

Ř Í Š E H V Ě Z D

ŘÍDÍ Dr. B. ŠTERNBERK.

ZDENĚK KOPAL, *Harvard College Observatory a Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA:*

O Krabí mlhovině a jiných supernovách.

(Pokračování.)

III.

Shrňme si stručně obsah předcházejících statí v několika slovech. Přímá i spektroskopická pozorování Krabí mlhoviny v současné době dokazují, že se mlhovina tato rozpíná rychlostí řádově 1000 km/sec; a je zřejmé, že rozpínala-li se stejně rychle i v minulosti, nemohla existovati déle než asi devět set let. V starých čínských kronikách se pak vskutku dovídáme, že přibližně v té době — roku 1054 — na místě, kde dnes pozorujeme Krabí mlhovinu, objevila se jasná hvězda, jež se v maximu leskem vyrovnala Venuši a zůstala viditelná pouhému oku téměř dvě léta. Uvedli jsme důvody, jež svědčí, že to byla galaktická supernova; a není pochyb, že dnešní Krabí mlhovina je jejím zbytkem. Supernovy jsou zjevem kosmicky nesmírně vzácným — pouze tři se objevily v naší galaktické soustavě v uplynulém tisíciletí — a je proto jisto, že studium Krabí mlhoviny nás může v mnohém poučit o výbuchu supernov a jeho důsledcích. Poslyšme proto, co v tomto ohledu mlhovina hvězdářům odhalila.

Klíčem k fyzikálnímu složení dnešní mlhoviny jest její spektrum. Zmínili jsme se již, že se skládá z emisních čar i spojitého pozadí. Odkud pocházejí oba tyto prvky? Aby to rozluštil, W. Baade z hvězdárny na Mt. Wilsonu pořídil v letech 1940—1942 serii snímků Krabí mlhoviny 100palcovým reflektorem v světle různých účinných délek. I na obvyklých fotografiích v modrofialovém světle lze rozeznat, že se obraz mlhoviny skládá v podstatě z dvou složek: z centrální amorfní hmoty tvaru *S*, přes níž se překládá rozsáhlá a spleťitá síť jemných jazýčků (viz obr. 3).*)

*) Obr. 3 na poslední straně obálky tohoto čísla, obr. 4 na první straně. Měřítka v obou případech stejné, rozevřete desky a srovnajte oba obrázky, jež jsou i stejně orientovány.

Když však Baade postavil před fotografickou desku filtr, který propustil pouze červenou část spektra mezi λ 5200—6600 Å, síť filamentů nabyla na určitosti a přezářila docela amorfní pozadí; mlhovina se tím objevila v zcela netušeném vzhledu (obr. 4). R. Minkowski, rovněž na Mt. Wilsonu, namířil pak světelný spektrograf na jednotlivé části Krabí mlhoviny a zjistil, že kdykoli štěrbinou spektrografu zachytila filament, ve spektru se objevily intenzivní jasné linie — byla to hlavně vodíková čára H_{α} (λ 6563) a dvojice čar ionisovaného neonu (λ 6548 a 6584), jež všechny spadaly do mezi propuštěných Baadeovým červeným filtrem. Když však Baade použil filtru infračerveného, který absorboval světlo těchto čar, na fotografiích nebylo po filamentech naráz ani stopy.

Výklad těchto pozorování nepřipouští sporu. Síť filamentů emituje čárové spektrum, zatím co vnitřní amorfní hmota se vyznačuje spektrem spojitým. Co jest však původem těchto dvou druhů záření? Objeví-li se v spektru galaktické mlhoviny spojitě pozadí, bývá to pravidelně světlo okolní hvězdy (obvykle raného spektrálního typu), odražené nebo rozptýlené na částechkách, z nichž mlhovina sestává. Celková svítivost takové reflexní mlhoviny nemůže zřejmě za žádných okolností převyšovat luminositu stálice, jejímž světlem mlhovina září. Krabí mlhovina však jako celek září, podle Baadeho, jako hvězda deváté fotografické velikosti, zatím co všechny ostatní hvězdy v mlhovině samé se na fotografické desce jeví několiksetkrát slabší. Možnost, že světlo těchto hvězd by mohlo být podstatně zeslabeno průchodem hmotou mlhoviny samé, jest vyloučena. Fialové složky rozštěpených emisních čar (viz obr. 1), jež vznikají v částech mlhoviny k nám obrácených, se totiž na spektrogramech nejeví o nic silněji než složky červené, jež vznikají v částech od nás odvrácených. Světlo filamentů tedy neutrpí znatelně na intenzitě průchodem celou mlhovinou a světlo hvězd patrně také ne. Výklad světla Krabí mlhoviny pouhou reflexí selhává tedy v samém počátku; a zdá se nevyhnutelné, že původ emisního kontinua musíme hledat proto v mlhovině samé. Z fyziky je známo, že plynná hmota může za určitých okolností vydávat spojitě spektrum. Spektrum takové pozorujeme na př. u našeho Slunce i u jiných stálic. Zdánlivá obtíž tohoto výkladu v případě mlhoviny však spočívá v tom, že způsob ten vyžaduje relativně vysoké hustoty zářícího plynu a mohutný zdroj neustálé energie. Máme však jiné východisko? Vyšetřme proto blíže tuto možnost, zda nám nedovolí vysvětlit původ spojitého spektra amorfního jádra Krabí mlhoviny i emisních čar jejích filamentů.

Prvním krokem na této cestě bude pokus identifikovat mateřskou hvězdu Krabí mlhoviny — vlastní zbytek supernovy z r. 1654. Spolehlivým vodítkem nám budou šipky na obr. 1, znázor-

ňující expansi mlhoviny; neboť je-li dnešní Krabí mlhovina vskutku zbytkem bývalé supernovy, její jádro nemůže být daleko od společného průsečíku jednotlivých šipek. Ve skutečnosti nelze ovšem očekávat, že se všechny šipky protnou v matematickém bodě, neboť měření laterální expanse byla nesnadná; ale ukazuje se, že všechny procházejí malou ploškou (na obr. 1 vyznačenou světlým kroužkem napravo od středu snímku); tam tedy musíme pátrat především. Přímé fotografie stopalcovým reflektorem ukázaly vskutku v bezprostředním okolí tohoto místa dvě slabé stálice přibližně 16. fotografické velikosti. Jest některá z nich bývalou supernovou?

Baade a Minkowski určili barevný index obou hvězd i ráz jejich spekter. Severnější složka této dvojice jevila barevný index přibližně $+0,5$ magn. a spektrum G . Oboje svědčí, že je to hvězda normální a průměrné svítivosti, která možná s mlhovinou vůbec fyzicky nesouvisí. Jižní složka je však zajímavější. Její barevný index je nepatrný ($+0,1$ magn.) a podle toho bychom odhadli její spektrální třídu na A nebo nanejvýše rané F . Spektrum, jež Minkowski získal stopalcovým reflektorem, však nejevilo vůbec žádných čar. Použitá disperse u tak slabého objektu byla nezbytně nízká, a nebylo by proto divu, kdyby spektrogram nezachytil slabé čáry. U spektrální třídy A však dosahuje maxima intenzity Balmerova vodíková série, a i v třídě F jsou ještě její linie tak silné, že jejich nepřítomnost na Minkowského spektrogramech lze těžko vyložit důvody instrumentálními. Z fyziky je známo, že nepřítomnost čar ve viditelné části spektra jest obvykle ukazatelem vysokého stupně ionisace a tedy neobyčejně vysokých teplot. Je-li tomu tak i v tomto případě — a zní to pravděpodobně — pak v jižní složce jmenované dvojice našel Minkowski vlastní zbytek supernovy z roku 1054.

Zdánlivá fotografická velikost této hvězdy je 15,9 magn. Parallaxu Krabí mlhoviny lze spolehlivě zjistit srovnáním úhlově laterální expanse s radiální expansí měřenou spektroskopicky; Baade tak odhadl její vzdálenost na 1000 parseků. Absolutní fotografická velikost bývalé supernovy jest tedy přibližně $+5,6$; ale jelikož mezihvězdná hmota v prostoru mezi námi a mlhovinou zeslabí světlo zhruba o osm desetin hvězdné třídy, její skutečná velikost je $+4,8$ — takřka táž jako u našeho Slunce. Je možné, že tato hvězda je vlastním původem světla Krabí mlhoviny?

Je to možné; a důvodem je pravděpodobně vysoká teplota této hvězdy. Je dobře si připomenout, že s povrchu naší Země můžeme i za nejlepších podmínek pozorovat zevrubně pouze malý výsek celkového záření, a tím celkového spektra hvězd — přibližně obor mezi 3000 a 10 000 Å. Záření vlnových délek delších než 1μ je totiž z veliké části absorbováno molekulami vodních par a kys-

ličníku uhlíčitého v našem ovzduší; zatím co krátkovlnné záření hvězd padne za obět molekulám ozonu, jehož silná vrstva ve vysokých polohách zemské atmosféry představuje neprostupný filtr pro ultrafialové světlo vlnových délek kratších než 3000 Å. I u hvězd nepřilíš vysokých povrchových teplot — řekněme 10 000° — většina záření spadá do oboru vlnových délek, jež padnou za obět atmosférickému ozonu. Kdyby povrchová teplota takové hvězdy vzrostla (ať z jakéhokoli důvodu) na 100 000° nebo 500 000°, její celkové záření by vzrostlo nejméně se čtvrtou mocninou teploty a tedy mnohatisíckrát. Takřka veškerý přírůstek by však spadal do oboru velmi krátkých vlnových délek, jež nevidíme ani nemůžeme pozorovat; proto zdánlivá jasnost takové hvězdy by tuze nevzrostla a nezměnila by se mnoho ani její barva. Obklopmе však tuto stálici mlhovinou. Její krátkovlnné záření bude brzo zcela pohlceno okolními ionty a vysláno znovu na vlnách poněkud delších; kaskádová absorpce a emise brzo přemění původní krátkovlnné záření na viditelné světlo — a celá mlhovina se nám rozzáří. Kdyby však pramen krátkovlnného záření zanikl, mlhovina by zmizela takřka okamžitě — jako elektrická žárovka zhasne, otočíme-li vypínačem.

To jest, co pravděpodobně pozorujeme dnes na obloze v podobě Krabí mlhoviny, jejíž mlžná hmota byla vyvržena do prostoru v době výbuchu supernovy. Minkowski vyšetřil na podkladě theorie kaskádových procesů, jaké vlastnosti musí mít mateřská hvězda Krabí mlhoviny, má-li dát vznik jejímu pozorovanému záření. Došel k závěru, že hvězda tato musí zářit alespoň tolik, jako černé těleso povrchové teploty zhruba 500 000 stupňů. Její poloměr by pak byl pouze asi dvakrát větší, než poloměr naší Země; a její hustota řádově milionkrát vyšší než u našeho Slunce. Hmotu této hvězdy odhaduje Minkowski na 13—15 \odot a hmotu okolní mlhoviny přibližně na 1 \odot . Ve skutečnosti září tedy hvězda tato asi 30 000krát jasněji než naše Slunce a mlhovina sama asi 350krát. Nám se jeví tak slabé pouze proto, že převážná část jejich záření není přístupna lidskému oku nebo fotografické desce.

Zmínili jsme se již, že v době svého výbuchu, roku 1054, svítila tehdejší supernova asi po tři týdny přibližně jako hvězda —5 velikosti; a je-li od nás vzdálena 1000 parseků, její absolutní vizuální velikost přesáhla —16. Zářila tedy supernova tenkrát tak jasně jako celá naše galaktická soustava! To však bylo již velmi dávno; neboť světlo její potřebovalo více než 3000 let, aby k nám z této vzdálenosti doletělo. Kosmická katastrofa, jejímiž svědky byli orientální pozorovatelé roku 1054, udála se vlastně někdy 2000 let před Kristem — tedy někdy v době, kdy podle chronologů se praotec Abraham vystěhoval se svou rodinou a čeledí z chaldejského města Ur do Palestiny. Tak, jak vidíme mlhovinu dnes,

tedy vypadala někdy před 3000 lety; a jelikož život její mateřské hvězdy jest vyměřen, je pravděpodobné, že v současné době již Krabí mlhoviny není — pouze její světlo ještě letí prostorem na své nekonečné pouti. Prohlédněte si ji proto dobře hledačem na Petříně, přátelé astronomie v Praze, až se na podzim mlhovina znovu objeví na večerní obloze; naši vzdálení potomci budou o ní jen slyšet ve zprávách, které jim zanecháme.

Co jest příčinou nebeské katastrofy, jež se nám jeví jako výbuch supernovy? Co jest původem nesmírného množství energie, jež se tímto výbuchem uvolní? K těmto otázkám má dnes již věda mnoho co říci, a my se k nim v těchto místech vrátíme. Dříve však, než tak učiníme, pohovoříme si o druhých dvou známých supernovách, jež se rozzářily v naší Mléčné dráze během uplynulého tisíciletí; ale o těch až příště. (Pokračování.)

Doc. Dr. F. LINK:

Meteorický výzkum vysoké atmosféry.

Je tomu dnes více než 20 let, kdy přišli *Lindemann* a *Dobson* se svou teorií meteorů a jejím užitím pro výzkum vysoké atmosféry. Pro anglické badatele byl tehdy meteorický úkaz jednoduchým procesem fyzikálním. Rychle letící meteor přirovnali k pístu hustilky, který před sebou stlačuje vzduch. Ten vlivem adiabatického děje, t. j. stlačení bez ztrát tepla, se ohřívá, od něj se ohřívá i meteor a vypařuje se. Žhavý meteor a páry jej obklopující svítí, a tak se stává přístupným našemu pozorování, i když jeho rozměry dosahují jen zlomků milimetru.

Toto poměrně jednoduché schema není asi správné, jak prvně upozornil americký fyzik *Sparow* a po něm i jiní badatelé, mezi nimi též *Öpik*. Meteory pozorujeme ve vysoké atmosféře mezi 200 km až 50 km ve vysoce zředěné atmosféře, a z toho důvodu nemůže dojít ke vzniku polštáře stlačeného vzduchu před meteorem, jak to předpokládali *L.* a *D.* Narazí-li molekula vzduchu na rychle letící meteor, může nastati v jednom extrémním případě srážka dokonale pružná, při níž molekula se odrazí dvojnásobnou rychlostí meteoru, nebo ve druhém případě srážka dokonale nepružná, při níž se molekula urychlí na rychlost meteoru a je jím odhrnuta stranou. Aby před meteorem nastalo stlačení vzduchu, t. j. nahromadění většího počtu molekul, s nimiž se meteor srazil, je nutno, aby nějaká překážka zabránila uniknutí molekul po srážce. V hustilce jsou to stěny válce a ve volné atmosféře to mohou býti okolní molekuly vzduchu, jsou-li k tomu ovšem příznivé podmínky. Odlétnuvší molekula se srazí s jinou,

a může tak býti udržena v prostoru před letícím meteorem. Vzájemné srážky molekul závisejí, jak každý snadno pochopí, na hustotě vzduchu. Ve velmi řídké atmosféře jsou podobné srážky vzácné a tak zvaná *volná dráha molekuly*, t. j. dráha, kterou uletí, než se srazí s jinou, je řádově desítky centimetrů až metry, zatím co na povrchu zemském dosahuje jen několika miliontin centimetru. Proti takové dráze několika decimetrů jsou rozměry našeho meteorického pístu i při jeho velké rychlosti nedostatečné, aby mohlo nastati před ním stlačení. Je to něco podobného, jako kdybychom ve válci o světlosti několika decimetrů chtěli stlačovati vzduch pístem průměru jednoho milimetru. Výsledek by ovšem byl nulový. Při letu meteoru vysokou atmosférou dochází tudíž k individuálním srážkám molekul s meteorickým tělískem. Těmito srážkami, jejichž stupeň pružnosti leží někde mezi oběma extrémními případy, brzdí se pohyb meteoru a na účet kinetické energie vzniká oteplení a vypařování tělíska.

Öpik postavil svou theorii meteorů na Sparowově názoru a došel k několika zajímavým výsledkům. Meteorický úkaz závisí, jak plyne z našich úvah, na počtu molekul, které meteorické tělísko potkává na své dráze. Tento počet je úplná obdoba, neřku-li identita toho, co v atmosférické optice nazýváme *vzdušná hmota*, která přichází v úvahu pro světelný paprsek. Öpik ve své zjednodušené theorii našel vztah

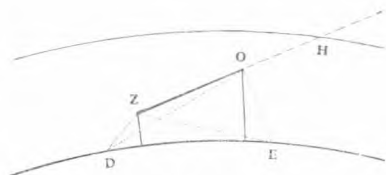
$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{q + h}{q} = k,$$

kde M_2 je vzdušná hmota (viz obr. 1), kterou prošel meteor od vstupu do zemské atmosféry až do zhasnutí, a M_1 podobně definovaná veličina pro bod zážehu. Jejich poměr závisí na tepelných konstantách materiálu, t. j. na teple q potřebném k dosažení teploty varu a na teple h potřebném pak k vypaření meteoritu. Pro železné meteory uvádí Öpik poměr roven 4,1 ($\log = 0,61$) a pro kamenné meteory 2,9 ($\log = 0,46$).

Pozorování meteorů ze dvou stanic dávají výšky zažehnutí a zhasnutí, z nichž můžeme vypočísti příslušné vzdušné hmoty, známe-li průběh hustoty vzduchu ve vysoké atmosféře, a na konec stanoviti pro každý pozorovaný meteor příslušný poměr k , resp. $\log k$, jak je pro výpočet pohodlnější. Öpikova theorie nedává ovšem hustoty vzduchu ve vysoké atmosféře a pro ně musíme se obrátiti jinam. Jednou z mála method, které umožňují určení průběhu hustoty vzduchu ve velkých výškách, je naše metoda soumrakových zjevů. Měříme-li jas oblohy v zenitu, a to za soumraku, můžeme odvoditi průběh hustoty ve výškách mezi 50 až 150 km. Zemský stín (viz obr. 2) omezuje totiž na pozorovací vertikále PZ jistou část vysoké atmosféry přímo osvětlené Sluncem.

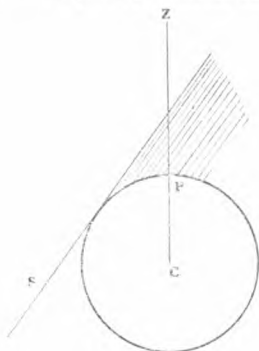
Tato část rozptyluje sluneční světlo k pozorovateli a množství závisí pak na hustotě vzduchu. Provedeme-li pak příslušnou teorii zjevu, můžeme z měření jasu odvoditi hustoty vzduchu, které potřebujeme k výpočtu našich vzdušných hmot.

Provedl jsem výpočet poměru $\log k$ pro více než 1000 meteorů, jejichž výšky byly určeny. Jsou to v prvé řadě pozorování anglických a amerických amatérů, která mi dodala nejvíce materiálu. Z nich byly vybrány meteory slabší než 0^m , neboť Őpikova theorie se vztahuje jen na malá tělíska. Tím se počet našich me-



Obr. 1.

Obr. 1. Meteorická dráha v atmosféře. — Meteor vnikne v místě H do atmosféry (neurčitá hranice), objeví se v bodě O a zmizí v bodě Z . Pozorovatelé v místech E a D určí směry k bodům O a Z a tím i příslušné výšky nad povrchem zemským. Z nich se určí vzdušné hmoty M_1 od H do O a M_2 od H do Z .
 Obr. 2. Řez Zemí po západu Slunce vedený pozorovatelem P , středem C a Sluncem S .

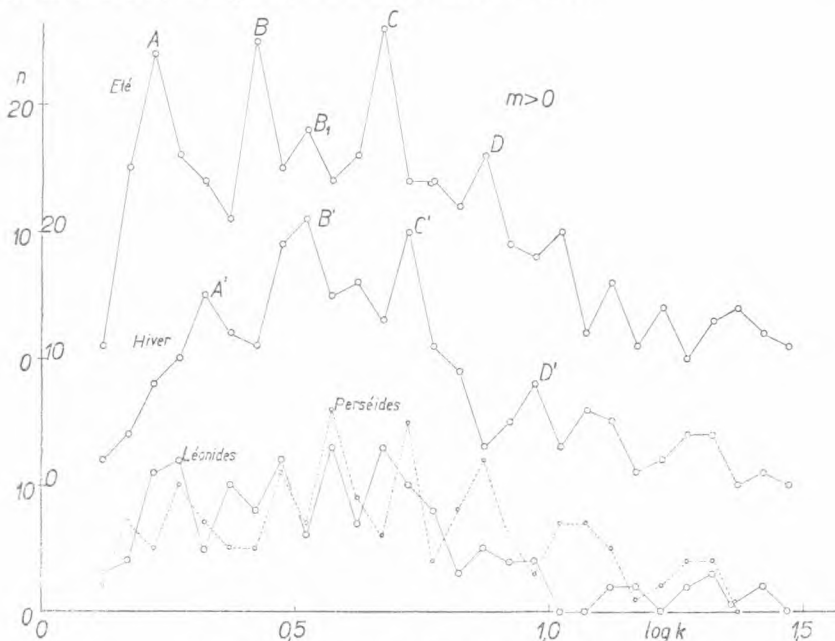


Obr. 2.

eteorů redukuje na 881. Při statistickém zpracování byly pak tyto meteory rozděleny na letní (duben až září) a na zimní (říjen až březen). V každé z těchto skupin byly vybrány buď Perseidy nebo Leonidy jako zástupci kometárních meteorů a zbytek byl pokládán (i když ne zcela oprávněně) za meteory sporadické. Takto byly získány celkem čtyři skupiny meteorů a v každé skupině byla provedena statistika četnosti $\log k$ v závislosti na velikosti tohoto poměru. Výsledky jsou znázorněny na obr. 3.

Na první pohled konstatujeme tu ve skupině sporadických meteorů jak letních, tak zimních tři význačná maxima četnosti $\log k$, označená písmeny A, B, C . Maxima B a C dávají průměrné hodnoty $\log k = 0,47$, resp. $\log k = 0,70$, což dosti dobře odpovídá Őpikovým hodnotám požadovaným předem pro kamenné a železné meteory (0,46 a 0,61). Ostatně bude nutno revidovati Őpikovy hodnoty na základě modernějších experimentálních dat. Byla by to velmi záslužná práce zjistiti experimentálně na základě

vzorků z nalezených meteoritů příslušná tepla q a h . V každém případě jsou naše čísla nejen potvrzením *Öpikovy* teorie, ale také i v hrubých rysech potvrzením správnosti našich soumrakových výsledků. Maximum četnosti označené písmenem A ukazuje na možnost existence nové, dosud neznámé kategorie meteoritů, které se liší od prvních dvou buď složením nebo jiným mechanismem svícení, než předpokládá *Öpikova* teorie.



Obr. 3. Četnost $\log k$ v závislosti na $\log k$.

Perseidy a Leonidy nedávají dosti určité výsledky, které by nás opravňovaly k nějakým závěrům, již proto, že jejich počet je menší. Zajímavější je však *pošitnutí maxim A, B, C* u sporadických meteorů v létě proti maximům zimním A', B', C' . Toto pošitnutí se dá mezi jiným také vysvětliti různou teplotou atmosféry v létě a v zimě. Podle toho by měla býti ionosféra kolem 100 km výšky v létě *chladnější než v zimě*. Pro zajímavost uvádíme, že podobný zjev byl nalezen ze zvukových sondáží ve výškách mezi 30 až 60 km.

Náš statistický materiál sebraný ze všech možných pramenů je dosud velmi neúplný. Pozorování jsou lokalizována hlavně na srpen a listopad, kdy se objevují Perseidy a Leonidy. Kromě toho většina z nich pochází z první poloviny noci. Konečně všechna po-



Dvojitý dalekohled Lidové hvězdárny na Petříně, který byl za revolučních bojů poškozen, montuje se po opravě provedené firmou Eta.

Snímek: Černý.

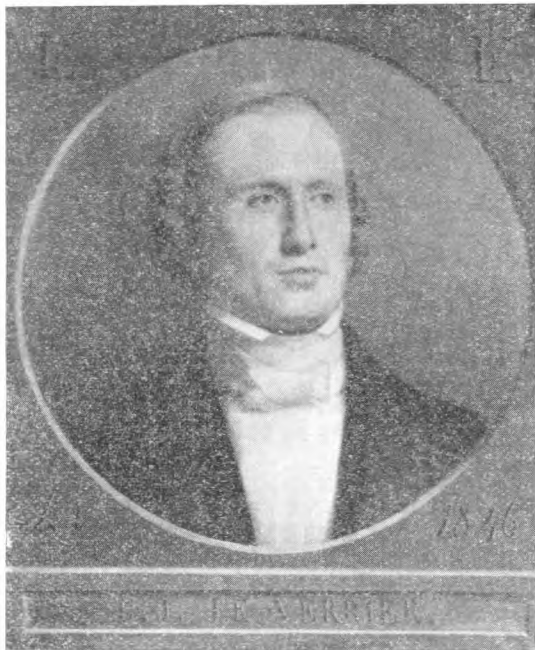
zorování byla vykonána na severní polokouli. Bylo by tudíž velmi záslužným činem našich i cizích amatérů, kdyby obrátili svůj zřetel *k systematickému určování výšek meteorů*, a to po celý rok nejen večer, ale také i po půlnoci a ráno. Samozřejmě pozorování na jižní polokouli by byla velmi cenná. Nalezené pošinutí maxim četnosti v létě a v zimě by se totiž mohlo podle svého původu projevit stejně nebo opačně na jižní polokouli než u nás. Také se dají čekat rozdíly mezi večerními a ranními výsledky. Jinými slovy otevírá se tu pozorovatelům meteorů skutečně moderní pole působnosti. Dlužno však připomenouti, že pozorování jasných meteorů (nad 0^m) nemají pro náš účel ceny, a z toho důvodu jsou i fotografická pozorování jen nepatrným (bohužel) příspěvkem k prostým pozorováním visuálním.

Dr OTTO SEYDL:

K stému výročí objevení planety Neptuna.

Výtah přednášky konané ve schůzi Čs. astronomické společnosti v Praze dne 21. září 1946.

Dne 23. září 1946 uplynulo sto let od objevení osmé planety soustavy sluneční, Neptuna, geniálním astronomem hvězdárny v Paříži, Leverrierem. V Paříži bude vzpomenu tohoto jubilea



Reprodukce podobizny Leverrierovy podle olejomalby zachované na hvězdárně v Paříži.

v říjnu veřejnou přednáškou na Sorbonně a výstavou památek, vízících se k astromickému bádání z období objevu. I v jiných kulturních střediscích se vzpomínalo a bude ještě vzpomínat velkého úspěchu pronikavého lidského ducha, jakým je objev Neptuna. Neboť nastal za okolností nejvš mimořádných: existence planety byla předpověděna, byla vypočtena její dráha na nebi i velikost její hmoty, a to vše z úvah jen theoretických. Astro-
nomovi bylo oznámeno, kam má namířit dalekohled, že tam spatří

těleso, dosud nepozorované. Dalekohled byl namířen a planeta byla nalezena. V dějinách lidské kultury můžeme najít jen málo událostí tak podivuhodných.

Tento objev byl výsledkem pohybu sedmé planety sluneční soustavy, Urana. Urana objevil anglický hvězdář, slavný W. Herschel dne 13. března 1781; již dříve byl pozorován několika pozorovateli, avšak nebyl poznán jeho planetární ráz. Takových pozorování je známo 19; jedno z nich je až z roku 1690. Roku 1821 uveřejnil francouzský astronom Alexis Bouvard v Paříži tabulky k výpočtu místa této planety. Materiál tabulek sestával z pravidelných pozorování poloh planety v Greenwichi a Paříži za dobu 40 let od r. 1781 a z 19 náhodných pozorování, sahajících zpět téměř o století. Porovnáváje oba druhy pozorování, narazil Bouvard na neočekávané obtíže. Nemohl nalézt výpočtem žádnou eliptickou dráhu, jež by, spojena s poruchami, vyvolanými přitažlivostí planet Jupitera a Saturna, k nimž se musí ve výpočtu dráhy přihlížet, vyhovovala pozorováním obojího druhu, starším i novějším. To znamená, polohy nové planety, změřené na nebi, nebylo možno umístiti na vypočtené elipse, nehodily se tam. Proto založil svůj výpočet jedině na pozorováních novějších, od roku 1781 počínajíc, jež mohl právem pokládat za přesnější. V pojednání, v němž se zabýval tímto úkolem, vyslovil, jako první, památný názor: „Poněvadž je nutno,“ pravil, „rozhodnout se mezi pozorováními staršími a novějšími, podržel jsem moderní, jež jsou pravděpodobně přesná, a ponechávám pozdější době rozhodnouti, zdali tato obtíž, uvést obě řady pozorování v souhlas, je v nepřesnosti pozorování starších, *nebo v nějakém cizím a neznámém vlivu, jemuž je planeta podrobena.*“

Rozdíly mezi vypočtenými a pozorovanými polohami planety Urana stále rostly, takže kolem roku 1840 činily více než třicetinu zdánlivého průměru Měsíce, a otázka o vlivu neznámého tělesa, kterou vyslovil Bouvard a po něm Bessel, zajímala astronomy čím dále tím více. Již roku 1834 navrhl Angličan Hussey vypočítati jeho přibližnou polohu a pak je vyhledat dalekohledem. Astronom Airy, tehdy profesor v Cambridgi a potomní královský astronom Velké Britannie, prohlásil tento úkol za beznadějný, poněvadž se domníval, že by se pohyb Urana musel sledovat během několika oběhů kolem Slunce, z nichž každý trvá 84 let. Roku 1842 vypsala společnost nauk v Göttingách cenu na řešení úlohy dokonalého prostudování pohybu planety Urana se zřetelem k odchylkám velkých a vzrůstajících chyb tabulek Bouvardových. Německý astronom Bessel se počal zabývat tímto úkolem, avšak zemřel ještě téhož roku; od té doby se zaměstnávali touto úlohou pouze dva astronomové: třiadvacetiletý student

z university v Cambridgi John Cough A d a m s (nar. r. 1819) a dvaatřicetiletý astronom hvězdárny v Paříži, Urbain Jean Joseph Leverrier (nar. r. 1811 v St. Lô). Roku 1843 dospěl Adams k prvému výsledku výpočtů, že neznámé těleso se pohybuje kolem Slunce v kruhové dráze a v dvojnásobné vzdálenosti Urana od Slunce. Roku 1845 obdržel přibližné řešení dráhy rušivé planety, t. j. její tvar a velikost. Výsledek ukázal profesorovi Challisovi, řed. hvězdárny v Cambridgi a později též Airymu.

Leverriera vyzval astronom hvězdárny v Paříži Arago k studiu tohoto úkolu v létě 1845. Leverrier nejprve přepočítal dráhu Uranovu podle známých podmínek; došel k výsledku, že z nich není možno určit dráhu, jež by vyhověla všem podmínkám. Nato pátral po příčinách neshody. Podrobným rozbořením úkolu došel k úsudku, že jedinou příčinou rozdílů je vliv neznámé oběžnice. Šlo o to, vyšetřit její dráhu po nebi. Po dalším studiu problému položil si Leverrier tyto otázky: „Mohou se vysvětliti nepravdivelnosti pohybu Uranova působením přitažlivosti oběžnice, obíhající v rovině ekliptiky v dvojnásobné vzdálenosti Urana kolem Slunce? Je-li tomu tak, jaká musí být pro ten případ nynější její poloha, velikost její hmoty a veličiny, určující její dráhu?“

Obtíže, s nimiž bylo spojeno řešení této úlohy, jsou obrovské. K dokonalému poznání eliptické dráhy, jakou probíhá kolem Slunce oběžnice, musí se znát 6 veličin, jež se nazývají *elementy* nebo *prvky dráhy*. Dva z nich stanoví polohu roviny, v jaké dráha leží, další tři stanoví rozměry dráhy v její rovině, poslední pak polohu oběžnice ve dráze. Vlivem jiné planety se bude lišit skutečná dráha od dráhy eliptické, bude porušena. K výpočtu velikosti poruch se musí znát 7 jiných veličin, t. j. 6 prvků dráhy rušící oběžnice, a kromě toho i její hmota. Známe-li těchto 13 veličin, jest vypočtení dráhy planety úloha velmi rozsáhlá a obtížná. Avšak opačná úloha, kterou si určil Leverrier, vypočísti z velmi nepatrných poruch všech těchto 13 veličin, to jest 6 prvků dráhy neznámé planety a velikost její hmoty a 6 veličin k opravení elementů dráhy planet Urana, dosud známé pouze přibližně, je úloha neobyčejně obtížnější.

Leverrier si úkol poněkud zjednodušil, stejně jako Adams, předpokládaje, že hledané těleso se pohybuje v rovině ekliptiky a ve dvojnásobné vzdálenosti Urana od Slunce, takže počet ne-

Reprodukce poslední stránky Leverrierova rukopisu pojednání „Recherches sur les mouvements de la planète Herschel (dite Uranus)“, vyšlém v ročence „Connaissance des Temps pour l'an 1849“. V horní části je opis závěru Galleho dopisu ze dne 25. září 1846, jímž oznámil Leverrierovi, že našel hledanou planetu, a její poloha. — Předlohy obou snímků věnoval ředitel hvězdárny v Paříži, p. André Danjon. →

známých veličin se tím snížil na 8. Zvláštním matematickým postupem určil pak to místo v ekliptice, v němž mělo být neznámé těleso pro určitý okamžik; byla to poloha, pro niž jediné souhlasila velikost vypočtených poruch s pozorováním. V červnu roku 1846 udal přibližnou polohu, jež se lišila pouze o 1 stupeň od místa, udaného Adamsem. Teprve souhlas obou těchto výsledků, Leverrierova a Adamsova, způsobil, že Airy, jemuž Adams již dříve sdělil výsledek svých výpočtů, pohlížel na tento úkol s menší nedůvěrou. Vyzval profesora Challise v Cambridgi, kde v té době byl jeden z největších dalekohledů v Evropě, aby se pokusil vyhledat novou hvězdu pozorováním okolí udaného místa. Challis chtěl zaznamenat polohy všech hvězd v končině nebes o 10 stupních šířky a 30 stupních délky podél ekliptiky; pozorování to zamýšlel vykonati třikráte, aby se zjistilo, zdali některá z hvězd nezměnila svou polohu od jedné prohlídky k druhé. Kdyby se tak stalo, bylo by důvodné podezření, že je hledanou planetou.

Zatím oznámil Leverrier 31. srpna 1846 další výsledek svého bádání, totiž prvky dráhy hledané oběžnice a její polohu na nebi. Měla být asi 8. velikosti, t. j. o 2 velik. třídy slabší, než jsou nejslabší hvězdy, viditelné pouhým okem. Tato data sdělil německému astronomu Gallemu do Berlína dopisem ze dne 18. září 1846. Galle totiž poslal Leverrierovi astronomický spis, jež právě vydal. Leverrier mu dopisem poděkoval a při té příležitosti mu sdělil údaje o hypotetické planetě se žádostí, aby po ní pátral. Téhož dne, kdy dopis obdržel, 23. září 1846, nalezl Galle, porovnávaje označenou končinu nebes s hvězdnými mapami, jež v Berlíně právě vyšly, hledanou oběžnici, necelý stupeň od vypočteného místa. Její zdánlivý průměr činil tolik, kolik předpokládal Leverrier, 3 obloukové sekundy. Tento velkolepý výsledek sdělil Galle Leverrierovi; ten sám byl překvapen shodou výsledku se svým údajem, neboť dříve udal rozhlohu nebes, v níž se měla objevit nová oběžnice, rozsahem 10 stupňů. To bylo také příčinou, proč nehledal sám, nebo jiný z astronomů hvězdárny v Paříži, nové těleso; neboť nemajíce dostatečně mocný dalekohled, netroufali si ji nalézt v tak velké části nebes, v množství stálic.

V té době pokračoval Challis na své prohlídce nebes. Dne 29. září obdržel poslední pojednání Leverrierovo s určitými daty o nové planetě; i změnil způsob své práce a snažil se vyhledat ji na udaném místě. Mezi 300 stálicemi, jež pozoroval toho večera, shledal jednu, jež se zdála mít značnější průměr; byla to skutečně hledaná oběžnice. Dne 1. října obdržel zprávu o objevu Galleho, a prohledav svá dřívější pozorování, zjistil, že ji spatřil již dříve, dne 4. a 12. srpna. Neprohlédl však dříve své záznamy,

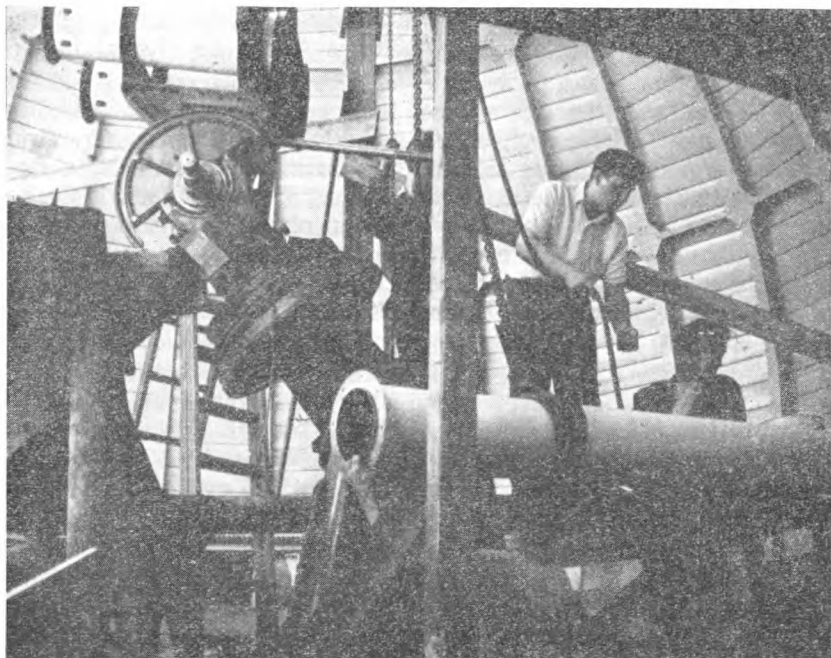
a tím byl připraven o čest prvního pozorovatele nové planety. Leverrier ji nazval Neptunem, ačkoliv Arago navrhoval jméno Leverrierovo.

Leverrierovi se dostalo za jeho epochální objev velikého množství poct od různých vědeckých společností a od panovníků. Po úmrtí Aragové roku 1853 se stal ředitelem hvězdárny v Paříži a v tomto úřadě setrval, až na léta 1870—1872, až do svého úmrtí roku 1877. Jeho práce o objevení planety Neptuna mu zajistila nehynoucí slávu. Je otištěna v oficiální ročence hvězdárny v Paříži, *Connaissance des Temps*, na rok 1849, vyšlé roku 1846, s názvem „*Recherches sur les mouvements de la planète Herschel (dite Uranus)*”.

Často byly rozhovory o tom, komu náleží větší sláva a právo prvního objevu, zdali Leverrierovi nebo Adamsovi. Platí-li zásada, že za objevitele se považuje ten, kdo objev dříve uveřejnil, není pochybnosti, že je to Leverrier; neboť první oznámil veřejně výsledky svých výpočtů, a vyvolal přímé optické vyhledání planety Gallem. Avšak tato skutečnost nezmenšuje zásluhy Adamsovy, jenž došel k stejnému výsledku jako Leverrier asi o rok dříve; musíme jej tímž právem považovati za objevitele Neptuna, jakým za něho považujeme Leverriera. Všechny spory o prioritě jednoho nebo druhého jsou zbytečné. Astronomie musí být vděčná oběma za to, že vzájemně nezávisle rozřešili úkol, vyžadující jak neobyčejný důvtip a theoretické znalosti, tak i trpělivost a vytrvalost.

Ani námitka, učiněná Leverrierovi v tom smyslu, že jeho myšlenka není původní, nýbrž pronesená již několika astronomy před ním, nemůže ubrati jemu a Adamsovi zásluhy, kterých si získali, dokázavše v tak velikém problému platnost Newtonova zákona všeobecné gravitace a planetárních zákonů Keplerových, i pronikavou mohutnost matematické analýze.

Budiž připomenuto, že tato látka, objevení planety Neptuna, byla zpracována v české beletristické literatuře. Mistr Jakub Arbes, milovník věd matematických a přírodních, jí užil ve svém zajímavém romanetu, nazvaném „*Ethiopská lilie*”, vyšlém roku 1879. V české odborné literatuře referoval o objevu po prvé, pokud je mi známo, někdejší adjunkt Pražské hvězdárny, universitní profesor Dr Augustin Seydler, roku 1874 v *Časopise pro pěstování matematiky a fysiky*. Český překlad Leverrierova památného dopisu Gallemu z 18. září 1846 otiskl v 40. ročníku téhož časopisu roku 1911 s některými poznámkami Dr Jindřich Svoboda. V cizí literatuře referoval o problému Neptuna obšírně kromě jiných zejména E. Loomis ve spise „*The recent progress of Astronomy*” (New York, 1856) a ředitel hvězdárny v Paříži,



Montáž dvojitého dalekohledu v hlavní kopuli Lidové hvězdárny za vedení
p. Izery.

Snímek: Černý.

F. Tisserand, v ročence „Annuaire du Bureau des Longitudes” roku 1885. Těchto všech spisů bylo použito v tomto článku.

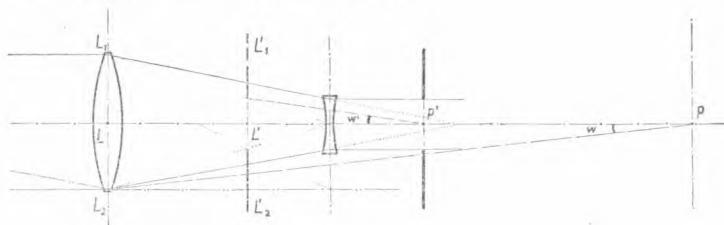
Neptun je vzdálen od Slunce 4501 milion kilometrů; má jeden měsíc, obíhající kolem planety jednou za necelých 6 dní. Dnes už není poslední oběžnicí sluneční soustavy. Zatím je jí oběžnice Pluto, kterou objevil fotograficky jako hvězdu 15. velikosti dne 21. ledna 1930 astronom Lowellovy hvězdárny ve Flagstaffu v Arizoně (USA), C. W. Tombaugh, nedaleko místa, jež předpověděl zakladatel hvězdárny P. Lowell na základě výpočtu poruch pohybu Neptunova a Uranova, tedy metodou, jakou postupoval Leverrier. Pluto je vzdálen od Slunce asi 5890 milionů kilometrů.

Dalekohledy.

(Dokončení.)

Všimněme si poněkud blíže obou teleskopických typů. Prvý případ, kdy obraz vytvořený první částí je vně celkového systému, je základem dalekohledu terestrického (Gallileova, holandského). V druhém případě je tento obraz mezi oběma částmi, a tím dostáváme základní konstrukci dalekohledu astronomického (Keplerova).

Dalekohled terestrický se tedy skládá ze spojné čočky — objektivu a rozptylné čočky — okuláru.



Obr. 3.

Množství světla, které vchází do dalekohledu, je dáno průměrem objektivů $L_1 L_2$, opticky řečeno vstupní pupilou dalekohledu. Chceme-li plně využít světelnosti dalekohledu, je třeba umístiti vstupní pupilu oka do výstupní pupily dalekohledu $L'_1 L'_2$. To však v případě terestrického dalekohledu není možné, protože výstupní pupila je mezi oběma čočkami. Proto prakticky je vstupní pupila oka výstupní pupilou dalekohledu. Vstupní pupilou P je pak obraz pupily P' , vytvořený dalekohledem a objímka objektivu $L_1 L_2$ působí jako průzor dalekohledu. Protože terestrický dalekohled nemá reálný obraz mezi objektivem a okulárem, nemůže mít clonu zorného pole a proto tento průzor je neostrým ohraničením zorného pole. Předmětové zorné pole je určeno úhlem, pod kterým se jeví průzor $L_1 L_2$ ze středu vstupní pupily P , obrazové je určeno úhlem, pod kterým vidíme ze středu oční pupily obraz objímky $L'_1 L'_2$. U terestrického dalekohledu je stanovení zorného úhlu poněkud složitější, protože záleží na poloze oka. Tyto úvahy by nás však zavedly k obsáhlé diskusi. Uvažme proto pouze případ přímého vidění. Je-li a vzdálenost okuláru od oka, γ úhlové zvětšení dalekohledu, D průměr objektivu a l vzdálenost objektivu od okuláru, pak je poloviční úhel předmětového zorného pole

$$\operatorname{tg} W = \frac{D}{2\gamma(a\gamma + l)}$$

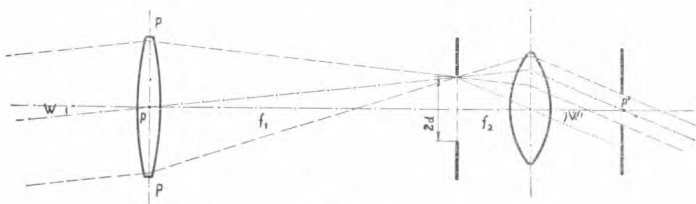
Zorné pole je tedy tím větší, čím je větší průměr objektivu, čím je dalekohled kratší, a čím je oko blíže okuláru. Obrazové zorné pole je dáno vztahem

$$\operatorname{tg} W' = \frac{D}{2(a\gamma + l)}.$$

Protože oční pupila působí jako výstupní pupila dalekohledu, je světelnost dalekohledu rovna světelnosti oka — až na nepatrné ztráty v přístroji, zaviněné reflexí na plochách a průchodem vrstvami skla.

Shrneme-li uvedené poznatky, můžeme říci, že tento druh dalekohledu nesnáší velkého zvětšení (max. $6\times$), neboť má pak velmi malé zorné pole. V zájmu dostatečného zorného pole je nutná velká světelnost a z toho důvodu se hodí pro pozorování méně světlých předmětů (divadelní kukátko). Obraz vytvořený objektivem je mimo dalekohled, proto se nedá v této rovině ostře omezit zorné pole nebo umístiti záměrný obrazec. Terestrického dalekohledu se dá tedy užít pouze jako přístroje pozorovacího. Jeho výhodou je, že dává obraz přímý.

Daleko větší význam má druhý typ dalekohledu, dalekohled hvězdářský. Skládá se z objektivu a okuláru, který je v principu spojná čočka, v praktickém použití podle potřeby více nebo méně složitý pozitivní optický systém.



Obr. 4.

Rovněž v tomto případě je množství světla, které vchází do přístroje, vymezeno průměrem objektivu P_1P_2 , který je u hvězdářského dalekohledu vstupní pupilou přístroje. Její obraz — výstupní pupila — vytvořený okulárem se jeví jako světelný kotouček, který můžeme zachytit za okulárem na matnici. Pro bodové zdroje je světelnost dalekohledu udávána číselně jako čtverec průměru výstupní pupily. Aby do oka přišlo co nejvíce světla, ztotožňujeme výstupní pupilu dalekohledu s oční pupilou. Světelnost je nejlépe využita, jsou-li tyto pupily stejně velké. To v praxi není všeobecně možné, a proto je nutno při optické konstrukci brát v úvahu, k jakému účelu má být přístroje převážně používáno.

Často je nutné znáti rozlišovací schopnost dalekohledu. Normálně rozliší oko dva body, jejichž úhlová vzdálenost je $60''$. Jednoduchým výpočtem se dá dokázat, že dalekohledem o zvětšení γ rozlišíme dva body, jejichž úhlová vzdálenost

$$\delta = \frac{60''}{\gamma}.$$

Velmi důležitou charakteristikou dalekohledu je zorné pole. Je ostře vymezeno clonou zorného pole. Je ve společné ohniskové rovině objektivu a okuláru, a tedy v rovině obrazu vytvořeného objektivem. Vymezuje svazek paprsků největšího sklonu a její průměr je podmíněn konstrukcí okuláru. Poloviční zorný úhel W předmětového zorného pole dalekohledu je dán výrazem

$$\operatorname{tg} W = + \frac{d}{f_1},$$

v obrazovém zorném poli

$$\operatorname{tg} W' = - \frac{d}{f_2},$$

kde d je poloměr kruhové clony zorného pole.

Astronomický dalekohled má daleko širší použití než dalekohled terestrický. Je to především tím, že můžeme požadovat velké zvětšení. Má přesně ohraničené zorné pole a v rovině clony můžeme umístit záměrný obrazec nebo mikrometrickým šroubem posunovatelnou značku. Tento dalekohled slouží tedy jako dalekohled pozorovací, záměrný, nebo měřicí. Nevýhodou jest, že dává obraz převrácený. V astronomii není nutné, aby byl obraz přímý, a používá-li se tohoto dalekohledu k pozemním pozorováním nebo měřením, vzpřimuje se obraz buď terestrickým okulárem nebo různými hranolovými systémy.

Ke konci uvádím jako názorný příklad výpočet optických hodnot astronomického dalekohledu světelnosti 4, 50násobného zvětšení, zorného úhlu 1° , světelnosti objektivu 1:10 (tato je definována jako poměr průměru objektivu k jeho ohniskové vzdálenosti).

Protože je daná světelnost 4, je průměr výstupní pupily 2 mm. Dalekohled má mít 50násobné zvětšení, tedy průměr vstupní pupily, což prakticky znamená průměr objektivu, je 100 mm. Světelnost objektivu je 1:10, z čehož plyne ohnisková vzdálenost objektivu $f_1 = 1000$ mm, a vzhledem k celkovému 50násobnému zvětšení je ohnisková vzdálenost okuláru $f_2 = 20$ mm. Celková délka dalekohledu je 1020 mm. Poloviční zorný úhel je $30''$, poloviční průměr clony $d = 8,73$ mm (průměr clony je tedy 17,46 mm). Dalekohledem rozlišíme dva body o úhlové vzdálenosti $1,2''$.

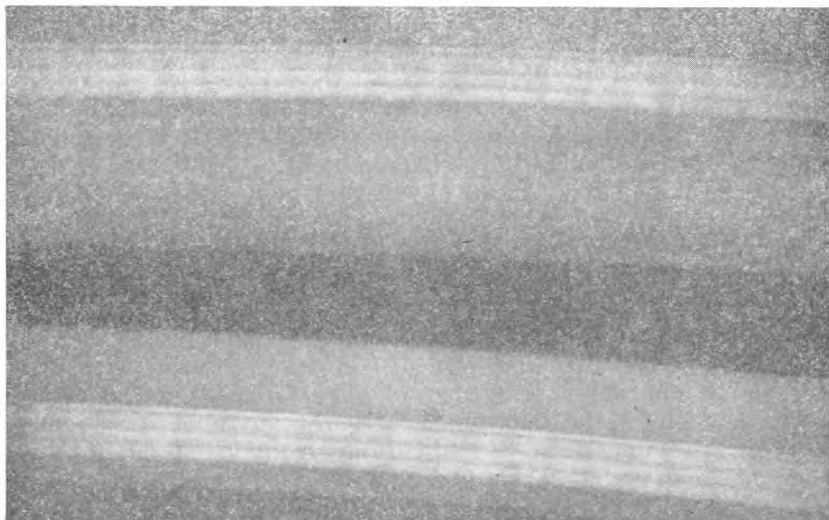
Co to je?

Rozluštění astronomické hádanky ze 4. čísla.

Není to světlo letícího aeroplánu ani osvětlený vůz lanovky, není to rozštěpení meteoru na dva jedince o stejné váze, při čemž působením přitažlivosti a zároveň odtažlivosti udržují mezi sebou stejnou vzdálenost a zároveň mají každý stejné množství kapacity proudu. Není to světlý pruh, který obepíná oba dva meteory a je roztroušená hmota meteoru v planetárním prostoru, ani to není halo nebo jak se lidově říká „zahrádka“, která bývá okolo Slunce, řídčeji okolo Měsíce. Nejsou to osvětlená jednotlivá oblaka, zvaná beránci, ani fotografie dvou osvětlovacích raket volně padajících. Není to ani odraz paprsků zapadající Venuše a Jupitera od anteny (antiradaru), ani dvojí odraz na hladině jezera Štrby v kombinaci s odrazem světla na dně jezera, zjevy nazvané interference, není to nic z toho, co hádali hádačící, ale nepřemýšlející hadači.

Příčná periodičita zjevu úplně pravidelná hned dává tušit souvislost se střídavým proudem, čili fotografii umělého světelného zdroje. Podélná rozmazanost svědčí o tom, že se buď zdroj nebo komora za expozice pohybovaly. Je to prostá fotografie vláken blízké žárovky, která se vyexponovala malým otvorem nedokonale dovřené závěrky fotografického aparátu, držného v ruce. Malý otvor uprostřed závěrky způsobil, že žárovka není přeexponována a že vlákna jsou relativně ostrá i při malé vzdálenosti zdroje od komory. Zacloníme-li aparát na nejmenší otvor a pohybujeme-li jím při otevřené závěrce před žárovkou tak, aby její obraz rychle přešel po emulsi, můžeme takovýchto meteorů nadělat libovolné množství. Jejich podoba se mění podle orientace vláken ke směru pohybu, jejich příčná periodičita podle rychlosti pohybu.

Jediný správný luštitel: Ing. S. Šuba. Zásoba fotografických papírů se mi nezmenšila.



Význam Ročenky pro naše měření.

Kdo nechce o astronomii jen číst, ale chce ji osobně dělat, třeba skrovnými prostředky, nutně potřebuje naši Ročenku, jednak ke kontrole, jednak aby využil svých výsledků. — Číslo, jež obecně ze svého měření určíme, je vědeckou surovinou, která potřebuje přezkoumání, než jí použijeme.

Způsobem v Říši hvězd (roč. XX., str. 46) vyloženým určil jsem 30. března 1946 v Třeboni výšku Slunce v poledne: $v = 44^{\circ}38'$. Užíval jsem obrázku Slunce 1 mm dírkou a olovnice z lýkového vlákna. Zeměpisná šířka Třeboně jest $\varphi = 49^{\circ}00'$. Deklinaci sluneční vypočteme ze vzorce $\delta = v - (90 - \varphi)$. Odečteme tedy od výšky změřené 41° , čímž dostaneme deklinaci $+3^{\circ}38'$.

Ke kontrole podíváme se na deklinace sluneční do Ročenky. Ale pozor: my měříme deklinaci pro pravé poledne treboňského času. V ročence je udána deklinace pro půlnoc, již den v Greenwichi začíná. — Počítejme nejprve, jako bychom měřili na poledníku 15° vých. Greenwich. Ukazují-li naše hodiny řízené radiosignálem poledne, je v Greenwichi teprve 11 hod. dopoledne světového času (SČ). Pro tuto hodinu tabulku interpolujeme. Vypíšeme:

v 0 hod. SČ dne 30. března byla deklinace sluneční $+3^{\circ}26'65$,
v 24 hod. SČ téhož dne byla deklinace $+3^{\circ}49'98$.

Vypočteme změnu deklinace během 24 hod., totiž $+23'33$. — Zhruba přijde na 1 hod. změna o $1'$, na 11 hod. o $11'$, takže pro čas našeho měření vychází přibližně $+3^{\circ}38'$.

Přesnou opravu získáme trojčlenkou:

$$x : 23,33 = 11 : 24,$$

z čehož $x = 10'69$. Podle toho měli jsme naměřit $+3^{\circ}37'34$, což je dosti blízko naší hodnotě $+3^{\circ}38'$.

Měřiti máme v pravé poledne treboňského času. Délka Třeboně činí $14^{\circ}46'$. Treboňský čas se liší málo od středoevropského (SEČ) času 15° poledníku. V Ročence nalezneme, že pravé poledne pro poledník 15° bylo v 12 hod. 4 min. 40 sec. — V Třeboni bude o 55 sec později, tedy v 12 hod. 5 min. 35 sec SEČ. — Rozdíl ten nemá však význam v hranici přesnosti s níž pracujeme. Při kulminaci Slunce prochází výška maximem. Tu si Slunce chvíli postojí — pro naše skrovné prostředky — než znamenáme, že výstup mění se v sestup. A deklinace sama se teprve během hodiny změní o $1'$, což jest hranice naší výkonnosti. Rozdíl se ztratí v neodvratných chybách pozorovacích. Vliv astron. refrakce je také asi $1'$.

Kdy, co a jak pozorovati

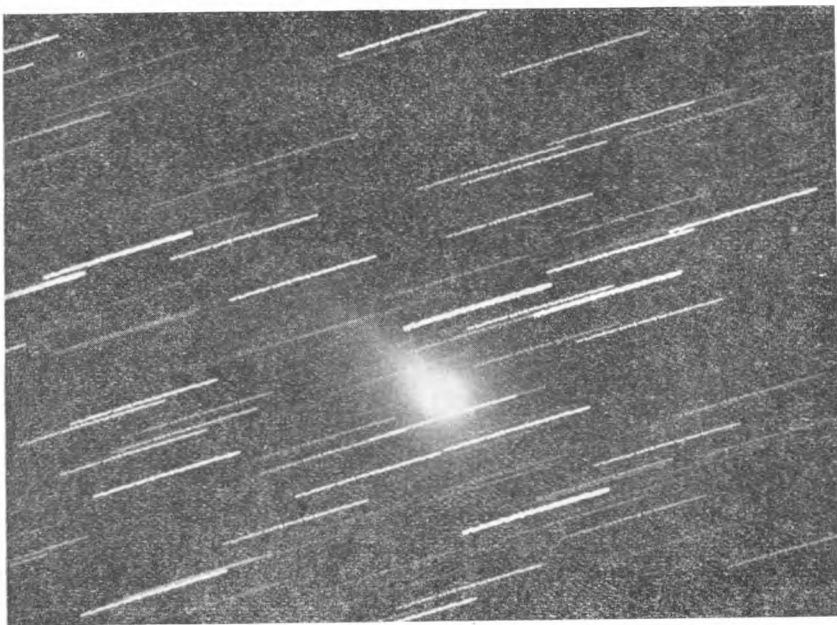
Planety a Měsíc v říjnu.

Obdobná jako v září a pro pozorování ještě nepříznivější je poloha velkých planet na večerní obloze. Merkur a nelze pozorovat, Venuse, Mars a Jupiter mizí ve večerním soumraku na západním obzoru. Jedině Saturn vychází, arci teprve mezi půlnocí a 23. hodinou SEČ. Prvá čtvrt Měsíce bude dne 3. října, úplněk 10. října, poslední čtvrt 17. října, dne 18. října mine Měsíc Saturna a 25. října bude nov.

Směrnice pro pozorování meteorů komety Giacobiniho-Zinnerovy v roce 1946.

Skvělý zjev meteorů komety Giacobiniho-Zinnerovy v roce 1933*) dává nám naději na opakování zjevu při letošním návratu komety do přísluní. Kdyby nebylo rušivého působení planet, pak bychom mohli očekávat opakování zjevu v noci z 9. na 10. října 1946, a to v ranních hodinách (kolem 5. hodiny SEČ); na závađu pozorování bude ovšem měsíčný úplněk. Vlivem poruch se ovšem toto maximum může pozměnit a je těžko je zpředu stanovit. Proto bude dobře, když pozorovatelé meteorů věnují sledování roje nejméně i noc předchozí a následující. Nejdůležitější jsou tato pozorování:

1. **Přesné stanovení polohy radiantu** (přibližná poloha je AR 17 hod. 30 min., $D+55^{\circ}$ v „hlavě Draka“). Stanovíme ji zakreslením drah v blízkosti radiantu do gnomonického atlasu, nebo sledováním okolí radiantu v da-



Snímek komety 1946e Giacobini-Zinner z noci 3./4. září 22 hod. 40 min. až 0 hod. 40 min. SEČ, 600 mm zrcadlem (Newton) na Skalnatém plese, kde je fotografována od 5. srpna. (A. Mrkos.)

lekohledu o malém zvětšení a velkém zorném poli (triedrem) a zakreslením stop do patřičné mapky (kopie Bonnského atlasu), nebo konečně fotografováním jasnějších stop meteorů v okolí radiantu světelnou komorou; nejlepší se hodí světelností 1:3 až 1:4 s ohniskovou vzdáleností 50—100 cm.

*) Viz Říše hvězd, XIV., 183.

V případech velké frekvence exponujeme dvě oblasti nebe ve směrech o 90° odlišných (posuzováno se stanoviska radiantu). Nezapomínejme na to, že poloha radiantu závisí u G.-Z. meteorů značně i na zenitové vzdálenosti radiantu.

2. Hustota roje — hodinová frekvence. Nejlépe, když si vybereme oblast nebe určitě vymezenou, a to buď mechanicky (na př. drátěnou síť, jaké se užívalo při pozorování Byrdova meteorického programu v roce 1934 — viz R. H.), nebo pomyslně spojnicemi určitých hvězd. V prvním případě pozorujeme v okolí zenitu, v druhém případě v okolí pólu. Pozoruje-li celá skupina pozorovatelů, rozdělí se účastníci na různé světové strany (SZ, JZ, JV, SV a zenit). Při malé frekvenci uvedeme vedle času objevení (na vteřiny), souhvězdí a směru i obvyklé fyzikální konstanty: hvězdnou velikost, rychlost, délku trvání a stopu. Při velké frekvenci omezíme se na udání směru a velikosti. Při neobvykle silné frekvenci pak jen na počet meteorů roje v určitém časovém úseku (na př. v minutě, nebo v 5 minutách a pod.). Význam má i sledování frekvence a jasnosti meteorů v triedru, resp. dalekohledu o velkém zorném poli a malém zvětšení. Všimněme si, zda se meteory neobjevují ve skupinách („dvočata“, „trojčata“ a pod.); tento zjev je důležitý pro posouzení stáří roje, resp. stanovení jeho hmoty. Při přesném stanovení času zjevu můžeme zjev sledovati dodatečně ze zápisů, při velké frekvenci však je to obtížné; pak hleďme alespoň odhadnouti počet dvoječet, troječet a pod.

3. Fotografování meteorů má za úkol stanoviti jednak polohu radiantu (viz bod 1.), jednak sledovati i fyzikální vlastnosti roje (maximum dráhy, stopy, rychlosti, spektra). Pro měsíčný svit bude třeba vyměřovati častěji desky (při velké frekvenci po čtvrt hodinách).

4. Studium vysokých atmosférických vrstev. Určováním výšek společně pozorovaných meteorů můžeme sledovati, zda se mění i výška zážehu a konce stopy v závislosti na denní době, času i frekvenci. Sledujte, zda se nemění i intenzita radiového příjmu (změny ionisace ionosféry). Objeví-li se velmi značný roj, sledujte (hlavně v oblastech horských a v místech vzdálených průmyslových středisek), zda se nevyskytnou ve filtrátu atmosférických srážek (na sněhu v horách) mikroskopické zbytky meteorické hmoty.

Všechny dosažené výsledky (i negativní) oznamte naší meteorické sekci.

Dr V. Guth.

Dlouhoperiodické proměnné hvězdy. Podle výpočtů E. Vandekerckhoveho, uveřejněných v časopise Belgické astronomické společnosti „Ciel et Terre“, nastanou maxima některých jasných dlouhoperiodických proměnných hvězd: 1946, říjen, 6.: T Cas, 15.: RT Hya, 17.: RS Lib, 18.: R And, 21.: R Vir; listopad, 2.: T Cen, 10.: X Oph, 13.: S Her, 26.: o Cet, 27.: R Tri a prosinec, 9.: R Oph, 27.: R Cyg. Maximální jasnosti všech hvězd jsou větší než 8m, takže je možno pozorovati i triedrem. Mapky pro většinu těchto proměnných byly uveřejněny v Říši hvězd.

J.

Zprávy Společnosti.

Program rozhlasových přednášek v říjnu 1946. V pravidelném vysílání naší Společnosti ve „Čtvrthodinkách ve vesmíru“ bude 7. října ve 13,45 hod. vysílána přednáška Dr Vlad. Gutha o meteorech komety Giacobini-Zinnerovy a 21. října ve stejnou hodinu přečteme přednášku vynikajícího hvězdáře amerického Dr Edwina P. Hubble: Výzkum prostoru. Přednášky vysílá stanice Praha I. Autor dal tuto přednášku k dispozici naší Společnosti prostřednictvím Dr Zdeňka Kopala.

Z administrace: V administraci můžete objednat ještě tyto starší ročníky časopisu Říše hvězd: XXIV., XXV., XXVI. (1943, 1944, 1945). Ročníky jsou úplné. Cena Kčs 60,—, poštou Kčs 66,—. Také letošní ročník je možno obdržeti ještě od prvního čísla. — Dále je možno obstarati: Otáčivou mapu oblohy. Cena Kčs 75,—, pro členy Společnosti za Kčs 60,—, poštou Kčs 64,—. Vrátník: Mapa severní oblohy a polohy planet do roku 1955. Cena Kčs 30,—, poštou Kčs 33,—. Klepešta: Uranometria (obrazový atlas). Cena Kčs 30,—, poštou Kčs 33,—. Hvězdářská ročenka na rok 1946. Cena Kčs 35,—, poštou Kčs 38,—. Klepešta: Fotografie hvězdné oblohy. Cena Kčs 140,—, váz. Kčs 170,—, poštovné Kčs 10,—.

Z technické poradny: zrcadla o průměru 100 mm jsou prozatím vyprodána. Můžeme obstarati zrcadlo o průměru 125 mm a ohnisku 125 cm ze zrcadlového skla za Kčs 1200,—, z optického skla Tempax, stejný průměr, ohnisko 100 cm, za Kčs 1500,—. Dále můžeme obstarati optiku na hledáčky (bližší na str. 118 t. roč.) a v dohledné době i hotové okuláry 20 mm.

Soutěž na nejlepší článek do Říše hvězd, kterou vypsal Klub mládeže spolu s redakcí tohoto časopisu, skončila dnem 31. srpna 1946. O umístění došlých prací rozhoduje pětičlenná porota, v níž zasedají pp. Dr. Buchar, Dr. Guth, Klepešta, Matěj a Dr. Šternberk. Výsledek soutěže bude oznámen v listopadovém nebo v prosincovém čísle Říše hvězd.

Kurs meteorické astronomie. Začátek kursu i praktických cvičení v pátek dne 11. října t. r. v 18,30 hod. Všichni zájemci dostavte se určitě. Trvání kursu 4 týdny. Závěrečnou přednášku proslóví p. Dr. Guth.

Členská schůze Klubu mládeže koná se v sobotu dne 12. října na Lidové hvězdárně na Petříně. Na programu přednáška E. Heinla: Biologické vlivy záření. Začátek v 18 hodin.

Členská schůze ČAS bude v sobotu dne 19. října o 18. hodině v Lidové hvězdárně na Petříně. Na programu přednášky a referáty.

2. schůze správního výboru ČAS byla 15. května 1946 v zasedací síni LHŠ za účasti 13 členů výboru. Schůzi zahájil v 19 hod. 10 min. Dr. B. Šternberk. Do Společnosti bylo přijato 56 nových členů, z toho 21 ze Zlína. Po úpravě honorářů za příspěvky v Ř. H. zabralo další program čtení návrhu nových stanov, při čemž o některých paragrafech se rozvinula čilá rozprava, na jejímž základě provedeny změny. Schůze ukončena ve 22 hod. 10 minut.

3. schůzi správního výboru ČAS zahájil 28. května 1946 ve výborové síni LHŠ v 19 hod. 30 min. úřadující místopředseda Dr. B. Šternberk. Schůze se zúčastnilo 16 členů výboru. Jednalo se o prodeji knihy p. J. Klepešty: „Fotografie hvězdné oblohy“ a o novém epidiaskopu. Usneseno, aby se finanční záležitosti předkládaly pokladníkovi Společnosti dříve nežli jsou projednávány ve výboru. Poté přijal výbor 11 nových členů a vyslechl zprávu jednatele a pokladníka. I v této schůzi byl ještě předčítán a projednáván návrh nových stanov. Schůze skončila po 22. hodině.

Prodám: zrcadlo \varnothing 120 mm, f: 1100 mm. Pointer \varnothing 40 mm, f: 400 mm, 25 \times . Okulár 20 mm. Dva tubusy na reflektory \varnothing 150 mm. Brus na broušení zrcadel v součástkách. K. Sedláček, Praha XIII., Husova 12.

Koupíme za přijatelnou cenu ostře kreslicí fotografický objektiv tříčočkový, větší světelnosti, průměr nejméně 80 mm. Jihočeská astronomická společnost v Českých Budějovicích.