými souřadnicemi (délnka, šířka): (13,4°; 51,0°), (13,8°; 51,1°), (13,9°; 50,9°), (13,5°; 50,8°). Zdeněk Cepelcha

## UNIKÁTNÍ RENTGENOVÁ DVOJHVĚZDA SS 433

SS 433 je poměrně slabým zdrojem rentgenového záření. Veliké překvapení však přinesla pozorování ve viditelné oblasti spektra. Na spektrogramech jsou dobře patrné tři systémy spektrálních čar. Prvý systém vykazuje pouze malé změny vlnové





délky s časem a tudíž i malé změny radiální rychlosti. Další dva systémy jeví periodické změny radiální rychlosti zdánlivě připomínající změny radiální rychlosti složek dvojhvězdy. Na obrázku je vynesena radiální rychlost (v km/s) odpovídající posuvům vlnových délek těchto systémů v závislosti na Juliánském datu (údaje třeba zvětšit o 2 440 000). Zarážející je obrovská rychlost, která se mění od  $-30\,000$  do  $+50\,000$  km/s. Tak velké rychlosti nebyly pozorovány u žádné dvojhvězdy. Perioda změn je 164 dnů. Podrobná analýza ukázala, že uvedené změny nemohou být způsobeny oběžným pohybem složek dvojhvězdy. V současné době se předpokládá, že pozorování nejlépe vystihuje následující model: Pól centrální hvězdy SS 433 je skloněn vzhledem ke směru k sluneční soustavě o  $78^\circ$ . Od hvězdy proudí hmota velikou rychlostí ve dvou protilehlých proudech, které jsou skloněny k pólu o  $20^\circ$ . Precesním pohybem se oba proudy stáčíjí kolem pólu s periodou 164 dnů. Pokud připustíme, že v těchto proudech je hmota vyvrhována rychlostí rovnou zhruba třetině rychlosti světla, uvedený model dobře vysvětlí změny radiální rychlosti znázorněné na obrázku.

Pečlivé měření radiální rychlosti systému čar, který se zdánlivě nemění, ukázal že i tento systém periodicky mění radiální rychlost, ovšem pouze s malou amplitudou a periodou 13,1 dne. Tyto změny odpovídají pohybu složek dvojhvězdy kolem společného těžiště a nasvědčují dvojhvězdné podstatě objektu SS 433.

Čtrnáctičlenná skupina astrofyziků v če-

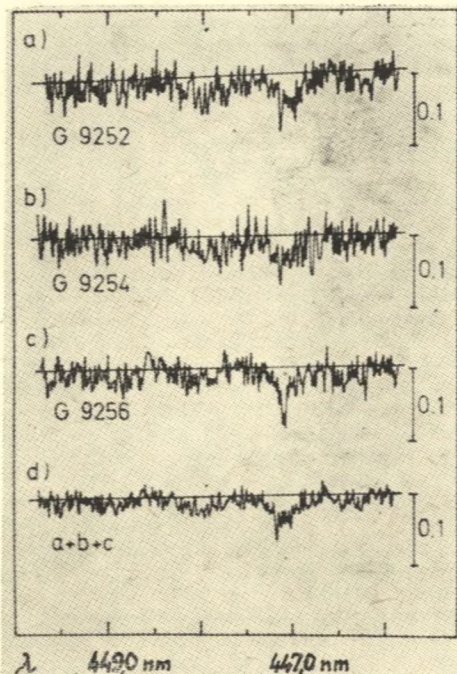
le s B. Margonem shromáždila rozsáhlý pozorovací materiál ze 122 nocí od poloviny r. 1978 do konce r. 1979 a provedla podrobné vyhodnocení. Ukázalo se, že změny radiální rychlosti byly naprosto periodické v uvedeném období. Výsledná perioda precesního pohybu plynných proudů je  $164,0 \pm 0,1$  dne, dvojhvězdná perioda je  $13,1 \pm 0,1$  dne. Rychlost výtoku hmoty je 0,27 rychlosti světla. Výsledky B. Margona a spol. zcela potvrzují výše zmíněný model SS 433. SK

#### NEJHMOTNĚJŠÍ HVĚZDA HD 93250 ?

Hvězdy spektrální třídy O3 z hvězdokupy  $\epsilon$  v souhvězdí Lodního kýlu patří k nejsvětivějším a nejhmotnějším v Galaxii. Jednoho člena skupiny, hvězdu HD 93250 spektroskopicky analyzoval R. P. Kudritzki z Kielu (ESO Messenger 15, 1978).

Dosavadní zkoumání objektu byla ztížena především tím, že astronomové postrádali v jeho spektrech čáry neutrálního hélia, které jsou důležité pro určení povrchové efektivní teploty. Z teoretických výpočtů však odborníci usoudili, že tyto čáry jsou velmi slabé, ale měly by být pozorovatelné. Kudritzki je skutečně zachytil 1,5m dalekohledem v La Silla, když prováděl spektroskopické práce na jemnozrné desky značky Kodak IIIa-J. Zatímco jiní pozorovatelé užili pouze desky s hrubším zrnem IIa-O, autorovi se podařil důkaz čar hélia na vlnových délkách 447,1 a 587,6 nm.

Srovnáním těchto čar a Balmerových čar vodíku s výpočty hvězdné atmosféry bylo



Intenzitní záznamy spekter s disperzí 1,2 nm/mm hvězdy HD 93250. Spektrum (d) je součtem (a), (b), a (c). Ve všech čtyřech spektrech jsou rozeznatelné slabé čáry hélia vlnové délky 447,1 nm.

již možno určit povrchovou efektivní teplotu ( $T_{ef}$ ) na 52 500 K a gravitační zrychlení ( $g$ ) na 89 m/s<sup>2</sup>. V diagramu  $g$ - $T_{ef}$  leží tato hvězda blízko oblasti teoretického vývoje pro hvězdy o hmotnosti 120 Slunci.

Ale i bez určení teoretického vývoje lze zjistit hmotnost hvězdy. HD 93250 je členem mladé kupy Tr 16, která je vzdálená 10 000 sv. r. Ze vzdálenosti a výsledků analýzy vyplývá, že hvězda má 19krát větší průměr než Slunce a je 2 500 000krát svítivější. Z průměru ( $R$ ) a tíhového zrychlení ( $g$ ) lze pomocí Newtonova vzorce  $g = GM/R^2$  vypočítat hmotnost  $M$ . Její hodnota leží opět u 120 hmotností Slunce. Tím drží HD 93250 v současné době rekord co do hmotnosti mezi hvězdami hlavní posloupnosti.

SuW 18, 202 (1979) H. N.

#### PANELOVÁ DISKUSE O VZTAHU ASTRONOMIE A UMĚNÍ

Redakční kruh věstníku Čs. astronomické společnosti při ČSAV „Kosmické rozhledy“ uspořádal dne 15. listopadu 1979 panelovou diskusi o vztahu astronomie a umění. Celodenní diskuse proběhla v sále Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy na Petříně. Zúčastnilo se jí 25 pozvaných představitelů různých

uměleckých disciplín, zástupci ČAS, hvězdárny a planetária a členové redakčního kruhu. Diskuse byla organizována způsobem, jenž se osvědčil již při obdobných předešlých akcích. Každé dílčí téma bylo uvedeno dvěma autory, kteří ve svých příspěvcích vymezili jeho náplň, a potom následovala až dvouhodinová diskuse všech účastníků. Všechny diskusní vstupy byly zaznamenávány na magnetofonu a po přepisu a autorizaci budou obvyklým způsobem zveřejněny v Kosmických rozhledech. g

#### PERIODICKÁ KOMETA REINMUTH 1 — 1979j

Krátkoperiodickou kometu Reinmuth 1 nalezi při jejím sedmém návratu do perihelu G. Schwartz a C.-Y. Shao na snímcích, exponovaných 150cm reflektorem stanice Harvardovy observatoře v Agassiz 22. a 23. října 1979. Byla velmi blízko vypočteného místa v souhvězdí Velryby a jevila se jako difúzní objekt pouze asi 20<sup>m</sup>.

Kometu objevil 22. února 1928 při fotografickém hledání planetek Reinmuth v Heidelbergu. Pak byla dodatečně nalezena i na negativích z 26. ledna v Barceloně (Comas Solá), 29. ledna v Heidelbergu a 12. února v Moskvě (Kazanskij). Dostala předběžné označení 1928a, definitivní 1928 I. Před dalším návratem do přísluní, který nastal r. 1935, ji našel Jeffers (1935 II), pak opět ještě před návratem do perihelu v r. 1950 byla nalezena Mrkosem (1950 IV), a dále pak Roemerovou (1958 II), Tomitou (1965 V) a konečně Roemerovou a Gonzalesem (1973 IV).

Periodická kometa Reinmuth 1 projde přísluním koncem října, resp. počátkem listopadu 1980. V perihelu se blíží ke Slunci na vzdálenost 2,00 AU, v odsuní se od něho vzdaluje na 5,76 AU. Dráha komety má excentricitu 0,485 a je skloněna k rovině ekliptiky pod úhlem 8,3°. IAUC 3417 (B)

#### ZÁKRYT HVĚZDY PLANETKOU JUNO

Dne 11. prosince m. r. nastal zákryt hvězdy AGK3 +0°1022 planetkou (3) Juno, který byl úspěšně fotoelektricky pozorován na dvou hvězdárnách ve Spojených státech. W. Osborn (Central Michigan Univ.) zjistil vstup v 8<sup>h</sup>58<sup>m</sup>11<sup>s</sup>±2<sup>s</sup>, výstup v 8<sup>h</sup>59<sup>m</sup>49<sup>s</sup> SČ. Trvání zákrytu bylo tedy 78 s, pokles jasnosti byl asi 0,7<sup>m</sup>. V 9<sup>h</sup>01<sup>m</sup>37<sup>s</sup> SČ byl zjištěn sekundární efekt trvající 2 sekundy, ale byl zřejmě přístrojového původu. R. Elliott (Univ. of Wisconsin) zjistil vstup v 9<sup>h</sup>00<sup>m</sup>21<sup>s</sup>±1<sup>s</sup>, výstup v 9<sup>h</sup>01<sup>m</sup>28<sup>s</sup> SČ. Podle tohoto pozorování trval úkaz 67 sekund. Elliott nezjistil žádné sekundární efekty v době mezi 8<sup>h</sup>57<sup>m</sup>—9<sup>h</sup>03<sup>m</sup> SČ. Z těchto pozorování bude možno velmi přesně určit rozměry planetky Juno. Pozorování také neprokázala

žádný měsíc, který by obíhal kolem jedné z největších planetek.  
IAUC 3431 (B)

### INTENZITA MAGNETICKÉHO POLE NEUTRONOVÉ HVĚZDY

Problematika neutronových hvězd byla donedávna doménou čisté teorie. Po objevu rádiových pulsarů, které byly interpretovány jako rotující neutronové hvězdy, a hlavně v souvislosti s prudkým rozvojem rentgenové astronomie se však tato situace výrazně změnila. Neutronové hvězdy byly identifikovány jako zdroje rentgenové emise většího počtu dvojhvězdných rentgenových zdrojů. Krátkoperiodické pulsace (periody řádu sekund až několika málo minut) rentgenové emise z některých zdrojů, tzv. rentgenových pulsarů, byly vysvětleny přítomností rychle rotujících neutronových hvězd v podvojných soustavách těchto zdrojů, přičemž perioda rotace dané neutronové hvězdy odpovídá periodě pulsací rentgenového pulsaru. Právě na základě analýzy pozorování rentgenových pulsarů byly získány první experimentální údaje o hmotnostech neutronových hvězd, které ukázaly, že hmotnosti neutronových hvězd u těchto objektů jsou s největší pravděpodobností vesměs menší než 2 hmoty sluneční, což podporuje klasickou teorii neutronových hvězd, která pro maximální možnou hmotnost stabilní neutronové hvězdy (tzv. Landauova—Oppenheimerova—Volkoffova limita) udává hodnotu právě úměrnou asi 2 hmotám Slunce.

Jednou ze senzací 8. texaského symposia o relativistické astrofyzice, byla zpráva J. Trümpera z Ústavu pro fyziku a astrofyziku Maxe Plancka v Mnichově, který referoval o prvním experimentálním měření intenzity magnetického pole neutronové hvězdy. V případě jiných kompaktních hvězd — bílých trpaslíků (střední hustota asi  $4,0 \cdot 10^2 \text{ kg cm}^{-3}$ ; střední hustota neutronových hvězd je blízká jaderné a činí asi  $2,0 \cdot 10^{11} \text{ kg cm}^{-3}$ ) byla totiž experimentálně naměřena intenzita magnetických polí řádově  $10^2$  tesla, což bylo ve výtečné shodě s teorií. Z tohoto důvodu bylo s napětím očekáváno, zda se teorie osvědčí i pro neutronové hvězdy (teoretická předpověď intenzity magnetických polí zde činila řádově  $10^8$  tesla).

Trümper uvedl, že v průběhu balónového rentgenového experimentu se podařilo získat rentgenové spektrum pulsaru Hercules X-1, ve kterém byla posléze objevena emisní čára při 53 keV. Tuto čáru lze téměř určitě vysvětlit cyklotronním zářením elektronů spirálovitě padajících v intenzivním magnetickém poli v oblasti nad magnetickým pólem neutronové hvězdy. Emisní čára u 53 keV odpovídá intenzitě magnetického pole neutronové hvězdy v soustavě Her X-1 přibližně  $4,6 \cdot 10^8$  tesla, což se řádově shoduje s předpovědí teorie. Experimentální údaje týkající se jak hmotností, tak magnetických polí neutronových hvězd tedy zatím naznačují, že náš teoretický pohled na tyto objekty může být správný.

Zdeněk Urban

### ZAJÍMAVÁ PLANETKA 1979 VA

Na snímcích, exponovaných 15. a 16. listopadu m. r. 46cm Schmidtovou komorou Palomarské hvězdárny objevila Eleanor Helinová rychle se pohybující planetku 11. velikosti, která dostala předběžně označení 1979 VA. Další pozice byly získány na Lowellově a Lickově hvězdárně, na Haleových observatořích, na stanici Agassiz Harvardovy hvězdárny, na observatořích Happy Valley (Wellington), na Purpurové hoře (Čína) a v Geinzei (Japonsko).

Z 25 pozic počítal B. G. Marsden dráhu, jejíž elementy jsou:

$$\begin{array}{l} T = 1979 \text{ X. } 5,399 \text{ EČ} \\ \omega = 89,127^\circ \\ \Omega = 272,088^\circ \\ i = 2,710^\circ \\ q = 0,97979 \text{ AU} \\ e = 0,60800 \\ a = 2,49947 \text{ AU} \\ P = 3,95 \text{ roku} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \\ e \\ a \\ P \end{array}} \right\} 1950,0$$

Planetka protíná dráhu Země, v odsluní se vzdaluje od Slunce na vzdálenost 4,019 AU. V době objevu byla vzdálena od Slunce 1,120 AU, od Země pouze 0,156 AU. Zemí nejbližše byla koncem října m. r., tedy krátce před objevením, a to jen asi 0,10 AU. Planetka 1979 VA patří zřejmě k typu Alinda (rezonance 3:1 s Jupiterem).

Jasnost planetky měřil fotoelektrický na Table Mountain Obs. A. W. Harris. Dne 16. listopadu dostal jasnost ve spektrálním oboru  $V = 13,25 \pm 0,05$  a barevné indexy  $B-V = +0,72$  a  $U-B = +0,30$ . Zjistil také změny světelné křivky s amplitudou asi  $0,05^m$  a určil periodu rotace planetky, asi 4 hodiny.

IAUC 3422-3429 (B)

### ELEMENTY DRÁHY KOMETY KOWAL 1979h

V čísle 11 (ŘH 60, 233; 1979) jsme přinesli zprávu o objevu komety 1979h, kterou nalezl 24. července 1979 Ch. Kowal. Dráhu komety počítal B. G. Marsden; předběžná dráha je parabolická, ale není vyloučeno, že se kometa pohybuje po krátkoperiodické dráze. Elementy dráhy podle cirkuláře Mezinárodní astronomické unie č. 3404:

$$\begin{array}{l} T = 1978 \text{ VIII. } 23,28 \text{ EČ} \\ \omega = 61,11^\circ \\ \Omega = 146,22^\circ \\ i = 5,72^\circ \\ q = 2,2828 \text{ AU} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \end{array}} \right\} 1950,0$$

Uvedené elementy dráhy jsou značně nejisté, zvláště pak čas průchodu perihelium.

J. B.

## ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V LISTOPADU 1979

Den	UT1—UTC	UT2—UTC
2. XI.	-0,2045 <sup>s</sup>	-0,2276 <sup>s</sup>
7. XI.	-0,2173	-0,2387
12. XI.	-0,2298	-0,2495
17. XI.	-0,2428	-0,2607
22. XI.	-0,2552	-0,2713
27. XI.	-0,2672	-0,2815

Vysvětlení k tabulce viz ŘH 61, 15; 1/1980.  
V. Ptáček

## MÁ VENUŠE MĚSÍC NEBO PRSTENEC?

V současné době zjistili sovětsí vědci z údajů získaných sondami Venera 9 a 10, že Venuše by měla mít malý měsíček, jenž obfáhá kolem planety ve výšce 1000 km nad povrchem. Jeho průměr odhadují pouze na 1 km. Těleso na takové oběžné dráze má velmi krátkou oběžnou dobu a bylo by vystaveno stálým velmi silným změnám teploty, což by vedlo ke značnému erozivnímu rozrušení povrchu. Poněvadž hypotetický měsíček má malou hmotnost a tím také nepatrnou přitažlivou sílu, nemůže erozi vzniklý prach udržet a oběžnice by musela být obklopena prachovým prstencem. Předpokládané těleso ani prsteneц nemohou být pochopitelně pozorovatelné ze Země. Z doposud známých výsledků programu Pioneer-Venus však zatím nelze existenci měsíčku obfahajícího kolem Venuše a případného prachového prstence potvrdit.

SuW 18, 303; 1979 (H. N.)

## ASTROMETRICKÉ EFEMERIDY

Dvacátá komise Mezinárodní astronomické unie (Polohy a pohyby planetek, komet a měsíců) rozhodla, že nadále mají být publikovány pouze astrometrické nebo zdánlivé efemeridy. U efemeridy astrometrické jde o takové pozice těles sluneční soustavy, při nichž je vzat v úvahu světelný čas. Takovéto efemeridy jsou tedy přímo srovnatelné s polohami těles vztažených ke stejnému ekvinočnici, s výjimkou vlivů závislých na pozorovacím místě (denní paralaxa). Zdánlivá efemerida se liší od astrometrické o vliv precese, nutace a roční aberace. Pokud budeme v Říši hvězd uveřejňovat efemeridy komet a planetek, půjde vždy o efemeridy astrometrické, vztažené ke střednímu ekvinočnici 1950,0 a údaje budou uvedeny pro 0 hodin efemeridového času. J. B.

## 1979 SATURN 3

J. D. Mulholland z katedry astronomie Texaské univerzity v Austinu oznámil, že na snímcích exponovaných 76cm reflektorem McDonaldivy hvězdárny 9. prosince m. r. jsou jasné stopy dalšího měsíce Satur-

na, předběžně označeného 1979 S 3. Objekt byl 20" východně od středu planety v rovině prstenců. Zdánlivý pohyb měsíce byl směrem od Saturna a lze předpokládat, že jeho největší východní elongace nastala 9. prosince kolem 13<sup>h</sup>48<sup>m</sup> SEČ.

IAUC 3430 (B)

## Kalkulátory v astronomii

### HVĚZDNÉ VELIKOSTI

Pojem hvězdné velikosti patří mezi základní astrofyzikální pojmy. V řadě úloh uvažujeme jako dílčí problém vztah mezi zdánlivými hvězdnými velikostmi (magnitudami) objektů a příslušnými intenzitami osvětlení. Jak známo, převodní rovnici je tzv. Pogsonův vztah

$$(1) \quad m_2 - m_1 = 2,50 \log \frac{I_1}{I_2},$$

kde  $m_1, m_2$  jsou magnitudy dvou objektů (např. hvězd),  $I_1, I_2$  jejich intenzity osvětlení. Konstanta na pravé straně vztahu (1) je z definice přesně 2,5 (což zvyrazňujeme zápisem 2,50). Jinou běžnou formou zápisu rovnice (1) je vztah

$$(2) \quad \frac{I_1}{I_2} = 10^{0,4(m_2 - m_1)} = 2,51189... (m_2 - m_1)$$

Konstanta 10<sup>0,4</sup> (přesně) = 2,51189... představuje poměr intenzit osvětlení dvou objektů lišících se o 1 magnitudu. Čtenáři jistě nepřekvapí, že v literatuře obvykle nachází pro tuto konstantu hodnotu 2,512. Jde jen o zaokrouhlení na 4 platné cifry (což je pouze výpočetní záležitost), které nemá s fyzikálním obsahem Pogsonova vztahu nic společného.

Aplikace vztahů (1) a (2), používáme-li k výpočtům kalkulátoru, je jednoduchá — jde vlastně jen o „dosazení do vzorce“. Jako příklad uveďme si dvě standardní úlohy:

### 1. Magnituda vícenásobné hvězdné soustavy:

Známe magnitudy  $m_1, m_2, \dots, m_i$  jednotlivých složek vícenásobné hvězdné soustavy a chceme zjistit magnitudu  $m$  celého systému. Je zřejmé, že musíme sčítat intenzity osvětlení  $I_1, I_2, \dots, I_i$ , nikoliv magnitudy. Položíme-li intenzitu osvětlení hvězdy nulté magnitudy rovnou jednotce, přejde vztah (2) v jednodušší výraz

$$I_i = 10^{-0,4 m_i}$$

(index  $i$  označuje, že jde o  $i$ -tou složku soustavy). Sečteme-li jednotlivé intenzity osvětlení  $I_i$  od všech složek soustavy, obdr-

Žíme nakonec z obdobně upraveného vzta-  
hu (1) magnitudu celé soustavy

$$m = -2,50 \log (\Sigma I_i) .$$

Program pro kalkulátor HP-25 (používá  
RPN):

— f LAST x x  $\geq$  y RCL 0  $\times$  g  $10^x$  1  
+ f log RCL 0  $\div$  + (celkem 12 kroků)

Výpočet: Do paměti  $R_0$  předem uložíme  
konstantu  $-0,4$ ;  $m_1 \uparrow m_2$  R/S ...  $m$ ; je-li ví-  
ce složek:  $m_2$  R/S ... nová hodnota  $m$ ; ...

Program pro kalkulátor SR-56 (používá  
AOS);

$\times$  RCL 0 = 2nd  $10^x$  SUM 1 RCL 1 2nd log  
 $\div$  RCL 0 = R/S RST (celkem 16 kroků)

Výpočet: Do paměti  $R_0$  předem uložíme  
konstantu  $-0,4$ ; na začátku musí být  $R_1 =$   
 $= 0,0$  [později se zde sumují  $I_i$ ];  $m_1$  R/S  
...  $m$  (=  $m$ , což je důkaz, že paměť  $R_1$   
byla na začátku vynulována);  $m_2$  R/S ...  $m$ ;  
...

Testovací příklad: Magnitudy složek troj-  
hvězdy 12 Lyncis jsou  $m_1 = 4,9$ ;  $m_2 = 5,4$ ;  
 $m_3 = 8,5$ . Magnituda dvou nejjasnějších složek  
dohromady činí  $m = 4,37$ ; magnituda  
celé soustavy  $m = 4,34$ .

## 2. Změna magnitudy se vzdáleností:

Intenzita osvětlení se mění se vzdáleností  
podle známého vztahu

$$(3) \quad \frac{I_1}{I_0} = \left( \frac{r_0}{r_1} \right)^2 ,$$

kde  $I_0$ ,  $r_0$  jsou původní intenzita osvětlení a  
původní vzdálenost,  $I_1$ ,  $r_1$  pak nové hodnoty  
intenzity a vzdálenosti (po přesunutí z  $r_0$   
do  $r_1$ ). Dosazením vztahu (3) do (1) a ma-  
lou úpravou dostáváme vyjádření pro magni-  
tudu objektu  $m_1$  vzdáleného  $r_1$ , když původní  
magnituda a vzdálenost činily  $m_0$ ,  $r_0$

$$(4) \quad m_1 = m_0 - 5,0 \log (r_0/r_1) .$$

Samozřejmě předpokládáme, že hvězdná  
velikost objektu se mění jen v důsledku  
změn vzdáleností, nikoliv vlivem vývojových  
efektů.

Vztah (4) použijeme např. tehdy, bude-  
me-li zjišťovat vzhled hvězdné oblohy z ji-  
ného stanoviště než ze sluneční soustavy:  
kromě změn poloh (souřadnic) hvězd se  
změní i zdánlivé magnitudy (za předpokla-  
du, že nové stanoviště není od Slunce příliš  
vzdáleno, lze zanedbat mezihvězdnou ab-  
sorpci). Zdeněk Pokorný

## Úkazy na obloze v dubnu 1980

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 dél-

ka dne o 1 h 43 min a polední výška Slun-  
ce nad obzorem se zvětší o 11°, ze 44° na  
55°.

Měsíc je 8. IV. ve 13<sup>h</sup> v poslední čtvrti,  
15. IV. v 5<sup>h</sup> v novu, 22. IV. ve 4<sup>h</sup> v první  
čtvrti a 30. IV. v 9<sup>h</sup> v úplňku. Dne 14. dub-  
na prochází Měsíc přízemím, 26. dubna od-  
zemím. Během dubna nastanou konjunkce  
Měsíce s planetami: 4. IV. v 6<sup>h</sup> s Uranem,  
6. IV. ve 13<sup>h</sup> s Neptunem, 13. IV. v 10<sup>h</sup>  
s Merkurem, 18. IV. v 10<sup>h</sup> s Venuší, 24. IV.  
v 8<sup>h</sup> s Marsem a ve 12<sup>h</sup> s Jupiterem, 26. IV.  
v 6<sup>h</sup> se Saturnem. Dne 16. dubna v 11<sup>h</sup> do-  
jde ke konjunkci Měsíce s planetkou Ceres,  
dne 18. dubna v 5<sup>h</sup> bude Měsíc procházet  
v blízkosti Aldebarana a 24. dubna v 10<sup>h</sup>  
v blízkosti Regula.

Merkur je celý duben na ranní obloze,  
avšak v poloze ne příliš výhodné k pozor-  
ování. Můžeme ho spatřit krátce před vý-  
chodem Slunce nízko nad východním obzorem.  
Počátkem měsíce vychází ve 4<sup>h</sup>57<sup>m</sup>,  
koncem dubna ve 4<sup>h</sup>23<sup>m</sup>; jasnost Merkura  
se během dubna zvětšuje z +0,6<sup>m</sup> na  
-0,8<sup>m</sup>. Dne 2. dubna je Merkur v největší  
západní elongaci (28° od Slunce), 3. dubna  
prochází odsluním.

Venuše se pohybuje v souhvězdí Býka a  
je ve výhodné poloze k pozorování ve ve-  
černích hodinách. Počátkem dubna zapadá  
ve 23<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, koncem měsíce ve 23<sup>h</sup>29<sup>m</sup>. Jas-  
nost Venuše se během dubna zvětšuje  
z -3,9<sup>m</sup> na -4,2<sup>m</sup>. V největší východní elon-  
gaci (46° od Slunce) je Venuše 5. dubna;  
v ranních hodinách 15. dubna dojde ke kon-  
junkci Venuše s Aldebaranem (Venuše bu-  
de 9° severně od Aldebarana).

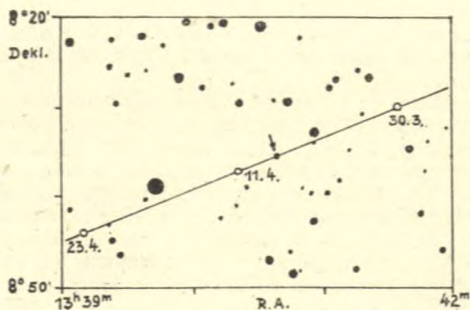
Mars se pohybuje v souhvězdí Lva poblíže  
Regula, s nímž bude v konjunkci 30. dubna  
v 0<sup>h</sup> (Mars bude 2° severně od Regula).  
Dne 7. dubna je Mars stacionární. Počát-  
kem dubna zapadá Mars ve 4<sup>h</sup>38<sup>m</sup>, koncem  
měsíce již ve 2<sup>h</sup>44<sup>m</sup>. Jasnost Marsu se bě-  
hem dubna zmenšuje z -0,3<sup>m</sup> na +0,4<sup>m</sup>.

Jupiter je rovněž v souhvězdí Lva neda-  
leko Regula. Počátkem dubna zapadá ve  
4<sup>h</sup>36<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 2<sup>h</sup>40<sup>m</sup>. Během  
dubna se jasnost Jupitera zmenšuje z -2,0<sup>m</sup>  
na -1,8<sup>m</sup>. Dne 26. dubna je Jupiter stacio-  
nární.

Saturn je v souhvězdí Panny a nejvhod-  
nější pozorovací podmínky jsou ve večer-  
ních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem  
měsíce zapadá v 5<sup>h</sup>24<sup>m</sup>, koncem měsíce již  
ve 3<sup>h</sup>24<sup>m</sup>. Saturn má jasnost asi +1,0<sup>m</sup>.

Uran je v souhvězdí Vah a protože se blíží  
do opozice se Sluncem, která nastane 14.  
května, je již v dubnu v příznivé poloze  
k pozorování. Počátkem dubna vychází ve  
22<sup>h</sup>24<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 20<sup>h</sup>24<sup>m</sup>. Uran  
má jasnost +5,8<sup>m</sup>.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše a nej-  
příznivější pozorovací podmínky jsou v čas-  
ných ranních hodinách, kdy kulminuje. Po-  
čátkem dubna vychází v 0<sup>h</sup>39<sup>m</sup>, koncem mě-  
síce již ve 22<sup>h</sup>43<sup>m</sup>. Jasnost Neptuna je  
+7,7<sup>m</sup>.



*Pluto* je poblíže rozhraní souhvězdí Boota a Panny. Je ve velmi výhodné pozici k fotografování, protože je 10. dubna v opozici se Sluncem. *Pluto* má jasnost +14<sup>m</sup> a je v dubnu nad obzorem prakticky po celou noc. V noci 6./7. dubna dojde k zákrytu hvězdy 12,5 vizuální velikosti *Plutem*. Souřadnice hvězdy jsou (1950,0)

$$\alpha = 13^{\text{h}}40^{\text{m}}54,2^{\text{s}} \quad \delta = +8^{\circ}34'48''$$

Hvězda a dráha *Pluta* jsou vyznačeny na mapce [převzaté z *Astronomie und Raumfahrt* 5/1979]. K zákrytu hvězdy *Plutem* dojde mezi 23<sup>h</sup>—1<sup>h</sup> a maximální délka zákrytu má být asi 120 sekund. Patrně však úkaz bude viditelný jen na jižní zemské polokouli, kdežto na severní polokouli lze očekávat zákryt uvedené hvězdy *Plutovým* měsícem *Charonem*. *Charon* bude v době zákrytu vzdálen od *Pluta* 0,76" v pozičním úhlu 355°.

*Meteor.* Z pravidelných hlavních rojů mají maximum činnosti *Lyridy* 21. dubna. Roj je pozorovatelný mezi 19.—24. dubnem, maximální hodinová frekvence je asi 12 meteorů. V době činnosti roje je Měsíc kolem první čtvrti. Z vedlejších rojů mají  $\alpha$ -*Virginydy* maximum činnosti 8. dubna.

Všechny časové údaje jsou v *SEČ*.

J. B.

● Koupím Říše hvězd 10, 11, 12 z roku 1979. Dále koupím Atlas a Katalog Coeli. — Karel Kolomazník, Tyršova 45, 612 00 Brno.

● Koupím jednotlivé ročníky Říše hvězd do r. 1979, nesvázané. — Alexandr Debnar, Rogačevská 680, 383 01 Prachatice.

● Refraktor o průměru objektivu 100—150 mm, nebo reflektor s průměrem zrcadla 120—200 mm na paralaktické montáži koupím, příp. nabídnou výměnou foto Praktica VLC 3 (1,8:50) a doplatek. — Radoslav Bednář, Skřivanova 7, 602 00 Brno.

● Prodám refraktor  $\varnothing$  70, F 450 mm, zv. 18krát na lehké paralakt. montáži, achromat Barlow  $\varnothing$  40 mm, F —320 mm s antireflex. vrstvami aachr. obj.  $\varnothing$  52, F 300 mm (800, 250 a 300 Kčs). Petr Duchoň, Lesní 52, 312 06 Plzeň.

● Prodám kvalitní optiku pro reflektor Cassegrain  $\varnothing$  200 mm,  $f_s = 2500$  mm a zrcadlo pro Newton  $\varnothing$  200 mm,  $f = 1250$  mm. — Otmar Průša, Bránická 107, 147 00 Praha 4, tel. 46 12 93

## OBSAH

O. Obůrka: Vzdálenosti ve vesmíru — J. Vondrák: Výsledky semináře o využití dopplerovského pozorování umělých družic Země v geodynamice — Z. Ceplecha: Jasný bolid z roje Severních Taurid — Zprávy — Co nového v astronomii — Kalkulátory v astronomii — Úkazy na obloze v dubnu 1980

## СОДЕРЖАНИЕ

O. Обурка: Расстояния во Вселенной — И. Вондрак: Результаты семинара об использовании доплеровских наблюдений ИСЗ для геодинамических целей — З. Цеплеха: Яркий болид потока Северных Таврид — Сообщения — Что нового в астрономии — Калькуляторы в астрономии — Явления на небе в апреле 1980 г.

## CONTENTS

O. Obůrka: Distances in the Universe — J. Vondrák: Results of the Seminar on the Satellite Doppler Observations and Geodynamics — Z. Ceplecha: A Northern Taurid Fireball — Notes — News in Astronomy — Calculators in Astronomy — Phenomena in April 1980

Říši hvězd řídí redakční rada: Doc. Antonín Mrkos, CSc. (předseda redakční rady); doc. RNDr. Jiří Bouška, CSc. (výkoný redaktor); RNDr. Jiří Grygar, CSc.; prof. Oldřich Hlad; člen korespondent ČSAV RNDr. Miloslav Kopecký, DrSc.; ing. Bohumil Maleček; prof. RNDr. Oto Obůrka, CSc.; RNDr. Ján Štohl, CSc.; technická redaktorka Věra Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství a vydavatelství Panorama, Hálkova 1, 120 72 Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, 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 pošta, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřichská 14, 125 05 Praha 1 (včetně objednávek do zahraničí). Objednávky, zrušení předplatného a změny adres vyřizuje jedině PNS, nikoliv redakce. — Příspěvky, které musí vyhovovat Pokynům pro autory (viz RH 61, 24; 1/1980), přijímá redakce Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 10. ledna, vyšlo v únoru 1980.



Nahoře je spektrum bolidu ze 16. listopadu 1979 získané objektivním hranolem na observatoři v Ondřejově kamerou s objektivem Tessar 3,5/300 mm. Rozložení jasností čar uvnitř přerušení obrazu rotujícím sektorem ukazuje na to, že chvost za meteorem byl tvořen převážně plyny unikajícími z hlavy bolidu a že těleso bolidu se nedrobilo na drobné úlomky. Expozice celou noc. — Na čtvrté straně obálky je spektrum téhož bolidu získané objektivní průhledovou mřížkou (Bausch a Lomb, 600 vrypů na mm) na observatoři v Ondřejově kamerou s objektivem Tessar 4,5/360 mm s disperzí 4,6 nm v prvním řádu a 2,3 nm ve druhém řádu na 1 mm záznamu. Nejjasněji září ve spektru čáry D sodíku, čáry H a K ionizovaného vápníku, čáry hořčíku v oblasti 516,7 až 518,4 nm, ale nejvíce čar náleží železu. Expozice celou noc.

