

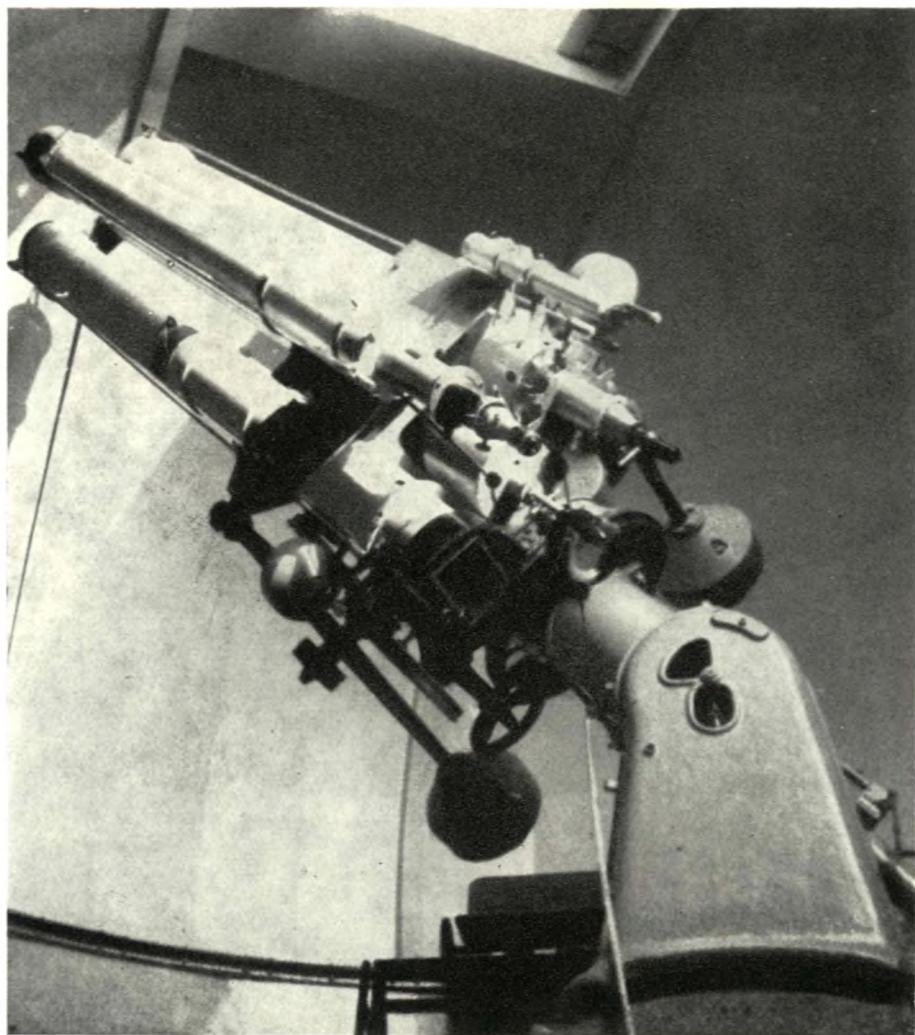
7/1968

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: 40 let Petřinské hvězdárny — Energie uvolňovaná na Slunci — Měsíc dřívě a nyní — Vizualní dvojhvězda Krüger 60 — Dosah ďalekohľadov s malým priemerom optiky — Zprávy — Novinky — Úkazy na obloze v srpnu

Kčs 2



Dvojitý Zeissův refraktor s koronagrafem v hlavní kopuli lidové hvězdárny v Praze

6000

6100



Spektrum Novy Vulpeculae, exponované 1. V. 1968 dvoumetrovým reflektorem v Ondřejově. (Ke zprávě na str. 139.) — Na první str. obálky je kráter Tycho, fotografovaný širokoúhlovou kamerou měsíční družice Lunar Orbiter 5 dne 14. VIII. 1967. (K článku na str. 127.)

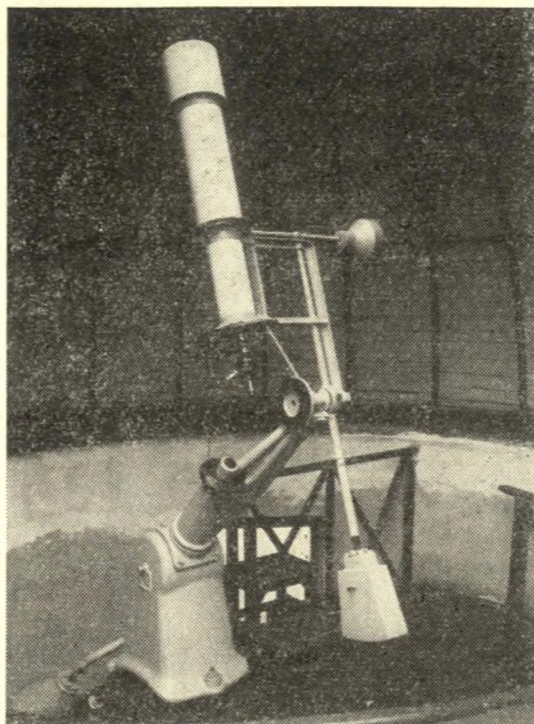
Oldřich Hlad:

40 LET PETŘÍNSKÉ HVĚZDÁRNY

„Uznávající význam astronomie pro moderní světový názor, tudíž i potřebu co nejširší popularizace této vědy, sdružily se obec hlavního města Prahy a Česká astronomická společnost, aby zřídily a vydržovaly k účelům lidovědyčovným Štefanikovu lidovou hvězdárnu v Praze na Petříně.“

(§ 1 statutu hvězdárny z roku 1928.)

Před čtyřiceti léty, v červnu 1928, byl slavnostně zahájen „malý provoz“ hvězdárny. Hlavní město — centrum kulturního života státu — získalo další samostatnou instituci pro šíření poznatků vědy mezi široké vrstvy obyvatelstva. Návrh na vybudování vyšel z ČAS a hlavní město, jako v řadě případů před tím, vznik nové instituce podporovalo. Původně byl městu podán návrh, aby vybuodovalo planetárium, do kterého by závody Carl Zeiss Jena zdarma umístily velké projekční planetárium. Tím by otázka popularizace astronomie v hlavním městě byla řešena, neboť se dá předpokládat, že v budoucnu by k planetáriu bylo přistavěno ještě pozorovací místo pro přímé sledování dějů na obloze. Z ČAS vyšel protinávrh, aby město menším nákladem postavilo lidovou hvězdárnu. Návrh byl pochopitelný, neboť členové ČAS by tím získali místo pro svá zájmová a odborná pozorování. Návrh byl schválen a obec pražská nově hvězdárně propůjčila budovu, svým nákladem provedla rekonstrukci a v průběhu celého čtvrtstoletí hradila provozní náklady, refundovala polovinu mzdy administrativní síly a úhradu za demonstrátory i přednášející. Činnost hvězdárny řídilo kuratorium, vedené zástupcem města. Jeho členy byli zástupci města, ČAS a ministerstva školství a národní osvěty. ČAS hvězdárně bezplatně propůjčila astronomické přístroje a pomůcky, a zajišťovala osvětovou činnost. Výsledkem dohody mezi městem a ČAS byla zajištěna jak popularizace astronomie, tak zájmová činnost členů, kterým byl umožněn bezplatný vstup na hvězdárnu. ČAS měla na hvězdárně své sídlo a mohla užívat hvězdárnu v plném rozsahu pro svoji činnost. Hmotné zabezpečení provozu hvězdárny ze strany města zbavilo společnost výdajů, které by musela vynaložit, kdyby sama vybuodovala a udržovala hvězdárnu spolkovou. Proto mohly být příspěvky členů, výnos z časopisu a publikací, dotace ministerstva a dary jednotlivců vynaloženy zpětně na nákup přístrojů, publikační a spolkovou činnost apod. Naopak Lidová hvězdárna Štefanikova v Praze těsným smluvním sepětím s ČAS v prvních desetiletích po svém vzniku velmi získala. Nová instituce, jejíž obdoba v době vzniku bychom těžko našli, teprve hledala své cíle. A v této důležité době ji



Zeissův hledač komet ve východní kopuli petřínské hvězdárny.

ovlivňovali zásadním způsobem lidé, kteří ať již z profese nebo z nadšení pro věc samu měli na spolkové nebo popularizační činnosti osobní zájem. Hvězdárna se v průběhu let stala do značné míry vzorem při zakládání dalších hvězdáren.

V roce 1953 se ÚNV hl. města Prahy rozhodl (zcela v souhlase s původním statutem), že hvězdárna bude samostatnou institucí. Majetko-právní vztahy byly vyřešeny opět v duchu původního statutu. Budova a pozemek zůstaly v majetku města, přístroje v majetku ČAS a z fondu hvězdárny byla ČAS zaplacená částka

39 508,90 Kčs staré měny. Bylo dohodnuto, že nadále budou přístroje zapůjčeny hvězdárně a hvězdárna umožní přístup k nim členům ČAS, což trvá dodnes. Astronomická společnost v následujících letech prošla podstatnými změnami, takže k úplnému osamostatnění hvězdárny by došlo stejně. Navíc celé hnutí kolem popularizace astronomie a vzniku hvězdáren zaznamenalo v tom desetiletí velký vzrůst. Velké lidové hvězdárny a planetária, ať již z důvodů finančních nebo z titulu vzdělávací činnosti, musí být, podobně jako jiné instituce kulturní nebo školské zařazeny do celostátního systému; tím se zcela vymykají řízení prostřednictvím spolků.

Činnost hvězdárny v třech prvních desetiletích je vzpomenua v článkách v Říši hvězd v letech jubilejních. Hlavním posláním hvězdárny i v těchto letech je popularizovat astronomii a příbuzné vědy konáním přednášek, demonstrací, kursů, výstav, lekcí pro školy atd. (viz úkoly hvězdáren ve „Statutu“, vydaným MŠK v roce 1964). Budeme i nadále tento úkol považovat za prvořadý. Rekonstrukce budovy, očekávaná již od konce druhé světové války, má zejména umožnit zvýšení činnosti tohoto druhu. V posledních deseti letech se ročně pořádá v průměru 1000 akcí při průměrné roční návštěvě 27 000 platících návštěvníků. Je to nejvyšší průměr, srovnáme-li jej s prvními třemi desetiletími po vzniku hvězdárny. Vzrůst způsobuje větší zájem o astronomii a o kosmo-

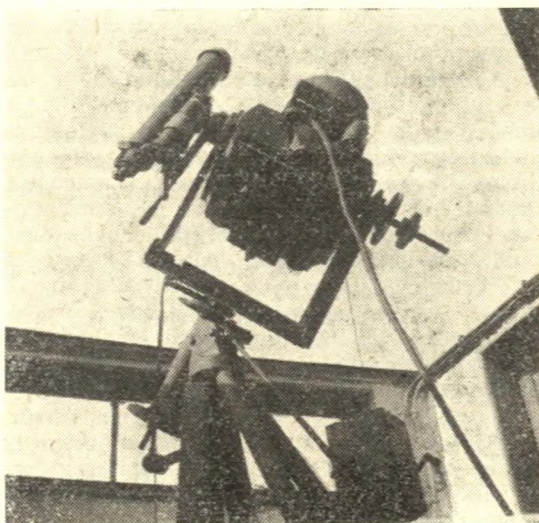
Upravená komora RB 75 pro fotografické sledování umělých družic Země, používaná na lidové hvězdárně v Praze. (Foto J. Klepešta.)

nautiku, zavedení kursů a pořadů z jiných přírodních věd, negativně se projevuje šíření poznatků masovými prostředky. Od roku 1960 je v Praze v činnosti velké planetárium, systematicky využívané při výuce. Popularizaci provádějí i další instituce hlavního města.

Hvězdárna plní krajskou metodickou funkci na území hlavního města a ve Středočeském kraji, dále je pověřena vedením tzv. celostátních odborných úkolů v oboru pozorování umělých družic Země, zákrytů a komet. Semináře k celostátním úkolům (1 ročně) a krajské semináře (3 ročně) považujeme za velmi zdařilé. Z každého odborného semináře hvězdárna vydává sborník a zároveň návody pro pozorování. V duchu dobrých tradic začíná hvězdárna vlastním nákladem vydávat populární ilustrované brožury, mapy a návody, jež jsou velmi účinnou formou popularizace. Nakladatelství z komerčních důvodů vydávání těchto publikací omezují. Vydá-li publikaci několik hvězdáren a planetárií ve spolupráci, není to prodělečná činnost.

Odborná činnost lidových hvězdáren byla a je vážným předmětem diskusí. Nomenklatura funkcí přikazuje a finanční prostředky dovolují, aby na hvězdárnách byli zaměstnáni pracovníci s vysokoškolskou kvalifikací. Přidáme-li k tomu možnost konzultace u pracovníků vědeckého ústavu na straně jedné a existenci dobrovolných spolupracovníků — absolventů kursů na straně druhé, je odborná práce možná. Je nutno zvolit úkol přiměřený personálnímu obsazení a přístrojovému vybavení; zejména je nutno zvážit kvalitu získaného materiálu a okolnost, zdali někdo materiál zpracuje a může-li z něho nové poznatky získat. Hvězdárna provádí fotografická sledování umělých družic v mezinárodní síti stanic pro účely kosmické triangulace. Synchronní snímky se proměřují koordinátografem a částečně zpracované protokoly se zasílají Akademii věd SSSR. Několik let po vypuštění prvních družic se systematicky vizuálně měřily pozice družic pro sestavení efemerid. Nyní bude znovu tato služba zavedena.

Bohatou tradici má pozorování zákrytů hvězd Měsícem. Výsledky jsou využívány světovým centrem na Greenwichské hvězdárně. Kromě toho jsou pravidelně sledovány a fotografovány sluneční protuberance.



První dva předchozí úkoly spočívají ve sběru pozorovacího materiálu, který je dále využit. Zpracováváme jej pouze částečně. Tato činnost je i na malé hvězdárně možná. Pokud jde o souborné zpracování materiálu a výzkumnou práci patřičné úrovně, víme velmi dobře, že je jen výjimečná a na hranici možností. V posledních pěti letech vzešlo z naší hvězdárny více než třicet původních sdělení a výzkumných prací z oboru komet, uveřejněných v Bulletinu čs. astronomických ústavů nebo v publikacích Astronomického ústavu matematicko-fyzikální fakulty UK v Praze. Pozorování a práce zveřejňuje hvězdárna v cirkuláři „Contributions and Observations of the People's Observatory of Prague“.

Přístrojové vybavení je zčásti vlastní, zčásti je zapůjčeno ČAS při ČSAV. O vybavení pečuje dílna, která v posledních letech pracuje i pro jiné hvězdárny a ústavy. Rozpočet hvězdárny je kryt z jedné třetiny vlastními příjmy. Výrobky dílny a fotolaboratoře znamenají nejen finanční přínos, ale samy jsou použitelné pro popularizační nebo pro odbornou práci. Tuto činnost podle možnosti hvězdárna rozšíří.

Čtyřicáté výročí vzniku hvězdárny mělo tuto instituci zastihnout uprostřed rekonstrukce budovy, rovnajícím se prakticky nové stavbě. Město s velkým porozuměním poskytlo prostředky na stavbu, plány jsou hotovy. Chybí prováděcí podnik. Do páté desítky let přejme hvězdárně to nejlepší. V první řadě dobrý stavaře.

Miloslav Kopecký:

ENERGIE UVOLŇOVANÁ DISIPACÍ MAGNETICKÉHO POLE NA SLUNCI

Při přirozeném rozpadu magnetického pole, tj. při tzv. joulovské disipaci magnetického pole, se jeho energie uvolňuje a mění v jiný druh energie. Jestliže máme magnetické pole o intenzitě H , které se rozpadne za dobu t , potom v každém cm^3 se za dobu 1 sec. uvolní energie ε , kterou můžeme odhadnout ze vztahu

$$\varepsilon = \frac{H^2}{8\pi} \cdot \frac{1}{t} \text{ erg/cm}^3 \text{ sec.} \quad (1)$$

Při tom dobu rozpadu magnetického pole můžeme odhadnout např. z Cowlingova vztahu

$$t = \frac{4\pi}{c} \sigma l^2 \quad (2)$$

kde c je rychlost světla, σ elektrická vodivost ionizovaného plynu a l je lineární rozměr oblasti, v níž je uvažované magnetické pole.

Ze vztahů (1) a (2) vyplývá, že čím je větší elektrická vodivost σ a čím je větší rozměr l magnetického pole, tím delší je doba rozpadu magnetického pole a tím se uvolňuje i menší množství energie v jednotce času.

Při všech energetických úvahách o procesech ve sluneční atmosféře se dosud neuvažovala energie uvolňovaná přirozeným rozpadem magne-

tických polí, protože se tato energie považovala za mizivě malou. Vyplyvalo to např. z odhadů rozpadu magnetického pole skvrn, provedeného Cowlingem, z nichž vycházela doba rozpadu asi 1000 let, což při $H = 3000$ oersted vede k hodnotě ε přibližně 10^{-5} erg/cm³ sec.

V poslední době se však otázka doby rozpadu magnetických polí na Slunci znovu stále podrobněji diskutuje. O otázce doby rozpadu magnetických polí skvrn bylo již podrobněji referováno dříve (*ŘH* 2/1965, str. 31; *Kosmické rozhledy* 1/1966, str. 7), a proto tentokrát obrátíme pozornost především k otázce množství energie, rozpadem magnetického pole uvolňované.

Cowlingovy odhady disipace magnetického pole na Slunci byly učiněny za předpokladu úplně ionizovaného plynu a poměrně velké rozlohy magnetického pole [pro l rovno průměru velké skvrny].

V poslední době provedla řada autorů (Schröter, Kopecký, Kuklin, Oster) výpočet elektrické vodivosti ve skvrnách a fotosféře, při čemž bylo bráno v úvahu, že v těchto útvarech je plyn pouze částečně ionizován. Výsledky těchto autorů shodně vedou k elektrické vodivosti o několik řádů nižší, než byla uvažována Cowlingem.

Kromě toho výzkumy posledních let ukazují na značný význam jemné struktury převážně většiny jevů na Slunci. Jednotlivé elementy jemné struktury, rozměrem často na hranici zjištělosti, se od sebe liší nejen hustotou, teplotou a tlakem, ale i strukturou, intenzitou magnetického pole a v některých případech možná i jeho polaritou. Ve fotosféře, vedle granulí a mezigranulárního pole, jsou to velmi malé oblasti s intenzivním magnetickým polem okolo 1000 oersted, které jsou snad novými vznikajícími skvrnami. Ve skvrnách existuje jemná struktura nejen v polostínu, ale i v umbře, kde kromě granulace pozorujeme i jasné body. Vlákniatá struktura existuje i v chromosféře a chromosférických erupcích.

Existence této jemné struktury, která je úzce spjata s jemnou strukturou magnetických polí, může značně urychlit disipaci magnetických polí. Jestliže magnetické pole disipuje v jednotlivých elementech jemné struktury samostatně, jedná se potom o disipaci pole zaujímajícího poměrně malý prostor, což nejen urychluje jeho rozpad, ale i podstatně zvětšuje množství uvolňované magnetické energie, jak plyne ze vztahů (1) a (2).

Orientační výpočty množství energie ε , uvolňované disipací magnetického pole v jednotlivých elementech jemné struktury, byly v poslední době provedeny autorem tohoto článku ve spolupráci s dr. Obrídkem z SSSR, který 2 měsíce pracoval na observatoři v Ondřejově. Výsledek je dán v tabulce, kde l a H jsou lineární rozměr a intenzita magnetického pole, t_0 pozorovaná doba existence jevu, σ elektrická vodivost, t vypočtená doba rozpadu magnetického pole a ε množství energie v erzích, uvolněné během 1 sec v 1 cm³ rozpadem magnetického pole.

Z tabulky je vidět, že množství energie ε , uvolňované rozpadem magnetických polí, je zanedbatelně malé ve fotosféře a v chromosféře, a to kromě jiného především proto, že intenzita magnetických polí je zde velmi malá.

Avšak ve slunečních skvrnách množství uvolňované energie nelze již považovat za zcela zanedbatelné. Přibližné výpočty ukazují, že i když

	Přijaté hodnoty		
	l [cm]	H [oersted]	t_0 [sec]
Granulace	3.10^7-10^8	1	$5.10^2-5.10^3$
Meziгранulární prostor	10^7	10	$5.10^2-5.10^3$
Malé nové skvrny	3.10^7-10^8	10^3	10^3-10^5
Umbra	5.18^8	3.10^3	$10^5-5.10^6$
Jasně body ve velké umbře	10^7	10^3	2.10^3-10^4
Chromosféra			
a) aktivní			
$h = 3000$ km	3.10^8-10^9	500	
$h = 6000$ km		100	
b) klidná			
$h = 3000$ km	3.10^8-10^9	10	
$h = 6000$ km		1	
	Vypočtené hodnoty		
	σ [CGSE]	t [sec]	ε [erg/cm ³ sec]
Granulace	10^{11}	10^6-10^7	$4.10^{-9}-4.10^{-8}$
Meziгранulární prostor	10^9-10^{10}	10^3-10^4	$4.10^{-4}-4.10^{-3}$
Malé nové skvrny	10^9-10^{10}	10^4-10^6	$4.10^{-2}-4$
Umbra	10^9-10^{10}	$5.10^6-5.10^7$	$10^{-2}-10^{-1}$
Jasně body ve velké umbře	10^9-10^{11}	10^3-10^5	0,4-40
Chromosféra			
a) aktivní			
$h = 3000$ km	$10^{12}-10^{13}$	10^9-10^{11}	$10^{-7}-10^{-5}$
$h = 6000$ km	10^{14}	$10^{11}-10^{12}$	$4.10^{-9}-4.10^{-10}$
b) klidná			
$h = 3000$ km	$10^{12}-10^{13}$	10^9-10^{11}	$4.10^{-9}-4.10^{-11}$
$h = 6000$ km	10^{14}	$10^{11}-10^{12}$	$4.10^{-13}-4.10^{-14}$

převážná část takto uvolněné energie se vyzáří, přesto u malých nových skvrn a jasných bodů v umbře může takto uvolněná magnetická energie způsobit zvýšení teploty plynu až o několik set stupňů. To by mohlo být např. právě příčinou vzniku jasných bodů v umbře.

Z těchto úvah a z přibližných výpočtů se tedy ukazuje, že energie, uvolňovaná přirozeným rozpadem magnetických polí na Slunci, by nemusela být vždy zcela zanedbatelná, jak se dosud předpokládalo. Tato otázka si však vyžaduje ještě dalšího mnohem podrobnějšího studia, neboť provedené odhady jsou přibližné a sama otázka rychlosti disipace magnetických polí na Slunci, jejichž struktura je velmi složitá, není dosud zdaleka uspokojivě řešena. Provedená úvaha však znovu ukazuje na velký význam řešení těchto teoretických problémů slunečních magnetických polí.

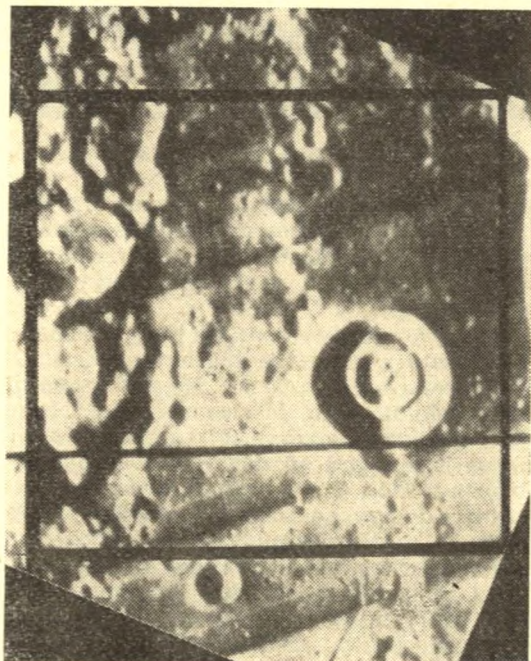
* * *

Josef Klepešta:

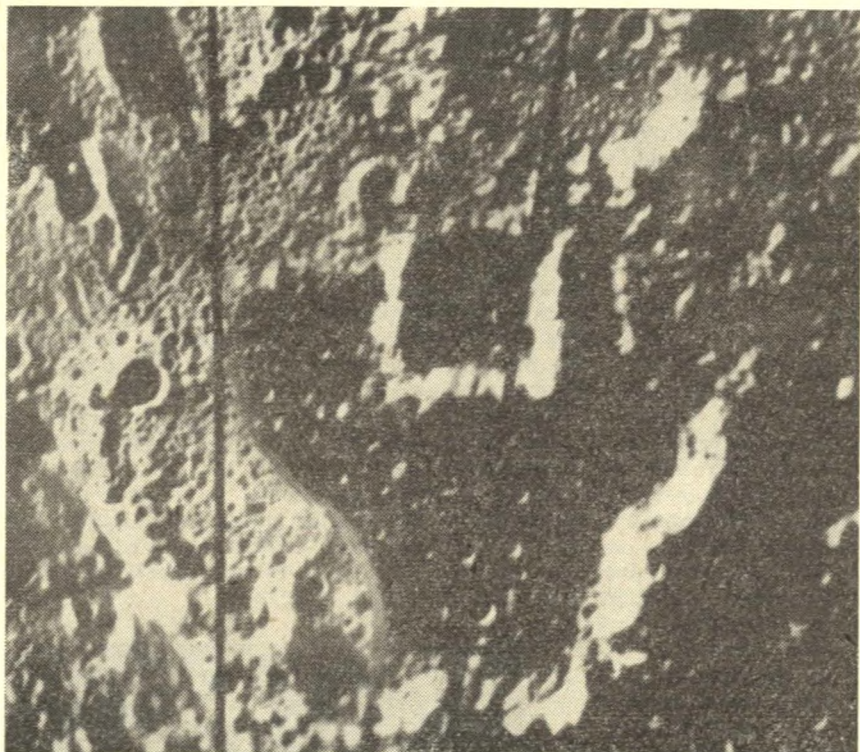
MĚSÍC DŘÍVE A NYNÍ

Latinské přísloví „Tempora mutantur“ — časy se mění — platí plnou měrou pro současnou situaci v poznávání povrchu Měsíce. Po celá staletí vedly se spory o reálnosti pozorovaných změn na jeho povrchu, propukaly vášnivé debaty mezi představiteli tehdejší selenografie. Není ani třeba jít hluboko do historie, stačí otevřít stránky starších ročníků Říše hvězd, abychom posoudili, co tehdy vzrušovalo pozorovatele Měsíce. To vše patří minulosti. Nezasloužili se o to hvězdáři, ale v první řadě technika, která vyslala do blízkosti Měsíce umělé sondy s fotografickými přístroji a s příslušnou televizní aparaturou. Dnes jsou k dispozici desetitisíce snímků převrácené i odvrácené strany Měsíce, a to ze všech možných úhlů. Máme snímky okrajových částí z ptačí perspektivy, i snímky okem nikdy nespátřených kráterů na odvrácené straně. Uplynulo sotva osm let od pionýrského činu Luníka, který poprvé ofotografoval neznámou tvář Měsíce. Učinil tak ze vzdálenosti 60 000 km, a to v době, kdy se Měsíc jevil ze sondy téměř jako úplněk. Je proto pochopitelné, že nebyly získány velké podrobnosti s výjimkou několika temných skvrn a malých náznaků kráterů. Ale i to bylo velkým úspěchem, neboť bylo zjištěno, že na odvrácené straně je daleko méně moří, než tomu je na straně k Zemi převrácené.

Další stanice Zond 3 přinesla fotografie s větším počtem podrobností. Totální převrat ovšem nastal, když k Měsíci zamířily americké sondy typu Ranger, Surveyor a Lunar Orbiter. Zvláště poslední z nich dodaly desetitisíce snímků nebyvalé jakosti. Tyto sondy tak vykonaly práci, kterou nedokázaly za dobu celého sta let všechny pozemské hvězdárny, zabývající se fotografováním Měsíce. Rázem jejich význam zmizel, protože se klasické fotografie nemohly vyrovnat snímkům, pořízeným z malé výšky nad povrchem Měsíce. Na praž-



Hestodus A — kráter
v kráteru.



Okolí severního pólu ($\lambda = -60^\circ$, $\beta = +85^\circ$).

ském sjezdu Mezinárodní astronomické unie v komisi pro nomenklaturu Měsíce došlo přirozeně k sovětské a americké konfrontaci mapy odvrácené strany Měsíce. Značné difference vyplývaly hlavně z nesrovnatelných podmínek, za kterých byly fotografické podklady k mapám získány.

Velkým požitkem pro všechny zájemce o Měsíc byla obrovská mozaika fotografií přivrácené strany Měsíce, které získaly družice Lunar Orbiter 4 a 5. Podrobnosti zde zachycené přímo šokovaly ty, kteří znají klasické fotografie Měsíce ze Země. Nelze se o všech podrobnostech šfířit do detailů, stačí několik málo ukázek. Dominantou odvrácené strany je beze sporu od nás sotva viditelné Mare Orientalis na západním okraji Měsíce, které, fotografováno z ptačí perspektivy, je kruhového tvaru s několikanásobnými valy kolem. Američané jej z toho důvodu přezvali na Mare Anulatum — Kruhové moře.

Fotografie z Lunar Orbiterů ukazují ohromné množství trhlin v měsíční půdě. Mnohé z nich svou jemností připomínají vyschlá koryta řek, kterými ovšem nejsou a nikdy nebyly. V množství podrobností nalézáme četné kuriózní případy. Tak poblíž severního pólu Měsíce je

útvár čtvercového tvaru. U kráteru Piatatus, pod označením Hesiodus A, je dvojitý val s vnitřními skalami uprostřed. Jiným případem je skalnaté spojení mezi krátery Cardanus a Krafft, které jsou ze Země nedobře viditelnými objekty. Jsou značně perspektivně zkráceny, takže nikdo dosud jejich spojení nezaznamenal, alespoň ne v té míře, jak se nám jeví z měsíčních družic (viz 4. str. obálky).

To vše je malá, ba miniaturní ukázka z bohatosti podrobností, které na Zemi dodaly lunární sondy. Člověku je až líto, jak je jejich práce člověkem odměněna. V době, kdy nastupuje k práci další družice, je udělen do té doby ještě pracující sondě rozkaz, aby se vrhla k povrchu Měsíce a rozbila se někde na jeho povrchu. Je to proto, aby svými signály nerušila příjem a vysílání nově přichozí stanicí. Podle odhadu potrvá nejméně deset let, než budou zpracovány všechny snímky, dodané družicemi typu Lunar Orbiter.

James F. Wanner:

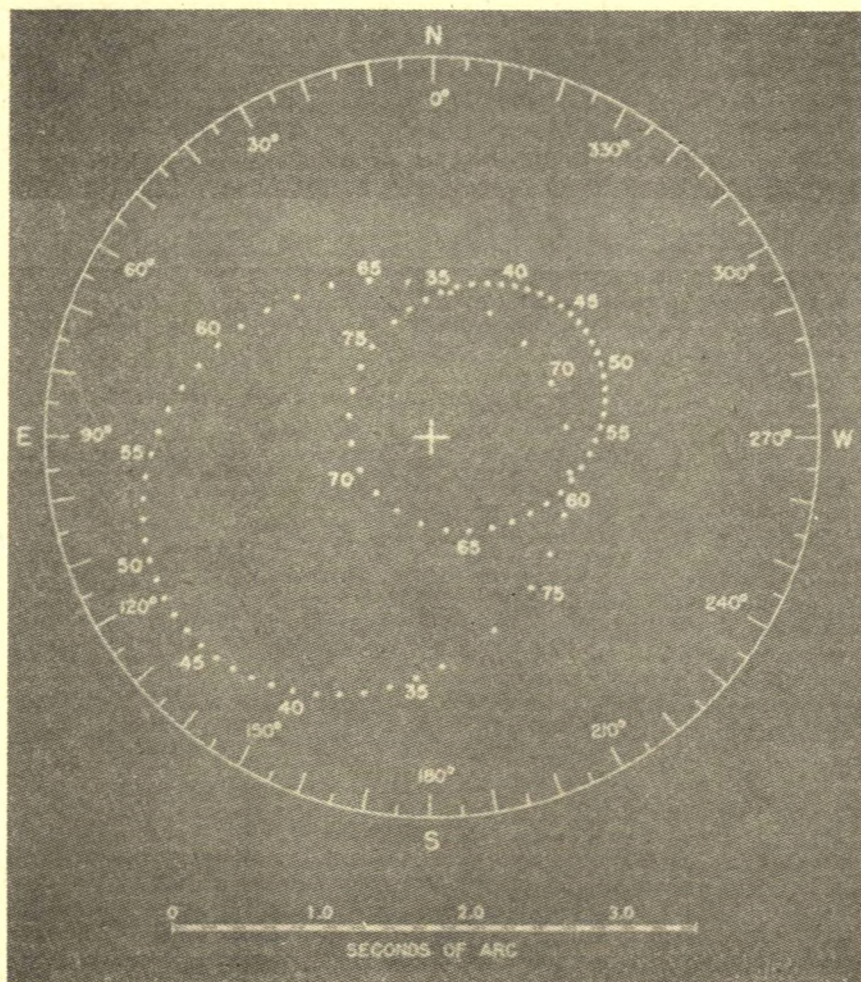
VIZUÁLNÍ DVOJHVĚZDA KRÜGER 60

Požádejte astronoma, aby vám jmenoval nějakou typickou vizuální dvojhvězdu a jeho odpověď bude s největší pravděpodobností znít *Krüger 60*. Tento pár červených trpaslíků je oblíbeným příkladem vizuální dvojhvězdy již od doby, kdy E. E. Barnard publikoval své slavné fotografie, ukazující jejich pohyb po oběžné dráze. (Tyto Barnardovy snímky jsou téměř v každé učebnici astronomie, vydané v posledních 40 letech.)

Dvojhvězda *Krüger 60* je zvláště „fotogenní“. Rovina její dráhy leží téměř v rovině tečné k nebeské sféře, takže dráha není příliš zkreslena. Kromě toho je vzdálenost této dvojhvězdy od Slunce pouze 4 parseky, a proto je úhlová vzdálenost obou složek obvykle dost velká, aby mohly být rozlišeny na fotografiích, pořízených velkými dalekohledy. Doba oběhu je poměrně krátká, 44,6 roku, takže expozice v několikaletých intervalech zřetelně ukazují pohyb po oběžné dráze. Mimo to má *Krüger 60* ještě optického průvodce, který slouží jako vhodný referenční bod k určení vlastního pohybu soustavy. Tento optický průvodce je důležitý i jinak; poprvé přilákal pozornost k vlastní dvojhvězdě. Adalbert *Krüger* (1832—1896), ředitel observatoře v Helsinkách, sám nepoznal, že tato dvojhvězda — označená nyní jeho jménem — je vůbec dvojhvězdou, a ani ji nedal číslo 60. Ve skutečnosti měla tato hvězda v katalogu, který *Krüger* připravil pro *Astronomische Gesellschaft*, číslo 13 170. Přesto však byla u této hvězdy následující poznámka: „Dupl. 12“ praec., Com. 9,3^m“ (dvojhvězda o 12 obloukových vteřin vpředu, průvodce magnitudy 9,3).

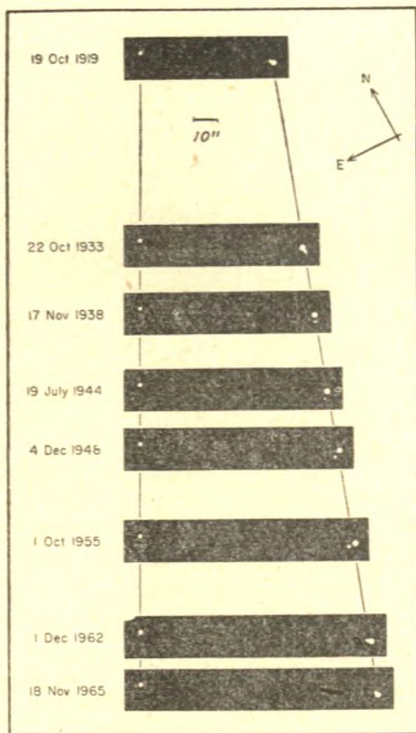
Roku 1890 S. W. Burnham zkoumal *Krügerovy* poznámky a sestavil seznam 67 hvězd, o kterých předtím nebylo známo, že jsou dvojhvězdami. Když pozoroval tyto objekty Lickovým 36palcovým refraktorem, poznamenal u čísla 60: „je zde i mnohem bližší hvězda“.

Barnard později napsal: „Když profesor Burnham měřil v roce 1890 dvojhvězdu *Krüger 60*, zjistil, že jedna z komponent je dvojhvězda se

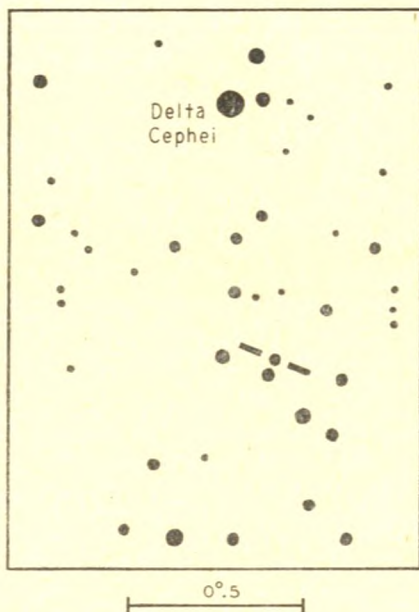


Obr. 2. Složky dvojhvězdy Krüger 60 obíhají po eliptických drahách (značených tečkovaně) kolem hmotného středu (označený křížkem). Pro léta 1932—1975 odpovídá každý bod poloze 1. září (středu sezóny vhodné k pozorování této hvězdy). Vnější kružnice je kalibrována ve stupních, takže poziční úhly mohou být určeny pro celé příští desetiletí. Všechny ilustrace jsou ze Sproul Observatory a byly převzaty ze *Sky and Telescope* 1/1967.

vzdáleností složek 2,3 obloukové vteřiny. Ze zdvořilosti je tato dvojhvězda nazvaná Krüger 60. Vlastní dvojhvězdu však objevil profesor Burnham. Krügerovy dvě hvězdy nemají žádnou fyzikální souvislost a malá vzdálenost mezi nimi je jen náhodná.“



Obr. 1. Pohyb na dráze a vlastní pohyb vizuální dvojhvězdy Krüger 60 znázorněný na tomto obrázku byl se-



staven z fotografií, pořízených na Leander McCormick Observatory (1919 až 1933) a na Sproul Observatory.

Vpravo obr. 3. Orientační mapa okolí dvojhvězdy Krüger z Bonner Durchmusterung. Sever je nahoře, východ vlevo.

Pohyb dvojhvězdy od jejího náhodného a dočasného průvodce je znázorněn na obr. 1, který také ukazuje jeden celý oběh složek (44,6 let).

Pozice optického průvodce jsou uspořádány vertikálně a je vidět, že vlastní pohyb dvojhvězdy vzhledem k němu je horizontální, směrem vpravo. Tento vlastní pohyb činí asi $0,9''$ za rok v pozičním úhlu 245° .

Vertikální rozložení jednotlivých snímků na obr. 1 je úměrné časovým intervalům mezi expozicemi. To nám dovoluje proložit pozicemi dvojhvězdy přímkou, která potvrzuje rovnoměrnost vlastního pohybu.

V kterémkoli vícenásobném hvězdném systému je rovnovážný bod, hmotný střed (také nazývaný barycentrum), který leží blíže k hmotnější hvězdě. A právě tento hmotný střed se pohybuje rovnoměrně přímočaře vzhledem ke Slunci. Tedy hmotný střed a ne jasnější hvězda se pohybuje podél zmíněné přímkou.

Pohyb obou složek (po vyloučení vlastního pohybu) znázorňuje diagram, kde křížek označuje hmotný střed. Druhý Keplerův zákon, který říká, že plocha opsaná průvodiči je za stejnou dobu stejná, je zde demonstrován polohami obou hvězd — jejich pohyb je pomalejší, když jsou

dále od sebe. Všimněme si též, že zatímco obě dráhy mají stejný tvar, je dráha méně hmotné hvězdy (o hmotě 0,16 hmoty Slunce) větší než dráha hmotnější hvězdy (o hmotě 0,27 hmoty Slunce) v poměru 27:16.

Diagram můžeme použít k předpovědi konfigurace obou složek v období od roku 1932 do roku 1975. Nejdříve najdeme jejich polohu. Spojnice hvězd prochází hmotným středem a její délka udává úhlovou vzdálenost složek v obloukových vteřinách. Potom zjistíme poziční úhel průvodce prodloužením spojnice na vnější kruh, kde odečteme příslušnou hodnotu. Například v roce 1966 je vzdálenost 1,7", poziční úhel 8,5°. Největší přiblížení nastane v roce 1971. Souřadnice dvojhvězdy Krüger 60 jsou: rektascenze 22^h26,3^m, deklinace +56°27', což je poblíž hvězdy δ Cephei. Orientační mapka je upravena z atlasu Bonner Durchmusterung. Jelikož v roce 1860 procházela dvojhvězda Krüger 60 pouze 4" od svého optického průvodce, F. Argelander při mapování tohoto úseku 3palcovým dalekohledem viděl všechny tři hvězdy jako jednu.

V současné době dvojhvězda s vizuálními hvězdnými velikostmi 9,8^m a 11,4^m leží asi dvě obloukové vteřiny jihozápadně od svého optického průvodce magnitudy 9,0. Šestipalcový dalekohled by ji měl za příznivých podmínek zřetelně rozložit. Pečlivá pozorování s vláknovým mikrometrem ukáží znatelný pohyb po oběžné dráze během jediného roku.

Se svolením vydavatele přeložil ze Sky and Telescope 1/1967 Petr Bareš.

Ján Rečičár:

DOSAĤ ĎALEKOHĽADOV S MALÝM PRIEMEROM OPTIKY

Často diskutovaným problémom v amatérskej astronomickej praxi je otázka priemeru optiky. Všeobecne prevláda názor, že len s veľkým priemerom optiky možno robiť vážnejšiu prácu aj v amatérskej astronómii. Napriek upozorneniam na slovo vzatých odborníkov (viď aj napríklad knihu našich popredných odborníkov: Guth-Link: Astronómické praktikum), sú malé ďalekohľady neprávom zaznávané. Krátky výpočet a tabuľky nás presvedčia, koľko vážnej práce sa dá urobiť s malými ďalekohľadmi.

Výborným okom rozoznáme na oblohe asi 3000 hviezd. Odborná literatúra uvádza, že hranicou viditeľnosti pre neozbrojené oko je 6,0^m. Táto hodnota závisí na stave očí, na priehľadnosti oblohy a na rôznych iných okolnostiach, ktoré môžu túto hranicu ovplyvniť. Heis vo svojom diele „Atlas Coelestis Novus“ rozoznáva hviezdy do 6,7^m, teda približne o 2000 hviezd viac ako udáva Argelander v diele „Uranometria Nova“. Holandský hvezdár P. Meester použil Harvardskú mapu premenných hviezd a pre odhad našiel hranicu viditeľnosti voľným okom pre biele hviezdy 6,76^m a pre žlté hviezdy hranicu 6,91^m.

Prvoradou úlohou ďalekohľadu je sústredením svetla zvýšiť jasnosť pozorovaného predmetu. V astronómii pozorujeme nebeské telesá vo veľmi vzdialenom kozme, preto aj dopadajúca intenzita ich svetla je veľmi malá. Prvý Lambertov zákon nás učí, že osvetlenie plochy —

v našom prípade zrenice oka — je závislé na intenzite svetelného zdroja a na jeho vzdialenosti. Rovnicou to môžeme vyjadriť takto:

$$E = \frac{I}{R^2} \quad (1)$$

kde E = osvetlenie plochy, I = intenzita svetla zdroja, R^2 = štvorec vzdialenosti svetelného zdroja.

Objektív ďalekohľadu vytvorí nám skutočný, avšak v ohniskovej rovine objektívu obrátený obraz pozorovaného predmetu. Toto obrátenie obrazu nie je v astronómii na závalu. Obraz v ohniskovej rovine objektívu pozorujeme okom pomocou okulárov. Ak podrobíme oko skúmaniu, zistíme, že v tme sa zrenica oka rozšíri na priemer až $D_z = 8$ mm. Potom plocha zrenice oka je

$$F_z = \frac{\pi \cdot D_z^2}{4} \quad (2)$$

Dosadením známych hodnôt dostaneme

$$F_z = 3,14 \cdot 0,8^2 / 4 = 0,502 \text{ cm}^2.$$

Pri pozorovaní ďalekohľadom dostáva naše oko toľkokrát viac svetla, koľkokrát je plocha objektívu väčšia ako plocha zrenice oka.

Pre naše skúmanie vezmime si konkrétny ďalekohľad s týmito parametrami: priemer objektívu $D_o = 55$ mm, jeho ohnisková vzdialenosť $f_o = 650$ mm.

Plocha objektívu je

$$F_o = 3,14 \cdot 5,5^2 / 4 = 23,746 \text{ cm}^2.$$

Pomer ploch objektívu a zrenice oka je

$$p = F_o / F_z \quad (3)$$

dosadením hodnôt dostaneme

$$p = 23,746 / 0,502 = 47,3.$$

Pri použití tohoto ďalekohľadu dostane teda oko 47,3krát viac svetla ako oko bez ďalekohľadu.

Pomer ploch objektívu a zrenice oka (p) dáva nám teda pomer intenzít svetla pri pozorovaní ďalekohľadom a voľným okom. Pomer intenzít môžeme tiež vyjadriť rovnicou

$$I/I_o = D_o^2/D_z^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot D_o^2 / 0,25 \cdot 3,14 \cdot D_z^2 \quad (4)$$

Dosadením rozmerov zo skúmaného ďalekohľadu a zrenice oka dostaneme pomer intenzít prichádzajúceho svetla s ďalekohľadom a voľným okom

$$I/I_o = 55^2 / 8^2 = 47,3\text{krát}.$$

Prevedením tohoto pomeru na hviezdnu veľkosť podľa rovnice

$$m_2 - m_1 = 2,5 \log_{10} I_1/I_2 \quad (5)$$

dostaneme výraz

$$m_1 - m_2 = 5 \log_{10} D_0 - 4,51. \quad (6)$$

Tento výraz je ziskom na hviezdnej veľkosti pri pozorovaní ďalekohľadom oproti pozorovaniu voľným okom. Za D_0 sa dosadzuje priemer objektívu v mm. Ak dosadíme za $D_0 = 55$ mm, dostaneme zisk na hviezdnej veľkosti

$$\begin{aligned} m_1 - m_2 &= 5 \log 55 - 4,51 \\ &= 5,174036 - 4,51 = 4,19^m. \end{aligned}$$

Z tejto hodnoty vidíme, že jej pripočítaním ku už zmieneným hviezd-
ným veľkostiam ($6,76^m$ resp. $6,91^m$) dostaneme sa na $10,95^m$ a na $11,10^m$
hviezdnu veľkosť. Ak v priemere vezmeme pre voľné oko dosiahnuteľnú
hviezdnu veľkosť $6,0^m$, potom pomocou tohoto relatívneho malého ďa-
lekohľadu sa dostaneme na $10,2^m$. A to je tak zhruba oblasť, do ktorej
sú zahrnuté najdostupnejšie objekty pre amatérsky astronomický vý-
skum.

Pokračujme však ďalej v hodnotení malých ďalekohľadov a možnosti
ich dokonalého využitia. Ďalšou hodnotou, charakterizujúcou ďalekohľad,
je jeho normálne zväčšenie. Pod týmto výrazom rozumieme najmenšie
užitočné zväčšenie pri danom priemere objektívu D_0 , keď výstupná pu-
pila, čiže priemer zväzku papršiekov vystupujúcich z okuláru je rovný
výrazu

$$D_z = D_0 / Z \quad (7)$$

čiže rovná sa priemeru zrenice oka D_z .

Normálne zväčšenie ďalekohľadu je

$$Z = D_0 / D_z \quad (8)$$

Dosadením známych rozmerov bude

$$Z = 55 / 8 = 6,875\text{krát.}$$

Využiteľné zväčšenie ďalekohľadu dostaneme z rovnice

$$Z_1 = 87,8 \cdot \sqrt{d_0} \quad (9)$$

kde d_0 je priemer objektívu v cm.

Dosadením pre náš prípad

$$Z_1 = 87,8 \cdot \sqrt{5,5} \doteq 206\text{krát.}$$

V praxi sa užíva využiteľné zväčšenie ako dvojnásobok priemeru objek-
tívu v mm (v našom prípade $2 \cdot 55 = 110$ krát).

Rozlišovacia schopnosť je tretou požiadavkou pri hodnotení ďaleko-
hľadu. Pozorovaná hviezda ako bodový zdroj svetla nezobrazí sa nám
ako dokonalý bod ani najlepším objektívom, ale zobrazí sa nám ako
malý kotúčik, ktorý bude mať pre stred viditeľného spektra približný
uhlový priemer

$$\delta = 114'' / D_0 \text{ (obl. sek.)} \quad (10)$$

Presnejší vzorec berie do úvahy vlnovú dĺžku svetla pozorovaných hviezd,
takže

$$\delta = 206265 \cdot \lambda / D_o \text{ (obl. sek.)} \quad (10a)$$

Ak vezmeme za základ papršleky spektra, ktoré pôsobia najintenzívnejšie na sieťnicu oka, teda vlnovú dĺžku $\lambda = 560 \mu\mu$ a chceme pozorovať svetlo inej vlnovej dĺžky (λ_1), dostaneme pre rozlišovaciu schopnosť ďalekohľadu vzorec

$$\delta = \frac{11,58'' \cdot \lambda_1 / 560}{D_o} \text{ (obl. sek.)} \quad (10b)$$

Podľa rovnice (10) bude mať náš ďalekohľad rozlišovaciu schopnosť

$$\delta = 114'' / 55 = 2,07 \text{ (obl. sekund.)}$$

Výsledku vzorcov (10, 10a, 10b) treba rozumieť tak, že dve blízke hviezdy, ktorých vzdialenosť je menšia ako δ , budú sa prekrývať a naším ďalekohľadom by sme ich nerozlíšili. Keď bude táto vzdialenosť dvoch hviezd rovná δ , budú sa obidve hviezdy svojimi ohybovými kotúčikmi dotýkať. Ak bude vzdialenosť dvoch hviezd väčšia ako δ , potom tieto hviezdy jasne rozlíšime. Pri silnejšom zväčšení nášho ďalekohľadu (kupr. 65 X), rozlíšime tieto dvojhviezdy

- τ Ophiuchi $\delta = 2,0''$ — veľkosť zložiek 5,0^m a 5,7^m
- 5 Lyrae $\delta = 2,4''$ — veľkosť zložiek 4,9^m a 5,2^m
- ϵ Lyrae $\delta = 3,1''$ — veľkosť zložiek 4,6^m a 6,3^m

ako aj ďalšie dvojnásobné a viacnásobné hviezdne sústavy, ktorých vzdialenosť zložiek je väčšia ako 2,0" a hviezdna veľkosť do 11,0^m.

Tabuľka 2 obsahuje aj údaje o rozlišovacej schopnosti optiky podľa jej priemeru. Dve susedné hviezdy sa považujú vtedy za dvojhviezdu, keď ich zdanlivá vzdialenosť δ je podľa W. Struveho 32", Epina 10" a Aitkena a Husseyho 5". Aitken ďalej kladie podmienku pre priznanie charakteru dvojhviezdy tak, že do úvahy berie aj jasnosť zložiek podľa zostavenia na tabuľke 1.

Na tabuľke 2 sú zostavené výpočty podľa vzorcov (6 až 10) bez ohľadu na to, či sa jedná o šošovkový alebo zrkadlový ďalekohľad. Rovnice platia rovnako pre oba druhy ďalekohľadov. Z vypočítaných hodnôt je jasne vidieť, že ďalekohľady s malým priemerom optiky netreba podceňovať, naopak, v praxi majú svoj veľký význam pre niektoré druhy

TABUĽKA 1.

Zdanlivá vzdialenosť zložiek dvojhviezdy	Priznáva sa charakter dvojhviezdy vtedy, keď	Jasnosť zložiek
1"	spoločná jasnosť zložiek je menšia ako:	11 ^m
3"	ďtto	9 ^m
5"	spoločná jasnosť zložiek leží medzi:	6 ^m a 9 ^m
10"	ďtto	4 ^m a 6 ^m
20"	ďtto	2 ^m a 4 ^m
40"	spoločná jasnosť zložiek je jasnejšia ako:	2 ^m

TABUEKA 2.

Priemer objektívu D_0 (mm)	Normálne zväčšenie Z	Rozlišovacia schopnosť δ (obl. sekúnd)	Zisk na hviezdnej veľkosti podľa vzorca č. (6) $m_1 - m_2$	Dosiiahnuteľná hviezdna veľkosť		
				oko = 6,0m plus ďalekohľad	pre biele hviezdy $m_0 = 6,76m + \text{ďalekohľad}$	pre žlte hviezdy $m_0 = 6,91m + \text{ďalekohľad}$
10	1,2krát	11,0"	0,5 ^m	6,5 ^m	7,3 ^m	7,4 ^m
20	2,5	5,5	2,0	8,0	8,8	8,9
30	3,7	3,7	2,8	8,8	9,6	9,7
40	5,0	2,7	3,5	9,5	10,3	10,4
50	6,2	2,2	4,0	10,0	10,8	10,9
55	6,9	2,07	4,2	10,2	11,0	11,1
60	7,5	1,93	4,7	10,7	11,5	11,6
70	8,7	1,65	4,7	10,7	11,5	11,6
80	10,0	1,45	5,0	11,0	11,8	11,9
90	11,2	1,20	5,3	11,3	12,1	12,2
100	12,5	1,16	5,5	11,5	12,3	12,4
120	15,0	0,96	5,9	11,9	12,7	12,8
150	18,7	0,77	6,4	12,4	13,1	13,3
160	20,0	0,72	6,5	12,5	13,3	13,4
200	25,0	0,55	7,0	13,0	13,8	13,9
240	30,0	0,48	7,4	13,4	14,1	14,3
250	31,2	0,46	7,5	13,5	14,2	14,4
300	37,5	0,37	7,9	13,9	14,6	14,8
350	43,7	0,33	8,2	14,2	15,0	15,1
400	50,0	0,29	8,5	14,5	15,3	15,4
450	56,2	0,26	8,8	14,8	15,5	15,7
500	62,5	0,23	9,0	15,0	15,7	15,9
550	68,7	0,21	9,2	15,2	16,0	16,1
600	75,0	0,19	9,4	15,4	16,1	16,3

amatérskej a vedeckej práce a teda nie je potrebné za každých okolností stavať stroje veľké a nákladné, ktorých využitie v amatérskej praxi bude aj tak problematické.

Pri posudzovaní posledných troch stĺpcov tabuľky 2 treba si uvedomiť, že tieto hraničné hviezdne veľkosti dosiahneme len pri optimálnych pozorovacích podmienkach, tj. závislých na kvalite optiky, očí, na atmosférických podmienkach, ako aj na použitom zväčšení ďalekohľadu. Za zlých atmosférických podmienok hraničná hviezdna veľkosť môže poklesnúť rádovo o 3^m až 4^m. Dosiiahnuteľnú hviezdnu veľkosť v posledných troch stĺpcoch tabuľky 2 opravíme ešte o stratu svetla na odrazových optických plochách (podľa druhu nášho ďalekohľadu) a tým dostaneme výslednú hviezdnu veľkosť podľa vzorca

$$m' = m - (a \cdot 0,04^m) \quad (11)$$

kde m = hviezdna veľkosť z posledných troch stĺpcov tab. 2, a = počet odrazových plôch refraktoru, alebo reflektoru.

Takto získané výsledky dosiahnuteľných hviezdnych veľkostí môžeme si zobraziť graficky tak pre refraktory ako aj pre reflektory —

s prihladením k počtu odrazových plôch — čím získame výbornú pomôcku, z ktorej môžeme interpoláciou nájsť hodnoty m' pre akýkoľvek priemer optiky našich ďalekohľadov.

Pochopiteľne je žiadúce, že si naše ďalekohľady a oči vyskúšame na zoskúpení hviezd severnej polárnej sekvencie a tým si overíme aj naše teoretické výpočty podľa predchádzajúcich odstavcov. Tabuľka nám ďalej ukazuje, že nie je účelné v amatérskej praxi ísť s priemerom optiky zrkadla nad 300 mm, teda nad 14^m hviezdnu veľkosť. Zväčšovaním priemeru optiky totiž prudko narastajú náklady na stavbu ďalekohľadu, montáže a pohonu, pozorovateľne, pomocného vybavenie atď. Pri tom do priemeru zrkadla 600 mm prakticky získame už len peceľé 2^m hviezdne veľkosti. Tabuľka 3 informatívne ukazuje dosah ďalekohľadov s optikou väčšou ako 600 mm.

TABUĽKA 3.

Priemer optiky (mm)	640	1000	1600	2000	2500	3000	4000	5000	6400
Dosiahnuteľná hviezdna veľ- kosť (m)	16 ^m	17 ^m	18 ^m	18,5 ^m	19 ^m	19,5 ^m	20 ^m	20,5 ^m	21 ^m
Rozlišovacia schopnosť ďalekohľadu (δ)	0,178"	0,114"	0,0712"	0,057"	0,0456"	0,038"	0,0285"	0,0228"	0,0178"

Pri voľbe veľkosti malého ďalekohľadu musíme mať predovšetkým jasno o tom, akému štúdiu a pozorovaniu sa chceme venovať. Pre prevážnu časť dostupnej amatérskej práce bude stačiť svetelnejší refraktor do priemeru optiky 100—150 mm, prípadne zrkadlo do priemeru 300 mm.

Pre pozorovanie Slnka a zakresľovanie slnečných škvrn stačí ďalekohľad s optikou 40—80 mm pri zväčšení 30—40krát.

Pre pozorovanie zakrytív hviezd Mesiacom stačí taktiež ďalekohľad s optikou 40—80 mm a zväčšenie asi 30krát. Pre pozorovanie premenných hviezd a komét stačí lepší svetelnejší trieder, alebo ďalekohľad s objektívom od 50 mm vyššie a zväčšenie asi 40krát. Pre pozorovanie Mesiaca a planét slnečnej sústavy je dobrý ďalekohľad s objektívom priemeru 100 mm a väčší pri zväčšení 100—300krát. Rovnaká optika stačí aj pre pozorovanie dvojhviezd pri zväčšení asi 100krát. Na zhotovenie negatívov niektorých jasnejších hviezdokop, hmlovín a jasných galaxií je pre amatérsku prácu zrkadlo o priemere do 300 mm viac ako dostačujúce.

Z doteraz povedaného je vidieť, že malé ďalekohľady sú vítaným prístrojom pre prevážnu časť amatérskej a z časti aj rutínnej vedeckej práce. Záleží len na správnom zostavení výskumného programu a na maximálnom využití technických schopností daného prístroja. Za tým účelom je potrebné každý ďalekohľad podrobiť dôkladnému skúmaniu jak po stránke teoretickej, tak aj praktickým pozorovaním hviezd rôznej veľkosti a spektrálneho zloženia, ako aj skúmaním tesných dvojhviezd, ďalej hviezdokop a hmlovín, zistiť dosah a rozlišovaciu schopnosť prístroja.

Kvalitu optiky šošoviek zvýšime nanosením antireflexnej vrstvy, ktorú môže previesť odborný závod (Meopta, Přerov; Druopta, Praha).

SEDMDESÁT LET KARLA ČACKÉHO

Dne 22. července 1968 oslaví Karel Čacký 70. narozeniny. Narodil se v Rakovníku, kde jeho otec byl berním úředníkem. Středoškolská studia ukončil r. 1916 maturitou v České Třebové, když jeho otec byl přeložen do Ústí nad Orlicí. Po válce studoval na strojnické fakultě Českého vysokého učení technického v Praze. Studia však nedokončil, protože nastoupil jako technický úředník u tehdejšího Zemského úřadu, nyní Krajského národního výboru v Praze. Po odchodu do důchodu nastoupil r. 1961 jako demonstrátor pražského planetária, kde působil až do konce roku 1967. V roce 1926 se stal členem tehdejší České astronomické společnosti v Praze. Při zařizování lidové hvězdárny na Petříně uplatnil svoje technické znalosti jako správce přístrojů. Zaučil desítky demonstrátorů a pozorovatelů v zacházení s dalekohledy. O udržování přístrojů se staral pečlivě. Vedle péče o přístroje a vedle práce neobyčejně obětavého demonstrátora (tehdy tyto funkce nebyly honorovány), zúčastnil se pozorování meteorů a planet. Čtenářům tohoto časopisu z let třicátých a čtyřicátých jsou dobře známy jeho pěkné kresby planet. U příležitosti oslav 50. výročí založení České astronomické společnosti bylo Karlu Čackému ústředním výborem Československé astronomické společnosti při ČSAV uděleno čestné uznání. Jubilantovi přejeme ještě mnoho let radostného a plodného života.

F. Kadavý

VLADIMÍR VAND ZEMŘEL

Profesor Vladimír Vand zemřel 4. dubna t. r. v Pensylvánii (USA) na následky dlouhotrvající nemoci ve věku 57 let. Narodil se z českých rodičů ve městě Sumy v Rusku. Vand, který s rodiči po první světové válce přesídlil do Československa, studoval na Universitě Karlově v Praze a získal doktorát přírodních věd z oborů experimentální a aplikovaná fyzika a astrofyzika. Poté pracoval jako výzkumný fyzik ve Škodových závodech. Roku 1940 odešel do Anglie, kde ve výzkumném oddělení akciové společnosti Lever Brothers a Unilever začal svou práci v krystalografii a rheologii a zabýval se též fyzikálními vlastnostmi vysokomolekulárních sloučenin. V roce 1950 dostal stipendium Chemického průmyslového výzkumu Glasgowské university. Během tří let práce na této universitě se jeho zájmy rozšířily i na některé speciální chemické obory. Byl také jedním z průkopníků samočinných počítačů. V uznání za jeho práci mu byl v roce 1954 Glasgowskou universitou udělen doktorát věd z oboru chemie. V r. 1953 se stal vědeckým pracovníkem fyzikálního oddělení Pensylvánské státní university. Docentem fyziky byl jmenován v následujícím roce, profesorem krystalografie v roce 1961 a členem laboratoře pro výzkum materiálů se stal v roce 1962. Zabýval se zde studiem rozptylu světla, složení planet, tektitů, struktury vody aj.

Prof. Vand byl členem Královské britské astronomické společnosti, Fyzikálního institutu v Londýně a Americké krystalografické společnosti; byl též konsultantem četných vládních ústavů a průmyslu. Jeho výzkumy v krystalografii přispěly k objevení struktury desoxyribonukleové kyseliny a jeho výzkumy vody se nyní aplikují v biologii a v lékařství. Vandova láska k přírodě našla vyjádření ve fotografii. Byl svého času předsedou Klubu pro barevné diapozitivy a se svou ženou Molly, která zemřela loni v srpnu, byl jedním ze zakladatelů Muzea mládeže ve střední Pensylvánii.

Starším členům Čs. astronomické společnosti a čtenářům Říše hvězd byl prof. Vand dobře znám svými četnými pracemi, hlavně z oboru proměnných hvězd, jejichž pozorováním se řadu let zabýval. V polovině třicátých let pra-

coval také v Astronomickém ústavu University Karlovy v Praze. Až do své smrti si zachoval vřelý vztah k Československu a k astronomickému dění u nás.

Vzpomínka na prof. Vanda byla napsána podle podkladů, jež poskytl prof. A. Muan, vedoucí oddělení geochemie a mineralogie Pennsylvánské státní university, za což mu redakce Říše hvězd vřele děkuje.

Co nového v astronomii

PRVNÍ KOMETA LETOŠNÍHO ROKU

První letošní kometa — 1968a — byla objevena podle zprávy dr. H. Hiroseho, ředitele hvězdárny v Tokiu, dne 30. dubna v Japonsku. Téměř současně našli kometu pět astronomů: Akihiko Tago, Yasuo Sato, Minoru Honda, Shigehisa Fujikawa a Hirohumi Yamamoto. V době objevu byla v souhvězdí Andromedy a jevila se jako difuzní objekt bez středového zhuštění či jádra, ohon nebyl pozorován. Jasnost ko-

metry byla udávána mezi 6^m—8^m. Kometa byla označena *Tago-Honda-Yamamoto*. M. P. Candy vypočetl z poloh, získaných mezi 30. dubnem a 12. květnem, předběžné elementy parabolické dráhy:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1968 \text{ V. } 16,248 \text{ EČ} \\ \omega &= 50,446^\circ \\ \Omega &= 232,399 \\ i &= 102,124 \\ q &= 0,68021 \end{aligned} \right\} 1950,0$$

NOVA VULPECULAE 1968

Tři čtvrtě roku po objevu dnes již proslulé Novy Delphini překvapil pětadesátiletý anglický astronom amatér G. E. D. Alcock zprávou, že našel poblíž další novu, tentokrát v souhvězdí Lištičky. Objev učinil před svítáním dne 15. dubna ze své zahradní pozorovatelný; v té době byla Nova vizuálně 5,6^m. O den později spatřil Novu nezávisle norský astronom Nuts-kogen — tehdy byla již 5,0^m. Přesné souřadnice Novy Vulpeculae 1968 $\alpha = 19^{\text{h}}45^{\text{m}}57,41^{\text{s}}$ a $\delta = +27^\circ 02' 48,4''$, (1950,0) ukazují, že nejde o opakovaný výbuch blízké Novy Vulpeculae 1670, označené nyní *CK Vul*; obě polohy se navzájem liší o 8', což převyšuje nepřesnosti v určování souřadnic koncem 17. stol.

Podle fotoelektrických měření, jež započala 16. dubna, dosáhla Nova maxima v ranních hodinách 17. dubna, kdy byla 4,35^m ve vizuálním oboru. Barevný index *B-V* přitom postupně klesal od +1,0^m až k +0,6^m. Index *U-B* naopak prudce vzrostl z +0,1^m na +0,6^m. První spektra prokázala široké absorpce vodíku a ionizovaných kovů, s fialovým posuvem odpovídají-

címu rychlosti přes 700 km/s. Dva dny po objevu byly zpozorovány nejprve vodíkové emise, dále pak emise *Fe II* a *O I*. Již 18. dubna pozorovali italtští astronomové v Asiagu tzv. hlavní absorpční spektrum s posuvem odpovídajícím rychlosti — 1500 km/s, jakož i slabé ostré interstelární čáry *Na I* a *Ca II*.

Praenaova byla podle francouzských pozorovatelů asi 15^m, zatímco Italové udávají přes 16^m, což znamená amplitudu nejméně 11^m (Nova Delphini měla amplitudu jen 8^m), tedy vzrůst jasu aspoň 25 000krát. Jde tedy nepochybně o tzv. rychlou novu — koncem dubna Nova zeslábla již na 5,5^m a v polovině května klesla podle pisatelova odhadu na 6,5^m. Zatím jí lze snadno vyhledat triedrem nebo Sometem, máme-li po ruce např. Bečvářův Atlas eclipticalis. Výchozím bodem je známá dvojhvězda Albireo (β Cygni) v Labuti, od níž postupujeme na východ a nepatrně na jih.

V Ondřejově jsme pořídili dvoumetrovým dalekohledem první spektra Novy, jež vykazují široké emise a nejméně dva absorpční systémy, oba po-

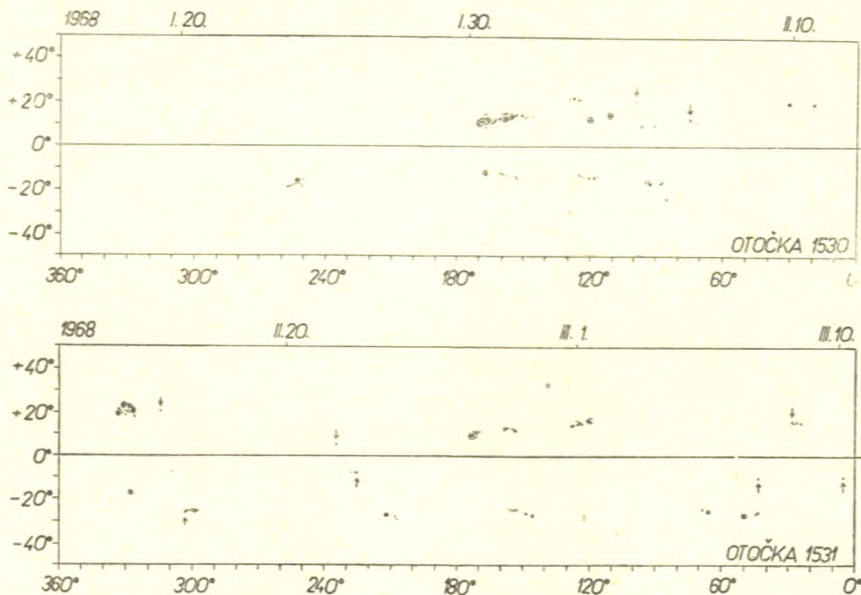
sunuté k fialovému konci spektra.

Jedno ze spekter reprodukuje na druhé str. obálky. Bylo získáno dne 1. května 1968 v ohnisku coudé dvoumetrového dalekohledu Ondřejovské observatoře P. Koubským a J. Zverkem. Původní disperze byla 16 Å/mm ve fialové oblasti spektra. Spektrum na desce *ORWO ZU-2* bylo pořízeno 80min. expozicí. Spektrum jeví mohutné ab-

sorpční čáry vodíku a ionizovaného vápníku ze dvou slupek. Jedna se rozpíná rychlostí 1100 km/s, druhá rychlostí 2050 km/s. Emise jsou vcelku nevýrazné; dobře jsou však patrné ostré absorpční interstelární čáry vápníku.

Dříve než budete číst tuto informaci, budeme mít zajisté další spektra a jakmile výsledky zpracujeme, vrátíme se k Nově Vulpeculae podrobněji. g

MAPY SLUNEČNÍ FOTOSFÉRY



Mapy sluneční fotosféry v otočkách č. 1530 a 1531 byly sestaveny podle denních kreseb Slunce, získaných na pozorovací stanici v Kunžaku (Schmied) a na lidové hvězdárně v Hurbanově (Slamková).

L. S.

NEJRYCHLEJI SE POHYBUJÍCÍ HVĚZDA

Při systematickém hledání hvězd s velkými vlastními pohyby našel profesor W. Luyten objekt 18^m, označený v jeho katalogu *LP 93-21* o souřadnicích $\alpha = 10^{\text{h}}42,9^{\text{m}}$ a $\delta = +59^{\circ}22'$ (1950,0) s vlastním pohybem 1,76/rok v pozičním úhlu 213°. Podle měření A. Sandageho jde o degenerovanou hvězdu ($V = 17,73$, $B-V = +0,09$,

$U-B = -0,90$ se středními chybami menšími než $\pm 0,02^{\text{m}}$). Hvězda je vzdálena 73 parseků, takže její absolutní hvězdná velikost je 13,4^M. V této poměrně velké vzdálenosti od Slunce je hvězda asi v blízkosti svého paragalaktika, a proto její příčná rychlost dosahuje rekordní hodnoty 610 km/sec. Tato hodnota by v případě, že

by dráha hvězdy byla kruhová, přesahovala únikovou rychlost a hvězda by se nutně musela vytrátit z naší hvězdné soustavy. Protože však dráha této hvězdy je protáhlá elipsa — o výstřednosti asi 0,9 — a její apogalaktikum

leží ve vzdálenosti větší než 40 kiloparseků od centra Galaxie, zůstává hvězda nadále členem Galaxie. Za zmínku ještě stojí, že se pohybuje ve směru retrogradním.

(*Circ. IAU 2069*) g

ROTACE MERKURA

Otázka rotace planety Merkura byla již od dob Schröterových (konec 18. a začátek 19. stol.), který se jí zabýval jako jeden z prvých, studována mnoha astronomy. Zprvu se soudilo, že doba rotace je asi 24 hod.; tuto hodnotu potvrdzovali i tak významní astronomové, jako např. Bessel a Mädler. Naopak Schiaparelli, vynikající pozorovatel planet, soudil na podkladě vlastních pozorování, že doba rotace musí být podstatně delší. Podle Schiaparelliho a Antoniadiho nejlépe vyhovovala pozorováním rotace vázaná, tj. totožná s oběžnou dobou planety kolem Slunce — 88 dní. Domněnka o vázané rotaci Merkura přetrvala až do nynější doby, hlavně zásluhou francouzských astronomů Danjona a Coudera ve dvacátých letech a Dollfuse z doby poměrně nedávné. Avšak již ve třicátých letech ukázala měření teploty na osvětlené a neosvětlené části Merkurova povrchu, že rozdíl mezi oběma teplotami není tak velký, jak by bylo možno očekávat při rotaci vázané. Při vázané rotaci by totiž jedna polokoule planety byla stále přivrácena ke Slunci, druhá naopak stále od-

vrácena, a tak by rozdíl teplot na obou polokoulích musil být značný. Hledala se různá vysvětlení této skutečnosti, a někteří astronomové upozorňovali i na to, že doba rotace Merkura bude asi kratší než 88 dní. Tak např. Fournier již před r. 1954 zjistil, že vázaná rotace není v souhlasu s jeho rozsáhlými pozorováními. Avšak až v r. 1965 na podkladě radarových pozorování zjistili Pettengill a Dyce, že rotační doba je asi 59 dní, tj. $2/3$ doby oběžné. Colombo a další poté teoreticky (z dynamických příčin) zdůvodnili tuto rotační dobu. To vedlo Dollfuse a Camichela k podrobné analýze snímků a kreseb Merkura, jež byly získány na hvězdárnách na Pic-du-Midi a v Meudonu. Z tohoto pozorovacího materiálu, jenž patří mezi nejlepší na světě, byla odvozena doba rotace 58,646 dní s chybou $\pm 0,01$ dne. Nezávisle odvodili v téže době hodnotu doby rotace Merkura i Cruikshank a Chapman na podkladě 130 kreseb planety z let 1882 až 1963; oba autoři dostali hodnotu 58,6462 dne s chybou 0,03 dne. Uvedená doba rotace je nyní všeobecně přijímána.

J. B.

POZOROVANIE ZATMENIA MESIACA 13. IV. 1968

Toto zatmenie pozorovali aj amatéri v Spišskej Novej Vsi na úpätí Modrého vrchu v nadmorskej výške 470 m. Pozorovania sa zúčastnili ing. Fr. Dojčák, ktorý fotografoval priebeh zatmenia malým ďalekohľadom $\varnothing = 50$ mm, $f = 250$ mm, projekciou od okulára do jednookej zrkadlovky bez optiky a M. Dujnič, ktorý okrem fotografovania podobným spôsobom refraktorom $\varnothing = 102$ mm, $f = 450$ mm pozoroval aj vstupy kráterov do zemského tieňa binarom 10x80.

Polotieň začal byť viditeľný neozbro-

jeným okom o 3^h 35^m SEČ, teda 24 minút po vstupe Mesiaca do polotieňa. Od 3^h 45^m začal polotieň rýchle tmavnúť a skvele sa prejavil aj na prvých snímkach, exponovaných o 3^h 55^m. Do tieňa sa začal noriť Mesiac asi o 4^h 09^m, ale tento údaj treba brať s rezervou, lebo tieň mal okraje veľmi neostre, rozmazané. O 4^h 12^m bolo len veľmi ťažko určiť hranicu tieňa, pretože pozdĺž nej sa tiahli pásy tmavého polotieňa, široké až niekoľko oblúkových minút. O 4^h 16^m bol v binari ešte viditeľný mesačný okraj, ktorý



Zatmenie Mesiaca 13. IV. 1968
o 4^h 20^m (foto M. Dujnič).

bol už v tieni, aj celá časť, ponorená do tieňa bola dobre viditeľná. Mala charakteristické hnedozelené zafarbenie. Okraj Mesiaca, ponorený do tieňa, bolo možno pozorovať do 4^h 18^m. Tieň v porovnaní so zatmením 14. VI. 1965 bol svetlejší a o 4^h 18^m bol ohodnotený tretím stupňom Danjonovej škály. Neskôr už bol tieň tmavší, ale pozorovanie už veľmi rušilo svitanie. O 4^h 27^m bola celá západná pologuľa Mesiaca v binari len obťažne viditeľná. Naproti tomu oblasť od kráterov

Endymion, Taruntius a Holden k východnému mesačnému okraju bola výborne viditeľná a temer ešte neovplyvnená polotieňom. Celý zjav robil dojem čiastočného zatmenia veľkosti asi 0,8 a na snímkach sa prejavil tým, že kotúč Mesiaca, mimo spomínanej oblasti okolo východného okraja, bol hlboko podexponovaný.

Kontakty kráterov so zemským tieňom:

Hevelius	4 ^h 13,6 ^m
Riccioli	4 13,9
Grimaldi	4 15,3
Marius	4 16,3
Aristarchus	4 17,5
Kepler	4 21,0
C. Heraclides	4 24,5
C. Laplace	4 26,8

U kráterov Hevelius, Riccioli a Grimaldi bol kontakt zaznamenaný, keď príslušný kráter sa celý dostal do tieňa. Kontakty útvarov C. Heraclides a Laplace sa môžu trochu odchyľovať od skutočných časových údajov, nakoľko Mesiac bol už veľmi nízko nad obzorom.

O 4^h 30^m zostúpil Mesiac za vrcholky Slovenského rudohoria. Pozorovacie podmienky boli po celý čas veľmi dobré, obloha bola bez mrakov, ovzdušie priezračné a kľudné, dohľad výše 50 km. *Marián Dujnič*

V Z D Á L E N O S T S L U N C E

Nepřijemný rozpor medzi výsledky dvou hlavných metod určování vzdálenosti Země od Slunce (astronomické jednotky) byl nyní odstraněn astronomy z Německé spolkové republiky a ze Spojených států. Z mnoha radarových měření vzdálenosti Venuše—Země vyplývalo, že hodnota astronomické jednotky je asi mezi 149 598 000 km a 149 598 400 km. Na druhé straně nejlepší optická metoda ukazovala na poměrně menší hodnotu.

Při této optické metodě byla zpracována mnohaletá poziční měření planety Eros, aby mohly být určeny změny její dráhy způsobené gravitačním polem Země. Z nich lze určit poměr

hmot Země a Slunce. Délka astronomické jednotky je nepřímou úměrná odmocnině z tohoto poměru, a jelikož je známa konstanta úměrnosti, dá nám tato dynamická metoda vzdálenost Slunce. (Nezaměňujte s méně přesnou a nyní zastaralou trigonometrickou metodou měření pozic Erose, používanou v roce 1931.)

Roku 1950 Eugen Rabe z Cincinnatti Observatory uveřejnil podrobný rozbor pozorování Erose mezi léty 1926—1945, která vedla k hodnotě astronomické jednotky 149 527 000 ± 7000 km. To je daleko mimo toleranci radarových výsledků. Tento rozpor vyvolal úvahy o tom, že jedna z metod je z nějaké

neznámé příčiny chybná. Naštěstí tomu tak není. Nedávno E. Rabe, J. Schubart a G. Zech nezávisle na sobě zjistili, že se vyskytla chyba při přípravě rozborů v roce 1950, která způsobila zmíněné nesrovnalosti. Rabe opakoval výpočty s M. Francisovou z Kalifornie, přičemž použil i výsledky měření pozic Eroze až do roku 1965. Bylo zjištěno, že celková hmota Země a Měsíce je 1/328 899 hmoty Slunce. To od-

povídá hodnotě astronomické jednotky asi 149 598 000 km, což je v dobré shodě s radarovým měřením. Rozdíl je tedy odstraněn a vhodnost obou metod potvrzena.

Zaokrouhlená hodnota astronomické jednotky přijatá roku 1964 Mezinárodní astronomickou unií je 149 600 000 kilometrů.

*Sky nad Telescope 1/1967,
překlad P. Bareš*

ODCHYLKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V KVĚTNU 1968

OMA 50 kHz, 8^h; OMA 2500 kHz, 8^h; OLB5 3170 kHz, 8^h; Praha 638 kHz, 12^h
(NV — nevysíláno, NM — neměřeno)

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OMA 50	0154	0156	0158	0160	0162	0164	0166	0168	0170	0172
OMA 2500	0154	0156	0158	0160	0162	0164	0166	0168	0170	0172
OLB 5	0169	0171	0173	0175	0177	0179	0181	0183	0185	0187
Praha	NV	0156	0158	0160	NV	0164	NM	0168	NV	NM

Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OMA 50	0174	0176	0178	0180	0182	0184	0186	0188	0190	0192
OMA 2500	0174	0176	0178	0180	0182	0184	0186	0188	0190	0192
OLB 5	0189	0191	0193	0195	0197	0199	0201	0203	0205	0207
Praha	NM	NV	0178	0180	0182	0184	NV	0188	NV	0192

Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OMA 50	0194	0196	0198	0200	0202	0204	0206	0208	0210	0212	0214
OMA 2500	0194	0196	0198	0200	0202	0204	0206	0208	0210	0212	0214
OLB 5	0209	0211	0213	0215	0217	0219	0221	0223	0225	0227	0229
Praha	0194	0196	0198	NM	NM	NV	0206	0208	0210	0212	NM

V. Ptáček

Úkazy na obloze v srpnu 1968

Slunce vychází 1. srpna ve 4^h29^m, zapadá v 19^h43^m. Dne 31. srpna vychází v 5^h13^m, zapadá v 18^h46^m. Za srpen se zkrátí délka dne o 1 hod. 41 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 9°.

Měsíc je 1. srpna ve 20^h v první čtvrti, 8. srpna ve 13^h v úplňku, 16. srpna ve 3^h v poslední čtvrti, 24. srpna v 1^h v novu a 31. srpna v 1^h opět v první čtvrti. V přizemí je Měsíc 5. a 31. srpna, 17. srpna je v odzemi. Dne 25. srpna nastane zakryt Venuše Měsícem. K úkazu dojde v dopoledních hodinách — planeta zmizí za měsíč-

ním kotoučem v 9^h55^m a objeví se opět v 11^h12^m (časové údaje platí pro Prahu). Konjunkce Měsíce s planetami nastávají: 2. VIII. s Neptunem, 13. VIII. se Saturnem, 22. VIII. s Marsem, 25. VIII. s Merkurem, 26. VIII. s Uranem a 30. VIII. s Neptunem. Ve večerních hodinách 3. VIII. a v ranních hodinách 31. VIII. nastanou apulsy Měsíce s Antarem, večer 27. VIII. apuls Měsíce se Spikou.

Merkur je v srpnu nepozorovatelný. Planeta je 7. VIII. v horní konjunkci se Sluncem a po celý měsíc zapadá kolem 19^h40^m. Dne 21. VIII. na-

stává konjunkce Merkura s Jupiterem, 31. VIII. s Uranem.

Venuše je na večerní obloze a je viditelná jen krátce po západu Slunce. Počátkem srpna zapadá ve 20^h17^m, koncem měsíce v 19^h30^m. Venuše má jasnost $-3,4^m$ až $-3,3^m$ a v dalekohledu můžeme spatřit osvětlený prakticky celý kotouček planety. Dne 8. VIII. nastává konjunkce Venuše s Regulem, 18. VIII. s Jupiterem a 31. VIII. s Uranem.

Mars je v souhvězdí Raka. Planeta vychází ráno krátce před východem Slunce: počátkem srpna ve 3^h19^m, koncem měsíce ve 3^h08^m, takže není ve výhodné poloze k pozorování.

Jupiter je v souhvězdí Lva. Vzhledem k tomu, že se planeta blíží do konjunkce se Sluncem, která nastane 9. září, není ve vhodné poloze k pozorování.

Saturn je v souhvězdí Ryb. Počátkem srpna vychází ve 22^h18^m, koncem měsíce již ve 20^h21^m. Saturn má hvězdnou velikost asi $+0,6^m$.

Uran je v souhvězdí Panny, a protože se planeta blíží do konjunkce se Sluncem, která nastane 22. září, není po celý srpen pozorovatelný.

Neptun je v souhvězdí Vah. Ani tato planeta není ve vhodné poloze k pozorování, protože zapadá již ve večerních hodinách.

Meteory. V ranních hodinách 12. srpna nastává maximum činnosti Perseid, avšak letos nejsou pozorovací podmínky příznivé. V srpnu má také maximum činnosti řada podružných meteorických rojů; údaje o nich nalezneme ve Hvězdářské ročence 1968 (str. 100).

J. B.

● Koupím dobré okulary $f = 10$ a 15 mm.
— Vladimír Mazanec, Semily 1/395.

O B S A H

O. Hlad: 40 let Petřínské hvězdárny — M. Kopecký: Energie uvolňovaná disipací magnetického pole na Slunci — J. Klepešta: Měsíc dříve a nyní — J. F. Wanner: Vizuální dvojhvězda Krüger 60 — J. Rečičár: Dosah ďalekohledů s malým průměrem optiky — Zprávy — Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v srpnu

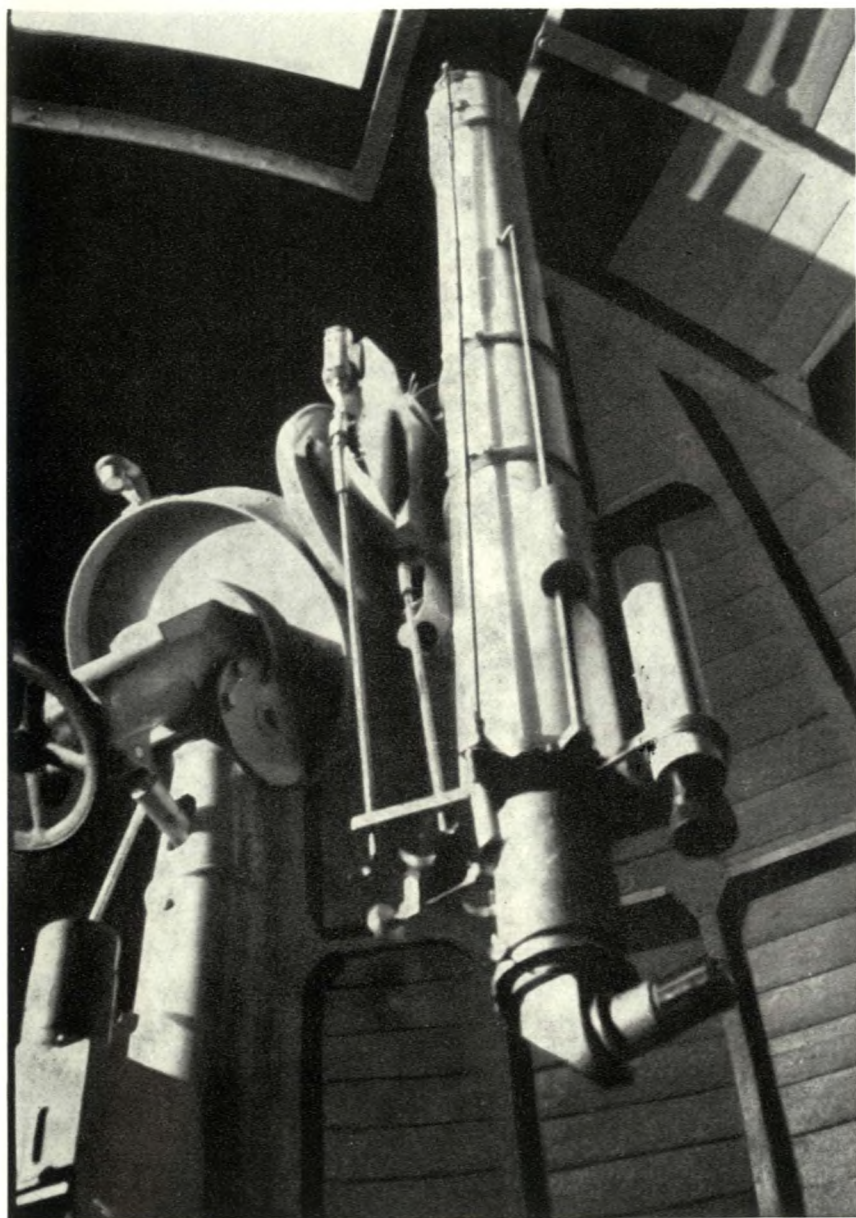
C O N T E N T S

O. Hlad: 40 Years of the Public Observatory in Prague — M. Kopecký: Energy Production by Dissipation of the Solar Magnetic Field — J. Klepešta: Photography of the Moon by Lunar Satellites — J. F. Wanner: Visual Binary Krüger 60 — J. Rečičár: Small Telescopes Power — Notes — News in Astronomy — Phenomena in August

С О Д Е Р Ж А Н И Е

O. Глад: Сороковая годовщина Народной обсерватории в Праге — М. Копецкий: Энергия, возникающая диссипацией в магнитном поле Солнца — И. Клепешта: Луна прежде и теперь — Дж. Ф. Ваннер: Визуальная двойная звезда Krüger 60 — И. Речичар: Использование небольших телескопов — Сообщения — Что нового в астрономии — Явления на небе в августе

RÍŠÍ hvězd řídí redakční rada: J. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška, (výkon. red.), J. Grygar, O. Hlad, F. Kadavý, M. Kopecký, B. Maleček, L. Miller, O. Obúrka, Z. Plavcová, J. Štol; taj. red. E. Vokalová, tech. red. V. Suchánková. Vydává ministerstvo kultury a informací v naklad. 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 objednávkou 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, Světská 8, Praha 5, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 3. června, vyšlo 17. července 1968.



Refraktor \varnothing 15 cm na Zeissově montáži IV v západní kopuli petřinské hvězdárny. — Na čtvrté straně obálky je dvojice kráterů Cardanus a Krafft. (K článku na str. 127.)

