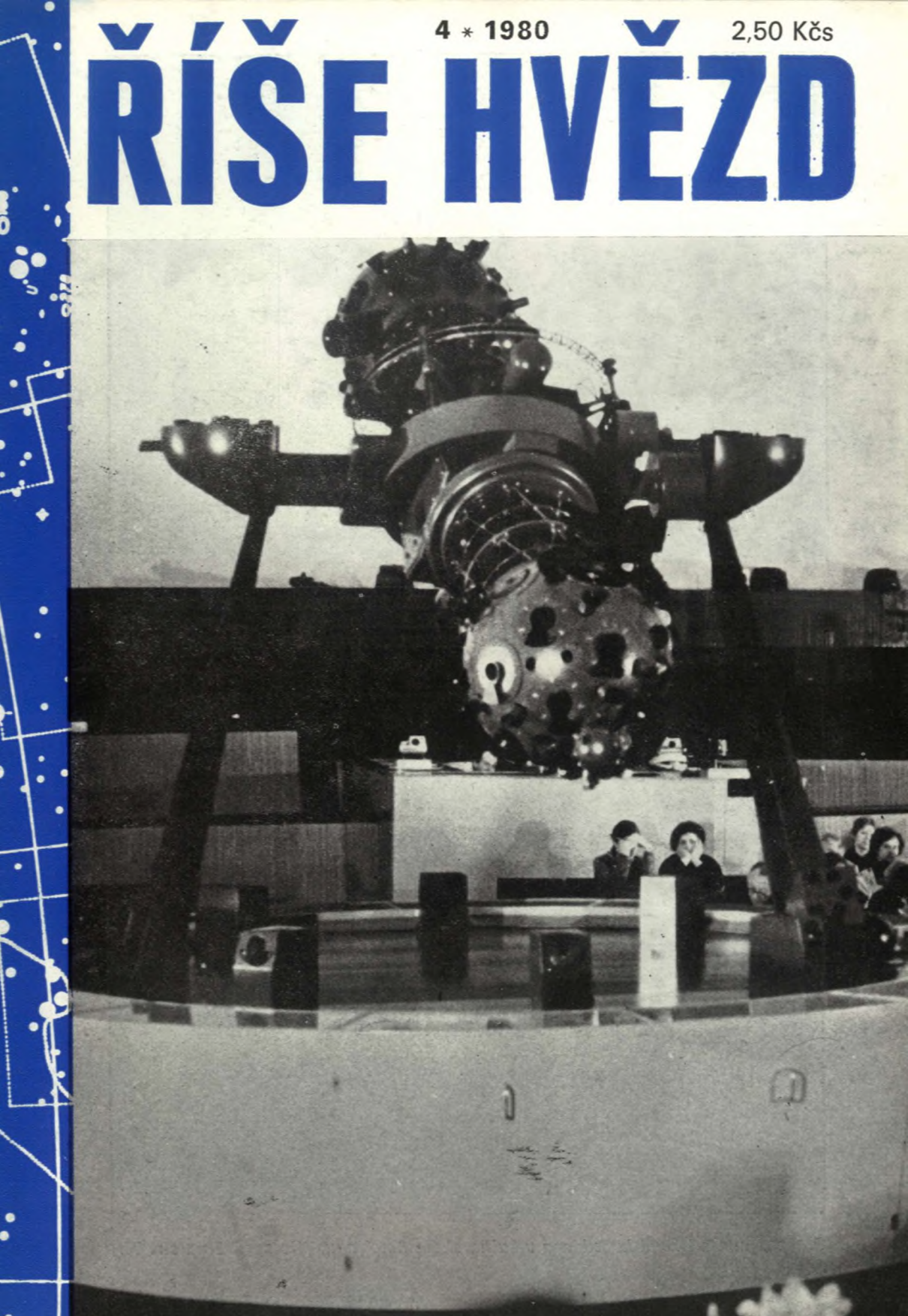
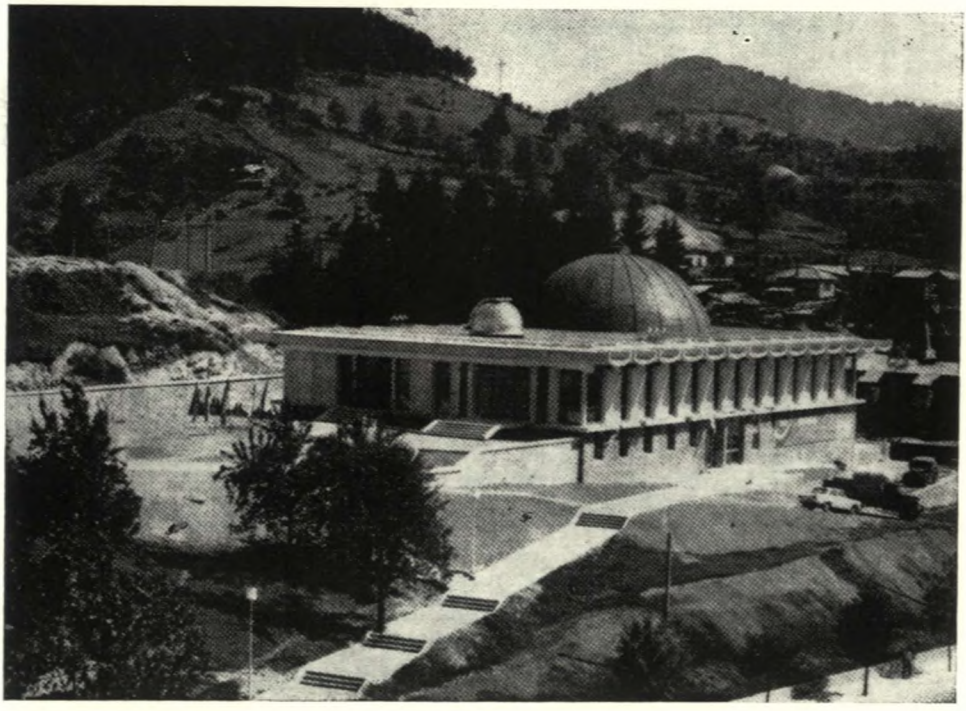
4 * 1980 2,50 Kčs

ŘÍŠE HVĚZD



Ze zasedání k 50. výročí Moskevského planetária. Vpravo první ředitel planetária K. N. Šistovskij, vlevo nynější ředitel K. A. Porcevskij. Na první str. obálky je nová Zeissova projekční aparatura v rekonstruovaném sále Moskevského planetária. (Foto A. Rükl)



Planetárium a lidová hvězdárna v bulharském Smoljanu. *(Ke zprávě na str. 86.)*

Oldřich Hlad
a Antonín Rükl

Padesát let Moskevského planetária

Před půlstoletím, 5. listopadu 1928, zahájilo činnost Moskevské planetárium. Dne 29. listopadu 1979 obdrželo vysoké sovětské státní vyznamenání, řád Rudého praporu práce. Byl předán na slavnostním zasedání ve Sloupové síni Domu sovětů za účasti stranických a státních činitelů, zástupců ústavů akademie věd, vysokých škol a sovětských i zahraničních hvězdáren a planetárií. V souvislosti s oslavami bylo uspořádáno sympozium věnované činnosti planetárií, jehož se zúčastnili kromě zástupců více než třiceti sovětských planetárií i zástupci z BLR, MLR, PLR, Rakouska a ČSSR.

Ocenění půlstoletí činnosti Moskevského planetária jedním z nejvyšších sovětských vyznamenání je zcela zasloužené. Planetárium bylo otevřeno dvanáct let po VŘSR a stalo se jednou z nejdůležitějších institucí v Moskvě i v SSSR v úsilí o výchovu nového člověka a v boji za výchovu k vědeckému světovému názoru. Úspěchy, kterých dosáhlo v oblasti školního i mimoškolního vzdělání, ve výchově talentů i jako vzor pro budování planetárií v SSSR i jinde vynesly toto zařízení na čelné místo mezi světovými planetárii.

V době, kdy vzniklo, bylo celé světové hnutí planetárií v počátcích. Moskevské planetárium je třinácté na světě a třetí mimo území mateřské země Zeissových závodů v Jeně, kde bylo první projekční planetárium vyrobeno v roce 1924. Je pozoruhodné, že mladý sovětský stát se rozhodl postavit planetárium nedlouho po skončení občanské války a intervence, v době značných potíží. Svědčí to o mimořádném zájmu státu o výchovu a vzdělání a o tom, že význam obdobných zařízení, jakým je planetárium, byl v SSSR pochopen již na začátku rozvoje těchto zařízení ve světě.

Tímto článkem chceme nejen vzpomenout výročí sesterského zařízení, a tím se připojit ke gratulantům, ale stručně informovat naše čtenáře o současnosti Moskevského planetária.

Návštěva Moskevského planetária je vždy zajímavým zážitkem. Nabídka programů je tu velice pestrá, a to nejen ve „Hvězdném sále" s Zeissovým projekčním planetáriem, ale i v dalších prostorách.

Uvnitř budovy je návštěvníkům k dispozici stálá výstava ve foyeru a malá přednášková síň. Na výstavě převládají třírozměrné názorné pomůcky a modely, určené k objasnění základních pojmů z astronomie a kosmonautiky. Jsou zde velké globy Země, hvězdné oblohy, Měsíce, Marsu, modely umělých kosmických těles, Foucaltovo kyvadlo, telurium, meteority ze Sichote-alinského pádu atd. Z didaktického hlediska je na výstavě zvláště cenný tzv. graviskop — v podstatě torzní váha, přizpůsobená k velmi názorné demonstraci zákona všeobecné přitažlivosti.

V malé posluchárně probíhají především fyzikální programy ve formě tematických audiovizuálních pásem; tradiční jsou tu např. lekce o „studeném světle" (luminiscence), o velmi nízkých teplotách nebo o mikro a megasvětě.

Od jara do podzimu upoutávají pozornost návštěvníků exponáty v učebně pod širým nebem na „astronomickém náměstíčku" před budovou planetária. Na oplocené ploše, pečlivě zahradnicky upravené, je rozestaven soubor demonstračních pomůcek a přístrojů. Některé z nich slouží ke znázornění vztahů ze sférické astronomie a časomíry: např. gnómon, velké horizontální sluneční ho-

diny, paralakticky orientovaný glóbus Země (o průměru 2 m) se stupnicí pro odečítání místních slunečních časů, velká armilární sféra (do které může pozorovatel vstoupit), velký hvězdný globus apod.

Najdeme tu i telurium s oběžným ramenem o délce 2 m, model soustavy Země—Měsíc v měřítku 1:5 miliónům („Měsíc" je umístěn na střeše sousedního domu), hvězdný glóbus, otáčivou mapu hvězdné oblohy, atd., vše zhotoveno v úpravě vzdorující nepřízni počasí i nadměrnému „zájmu" některých návštěvníků: ze železobetonu a robustních ocelových profilů. Je pamatováno i na popularizaci využití sluneční energie na příkladech slunečního ohřívače vody a sluneční tavicí pece. Nejpřitažlivější součástí „astronomického náměstíčka" je ovšem malá observatoř s třímetrovou kopulí a 13cm Zeissovým refraktorem.

Moskevské planetárium tak představuje ve spojení s malou lidovou hvězdárnou, stálou výstavou a astronomickým náměstíčkem pozoruhodný komplex, jenž byl a je vzorem pro vznik podobných zařízení i při jiných planetáriích v SSSR. Názorným dokladem toho je např. volgogradské planetárium, vybavené první Zeissovou projekční aparaturou z poválečné produkce a otevřené v r. 1954. Pracovníci Moskevského planetária se přímo podíleli na projektování, budování i montáži a justáži přístrojů. Díky této spolupráci získal Volgograd velkoryse založené planetárium s dostatečným prostorem pro vlastní činnost, s moderní aparaturou, s lidovou hvězdárnou, vybavenou 30cm Zeissovým refraktorem v 8m kopuli apod.

Rozvoj činnosti Moskevského planetária v průběhu padesáti let sebou zákonitě přinesl i požadavky na rozšíření provozních prostor a modernizaci celého zařízení. V letech 1976—78 proběhla rekonstrukce hvězdného sálu včetně výměny Zeissova projekčního planetária za nový typ. Na osmdesátá léta je připravena přestavba budovy a přístavba nového objektu s velkým přednáškovým sálem, výstavními prostorami, pracovnami, laboratořemi, astronomickou observatoří atd.

K oslavám 50. výročí Moskevského planetária byla dokončena rekonstrukce hvězdného sálu. Především byla vyměněna původní plátěná projekční plocha za moderní kopuli z perforovaných hliníkových plechů. Tím se podstatně zlepšila akustika sálu. Se starou kopulí však zmizelo i charakteristické panorama Moskvy při obzoru i se všemi světelnými efekty (světla v oknech, neony, Kremelské hvězdy ...); nová kopule má rovný spodní okraj, představující obzorník. Panorama Moskvy (případně jiného místa na Zemi anebo na Měsíci, Marsu apod.) se na kopuli promítá soustavou projektorů ze středu sálu.

Nové projekční planetárium vyrobené v Zeissových závodech pro Moskvu je unikátem svého druhu. To se týká především jeho ovládací části, neboť jde o první velké planetárium, jež závod C. Zeiss Jena dodal s automatizovaným řízením. Vnější vzhled i předváděcí možnosti vlastní projekční aparatury jsou v podstatě shodné s posledními modely, jež jsou v činnosti např. v Jeně nebo v Budapešti. Našeho čtenáře může zajímat spíše srovnání s pražským planetáriem (to je v činnosti 20 let a jeho aparatura je stará 27 let).

Vnější vzhled pražské a moskevské aparatury se na první pohled liší nejen barevnou úpravou povrchu (v Praze černá, v Moskvě modrá), ale především rozdílným řešením nosné konstrukce, jež je u nové aparatury subtilnější a navíc umožňuje rotaci kolem čtvrté — svislé osy. To se prakticky uplatní např. tehdy, když je účelné změnit polohu světových stran na obzorníku a natočit celou sféru tak, aby diváci mohli pohodlně sledovat určitou její část, nebo když je třeba znázornit otáčení oblohy kolem libovolně zvoleného pólu, třeba na jiné planetě.

Hlavní část obou aparatur, ony typické třímetrové činky s projektory hvězd, planet, Slunce, Měsíce, souřadnicových sítí atd. se při povrchním pozorování podstatně neliší. Výčet jednotlivých technických zlepšení by však vyžadoval samostatný článek. Např. byly zdokonaleny optické soustavy a použity výkonnější světelné zdroje, takže obrazy hvězd jsou jasnější (a menší, blíže ke skutečnosti). Nejjasnější hvězdy mají samostatné projektory. Projektory Jupitera a Saturna jsou vybaveny transfokátory, projektory Slunce a Měsíce jsou přizpůsobeny k předvádění přirozeného průběhu zatmění. Obrazce souhvězdí lze

promítat jednotlivě i po skupinách. Zdánlivá velikost planet se automaticky mění v závislosti na jejich polohách vzhledem ke Slunci a k Zemi. Lze demonstrovat i scintilaci hvězd. V souhrnu lze říci, že nové planetárium předvádí hvězdnou oblohu a základní astronomické úkazy věrněji a názorněji než starší modely.

Předváděcí možnosti soudobého planetária nejsou ovšem dány pouze ústřední projekční aparaturou, ale ve značné (nebo dokonce převážné) míře též soustavou doplňkových projektorů, kterých bývají desítky i sta. V tomto směru sehrálo právě Moskevské planetárium průkopnickou roli a v jeho dílnách vznikla řada pozoruhodných přístrojů. Některé z nich byly napodobovány v jiných planetáriích nebo přímo ve výrobních závodech, jiné zůstaly unikáty. Soubor doplňkových přístrojů dává každému planetáriu jeho vlastní tvář, rozšiřuje programové možnosti a výběr témat.

Dnes je samozřejmé ve většině velkých planetárií to, s čím se v Moskvě před lety začínalo: polyekranová projekce diapozitivů, projekce filmových šotů, projekce panoramat po celém obvodu kopule, projekce pohyblivých diapozitivů, polárních září, meteorologických úkazů, světelných efektů atd. Moskevské planetárium bylo a je vzorem pro technický rozvoj planetárií, ale nejen to, může být i vzorem pro metodiku práce s tak rozsáhlým audiovizuálním komplexem.

K nejpodstatnějším technickým novinkám v Moskvě patří automatizace řízení, kterou firma C. Zeiss poprvé použila u velkého planetária. Stroj je možno řídit buď ručně z ovládacího panelu (jako v Praze), nebo automaticky pomocí programovací jednotky s děrnou páskou a magnetofonem. Technické provedení je v podstatě shodné s automatikou středního Zeissova planetária typu „Spacemaster" („Raumflugplanetarium"). Výhody automatického řízení planetária jsou zřejmé: přesná režie, opakovatelnost programu ve standardní kvalitě, zejména při častém opakování určité lekce.

Zda se podaří těchto výhod využít ke zvýšení kvality programů, to ovšem závisí nejen na funkční spolehlivosti automatiky, ale především na vysoce kvalifikovaném týmu pracovníků, kteří programy připravují. Moskevský tým má všechny předpoklady k tomu, aby úspěšně vyřešil problémy s tím spojené. Jejich zkušenosti budou velmi cenné i pro budoucí technický rozvoj pražského planetária, kde je rovněž počítáno s automatizací.

Ve dnech, kdy probíhaly oslavy k 50. výročí Moskevského planetária, byl ve Hvězdném městečku u Moskvy uveden do provozu nejnovější typ Zeissova středního planetária typu „Spacemaster", přizpůsobený pro potřeby výcviku kosmonautů. Zvláštností tohoto „kosmonautického planetária" je už samotná promítací kopule, která byla proti obvyklé polokouli zvětšena o kulový pás, sahající 15° pod horizont. Proto je možno promítat celou část nebeské sféry, kterou může přehlédnout pozorovatel z oběžné dráhy až do výšky asi 225 km nad Zemí. Další významnou novinkou je řízení pohybů nového planetária, kde firma Zeiss poprvé použila krokové motory a vybavila planetárium novou automatikou, umožňující ovládání aparatury počítačem. To vše nejen zvyšuje přesnost a spolehlivost automatického řízení planetária, ale navíc rozšiřuje jeho použitelnost jako simulátoru, napodobujícího věrně zdánlivé pohyby nebeských těles při všech pohybech a manévrech kosmické lodi. Při této příležitosti bylo rovněž vzpomenuto zásluh Moskevského planetária, které pečovalo o výcvik kosmonautů s využitím projekčního planetária, počínaje od přípravy posádek prvních kosmických lodí Vostok.

Ve světě je dnes v činnosti asi 70 velkých planetárií a mnohem větší množství planetárií středních a malých, měřeno průměrem promítací kopule. Srovnáváme-li navzájem nabídku programů a rozsah činnosti velkých planetárií, najdeme mnoho společného: Jsou to moderní kulturně výchovná zařízení s širokým výběrem programů pro školy i pro veřejnost, s významným podílem na mimoškolním vzdělávání. To, k čemu Zeissovy závody daly před více než 50 lety základní technické vybavení, se rozvinulo v kulturní zařízení nového typu a mezi institucemi, jež hledaly a úspěšně razily cesty pro nové formy práce v planetáriích, je třeba na jednom z prvních míst ve světě jmenovat Moskevské planetárium.

Tvoření hvězd | *Oto Obůrka*

Infračervená a rádiová astronomie objevily v posledních letech dosud neznámé typy kosmických objektů, o nichž se domníváme, že jsou velmi mladými hvězdami v počátcích vývoje. Pro optickou astronomii, která zkoumá horké hotové hvězdy, zářící ve viditelném oboru, jsou infračervené objekty neviditelné. Otázky vzniku hvězd a počátečních fází jejich vývoje byly dosud řešeny jen teoretickými úvahami. V nynější době narůstá však pozvolna pozorovací materiál, získaný pozorováním v infračerveném oboru, který umožňuje nový přístup k této problematice.

Hvězdy se tvoří kondenzací mezihvězdné látky v uzlech zhuštění rozsáhlých plynných a prachových oblaků ve spirálních ramenech Galaxie. Proto nacházíme mladé hvězdy obklopeny oblaky mezihvězdné hmoty. Ultrafialové záření mladých horkých hvězd — převážně spektrálních tříd *O* a *B* — způsobuje v plynných oblacích fotoionizaci rozsáhlých HII oblastí mezihvězdného vodíku, které jsou svým zářením snadno pozorovatelné a vysílají také tepelné rádiové záření v oboru decimetrových vln. Předpokládáme, že zářící plynné mlhoviny označují oblasti, v nichž byly v kosmologicky nedávné době podmínky příznivé pro tvoření hvězd a možná ještě existují.

V poslední době je jim věnována zvýšená pozornost a jsou hledány hvězdy nejranějších vývojových stadií, zvláště objekty ještě poměrně chladné. Zhušťování mezihvězdné látky, které je počátkem tvoření hvězd, probíhá již při teplotách nižších než 100 K, takže se projevuje infračerveným zářením na vlnových délkách okolo 3 μm. Infračervená oblast stala se v posledním desetiletí přístupnou pozorování díky vývoji dostatečně citlivých polovodičových detektorů.

Dosavadní studium infračervených objektů, které se v optickém oboru nedají prokázat, umožnilo jejich předběžné rozdělení do několika skupin, jež charakterizují fyzikální a vývojové podmínky rodících se hvězd:

Prostředky infračervené astronomie byly objeveny bodové zdroje s maximem spektrálního rozdělení v blízkém infračerveném oboru o vlnových délkách 1 a 2 μm, což by svědčilo o poměrně chladných zdrojích. Podrobný výzkum vedl však k závěru, že jde o velmi mladé hotové horké hvězdy, jejichž světlo je ve viditelném oboru mimořádně silně absorbováno hustou prachovou obálkou, takže zeslabení dosahuje ohromné hodnoty až 15 hvězdných velikostí.

Skutečné spektrální křivky těchto hvězd mají maxima v ultrafialovém oboru, jsou však extinkcí tak deformovány, že se jeví jako červené objekty. Také záření oblastí HII, kterými jsou hvězdy obklopeny, je extinkcí vysoce zeslabeno, takže se často dá zjistit jen v rádiovém oboru. Ze studia řady podobných objektů vychází, že jsou husté prachové obaly charakteristickými průvodními jevy vzniku hvězd. Rozbor podmínek záření uvedených objektů svědčí o vývojovém stadiu velmi mladých hvězd, které lze zařadit po tzv. „prašné" fázi.

Jinou kategorii objektů představují bodové i rozsáhlejší zdroje, zářící převážně ve středním a dalekém infračerveném oboru, odpovídajícím teplotám od méně než 100 K do několika stovek kelvinů. Typickým příkladem je bodový zdroj Becklina a Neugebauera v mlhovině v Orionu, jehož rozdělení energie mezi 1 a 14 μm odpovídá přibližně zdroji o teplotě 600 K. Řada takových objektů byla nalezena v oblastech vznikajících hvězd.

Svítivosti těchto zdrojů se pohybují mezi stem a několika desetitisíci slunečních svítivostí. Tyto objekty jsou považovány za protohvězdy, tj. tvořící se hvězdy před započetím termonukleárních procesů, kdy je vyzařovaná energie ještě získávána kolapsem předhvězdného zhuštění. Objekty nejsou obklopeny oblastmi HII a nevysílají rádiové záření. Nepatrné zářivé toky velmi znesnadňují vysvětlení značně složitých spekter.

V blízkosti některých infračervených zdrojů a kompaktních oblastí HII byly nalezeny rádiové bodové zdroje s čarovými emisními spektry, v nichž se výrazně uplatňují intenzivní ostré čáry molekul hydroxylu OH na vlně 18 cm

a molekul vody H_2O na vlně 1,35 cm. Toky záření jsou mohutné, odpovídající jasová teplota překračuje 10^{15} K. Záření má vysoce anomální vlastnosti charakteristické pro maserový efekt. Mezikontinentální rádiovou interferometrií byly určeny průměry těchto mezihvězdných maserových zdrojů hodnotami až 100 miliónů km. Maserové zdroje ve vyskytují v hustých uzlech velmi rozsáhlých obálek tvořících se hvězd, s jejichž vznikem jsou zřejmě úzce spojeny.

Radioastronomická pozorování posledních let ukázala, že jsou oblasti tvoření hvězd uloženy ve velmi hmotných, chladných a velmi rozsáhlých molekulárních oblacích, jejichž zcela převažující složkou je molekulární vodík H_2. V mezihvězdném prostoru bylo nalezeno více než 40 různých druhů molekul. Z hlediska tvoření hvězd soustřeďuje se pozornost na molekuly CO, které jsou v mezihvězdném prostoru značně rozšířené a jsou dosti stálé. Září na vlnové délce 2,6 mm. Výzkum několika mlhovin naznačuje, že jsou oblaka CO zpravidla obklopena HII oblastmi, které je určitým způsobem stlačují a ve zhuštěných hraničních pásmech urychlují tvoření hvězd.

Hvězdy vznikají tedy v silných zhuštěních mezihvězdného prostředí, spojených s vysokou prachovou extinkcí zúčastněných kondenzací. Je možné, že se pozorovaná stadia týkají převážně vývoje velmi hmotných hvězd, který probíhá mnohem rychleji než u trpasličích hvězd slunečního typu, a uvolňují se při něm vysoké energie. Rádiové a infračervené záření málo hmotných hvězd zůstává možná pod prahem pozorovatelnosti. O kvantitativních i kvalitativních podmínkách a průběhu procesů je však ještě mnoho nejistoty.

Jaroslav Klokočník | Gravitační pole Venuše

Meziplanetární sondy poskytly již řadu dat k určení základních charakteristik tvaru a gravitačního pole Měsíce a některých planet (*ŘH* 7/1974, 7/1976).

Na základě dopplerovských pozorování byly určeny dráhové elementy orbitálních částí Marineru 9, Vikingu 1 a 2 a z časových změn těchto elementů byly odvozeny harmonické koeficienty v rozvoji gravitačního potenciálu Marsu až do stupně a řádu 12 (na povrchu planety odpovídá vlně o poloviční délce asi 800 km). Gravitační pole Marsu vykázalo postatné odlišnosti od zemského (*Vesmír* 2/1979, *ŘH* 7/1976); s použitím těchto a dalších údajů se dospělo k lepší představě o Marsově nitru (přítomnost masconů jako na Měsíci, mohutnější a chladnější litosféra než u Země, atd.).

Podobně z měření gravitačního působení Jupitera a Galileových měsíců na dráhy sond Pioneer 10 a 11 bylo odhadnuto několik prvních harmonických koeficientů Jupiterova gravitačního potenciálu a poměry hmotností Galileových měsíců k hmotnosti planety (*ŘH* 8/1975). Velká rudá skvrna se pokládá za Jupiterův mascon; jinak je Jupiter velmi blízko hydrostatické rovnováze, jak se předpokládalo. Další pokrok lze čekat z měření Voyagerů.

Pokud jde o Venuši, nevěděli jsme o jejím gravitačním poli skoro nic — jen Mariner 10 poskytl neúplnou informaci o dynamickém pólovém zploštění; bylo zjištěno řádově stokrát menší zploštění než má Země. Proto potěšila zpráva kolektivu autorů z Jet Propulsion Laboratory a Goddard Space Flight Center uveřejněná nedávno v *Science* (*205*, 6. 7. 1979, str. 93—96) o analýze signálů přijatých z orbitální části sondy Pioneer Venus.

Z dopplerovského posuvu signálů lze zjistit relativní rychlost vůči pozorovateli a po určitých výpočtech též střední dráhové elementy sondy, popisující její pohyb kolem Venuše. Časové změny elementů lze pak analyzovat stejně jako v případě umělých družic Země. Jednou příčinou těchto změn je nehomogenní gravitační pole Venuše (odtud vede cesta k určení harmonických koeficientů), jinou brzdění o atmosféru (příspěvek k vylepšování modelu atmosféry).

Číselné hodnoty jednotlivých harmonických koeficientů Venušina potenciálu jsou dosud nejisté (zřejmě proto je autoři zprávy nepublikovali), avšak glo-

bální představu o gravitačním poli již máme. V řadě harmonických koeficientů mají značný vliv koeficienty vyšších stupňů a řádů, takže se nelze omezit na několik prvních koeficientů a ostatní položit rovny nule (což bylo kdysi možné u Země a je možné u Jupitera bez „větší" ztráty přesnosti). Potvrdilo se, že pólové zploštění (koeficient stupně dva řádu nula) je u Venuše menší než u Země. O koeficientech stupně 3 až 5 platí opak. Pokles vlivu koeficientů s rostoucím stupněm v celkovém gravitačním působení na dráhu sondy ukazuje na větší podobnost mezi Venuší a Zemí než mezi Zemí a Marsem. („Nejneposlušnější" gravitační pole v tomto smyslu má Měsíc.)

Z přeletu a měření nad oblastí Maxwell („severní plató") byl získán zajímavý test izostatického vyrovnání. Z radarových měření je již známo, že tato oblast o přibližném průměru $d = 1400$ km má relativní převýšení vůči okolí v průměru $h = 3$ km. Takovýto významný topografický jev, tvarová anomálie povrchu planety, by se měla projevit též jako tíhová anomálie pokud nedošlo k izostatickému vyrovnání oblasti. Představíme-li si severní plató jako vrchlík průměru d a výšky h s průměrnou hustotou 3 g cm^{-3}, měl by vybudit tíhovou anomálii 7 miligalů. Přesnost měření byla taková, že by se měla zjistit i sedmkrát menší hodnota; přesto však nebylo naměřeno nic. Z toho plyne, že severní plató je izostaticky vyrovnáno. Kompenzační hloubka se odhaduje na 100 km (při částečném vyrovnání méně).

Objev izostáze na Venuši je významný a svědčí o teplotních a hustotních anomáliích uvnitř tělesa a o diferenciaci vnější části vnitřku planety (obdoba kůry a pláště u Země). Z faktu, že vliv vyšších harmonických je významnější nežli u Země autoři soudí o možnosti, že litosféra Venuše je tlustší než litosféra Země.

Hlubší porozumění anomáliím gravitačního pole Venuše si vyžádá podrobná porovnání s aktivními tektonickými jevy, zjištěnými na povrchu planety z radarových a altimetrických (výškových) měření téže sondy.

Pozorování zatmění Měsíce 16. září 1978

Jiří Bouška

Úplné zatmění Měsíce, které nastalo ve večerních hodinách 16. září 1978, bylo u nás sledováno řadou pozorovatelů. Na výzvu, otištěnou v Říši hvězd 7/1978 došlo redakci množství fotografických snímků úkazu, odhady jasnosti podle Danjonovy škály, časy začátku a konce částečného a úplného zatmění i velké množství časů kontaktů kráterů se stínem. Kromě toho byla na hvězdárně na Kleti fotoelektricky měřena hustota stínu. Použitelná vizuální pozorování zaslali redakci E. Belda a A. Houška (LH Turnov), J. Bouchal, J. Cízler, Z. Čižmář, P. Drábek, F. Dujka, J. Král, M. Matýsek, J. Ondruch, R. Rajnoha a M. Řehák (LH Gottwaldov), M. Dujnič (LH Rimavská Sobota), L. Dinaj (B. Bystrica), P. Duchoň (Plzeň), V. a L. Kováčovi (Sereď), Z. Machovský (Domoradovice), B. Málek, M. Petr, A. Slatinský, V. Toman a V. Wagner (H. Bludovice), V. Neliba a L. Novotný (AK Kladno).

Jasnost zatmění odhadovalo 12 pozorovatelů podle pětistupňové Danjonovy stupnice, v níž $L = 0$ značí zatmění velmi temné, $L = 4$ velmi jasné. Pozorovatelé udávali hodnoty L v rozmezí 2 a 3, střední hodnota vychází $L = 2{,}4 \pm 0{,}1$, což odpovídá střední hodnotě L, určené autorem tohoto článku ze 45 zatmění pozorovaných různými autory v rozmezí let 1802—1975: $L = 2{,}40$.

Řada pozorovatelů určovala časy začátků a konců částečného a úplného zatmění. Střední hodnoty jsou uvedeny v tabulce 1, kde n značí počet pozorování, T_o je pozorovaný čas příslušné fáze zatmění, T_c čas vypočtený a $T_o - T_c$ rozdíl obou časů.

TABULKA 1.

Fáze	*n*	T_o	T_c	$T_o - T_c$
Začátek částečného zatmění	1	$18^h19{,}5^m$	$18^h20{,}2^m$	$-0{,}7^m$
Začátek úplného zatmění	8	$19^h24{,}2^m \pm 0{,}4^m$	$19^h24{,}4^m$	$-0{,}2^m$
Konec úplného zatmění	2	$20^h43{,}0^m \pm 0{,}4^m$	$20^h43{,}9^m$	$-0{,}9^m$
Konec částečného zatmění	2	$21^h48{,}0^m \pm 0{,}6^m$	$21^h48{,}1^m$	$-0{,}1^m$

Ze zjištěného času začátku nebo konce zatmění je snadno možno vypočítat poloměr zemského stínu r_o ve vzdálenosti Měsíce (viz např. Bouška-Vanýsek: Zatmění a zákryty nebeských těles; Academia, Praha 1963), protože v uvedených časových okamžicích se okraj měsíčního kotouče právě dotýká úplného stínu. Hodnoty poloměru stínu r_o určené z jednotlivých pozorování jsou uvedeny v tabulce 2. Z geometrických poměrů a ze zploštění Země vychází pro zatmění ze 16. září 1978 teoretická hodnota poloměru stínu r_c pro daný poziční úhel ψ

$$r_c = 0{,}7359 - 0{,}0034 \sin^2 \psi. \tag{1}$$

Poziční úhly ψ se počítají od východního nebo západního bodu stínu, na sever kladně, na jih záporně.

Zemský stín je nutně více zploštěn než Země a již z geometrických důvodů závisí hodnota zploštění stínu na zploštění Země, na vzdálenosti Měsíce a Slunce od Země (příp. na jejich poměru) a na deklinaci Slunce. Dále se na zploštění zemského stínu podílí, a to dosti významně, i zemská atmosféra, resp. její zploštění, především nižší části. Např. tropopauza, hranice mezi troposférou a stratosférou, leží nad rovníkem ve výši asi 18 km nad zemským povrchem, nad póly jen ve výši asi 7 km.

Jak známo, je poloměr zemského stínu r v úhlové míře dán vztahem

$$r_r = \Pi' + \Pi - r' \tag{2}$$

kde Π' značí paralaxu Slunce, Π paralaxu Měsíce a r' zdánlivý poloměr Slunce. Protože pro výpočet používáme ekvatoreální horizontální paralaxy Slunce a Měsíce, je r_r pochopitelně rovníkový poloměr stínu. Abychom dostali polární poloměr stínu, musili bychom místo rovníkových paralax brát paralaxy polární. Jednodušší však bude vzít v úvahu zploštění Země ($\alpha = 1/298$) a pak polární poloměr stínu r_p bude

$$r_p = \Pi' (1 - \alpha) + \Pi (1 - \alpha) - r'. \tag{3}$$

Z rovnic (2) a (3) dostáváme zploštění stínu α'

$$\alpha' = \alpha \frac{\Pi' + \Pi}{\Pi' + \Pi' - r'} = \alpha k \tag{4}$$

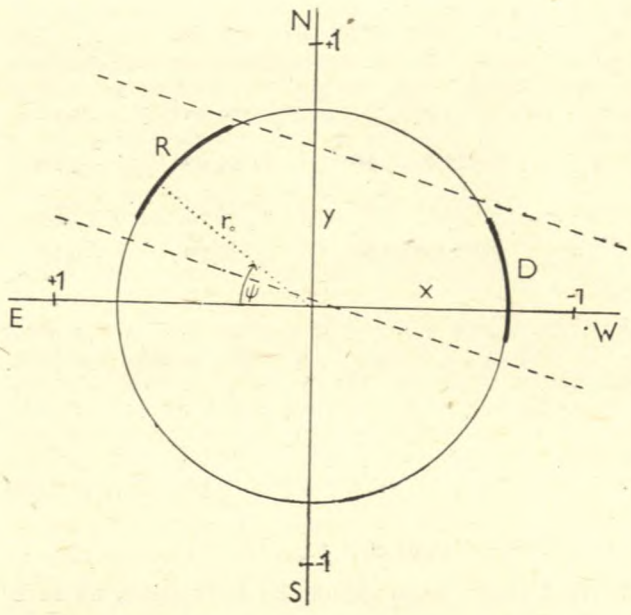
kde k je koeficient, jehož hodnota je pochopitelně vždy větší než 1. Dosadíme-li do rovnice (4) extremní hodnoty paralax, pak zjistíme, že hodnota koeficientu k se pohybuje v rozmezí $1{,}34 < k < 1{,}43$; střední hodnota je $k = 1{,}39$.

Při zpracovávání pozorování měsíčních zatmění je však výhodné vyjadřovat poloměr stínu v jednotkách zemského rovníkového poloměru ve vzdálenosti Měsíce od Země [viz rovnici (1)]. Hlavní (rovníková) osa stínu je pak dána výrazem

$$a = 1 - (\operatorname{tg} [r' - \Pi'] / \sin \Pi) \tag{5}$$

vedlejší (polární) osa b pak

$$b = a - (\alpha [1 + (\Pi'/\Pi)] \cos^2 \delta). \tag{6}$$



Průchod Měsíce zemským stínem při zatmění 16. září 1978. Okraje měsíčního kotouče jsou znázorněny čárkovanými přímkami, kružnice značí úplný stín. Silnými oblouky jsou vyznačeny části stínu, v jejichž rozmezí byly pozorovány vstupy kráterů do stínu (D) a výstupy z něho (R). Rozměry jsou uvedeny v jednotkách zemského rovníkového poloměru ve vzdálenosti Měsíce od Země.

Paralaxa Slunce π' kolísá jen v zanedbatelně malých mezích, paralaxa Měsíce se mění v rozmezí asi $55{,}9' < \pi < 61{,}5'$. Poměr obou paralax π'/π bude tedy ležet v rozmezí $0{,}00262 < (\pi'/\pi) < 0{,}00238$ a jeho střední hodnota je 0,00250. Deklinace Slunce δ se během roku mění v rozmezí $\pm 23°26{,}5'$, takže druhá mocnina kosinu deklinace Slunce může dosáhnout minimální hodnoty 0,8417 v době slunovratů a maximální hodnoty 1,0000 v době rovnodenností.

Z uvedených úvah tedy vyplývá, proč zploštění zemského stínu, jak je pozorujeme při měsíčních zatměních, musí být nutně již z geometrických poměrů větší než je zploštění Země. Na zploštění stínu se navíc, jak již bylo uvedeno, podílí i zemská atmosféra, především troposféra. Určení zploštění stínu při měsíčních zatměních však není jednoduché, protože vyžaduje přesné pozorování kontaktů kráterů se stínem v poměrně značném rozmezí poziční úhlů. Určení zploštění stínu při zatmění 16. září 1978 nebylo možné, resp. jeho vypočtená hodnota by nebyla reálná vzhledem k pozorovacím chybám.

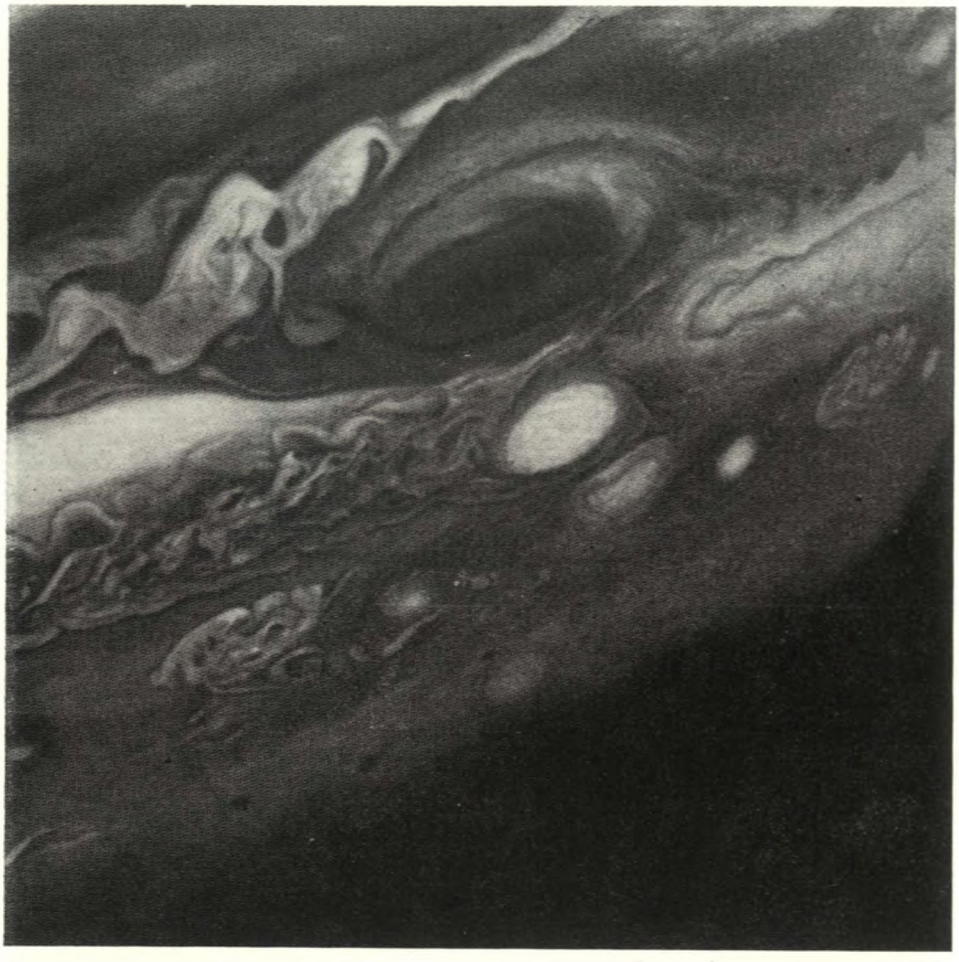
Z pozorování však bylo možno určit zvětšení stínu. Z pozorovaných časových okamžiků fází zatmění, uvedených v tabulce 1, byly vypočteny průměrné hodnoty pozorovaného poloměru stínu r_o, které jsou uvedeny s jejich středními chybami v tabulce 2. E značí v tabulce zvětšení stínu, které je rovno

$$E = (r_o - r_c) / r_o.$$

Průměrná hodnota zvětšení stínu je $E = 0{,}0186$, tj. 1/54. (→ *str. 81*)

TABULKA 2.

Fáze	*n*	r_o	r_c	*E*
Začátek částečného zatmění	1	0,7550	0,7359	0,0253
Začátek úplného zatmění	8	0,7501±0,0030	0,7355	0,0195
Konec úplného zatmění	2	0,7425±0,0033	0,7336	0,0120
Konec částečného zatmění	2	0,7484±0,0060	0,7347	0,0183



Velká rudá skvrna na Jupiteru a její okolí podle snímku automatické meziplanetární stanice Voyager 1, fotografovaná ze vzdálenosti asi 9 200 000 km. Nejmenší útvary v oblačné vrstvě mají rozměry kolem 160 km.

*

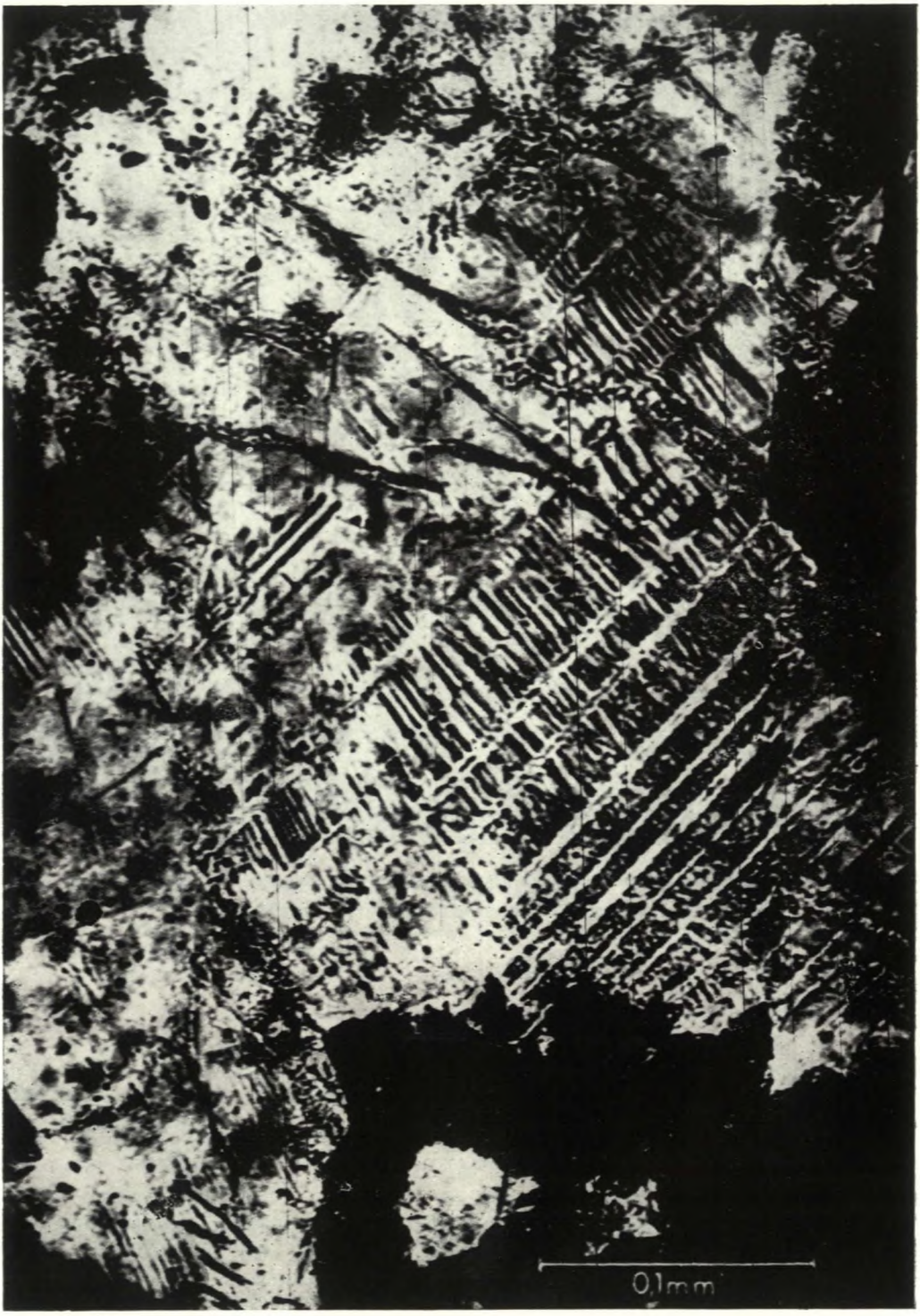
KOMETA SMIRNOVA-CHERNYKH

Na Krymské astrofyzikální observatoři objevili 4. března 1975 T. M. Smirnova a N. S. Černychova novou kometu. Jak se brzy po objevu ukázalo, šlo o další krátkoperiodickou kometu s oběžnou dobou 8,53 roku. Kometa dostala předběžné označení 1975e a definitivní 1975 VII. V polovině listopadu m. r. procházela odsluním ve vzdálenosti 4,7813 AU od Slunce a ještě před průchodem afelem byla nalezena 1. a 17. září 1979 na stanici Agassiz Harvardovy observatoře (MPC 4998). Byla ve východní části souhvězdí Vodnáře a měla jasnost 19—20^{m}.

Elementy dráhy komety Smirnova-Chernykh vypočetl B. G. Marsden (MPC 4830):

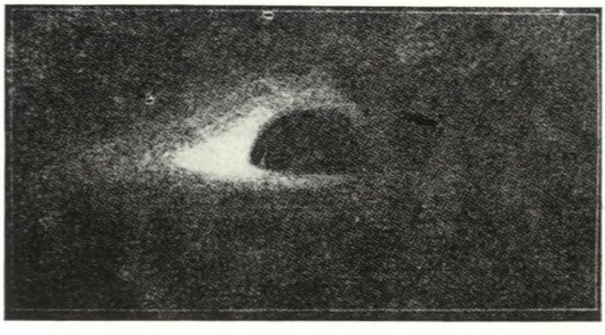
$$
\begin{aligned}
T &= 1975\ \text{VIII. } 6{,}37648\ \text{EČ} \\
\omega &= 90{,}19989^\circ \\
\Omega &= 77{,}10735^\circ \quad \Big\} \ 1950{,}0 \\
i &= 6{,}64146^\circ \\
q &= 3{,}5672232\ \text{AU} \\
e &= 0{,}1454266 \\
a &= 4{,}1742736\ \text{AU}
\end{aligned}
$$

Po periodických kometách Schwassmann-Wachmann 1, Encke a Gunn je kometa Smirnova-Chernykh čtvrtou kometou, která byla pozorována i v době kolem průchodu odsluním. *J. B.*


0,1mm

Sklovité impaktity z Čukotky. Větší úlomek na obrázku se zdá být čtvrtinou disku se zesíleným okrajem. Menší je podle fotografie patrně částí větší zploštělé kapky. Rýhy a jiné skulptační nerovnosti na obou vzorcích skla vznikly chemickou korozí v místě jejich uložení. Ostré hrany a rohy nasvědčují tomu, že skla neprodělala žádné opracování ani transport vodním proudem.

Vlevo tzv. pseudoplanetární elementy z brekciovité horniny meteoritového kráteru Ries v Bavorsku podle D. Stöfflera. V podstatě to jsou druhotné lamely, určitým způsobem uspořádané v zrnech křemene nebo jiných horninových minerálech a impaktních sklech. Lze je pozorovat v tenkých výbrusech mikroskopem v místech největšího tlaku. *(Ke zprávě na str. 83.)*



Simulovaný obraz sférické černé díry s tenkým akrečním diskem. *(Ke zprávě na str. 83.)*

Fotografie bolidu z 16. února 1980 v souhvězdí Honících Psů, jehož jasnost byla asi —6^m. Snímek byl získán v Brezne objektivem Meyer f = 500 mm, 1:5,6. (Foto D. Brozman)

Z rozdílů mezi pozorovanými a vypočtenými časovými okamžiky jednotlivých fází zatmění uvedených v tabulce 1 vyplývá, že pozorované fáze zatmění nastaly v průměru o 0,33 min dříve než vypočtené. K tomu je nutno podotknout, že fáze zatmění se počítají s ohledem na zvětšení stínu 1/50, takže uvedená diference připadá z větší části na pozorovací chyby. Nelze se tomu nikterak divit, protože určení přesného času začátku či konce částečného nebo úplného zatmění je značný problém i pro velmi zkušeného pozorovatele. To je nakonec dobře vidět z dosti rozdílných hodnot r_0 a jejich středních chyb v tabulce 2.

Mnohem přesněji než z pozorovaných časových okamžiků fází zatmění lze zvětšení stínu určit z časových vstupů měsíčních útvarů do stínu nebo výstupů z něho, tedy z časových okamžiků kontaktů kráterů se stínem. Není snad ani třeba podotýkat, že k pozorování jsou nejvhodnější za úplňku dobře viditelné krátery pokud možno malých rozměrů.

Pro určení poloměru, resp. zvětšení zemského stínu bylo užito celkem 285 kontaktů. Z toho bylo 187 vstupů (rozmezí pozičních úhlů od $-8{,}7°$ do $+28{,}1°$, střední hodnota $\psi = +13{,}6°$) a 98 výstupů ($+24{,}2° < \psi < 62{,}6°$, střední hodnota $\psi = +46{,}4°$). Z pozorovaných vstupů vychází $r_0 = 0{,}7485 \pm 0{,}0019$ a zvětšení stínu $E = 1{,}71\ \%$, z výstupů $r_0 = 0{,}7475 \pm 0{,}0015$ a $E = 1{,}79\ \%$. Střední chyby pozorovacích řad jednotlivých pozorovatelů byly mezi $\pm 0{,}0009$ a $\pm 0{,}0035$. Střední hodnota zvětšení stínu ze všech 285 pozorovaných kontaktů vychází $E = 1{,}74\ \%$, takže při zatmění 16. září 1978 bylo zvětšení stínu menší než je dlouholetý průměr. Z 19 zatmění pozorovaných u nás v letech 1943—1975 vychází střední hodnota zvětšení zemského stínu $E = 2{,}20\ \%$. To ukazuje, že absorpční koeficient tlusté prachové vrstvy v zemské atmosféře, která dosahuje výšky asi 130 km, byl v září 1978 menší než obvykle, čili jinými slovy, že tlustá prachová vrstva byla méně znečištěna částicemi vulkanického a meteorického původu.

Jasnost Měsíce byla během zatmění fotoelektricky měřena doc. Mrkosem a autorem tohoto článku v oblasti Mare Nubium na hvězdárně na Kleti. Mezi 20^h09^m—22^h51^m bylo získáno 60 měření ve spektrální oblasti V a ze změřených jasností byly určeny hustoty polostínu a stínu. V centrální části stínu byla jako obvykle zjištěna větší hodnota hustoty než odpovídá hodnotě vypočtené. Je tomu tak proto, že při výpočtu teoretické hodnoty hustoty se bere v úvahu „čistá" atmosféra a tedy absorpční koeficient $A = 0{,}043$. Z měření vychází, že skutečná hodnota absorpčního koeficientu v době zatmění byla $A = 0{,}063$. Hustoty stínu v jeho střední části však mohou být dosti ovlivněny oblačností podél zemského terminátoru. Ve vzdálenosti 33′—45′ od středu stínu byl stín poněkud jasnější než odpovídá teoretickým hodnotám hustoty. Tato skutečnost může být v souvislosti s mimořádnými poměry v ozonové vrstvě zemské atmosféry. Určitý přebytek světla byl zjištěn i v polostínu ve vzdálenostech 52′—67′ od středu stínu.

Takovéto „zjasnění" v polostínu bylo již u některých zatmění pozorováno, u jiných nikoliv. Přebytek světla v polostínu se někdy vysvětluje luminiscencí měsíčního povrchu, ale zdá se, i s ohledem na vzorky měsíčního regolitu dopravené na Zemi v rámci programů Apollo a Luna, že luminiscence není všeobecnou vlastností celého povrchu Měsíce. Nelze však ani vyloučit, že na měsíčním povrchu jsou určité oblasti jevící luminiscenci a jedna z takovýchto oblastí je patrně i v měřené oblasti Mare Nubia.

*

DÉLKA DNE NA MARSU

G. de Vaucouleurs studoval délku dne na Marsu a zjistil z rozsáhlého pozorovacího materiálu, že je o 0,007 s kratší než se v současné době udává. Zpracoval na 800 pozorování Marsu z období 1656—1971, kdy identifikovatelné útvary na povrchu planety procházely centrálním poledníkem; interval odpovídá asi 112 000 otočkám planety. Rotační perioda Marsu je podle de Vaucouleursovy analýzy rovná $24^h37^m22{,}662^s$, střední chyba vychází $\pm 0{,}002$ sekundy. Tato rotační perioda je ve velmi dobré shodě s hodnotou, zjištěnou sondami Viking. Znalost přesné hodnoty rotační periody Marsu má velkou důležitost pro kartografické účely a kromě toho může mít značný význam pro studium případných nerovnoměrností v rotaci Marsu, analogických změnám v rotaci Země.

Zprávy

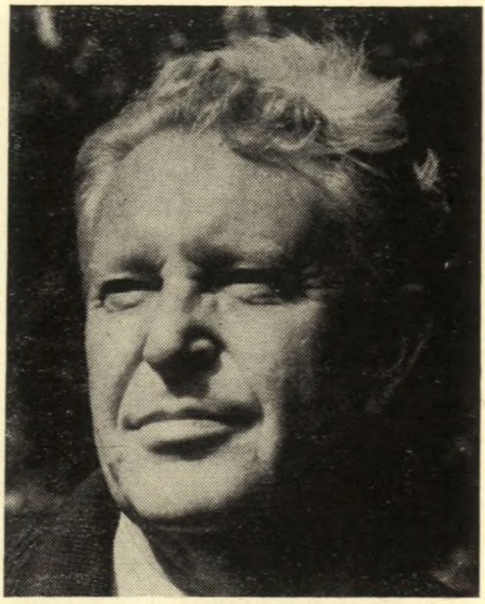
ŠEDESÁT LET ZÁVIŠE BOCHNÍČKA

Dne 20. dubna se dožívá šedesáti roků RNDr. Záviš Bochníček, CSc., bývalý ředitel Astronomického ústavu Slovenské akademie věd, nyní pracovník katedry astronomie, geofyziky a meteorologie Přírodovědecké fakulty univerzity Komenského v Bratislavě, zakládající člen Socialistické akademie Slovenska, nositel čestného odznaku SČSP prvého a druhého stupně a člen Astronomické společnosti od r. 1934.

K astronomii Bochníčka přivedly knihy ruského astronoma V. P. Stratonova. Jako většina mladých astronomů-amatérů začal pozorovat meteory a proměnné hvězdy. Jako šestnáctiletý objevil novou hvězdu (CP Lac), což vzbudilo velký ohlas a za což se mu dostalo uznání od význačných hvězdářů té doby (Eddington, Guthnick a další). Za války byl deportován do Německa, ale měl to štěstí, že si ho povšiml známý a vlivný fyzik G. Joos, který ho zaměstnal u sebe ve výzkumné laboratoři Zeissových závodů v Jeně. Po okupaci Jeny americkou armádou bylo mu nabídnuto stipendium do USA, ale Bochníček se vrátil do Prahy, kde pokračoval ve studiu astronomie na Karlově univerzitě. Objevil druhou novou hvězdu, vykonal tisíce pozorování proměnných hvězd a aktivně pracoval v Československé astronomické společnosti. V r. 1952 odešel na univerzitu do Bratislavy a v r. 1956 se stal ředitelem Astronomického ústavu Slovenské akademie věd na Skalnatém Plese. Zde ho zastihla éra kosmonautiky, které se věnoval s velkým elánem. Jeho četná pozorování a fotografie sovětských umělých družic včetně jedinečné fotografie prvého sputnika našly velký ohlas a vynesly mu zvláštní uznání od Astronomické rady Akademie věd SSSR. Vypracoval metody na vyhledání a sledování umělých družic, které se v praxi dobře osvědčily. Byl také prvý, kdo u nás zachytil teleskopické americké družice a jeho přesná pozorování byla vícekráte uveřejněna ve speciálních zprávách Smithsonianské astrofyzikální observatoře.

Od r. 1960 přednáší astronomii na katedře AGM PFUK v Bratislavě. Přednášel též na bývalé Vysoké škole pedagogické v Bratislavě a na Pedagogické fakultě v Nitře. Je spoluzakladatelem pomaturitního studia astronomie při Slovenské ústřední hvězdárně v Hurbanově, kde přednáší už po deset roků. Má živý kontakt s několika pracovišti v zahraničí, především s družební univerzitou v Jerevaně a s observatoří Bjurakan.

Bohatá je Bochníčkova činnost popularizační. Je stálým spolupracovníkem několika slovenských deníků a časopisů a je velmi



vyhledávaným přednášejícím. V slovenském rozhlasu a televizi pohotově komentoval všechny významné úspěchy sovětské kosmonautiky.

Má srdečný vztah ke všem astronomickým pracovištím a lidem okolo astronomie. Jeho každá návštěva u nás a setkání s ním nám připomíná naše mladá léta a ideály, s jakými jsme vstupovali do astronomie. Přejeme jubilantovi, aby jeho nadšení pro astronomii, které nám bylo vzorem, ho provázelo i v dalších letech.

Co nového v astronomii

NOVÁ DRÁHA PLANETKY 1980 AA

V minulém čísle jsme přinesli informace o první planetce letošního roku (objevené na Kleti doc. Mrkosem) a uvedli jsme předběžné elementy její dráhy. Z dalších pozic bylo možno dráhu upřesnit. Podle B. G. Marsdena jsou nové elementy dráhy (*MPC* 5177):

T = 1980 I. 9,147 EČ
ω = 167,926°
Ω = 298,604° } 1950,0
i = 4,117°
q = 1,06131 AU
e = 0,434940
a = 1,860698 AU
P = 2,54 roku

Porovnáme-li tyto elementy s původními (viz Říše hvězd 3/1980) vidíme, že v čase průchodu perihelem a v elementech charakte-

rizujících polohu dráhy v prostoru nedošlo k větším změnám, stejně tak jako ve vzdálenosti přísluní. Naproti tomu se dosti liší hodnoty excentricity a velké poloosy dráhy, a tím i oběžné doby. V odsluní se planetka podle nových elementů vzdaluje od Slunce na vzdálenost 2,665 AU, v přísluní se blíží dráze zemské na 0,061 AU.

Z fotoelektrických měření jasnosti 150cm reflektorem na hvězdárně Mt. Wilson odvodil A. W. Harris (*UAIC* 3450) dobu rotace planetky 2,70±0,01 hodiny; je to druhá nejkratší doba rotace asteroidů. Barevné indexy planetky byly podle měření z 25. ledna 1980: $B - V = +0{,}81$ a $U - B = +0{,}37$.

J. B.

METEORITOVÝ KRÁTER NA ČUKOTCE

Pro zájemce o meteoritové krátery na Zemi přišla v minulém roce předběžná zpráva o meteoritovém kráteru na Čukotce na severovýchodě Sovětského svazu. V pořadí by to byl třetí meteoritový kráter v SSSR. Předběžný popis přinesl časopis Zemlja i vselennaja (5/1979, str. 54—55). Autoři zprávy pokládají kráter na Čukotce za meteoritový, čili impaktní, protože v horninách svahů kráteru zjistili charakteristický minerál coesit (vyslov koezit) jakož i tzv. pseudoplanární elementy, které vznikají v horninotvorných minerálech účinkem extrémně vysokých tlaků a vysokých teplot, jaké předpokládáme v meteoritových kráterech. Minerál coesit je těžká, vysokotlaká a vysokoteplotní modifikace (forma) kysličníku křemičitého, vzniklá obvykle z křemene. Dalším pozitivním znakem je i výskyt skel a do určité míry i kruhový obrys kráteru. Jiné pozitivní znaky pro meteoritový původ na Čukotce v předběžné zprávě zatím uvedeny nebyly. Absolutní stáří kráteru bylo určeno kalium-argonovou metodou na 3,5 miliónu let. Geologické poměry okolí kráteru a jeho pozice ve vysokých zeměpisných šířkách nejsou dosti příhodné ke zjišťování a uchování impaktních znaků tohoto kráteru. Např. lze předpokládat, že sypké, roztříštěné a nezpevněné horniny byly se svahů kráteru splaveny do jezera, které se z kráteru vytvořilo.

Novým kráterem je vlastně dlouho známé jezero Elgygytgyn o průměru asi 12 km a pěkného typického kruhového obrysu na družicových snímcích. Hloubka jezera až 170 m, okolní svahy až 450 m nad hladinou jezera, které je pramennou oblastí řeky Anadyr. Ke geologickému výzkumu se na Čukotce hodí jen krátké letní období, neboť koncem srpna se již objevuje sníh. Malé expedici, složené ze čtyř geologů, se teprve po usilovném hledání podařilo na břehu jezera Elgygytgyn najít první sklovité hmoty, zřejmě impaktního původu. Podle přiložených obrázků dvou kusů nalezených skel (str. 79) lze usuzovat podle vzhledu na impaktní skla nebo tektity. Na jejich podrobnější popis, zejména chemickou analýzu aj. si však budeme muset počkat na pozdější, úplnější zprávu. V předběžné zprávě autoři neuvádějí ani barvu skel, ani jejich množství (které však asi bude velmi malé u tohoto kráteru). Na dně jezera by se patrně nalezlo mnohem více impaktitů, kam byly splaveny z přilehlých okolních svahů po vzniku kráteru. Kdyby chemickou analýzou bylo dokázáno, že nalezená skla mají tektitové složení, byl by tento kráter na Čukotce druhým kráterem na světě, kde se zachovaly tektity v prostoru mateřského kráteru.

Rudolf Rost

JAK VYPADÁ ČERNÁ DÍRA?

Nic není tmavšího než černá díra, ale přesto může tento objekt uvolnit obrovské množství záření. K tomuto závěru dospěl J. P. Luminet z pařížské observatoře (Astron. Astrophys. 75, 228; 1979). Proudí-li na černou díru plyn, může se vlivem kompresí, rázových vln, turbulencí, viskozity aj. natolik zahřát, že se stane intenzivním zářícím zdrojem. Uvolněná hmota vytváří z černé díry zářící bílé těleso po takovou dobu, po kterou se nachází mimo Schwarzschildův poloměr. Mnoho astrofyziků předpokládá, že pozorovaná obrovská energie záření ve středu aktivních galaxií a kvasarů je uvolňována tímto způsobem.

První obrázek černé díry s akrečním diskem se zřejmě podařilo získat Luminetovi. Na počítači simuloval bolometrický obraz černé díry (viz obr. na str. 79), která je zahalena zářící, rotující tenkou akreční vrstvou. Na obrázku je zachycen pohled směrem vzhůru na vrstvu pod úhlem 10°, která rotuje proti smyslu hodinových ručiček. Na vyobrazení je patrno, že z levé strany černé díry vychází daleko více energie než z pravé. Levá část se totiž pohybuje směrem k nám, dochází k modrému posuvu, kdy počet fotonů a jejich energie je vyšší. Proti tomu však proud záření vycházející z pravé části je zeslaben dopplerovým a gravitačním posuvem k červené části spektra.

SuW 18, 384; 1979 (H. N.)

LETNÍ ČAS V ROCE 1980

V zavedení letního času letos v Československu došlo ke změně. Letní čas platí od 6. dubna do 27. září; přechod z času středoevropského na letní nastává o půlnoci 5./6. dubna posunem hodin z 0^h na 1^h, přechod z letního času na středoevropský proběhne o půlnoci 27./28. září posunem hodin o 1^h vzad. Jak je jistě každému amatéru známé, platí vztah $LČ = SEČ + 1^h$. Aby nedošlo ke zmatkům, budeme v Říši hvězd uvádět stále časové údaje v čase středoevropském.

CHRISTIAN HUYGHENS

Dne 14. 4. 1979 uplynulo 350 let od narození slavného holandského učence Christiana Huyghense. Proslavil se jako matematik, fyzik, mechanik, optik, astronom a geofyzik. Získal vzdělání v Holandsku i v cizině a ve svých 22 letech uveřejnil studii o kvadratuře kružnice, elipsy a hyperboly. O šest let později napsal pojednání o hře v kostky, čímž založil počet pravděpodobnosti.

S bratrem Konstantinem začal brousit čočky pro astronomické dalekohledy. V r. 1662 vynalezl svůj achromatický dvoučočkový okulár, který je dosud hojně používán v optických soustavách. Byl prvním astronomem, který uviděl prsten a měsíc Titan planety Saturna a správně vysvětlil i proměnlivý sklon prstenu. Změřil rotaci Marsu na 24 hod., viděl i jeho polární čepičky a rovníkové pruhy na Jupiteru. Jeho první čočkové objektivy měly průměr kolem 7 cm a ohniskové vzdálenosti od 3 skoro do 7 metrů.

Huyghens studoval fyzikální zákony pádu těles a kyvadla, v r. 1657 patentoval kyvadlové hodiny, zajímal se o hodnotu zploštění Země. Jako uznávaný světový učenec byl jmenován mezi prvními členy pařížské akademie věd. Proslavil se zejména svou teorií o vlnové povaze světla, objevil zákon odrazu a lomu světla, zajímal se o atmosférickou refrakci světla. Objevil též polarizaci světla, ale nedokázal tento jev vysvětlit; dvojlom na islandském kalcitu vysvětloval rozdílnou rychlostí světla v různých směrech minerálu.

Huyghens zemřel 8. června 1695 v Haagu.

R. Rost

NOVÝ JUPITERŮV MĚSÍC?

Na dvou snímcích, exponovaných meziplanetární automatickou stanicí Voyager 2 v době jejího přiblížení k Jupiteru dne 8. července 1979 byly identifikovány stopy dalšího, dosud neznámého měsíce Jupitera. Měsíc nalezli D. Jewitt a G. E. Danielson při studiu Jupiterova prstence a jevil se jako slabý objekt stelárního vzhledu pohybující se v rovině prstence. Předpokládaný nový satelit by měl být nejvnitřnějším Jupiterovým měsícem, pohybujícím se ve vzdálenosti pouze 129 000 km od planety, nedaleko vnějšího okraje Jupiterova prstence. Oběžná doba odpovídá 7 h 8 min a je tedy nejkratší ze všech oběžných dob přirozených satelitů planet ve sluneční soustavě. Průměr nového měsíce by měl být asi 30—40 km, tedy poněkud větší než jsou průměry vnějších měsíců Jupitera. Protože má nový předpokládaný měsíc malé rozměry a tedy i malou jasnost, a obíhá velmi blízko u Jupitera, nemůže být pozorovatelný ze Země, ale pouze ze sond, které se dostatečně přiblíží k Jupiteru. Není vyloučeno, že by mohl být nalezen na snímcích exponovaných sondou Voyager 1 vloni v březnu; fotografie z této sondy jsou proto znovu studovány.

Sky Tel. 58, 532; 1979 (B)

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V LEDNU 1980

Den	*UT1—UTC*	*UT2—UTC*
1. I.	+0,6412^s	+0,6362^s
6. I.	+0,6297	+0,6255
11. I.	+0,6194	+0,6159
16. I.	+0,6084	+0,6055
21. I.	+0,5959	+0,5936
26. I.	+0,5804	+0,5787
31. I.	+0,5661	+0,5649

Upozornění: K 1. I. 1980 byl čas *UTC* i všechny čas. signály posunuty o 1^s vzad.

Časové znamení čs. rozhlasu se vysílalo z kyvadlových hodin od 6^{h}45^m dne 6. I. do 14^{h}00^m dne 7. I. a dne 16. I. od 4^{h}00^m do 8^{h}15^m.

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

V. Ptáček

DALŠÍ SATURNOVY MĚSÍCE?

Vyhodnocování pozorovacího materiálu získaného meziplanetární sondou Pioneer 11 z jejího loňského největšího přiblížení k Saturnu přináší stále nové zajímavé výsledky. Podle sdělení J. van Allena obíhá pravděpodobně kolem Saturna několik dosud neznámých měsíců. Dva z nich se pohybují v nově objeveném prstenci *F* ve vzdálenostech 80 600 a 81 000 km od planety, další dva obíhají v oblasti nově objeveného prstence *G* ve vzdálenostech 91 300 a 92 000 km od planety a jejich průměry jsou nejméně 170 km. Měsíc obíhající ve vzdálenosti

91 300 km od planety je patrně totožný se satelitem, jehož objev oznámili J. W. Fountain a S. M. Larson v roce 1977 (*ŘH* 61, 13; 1/1980). Konečně pátý předpokládaný Saturnův měsíc by měl obíhat ve vzdálenosti 109 000 od planety. Zajímavé je, že sondou Pioneer 11 nebyly zjištěny stopy měsíce Janus, který byl objeven v roce 1966 A. Dollfusem na observatoři Pic-du-Midi. *J. B.*

Aprílové zpravodajství

VLIV CYKLŮ SLUNEČNÍ ČINNOSTI NA NAŠI ZEM

V poslední době vyšla najevo nová skutečnost — souvislost slunečních cyklů rozlišených podle magnetické polarity s lidskou psychikou a prý i módními požadavky. Nastupuje-li cyklus sudý, projevuje člověk víc obdivu k technice a v ženském světě se prosazuje móda štíhlé linie. V lichém cyklu let — cykly trvají vždy asi 22 let — se probouzejí touhy po čisté přírodě a začíná též oblíbenost plně vyvinutých ženských tvarů.

Naše rodina 19/1978

KOSMOS K PRONAJMUTÍ

V osmdesátých letech mají být na tělesa vysílaná do kosmu z USA přijímány vedle veřejně prospěšných i soukromé náklady. U NASA se přihlásilo už na osmdesát zájemců. Také jedna pohřební firma. Chtěla by vypravovat na poslední cestu popel prachatých nebožtíků, pokud by v poslední vůli projevili přání být rozptýleni v mezihvězdném prostoru.

Večerní Praha 30. III. 1978

TRAGÉDIE VE VESMÍRU I NA ZEMI

Exploze jedné supernovy a následující důsledky, hlavně 100 až 1000násobné zvýšení radioaktivity a kosmického záření na zeměkouli, způsobila asi před 65 milióny let zkázu velkých živočichů, jako byli dinosauři. Domnívají se to tři američtí vědci z výzkumných ústavů pro oceánografii a atmosféru. Po výbuchu se náhle změnily atmosférické poměry na Zemi a tím klesla teplota o tři stupně. Pro život na Zemi to mělo veliké důsledky.

Večerní Praha 22. I. 1979

DRUŽICE KOSMOS NA VÍCE NEŽ 128 %

Osmdesát procent družic vzlétá ze severního kosmodromu Pleseck, z jižní základny Bajkonur 48 procent a zbytek z Kapustin Jaru na dolní Volze.

Večerní Praha 3. IV. 1978

SLUNCE SLOUŽÍ

Ve Středočeském kraji ohřívá slunce užitkovou vodu v několika zemědělských podnicích . . . Investiční náklady jsou relativně nízké, kolem 85 korun na jeden litr vody ohřáté na 50 stupňů Celsia. Doba návratnosti se však zatím pohybuje v rozmezí 10 až 15 let.

Večerní Praha 26. II. 1980

MOŽNOSTI ŽIVOTA VE VESMÍRU

Vědci pomocí radioteleskopu národní radioastronomické observatoře v Green Banku objevili poblíž souhvězdí Orion, Bootes a některých dalších hvězd rozsáhlá plynová pole metanu . . .

Lidová demokracie 10. VII. 1978

SLUNEČNÍ ZNAMENÍ

Obyvatelé severních Čech mohli ve čtvrtek večer po devatenácté hodině pozorovat zajímavý úkaz na Slunci. Na svislé ose zhruba jednu třetinu od horního okraje byla pouhým okem viditelná jasná tmavá skvrna. Podle informací z hvězdárny Teplice šlo zřejmě o oblast nižší teploty na fotosféře, laicky řečeno povrchu Slunce.

Mladá fronta 15. VII. 1978

ZEMĚ ZMĚNILA DRÁHU

V současné době zeměkoule krouží po elipse, takže máme celkově teplé podnebí. Při eliptické dráze se naše planeta v letním období dostává značně blízko ke Slunci . . . Oběžná dráha Země je stále ještě eliptická, ale již se pomalu začíná měnit v kruh.

Mladá fronta 22. IV. 1978

K. Šrol

VODA NAD ZLATO

Kosmické snímky nabízejí nové možnosti i v ochraně životního prostředí. Podle změn rádiového záření povrchu Země lze např. určit oblasti vodních objektů znečištěných různými ropnými produkty.

Večerní Praha 11. I. 1980

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

LIDOVÉ HVĚZDÁRNY A PLANETÁRIA V BULHARSKU

V roce 1962 bylo otevřeno první malé planetárium v Bulharském průmyslovém městě Dimitrovgradu, ležícím asi 45 km jižně od Staré Zagory. V dalších letech následovala planetária v okresních městech Varně na černomořském pobřeží (mnozí naši občané je asi znají ze svých rekreačních pobytů), v Jambolu v jihovýchodním Bulharsku, Staré Zagoře a Smoljanu na jihu země. V současné době je v Bulharské lidové republice celkem 7 větších lidových hvězdáren, z nichž 5 má planetárium. V Sofii, Smoljanu a v některých dalších městech byly vybudovány nové lidové hvězdárny, výstavba dalších se plánuje.

Bulharské lidové hvězdárny a planetária podléhají okresním osvětovým ředitelům a mají hlavně za úkol popularizovat vědecké poznatky o vesmíru a napomáhat tak k šíření vědeckého světového názoru mezi dospělými a mládeží, jíž je věnována hlavní pozornost. Lidové hvězdárny a planetária pomáhají také učitelům fyziky a zeměpisu (do těchto předmětů je výuka astronomie zařazena) speciálními přednáškami, výklady v planetáriu a praktickými pozorováními dalekohledy.

Stále vzrůstající návštěvnost lidových hvězdáren a planetárií ukazuje, že je v Bulharsku o astronomii velký zájem. Např. v planetáriu a na hvězdárně ve Smoljanu se koná ročně 500 akcí pro asi 25 000 návštěvníků, v planetáriu ve Varně na 350 akcí ročně pro asi 20 000 osob. Průměrná návštěvnost je tedy na jedné akci asi 50—60 osob.

Na bulharských lidových hvězdárnách a v planetáriích jsou velmi přitažlivé i výstavky astronomických fotografií mladých amatérů, kosmonautické týdny a astronomické lidové univerzity, v nichž přednáší vědečtí a odborní pracovníci. V žákovských kroužcích pracují žáci 7. a 8. třídy podle tříletého programu. Získávají základní astronomické znalosti, praktické zkušenosti v pozorování a návody na vlastní výrobu jednoduchých přístrojů.

Mladí amatéři spolupracují také při jednoduchých pozorováních, např. slunečních skvrn a umělých družic. Tím se podporuje snaha žáků pokusit se o samostatnou výzkumnou práci a výsledkem pak je, že mnozí členové zájmových astronomických kroužků si pak zvolí zaměstnání v oblasti přírodních nebo technických věd.

Podobně jako u nás mají lidové hvězdárny a planetária v Bulharsku důležité místo v osvětové práci a aktivně se podílejí na formování socialistického vědomí lidí, především mladé generace. Jak je vidět, mají naše hvězdárny a planetária a bulharské lidové hvězdárny a planetária prakticky stejné úkoly. Naše zařízení mají nepochybně delší tradici a snad více zkušeností, na bulharských se mi líbí, že si ponechala adjektivum „lidové" ve svém názvu. Nestálo by za to navázat — řekněme družbu — mezi některými našimi hvězdárnami a bulharskými lidovými hvězdárnami? Domnívám se, že by to mohlo být k oboustrannému prospěchu.

(S použitím údajů v Astronomie in der Schule 16, 141; 6/1979.) *J. B.*

LETNÍ ŠKOLA O KALKULÁTORECH

„Kalkulátory v astronomii" je téma letošní letní školy astronomie, kterou již poosmé pořádá Hvězdárna a planetárium M. Kopernika v Brně. Uskuteční se ve dnech 6.—13. 7. v Brně a je určena vážným zájemcům o astronomii ve věku 17 až 21 let z řad spolupracovníků hvězdáren a členů astronomických kroužků. Účastníci školy se seznámí se základy programování kapesních kalkulátorů a s astronomickými výpočty, které jsou zvládnutelné pomocí kalkulátorů. Zájemcům o letní školu doporučujeme přihlásit se na hvězdárně, se kterou spolupracují, jež jim sdělí další informace. *zp*

Kalkulátory v astronomii

ŘEŠENÍ KEPLEROVY ROVNICE

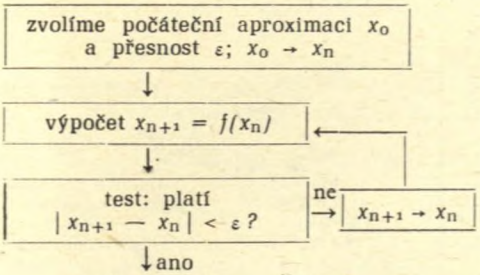
V jedné ze základních úloh nebeské mechaniky — tzv. problému dvou těles — je třeba řešit *Keplerovu rovnici*

$$M = E - e \sin E, \tag{1}$$

kde M je střední anomálie, E excentrická anomálie a e číselná výstřednost kuželosečky (odvození a další podrobnosti viz např. P. Andrle: Základy nebeské mechaniky, Academia, Praha 1971, kap. 2). V praxi zpravidla pro daný časový okamžik určujeme polohu tělesa na dráze; známe tedy střední ano-

málii M a počítáme excentrickou anomálii E. Keplerova rovnice (1) je transcendentní rovnicí (funkce na pravé straně není algebraická), takže ji nelze vyřešit přímo. Řešení však lze nalézt iterační metodou, což je za použití kalkulátorů zpravidla snadná záležitost.

Nejdříve však bližší vysvětlení pojmu „iterační metoda". Jde o způsob řešení, při němž postupnými výpočty pomocí téhož vztahu dostáváme čísla stále více se blížící hledané hodnotě. Přesněji: řešíme rovnici $x = f(x)$. Pro vhodně zvolenou počáteční aproximaci x_0 vypočítáme první přesnější hodnotu $x_1 = f(x_0)$, potom $x_2 = f(x_1)$ atd. Výpočet přerušíme tehdy, jestliže se dvě po sobě následující čísla (řešení) x_{n+1}, x_n od sebe liší o méně než ε, kde $\varepsilon > 0$ je předem zadaná přesnost. Zapíšeme-li tento algoritmus ve tvaru vývojového diagramu, dostaneme následující schema:



Abychom iterační metodu vůbec mohli použít, požadujeme, aby iterační proces konvergoval, tzn., aby se postupně počítaná čísla x_1, x_2, x_3, . . . blížila ke kořenu dané rovnice. Zvolíme-li počáteční aproximaci x_0 dostatečně blízko hledanému kořenu, iterační metoda u velkého množství funkcí konverguje (pozor: neplatí vždy). V některých případech konverguje iterační metoda nezávisle na volbě počáteční aproximace.

Keplerovu rovnici můžeme tedy řešit přesně tak, jak je uvedeno na vývojovém diagramu. Rovnice $f(x)$ má tvar

$$E = f(E) = M + e \sin E$$

[přepis vztahu (1)], za počáteční aproximaci E zvolíme $M = E_0$. Pro kalkulátor HP-25 bude program pro výpočet Keplerovy rovnice např. v této podobě:

```
STO 2 STO 3 RCL 3 f sin RCL 0 ×
RCL 2 + f PAUSE RCL 3 x ≷ y STO 3
— g ABS RCL 1 f x < y GTO 03 RCL 3
                    (celkem 18 kroků).
```

Výpočet: do paměti R_0 uložíme e, do R_1 uložíme ε (viz následující poznámka); M R/S . . . (v pauzách hodnoty E_{n+1}) . . . E. V R_2 je uloženo M, v R_3 výsledek E.

Testovací příklad: $e = 0{,}35$ $\varepsilon = 10^{-5}$ (rad), $M = 0{,}5$ (rad); výsledek $E = 0{,}73460$ (rad).

Dvě důležité poznámky k řešení:

(1) Budeme-li počítat s úhly M a E v úhlové (nikoliv obloukové míře), je třeba výstřednost e také převést do úhlové míry (kalkulátor pracuje v režimu DEG). Naopak je možné M a E dosazovat a počítat s nimi v obloukové míře; pak ovšem e nepřevádíme a kalkulátor přepneme do režimu RAD. Pro převod úhlu z obloukové do úhlové míry a naopak platí známý vztah $\alpha^\circ = \alpha \cdot 180/\pi$, kde α° je úhel vyjádřený v úhlové míře (ve tvaru stupeň + desetinný zlomek stupně), α v obloukové míře (v radiánech).

(2) Jestliže iterační metoda pro řešení rovnice konverguje, pak je kořen vypočítán s takovou přesností, s jakou se provádí výpočet (jinak řečeno přesnost výpočtu je dána zaokrouhlovací chybou v jedné iteraci). Proto je třeba uvážlivě volit hodnotu přesnosti ε. Zvolíme-li ji menší než je přesnost výpočtů daného kalkulátoru, iterační proces nemusí být nikdy ukončen. Příklad: zadáme-li $\varepsilon = 10^{-14}$ a kalkulátor vypočítá x_{n+1}, x_n s přesností řádově 10^{-10}, pak přesnost rozdílu $|x_{n+1} - x^n|$ je řádově opět 10^{-10} a nikdy nebude splněno $|x_{n+1} - x_n| < \varepsilon$. Naopak je-li ε mnohem větší než přesnost výpočtů kalkulátoru, iterační postup se zastaví příliš brzy a vypočítaná hodnota x_{n+1} bude dosti odlišná od kořene rovnice. Ale i když ε zvolíme přiměřeně přesnosti výpočtů kalkulátoru (řekněme 10^{-6} až 10^{-9} rad pro většinu typů), nevyjadřuje v obecném případě ε chybu určení kořene rovnice (při pomalé konvergenci platí sice $|x_{n+1} - x_n| < \varepsilon$, ale zároveň x_{n+1} může být vzdálen od kořene o více než ε). U Keplerovy rovnice lze však ε považovat za chybu určení hodnoty E.

Zdeněk Pokorný

Úkazy na obloze v červnu 1980

Slunce vstupuje 21. června v 6^h47^m do znamení Raka; v tento okamžik je letní slunovrat a začíná astronomické léto. Počátkem června vychází Slunce ve 3^h56^m, od 13. do 20. června ve 3^h50^m a koncem měsíce ve 3^h54^m. Západ Slunce nastává počátkem června ve 20^h00^m, pak stále později, až mezi 20.—30. červnem ve 20^h13^m. Délka dne je počátkem měsíce 16^h04^m, v polovině června 16^h21^m, o slunovratu 16^h22^m a koncem měsíce 16^h19^m. Od počátku června do slunovratu se délka dne tedy prodlouží o 18 min a od slunovratu do konce měsíce se opět o 3 min zkrátí. Polední výška Slunce nad obzorem v červnu dosahuje maximální hodnoty, 62°—63°.

Měsíc je 6. VI. ve 4^h v poslední čtvrti, 12. VI. ve 22^h v novu, 20. VI. ve 14^h v první čtvrti a 28. VI. v 10^h v úplňku. Přízemím prochází Měsíc 9. června, odzemím 21. června. Během června nastanou konjunkce Mě-

síce s planetami: 14. VI. ve 21^h s Merkurem, 18. VI. v 11^h s Jupiterem, 19. VI. v 15^h s Marsem a téhož dne ve 20^h se Saturnem, 24. VI. ve 20^h s Uranem a 27. VI. v 5^h s Neptunem. Měsíc bude procházet v blízkosti Aldebarnu 12. VI. v 1^h a 18. VI. ve 2^h v blízkosti Regula.

Merkur je v souhvězdí Blíženců a je viditelný večer po západu Slunce nízko nad jihozápadním obzorem. Počátkem června zapadá až ve 21^h48^m, koncem měsíce již ve 20^h49^m. Jasnost Merkura se během června zmenšuje z $-0{,}8^m$ na $1{,}6^m$. Počátkem června jsou nejpříznivější podmínky k pozorování Merkura, jak pokud jde o dobu západu, tak i o jeho jasnost. Vhodnou příležitostí k vyhledání Merkura bude konjunkce této planety s Venuší 1. června; v 19^h bude Merkur 0,3° severně od Venuše. Merkur je 14. VI. v největší východní elongaci (24° od Slunce), 23. VI. ve 22^h v konjunkci s Polluxem (Merkur 8° jižně od Polluxe), 27. VI. v zastávce a 30. VI. v odsluní.

Venuše je v souhvězdí Blíženců a Býka v nevýhodné poloze k pozorování vzhledem k tomu, že je 15. června v dolní konjunkci se Sluncem. Bude proto viditelná jen počátkem měsíce na večerní obloze a koncem měsíce na ranní obloze. Dne 1. června zapadá ve 21^h53^m (jasnost $-4{,}0^m$), dne 30. VI. vychází ve 2^h49^m (jasnost $-3{,}6^m$).

Mars je v souhvězdí Lva a je pozorovatelný ve večerních hodinách. Počátkem měsíce zapadá v 0^h58^m, koncem června již ve 23^h20^m. Jasnost Marsu se během června zmenšuje z $0{,}8^m$ na $1{,}2^m$. Dne 25. června ve 14^h dojde ke konjunkci Marsu se Saturnem, při níž bude Mars 2° jižně od Saturna.

Jupiter je rovněž v souhvězdí Lva a je taktéž pozorovatelný ve večerních hodinách. Počátkem měsíce zapadá v 0^h41^m, koncem června již ve 22^h51^m. Během června se zmenší jasnost Jupitera z $-1{,}6^m$ na $-1{,}4^m$.

Saturn je v souhvězdí Panny a je viditelný večer. Počátkem června zapadá v 1^h22^m, koncem měsíce již ve 23^h35^m. Saturn má jasnost asi $1{,}3^m$.

Uran je v souhvězdí Vah a nejpříznivější pozorovací podmínky jsou ve večerních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem června zapadá ve 3^h10^m, koncem měsíce již v 1^h14^m. Uran má jasnost $5{,}8^m$.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše a protože je 12. června v opozici se Sluncem, je po celý měsíc nad obzorem téměř po celou noc. Jasnost Neptuna je $7{,}7^m$.

Meteory. Z hlavních rojů budou mít maximum činnosti τ-Herculidy 8. VI., Sagittaridy 13. VI., Corvidy 26. VI. a Draconidy 27. VI., z vedlejších rojů pak λ-Scorpiidy 5. VI., Libridy 8. VI., ϑ-Ophiuchidy 13. VI. a Lyridy 16. června. Bližší údaje o meteorických rojích nalezneme ve Hvězdářské ročence 1980 (str. 122—127).

Všechny časové údaje jsou ve středoevropském čase. *J. B.*

OBSAH

O. Hlad a A. Rükl: Padesát let Moskevského planetária — O. Obůrka: Tvoření hvězd — J. Klokočník: Gravitační pole Venuše — J. Bouška: Pozorování zatmění Měsíce 16. září 1978 — Zprávy — Co nového v astronomii — Aprílové zpravodajství — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Kalkulátory v astronomii — Úkazy na obloze v červnu 1980

СОДЕРЖАНИЕ

О. Глад и А. Рыкл: Московский планетарий - 50 лет — О. Обурка: Звездообразование — Й. Клокочник: Гравитационное поле Венеры — Й. Боушка: Наблюдение лунного затмения 16 сентября 1978 г. — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Калькуляторы в астрономии — Явления на небе в июне 1980 г.

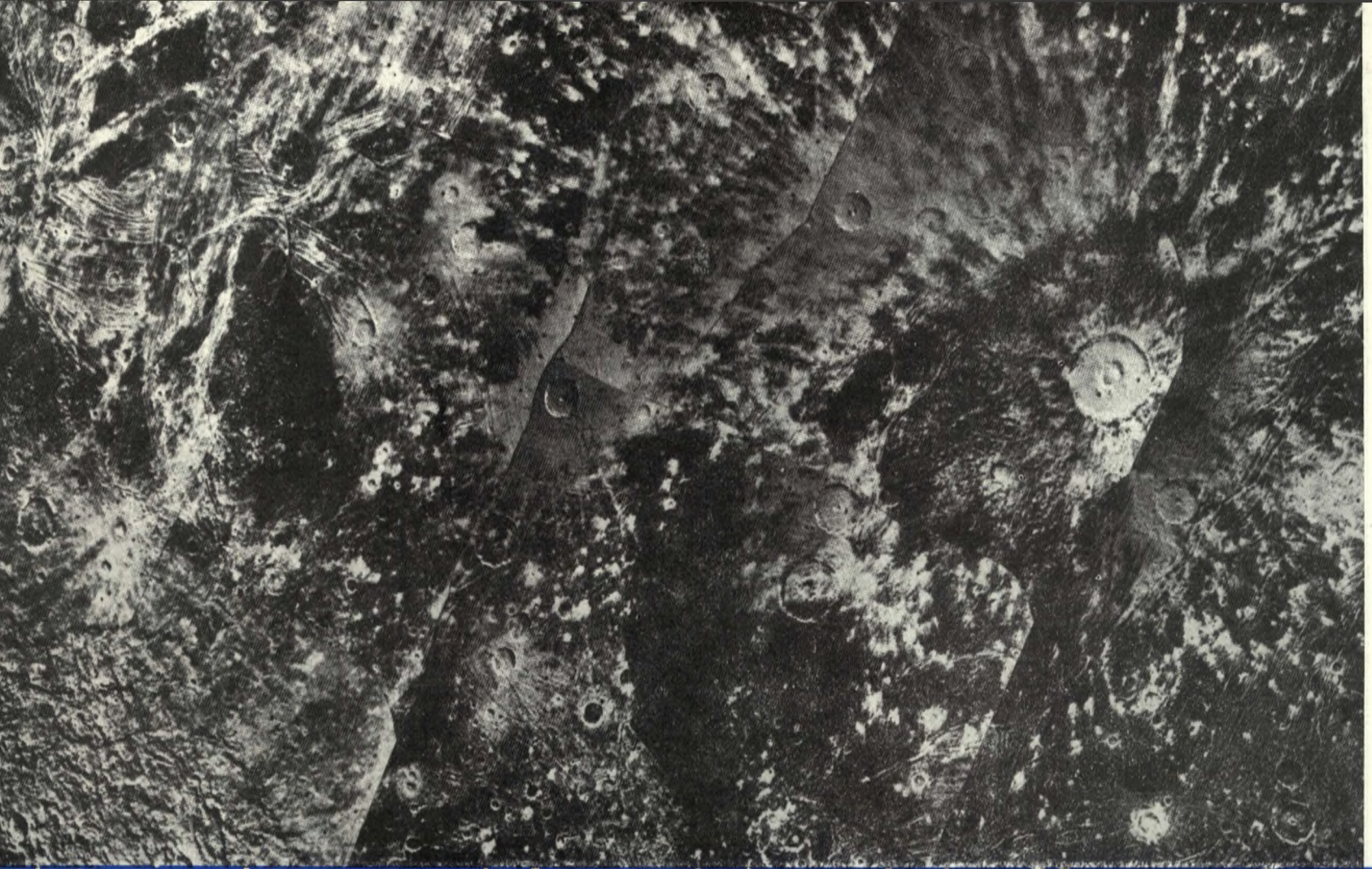
CONTENTS

O. Hlad and A. Rükl: 50 Years of the Moscow Planetarium — O. Obůrka: Star Formation — J. Klokočník: Gravitational Field of Venus — J. Bouška: Observation of the Lunar Eclipse of September 16, 1978 — Notes — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — Calculators in Astronomy — Phenomena in June 1980

Říši hvězd řídí redakční rada: Doc. Antonín Mrkos, CSc. (předseda redakční rady); doc. RNDr. Jiří Bouška, CSc. (výkonný 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, Jindřišská 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 ŘH 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. března, vyšlo v dubnu 1980.

Meziplanetární automatické stanice Voyager získaly vloni na 35 000 snímků Jupitera, jeho měsíců a prstence. Vědecké zpracování takto rozsáhlého materiálu bude trvat pochopitelně ještě delší dobu. Jedním z unikátních snímků je fotografie části neosvětlené („noční") polokoule Jupitera. Na povrchu Jupitera je vidět několik v „noci" zářících oblastí, jejichž teplota musí být nutně značně vysoká, na okraji disku Jupitera je patrná stopa bolidu, který zářil v Jupiterově atmosféře. Na snímku zobrazený okraj disku Jupitera má délku asi 4000 km. (Fotografie Jet Propulsion Laboratories)

Na čtvrté straně obálky je mozaikový obrázek části povrchu Jupiterova měsíce Ganymedes, složený z fotografií, které získala automatická meziplanetární stanice Voyager 2 dne 9. července 1979 ze vzdálenosti asi 100 000 km. Povrch Ganymeda je pokryt četnými krátery, největší na snímku (uprostřed nahoře) má průměr asi 150 km. V dolní části obrázku jsou dobře patrné četné rýhy vzájemně se protínající a tedy zřejmě různého stáří. (Fotografie Jet Propulsion Laboratories)



τ
ν
47 281