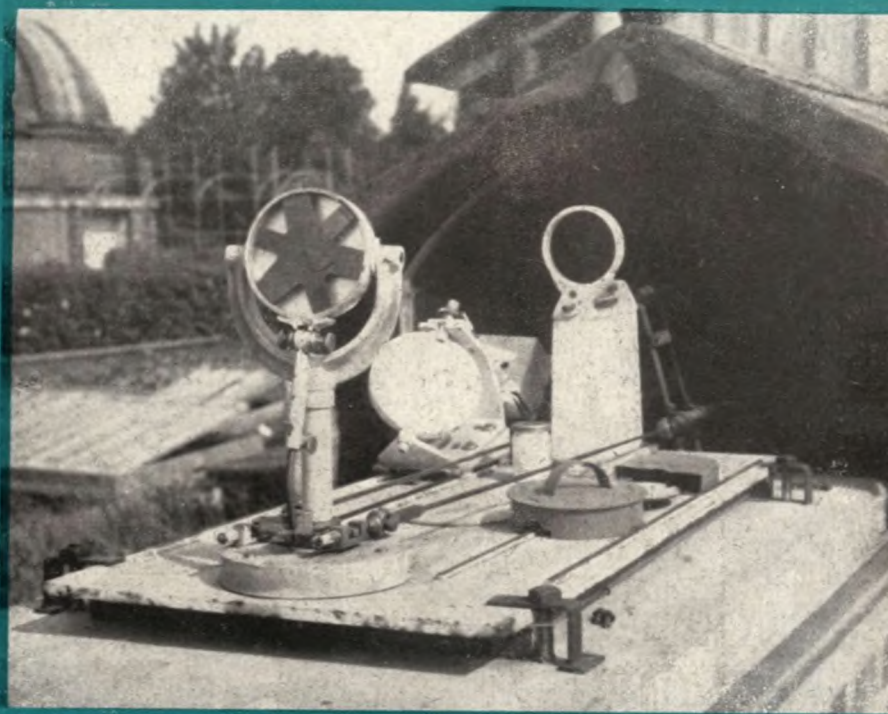


Říše HVĚZD



Čs. výprava za slunečním zatměním do Brazílie
O mimogalaktických supernovách
Úsilí o dokonalejší fotografii nebe
Nový typ fotoelektrického fotometru

ČESKOSLOVENSKÁ SPOLEČNOST ASTRONOMICKÁ

7

NOVÝ JEANS!

Přátelé astronomie a přírodních věd uvítají s radostí české vydání jedné z nejoblíbenějších Jeansových knih:

Sir James Jeans

Prostorem a časem

Populární výklad astronomie
se 105 původními ilustracemi a 16 diagramy.

Přeložil a doplnil s ohledem k posledním
astronomickým výzkumům

Dr Hubert Slouka

V Jeansovi vidíme ideální sloučení velkého vědce s velkým popularisátorem. Úspěch jeho knih leží v jeho prostém slově, opírajícím se o hluboké znalosti vynikajícího astronoma-theoretika.

Cena brož. Kčs 90,—, váz. Kčs 120,—.

K dostání u všech knihkupců nebo také přímo dodá

Dělnické nakladatelství, Praha II,

Hybernská 7. Telefon 39851-59.

Ř Í Š E H V Ě Z D

ŘÍDÍ Dr. B. STERNBERK

Doc. Dr. F. Link:

Československá výprava za slunečním zatměním do Brazílie.*)

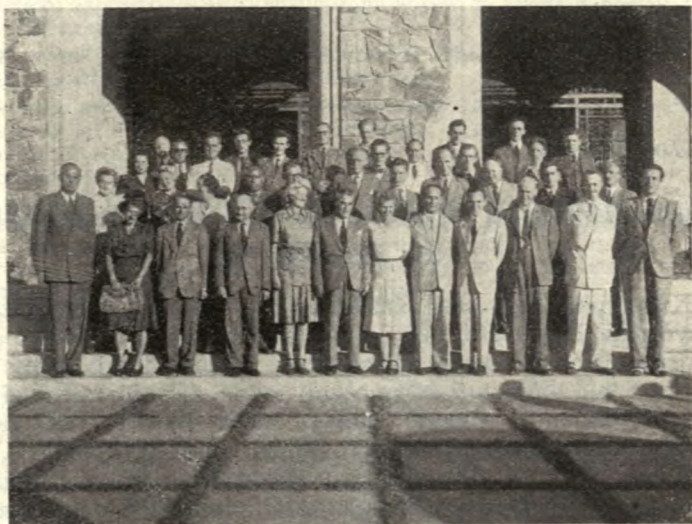
Když roku 2143 před Kristem byli vedeni na popraviště čínští hvězdáři Hsi a Ho, nebylo jim zajisté veselo. Zeptáte se, co hrozného spáchali copatí učenci, že si zasloužili tak krutý trest. Nic více a nic méně než že zmeškali jedno sluneční zatmění a neprováděli při něm povinné obřady, které měly za účel zahnutí hrozného draka požírajícího při zatmění sluneční kotouč. A když léta Páně 1947 na 60 hvězdářů shromážděných v brazilském městě Araxá zíralo dne 20. května k zamračené obloze, nebylo jim o mnoho veseleji, i když jim nehrozil trest smrti.

Sešli se tu ze všech končin východní i západní polokoule, aby pozorovali úplné zatmění Slunce. Podnikli dalekou a namáhavou cestu, přivezli složité a drahé přístroje, aby jimi pozorovali po 217 vteřin zatmělé Slunce a studovali všechny možné zjevy s tím spojené. Ale nemilosrdná příroda zakryla Slunce na dvakráte. Nejdříve Měsícem a potom mraky, takže s astronomického hlediska se tu nedalo nic dělat. Tím ovšem není řečeno, že jsme odjeli zcela s prázdnou. Cesta přes moře, exotická brazilská příroda a setkání s brazilskými i cizími hvězdáři se dají počítati k aktivům daleké cesty.

A teď něco o tom, co hvězdáři pozorují při slunečních zatměních. Přicházíme pomalu sice, ale nezvratně k názoru, že Slunce řídí všechny přírodní děje na Zemi. Je to ostatně samozřejmá věc, když uvážíme, že všechna energie, se kterou se nyní setkáváme, pochází ze Slunce ať přímo či nepřímo a že bez Slunce by nebylo života na Zemi. K naplnění tohoto poznání chybí nám však dosud v mnoha oborech znalost zákonů, jimiž se toto sluneční

*) Viz též Ř. H. 28, č. 5, str. 101.

působení řídí. A proto studují hvězdáři Slunce co nejpečlivěji v každém jeho projevu, aby pak mohli hledati jejich ohlas na pozemských zjevech. Jen malý příklad k ilustraci těchto vztahů. Posloucháte pohodlně rozhlas na krátkých vlnách a myslíte si, že nic — snad kromě poruchy v síti — vás nemůže vyrušiti z poslechu. Ale stačí, aby na Slunci vznikla porucha prostému oku



Obr. 1. Hvězdáři v Araxá, kteří neviděli zatmění. Z leva do prava v první řadě: Smiley, Mrs. a Mr. Reed (USA), Michailov (SSSR), Mrs. Ohman (Švédsko), Dr. Benedito Quintino dos Santos (Brazílie), Mrs. Hargreaves (Kanada), Etchecopar (Uruguay), starosta města Araxá, Ohman (Švédsko, Hargreaves (Kanada), Link (ČSR). V dalších řadách ostatní členové výprav.

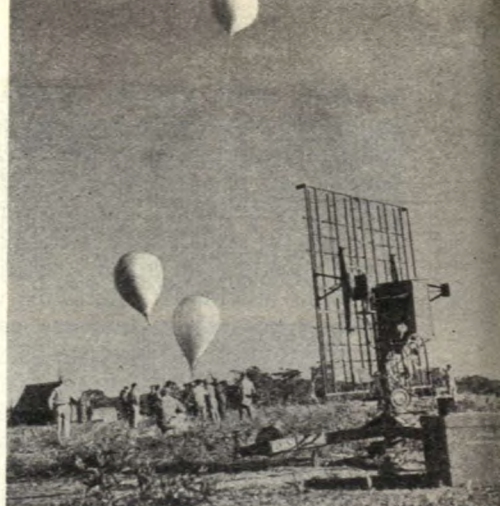
zcela neznatelná a viditelná jen ve zvláštních přístrojích jako malé zjasnění nepatrné části slunečního povrchu, a celá Sluncem osvětlená polovina zeměkoule je tím vypjata z poslechu vzdálených stanic často na dobu několika hodin. Vlivem zvýšení slunečního záření vznikla totiž ve vysoké části naší atmosféry, nazvané ionosféra, porucha a všechny radiové vlny, které se pomocí ionosféry šíří na velké vzdálenosti, byly tím zadrženy. Proto si dnes hvězdáři velmi bedlivě všímají slunečních zjevů a snaží se naléztí jejich zákonitosti, aby pak na jejich podkladě mohli předvídati takové i podobné zjevy zasahující mnohdy hluboko do denního života.

Úplná zatmění se na první pohled ke studiu Slunce právě nehodí, protože je při nich zakryto, a tudíž neviditelné. A v tom

je právě určitá výhoda. Shodou okolností zakrývá Měsíc právě jen sluneční kotouč a ponechává odkryto nejbližší sluneční okolí. Spatříme tam mnoho zajímavých úkazů. Těsně kolem slunečního kotouče se prostírá nejnižší část sluneční atmosféry, nazvaná podle červené barvy chromosféra. Dále pak se šíří stříbrná zář sahající do vzdálenosti několika poloměrů slunečních, korona. Z chromosféry do korony vstupují do závratných výšek mnoha set tisíc kilometrů sluneční výbuchy, nazvané protuberance. Všechny tyto zjevy můžeme velmi dobře pozorovat při úplném zatmění slunečním, protože Měsícem je odcloněna mnohem jasnější deska sluneční. Mimo zatmění se sice podařilo spatřiti tyto zjevy ve speciálních přístrojích, ale jen velmi neúplně. Snad v budoucnosti vývoj vědy přispěje i zde ke zdokonalení pozorovacích method. Studium sluneční atmosféry, t. j. chromosféry a korony, je podstatnou částí studia slunečních vlivů na Zemi. Chromosféra a korona jsou, abychom tak řekli, první na ráně v proudu slunečního záření a na nich spatříme nejsilněji a nejdříve jeho vliv. Tím by byl vysvětlen jeden důvod užitečnosti slunečních zatmění. Je jich však ještě několik.

Úplné zatmění Slunce znamená náhlé vyřazení vlivů slunečního záření na velký okřsek zemského povrchu a zejména ionosféry. Co jiného může lépe objasniti tyto vztahy než právě takové přerušeni. Proto se dnes při zatměni nepozoruje pouze dalekohledy, ale hvězdáři si vozí s sebou radiové vysílací a přijímací stanice. Sledují příjem radiových vln několik dní před zatměním a po něm a ve stejnou dobu za jinak stejných podmínek také při zatměni. Z nalezených rozdílů se pak odvozuje velikost a druh slunečního působeni na ionosféru. V poslední době přišlo se na to, že kromě světla přicházejí k nám ze Slunce také radiové vlny v délce od několika centimetrů do několika desítek metrů. Nevíme však určitě co tyto vlny vysílá, zda celý povrch sluneční, či hlavně sluneční skvrny, nebo dokonce sluneční korona. Při zatměni Slunce, kdy měsíčný kotouč postupně zakrývá různé části Slunce, dá se tak rozhodnouti současným poslechem na krátkých vlnách a jejich zdroji. Všechna tato radiová pozorování mají velkou výhodu proti pozorováním ryze astronomickým. Dají se prováděti i při zamračeném počasí a tato okolnost jistě přispěje k jejich oblíbenosti zejména mezi zklamanými hvězdáři.

Na konec ještě o jednom z dalších cílů, které sledují hvězdáři při zatměni. Když Einstein objevil theorii relativity, nalezl mezi jiným jako nezbytný důsledek theorie, že se světelný paprsek uchyluje vlivem přitažlivosti těles. Ovšem na tak rychlého posla, jakým je světelný paprsek, je k měřitelné úchylice třeba velmi silného působeni gravitačního, a takovým je na příklad Slunce. K zjištění Einsteinovy úchylyky světla je nutno pozorovat



Obr. 2. Montáž přístrojů naší výpravy (Link a Grunbaum). — Obr. 3. Z tábora americké výpravy v Bocaiuvé. Vypouštění balonů s registračními přístroji. Čtení přístrojů bylo zachycováno radarovou antenou vpravo.

vati úchytku světla hvězd blízko slunečního okraje. Za normálních okolností je podobné pozorování prakticky neproveditelné pro veliký jas Slunce. Při úplném zatmění můžeme však zcela dobře fotografovat v jeho okolí i velmi slabé hvězdy a porovnáním se stejnou fotografií pořízenou v noci za nepřítomnosti Slunce změřiti případnou odchylku světla. Dosavadní měření toho druhu v celku potvrzují Einsteinovu theorii.

Ale teď už dosti suchopárně vědy a povězme si něco o brazilském zatmění také trochu z hlediska neastronomického. O zatmění věděli hvězdáři povšechně mnoho let napřed a již v roce 1946 byly k dispozici velmi podrobné výpočty o jeho průběhu a místech, z nichž se dá pozorovati. V Brazílii se sešlo celkem 8 zahraničních výprav, dvě výpravy americké, výprava finská, francouzská, kanadská, sovětská, švédská a naše výprava československá. Anglická výprava, směřující do Brazílie, ztroskotala na letišti v Dakaru. Z těchto osmi výprav spatřily zatmění Slunce jen jedna výprava americká a výprava finská, pozorující v Bocaiuvé. Pět výprav v Araxe a francouzská výprava v Bebedouro měly zamračeno.

Dvacátým květnem skončila první etapa naší brazilské cesty a nastala druhá. Čilí Brazilané se chopili všemi desíti vzácné příležitosti, jakou jim poskytlo úplné zatmění Slunce a přítomnost velkého počtu zahraničních hvězdářů. Ukázali svou bohatou a krásnou vlast, uspořádali při té příležitosti a za naší pomoci mno-

ho vědeckých a populárních přednášek. A tak v časovém rozpětí deseti dnů přednášel jsem jednou na schůzi Akademie věd v Rio de Janeiro, dvakrát v Belo Horizonte, hlavním městě státu Minas Gerais, a třikrát na universitě v San Paulu. Na rozloučenou jsem ještě promluvil na schůzce našich krajanů v San Paulu. A nejinak to měli i ostatní hvězdáři, pokud včas neodletěli za moře. Ale srdečná pohostinnost brazilská, doplněná častým požíváním proslulé brazilské kávy, a bezvadně fungující letecké linky dovedly překlenouti tyto nepatrné potíže. Po brazilské astronomii by měla přijíti na řadu ještě brazilská gastronomie. Ale tu již suchá mluva nestačí.

Naše výprava byla z největší části umožněna podporou MŠO (odbor A VI, přednosta Dr. M. Havránek). V Riu jsem byl velmi srdečně přijat našim vyslancem a zplnomocněným ministrem Dr. J. Reisserem, který spolu s úředníky vyslanectví mi velmi ulehčil první styk s americkou pevninou. Naše vyslanectví mi pak bylo po celou dobu pobytu cenným rádcem a pohostinnou oasou v cizím prostředí. V osobě Ing. J. Grunbauma z Ria jsem našel neocenitelného pomocníka a přítele za všech spletitých okolností, které v brazilském interioru nikdy nechybí. Všem výpravám se dostalo srdečného přijetí a pohostinství od brazilské vlády, reprezentované komisí pro sluneční zatmění s jejím předsedou Dr. Benedito Quintino dos Santos. Všem patří náš srdečný dík.

(Z části podle autorovy přednášky v čs. rozhlase.)

Zdeněk Kopal:

O mimogalaktických supernovách.

V předcházejících částech našeho článku o supernovách¹⁾ jsme uvedli, že během uplynulého tisíciletí se pouze třikrát objevil tento výjimečný zjev v soustavě naší Mléčné dráhy — a to po každé ještě v dobách před vynalezením dalekohledu. Kdybychom byli omezeni na to, co se o nich podařilo rekonstruovat ze starých záznamů, naše celkové vědomosti o supernovách by věru byly velmi neúplné. Podle toho, co jsme se však dověděli, dosáhly jmenované tři galaktické supernovy v maximu absolutní velikosti mezi —14. až —16. vis magn., jíž nakrátko patrně přezářily celou naši Mléčnou dráhu. Je-li tato ohromná jasnost výraznou vlastností všech supernov, znamená to, že hvězdy tyto jsou — alespoň dočasně — nejjasnějšími nebeskými tělesy, jež ve vesmíru známe, a že je tedy můžeme uzříti nebo fotografovat ve vzdálenostech,

¹⁾ Ř. H., 27, 145, 169, 194, 1946; 28, 17, 31, 1947.

kde všechny jiné hvězdy i celé hvězdné soustavy již mizí s dohledu. Je-li tomu tak, mohli bychom však očekávat, že v chromném počtu spirálních mlhovin, jež lze fotografovat moderními reflektory, by náhlá vzplanutí supernov neměla být příliš vzácná.

Podrobná pozorování toto očekávání vskutku potvrdila. Nejznámější mimogalaktickou supernovou je nepochybně Nova S Andromedae z roku 1885, jež vzplanula v jádře známé mlhoviny v Andromedě a dosáhla téměř šesté zdánlivé velikosti, viditelné pouhému oku. Její objev a vše, co se kolem něho sběhlo, popsal nedávno pěkně v tomto časopise Dr. Bohumil Hačar, na jehož článek odkazujeme.²⁾ Po mnoho let astronomům unikal plný význam tohoto zjevu. Když se však za naší paměti podařilo rozložit 100palcovým reflektorem hvězdárny na Mt. Wilsonu amorfní hmotu mlhoviny v Andromedě v jednotlivé hvězdy, Ritchey, Hubble a jiní počali objevovat normální „nové“ hvězdy této sousední galaxie v počtu 20 až 30 ročně. Ty však obvykle dosahovaly v maximum pouze 17.—19. zdánlivé velikosti — tedy o dobrých dvanáct hvězdných tříd slabší než S Andromedae roku 1885. Možnost, že S Andromedae byla normální novou naší vlastní galaktické soustavy a na mlhovinu v Andromedě se pouze náhodně promítala, je tuze nepravděpodobná z mnoha důvodů, z nichž nejsilnějším byl podivný a zcela nezvyklý ráz jejího spektra; ale o tom více až později.

První, kdo upozornil na zásadní rozdíl mezi novami a supernovami byl, zdá se, Shapley právě před třiceti lety. O deset let později zahájili hvězdáři Hubble a Baade na Mt. Wilsonu pravidelnou fotografickou přehlídku velkého počtu bližších spirálních mlhovin, aby zjistili frekvenci, s níž se v nich supernovy objevují; a r. 1936 se k nim přidružil Zwicky na Mt. Palomaru, jenž k přehlídce použil světelných reflektorů Schmidtova typu. Ovocem této práce až dosud byl objev přibližně tří tuctů mimogalaktických supernov (12 se jich objevilo v jediném r. 1940!), jež náhle vzplanuly na pozadí vzdálené spirální mlhoviny, po krátký čas (několik dnů až týdnů) zářily tak jasně, ba i jasněji, než celá spirála, postupně však slábly, až opět zmizely s dohledu. Typickou ukázkou, jak tento zjev na fotografiích vypadá, nám představuje hořejší část naší přílohy, kde obrázek napravo (ne zcela ostrý pro neklid vzduchu, jenž v době expozice panoval) nám ukazuje supernovu v NGC 4273, jak ji zachytil dne 16. února 1936 van Maanen na Mt. Wilsonu. Na obrázku nalevo, exponovaném r. 1931 Mayallem, není pak po nijaké hvězdě v posici supernovy z r. 1936 ani stopy. Možnost, že v tomto nebo jiných podobných případech jde o objekty bližší, jež se pouze promítají na vzdálené mlhoviny, lze zcela vy-

²⁾ R. H., 27, 9, 1946.

loučit. Celková plocha mlhovin, jež američtí hvězdáři fotografovali, byla zcela nepatrným zlomkem části oblohy, kterou pokrývaly jejich snímky. Objevily-li se pak nové hvězdy více než třicetkrátě vždy na pozadí spirálních mlhovin, a dokonce poblíže jejich jader, není nejmenších pochyb, že s nimi vskutku fyzikálně souvisí. Celkové absolutní velikosti příslušných typů spirálních mlhovin jsou dosti dobře známy; a přičteme-li k nim rozdíl mezi zdánlivou velikostí mlhoviny a novy, jež se na jejím pozadí objevila, dospějeme k absolutním velikostem -12 až -16 — čili řádově týmž, jež jsme vyšetřili pro tři známé galaktické supernovy. Není tedy pochyb, že máme v obou případech co činit s týmž kosmickým zjevem a jedním z nejvýznačnějších, jež ve vesmíru známe.

Jaký je rozdíl mezi supernovami a objekty, které považujeme za „normální“ hvězdy nové? Rozdílů je tolik, že vzdor společnému jménu je pochybné, mají-li oba zjevy spolu vůbec mnoho společného. Srovnejme především jejich absolutní velikosti. Zatím co obyčejné novy dosahují v maximum obvykle -4 , až -8 , absolutní velikosti, maximální jasnosti supernov kolísají mezi -12 , až -16 . vis. magn., a předčí tedy leskem obyčejné novy tisíckrátě až desetitísíckrátě. Mezi oběma skupinami pak není takřka žádného přechodu. Rozpětí světelných změn obyčejných nov dosahuje průměrně osmi až deseti hvězdných tříd, zatím co u tří galaktických supernov, jejichž osudy jsme si popsali v předcházejících částech našeho článku, toto rozpětí dosáhlo dvaceti hvězdných tříd a možná ještě více.³⁾ Jiným rozdílem je tvar světelných křivek nov a supernov. Zatím co pokles jasnosti obyčejných nov je často nepravidelný a bývá přerušován kolísáním nebo i druhotnými maximy, slábnutí supernov se děje takřka s matematickou přesností. Minkowski z hvězdárny na Mt. Wilsonu, jenž věnoval velikou pozornost studiu světelných křivek známých supernov, rozlišuje mezi nimi dva typy: t. zv. typ I, jenž se vyznačuje ostrým maximum dosahujícím extrémní jasnosti (-15 , až -16 . abs. vis. magn.), a typ II, vyznačující se plochým déle trvajícím maximum, jehož největší absolutní velikost kolísá mezi -12 a -14 . Stálice, jejíž výbuch dal vznik Krabí mlhovině, i Tychova hvězda byly nepochybně supernovami typu I, kdežto u Keplerovy novy si nejsme typem tak zcela jisti. Dalším podstatným rysem rozlišujícím novy a supernovy je frekvence, s níž se setkáváme s oběma zjevy ve vesmíru. Nové hvězdy nejsou totiž nijakou vzácností. V naší Mléč-

³⁾ Rozdíl průměr. amplitudy světelných změn obou skupin nových hvězd je poměrně nejméně přesvědčivým dokladem jejich rozdílné podstaty; neboť na př. Nova Puppis 1942, kterou možná někteří čtenáři zahlédli v listopadu toho roku nizoučko nad jižním obzorem jako hvězdu první velikosti, dosáhla amplitudy téměř osmnácti hvězdných tříd. To však byl zjev mezi novami zcela výjimečný a amplitudy supernov mohou být ovšem daleko větší.

né dráze jich průměrně vzplane 20—30 ročně;⁴⁾ během uplynulých třicet let měli členové Čs. astronomické společnosti příležitost spatřit pět nov jasnějších než druhá velikost. Srovnajme s těmito čísly odhad Zwického, podle něhož jedna supernova vzplane v téže spirální mlhovině průměrně jednou za 600 let! To jest ovšem číslice přibližná a rázu statistického. Známe totiž mlhovinu (NGC 3184), v níž tři supernovy vzplály v rozmezí pouhých 16 let — a to dvě dokonce téhož roku (1921). S dvěma supernovami v rozmezí 23 let (r. 1572 a 1604) jsme se ostatně setkali i v naší vlastní galaktické soustavě.

Nejvýmluvnějším dokladem zásadního rozdílu mezi obyčejnými novami a supernovami jsou však jejich spektra. Spektra nových hvězd byla dodnes podrobně studována již v několika desítkách případů. Jeví mnoho svérázných rysů, jež byly již kdysi částečně popsány v tomto čas.;⁵⁾ a nejvýraznějším z nich v době kolem maxima je neobyč. intenzita vodíkových čar v absorpci i emisi. Spektra supernov jsou za to skutečnou astronomickou vzácností. Až dosud jich bylo získáno sotva půl tuctu, a to s nepoměrně menší dispersí. S jejich výkladem jsou však hvězdáři prozatím bezradni. Spektra tato nejeví totiž v podstatě žádných ostrých čar, nýbrž spleť širokých emisních pásů (šířky 150—200 Å), jež se patrně navzájem překrývají. Střední a dolní část naší přílohy tento jejich ráz s dostatek ilustrují. Střední část představuje spektrum supernovy z r. 1936 v NGC 4273, jejíž přímý obraz čtenář uvidí na fotografii v pravém horním rohu. Spektrum toto exponoval Humason nebulárním spektrografem (o dispersi 500 Å/mm u H γ) namontovaným v Cassegrainově fokusu 100palcového reflektoru na Mt. Wilsonu v dnech 24. až 26. února 1936 po tři noci (mezi mraky), s celkovou expozicí 11 hodin, při čemž supernova zářila jako hvězda 15,7. vis. vel. Horní část naší fotografie představuje srovnávací spektrum helia (v emisi; negativní reprodukce); uprostřed je spektrum supernovy, jak je zachytil bezštěrbinový spektrograf; a pod ním je totéž spektrum uměle v laboratoři rozšířené pro snazší přehled. Dolní část naší přílohy konečně ukazuje spektrum (přímé i rozšířené) jiné supernovy, jež se objevila roku 1926 v NGC 4303 a jež získal Nicholson rovněž na Mt. Wilsonu.

Pohled na tato spektra — a to jsou z nejlepších, jaké dodnes známe — zajisté čtenáře přesvědčí, že identifikace jejich jednotlivých rysů bude tvrdým oříškem. Dosud se vskutku nepodařilo ani jediný jasný pás nebo čáru s jistotou připsat kterémukoli známé-

⁴⁾ Vezmeme-li v ohled též stejnou pravděpodobnost výskytu nov na opačné straně od galaktického středu naší soustavy, jež jsou nám neviditelné pro silnou absorpci světla v prostoru mezihvězdném v rovině Mléčné dráhy.

⁵⁾ Viz článek Dr. Hacara v Ř. H., 7, 41, 1926.

mu prvku.⁶⁾ Whipple a paní Paynová-Gapoškinová to vysvětlují nesmírně rychlou expansí supernov v době jejího výbuchu. Expanse rychlostí několika tisíc km za vteřinu je totiž s to rozšířit původně úzké spektrální čáry do podoby širokých pásů — a Whipple s pí Gapoškinovou dokazují, že na př. spektra supernov v spirálních mlhovinách IC 4182 či NGC 1003 jsou v podstatě obyčejnými hvězdnými spektry průměrných typů, jejichž čáry jsou rozšířeny v široké pásy Dopplerovým posuvem. Baade a Zwicky zastávají naproti tomu názor, že příčina záhadného rázu spekter supernov není abnormální rychlost expanse, nýbrž nadměru vysoká povrchová teplota těchto hvězd v době jejich lesku — řádově několika set tisíc stupňů — jež by samozřejmě naprosto přeměnila ráz jejich spekter. Nedávné zjištění poměrně nízké rychlosti, již se rozpínala Krabí mlhovina za uplynulých devět set let, ubralo názoru Whipplovu a pí Gapoškinové mnoho přesvědčivosti. Jedna věc se zdá však jistá: v supernovách není vodíku, nebo se v nich vyskytuje pouze v nepatrném množství. Ať je podivný ráz jejich spekter způsoben čímkoli, není totiž možné, aby i stopy vodíkových čar byly v nich tak zcela zahlazeny, kdyby je jejich hmota těchto hvězd obsahovala v patrném množství. Spektrální rozbor veliké většiny normálních hvězd jeví, že jejich atmosféry se skládají téměř výhradně z vodíku (90—99%), s pouze zcela nepatrnou příměsí prvků těžších. V nitrech hvězd je tomu, zdá se, naopak; tam podle všeho vodík tvoří zhruba pouze třetinu celé hmoty. Spektra obyčejných nových hvězd během jejich vzplanutí jeví vskutku neobyčejně silné vodíkové čáry, a je mnoho důvodů k názoru, že celý výbuch takové novy je pouze povrchovým zjevem, jenž se vlastní struktury celé stálice mnoho nedotkne. Nepřítomnost vodíku v spektech supernov znamená, možná, že zde vidíme alespoň nakrátko obnaženo žhavé jádro hvězdy — jak se domnívá Baade a Zwicky — a je-li tomu tak, pak jsou supernovy dočasně nejen nejjasnějšími, nýbrž i nejžhavějšími nebeskými tělesy, jež můžeme ve vesmíru přímo pozorovat.

Co je příčinou katastrofy, jež se vzdáleným pozorovatelům projevuje jako vzplanutí nové hvězdy? To nevíme ještě s jistotou ani u normálních nov, a tím méně u daleko mohutnějšího a patrně zcela rozdílného zjevu supernov. Whipple nadávno oživil pro supernovy starou domněnku o srážce dvou stálic poukazem, že množství celkové energie, jež by se během takové srážky uvolnilo, je též řádově velikosti jako celková energie vyzářená typickou supernovou během jejího výbuchu (10^{48} ergů). Domněnku tuto lze však stejně těžko dokázat jako vyvrátit; neboť kvantitativní popis zje-

⁶⁾ Dvě z čar v červené části spektra (λ 6300 a 6363 Å) byly některými hvězdáři identifikovány jako zakázané čáry dvakrát ionisovaného kyslíku. Není však vyloučeno, že tato shoda je pouze náhodná.

vů provázecích srážku dvou hvězd by byl nesmírně nesnadný. Jiní hvězdáři (Chandrasekhar, Baade, Minkowski) se opět domnívají, že vzplanutí v podobě supernovy je průvodním zjevem přeměny hvězdy z normálního stavu v degenerované jádro, k níž dojde, když hvězda vyčerpá svou zásobu vodíku a přemění jej všechny v helium, resp. ostatní těžší prvky. Podle Zwickeho jsou výbuchy supernov též zdrojem kosmického záření. Jsou, nejsou — toho se čtenář od autora těchto řádků nedoví; to neví ještě s určitostí nikdo a nebude patrně vědět po delší dobu — nedojde-li zatím k výbuchu nové galaktické supernovy, který bychom mohli studovat zblízka a tím jak se patří rozhojnit své malé vědomosti o tomto výjimečném zjevu. Je takřka tragedií, že všechny supernovy naší Mléčné dráhy, o nichž víme, vzplanuly před vynalezením dalekohledu a že u nejmohutnější z nich — supernově z r. 1054 — jsme odkázáni v podstatě na úryvkovité zprávy čínských dvořanů a kronikářů. Kdyby k takovému výbuchu došlo dnes, kdy bychom mohli hvězdu a zejména její spektrum podrobně studovat desítkami velikých dalekohledů, řešení celého problému by se nepochybně znamenitě urychlilo. Jelikož neznáme dne ani hodiny, kdy se tak může stát, nezbyvá než doufat, že k supernově v Ophiuchu, kterou kdysi spatřil Jan Brunovský na Karlově mostě v Praze památné noci dne 10. října 1604, se bohdá co nejdříve přidruží další. Kdo bude asi jejím objevitelem?

Pozn. redakce. Zvláštní zásilka s obrázky k tomuto článku, kterou autor expedoval z Harvardské observatoře již před 2 měsíci, do uzávěrky listu nedošla a nutno ji, bohužel, považovat za ztracenou. Dojde-li ještě, anebo podaří-li se nám získat náhradu, otiskneme obrázky dodatečně.

Josef Klepešta:

Úsilí o dokonalejší fotografii nebe.

Před padesáti lety obdivovali se účastníci fotografického kongresu v Paříži fotografiím oblohy, které získal A. A. Common krátkoohniskovým objektivem Petzvalova druhu. O 10 let později opakovali pokus u nás v Praze bratří Josef a Jan Fričové. Pole objektivu, kterého používali, bylo sotva uspokojivé v rozsahu 10° . Počátkem nového století se konstrukce širokoúhlých objektivů určených pro astronomickou fotografii stále zdokonalovaly a jejich astigmatické chyby i sférické korekce podstatně zlepšily. Taylor-Cookův triplet a Zeissův astrotessar byly již značně dokonale po všech stránkách a byly překonány teprve v první čtvrtině století čtyř až pětičočkovými anastigmaty. Pole dobře zakreslené se rozšířilo nad 20° a značné jeho části mohlo se použít



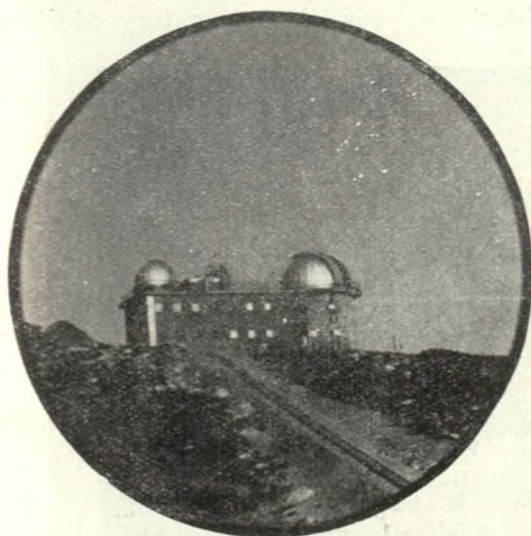
Jewettův dalekohled Schmidtova typu na stanici Oak Ridge Harvardovy observatoře. Dr. Bok (vlevo), slečny Sawyer a Daro uprostřed.

k přesnému posičnímu měření. Nevýhodou všech těchto druhů optiky bylo, že s rozměrem a s rostoucím počtem čoček snižovala se značně jejich světelnost. Při optimální světelnosti 1 : 5 bylo stále potřeba dlouhých expozic, aby se získal na negativu záznam hvězd slabších než 13. velikost. K řádně exponovanému negativu partií Mléčné dráhy, kterého bylo na příklad potřebí k studiu temných mračen, vyhovovala expozice 3 až 5 hodin. Velká ramena spirálové mlhoviny N. G. C 224 v Andromedě, v nichž bylo objeveno fotograficky mnoho supernov, byla proexponována teprve po třech a čtyřech hodinách. Nad to konstrukce čtyřčočkových anastigmatů je omezena technickými překážkami, takže

dosud největší objektiv toho druhu má 500 mm v průměru. Je sice pravdou, že veliké průměry parabolických zrcadel umožnily podobné snímky prováděti v poněkud kratší době, ale také je známo, že obrazy získané reflektorem k úkolům proměřovacím jsou méně vhodné. U velikých reflektorů je možno k takovým účelům použít jen centrálních partií negativu v rozsahu jedné třetiny zdánlivého průměru Měsíce. Mnohem dokonaleji tento úkol plní dlouhofokální objektiv s dobrou kresbou v rozsahu 2° na obloze. Jejich nevýhodou je malá světelnost a nedobrá kresba plošných předmětů jako mlhovin a komet. Tyto nesnáze překonal geniální nápad nezávislého optika hamburské hvězdárny B. Schmidta. Roku 1930 navrhl Schmidt konstrukci, jejíž hlavní složkou zůstalo kulové zrcadlo se všemi známými chybami. Ty se napravily korekční čočkou. Výsledkem bylo dokonalé, avšak zakřivené pole. Aby tuto nesnáz odstranil, navrhl Schmidt používaní kasety kulatého tvaru s určitým zakřivením, kterému se snadno poddá plochý film. Shledalo se, že všem těmto podmínkám lze technicky vyhověti a výsledek celého nápadu bylo dokonale kreslené pole 8 až 20° široké v jakosti, které jsme byly zvyklí jen v malém poli u parabolických zrcadel a u nejlepších objektivů. Tato základní optická soustava Schmidtových komor je ovšem citlivá na centrování v poloze kasety. Korekční čočka má nekulové plochy závislé na voleném poměru ohniska a je sama o sobě vždy uměleckým dílem. Při poměru ohniska 1 : 1 a průměru 12 cm dosáhne výbrus její depresní části 0,164 mm a tato křivka musí být dodržena na 0,001 mm přesně. Zakřivení pole ve vrchlíku kasety obnáší při též poměru 1,9 mm při průměru kasety 46 mm.

Modifikací Schmidtových komor je veliká řada. Mnohé z nich vyhnuly se zakřivení filmu tím, že daly do cesty paprskům odraženým od kulového zrcadla další konvexní zrcadlo, které srovnává obraz na plochý fotografický materiál. S úspěchem jsou realizovány hlavně konstrukční návrhy J. G. Bakera. Harvardova observatoř byla jednou z prvních hvězdáren, která nabyla skvělých zkušeností s komorami tohoto druhu a neváhá s rekonstrukcemi starších reflektorů s parabolickým zrcadlem. Ve stanici Oak Ridge je mimo Feckerův 60 palc. reflektor Schmidtova komora o průměru zrcadla 33 palců s korekční čočkou 24 palců, která v modifikaci Bakerově kreslí bezvadným způsobem desku 19 cm × 19 cm. Kresba hvězd je ostrá, jejich průměry malé a při světelnosti komory $f/3,5$ postačuje expozice 30 minut, aby všechny jemné podrobnosti a obrysy mlhoviny Severní Ameriky byly proexponovány. Reprodukuje snímek získaný za hodinu komorou Jewettovou-Schmidtovou, který dokazuje jemnost kresby v ramenech spirálové mlhoviny, čočkovými objektivy nedosaži-

telnou.*) V plánu Harvardovy hvězdárny jsou stavby dalších komor tohoto druhu a mezi nejvýznačnější patří 32 palcová komora s rovnou kasetou ve vzdálenosti 120 palců. V tomto přístroji bude se používat desek 10 palců do čtverce a předpokládá se neobyčejná ostrost obrazů stálic. Podobným způsobem bude překonstruován Rockefellerův reflektor na stanici v Jižní Africe.



Snímek hvězdárny na Skalném Pleše při světle Měsíce Schmidtovou-Gajduškovou komorou (vedlejším zrcadlem, expozice 20 sek.).



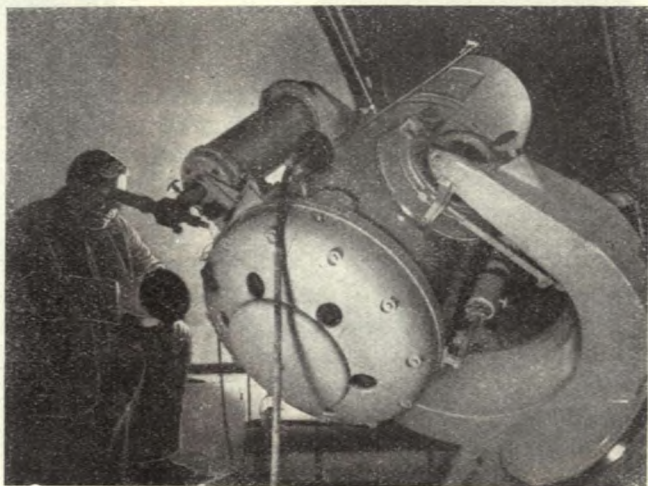
Zrcadlo 1 : 1, průměr 166 mm, prohloubení uprostřed 15 mm. Vybrousil Ing. Gajdušek.

Ve Spojených Státech je mnoho desítek Schmidtových komor v činnosti. Observatoř na Mount Palomaru pracuje již delší dobu s třemi Schmidtovými komorami, z nichž jedna má průměr zrcadla 72 palců při světelnosti $f/2,5$. O významu těchto komor bylo v odborných publikacích dosti psáno, takže je těžko pochopitelné, proč v Evropě, třebaže je kolébkou myšlenky, jsme zůstali tak pozadu. Stačí poukázat na úspěchy, které právě na Mt. Palomaru má Zwicky při objevech a sledování supernov.

Jedno je však pochopitelné v Evropě, a to, že šest let války nepřálo novým myšlenkám ve vědě tak mírumilovné, jakou je astronomie. O Schmidtových komorách jsme i před válkou neměli mnoho informací a nebyly nám prakticky jejich výsledky známy. Dnes, kdy se k nám dostaly první originální kopie, vidí-

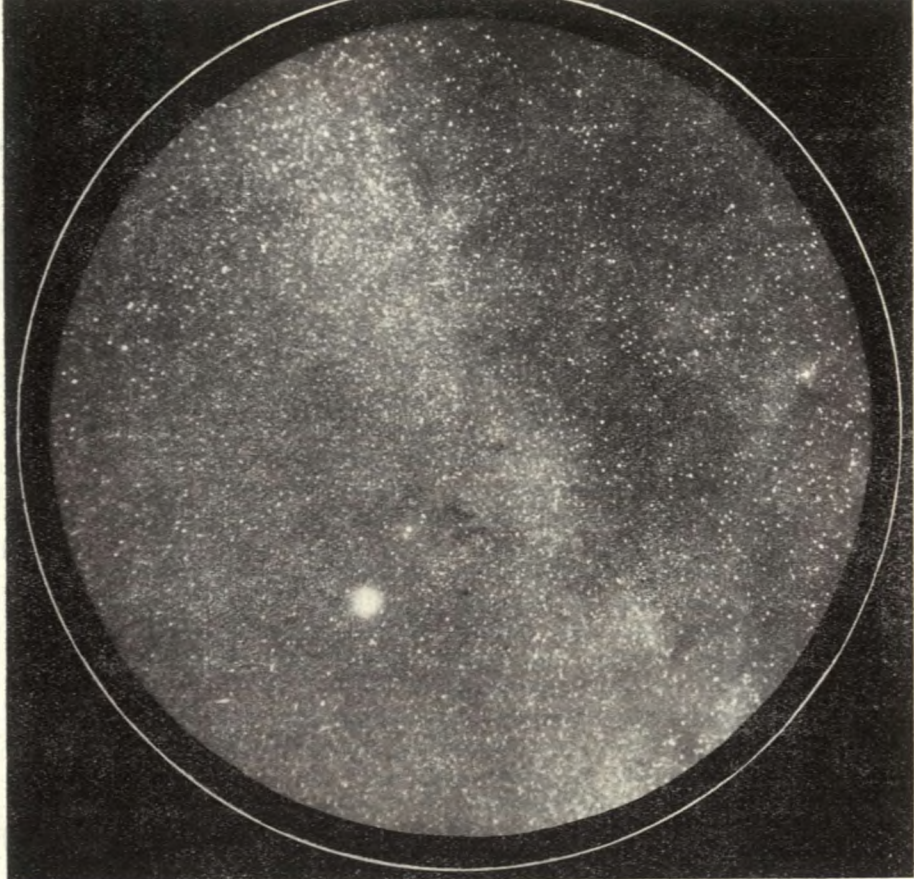
*) Viz poslední strana obálky.

me, že je to skutečný pokrok, který lze porovnat s významem objevu achromatického objektivu. O Schmidtových komorách jsme theoretisovali se zemřelým Ing. Zárubou-Pfefermannem a jen jeho předčasná smrt zavinila, že jsme na Petřín nedostali 40 cm komoru podobného druhu. V roce 1943 na podzim chodil jsem po Petříně s prof. Ing. Vilémem Gajduškem a naše rozmluvá točila se stále okolo nových systémů komor pro fotografii nebe. Těžká doba a nedostatek podrobnější literatury oddálily



Zwicky u Schmidtovy komory na observatoři Mt. Palomar.

všechny plány až do letošního roku. V bohaté korespondenci s Gajduškem dohodli jsme se na první konstrukci komory Schmidtova druhu. Měla mít zrcadlo 160 mm v průměru a korekční čočku 120 mm při ohnisku celého systému taktéž 120 mm. Tato první, zkušební komora při enormní světelnosti 1 : 1 měla zakreslit dobrým způsobem 20° do kruhu. Tedy na ponejprv byl položen optikovi nejobtížnější úkol. V době několika měsíců dovedl Gajdušek úkol zdárně k cíli. Není úkolem tohoto článku poskytnouti čtenáři podrobný popis komory a jejího sestavení, to slíbil učiniti příležitostně sám její autor. Chci jen našim členům referovati o výsledcích, které jsem touto komorou získal z hvězdárny na Skalnatém Plese. Když moji přátelé před odjezdem prohlíželi neobvyklé zakřivení hlavního zrcadla, pokyvovali nedůvěřivě hlavou. Nuže já jsem se v důvěře v Gajduškovo dílo nezklamal. Již první snímek na Gevaertův film, citlivý 32° Sch., byl pro nás všechny překvapením. Rozsáhlá oblast kolem stále Deneb



Mléčná dráha v souhvězdí Orla. Snímek Gajduškovou komorou typu Schmidtova 120/160 mm, světelnost 1 : 1, expozice 23 hod. 05 min. — 23 hod. 10. min. dne 18. VII. 1947. Gevaert Panchrofilm 320 Sch. Observatoř na Skalnatém Plese, snímek Klepeštův. Reprodukce nemůže vystihnout bohatost oroginálu. Všimněte si kruhových obrázků na kraji 200 pole!

v Labuti byla po expozici pěti minut téměř přexponována. Všechny podrobnosti, exponované na fotografiích jinou optikou čtyři hodiny, byly zde sytě zaznamenány v rekordním čase. Za velmi průzračné noci postačilo 60 sekund k tomu, aby veliký oblak ve Štíru, včetně jemných průlivů směřujících k souhvězdí Střelce, byl na negativu jasně a zřetelně zachycen. Další pokusy jen zvyšovaly naše překvapení. Veliká mlhovina v Andromedě byla proexponována za 3 minuty. Táž doba postačila na jasný záznam jemných řasových mlhovin v Labuti. Stejně tak tomu bylo v jiných částech oblohy. Těsně u západu získal jsem po jedné minutě velmi krásné snímky, na nichž ku př. je zachycen obrys Lomnického štítu a nad ním hvězdy do jedenácté velikosti. Mezi

nimi je plně proexponována jako mlhavý obláček kulová hvězdokupa v Herkulu. Jasnost komory je tak veliká, že po několika minutách se zaznamenaly stálice první velikosti na necitlivém papíru Ridax. Získal jsem za několik jasných nocí mnoho zkušeností v praxi, které vyžaduje vyseknutí kulatých plochých filmů, jejich výměna v komoře za noci a jejich zpracování. Za několik nocí byly naexponovány desítky negativů a bylo jasné, že komora je ideálním prostředkem k rychlým přehlídkám oblohy. V této světelnosti nalezla by uplatnění v mnoha případech, jako je fotografie polární záře, meteorů, porovnávacích fotografiích pod červeným filtrem, s hranolem před korekční čočkou atd. Byly získány fotografie při expozici 15 vteřin, na nichž jsou proexponovány mraky osvětlené Měsícem a mezi nimi jsou stálice do desáté velikosti. Taková nouzová fotografie může mít i svůj význam, když trvalá oblačnost znemožňuje jiný způsob fotografické registrace nějakého zjevu, jakým může být kometa nebo nová hvězda. Přirozeně má veliká jasnost komory nepříjemnou stránku v tom, že je nutno velmi často vyměňovat film. Za červencových nocí byl film po čtvrt hodině silně závojeván. Tato okolnost ovšem nedovoluje využití tak světelných komor ve městě s umělým osvětlením.

Schmidtovy komory a ještě snad lépe jejich obměny s rovnými deskami jsou dnes nezbytnou součástí každé hvězdárny, která má dobrou vůli jít s pokrokem doby. Ale i náš pokus s první českou komorou toho druhu je dokladem, že namáhavé, dlouhotrvající expozice patří dnes historii a jsou mařením vzácných hodin za jasných nocí. Přirozeně speciální posiční a jiné speciální úkoly astrofysiky jsou nadále odkázány na práci s málo citlivými astrografy. Zdá se však, že ani vývoj Schmidtových systémů není u konce, a poučná přednáška pana Linfoota v Praze ukázala, že jsou možné kombinace, které jejich výsledky ještě zlepší.

Dr. Otto Seydl:

Vědecká a buditelská činnost král. astronoma Antonína Strnada.

K dvoustému výročí jeho narozenin.

(Pro nával látky opožděno.)

Dne 13. srpna 1746 se narodil v Náchodě Antonín Strnad, pozdější třetí ředitel Pražské hvězdárny, založené jesuity r. 1751. Odkazuje pro údaje životopisné k článku Dr. Fr. Schustra, otiš-

těnému s podobiznou v XII. ročníku tohoto časopisu (1931), podávám zde k dvoustému výročí narozenin Strnadových obraz jeho vědecké a buditecké činnosti.

Když r. 1781 zemřel druhý ředitel Pražské hvězdárny, ex-jesuita P. Fr. Zeno, stal se jeho nástupcem dosavadní adjunkt tohoto ústavu, Antonín Strnad, také bývalý člen jezuitského řádu, jenž po zrušení řádu r. 1773, nejsa dosud vysvěcen, se vrátil do stavu světského.

Prvým ředitelem Pražské hvězdárny byl P. Josef Stepling, pokrokový badatel, experimentátor, fysik i astronom, na jehož podnět ji řád zřídil. Stepling i jeho nástupce Zeno věnovali novému ústavu asi 8000 zlatých k zakoupení přístrojů. Po zrušení řádu se stala hvězdárna majetkem rakouského státu, nazývala se od té doby „královskou“ — později „cís. král.“ — Pražskou hvězdárnou, a její ředitel měl titul „královský astronom“.

Od založení ústavu uplynulo do nastoupení Strnadova třicet let. Tato doba, dosti snad dluhá v životě ústavu naší doby, byla krátká pro život ústavu v XVIII. století, kdy všecken život, literární i vědecký, se ubíral tempem mnohem volnějším nežli život doby naší. Hvězdárna byla tehdy na počátku své činnosti. Období před zrušením jezuitského řádu a po něm i přeměna hvězdárny v ústav státní jistě nepřinesla ústavu na několik let dostatečný klid k vědecké práci. Tyto nepříznivé podmínky byly stupňovány nedostatkem finančních prostředků. Za doby řádu vydržovali ústav jesuité; po zrušení řádu byl roční příjem hvězdárny 156 zl. 30 kr. konvenční měny, což byly úroky ze tří kapitálů, činicích 4000 zlatých, uložených ve prospěch hvězdárny. Jiných příjmů nebylo, zejména nebylo ve stol. XVIII. a v prvých letech stol. XIX. žádné pravidelné státní podpory. Úroky z jistin nestačily často, hlavně když se ústav rozvíjel, ani k zapravení nejn nutnějších účtů a na kancelářské potřeby.

Tak byl Strnad postaven v čelo ústavu nedostatečně opatřeného hmotnými prostředky, jenž neměl ani náležitých místností pozorovacích, ani důležité podpory vědecké činnosti, řádné knihovny. Byly na hvězdárně sice přístroje, zakoupené Steplingem a Zenonem, těžkopádné kovové kvadranty, několikéré hodiny a několik málo dalekohledů. Avšak vysoká, štíhlá věž hvězdárny, krásná architektonicky, v níž byly umístěny přístroje a v níž byla hlavní pozorovací místnost, nepřipouštěla náležitý rozhled po celém obzoru, jež astronom potřebuje k sledování všech dostupných zjevů na nebi; kromě toho množství komínů v okolí znečišťovalo ovzduší kouřem, jak si Strnad na to stěžuje v jednom svém spise, a tak práce Pražské hvězdárny v té době byla velmi omezená. Za života Steplingova měla hvězdárna k použití jeho vlastní

knihovnu, čítající 600 svazků. Poněvadž se dostala odkazem univerzitní knihovně, pozbyla hvězdárna této důležité pomůcky a vy-pomahala si teprve postupem doby vznikající knihovnou Strnadovou.

Stepling, učitel Strnadův, byl v pozorování astronomickém nepochybně samoukem. Nemáme aspoň žádných zpráv, z nichž by se mohlo usuzovati, že se někde učil pozorovat. P. Zeno pak se zabýval hlavně matematikou a geologií, takže na Strnadův vývoj tímto směrem neměl asi valného vlivu. Ostatně byl ředitelem ústavu pouze tři léta, takže to, co se Strnad naučil, nabyl od Steplinga a vlastní píli.

(Pokračování.)

Záviš Bochníček:

Nový typ fotoelektrického fotometru.

(Obsah referátu z pracovní schůze sekcí ČAS.)

Množství světla přicházející k nám z hvězd měří astronomická fotometrie třemi methodami: visuální, fotografickou a fotoelektrickou. Uvedené první dvě jsou nejvíce užívány a naše znalosti o vesmíru se zakládají především na jejich výsledcích. Methoda třetí je nejmladší a pracuje se s ní pouze na několika hvězdárnách. Přesto si zaslouží zvláštní pozornosti, protože fyzikální pochody, které při jejím použití vznikají, jsou nám známy, což nelze říci o fotografické a tím méně o visuální fotometrii. Kromě toho má přednost v tom, že měřená veličina (na př. elektrický proud) je přímo úměrná množství přijímaného světla, kteroužto vlastnost ostatní metody nemají.

Překážkou ovšem je nepatrné množství energie (po př. výkon), jaké jest měřiti. Světelný proud hvězdy 0^m a spektra AO má výkon pouze $1,2 \cdot 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{cm}^{-2}$. Je tudíž nutno použití dalekohledů o velkém průměru, které nashromáždí dosti světla, a dále velmi citlivých elektrických method k měření vzniklého proudu nebo napětí.

Světlo možno přeměnit v elektrickou veličinu užitím technických fotočlánků odporových, hradlových nebo emisních. Prvý druh se zakládá na zjevu, že ozářením se mění elektrická vodivost některých látek (na př. kovově-krytalická modifikace selenu). Druhý typ užívá ventilového působení styčné plochy jistých kovů a jejich kysličníků (na př. Cu—CuO₂), při jejichž ozáření vzniká mezi oběma látkami potenciální rozdíl. Základem třetí skupiny fotoelektrických článků je Hallwachsův zjev: kovy při ozáření dostatečně energetickými fotony uvolňují elektrony, které lze svést na kladnou elektrodu a zde měřit. Pokusy se ukázalo, že ještě lepšího účin-

ku se dosáhne, nanese-li na čistý kov (na př. Ag) vypařením ve vakuu slabou vrstvu některého z alkalických prvků (na př. Cs), případně za přítomnosti malého množství kyslíku, nebo doutnavým výbojem ve zředěném vodíku. Takto aktivovaná komplexní vrstva jest zdrojem emise elektronů.

V astronomii se nyní užívá vakuových fotoemisních článků, a to pro jejich dobré vlastnosti: vysoký vnitřní odpor, linearita a značná účinnost přeměny světla v elektrickou energii. Přesto však i zde je proud uvolněných elektronů malý: světlo hvězdy 0^m a spektra AO dává jen 10^{-15} A na 1 cm². Tak malé proudy astronomové dříve skutečně měřili, i když to byla práce velmi obtížná. Byly učiněny celkem tři pokusy, jak dosáhnout větších proudů. První užíval sumačního účinku tím, že se měřilo až po delší době, kdy se na anodě nashromáždilo dostatek emitovaných elektronů. Tato „nabíjecí“ metoda byla sice úspěšná, ale časově zdouhává. Druhé zlepšení užívalo nárazové ionisace, kterou vyvolaly emitované elektrony urychlené elektrickým polem anody ve zředěném plynu. Při třetí metodě zesilovaly se fotoelektrické proudy elektronovými lampami.

V posledních letech užili američtí astronomové zabývající se elektrickou fotometrií, nového způsobu zesílení proudu, a to t. zv. násobičem elektronů.*) Jeho princip pozůstává v tom, že každý z fotoemisní vrstvy uvolněný elektron dopadá na anodu, opatřenou opět emisní vrstvou, a uvolňuje z ní několik nových elektronů (na př. 5 až 6). Ty pak jsou strženy k další anodě o vyšším potenciálu a celý děj se opakuje. Tímto pochodem elektronový proud exponenciálně vzrůstá. Devítistupňovým násobičem lze dosáhnout zesílení až o 10^7 . Při tom vystupující proud je přímo úměrný intenzitě vstupujícího světla.

Výstupní proud se měří citlivým galvanometrem systému De-prez d'Arsonval, který ovšem musí být nehybně umístěn na místě, chráněném před otřesy. Takový zrcadlový galvanometr dává zpravidla výchylku 1 mm na vzdálenost 1 m při proudu $1 \cdot 10^{-10}$ A.

Spodní hranici, k níž lze sestoupit, neudává v našem případě citlivost galvanometru, ale nepravidelnosti t. zv. temného proudu, který vzniká především v násobiči. Jeho vznik je thermický; i v naprosté temnotě vystupují z vrstvy elektrony (v uvedeném případě něco přes šest tisíc každou sekundu). Jejich počet náhodně kolísá v jistém intervalu (za uvedených podmínek v rozsahu ± 54) a právě proto nepravidelné kolísání se projevuje rušivě jako t. zv. thermický šumot elektronů. Jeho proudová složka na výstupu je $3,2 \cdot 10^{-11}$ A. Pod tuto mez tudíž nelze sestoupit (ledaže snížením teploty zmenšíme temný proud a tím poněkud i jeho šumot).

*) Viz též Ř. H. 23 208.

Z měření prováděných na Lickově hvězdárně v Kalifornii udává G. E. Kron (Bulletin of the Panel on the Orbits of Eclipsing Binaries Nr. 4), že světlo hvězdy 6. velikosti a spektra AO v dalekohledu o průměru 30 cm dává v užitém násobiči proud $1,5 \cdot 10^{-7}A$. Z toho můžeme obecně odvodit pro hvězdu m velikosti pozorovanou dalekohledem o průměru d cm

$$J_A = 4,2 \cdot 10^{-8-0,4m} d^2 \text{ cm.}$$

Jiný, velmi zajímavý vztah se mi podařilo odvodit z požadavku, že nejmenší měřitelný proud nesmí být menší než thermický šumot pozorovaného a temného proudu. Tomuto meznímu požadavku (práh citlivosti) odpovídá hvězdná velikost

$$m = 7,8 + 5 \log d_{\text{cm}}$$

kteřou lze označit jako meznou viditelnost. Obdobná rovnice totiž platí také pro pozorování visuální (kde však konstanta je 7,0). To znamená, že tento fotoelektrický článek je dokonce citlivější než lidské oko.

Přesná měření na $0,01^m$ lze provádět u hvězd o 5 tříd jasnějších než mezná velikost podle posledně uvedeného vzorce, na $0,001^m$ u hvězd jasnějších o 7,5 tříd. Měření se má vykonávat diferenciálně navázáním na blízké hvězdy zhruba téže jasnosti. Tím se vyloučí změny extinkce zemské atmosféry. Význam těchto přesných měření je pro fyziku záření hvězd, především proměnných, nanejvýš důležitý.

Laskavostí Dr. Z. Kopala z harvardské hvězdárny se nám dostalo přesných informací o tomto typu fotoelektrického fotometru. A snad také u nás se nalezne porozumění, že náklad málo přes šest tisíc Kčs, jaký je s opatřením základních částí tohoto přístroje spojen, může při péli a svědomitosti našich astronomů přinésti československé vědě podstatný užitek.

Zprávy a pozorování členů Č. A. S.

Polární záře u nás dne 17. července 1947. K několika letos pozorovaným zářím přistoupila dne 17. VII. další. Byla sledována členy i nahodilými pozorovateli od 21 hod. 45 min SEČ večer dne 17. až do 1 hod. 15 min. SEČ ráno dne 18. července. Souvisela asi s velkou skupinou slunečních skvrn, která procházela dne 17. centrálním poledníkem v malé heliocentrické šířce. Pozorování zaslali pp. Hvižďala a Kraft, Rokycany; Maleček a Brož, Plzeň; Ing Lukeš, trig. bod Třebouň u Toužimi; plk. Podhrázký v Malackách; konečně oblastní lesní škola ve skautské rezervaci v Jinošově u Náměště n/Osl., prof. Novotný a j. Příjem na krátkých vlnách byl během této polární záře velice zajímavý. Tak amatérský vysílač OK1ZBX hlásí úplné vymizení amerických amatérských stanic na pásmu 14 mc/s, kde v tu dobu byly slyšitelný pouze dvě stanice: Santiago a Nový Zeeland. Též stanice OK1NB pozorovala zhoršené podmínky na pásmech 19, 31,

41 a 49 m, kde silné evropské stanice (Londýn, AFN) vykazovaly rychlý, periodický fading a slabou intenzitu. Vzdálené stanice nebyly slyšeny vůbec, zatím co podmínky na 80 metrech se zlepšily i pro vzdálenější stanice.

Podobné hlášení zaslala i stanice OK2EL z Brna, která při polární záři dne 17. 4. 47 pozorovala zhoršené podmínky pro dálková radiotelegrafická spojení.

Delingerův efekt, který se nyní při zvýšené sluneční činnosti vyskytuje dosti často, byl pozorován ve dnech 6. IV. 12,58—14,00 SEČ, 26. V. 13,10—14,00 SEČ a velmi intenzivní dne 14. VI. 11,45—12,45 SEČ.

Lidová hvězdárna Štefánikova v Praze vítá každé podobné hlášení, neboť uvedená pozorování vhodně doplňují systematické sledování sluneční činnosti, které se na hvězdárně provádí pokud možno denně. *Pk.*

Pozorování Merkura při jeho letošní elongaci v červnu na soukromé hvězdárně K. Nováka na Smíchově. Podle mých třicetiletých zkušeností v pozorování Merkura prořidnou u nás vlivem počasí i takové příznivé elongace, jako byla letos v červnu, a to zejména na jaře, kdy bývá u nás obyčejně velmi klidný vzduch. Tehdy jeví se Merkurovy fáze v pichlavém, někdy až nápadně červenozlatém lesku proti elongacím v letních měsících, kdy svítí v mdlém žlutavém světle, jak tomu bylo na příklad letos v červnu.

Mne jako amatéra přivedly k těmto pozorováním obtíže a různé klamy optického a fyziologického původu, dále zvláštní osvětlovací zákony u vnitřních planet Merkura a Venuše a konečně i skutečnost, že u těchto objektů lze dosáti i poměrně malým, ostře zobrazujícím dalekohledem jistých výsledků. Bylo by žádoucí, aby tento můj materiál byl doplněn i jinými pozorovateli, a tak se rozlišilo, co je skutečné a co jen zdánlivé.

Dne 17. VI. 1947 kolem 20 hod. SEČ podařilo se mi spatřiti Merkura v zorném poli hlavního dalekohledu při zvětšení $41\times$, ačkoliv jsem jej už $\frac{1}{2}$ hod. před tím podle kruhů a chronometru hledal. Současně nebylo možno planetu rozeznat v jasném zorném poli hledáčku o \varnothing 35 mm při zvětšení $10\times$. Teprve asi za další $\frac{1}{2}$ hodinu jevil se Merkur v hledáčku jako velmi slabý, právě viditelný načervenalý bod. Při poměrně klidném vzduchu a bezmračné obloze zaměnil jsem zvětšení za $183\times$ (Hughensův a později monocentrický okulár) a zaostřil jsem poměrně již úzký srpek fáze, který se jevil v celkově žlutavě-krémovém, mdlém zabarvení. U jižního růžku mohl jsem rozeznati jakousi oranžově zbarvenou podlouhlou skvrnu, lépe snad řečeno oranžové zabarvení, kdežto růžky byly bílé, a to jižní z menší, kdežto severní v nápadně větší části. Občas se vzduch tak uklidnil, že se fáze jevila jako ostře vykrojena, což byl nádherný teleskopický pohled.

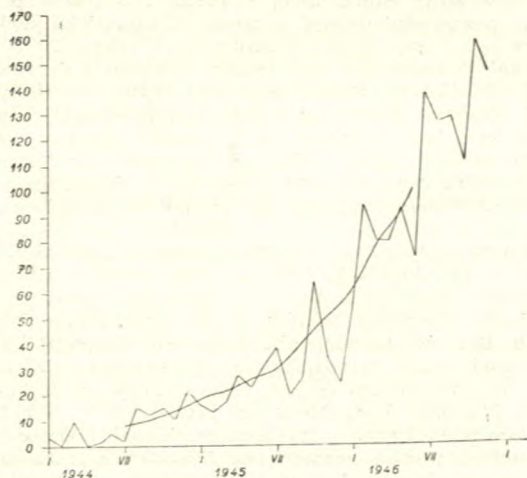
Pozoruhodná byla též viditelnost neosvětlené části Merkura v menším průměru, než by odpovídalo srpku (irradiace?), v barvě špinavě šedo-modré, která nevyplňovala celý zdánlivý kotouč a trátila se do žluté oblohy. Tento optický klam, způsobený snad dispersí vzduchu a podporovaný fyziologickým klamem, totiž snahou po doplnění zdánlivého kotouče, byl spatřen též laikem, jemuž ukáza předstího dne v tutéž hodinu, ovšem za méně příznivých okolností již Merkur. *Karel Novák.*

Zajímavou stopu meteoru spatřila skupina pozorovatelů létavic na LHS v noci ze 13. na 14. července. V 1 hod. 02 min. 25 sec. SEČ se objevil v Pegasu meteor jasný jako Vega, který proletěl neobvykle dlouhou dráhu z Pegasa do Sev. Koruny za 4,5 sec. Na počátku byl barvy žluté, potom zřetelně zelené. Meteor zanechal po celé délce dráhy velmi jasnou stopu též zelené barvy, která podle shodných údajů trvala 5,1 vteřiny. Stopa byla ihned po objevení a po celé délce zřetelně dvojí. Obě části, jež si byly zcela podobny, byly spolu rovnoběžné ve vzdálenosti asi čtvrt stupně. Zjev budil dojem, jako by meteor proletěl jakýmsi mrakem a rozčísl jej na dvě části, jejichž okraje pak světélkovaly. Nejpravděpodobnější vysvět-

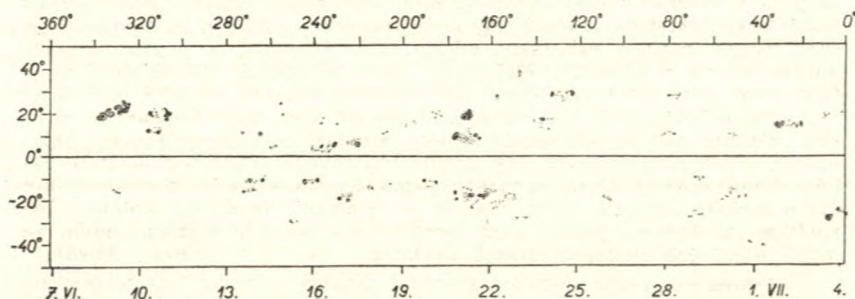
lení podává Trowbridgeův výklad vzniku stop. Meteorické stopy jsou podle něho tvořeny fosforeskujícími molekulami vzduchu, seskupenými do jakéhosi válce podél dráhy meteoru. Většinou však patrně světélkují spíše jen stěny tohoto válce. V našem případě vznikl dojem dvou stop patrně tím, že jsme se na tuto světelnou trubici dívali přibližně kolmo k její délce.

Plavec.

Sluneční činnost od roku 1944. Nastává jedno z nejnižších maxim sluneční činnosti a pozorovatelé Slunce se zájmem sledují, že jimi odvozená relativní čísla se stále zvětšují. Podle poslední výroční zprávy pozo-



Křivka sluneční činnosti (relativní čísla) od roku 1946. Kreslil: Zd. Ceplecha.



Přehledná mapka sluneční činnosti — otočka 1254. Podle pozorování F. Kadavého sestavil Z. Ceplecha.

ruje u nás Slunce 28 pozorovatelů. Sejde se proto každý rok značný pozorovací materiál. Tato statistická pozorování mají ovšem větší cenu jsou-li zpracována. Zatím jsem se pokusil o jejich zpracování od posledního minima sluneční činnosti, to je od roku 1944. Výsledek je graficky znázorněn (obr.). Křivka, která postupuje skoky je křivka pozorovaných měsíčních

průměrů, plynulá křivka je pro vyrovnané měsíční průměry. Na této křivce je krásně vidět prudký vzestup sluneční činnosti do poloviny roku 1946, kdy relativní číslo dostoupilo hodnoty 100. Roční průměry relativních čísel jsou v roce 1944 8,1, v roce 1945 28,1 v roce 1946 105,8. *Zd. Ceplecha.*

Planety a úkazy v září a říjnu 1947. (SEČ.)

Merkur a **ne** lze v září ani v říjnu pozorovat. Rovněž **Venuše** je v září neviditelná, teprve v říjnu se objeví na večerní obloze nad západním obzorem a zapadá záhy po Slunci. **Mars** vychází o půlnoci až v 23 hod. a postupuje z Blíženců do Raka. **Jupiter** zapadá večer v září kolem 20, v říjnu kolem 18 hodin se souhvězdím Vah a Štíra. **Saturn** vychází ve 3 hodiny až o půlnoci (v Raku). **Uran** a **můžeme** vyhledat podle mapky z č. 3 t. ročníku později v noci, je v souhvězdí Býka.

Měsíčné čtvrti: poslední čtvrt dne 8. září, nov 14., první čtvrt 23., úplňk 30. září, poslední čtvrt 7., nov 14. října, první čtvrt 23. a úplňk 29. října. Z úkazů je význačnější u nás konjunkce Marsu s Měsícem dne 8. října v 22 hod., kdy je Mars 4° jižně, a 9. října se Saturnem v 23 hod., 5° jižně od Měsíce.

Z meteorických rojů mají **Oriónidy** maximum 22. října.

Zprávy Společnosti.

2. schůze správního výboru ČAS se konala dne 14. května 1947 v zasedací síni Lékařnického domu v Praze za účasti 18 členů výboru. Jednání řídil místopředseda Společnosti Dr. B. Šternberk. Bylo přijato 18 řádných členů, 2 členové zemřeli a jeden byl vyřazen. Byl přečten a schválen zápis z ustavující schůze správního výboru a předběžně schválen zápis z valné hromady. Bylo pojednáno o 25letém jubileu p. Kadavého a o jeho jmenování tajemníkem, dále o opravách přístrojů a o několika dalších aktuálních otázkách. Dr. Šternberk referoval o vydání dalších dílů Astronomie a o nových hvězdných mapkách. V závěru bylo ještě pojednáno o návrhu rady Nováka, aby hvězdárna byla vyzdobena slunečními hodinami.

3. schůze správního výboru ČAS se konala dne 27. června 1947 v zasedací síni LHŠ, za účasti 15 členů výboru v čele s předsedou, p. prof. Fr. Nušlem. Jednání řídil místopředseda Dr. B. Šternberk. Bylo přijato 24 řádných členů, 1 člen zemřel a 1 vystoupil. Byl přečten a schválen zápis minulého výborové schůze. Hlavním bodem programu byla debata o finanční situaci Společnosti na základě rozpočtu na druhé pololetí roku 1947, který předložil pokladník p. Vrátník. Na upozornění jednatele Matěje bylo pojednáno o technických potížích při provádění hromadných návštěv a v souvislosti s tím i o dovolených p. Kadavého a p. Jichové. S povděkem bylo přijato oznámení p. Černého, že se vzdává autorského honoráře za nově vydané hvězdné mapky ve prospěch Společnosti. V závěru bylo pojednáno krátce o jednom návrhu k oslavám 30. výročí ČAS.

Clenská schůze ČAS se konala dne 28. VI. 1947 v přednáškové síni LHŠ. Na pořadu byla především přednáška p. Doc. Dr. Buchara: Kouzelný proutek novodobé gravimetrie, ve které p. doc. vyprávěl o svých vědeckých i ostatních dojmech z cesty do Švédska a Dánska. Dr. Šternberk pak referoval o astronomických novinkách.

Rozesíláme nové populární dílo pro širší vrstvy:

Dr V. GUTH, doc. F. LINK, prof. dr

J. M. MOHR, dr B. ŠTERNBERK

ASTRONOMIE (SLUNEČNÍ SOUSTAVA)

Stran 344, obrazů 153 v textu, 12 příloh na křídě.

Cena brožované knihy 180 Kčs.

Členská cena 150 Kčs.

Členskou slevu mají jen ti členové, kteří knihu objednají přímo u tajemníka Společnosti, Praha IV - Petřín, Lidová hvězdárna.

Program spolkové činnosti v září 1947.

Sobota 6. IX. Debatní večer Klubu Mládeže.

(Uzávěrka dotazů v sobotu 30. srpna.)

Sobota 13. IX. Členská schůze Klubu Mládeže.

Přednáší Dr. V. Guth: Nové pozorovací metody v astronomii.

Sobota 20. IX. Pracovní schůze sekcí s obvyklým programem.

Sobota 27. IX. Členská schůze Společnosti s přednáškou.

Sobota 4. X. Debatní večer Klubu Mládeže.

(Uzávěrka dotazů v sobotu 27. září.)

Všechny schůze se budou konati v přednáškové síni Lidové hvězdárny Štefánikovy. Začátek vždy v 18 hodin.

Příhlášky zájemců o další předplatné amer. ilustr. časopisu „Sky and Telescope” přijímá Josef Klepešta, Praha XI, Riegrova ul. 7.

L. Lauda, B. Maleček: „Mapa severní oblohy”. Tato čtyřbarevná mapa rozměru 68×96 cm (složená v obálce 25×23 cm) obsahuje: hvězdy viditelné pouhým okem, všechny objekty katalogu M, mnoho objektů katalogu N. G. C., nové rozdělení souhvězdí, Mléčnou dráhu a dále volně upravenou mythologickou mapu sev. oblohy, mapku k určení času podle hvězd, orientační mapku, světovou sféru, český a latinský seznam souhvězdí a j. Cena mapky Kčs 40,—, pro členy ČAS Kčs 30,—. Poštovné u složených map činí Kčs 3,—, u map v roli Kčs 6,—. Objednávky vyřizuje výhradně Astronomický obor LUH v Plzni, Prokopova tř. 14/I.

ŘÍŠE HVĚZD

Redakce a administrace: Praha IV - Petřín, Lidová hvězdárna Štefánikova.

Vychází desetkrát ročně první den v měsíci mimo červenec a srpen. Dotazy, objednávky a reklamace týkající se časopisu vyřizuje administrace. Reklamace chybějících čísel se přijímají a vyřizují do 15. každého měsíce. Redakční uzávěrka čísla 10. každého měsíce. Rukopisy se nevracejí, za odbornou správnost příspěvku odpovídá autor. Ke všem písemným dotazům přiložte známku na odpověď.

Roční předplatné 120 Kčs. Cena tohoto čísla 12 Kčs.

OBSAH

Obraz na titulní straně obálky: Coelostat ondřejovského spektroheliokopu. Snímek Lettus. — Na zadní straně obálky: Velká mlhovina v Andromedě, snímek Jewettovým teleskopem, expozice 60 min., hvězdy ostré až do rohů snímku. — F. Link: Československá výprava za slunečním zatměním do Brazílie. — Z. Kopal: O mimogalaktických supernovách. — J. Klepešta: Úsilí o dokonalejší fotografii nebe. — O. Seydl: Vědecká a budítelská činnost král. astronoma Ant. Strnada. — Z. Bochníček: Nový typ fotoelektrického fotometru. — Zprávy a pozorování členů ČAS. — Úkazy na obloze. — Zprávy Společnosti.

Československá společnost astronomická

Praha IV - Petřín, Lidová hvězdárna Štefánikova. Telefon č. 463-05.

Úřední hodiny: ve všední dny od 14 do 18 hod., v neděli a ve svátek se neurčuje. Knihy z knihovny Společnosti se půjčují podle knihovního řádu členům vždy ve středu a v sobotu od 16—18 hodin. Členské příspěvky na r. 1947: členové řádní: 120 Kčs; vysokoškoláci, vojáci v normální presenční službě a mládež vůbec do 20 let: 80 Kčs. Noví členové platí zápisné 10 Kčs, resp. 5 Kčs. Členové zakládající platí 2000 Kčs jednou provždy. Všichni členové dostávají časopis zdarma s výjimkou druhých a dalších členů v jedné rodině, kteří platí členský příspěvek 20 Kčs. Změnu adres oznamujte vplatním lístkem s poukazem 3 Kčs. — Veškeré platby pouze vplatními lístky poštovní spojitelnou na šekový účet č. 38.629. (Vplatní lístky blanco u každého poštovního úřadu.)

Lidová hvězdárna Štefánikova

Praha IV - Petřín. Telefon č. 463-05.

V září je hvězdárna přístupná jednotlivcům bez ohlášení v 21 hod. letního času denně kromě pondělků, školám a spolkům po telefonické dohodě, avšak výhradně za jasných večerů.

Majetník a vydavatel časopisu Říše hvězd Československá společnost astronomická, Praha IV-Petřín. Odpov. zástupce listu: Prof. Dr. F. Nušl, Praha-Břevnov, Pod Ladronkou č. 1351. — Tiskem knihtiskárny Prometheus, Praha VIII, Na Rokosce 94. — Novinové známkování povoleno č. ř. 159366/IIIa/37. — Dohledací úřad Praha 25. — 1. září 1947.

