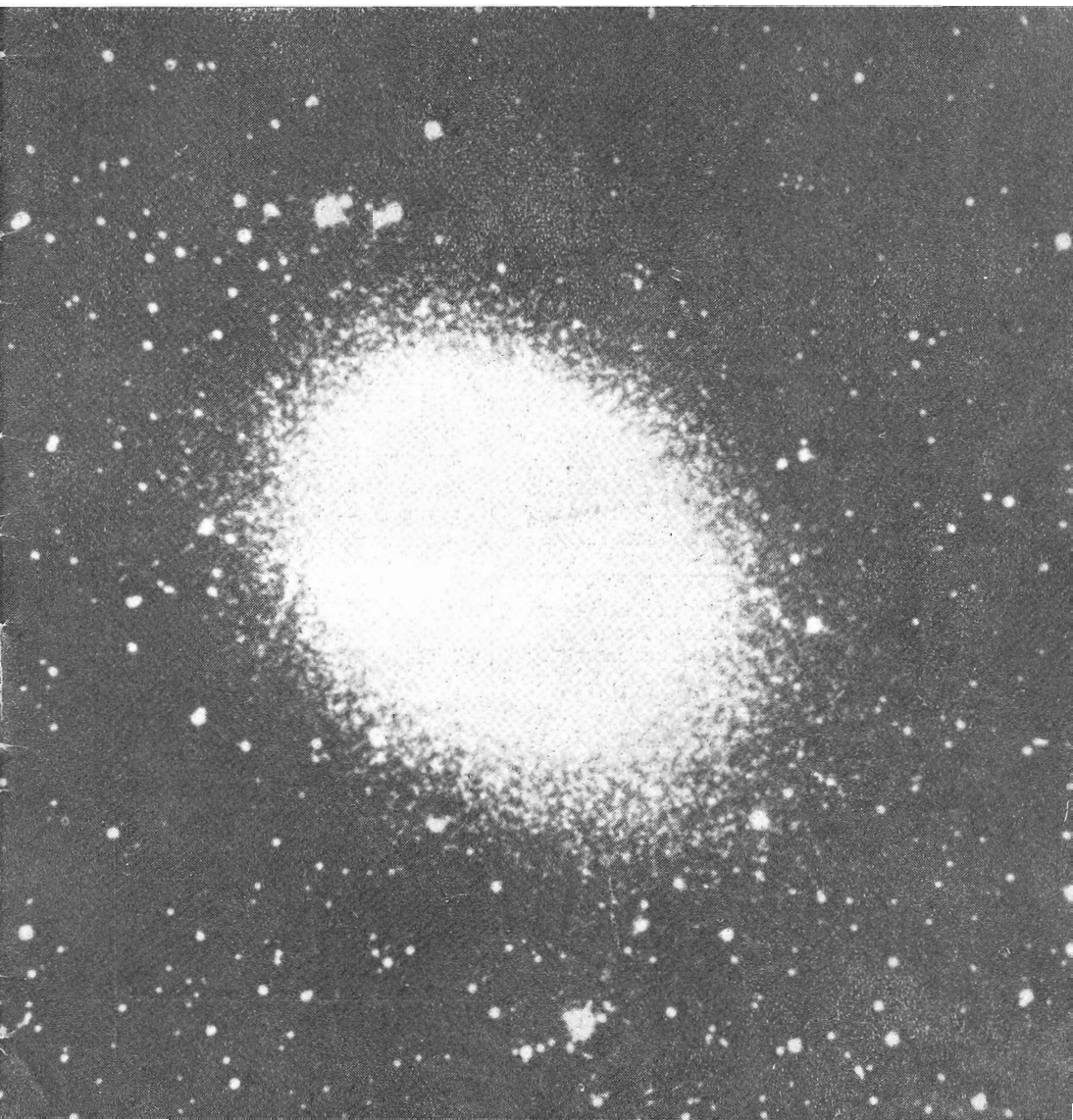


# ŘÍŠE HVĚZD

\*\*\*\*\* 3/1955 \*\*\*\*\*



# ŘÍŠE HVĚZD

ROČNÍK XXXVI                      ČÍSLO 3  
VYŠLO V BŘEZNU 1955

Řídí redakční rada:

Prof. Dr. JOSEF M. MOHR (vedoucí redaktor), Dr. JIŘÍ BOUŠKA (výkonný redaktor), FRANTIŠEK KADAVÝ, LUISA LANDOVÁ-ŠTYCHOVÁ, BOHUMIL MALEČEK, Dr. OTA OBŮRKA, KAREL STRNAD

Technická redaktorka  
DRAHOMÍRA HROCHOVÁ

---

*Na první straně obálky:*

*Fotografie eliptické mlhoviny NGC 185 v souhvězdí Kasiopie (Mt. Palomar)*

*Na čtvrté straně obálky:*

*Snímek velké mlhoviny v Orionu. Exponováno 60 minut zrcadlovým dalekohledem o průměru 50 cm, 1:4,5 na Lomnickém štítu (Antonín Mrkos)*

---

Příspěvky do časopisu zaslejte na redakci Říše hvězd, Praha-Smíchov, Švédská 8 (Astronomický ústav university Karlovy), telefon čís. 403-95.

Říše hvězd vychází dvanáctkrát ročně. Dotazy, objednávky a reklamace, týkající se časopisu, vyřizuje každý poštovní úřad i poštovní doručovatel. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Redakční uzávěrka čísla je 1. každého měsíce. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Cena jednotlivého výtisku Kčs 2,40. Účet St. spoř. Praha

č. 731 559.

## OBSAH

J. Ruprecht: Hvězdná asociace v Orionu — A. Novák: Zajímavá proměnná hvězda — J. Bouška: Pozorování zatmění Slunce v SSSR — B. V. Kukarkin: Proměnné hvězdy — J. M. Mohr: 25. výročí objevení planety Pluta — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Dotazy a odpovědi — Úkazy na obloze v dubnu

## СОДЕРЖАНИЕ

Я. Рупрехт: Звездная ассоциация в созвездии Ориона — А. Новак: Интересная переменная звезда — И. Боушка: Наблюдение затмения Солнца в СССР — Б. В. Кукаркин: Переменные звезды — Я. М. Мор: 25-я годовщина открытия планеты Плуто — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Вопросы и ответы — Явления на небе в апреле

## CONTENTS

J. Ruprecht: Stellar Association in Orion — A. Novák: An Interesting Variable Star — J. Bouška: Observation of the Solar Eclipse in USSR — B. V. Kukarkin: Variable Stars — J. M. Mohr: 25th Anniversary of Pluto's Discovery — News in Astronomy — From Popular Observatories and Astronomical Clubs — Questions and Answers — Phenomena in April

# HVĚZDNÁ ASOCIACE V ORIONU

J A R O S L A V R U P R E C H T

Jasně zimní večerní nebe je zdobeno jedním z nejkrásnějších a nejznámějších souhvězdí oblohy — Orionem. Mnohé oko si povšimne charakteristického tvaru tohoto souhvězdí a podle něho se orientuje na obloze. Souhvězdí Oriona je velmi zřetelné; jeho výrazné tahy tvoří velmi jasné hvězdy — až na  $\lambda$  Orionis — jasnější než 2,5 hvězdné velikosti. Proto mnozí lidé toto souhvězdí znají a příležitostně se na ně zahledí.

V poslední době se k tomuto souhvězdí upíná i pozornost hvězdářů-odborníků. Neláká je ovšem krása souhvězdí, zato však malá ploška v tomto souhvězdí — mlhovina *M42* v Orionu, jež se promítá několik stupňů pod Orionův pás — jasnou trojici hvězd uprostřed celého souhvězdí. Poznáme však, že velká část hvězd, jež jsou v souhvězdí Oriona, má nějaký vztah k této mlhovině, a proto také vzbuzuje pozornost astronomů. Z pozorování a z úvah na jejich základě činěných totiž vyplývá, že v této oblasti v době nedávné došlo, a dokonce pravděpodobně i nyní dochází k ohromnému procesu tvoření hvězd.

V roce 1947 byly sovětským astrofysikem V. A. Ambarcumjanem objeveny skupiny žhavých hvězd typu *O* a raných *B*, jež nazval *O*-asociacemi. V různých částech galaktického prostoru se vyskytují jiné skupiny hvězd, hvězdokupy, které při identifikaci lze více méně snadno oddělit od ostatních hvězd, jež ke hvězdokupě nepatří, neboť průměrný počet hvězd na jednotku objemu ve hvězdokupě bývá asi desetkrát větší než průměrný počet hvězd v jednotce prostoru mimo hvězdokupu.

Hvězdy, které patří k *O*-asociaci je však velmi těžké oddělit od ostatních hvězd. Kdybychom předpokládali, že v objemu prostoru, který asociace zaujímá, se vyskytují pouze ty hvězdy, jež do asociace nepatří, byl by v tomto prostoru průměrný počet hvězd na jednotku objemu mnohem nižší, než jak tomu v Galaxii ve skutečnosti je. V objemu, který zaujímá asociace, jsou ve značné míře přimíchány různé jiné hvězdy, jež se při svém pohybu kolem galaktického středu náhodně dostaly do tohoto prostoru. Jelikož je hustota asociace mnohem menší než hustota pole hvězd v Galaxii, vzájemné působení hvězd asociace na sebe se vůbec nemůže projevovat.

Vzniká pak ovšem otázka, jak je možné, že se hvězdy asociace dávno v důsledku galaktické rotace nerozptýlily mezi jiné hvězdy Galaxie. Tvar asociací bývá kulový. Průměry asociací činí několik set světelných let. Výpočty, provedené na základě teorie galaktické rotace, ukazují, že asociace by se rozpadla asi za čtyřicet milionů let.

Jestliže asociace dnes před našima očima existují, znamená to, že doba jejich vzniku je od nás vzdálena nejvýš několik milionů či desítek milionů let. Je však zřejmé, že vznik asociace znamenal současně

i vznik hvězd, jež ji tvoří. Pravděpodobnost, že by se žhavé hvězdy typu  $O$  a raných  $B$  seskupily jen v důsledku náhodného pohybu do poměrně malé části prostoru, a k tomu ještě do kulového objemu, je prakticky nulová. Při tom asociaci je v okolí Slunce do vzdálenosti asi deseti tisíc světelných let známo kolem dvaceti. Tím se pravděpodobnost náhodného seskupení těchto žhavých hvězd ještě více snižuje. Není tedy pochyby, že celá asociace musela vzniknout najednou, a že tedy hvězdy v asociaci jsou všechny velmi mladé.

V. A. Ambarcumjan objasnil kulový tvar asociací předpokladem, že asociace se rozpíná na všechny strany rychlostí, převyšující rychlost, jíž se děje rozpad asociace, způsobený galaktickou rotací. Tento předpoklad byl v roce 1953 potvrzen holandským astronomem A. Blaauwem, jenž vyšetřoval asociaci kolem hvězdokup  $h$  a  $\chi$  Persei. Zjistil, že se tato asociace rozpíná průměrnou rychlostí asi 12 km/s a je stará asi 1,5 milionu let.

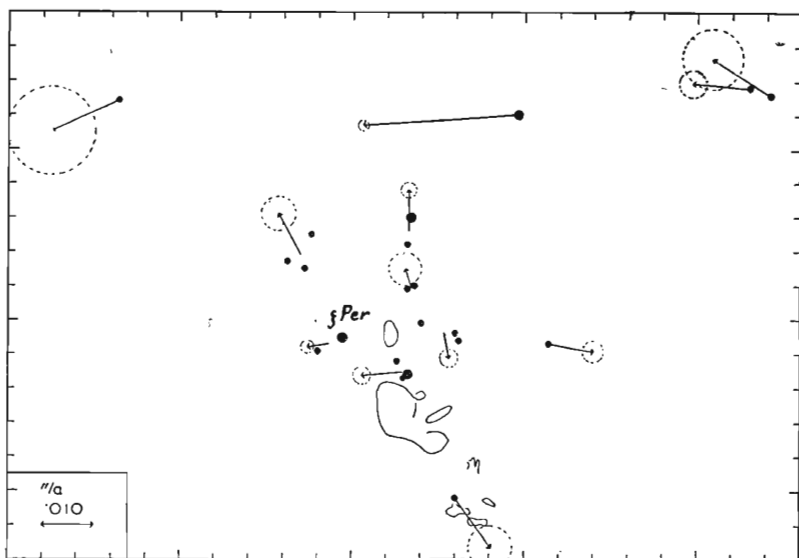
Pro mládí asociací nesvědčí pouze jejich kinematické vlastnosti, nýbrž i fyzikální vlastnosti hvězd, jež je tvoří. Hvězdy asociací mají vysokou povrchovou teplotu a často vyvrhují značné množství látky. Jejich celková hmota se v důsledku tohoto vyvrhování rychle zmenšuje, takže některé z nich by během několika set tisíc let ztratily při takovémto hospodaření téměř všechnu svou hmotu. To je dalším důvodem pro mládí těchto hvězd.

Je-li obtížné nalézt  $O$ -asociace, pak ještě obtížnější je nalézt jiné skupiny hvězd, zvané  $T$ -asociace, jelikož proměnné hvězdy typu  $T$  Tauri (neboli  $RW$  Aurigae), které je tvoří, jsou pouze páté absolutní hvězdné velikosti. Pro jejich malou jasnost je můžeme pozorovat jen v nejbližším okolí Slunce. Velmi často se tyto hvězdy pozorují v nevelkých oblacích temné hmoty. Podle prostorového rozložení hvězd typu  $T$  Tauri lze soudit, že tyto hvězdy vznikají bezpochyby podobně jako hvězdy raných spektrálních tříd, totiž skupinově, a že jsou velmi mladé. Během doby se proměnné typu  $T$  Tauri mění ve hvězdy jiného typu; zatím ještě nevíme, jaký typ hvězd na  $T$  Tauri navazuje.

Souhvězdí Oriona je právě na opačné straně od Slunce než galaktický střed. Mlhovina  $M42$  je asi  $15^\circ$  pod rovinou symetrie soustavy Mléčné dráhy, t. zv. galaktickou rovinou. Na mlhovinu se pochopitelně promítá mnoho hvězd. Jak určit, které z nich patří k mlhovině? P. P. Parenago, jenž se velmi podrobně touto oblastí oblohy zabýval, zjistil, že nelze k tomu použít method, v jiných případech běžně používaných, na př. metody vlastních pohybů hvězd nebo sestrojení diagramu „spektrum-visualní hvězdná velikost“. Mlhovina je velmi daleko, a proto tyto metody selhávají. Parenago si sestrojil mapky uvažované oblasti vždy pro určitou hvězdnou velikost a nějaké spektrum. Zjistil, že při určité kombinaci těchto veličin lze na mapkách pozorovat silné soustředování hvězd ke středu mlhoviny, zatím co

při jiných kombinacích jsou hvězdy na mapce přibližně rovnoměrně rozloženy.

Tak na př. zjistil, že hvězdy typu A, které mají přibližně 8. hvězdnou velikost, se velmi soustřeďují k mlhovině a pod. Z toho Parenago usoudil, že hvězdy, jež se na obloze k mlhovině soustřeďují, jsou jí ve skutečnosti též prostorově velmi blízko. Je přirozené, že nemůžeme bezpečně prohlásit o každé určité hvězdě, jež se nám do blízkosti mlho-



Obr. 1. Vlastní pohyby hvězd asociace kolem  $\zeta$  Persei vzhledem k jejímu středu. Poloměry čárkovaných kroužků vyjadřují pravděpodobné chyby určení vlastních pohybů

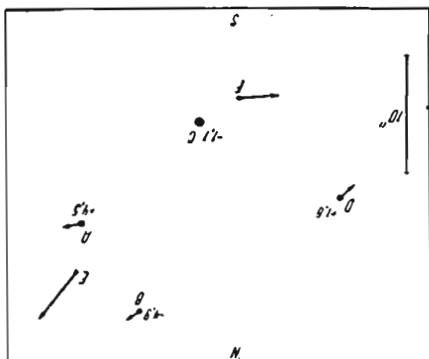
viny promítá, zda k mlhovině patří či nikoliv, avšak statisticky máme jistotu, že některé určité typy hvězd jsou v mlhovině. Pomocí této metody Parenago zjistil, že přibližná vzdálenost mlhoviny od nás je asi 1300 světelných let.

Hvězdy nejsou v mlhovině rozloženy rovnoměrně. Při bedlivějším zkoumání bylo zjištěno, že hvězdy v ní jsou soustředěny v pěti zhuštěních, jež se na obloze promítají právě na deklinační kružnici ( $\alpha = 5^{\text{h}}30^{\text{m}}$ ,  $\delta = -4^{\circ}30'$  až  $-5^{\circ}50'$ ). Tato zhuštění rotují kolem společného těžiště. Úhlová rychlost tohoto otáčivého pohybu je u každého zhuštění přibližně stejná, rotace se děje jako by tomu bylo u tuhého tělesa. Takový stav však nemůže dlouho trvat, neboť rotace se stejnou úhlovou rychlostí je možná jen u látky, jejíž hustota se mění spojitě, nikoliv skoky. Tato zhuštění jsou vytvořena pravděpodobně teprve

krátkou dobu, kratší než činí doba rotace tohoto konglomerátu, t. j. 7 milionů let.

Z úhlové rychlosti otáčení a z průměru celého konglomerátu, který činí přibližně 50 světelných let, byla zjištěna celková hmota útvaru asi kolem 40 000 slunečních hmot. Při tom je však zjištěno, že celková hmota hvězd, jež se v mlhovině vyskytují, je jen několik tisíc slunečních hmot. Zbytek hmoty připadá na mezihvězdný plyn a prach.

Zvláštní pozornosti zasluhuje v mlhovině Orionu soustava šesti hvězd, jež se nazývá trapez Orionu.<sup>1</sup> V dnešním významu slova rozumíme soustavou typu trapez soustavu alespoň tří hvězd, jež jsou od sebe všechny přibližně stejně vzdáleny. Na základě zákonů mechaniky se pak dá dokázat, že soustavy typu trapez nemohou být stabilní a že se v poměrně krátké době musí rozpadnout.<sup>2</sup> Nestabilita nastává tehdy, jestliže v součtu dvojnásobku celkové kinetické energie a celkové potenciální energie soustavy převládá člen s energií kinetickou. Přitažlivost celé soustavy pak nestačí udržet všechny složky a soustava se nutně musí rozpadnout.



Obr. 2. Trapez v Orionu

Obr. 2 prostorového rozložení hvězd trapezu (označených písmeny A—F) a jejich pohybu vůči nejjasnější hvězdě, označené písmenem C, nás též o tom názorně přesvědčí. Šipky vyznačují směr a velikost pohybu hvězdy vzhledem ke hvězdě C za 1000 let. Čísla u hvězd udávají jejich relativní radiální rychlost vůči těžišti hvězd A—D (hvězdy E, F jsou velmi slabé a jejich radiální rychlost nebyla doposud určována). Z obrázku je vidět, že se hvězdy trapezu rozbíhají. Je jisté, že

<sup>1</sup> Původem řecké slovo „trapez“ znamená lichoběžník.

<sup>2</sup> Soustavy hvězd, v nichž nejsou všechny vzdálenosti hvězd řádově stejně velké, mohou být stabilní. Tak tomu obvykle bývá u vícenásobných hvězd. Na př. u čtyřnásobné soustavy  $\epsilon$  Lyrae obíhají dvě dvojhvězdy kolem společného těžiště. Poměr vzdáleností složek dvojhvězdy je 1 : 1,3 a poměr distance první dvojhvězdy ke vzdálenosti obou dvojhvězd je 1 : 90.

za několik desítek tisíc let trapez jako takový přestane existovat. A naopak, od doby vzniku hvězd trapezu sotva uplynula doba delší než několik desítek tisíc let. Zrození trapezu tak doslova probíhalo již před zraky lidstva. Kdybychom přirovnali dobu existence hvězdy k délce lidského života, znamenalo by to, že hvězdy trapezu se zrodily před několika hodinami.

Zajímavé poznatky přináší též diagram „spektrum-svítivost“ pro hvězdy mlhoviny. Hlavní posloupnost hvězd je zastoupena pouze typy od *O do A5*. Ve hvězdokupách bývají přítomny hvězdy i pozdějších spektrálních typů hlavní posloupnosti. Na základě teorie, vypracované sovětskými astronomy, vznikají hvězdy horní části hlavní posloupnosti jako hvězdy typu *O* nebo raných typů *B*. Hvězda *O* nebo *B0* potřebuje k tomu, aby dospěla k typu *A5*, asi 10 milionů let. To přibližně souhlasí s dobou, kterou jsme odhadli pro věk pěti zhuštění z jejich pohybových vlastností. Avšak každá hvězda nemusí projít vývojem hlavní posloupnosti již od typu *O*. Je možné, že vstoupí na hlavní posloupnost u pozdějšího typu, na př. u pozdních *B* nebo dokonce raných *A*.

V diagramu „spektrum-svítivost“ byla dále zjištěna přítomnost velkého počtu hvězd z větve podobrů. Mezi nimi je velká část proměnných, z nichž některé jsou typu *T Tauri*. Dochází tedy v mlhovině Oriona k oběma procesům vzniku hvězd zároveň.

Hvězdy mlhoviny v Orionu tvoří skutečnou hvězdnou asociaci typů *O* a *T* podle Ambarcumjanovy klasifikace a plně odpovídají jeho předstávám o asociacích. Průměr asociace hvězd v mlhovině Oriona je asi 50 světelných let. Avšak skutečné rozměry asociace jsou větší, neboť je k ní třeba zařadit ještě asi 80 jiných hvězd ze souhvězdí Oriona. V celém souhvězdí Oriona je velké množství hvězd typu *B*. Prostor souhvězdí Oriona je již dosti hluboko pod galaktickou rovinou, a proto je velmi nepravděpodobné, že by se v důsledku náhodných pochodů v této oblasti nashromáždilo tak velké množství hvězd typu *B*. Můžeme naopak tvrdit, že i tyto hvězdy mají rodovou souvislost s hvězdami v mlhovině Oriona a tvoří s nimi jedinou velkou asociaci, jež má v průměru asi 550 světelných let. Z hvězd, viditelných pouhým okem v souhvězdí Oriona, nepatří k této asociaci pouze Betelgeuze, Rigel, Bellatrix a několik slabých hvězd.

Ze všech uvedených skutečností je možno učinit důležitý závěr: V ohromné mlhovině Oriona došlo v době pro astronomii nedávné ke vzniku několika set až tisíc hvězd a jak je vidět na příkladu trapezu, ke vzniku nových hvězd v této oblasti dochází i právě nyní, před našima očima.

Až půjdete za jasného večera pod temnou klenbou oblohy, jistě se ještě raději zahledíte do onoho zajímavého souhvězdí Oriona, kde dochází ke gigantické přeměně jedné formy hmoty ve druhou, jejíž proces však lidský mozek krok za krokem poznává.

# ZAJÍMAVÁ PROMĚNNÁ HVĚZDA

ADOLF NOVÁK

Periody proměnných hvězd, jak je našim čtenářům, a zejména amatérům, zabývajícím se pozorováním proměnných hvězd známo, kolísají ve značně širokých mezích. Známe proměnné hvězdy, jejichž periody obnášejí nepatrný zlomek dne — patří k nim krátkoperiodické cefeidy typu RR Lyrae — a na druhé straně máme proměnné, jejichž periody počítáme na roky. Většinou jsou to hvězdy, které patří do třídy dlouhoperiodických proměnných, charakterisovaných většinou značně červenou barvou a spektrálním typem M, výjimečně i R nebo S. Přesto však některé hvězdy s dlouhými periodami nepatří k tomuto typu proměnných, ale k zákrytovým proměnným, ke hvězdám, jejichž světelná křivka se podobá světelné křivce Algola a příčina proměnnosti je stejná jako u Algola. Seznamme se nyní s jednou hvězdou tohoto typu o nejdelší dosud známé periodě, která je snadno pozorovatelná i na naší obloze, na severní polokouli a o níž bylo již v tomto časopise psáno. Uvádím jen článek Dr B. Hacara, nazvaný „Nejdelší známá perioda měnlivé hvězdy“ (V, 182—185), kde autor seznamoval čtenáře poměrně podrobně s historií objevu této proměnné a s jejími fyzikálními zajímavostmi. Tato hvězda, kterou můžeme pozorovat i prostým okem, má název  $\epsilon$  Aurigae, a nalezneme ji v blízkosti jasné hvězdy Kapelly v souhvězdí Vozky.

Dnes se budeme touto hvězdou poněkud blíže zabývat, a to proto, že se blížíme jejímu minimu. Podle Hufferových údajů, uveřejněných r. 1932 v časopise *Astrophysical Journal* jde o hvězdu — veleobra. Je to dvojhvězda, která je od nás vzdálena několik tisíc světelných roků (její parallaxa je 0,006"). Její menší složka má průměr, který se rovná asi průměru Antara, totiž 300krát větší než je průměr sluneční, kdežto průměr větší složky je ještě desetkrát větší, což znamená, že 3000krát převyšuje průměr sluneční. Z toho plyne, že kdyby tento veleobr — který, je-li to skutečně těleso hvězdného charakteru, je zdaleka největší známou hvězdou vůbec — byl na místě Slunce, sahala by jeho hmota až k dráze Uranově. Hustota této hvězdy je však nesmírně malá, jen asi 1 miliontina hustoty zemské atmosféry při normálním tlaku. Spektrum (dle Harvardské klasifikace: cF2+I) je typické pro nadobry. Pro tuto hvězdu jsou zvláště charakteristické ostré a dobře definované čáry ionisovaného železa, titanu, scandia a chromu. Struve a Elwey na základě studia obrysu spektrální čáry  $H\beta$  dovozují, že t. zv. obracecí vrstva je nesmírně řídká. Nyní uvedu několik dat, charakterisujících tuto zajímavou proměnnou:



Poloha pro ekvinokcium 1900,0 a precese:

$$\alpha = 04^{\text{h}}58,4^{\text{m}} \quad \Delta\alpha = + 4,30^{\text{s}} \quad \delta = 43^{\circ}45' \quad \Delta\delta = + 0,094'$$

Maximální jasnost: visuální	3,23 <sup>m</sup>	—	fotografická	3,73 <sup>m</sup>
Minimální jasnost:	3,86 <sup>m</sup>			4,53 <sup>m</sup>
Amplituda:	0,63 <sup>m</sup>			0,80 <sup>m</sup>
Absolutní hvězdná velikost:	— 2,8 <sup>m</sup> .			

Perioda: 9883 dní čili 27,1 roku.

Epocha minima: JD 2 425 725 + 9883<sup>d</sup>. E = 1929,308 + 27,059 . E

Doba zákrytu D = 754 dny Doba minimální jasnosti d = 360 dní

Doba poklesu, příp. vzestupu jasnosti (D-d)/2 = 197 dní.

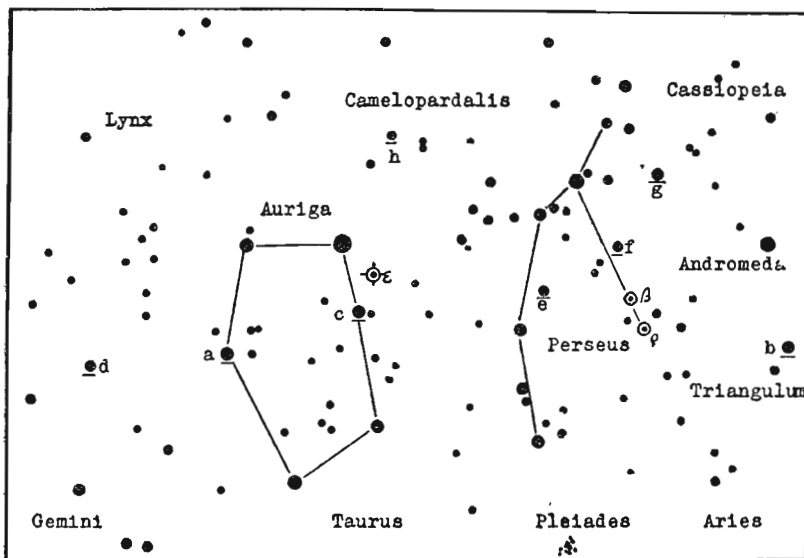
Z těchto hodnot vyplývají data průběhu nastávajícího minima této hvězdy:

Začátek světelného poklesu:	1955, květen, 2.
Začátek minima:	1955, listopad, 11.
Střed minima:	1956, květen, 13.
Konec minima:	1956, listopad, 9.
Konec světelného vzestupu:	1957, květen, 25.

Moderní období studia této proměnné začíná r. 1903, kdy H. Ludendorff uveřejnil v časopise *Astronomische Nachrichten* studii, nazvanou „*Untersuchungen über den Lichtwechsel von epsilon Aurigae*“. V této práci Ludendorff přesvědčivě dokázal, že světelná křivka má v minimech — která následují v intervalech o něco delších než 27 let, ale pravidelných — tvar podobný tomu, jaký známe u hvězd typu Algola. Ludendorff podrobil pak své výzkumy novému přezkoušení a r. 1912 uveřejnil výsledky, které plně potvrzovaly předpoklad jím v r. 1903 vyslovený a popisovaly přesně průběh světelných změn. Ludendorff v této studii zkoumal i výsledky měření radiální rychlosti hvězdy, provedené spektroskopickou methodou a konstatoval, že zvrát radiální rychlosti nastává — v naprostém souhlasu s teorií zákrytových proměnných — uprostřed minima.

Güslowová se podrobněji zabývala studiem nepatrného kolísání jasnosti hvězdy v období mezi minimy, které zjistil Ludendorff již ve své první práci. Z fotometrických měření, provedených na babelsbergské hvězdárně, zjistila, že nepatrná kolísání jasnosti mají amplitudu 0,3<sup>m</sup>, aniž by bylo možno stanovit nějakou zákonitost. Současně zjistila, že při dosud pozorovaných minimech připadaly některé extrémní hodnoty těchto malých kolísání na stejnou fázi světelné křivky, z čehož by se dalo usuzovat na to, že tato nepatrná kolísání jasnosti jsou v určité souvislosti se světelnou změnou, působenou zákrytem. Pro nedostatek fotoelektrických měření z období mezi minimy se nepodařilo dosud potvrdit reálnost těchto nepatrných světelných změn v mezidobí mezi minimy.

Ludendorff ve své práci dále zjistil, že při minimu v letech 1901—02 byly pozorovány jisté změny ve spektru hvězdy, o nichž se domnívá, že jsou způsobeny průchodem světla hlavní hvězdy v období minima vnějšími vrstvami atmosféry průvodce. Připomeňme si zde zjištění Güssowové, že některé extrémní hodnoty malých kolísání jasnosti  $\epsilon$  Aurigae připadaly při všech dosud pozorovaných minimech na stejnou fázi světelné křivky a je nasnadě domněnka, že tyto změny jsou způsobeny vlivem různé průzračné atmosféry průvodce, což by zna-



Obr. 1

menalo, že před začátkem vlastního světelného poklesu, t. j. před vstupem průvodce před disk hlavní hvězdy, je již po určitou dobu zastíněna hlavní hvězda atmosférickými vrstvami průvodce. Byli bychom tedy v tomto případě svědky jakéhosi koronálního (atmosférického) zákrytu. Tuto domněnku potvrzuje i ta okolnost, že spektrum hvězdy nabývá podle Ludendorffova zjištění svého normálního vzhledu až asi po 200 dnech po skončení světelného minima.

Novější měření z období minima (r. 1929) dokonce ukazuje, že již asi dva a půl roku před poklesem jasnosti hvězdy se začínají některé spektrální čáry hvězdy deformovat, z čehož vyplývá, že jasná složka je již zastřena sice rozsáhlou, ale nesmírně řídkou atmosférou obrovitě chladné hvězdy. Spektrální snímky, pořízené koncem roku 1953 pak dokazují, že skutečně došlo k deformaci spektrálních čar, a tedy i k atmosférické (koronální) fázi zákrytu. Z dlouhého trvání atmosférické fáze zákrytu je možno usuzovat na to, že větší složka této

dvojhvězdy nemá ostře ohraničený okraj, ale že její atmosféra zvolna přechází do mezihvězdného prostoru. Z toho dále plyne, že celkový průměr hvězdy je nutno považovat ještě za dvojnásobný, než bylo na začátku tohoto článku uvedeno, čili 6000krát větší než průměr Slunce.

Hmota obou složek je stejná — čtyřicetkrát větší než hmota Slunce, rovněž tak jejich zářivost je stejná. Poněvadž však větší složka má stokrát větší povrch, má mnohem menší jas a teplotu, která se odhaduje na pouhých 1000°. Proto je tato složka — poněvadž jas menší složky, která má teplotu asi 7000° (ale povrch stokrát menší), ji přezářuje — v normálním světle neviditelná. Často bývá větší složka označována jako infračervená hvězda.

Zdá se, že větší — tmavá — složka je objektem, který je na rozhraní mezi hvězdou a mračnem mezihvězdné hmoty. Studium takového objektu by nám mohlo pomoci vyřešit mnohé otázky kosmogonické, otázky vzniku hvězd. Výsledky moderní kosmogonie nás totiž učí, že hvězda pravděpodobně začíná existovat v podobě obrovského chladného oblaku atomů, molekul a částic mezihvězdného prachu, který má kulový tvar a jehož jednotlivé částice jsou navzájem poutány gravitací.

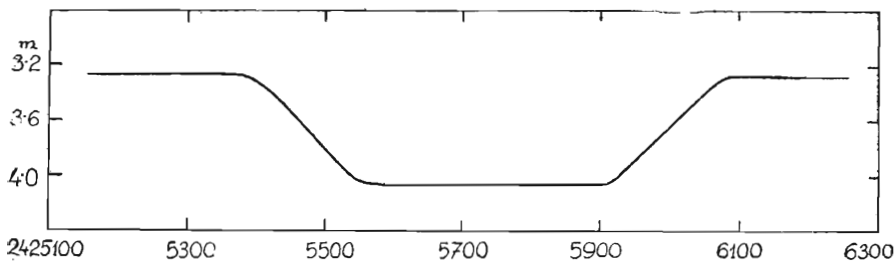
Poněvadž pak studium takového atmosférického (nebo koronálního) zákrytu by nám umožnilo získat další cenné poznatky jak o tom, zda i ostatní hvězdy mají atmosféru, resp. koronu, podobnou sluneční, tak určit její rozsah, hustotu a složení, jakož i napomáhalo řešení vzpomenutých kosmogonických problémů, bylo by žádoucí, aby při nastávajícím minimu  $\epsilon$  Aurigae byla této hvězdě věnována všestranná pozornost, aby bylo možno co nejpřesněji zjistit okamžik, kdy bude naposledy patrný (vizuálně, příp. fotograficky) pokles jasnosti hvězdy (začátek úkazu již, jak jsme uvedli, nastal). Bylo by tedy žádoucí začít sledovat tuto hvězdu ihned a pokračovat až do doby, kdy se po skončení minima jasnosti hvězdy vzestup její jasnosti definitivně zastaví, což by mělo nastat někdy koncem roku 1959.

Pro naše amatéry, kteří se zabývají pozorováním proměnných hvězd, je zde velmi vděčný úkol, úkol, který sice znamená práci po několik let, ale který jim dá pracovní program, umožňující získat cenný materiál, jehož pozdější zpracování může přinést prospěch vědě. Abychom jim tento úkol usnadnili, přinášíme tabulku srovnávacích hvězd. Jejich výběr byl obtížný vzhledem k tomu, že proměnná je poměrně jasná, a že bylo nutno vybírat hvězdy alespoň přibližně stejné barvy, abychom se vyhnuli pozorovacím chybám, vznikajícím z různé barvy proměnné a srovnávací hvězdy. Doporučujeme proto, aby se pozorovatelé drželi při výběru srovnávacích hvězd níže uvedené tabulky a užívali jen hvězdy, v tabulce uvedené, které jsou také označeny na mapce okolí proměnné (obr. 1). Veškeré údaje o srovnávacích hvězdách byly převzaty z Bečvářova Atlasu coeli Skalnaté Pleso II.

Vysvětlení jednotlivých sloupců tabulky: *GC* — pořadové číslo hvězdy v Bossově General Catalogue, *m* — vizuální hvězdná velikost dle Harvard Photometry, *Sp* — spektrální typ dle Henry Draper Catalogue (v harvardské klasifikaci). V rubrice Poznámka značí *d* — dvojhvězda, *s* — spektroskopická dvojhvězda, *E* — zákrytová proměnná. Ve sloupci *Ozn.* je uvedeno označení hvězdy na mapce (obr. 1).

SEZNAM SROVNÁVACÍCH HVĚZD PRO PROMĚNNOU  $\epsilon$  AURIGAE:

Jméno hvězdy:	GC	$\alpha$ (1950,0)	$\delta$ (1950,0)	<i>m</i>	Sp	Pozn.	Ozn.
$\epsilon$ Aurigae	6123	04 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 22,6 <sup>s</sup>	+43°45'05"	var	cF2p	sE	$\epsilon$
$\vartheta$ Aurigae	7557	05 56 18,7	+37 12 40	2,71	A0p	d	a
$\beta$ Trianguli	2572	02 06 33,6	+34 45 06	3,08	A6	s	b
$\eta$ Aurigae	6226	05 03 00,2	+41 10 08	3,28	B3	—	c
$\vartheta$ Geminorum	8989	06 49 29,7	+34 01 25	3,64	A2	—	d
$\nu$ Persei	4474	03 41 47,3	+42 25 21	3,93	F5	—	e
$\kappa$ Persei	3755	03 06 06,8	+44 40 10	4,00	K0	—	f
$\vartheta$ Persei	3277	02 40 46,3	+49 01 06	4,22	F8	d	g
7 Camelopard.	6017	04 53 16,2	+53 40 25	4,44	A2	ds	h



Obr. 2

Obr. 2 znázorňuje průběh jasnosti  $\epsilon$  Aurigae při jejím posledním zákrytu (v letech 1928—30). Jako obvykle je na vodorovné ose nanesen čas — v juliánském datování — a na svislé ose jasnost hvězdy — ve hvězdných velikostech. Obrázek byl převzat z článku Dr J. Kleczka „Obří dvojhvězda Epsilon Aurigae“ (Vesmír, 33. 48—49).

Věřím, že se mezi našimi pozorovateli proměnných hvězd najde hodně těch, kteří se budou pravidelně — každý jasný večer — věnovat pozorování této zajímavé proměnné, neboť teprve zpracování početného a homogenního pozorovacího materiálu může vědě přispět k podhalení závoje, který dosud zastírá některé problémy, o nichž jsme v tomto článku mluvili. Proměnnáři, kteří se rozhodli postavit jednoduchý fotometr podle návodu v loňském ročníku tohoto časopisu (Říše hvězd 35, 126—128) budou mít zde možnost použít svůj nový přístroj k vážnější práci.

# POZOROVÁNÍ ZATMĚNÍ SLUNCE V SSSR

DR. JIŘÍ BOUŠKA

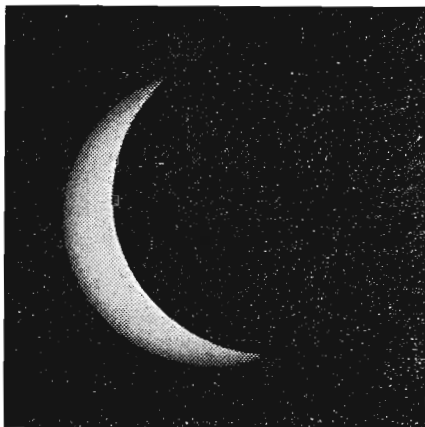
Den zatmění, 30. červen, začal až podezřele krásným počasím. Noc z 29. na 30. VI. byla úplně jasná a stejně tomu bylo i v časných ranních hodinách. Ještě kolem 7. hod. krásně svítilo Slunce na téměř úplně jasné, tmavě modré obloze. Avšak již před 8. hod. se počaly objevovat nad hlavním kavkazským hřebenem v blízkosti Elbrusu mraky, které jsme již znali z dřívějších dnů a které nevěstily nic dobrého. Čepice mraků se nebezpečně rychle rozrůstala a po 11. hodině již bylo nad Kislovodskem zcela zataženo a po Slunci ani památky. Ještě jedna a poslední zkouška na zatmění nás ubezpečila, že všechny přístroje bezvadně fungují. Kolem poledne přichází bouřka, hřmí a nad Elbrusem již prší. Události dostávají dramatický spád. Mraky stále houstnou, situace je čím dál zoufalejší a o půl druhé již začíná nad Kislovodskem pršet. Toho dne nám po prvé nechutná oběd. Mraky chvílemi houstnou, chvílemi jako by se protrhávaly, opět hustěji prší a po Slunci ani stopy. Sedíme v nepromokavých pláštích pod zataženými střechami domků, na něž hustě dopadají dešťové kapky. Situace a tím i nálada je čím dál tím horší. Pohled na chronometr, 15 hodin 24 minut, začátek částečného zatmění tedy již nastal. Stále vydatně prší, naděje na zlepšení počasí není žádná a za hodinu již nastane počátek úplného zatmění. V okamžiku prolétnou v mysli všechny přípravy, kdy jsme nepočítali pracovní hodiny, i celá dlouhá cesta — a vše bude zbytečné. Vůbec již nedoufáme, že oně stredy spatříme Slunce. Zapínáme přijímač a právě moskevský rozhlas vysílá reportáž z různých míst, kde jsou výpravy k pozorování zatmění. Napjatě posloucháme s Dr. Bumbou a dozvídáme se, že s výjimkou Kijeva a Mariupole na Ukrajině na tom nejsou jinde o mnoho lépe.

Krátce po půl čtvrté déšť poněkud slábne, na jihu se objevila v mracích díra a nálada se zlepšuje. Snad přece. Před  $\frac{3}{4}$  na 4 již prosvítá za mraky Slunce, zacloněné měsíčním kotoučem. Stále však ještě prší, mraky střídavě houstnou, Slunce mizí a střídavě řidnou a Slunce opět prosvítá. Tak to trvá déle než čtvrt hodiny. Krátce po 16. hodině déšť ustává a nad jižním a jihozápadním obzorem se objevuje modrá obloha. Rychle otvíráme střechy domků a s přístrojů stahujeme mokré plachty. Úplné zatmění nastane ani ne za půl hodiny. Počasí je však záhadné, mraky opět houstnou a i v dalekohledech je Slunce sotva vidět. Tak si s námi hraje Slunce asi 20 minut na schovávanou. Teprve 10 minut před začátkem úplného zatmění mraky řidnou, avšak celá obloha je ještě pokryta souvislou vrstvou cirrostratu. Zlepší se ještě počasí během několika málo minut, nebo zůstane alespoň tak jak je?

Díváme se, jak se sluneční srpek rychle úží, za několik minut nastává soumrak, zvedá se vítr a zdá se, že se ochladilo. Vtom se již během několika málo vteřin prudce šeří, objevuje se korona a za oka-

mžik mizí poslední sluneční paprsek. V 16 hodin 31 minut 36 vteřin moskevského času nastal počátek úplného zatmění. Diváci, jichž je v našem okolí několik desítek, ztichli a je slyšet pouze doc. Gutha, odpočítávajícího vteřiny. Při jedné delší exposici mám možnost podívat se asi na 20 vteřin na oblohu. Jasně bílá korona je zploštělá a zřetelně protažená, má typický tvar v minimu sluneční činnosti. Na okraji měsíčního kotouče jsou vidět tři protuberance a vlevo dole pod Sluncem září Venuše. Kromě korony je to jediný objekt na obloze, který je za vrstvou cirrostratu vidět. Krajina je nepřirozeně osvětlena, je šero a okolní hory mají nahnědlou barvu.

Člověk by se vydržel na toto překrásné přírodní divadlo dívat nekonečně dlouho. Úkaz působí na všechny mohutným dojmem a jsme jeho úchvatností překvapeni stejně jako okolní diváci, i když jsme přesně věděli, jak zatmění bude probíhat. Na divání však není čas a zbývá vykonat ještě mnoho práce, i když si uvědomujeme, že všechny fotometrické snímky budou znehodnoceny oblačností. Program však chceme všichni splnit tak, jak jsme si jej stanovili. Vteřiny ubíhají neuvěřitelně rychle a již doc. Guth odpočítává 115, 116 a úplné zatmění končí. Objevuje se opět první paprsek Slunce, korona mizí a asi během 5—6 vteřin osvětlení úžasně rychle přibývá. Úplné zatmění skončilo a kdybychom neslyšeli klapat chronograf, snad bychom si mysleli, že se nám všechno jen zdálo. Již zbývá pouze určit čas posledního kontaktu. Oblačnost se trhá a měření probíhá během poslední čtvrt hodiny před koncem částečného zatmění hladce. Měli jsme toho dne smůlu, že mnohé práce jsou znehodnoceny oblačností, anebo jsme měli štěstí, že jsme mohli alespoň něco vykonat? Těžko říci. K večeru se počasí opět zhoršuje a prší. V noci je zataženo.



*Zatmění Slunce 30. VI. 1954 ve 13h58m.  
Fotografováno dalekohledem OLH  
Plzeň, expozice 1/150 vt.*

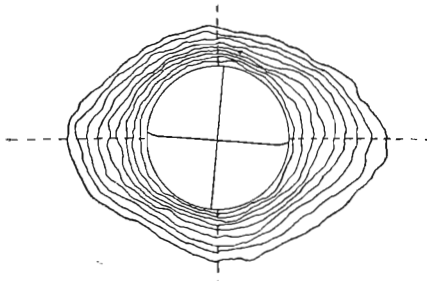
Nepříznivým počasím jsme však nebyli postiženi jen my, ale jak se později ukázalo, i velká většina všech výprav po celém světě. Meteorologické předpovědi vesměs dokonale zklamaly. Místo se špatnou prognosou, kde v důsledku toho bylo jen málo výprav nebo vůbec žádné, měla jasno a naopak v oblastech s dobrými předpověďmi, kde byla převážná většina expedic, měla téměř bez výjimky dokonale nepříznivé počasí. V Severní Americe byly meteorologické poměry málo příznivé. Pěkné počasí bylo pouze v Minneapolis, Minnesotě a západním Michiganu.

V Kanadě bylo zataženo v celém pásu totality. Také v Norsku a Švédsku nebyly meteorologické poměry příznivé. Jasno bylo pouze v jižní části Švédska a na ostrovech Gotlandu a Galtö, částečně jasno na ostrově Söderkoster. Východní pobřeží Švédska a ostrov Öland, kde bylo nejvíce výprav, měly zataženo. V Polsku nebylo rovněž počasí příliš příznivé, v SSSR bylo jasno pouze v okolí Kijeva a Baku.

Do odjezdu zpět do Moskvy zbývá týden. Rozebíráme přístroje a připravujeme je k odeslání. Ještě jednou navštívujeme Pulkovskou výpravu v Pjatigorsku, kde se dovídáme, že tam měli ještě horší počasí než v Kislovodsku. Pršelo jim ještě několik minut před začátkem totality. Také na jiných místech bylo počasí nepříznivé. Tak na př. v Nalčiku, kde byly výpravy polská a německá, neviděli 30. června po celý den vůbec Slunce. Je nám též umožněno, strávit několik dní na horské observatoři Pulkovské hvězdárny. Dne 7. července odjíždějí do Moskvy členové polské, maďarské a korejské delegace, za dva dny jedeme my společně s Němci a Číňany. Zpátky jedeme stejnou cestou a za 45 hodin jízdy jsme opět na Kurském nádraží v Moskvě.

V Moskvě zůstáváme čtyři dny a naši hostitelé se dokonale postarali, aby ani jedna hodina našeho času nepřišla nazmar. Navštívujeme Mausoleum, Kreml, Ústav vědeckých informací, planetarium, zoologickou a botanickou zahradu, park kultury a oddechu a j. Pozdě večer 15. července odjíždíme rychlíkem do Leningradu, abychom si prohlédli na pozvání Akademie věd SSSR nedávno znovuotevřenou Hlavní astronomickou observatoř v Pulkově. Máme možnost prohlédnout si též historické památky a jiné zajímavosti. Na jeden den jedeme též k moři do bývalého carského letního sídla Petěrdivorce. Před půlnocí 18. července odjíždíme zpět do Moskvy, kam přijíždíme druhého dne dopoledne. Odpoledne ještě procházka po Moskvě, poslední nákupy a večer se jdeme rozloučit s hlavním městem SSSR. O půlnoci posloucháme na Rudém náměstí zvony kremelského orloje, po 1. hod. ráno odjíždíme na vnukovské letiště a ve 3 hod. moskevského času startujeme. Zastávka v Minsku a ve Varšavě a po osmi hodinách přistáváme s iljušinem L 1842 několik minut po 9. hodině SEČ v Ruzyni. Na letiště přišli výpravu přivítat zástupci Čs. akademie věd, člen-korespondent ČSAV E. Buchar, Dr V. Vanýsek a F. Chaloupek. Šest týdnů v Sovětském svazu uběhlo jako voda.

Dnes již je možno do jisté míry zhodnotit výsledky, které jsme domů přivezli. Program astrometrický dopadl dobře, máme přesné časy druhého, třetího a čtvrtého kontaktu. Bylo možno určit tvar korony, pravděpodobně bude možno zjistit strukturu vnější korony a stanovit rovinu polarisace korony. Možná, že budou použitelné i jiné snímky. Jsou i přesné souřadnice pozorovacího místa a registrační záznamy o průběhu teploty, tlaku a vlhkosti vzduchu během zatmění. Výsledky budou uveřejněny ve zvláštní publikaci Astronomického ústavu ČSAV společně s výsledky druhé naší výpravy, která



*Isofoty korony 30. VI. 1954*

pozorovala v Polsku; publikaci vydá v příštím roce nakladatelství ČSAV.

Za našeho pobytu v SSSR jsme získali nesmírně cenné poznatky. Seznámili jsme se s prací na několika hvězdárnách, v planetariu, jakož i v Ústavu vědeckých informací a navázali jsme přátelské styky s mnoha sovětskými i zahraničními astronomy. Poznali jsme život v SSSR a získali jsme informace o vědecké práci v různých spřátelených státech. Také naše zkušenosti s organizací výpravy k pozorování úplného slunečního zatmění byly nesmírně cenné. To všechno nám bude pomáhat v naší další práci.

Závěrem patří dík všem, kdož se zasloužili o to, že se naše cesta uskutečnila. Je to především Akademie věd SSSR, již jsme byli po dobu našeho pobytu v SSSR hosty a bez jejíhož pozvání by se nebyla tato výprava uskutečnila. Jsme též zavázáni ČSAV, která nakonec výpravu přece uspořádala a obstarala všem účastníkům, tedy i pracovníkům z vysokých škol, nezbytné formality a poskytla finanční pomoc. Děkujeme též našim přátelům v Sovětském svazu, bez jejichž pomoci bychom nebyli mohli četné problémy řešit, zvláště pak kandidátce matematicko-fyzikálních věd I. S. Ščerbině-Samoljové, která nás po celou dobu našeho pobytu v SSSR doprovázela a starala se nejen o naše požadavky, které byly nutné pro zdar výpravy, ale i o naše osobní pohodlí a krásné vyplnění volných chvil. Jejím prostřednictvím jsme se též důkladně seznámili se sovětskou astronomií a jí vděčíme za to, že jsme poznali mnohé sovětské astronomy.

Děkujeme též Ústavu astronomie a základů geofyziky ČVUT a Lidové hvězdárně v Praze, jakož i dalším ústavům, které nám zapůjčily velmi ochotně nezbytné přístroje, bez nichž by nebyl mohl být program výpravy uskutečněn v takovém rozsahu. Také četní naši kolegové se velmi obětavě přičinili o to, aby výprava byla úspěšná; zvláště to byl Dr. B. Valníček z Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově, jehož obětavost byla příkladná, dále pak velké zásluhy mají mechanici a pomocný personál našich ústavů, kteří pracovali do odjezdu od časného rána až do noci a často i v noci. Můj osobní dík patří v neposlední řadě prof. Dr. J. M. Mohrovi, řediteli Astronomického ústavu Karlovy university, který velmi podstatně přispěl při volbě programu i konstrukci přístrojů četnými zkušenostmi, radami i pomocí, dále pak mechaniku J. Brejlovi, jenž zkonstruoval v zoufale krátké době nutné přístroje, jakož i všem, jejichž zásluhou bylo umožněno výpravy se zúčastnit.



# PROMĚNNÉ HVĚZDY

B. V. KUKARKIN

## *Dlouhoperiodické cefeidy*

Dlouhoperiodickými cefeidami se nazývají hvězdy se zřetelně projevou periodickou změnou jasnosti, která je charakteristická proti proměnným hvězdám jiných typů značnou stabilitou. Periody změny jasnosti dlouhoperiodických cefeid leží v rozmezích od jednoho do osmdesáti dnů. Jejich spektra se mění s fází a kromě toho i s periodou od F5 (při periodě 1 dne) do K (při nejdelších periodách). Křivky jasnosti a křivky změny radiálních rychlostí jsou si tvarem podobné a jsou spojeny s délkou periody. Absolutní hvězdné velikosti dlouhoperiodických cefeid jsou v těsné závislosti na délce periody (závislost „perioda-svitivost“), takže jsou skvělými indikátory vzdáleností, zvláště proto, že rozptyl jednotlivých hodnot za dané periody je nevelký. Podle svítivosti jsou dlouhoperiodické cefeidy jedněmi z nejjasnějších objektů mezi hvězdami, což umožňuje je objevovat i v sousedních hvězdných soustavách.

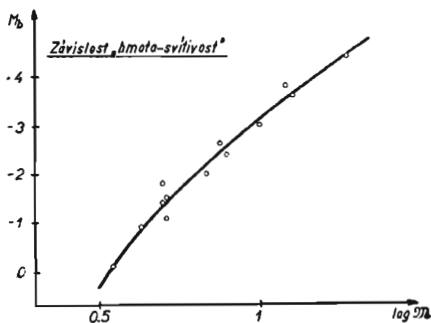
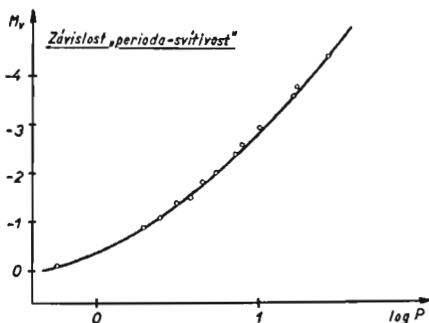
Za posledních deset let bylo vykonáno a uveřejněno několik desítek prací, věnovaných jak jednotlivým objektům, tak i revisi společných zákonitostí, výzkumu spekter a teorii cefeid. Celá řada výzkumů byla věnována přezkoumání závislosti „perioda-svitivost“ a jejího nulového bodu. Nejužitečnější methodou studia tvaru této závislosti je přirozené studium viditelných cefeid v sousedních hvězdných soustavách, jejichž rozměry můžeme ve srovnání se vzdálenostmi těchto objektů zanedbat. Jak je známo, tato důležitá závislost byla objevena na základě zkoumání dlouhoperiodických cefeid v Malém Magelhaesově mračně. Koncem třicátých a počátkem čtyřicátých let byly na Harvardově hvězdárně skupinou badatelů pod vedením Shapleyovým zkoumány mnohé proměnné hvězdy v Magelhaesových mračnech. Na základě těchto prací byly v Malém Magelhaesově mračně zkoumány zdánlivé velikosti a periody u více než 600 dlouhoperiodických cefeid, což dvacetkrát převyšuje materiál, na jehož základě Leavittová v roce 1908 po prvé objevila závislost „perioda-svitivost“. Zdánlivé velikosti 564 dlouhoperiodických cefeid v Malém Magelhaesově mračně lze vyjádřit vzorcem

$$m = 17,07^m + 1,74^m \log P.$$

Autor tohoto článku sebral veškerý materiál pozorování dlouhoperiodických cefeid v Magelhaesových mračnech, obsahující údaje o 750 objektech, a zjistil, že závislost „perioda-svitivost“ může být nejlépe vyjádřena dvěma lineárními rovnicemi s koeficienty  $1,67^m$  a  $2,08^m$  (viz níže).

Otázce o nulovém bodě závislosti „perioda-svitivost“ byly věnovány

výzkumy Wilsona, Mělníkova, Camma, Mineura i autora tohoto článku. Wilson sebral všechna nejspolehlivější určení vlastních pohybů dlouhoperiodických cefeid, které doplnil dalšími, jím získanými výsledky, na základě analýsy pozičních katalogů. Jejich společná analýza s radiálními rychlostmi, určenými hlavně Joyem, dovolila různými metodami určit sekulární parallaxu celé studované skupiny dlouhoperiodických cefeid a určit tak jejich absolutní hvězdnou velikost. Konečný výsledek Wilsona byl bohužel znehodnocen špatným odhadem absorpce světla v mezihvězdném prostoru, nespolehlivostí přijatých hodnot zdánlivých velikostí, nesprávností metody určení střední vzdálenosti podle rotačních členů a také objevenou chybou v numerických



Obr. 1. Závislost „perioda—svítivost“

Obr. 2. Závislost „hmota—svítivost“

výpočtech. Mnou provedená oprava všech těchto nedostatků a chyb dovolila odvodit závislost „perioda—svítivost“ v následujícím tvaru:

$$\begin{aligned} M &= -0,74^m - 1,67^m \log P \quad (\log P \leq 0,95) \\ M &= -0,35^m - 2,08^m \log P \quad (\log P \geq 0,95) \end{aligned} \quad (3)$$

Zkoumání Mělníkova vedlo k určení nulového bodu závislosti „perioda—svítivost“ spolu se střední absorpcí světla na kiloparsek v mezihvězdném prostoru na základě rozložení dlouhoperiodických cefeid ve směru kolmém k rovině Galaxie. Mělnikov našel, že nulový bod závislosti, udaný Shapleyem roku 1930, potřebuje opravdu  $-0,5^m$ , což dobře souhlasí se vzorcí (3). Camm rozebral pohyby dlouhoperiodických cefeid a rovněž určil průměrný koeficient absorpce světla spolu s opravou nulového bodu. Bohužel není zcela jasné, ke kterému z uveřejněných křivek „perioda—svítivost“ náleží jeho oprava, ale při všech přijatelných předpokladech absolutní fotografické hvězdné velikosti byly získány blízké těm, jež vycházejí ze vzorců (3). Mineur úplně nezávisle na předcházejícím badateli šel toutéž cestou a získal absolutní velikosti dlouhoperiodických cefeid také nepřilíš vzdálené od hodnot, odpovídajících vzorcí (3). Lze považovat, že chyba nulového bodu závislosti „perioda—svítivost“ není větší než  $\pm 0,1^m$ .

Během zkoumání mnohých dlouhoperiodických cefeid v Magalhaesových mračnech Shapley a jeho spolupracovníci objevili některé nové zákonitosti a zpřesnili staré. Tak se na příklad ukázalo, že závislost mezi délkou periody a tvarem křivky jasnosti, tak zřetelná u dlouhoperiodických cefeid naší Galaxie, existuje i u cefeid Velkého Magalhaesova mračna, ale u nich je tato závislost systematicky posunuta vzhledem k závislosti u cefeid v naší Galaxii: tak na příklad hrbol na sestupné větvi se zvláště jasně projevuje u cefeid Magalhaesových mračen s periodami do 10 dnů, zatím co v Galaxii se nejlépe projevuje u cefeid s periodami do 8 dnů. Je zajímavé si vzpomenout, že systematické posunutí této závislosti vzhledem k cefeidám galaktickým bylo objeveno Parenagem a Kukarkinem u cefeid v mlhovině v Andromedě (M 31) a v Trojúhelníku (M 33). Příčinu je nejspíše třeba hledat v odlišnosti vývoje cefeid v různých hvězdných soustavách.

Velmi důležité zákonitosti v rozložení dlouhoperiodických cefeid podle délky periody byly objeveny Shapleyem při studiu Malého Magalhaesova mračna. Ukázalo se, že v nejhustších částech mračna je průměrná perioda cefeid značně větší, než v nejméně hustých částech. Kde je větší hustota hmoty, tam vznikají jasnější a pravděpodobně hmotnější cefeidy. Jak je patrné z níže uvedené tabulky, sestavené autorem na základě údajů z roku 1947, je tato zákonitost charakteristická i pro naši Galaxii. Ve směru k centru Galaxie je průměrná perioda téměř dvakrát větší, než ve směru k anticentru. První sloupec tabulky udává meze galaktických délek, druhý sloupec počet cefeid, obsažených v těchto mezích a třetí průměrnou hodnotu jejich period.

Délky	Počet	Perioda
355°—55°	75	8,31
55°—115°	73	6,40
115°—175°	40	6,28
175°—235°	64	6,80
235°—295°	119	8,28
295°—355°	96	11,01

Zákonitosti v rozložení dlouhoperiodických cefeid v naší Galaxii na základě nejnovějších a nejpřesnějších údajů byly prozkoumány autorem tohoto článku. Bohužel, počet dlouhoperiodických cefeid není tak velký, aby bylo možno užít metody určení jejich prostorových hustot, navržené Vašakidzem. Dnes je v naší Galaxii objeveno 468 hvězd, jejichž příslušnost k typu dlouhoperiodických cefeid je spolehlivě stanovena. Pro každou dlouhoperiodickou cefeidu byla vypočítána její poloha v prostoru a tak získané prostorové souřadnice byly podrobeny

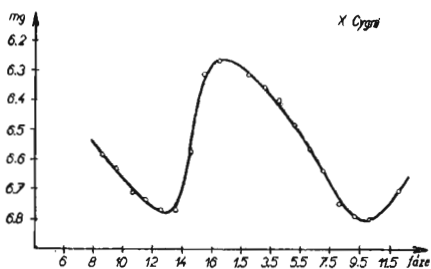
všestrannému rozboru. Bylo zjištěno, že většina dlouhoperiodických cefeid (85 % jejich celkového počtu) tvoří jeden z nejvíce plochých podsystémů v naší Galaxii. Gradient logaritmu hustoty ve směru kolmém na rovníkovou rovinu Galaxie se ukázal být rovný  $-9,86$  na kiloparsek. Hustota dlouhoperiodických cefeid tedy rychle ubývá se vzdáleností od roviny Galaxie. Stačí srovnat gradient logaritmu hustoty s odpovídajícími gradienty pro podsystémy hvězd typu Mira Ceti [viz vzorec (2)], které se ukázaly být rovné  $-0,83$  a  $-0,28$  na kiloparsek. Gradient logaritmu hustoty podle radius-vektoru v okolí Slunce u dlouhoperiodických cefeid, tvořících plochý podsystém, je asi  $-0,11$ . Zhuštění ke středu Galaxie je tedy u nich mnohem méně výrazné, než u hvězd typu Mira Ceti a jiných objektů, tvořících kulové a přechodné podsystémy (viz dále). Přibližně 15 % dlouhoperiodických cefeid tvoří asi kulový podsystém s gradientem logaritmu hustoty ve směru kolmém k rovníkové rovině Galaxie blízkým  $-0,2$ . Tyto dlouhoperiodické cefeidy mají původ odlišný od původu velké většiny dlouhoperiodických cefeid. Je velmi pravděpodobné, že jejich původ je stejný jako původ kulových hvězdokup a krátkoperiodických cefeid (viz dále). Je zajímavé, že charakteristiky dlouhoperiodických cefeid, tvořících kulový podsystém, se značně liší od charakteristik dlouhoperiodických cefeid, tvořících plochý podsystém, ale jsou velmi blízké nečetným cefeidám, objeveným v kulových hvězdokupách. Tato okolnost je přesvědčivým dokumentem ve prospěch společného původu kulových hvězdokup a těch dlouhoperiodických cefeid, které tvoří kulový podsystém.

Kinematické a dynamické zvláštnosti podsystémů dlouhoperiodických cefeid byly podrobně studovány Parenagem.

Jeví se tu úplný souhlas mezi pozorovaným rozložením objektů v prostoru a mezi theoreticky předpověděným rozložením na základě dynamiky hvězdných soustav, zpracované v přítomné době.

Přesné srovnání fyzikálních charakteristik dlouhoperiodických cefeid různého původu a následkem toho i různého stáří slihuje dát v budoucnu dodatečné kritérium pro úsudek o stáří každé studované dlouhoperiodické cefeidy. (Přeložil Zdeněk Sekanina)

Pokračování



Obr. 3. Světelná křivka cefeidy  
X Cygni

*V těchto dnech uplynulo právě čtvrt století od dne, kdy se svět dověděl o existenci nové planety sluneční soustavy; k tomuto výročí přinášíme stat' prof. dr. J. M. Mohra z knihy Astronomie, kterou v lednu t. r. vydalo nakladatelství ČSAV.*

Pluto, objevený teprve v roce 1930, je poslední planeta sluneční soustavy. U něho se opakoval do jisté míry případ Neptuna. Již v roce 1834, tedy před objevem Neptuna, tvrdil Hansen, že za drahou Uranovy musí být dvě planety. Leverrier se také domníval, že za Neptunem bude ještě další těleso obíhat kolem Slunce. Jestliže však před objevem Neptuna nebyla známa dráha Urana s dostatečnou přesností, tím těžší bylo stanovit z určitých nesrovnalostí v pohybu Urana a Neptuna polohu rušícího tělesa. Vždyť rozdíly mezi pozorováním a výpočtem byly řádu jen asi 2"—3", což je jen o něco více než způsobují pozorovací chyby, uvážíme-li, že obě planety Uran a Neptun nejsou hvězdnými body, nýbrž kotoučky rozměrů asi 4" a 2,5". Nicméně Lowell pokusil se o řešení tohoto problému a v r. 1915 publikoval eliptické elementy, které je poučné uvést:

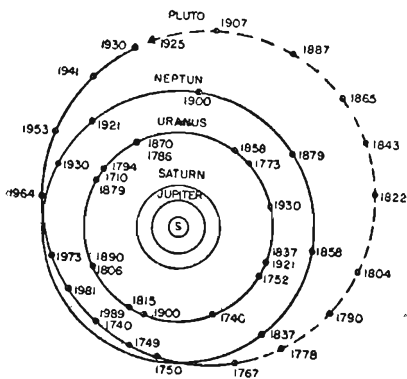
sklon planety: malý, menší než 10°; hmota 1/50 000 hmoty sluneční = 6,5 hmoty Země; velká poloosa: 43 astr. jedn.; výstřednost 0,202; doba oběžná: 282 let; délka perihelu; 203,8°; průměr: řádu asi 30 000 km; průměr úhlový: asi 1"; velikost: 12 až 13m.

Podle těchto elementů měla být planeta v době objevu v astronomické délce 104°. Byla nalezena skutečně v délce 108°, což je výsledek přímo skvělý a lepší, než jakého docílil Leverrier u Neptuna, uvážíme-li, že Leverrier měl ke stanovení polohy Neptuna k dispozici odchylky Uranovy dráhy téměř desetkrát větší, než jaké měl Lowell pro stanovení polohy Pluta. K objevu planety došlo 21. ledna 1930 na flagstaffské hvězdárně Lowellové v Arizoně. Planeta byla tedy nalezena již po Lowellově smrti. Novinka byla oznámena světu však až 13. března téhož roku, kdy už bylo jisto, že běží o planetu. Toto datum bylo zvoleno z piety k Lowellovi: bylo to v předvečer narozenin tohoto zasloužilého muže; a i proto, že téhož dne před 149 lety byl objeven Uran. Tehdy byla planeta v blízkosti  $\delta$  Geminorum a byla asi 15. velikosti. Později byla nalezena i na starších deskách hvězdárny v Uccle a Yerkesovy z r. 1927, na deskách hvězdárny na Mount Wilsonu, v Heidelbergu a hvězdárny harvardské z let 1927, 1921, 1919 až 1914. Podle těchto pozorování byla vypočtena její dráha, a to způsobem velmi přesným, i když pozorování, jež byla základem počtu, odpovídala jen 24° střední anomálie. Tyto vypočtené elementy jsou: průchod perihelem: 1989 říjen 0,034; délka perihelu: 222°29'; délka výstupného uzlu: 108°57'; sklon 17°9'; výstřednost: 0,24864; velká poloosa: 39,5177; vzdálenost perihelu: 29,69190; vzdálenost aphelu: 49,3436; doba oběžná: 248,430 let tropických.

Srovnání těchto elementů s předpověděnými údaji Lowellovými nedopadá nijak špatně. Ani údaj velké poloosy nebyl Lowellem určen zvlášť nepřesně, uvážíme-li jak excentrickou je dráha této vzdálené planety. Jak daleko obíhá Pluto od Slunce, osvětlí nejlépe to, že Země by bylo s Plutona velmi těžko vidět. Její největší vzdálenost od Slunce by čítala pouhých 1,9°. Slunce by mělo v perihelu úhlový průměr 65" a v aphelu dokonce pouhých 39". Jsou to úhlové rozměry, které pozorujeme se Země u Venuse.

Hmota planety Pluta není zatím jednoznačně určena. Crommelin se domnívá, že je 6krát větší než zemská, kdežto Nicholson a Mayal tvrdí, že je 9krát menší.

Velikost planety byla stanovena vizuálně hodnotou + 14,88m Graffem, kdežto Münch odvodil fotografickou velikost číslem +16,04m. Barevný index by byl tedy +1,16m. Poslední měření, vykonaná Baadem stopalcovým dalekohledem montwilsonským, dávají pro střední opozici planety ( $r = 39,5$  astr. jedn. a vzdálenost od Země  $\Delta = 38,5$  astr. jedn.) hodnoty: + 15,41m fotograficky a + 14,75m fotovizuálně. V r. 1950 se podařilo Kuiperovi změřit průměr této poslední známé planety, a to 200palcovým dalekohledem na Mt. Palomaru. Ukazuje se, že průměr této planety je dán v úhlové míře hodnotou 0,2", což znamená, že je roven 0,46 průměru zemského. Pluto je tedy planetou velikosti mezi Mer-



*Dráha planety Pluta vůči drahám velkých planet*

kurem a Marsem. Jeho albedo je 0,17. Není dosud známo, má-li Pluto atmosféru, nebo jaká je jeho povrchová teplota. Rovněž není dosud jisté, zda je po fyzické stránce více podoben planetám vnitřním nebo planetám velkým, s nimiž sousedí.

Bylo řečeno, že dráha Plutona je velmi výstředná. Proto v periheliu přichází Slunci blíže než Neptun. Amerického hvězdáře Lyttletona to vedlo v r. 1936 k tvrzení, že Neptun a Pluto se mohou někdy k sobě velmi přiblížit a že taková setkání se již v minulosti udála. Lze se tedy podle Lyttletona domnívat, že Pluto je bývalý měsíc Neptunův, který se kdysi od něho neznámým způsobem odloučil. Tehdy se také mohla změnit dosavadní přímá dráha dnešního měsíce Neptunova ve zpětnou.

Od doby napsání stati o Plutonovi uplynulov v květnu t. r. celé tři roky. Proto je třeba naše dnešní poznatky o planetě doplnit. Je to předně nové stanovení hmoty. Podle nezávislých výsledků Wylieho a Kurganova dlužno považovat hmotu Plutona za rovnou hmotě Země. Při změření průměru planety 200palcovým dalekohledem však z toho plyne, že hustota planety by měla být 50 g/cm<sup>3</sup>, což je hustota, kterou nemá žádná jiná látka na Zemi. Protože nelze se domnívat, že by měření průměru planety bylo nesprávné, nutno hledat vysvětlení nepoměrné výše hmoty jinde. Jako nejpravděpodobnější se jeví vysvětlení ve skutečnosti, že planeta má velmi lesklý povrch, který odráží světlo sluneční jako vypuklé kulové zrcadlo. Tím se zdánlivě zmenšuje změřený průměr planety. Lesklý povrch planety by byl způsoben vrstvou zledovatělých látek (na př. sloučeniny H, C, N), což je zajisté možné při velmi nízké teplotě povrchu planety.

### STO LET OD SMRTI K. F. GAUSSE

Gaussovo dílo, jímž zasáhl nejen do astronomie, ale i do fyziky, geodesie a hlavně do matematiky, není možno zhodnotit v krátké vzpomínce. Připomeňme si pouze jeho dvě nejdůležitější díla, *Theoria motus corporum coelestium*, vydané v Hamburku roku 1809, v němž je podána metoda výpočtu drah nebeských těles a *Theoria combinationis observationum*, které vyšlo v letech 1819 až 1827 v Göttingkách, v němž je uveřejněna jeho geniální metoda nejmenších čtverců. Avšak Gauss nebyl pouze znamenitým theoretikem, zasáhl i vynikajícím způsobem do praktické astronomie a geodesie. Sedm obsáhlých svazků jeho spisů bylo vydáno v letech 1863 až 1874.

Gauss se narodil 30. dubna 1777 jako syn řemeslníka v Brunšviku. Po gymnasijských studiích absolvoval universitu v Göttingkách a ve 22 letech promoval v Helmstädtu. V roce 1807 byl jmenován ředitelem nové hvězdárny a profesorem matematiky v Göttingkách. Zemřel 23. února 1855 ve věku 78 let. J. B.

### RADIOVÉ SPOJENÍ V MEZIPLANETÁRNÍM PROSTORU

Radiové vlny o kmitočtech vyšších než 50 Mc/s procházejí ionosférou téměř bez překážky a volně se šíří v meziplanetárním prostoru. Proto při výpočtu výkonu vysílací stanice pro meziplanetární spojení lze použít obvyklého vzorce pro vzdálenost.

Předpokládáme-li, že poměr intenzity signálu k intenzitě šumu v místě příjmu

je roven 100, a uvážíme-li, že intenzita signálu se snižuje při průchodu ionisovanými vrstvami atmosféry desetkrát, potom užijeme-li frekvenčně modulované vysílací stanice o 3 km frekvenčním intervalu a odpovídající přijímací stanice s parabolickými antenami o průměru kolem 2 m, je pro bezpečné radiotelefonní spojení Země s Měsícem zapotřebí vysílací stanice o výkonu pouze kolem 0,3 Watt. Počítáme-li čas, nutný k průchodu vln, uplyne mezi vysláním signálu a jeho příjmem 2,6 vteřin.

Pro radiové spojení Země s Marsem by za stejných podmínek bylo třeba zvětšit výkon vysílací stanice na 7000 Watt. Interval mezi vysláním signálu a příjmem vzroste v tomto případě na 6 minut.

Uvedené hodnoty výkony mohou být podstatně sníženy, použije-li se místo radiotelefonního spojení radiotelegrafní.

Spojení mezi dvěma raketami za letu se může uskutečnit bezprostředně, letí-li v jednom směru, nebo přes pozemskou retranslační stanici, letí-li různými směry.

J. Ř.

---

## CO NOVÉHO V ASTRONOMII

---

### KOMETA HARO — CHAVIRA (1954 k)

Objekt, který byl objeven 18. XII. 1954 a o němž jsme referovali v č. 2 (s. 47), je podle zprávy Harvardovy hvězdárny kometou, která byla označena 1954 k. Kometu byla pozorována v polovině ledna na Yerkesově a Lickově hvězdárně. Byla v souhvězdí Býka a jevila se jako difusní objekt 15 hv. vel. s centrální kondensací.

J. B.

### KOMETA KOPPF

Periodická kometu Kopff byla objevena v roce 1906. Patří k Jupiterově rodině komet, má oběžnou dobu 6,19 roků, pohybuje se téměř v rovině ekliptiky (sklon pouze asi 7°), výstřednost dráhy je 0,5 a v příslunní se přiblíží Slunci asi na 1,5 a. j. Byla pozorována při návratech v r. 1919, 1926, 1932, 1939, 1945 a naposledy v roce 1951. Nebyla nalezena pouze při návratu v roce 1912. Příští průchod příslunním má nastat v prvních dnech roku 1958. Nyní oznámil prof. Kepiňski z varšavské polytechniky, že kometu byla v lednu 1954 předmětem silných poruch Jupitera, k němuž se přiblížila na 0,1 a. j. Dráha komety bude počítána v Polsku.

J. B.

---

## Z LIDOVÝCH HVĚZDÁREN A ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ

---

### JAK POMÁHÁ OBLASTNÍ LIDOVÁ HVĚZDÁRNA ASTRONOMICKÝM KROUŽKŮM

V minulém roce bylo zřízeno na území našeho státu několik oblastních lidových hvězdáren. Tyto hvězdárny vznikly na podkladě statutu pro lidové hvězdárny, vydaného ministerstvem kultury.

Každá oblastní lidová hvězdárna má ve své oblasti řadu astronomických kroužků při nejružnějších závodech, školách, pionýrských domech a pod. Jedním z úkolů oblastních hvězdáren je organisovat spolupráci všech astronomických kroužků v oblasti, pomáhat jim při popularisační i odborné práci a pracovní výsledky členů kroužků zpracovávat a vhodným způsobem publikovat, příp. je předávat našim astronomickým ústavům. V tomto článku se zmíním obecně o tom, jak oblastní lidová hvězdárna v Plzni spolupracuje s astronomickými kroužky ve své oblasti.

Nejprve několik slov o astronomických kroužcích. Lze říci, že v každém astronomickém kroužku jsou zcela jiné a značně rozdílné podmínky k astronomické

práci. Kroužky mají různé schopné vedoucí, mají různé možnosti ke své práci a tak nelze vytvořit nějaké přesné pravidlo pro jejich činnost. Hlavní věcí je to, že astronomické kroužky jsou zde a je právě na lidových hvězdárnách, aby dovedly dát činnosti kroužků náplň, a to takovou, která by všechny členy zaujala a přinášela jim radostnou práci, poučení i potěšení.

Oblastní lidová hvězdárna v Plzni pořádá počátkem každého měsíce pracovní schůzky členů svého poradního sboru, v němž je také zastoupena lidová hvězdárna v Rokycanech a větší astronomické kroužky z celé oblasti. První část pracovní schůzky je dopoledne. Na ní jsou probrány všechny organizační záležitosti, je stanoven program činnosti pro následující měsíc a dojednány alespoň předběžné přednášky, výstavy, kursy a j. Odpoledne je druhá část. Sejdou se všichni členové poradního sboru a dostaví se zároveň i spolupracovníci hvězdárny. Na programu je vlastní odborná práce. Jsou to různé referáty o některých problémech astronomie a věd příbuzných, zprávy o novinkách v astronomii a přehledy naší odborné činnosti, předávání zkušeností z pozorování a j. Hlavním bodem je příprava pozorovací a odborné činnosti rovněž na následující měsíc. Účastníci odpoledního zasedání jsou zpravidla seznámeni s prací jedné, nejvýše dvou sekcí i s jejich plánem do budoucna. Vždy je takový program doplňován praktickými ukázkami a vyložen takovým způsobem, že každý z účastníků musí jasně pochopit smysl té které práce a z větší části se jí naučí již na zasedání, takže když se vrátí ke svému kroužku, může podrobně referovat na př. o pozorování Slunce či proměnných hvězd a získává tak další spolupracovníky. Tím by však ještě nebylo zaručeno, že určitý druh pozorování najde v kroužku úrodnou půdu. Nyní je nutné, aby někdo z pracovníků či spolupracovníků lidové hvězdárny navštívil během měsíce astronomický kroužek a vysvětlil členům to, co snad ještě nepochopili anebo jim poradil při práci. Návštěva zástupce lidové hvězdárny musí být spojena s praktickými cvičeními. Tak se dostává každý kroužek nejméně 2krát v měsíci do styku s oblastní lidovou hvězdárnou. A takový styk je nejdůležitější pro zdárný rozvoj jeho činnosti. Výsledky se neukáží ihned, ale po čase bude vychováno v každém kroužku několik vážných amatérů, kteří již sami obstarají programy pracovních schůzek a řídí pozorování.

Oblastní lidová hvězdárna je neustále v písemném styku se všemi kroužky. Zasílá jim pokyny k činnosti a usměrňuje jejich práci na schůzkách.

A přijde další pomoc, kterou je třeba, aby oblastní lidová hvězdárna poskytla. Kroužky, schopné pracovat, potřebují dalekohledy. Zakoupení dalekohledů není snadné jednak proto, že se u nás nevyrábějí a jednak také z důvodů finančních. Volíme tedy cestu schůdnější a zajímavější. Uspořádáme přímo v kroužku kurs broušení astronomických zrcadel. Vysíláme pravidelně některého schopného spolupracovníka, aby tam vedl kurs broušení. Je třeba přiznat, že většina, a řekněme přímo, že všichni příslušníci kroužku posuzují naše počínání okolo sudu za divné a že mu mnoho nedůvěřují. Jaké však nastane radostné zděšení, když se třeba ještě nepohlinikovaným zrcadlem a opřeným někde venku o kámen podívají na Měsíc. Všichni chtějí okamžitě broušit, každý chce své zrcadlo a teď je přivedena celá oblastní lidová hvězdárna do úzkých. Za prvé musí pomáhat při shánění skleněných kotoučů a potom, což už nebývá tak populární — musí rozmlouvat, že není nutné mít hned zrcadlo o průměru třeba 40 cm. Ale zloba se valí dál: zrcadlo je a co montáž! Znovu je oblastní lidová hvězdárna v úzkých. Nám nezbylo nic jiného než vypracovat plánky zrcadlového dalekohledu se zrcadlem o průměru 16 cm, podle nichž — a máme z toho radost — rostou dalekohledy dokonce i mimo naši oblast. V některých případech jsme i přes značné obtíže přistoupili k výrobě několika kompletních dalekohledů a jejich součástí, s nimiž jsme kroužkům pomohli. Dále jsme vypracovali plánky na dalekohled Monar 25×100 a v minulém měsíci jsme zahájili výrobu třiceti kusů tubusů pro tento dalekohled, a to jak pro naši potřebu, tak i pro potřebu našich astronomických kroužků. Rovněž naše poslední montáž pro 31cm reflektor našla zalíbení. I ta je konstruována mimo naši oblast.

Všude, v každém kroužku se konstruují dalekohledy, a proto nesmíme za-



pomínat na důležitý úkol, co s dalekohledem, který si členové kroužku postavili. Je povinností oblastní lidové hvězdárny přesvědčit se o kvalitě a výkonnosti takového dalekohledu a členy kroužku zapracovat do těch pozorování, na něž svým přístrojem stačí. Zapracování provádí, jak jsem se již zmínil, pracovník nebo spolupracovník hvězdárny na schůzkách kroužku do té doby, než má kroužek schopného člena k vedení těchto prací.

Ani dalekohled není konečným stádiem hlavního vývoje kroužku. Astronomické kroužky chtějí stavět pozorovatelný a hvězdárny. Proto jsme přistoupili na podzim loňského roku k vypracování prototypu dřevěné kupole, podle něhož by si kroužky zhotovily své vlastní pozorovatelný.

Fotografický propagační materiál pro astronomické výstavy je stále na cestách. Putuje z jednoho kroužku do druhého, aby seznámoval veřejnost s krásami vesmíru a s prací hvězdářů. Sám výstavní materiál nestačí. Oblastní lidová hvězdárna musí pomoci radou při instalaci výstavy a před zahájením provede instruktaž lektorů, kteří budou provádět obecnou výstavku a rovněž poskytnout vlastní lektory na populárně vědecké přednášky. Také náš fotografický materiál, upravený pro putovní výstavy, slouží již i v jiných oblastech při popularizaci astronomie.

Na jaro letošního roku připravuje oblastní lidová hvězdárna pro astronomické kroužky z krajů Plzeň a Karlovy Vary zájezdy na hvězdárny do Plzně, Rokycan a Mutěňína. Pro své spolupracovníky uspořádá během roku několik jednodenních až dvoudenních zájezdů na jiné hvězdárny a v létě o prázdninách asi týdenní zájezd po hvězdárnách ČSR.

Na měsíc srpen jsou připravovány dva týdenní kursy — jeden pro vedoucí a členy astronomických kroužků a druhý pro spolupracovníky a zaměstnance hvězdáren v naší oblasti.

Časem si vyžádá spolupráce oblastní lidové hvězdárny s astronomickými kroužky jiných a dokonalejších pracovních method. Výsledkem spolupráce musí být velký počet amatérů- pozorovatelů, kteří se budou úspěšně podílet na pokroku astronomie.

*B. Maleček*

## DOTAZY A ODPOVĚDI

*Na žádost čtenářů zařazujeme rubriku dotazů a odpovědí. Dnes odpovídáme na dotaz Emericha Luský z Vyškova: (1) Jak vznikají dvojhvězdy? (2) Proč se u velkých planet některé měsíce otáčejí opačně?*

(1) O vzniku dvojhvězd máme stále ještě jen domněnky. Dříve se soudilo pod vlivem Kant-Laplaceovy hypotézy, že dvojhvězdy vznikají štěpením, t. zv. rotačním rozpadem. Později se uvažovalo, že štěpení mohlo nastat nějakým jiným jevem, na př. náhlým uvolněním atomové energie, nebo že dvojhvězda přímo vzniká z rotující mlhovinné hmoty, jejíž otáčecí rychlost je příliš velká, takže vznikají současně hvězdy dvě. Šmidt opět tvrdí, že dvojhvězda vzniká zachycením jedné hvězdy druhou. Naproti tomu Ambarcumjan se domnívá, že tak jako hvězdy vznikají v asociacích, tak také dvojhvězdy i vícenásobné hvězdy vznikají přímo z mezihvězdné předhvězdné hmoty. Jak patrně, dnes ještě nemáme všeobecně přijaté theorie o vzniku dvojhvězd. Více o problému je na str. 755—761 druhého dílu *Astronomie*.

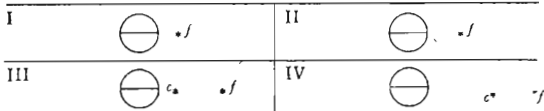
(2) V opačném směru obíhají některé měsíce velkých planet, hlavně nejvzdálenější. Jejich hmota je řádově stejná s průměrnými hmotami malých planet. Vše proto nasvědčuje tomu, že tyto retrográdné obíhající měsíce jsou zajatými planetkami. Jejich zpětný pohyb pak vznikl z původního přímého pohybu planetky, jež byla ze své dráhy zajata velkou planetou, když dráha asteroidy bezprostředně křížila dráhu velké planety a asteroida byla před planetou v její dráze nebo v její bezprostřední blízkosti. Naopak planetka, jež křížila dráhu velké planety v místě její dráhy za velkou planetou, byla rovněž velkou planetou zajata, ale uchovala si přímý směr obíhání.

*Prof. Dr. J. M. Mohr*

## ÚKAZY NA OBLOZE V DUBNU

Merkur je v dubnu nepozorovatelný. Venuše je viditelná ráno na východní obloze; vychází asi hodinu před východem Slunce. Marse nalezneme v souhvězdí Býka na večerní obloze; zapadá ve 22 hod. 30 min. Jupitera spatříme v souhvězdí Raka, počátkem dubna zapadá ve 3 hod., koncem měsíce v 1 hod. Saturn je v souhvězdí Vah a vychází počátkem měsíce kolem 22 hod., koncem měsíce již asi ve 20 hod. Uran je v souhvězdí Blíženců a zapadá počátkem dubna asi ve 3 hod., koncem měsíce kolem 1 hod. Neptun je v souhvězdí Panny po celou noc.

1		5'	○ <sub>1,2</sub>	
2	●	2'	○	
3		4'	○ <sub>2</sub>	
4		4'	○	3' ○
5		4'	○	3'
6		4'	○	3'
7		4'	○	3' ○
8		4' 3'	○	3'
9		3' 2'	○	
10	○	3'	○	●
11			○	3' 2' 4'
12	○		○	3' 4'
13			○	3' 4'
14			○	3' 4'
15		3'	○	3' 4'
16		3' 2'	○	4'
17		3' 2'	○	4'
18	○		○	● ● 3'
19		4'	○	3'
20		4'	○	3'
21		4'	○	3' ●
22		4'	○	3' 2'
23		4'	○	3' 2'
24		4'	○	3' 2'
25	●	4'	○	3' ●
26		4'	○	3'
27		3'	○	3' 4'
28		3'	○	3' 4'
29		3'	○	3' 4'
30		3'	○	4'



1. Uran v zastávce,
8. Neptun v konjunkci s Měsícem,
10. Saturn v konjunkci s Měsícem,
17. Neptun v opozici se Sluncem,
20. Venuše v konjunkci s Měsícem,
22. Merkur v konjunkci s Měsícem,

23. Merkur v hor. konj. se Sluncem,
25. Mars v konjunkci s Měsícem,
25. Venuše v odslnu,
28. Jupiter v konjunkci s Měsícem,
28. Uran v konjunkci s Měsícem,
30. Merkur v přísluní.

### JUPITEROVY MĚSÍCE

Na vedlejším obrázku jsou znázorněny polohy Jupiterových měsíčků Io (1), Europa (2), Ganymed (3) a Kallisto (4), jak se jeví ve 22 hod. 45 min. při pozorování v obrazečím dalekohledu (západ vlevo, východ vpravo). Jupiter je označen prázdným kroužkem uprostřed a měsíce se pohybují směrem od tečky k číslu.

Na okraji jsou naznačeny přechody měsíců přes kotouč Jupitera prázdnými kroužky a zatmění a zákryty kroužky plnými. V dolní části obrázku je naznačeno, v kterých místech nastávají zatmění jednotlivých měsíčků. Uprostřed je vždy Jupiter s vyznačeným rovníkem, hvězdička značí místo, kde zatmění nastává (c) nebo končí (f). U měsíců Io a Europa jsou pozorovatelné v dubnu pouze konce zatmění, u Ganymeda a Kallisto jak začátky, tak i konce.

Všechny čtyři uvedené měsíce jsou dobře viditelné i v malých dalekohledech.

**PRODÁM LEVNĚ DALEKOHLÉD AMAT** se stativem, okuláry 40krát, 100krát. Dr. Emil Kreibitz, Praha XIII-Záběhlice, Za návsí 4. čís. 100x

Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství Orbis, národní podnik, Praha 12, Stallnova 46. — Tiskne Orbis, tiskařské závody, národní podnik, závod č. 1. Praha 12, Stallnova 46. — Účet St. spoř. Praha č. 731559. — Novinové výplatné povoleno č. j. 159366/111A/37.



*Fotografie okolí severního pólu. Exponováno 96 minut objektivem Dilytar 1:4.5;  $f = 250$  mm (Pavel Špringer, OLH Plzeň)*

