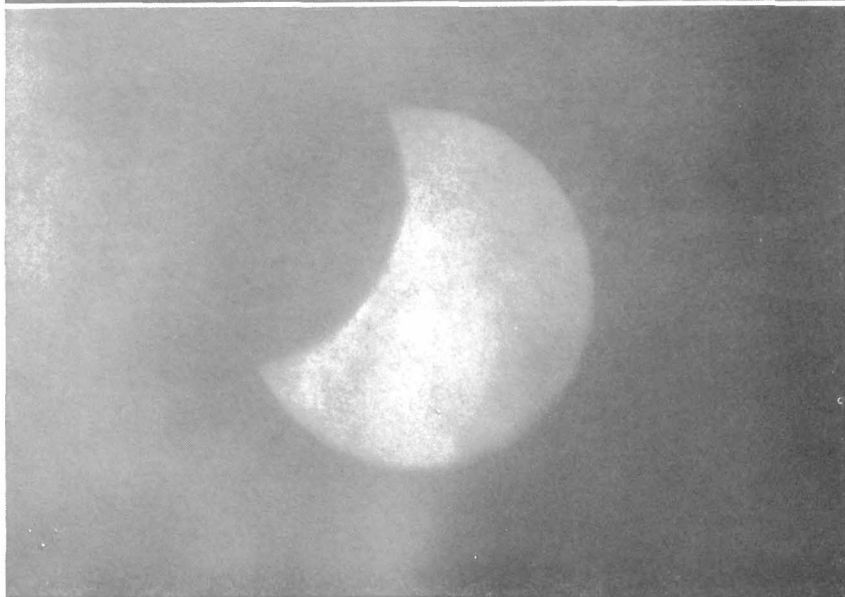
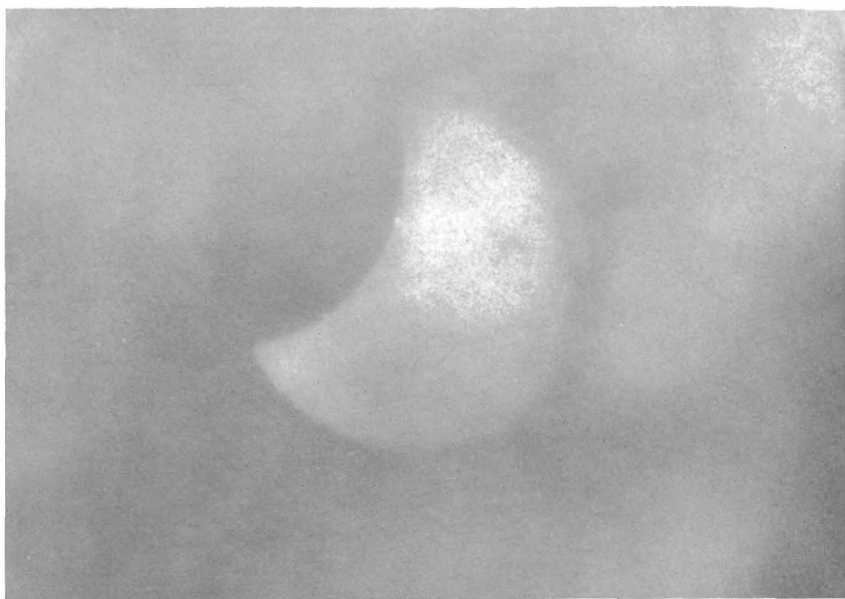


ROČNÍK 50 — 1/1969

Ríše HVĚZD

Z OBSAHU: Na počátek jubilejního padesátého ročníku Ríše hvězd — Zeň objevů 1988 —
Planeta Venuse ve světle posledních výzkumů — Polostínová zatmění
Měsíce — Zprávy — Novinky v astronomii — Úkazy na obloze v únoru 1969

Kčs 2,—



Zatmění Slunce 22. září 1968. Nahoře záběry v 11^h50^m a v 11^h52^m (foto Fr. Roubal), na první straně obálky je snímek, exponovaný Vl. Brablcem.

Ročník **50** číslo 1

Josef M. Mohr:

NA POČÁTEK JUBILEJNÍHO PADESÁTÉHO
ROČNÍKU ŘÍŠE HVĚZD

Tímto číslem počínáme vydávat padesátý ročník časopisu Říše hvězd. Při té příležitosti je zajisté vhodné se poohlédnout nazpět a ptát se, jakým způsobem plnila Říše hvězd své kulturní poslání šířit v širokých vrstvách národa astronomické poznatky a jak tím působila na myšlení čtenářů. Již skutečnost, že časopis vychází tak dlouho, je sama o sobě výmluvná. Nejsme velkým národem, obec čtenářská v malém národě je vždy malá, a přesto časopis nezanikl ani v dobách těžkých. Kde třeba hledat vysvětlení?

Především je nutno si uvědomit skutečnost, že v širokých kruzích českého čtenářstva byl vždy hlad po znalostech. V českém národě bylo vždy ideální zanícení pro sebevzdělávání na jedné straně a touha po účasti v práci odborné i vědecké na druhé straně. A tak vznikla již v roce 1917 Česká astronomická společnost, která sdružovala vedle amatérů i několik odborníků, kteří toužili rozšiřovat vědecké poznatky o kosmu mezi lidem a pracovat pozorovatelsky svými prostředky na takových úkolech, které by pro odbornou astronomii měly význam. Tato společnost, počtem členů malá, vydávala od roku 1917 po dvě léta „Věstník“, který počátkem roku 1920 byl přeměněn v „Říši hvězd, časopis pro pěstování astronomie a příbuzných věd“. Byl to ovšem počátek obtížný; nezkušenost s vydáváním časopisu, malé finanční prostředky a jiné obtíže způsobily, že za zmíněný rok vyšla pouze čtyři čísla o celkovém počtu 83 stran. Z poměrně chudého obsahu, který obsahoval i články přeložené z jiných jazyků, se však dovídáme, kteří členové, pozdější astronomové, byli již tehdy členy ČAS, žijící podnes. Jsou to Guth, Hacar, Hujer, Klepešta a Mohr.

Z jednoduchých počátků vyrostl náš časopis. V dalších letech byl však časopis podstatně rozšiřován, a to za redaktorů prof. Svobody, Maška a Seydla. Třetí ročník je pamětihodný již tím, že se v něm objevují křídové přílohy fotografií, z nichž třeba zvláště vyzvednout Klepeštův snímek Mléčné dráhy v Labuti se známou mlhovinou Amerikou, jež byla získána malým Petzvalovým objektivem, s pomocí jen velmi jednodu-

chého, přesněji řečeno velmi primitivního zařízení pro vedení dalekohledu, a to při expozici čtyřhodinové! Za redaktorování dr. Seydla se dočítáme v VIII. ročníku ve „Výroční zprávě ČAS valnému shromáždění členstva“, konanému dne 7. dubna 1930, že výbor vyslovuje redakci dík nejen za pravidelné vydávání časopisu, ale i za rozšíření jeho obsahu. K tomu sluší dodat, že část nákladu ŘH je tištěna již i na křídovém papíře, což pro dnešní redakci je nedosažitelným snem. Naše čtenáře bude také zajímat, že pro nečleny ČAS bylo v roce 1932 předplatné na jeden ročník ŘH o deseti číslech 40 Kč, s příplatkem 10 Kčs za časopis tištěný na křídovém papíře. Dr. Seydl vedl ŘH do roku 1934, po něm přejímá vedení dr. Slouka, a to až do roku 1940. Po jeho zatčení gestapem stojí v čele redakce časopisu sám předseda ČAS prof. Nušl, a to až do roku 1945, kdy se ujímá vedení ŘH dr. Šternberk, a po něm od roku 1948 do roku 1954 opět dr. Slouka. To už vychází ŘH nepřetržitě 33 roky. Počáteční obtíže s opatřováním náplně časopisu byly úspěšně překonány. Ani válka časopisu mnoho neuškodila. Obsah časopisu se ustálil na dobré úrovni populárně-odborného měsíčníku. Vedle článků přinášejících poučení o nových objevech, je zde řada příspěvků podávajících návody ke stavbě dalekohledů, o metodách pozorování, různé drobnější zprávy a podobně. Časopis nabyl tak na významu a mohl se směle postavit po bok časopisům stejného zaměření v cizině. Podstatnou skutečností, která k rozvoji časopisu přispěla, byl i fakt, že byl získán značný počet odběratelů.

Rok 1953 je přechodným stádiem ve vydávání časopisu. Říší hvězd počíná vydávat ministerstvo kultury ve spolupráci s Československou astronomickou společností. Ročníkem 1955 vydává ministerstvo kultury ŘH již v nakladatelství Orbis. Od ročníku 1954 přejímá vedení redakce odpovědný redaktor (Mohr) s výkonným redaktorem (Bouška). Spolu s nimi řídí časopis redakční rada, ve které je členem i pracovník ministerstva kultury. Časopis se od té doby stává mluvčím nejen ČAS, nýbrž i lidových hvězdáren a zájmových kroužků. Jeho hlavní oporou mezi čtenáři je i nadále velká rodina amatérů. Ale s rozvojem profesionální astronomie u nás počíná do něho přispívat řada odborníků, kteří referují o svých výzkumech, a tyto své výzkumy doprovázejí často jedinečnými snímky, jež budí velikou pozornost i v cizině. Na zlomu padesátých let upadá poněkud zájem o náš časopis. Má to celou řadu důvodů. Amatérismus dřívějších let umrtvuje mnoho vnějších podnětů. Lidé zůstávají večer doma, protože mají větší zájem o televizi, jiní opět se zajímají více o kosmonautiku a druzí, protože si nemohou dopřát koupit dalekohled nebo součásti, ze kterých by si sami mohli dalekohled zhotovit. Není obtížné pochopit, že ŘH potřebuje v budoucnu více stran, neboť jen tak bude moci uspokojit nejširší obec čtenářů od nejméně informovaných až po ty nejpoučenější. Naše volání po rozšíření počtu stran, po lepším papíře a po větším počtu křídových příloh zůstává však již po léta nevyslyšeno. Časopis je také nedostatečně propagován. Je veřejným tajemstvím, že distribuce mnohých časopisů prostřednictvím PNS nevyhovuje. Bude tedy třeba hledat cesty nejen jak rozšířit čtenářskou základnu a jak zpestřit obsah Říše hvězd, ale i jak ji nejlépe propagovat a rozesílat. Redakce a její redakční rada věří, že se to v budoucnu podaří.

Padesát let lidského věku není v dnešní době dlouhá doba. Padesát let populárně-vědeckého časopisu malého národa je však doba dostatečně dlouhá, aby se mohlo mluvit o tradici. V epoše, ve které žijeme, je na světě málo časopisů našeho zaměření, které vycházejí tak dlouho jako Říše hvězd. Proto se musíme všichni, kdož máme zájem o šíření astronomických poznatků mezi lidem, přičinit, abychom náš časopis nejen zachovali, ale abychom jej vedli k ještě většímu rozkvětu a rozšíření.

Jiří Grygar:

ŽEŇ OBJEVŮ 1968

Uplynulý rok přinesl též astronomům mnohá, převážně však příjemná překvapení v podobě četných objevů i teoretických studií, týkajících se klasických i zcela moderních disciplín královské vědy. V jediném článku je nelze ani vypočítat a navíc, každý z nás má přirozený sklon vybrat si ze záplavy poznatků ty, jež jsou jaksi jeho srdci nejbližší, a takto subjektivně je zabarven i můj přehled. Profesionální zájem pak způsobuje, že zde z větší části zcela opomím výsledky klasické astronomie i výzkum sluneční soustavy, především pak Slunce, kde prostě nejsem doma. Proto jen na okraj bych se chtěl zmínit o dvou událostech této sféry, jejichž důsledky se projeví i v ostatních oborech astronomie.

První se týká určení délky astronomické jednotky. Radarová měření znamenala podstatné zvýšení přesnosti jejího určování, ale současně systematické odchylky od výsledků klasických metod, odchylky daleko převyšující udávané střední chyby. Šlo zejména o délku astronomické jednotky odvozené v r. 1950 Rabem z pozorování planety Erose ($149\,527\,000 \pm 7000$ km), jež se zřetelně lišila od průměru radarových měření ($149\,598\,200 \pm 200$ km). Rabe s Francisovou a nezávisle Schubert a Zech zopakovali nyní na samočinných počítačích výpočty týkající se Erose a dospěli k hodnotě $149\,598\,000$ km, ve výborné shodě s radarovými výsledky. Hodnota, přijímaná dosud Mezinárodní astronomickou unií, činí $149\,600\,000$ km a je tedy jen o setinu promile odlišná od nejnovějších hodnot. Další zpřesnění délky astronomické jednotky už nezávisí na astronomech, ale na experimentálních fyzících — je třeba totiž zlepšit přesnost určení rychlosti světla ve vakuu.

Těž jiná základní veličina, totiž velikost sluneční konstanty, byla v loňském roce podrobena kritickému testu. Přístroje na povrchu Země nemohou nikdy změřit přímo veškeré sluneční záření, neboť část je pohlcena v atmosféře Země. Odtud plyne potřeba extrapolace pro nepřístupné obory spektra, a to snižuje správnost výsledků. Proto má zásadní význam měření s paluby pokusného raketového letounu X-15, uskutečněné nad Nevadskou pouští ve výšce 82 km nad Zemí pomocí radiometru, tvořeného baterií termočlánků. Měření trvalo pouhých 81 vteřin, a odtud odvolili Laue a Drummond sluneční konstantu $1,952$ cal/cm²/min nebo $13\bar{3},1$ mW/cm². Je to hodnota o 2,5 % nižší, než kolik

vycházelo extrapolací z pozemských měření. Jak se ukázalo, rozdíl je způsoben především neuspokojivou extrapolací v dalekém ultrafialovém oboru.

Pro hvězdnou astronomii má obdobný fundamentální význam měření úhlových průměrů 15 nejjasnějších hvězd jižní oblohy pomocí tzv. interzitivního interferometru Hanbury Browna v Narrabri v Austrálii. Tato měření spolu s paralaxou hvězd umožní určit skutečné lineární rozměry hvězd a ze svítivosti též efektivní teplotu, a to nezávisle na absolutní velikosti úhlových rozměrů. Poprvé tak máme k dispozici údaje o raných izolovaných hvězdách na hlavní posloupnosti. Na příkladu Siria, jehož efektivní teplota byla oklikou zjištěna již dříve, však autoři dokázali, že nepřímé metody neobsahují žádné systematické chyby, a tak astrofyzikům aspoň jedna starost ubyla. Jinou starost, totiž s měřeními nesmírných spoust hvězd na astronomických fotografiích, vyřešili patrně v Edinburghu. Tamější astronomové uvedli do chodu přístroj nazvaný *Galaxie*, sloužící ke zcela automatickému vyhledání hvězdy na snímku, měření její polohy i jasnosti a vyděrování všech údajů na štítek. Přístroj dokáže, a to je skutečně pozoruhodný pokrok, změřit za hodinu údaje o tisícovce hvězd. Teď už jde jen o to, aby se astronomové naučili rychle číst výsledné tabulky.

Pokud jde o samotné hvězdy, diskutoval kanadský astronom Batten často probíranou otázku, jaká je maximální povolená hmota stabilních hvězd. Z teorie totiž plyne, že hvězdy těžší než 65 hmot Slunce se musí rozpadnout vlivem tlaku záření. Batten, jenž je autorem nejnovějšího katalogu spektroskopických dvojhvězd, obsahujícího 737 hvězdných párů, probral všechny případy, kdy hmota složek je spolehlivě určena. Jen ve 32 případech našel složky s hmotou přes 10 Sluncí a jen zcela výjimečně dosahují hvězdy třicetinásobku sluneční hmoty. Podle Battena je nejtěžším známým systémem zákrytová dvojhvězda *V 382 Cygni*, tvořená ranými složkami spektrální třídy *O7* s hmotami 37 a 33 hmot Slunce.

Dvojhvězdy vůbec se stávají osou hvězdného výzkumu. V Göttingen, ve Varšavě i v Ondřejově pokračovaly výpočty posloupnosti modelů těsných dvojhvězd s výměnou hmoty mezi složkami. Kippenhahn, Kohl a Weigert tímto postupem poprvé „stvořili“ bílého trpaslíka jako důsledek drastické výměny hmoty mezi složkami těsné dvojhvězdy. Paczyńskému a nezávisle Rosemu se zase zdařilo „vyrobit“ planetární mlhoviny. V pozdních fázích hvězdného vývoje hoří helium ve slupce, dochází však k pulzačním nestabilitám, jež spolu s teplotní nestabilitou vedou k vyvržení plynných obálek v podobě planetární mlhoviny. Rose, Giannone a Weigert rovněž soudí, že obdobný proces ve dvojhvězdách, kdy jedna složka se blíží stádiu bílého trpaslíka a přijímá od druhé složky materiál bohatý na vodík, vede k explozím nov. Domnívají se, že když se na povrchu bílého prastrpaslíka nashromáždí více vodíkového plynu, dojde ke vzplanutí vodíku, doprovázenému opět pulzační nestabilitou — pozorujeme výbuch novy. Rose tak vcelku velmi přijatelně vysvětluje i rekurenci — opakování výbuchů nových hvězd.

Neříímou podporou nových domněnek je především Kohoutkův objev proměnnosti centrálních hvězd planetárních mlhovin a podvojnosti cent-

rální hvězdy mlhoviny *NGC 1514*. V loňském roce jej potvrdili pracovníci Harvardovy hvězdárny, kteří zjistili, že v jádře *NGC 1514* je dvojhvězda, tvořená hvězdou hlavní posloupnosti typu *A0* a velmi žhavou hvězdou o teplotě $60\,000^\circ\text{K}$, odpovídající za svícení planetární mlhoviny. Žhavá hvězda je přitom ve vizuálním oboru téměř o magnitudu slabší, takže její průměr musí být aspoň čtrnáctkrát menší než u hvězdy *A0*. Dvojhvězda v jádře umožňuje zároveň zvážit samotnou planetární mlhovinu a výsledek je překvapením. *NGC 1514* má totiž hmotu $2/100$ hmoty Slunce, o řád méně než se dosud soudilo.

Vývojové modely těsných dvojhvězd se pokoušejí prokázat cestu k řešení povahy nejsložitějších systémů tohoto typu, dotykových soustav *W UMa*. Refsdal a Weigert studovali systém o celkové hmotě $2,5 M_\odot$, kde za sto miliónů let je primární složka až o 6^m nadsvětivá při roční ztrátě $1,5 \times 10^{-9} M_\odot$. Také sekundární složka se stane nadsvětivým subgigantem a tak vzniká kontaktní systém. Prověrka výpočtů pozorování je ovšem obzvlášť nesnadná. Koch totiž zjistil, že světelné křivky soustav *W UMa* vypadají zcela jinak, použije-li se při fotometru místo běžných širokopásmových filtrů systému *UBV* úzkopásmových interferenčních filtrů. Tím se stává jednoznačné určení elementů soustavy prakticky nemožným a lze stěží odhadnout, jak a kdy se podaří tento paradox dotykových soustav vyřešit.

Když už jsme u paradoxů, připomeňme ještě jednu drobnost. Hvězda *HD 125 823* není ani zákrytovou, ani spektroskopickou dvojhvězdou. Loni se však ukázalo, že její spektrum se zcela pravidelně mění od spektrální třídy *B2* ke třídě *B8* v intervalu 9 dní. Člověku se maně vtírá na mysl Kraftova poznámka o zlomyslných pidimužících ve vesmíru, kteří zacházejí s hvězdami tak, aby co nejlépe trápili astronomy.

Pidimužící se naopak chovali velmi přívětivě k pozorovatelům nov a zejména k anglickému amatérovi G. E. D. Alcockovi, jenž za tři čtvrtě roku po objevu dnes již proslulé *Novy Delphini* našel opodál další jasnou *Novu Vulpeculae*. Dva dny po objevu, 17. dubna, dosáhla nova maxima jasnosti $4,35^m$. Brzy však počala slábnout, takže jde nepochybně o rychlou novu (*RH 7/1968*, str. 139). V noci z 20. na 21. srpna, kdy byla *Nova* naposledy v Ondřejově spektroskopicky zachycena, byla hvězda již 10^m a spektrum odpovídalo závěrečnému, nebulárnímu stádiu vývoje nov.

Nova Delphini 1967 byla ještě po celý loňský rok dostatečně jasná, a tak se patrně stane jednou z nejlépe sledovaných nových hvězd. Od prosince 1967 až do května 1968 byly v jejím spektru pozorovány především tři absorpční systémy s rychlostmi rozpínání 270, 410 a 1060 km/s . Vzhled absorpcí se rychle měnil, zvláště v dubnu a v květnu, kdy souběžně oscilace jasnosti nasvědčovaly, že nova dospěla do přechodného stádia. V květnu se ve spektru objevila první zakázaná čára kyslíku, v červnu zanikly absorpční pásy a v červenci zesílily zejména zakázané čáry [*O III*] i [*Ne III*], nasvědčují tomu, že i *Nova Delphini* dospěla do nebulárního stádia. V říjnu 1968 byla *Nova* $7,5^m$ a jevila široké (30 až 50 \AA) emise složité struktury. Z intenzity čar [*O III*] jsem odvodil elektronovou teplotu obalu 9200°K .

Pokud jde o rekurentní novu *RS Oph*, jež, jak známo, vzplanula proti všem předpokladům v říjnu 1967 již počtvrté, pokračoval v r. 1968 mimo-

řádně hluboký pokles jasnosti a nova je nyní slabší než 13^m. Konečně v říjnu 1968 objevil Kohoutek Novu Vulpeculae 1968 (2) na snímku Schmidtovou komorou a objektivním hranolem hvězdnáry v Hamburku. V době objevu byla Nova 13^m — teprve dodatečná prohlídka archivů ukázala, že Nova dosáhla maxima někdy v polovině července, kdy byla asi 9^m. Nova je již rovněž v nebulárním stádiu.

Čtyři novy za patnáct měsíců je patrně rekordní žeň pozorovatelů hvězd na Zemi. Pozorování nad Zemí jsou prozatím pochopitelně méně četná, ale každé z nich přináší „nebezpečí“ nových objevů. Dokázali to američtí kosmonauti Gordon a Conrad, kteří při letu kabiny Gemini 11 vyfotografovali v ultrafialovém světle rozsáhlou strukturu o průměru 400 světelných let kolem tzv. Barnardovy mlhoviny v Orionu. Snad jde o zárodečnou kondenzaci, z níž v budoucnu vzniknou hvězdy; je ovšem předčasně vyvozovat odtud nějaké kategorické závěry.

Jiný proslulý objekt, Krabí mlhovina, byl pracovníky Rice University v Texasu identifikován jako zdroj záření gama o energii 530 keV. Záření je synchrotronové povahy podobně jako většina záření Krabí mlhoviny. Pokud bude v budoucnu někdo toužit dokázat, že z vesmíru přichází nějaké zcela exotické záření, lze mu právě Krabí mlhovinu co nejdříve doporučit. Neboť už dnes víme, že její zářivý sortiment zahrnuje vše od dlouhých rádiových vln až po pronikavé záření gama, a to patrně díky synchronovému mechanismu, jenž tam dosahuje vskutku světových, nekulí galaktických parametrů.

Zatímco studium paprsků gama z vesmíru je doslova v plenkách, poněkud méně energetické záření X se sleduje při četných raketových výstupech i při letech umělých družic. Zatím se podařilo zjistit něco více než třicet diskretních zdrojů paprsků X. O zdroji *Cyg XR-2* se nyní tvrdí, že jde o dvojhvězdu s oběžnou rychlostí 250 km/s. Jiné zdroje prozrazují nápadnou proměnnost rentgenového toku a krátkou životnost, což značně ztěžuje spolehlivou optickou identifikaci. Vedle toho bylo objeveno spojitě měkké záření X extragalaktického původu. Na jak nejisté půdě se pohybujeme, o tom svědčí Edwardsův model zdroje *Cen XR-2*, z něhož vyplývá, že by to měl být pozůstatek vzplanutí novy, jež měla v dubnu 1967 dosáhnout 4^m. Zdá se být neuvěřitelné, že by tak jasná nova byla unikla pozornosti pozorovatelů a nebyla zachycena aspoň fotograficky.

V Říši hvězd jsme již několikrát psali o infračervených objektech (např. *ŘH 4/1966*, str. 69), zářících zejména na vlnách 1–10 mikronů. Loňská měření pracovníků M.I.T. z Cambridge (USA) znovu upozornila na neobvyklost těchto útvarů, a to proto, že vysílají také intenzivní rádiové záření, příslušející molekule hydroxylu OH (viz *ŘH 9/1966*, str. 167). Podobně jako v ostatních případech je emise OH netepelného původu — u infračerveného objektu *NML Cyg* na frekvenci 1612 MHz je to vůbec nejsilnější zjištěná emise OH; odpovídající jasová teplota činí 5 miliard stupňů Kelvina(!). Teoretická souvislost infračervené emise a emise OH je zatím nejasná.

Radioastronomie je nyní vůbec hlavním dodavatelem prvotřídních objevů. Zmiňme se nejprve o zdánlivé drobnosti, jakou se zdá být interpretace tzv. Oortových oblaků mezihvězdného vodíku. Prof. Oort se

spolupracovníky je objevil před několika lety radioteleskopem v Dwingeloo a vyložil je jako mezihvězdná mračna padající volným pádem do jádra Galaxie. Kerr loni ukázal, že tato koncepce je teoreticky nepřijatelná. Tvrdí, že Oortova mračna, jichž je známo na 65 v galaktických šířkách mezi 20° a 80°, odrážejí svým pohybem oběžný pohyb Slunce kolem středu Galaxie a sama se pohybují v eliptických drahách jako průvodci naší Galaxie. Jejich celková hmota činí 200 miliard slunečních hmot a téměř se rovná obsahu plynu v Magellanových mráčcích.

Pokroky ve studiu kvazistelárních rádiových zdrojů se snažíme zaznamenávat průběžně; proto jen stručně shrnutí. Sandage a Oke zjistili rychlou optickou proměnnost radiogalaxií 3 C —371 a 3 C —390.3. Poněvadž v obou případech nikdo nepochybuje, že jde o kosmologicky vzdálené galaxie, a poněvadž charakter optických variací se zcela podobá variacím quasarů, vyplývá odtud, že oba typy objektů jsou si poněkud podobné, jak co se týká vzdáleností ve vesmíru, tak i fyzikální povahou: Sandage hovoří přímo o genetické souvislosti. Naproti tomu Matthews objevil mezi dvěma uzlky quasaru 3 C —287 [rudý posuv $z = 1,055$], svítící most, jenž nebyl patrný na snímcích starých 15 let. Odtud vyplynulo, že quasar by měl být dokonce v naší Galaxii, vzdálený méně než sto tisíc světelných let. „Naštěstí“ další prohlídky archivních snímků dokázaly, že most je jen fotografický efekt kombinovaný s nestejnou kvalitou obrazu. Rádiový interferometr s lokálním oscilátorem na základně dlouhé 6500 km (Onsala ve Švédsku — Green Bank v záp. Virginii) dokázal, že úhlový průměr quasaru 3 C —273 je menší než 0,0006", což naopak dále podporuje kosmologickou domněnku.

S originální domněnkou však přišli Huang a Edwards, kteří tvrdí, že atomy v quasarech postrádají jeden či dva quarky, čímž vzniká „quarkový rudý posuv“ čar, o něž je třeba zmenšit pozorovaný rudý posuv. Uvádějí jako příklad quasar 3 C —191 s posuvem $z = 1,95$. Odečteme-li quarkový posuv, dostaneme „přijatelný“ kosmologický posuv $z = 0,31$. Ještě bizarnější mi připadá nápad Porterův, jenž sestrojil model quasarů s úzkým vyzařovacím kuželem. Parter tvrdí, že počet quasarů se pácí na 10^{17} [!] — tedy sto tisíc miliard kusů, jež však vesměs vyzařují energii pouze v kuželi o vrcholovém úhlu 0,1". Pozorujeme tedy jen nepatrný zlomek quasarů, jejichž kužele náhodou zasahují Zemi. Jeden quasar má pak zářivý výkon pouhých 10^{33} erg/s a celkovou zásobu energie 10^{42} erg, o 19 řádů méně než vyžaduje běžný kosmologický model.

Doufám však, že se spolu se čtenáři shodují v mínění, že Porterova domněnka není „dostatečně šílená“, a tak původní kosmologická hypotéza zůstává už šestý rok nejjednodušším vysvětlením. M. Schmidt dokázal, že quasarů přibývá s rostoucí vzdáleností, neboli s rostoucím posuvem z . To se zdá být přesvědčivým důkazem vývojového efektu, kdy v počátcích rozpínání vesmíru vznikaly quasary mnohem častěji než dnes. V našem okolí se nyní vyskytuje průměrně jeden quasar v krychli o hraně 100 Mpc. Schmidt rovněž objevil absorpční čáry ve spektru quasaru 4 C 25,5, jejichž rudý posuv $z_a = 2,3683$ je větší než emisní posuv $z_e = 2,358$. To znamená, že absorpční mračna padají na quasar rychlostí zhruba 900 km/s. Zatím jde o unikátní pozorování. Jiným po-

zoruhodným objektem je quasar *PKS 0237-23*, kde bylo nalezeno 49 absorpčních čar, příslušejících pěti různým systémům s posuvy 1,36; 1,51; 1,66; 1,67 a 2,20. Emisní posuv činí $z_e = 2,223$. Relativní rychlosti mračen a jádra quasarů dosahují pak přes polovinu rychlosti světla; není proto vyloučeno, že jde o projekci podstatně bližších mezigalaktických mračen na vzdálený quasar.

Stručně lze pouze říci, že zájem o quasary dosud nepřekročil svůj kulminační bod, i když r. 1968 jim přinesl tvrdou konkurenci v podobě pulzarů — pulzujících rádiových zdrojů. Nedávno (*ŘH* 11/1968, str. 201) jsem shrnul některé okolnosti objevu těchto objektů. Od té doby se počet známých pulzarů zvýšil na třináct a jejich vcelku náhodné rozdělení vůči galaktické rovině se stále potvrzuje. Pulzy na delších vlnách jsou zpožděny oproti pulzům na kratších vlnách až o několik vteřin. Obecně platí, že rádiový tok roste souběžně s vlnovou délkou, zatímco proměnnost amplitudy pulzů nejeví žádnou zákonitost. Přesnost v určení konstantní délky periody dosahuje už nanosekund a není vyloučeno, že se ještě zvýší. Čím kratší je perioda, tím kratší je v průměru i trvání pulzů. Pulzar *PKS 1749-28* má pulzy dlouhé pouhých 5 milisekund a periodu 0,5625533 sec. a pulzar *NP 0532+22* v blízkosti Krabí mlhoviny má periodu pouhých 0,03309114 sec!

Měření pulzaru *CP 0328+55* v Jodrell Banku znamená podstatnou revizi odhadu vzdáleností pulzarů. Na vlně 21 cm byly totiž v pulzech nalezeny absorpce způsobené mezihvězdným vodíkem v Perseově spirálním ramenu, jehož vzdálenost od Slunce činí 4,2 kpc. Pulzar musí být nutně dále, možná až 6 kpc, dosti vzdálen od galaktického disku. Odtud plyne překvapivě vysoká spodní mez pro energii uvolňovanou v pulzech: 2×10^{31} erg, resp. pro zářivý výkon: 3×10^{33} erg/s (to je téměř celý zářivý výkon Slunce). Známe-li spodní mez vzdálenosti, lze naopak počítat střední elektronovou hustotu v mezihvězdném prostoru. Vychází pak pouze $0,006 \text{ cm}^{-3}$ oproti dosud užívané hodnotě $0,1 \text{ el/cm}^3$.

Teoretikové i nadále tápou, pokud po nich žádáme přijatelné modely pro pulzary. Kraťovní zlomyslní pidimužiči jakoby byli opět ve svém žilvu, a tak výrok prof. F. Grahama Smitha ze závěru newyorské konference o pulzarech: „Tak se nám zelení pidimužiči proměnili v bílé trpaslíky“ lze považovat nejspíš za předčasný optimismus.

Ostatně pokrok astronomie spočívá právě v co nejdůslednějším vymýcení zelených pidimužičků. Zda a kolik jich zlikvidujeme v r. 1969, si netroufám předvídat; na druhé straně se však netřeba obávat, že by nám vbrzku vyhylnuli. Naopak, téměř každý z objevů současnosti dělá dojem, že na nás byl nastražen obzvláště zlomyslným pidimužičkem.

HUSTOTA MĚSÍČNÍHO POVRCHU

M. Campbell, J. Ulrichs a T. Gold (Center for Radiophysics and Space Research, Ithaca, USA) se zabývali určením hustoty měsíčního povrchu na podkladě chemické analýzy, provedené americkou měsíční sondou Surveyor 5. Zjistili, že hustota povrchové vrstvy je $0,6 \text{ g/cm}^3$; hustota v hloubce několika centimetrů je asi 1 g/cm^3 . Zvýšení hustoty s hloubkou je způsobeno menší porézností materiálu v hlubších vrstvách. *Science* 159.973

Pavel Příhoda:

PLANETA VENUŠE VE SVĚTLE POSLEDNÍCH VÝZKUMŮ

Venuše je v posledních letech předmětem velmi intenzivního studia. Jen některé dřívější dohady byly potvrzeny, často byly tradiční představy radikálně změněny. Tento článek chce podat obraz planety Venuše, jaký se nám rýsuje ve světle prací poslední doby. Je přirozené, že ani současný obraz není definitivní, je jen určitější a úplnější než minulý.

Okolí planety. Poslední informace o tomto prostoru podaly sondy Mariner V a Veněra 4, které tudy proletěly 19. a 18. října 1967. V blízkosti Venuše byla zjištěna tzv. rázová vlna, podobně jako je tomu u Země. Rázová vlna vzniká na rozhraní magnetosféry Země a slunečního větru. Sluneční vítr je proud iontů, atomů a elektronů, proudících ze Slunce. Rychlost částic tohoto proudu je v blízkosti Země několik set km za vteřinu. Můžeme si představit, že proud částic slunečního větru postupuje od Slunce, rozděluje se kolem magnetosféry jako proudící voda kolem ostrovu a proudí kolem ní. Zemská magnetosféra vytváří směrem od Slunce jakýsi chvost průměru asi 250 000 km a délky přes 5 000 000 km. Čelo rázové vlny směrem ke Slunci je ve vzdálenosti asi 62 000 km od Země. Rázová vlna kolem Venuše musí však vznikat jinak, protože Venuše prakticky nemá magnetické pole. O jeho měření pojednáme později. Faktem zůstává, že obě zmíněné sondy zaznamenaly poruchy vytvořené Venuší v proudu částic slunečního větru. V rázové vlně Venuše jsou podmínky odlišné od meziplanetárního prostoru. Při průchodu sond rázovou vlnou byl zaznamenán růst hustoty plazmy i intenzity magnetického pole. Směr magnetických siločar se rychle a prudce měnil, podobně jako tomu je u hranice zemské magnetosféry, zvané magnetopauza. U Venuše však nejde o magnetopauzu, neboť nebyly zaznamenány částice obdobné částicím zemského Van Allenova pásu, jehož existence je podmíněna silným magnetickým polem. Co zde tedy působí na změnu částic slunečního větru, nemá-li Venuše magnetosféru? Ukazuje se, že je to její ionosféra. Čtenář sledující literaturu bude asi tímto tvrzením překvapen, neboť zcela nedávno se existence ionosféry Venuše popírala. Avšak sonda Veněra 4 podle předběžných výsledků zjistila v okolí Venuše asi 1000 nabitých částic v 1 cm^3 . V ionosféře Země je počet nabitých částic asi stokrát vyšší. Rovněž údaje Marineru V ukazují, že Venuše ionosféru má. Skládá se z elektronů a iontů, vzniklých ionizační horní atmosféry Venuše ultrafialovým zářením slunečního původu. Může však ionosféra chránit Venuši od slunečního větru? Zpočátku se zdálo, že ionosféra není podstatnou překážkou pro plazmu, a že tedy elektricky nabitě částice slunečního větru mohou pronikat do nabitých částic ionosféry poměrně snadno. Sluneční vítr však unáší slabé meziplanetární magnetické pole, které je vlečeno jako proudy od povrchu Slunce. Toto meziplanetární magnetické pole měřily ostatně magnetometry obou sond. Když se sluneční vítr setká s ionosférou Venuše, není magnetické pole s ním spojené schopno pro-

niknout do plazmy ionosféry. Sluneční vítr je tudíž zakřívován a plyne podél hranice Venušiny ionosféry zcela podobně jako kolem zemské magnetosféry. Čelo rázové vlny je však daleko blíže povrchu planety než je tomu u Země.

Měření magnetického pole planety. Zmínili jsme se o tom, že výsledky hledání částic typických pro magnetosféru byly negativní. Podle Marineru V je intenzita magnetického pole Venuše — jestliže toto pole vůbec existuje — menší než setina intenzity pole pozemského. Rovněž výsledky měření pomocí magnetometrů udávají z paluby Marineru V intenzitu 2×10^{-3} a z Venuše $4 \cdot 3 \times 10^{-4}$ intenzity zemského magnetického pole. S touto skutečností souvisí pochopitelně řada úvah. Proč nemá Venuše magnetické pole, když má hmotnost i rozměry Zemí velmi blízké? Za hlavní příčinu je považována pomalá rotace. Z radarových měření je pro dobu rotace udávána hodnota 200 až 400 dnů, nejvíce naměřených hodnot se pohybuje mezi 240 až 250 dny. Podle několika hypotéz závisí intenzita magnetických polí planet na rychlosti jejich rotace. Není však rovněž vyloučeno, že může existovat spojitost mezi intenzitou magnetického pole planety a přítomností tzv. vnitřního jádra, jak soudí Hédervari. Vnitřní jádro je středová oblast jádra planety. Vycházíme-li z představy, že přítomnost magnetického pole planety je podmíněna určitými procesy ve vnitřním jádře, pak by magnetické pole na Marsu i Venuši chybělo — v soulasu s pozorováním — neboť ani jedna z obou planet nemá podle Hédervariho vnitřní jádro. Venuše například má pouze jádro asi od hloubky 3800 km pod povrchem, ale menší gravitační zrychlení (87 % pozemského) je příčinou, že tlak v jádru Venuše není dostatečný a vnitřní jádro chybí.

Jmenujme nakonec ještě jinou skupinu hypotéz, které vysvětlují vznik magnetického pole planet pohybem roztaveného materiálu uvnitř „planetární“ kůry.

O *vyšoké atmosféře* Venuše chyběly před rokem 1967 přímé údaje. Poznatky se získávaly na podkladě teoretických studií. Uvažovalo se také o možnosti vrstvy vysoké elektronové hustoty, zhruba tisíckrát větší než ve vysoké atmosféře Země. Tyto úvahy byly motivovány snahou vysvětlit velkou intenzitu rádiového záření Venuše v oblastech kolem vlnových délek 2 až 21 cm. Další práce ukázaly, že toto záření přichází zřejmě především z povrchových vrstev Venuše, a že jeho intenzita je určována teplotou vlastního povrchu planety. Ta byla nečekaně vysoká — 600°K až 700°K (tedy asi 330°C až 430°C). Astronomové, kteří se Venuši zabývali, považovali původně podmínky na této planetě za podobné pozemským (Menzel, Hoyle, Kozyrev, Kuiper). Tyto představy musely být korigovány. Z domněnek vysvětlujících vysokou teplotu Venušiny povrchu se zatím jako nejpřijatelnější jeví „skleníková“ hypotéza, třebaže ani ona není přijímána bez námitek. Její podstatou je předpoklad, že sluneční záření viditelné i blízké infračervené proniká atmosférou planety a ohřívá její povrch. Tepelné záření povrchu je však od vlnové délky 25 000 Å atmosférou zcela pohlceno a ohřeje ji na pozorovanou teplotu.

Vraťme se však zpět ke kosmickým sondám. Mariner V se přiblížil na 4000 km nad noční polokouli Venuše asi $2\frac{1}{2}$ hodiny po průletu ionopauzou. Za 20 minut potom prolétl ionopauzou podruhé a vnořil se znovu

do slunečního větru. Během této fáze letu sbírala sonda informace o horní atmosféře planety. Obě lodi měly ultrafialové fotometry citlivé pro čáry vodíku ($\lambda = 1216 \text{ \AA}$) a kyslíku ($\lambda = 1304 \text{ \AA}$), kterými se zjišťovala koncentrace obou prvků. Byl zaznamenán růst koncentrace neutrálních vodíkových atomů při přibližování k planetě. Kolem Venuše je tedy jakási vodíková „koróna“ o koncentracích asi 10^5 vzhledem k meziplanetárnímu prostoru. Podle Veněry 4 je asi 0,01 vodíkového atomu v 1 cm^3 v meziplanetárním prostoru a asi 1000 atomů v 1 cm^3 ve výšce 1000 km nad povrchem. Mariner V poskytl podobné údaje. Vzhledem k Zemi je hustota vodíkové koróny nižší v odpovídající výšce, hlavně proto, že pokles hustoty atmosféry s výškou je rychlejší v okolí Venuše než v okolí Země. Vodíková oblast kolem Venuše je však rozsáhlejší. Souvisí to i s nižší teplotou vysoké atmosféry Venuše vzhledem k pozemské vysoké atmosféře. Na rozdíl od vodíku ani jedna z obou sond nezaznamenala kyslíkové atomy v uvedeném prostoru. Tyto atomy bychom mohli očekávat nejspíše jako důsledek disociace kysličníku uhlíčitého. Zřejmě tedy nedochází k disociaci tohoto plynu v uvedené oblasti. Pokud jde o ionosféru, byla její přítomnost odvozena nepřímou z vymizení signálu Marineru V při jeho průletu za planetou. Vychází hustota nad denní polokoulí asi 5×10^{15} elektronů v 1 cm^3 , což je srovnatelné s hustotou zemské ionosféry. Výška tohoto maxima je poměrně malá, asi 100 km nad povrchem planety. (U Země je to 250 až 280 km.) Jakési sekundární maximum či spíše „hrana“ je kolem 15 km pod hlavním maximem. Také mocnost ionosféry je vzhledem k zemské malá — přibližně 40 km. Proto také rozhraní mezi ionosférou Venuše a slunečním větrem je velmi blízko planety. Porovnejme dále ionosféru Země a Venuše. V hlavním maximu zemské ionosféry — vrstvě *F 2* — převládají atomy nad molekulami, které jsou těžší a snáze podléhají vlivu gravitace — atomy jako by nad molekulami „plavaly“ — tento příměr však chápeme jako přibližný obraz. Elektronky, které se tvoří ve výškách při ionizaci atomů, pozvolna difundují do nižších vrstev atmosféry, kde je hodně molekul. Tam dochází k rekombinaci. Nižší vrstva *F 1* je určena rozdělením hustoty níže ležících těžších molekul. Elektronová hustota zde prudčeji klesá s výškou. V ionosféře Venuše je výška maxima i mocnost vrstvy odlišná od pozemských vrstev *F 1* a *F 2*. Přítomnost vrstvy, která je na Venuši obdobou pozemské *F 1*, lze nejlépe vysvětlit ionizací kysličníku uhlíčitého. Pod touto vrstvou se tvoří už zmíněné sekundární maximum obdobné vrstvě *E* zemské ionosféry; je poměrně úzké.

Co se týká *povrchu a nižší atmosféry* Venuše, můžeme se znovu jako v případě magnetického pole podívat nad tím, *že* jsou zde tak výrazné rozdíly proti Zemi, když přece obě planety mají tak obdobnou velikost, hmotnost a velmi podobný bude zřejmě i prvotní materiál, z něhož se vytvořily. A že rozdíly jsou skutečné velké, toho jsme si už povšimli při narážce na vysokou teplotu povrchu planety. Tato teplota zjištěná radioastronomickým měřením byla plně potvrzena přímým měřením Veněry 4 a nepřímou též Marinerem V. Těleso teploty kolem 700° K , jako je Venuše, vyzařuje elektromagnetické záření především v infračervené oblasti spektra. Daleko menší množství se vyzařuje na

jiných vlnových délkách — i v oboru centimetrových vln. Toto záření prochází — na rozdíl od infračerveného — bez překážky oblačnou vrstvou Venuše a z jeho intenzity je možné stanovit teplotu povrchu. Odvozené hodnoty odpovídají teplotě asi 650°K , to je přibližně 380°C na noční straně, pro denní stranu vycházejí hodnoty kolem 480°C . Počáteční interpretace, že rádiové záření pochází z jiné vrstvy než z povrchu, byla popřena výsledky Marineru II. Stále však zůstaly určité pochybnosti. Receptory Veněry 4 však zaznamenaly 544°K (tj. 271°C) v posledním okamžiku přenosu. Sonda přistála na noční polokouli, kde byla radioastronomicky změřena teplota asi o 100° vyšší. Teplota atmosféry, ať už zjišťovaná přímo Veněrou 4, nebo nepřímo Marinerem V, roste o 10° při zmenšení výšky o 1 km a to lineárně od hodnot zhruba 240°K (tj. -33°C), kde od 60 km výše se teplota s výškou nemění (viz obr. 1). Rozdíl zhruba 100° mezi měřením Veněry 4 a pozemskými výsledky může být vysvětlen tím, že teplota povrchu (měřená ze Země) nemusí být zcela totožná s teplotou atmosféry (měřené Veněrou 4). Rozdíl teploty povrchu a atmosféry nebude však zřejmě tak velký, jako je tomu u Země. Další vysvětlení může brát v úvahu, že Veněra 4 nepřistála v průměrné výškové úrovni, ale na výšině asi 10 km nad průměrnou úrovní povrchu Venuše. Tomu by odpovídal zjištěný rozdíl stupňů. Několikakilometrové výškové rozdíly nejsou na Venuši zcela vyloučeny. Třetí možné vysvětlení je, že Veněra přestala vysílat dříve, než dosáhla povrchu. Tomu nasvědčuje srovnání s teplotním profilem odvozeným nepřímo ze signálů Marineru V. Oba profily se ztotožní, posuneme-li profil získaný Veněrou 4 do hodnot o 20 km výše nad povrchem. Dalším argumentem pro toto tvrzení jsou měření atmosférického tlaku planety. Křivky, které zobrazují hodnoty atmosférického tlaku v závislosti na výšce se opět ztotožní, posuneme-li křivku získanou z měření Veněry 4 „o 20 km výše“. Nejistota však zůstává — je totiž ještě možné, že údaje Marineru V, zjištěné přece nepřímo, jsou příliš vysoké, nebo konečně že poloměr Venuše je větší než hodnota dosud nejpřesněji určená na základě radarových pozorování: 6056 ± 1 km. Údaje pro Mariner V jsou totiž vztaheny na střed planety. Neznáme-li pak přesně poloměr, vznikne pochopitelně nejistota v údajích pro výšku.

Atmosférický tlak byl také měřen oběma zmíněnými sondami a jeho průběh můžeme sledovat podle obr. 2. Maximální tlak podle měření Veněry 4 je $18,5 \pm 3,5$ atmosféry. Je-li místo přistání ve výšce 10 km nad střední úrovní, vyplývá pro střední úroveň tlak zhruba 40 atmosfér, podle Marineru V pak asi 65 atmosfér.

Chemické složení atmosféry Venuše. Bylo zjištěno, že kysličník uhlíčitý (CO_2) je hlavní složkou atmosféry. Podle laboratorních pokusů by mělo docházet k jeho disociaci. Zdálo se, že k ní dochází v omezeném prostoru, protože kyslík, jeden z produktů této disociace, by vytvářel jakožto lehčí plyn vrstvu nad CO_2 . Tato vrstva by pohlcovala ultrafialové záření Slunce, atomy kyslíku by byly ionizovány a zabránily by další disociaci CO_2 . Údaje z Marineru V však nasvědčují, že ani k disociaci kysličníku uhlíčitého, ani k vytvoření vrstvy atomárního kyslíku ve velkých výškách nedochází. Zastoupení CO_2 bylo stanoveno Veněrou 4 na

ŘÍŠE HVĚZD

POPULÁRNĚ VĚDECKÝ ASTRONOMICKÝ
ČASOPIS

ROČNÍK 49

1968

NAKLADATELSTVÍ ORBIS, N. P., PRAHA

O B S A H

1. ČLÁNKY

<i>P. Andrlé</i> : Vznik galaxií v rozpínajícím se vesmíru	1
<i>K. Beneš</i> : Měsíční sondy a interpretace jejich záznamů	107
<i>J. Bouška</i> : Kosmonautika v roce 1967	41
— Pluto — objekt i pro amatéry?	164
— Zatmění Slunce 22. září 1968	145
<i>M. Dujnič</i> : Periodické zmeny v odchýlkách středov zatmení Jupiterových mesiacov	212
— Zatmenia Jupiterových mesiačkov	11
— Zaujímavá dvojhviezda	231
<i>D. S. Evans</i> : Planetárni mlhoviny	188
<i>M. Grün, A. Vítek</i> : Chemická analýza na Měsíci	85
<i>J. Grygar</i> : Deset astronomických událostí 1967	65
— Kosmologie na vzestupu	225
— Pulsary — tiky z vesmíru	201
— <i>L. Kohoutek</i> : Nova Delphini nechce zeslábnout	81
<i>O. Hlad</i> : 40 let Petřínské hvězdárny	121
<i>M. Ježek</i> : Mars — nový svět pro badatele	215
<i>J. Klepešta</i> : Měsíc dříve a nyní	127
<i>M. Kopecký</i> : Energie uvolňovaná disipací magnetického pole na Slunci	124
— K otázce dvojitého maxima 11leté periody slunečních skvrn	152
— Výzkum kosmu v pohoří Ala Tau u Alma-Aty	173
<i>P. Koubský</i> : Automatické dalekohledy	105
<i>S. Kříž</i> : Chemické složení atmosfér hvězd a jeho určení	53
<i>P. Lála</i> : Konference o pozorování umělých družic Země	161
<i>Z. Mikulášek</i> : Problémy při určování vzdáleností hvězd	5
<i>A. Mrkos</i> : Hvězdárna na Kletci	149
<i>J. Olmr</i> : Nový velký rádiový heliograf	111
— Oběžné laboratoře s lidmi	203
<i>P. Příhoda</i> : Neobyčejné měsíční útvary	66
— Radarové mapy kráteru Tycho	228
<i>J. Rečičár</i> : Dosah ďalekohľadov s malým priemerom optiky	132
— Fotoelektrická fotometria a veľikost optiky	2
<i>A. Růk</i> : Dalekohled pro lidové hvězdárny	6
— Mapování odvrácené strany Měsíce	25
<i>J. Svatoš</i> : Co jsou „stínové“ síly?	69
— Mezihvězdná polarizace odhaluje tajemství mezihvězdné hmoty	209
<i>J. Sýkora</i> : Sympóziium o Slnku v Budapešti	33
<i>J. Šilhán</i> : Objektívové spektrografie	166
<i>I. Šolc</i> : Rozlišovací schopnost soustavy objektiv-emulze	90
<i>J. Tremko</i> : Observatórium Haute-Provence	185
<i>J. F. Wanner</i> : Vizuální dvojhviezda Krüger 60	129

2. ZPRÁVY

Šedesátiny Františka Hřebíka [14] • 65 let prof. Karla Šimůnka [34] • Dr. František Průša zemřel [34] • Selenografické dílo Karla Anděla [57] • Nový ředitel Astronomického ústavu ČSAV [71] • Zemřel Einar Hertzsprung [71] • Profesor Hoffmeister zemřel [72] • Galileo Galilei a olomoucký kanovník Breiner [93] • Prohlášení redakční rady [115] • Sedmdesát let Karla Čáckého [138] • Vladimír Vand zemřel [138] • Sedmdesát let Václava Jaroše [155] • František Šotola šedesátníkem [175] • 50 let Vojenského zeměpisného ústavu [217] • Šedesátiny dr. Jana Boušky [218] • Sedmdesátka Stanislava Matouška [219] • Petřínská hvězdárna opět Štefánikova [232] • Doc. dr. Josef Šíroky zemřel [232].

3. CO NOVÉHO V ASTRONOMII

Nobelova cena [14] • Meteorické sympóziium v Tatranské Lomnici [14] • RS Ophiuchi [15] • Konference v planetáriu Chorzów [15] • Saturnův vnější prstenec [15] • Nové planety [16] • Zajímavý úkaz v souhvězdí Oriona [17] • Mapy sluneční fotosféry [17, 76, 96, 117, 140, 178, 197, 237] • Okamžiky vysílání časových signálů [18, 38, 60, 78, 96, 118, 143, 157, 179, 198, 223, 238] • Icarus v roce 1968 [18] • Atomové hodiny cestují kolem světa [20] • Dny školní astronomie a hvězdárna v Budyšině [20] • Oslavy 50. výročí založení ČAS [35] • Bezradnost nad kvasary [36] • Také Bulharsko bude mít dvoumetrový dalekohled [36] • Ceny ČSAV za popularizaci vědy [37] • Kometa Ikeya-Seki 1967n [37, 117] • Definitivní označení komet prošliých přísluním v roce 1966 [37] • Kumranský kalendář [37] • Změny hustoty atmosféry během slunečního cyklu [59] • Nová sovětská hvězdárna [6J] • Magnetosféra Jupitera [73] • Kdo jsou Ikeya a Seki? [73] • Konference o umělých družicích [74] • Definitivní relativní čísla v roce 1967 [75] • Grenoble a věda [76] • Definitivní označení komet prošliých přísluním v roce 1965 [77] • Astronomie pro nekuřáky [77] • Život na Jupiteru? [78] • Dodatečně objevená supernova [94] • Největší britský dalekohled [94] • Vzájemné konjunkce Jupiterových měsíčků [96] • Disertace z meteorické astronomie [97] • Krátery místo Moře touhy [115] • Nové supernovy [116, 196] • První kometa letošního roku [139] • Nova Vulpeculae 1968 [139] • Nejrychleji se pohybující hvězda [140] • Rotace Merkura [141] • Pozorovanie zatmenia Mesiaca 13. IV. 1968 [141] • Vzdálenost Slunce [142] • Pulsary [155] • Nové komety [156, 219] • Mezinárodní unie astronomů amatérů [156] • Pozorování Icara na Kleti [175] • Fotografie Icara na Petříně [175] • Rozměry jasných hvězd [176] • Diamanty v meteorech [176] • Elementy drah komet 1968o a 1968c [178] • Rotace planety Vesta [178] • Tři rozdílné pohledy na M 51 [194] • Velikost a hmota Pluta [194] • O viditelnosti měsíců planet [195] • Šestimetrový dalekohled v SSSR [196] • Zajímavá červená proměnná hvězda [197] • Rehabilitace Galilea Galilei? [198] • Byly to poruchy rotace Země? [219] • Vliv hmoty na změnu frekvence záření [220] • WZ Sagittae [220] • Horské oblasti Marsu nemusí být chladnější [221] • Pozorování Icara [221] • Atmosférické fluktuační a sluneční činnost [222] • XII. celostátní meteorická expedice [233] • Elementy drah komet 1968d a 1968e [234] • Dva nové pulsary [234] • Další Nova Vulpeculae? [234] • Planetka 1221 Amor [234] • Kometa Wild 1968f [235] • Obhajoba doktorské disertace [235] • Zajímavosti ze schůze Americké astronomické společnosti [236] • Objekt s emisními čarami [238].

4. Z LIDOVÝCH HVĚZDÁREN, ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ A ČS. ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI

Celostátní seminář o pozorování družic [61] • O činnosti pražské pobočky ČAS [79] • Jak jsme pozorovali Slunce v roce 1967 [98] • Dalekohled pro fotografování Slunce [99] • O zhotovení skleněného bloku pro zrcadlový objektiv [101] • Pozorování zatmění Měsíce 13. IV. 1968 [118] • Patnáct let meteorické sekce v Brně [157] • Odbočka Slovenskej astronomickej spoločnosti v Hurbanove [179] • Vstup astronomie do slovenského mestečka [180] • Mínihvězdárna [181].

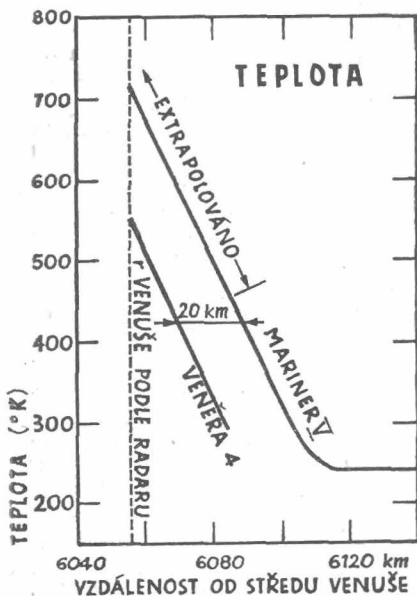
5. NOVÉ KNIHY A PUBLIKACE

L. Perek, L. Kohoutek: Catalogue of galactic planetary nebulae [21] • Bulletin čs. astronomických ústavů [22, 39, 102, 158, 198, 238] • P. Lála: Deset let kosmonautiky v přehledu [22] • Hvězdářská ročenka 1968 [38] • A. Růkl: Mapa Měsíce [102] • Sborník referátů z celostátního semináře o novinkách ve výzkumu planet a Měsíce [102] • V. I. Moroz: Fyzika planět [103] • R. Brandt: Himmelswunder im Feldstecher [158] • Anuarul observatorului din Bucuresti 1968 [159] • Kalender für Sternfreunde [159] • Acta Universitatis Carolinae — Mathematica et Physica [182, 239] • K. Kuchař: Základy obecné teorie relativity [182] • P. Ahnert: Astronomisch-chronologische Tafeln für Sonne, Mond und Planeten [182] • Zemlja i Vselennaja [183] • J. Kleczek: Plazma ve vesmíru a v laboratoři [199] • Memoirs and observations of the Czechoslovak Astronomical Society of the Czechoslovak Academy of Sciences [239] • O. Hlad, J. Pavloušek: Měsíc [239].

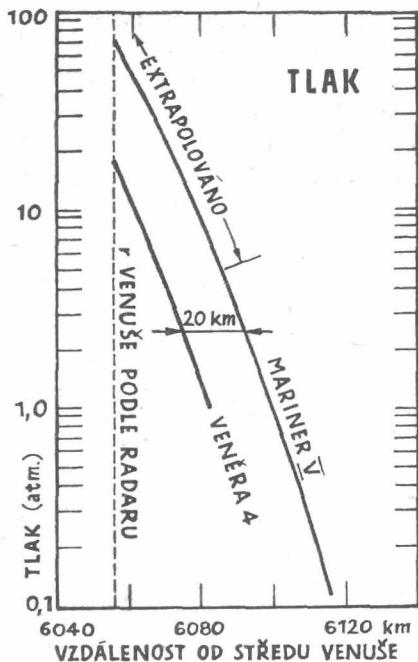
6. ÚKAZY NA OBLOZE

Únor [23] • Březen [39] • Duben [62] • Květen [79] • Červen [103] • Červenec [119] • Srpen [143] • Září [159] • Říjen [183] • Listopad [199] • Prosinec [223] • Leden 1969 [239].

Redakční rada: Prof. RNDr. Josef M. Mohr (vedoucí redaktor), RNDr. CSc. Jiří Bouška (výkonný redaktor), RNDr. CSc. Jiří Grygar, Prom. ped. Oldřich Hlad, František Kadavý, RNDr. CSc. Miloslav Kopecký, Luisa Landová-Štychová, Ing. Bohumil Maleček, Prom. fil. Ladislav Miler, Prof. RNDr. CSc. Oto Obůrka, Ing. CSc. Zdenka Plavcová, Prom. hist. Slavomír Plicka, RNDr. CSc. Ján Stohl; taj. redakce Eva Vokalová, techn. redaktorka Věra Suchánková.



Obr. 1. Teploty v různých vzdálenostech od středu Venuše podle měření, která byla získána meziplanetárními sondami Veněra 4 a Mariner V.



Obr. 2. Hodnoty atmosférického tlaku v různých vzdálenostech od středu Venuše.

90 až 95 %, a na základě různých předpokladů z měření Marineru V vychází 87 % nebo 92 % CO_2 . Jsou to hodnoty, které překvapily, neboť panovalo mínění, že kysličník uhličitý představuje jen několik procent atmosféry planety. Z dalších plynů Veněra 4 stanovila množství dusíku na 5 až 10 % a kyslíku 0,4 až 1,6 %. Další složkou je pravděpodobně neon. Příčinou rozdílu v chemickém složení atmosféry Země a Venuše budou patrně rozdíly ve vývoji obou planet. Podobně jako jiné plyny zemské atmosféry, i CO_2 vystupuje pravděpodobně z nitra Země prasklinami v její kůře. U Venuše je možno předpokládat obdobný proces, a co více — CO_2 byl pravděpodobně uvolňován v obdobném množství. Přesto je v zemské atmosféře tisícinu toho množství, které je v atmosféře Venuše. Na Zemi se totiž kysličník uhličitý stává součástí uhlíčanů, jež se pak ukládají v sedimentech zemské kůry. Skutečně: množství kysličníku uhličitého, vázaného v uhlíčanech, je zhruba tak velké, jako je množství CO_2 v atmosféře Venuše. Na Zemi jsou uhlíčitany zčásti tvořeny mořskými živočichy jako produkt jejich látkové výměny, zčásti pak vznikají při chemických procesech, v nichž se neúčastní živé organismy, ale je při nich potřeba přítomnosti tekuté vody. Ani vodu, ani živé organismy na Venuši nelze očekávat, a proto kysličník uhličitý by měl zůstat součástí ovzduší — a tak to také skutečně pozorujeme.

Dusíku (asi 7 %) je na Venuši zhruba takové množství, které odpovídá pozemskému. Nezapomínejme, že dusíku je v naší atmosféře 75 %, ale hmotnost naší atmosféry je zato menší. Příklad dusíku i kysličníku uhlíčitého nám dovoluje předpokládat, že obě planety mají podobná nitra a jejich atmosféry se vyvíjely obdobně ze složek exhalovaných z kůry planety.

Kyslíku Veněra 4 zjistila 0,4 až 1,6 % — proti pozemským pozorováním, které uváděly v atmosféře Venuše jen asi 0,001 % kyslíku. Budeme-li údaje Veněry 4 považovat za správné, vyjde opět, že celkové množství kyslíku v atmosféře Venuše je zhruba obdobné množství kyslíku v atmosféře Země. Z toho se ovšem nemusíme příliš radovat, protože to je v rozporu s dnešními představami, podle nichž kyslík produkují na Zemi rostliny, a ty nelze na povrchu Venuše předpokládat. Kyslík také není exhalován ze zemského nitra, protože je chemicky velice aktivní, a daleko spíše vytvoří různé kysličníky v zemské kůře, než aby unikl do atmosféry. Víme naopak, že atmosférický kyslík přechází spíše do zemské kůry. Jsou tedy nesprávná měření Veněry 4, nebo naše dnešní představy o původu kyslíku? Nevzniká kyslík na Venuši nějakým jiným pochodem v atmosféře? Odpovídat na podobné otázky by dnes bylo přece jen předčasné.

Voda na Venuši. Nejsme už odkázáni na dohady, zda Venuše je planeta zcela suchá, nebo naopak pokrytá souvislým oceánem. Už tyto dva extrémny ukazují na rozsah dřívějších nejistot. Naše informace jsou dnes určitější, ale jistá nejistota stále zůstává. Práce uveřejněné v posledních letech byly založeny na pečlivém rozboru spektra. Například Strong při balónovém výstupu roku 1964 určil tloušťku vrstvy vody, která by vytvořila sražením pozorované vodní páry, na 0,098 mm. Další pozitivní výsledky docílili v letech 1965 a 1966 Belton a Hunten. Jejich studie vedou k závěru, že na Venuši je množství vody, které by vytvořilo vrstvičku 0,317 mm silnou a nad oblačnou vrstvou planety 0,125 mm. Obdobné výsledky (0,250 mm) získali Spinrad a Shawl. Upozorňuje se, že teplota oblačné vrstvy, měřená se Země na vlnové délce 8 až 13 μ a určená na -40° C, je teplotou spontánního zamrznání přechlazené vodní páry za nepřítomnosti kondenzačních jader. Také měření Marinerem V potvrzují přítomnost vrstvy takové teploty. Stejnou teplotu oblačné pokrývky na denní i noční straně můžeme objasnit tak, že v noci se uvolní při vymrznutí vodní páry skupenské teplo, které se pak opět pohltí na denní straně při vypaření vody. Malé množství vody nad oblačnou pokrývkou nemůže být samo o sobě argumentem proti existenci většího množství vody pod oblaky. Ubývá-li totiž koncentrace vodních par na Venuši tak rychle jako v horní troposféře Země, pak pozorovaná koncentrace nad oblačnou vrstvou není v rozporu s hypotézou její vodní podstaty. Veněra 4 měřila přímo množství vody v nižší atmosféře a došla k hodnotám 0,1 až 0,7 %. Bylo tedy potvrzeno přímo, co se ukázalo už z výše uvedených prací: že Venuše je planeta suchá. Třebaže množství vody je vyšší, než bylo určeno z pozemských pozorování — 0,1 % odpovídá dvacetimetřové vrstvě vody — je to opět velice málo proti 2,7 km na Zemi. Příčinu tohoto nedostatku můžeme vysvětlovat postupnou disociací vody během historie planety, při níž vodík unikal a kyslík zůstával v atmosféře. To by také mohlo být vysvět-

lení pro onen nečekaný nadbytek kyslíku, o němž jsme se už zmínili. Voda i v onom malém množství by mohla tvořit oblačnou pokrývku, je-li jí aspoň tolik, kolik udává horní limit měření Veněry 4: 0,7 %. Taková vrstva by také umožnila značné části slunečních paprsků dosáhnout povrchu, ale byla by zcela neprůzračná pro tepelné záření povrchu planety, tak jak se to skutečně pozoruje. Ona vrstva by byla také zčásti odpovědná za skleníkový efekt, který udržuje vysokou teplotu povrchu Venuše. Protože je však pravděpodobnější, že vody je skutečně méně než 0,7 %, spíše ona 0,1 %, určená jako dolní limit Veněrou 4, nedošlo by nikde k nasycení vodní páry a vodní mraky by se netvořily. Ani tento problém není tedy dosud rozřešen, i když se zde už mnohé vyjasnilo.

Závěrem pojednejme o *radarových pozorováních* planety. Poskytují množství informací tam, kde staré astronomické metody selhaly. Rozsah článku bohužel nedovolí se zmínit blíže o přístrojové stránce oněch měření. Uvedme tedy jen důležité výsledky. Siderická perioda rotace je určena například měřením v Goldstone na $250 \pm \frac{4}{7}$ dnů. Směr rotace je zpětný. Ukazuje se, že nejpravděpodobnější hodnotou je 243,16 dne. Při této rychlosti rotace by Venuše byla vzhledem k Zemi orientována vždy stejnou stranou při dolní konjunkci. Šlo by tedy o případ rezonanční rotace, kterou v jiné podobě známe u Měsíce. Podmínkou je trojosovost tělesa Venuše, alespoň taková, jakou má Měsíc. V Goldstone byla určena i poloha světového pólu Venuše na $\alpha = 225^\circ$ ($+10^\circ$, -4°), $\delta = 68^\circ$ ($\pm 4^\circ$). Osa rotace tedy s přesností 10° souhlasí s osou dráhy planety. Porovnáním spekter odrazu od Měsíce a od Venuše bylo určeno, že povrch Venuše je hladší než měsíční. Střední sklon svahů povrchu je 4° až 7° . Také v metrových detailech je Venuše daleko hladší než Měsíc. Naopak je pokryta množstvím nerovností centimetrového rozměru. Spektrum odraženého signálu naznačuje, že jde o odraz od tvrdého povrchu. Radiolokací byla zpřesněna vzdálenost Venuše (chyba $\pm 1,5$ km). Tato měření jsou natolik citlivá, že zaznamenají snadno i oběh Země kolem těžiště soustavy Země—Měsíc.

V současné době se sestavuje dokonce radarová mapa povrchu Venuše. Práce probíhá od roku 1952 v Jet Propulsion Laboratory a je nyní pro ni používáno 64metrové antény rovněž v Goldstone (z počátku 26metrové). Vyslaný signál má výkon 100 000 W, přijatý kolem 10^{-19} W. Při rotaci Venuše se obrací různá místa jejího povrchu směrem k Zemi — dostávají se do „subterestrického“ bodu. Protože odraz zpět nastává vlastně jen asi od 1 % povrchu planety, je možné zjistit dosti přesně odrazivost různých míst planety pro radarový signál. Odraz je analyzován s ohledem na jeho časové zpoždění a Dopplerův posun. Pozorování zpracovává počítač. Tak bylo zjištěno několik míst vyšší odrazivosti, z nichž nejzřetelnější je tzv. Beta. Je to oblast zhruba kruhová a má průměr asi 250 km. Její souřadnice na Venuši jsou 25° severní šířky a 35° délky. Nelze však dosud určit, zdali zaznamenané útvary jsou pohoří či krátery, nebo oblasti pokryté balvany. Mapování Venuše má být skončeno v tomto roce, kdy 8. dubna nastává spodní konjunkce. Tou dobou se má již dosáhnout výkonu signálu 450 000 W. Při mapování se uvažuje doba rotace 243 dnů.

POLOSTÍNOVÁ ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Jak je všeobecně známo, vznikají měsíční zatmění tak, že Měsíc při svém oběhu kolem Země vstoupí do stínu, který vrhá Země, osvětlená Sluncem. Kdyby oběžná dráha Měsíce ležela v rovině ekliptiky, pak by během jediného oběhu Měsíce kolem Země musilo nastat jedno zatmění Měsíce (za úplňku) a pochopitelně i jedno zatmění Slunce (za novu). Protože však rovina oběžné dráhy Měsíce kolem Země je skloněna k rovině oběžné dráhy Země kolem Slunce o úhel asi $5,2^\circ$, nenastává během každého synodického oběhu Měsíce měsíční zatmění. Vhodné podmínky pro vznik zatmění jsou pouze tehdy, když je Měsíc na své dráze poblíž průsečnice oběžných rovin Země a Měsíce, tj. poblíž uzlů (výstupného nebo sestupného). Je to z toho důvodu, že střed stínu leží na ekliptice. Podle toho, v jaké vzdálenosti od uzlu právě Měsíc je, nastává úplné, částečné nebo jen polostínové zatmění. Při vzdálenosti $9,5^\circ$ — 16° musí polostínové zatmění nastat, při vzdálenosti Měsíce od uzlu 16° — 18° může nastat. Při vzdálenosti menší, než $9,5^\circ$ nastává částečné, příp. i úplné zatmění Měsíce.

Jak již název nasvědčuje, polostínová zatmění jsou taková, při nichž Měsíc prochází pouze polostínem, geometricky daným vnitřními tečnami Slunce a Země. Poloměr polostínu r je možno vypočítat z jednoduchého vztahu

$$r = \pi + \pi' + R,$$

kde π je paralaxa Měsíce, π' paralaxa Slunce a R poloměr Slunce. Vzhledem k tomu, že jak dráha Měsíce kolem Země, tak i dráha Země kolem Slunce nejsou kruhové, ale eliptické, nejsou všechny tři veličiny na pravé straně rovnice konstantní. Tím se mění od zatmění k zatmění i poloměr polostínu v rozmezí od $70'$ do $78'$. Rozměry polostínu jsou oproti rozměrům měsíčního kotouče značné (střední hodnota poloměru Měsíce je $15,6'$).

Úplná a většina částečných zatmění Měsíce jsou úkazy velice nápadné, protože při nich Měsíc více či méně mizí v zemském stínu. Uvnitř zemského stínu je jeho hustota rovna asi 3—4. Protože hustota (D) stínu je definována jako dekadický logaritmus poměru osvětlení určitého místa mimo zatmění (E) a při zatmění (e), tedy

$$D = \log \{E/e\},$$

vidíme, že na měsíční kotouč ponořený do úplného stínu dopadá pouze asi 1/1000 až 1/10 000 světla, jež na něj dopadá za úplňku. Hustota polostínu je v porovnání s hustotou stínu malá a kromě toho se rychle zmenšuje se vzdáleností od rozhraní úplného stínu a polostínu. Na tomto rozhraní je rovna asi 2, ale ve vzdálenosti $10'$ je $D = 0,5$, ve vzdálenosti $20'$ $D = 0,2$ a ve vzdálenosti $30'$ je již jen $D = 0,01$. Z těchto důvodů je také okraj polostínu prakticky neznatelný a dá se zjistit jen velmi přesnými fotoelektrickými pozorováními. Dostane-li se však Měsíc

Polostínová zatmění Měsíce v letech 1969—1999

Datum			T_z	T_s	T_k	g
1969	IV.	2	16 ^h 39 ^m	18 ^h 33 ^m	20 ^h 27 ^m	0,728
1969	VIII.	27	10 22	10 48	11 15	0,039
1969	IX.	25	18 06	20 10	22 15	0,928
1973	I.	18	19 17	21 18	23 18	0,891
1973	VI.	15	19 05	20 51	22 36	0,494
1973	VII.	15	10 44	11 39	12 34	0,130
1976	XI.	6/7	20 47	23 03	1 18	0,863
1977	IX.	2	6 18	8 29	10 40	0,926
1980	III.	1	18 44	20 46	22 48	0,680
1980	VII.	27	17 57	19 10	20 22	0,281
1980	VIII.	26	1 42	3 32	5 21	0,734
1981	I.	20	5 36	7 50	10 04	1,040
1983	XII.	19/20	23 46	1 49	3 52	0,915
1984	V.	15	2 43	4 41	6 39	0,833
1984	VI.	13	13 43	14 26	15 10	0,090
1984	XI.	8	15 40	17 57	20 13	0,926
1987	IV.	14	0 20	2 19	4 19	0,803
1987	X.	7	1 54	4 02	6 11	1,012
1991	I.	30	3 59	6 00	8 00	0,905
1991	VI.	27	1 47	3 15	4 44	0,338
1991	VII.	26	16 48	18 08	19 28	0,279
1994	XI.	18	4 27	6 45	9 03	0,906
1995	X.	8	13 59	16 05	18 11	0,852
1998	III.	13	2 15	4 21	6 27	0,734
1998	VIII.	8	1 32	2 26	3 19	0,147
1998	IX.	6	9 15	11 11	13 07	0,838
1999	I.	31	14 07	16 20	18 33	1,030

hlouběji do polostínu, lze pak snadno i prostým okem zjistit ztemnění měsíčního kotouče.

V tabulce uvádíme přehled všech polostínových zatmění do roku 1969 až do konce tohoto století podle výpočtu Liu Bao-Lina (*Acta Astr. Sin.* 12.61, 1964). Některá z uvedených zatmění však u nás nebudou zčásti či vůbec pozorovatelná, protože při nich nebude Měsíc nad obzorem; zjistíme to již podle toho, že tato zatmění připadají na denní hodiny.

V tabulce značí T_z , T_s a T_k okamžiky začátku, středu a konce polostínového zatmění. Tyto časy jsou vyjádřeny v efemeridovém čase ($E\check{C}$), který přepočteme na čas středoevropský (SEČ) podle vztahu

$$SE\check{C} = E\check{C} + 1^h - \Delta T,$$

kde ΔT je korekce, představující diferenci mezi efemeridovým a světovým časem, jež se určuje z pozorování. Hodnota této korekce je každoročně uváděna př. ve Hvězdářské ročenke (str. 8) a v současné době je $\Delta T = +0,7^m$. V tabulce je dále velikost (g) polostínového zatmění, která se uvádí v jednotkách měsíčního průměru. Pokud je $g > 1$, vstupuje celý Měsíc do polostínu (nastává úplné polostínové zatmění), při $g < 1$ je měsíční kotouč ponořen do polostínu pouze zčásti (nastává částečné polostínové zatmění).

GEORGE GAMOV ZEMŘEL

Známý astrofyzik a teoretický fyzik, George Gamow, zemřel 19. srpna m. r. ve věku 64 let v Boulderu (Colorado, USA). Dr. Gamow se narodil v Oděse a jako ruský emigrant přišel do Spojených států v roce 1934. Stal se profesorem fyziky na universitě George Washingtona. Od roku 1956 působil na Coloradské universitě. Zpočátku se zabýval kvantovou teorií atomového jádra, což ho přivedlo k výpočtům termonukleárních reakcí v nitru Slunce a hvězd. Zabýval se také významně kosmogonií. Mnoha našim čtenářům budou asi známy jeho jedinečné populární knížky, přeložené do řady jazyků.

Co nového v astronomii

PŘIBLÍŽENÍ KOMET S PARABOLICKÝMI DRAHAMI K VNĚJŠÍM PLANETÁM

Polský astronom G. Sitarski odvodil vzorce pro výpočet nejmenší vzdálenosti mezi dvěma drahami těles ve sluneční soustavě. Tyto vzorce potom použil pro oběžné dráhy komet a planet. Komety s parabolickými drahami a téměř parabolickými drahami lze rozdělit podle dvou hledisek, a sice jde li o možnost přiblížení ke čtyřem vnějším planetám, nebo o skutečné přiblížení. Ukazuje se, že 50 % komet — což je v souladu s přibližnými teoretickými odhady — má možnost přiblížit se k vnějším planetám na vzdálenost menší než 1 astronomická jednotka. Ze 494 komet se může přiblížit k Jupiteru 180, k Saturnu 98, k Uranu 52 a k Neptunu 32. Sitarski sestavil také seznam 139 komet, které by mohly projít oblastí vlivu vnějších planet. Celkem je známo 62 skutečných přiblížení komet k planetám na vzdálenost menší než 2 astronomické jed-

notky a 14 případů přiblížení na menší vzdálenost než 1 astr. jednotka. Těchto 14 přiblížení (12 k Jupiteru a 2 k Uranu) Sitarski podrobně vyšetřoval numerickou integrací pohybových rovnic. Nejtěsnější setkání bylo v případě komety 1759 III („Pařížská“), která se v roce 1758 přiblížila k Jupiteru na vzdálenost 0,054 astr. jednotky. Ukázalo se, že ani takové hluboké proniknutí do oblasti vlivu Jupitera nezpůsobilo výrazné změny v oběžné dráze komety. Sitarski také zkoumal problém zachycení komety planetou. Numerická integrace ukazuje, že fiktivní parabolická kometa, jejíž perihelium leží téměř na oběžné dráze Jupitera, může být zachycena Jupiterem a stát se krátkoperiodickou. Dokonce i velmi hyperbolická oběžná dráha (s excentricitou 1,5) může být změněna v krátkoperiodickou. *Acta Astronomica* 18 (1968), 171

RENTGENOVÁ POZOROVÁNÍ SLUNCE

Na slunečních observatořích po celých Spojených státech volali astronomové jednoho červnového dne vloni raketovou střelnici White Sand v Novém Mexiku. Každý z pozorovatelů totiž zjistil začátek sluneční chromosférické erupce. Během několika následujících minut se ze startovací plochy

vznesla raketa typu Aerobee s největším rentgenovým teleskopem, jaký kdy byl poslán do kosmického prostoru. Jakmile se Aerobee dostala nad atmosféru, kamera v ohnisku 23cm teleskopu začala pořizovat snímky. Cívka s filmem, shozená zpět na Zemi pádákem, obsahovala desítku fotografií

Slunce v oboru rentgenového záření; snímky patřily mezi nejpodrobnější, jaké doposud byly získány a detailně ukázaly strukturu erupce. Ostatní sluneční oblasti, vysílající záření X, se objevily jako jasné skvrny na jinak tmavém slunečním disku. Vědci z American Science and Engineering Corp., kteří navrhli teleskopický systém pro záření X, se domnívají, že jejich foto-

grafie umožní nový pohled na dosud ne zcela objasněnou povahu sluneční činnosti. Výzkum erupcí v oboru záření X může případně přispět k lepšímu pochopení příčin slunečních magnetických poruch a předpovědím erupcí. Taková včasná varování budou např. životně důležitá pro astronauty, zkoumající měsíční povrch.

FOTOGRAFICKÝ ATLAS JIŽNÍ MLÉČNÉ DRÁHY

Dnešní mapy jižní oblohy již neuspokojují potřeby moderního astronomického výzkumu. Avšak budeme muset čekat ještě několik let, než „Mount Wilson and Palomar Sky Survey“ bude mít homogenní pokračování pro jižní oblohu (jižně od deklinace -36°), a tím poskytne astronomům daleksáhlý materiál pro různé obory výzkumu.

Evropská jižní hvězdárna v Chile (European Southern Observatory) s Astronomickým ústavem Würzburgské university vše toto uvážily a došly k názoru, že bude užitečné publikovat fotografický atlas jižní Mléčné dráhy, čímž se zaplní mezera pro nejdůležitější oblasti jižní oblohy.

Podkladem atlasu jsou desky (Kodak IlaO rozměru $20 \times 25 \text{ cm}^2$), exponované prof. dr. H. Haffnerem z Würzburgu a pracovníky Boydenovy observatoře v Jižní Africe 25cm Metcalfovým astrografem ($f = 125 \text{ cm}$; $1^\circ = 22 \text{ mm}$) během let 1955—1967. Celkem 158 překrývajících se polí ($9^\circ \times 11^\circ$) pokrývá jižní Mléčnou dráhu do $\pm 15^\circ$ galaktické šířky v 11 ekvidistantních deklinačních zónách. Středů přilehlých polí jsou umístěny na okrajích středového pole, takže každá hvězda se obvykle vyskytuje na čtyřech deskách. Obrazy

hvězd nevykazují žádnou pozorovatelnou distorzi do vzdálenosti 60 mm (tj. asi 3°) od středu desky. Mezní fotografická velikost je v průměru blízká 16^m . Pro program nebyl použit žádný filtr.

Z mnohem většího počtu desek bylo vybráno 158 snímků nejlepší kvality. Pro každé pole byly vyrobeny kontaktní otisky na filmech Kodatone (druhý negativ) a Agfa N 31 p (pozitiv), konečné kopie byly zhotoveny na papíru Agfa Correctostat (mají rozměr 24krát 36 cm^2). Tento papír svou hliníkovou vložkou dokonale zabraňuje deformacím kopií. Na 4. str. obálky reprodukuje pole č. 89 (okolí δ Scorpii).

Pro potřeby identifikace bude k atlasu dodáváno 11 průhledných sítí rovnokových souřadnic (kopírovaných fotograficky) pro ekvinoxium 1975,0. Jejich správné umístění umožní tři rysky na západním, severním a jižním okraji každé mapy.

Technickou přípravu a reprodukční práce provádí na Astronomickém ústavu Würzburgské university prof. H. Haffner a jeho spolupracovníci. Cena kompletního atlasu bude DM 550,—. Prvních 15 kopií má být připraveno k distribuci počátkem roku 1969.

ZAJÍMAVÁ PROMĚNNÁ HVĚZDA

Před několika lety objevil dr. Pavel Mayer z Astronomického ústavu Karlovy university při fotoelektrických měřeních hvězd spektrální třídy O v Ondřejově, že hvězda 7. velikosti v souhvězdí Vozky, označená HD 35921, mění patrně nepravidelně svoji jasnost. Během svého pobytu na Yerke-

sově hvězdárně v USA zjistil dr. Mayer na podkladě dalších fotoelektrických měření, že jde o zákrytovou proměnnou hvězdu typu β Lyrae. V maximum má hvězda jasnost 6,68^m, v primárním minimum 7,35^m a v sekundárním minimum 7,23^m (v oboru V). Zajímavá je délka periody této hvězdy — podle P.

Mayera je pouze o $3\frac{1}{2}$ min. delší než 4 dny. Z těchto důvodů nebyla asi tak dlouho proměnnost této hvězdy zjištěna. V praxi to znamená, že na určité zeměpisné délce nelze pozorovat minimum po dobu asi 2 roků. Po tuto dobu nastává totiž v denní době, pak opět po dobu asi 2 roků v noční době. Primární minimum hvězdy HD 35921 nastává v době J. D.

$2\ 439\ 061,48 + 4,0026 E$, kde E je počet period. Hvězda, jejíž souřadnice jsou [1950,0]:

$$\alpha = 5^h 26,4^m \quad \delta = +35^{\circ} 20'$$

je dobře pozorovatelná i třiedrem. Hvězda je také dvojhvězdou, průvodce je ve vzdálenosti $0,5''$ a jeho jasnost je $8,5^m$.

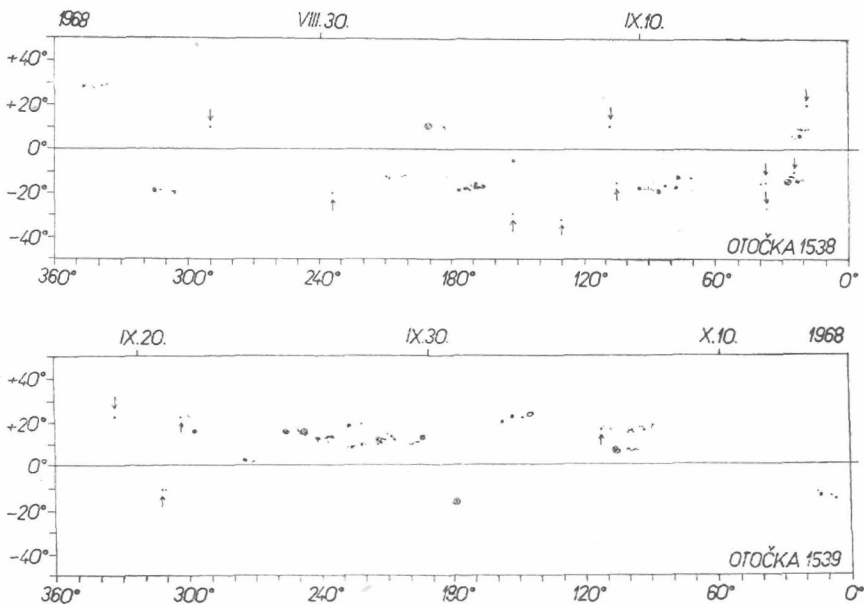
Podle Sky and Telescope 36.232

EROS A ASTRONOMICKÁ JEDNOTKA

Pro určení vzdálenosti Země od Slunce (tedy paralaxy Slunce) — která je základní astronomickou jednotkou velké důležitosti — existuje celá řada metod. Jednou z přesných metod je odvození paralaxy Slunce z poloh planety Eros. Z 8639 pozorování planety z let 1893 až 1966 (tedy ještě z dodatečně získaných poloh před objevením Erose) vypočetl J. H. Lieske z Yaleké universitní hvězdárny v USA

hodnotu střední vzdálenosti Země od Slunce na $149\ 600\ 400$ km s chybou pouze 800 km. Tato hodnota je ve velmi dobré shodě s hodnotou $149\ 600\ 000$ km, která byla přijata na podkladě radarových měření vzdálenosti Venuše Mezinárodní astronomickou unií na jejím sjezdu v Hamburku v roce 1964 za astronomickou jednotku. Podle Lieskeho je hmota Země s Měsícem rovna $1/328\ 915$ hmoty Slunce.

MAPY SLUNEČNÍ FOTOSFÉRY



L. Schmied

NOVA VULPECULAE RYCHLE SLÁBNĚ

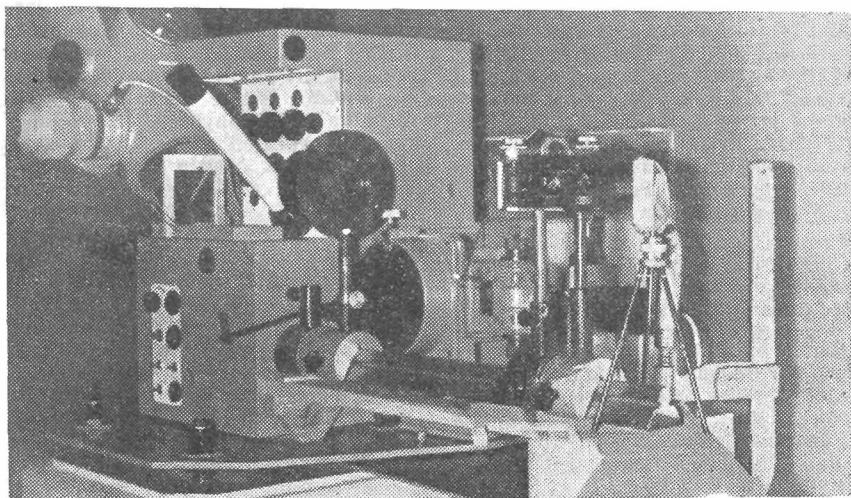
Další vývoj Novy Vulpeculae, jež vzplanula v polovině dubna 1968, potvrzuje, že jde o rychlou novu (viz *RH* 7/1968, str. 139), bez zvláštních anomálií v průběhu světelných i spektrálních změn. Počátkem července klesla její jasnost na $8,5^m$; v noci z 20. na 21. srpna byla $9,6^m$ a koncem září klesla pod 10. hv. velikost. Souběžně s tím se měnilo i spektrum, jež postupně přešlo již do závěrečné, tzv. nebularní fáze vývoje novy. Je to dobře patrné i na připojeném snímku (3. str. obálky), jenž jsme pořídili dvoumetrovým dalekohledem ondřejovské ob-

servatoře 9. července. Ve spektru jsou zobrazeny emisní pásy široké 30–40 angströmů, které příslušíjí Balmerově sérii vodíku, dále hélíu, ionizovanému uhlíku a dvakrát ionizovanému dusíku. Velmi intenzivní jsou zakázané čáry dvakrát ionizovaného kyslíku. Absorpce již prakticky zmizely a kontinuum je relativně velmi slabé. Nova zřejmě brzo přestane být dostupnou pro naše spektrografy, takže zbude pouze možnost fotoelektrického sledování. Přímé fotografické snímky novy přístroji lidových hvězdáren jsou velmi žádaní (potřebný dosah 12^m). *g*

LASEROVÝ TEST ONDŘEJOVSKÉHO DVOUMETRU

V polovině června uskutečnili C. Věth z utrechtské hvězdárny společně s J. Zichou a J. Grygarem z Ondřejova měření instrumentálního profilu a kvality mřížky spektrografu coudé ondřejovského dvoumetrového dalekohledu. Jako zdroje monochromatického světla bylo použito plynného He-Ne laseru, ochotně zapůjčeného oddělením pro

laboratorní astrofyziku utrechtské observatoře. Laser vysílal monochromatické koherentní červené světlo o vlnové délce 6328 Å, jež bylo pomocí světlovodiče zeslabeno a upraveno v rozbíhavý svazek, procházející závěrkou fotografického přístroje a kolimátorem směrem ke štěrbíně spektrografu. Pomocí kamery z ohnisku 1400 mm a na-



☛ Ovládací prvky spektrografu coudé ondřejovského 200cm dalekohledu a část zařízení laserového experimentu (foto J. Havelka).

táčením mřížky byla na každou desku pořízena série expozic s disperzí 6 A/mm. Příklady expozic jsou na obr. na 3. str. obálky. Kromě hlavního přeexponovaného maxima 6328 Å jsou vidět tzv. duchové mřížky, jejichž intenzita je ovšem fotografickým procesem zdánlivě přeceněna. Nejintenzivnější duchové mají totiž méně než 0,1 %

intenzity světla vlastní čáry. Experimentální uspořádání je patrné z obr. Všimněte si zejména nápadné reflexe laserového paprsku na pomocném zrcadle (obr. na 3. str. obálky). Předběžné výsledky měření ukazují na výtečnou optickou kvalitu mřížky i celého spektrografu coudé ondřejevské observatoře. g

PERIODICKÁ KOMETA COMAS SOLÁ 1968g

Dr. Elizabeth Roemerová (Lunar and Planetary Laboratory, USA) našla 27. října 1968 periodickou kometu Comas Solá. Kometa byla objevena fotograficky nedaleko místa, předpovědného efemeridou; jevila se jako difuzní objekt s jádrem, celková jasnost byla pouze 20^m. Kometa byla nalezena téměř přesně rok před svým průchodem přísluním, nejbližší Zemi byla koncem září 1968. Periodická kometa Comas Solá byla objevena v roce 1926; předběžně byla tehdy označena 1926j, definitivní označení dostala 1927 III, protože procházela přísluním až v ro-

ce 1927. Od té doby byla pozorována při všech návratech do perihelu, které nastaly v letech 1935, 1944, 1952 a 1961. Uveřejňujeme elementy dráhy komety, které vypočetli K. Aksnes a B. G. Marsden:

$$\begin{aligned} T &= 1969 \text{ X. } 29,1434 \text{ EČ} \\ \omega &= 40,0670^\circ \\ \Omega &= 62,7533^\circ \\ i &= 13,4484^\circ \\ q &= 1,768790 \text{ a. j.} \\ e &= 0,576936 \\ a &= 4,180903 \text{ a. j.} \\ P &= 8,549 \text{ roků.} \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 1950,0$$

J. B.

GEOGRAPHOS SE PŘIBLIŽÍ K ZEMI

Mezi definitivně označenými planetkami (tj. číslovanými) jsou pouze tři, které se přibližují Slunci více než Zemi. Především je to dobaře známá planetka 1566 *Icarus*, již bylo věnováno mnoho pozornosti vloni v létě při jejím značném přiblížení k Zemi. Dále je to planetka 1685 *Toro* a konečně 1620 *Geographos*. Perihelová vzdálenost od Slunce je u *Icara* 0,187 astr. jednotek, u *Tora* 0,827 a. j. a u *Geographa* 0,771 a. j. Dráhy uvedených planetek kříží dráhu Země okolo Slunce, a tak za příznivých okolností může dojít k značným přiblížením těchto asteroid k Zemi. V letošním roce dojde k přiblížení *Geographa* k Zemi. Tato planetka byla objevena 14. září 1951 A. Wilsonem a R. Minkowskim na hvězdárně Mt Palomar. Pohybuje se kolem Slunce po dráze, jejíž excentricita je 0,335 a sklon 13°20'; jeden oběh vykoná za 507 dní. Opozice planetky se Sluncem nastává 8. ledna t. r., kdy je vzdálena od Země 0,60

astr. jednotky; v tuto dobu je její jasnost asi 16^m a asteroida je v souhvězdí Rysa. Poté se vzdálenost *Geographa* od Země zvětšuje až do poloviny dubna, kdy dosáhne 0,77 astr. jedn. Asteroida se bude pohybovat jižním směrem souhvězdími Vozky, Blíženců a Hydry. Dne 8. června t. r. bude přecházet nebeský rovník. Největší jižní deklinace ($\delta = -55^\circ 20'$) dosáhne 23. srpna v souhvězdí Centaura a pak se bude pohybovat zase rychle k severu. Rovníkem bude procházet opět 15. září 1969 v souhvězdí vodnare. U menší vzdálenosti od Země dosáhne *Geographos* 26. srpna 1969, a to 0,061 astr. jednotek, tj. asi 9 100 000 km. V tuto dobu bude mít planetka jasnost asi 12^m, avšak vzhledem k deklinaci $\delta = -50^\circ$ bude pozorovatelná pouze z jižních hvězdáren. Ve vzdálenosti menší než 0,1 astr. jednotky (tj. asi 15 000 000 km) od Země bude *Geographos* po dobu 21 dnů. *Icarus* vloni při svém přiblížení k Zemi během červ-

na byl ve vzdálenosti menší než 0,1 astr. jedn. jen po dobu 10 $\frac{1}{2}$ dne, ačkoli-
v procházel v nejmenší vzdálenosti

pouze 0,042 astronomické jednotky od Země.

Podle Sky and Telescope, 36 232

ODCHYLKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V LISTOPADU 1968

OMA 50 kHz, 8^h; OMA 2500 kHz, 8^h; OLB5 3170 kHz, 8^h; Praha 638 kHz, 12^h

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OMA 50	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152
OMA 2500	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152
OLB5	0167	0167	0167	0167	0167	0167	0167	0167	0167	0167
Praha	0152	0152	NV	NV	0152	0152	0152	0152	0152	NV
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OMA 50	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152
OMA 2500	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152
OLB5	0167	0167	0167	0167	0167	0167	0167	0167	0167	0167
Praha	0152	0152	0152	0152	0152	0152	NV	0152	0152	0152
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
OMA 50	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152
OMA 2500	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152	0152
OLB5	0167	0167	0167	0167	0167	0167	0167	0167	0167	0167
Praha	0152	0152	NM	NV	0152	0152	0152	0152	0152	0152

V tabulce jsou uvedeny opravy čs. časových signálů, řízených Astronomickým ústavem ČSAV. Údaje znamenají předpověděný prozatímní rovnoměrný čas T_{02} v okamžiku vysílání počátků značek časových signálů v jednotkách 0,0001s. Podle tabulky lze např. zjistit, že počátky značek signálů OMA 50 a OMA 2500 byly dne 15. 11. 1968 vyslány o 0,0152s opožděně. Protože čs. časové signály se vysílají v soulase s mezinárodním ko-

ordinovaným časem TUC, platí údaje uvedené v tabulce i pro jiné světové časové signály. Rozdíly nepřesahují 0,001s, respektují-li se příslušné doby šíření signálů od vysílače do místa použití.

Program údržby vysílačů čs. časových signálů: OMA 50 — první středa v měsíci od 6^h do 12^h SEČ, OMA 2500 — první středa v měsíci od 6^h do 12^h SEČ, OLB5 — podle potřeby.

V. Ptáček

Úkazy na obloze v únoru 1969

Slunce vychází 1. února v 7^h34^m, zapadá v 16^h54^m. Dne 28. února vychází v 6^h46^m, zapadá v 17^h40^m. Za únor se prodlouží délka dne o 1 hod. 34 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 9°.

Měsíc je 2. února ve 14^h v úplňku, 10. února v 1^h v poslední čtvrti, 16. února v 17^h v novu a 24. února v 6^h v první čtvrti. V přizemí je Měsíc 14. února, v odzemí 25. února. Ve večerních hodinách 23. února nastává zákrv hvězd v Plejádách Měsícem; bližší podrobnosti o tomto úkazu nalezneme ve Hvězdářské ročence 1969 (str.

84). Během února bude Měsíc v konjunkci s těmito planetami: dne 6. II. s Uranem a s Jupiterem, 10. II. s Marsem a s Neptunem, 14. II. s Merkur, 20. II. s Venuší a se Saturnem. V únoru nastanou také dva apulsy hvězd s Měsícem: 8. II. krátce po půlnoci bude apuls Spiky a 11. II. v ranních hodinách apuls Antara.

Merkur je pozorovatelný v druhé polovině měsíce ráno krátce před východem Slunce, protože je planeta 23. února v největší západní elongaci. Během druhé poloviny února vychází Merkur téměř přesně v 6 hod. a jeho

jasnost se v této době zvětšuje z +0,5^m na +0,2^m.

Venuše je po celý měsíc pozorovatelná večer. Počátkem února zapadá ve 21^h14^m, koncem měsíce ve 21^h42^m. Během února se zvětšuje jasnost planety z -4,1^m na -4,3^m. Dne 26. února je Venuše v přísluní.

Mars se pohybuje souhvězdími Vah a Štíra, takže je pozorovatelný na raní obloze. Počátkem února vychází v 1^h35^m, koncem měsíce v 1^h00^m. Jasnost Marsu se během února zvětšuje z +0,5^m na -0,2^m. Dne 22. února nastává konjunkce Marsu s Neptunem.

Jupiter je v souhvězdí Panny a je nad obzorem od večerních hodin. Počátkem února vychází ve 21^h40^m, koncem měsíce již ve 20^h09^m. Jupiter má v únoru jasnost asi -1,9^m.

Saturn je v souhvězdí Ryb a je pozorovatelný jen ve večerních hodinách. Počátkem února zapadá ve 23^h02^m, koncem měsíce již ve 21^h30^m. Planeta má jasnost +0,8^m.

Uran je v souhvězdí Panny a je pozorovatelný od pozdějších večerních hodin. Počátkem února vychází ve 21^h31^m, koncem měsíce již v 19^h38^m. Uran má jasnost +5,8^m.

Neptun je v souhvězdí Vah a výhodné pozorovací podmínky nastávají v ranních hodinách. Počátkem února planeta vychází ve 2^h29^m, koncem měsíce již v 0^h44^m. Neptun má jasnost +7,8^m, Neptuna, stejně jako Urana, můžeme snadno vyhledat pomocí vhodného atlasu (např. Atlas Eclipticalis) a efemeridy, otištěné ve Hvězdářské ročence 1969 [str. 74 a 75].

Meteory. Během února má maximum činnosti pouze jediný málo výrazný roj, Aurigidy; maximum činnosti tohoto roje nastává 9. února. J. B.

O B S A H

J. M. Mohr: Na počátek jubilejního podesátého ročníku Říše hvězd — J. Grygar: Žeň objevů 1968 — P. Příhoda: Planeta Venuše ve světelných posledních výzkumů — J. Bouška: Polostínová zatmění Měsíce — Zprávy — Co nového v astronomii — Ukazy na obloze v únoru

C O N T E N T S

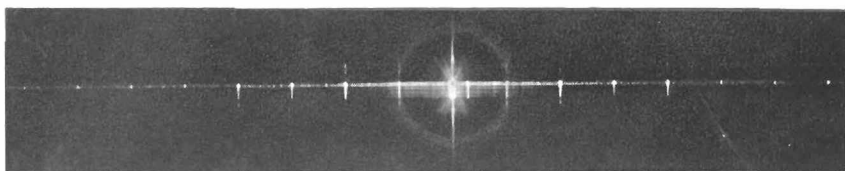
J. M. Mohr: 50th Anniversary of Říše hvězd — J. Grygar: Advances in Astronomy in the Year 1968 — P. Příhoda: Recent Investigations of Venus — J. Bouška: Lunar Penumbral Eclipses — Notes — News in Astronomy — Phenomena in February

С О Д Е Р Ж А Н И Е

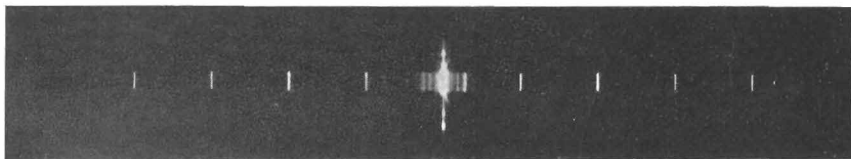
И. М. Мор: Пятидесятилетие журнала *Říše hvězd* — И. Грыгар: Достижения астрономии в 1968 г. — П. Пригода: Новейшие исследования Венеры — И. Боушка: Полутеневое лунное затмение — Сообщения — Что нового в астрономии — Явления на небе в феврале

● Prodám bezvadný Somet „Blnar“ Kčs 2100.—. Vlad. Komprs, Ždár n. Sáz., blok B/36.

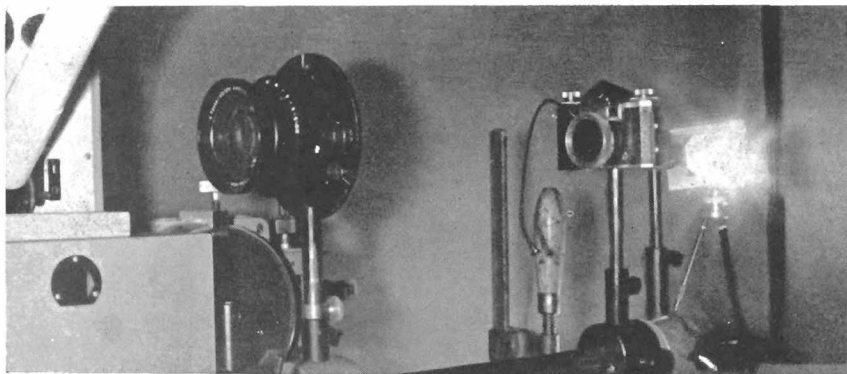
ŘÍŠÍ HVĚZD MĚSÍČNÍ REDAKČNÍ RADA: J. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška, (výkon. red.), J. Grygar, O. Hlad, F. Kadavý, M. Kopecký, B. Maleček, L. Miller, O. Obůrka, Z. Plavcová, J. Stohl; taj. red. E. Vokalová, tech. red. V. Suchánková. Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství Orbis, n. p., Vinohradská 46, Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku 2 Kčs. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřichská 14, Praha 1. Příspěvky zasílejte na redakci *Říše hvězd*, Svědská 8, Praha 5, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 2. prosince 1968, vyšlo 5. ledna 1969.



Snímek profilu čáry 6328 A a duchů mřížky spektrografu coudé Ondřejovského 200cm dalekohledu. Původní disperze 6 Å/mm, expozice 8 min. na desku Kodak 11a F [C. Veth a J. Grygar].



Profil čáry 6328 A, získaný plynovým laserem pomocí mřížky spektrografu coudé. Všechny údaje jako u horního obr.; expozice však činila pouze 2 min.



Pohled na uspořádání laserového experimentu. Světlo laseru dopadalo na zrcátko, procházelo nastavenou závěrkou fotoaparátu (bez objektivu), dále kolimatorem a odrazem od rovinného zrcátka dopadalo na štěrbinu spektrografu coudé [foto J. Havelka].



Spektrum Novy Vulpeculae z 9. července 1968, pořízené v Cassegrainově ohnisku 200cm Ondřejovského dalekohledu v době od 21^h28^m do 23^h38^m na emulzi ORWO ZU-2. Desku č. 335 exponovali J. Grygar a J. Havelka. (Ke zprávě na straně 21). — Na čtvrté straně obálky je ukázka pole č. 89 ($\alpha = 17^{\text{h}}20^{\text{m}}$, $\delta = -42,5^{\circ}$) z fotografického atlasu jižní Mléčné dráhy. (Ke zprávě na straně 19.)

