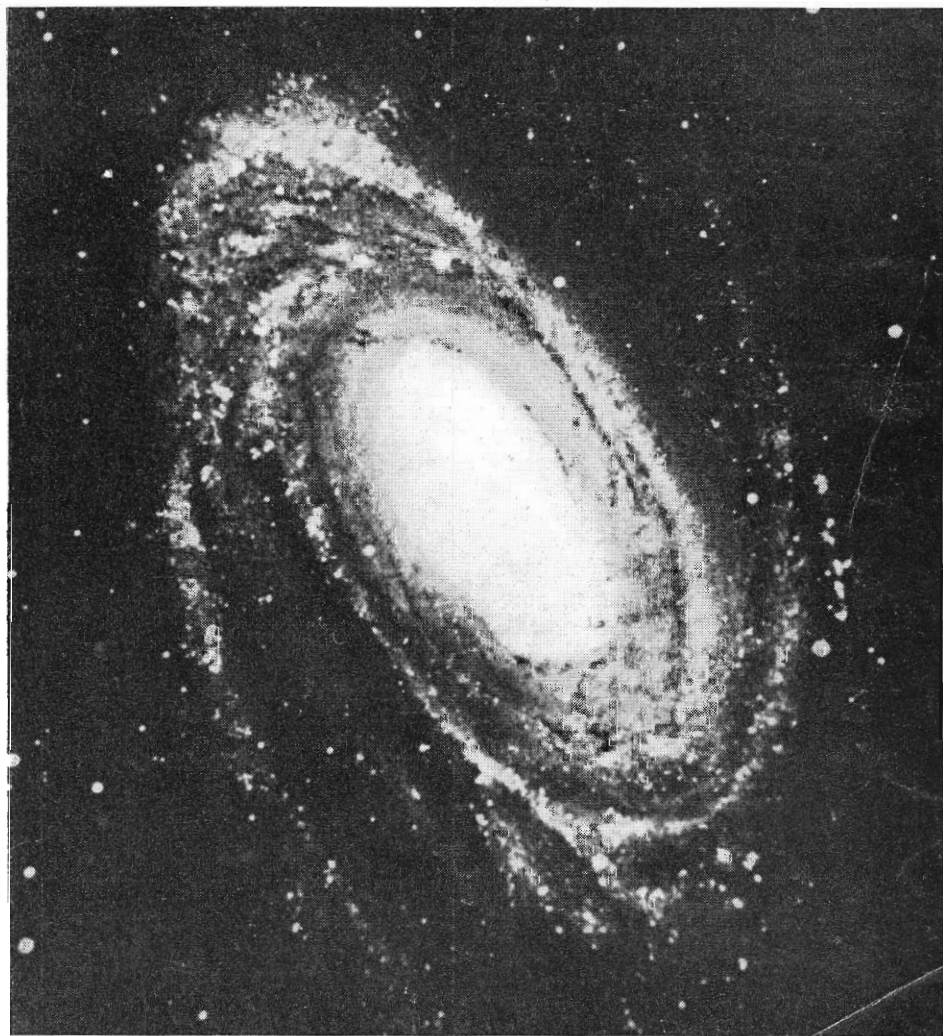


ŘÍŠE HVĚZD

***** 9-10/1953 *****



ŘÍŠE HVĚZD

R. XXXIV

*

Č. 9—10

VYŠLO V PROSINCI 1953

Řídí
REDAKČNÍ KRUH

L. LANDOVÁ-ŠTYCHOVÁ - Prof. Dr J.
M. MOHR - Dr M. KOPECKÝ - Dr V.
RUML - Dr H. SLOUKA - Dr B. ŠTERN-
BERK

Příspěvky do časopisu zasílejte na re-
dakci, Praha IV-Petřín, Lidová hvěz-
dárna, nebo přímo členům redakčního
kruhu

Obraz na první straně obálky:

*Galaxie NGC 4594 (Messier 104)
v souhvězdí Panny, snímek Palomar-
ským reflektorem.*

Obraz na čtvrté straně obálky:

*Planetární mlhovina v Hydře NGC
3242, jedna z pěti nejsnadněji pozo-
rovatelných planetárních mlhovin.
Snímek Palomarským reflektorem.*

ŘÍŠE HVĚZD vychází desetkrát ročně
mimo červenec a srpen. Dotazy, objed-
návky a reklamace týkající se časopisu
vyřizuje administrace. Reklamace chybě-
jících čísel se přijímají a vyřizují do 15.
každého měsíce. Redakční uzávěrka čísla
1. každého měsíce. Rukopisy se nevracejí,
za odbornou správnost příspěvku odpovídá
autor. Ke všem písemným dotazům přilož-
te známku na odpověď

Účet St. spoř. Praha č. 731 559.

D 02017

OBSAH

Co nového v astronomii — K. Novák: Staří kronikáři a neobvyklé úkazy nebeské — Dr M. Plavec: Vývoj meteorických rojů — Dr H. Slouka: Vesmír novým měřítkem — Prof. Dr A. Dittrich: Babylonská teorie pohybu slunečního — K. Novák: Pokusná konstrukce přesných kyvadlových hodin s kyvadlem kývajícím na dvou kuličkách — Dr J. Bouška: Nové názory na vzdálenosti spirálových mlhovin — Zprávy sekcí — Nové knihy a časopisy — Co, kdy a jak pracovat

СОДЕРЖАНИЕ

Что нового в астрономии — К. Новак: Авторы древних хроник и необычные явления на небе — Д-р М. Плавец: Эволюция метеоритных роев — Д-р Г. Слоука: Всплеск — новой единицей меры — Проф. д-р А. Диттрих: Вавилонская теория движения солнца — К. Новак: Опытная конструкция точных часов с маятником, качающимся на двух шариконодшипниках — Д-р Н. Боушка: Новые взгляды на расстояние спиральных туманностей — Сообщения секций — Новые книги и газеты — Что, когда и как наблюдать.

CONTENTS

Astronomical News — K. Novák: Astronomical Events in Old Books — Dr. M. Plavec: The Evolution of Meteoric Streams — Dr. H. Slouka: New Distances in the Universe — Prof. Dr. A. Dittrich: The Babylonian Theory of the Motion of the Sun — K. Novák: Precise Clock Improvement — Dr. J. Bouška: New Ideas about Distances of Spiral Nebulae — Reports from our Sections — New Books and Publications — Hints for Observer

CO NOVÉHO v astronomii a vědách příbuzných

Kometa Abel (1953 g) byla objevena 15. října l. r. hvězdářem Abelem na Harvardské observatoři. Při objevu měla tyto souřadnice:

| SČ | α 1953 | δ 1953 | Hvězdná vel. m |
|-----------|---------------|---------------|----------------|
| 20 h 47 m | 6 h 16 m | 81° 0' | 15 |

Denní pohyb v α 1 m 10 s; v δ +14'. Objekt mlhavý, bez chvostu.

Dr E. P. Hubble, známý svými velkolepými výzkumy mimogalaktických mlhovin, zemřel 28. září l. r. ve stáří 63 let.

Čínská nova zdrojem radiofrekvenčního záření. Podle výzkumů sovětských hvězdářů Parenaga a Šklovskiho je silný radiozdroj v souhvězdí Cassiopeji o souřadnicích 23 h 21,2^m, 58° 32' v místě, kde čínští hvězdáři objevili v roce 369 novu. Na témže místě fotografovali Dewhirstt a Baade slabý mlhavý obláček, patrně zbytek nějaké dávné kosmické katastrofy. Je pravděpodobné, že šlo tehdy o objev supernovy.

Rozložení mezihvězdné hmoty v Mléčné Dráze zkoumal L. Binnendijk na základě měření intenzit čar H a K prvku Ca II a D₁ a D₂ prvku Na I publikovaných ve 14 různých katalozích. Redukoval měření na jednotnou základnu a pro mezihvězdné zbarvení vzal v úvahu výsledky Hufferovy, Stebbinsovy a Whitfordovy. Mezihvězdná hmota, která se nevyskytuje jako svítící mlhoviny nebo temné mraky, projevuje se selektivní absorpcí, která způsobuje zbarvení hvězdného světla, které lze měřit. Rovněž se projevuje v mezihvězdných absorpčních čarách. Na základě měření tohoto zbarvení a intenzit některých čar lze si učinit představu o rozložení takové mezihvězdné hmoty v prostoru a o její hustotě.

Vztah diffusních plynných mlhovin v Mléčné Dráze ke kosmogonii podrobně zkoumali sovětští hvězdáři Šajn a Hase a uveřejnili výsledky svých prací v osmém a devátém svazku publikací Astrofysikální observatoře na Krymu. Práce jsou doprovázeny velkým počtem snímků, které byly jmenovanými hvězdáři během minulých tří let zhotoveny. Fotografovali celou Mléčnou Dráhu viditelnou z hvězdárny v Simeisu a to v galaktické šířce až $\pm 10^\circ$. Snímky byly zhotoveny ve světle červené vodíkové čáry H α .

Katalog 1026 galaktocentrických drah hvězd vydal Karl Schuette z Mnichovské hvězdárny. Jsou to téměř vesměs trpasličí hvězdy populace I, nacházející se do vzdálenosti 100 světelných roků od Slunce.

Střed naší hvězdné soustavy Mléčné Dráhy, naší galaxie, je podle sovětských hvězdářů ve vzdálenosti 25 000 světelných roků od Slunce, tedy o 5000 světelných roků méně, než udávají hvězdáři ze západních států.

Radiální rychlosti slabých hvězd jsou nyní systematicky měřeny C. Fehrenbachem na hvězdárně v Marseille.

Vzdálenost Novy DK Lacertae (1950) určil Gunnar Larsson-Leander z intenzity mezihvězdné H-čáry na 1700 parsec. Za předpokladu vizuální hvězdné velikosti 5^m 0 v maximum a mezihvězdné absorpce $1,2^m$ byla absolutní vizuální magnituda v maximum $7,5^m$.

Celkem 8000 spektroskopických paralax bylo až do dnešního dne změřeno. Hlavní výhody tohoto způsobu určování vzdáleností hvězd jsou tyto: a) Neexistují hranice vzdálenosti pro tento způsob měření, předpokládá se ovšem, že hvězda je dostatečně jasná, aby spektrum mohlo být fotografováno a proměřeno. b) Při velkých vzdálenostech je přesnost spektroskopických paralax větší než trigonometrických (jsou-li tyto vůbec měřitelné).

Závislost galaktické koncentrace na typu otevřených hvězdokup zkoumala sovětská hvězdářka K. A. Barchatová, která zjistila, že tato závislost je ve spojitosti s počtem hvězd ve zkoumaných hvězdokupách. Největší koncentraci k rovině naší hvězdné soustavy mají hvězdokupy s větším počtem hvězd.

Zasedání vědecké rady Geofyzikálního ústavu AN SSSR probíhalo ve dnech 23.—27. prosince 1952 a mělo za hlavní úkol objasnění otázek vzniku, stavby a vývoje Země, kritické posouzení dosavadních představ v nauce o Zemi a vypracování programu pro další kolektivní práci vědců v tomto oboru.

Úplné zatmění Měsíce 19. ledna 1954

| | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Vstup do polostínu | 0 h 39,1 ^m |
| Začátek částečného zatmění | 1 49,7 |
| Začátek úplného zatmění | 3 16,2 |
| Maximum úplného zatmění | 3 31,6 |
| Konec úplného zatmění | 3 46,9 |
| Konec částečného zatmění | 5 13,5 |
| Výstup z polostínu | 6 24,1 |
| Velikost největší fáze: 1,038 | |

* * *

*

STAŘÍ KRONIKÁŘI

a neobvyklé nebeské úkazy

KAREL NOVÁK - Hrobice

Vzácné přírodní úkazy, které i dnes jsou předmětem pozornosti nejen širokých mas lidových, ale i odborníků, budily u našich předků podivení, úžas a strach. Tehdejší znalosti nebyly takové, aby dovedly vyložit zatmění, polární záři, halo či objevení se komety a mimo to ani nebylo žádoucí, aby byl lid poučen o pravém stavu věci. Vědění bylo výsadou majetnějších vrstev. Není tedy divu, že podobné úkazy musely se státi pro lid znamením, že se stane něco neobyčejného, zpravidla neštěstí. Byly varováním, aby lid odvrátil svou mysl od věcí pozemských a obrátil ji k životu posmrtnému.

Víra ve věšteckou moc nebeských zjevů se udržovala až do doby nejnovější, ale i dnes nalezneme nepoučené a nepoučitelné lidi, kteří jsou ochotni věřit všem nesmyslům, že Neruda o jejich strachu z komet napsal:

*Sotva se její paprsky
odněkud k nám sem vdraly,
vskutku se v glínské hospodě
hanebně ševci sprali.*

Je velmi zajímavé pročitat zápisy starých kronik a letopisů o těchto nebeských úkazech. Záleželo ovšem na individualitě písařově, jak si dalece všimal přírodních zjevů a jak je uměl popsati, ale všem je společný strach z komety, zatmění polární záře a vůbec ze všeho nezvyklého.

Kamovník pražské kapituly *Kósmas* (1045—1125) byl sice velmi dobrým stylistou, ale nevšimal si příliš přírodních zjevů a proto nalezneme v jeho kronice jen velmi málo míst, kde by se zmiňoval o některém zajímavém přírodním zjevu.

„R. 942 bylo viděti čtrnáct dní hvězdu podobnou kometě a po ní přišel veliký mor na dobytek.“

Až do r. 1092 neuvádí žádný zvláštní přírodní zjev a je jistě pozoruhodné, že se nezmiňuje o Halleyově kometě z r. 1066, jež byla tehdy velmi dobře viditelná a o níž píše řecký historik *Zonares* a čínské záznamy. Teprve r. 1092 uvádí:

„Toho roku bylo zatmění Slunce dne 20. září v pátek po poledni.“

Na počátku r. 1095 bylo viděti asi polární záři, neboť čteme:

„Na severní straně na nebi bylo viděti po mnoho nocí červenou záři.“

Nebyly to ovšem jen nebeské úkazy, kterých si kronikáři povšimli, byly to i velké katastrofy pozemské, hlavně povodně a zemětřesení. Tak čteme pro rok 1117:

„Dne 3. ledna ve čtvrtek, již v nešporní hodinu, bylo veliké zemětře-

sení, mnohem však větší v krajinách lombardských. Neboť jak jsme se doslechli z pověstí, mnoho stavení se tam sesulo, mnoho hradů zbořilo, mnoho chrámů a kostelů se zřítilo a množství lidí zasypalo.“

Teprve po pěti letech zaznamenává r. 1122:

„Dne 24. března bylo zatmění Měsíce o půlnoci; byly právě židovské velikonoce.“

V r. 1124 zaznamenal zatmění Slunce v souvislosti s nemocemi dobytka:

„Také téhož roku dne 11. srpna v jedenáctou hodinu denní bylo zatmění Slunce a po něm přišel veliký mor na skot, brav a vepřový dobytek, mnoho včelstev pomřelo a nedostatek medu byl veliký. Obilí ozimé vyhynulo i jaré, jen prosa a hrachu se urodilo.“

Kosmovi pokračovatelé nevynikali sice takovým vzděláním jako jejich předchůdce, ale mnohem více si všímali přírodních zjevů. Byl to zvláště kanovník vyšehradský, který měl veliký zájem o astronomické a meteorologické zjevy, kdežto další pokračovatel Kosmův, sázavský mnich, zaznamenal za r. 1126—61 jen dva přírodní zjevy.

Hned r. 1126 popisuje zajímavý zjev:

„Téhož roku bylo viděti na úsvitě znamení blesku: někteří je viděli před Hodem vánočním, někteří na Štědrý den, ale zřetelně bylo je viděti v noci na den sv. Štěpána, prvomučedníka. Té zimy pomřelo mnoho lidí a napadlo takové množství sněhu, jaké prý žádný člověk neviděl. Dne 16. února byla veliká zátopa a led nadělal škody na mnohých věcech.“

O dva roky později popisuje jinou zajímavost:

„Téhož roku dne 9. listopadu bylo červené zatmění Měsíce; chci podotknouti, že někteří z něho viděli srpek, jenž zůstal, sem tam se zmiňuje, až zapadl. A mnoho hvězd jej obklopilo, jedna z nich obletěla měsíc, druhá se pustila na sever. Po desíti dnech se objevila na noc rudá znamení na severním nebi.“

V r. 1130 píše:

„... právě na Hod boží vánoční na úsvitě vyšla denice, což nebylo nikdy vidáno ani slýcháno.“

Často i fantasie pomohla a byl viděn zjev, jak o něm píše téhož roku: „... dne 8. října jednu chvíli při západu Slunce bylo viděti jakousi obludu, drahu podobnou, jak letí přes celé Čechy i přes mnoho jiných míst. Potom však mnozí viděli jiné znamení, velmi jasné, v ranní hodinu.“

Rok 1131 byl opravdu zvláštní, neboť ho zaujal zjev, který způsobil naprostý zmatek v astronomických znalostech kronikářových i jiných lidí. Dočteme se:

„O dvou hvězdách, zaznamenaných před jedenácti lety, jsem vám, Čechové, potom nemohl podati žádný výklad, protože jejich dráhy byly rozdílné. Ale maje na ten čas úplné prázdno od jiných zaměstnání, vyložím vám o nich, pokud milost Ducha poskytne pomoci mému rozumu, jak jsem to viděl. Hvězda vyšla na úsvitě dne 22. února na počátku

jara, kterou jste vy, Čechové nazývali denicí, zašla 26. prosince při zimním slunovratu na počátku dne.

A téhož roku se objevila jiná hvězda, jasnější, dne 25. července při východu Slunce, jež se ponenáhlu schylovala, až se dne 12. ledna neukázala. Není tuším lidí, kteří by věděli, která z těch hvězd by měla slouti denice, nýbrž ví to Bůh sám, stvořitel světa, zkrze něhož se stalo před našima očima mnoho znamení a zázraků, o nichž jsem výše něco zaznamenal. Bylo to zatmění Měsíce, ale jen malá část z něho zůstala až do celého vyplnění.“

Rok 1132:

„... dne 14. I. se ukázala na severním nebi rozličná rudá znamení.“

„... A téhož roku 4. března bylo zatmění Měsíce, celé krvavé.“

Roku 1133 byla zatmění dvě:

„Dne 22. unora přestál Měsíc zatmění, ale jen čtvrtina jeho ztemněla, a tak při nastávajícím východu Slunce zapadl; po tomto zatmění umíralo mnoho lidí.“

„Druhého dne měsíce srpna projevilo se zatmění Slunce podivným způsobem: Slunce poznenáhlu ubývalo, až se zmenšilo tak, že korona, jako u přibývajících měsíců, přišla na severní stranu, potom se obrátila k východu a odtud k západu; konečně vstoupilo Slunce do předešlého stavu. Také na mnohých místech v Německu, lze-li věřit pověstí, bylo viděti krev, jako by přšela, a na jednom místě tamže prý spadl s tím krvavým deštěm i kus masa, veliký, že ho sotva dvanáct mužů mohlo zdvihnouti.“

Pěkné sluneční halo popisuje r. 1135:

„Když pak konal dne 7. března podle obyčeje svaté obřady svěcení (biskup Jan), ukázalo se znamení na Slunci: čtyři kruhy byly jakýmsi klíčkami navzájem svázány, jeden uprostřed, větší než ostatní, druhý na východě, třetí na západě, čtvrtý na severu a mezi nimi se objevila mnohá znamení jako zdánlivá Slunce kolem pravého. A pak trvaly ty kruhy po dobu skoro tří hodin, ba stopy toho znamení bylo pozorovat až do jedenácti hodin.“

Do Čech se dostala pověst o obrovském meteoru, který spadl v Durynsku a kronikář ihned napsal:

„V Durynsku spadl s oblak na jednu rovinu obrovský kámen, jako dům veliký, zvuk od něho slyšeli v okolí bydlící lidé už po tři dny napřed; když dopadl, polovice se ho zaryla do země a tři dny ležel horký jako ocel z ohně vytažená.“

V r. 1136 jiný zajímavý zjev upoutal jeho pozornost:

„Téhož roku se objevila denice v místě, kde v zimě vychází Slunce, a zachovávajíc dráhu nad ní, konečně dospěla k místu, na němž Slunce vychází 14. června, to jest v den, kdy počíná dne ubývat a noci přibývat. A když nějaký čas prodlévala na tom místě, objevila se za ní jakási nová hvězda, kterou jsme ani my, ani naši otcové, ba ani pradědové nikdy nevidali, a zanedlouho prvou předběhla. A brzy potom se vrátila předešlá hvězda touž cestou na své místo a tam zapadla, druhá

však špěla přímou drahou na západ. To zaznamenávám čtenářům nynějším i budoucím hlavně proto, aby ti, kdož na to méně dbají, věděli, že se objevila nová hvězda.“

V r. 1137 se objevila ještě třetí hvězda a kronikář si zapsal:

„Ale zatím co pořadem líčíme věci lidí smrtelných, zbývá, abychom něco něco málo dodali o nadzemských. A poněvadž jsme se minulého roku zmínili o dvou hvězdách, nyní povím ještě o třech. Neboť se ukázala ještě třetí hvězda, podobná jasností dvěma řečeným, dne 11. září; vyšla před svitáním na tom místě, kde Slunce kráčí ve znamení Lva. Druhá, denice, vyšla 28. prosince rovněž před svitáním; třetí, kterou bylo viděti předešlého roku, s těmito se už neobjevila.“

A jako r. 1130, tak i r. 1138 si trochu pomohl fantasií a napsal:

„... dne 26. února po západu Slunce bylo spatřeno po celých Čechách jakési znamení v podobě draka, jak letí na západ, a náhle zmizevši, zanechalo po sobě načervenalé znamení. Před Hodem božím dne 11. května zjevila se na severním nebi červená znamení tvaru sloupů, na dvě rozdělená, a zdálo se, jako by se brzy v boji utkávala, brzy zase vzdalovala.“

Poslednější ukazuje na polární záři, která se pak objevila ještě téhož roku na podzim, samozřejmě, že měla za následek neštěstí:

„Dne 14. října při prvním soumraku ukázala se na severu rudá znamení, druhou noc, totiž dne 15. v touž hodinu, stalo se tak rovněž a třetí noci, 16. října na úsvitě se ukázala týmž způsobem. Kníže Boleslav zemřel.“

Také rok 1139 měl dva zajímavé úkazy:

„Dne 2. března bylo viděti červená znamení na neobyčejném místě od soumraku do svitání.“

„Dne 19. července se zatměla obloha, neboť dým neobyčejně smrdutý se vznášel a kouřilo se bez přestání dnem i nocí. Ta tma trvala tak celý týden a 24. července neobvyklé temno o polednách zastínilo povětří hnilobným puchem, který jako by vycházel z pekla a dráždil čich lidí. Někteří také říkali, že viděli jakousi trhlínu na slunci.“

Svědčil by tedy tento zápis o velké sluneční skvrně, kdy mohla být pozorována pouhým okem.

Kronikář nezapomněl na hvězdy z r. 1130 a 1138 a r. 1141 opět se ukázala hvězda, kterou nedovedl zařadit:

„Dne 23. dubna vyšla nová denice, ale svými zvláštnostmi nepodobná předešlé, o níž jsem se svrchu zmínil: ona vyšla 16. července, tato byla spatřena dne 23. května, a tak koná dráhy rozdílné.“

Sázavský mnich byl celkem nevšímavý k přírodním úkazům a zaznamenává jen dva. Stručná poznámka z r. 1130 praví:

„Téhož roku dne 25. dubna zjevilo se obrovské znamení a bylo slyšeti hrozné hřmění.“

I zatmění v r. 1154 mu sotva stojí za zmínku:

„Již na sklonku dne a za nastávajícího soumraku bylo zatmění Měsíce. Potom umíralo mnoho lidí.“

Je zřejmé, že mu na přírodních úkazech nezáleželo, neboť neuvedl ani den, což vyšehradský kronikář neopominul nikdy udělat.

Opati Oto a Petr Žitavský z kláštera zbraslavského si při psaní kroniky také všímali nebeských zjevů a zcela v duchu své doby dovedli hned každému přisouditi neblahé následky.

V r. 1308 upoutalo kronikáře krásné halo, které popsal takto:

„Po volbě toho tedy krále Jindřicha (šlo o otce Jana Lucemburského) se téhož roku ukázalo na nebi veliké znamení, jež bylo zřejmou předzvěstí božské útěchy. Neboť v noci narození Kristova, když jsme na Zbraslavi vstávali na jitřní bdění, spatřili jsme v záři přejasného oblaku troje znamení trojího kříže a všichni, kolik nás vidělo, zároveň jsme dosvědčovali, náramně se tomu podivující, že jsme nikdy takovou věc neviděli. Uprostřed středního kříže stál Měsíc, jako kdyby tam byl hřebíkem uměle přibit; a horní konec onoho trojího kříže se dotýkal, jak se zdálo, na vrcholu nebe, část pak dolní podle zdání všech vězela takřka kořeny v zemi. Toto znamení, jak jsem slyšel, viděli všude všichni, kteří tehdy bděli a pozorovali je, a jak vypráví rozšířené mínění, věštilo prospěch obecného míru, který kvetl v Německu za tohoto panovníka.“

To je snad první záznam v kronikách, kdy se měsíční halo nespojuje s hladem, morem, válkou a pod.

O kometě z r. 1315 napsal:

„V témž čase se ukázala v měsíci listopadu na severní straně jedna kometa dosti značná a ta skončila svůj oběh a období na konci měsíce února. Ta kometa trvala od svátků sv. Ondřeje až do Matěje.“

A poněvadž toho roku bylo Staré město pražské postiženo dvěma požáry, jež pisatel uvádí ihned za zprávou o kometě, zdá se, že je přičítal oně kometě.

Tato kometa způsobila i jiné pohromy, jak o tom dále čteme:

„Tento rok Páně 1316 obsahuje v sobě tolik morových ran a utrpení, že se ucho vyhýbá je poslouchat a mysl trne. V tomto roce se ukázala, jak jsme pověděli, na severní straně jedná kometa a řízením božím zvěstovala přemnoho nebezpečnosti. Neboť nastaly v letní době proti přirozené povaze tohoto času z nepřetržitých dešťů tak značné povodně, že jako potopa vyvracely na četných místech budovy, zdi a hrady.“

Zatmění v r. 1321 mělo i jiné následky:

„Toho roku nastalo na den sv. mučedníků a Jana a Pavla v pátek (26. VI.) zatmění Slunce a trvalo od první hodiny do hodiny třetí. A když nastalo, hned potom se takřka viditelně zmenšila zrna a semena všech plodin zemských, která byla před tím ve velmi dobrém stavu. Vzápětí přišly převeliké zátopy řek a nadělaly veliké škody na polích, v městech, na zdech a vesnicích.“

Zatmění r. 1323, zdá se, nenadělalo viditelné škody, neboť kronikář napsal:

„Toho roku nazítří po sv. Jiří (24. IV.) jsem viděl, jak se zatmělo

Slunce vycházející a vystupující na naši polokouli, ale toto zatmění trvalo po dobu sotva jedné hodiny.“

To zatmění r. 1328 přineslo takové těžké škody, že musela zasáhnouti i sama královna Eliška, i čteme:

„Téhož roku v úplňku měsíce března se zatmí Měsíc a vzápětí za tímto zatměním následuje nepřetržitě po čtyři týdny velmi silný vítr; množství lidí v měsíci dubnu umře a v četných krajinách světa vznikne velmi těžký mor dobytka. Tehdy královna Eliška, poděšena strachem před tak velikou ranou, uloží veškerému duchovenstvu pražskému a lidu průvodky s ostatky svatých; a když byly vykonány, zřejmě přestala ta rána a slitoval se Hospodin nad lidem svým.“

Také zemětřesení téhož roku kronikář zaznamenal:

„... v den sv. Dominika, když jsem byl v Brně, zažil jsem tam v první hodině denní veliké zemětřesení a bylo to v deštivé době. Předcházelo totiž před těmi lijáky a zemětřesením neobyčejné horko a sucho, škodlivé všem lidem i rostlinám.

Ale již r. 1329 popisuje zemětřesení, které muselo být opravdu význačným zjevem. Zajímavý je pak i list, sepsaný Janem Davidem z Toleda, který považoval rok ten za velmi neblahý. Dočítáme se:

„Téhož roku dne 22. května nastalo v Čechách a Bavorsku veliké zemětřesení a bylo znatelně pozorováno. Já jsem v té době seděl klidně v Praze v domě našeho kláštera okolo hodiny kumpletu, opřen o kamennou zeď, a ta se oním zemětřesením tak silně otrásla, že to rozrušilo mne i ty, kdož byli se mnou, k největšímu strachu a hrůze. Jeden list, sepsaný podle hvězdářské vědy, předpověděl už dávno před několika lety četné podivuhodné věci, které měly toho roku nastati; a protože rozluštil mysle mnohých prostých lidí, rozhodl jsem se vložit ho slovo od slova do tohoto výkladu. Jeho znění bylo ve všem takovéto:

„Mistr Jan Davidův Toledský a všichni mistři tohoto místa všem, k nimž se dostane tento list, pozdravení a milost i útěchu Ducha svatého.

Vězte, že léta Páně 1329 v měsíci září, když Slunce bude ve znamení Vah, sejdou se spolu všechny planety a Slunce bude v ocasu Draka, ohlásí se věci podivné a hrozně, strhne se přival větrů skrze Saturna a Marta, vystupně moře nad obyčej a bude tak prudká srážka větrů, že budou vanouti všechny větry a zatmění a začerní všecken vzduch a budou vydávat strašné zvuky a rozmetají těla lidská, vyvracejíce stavení a stromy. Četná údolí vyrovnají do úrovně hor a naopak do propasti zkázy uvrhnou města, hlavně Babylon, Baldach, Sakan a Tripolis, a zvláště města ležící na místech písčitých a prašných. A především nastane ubývání neboli zatmění Slunce; a bude Slunce od třetí hodiny až do poledne barvy ohnivé a rudé, což znamená převeliké prolévání krve. A potom bude následovat zatmění Měsíce v barvách smíšených, což znamená zmatení národů. A potom vzejdou veliké boje a zabíjení na východě i na západě; a nastane obecné zemětřesení po celém světě, vyvracející přemnoho míst. I bude veliká drahota a hlad na jaře všude

a úmrtnost a zrazování království navzájem. A zemře jeden císař veliký a mocný. A tak zůstane po přivalu oněch větrů jen málo lidí na živu, ale ti, kdož zůstanou, budou oplývat bohatstvím. Vznikne pochybnost mezi Saracény a opustí modly své a sjednotí se s křesťany.

A proto jsme se rozhodli my s úřady a zkušenými druhy a hvězdopracvi toledskými vám to zjevití, ukládajíce vám pro odpuštění hříchů a vykoupení vašich duší, abyste odkryli svrchu řečenou nevědomost a postarali se o sebe, kde budete bydleti, až budou váti větry. Budou totiž vanouti větry v měsíci září a tehdy se stěži najde na zemi bezpečný příbytek. Připravíte si tedy komory na rovině obklopené horami ne písečnými ani prašnými; a věže ať jsou přikryty a pevnou zemi položte na vrch a ať nejsou stromy nebo jiné věci, které by mohly zatarasiti východ komory, a uložte uvnitř potraviny na třicet dní.

A vězte, že se s námi shodli všichni filosofové a hvězdáři Hispanie, Řecka a Arabie a Hebreové. Doslechli jsme se také, že Meathský vystavěl věž svrchovaně znamenité stavby, a bude ta věž jako jedna veliká hora, a slyšeli jsme to od krále sicilského a zdá se nám to ne bezpečné.“

I samému pisateli se zdálo toto proroctví přece jen přehnané a když rok minul bez zvláštních nehod, mimo zmíněné zemětřesení, kronikář již nadobro pochyboval o jeho pravdivosti a nazývá ho lhářem lživě písicím a dává mu napomenutí:

„Já však poznávám to a chci, ať vy též to znáte: směšným že stává se člověk, jenž k věcem budoucím touží pozvednout svoji tvář, ač měl by na péči míti toliko přítomnou věc, neb neví, zda uštknutím náhlým zítra ho neskoší smrt, neb co se může mu státí. Umění každé je jisté, leč poněvadž ta naše mysl plna jest mnoha chyb a pro ně podléhá často pošetilemu bludu a lásce k vlastnímu tělu, myslím, že někteří z nás jak zloději chtějí se zdáti, touží-li více se skvít než pevně držet pravdy. O věcech nejvyšších mluví, leč nejnižší rozum jim berou. Mnozí mnoho vědí, avšak sobě se stávají blázny, jednají o jiných věcech, ač žádána moudrost v nich není. Sobě buď nejdříve moudrý a pro jiné za nos se tahej naposled; teprve tehdy si osvojuj proroka právo! Pro sebe oko je slepé, vše na místě jsoucí zří jinak.

V r. 1330 bylo opět zatmění Slunce:

„Téhož roku dne 15. července o osmé hodině denní zatmělo se Slunce do té míry, že bylo vidět z jeho těla jen malý okraj na způsob Měsíce v třetí noci.“

V r. 1331 zaznamenává:

„Léta páně 1331 v oně noci, která následuje po Narození Páně, bylo vidět zatmění Měsíce a to zatmění po tři měsíce předcházelo a několik dní po něm následovalo mnoho silných větrů.“

Teprve dodatečně popisuje zatmění z 30. listopadu téhož roku:

„Toto roku v den sv. Ondřeje o třetí hodině bylo částečné zatmění Slunce a po čtrnácti dnech se podobně také zatměl za úplňku po půlnoci Měsíc, ale přece mu nebylo odňato světlo zcela.“

Toto zatmění nemělo žádné škodlivé účinky, ale r. 1333 píše:

„Téhož roku dne 14. května o večerní hodině nastalo zatmění Slunce a po něm přišlo převeliké sucho a neuroda letního osení, jakož i chatrná úroda vína.“

Také zatmění v r. 1335 nepřineslo nic pěkného:

„Toho roku dne 8. dubna nastalo okolo půlnoci zatmění Měsíce; zima byla krutá, plná sněhu a dlouhá, léto příliš studené a deštivé; proto přišlo vinobraní skrovné a pozdní.“

Poslední záznam má zbraslavský kronikář z r. 1337 o kometě:

„Téhož roku v měsíci červenci se ukázala na severní straně blízko severního pólu dobře pozorovatelná vlasatice a viděli jsme ji já i jiní, jak se přes Měsíc pohybovala různě sem tam k Rakousku a k západu. A tu hvězdu předcházelo horko a sucho, které hubilo na jaře všechny rostliny; vzápětí nastal také nedostatek obilí a vína, ale hojnost drahoty na mnohých místech.“

Byly tedy tyto nezvyklé přírodní úkazy odpovědný za mnohá neštěstí a utrpení lidu a to buď předchozí nebo následující. Nikoho nikdy ani nenapadlo, aby příčinu války vykládal dobovačnými choutkami různých panovníků a panovníčků, to bylo příliš nebezpečné. A k jinému výkladu chyběly znalosti. Konečně i ten, kdo by se byl pokusil o nějaký přirozený výklad nebeského zjevu, nebyl si jist bezpečností své osoby zase se strany církevních kruhů. Byl tedy lid vydán na pospas pověře a zatemňování mysli od těch, kteří mohli mu snad otevřítí cesty poznání, ale neměli k tomu dost osobní odvahy.

V r. 1829 vydal František *P a l a c k ý* sbírku různých kronikářských a letopiseckých záznamů, když připravoval vydání „Dějiny národu českého“. Tato sbírka „Starší letopisové čeští“, obsahuje roky 1378—1526 a nalezneme řadu záznamů o neobyčejných úkazech na nebi, pravidelně i s dodatkem, jaké neštěstí měly na svědomí. Píše na př. Jakub *B r a z i d i n*, který ale opisoval ze staršího textu:

„Léta 1402 ukázala se hvězda s ocasem kometa a svým ukázáním mnohé zlé věci znamenala české zemi. Neb v to léto přijel král uherský Sigmund do Čech a mnoho zlého učinil s pomocí některých pánuv českých, jakožto Rosenberka, Švamberka, Švihovských, Michalce, Bergova, Šternberkuov a jiných. Jal krále Václava, bratra svého, a do Vídně jej do vězení vydal.“

Zatmění téhož roku mělo zase jiné zlé následky:

„Toho léta byla proměna na Slunci v středu (14. VI.) před sv. Vitem; a v to léto byl veliký mor po rozličných krajinách.“

O zatmění 11. srpna 1410 se zmiňuje jen jedinou větou, rovněž zatmění z 7. června 1415. A přece to bylo zatmění, jemuž současníci přičítali spoluvinu na upálení mistra Jana Husa a jež bylo prvním úplným zatměním v Čechách od 9. století, tedy zjevem opravdu výjimečným.

Větší pozornost současníků vzbudila kometa r. 1439:

„Téhož léta k sv. Duchu (24. V.) okázala se kometa hvězda a ta znamenala úzkost krále Albrechtova, knížat a pánův; neb nikdy nesly-

cháno, by tak mnoho pánov pomřelo, jako to léto. Neb téhož léta po sv. Vítu počal se mor veliký v Čechách i v jiných zemích.“

Měla tedy kometa na svědomí smrt mocných tohoto světa, zatím co obyčejní lidé nepotřebovali ani kometu a umírali také, než to byl již úkaz všední.

Neobyčejná kometa objevila se r. 1444:

„Téhož léta ukázala se kometa ve čtvrtek u vigilií Narození božieho (24. XII.) se třemi ocasy rovnými k poledni; a tak potom trvala okazujić se a vycházejić až do západu Slunce i v noci.“

Tehdejší roky byly opravdu bohatší na viditelné komety, jak ukazují další zápisy. Tak hned rok 1456:

„Léta božieho 1456 o sv. Vítě (15. VI.) ukázal se zázrak na nebi, hvězda ocasatá; a co a proti čemu se okázala, sám Pán Buoň vie a zná; neb ten zázrak nikdy se neukáže proti dobrému.“

A hned následující rok:

„Téhož léta o sv. Duchu (5. VI.) ukázala se druhá hvězda ocasatá a trvala až k sv. Bartoloměji. A tak jakož vypravují mistři hvězdáři staři, že když se ten zázrak okáže nad kterou zemi a na ni hledí, že se ukazuje a znamenává, že v těch zemích bude hlad neb mor anebo krveprolití veliké, anebo že umře některý mocný král neb pán; jakož se to i stalo.“

Tato kometa byla pravděpodobně odpovědná za smrt Ladislava Pohrobka, který v listopadu téhož roku zemřel hlízovým morem.

Ve veršovaném rukopise vyšehradském, který vypravuje o válce s Uhry v r. 1468—74, je ve volném verši tato zmínka o kometě r. 1472:

*„Toho léta hvězda kometa byla se ukázala,
a svým ukázáním divadlo lidem učinila;
neb ne jako jiné hvězdy jest chodila,
ale každý téměř večir na jiné místo přestupovala;
ocas velmi dlouhý mějiše;
a k hlavě temnější bíše.“*

Jedno z pozdějších zatmění dává pisateli možnost, aby se pokusil o výklad zatmění. Z něho vidíme, že jejich představy o pravé podstatě tohoto zjevu nebyly vzdáleny pravdy, musel jen přijít člověk, který by se dovedl oprostít od vžitých představ a dovedl vybudovati nový názor na přírodní zjev.

Pisatel píše:

„Léta božieho 1485 v středu (16. III.) po neděli Laetare stalo se Slunce zatměnie téměř všeho a s svrchní stránky; příčina toho Měsíc, že jest menší než Slunce a proto nemohl hořejší strany Slunce zastíniti. A tak když bývá ujma na mnohých věcech a škoda veliká a dražota. A toho léta byli velicí mrazové před sv. Filipem a Jakubem netoliko v Čechách, ale i jinde; nebo uškodili štěpuom, vinmicem i obilí i lesuom. A tak pravil mistr Vavřinec v koleji: Teprve po šestnácti létech končí vliv zatmění.“

V r. 1516 bylo viděti trojí zatmění a letopisec si poznamenal:

„Toho roku bylo dvoje zatmění celé Měsíce a třetí třetina Slunce; a to první na znamení Lva, února měsíce v neděli na den s. Fabiana (20. I.), druhé na Vodnáře měsíce srpna v pondělí po sv. Markétě (14. VII.), třetí zatmění Slunce na Kozorožci v outerý (23. XII.) před Štědrým dnem. Co by s sebou přinášelo, rozličně o tom mluvili pranostikáři, ale sám Bůh to vyjevil.“

V r. 1517 píše kronikář:

„Toho času vycházela kométa s ocasem a ocas svůj obrátila k Rakousům.“

Tedy neumřel žádný král, ale snad přece jen měla kometa jisté neštěstí na svědomí, neboť před záznamem o kometě je psáno:

„T. l. v středu po sv. Ludmíle (23. IX.) vyvedli z Starého města Martinka zloděje a morděře k šibenici a tam ho oběsili na řetězu, aby tím déle visel; a jeho tovaryši jízdní i pěší sňali ho s šibenice v noci.“

A r. 1518 opět jiný zjev zaujal letopisce:

„Tehdáž také den sv. Tiburcia (14. IV.) vidíno bylo Slunce velmi hrozné a krvavé, celý den tak stálo k předěšení každému.“

V r. 1519 bylo jedno zatmění sluneční a jedno měsíční, o čemž kronikáři napsali:

„Toho času bylo zatmění Slunce přes polovici a téhož měsíce na plně bylo také zatmění všeho Měsíce.“

Tato zatmění musela by asi podle umístění v kronice být mezi 20. zářím a 11. listopadem. R. 1524 hrozilo se světu jinou katastrofou:

„... na sv. Jana Zlatoústého (27. I.) uložili půst, protože oblohy nebeské hrozily velkou povodeň, jakož pak všichni hvězdáři to pokládali, že od počátku světa všech spojení planet takové nebylo, ani za času Noe.“

Poskytují tedy české kroniky zajímavý pohled do duše českého člověka v dobách, kdy vzdělání bylo privilegium bohatších vrstev a kdy ani toto nebylo tak dokonalé, aby uchránilo před pověřivostí a hrůzou z nezvyklé podívané, kterou skýtají komety, polární záře, halo, zatmění a pod. Bylo potřeba ještě několika desítek roků, aby K o p e r n í k rozbil aristotelovsko-ptolemaiovský obraz světa a nahradil je novým. Byly ještě nutné oběti, které přinesli Galileo Galilei a Giordano Bruno, až teprve Newtonův objev gravitace zasadil smrtelnou ránu přežilému středověkému názoru o sluneční soustavě a dal nám zbraň, jež tvrdě a neúprosně vyhladila z mysle všech lidí starý světový názor.

Nesmírné zdokonalování výrobních a technických prostředků v století 19. a 20. rozšířilo vědomosti člověka. Dosud se však setkáme s lidmi, kteří myslí ještě tak, jako kdysi staří kronikáři. Ukažme těmto lidem, že dnes již nemusíme přičítati válku kometě, že za ni jsou odpovědní jen a jen ti, kteří chtějí na ní vydělat. Ukažme, že nemoce nejsou následkem zatmění či polární záře, ale že je nutné jim předcházet a k tomu že je tu lékař a veškeré zdravotnické zařízení. A posléze ukažme lidem, že umíme a to velmi přesně vyložití téměř všechny nebeské úkazy.

Trpělivá práce spojená se stálým výkladem jistě přinese výsledky a pak nebude u nás nikoho, kdo by snad ještě připisoval kometám a zjevům podobným nějaký význam pro děje na Zemi. Člověk pak pozná, že přírodní zákony a děje jsou tu proto, abychom je nejen uměli vyložit, ale abychom jich dovedli použít k ovládnutí přírody a tím k zlepšení našeho života.

VÝVOJ METEORICKÝCH ROJŮ

Dr MIROSLAV PŁAVEC

• I. „*mládí*“ rojů

Podníceni našim oběžníkem, očekávali mnozí naši spolupracovníci v noci z 9. na 10. října 1953 bohatý návrat meteorického roje Drakonid. Počasí bylo krásné; kdyby se byl roj dostavil, byla by to podívaná nezapomenutelná. Ale nestalo se nic takového. Z večera se mezi poměrně velkým počtem sporadických blýsků tu a tam meteor, vycházející zdánlivě z hlavy Draka, takže mohl být považován za příslušníka roje. Během noci ustala i tato nepatrná činnost. Vezměme za příklad pozorování, které vykonali Havelka, Hlad a Růkl na LH v Praze. Od 22,30 do 23,30 viděli 40 meteorů, z nichž pouze 3 mohly být Drakonidy. V další hodině pozorování se objevila jediná možná Drakonida a potom už do 01,30 žádná. K podobnému výsledku došla větší skupina pozorovatelů na Astrofysikální observatoři ČsAV v Ondřejově, kde se pozorovalo až do svítání, ale po půlnoci byl výsledek naprosto negativní. Stejně výsledky nám hlásily některé naše amatérské stanice, protokoly jsme však dosud nedostali. Dovedu si představit, s jakým zklamáním odcházeli naši pozorovatelé, promrzlí po zdánlivě zbytečném bdění v chladné noci. Jistě vzpomínali na letošní překrásné Perseidy.

Je to skutečně podivné. Proč se můžeme plně spolehnout na př. na Perseidy? Proč, když chystáme jejich pozorování, se obáváme jen nepřízné počasí, kdežto o možnosti, že by se nedostavily, vůbec neuvažujeme? Proč naproti tomu Drakonidy předvedly r. 1933 a 1946 tak bohaté deště, ale v jiných letech na ně marně čekáme? Oba zjevy nazýváme meteorickými roji — a přece je mezi nimi takový rozdíl. Jsou to skutečně úkazy téhož druhu? Jsou to snad různá vývojová stadia, kterými každý roj prochází? Pokusme si o tom povědět to, co dnes víme. V tomto článku se omezíme jen na rané stadium rojů; příště budeme pokračovat.

Meteorické roje vznikají rozpadem komet, stojí psáno ve všech populárních knihách o astronomii. My však musíme být přesnější. Předně na počátek tohoto výroku vsuneme slůvko „některé“. Skutečně nemůžeme podle dnešních vědomostí tvrdit, že všechny meteorické roje vznikají z komet. O rojích, u nichž je mateřská kometa známa, na př.

o Lyridách, Perseidách, Leonidách, říjnových Drakonidách a pod. to ovšem můžeme říci spolehlivě, a na tyto kometární roje se v dalším omezíme. Nemůžeme se ovšem spokojiti všeobecným závěrem, že „vznikají rozpadem komet“. Tím onen proces ještě nijak nepopisujeme.

Často se uvádí jako příklad známý příběh komety Bielovy, který bychom mohli stručně popsat asi takto: Krátkoperiodická kometa Bielova se r. 1845 rozdělila na dva kusy, jež se od sebe postupně vzdalovaly. R. 1872 se místo ní objevil veliký dešť meteorů. Takový výklad často svádí k názoru, že r. 1872 Země znovu potkala kometu, jež však už byla v tak pokročilém stupni rozkladu, že se projevila pouze jako hustý shluk létavic. Skutečnost je však složitější. Meteory ve dráze této komety nevznikly až jejím rozdělením. Byly pozorovány již dříve, r. 1741, 1798, 1830, 1838 — v době, kdy mateřská kometa ještě sama beze všech známek rozkladu obíhala kolem Slunce. — Je také známo, že vzdalující se shluk meteorů byl po dva dny pozorován jako maličká kometka. I zde je nutno poznamenat, že to patrně nebyla ani jedna z oněch dvou komet z r. 1845. Podle výpočtů H. A. Newtona by tyto komety měly být v době, kdy se Země setkala s meteory, o dobrých 300 mil. km napřed ve dráze.

Musíme soudit, že vznik meteorických rojů z komet se neděje většinou za tak náhlých katastrof, jako byl rozpad komety Bielovy r. 1845. Spíše je to pochod pomalejší a hlavně méně nápadný, i když ovšem náhlé zvraty nelze zcela vyloučit. Proč se komety rozpadají? Podle dnešních znalostí jsou asi dvě příčiny. Předně kómata má poměrně malou hmotu, tedy i malou přitažlivost, takže působením vnějších sil (přitažlivost Slunce a planet) jsou z ní odtrhovány jednotlivé části. Za druhé jsou částice z komety vymršťovány patrně také vnitřními silami. Tak si na př. můžeme představit, že při přiblížení ke Slunci se silně uvolňuje plyn a mohou nastat právě výbuchy. Při tom oblaky vyletujícího plynu strhnou s sebou i meteorické částice.

Meteorické roje vznikají asi oběma způsoby: vyvrhováním látky (t. zv. kometární ejekcemi) i slapovým působením Slunce a planet (vznikajícím v důsledku toho, že gravitační působení těchto těles není stejné pro různé vzdálené částice komety). Která z těchto příčin je hlavní, těžko posoudit. Zdá se pravděpodobnější, že většinou hlavní roli hrají asi ejekce. Vanýsek ze studia jasnosti komet došel k názoru, že mladé komety mají mnoho meteorického prachu, který však poměrně rychle ztrácejí. Dochází u nich asi k mohutnému vyvrhování meteorické hmoty, takže se kolem komety tvoří oblaky meteorů.

Tvar roje v počátečním stadiu silně závisí na okolnostech při ejekci. R. 1935 pozorovali Vrátník a Vlček na LH v Praze nový meteorický roj Aurigid. Byl poměrně bohatý, ale trval nejvýše několik hodin. Byl také pozorován v Sonnenbergu. Doc. Guth dokázal, že tento roj patří ke kometě Kiessově, která prošla perihelem již r. 1911. Protože Aurigidy byly pozorovány jen jednou, je velmi pravděpodobné, že to byl jakýsi

isolovaný obláček meteorů, už dosti vzdálený od komety. Takový útvar mohl vzniknout tím, že kometa vyvrhla tyto meteory najednou, stejným směrem a stejnou rychlostí. Jestliže průběh ejekcí je pozvolnější, nebo jsou meteory vymršťovány z komety různou rychlostí a různými směry, vytvoří se oblak kolem komety. Bylo by však omylem se domnívat, že oblak nabude kulového tvaru; meteory se nerozdělí stejnoměrně do všech směrů ani tehdy, když byly všemi směry stejnoměrně vyvrženy. Nesmíme zapomínat, že rychlost, kterou je meteor z komety vymršťen, je patrně zcela malá proti vlastní dráhové rychlosti komety. Výsledný pohyb meteoru je dán skládáním těchto dvou rychlostí. Snadno vypočteme, že se meteor uchýlí od dráhy komety jen zcela nepatrně, avšak posune se podél dráhy. Kometa tedy bude mít meteorický oblak jen před sebou a za sebou.

Podstatné však je, že meteory mají přece jen poněkud jinou rychlost než kometa a v důsledku toho budou mít jinou oběžnou dobu. Vezměme na př. meteorický roj komety Giacobini-Zinnerovy, naše slavné říjnové Drakonidy. Předpokládejme, že meteory byly vymršťovány z komety hlavně v okolí jejího perihelu, a to rychlostí 10 m/sec, což je rychlost poměrně malá. Výpočet ukáže, že meteory, vymršťené směrem proti pohybu komety, se po jednom oběhu za ní opozdí o 11 dní (jinými slovy, jejich oběžná doba je o 11 dní delší než perioda komety). Meteory, které způsobily mohutný déšť r. 1933, byly asi 80 dní za kometou. Přijmeme-li hořejší předpoklady, vidíme, že k tomu, aby se dostaly do této vzdálenosti, stačilo 7 period komety. Protože oběžná doba komety je asi 6,6 let, vyplývá odtud překvapující výsledek, že by roj měl být starý pohybých asi 50 let! Pravda, ejekční rychlost mohla být menší nebo meteory mohly být vyvrženy jiným směrem, takže by vzdalování od komety postupovalo pomaleji. Příliš malou rychlost však sotva můžeme připustit, protože kometa přece jen nějakou přitažlivost má a velmi pomalé meteory by z ní nemohly uniknout — vzpomeňme, že úniková rychlost s povrchu Země je celých 11 km/sec! Jestliže tedy připustíme, že naše základní představy o vzniku roje jsou správné, docházíme nutně k závěru, že stáří takových rojů jako jsou Drakonidy činí řádově nejvýše stovky let. Pro nás astronomy, kteří jsme zvyklí počítat čas v milionech let, je to věk pozoruhodně kratičký!

Rozdíly v periodě jsou však jedině významné; jinak se ejekcí změni ostatní elementy meteoru tak nepatrně, že prakticky zůstává ve dráze komety. To má ten důsledek, že tloušťka roje, t. j. jeho rozměry kolmo ke směru pohybu, činí nejvýše desítky tisíc km. Naše Země uletí za hodinu asi 108 000 km. I když předpokládáme, že obecně putuje rojem šikmo, plyne odtud, že mladý roj můžeme pozorovat maximálně po dobu několika hodin. Protože pak dráhy meteorů jsou velmi přibližně rovnoběžné, budou v perspektivě vybíhat zdánlivě velmi přesně z jednoho bodu: radiant roje bude krásně bodový. Protože meteory zaujímají v té době jen malý prostor, bude jejich hustota poměrně velká —

můžeme pozorovat bohaté roje. Všechny tyto výsledky teorie jsou „mladými“ roji, jako na př. Drakonidami, krásně potvrzeny.

Pro pozorovatele je ovšem nemilá ta okolnost, že v raném stadiu vývoje jsou meteory seskupeny blízko komety na poměrně malém úseku dráhy. Bohaté deště se pak vyskytují pouze občas, v době, kdy Země prochází křižovatkou s drahou komety těsně před či potom, kdy tudíž prošla kometa. V případě komety Giacobini-Zinnerovy jsme r. 1933 procházeli asi 80 dní po kometě, r. 1946 jen asi 16 dní po kometě. V obou případech byly pozorovány nádherné deště asi tak stejné intensity. R. 1926 byla Země v uzlu asi půl roku před kometou. Tehdy se Drakonidy objevily po prvé, ale v počtu zcela malém. R. 1952 jsme byli asi v téže situaci. Odpoledne dne 9. října se objevil krátký, ale silný roj, který však byl zachycen pouze radarem a spíše už dozvuky pozorovali večer na Skalnatém Plese. Znamená to, že meteory, které v onom místě r. 1926 ještě nebyly, už tam do r. 1952 při vzdalování od komety dospěly? Není to vyloučeno a bylo by to krajně zajímavé. Nemáme však práva činit tento závěr, dokud podrobněji neprozkoumáme všechny okolnosti.

Nyní je již jasné, proč jsme tolik stáli o pomoc našich spolupracovníků při hlídání Drakonid 1953. Tentokrát jsme byli 6 měsíců za kometou. Pravděpodobnost bohatého roje byla stejná jako r. 1952. Ale pozorování ukázala, že v těchto místech byly patrně* jen zcela ojedinělé meteory. Vypadá to tak, že směrem před kometu je meteorický oblak protáhlejší. Naše pozorování pomohla přesněji lokalizovat roj kolem komety a odtud, jak jsme viděli, se dá soudit i na stáří a vznik roje.

To platí i pro jiné roje. Mluvili jsme již o Aurigidách. Zatím byly pozorovány jen jednou. Je tedy pravděpodobné, že tvoří zcela omezený obláček. Ale s jistotou to tvrdit nemůžeme. Což když se objevily i jindy, ale nebyly pozorovány? Změnilo by to značně naše závěry o tvaru a stáří roje. Proto chceme budovat katalog všech pozorování rojů, aby se dalo zjistit, zda k danému roji, na př. Aurigidám, můžeme v jiných letech připsat nulu či pouze nic neříkající otazník. Proto je každé pozorování cenné: žádný časový okamžik se neopakuje. Věřím, že nám naši amatérští spolupracovníci budou pomáhat a že budeme moci počet hlídaných rojů rozšířit.

Tak je nutno se dívat na Drakonidy 1953. Odcházejíce ráno dne 10. října domů, byli jste zklamáni. Pisatel také — co je to platné, vidět tisíc meteorů v hodině a nevidět nic je přece jen rozdíl. Ale pamatujte: vaše několikahodinové bdění s negativním výsledkem je právě tak cenným přínosem pokroku meteorické astronomie, jako kdybyste byli viděli pravý dešť. A to je hlavní.

* Slůvko „patrně“ je na místě protože není zcela vyloučeno, že se roj objevil ve dne. Zatím máme radarové pozorování ze Švédska, která potvrzují naše výsledky.

VESMÍR NOVÝM MĚŘÍTKEM

Dr. HUBERT SLOUKA

Na základě nových výzkumů a objevů musí někdy hvězdáři radikálně pozměnit své názory, jejichž správnost se zdála být zaručena a nezměnitelná. Právě nyní prožíváme velmi zajímavé období výzkumu dalekých galaxií, který zcela mění jejich až dosud přijaté vzdálenosti a nahrazuje je novými, které jsou dvojnásobkem původních. Otázka vzdálenosti galaxií byla vždy velmi ožehavým problémem a víme, jak zejména v první době jejich výzkumu se hvězdáři ostře ve svých názorech mezi sebou rozcházel. První, kdo začal galaxie systematicky pozorovat, byl Vilém Herschel (1738—1822), který přisoudil spirálové mlhovině v Andromedě na tehdejší dobu nesmírnou vzdálenost 17 000 světelných roků a ostatním, které pozoroval, nejméně 53 000 světelných roků. Otázka zůstala nerozřešenou až do let dvacátých nynějšího století, kdy vrcholil boj mezi H. D. Curtisem (1872—1942) a H. Shapleyem. Rozhodovalo se, zda spirálové mlhoviny jsou samostatné hvězdné útvary, tedy soustavy jako naše Mléčná Dráha, názor který zastával Curtis, nebo mlhoviny náležející naší Mléčné Dráze a v ní se nacházející. V letech 1917—19 bylo objeveno několik nových hvězd v mlhovině M 31 v Andromedě a Curtis viděl v nich důkaz, že jde o samostatnou hvězdnou soustavu mimo naši Mléčnou Dráhu. K stanovení její vzdálenosti bylo během dalších let použito několika různých metod. Tak byla na př. první nová hvězda v M 31 objevena již v roce 1885. Dosáhla v maximu jasnosti 7,5^m. Z 254 fotometrických měření byl zjištěn průběh křivky změn jasnosti, která se podobala křivkám získaným při pozorování Novy Persei 2 a Novy Aquilae 3 v naší galaxii. Byla to mimořádně jasná nova, t. zv. supernova a za předpokladu, že její skutečná jasnost je řádově stejná jako jasnost supernov v naší galaxii, byla její vzdálenost určena zhruba na jeden milion světelných roků. Výsledek byl ovšem značně nepřesný, neboť skutečná jasnost supernov, které se vyskytly v naší galaxii, nebyla a není dosud s přesností známa.

Vyskytla se však jiná možnost jak určit vzdálenost M 31. V roce 1924 našel hvězdář Hubble padesát proměnných ve spirálové mlhovině v Andromedě, z nichž bylo čtyřicet cefeid. Tyto mění svou jasnost v době od půldruhého dne do zhruba padesáti dnů. Pravděpodobně je tato jejich změna jasnosti způsobena velmi pravidelným rozpínáním a smršťováním celé hvězdy. Známe jich něco přes pět set v naší galaxii. Po prvé zkoumala jejich vlastnosti hvězdářka Henrietta Leavittová v roce 1912, k tomu účelu použila snímky Malého Magellanova mraku a zjistila překvapující výsledek, že mezi periodou změn jasnosti těchto proměnných a jejich střední jasnosti je velmi úzký vztah. Čím delší perioda, tím jasnější hvězda. Vzdálenost mraku, v kterém byly cefeidy

pozorovány, nebyla tehdy ještě známá, ale hvězdáři si brzy uvědomili, že jakmile bude změřena vzdálenost jediné cefeidy v naší hvězdné soustavě, bude možno vypočítat vzdálenost mraku, neboť z pozorované jasnosti a určené vzdálenosti naší cefeidy vypočítáme její skutečnou jasnost, kterou vyjádříme v t. zv. absolutní hvězdné velikosti. Absolutní hvězdná velikost hvězdy je ta, kterou by měla ve vzdálenosti 10 parsec, kde 1 parsec se rovná 3,26 světelných roků. Absolutní hvězdná velikost M , zdánlivá hvězdná velikost m a parallaxa hvězdy π jsou navzájem spojeny rovnicí $M = m + 5 + 5 \log. \pi$. Rozdíl $m - M$ jmenujeme modulem vzdálenosti a je jejím charakteristickým znakem. Z rovnice je jasné vidět, jak ji lze použít k určení vzdálenosti dalekých galaxií, v nichž jsou pozorovány cefeidy. Jejich zdánlivou jasnost m určíme pozorováním, zpravidla fotografickou cestou. Jejich periodu změny jasnosti rovněž určíme z pozorování a ze vztahu mezi touto periodou a absolutní hvězdnou velikostí, jak byl určen Leavittovou, určíme M . Takto získané hodnoty M a m vložíme do výše uvedené rovnice a vypočteme parallaxu cefeidy π a tím i vzdálenost galaxie v které se nachází. Z celého postupu je patrné, že přesnost metody bude záviset od toho, jak přesně jsme mohli kalibrovat náš vztah mezi periodou a jasností. Tato kalibrace byla provedena na základě studia pohybu cefeid v okolí Slunce a z pozorování proměnných cefeid v kulových hvězdokupách. Zde bylo nutno předpokládat, že cefeidy v kulových hvězdokupách a cefeidy v dalekých galaxiích jsou co do podstaty stejné. A právě tento předpoklad, o který se opíraly všechny určené vzdálenosti galaxií, se ukázal chybným. Cefeidy v kulových hvězdokupách, t. zv. RR-Lyrae proměnné, podle prototypu proměnné označené RR v souhvězdí Lyry, jsou t. zv. krátko-periodické cefeidy. Jejich periody změn jasností jsou menší než jeden den. Na dva tisíce jich známe v naší galaxii a v některých kulových hvězdokupách se vyskytují na sta. Nazýváme je také kupové proměnné na rozdíl od t. zv. klasických cefeid, které se vyskytují v galaxiích. Ani jedna z těchto RR-Lyrae proměnných se nevyskytuje v Magalhaesových mracích, kde jsou klasické cefeidy. Dále víme, že tyto dva druhy cefeid náleží k dvěma odlišným hvězdným populacím. Tyto dvě podstatně rozdílné skupiny hvězd objevil Dr Baade v roce 1944. Jejich nejpodstatnějším rozdílem je jejich jasnost, hvězdy populace I jsou až stokrát jasnější než hvězdy populace II. Pro cefeidy obou populací platí sice tentýž vztah mezi periodou a jasností, avšak jejich absolutní velikosti se liší o půldruhé hvězdné třídy. To bylo zjištěno z rozdílů v tvaru světelných křivek. Klasické cefeidy náleží hvězdné populaci I, zatímco RR-Lyrae proměnné populaci II. Jelikož se tyto poslední vyskytují v poměrně nepřilíš velkých vzdálenostech v naší galaxii, bylo možno určit jejich vzdálenost přímo a tím i absolutní velikost M , která je zhruba rovna 0. Vycházeje z tohoto poznatku, použil Shapley v roce 1918 RR-Lyrae hvězdy ke kalibraci vztahu mezi periodou a absolutní velikostí a navázal takto klasické cefeidy na ně. Byly tedy vzdálenosti

galaxií určeny z pozorování světelných změn klasických cefeid, za předpokladu, že vztah mezi jejich periodou a absolutní velikostí je v podstatě tentýž jako u RR-Lyrae proměnných, i když jejich periody jsou menší než periody změn jasnosti klasických cefeid.

Tímto způsobem byla určena vzdálenost spirálové mlhoviny v Andromedě, známé M 31, nejbližší obrovské galaxie v našem sousedství. Při tom bylo ovšem nutno brát v úvahu rozptýlené mraky mezihvězdné hmoty, která, nepravidelně rozložena v prostoru, pohlcuje světlo vzdálených hvězd a zmenšuje jejich jasnost. Vzhledem k této absorpci byl v posledních letech určen modul vzdálenosti M 31 a získána hodnota $m - M = 22,4$, což odpovídá téměř jednomu milionu světelných roků.

Při této vzdálenosti by se měly proměnné RR-Lyrae jevit jako hvězdy o fotografické velikosti 22,4, ježto však stopalcový reflektor na Mount Wilsonu fotograficky zachytí pouze hvězdy 21,5^m, nebyly tyto hvězdy nikdy na snímcích zachyceny. Pětimetrový reflektor na Mount Palomaru, který může za nejlepších okolností fotografovat hvězdy až 23^m, měl by tedy na snímcích M 31 ukázat RR-Lyrae hvězdy. Proti všemu očekávání je však Dr Baade na svých snímcích M 31 nenašel. Jelikož je absolutní velikost M RR-Lyrae proměnných rovna nule, je modul vzdálenosti $m - M$ spirálové mlhoviny v Andromedě ještě větší než předpokládaný 22,4, ba větší než 23. O kolik to rozluštil Dr Baade důmyslnou úvahou.

V kulových hvězdokupách se vyskytují také ještě mimo RR-Lyrae hvězd mnohem jasnější dlouhoperiodické proměnné typu Mira Ceti. Označujeme je Me a náleží-li k hvězdné populaci II, jak tomu je v kulových hvězdokupách, mají periodu proměnnosti kolem 200 dnů. V populaci II může tato se zvětšit až o dvojnásobek. Tyto rudí obří jsou visuelně o 3 hvězdné velikosti, fotograficky o 1,5 hvězdné velikosti jasnější než RR-Lyrae hvězdy a jejich absolutní velikost fotografická je tedy $M = -1,5$. Jelikož Dr Baade na snímcích M 31 tyto Mira proměnné nalezl a jejich zdánlivá fotografická hvězdná velikost byla 22,4^m, vypočetl snadno pro modul vzdálenosti této spirály hodnotu 23,9, což převedeno odpovídá vzdálenosti asi půl druhého milionu světelných roků. To ovšem znamenalo, že absolutní velikost klasických cefeid byla o půldruhé hvězdné třídy podceněna a jejich svítivost je čtyřikrát větší než jsme se domnívali. Jejich vzdálenosti jsou dvojnásobkem až dosud přijatých hodnot, podobně tak všechny dosud známé vzdálenosti galaxií musíme násobit 2, abychom obdrželi jejich skutečnou vzdálenost. Uvádíme zde některé nejdůležitější v našem okolí. (Tab. str. 212.)

Z tabulky je patrné, že také průměr galaxií, s výjimkou naší se zdvojnásobí. Výjimečné postavení, které zaujímala naše hvězdná soustava Mléčné Dráhy mezi ostatními galaxiemi svou mimořádnou velikostí nyní odpadá, patří nyní mezi galaxie průměrné velikosti.

Avšak i jiné zajímavé výsledky přináší tato změna měřítko v kosmu. Dosah pětimetrového reflektoru je nyní dva tisíce milionů roků, z nej-

vzdálenějších kosmických propastí, které jsou nyní přístupné pozorování, letí k nám světelný paprsek téměř tak dlouho, jak je stará naše Země. Hvězdné asociace Ambarcumijanovy, které byly také v jiných galaxiích pozorovány, jsou to O asociace modrých obrů, a které se zdály průměrně dvakrát menšími než v naší galaxii, mají nyní rozměry, které odpovídají naší theorii.

Všechny korekce vzdálenosti a rozměrů galaxií, které bylo nyní nutno vykonat dávají nám ucelenější a správnější obraz Vesmíru než dříve. Tím se doplňují a potvrzují jenom dřívější výzkumy, vykonané některými hvězdáři, zejména P a r e n a g e m, L u n d m a r k e m a M i n e u r e m, kteří pro vzdálenosti některých galaxií obdrželi hodnoty souhlasné s nynějšími novými.

Nejbližší galaxie *Členové místní skupiny galaxií*

| Jméno a označení | Vzdálenost ve svět. let. | Průměr ve svět. let. |
|--|-----------------------------|-------------------------|
| 1. Velká Magellanova mlhovina LMC . . . | 175 000 | 24 000 |
| 2. Malá Magellanova mlhovina SMC . . . | 175 000 | 12 000 |
| 3. NGC 6822 (Barnardova galaxie) Sgr. . . | 1 060 000 | 6 400 |
| 4. Fornax | 1 200 000 | 19 000 |
| 5. NGC 185 } v Cassiopeji. | 1 330 000 | 5 400 |
| 6. NGC 147 } | 1 330 000 | 5 400 |
| 7. Velká spirální ml. v Andromedě M 31 . . . } | | 80 000 |
| 8. Větší satelit předchozí; M 32 } | 1 500 000 | 1 600 |
| 9. Menší satelit M 31; NGC 205 } | | 3 200 |
| 10. M 33 (v Trojúhelníku) | 1 540 000 | 24 000 |
| 11. IC 1613 (ve Velrybě) | 2 600 000 | 8 800 |

Pravděpodobní členové

| | |
|-------------------------------|-----------|
| NGC 6946 (v Labuti) | 3 200 000 |
| NGC 1569 (v Býku) | 4 600 000 |
| IC 342 (v Žirafě) | 4 600 000 |

Vzdálenosti houfů galaxií: *Houfy galaxií*

| souvězdí | vzdálenost | |
|--------------------------|-------------|--------|
| Panna | 14 000 000 | sv. l. |
| Pegasus | 48 000 000 | „ |
| Rak | 70 000 000 | „ |
| Vlas Bereničin | 82 000 000 | „ |
| Velký Medvěd I | 196 000 000 | „ |
| Lev | 216 000 000 | „ |
| Severní Koruna | 456 000 000 | „ |
| Bootes | 480 000 000 | „ |

O ŽIVOTNÍ DOBĚ SLUNEČNÍCH SKVRN

Dr. MILOSLAV KOPECKÝ

Pozorovatelům slunečních skvrn je dobře známo, že délka existence skupin skvrn, čili t. zv. životní doba skupin skvrn, není u všech skupin stejná. Známe skupiny, které mají životní dobu i kratší jednoho dne, známe však i skupiny, které existují po celou řadu slunečních otoček. Nejdéle trvající skupina skvrn byla podle Pettita pozorována v r. 1919, a to po 134 dny.

Jistě mnohemu pozorovateli přišla na mysl řada otázek, týkajících se životní doby skvrn: Kolik skupin má jakou životní dobu? Jak souvisí životní doby skupin s vývojem skupin a 11letou periodou slunečních skvrn?

Prvým systematickým výzkum životních dob skupin skvrn provedl sovětský astronom M. N. Gněvyšev. Mimo jiné našel, že životní doba T skupiny skvrn je v průměru tím větší, čím větší je maximální plocha S_M , kterou skupina během svého vývoje dosáhla. Počítáme-li životní dobu ve dnech a plochu skupiny v miliontinách plochy viditelné sluneční polokoule, jak budeme činiti v celém tomto článku, pak platí, že

$$T = 0,1 S_M, \quad (1)$$

při čemž je však nutno mít na zřeteli, že plocha skupiny roste většinou rychleji než ubývá, tak že maximální plochy dosahuje skupina poměrně brzy po svém vzniku a pak se její plocha pozvolna zmenšuje.

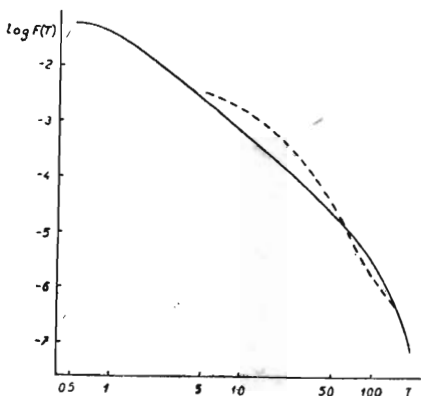
Pozdější práce S. M. Kozika, M. S. Ejgenzona a autora článku ukázaly, že životní doba skvrn má značný význam ve statistice slunečních skvrn a při výzkumu jejich periodicity. Tak závislost počtu skupin na jejich životní době má značný význam v otázce periodicity slunečních skvrn, neboť nám určuje průměrnou životní dobu skupin skvrn. Též v otázce úbytku počtu skupin skvrn k okraji slunečního disku, má značný význam, neboť nám vzhledem ke vztahu (1) také určuje závislost počtu skupin na jimi dosažené maximální ploše S_M . Tato pak úzce souvisí s otázkou viditelnosti skupin skvrn v různých vzdálenostech od centrálního meridiánu.

Závislost počtu skupin na jejich životní době po prvé určil M. N. Gněvyšev pomocí počtu pravděpodobnosti a za předpokladu, že vidíme všechny skupiny skvrn až do vzdálenosti 73° od centrálního meridiánu. Tato závislost je znázorněna čárkovaně v obr. 1 (měřítko jsou logaritmická), při čemž $F(T)$ značí, kolik procent skupin z celkového počtu skupin má životní dobu T dní, při čemž počet všech skupin je kladen rovný 1. Jelikož všechny skupiny nevidíme až do 73° , nýbrž jen v těsném okolí centrálního meridiánu, vypracovali P. Mayer a autor článku novou metodu k určení této závislosti. Jími nalezená závislost mezi počtem skupin a jejich životní dobou je dána v obr. 1

plnou čarou. Tato závislost je nalezena souhrnně z okolí maxim i minim dvou 11letých period. Vidíme, že většina skupin má krátkou životní dobu a že počet skupin se zvětšující se životní dobou velmi rychle klesá.

Počet pozorovaných skupin na slunečním disku je určitým zlomkem ze všech skupin existujících na celém Slunci. Označíme-li si počet těchto všech skupin existujících na celém Slunci N , počet všech vzniklých skupin na celém Slunci f a jejich průměrnou životní dobu T , pak platí vztah

$$N = fT \quad (2)$$

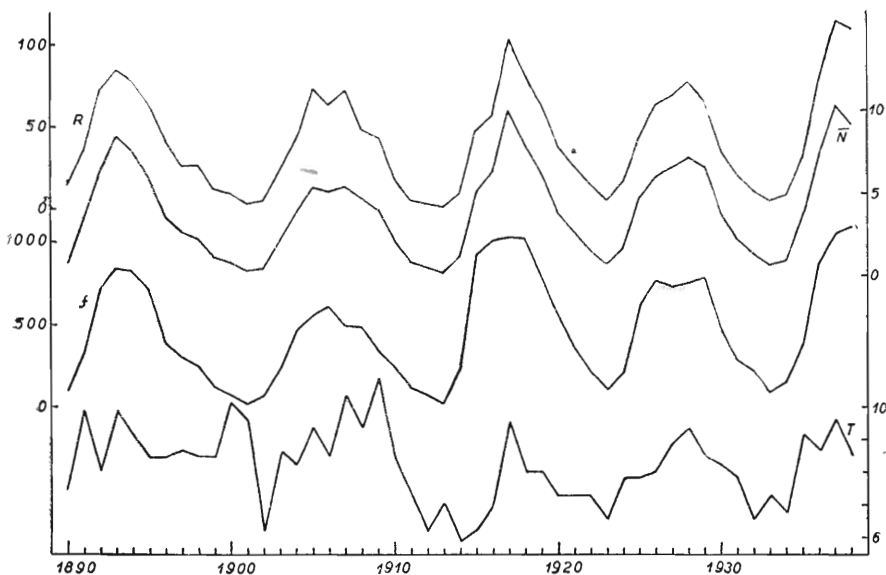


Obr. 1. Závislost počtu skupin F (T) o životní době T na životní době T čárkovaně podle M. N. Gněvyševa, plnou čarou podle M. Kopecského a P. Mayera.

Počet všech existujících skupin na celém Slunci N kolísá s periodou 11 let stejně jako relativní číslo R , jak patrné z obr. 2., kde místo N je sice vyneseno počet pozorovaných skupin N , který je však pouze určitým zlomkem ze všech existujících skupin, jak již bylo řečeno dříve.

Počet všech existujících skupin N je však vzhledem k rovnici (2) určován počtem všech vzniklých skupin f a jejich průměrnou životní dobou T . Změna v počtu všech existujících skupin N a tedy i námi pozorovaných skupin N musí být způsobována změnou počtu vzniklých skupin f nebo jejich průměrné životní doby T nebo oběma zároveň.

Za určitých zjednodušujících předpokladů byla autorem článku odvozena statistická metoda, pomocí níž je možno z pozorování určití počet všech vzniklých skupin f a jejich průměrnou životní dobu T . Jejich průběh je dán dolními křivkami v obr. 2. Vidíme, že rozhodující pro jedenáctiletou periodu relativního čísla je počet vzniklých skupin f . Avšak i průměrná životní doba T se mění, jak patrné z obr. 2 a jak již upozornil S. M. Kozik na základě jejího průběhu během jediného 11letého cyklu. Její průběh často ovlivňuje výsledný průběh relativního čísla skupin, jako na př. v r. 1906, kdy průměrná životní doba T způsobila pokles relativního čísla a ploché maximum v tomto cyklu; v r. 1917 naopak způsobila ostré maximum relativního čísla a byla příčinou vytvoření maxima R v r. 1928 a poklesu R v r. 1938. Též ploché maximum relativního čísla v současném cyklu bylo způsobeno



Obr. 2. Průběh ročních hodnot relativního čísla R , počtu pozorovaných skupin N ,

průměrnou životní dobou, která měla minimum v době maxima počtu vzniklých skupin. Z toho vyplývá, že pro výzkum 11leté periody slunečních skvrn důležitější než průběh relativního čísla je průběh počtu vzniklých skupin skvrn a jejich průměrné životní doby.

Průměrná životní doba skupin skvrn je určována závislostí počtu skupin na jejich životní době, o níž jsme hovořili již dříve. Tato závislost se tedy musí měnit během 11letého cyklu, mění-li se průměrná životní doba. Nalezneme-li si závislost počtu skupin na jejich životní době zvláště pro roky minima a zvláště pro roky maxima 11letého cyklu slunečních skvrn, pak obdržíme, že v období minima je skutečně relativně méně dlouhožijících skupin než v období maxima, což je plně ve shodě s průběhem průměrné životní doby.

Ještě dříve, než byla vypracována metoda přímého výpočtu průměrné životní doby skupin skvrn, zavedl M. S. Ejgenson vyjádření průměrné životní doby pomocí t. zv. rekurence skupin skvrn. My víme, že některé skupiny skvrn pozorujeme pouze v jedné otočce Slunce, jiné ve dvou, ve třech a některé jsou vlivem sluneční rotace přineseny na viditelnou polokouli Slunce až pětkrát i více. To pochopitelně závisí na délce životní doby skupiny. Ejgenson proto zavádí jako index rekurence průměrný počet otoček (počítán na zlomky), po které vidíme všechny skupiny skvrn v příslušném roce. Takto určený index rekurence skupin skvrn kolísá přibližně stejně jako průměrná životní

doba, neboť je jí určován. Jen vedlejší maxima v období minima 11letého cyklu jsou zde výraznější než přímo u průměrné životní doby.

Řada prací z posledních let ukazuje souvislost průběhu počasí se sluneční činností. V některých z těchto prací bylo použito jako ukazatele sluneční činnosti rekurence skupin skvrn, neboť průběh některých meteorologických prvků ukazuje větší závislost na indexu rekurence než na relativním čísle. Tak L. A. Vitěls ukázal, že v období maxima rekurence vzrůstá počet hlubokých cyklon a mohutných anticyklon v oblasti severního Atlantiku a polárních moří. Z práce L. Křivského a Z. Gregora vyplývá, že v letech maximální rekurence skupin skvrn jsou v důsledku zvětšeného přílivu vzduchu z moře na pevninu mírnější a kratší zimy.

Již z těchto namátkou vybraných příkladů je patrné, že výzkum životních dob slunečních skvrn má význam nejen při vlastním výzkumu Slunce, nýbrž je přímo použitelný i v praxi.

BABYLONSKÁ TEORIE POHYBU SLUNEČNÍHO

Univ. prof. Dr A. DITTRICH

Mluvíme-li o pohybu musíme se nejprve dohodnouti o tom nač pohyb ten vztahujeme. Vůči modrému dennímu nebi šroubuje se Slunce půl roku od obratníku Kozoroha do obratníku Raka a zase zpět od dlouhých dnů ke krátkým. Vůči hvězdnému nebi nočnímu jest pohyb jednodušší. Slunce běží na největším kruhu, ekliptice, proti dennímu otáčení sféry hvězdné. Kombinací obou pohybů vniká šroubový pohyb na denním nebi, od něhož jsme vyšli.

Tento rozklad byl kdysi velikou vymožeností. Kdy a kde byl proveden nevíme. Asi někde v jižních šířkách, kde krátký soumrak usnadňuje odhad souhvězdí, v němž Slunce právě mešká. Babyloňané již věděli, že Slunce oběhne ekliptikou za rok.

Co si mysleli lidé o charakteru tohoto pohybu, když jej ještě měřením vystopovati nedovedli? — Že jest co nejjednodušší, že jest rovnoměrný, kde dráha s , uražená během času t , jest tomuto přímo úměrná, kde $s = ct$. — Veličina c jest dráha uražená během jednotky času, je to rychlost pohybu. Tak posuzovali na př. Číňané pohyb sluneční až do 6. století n. l. Proto rozdělili dle juliánského roku ekliptiku — a později každou kružnici — na $365\frac{1}{4}$ dílů. Říkali pak, že Slunce na ekliptice urazí každý den po jednom takovém čínském stupni. Babyloňané šli kdysi touže cestou. Jenže pro oblibu v okrouhlých číslech a snad i pro šedesáticnou soustavu zaokrouhlili počet stupňů na 360. Tím ztratili sice výhodu Číňanů, že rychlost Slunce jest vyjádřena jednotkou, vynuli se ale dělení kruhu na 1461 dílků, čínských čtvrtstupňů. Pro ně byla obdoba čínských rychlostí, — dnes říkáme „průměrná“ — dána hod-

notou $360 : 365\frac{1}{4} = 0,9856^\circ$. Přesnější tropický rok vede ku $0,985647^\circ$.

Babyloňané též objevili cesty ku stanovení slunovratů a rovnodenností na zlomek dne. Tyto čtyři body dělí ekliptiku na stejné čtvrti po 90 stupních. A tu právě bylo objeveno, že Slunce se nepohybuje rovnoměrně. Urazí totiž někdy čtvrtkružnici asi za 93 dny, někdy za 89 dnů, tedy ne asi za 91^d, co by odpovídalo čtvrtině roku pro čtvrt kružnice při pohybu rovnoměrném. Objev ten byl pro ně dlouho „rozpakem“, jak by řekl Aristoteles. Hellénové zachovali nám pro něho označení „anomalie“, doslova bez-zákonnost. Zachovává se po dnes v astronomickém názvosloví, ač zákonitost zjevu je již dávno prohlédnuta.

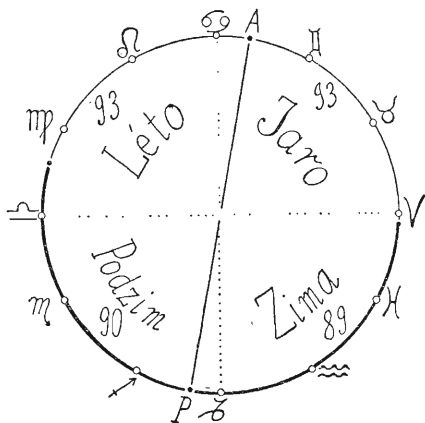
Tuto anomalii sluneční ostatně již Babyloňané sami ovládli. Řekli si: Když Slunce v jednom kvadrantu urazí 90° za 93 dny a v protilehlém za 89 dnů, tak se v prvním pohybuje volněji než v protilehlém. Zkusili tedy dáti Slunci dvě rychlosti m a M , jež počítali z relací:

$$90 = m \cdot 93$$

$$90 = M \cdot 89$$

Aby pro další kvadranty nemusili zavésti dvě nové rychlosti, jež by padly mezi m a M , prodloužili m -kvadrant i M -kvadrant do sousedních čtvrtkružnic až k setkání. Oba styčné body zvolili tak, aby Slunce urazilo nové kvadranty za 93 a 90 dnů.

Zaokrouhluji v této orientační zkratce intervaly čtvera ročních dob na celé dny a vedu si podobně na obr. 1. ač Babyloňané znali tato rozmezí na zlomek dne. F. X. Kugler S. J., jenž věnoval studiu Babyloňanů, astronomie více než třílet let, sdílí v díle o lunárním počtu Babyloňanů, že „život Slunce“ (= rychlost, postup za 1 d^d) v Blížencích činí $55'32''$, ve Střelci $1^{\circ}2'44''$. To jsou přesnější hodnoty pro m a M , než ty, jež by plynuly z horních rovnic (I). Skoky rychlostí z m na M neb naopak kladli ale na 27° . Ryb, t. j. na délku 357° a na 13° . Panny, t. j. na 163° . Mezi těmito body ve směru pohybu Slunce leží střední bod s délkou $230^\circ \sim 20^\circ$. Střelce s rychlostí M . Protější bod s délkou $80^\circ \sim 20^\circ$. Blíženců s rychlostí m . Bod 20° Střelce odpovídá našemu perigeu, kde se Slunce pohybuje nejrychleji, Apogeum s rychlostí nejmenší dává 20° . Blíženců.



Obr. 1. — Babyloňské rozčtvrcení roku. Na tenkém oblouku je rychlost Slunce pod průměrem, na silném nad ním. Průměr A—P jest přímkou apsid, jež spojuje perigeum s apogeem.

Přesvědčme se nyní zda časové údaje o čtvrtích roku stačí k vybudování prosté teorie Slunce, kde toto během roku dvakrát skokem

změní rychlost. Pomocí naší Ročenky zjednáme si dny a hodinu pěti po sobě následujících rovnodenností a slunovratů. Určíme čtyři intervaly časové pro rozdělení ekliptiky po 90 stupních. Dělice jimi 90° dostaneme střední rychlosti Slunce ve čtyřech kvadrantech. Jsou v posledním sloupci Tab. 1., kde jsme hned největší rychlost zimní označili literou M, nejmenší letní pak m. Pomocí těchto čtyř rychlostí mohly by se přibližně počítati délky Slunce obměnou klasické metody Čínanů. Arci,

| Čtyři mezníky ekliptiky | Astronomická | Střední rychlost |
|--|--|------------------|
| ♋ 21/12 1948 v 23 ^h 33 ^m | 89,010 ^d zima 92,802 ^d jaro 93,627 ^d léto 89,804 ^d podzim | 1,01112 ≡ M |
| ♌ 20/3 1949 v 23 ^h 49 ^m | | 0,96981 |
| ♍ 21/6 1949 v 19 ^h = 3 ^m | | 0,96126 ≡ m |
| ♎ 23/9 1949 v 10 ^h = 3 ^m | | 1,00218 |
| ♏ 22/12 1949 v 5 ^h 24 ^m | | |

musili bychom připustiti, že rychlost Slunce o rovnodennostech a slunovratech skočmo se mění. Ač spojitost pohybu slunečního se tím nemění, je to nemilý požadavek. Proto ujala se myšlenka neznámého Babyloňana¹, jenž objevil, že vystačíme se dvěma skoky, složíme-li pohyb v jarním a podzimním kvadrantu vhodným způsobem pomocí rychlostí m a M. Když Slunce překročí bod jarní necháme my posavadní rychlost M po x dnů. Pak necháme rychlost skočmo klesnouti na m. Tou běží Slunce dál po 92,802^d—x čím 90° jarního kvadrantu se vyčerpá. Počet dní x lze pak počítati z rovnice

$$Mx + m(92,802 - x) = 90 \quad (\text{II.})$$

Dosadíme za m a M čísla z tab. 1. a vypočteme $x = 15,92$. Tolik dnů tedy podrží Slunce zimní rychlost M v jarním kvadrantu. Zajímá nás kolik stupňů tím urazí. Vypočteme součin $Mx = 16,11^\circ$. To je zároveň délka bodu, kde rychlost Slunce seskočí z M na m. — C obdobnou rovnicí jako (II) sestavíme a řešíme pro kvadrant podzimní a dovíme se, že Slunce vyskočí z rychlosti m na M v bodě s délkou 195,47°. Střed těchto hodnot dává bod s délkou 105,79° v letním kvadrantu, v němž poznáváme naše apogeum. Protilehlý bod má délku 285,79° a jest perigeum, kde Slunce běží nejrychleji. Ročenka udává, že perigeum bylo 3/1—48 v 15^h SEČ. Interpolujeme pro tento okamžik délky Slunce a dostaneme 282,90°. — Třídenní rozdíl jest na účet nedokonalého přiblížení k zákonům Keplerovým pomocí skoků rychlosti sluneční.

¹ Tvorba Babyloňanů byla anonymní. Známe básně, ale neznáme básníků. Máme tabulky astronomické, ale nevíme od koho jsou. Známe pouze dvě jména babylonských hvězdářů Kidinnu a Naburianu, jež se zachovala spíše náhodou než úmyslem.

Jak to, že apogeum naše má délku $106^{\circ}\sim 16^{\circ}$. Cancri, kdežto u Babyloňanů jsme shledali 20° Geminorum. — To není chyba. Spojnice apogea s perigeem se pomalu otáčí v témže směru jako Slunce, celkem o $+11,7''$ za rok. Musíme tedy babylonské číslo porovnat s měřením ze stejné hladiny časové. Babylonská teorie předcházela o něco Hipparchovu teorii výstředního kruhu, jež kladla apogeum na 6° Geminorum. Zdá se, že Hipparch, jenž působil v letech 130—125 př. Kr., znal babylonskou teorii, neboť dělí rok na čtvrti stejným způsobem. Pohyb apogea by arci žádal, aby babylonské apogeum bylo menší než 6° Gem. a ne 20° Gem. — Neshoda je od toho, že Babyloňané tápali v nejistotě ohledně praecesses bodu jarního. Hipparch — a my po něm — necháme bod jarní se pohybovat vůči hvězdám proti směru ročního pohybu Slunce, tedy o $-50,2''$. Babyloňané pomáhali si tím, že bod jarní kladli tu na 3° , jindy na 5° , 8° ba 10° . Musí se to pro každou tabulku vždy znova vyšetřiti.² Číslo 20 je jen na několik stupňů spolehlivé, jak dokazuje napodobení babylonské teorie Slunce pro přítomná léta 48/49. Nelze najíti nic více než rovnici, jež váže chybu babylonského apogea a jejich umístění bodu jarního ke stáří tabulky.

POKUSNÁ KONSTRUKCE přesných kyvadlových hodin s kyvadlem kývajícím na dvou kuličkách*

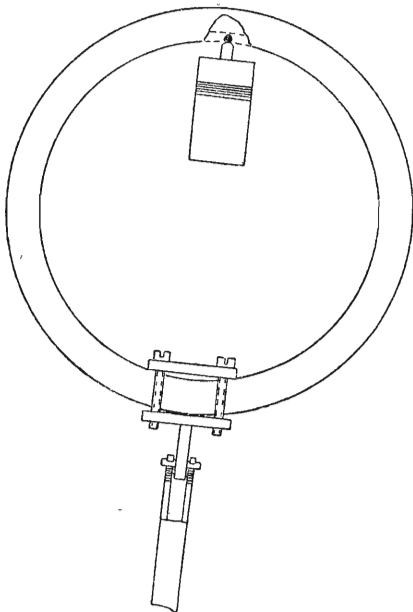
KAREL NOVÁK - PRAHA

Tuto konstrukci jsem sestrojil po pokusech záležejících v tom, že jsem vteřinové invarové kyvadlo o váze 7,5 kg postupně zavěšoval na různé velké ložiskové prstence kuličkových ložisek a nechal je kývat na dvou kuličkách zachycených v důlcích kyvadlové konsoly. Pozoroval jsem za jak dlouho se kyvadlo volně spřítštěné s určitě extrémní polohy a pak ponechané samo o sobě opět ustálí. V rámci rozměrů prstenců a kuliček, které jsem měl při zkouškách k dispozici, zjistil jsem optimum u největšího prstence průměru 110 mm zevně, 95,75 mm uvnitř, kývajícího na kuličkách průměru 3,17 mm. (Ložiskové kuličky patřící původně k tomuto prstenci měřily v průměru 9,5 mm.) Budiž krátce též popsán další pokus směřující k porovnání doby takto kývajícího kyvadla s dobou volného kývání kyvadla se závěsem perovým. Jak již

² Viz jako příklad techniky početní: „Délka dne v babylonských tabulkách měsíčních“. — Čas. Mat. a Fys. Roč. 67. Str. 216 — 1938.

* Podrobný konstrukční popis byl uveřejněn v *Journal Suisse d'Horlogerie Branches Annexes et Mécanique de Précision (Edition Suisse) No 9/10 1953* par Karel Novák.

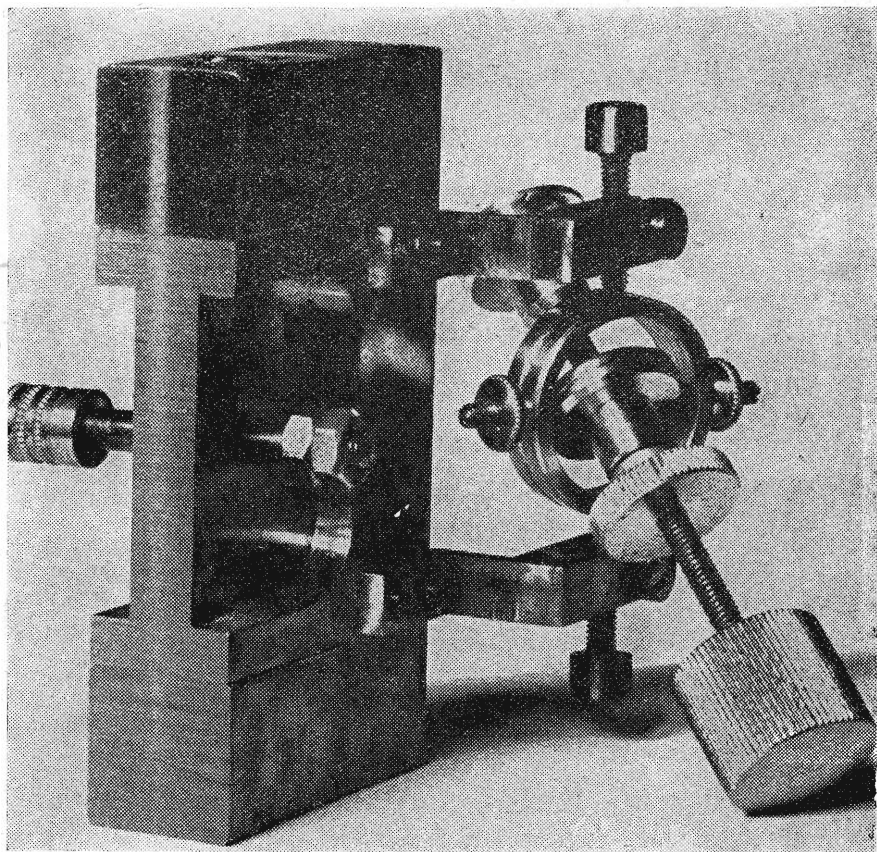
naznačeno a z vyobr. č. 1 patrně, kýve zmíněný prstenec na kuličkách o průměru 3,17 mm a jest opatřen zařízením pro závěs háčku kyvadlové tyče. Kuličky jsou umístěny na konsolce a to na konických koncích mosazných sloupků sešroubovaných s konsolkou, v patřičně vyvrtaných lůžkách, Pod hrotem kyvadla byla umístěna škála rozkvyvu rozdělená od středu 0 oboustranně do 120, a to po pěti obloukových minutách. Kyvadlo bylo uvedeno do kyvu opatrným vybočením do extrémní po-



Obr. 1.

lohy 120 a pak ponecháno v kyvu až se ustálilo. Totéž bylo opakováno s týmž kyvadlem opatřeným obvyklým perovým závěsem. (Síla pera 0,1 mm, rozměry volných lamel 3,5 mm×3,5 mm.) Při stejné délce kyvadla měřeno od bodu kyvu byla po delší pozorovací řadě stanovena průměrná doba: při závěsu na kuličkách 13 hod. 45 min.
při závěsu perovým 12 hod. 27. min.

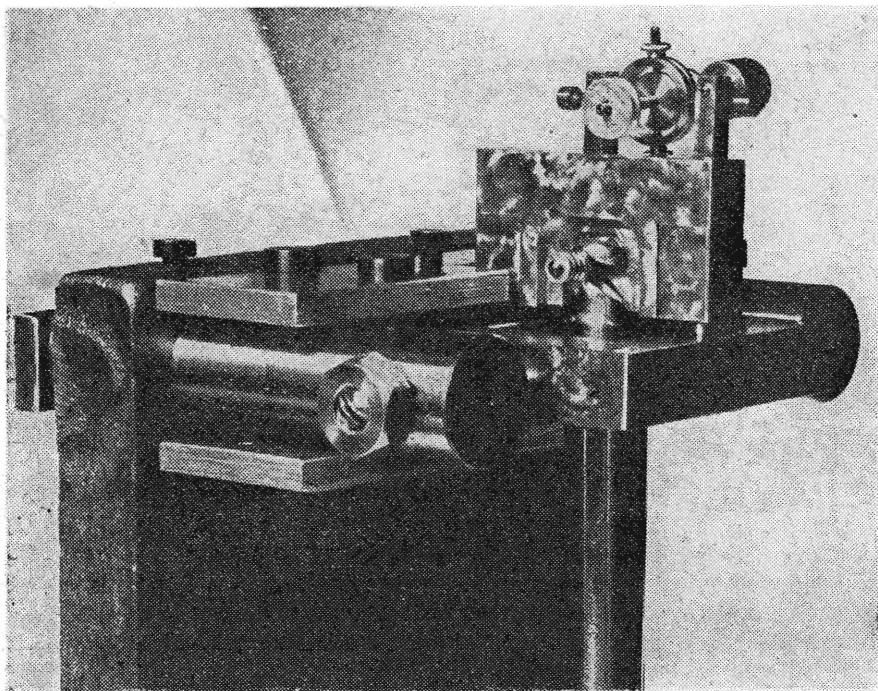
Pro praktické upotřebení takového kuličkového závěsu a pro montáž do hodin bylo však nutno nahradit prstenec příčkou opatřenou po obou stranách segmenty téhož poloměru jak žlábků prstence. Viz vyobr. č. 2. Jelikož v nynější době zhotovení segmentů z kamene nepřicházelo v úvahu, zhotovil jsem tuto konstrukční součást z nejlepší nástrojové



Obr. 2.

ocele Poldiny hutě, zakalené avšak nikoli popuštěné a provedl jsem žádoucí výbrus na soustruhu kotoučovým jemnozrným smirkovým brusem o průměru, odpovídajícím průměru ložiskového prstence. Příčka se zavěšeným kyvadlem (vyobr. č. 3) kýve na dvou kuličkách o průměru š. 17 mm z kul. ložiska, umístěných v důlcích na rámečku otáčivém kolem 2 hrotů zašroubovaných do dvou sloupkovitých nosičů základní desky. Pohon kyvadla uskutečňuje se rolničkovým pohonem podle C. Chramosty a K. Nováka. Po zavěšení a ustálení kyvadla se rámeček vhodným způsobem aretuje. (Viz vyobr. č. 4.)

Kuličkový závěs, stejně jako doposud pouze teoreticky uvedené tak zv. odvalovací kyvadlo prof. Bocka, lze považovat za modifikaci břitového závěsu. Třeba však poukázat k tomu, že břitový závěs stejně jako závěs

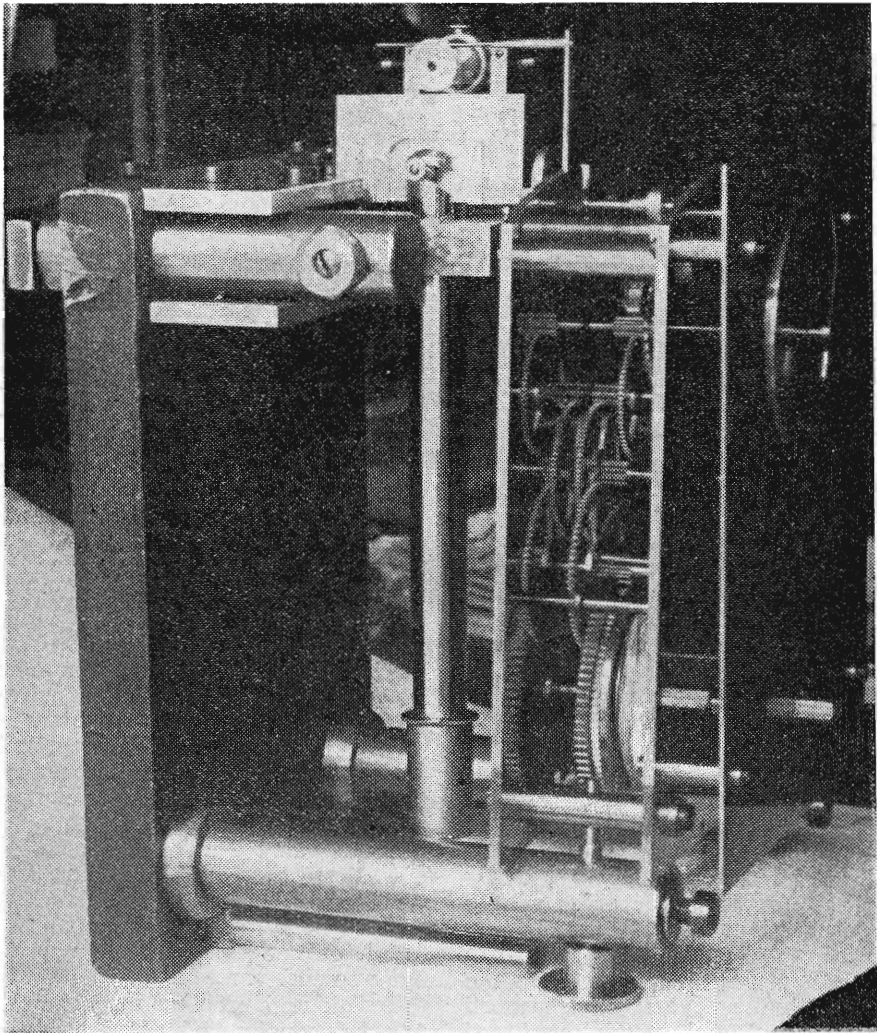


Obr. 3.

kuličkový mají oproti závěsu pérovému výhodu menší citlivosti a přicházejí v úvahu všude tam, kde klid půdy jest ovlivňován moderní činností člověka. Z tohoto důvodu sestrojila známá slavná firma Cl. Riefler, Nesselwang u Mnichova svého času tak zv. volný krok tíží s kyvadlem na břitech. Jak dalece se osvědčí kuličkový závěs budiž ponecháno budoucnosti, jelikož doposud scházejí veškeré zkušenosti o takovém upotřebení ložiskových kuliček. Lze však tvrdit, že kdyby se kuličkový závěs osvědčil, lze jej považovat za nejlevnější a nejsnáze proveditelnou modifikaci závěsu břítového. Takto autorem provedený časoměr jest již několik měsíců v provozu a je denně kontrolován vědeckými časovými bezdrátovými signály. Výsledky co do přesnosti chodu jsou doposud výborné a při nejmenším srovnatelné s přesností velmi dobrých astronomických kyvadlových hodin.

Ku konci jest mou milou povinností poděkovat i na tomto místě správnému výboru Československé astronomické společnosti za dar nutného hodinového soukolí ku sestrojení tohoto časoměru a dr. Otavskému za provedení připojených snímků konstrukce.

Na Smíchově dne 1953, X, 25.



Obr. 4.

NOVÉ NÁZORY na vzdálenosti spirálových mlhovin

Dr JIŘÍ BOUŠKA

Vzdálenosti hvězd a ostatních objektů ve vesmíru se určují nejrůznějšími způsoby. Nejjednodušší a poměrně nejjednodušší je určení vzdálenosti relativně blízkých hvězd. Tyto hvězdy opisují na obloze v důsledku oběhu Země kolem Slunce malé elipsy, jejichž velká poloosa je i u nejbližších hvězd menší než 1". Z toho vidíme, jak je obtížné určování vzdáleností, máme-li měřit tak malé úhly. Nedivme se proto, že první vzdálenost hvězdy vůbec — byla to známá dvojhvězda 61 Cygni — byla změřena teprve roku 1837. A dnes známe trigonometricky určených paralax pouze několik tisíc. U velké většiny hvězd tato metoda určení vzdálenosti není použitelná, protože vzdálená tělesa opisují na obloze elipsy tak malých rozměrů, že je nedovedeme měřit.

Proto si astronomové vymysleli několik jiných, nepřímých způsobů určování vzdáleností hvězd. Zmíníme se zde o jedné metodě, a sice pomocí proměnných hvězd cefeid, která umožňuje stanovení vzdálenosti i nesmírně vzdálených spirálových mlhovin. Cefeidy jsou hvězdy, které velmi pravidelně zvětšují a zmenšují svůj průměr, což se projevuje jednak změnami jejich jasnosti, jednak změnami radiální rychlosti. V roce 1912 objevila Leavittová při zkoumání cefeid v Malém Magalhãesově mráčně, že perioda změny jasnosti je závislá na jasnosti cefeidy. Tento objev měl dalekosáhlý význam pro určování vzdáleností všech extragalaktických mlhovin, kde cefeidy byly zjištěny. Jaká je podstata této metody? Vzhledem k velké vzdálenosti Malého Magalhãesova

mračna můžeme považovat vzdálenosti všech jeho cefeid od nás za stejné a tak můžeme dobře studovat závislost jasnosti na periodě. Leavittová ukázala, že z 25 hvězd, které zkoumala, je možno závislost vyjádřit křivkou, nakreslenou na obr. 1.

Velkým problémem je stanovení nulového bodu této křivky. Kdybychom mohli u několika cefeid spolehlivě určit trigonometrickou paralaxu, byl by problém snadno a rychle vyřešen. Stačilo by dosadit do známého vzorce pro výpočet absolutní velikosti

$$M = m + 5 + 5 \log \pi,$$

kde M je absolutní jasnost hvězdy (t. j. jasnost, jakou by hvězda měla ve vzdálenosti 10 parsec), m zdánlivá (t. j. pozorovaná) jasnost a π paralaxa a mohli bychom vypočítati absolutní velikost několika cefeid. Pak bychom si graficky znázornili závislost absolutní jasnosti na logaritmu periody a získaná křivka by nám ihned prozradila paralaxu. Stačilo by změřit hvězdnou velikost cefeidy, z délky periody stanovit absolutní velikost a po dosazení vypočítat z rovnice paralaxu.

Avšak celý problém není zdaleka tak jednoduchý. Již sama uvedená rovnice skrývá v sobě velkou záludnost a tou je absorpce světla v mezihvězdném prostoru. Vlivem této absorpce se zmenší jasnosti všech hvězd a to vzdálených více, blízkých méně. A další nesnáze je v tom, že u žádné cefeidy neznáme spolehlivě trigonometrickou paralaxu, protože všechny jsou tak vzdáleny, že měření nemohou dát dostatečně přesné

výsledky. Jediným východiskem zde bylo nalézt nějakým jiným způsobem vzdálenost Malého Magalhaesova mračna. O to se pokusil kolem roku 1920 Shapley a sice na základě statistického určení paralaxy; metoda spočívá v tom, že předpokládáme náhodné rozdělení pohybů velkého množství hvězd v nějaké početné skupině a zdánlivý pohyb skupiny považuje za paralaktický pohyb, způsobený opačným pohybem Slunce. Tak je možno určit vzdálenost skupiny hvězd a tato metoda dává poměrně přesné výsledky, použijeme-li však velkého množství hvězd. Tímto způsobem určil Shapley vzdálenost Malého Magalhaesova mračna na 106 tisíc světelných roků.

Tak bylo možno ze zdánlivých jasností cefeid vypočítat absolutní jasnosti a zkonstruovat závislost mezi periodou a absolutní velikostí. (Obr. 2.) Problém se zdál rozřešen, i když bylo jasné, že nulový bod škály bude potřebovat ještě opravy. V pozdější době se určením nulového bodu zabývalo mnoho astronomů, někteří z nich zvučných jmen. A na základě vztahu mezi periodou a velikostí byly počítány vzdálenosti všech mimogalaktických mlhovin, kde se podařilo cefeidy objevit a současně se určovaly i průměry těchto vzdálených hvězdných soustav. Tak na př. vzdálenost známé spirálové mlhoviny v Andromedě M 31 byla stanovena na 900 tisíc světelných let, případně 750 tisíc svět. let, vezmeme-li v úvahu vliv absorpce světla v mezihvězdném prostoru. Všechno se zdálo být v pořádku, i když se ukazovalo, že naše Mléčná Dráha má jakési výjimečné postavení mezi ostatními galaxiemi. Průměr soustavy Mléčné Dráhy vycházel zhruba asi dvakrát větší než byly průměry ostatních spirálových mlhovin.

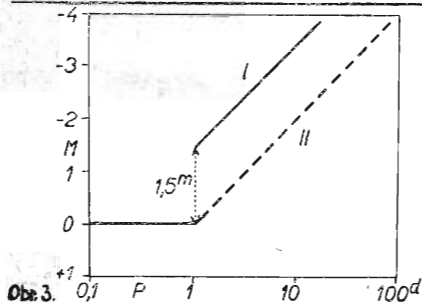
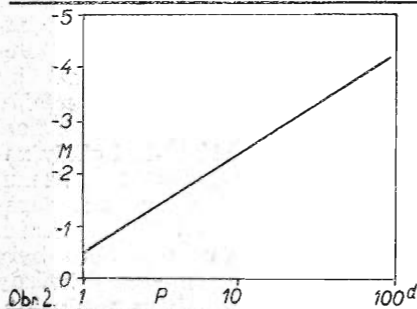
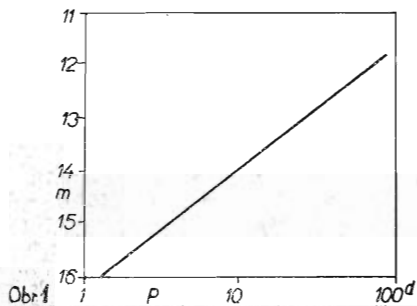
Léta plynula, hvězdáři měřili jasnosti a periody cefeid a počítali

vzdálenosti extragalaktických mlhovin. Až přišel v roce 1952 sjezd Mezinárodní astronomické unie v Římě, kde mezi jinými byl i referát Baadeho. Baade uvedl, že již první snímky spirály M 31, které získal pětimetrovým reflektorem na Mt Palomaru, ukazovaly, že s nulovým bodem závislosti mezi periodou a absolutní velikostí cefeid není něco v pořádku.

Klasické cefeidy v mlhovině M 31 o periodě 10 dní měly podle měření 100" Mtwilsonským reflektorem jasnosti kolem 20 hv. velikosti. Podle závislosti perioda-svítilivost by měly být krátkoperiodické cefeidy typu RR Lyrae o periodě $\frac{1}{2}$ dne asi o 2 hv. třídy slabší. Tyto hvězdy nemohly být nalezeny na Mt Wilsonu, ale měly být zachyceny na fotografických snímcích na Mt Palomaru. Při expozicích (asi 30 min.) byly 200" reflektorem zachyceny hvězdy 22,4 hv. třídy, a tak se předpokládalo, že se na desce objeví alespoň některé krátkoperiodické cefeidy v maximu. Pátrání po hvězdách typu RR Lyrae však zůstalo znovu bezvýsledné.

Při půlhodinových expozicích se na snímku objevily pouze hvězdy II. populace (tvořící kulové podsystémy). Tyto hvězdy však jsou podle studia kulových hvězdokup asi o $1\frac{1}{2}$ hv. třídy jasnější než proměnné hvězdy typu RR Lyrae. Potom musí být tedy jasnosti krátkoperiodických cefeid ve spirálové mlhovině M 31 kolem 24 hv. třídy a ne 22,5 hv. třídy, jak vyplývalo na základě dosud stanoveného nulového bodu. Z toho nutně vyplývá, že nulový bod buď klasických nebo krátkoperiodických cefeid byl chybně určen. A pomocí kulových hvězdokup se ukázalo, že chyba je ve stanovení nulového bodu klasických cefeid a nikoliv hvězd typu RR Lyrae.

Chyba je takového rázu, že všechny dřívější vzdálenosti extragalak-



tických mlhovin jsou příliš malé, jsou téměř přesně poloviční, než se nyní podle Baadeho výzkumů ukazuje. Tím, že jsou spirálové mlhoviny ve skutečnosti dvakrát dále, jsou i jejich průměry dvakrát větší a naše Mléčná Dráha pak nemá nijak abnormální rozměry; naše Galaxie je nyní jen poněkud málo menší než

spirálová mlhovina v Andromedě. Vzdálenost této galaxie vychází nyní na 1,5 milionu světelných let. Současně se i ukazuje, že jasnosti kulových hvězdokup v Mléčné Dráze a v mlhovině M 31 jsou zhruba stejné.

Zásadní chyba spočívala v tom, že se předpokládala spojitá křivka závislosti perioda-svitivost pro krátkoperiodické a dlouhoperiodické cefeidy, od periody 2 hodin do asi 50 dní. Již v roce 1946 upozornil Kukarkin na nespojitost této křivky; to je pochopitelné, uvážíme-li, že klasické cefeidy a hvězdy typu RR Lyrae jsou zcela odlišné. Vidíme to již na tom, že první z nich tvoří v Galaxii plochý podsystém, druhé podsystém kulový. A tak je jasné, že obě skupiny cefeid budou mít různé nulové body závislosti perioda-svitivost, a že křivka této závislosti nebude spojitá pro krátkoperiodické a dlouhoperiodické cefeidy. Znázorníme-li si nyní závislost mezi periodou a absolutní jasností, dostáváme graf, znázorněný na obr. 3. Vidíme, že na obrázku jsou dvě křivky, vzájemně posunuté o 1,5 hv. velikosti. Rozdíl 1,5 hv. velikosti právě odpovídá faktoru 2, o nějž musíme zvětšit jak vzdálenosti, tak i rozměry extragalaktických mlhovin, doposud udávané. Křivka I odpovídá hvězdám I. populace (tvořícím ploché podsystémy), křivka II hvězdám II. populace.

Baadeho výsledky, dnes již neodvisle potvrzené, znamenají velký zvrat v našem nazírání na vzdálenosti a rozměry spirálových mlhovin ve vesmíru. A tyto výsledky též ukazují jaký význam mají velké a výkonné dalekohledy pro vývoj astronomie.

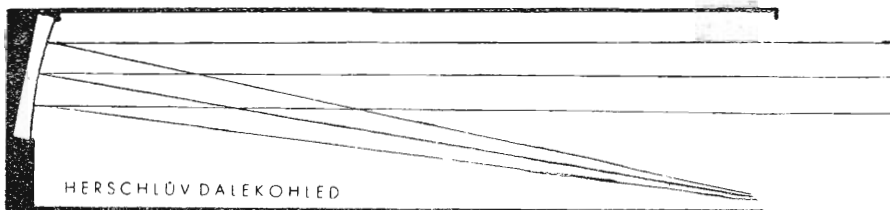
ZLEPŠENÝ HERSCHELŮV REFLEKTOR

Uveřejňuji překlad zprávy o Maksutovově modifikaci Herschelova dalekohledu, dle zkušeností, které získal anglický amatér-optik J. S. Hindle. Současně připojuji k zprávě poznámky předsedy optické sekce při ČAS ing. Matouška.

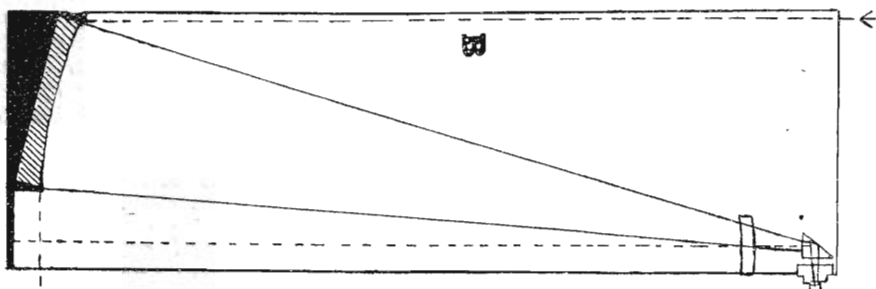
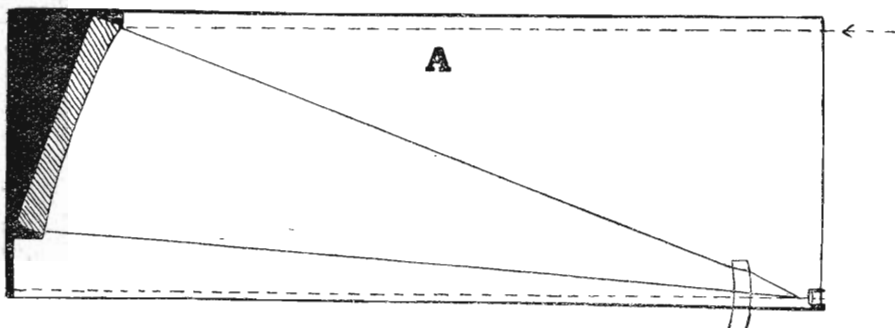
J. Klepešta

Roku 1944 uveřejnil D. D. Maksutov z optického ústavu v Moskvě návrh na zdokonalenou úpravu Herschelova typu dalekohledu. Jak je všeobecně známo v Herschelově reflektoru je hlavní zrcadlo nakloněno k ose dalekohledu tak, aby ohnisko se promítalo k dolejšímu konci tubusu. Odtud je obraz pozorován okulárem. Toto zařízení bylo vhodné pro průměry zrcadla alespoň 30 cm, protože jinak hlava pozorovatele stínila část světla vnikajícího do tubusu. Hlavním smyslem tohoto šikmého postavení hlavního zrcadla byla zkušenost, že každá další odrazová plocha je příčinou difrakčních zjevů, které podstatně zhoršují zřetelnost plošných obrazů, jakými jsou na příklad planety. Nevýhody pomocných odrazových ploch vystupují zvláště nepříznivě při konstrukci velikých reflektorů. U zrcadla o průměru pěti metrů není ani myslitelné, aby bylo užito s úspěchem rovinných neb hyperbolických ploch, jejichž rozměr by dosahoval téměř třetiny rozměru velkého zrcadla. Ale i u reflektorů menších rozměrů, je zřejmé, že pomocná zrcadla nezlepšují jakost plošných obrazů. U porovnání s obrazy v čočkovém dalekohledu jsou v reflektoru obrazy planet obklopeny difusním světlem, které ruší zřetelnost podrobností.

Maksutovův návrh spočívá ve využití korekčních vlastností mírně pozitivního menisku, o průměru jedné pětiny rozměru hlavního zrcadla, který je vsunut do dráhy soustředěných paprsků světla, vracejících se od hlavního zrcadla dříve, než



jsou zachyceny okulárem. Tímto zařízením zlepši se nejen sférická aberace hlavního kulového zrcadla, ale docílí se i korekce zakřiveného pole. J. S. Hindle vyzkoušel dvě alternativy Maksutovova návrhu a dostal výsledky, které předčíly očekávání. Zrcadlem o průměru deseti palců (palec = 2,53 cm) umístěném v průmyslové části města rozeznali na Měsíci, v okolí zlomu púdy mezi Birtem a Thebitem, podrobnosti, které jsou označeny jako mezni pro 24palc. refraktor Lowelovy hvězdárny v Arizoně. Nejjednodušší úpravou Maksutovova zlepšení ukazuje obr. A. Je vhodný pro zrcadla od 30 cm v průměru. Pohodlnější je zařízení, kde obraz je sveden do malé odrazné plochy hranolu a pozorován z boku (obr. B). Jak zkušenosti z užívání hranolů v triedru jsou, nezhoršuje se tím nikterak jakost obrazu. Zkušenosti s typem A potvrdily, že je dobře voliti radii zakřivení zrcadla v poměru nejméně $f:9$, ale lépe vyhoví ještě nižší $f:13$, po případě ještě nižší. Jak Hindle uvádí, u Herschelova typu s Maksutovovým zlepšením může použít stejně dobře 600násobného zvětšení jako $60 \times$ stále při velmi dobré ostrosti obrazu. Rozměry a optická data 12palc. reflektorů lze v poměru aplikovat i na rozměry jiné. Tato data jsou:



průměr korekčního menisku činí 2,5 palce,
 síla menisku okolo $3/8''$ až $7/16$ palce,
 radius pro konkávní stranu: 30",
 radius pro konvexní stranu 29 plus 13 až 16 desetín palce.

Pro výrobu menisku je nevhodnější borosilikátové sklo o malé lomivosti (1,5). Zakřivení hlavního zrcadla i ploch menisku je v podstatě sférické a jejich vyláskování neklade velikých potíží. Malá diference v křivkách menisku je důležitou, aby paprsky vycházející od konkávní strany dostaly stejný úhel dopadu, pod jakým vnikají do menisku z opačné strany. Malé diference, při užití skla o malé lomivosti, jsou zanedbatelné. Nejlepší postup při výbrusu menisku je ten, že nejdříve bude vyleštěna jeho konkávní strana. Konvexní křivka dá se pak snadno testovat z opačné strany. Jsou-li obě zakřivení menisku správná zjistíme snadno z odrazu umělé hvězdy, při němž obraz zdroje u konvexní strany je umístěn asi 2–3 cm před obrazem, který dá odraz od strany konkávní.

Při montování menisku do tubusu je potřeba pamatovat na zařízení, kterým je možno zkusmo posouvat jím na správné místo. Pro rozměr a ohnisko 12palcového zrcadla bude vzdálenost okuláru od menisku asi 8 palců (20,24 cm). Při jiných poměrech ohniska se tato vzdálenost mění.

Důležitou úpravou je odstínění obvodu menisku tak, aby byl vyloučen odraz a lom světla od vnějšího okraje čočky. Postačí, umístíme-li před meniskem poloviční clonu. Zorné pole okuláru dozná tím sice malé deformace, ale celkem bezvýznamné. Také je potřeba, aby okraje hlavního kulového zrcadla byly ostré a nenesly ani stopy po zabroušení (t. zv. fazetě), ježto takové způsobuje zhoršení obrazu. Za nevhodnější druh okuláru pro popsaný reflektor je pokládán Ramsde-

nův achromat neb typ monocentrický. Nejméně se doporučuje druh Huygensův. Jsou-li všechny konstruktivní a optické podmínky dodrženy, pak se vyrovná Maksutovo řešení Herschelova reflektoru nejlepšími apochromatickým objektivům.

Přinášíme tuto zprávu našim amatérům, abychom podnítili jejich zájem o nová optická řešení dalekohledu, slibující zlepšení obrazů planet a povrchu Měsíce, kterým zpravidla věnují největší pozornost.

POZNÁMKY K HERSCHEL-MAKSUTOVOVĚ ÚPRAVĚ

(Hindle)

Příčina, proč Herschel používal reflektorů s nakloněným primárním zrcadlem je v podstatě jiná, než je uváděno. Jediným materiálem, který byl v Herschelově době k dispozici, byla zrcadlovina. Ačkoliv tento materiál vyleštěn vypadá velmi krásně, je jeho odrazivost jen asi 65 %. Krom toho složení slitiny, k němuž Herschel pokusně dospěl, nebylo optimální (t. j. eutektické). Kov na vzduchu rychle ztrácí lesk. Proto každé další odrazné zrcátko, ať už v Newtonově nebo Gregoryho úpravě přinášelo další ztrátu světla stejné velikosti, takže úhrnný výtěžek světla byl při dvou plochách 0,65² — t. j. asi 45 %. A to bylo hlavním důvodem, proč zvolil úpravu, po něm pojmenovanou, přes to, že měla řadu jiných vážných vad. Že tomu tak je, vysvítá i z toho, že jako okulárů používal s oblibou jednoduché, dvojnásobné nebo ploskovypuklé čočky, aby se vyhnul i té 10% ztrátě odrazem na dvou plochách druhé čočky složeného okuláru, a to i přes zřejmé vady této úpravy (na př. malé pole). Získával tím asi půl hvězdné magnitudy.

Herschelova zrcadla měla poměrně malé relat. otvory, obvykle $f/10$ až $f/12$, takže mimoosové vady obrazu (koma, astigmatismus) nepadaly příliš na váhu. Jistě ale zhoršovaly obraz více, než by zavinila difrakce na sekundárním zrcátku. a to je důkazem, že mu šlo hlavně o zvýšení světelného výtěžku odstraněním ztrát druhým odrazem. Ostatně theorii rozložení světla v ohybovém zjevu objektivu podal teprve Airy v r. 1832.

Ale ovšem přítomnost diagonálu resp. sekund. zrcátka rozložení světla v difrakčním obraze velmi zhoršuje, a tím zhoršuje i rozlišovací schopnost objektivu. Bez centrální překážky je v normálním ohybovém zjevu v centrálním terčí soustředěno asi 19/20 světla, zbytek je v krouzcích. Centrální překážka o průměru asi $\frac{1}{4}$ průměru objektivu (což je dosti obvyklý poměr) způsobí přesunutí asi 20% ze středu do krouzců. Tím se rozlišovací schopnost zhorší, detaily se rozplývají.

Výhodou Maksutovova uspořádání je ta okolnost, že jsou všechny plochy kulové, a proto snadno k vyrobení. Sférickou vadu primárního zrcadla koriguje opačná aberrace menisku. Bez propočtení systému není možno říci, jak dalece jsou vyjádřeny vady šikmých svazků, vzniklé nakloněním primáru. Někjaký zbytek jistě bude, neboť Hindle mluví o výhodnosti menších relativních otvorů (aspoň $f/9$). Ke zkoušení není třeba pomocných ploch, ani speciálních uspořádání.

Zlepšení rozlišovací schopnosti reflektoru odstraněním nebo zmenšením střední překážky sledují ještě jiné úpravy. Tak na př. známý brachyteleskop,* jenž používá paraboloidu a hyperboloidu; zde odpadá střední překážka vůbec, a astigmatismus šikmých svazků je (aspoň částečně) kompenzován. Dává dobré obrazy, a je škoda, že se na jeho zlepšení pro účely planetárního pozorování dále npracuje.

Jiný způsob navrhuje Johnson (Sci. Am. 1951), jenž modifikuje Gregoryho úpravu tak, že sekundární průběh staví kolmo k primárnímu pomocí zcela malého hranolku, umístěného těsně u primárního ohniska. Kolimace tohoto systému je dosti obtížná, ale jednou provedenou není již třeba měnit. Celý sekundární systém lze upravit k vyjímání jako celek, a primáru, který má zde značnou svě-

* Viz Říše hvězd 1939 ing. V. Rolčík: „Reflektor se šikmými zrcadly“.

telnost (aspoň $f/6!$) lze použít jako širokouhlé Newtonské kombinace, na př. pro fotografii nebo RFT. Figurování eliptického sekundáru není nesnadné, a jeho zkoušení nevyžaduje žádné pomocné plochy, ježto se zkouší přímo z jednoho ohniska do druhého jednoduchou Foucaultovou metodou nebo Ronchiho mřížkou. Johnson popisuje jím provedenou kombinaci takto: Primár má průměr 10" (25 cm) a relat. otvor $f/6$. Ohnisková vzdálenost, a v tomto případě i délka tubusu, je asi 150 cm. Sekundární zrcátko má průměr 6" = 15 cm, ale ovšem nestojí v cestě přicházejícím paprskům. Z důvodů v článku popisovaných přispívá k vytvoření obrazu jen polovina zrcátka, takže je možno skutečně z jednoho udělati dvě. Zvětšení sekundárem je trojnásobné, tedy ekvivalentní ohnisková vzdálenost 450 cm. Hranolek má stranu $\frac{1}{2}$ palce (12 mm) a je asi o tolikéž vsunut do dráhy paprsků. Jeho nepatrná velikost působí, že na rozložení světla v ohybovém zjevu je jeho vliv zanedbatelný. Při popisu výsledků uvádí Johnson, že je rozlišovací schopnost rovnocenná s přístrojem, u něhož střední překážka není vůbec (Refraktor). Uvádí též příklady rozlišení detailů na Měsíci a na Marsu. Mezi výhody této úpravy dlužno též počítati tu okolnost, že pro sekundární zrcátko není potřeba optického skla, jako pro meniskus.

Při Maksutovově úpravě Herschelova reflektoru lze rozdíl v křivostech obou ploch menisku vypočítati podle vzorce, který uvádí Maksutov ve svém původním článku v JOSA. Rozdíl je takový, aby pozitivní sférická odchylka kulového primáru byla právě kompensována negativní aberraací menisku. Zrcadlo bez facety by asi nemělo dlouho zdravé okraje, ale myslím, že postačí facetu zakrýtí obrubou, nebo jednoduše natřítí matnou černou barvou. Zajímavou shodou úpravy Johnsonovy s Herschel-Maksutovovou jest, že obě využívají jen poloviny sekundárního členu.

ELEKTRONICKÝ DALEKOHLED

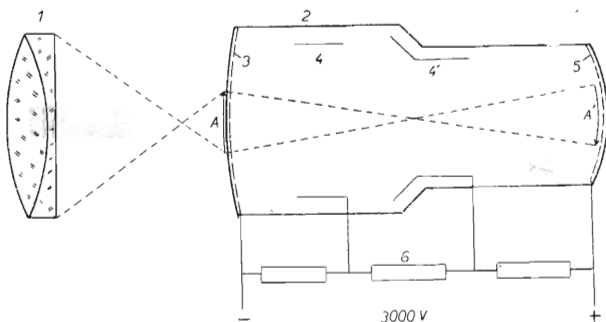
Vynález elektronového mikroskopu svého času způsobil značný rozruch mezi techniky i optiky, zároveň však i mezi těmi, kdo užívají mikroskopu ku své práci. A byl to jistě rozruch opodstatněný, neboť elektronový mikroskop posunul hranici rozlišovací schopnosti v mikroskopii podstatně dále směrem k menším objektům. Tím byla dosud umožněna řada nových objevů a poznatků o mikrostruktuře hmoty živé i neživé.

Odeza tohoto vynálezu zasáhla i do astronomie, kde se ihned objevily snahy po využití stejného principu i pro účely astronomické. Těžkosti, které se při tom však objevily, byly nepřekonatelné a myšlenka elektronového dalekohledu zůstávala stále fantasií. Teprve v posledních letech se daří tuto otázku řešit.

Jaké prostředky nám tedy dovolují využít elektronového paprsku pro zobrazení nebeských objektů?

V minulé válce se objevil nový vynález: přístroj pro vidění ve tmě. Jeho princip je v zásadě jednoduchý, jak plyne z přiloženého obrázku: Předmět, osvětlený neviditelnými infračervenými paprsky je zobrazen objektivem na poloprůhlednou fotokatodu z kyslíčnicku cesia, z něhož účinkem dopadajícího světla vyletují elektrony, které jsou vhodným elektrostatickým polem o napětí několika tisíc voltů soustředěny ve svazek, který po průchodu touto elektronickou optikou dopadá na stínítko, potřené sírníkem zinečnatým, který pod dopadem elektronů žlutozeleně světélkuje. Tak vzniká z neviditelného infračerveného záření viditelný obraz, který lze okulárem pozorovat, případně fotografovat. Této vlastnosti infračerveného konvertoru, t. j. měniče obrazu, jak je přístroj nazýván, lze výhodně užít i v astronomii. Tak na př. Krasovskij studoval konvertorem infračervené spektrum noční oblohy a dosáhl zde nových pozoruhodných výsledků. Rovněž pro výzkum sluneční korony v infračervené oblasti bylo tohoto způsobu použito Kalinjakem na horské observatoři Pulkovské hvězdárny u Kislovodsku. Obraz korony v koronografu byl po průchodu infračerveným širokopásmovým interferenčním filtrem přemítnut na katodu konvertoru a tak byly získány fotografie sluneční korony v infračervené oblasti. Rovněž Krasovskij a Kalinjak

1. *Schema infračerveného konvertoru. 1 - objektiv, vytvářející obraz A na fotokatodě 3, umístěné na přední stěně skleněné trubice 2. Elektronky, uvolněné z fotokatody, procházejí elektrostatickým polem elektrod 4 a 4'. Dopadají na světélkující stínítko 5, kde vzniká viditelný obraz A'. 6 - napěťový dělič.*



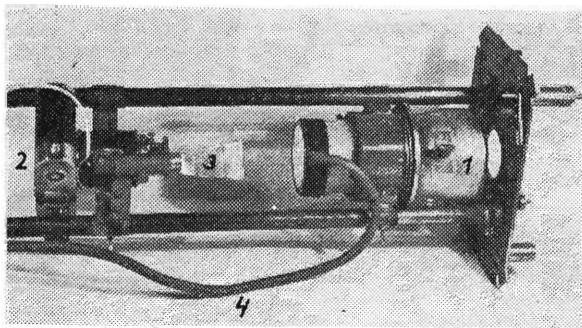
užili tohoto způsobu pro fotografování jádra naší galaxie, které dlouho vzdorovalo pozorování v oblasti vizuálního záření. V Lyoně zase pozorovali za pomoci konvertoru měsíční zatmění a získali tak průběh světelných změn při zatmění v infračervené oblasti spektra.

Vidíme tedy z těchto několika příkladů, že pozorovatelská astronomie zde získává nového pomocníka, který může v některých případech práci značně usnadnit. To platí zvláště o infračervené oblasti spektra, kde jsou všechny ostatní přímé metody málo spolehlivé a zdlouhavé.

Na základě těchto použití konvertoru francouzští astronomové Lallemand a Duchesne zkonstruovali přístroj, který nazvali elektronickým dalekohledem. I když existuje zatím v laboratorním provedení, ukazuje cestu k dalšímu řešení a je nesporně pokrokem.

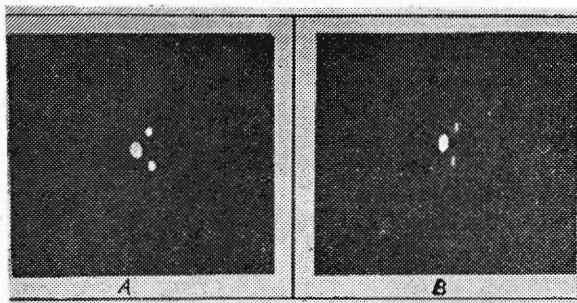
2. *Konvertor, upravený pro astronomické účely.*

1 - vlastní konvertor,
2 - fotoaparát k fotografování stínítka konvertoru, 3 - srovnávací světelný zdroj, 4 - přívod vysokého napětí.



Jak vypadá elektronický dalekohled? V podstatě je to zdokonalený model konvertoru. Podobně jako tam, i zde odpadá obraz, vytvořený objektivem, na poloprůhlednou fotokasetu, z níž jsou uvolňovány elektrony, které po urychlení napětím 30 000 V procházejí soustavou elektrostatických čoček, aby vytvořily obraz na fotografické desce, citlivé k elektronům. Tato deska je spojena zároveň s anodou celé soustavy.

Prvé pozorovací pokusy na nebeských objektech tímto přístrojem byly provedeny malým Coudé-dalekohledem pařížské observatoře, s objektivem o průměru 26 cm. Ukázalo se, že na př. fotografie Saturna, pořizená expozicí $\frac{1}{5}$ sec elektronickým zařízením je podstatně lepší než expozicí 10 sec normálním způsobem. Připojená fotografie ukazuje jasně rozdíly v kvalitě obrazu.



3. Omikron Orionis.
*A - fotografie z elektro-
 nického dalekohledu,
 expozice 10 sec, B - foto-
 grafie normálním daleko-
 hledem, expozice 6 min.*

Většinu použití přístroje brání dosud přílišná složitost obsluhy zařízení: protože je třeba, aby elektronový obraz dopadal na fotografickou desku bezprostředně, musí být několik desek najednou uloženo uvnitř celého zařízení, z něhož je vyčerpán vzduch. Desky se mění elektromagnetickým revolverovým zařízením z venčí. Po expozici všech desek je třeba přístroj otevřít, nabít novými deskami, znovu zatavit a vypumpovat vzduch. Pak teprve je uvolněna fotokatoda, kterou je nutné pro každou serii snímků dělat znovu. Je proto v samostatné baňce, z níž je vyčerpán vzduch. Teprve když vyčerpáme vzduch z prostoru přístroje, který vnikl dovnitř při vkládání desek, můžeme spojit prostor fotokatomy s ostatním zařízením. Pro běžný provoz se tedy zařízení dosud nehodí. To čeká na další zdokonalení a zlepšení celé techniky zařízení, které na sebe jistě nenechá dlouho čekat.

Dr B. Valmíček

* * * Z P R Á V Y A P O K Y N Y M Ě S Í Č N Í S E K C E * * *

PŘEHLED PRÁCE VYKONANÉ V RÁMCI SEKCE
 PRO POZOROVÁNÍ MĚSÍCE ZA UPLYNULÝ ROK 1952

Předloňského roku (1951) dokončená plánovaná serie fot. snímků měsíčních fází byla v roce 1952 obohacena mnoha dalšími snímky nad plán, jimiž byly nahrazeny některé méně zdařilé obrázky získané v minulém roce. Dále byl v r. 1952 sledován minulého roku vytyčený pozorovací program (sledování mikroreliefu měsíčního povrchu). Tak byly zejména studovány další „podezřelé“ útvary typu kráteru Wargentin a jako novinka byly studovány četné zajímavé útvary měsíčního povrchu označované německými selenology jako „Beulen“. Sekce plánuje pro příští rok zpracování všech těchto pozorování a pokus o změření výšek, sklonu svahů a vůbec celkového tvaru této celkem dosud velmi málo studovaných avšak přesto neobyčejně zajímavých útvarů (měsíční vulkány?).

Práce na podrobném studiu okolí kráteru Anděl a jeho zmapování nacházejí se koncem roku 1952 před definitivním ukončením takže se dá očekávat, že již během první poloviny roku 1953 budou zcela hotovy.

Sekce spolupracovala po celý rok s pozorovateli měsíčních zákrytů a s pozorovateli planet. Zpráva o spolupráci členů měsíční sekce při pozorování Marsu v r. 1953 (kreslířské práce, zpracování pozorovacího materiálu) byla předána předsedovi planetární sekce s. Horkovi.

Přípravy k sestavení podrobné mapy měsíčního úplňku k účelům pozorování měsíčních zatmění byly podle plánu vykonány s. Růčkem, který se pokusil o vkreslování detailů pozorovaných na měsíčním úplňku Monarem do fotografie úplňku.

1. Další studium morfologicky zajímavých útvarů měsíčního povrchu pomocí kresby a fotografie.
2. Dokončení monografie kráteru Anděl a jeho okolí.
3. Školení nových pozorovatelů (zejména venkovských sekcí společnosti).
4. Vypracování malé orientační mapky Měsíce pro začátečníky.
5. Spolupráce s pozorovateli planet a zákrytů.

J. Sadil

* * * ZPRÁVY A POKYNY PLANETÁRNÍ SEKCE * * *

VENUŠE

Venuše je planeta podobající se značně naší Zemi jak velikostí tak i hmotou. Krouží kolem Slunce v menší vzdálenosti než naše Země. Její dráha je vzdálena od Slunce 108 milionů km. Proto je na jejím povrchu teplota vyšší než na povrchu zemském. Téměř o všech planetách můžeme říci, že máme značné znalosti, jen Venuše, ačkoliv se může přiblížit ze všech planet na nejmenší vzdálenost k Zemi, zůstává dosud velkým otazníkem ve sluneční soustavě. Je zahalena neustále v hustá mračna atmosféry a lidské oko, byť by bylo vyzbrojeno nejlepší dalekohledem, nemůže dohlédnouti na její povrch. Nevíme jaké útvary tam jsou a protože neznáme na jejím povrchu žádný pevný bod, o který bychom mohli opřítí svá měření, neznáme ani dobu její rotace.

Venuše, právě tak jako Merkur, se nám jeví v dalekohledu jako užší nebo širší srpek. První, kdo tento zjev pozoroval, byl Galileo Galilei. Tímto pozorováním potvrdil Koperníkovu heliocentrickou nauku, neboť v případě, že by Země ležela ve středu sluneční soustavy, jak se domníval Ptolemaios, by fáze nemohla být pozorována. Byl to nezvratný důkaz, jímž Galilei vyvrátil Ptolemaiovu hypotézu. Později se planetou Venuší zabýval veliký ruský učenec Lomonosov, který jako první vyslovil domněnku, že Venuše je obklopena hustou atmosférou.

V XVIII. a XIX. století pozorovala Venuši řada astronomů, kteří se snažili zakreslováním povrchu určit dobu její rotace a sklon rotační osy k rovině dráhy kolem Slunce. Mnozí se domnívali, že Venuše se otočí kolem své osy jednou za 24 hodin jako naše Země, jiní byli toho názoru, že doba jejího otočení je delší, pravděpodobně několik dní, nebo i desítek dní. I v našem století je otázka velikosti rotační doby předmětem různých dohadů. Astronomové nejsou zde dosud jednotní. Někteří se přiklánějí k názoru, že její rotace jest rovna revoluci, to jest době oběhu kolem Slunce. Jiní se proti této domněnce ostře staví uvádějíce řadu faktů, která pravděpodobně této teorii odporují. Dnešní astronom se neopírá pouze o výsledky vizuálního pozorování, ale používá i jiných metod, na př. spektroskopických, nebo měření teploty na povrchu planety. Avšak i výsledky těchto měření si značně odporují, a proto nemůžeme zatím s jistotou říci jaká je rotace planety. Jiná otázka, která se stala předmětem častých diskusí je problém složení Venušiny atmosféry. S jistotou byl prokázán v atmosféře Venuše pouze kyslíčnick uhlíčitý (CO₂). Nemůžeme se však domnívat, že by se celá atmosféra planety skládala pouze z kyslíčnicku uhlíčitého, je na nejvyš pravděpodobné, že jsou zde i jiné plyny, možná, že je tam kyslík snad i dusík a vodík, avšak nemůžeme nic takového tvrdit s jistotou. Byly vysloveny též domněnky, že atmosféra Venuše obsahuje prachové částice.

Venuše, jak již bylo výše poznamenáno se značně podobá naší Zemi. Je pouze nepatrně menší než Země, rovněž tak i její hustota a hmota je o něco málo nižší. V případě, že by se v atmosféře Venuše nalézal kyslík a dusík mohli bychom se domnívat, že by snad zde mohl být možný život, ovšem v poněkud jiné formě než

na naší Zemi. Avšak tyto hypotезy nejsou nikterak opodstatněny pozorováním, a proto je raději odložíme, abychom se nedostali do říše snů a fantasie.

Z podobnosti Venuše a Země se můžeme domnívat, že pod hustou vrstvou Venušiny atmosféry je pevný povrch tak jako na Zemi nebo na Marsu. Dalekohledem ho však pozorovat nemůžeme. Pokud vidíme na srpku planety temná nebo světlejší místa, jsou to s největší pravděpodobností pouze útvary v husté atmosféře. Někteří pozorovatelé se domnívají, že snad nějakým způsobem souvisejí s povrchem planety. Jiní však zjistili pouze jejich chaotické změny ve velikosti i tvaru. A tak otázka složení atmosféry a útvarů v ní se nacházejících je dosud otevřená, právě tak jako otázka rotační doby.

K zjištění fáze Venuše postaćí astronomovi-amatérovi již malý přístroj se zvětšením třicetinasobným. K rozlišení útvarů na jejím povrchu však třeba již přístroje většího a pozorovatele zkušenějšího. Nejmenší zvětšení, které lze použít, chceme-li rozlišit nějaké detaily na Venuši, jest asi 80násobné. Při pozorování Venuše se doporučuje nejprve pokud možno přesně zakreslit fázi a pak zaznamenávat útvary na povrchu, které pozorovatel rozezná. Je výhodné při pozorování používat žlutý filtr, který zeslabí při nočním pozorování značně rušící jasnost disku planety. Nejvhodnější doba, kdy lze planetu pozorovat, je těsně po západu nebo před východem Slunce, podle toho je-li Venuše Večernicí, nebo Jitřenkou. Je-li Venuše Večernicí jest nevhodné snažit se o kresbu planety po setmění, neboť tehdy bývá již příliš nízko nad obzorem a neklid atmosféry pozorování značně ruší. Je-li Venuše Jitřenkou jest nutné pozorovat ji později, v době, když vystoupila vysoko nad obzor.

Shrneme-li celou tuto kapitolu vidíme, že naše znalosti o Venuši jsou velmi kusé. Nesmíme však propadnout pesimismu, ale naopak s optimismem a s důvěrou v pokrok vědy musíme hledět vpřed, neboť v přírodě nalézáme často věci nepoznané, ale nikoliv nepoznatelné. Tak je tomu i s naším problémem.

Hruška

* * * NOVÉ KNIHY A PUBLIKACE * * *

Astronomický cirkulář SSSR přináší tyto zprávy:

Čís. 135. 21. února 1953. Pozorování komety 1952 e. P. P. Parenago shrnuje nejdůležitější výsledky svých výzkumů hvězd v mlhovině v Orionu do 15,2 fotogr. velikosti. Z celkového počtu 2983 hvězd je nepochybně 224 proměnných hvězd, z nichž 33 bylo nově objeveno. Další zpráva se týká změn radiálních rychlostí R Sge. Fyzikální podstata hvězd typu RV Tauri je studována ve zprávě I. G. Ždanovové a V. P. Ceseviče. Další zprávy se týkají měsíčních zatmění a pozorování měsíčního zatmění z 29.—30. ledna 1953.

Čís. 136. 21. března 1953. Zpráva o úmrtí předsedy Rady ministrů SSSR a tajemníka ÚV KSSS s. Josefa V. Stalina. — E. K. Charadze uveřejňuje pozorování Harringtonovy komety 1952 e. Pozorování planetek v Alma-Atě, Kijevě a Vilně. M. F. Subbotin píše o interpolaci veličin, uváděných v astronomických ročenkách. D. D. Položencev publikuje předběžné výsledky pozorování slunečního zatmění dne 25. února 1952, které získala expedice Leningradské university. E. D. Pavlovská se zabývá studiem prostorových rychlostí proměnných hvězd typu RR Lyrae. Ukázalo se, že krátkoperiodické cefeidy jsou o polovinu hvězdné velikosti slabší, než bylo dosud považováno, což značí, že hvězdy typu RR Lyrae jsou poněkud blíže Slunci. Nové výpočty prostorových rychlostí a kinematických elementů, které autorka provádí, jsou založeny na získané střední absolutní velikosti těchto hvězd ($+0, m5 \pm 0, m2$). — P. A. Savickij studuje otevřenou hvězdokupu NGC 7654 (M 52) a dochází k výsledku, že hvězdokupa je ve vzdálenosti 1200

parsekú, lineární průměr hvězdokupy je 7 ps a tangenciální rychlost hvězdokupy je 27 km/s. G. Koval' z Oděsy referuje o periodě DF Cygni. Změny barevného indexu dlouhoperiodické proměnné hvězdy RT Cygni studuje E. P. Strelková. A. Solovév uveřejňuje nové elementy 4 proměnných hvězd typu Mira Ceti (WW Aql, DM Aql, DT Aql a ER Aql). Ši.

* * * ZPRÁVY A POKYNY HISTORICKÉ SEKCE * * *

PRAŽSKÝ HVĚZDÁŘ PRVNÍ UVEŘEJNIL POJEDNÁNÍ O MIMOZEMSKÉM PŮVODU METEORITŮ

Za zakladatele vědecké meteoritiky bývá dosud pokládán německý fysik Chladni, jemuž se přičítá zásluha, že první upozornil na to, že meteority jsou hmoty, které k nám přicházejí z meziplanetárního prostoru.

Ernst Friedrich Chladni, který se narodil r. 1756 ve Wittenberku, věnoval se po dokončení právnických studií přírodním vědám a stal se zakladatelem vědecké akustiky. Fysikem Lichtenberkem byl v Gottingách upozorněn na problém meteorů, a byl zcela zaujat tímto novým odvětvím.

R. 1773 obdržel úlomek meteoritu, který mu zaslal zeměpisec Pallas, jenž byl r. 1768 povolán carevnou Kateřinou do Ruska, aby provedl geografický a etnografický výzkum východních gubernií a Sibiře. Pallas objevil r. 1771 u Krasnojarska záhadnou železitou hmotu, jejíž původ se mu zdál zcela neznámý. Bylo to dnes klasické Pallasovo železo, zástupce nečetné přechodní skupiny mezi meteorickými železy a kameny. Železo bylo známé místnímu obyvatelstvu od r. 1749. Původní kus vážil 687 kg. Dnes je rozděleno do dvou částí, téměř stejných rozměrů 67.57.10 cm. Je deponováno v Medvěděvu, kraj Krasnojarsk. Chladni provedl rozbor a došel k názoru, že tato hmota nemůže být jiného než mimozemského původu. R. 1794 uveřejnil v Rize pojednání nazvané „Über den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderen ihr ähnlichen Eisenmassen“, kde formuloval tyto názory.

Je však dosud málo známo, že již 40 let před objevnou studií Chladního vyšlo pojednání obsahující stejné myšlenky. Podnětem této studie bylo zkoumání okolností pádu a nalezených chondritických aerolithů, které r. 1753 byly příčinou meteorického deště u Strkova u Tábora v již. Čechách. Autorem tohoto pojednání je Josef Stepling, první ředitel pražské klementinské hvězdárny. Stepling vydal své pojednání pod názvem „De pluvia lapidea Anni 1753 ad Strkov et eius causis meditatío“. Je to brožura o 33 stranách vydaná u F. I. Kirchnera v Praze r. 1754. Základní myšlenkou je, že kameny, které dopadly u Strkova nemohou být přičítány žádným známým geologickým pochodům a protože o jejich pádu nemůže být pochybnosti, je možné jen jediné vysvětlení, že jsou to poslové cizích světů.

Bylo to velmi odvážné tvrzení z pera oficiálního astronoma uvědomíme-li si, že podobné názory byly tehdy vědeckými kruhy odmítány a považovány za směšné výplody lidové pověry. Budoucnost však dala Steplingovi za pravdu a již r. 1798 byl jeho názor, který byl ovšem považován za názor vyslovený Chladním, po pádu meteoritů v Bengálsku částečně připuštěn oficiální vědou anglickou. K definitivnímu obratu došlo však teprve r. 1803, kdy ve Francii v obci L'Aigle v departementu Orne spadlo na 3000 kamenů! Tento úkaz byl na přání pařížské Akademie podrobně prozkoumán akademikem Biotem, jehož zpráva vyzněla jednomyslně ve prospěch mimozemského původu těchto kamenů.

Pro nás je však zajímavé, že nepochybné prvenství v rozpoznání skutečné podstaty meteoritů přísluší českému vědci.

Dr Radim Šimon

VÝZVA HISTORICKÉ SEKCE K ČLENŮM SPOLEČNOSTI

Historická sekce provádí akci registrace všech astronomických památek na území republiky, pokud dosud nejsou známy.

Za tím účelem žádá všechny členy ČAS o sdělení, zda se v obvodu jejich činnosti nacházejí předměty astronomického zájmu, jako historické hvězdné globy, mapy, hodiny, tisky, malby, skulptury, příp. meteority a j. Zejména ve sbírkách státních zámků se nalézají takové předměty, které mohou mít pro nás značnou historickou hodnotu.

Rovněž nám sdělte, zda v místě vašeho bydliště nepůsobili jednotlivci, zabývající se astronomickou činností a zda se dochovaly památky na tuto jejich práci.

Máte-li přístup k archivním sbírkám věnujte část svého volného času jejich studiu a sdělte nám případné kladné výsledky své práce.

Všechny takto získané informace budou sekci zpracovávány a významnější uveřejněny v časopise Říše hvězd, příp. shrnuty do speciální publikace.

Přispějte naší akci, kterou provádíme za účelem získati co nejuplněnější obraz astronomické činnosti u nás.

Za historickou sekci:
Dr R. Šimon

TEXTY K OBRAZOVÝM PŘÍLOHÁM

1. strana přílohy:

Jupiter v červeném a modrém světle, fotografovaný Palomarským reflektorem 24. října 1952 v 7h21m a v 7h41m SČ. Na negativěch má Jupiter průměr 3 cm. Jupiterův měsíc III je nahoře napravo na obou snímcích a jeho stín dopadá na kotouč planety.

2. strana přílohy:

a) Spirálová galaxie NGC 2903 v souhvězdí Lva, fotografovaná Palomarským reflektorem.

b) Slunce v koronografu 9. října 1953 v 11h30m SEČ. Fotografoval dr. Otavský svou vlastní konstrukcí koronografu o průměru 50 mm se skleněným filtrem RG 5 při expozici $\frac{1}{10}$ s na Agfa Superpan 33° Sch. Výška velké protuberance asi 100 000 km.

3. strana přílohy:

Plýnná mlhovina v Hydře NGC 3242, jedna z pěti nejsnadněji pozorovatelných planetárních mlhovin. (Fotografováno Palomarským reflektorem.)

4. strana přílohy:

Kulová hvězdokupa NGC 5904 (M5) v hlavě Serpens ve vzdálenosti 10 000 parsec. (Fotografováno Palomarským reflektorem.)

Vydává ministerstvo kultury ve spolupráci s Československou astronomickou společností v nakladatelství Orbis, národní podnik, Praha 12, Stalinova 46. — Tiskne Orbis, tiskařské závody, národní podnik, závod č. 1, Praha 12, Stalinova 46. — Účet St. spoř. Praha č. 731559. — Novinové výplatné povoleno č. j. 159366/IIIa/37. — Dohlédací poštovní úřad Praha 022.

ŘÍŠE HVĚZD

ČASOPIS PRO PĚSTOVÁNÍ ASTRONOMIE
A PŘÍBUZNÝCH VĚD

VYDÁVÁ MINISTERSTVO KULTURY
VE SPOLUPRÁCI S ČESKOSLOVENSKOU SPOLEČNOSTÍ
V PRAZE

ROČNÍK XXXIV

V PRAZE 1953

Nákladem Československé astronomické společnosti v Praze v nakladatelství Orbis, n. p.,
Praha XII, Stalinova 46

OBSAH

STANOV

ČESTSKÝ JAZYK

Články

| | |
|--|---------|
| <i>Bajcár R.</i> : Niekoľko slov o Mira hviezdach | 52 |
| <i>Bajcár R.</i> : Svetelné krivky dlhoperiodických premenných | 171 |
| <i>Bouška J.</i> : Nové názory na vzdálenosti spirálových mlhovín | 224 |
| <i>Erhart V. a J.</i> : Řiditelná oprava astigmatismu o Cassegrainova dalekohledu | 80, 136 |
| <i>Dittrich A.</i> : Astronomie Mayů, vysoké kultury indiánské | 77 |
| <i>Dittrich A.</i> : Babylonská teorie pohybu slunečního | 216 |
| <i>Horská Z.</i> : Mikuláš Koperník | 103 |
| <i>Jaroš V.</i> : President Klement Gottwald | 49 |
| <i>Kadavý F.</i> : Dvacet pět let lidové hvězdárny v Praze | 129 |
| <i>Kadavý F.</i> : Náš Karel Novák | 134 |
| <i>Klepešta J.</i> : Nejmenší a největší Maksutovy a Schmidtovy komory | 30 |
| <i>Kopecký M.</i> : O životní době slunečních skvrn | 213 |
| <i>Kučírek J.</i> : Na návštěvě u sovětských astronomů | 174 |
| <i>Landová-Štychová L.</i> : Naše úkoly | 3 |
| <i>Landová-Štychová L.</i> : Naše jubilea a jejich dějinný význam | 4 |
| <i>Landová-Štychová L.</i> : Náš druhý dělnický president republiky Československé soudruh Antonín Zápotocký | 73 |
| <i>Landová-Štychová L.</i> : Májová úvaha 1953 | 99 |
| <i>Landová-Štychová L.</i> : Dvacet pět let lidové hvězdárny na Petříně v souvislosti s jubilejními oslavami díla Mikuláše Koperníka | 123 |
| <i>Landová-Štychová L.</i> : Polské oslavy Mikuláše Koperníka | 149 |
| <i>Milde L.</i> : Odkaz J. V. Stalina | 25 |
| <i>Mrkos A.</i> : O naší nové astrokomoře Maksutova systému | 157 |
| <i>Novák K.</i> : Kyvadlový časoměr s elektromagnetickým pohonem pomocí tíže a s mechanicky poháněnou rafií vteřinovou | 58 |
| <i>Novák K.</i> : Staří kronikáři a neobvyklé nebeské úkazy | 195 |
| <i>Novák K.</i> : Pokusná konstrukce přesných kyvadlových hodin | 219 |
| <i>Perek L.</i> : Konference o výzkumu proměnných hvězd v Brně | 117 |
| <i>Plavec M.</i> : Vývoj meteorických rojů | 205 |
| <i>Prantl F.</i> : Věda zákonodárkyně společnosti | 147 |

| | |
|--|-----|
| <i>Slouka H.</i> : Castor, mnohonásobná hvězdná soustava | 10 |
| <i>Slouka H.</i> : O rozličném stáří hvězd | 37 |
| <i>Slouka H.</i> : Koperníkova cesta k sluneční soustavě | 108 |
| <i>Slouka H.</i> : Vesmír novým měřítkem | 209 |
| <i>Strnad K.</i> : Konference zástupců lidových hvězdáren a závodních astronomických kroužků o jejich osvětově výchovném poslání ve spolupráci s osvětovými besedami | 16 |
| <i>Šternberk B.</i> : Časová měření amatéra | 27 |
| <i>Šternberk B.</i> : Barva hvězd | 151 |
| <i>Štych J.</i> : Mikuláš Koperník | 101 |
| <i>Švestka Z.</i> : O rotaci hvězd | 182 |
| <i>Vanýsek Vl.</i> : Polární dalekohled | 153 |
| Fotografická irradie | 55 |
| Konference o otázkách fotometrických pozorování malých planet | 164 |
| Oslava Mikuláše Koperníka v Praze | 127 |
| Stoleté výročí úmrtí Kristiána Dopplera | 114 |
| Třicet pět let astronomické činnosti Karla Nováka | 132 |
| Usnesení konference pro výzkum proměnných hvězd | 117 |
| Vědec a popularisátor F. J. Studnička | 8 |
| Zveme vás do sekce Čs. astronomické společnosti | 19 |

* *

*

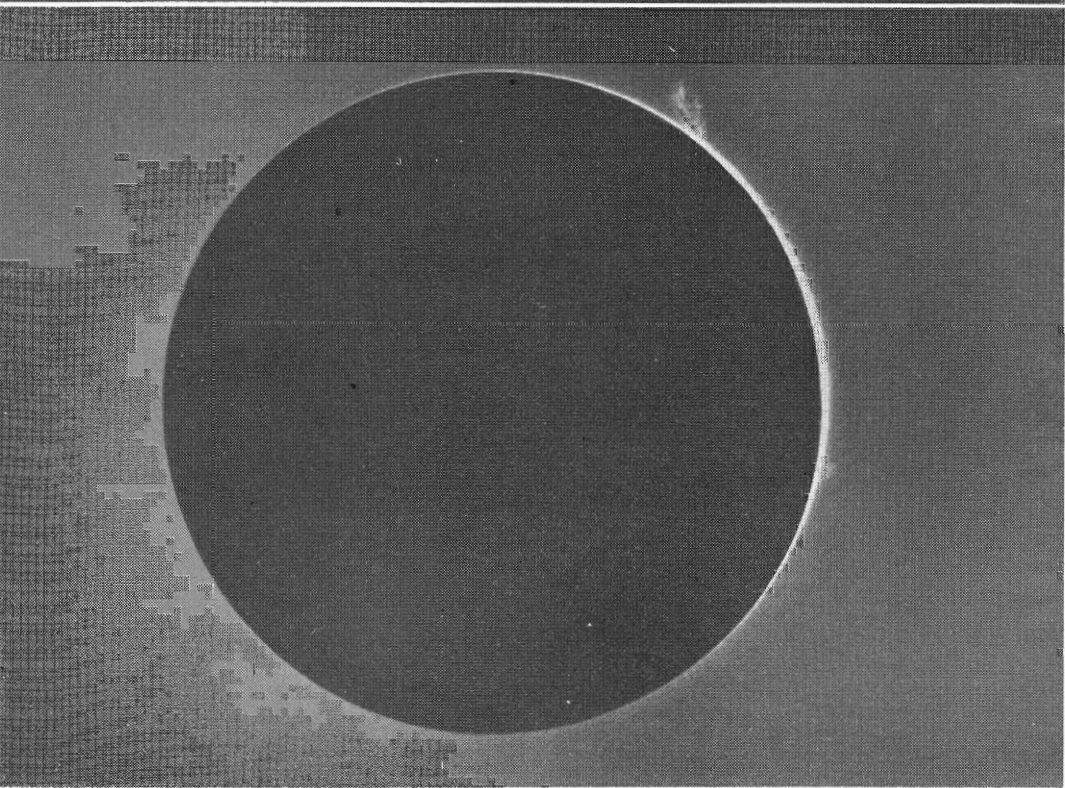
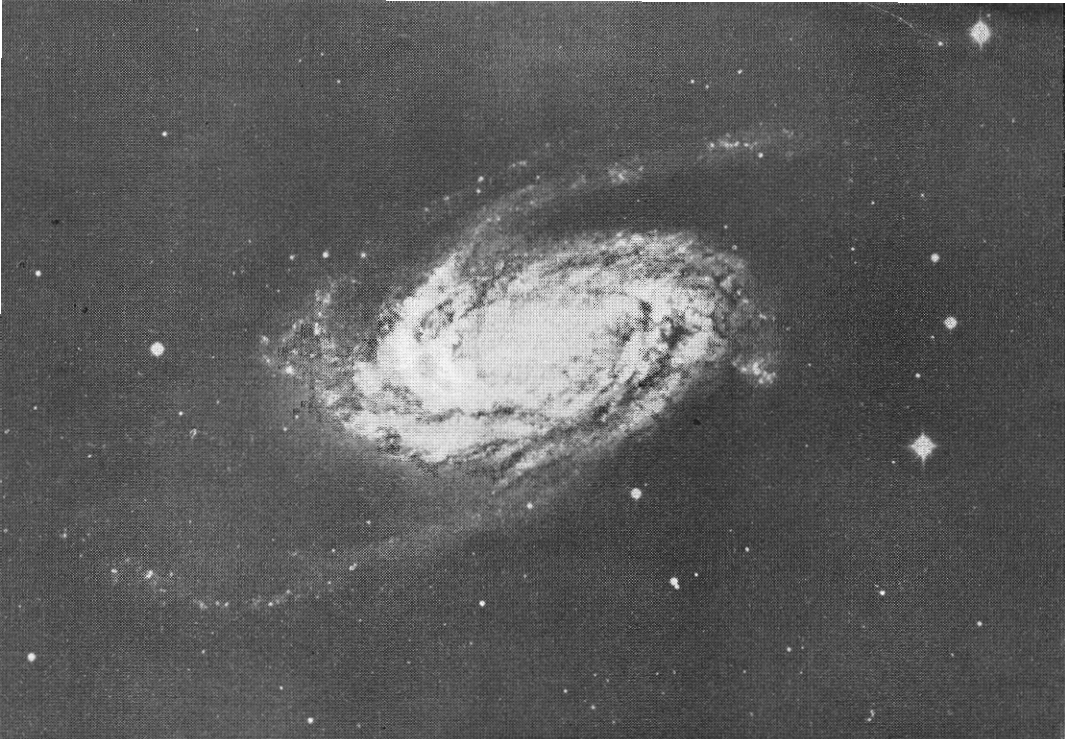
| | |
|--|---------------------------|
| <i>Zprávy časové sekce</i> | 20 |
| <i>Zprávy fotografické sekce</i> | 70 |
| <i>Zprávy historické sekce</i> | 29, 86 |
| <i>Zprávy instrumentální sekce</i> | 162, 187 |
| <i>Zprávy planetární sekce</i> | 69, 120, 184 |
| <i>Zprávy počtářské sekce</i> | 44, 66, 90 |
| <i>Zprávy přístrojové sekce</i> | 21, 40, 63, 140 |
| <i>Zprávy sekce komet</i> | 67, 190 |
| <i>Zprávy sekce proměnných hvězd</i> | 23 |
| <i>Zprávy sluneční sekce</i> | 42, 65, 87 |
| <i>Zprávy našich kroužků a hvězdáren</i> | 24, 92, 164 |
| <i>Zprávy meteorické sekce</i> | 190 |
| <i>Zprávy meteorologické sekce</i> | 118 |
| <i>Zprávy našich pozorovatelů</i> | 162 |
| <i>Nové knihy a publikace</i> | 47, 71, 93, 143, 168, 192 |
| <i>Z činnosti Čs. astronomické společnosti</i> | 48, 72, 95, 189 |
| <i>Co, kdy a jak pozorovat</i> | 91, 143, 191 |

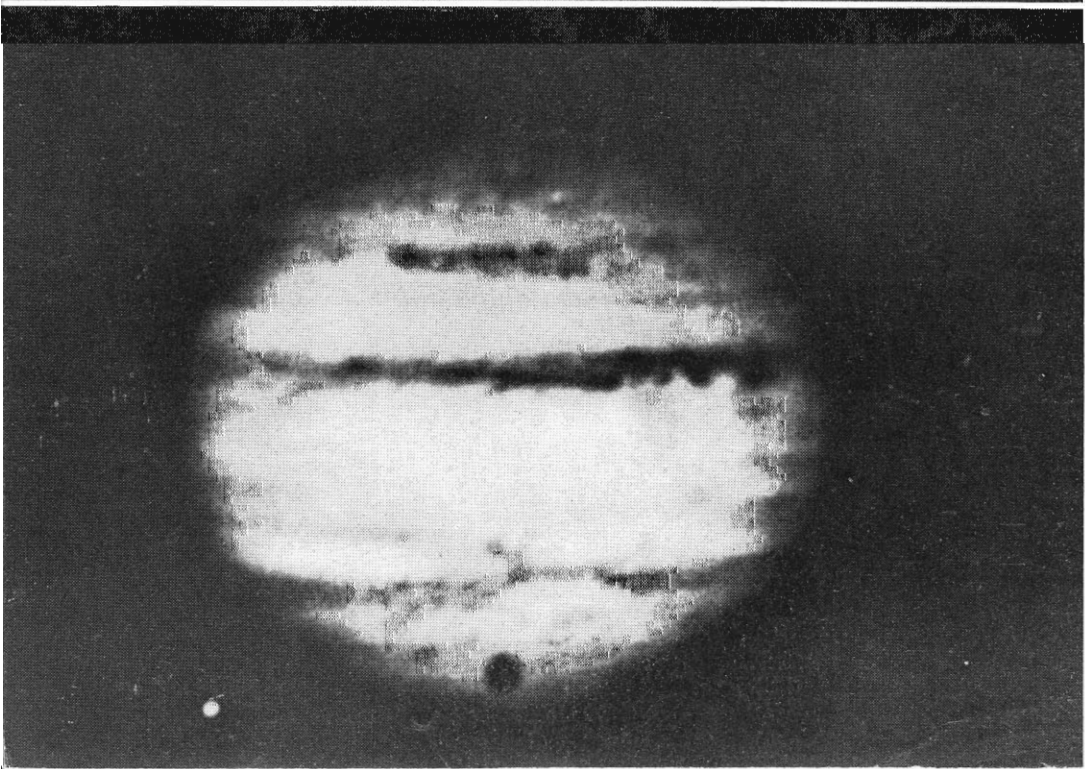
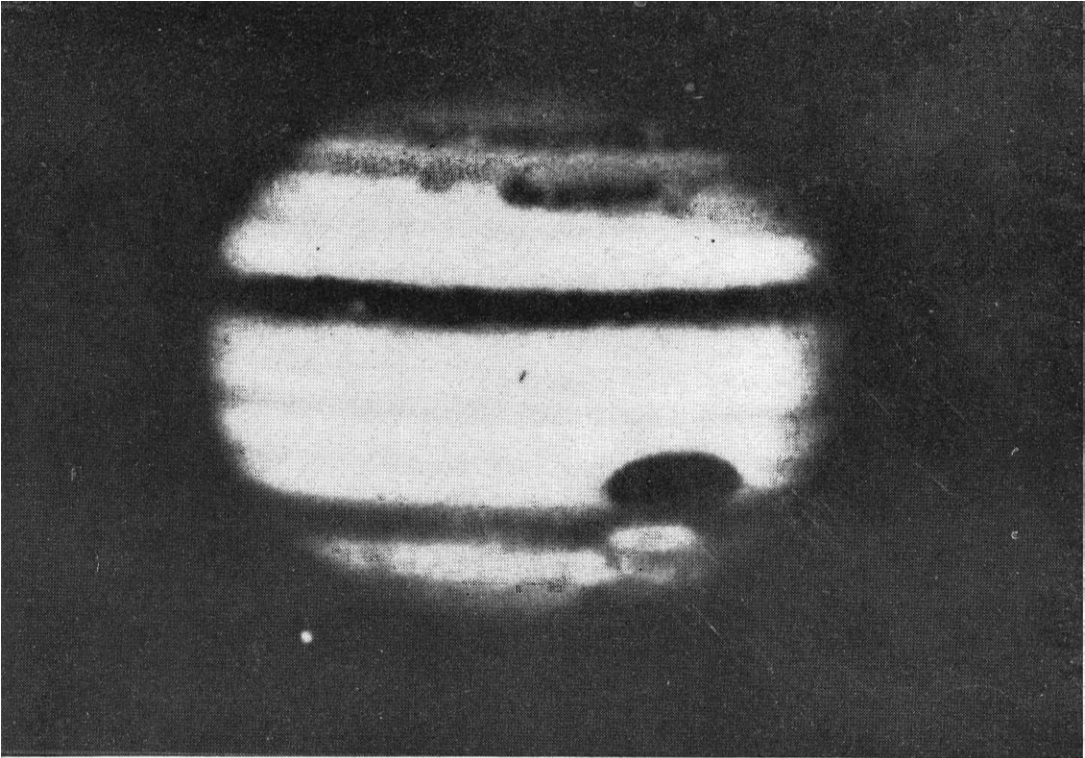
Co nového v astronomii a vědách příbuzných

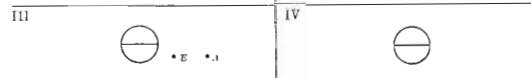
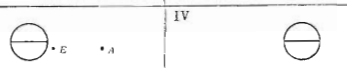
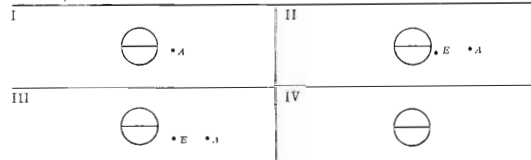
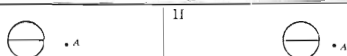
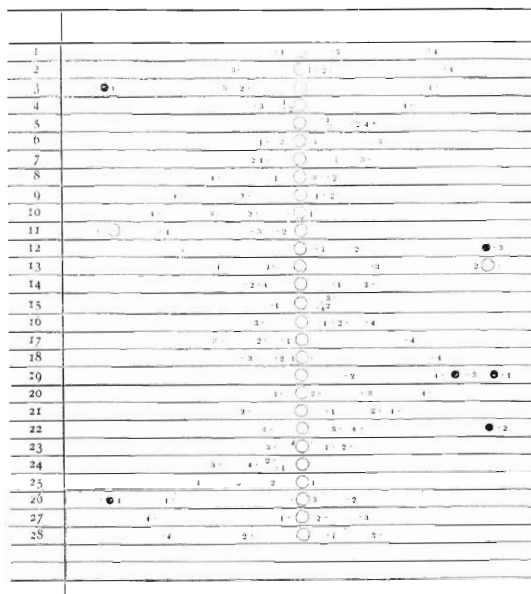
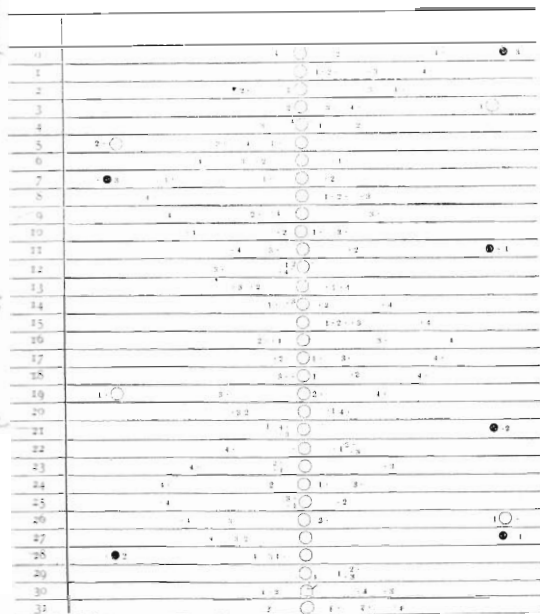
| | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| Fysika | 169 |
| Galaxie | 26, 51, 121 |
| Hvězdy | 2, 26, 51, 98, 113, 121, 145 |
| Komety | 2, 51, 76, 121, 145, 146, 169 |
| Meteory | 145, 146 |
| Mlhoviny | 145, 169 |
| Novy | 76, 121 |
| Planety a jejich měsíce | 2, 113, 146, 169 |
| Proměnné | 169 |
| Různé | 2, 26, 76, 98, 121, 145, 170 |
| Slunce a polární záře | 26, 76, 146 |











Jupiterovy měsíce v lednu a v únoru 1953

Fáze zatmění měsíců planety Jupitera, jak se jeví v obrazejícím dalekohledu. Polohy čtyř nejjasnějších měsíců v lednu 23h30m SEČ a v únoru 22h45m SEČ. Při identifikaci měsíců mějme na mysli, že směr jejich pohybu je od tečky k číslu. Přechody měsíců přes Jupiterův kotouč jsou naznačeny otevřenými kroužky, zatmění a zákrty černými kroužky — Kroužek uprostřed představuje Jupitera. Zatmění jsou zobrazena dole, A naznačuje začátek, E konec zatmění.

PRODÁ SE 12cm AMATÉR. REFRAKTOR, nepřenosný, vhodný pro astronom. kroužky a pod. K. Švestka, Benešov u Prahy 76.

PARAB. ZRCADLO CASSEGRAIN, Ø 120 mm, f 800 mm prodám 600 Kčs. L. Hosák, Brno-Žabovřesky, Kallábova 18.

PRODÁM celorozkládací mosaz. čočk. dalekohled s terrestr. okulárem, obj. Ø 43 mm, f 720 mm, zn. Willson London za 550 Kčs. P. Novák, Kostelec n. Lab. 656.

PRODÁM parabol. zrcadlo Newton 100 f 960 mm, hlin. za 300 Kčs. Ing. Karel Jezdinský, Praha VIII, Chocholouškova 4.

PRODÁM reflektor Ø 126 mm, f 100 cm se 4 Huyg. okuláry. Optika od Ing. Rolčíka. Kompletní kovový tubus, bez montáže a stativu. Případně amatérský stativ a paral. montáž, vyžadující menší doplnění. Ing. Jos. Krásný, Engelsova 14, Poděbrady.

