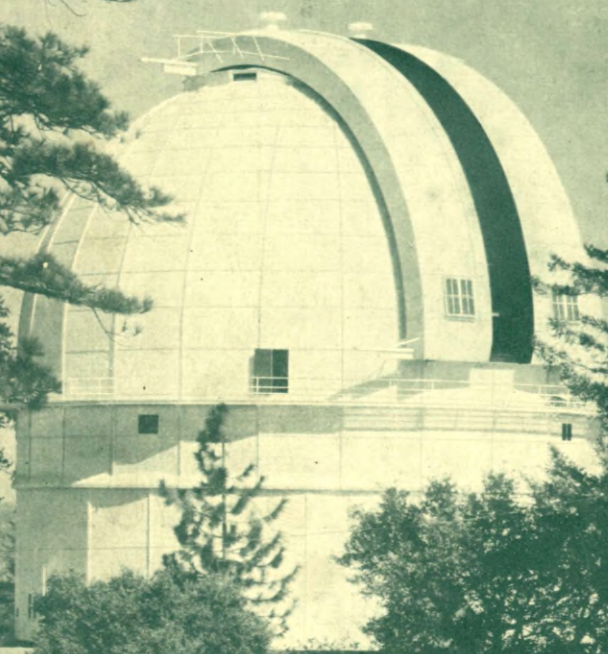


ŘÍŠE HVĚZD

Č. 3. - 1. III. 1939.

ROČNÍK XX.



Největší hvězdárna
světa v Kalifornii.

Památce Ing. Josefa Záruby-Pfeffermanna.

VYDÁVÁ ČESKÁ SPOLEČNOST ASTRONOMICKÁ

JAK BUDE?



Vždycky dobře

NA SLUNCI I ZA DEŠTĚ

S JEMNOZRNÝM PANCHROFILMEM

KODAK PANATOMIC

JE SPOLEHLIVÝ A VŠUDE NA SKLADĚ.



Frühjahr 1880



Ř Í Š E H V Ě Z D

R. XX., Č. 3. ŘÍDÍ DR. HUBERT SLOUKA. 1. BŘEZNA 1939.

Památce

Ing. Josefa Záruby-Pfeffermanna

Březnové číslo „Ř í š e h v ě z d“ věnujeme památce jednoho z prvních zakládajících členů české společnosti astronomické, který vedle své veliké inženýrské a politické práce vykonal mnoho pro českou astronomii zejména v oboru optiky a konstrukce astronomických strojů. Tyto dni slavil by své sedmdesátiny a v kruhu své milé rodiny byl by přijímal upřímná blahopřání z mnoha stran. Nedočkal se tohoto okamžiku. Proto tím více vzpomínáme jeho význačné osobnosti a to nejen my, kteří jsme ho osobně znali a si vážili, ale i celá početná obec přátel české astronomie, která o jeho lásce k nebi věděla.

Vzpomínáme jeho nadšení a odhodlání, jak slovem i skutkem české astronomii se snažil prospět, jak maje všechny nutné schopnosti a zkušenosti, věnoval mnoho času a práce přípravám k vybudování velké národní hvězdárny česko-slovenské. Že se tak nestalo, není jeho vinou. Zůstávají po něm krásné a velkorysé plány našich hvězdáren, optické výpočty a návrhy astronomických strojů, které mají nejen cenu historickou, ale pro budoucí naši ustronomickou generaci i nespornou hodnotu vědeckou a praktickou. Uveřejňujeme nejvýznamější práce Ing. J. Záruby-Pfeffermanna spolu se vzpomínkami jeho přátel.

Jsmo si zcela dobře vědomi, že se nebudeme moci spoléhat na nějakou šťastnou náhodu, která by velké plány uskutečnila. Taková nastala v době popřevratové a nebyla využita. Nová národní hvězdárna česko-slovenská uskuteční se jen úsilovným snažením a nezdolnou energií. K tomu buď nám Ing. J. Záruba-Pfeffermann zářícím příkladem.

Dr. HUBERT SLOUKA.

Ing. Josef Záruba-Pfeffermann jako astronom.

Když uvažuji o veliké životní práci, kterou vykonal Ing. J. Záruba-Pfeffermann, vždy se obdivuji, jak při svém složitém zaměstnání praktickém a při své činnosti politické našel tolik času ke studiu astronomických problémů. Vysvětluji si to tím, že astronomie byla opravdu jeho vášní, které propadal, když u nás nastaly takové události, které ohrožovaly budoucnost národa, se kterými nesouhlasil a jimž nemohl zabránit. Tehdy se vrhal na řešení složitých optických problémů a zapomínal na všechno. Měsíc i dva nedělal nic jiného než svoji optiku, celé dny, často i noci počítal, kreslil a uvažoval o problému, který jej právě zajímal. Tak v soustředěné usilovné práci našel uklidnění.

Vím snad o všech otázkách, kterými se v astronomii zabýval, neboť při našich častých rozmluvách se stále k svojí práci vracel. Zním proto dobře vznik i vývoj všech jeho optických konstrukcí a projektů.

Předně to byla nová montáž coudeé pro zrcadlové teleskopy. Tou se zabýval již před válkou a nakreslil a propočítal spoustu alternativ se rtuťovými plováky i bez rtuti. Právě v těžkých letech 1916 a 1917 propracoval výkresy teleskopu o průměru zrcadla 180 cm a sestrojil podrobný model stroje v měřítku 1 : 20, který potvrzoval správnost jeho představ a proveditelnost návrhu. Tento teleskop zamýšlel použít pro velkou českou hvězdárnu v Ondřejově, jejíž zbudování po převratu doporučoval.

Když pak se v Americe připravoval projekt zrcadla o průměru 5 m, prokreslil obdobný případ podle svého systému Coudeé a poslal jej roku 1920 do Pasadeny prof. Ritcheyovi, a později jej uveřejnil v *Bulletin Astronomique*, jak o tom píše na jiném místě doc. *Nechvile*. Pamatuji si, že měl připraveny také podrobné výkresy malého teleskopu o průměru zrcadla asi 50 cm, které si chtěl sám sestrojil. Připravoval si v Bubenči svůj výměnek, jak říkával, kde při opravě domu pamatoval na zřízení astronomické kopule a ani na samostatný oddělený základ pro svůj teleskop nezapomněl.

Zabýval se také mnoho konstrukcí fotografického equatoréálu se zalomenou polární osou, při čemž si kladl za úkol najít dlouhofokální objektiv o krátkém tubusu, konstrukce moderního anastigmatu, kde by byly nahrazeny některé pozitivní elementy sférickými zrcadly za účelem zkrácení tubusu.

Další věc, která ho zajímala a kterou dlouho studoval zejména v době války, byl spektrograf zvláštní konstrukce s užitím rotační plochy cardioidy. Bohužel tyto studie neuveřejnil, poněvadž snad nedospěly konečné formy.

Dlouhá leta zabýval se zrcadlem s korekčními čočkami a položil si úlohu vypočítati anastigmatický systém o světlosti 1:1. Když firma *Goerz* sestavila obdobné aplanatické zrcadlo s čočkami, které počítal *E. von Höegh*, to jej tak zajímalo, že jsme jeli spolu ke *Goerzovi* do *Friedenau* u Berlína stroj si prohlédnout. Když pak se rozhněval na naši politiku, dal se znovu do počítání a výsledek toho byl jeho anastigmatický triplet, který si dal roku 1934 patentovat. Vypočítal zároveň řadu alternativ, na př. takovou, kdy se dalo pozorovat visuelně přes zrcadlo *Cassegrainovo*. Při této alternativě bylo zajímavé, že bylo možno odstranit i sekundární spektrum. Tento systém přivedl jej na kulovou montáž bezosého ekvatoréálu, dále podrobněji popsanou.

Velmi rád a často si vzpomínám na naše hovory a diskuse o astronomii a optice, které mnohdy oběma nám byly útekem od starostí a mraků, které se kolem nás hromadily. Práce, kterou vykonal jako inženýr, žurnalista a politik, by každá sama o sobě absorbovala celého člověka, ale on našel ještě čas věnovat se astronomii a s úspěchem řešit složité optické úlohy. Tyto jeho astronomické studie jsou příznačné pro jeho všestrannost, se kterou chápal a zmáhal problémy nejrůznějších oborů a která právě z něho dělala znamenitého pracovníka politického a ideální typ inženýra.

Projekt nové montáže „coudée“ pro velké zrcadlové teleskopy.

Články uveřejněné nedávno prof. G. W. Ritcheyem v »Astronomie« ukazují velmi jasným způsobem jak vzrůstají mechanické i optické nesnáze, jestliže se zvětšují rozměry zrcadel. V následujících řádkách chci popsat projekt optické a mechanické kombinace, k níž jsem sám došel, projekt nové montáže »coudée« pro zrcadlové teleskopy.

Chceme-li konstruovati velký teleskop, existuje několik řešení části mechanické, vzhledem k tomu, že obtíže se mění se zeměpisnou šířkou observatoře. Naproti tomu je dnes jisto, že se stránky optické problém velikého teleskopu nejlépe řeší dvojice zrcadel Chrétienových, jež je nejvýhodnější i mechanicky i po stránce finanční.

Jestliže si dáme jako úkol fotografovati svítící plochy jako mlhoviny, komety atd., světelnost teleskopu sama je rozhodující, to jest poměr průměru zrcadla D k jeho ohniskové dálce F , tedy D/f . Reflektor o krátkém ohnisku a otevřený na $\frac{1}{3}$ bude vždy ve výhodě proti reflektoru třebaš velmi velikému, ale o světlosti toliko $\frac{1}{6,7}$ na příklad.

Naproti tomu chceme-li fotografovati světelné body, tak jako hvězdy, mocnost teleskopu roste se čtvrtou mocninou průměru zrcadla, když ovšem jsou anulovány všechny aberrace. Ten případ nastává v ose zrcadla parabolického; pro Chrétienův teleskop mimoosové obrazy jsou velmi zlepšeny a zakřivení pak může býti kompensováno užitím negativních čoček (Smith) blíže ohniska.

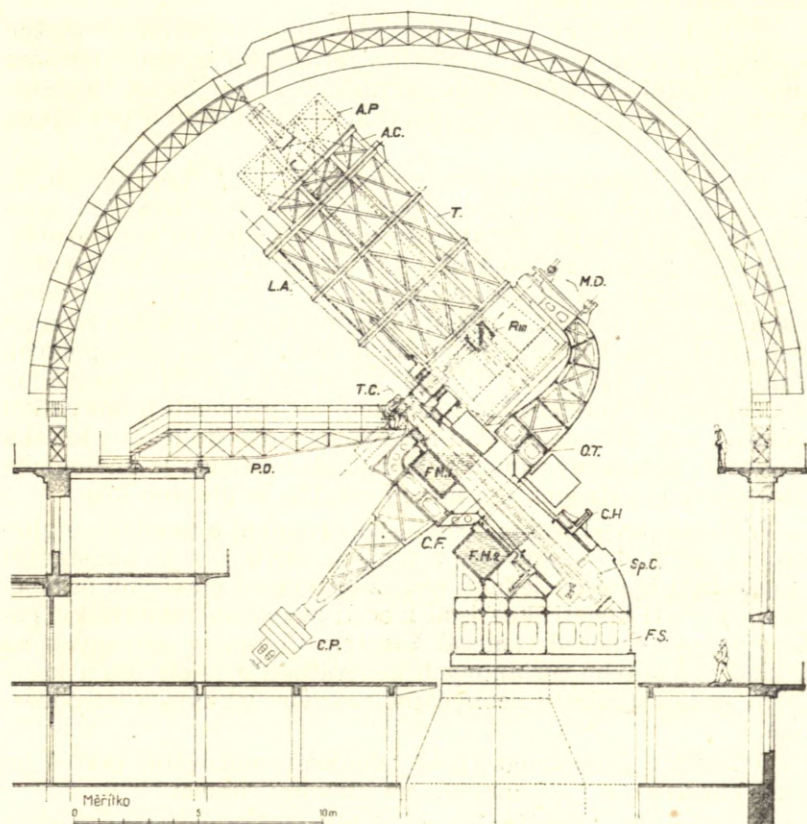
Já navrhuji spojení dvojici aplanatických zrcadel Chrétienových s jiným prostředkem optickým. Teorie zná dva případy aplanatických menisků, kdy výjimečně jednoduchá čočka tenká je přesně aplanatická, to jest bez sférické aberrace a vyhovuje současně sinusové podmínce. Označíme-li r poloměr zakřivení přední plochy čočky, n její index lomu, S a S' vzdálenosti od středu křivosti, máme pro přesnou aplanasii jednoduché čočky podmínky

$$s = -r(n+1) \quad \text{nebo} \quad s = r \frac{n+1}{n}$$

$$s' = r \frac{n+1}{n} \quad \text{nebo} \quad s' = -r(n+1)$$

Přibližný výpočet pro $n = 1.5$ dává pro poměr s/s' v prvním případě hodnotu 1.5:1, ve druhém 1:1.5.

Současná optika využívala tyto dva případy, jak soudím, velice málo, poněvadž vyžadují virtuální předmět; ale to



Obr. 1. Nová montáž »coudée« pro velké zrcadlové teleskopy systému
Ing. J. Záruby-Pfeffermanna.

FS pevný rám (frema), *CF* pevný sloup polární osy, *OT* konstrukce otáčivá v rektascenzi, *T* tubus zrcadla, *MD* pohyb v deklinaci, *FM₁*, *FM₂* rtuťové plováky, *R III* otáčivý revolver, *TC* okulár »coudée«, *PO* pozorovací most, *LA* pomocný refraktor, *CH* hodinový kruh, *AP* adapter pro fotografickou komoru s pozitivním meniskem, *AC* adapter pro sekundární Chrétienovo zrcadlo, *SpC* velký autokollimační spektrograf (v kardioidě), *CP* protiváha.

je právě to, co nastává pro korekční čočky v okolí ohniska. Aplanatické menisky dovolují zkrátiti nebo prodloužiti fokální vzdálenost a ještě opravit zakřivení pole a i — třeba částečně — snížit zbytky aberrací.

Výhodné uložení těchto menisků aplanatických je možné ve formě revolverové okolo třetího reflexního zrcadla; nutnost tohoto třetího zrcadla vede automaticky ku formě lomené, »coudée« nového projektu, jehož část mechanickou a pak optickou popíši.

Projekt lomené montáže »coudée« je znázorněn na obr. 1. Kdežto obyčejně hodinová osa paralakticky montovaných dalekohledů je pohyblivá, je tato osa v mém projektu zcela pevná. Okolo této pevné osy polární (CF) otáčí se nosná konstrukce (OT) s tubusem zrcadla a protiváhou, T a CP . Tato konstrukce, nesoucí i hodinový kruh (CH), plove na dvou plovácích naplněných rtuť (FM_1) a (FM_2); první je nesen přímo osou polární, druhý rámem (fremou). Nosná konstrukce (OT) spočívá na dvou přesných kuličkových ložiskách, jež připouštějí pohyb kol hodinové osy. Osa deklinační nese rovněž dvě kuličková ložiska a tubus T , zhotovený z invaru. Konstrukce tubusu je analogická Ritcheyově konstrukci, jen hlavní zrcadlo je uloženo níže.

Výhoda pevné osy polární — ve srovnání s montáží anglickou na příklad — spočívá v tom, že ohyb osy je konstantní a může býti opraven jednou pro vždy pomocí stavěcích šroubů. Všechny části konstrukce jsou z oceli svařované elektricky, podle výtečných metod General Electric Company užívaných na příklad pro stavbu turbinových generátorů o svislé ose a které vedou ke konstrukcím neobyčejně pevným, lehkým a hospodárným.

Pomocný dalekohled (LA), sloužící pointování, taktéž lomené konstrukce, jest upevněn na hlavním tubusu.

V průseku osy polární a osy deklinační je umístěna lomená hlava (»coudée«) (TC) přístroje, sloužící k umístění buď fotografické kasety s deskou (»double slide«), nebo okulárů a odkud lze řídit veškerý pohyb stroje. Vzhledem k tomu, že paprsky jdoucí od třetího zrcadla procházejí vnitřkem deklinační osy, celý stroj funguje jako mocný coelostat a to s minimem reflexí, na rozdíl od »tower-teleskopu« G. W. Ritcheye.

1. Teleskop sám skládá se ze dvou aplanatických zrcadel prof. Chrétiena, hlavního o průměru 4 metrů a světelnosti 1:4 a vedlejšího zrcadla, dávajícího výslednou světelnost 1:6'6. V této formě lze užití teleskopu bez doplňků, pro práce spektroskopické. Pro fotografii většího pole zavedeme negativní meniskus, který prodlužuje ohnisko a dává výslednou světlost 1:10. Fotografická deska je umístěna v (TC), na nosné konstrukci (OT); tato kombinace může býti užita pro visuelní pozorování. Na totéž místo přicházejí též paprsky z pomocného dalekohledu

(*LA*) a můžeme pozorovati v jednom okuláru, pohybuje zrcátkem skloněným o 45° , buď pole hledače, nebo pole teleskopu.

Pro veškeré práce astrofysikální disponujeme v lomené hlavě (*TC*) volným prostorem asi 5 m v průměru, kde můžeme snadno umístiti všechny potřebné přístroje, aniž bychom porušili rovnováhu tubusu teleskopu — výhoda k níž nemůžeme dospěti v žádné jiné konstrukci. Teleskop může býti úplně převrácen, nepřetržitě pracovati můžeme dvě hodiny před a dvě hodiny za meridiánem, pozorovací most (*PO*) může býti úplně přemístěn v případě potřeby.

2. Positivní meniskus může býti užit v blízkosti primárního ohniska hlavního zrcadla. Za tím účelem odejmeme adapter se sekundárním zrcadlem Chrétienovým a nahradíme jej jiným (*AP*) nesoucím positivní meniskus a fotografickou komoru; dosáhneme tak výsledné světelnosti 1:2'5 a máme ještě možnost korigovati poněkud aberrace hlavního zrcadla samotného. Zakřivení aplanatického obrazu je přibližně 5 m a můžeme jej kompenzovati užitím sférických desek. Zisk na světelnosti jest

$$\left(\frac{6.6}{2.5}\right)^2 - 1 = 5.79$$

to jest 600% přibližně; odečteme-li ještě ztráty reflexí a absorpcí v čočkách menisku ($\frac{1}{4}$) zůstane ještě 450%, což je již velmi významné a opravňuje úplně výlohy nutné pro tuto doplňující konstrukci.

Stejného výsledku můžeme dosáhnouti sekundárním zrcadlem Schwarzschildovým, protože meridiánové křivky hlavního zrcadla Chrétienova nebo Schwarzschildova jsou téměř identické.

Pro pointování užijeme v tomto případě pomocného refraktoru; jinak mohli bychom užiti zbytku pole v primárním ohnisku a pozorovati hvězdy pomocí třetí reflexe, stejně z lomené hlavy.

3. Nahradíme-li sekundární aplanatické zrcadlo Chrétienovo obyčejným zrcadlem Cassegrainovým, můžeme připojiti negativní meniskus prodlužující výsledné ohnisko na 100 metrů. Můžeme tak opravit zakřivení pole a zlepšiti obrazy. Vzhledem k tomu, že hlavní zrcadlo je zastíněno sekundárním zrcadlem v kruhovém prostoru o průměru 1'2 metru, ušetří se na optické práci i materiál, jestliže se konstruuje toto zrcadlo s centrálním otvorem. Tímto otvorem prochází — a to je charakteristický rys mé konstrukce — krátký ocelový válec pevně spojený s tubusem (*T*) a nesoucí třetí (rovinnou) reflexi a otočné, revolverové zařízení (*R III*), nesoucí korekční menisky a větrací zařízení hlavního zrcadla.

4. Pro práce spektrografické lze nahraditi Chrétienovo zrcadlo zrcadlem Cassegrainovým, dávajícím přímo výsledné

ohnisko 120 m a užitečný obraz toliko v optické ose. Veliký spektrograf autokollimační (cardioida s odrazem) jest umístěn uvnitř polární osy a chráněn dvojitém zařízením thermostatickým.

Tím dociluje se u teleskopu tří kombinací o velké a dvou o malé světelnosti, totiž: světelnosti 1:2'5 v primárním ohnisku hlavního zrcadla, zkráceném positivním meniskem na 10 metrů; světelnosti 1:6'6 aplanatické kombinace dvou zrcadel Chrétienových, s korigovaným obrazem i mimo osu, pro práce spektrografické; světelnosti 1:10, již dává kombinace předešlá s negativním meniskem, pro fotografii a visuelní pozorování; konečně dvě světelnosti malé 1:25 a 1:30 pro fotografii a spektroskopii jen v ose. To vše vyžaduje čtyři adaptory a tři neb čtyři korekční menisky aplanatické v okolí ohniska; naproti tomu všechny pomocné stroje jsou montovány definitivně a stále připraveny k práci. Konečně jest jasno, že i jiné kombinace než zde navržené a popsané jsou možny při zachování lomené formy teleskopu.

P ř e h l e d.

1. Stará francouzská myšlenka ekvatoreálu »coudée«, nenasadno uskutečnitelná pro veliký refraktor pro velikost nutných rovinných zrcadel, stává se zcela vhodnou a uskutečnitelnou pro veliké teleskopy zrcadlové. Pro konstrukci lomenou »coudée« v obecném smyslu toho slova stačí obecně jedna třetí reflexe, užitá již ostatně (G. W. Ritchey), aby vznikla výhodná kombinace pro práce všeho druhu, kdežto americká konstrukce vidlicová je velmi nebezpečná pro pozorovatele v ohnisku Newtonově a nepohodlná i v ohnisku sekundárním.

2. Jestliže vezmeme za základ dvojici aplanatických zrcadel Chrétienových, můžeme pomocí korekčních čoček umístěných blíže primárního nebo sekundárního ohniska, docíliti celou škálu světelností mezi 1:2'5 až do 1:30 a současně zlepšiti obrazy dávané dvojicí zrcadel samotnou.

3. Užití konstrukcí z ocele elektricky svařované metodami General Electric Company dovoluje dosáhnouti největší pevnosti s nejmenší vahou v mechanické části teleskopu.

4. Princip změny ohniskových vzdáleností možno aplikovati i na »tower-telescope« prof. Ritcheye: omezí-li se fotografie tímto teleskopem na dlouhé ohnisko a na snímky Slunce, lze vystačiti s jediným párem Chretienových zrcadel.

(Z francouzského originálu přeložil doc. Dr. V. Nechvíle.)

Česká montáž „coudée“ systému Ing. Jos. Záruby-Pfeffermanna pro velké zrcadlové teleskopy.

Bylo to koncem roku 1927, po úspěšném a krásném kongresu Mezinárodní Unie geodetické a geofyzikální v Praze, kdy po prvé pozval mne Ing. Jos. Záruba-Pfeffermann do své tiché pracovny, uprostřed bubenečských zahrad, aby mi ukázal svůj projekt na novou lomenou montáž pro veliké reflektory, jež hodlal zaslati do ciziny. A od té doby čas od času volával mne jeho laskavý a milý hlas telefonicky, abych se přišel podívat na nové projekty, výpočty a výsledky z teorie moderních anastigmatů, o novém terrestrickém dalekohledu, nebo bezosém kulovém ekvatoreálu. Nezapomenu nikdy na tyto milé a přátelské rozhovory s výtečným a věhlasným stavebním inženýrem, jenž byl nad to nadšeným astronomem-amatérem a nadšeným matematikem-optikem, jenž znal podrobně moderní teoretické principy těchto věd a s láskou a radostí se zabýval řešením složitých problémů.

Na přání rodiny zesnulého prohlédl a přečetl jsem veškerý listinný a rukopisný materiál, výpočty a poznámky astronomie a optiky se týkající a z těchto obsáhlých památek chtěl bych říci jen několik slov ku předcházejícímu článku.

Za základ svého projektu nové lomené montáže pro zrcadlové teleskopy volí Ing. J. Záruba-Pfeffermann dvojici aplanatických zrcadel střední světelnosti 1:6'6, která je skutečně nejvýhodnější, poněvadž při značném průměru hlavního zrcadla má i (relativně) poměrně dosti dlouhé ohnisko. Tuto kombinaci základní spojuje pak s aplanatickými a achromatickými menisky, buď spojnými nebo rozptylnými, uloženými v blízkosti ohniska a dociluje tak celé škály světlostí od 1:2'5 přes 1:10 až ku 1:25 a 1:30, takže stroje lze užít i k fotografii velkých ploch nebo slabých mlhovin, i ke studiu jednotlivých hvězd, dvojhvězd a hvězdkup.

Další velikou výhodou je soustředění paprsků pomocí třetího rovinného zrcadla mimo tubus, ve hlavě polární osy konstrukce, čímž dosaženo je výhodného umístění jak fotografické desky, tak okulárů a pozorovatel ovládá stroj a koná všechny práce s minimem fyzické námahy a v plném bezpečí na pozorovacím můstku v otáčivé hlavě konstrukce.

Stroj je konečně zařízen, pomocí kombinací o malé světelnosti, i na výhodné umístění velkého spektrografu v polární ose, kam paprsky přicházejí po další reflexi na druhém rovinném zrcadle.

Nová tato konstrukce je po stránce optické i mechanické skutečně universálním strojem a hvězdárna jím opatřená měla

by k dispozici skoro vše, čeho je dnes potřebí: velmi světlý stroj i současně stroj s dlouhým ohniskem. Uskutečnění projektu bylo by krásným výtvozem i kdyby bylo realizováno na příklad v měřítku jen $3\times$ nebo $4\times$ menším než jak navrhováno (buňkové zrcadlo o 4 m průměru s primárním ohniskem 16 m!).

Francouzský text svého projektu zaslal Ing. J. Záruba-Pfeffermann Astronomické společnosti francouzské do Paříže, kde byl generální sekretářkou Mme Gabrielle Camille Flammarion předložen na měsíční schůzi dne 2. května 1928. V zápise o této schůzi čteme v »Astronomie« z června r. 1928 (p. 279), že p. Ing. J. Záruba-Pfeffermann z Prahy (Československo) »zasílá důležité sdělení, provázené plány, o konstrukci nové montáže pro veliké zrcadlové teleskopy, dovolující zejména pozorování z jediného pevného místa.«

Práce pak byla uveřejněna v Bulletinu »Astronomie« i s nákresey v únorovém čísle r. 1929 (p. 81—86).

Již r. 1920 byl projekt zaslán prof. G. W. Ritcheyovi, tvůrci dvou největších amerických teleskopů o průměrech $1\frac{1}{2}$ a $2\frac{1}{2}$ metru a roku 1928 prof. G. E. Haleovi, řediteli hvězdárny na Mount Wilsonu v Kalifornii v Americe.

Oba slavní hvězdáři odpověděli velmi pochvalnými dopisy. Prof. G. E. Hale nazval novou montáž »velmi zajímavou a důmyslnou« (»very interesting and ingenious«) a prof. G. W. Ritchey v dopise Dr. V. Smetanovi, čsl. konsulovi v New Yorku, jenž zaslání zprostředkoval, píše doslovně: »Prohlédl jsem kresby velikého reflektoru s velikým zájmem a jsem přesvědčen, že návrhy mají velikou cenu jak z hlediska astronomického tak mechanického. Jest dlužno blahopřáti p. Zárubovi k jeho návrhu, který prokazuje vzácnou schopnost a velmi důkladné studium této věci.«

Obě velmi pochvalná uznání jsou jistě zcela zasloužená — i když prof. G. E. Hale nemohl upustiti od svého projektu pro nové pětimetrové zrcadlo, dosud nezhotovené a vyžadující zvláštních zkoušek v primárním ohnisku bez třetí reflexe.

Přehlížíme-li projekt dnes — po deseti letech — musíme uznati veškeré výhody universálnosti nové montáže, při níž nad to pozorovatel zaujímá stále stejnou polohu. Vidíme, že jen velmi málo mohli bychom na projektu měniti nebo přidati.

Třetí reflexe paprsků na rovinném zrcadle, pomocí níž bylo dosaženo tak podstatných výhod, má ovšem také jistou nevýhodu ve ztrátě části světla při odrazu, ale pro jakost obrazů není třeba tolik se jí obávati. Třetí reflexe užil sám prof. G. W. Ritchey při svých konstrukcích. Malé zrcadlo rovinné podléhá změnám tepelným a polohovým méně než veliké zrcadlo hlavní a vliv změn je ještě zeslaben polohou zrcadla blízko ohniska.

Chtěli-li bychom tedy k projektu něco přidati, bylo by možno fotografickou desku umístiti také za hlavním zrcadlem, ve světlosti 1:6'6 a třetí reflexe užiti jen ku pointování. Všechny výhody konstrukce zůstaly by při tom zachovány.

Ke konci připojuji ještě dvě poznámky.

Z rozhovorů s Ing. J. Zárubou-Pfeffermannem vím, že navrhoval novou konstrukci také pro hlavní zrcadlo o 4 m v průměru. Místo plného kotouče skleněného projektoval zrcadlo buňkové podle G. W. Ritcheye, ale s buňkami ve tvaru pravidelných šestiúhelníků, formy voštinové, na základě fakta, že sama příroda nám ukazuje ve včelích plástvích formu současně nejpevnější a materiálově nejúspornější. Je zajímavo, že nový pětimetrový reflektor E. G. Hale-ův bude míti skleněný kotouč litý v celku se žebrovím z rovnostranných trojúhelníků, tedy konstrukci myšlenkově velmi blízkou. I v této okolnosti vidím hloubku a důkladnost, s jakou Ing. J. Záruba-Pfeffermann řešil všechny problémy.

Druhá poznámka týká se nadpisu mého článku. Teorie aplanatického teleskopu Ritchey-Chrétienova uveřejněna byla v Revue d'Optique v Paříži v roce 1922 a soudili bychom tedy, že projekt je data pozdějšího. Ale v listinném materiálu, jenž mi byl zapůjčen rodinou zesnulého, nalezl jsem i krásný archový sešit o jedenácti stranách, datovaný »v červnu 1919«, psaný vzácnou chotí zesnulého, paní Marií Zárubovou-Pfeffermannovou, podle jeho diktátu a nadepsaný »Nová česká montáž velkých zrcadlových teleskopů«, kde celý projekt mechanicky je hotov, vypracován a detailně propočítán. Z optické stránky jednalo se tehdy ovšem pouze o parabolické zrcadlo v průměru 1'60 m, základní světlosti 1:4'2 a doplněné Cassegrainovým zrcadlem rozptylným, vedoucím ku výsledné »světelnosti velkých refraktorů 1:18«.

Název »česká montáž« byl v pozdějším projektu z r. 1928 vynechán, mně se o něm Ing. J. Záruba-Pfeffermann nikdy nezmínil — ale myslím, že vším právem a z upřímné piety měli bychom projekt takto jmenovati.

Budiž mi dovoleno vysloviti naději, že nějakou *šťastnou shodou* okolností dočkají se česko-slovenští astronomové jednou uskutečnění krásného projektu jednoho z nejlepších našich optiků a astronomů-konstruktérů a jednoho z nejlepších synů našeho národa!

Anastigmatický triplet světlosti 1:1.25 se zrcadlem v negativní čočce.

Ve zprávě německé expedice pro zatmění Slunce r. 1914 pořádané hvězdárnou berlínské vys. školy technické a optického ústavu firmy C. P. Goerz, Berlín-Friedenau, čteme při popisu kombinovaného reflektoru (Linsenspiegel) 1:3 světelnosti, konstruovaného na principu udaném známým optikem E. v. Höeghem následující:

»Kdežto výhody a nevýhody čistě dioptrických nebo čistě katoptrických systémů jsou dostatečně známy a vyzkoušeny, jsou systémy, jež mají současně plochy lámavé a odrážející, dosud málo prozkoumány, ačkoliv právě zde zdá se, že jsou možný mnohé pokroky.«

Výsledky tohoto pokusu firmy C. P. Goerz jsou známy, je to konstrukce achromatu s oddělenými čočkami, jehož poslední plocha (ve směru paprsků) je postříbřena, takže optický systém je složen ze šesti lámavých ploch a zrcadla sférického.

Zabýval jsem se mnoho tímto problémem a vyzkoušel jsem především všechny varianty systému optického doubletu, kde první část tvoří duté sférické zrcadlo; při tom hleděl jsem dosáhnouti maximální světelnosti.

Teoretickými výpočty nalezl jsem, že spojíme-li duté zrcadlo s pozitivním systémem dioptrickým v určité distanci, tedy nelze anulovati koeficienty B_r , koeficienty vady sinusové. Spojíme-li duté zrcadlo s negativní čočkou, dostáváme velké koeficienty \square_r , vyjadřující zkreslení, při čemž tyto kombinace formy teleobjektivu musejí míti též velké koeficienty sférické aberrace A_r .

Dobré výsledky dostáváme jedině studiem formy tripletu. Vydeme-li od spojného systému tripletu (spojka + rozptylka + spojka) a položíme-li bezprostředně za rozptylku duté zrcadlo, probíhá světlo rozptylkou dvakráte a fokální distance výsledná je velmi krátká. Obraz vznikne před první spojkou tripletu.

V následujícím podám nástin analýsy tohoto problému tripletového. Nejprve se mi podařilo zkonstruovati triplet sestavený ze tří tenkých čoček z obvyklých nestejných skel, který se dal upravit již na světlost 1:1 a vykazoval nepatrné chyby zonální (Patent čsl. z roku 1934).

Vycházíme od tripletu značné fokální délky, na př. $f = 4'0$ m lámavosti $\varphi = 0'25$, a vložíme do negativní čočky duté zrcadlo o zakřivení 1'80 m. Tím se fokální vzdálenost celku značně zkrátí a také se zvrátí celá teorie tripletu, poněvadž zrcadlo dává obraz velmi negativně zakřivený a nastává zde úkol právě opačný, narovnatí obraz členem pozitivním při odstranění astigmatismu.

Obtížné výpočty nemohly se opírat o cestu udanou Dr. M. Berekem a teprve analýsa předběžných výsledků vedla ku upotřebení aplanatického pozitivního menisku poblíž ohniska jako jemné korekce celku, kdežto frontální pozitivní čočka + tenká čočka negativní + zrcadlo + tenká čočka negativní po odraze dávají hrubou korekci celku.

Při studiu sekundárního spektra tohoto objektivu přišel jsem konečně na následující: Když ve vzorcích pro achromasii tripletu v ohnisku a v rovnici výsledného ohniska

$$\frac{\varphi_1}{r_1} + \left(\frac{h_2}{h_1}\right)^2 \frac{\varphi_2}{r_2} + \left(\frac{h_3}{h_1}\right)^2 \frac{\varphi_3}{r_3} = 0$$

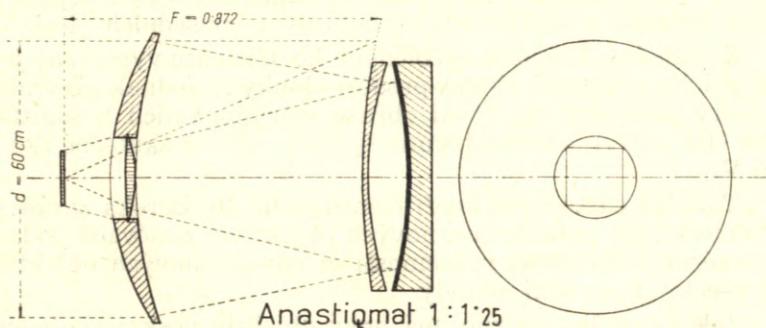
$$e'_2 \frac{h_3}{h_1} \frac{\varphi_3}{r_3} - e^2_1 \frac{\varphi_1}{r_1} = 0$$

položíme $r_1 = r_2 = r_3 = r$ a také $e'_2 = e'_1$ (symetrický objektiv), dostaneme

$$\varphi_1 + \left(\frac{h_2}{h_1}\right)^2 \varphi_2 + \left(\frac{h_3}{h_1}\right)^2 \varphi_3 = 0$$

$$\left(\frac{h_3}{h_1}\right) \varphi_3 - \varphi_1 = 0.$$

V žádném normálním tripletu nemůže býti těmito rovnicím vyhověno, za to je možno jim vyhověti právě v mém tripletu s dutým zrcadlem v negativní čočce,*) protože poměr $h_3:h_1$ lze učiniti dostatečně malý.



Obr. 1.

sklo: crown = 1.51823 = 59,0
= 1,52912

1. čočka = + 0,325	zrcadlo = 0,777	Velikost fot. desky: 90 × 90
2. čočka = - 0,366	triplet = 0,872	0,148 × 0,148
3. čočka = + 1,775		Odstínění stř. čočkou 8,2%.

*) Rozuměj: paprsky jdou negativní čočkou dvakrát, takže jako by zrcadlo bylo mezi dvěma stejnými negativními čočkami.

V tomto případě dá se konstruovati triplet ze tří tenkých čoček ze stejného skla (obyčejný dalekohledový crown), u něhož se dá docílití rovného pole 8°—9° v průměru, dokonale korigovaného. Výpočty analytické byly prováděny jen logaritmickým pravítkem, ale bylo by věci počtářské trpělivosti zvětšiti přesnost. I při tomto výpočtu odchylky aberrací jsou daleko menší než u Zeissova »Planaru«.

V následující tabulce sestaveny jsou přehledné výpočty částečných koeficientů pěti Seidelových aberrací, v označení podle Dr. Bereka. Výpočet je proveden pro světlost 1:1'25 s jednoduchou třetí čočkou: n značí index lomu, ν Abbeovo číslo rozptylu barev (disperse), φ převratnou hodnotu ohniskové vzdálenosti. ΣA_ν , ΣB_ν , $\Sigma \Gamma_\nu$, ΣP_ν , a $\Sigma \square_\nu$ jsou příslušné summy Seidelovy pro odchylku sférickou, sinusovou, astigmatismus, prohnutí obrazu a zkreslení pro ν -tou plochu. Platí tyto rovnice

$$A_\nu = \left(\frac{h_\nu}{h_1}\right)^4 Q_\nu^2 \Delta \left(\frac{1}{ns}\right)_\nu$$

$$B_\nu = \tau_\nu A_\nu \quad \tau_\nu = \frac{1}{\left(\frac{h_\nu}{h_1}\right)^2 Q_\nu} + \sum_{\mu=2}^{\nu} \frac{e'_{\mu-1}}{n_\mu} \frac{h_{\mu-1}}{h_1} \cdot \frac{h_\mu}{h_1}$$

$$\Gamma_\nu = \tau_\nu B_\nu$$

$$P_\nu = \frac{1}{r_\nu} \Delta \left(\frac{1}{n}\right)_\nu$$

$$\square_\nu = \tau_\nu (\Gamma_\nu + P_\nu)$$

kde n_ν , r_ν jsou index lomu a poloměr zakřivení, h_ν , e'_ν dopadová výška paprsku a vzdálenosti vrcholů dvou sousedních ploch.

Z výsledných součtů částečných koeficientů vypočteny jednak poloha přirozené (komy prosté) clonky z_1 , jednak převratné hodnoty poloměrů zakřivení obrazu meridionálních a sagittálního (III. a IV.), astigmatismus $\frac{1}{2}$ (III.—IV.) a skutečné zkreslení V.

Tabulka částečných koeficientů podle Dr. Bereka zavádí se v Německu při patentování nových objektivů, poněvadž podává nepochybně lepší obraz výkonnosti a novosti nových objektivů než všechny dosavadní metody.

Jak z tabulky patrně, má nový objektiv veskrze nejmenší částečné koeficienty ze všech dosud konstruovaných anastigmatů, dá se konstruovati apochromaticky (jak viděti z hodnot s'_D a s'_g) a do největších světelností i pod 1:1.

Touto kombinací lze odstraniti všechny vady zrcadlicí plochy sférické spojením se třemi čočkami.

Z tabulky je viděti, že hlavní zrcadlo je opticky silnější ($f = 0'777$) než celková kombinace ($F = 0'872$). *Působí tedy čočkový triplet negativně, celek působí jako teleobjektiv.*

Tabulka částečných Seidelových koeficientů (podle dr. Bereka).

v	r_v	e'_v	n'_v	s'_v	$\frac{h_v}{h_1}$	A_v	B_v	Γ_v	P_v	\square_v
1	+ 0.650	0.062	1.518	+ 1.905	1.000	+ 0.820	+ 0.533	+ 0.346	+ 0.523	+ 0.565
2	+ 1.098	0.585	1.000	+ 2.840	0.967	- 0.0016	- 0.003	- 0.006	- 0.310	- 0.621
3	+ 3.333	0.012	1.518	+ 2.535	0.768	- 0.0013	+ 0.014	- 0.158	+ 0.102	+ 0.618
4	+ 0.995	0.087	1.000	+ 12.347	0.764	- 0.052	- 0.140	- 0.379	- 0.341	- 1.945
5	- 1.555	- 0.087	- 1.000	- 0.731	0.759	+ 0.214	- 0.312	+ 0.457	- 1.286	+ 1.208
6	+ 0.995	- 0.012	- 1.518	- 1.472	0.669	- 1.440	- 0.417	- 0.121	- 0.341	- 0.134
7	+ 3.333	- 0.585	- 1.000	- 0.836	0.663	+ 0.323	- 0.109	+ 0.036	+ 0.102	- 0.046
8	- 0.420	- 0.025	- 1.518	- 0.291	0.199	- 0.0066	+ 0.068	- 0.696	+ 0.810	- 1.170
9	+ 0.876		- 1.000	- 0.1587	0.182	+ 0.229	+ 0.363	+ 0.575	+ 0.388	+ 1.527

$$\delta_g = + 5.658 \quad \Sigma : \quad$$

$$z_1 = (\text{II} - 0) = - 0.036$$

$$1. \text{ čočka } \varphi_1 = + 0.325$$

$$2. \text{ „ } \varphi_2 = - 0.366$$

$$3. \text{ „ } \varphi_3 = + 1.822$$

$$\text{zreadlo } f'_2 = 0.777$$

$$s'_D = - 0.15892$$

$$s'_g = - 0.15840$$

$$f_D = - 0.87195$$

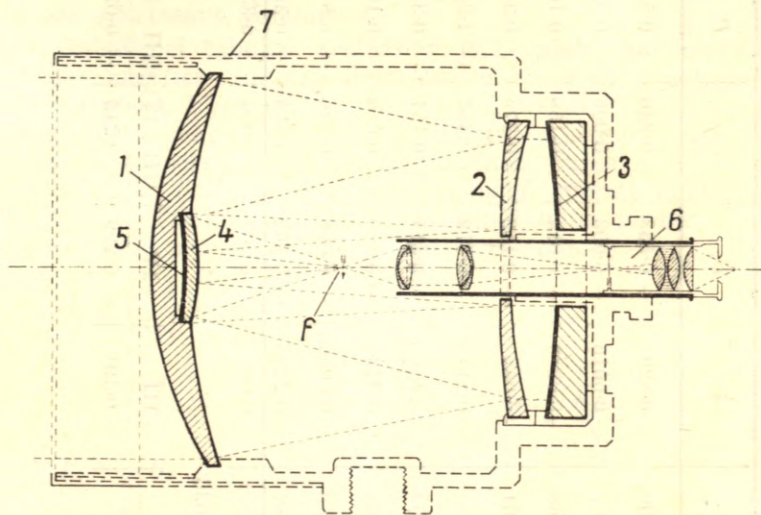
$$f_g = - 0.87246$$

III	IV	$\frac{1}{3}(\text{III} + \text{IV})$	$\frac{1}{3}(\text{III} - \text{IV})$	V
- 0.191	- 0.299	- 0.245	+ 0.054	+ 0.000

$$\Sigma X : \quad$$

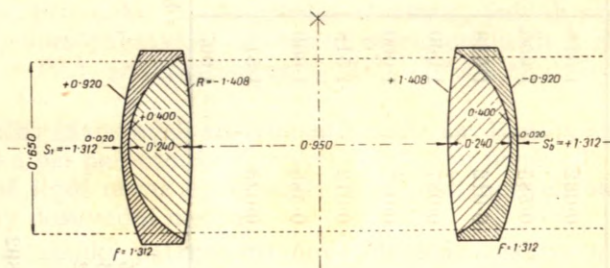
Fakt tento souvisí po této stránce s teoremem astronoma Charliera, který dokázal, že ze tří tenkých čoček se dá sestavit systém o negativní ohniskové vzdálenosti, kde obrazové ohnisko je pro všechny barvy apochromatické.

Systémem, který jsem našel, ukázal jsem nejen cestu, jak



Obr. 2.

tento teorem je možno přeměnit v teorem o systému pozitivním, ale kde je možno dokonalou korekcí apochromatickou spojit s dokonalou korekcí sférickou.



Obr. 3.

Praktické upotřebení nového systému je tam, kde se jedná o velké světelnosti a velké ohniskové vzdálenosti, tedy v astronomii, ve vědecké kinematografii atd.

Ve zvláštním článku naznačím možnost užití tohoto nového a současně *nejsvětelnějšího refraktoreflektoru v astronomii*, kde

předstihuje svoji světelností i teleskop Schwarzschildův, a kde jsou nové možnosti kulové montáže.

Možnost praktického upotřebení ukazuje i nová konstrukce *silně zkráceného terrestrického dalekohledu*.

Opatříme-li třetí čočku zrcadelným povlakem na zadní stěně, dostane objektiv vlastnosti Cassegrainova teleskopu, ovšem silně zkráceného, poněvadž obraz vzniká uvnitř objektivu. Tento obraz může býti pozorován okulárem s reversním systémem, takže okulár je vlastně tvořen slabým mikroskopem.

Potřeby moderního dalekohledu terrestrického žádají velkou pupillu výstupnou, asi 5 mm při nejmenším zvětšení a velké zorné pole. Tento požadavek vede na abnormální konstrukci mikroskopu, žádá objektiv mikroskopu pokud možno beze zvětšení, tvořící jen reversní systém pro dosažení přímého obrazu. Jeho numerická apertura je malá, ale veliká světlost žádá již značnější ohled na korekci astigmatismu a narovnáání obrazu.

Obraz č. 2 znázorňuje celkové uspořádání silně zkráceného terrestrického dalekohledu pro účely vojenské, o průměru objektivu 105 mm a zvětšeních $20\times$ a $50\times$. Systém čoček (1) a (2) soustřeďuje paprsky světelné po odraze na zrcadle (3) a průchodu rozptylkou (2) na spojku (4), jejíž zadní plocha je postříbřena. Anastigmatický obraz vytvořený v f pozoruje se terrestrickým okulárem (6), složeným z reversního systému a orthoskopického okuláru.

Reversní systém, propočítaný jako samostatný objektiv typu doubletu, znázorněn je na obr. 3.

Výhody nového systému proti obvyklým terrestrickým dalekohledům jsou samozřejmé a jeho světelné ztráty jsou téměř stejné jako u přístrojů s inverzí hranolovou. Hodí se ovšem jen pro konstrukci typů větších.

Univ. doc. Dr. V. NECHVÍLE:

Bezový kulový ekvatoreál systému Ing. Jos. Záruby-Pfeffermann pro velmi světelný objektiv $f:1.25$.

Původně projektoval Ing. Jos. Záruba-Pfeffermann novou originální montáž pro velmi světelný reflektor Schwarzschild-Chrétienův, v němž zrcadlo rozptylné bylo nahrazeno negativním achromatickým a aplanatickým meniskem blíže primárního ohniska, takže po třetí reflexi obraz vytvářel se mimo krátký tubus, jako u reflektoru Newtonova.

Z listinného materiálu Ing. Josefa Záruby-Pfeffermanna vybírám jeden příklad z výpočtu takového menisku — na pámtku. Hledejme pro Chrétienovo zrcadlo o průměru 60 cm

a ohniskové délce 110 cm (světlosti 1:1'8) formu aplanatického menisku o ohnisku — 110 cm, ležícího 77'5 cm od vrcholu zrcadla. Jak je ihned jasno, čočka bude mít průměr 19 cm a způsobí odstínění $(\frac{1}{3})^2 = \frac{1}{9}$. Můžeme ji zhotoviti za dokonalé achromasie na příklad z těchto druhů skla

$$\text{crown } n_1 = 1.519 \quad r_1 = 60.3$$

$$\text{flint } n_2 = 1.612 \quad r_2 = 37.6$$

Z podmínky achromatického simpletu plynou rovnice pro ohniskové délky obou složek

$$\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = -\frac{1}{110}$$

$$\frac{1}{f_1 r_1} + \frac{1}{f_2 r_2} = 0$$

z nichž po dosažení za r_1 a r_2 podle horních čísel dostaneme ve formě psané Ing. J. Zárubou-Pfeffermannem

$$\frac{1}{60.3 f_1} + \frac{1}{60.3 f_2} = -\frac{1}{110 \times 60.3}$$

$$\frac{1}{60.3 f_1} + \frac{1}{37.6 f_2} = 0$$

jichž řešení dává $f_1 = -41.4$, $f_2 = +66.4$. Volíme-li poloměr zakřivení první plochy čočky flintové (aby byla dodržena podmínka aplanasie, vzhledem ku poloze menisku ($r_1 = 40$ cm, bude $r_2 = 2553$ cm a $r_3 = 21.61$ cm.

Teprve objev a výpočet nového velmi světelného objektivu s reflektující plochou v negativní čočce obrátil pozornost jeho opět k plánu nové montáže, kterou alespoň ideově propracoval a pojal do textu patentu z roku 1934.

Pro ekvatoreální montáž objektivu tak krátkofokálního, světlosti 1:1'25 a bez tubusu (neboť obraz vzniká těsně před frontální čočkou) bylo nutno hledati jiné cesty než dosavadní. Na dlouhé cestě vývojové podařilo se Ing. J. Zárubovi-Pfeffermannovi najíti nové originální řešení: montáž kulovou a bezosou.

Princip je v myšlence, že objektiv se uloží do koule, jež plave ve rtuťovém plováku tak, že těžiště všech hmot leží ve středu koule. Otáčení děje se dvojím pohybem, vždy na základě principu sférometru:

1. jednak systémem tří kladek azimutálních, které dovolují pohyb koule v rovině meridiánu kol osy západ-východ,

2. jednak systémem kontaktního čepu polárního a dvou kladek ekvatoreálních, z nichž jedna je poháněna přes ustanovku zcela malým strojem hodinovým.

Myslíme-li si, že váha všech otočných částí je na př. 180 kg, váží-li vztlak rtuti v plováku 156 kg, je reakce připadající na

jednu kladku kouli nesoucí pouze 24 kg: 3 = 8 kg. Za těchto poměrů si můžeme představit, jak nepatrných sil je zapotřebí k hodinovému ekvatoreálnímu pohybu stroje.

Poněvadž obraz objektivem vytvořený leží těsně před frontální čočkou pozitivní a jeho upotřebitelná velikost je $8'5'' \times 8'5''$ do čtverce, leží fotografická deska přímo v ohnisku, nesena otočným pásem. Pozorování a pointování děje se zalomeným mikroskopem, jemný pohyb děje se mikrometrickými šrouby přímo na desku («double slide»).

Jedna z kladek azimutálních a jedna z ekvatoreálních nesou dělené indexy ku čtení deklinace a rektascense a zařízení pro rychlé postavení stroje pro žádaný směr na obloze. Průměr kladek je volen přesně $\frac{1}{6}$ průměru koule.

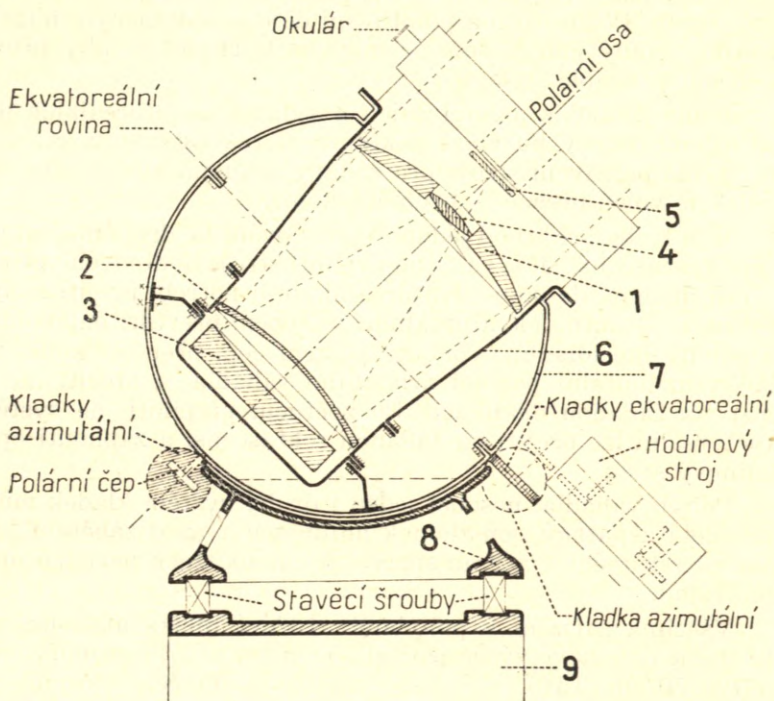
Je-li třeba přejít od jednoho pozorování ke druhému, na př. k jiné rektascensi, děje se to po vypnutí stroje hodinového přímo a hned druhou kladkou ekvatoreální. Je-li potřeba přejít k jiné deklinaci, je nutno ekvatoreálním pohybem převést dalekohled do polohy meridiánu, vypnouti polární čep, přenést kouli na kladky azimutální pomocí zvláštního vahadla a otočiti na to stroj na žádanou deklinaci. Po zpětném přepnutí na systém ekvatoreální lze přejít na žádanou rektascensi a zapnouti opět hodinový stroj.

Pohyb vahadla, nesoucí jeden i druhý systém kladek může býti zcela nepatrný, jen zlomek milimetru a mezi záběrem jednoho neb druhého systému spočívá koule na třech pevných oporách rámu.

Všechna zařízení k pohybům, rtuťová miska atd., leží na lité fremě o celkové výšce jen asi 25 cm pro stroj o průměru objektivu 50 cm. Tato fremá spočívá třemi stavěcími šrouby na podkladové desce a ta na zděném pilíři tak, aby kladky byly ve výši stolu, kdežto pozorování a odečítání kladek a jich indexů se děje zalomeným mikroskopem. Poněvadž svrchní část montáže nesoucí fotografickou desku a pointovací mikroskop je otočná, jsou všechny visury téměř horizontální a přibližně ve výši oka pozorovatele.

Na přiloženém obrazi můžeme sledovati detailně popis stroje. Zrcadlový velmi světelný objektiv je složen ze spojky (1), rozptylky (2), sférického zrcadla (3) a spojky (4) uložené v kruhovém otvoru. Kasetá s fotografickou deskou (5) leží v otočném rámu nesoucí i pointovací okulár.

Celek optického systému je uložen ve třídlíně objímce (6). Koule (7) nesoucí zrcadlový objektiv je přesně broušená, ze dvou sešroubovaných dílů, které nesou na horní obrubě objímku objektivu umístěného tak, aby jeho těžiště bylo ve středu koule. Z objímky se dá vyjmouti buď zrcadlo (3) nebo zrcadlo a negativní čočka (3) a (2), takže systém (1) a (4) je přístupný z obou



Obr. 1.

Obr. 1. Bezosý kulový ekvatoreál systému Ing. Jos. Záruby-Pfeffermanna. 1 — spojka, 2 — rozptylka, 3 — sférické zrcadlo, 4 — spojka uložená v kruhovém otvoru, 5 — kasety s fotografickou deskou, 6 — třídílnná objímka, 7 — zabroušená koule, nesoucí zrcadlový objektiv, 8 — litý rám, nesoucí jednak vahadlo s kladkami azimutálními, jednak polární čep a kladky ekvatoreální; ve vrchlíku je nalita rtuť kouli nadlehčující.

stran. Jestliže frontální spojka (1) má průměr 50 cm, má koule průměr 89 cm o síle tloušťky stěny 0'4—0'5 cm.

Obvyklý tubus dalekohledu v tomto případě mění se jen na pásek přibližně 10 cm vysoký, zprostředkující přechod mezi koulí a otočnou hlavou nesoucí kasetu (5) a mikroskopické zařízení ku pointování. Zařízení toto pro »double slide« a pro fokusování (»Dreispendelantrieb«) je zcela normální.

Litý rám (8) (frema) nese jednak vahadlo s kladkami azimutálními, jednak polární čep a kladby ekvatoreální, spolu s hodinovým strojem. Ve vrchlíku (8) je nalita rtuť kouli nadlehčující. Rám (8) spočívá konečně pomocí stavěcích šroubů na podložní ocelové desce (9) upevněné na zděném pilíři. Mezi (8) a (9) je ovšem uspořádána korekce v azimutu a v polární výšce.

Jak již uvedeno, je upotřebitelné anastigmatické rovinné pole daleko větší než snese ohled na přiměřené ostínění objektivu. Velikost desky je 10×10 cm. Po vyjmutí kasety lze kteroukoliv část pole pozorovati zalomeným mikroskopem.

Prodloužený tubus nese konečně lehký aluminiový nástavec jako obvyklou clonu proti orosení objektivu a proti náhodnému postrannímu osvětlení.

Přehlédneme-li výhody projektované montáže, seznáváme:

1. velmi světlý objektiv s čočkami jednoho typu skla ve spojení se sférickým zrcadlem dává anastigmatické a rovinné pole o $8'5'' \times 0'5''$ do čtverce, tedy výsledek dokonalejší, než aplana-tický teleskop Schwarzschildův s plochami při světelnosti 1:1'25 velmi těžce deformovanými,

2. stroj se hodí výborně za astronomickou »Leicu« ku rychlým přehlídkám s poměrně velmi krátkou dobou expoziční,

3. montáž naprosto jednoduchá, stabilní a snadno ovladatelná dá se umístiti velmi výhodně v kopuli minimálních rozměrů a tedy nanejvýše ekonomické,

4. uložení objektivu nemá os a tím je vyloučen vliv jakýchkoliv elastických kyvů, jež jsou velikou obtíží a vadou všech systémů osových. Centrální, dokonale symetrická stavba nemá žádné neúčinné váhy. Hodí se tudíž výborně i pro dlouhodobé expozice.

I když dnešní astronom vyžaduje obyčejně vedle velké světelnosti i dlouhý fokus, a i když tento poslední, nedokončený projekt nebyl v praxi zkonstruován, je možno a pravděpodobno, že některá z krásných nových myšlenek tvůrčích nalezne upotřebení — a již proto zaslouží, aby byly publikovány.

Dopis.

Paní Boženě Krchové-Zárubové.

Vážená paní! Jsem Vám za to vděčen, že jste našla chvíli, kdy jsme mohli si pohovořit o Vašem panu otci, mém zvláště milém příteli, k němuž mne vedle upřímné lásky připoutal během let pocit úcty i obdivu. Připomněla jste mi krásné odpoledne před více než dvaceti lety, kdy známý mi inženýr, Váš milý tatínek, objevil se na mém Žalově v Ondřejově v průvodu svých dvou dcerek Boženky a Olgy, aby po prvé shlédl, jaké hnízdečko jsem vytvořil za minulých dvacet let pro práci svých astronomických přátel a příštích adeptů „královské vědy“. Oživila jste mi obrázek, který utkvěl Vám v mysli, kdy zhlédla jste v zeleni kolem na nosítkách moji, vleklou nemocí těžce trpící paní, zabranou do ruční práce, jakou po leta pilně zdobila místnosti našeho obydlí i pracovny ve hvězdárně. Těšily jste se z květin kol pěkného zahradníkovy domku, chodili jsme po lese kolem a tatínkovi, jako inženýru, hleděl jsem vykládati o mnohých obtížích, které vznikaly časem při postupné úpravě kamenitého terénu. Víím, jak se tatínek zatím raději rozhlížel kolem, po kopulích nedávno vyrostlých a chutnal široký obzor po kraji spíše, než aby věnoval pozor mému výkladu, co bylo a už je překonáno. Nad jiné se mu libily obě kopule, architektonicky prof. Fantou a konstruktivně inž. Hakenem skvostně vyřešené a při pochůzce, kdy rozhlížel se po širém českém kraji, vracel se k nim opět a opět. Nerozuměl jsem tehdy proč. Snad si, vážená paní, na tu krásnou procházku sama mile vzpomínáte a bude Vás asi zajímati, zvíte-li něco o tom ještě dnes, po letech. Netušil jsem totiž tehdy, že on, praktický stavební inženýr, upoután svými myšlenkami je stále jinde a dál. Také tehdy jen málo měl slov: co pověděl bylo krátké, pevné, úsečné, ale bylo mi jasno, že platí, co promluví.

Zavedl jsem hovor jiným směrem. Již tehdy bylo po Praze nemálo horlivých pěstitelů astronomie, kteří měli své dalekohledy, ale neměli pro jejich instalaci vhodného místa, že by tedy mělo smysl, kdyby na příklad na horní plošině Petřina měl každý z nich pro své potěšení k svému dalekohledu i domeček svůj — že by tak mohla vzniknouti jakási původní, naše česká astronomická osada. O tento projekt jsme i později v rozmluvách nejednou zavádili, ale Vašemu tatínkovi bylo toto thema příliš jednoduché. Nestačilo muži činu, jakým byl on. Tam na Petřině, krátce na to, místo domečků povstala péčí mladé české astronomické společnosti a úctyhodnou horlivostí jejich zakladatelů krásná Štefánikova lidová hvězdárna, která tuším vznikla i za jeho účasti. Jestliže si mne získal svým neobvyklým zájmem a již tehdy mimořádnými vědomostmi, počal jsem z pozdějších rozmluv seznávat stále jasněji, že astronomie stala se mu zamilovanou vědou, že pilným soukromým studiem vyplňoval každou volnou chvíli, aby vnikl i do nejobtížnějších problémů a úkolů, jaké klade moderní věda astronomická a praktická optika i mechanika na počtáře a konstruktéra. Zde nalézal volně nepřebírané pole pro své inženýrské nadání. Zejména velké i největší evropské i americké hvězdárny staly se mu touhou.

Jednoho dne, dvě leta po Vaší milé návštěvě překvapil mne prací, která mne přivedla v úžas, neboť jsem o ní do té chvíle neměl ani tušení. Téměř horečná touha ho unesla uskutečnití úmysl, který byl i mým třeba nedostižným cílem, postaviti velkou českou hvězdárnu na místě, které pro ni ve vlastní touze uchystal, o které jsem však od samého vzniku věděl, že bez nadšené a nezištné pomoci jiných přesáhne mé skrovné síly a zůstane snad navždy jen snem. Pak se mi dostal do ruky podrobný písemný elaborát doložený krásně propracovanými velkými plány, které zůstávají dodnes bohužel neuskutečnitelným projektem na dlouhou dobu. Nejde tu pouze o stavební projekt na jižním prostranství mého Žalova, na místě, o němž sám projektant napsal, že po stránce estetické jest jedním z nejkrásnějších vyhlídkových míst v Čechách a samo o sobě přírodním skvostem. V plánech rozkreslena jest mimo stavbu také vlastní promyšlená a propracovaná podle jeho slov, „česká“ konstrukce velkého 120 centimetrového zrcadlového dalekohledu, o níž se později i největší optik naší doby, američan Ritchey pochvalně vyslovil. Kresby tyto, opravdu s ryzí českou láskou provedené, chovám u sebe jako němý pomník pile svého vzácného přítele, inženýra, matematika i astronoma.

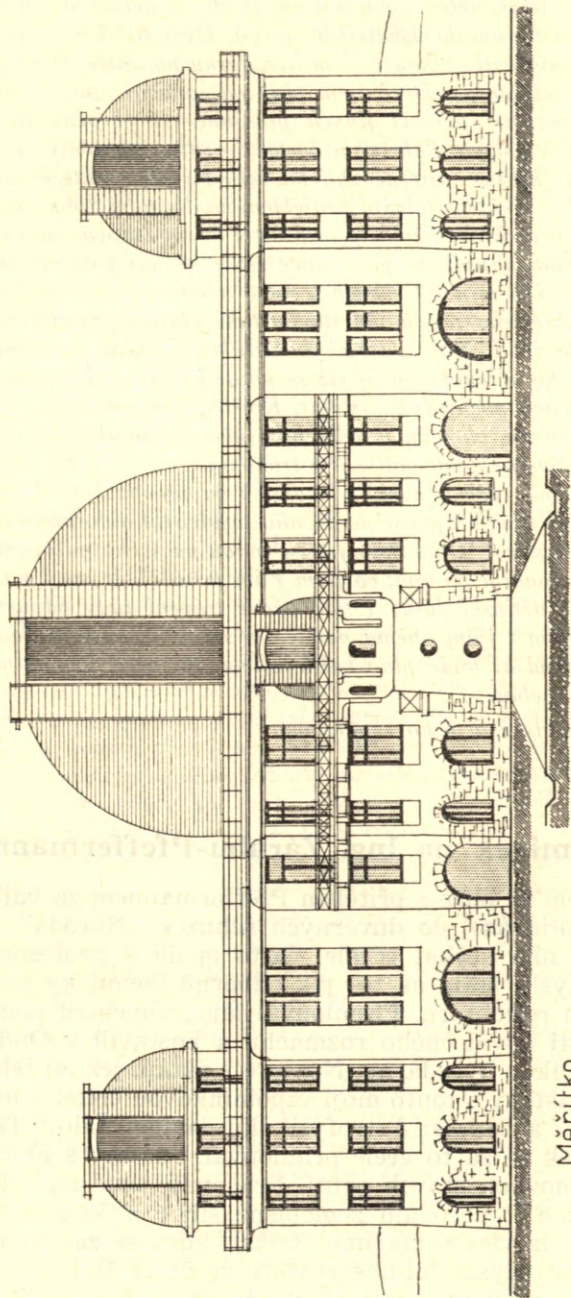
Vyprávěla jste mi, vážená paní, jak tatínek na procházkách k malé Vaší radosti zamýšlen opět a opět se na dlouho zastavoval a do písku holí různé čáry a kola kreslival. Dnes, kdy jste se mnou na svého milovaného tatínka vzpomínala, soudím po tom, co jsem Vám pověděl, že mu Vy obě, nejmilejší dcerky, z dětinské lásky i toto učené trápení rády odpustíte. Bylo by mně a soudím i Vám oběma potěšením sejítí se na mém Žalově po letech opět — snad až bude plno květů kolem. Bohužel, že Váš milý tatínek už nepříjde ssebou . . .

V hluboké, přátelské úctě ho vzpomínám.

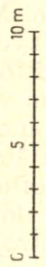
Prof. F. NUŠL:

Několik vzpomínek na Ing. Zárubu-Pfeffermanna.

Seznámil jsem se blíže s přítelem Pfeffermannem za války, kdy pravidelně přicházel do důvěrných schůzek „Národa“. Po válce jsem se s ním stýkal trvale, často spolu s profesorem Pantoflíčkem. Myslil stále na to, jak odborně technicky řešiti problém velikých reflektorů. Přemlouval mne, abychom použili vzácné příležitosti poválečného rozmachu a postavili v Ondřejově s Fričem velikou hvězdárnu. Některé z plánů, jež mi tehdá předložil, jsou otištěny s touto mojí vzpomínkovou črtou a mají datum: únor 1917 a nadpis: Astrofysikální pavilon Žalov. Také kolega Pantoflíček se za to vřele přimlouval. Ale my s Fričem jsme neměli do nových staveb chuti. Pracovali jsme na svých původních strojích k určování zeměpisné šířky a času a báli jsme se, že sami na více nestačíme. Zvlášť, když se začalo jednati o převzetí astrofysikální observatoře ve Staré Ďale a když bylo se souhlasem ministerstva rozhodnuto, že je třeba tuto slovenskou observatoř p ř e d e v š í m náležitě vybaviti ve všech

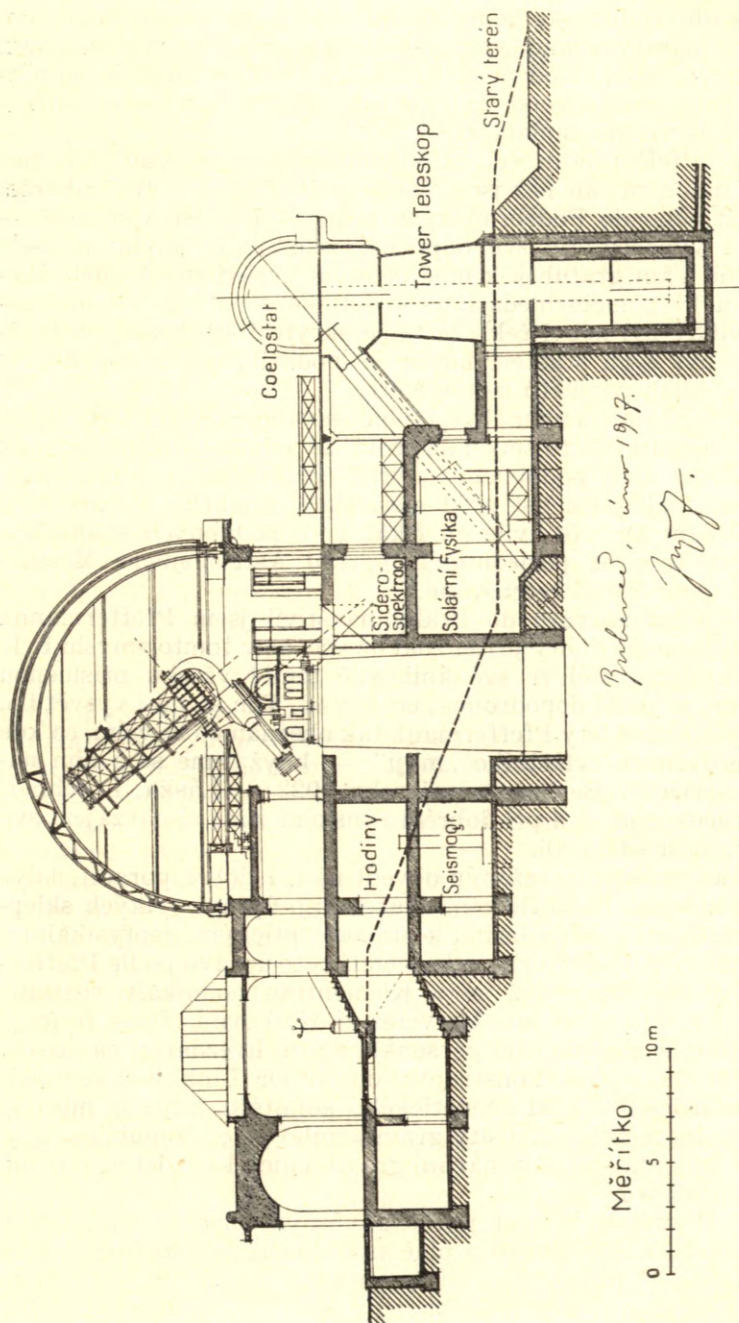


Měřítko



Dubenský, únor 1917. J. P. F.

Obr. 1. Návrh astrofyzikálního pavilonu pro státní hvězdárnu v Ondřejově podle Ing. J. Záruby-Pfeffermanna z roku 1917. — Jižní průčelí.



Obr. 2. Návrh astrofyzikálního pavilonu v Ondřejově podle Ing. J. Záruby-Pfeffermanna. — Příčný řez.

třech jejích původních složkách: jako meteorologickou observatoř prvního řádu, jako geofyzikální observatoř se seismografem a magnetografy a jako astrofyzikální observatoř s novým 60 cm zrcadlovým dalekohledem od firmy Zeiss v Jeně, protože po převratu byly všechny velké dalekohledy odvezeny z Ďaly maďarským vojskem do Budapešti.

Ale Pfeffermann šel za svými astronomickými studii dále, a mnohem dále než jsem vůbec tušil. V říjnu r. 1935 obdržel jsem od něho do Poděbradských lázní — kde jsem se léčil — dopis a výpočty. Ve své odpovědi jsem mezi jinými napsal: „Srdečně Vám gratuluji k moc pěkným výsledkům Vašich dávných snah: pomoci hledati nové optické soustavy v kombinacích. Nikdy byl nebyl řekl, že tu je skryto tolik krásných možností a byl bych šťasten, kdyby se podařilo u nás aspoň část těchto Vašich projektů uskutečniti . . .

. . . Vy byste však měl aspoň o dosavadních svých výsledcích něco uveřejniti. Má to smysl už proto, že jednak Chretien, jednak Schmidt už něco podobného navrhli, propočítali a i prakticky prokázali, jak jsem asi před měsícem v anglické Nature četl. Také docent Dr. Nechvíle mi říkal, že o podobných snahách a pokusech bylo na posledním Kongresu Astronomické Mezinárodní Unie v Paříži referováno.”

Po svém návratu do Prahy navštívil jsem Pfeffermanna a zjistil jsem, že dobrý přítel znal už vše, co v tomto smyslu bylo jinde docíleno, měl ve své knihovně téměř všecku příslušnou literaturu a věděl dopodrobna, co je v ní. Tím se mi i vysvětlilo, proč byl už před lety Pfeffermann tak obeznámen se vším, co kde na hvězdárnách zvláštního „mají“ — když jsme se s ním náhodou setkali v Berlíně — asi roku 1922 — Láska, Löschner, Pantoflíček a já — a při dobrém rýnském jsme si navzájem své dojmy z cest sdělovali.

Jako praktický inženýr dovedl nám i dobře poradit, když jsme s kolegou Pantoflíčkem uvažovali o úpravě velkých sklepnicích místností v Klementinu k pracem optickým, geofyzikálním a seismickým. Podařilo se uskutečniti tuto úpravu podle Pfeffermannova návrhu, když se v Klementinu podnikaly rozsáhlé přestavby místností pro Universitní Knihovnu. Dnes pracuje v těchto místnostech část personálu státní hvězdárny na novém mikrofotometru, jež konstruoval docent Dr. Link. A také v jedné z posledních schůzí geodetického komitétu, když se mluvilo o budoucím měření intenzity gravitačního pole v republice, bylo řečeno, že k stálému srovnávání gravitačních kyvadel použijeme těchže prostorů.

Pfeffermann byl od počátku věrným členem naší České Astronomické Společnosti a plně si zasloužil, že aspoň nyní jeho cenné vědecké práce, týkající se optiky i mechaniky reflektorů — pokud to jen je možno — budou v plném znění otisknuty v Říši Hvězd.

Z mých vzpomínek na vzácného přítele.

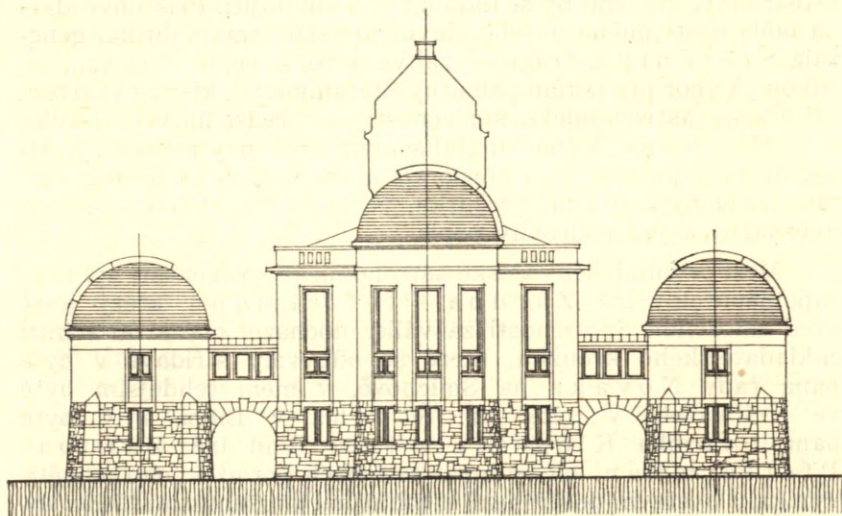
Mladá Česká astronomická společnost vytkla si při svém založení veliký cíl, to jest postavení vlastní hvězdárny. Věděli jsme všichni, že jest to cíl v tehdejší době takřka nedostupný, ale nadšení zakladatelů nedalo se tím odstrašiti a hledali jsme prostředky, kterými by se dalo k tomu cíli dojíti. Příští hvězdárna měla nésti jméno našeho slavného astronoma-politika, generála Štefánika, tragicky zahynulého, a celou akci vzal do rukou „Výbor pro uctění památky Štefánikovy“, který byl zřízen při České astronomické společnosti za předsednictví básníka J. S. Machara. Výbor doufal sehnati potřebný peníz na hvězdárnu dary jednotlivců i korporací a sbírkami a za účelem agitace měla býti vydána brožurka, ve které by bylo vyobrazení hvězdárny a její podrobný popis.

Mezi prvními členy České astronomické společnosti byl i nezapomenutelný inž. Záruba-Pfeffermann, který ještě před založením Společnosti za války docházel občas do schůzí zakladatelského kroužku, které se odbývaly střídavě v bytě pana rady Nováka na Smíchově, v mém tehdejším bytě ve Vršovicích, v bytě inž. Štycha v Libni a v bytě pana továrníka Klepešty v Praze. Pan inž. Záruba-Pfeffermann zúčastňoval se našich porad a jeho náměty vynikaly bystrým postřehem a bohatými zkušenostmi. Jeho koníčkem v tehdejší době bylo konstruovati velký reflektor, který by mohl konkurovati s cizinou a spolupracoval jsem s ním na nákresech reflektorů. Vždy jsem obdivoval jeho duševní čilost a svěžest, která ani později ve stáří ho neopouštěla. Montáž reflektoru nesla znaky jeho vynalézavého ducha a měla býti něčím novým, co ještě nikde nebylo provedeno. A nebylo mu dosti na plánech a propočítání všech součástí, i model celého přístroje dal si zhotoviti ze dřeva a lepenky, na kterém bylo možno všechny pohyby reflektoru sledovati. K reflektoru navrhl též skvělou hvězdárnu, o které si představoval, že by mohla býti postavena státním nákladem jako národní hvězdárna, k čemuž bohužel nedošlo.

Na podzim roku 1919 obrátil se Výbor pro uctění památky Štefánikovy na inž. Zárubu-Pfeffermanna se žádostí, aby pro brožurku výše zmíněnou vyhotovil návrh a nákres příští Lidové hvězdárny Štefánikovy, která byla myšlena na IV. baště na Petříně. Ing. Záruba-Pfeffermann ochotně vyhověl a již v lednu 1920 předložil výboru příslušné plány, které se všeobecně líbily.

Jelikož IV. bašta je značně rozlehlá, řešil Ing. Záruba-Pfeffermann svou úlohu velkoryse tím způsobem, že navrhl postavení celého komplexu budov, čímž by se docílilo pro-

storově harmonického uspořádání. Na jižní špičce měla stát hvězdárna, na straně k městu Zeměpisný ústav s tiskárnou map, na straně západní Státní ústav geologický a meteorologický se stanicí seismografickou a při Hladové zdi vysoký pavilon pro Museum českého odboje. Uprostřed mezi budovami bylo elliptické forum o šířce 50 m a délce 80 m. Bylo to jistě řešení velkolepé, kde stánky příbuzných věd by byly pohromadě a třeba jen litovati, že k jeho uskutečnění nedošlo.



Obr. 1. Návrh Ing. J. Záruby-Pfeffermanna na Štefánikovu hvězdárnu na Petříně.

Budova hvězdárny byla projektována s podélnou osou od severu k jihu. Hlavní místnosti byly v I. patře, ve kterém byl přednáškový sál se zařízením pro projekci s přílehlou pracovnou, zařízenou jako fyzikální kabinet. S pracovnou v organické souvislosti byly 3 kopule. V přízemí byl vestibul s pokojem vrátného, malou čekárnou pro přijímání hostů, dále prostranná šatna s toaletami, byt vrátného a tři kabinety pro pracovníky hvězdárny. Velká terasa na jihu umožňovala pozorování i práce ve volné přírodě. Obr. 1 ukazuje pohled z jižní strany na projektovanou hvězdárnu.

Kopule byly myšleny o průměru asi 5 metrů. Postranní kopule byly nižší, spojené lehkými můstky s pracovnou, třetí měla podlahu nad pracovnou. Ve střední kopuli měl být umístěn krátkofokální reflektor o průměru 50 cm, zařízený jako c o u d é pro demonstrace astrofyzikální, ve východní byl myšlen normální reflektor asi 15 centimetrový a v západní kopuli stroj pro astrofotografii s krátkofokální komorou, pointérem a krátkofokálním zrcadlem o stejné fokální délce, jako komora.

Krásný plán inž. Z á r u b y - P f e f f e r m a n n a se bohužel neuskutečnil. Příspěvků nesešlo se tolik, aby byla umožněna stavba hvězdárny a byly za ně zakoupeny pouze některé přístroje.

Teprve o mnoho let později velkodušnou podporou obce pražské bylo umožněno zřízení hvězdárny alespoň ve skromnějších rozměrech.

V posledních letech věnoval se inž. Z á r u b a - P f e f f e r m a n n problému optickým, zejména výpočtu světelného objektivu pro astrofotografické účely. Jak ani jinak býti nemohlo, měl to býti objektiv zcela nového typu, o světlosti mimořádně velké a dokonale korigovaný. Při výpočtech jsem mu pomáhal a musel jsem obdivovati jeho velké znalosti optické, jakož i lehkost, s jakou se přenášel přes různé obtíže a vždy našel další správnou cestu, vedoucí k vytčenému cíli. Zdařilo se mu skutečně vypočísti objektiv tak dokonalý, jak si předsevzal a je o tomto objektivu referováno podrobněji na jiném místě.

Nebylo bohužel dopřáno inž. Z á r u b o v i - P f e f f e r m a n n o v i, aby se dočkal uskutečnění některého ze svých velkých plánů, které vypracoval pro českou astronomii. Mých několik skromných řádků má přispěti k tomu, aby památka tohoto vynikajícího Čecha a vlastence v kruzích přátel astronomie nezanikla.

R. FÜRTH, K. SITTE a H. P. APPEL:

Pokroky v určení hvězdných průměrů.

(Dokončení.)

Toto praktické selhání zásadně dobré metody odstraníme vhodným zákrokem, který byl ve fyzikálním ústavu německé university v Praze již vyzkoušen. Děkujeme na tomto místě Česko-slovenské astronomické společnosti za laskavé zapůjčení velkého objektivu dalekohledu pro naše účely. Tento umělý zákrok záleží v tom, že nepozorujeme interferenční systém vznikající v okuláru přímo, nýbrž použijeme jej jako světelného zdroje. Jelikož představuje soustavu svazků paprsků schopných interference, podobně jako ony vycházející z mřížky, lze je rovněž nechati interferovat. Jak známo, možno ohybovou mřížku zásadně ztotožnit s velkým počtem ekvidistantních jemných štěrbin. Osvětlíme-li pak takovou soustavu rovnoběžným světlem, pozorujeme v dalekohledu za mřížkou na nekonečno zaostřeném soustavu temných a světých pruhů, které vznikají interferencí světelných svazků vycházejících z jednotlivých štěrbin mřížky. V podstatě záleží poloha a velikost tohoto ohybového zjevu jen na vzájemné vzdálenosti mřížkových štěrbin, na

t. zv. mřížkové konstantě, nezávisí však od jejich polohy. Z toho plyne, že při posunutí mřížky kolmo k směru dopadajícího světla nemění se ohybový zjev a zejména nezáčastní se na pohybu.

Jak bylo již uvedeno, je zde obdoba mezi světlem vysílaným interferenční soustavou v Michelsonově uspořádání a světlem vysílaným ohybovou mřížkou. Lze proto očekávat, že získáme stejně jednoduchým optickým uspořádáním, jako je na nekonečno zaostřený dalekohled ohybového interferometru, soustavu sekundárních interferenčních proužků, která zůstane nehybnou při posuvu primárních interferenčních pruhů, podobně jak se to ukazuje u interferenčních pruhů pohybující se ohybové mřížky. Chvění způsobené neklidem vzduchu představují zde právě posuv primárního interferenčního obrazu. Jeho vliv lze tedy zmařit, necháme-li vzniknouti sekundární interference. Optické uspořádání je ovšem poněkud komplikovanější, neboť soustava Michelsonových interferenčních pruhů nemá přece jen tak jednoduchou strukturu jako mřížka, avšak tento rozdíl není podstatný. Nelze zde popisovatí podrobnosti celého uspořádání, neboť nepřináší nic nového a slouží jen k zdokonalení vzniklého obrazu.

O správnosti našich úvah přesvědčil nás tento laboratorní pokus. Zobrazili jsme světlo rtuťové lampy na stínítko s malým kruhovým otvorem. Tato clona představovala „umělou hvězdu“. Ve vzdálenosti asi 15 m nacházel se uvedený objektiv Česko-slovenské astronomické společnosti, před nímž byl postaven Michelsonův interferometr vytvořený dvěma vůči sobě posunovatelnými štěrbinami. Na místě, kde vznikal obraz Michelsonových interferenčních pruhů, nacházela se matrice, na níž bylo možno tyto primární interference pozorovat a fotografovat. Matnici bylo však možno odklopit a paprsky dopadaly do optického zařízení pro vznik a pozorování, resp. pro fotografickou registraci úkazu. Tak byly získány „sekundární“ interferenční pruhy a předně bylo zjištěno, že jsou ostré, i když primární ukazovaly větší kontrasty mezi jasnými a temnými místy. Kontrasty primárních interferencí bylo možno měnití změnou vzdáleností interferenční štěrbin, tak jak již bylo v popisu Michelsonovy metody uvedeno. Stejně jako lze ze zmizení kontrastů primárních interferencí, tak je možno i ze sekundárních získati veškerá data nutná k výpočtu hvězdných průměrů.

Tím je dokázán první díl úlohy, to je použitelnost sekundárních interferencí. Dále musí býti ukázáno, že při pohybu vzduchu mění své místo primární, ale ne sekundární interference. Uskutečnili jsme proto i „umělý neklid vzduchu“ tím, že jsme mezi „hvězdu“ a interferometr postavili plynová kamna, při čemž jsme dbali toho, aby plameny z kamen nedostihly objektivu. Takto bylo celkem snadné způsobiti velký neklid vzduchu, že primární interference zmizely i při postavení štěrbin, které

odpovídalo maximu kontrastu. Avšak sekundární interference téměř úplně svou ostrost podržely. Jen při přílišném zahřátí vzduchu ztratily se i jejich kontrasty, to však ale při změnách, které daleko přesahovaly normální změny v ovzduší. Tím je naprosto dokázána použitelnost naší metody, ježto sekundární interference zůstávají viditelnými nezávisle na pohybu vzduchu. nepřijme-li vzdálenost interferenční šterbiny některou z uvedených výjimečných hodnot, lze s jistotou určit všechny veličiny nutné k výpočtu hvězdných průměrů. Při našich laboratorních pokusech vypočtené hodnoty průměrů naší „umělé hvězdy“ souhlasily zcela dobře se změřenými v mikroskopu.

Bohužel nemáme v Praze možnost naší metodu astronomickými prostředky vyzkoušet, neboť zhotovení Michelsonova interferometru vyžaduje více prostředků, než máme. Každopádně dokázaly naše laboratorní pokusy s jistotou, že při určitých změnách nebude Michelsonova metoda odkázána na dni naprostého klidu ovzduší. Snad přinese náš návrh novou epochu v určování hvězdných průměrů v distanci dvojhvězd, doufejmež, že se setká s úspěchem.

ANTONÍN BEČVÁŘ, Štrbské Pleso:

Kometa Cosikova-Peltierova 1939.

Sledoval jsem fotograficky tuto první kometu letošního roku po všechny hodiny, v nichž byla nad naším obzorem, a které byly dostatečně jasné a dosti temné zároveň. V prvních dnech po objevení vadil silně Měsíc blízko úplňku, takže desky snesly v reflektorech expozice jen asi 8 až 10 minut, než úplně zčernaly. Poměry se zlepšily teprve od 6. února; v souvislosti s přízní a nepřízní oblačnosti získal jsem prozatím tyto výsledky:

Na krátce exponovaných negativech z 1. a 2. února jevila se kometa jako mlhovina do středu silně zhuštěná, se zřetelným vějířovitým ohonem, dlouhým asi 36'. Visuelně byla snadno viditelná i v nejmenším kukátku, v refraktoru ukazovala velmi ostré, skoro stellární jádro, jaké jsem ještě nikdy u komety neviděl. Ohon byl v okuláru patrný za měsíčního světla asi do téže vzdálenosti, jako na negativech exponovaných 8 a 10 minut.

4. února mohl jsem udělat za úplňku 15 minutovou expozici na méně citlivou emulsi. Na silně závojevaném negativu zjistil jsem ke svému překvapení velmi úzký, naprosto rovný a 100' dlouhý ohon, po němž přede dvěma dny nebylo ani stopy. Dva dny na to, o prvním temném a dosti jasném večeru, objevil se tento skoro nitkovitý ohon zřetelně do vzdálenosti 2°36' od hlavy komety, opět přesně rovný, v pozičním úhlu 319°. Kolem něj byl třikrát kratší, symetrický ohon vějířovitý.



Snímky: Obr. 1. 6. II. 1939, 18^h11^m—19^h02^m. Zrcadlo 240/1200 mm.
V den průchodu periheliem (únor 6, 787).

O den později, 7. února, exponoval jsem kometu na stejný materiál po stejně dlouhou dobu, ale po vyvolání jsem shledal, že po dlouhém tenkém ohonu nezbylo ani stopy. Komete se podobala snímkům před 3. únorem, byla jen podstatně jasnější, hlavně vlivem delší expozice a lepších podmínek pozorovacích. Dlouhý nitkovitý ohon trval tedy jen po 3 dny, od 4. (resp. 3.) do 6. února.



Obr. 2. 9. II. 1939, 18h15m—19h55m.

Nejpříznivější podmínky byly ve čtvrtek 9. února, kdy jsem mohl exponovat 100 minut za výborné atmosféry. Na snímku je dobře vykrytý, široký ohon, viditelný na negativu v délce 100', avšak bez význačných podrobností. Na obou stranách byl dosti ostře ohraničen rovnými okraji o pozičních úhlech 303° a 328° . Ani na tomto snímku není nejmenší stopy po přechodném, čárovitém ohonu.

Další snímky bohužel prozatím zamezil radikální obrat počasí.

Pozorujte proměnné hvězdy.

Hvězdy jsou ohromné laboratoře, kde Vesmír provádí pokusy s atomovým jádrem, vysokými tlaky a teplotami. Nám nezbyvá nic jiného, než pozorovat průběh těchto velkolepých pokusů a čerpati z nich poučení. Tot program moderní astronomie.

Dnes zajímají astronoma problémy atomového jádra a jeho oběžných elektronů, neboť zde je kořen všeho dění nejen na obloze, nýbrž i v našem nejbližším okolí. Děje, odehrávající se ve hvězdách si snad nikdy nebudeme moci reprodukovat v laboratořích, protože nebudeme moci nikdy nahromadit tolik hmoty, kolik jí má hvězda. Zůstává nám tedy úkol pozorovatele. A pozorovat znamená mít oči otevřeny i pro maličkosti, jež se na prvý pohled zdají bezvýznamné.

Hvězdy nám posílají své zprávy o průběhu pokusu svým světlem. Pozorování spekter hvězd musíme přenechat velkým hvězdárnám, vyzbrojeným spektrografi. K pozorování svítivosti hvězd však nemusíme mít nákladné prostředky. Změny svítivosti proměnných hvězd nám přinášejí často právě tak důležitou zprávu jako spektrum. Ba máme právo se domnívat, že právě proměnné hvězdy nám jednou prozradí jedno znejhlubších tajemství vesmíru, tajemství o původu hvězdné energie.

Pozorování proměnných hvězd je dnes organizováno po celém světě; není snad již kulturní země, kde by nebylo aspoň menší sdružení pozorovatelů. Amatérii obstarávají rozsáhlý pozorovací materiál, jež je publikován ve vědeckých časopisech. Též i naše sekce pro pozorování proměnných hvězd má svou tradici.

Proměnné hvězdy pozorujeme tím způsobem, že jejich jasnost srovnáváme s blízkými stálíci, t. zv. srovnávacími hvězdami, zakreslenými na pozorovacích mapkách. U jasnějších proměnných míváme zakresleno větší okolí, takže snadno poznáme na mapce některé nám již známé souhvězdí oblohy. U proměnných slabších, určených pro pozorování kukátkem nebo dalekohledem, není-li k mapce připojena přehledná mapka větší části oblohy si vypomůžeme atlasem při hledání proměnné.

Srovnávací hvězdy jsou na mapce označeny malými písmeny v abecedním pořadí podle své jasnosti. Tak *a* znamená nejjasnější srovnávací hvězdu, po ní slabší je *b*, dále *c*, *d* a tak dále.

Pokusme se zařadit jasnost proměnné do „škály“, vytvořené srovnávacími hvězdami. Počneme s hvězdou *a*; díváme se střídavě na tuto hvězdu a na hvězdu proměnnou. Zpravidla zjistíme, že hvězda *a* je jasnější než hvězda proměnná, neboť při výběru srovnávacích hvězd je dbáno, aby škála srovnávacích přesahovala maximální jasnost proměnné. (Někdy však některá proměnná vzplane neočekávaně i o celou hvězdnou třídu a je pak jasnější než nejjasnější srovnávací hvězda. V tomto případě si musíme vypomoci jinou jasnější hvězdou.) Stejně zkoumáme jasnost proměnné a srovnávací *b*, atd. Konečně nalezneme první srovnávací hvězdu v pořadí, která je slabší než hvězda proměnná. Při tom je srovnávací hvězda, označená předchozím písmenem jasnější než proměnná. Tím se

nám podařilo vklínit proměnnou hvězdu mezi dvě srovnávací, z nichž jedna je jasnější, druhá slabší než proměnná, a jež jsou označeny po sobě následujícími písmeny, na př. b, c .

Nyní přikročíme k vlastnímu odhadu jasnosti proměnné hvězdy, a to metodou Argelanderovou. Podle této metody vyjadřujeme světelné rozdíly hvězd číslly, právě tak jako na př. vzdálenosti můžeme odhadovat na metry. Jednotkou míry je u této metody t. zv. práh popudu, to je ještě právě okem zjistitelný rozdíl svítivosti dvou hvězd. Tento rozdíl nazýváme Argelanderův stupeň a značíme A. s. Je-li (subjektivní) rozdíl svítivosti dvakrát nebo třikrát větší, než 1 A. s., označujeme jej jako 2, resp. 3 A. s. Podle této definice bychom se však těžko naučili odhadovat; proto je lépe spočítku používat definice druhé, již proslovil sám Argelander:

Srovnám-li dvě hvězdy — označme si je b, c , — t. j. dívám-li se několikrát po sobě střídavě na b a zase na c , a zdá-li se mi, že tu b , tu c je jasnější, označím obě hvězdy za stejně jasné a píší $b \ 0 \ c$ aneb $c \ 0 \ b$. Zdají-li se mi obě hvězdy na prvý pohled sice stejně jasnými, ale shledáme-li při bedlivém pozorování, že hvězda b je přece jen o něco jasnější než hvězda c , říkáme, že b je o jeden A. s. jasnější než c a zapíšeme to ve tvaru $b \ 1 \ c$. Označení $c \ 1 \ b$ by znamenalo, že c je o 1 A. s. jasnější než b . Jeví-li se b vždy a nepochybně jasnější než hvězda c , píšeme tento rozdíl $b \ 2 \ c$. Na prvý pohled nápadný rozdíl označujeme jako 3 A. s., ještě větší 4 A. s. atd.

Po několikerém pozorování si brzy dobře osvojíme, jak je veliký jeden Argelanderův stupeň. U většiny pozorovatelů obnáší přibližně rozdíl 0,1 až 0,05 hvězdné třídy.

Nyní přistoupíme k vlastnímu pozorování proměnné hvězdy. Pokusme se určití rozdíl svítivosti mezi proměnnou a jednou jasnější srovnávací, pak mezi proměnnou a slabší srovnávací. Proměnnou hvězdu si označme V (Variabilis). Dejme tomu, že jsme našli, že jasnost proměnné leží mezi srovnávacími b a c . Dívejme se podle předešlého návodu několikrát po sobě na hvězdy b a V . Dejme tomu, že nalezneme b o 3 A. s. jasnější než V . Zapišme si to ve tvaru $b \ 3 \ V$. Obdobně odhadněme rozdíl mezi V a c . Dejme tomu, že jsme zde našli rozdíl 2 A. s., což zapíšeme $V \ 2 \ c$. Nyní zapíšeme pozorování do protokolu. Abychom ušetřili místo, napíšeme místo rozvláchného zápisu $b \ 3 \ V, V \ 2 \ c$ zkráceně $b \ 3 \ V \ 2 \ c$, anebo vynecháme i písmeno V a píšeme: $b \ 3, 2 \ c$.

Brzo budeme dělati za jeden večer více pozorování. Zapisujeme je do protokolu tak, jak za sebou časově následují, a udejme čas pozorování (nepozorujeme-li proměnné krátkoperiodické) s přesností 5 minut. Dále zaznamenejme ocenění odhadu, dále rušivé vlivy a přístroj, jímž bylo pozorováno. Užijeme ovšem zkratek; velmi dobré pozorování označíme 1, dobré 2, nespolehlivé 3; svit měsíce podle síly L, L!, L!!, mlhu m , rosu r , cirry Ci atd. Sekce mileráda poskytne každému pozorovateli mapky, formuláře, návody k pozorování a poradí, jak pozorování zpracovávat. Získané výsledky jsou pak cennou odměnou za vynaloženou námahu na zaučení se do pozorování.

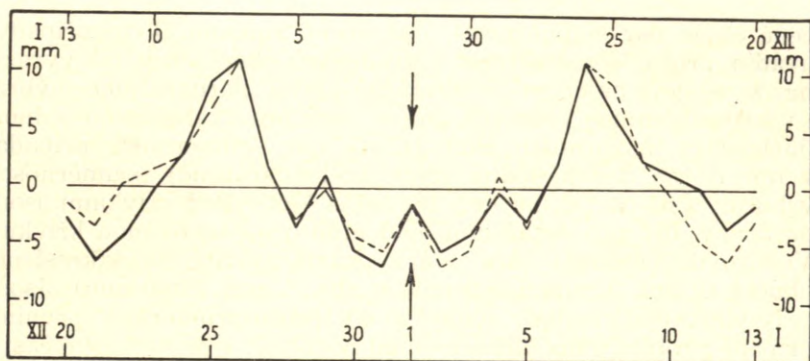
OVZDUŠÍ A ZEMĚ

E. VESELÝ:

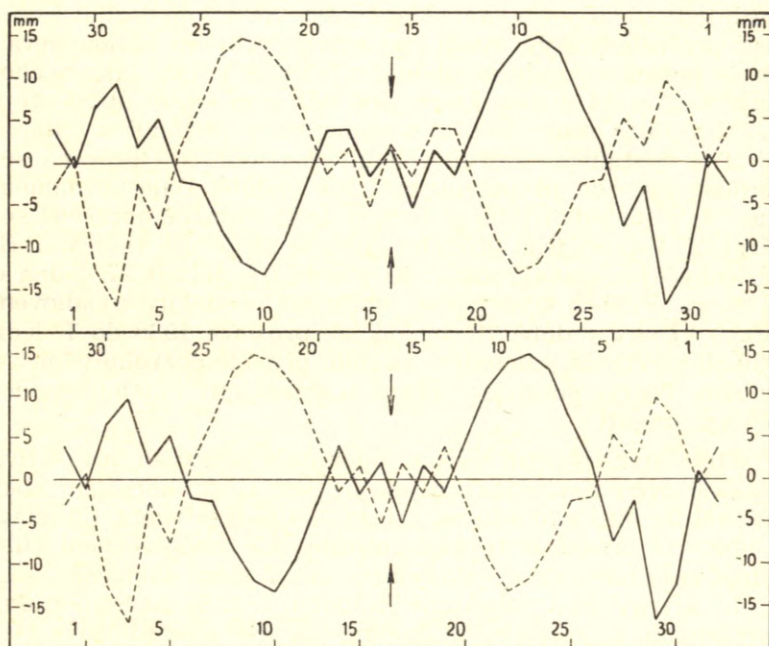
Souměrnost v průběhu tlaku vzduchu.

Asi před šestnácti lety objevil prof. Weickmann t. zv. „body souměrnosti“ v barografické křivce (Wellen im Luftmeer, Lipsko 1924). Prohlížíme-li velmi pozorně — a s úmyslem naléztí takové body — záznamy 90t denního barografu, na němž je průběh tlaku jaksi „stěsnaný“, shledáme, že v tlakové křivce jsou občas (hlavně v zimním a letním období) určité body, za nimiž probíhá křivka souměrně k části před tímto bodem. Jakoby se zrcadlila podle svislé osy (srv. obr. 1.). Druhá část křivky probíhá někdy obráceně, jakoby se zrcadlila ještě jednou, podle vodorovné osy. Pak mluvíme o obrácené nebo dvojnásobné souměrnosti (srv. obr. 2.). Průběh křivky za bodem souměrnosti není ovšem vždycky naprosto stejný, jako před ním, nýbrž pouze více nebo méně podobný, jak co do velikosti pořadnic, tak také, pokud se týká délky „vln“. Ta bývá v souměrné části křivky někdy delší, jindy zase kratší; to zn., že křivka probíhá pomaleji nebo rychleji než před bodem souměrnosti. Proto jest třeba po případě ji trochu upravovati. Souměrnost zaujímá různé dlouhé období, někdy i několik měsíců. Proto může míti tento zjev určitý význam jednak pro studium a poznání dynamiky, mechanismu ovzduší, jednak pro předpovídání počasí. Význam bodu souměrnosti bývá však pro předpovídání počasí poněkud přeháněn. Neboť k posouzení, zda se objevil v jistém datu bod souměrnosti, musíme znáti dosti velkou část křivky za bodem souměrnosti. Lze tedy jej užítí k předpovídání zpravidla v době, kdy podobnost křivek před a po bodu souměrnosti je již dosti malá. Protože jistota takovéto předpovědi se zmenšuje se vzdáleností od bodu souměrnosti, nelze tímto způsobem dosáhnouti dostatečnou přesnost prognos. Proto i sám prof. Weickmann uznává malý význam tohoto svého objevu pro praktické upotřebení v předpovídání počasí. O tomto tématu pojednává již veliká řada prací, zejména Weickmannových žáků.

Vznik bodu souměrnosti si můžeme vysvětliti předpokladem, že se tlaková křivka skládá z řady pravidelných vlnovek. Pro názornost uvádím nejjednodušší případ podle citované práce. Dvě vlnovky (sinusoidy) o stejně velikém výkyvu (amplitudě), avšak o různé délce vlny lze složití různým způsobem. Uvažujme nejjednodušší. Na týž okamžik nechť připadá: 1. vrchol obou vlnovek, 2. vrch jedné a důl druhé, 3. nulový bod na vzestupné části obou, 4. nulový bod na vzestupné části vlnovky s delší periodou a nulový bod na sestupné části vlnovky s kratší periodou. — Obr. 1. připomíná poněkud (představíme-li si křivku



Obr. 1.



Obr. 2.

vyrovnanou) případ 2., obr. 2. připomíná již mnohem lépe příp. 4. Ve skutečnosti jsou tlakové křivky složeny z více než dvou vlnovek.

Základní, plně vytažené křivky (tlaku vzduchu v Praze na Karlově) obou obrázků jsou vzaty z „Měsíčních přehledů meteorologických pozorování“, které vydává Státní ústav meteorologický. Čárkovaně jsou zakresleny stejné křivky, avšak obrá-

cené okolo osy souměrnosti, naznačené šipkami. Tyto případy uvádím proto, že souměrnost v uvedených obdobích je tak výrazná, že se jeví nejenom ve skutečné křivce barografické, nýbrž i v křivce denních průměrů, jež se hodí pro výklad svou jednoduchostí a názorností. Bod (obyčejné) souměrnosti připadá v obr. 1. na den 1. ledna 1939. Bod (obrácené) souměrnosti v horní části obr. 2. na den 16. ledna 1938. Pod křivkami jsou označeny dny pro vytaženou, nad nimi pro čárkovanou křivku. Vodorovná (nulová) čára udává průměrný tlak za nakreslené období (v obr. 1. činí 735,5 mm, v obr. 2. pak 736,9 mm). Jsou tedy vlastně zakresleny odchylky od těchto průměrů. V prvním případě probíhají obě křivky velmi podobně, v největší své části skoro shodně. Jenom na koncích se poněkud více odlišují. Ve druhém případě jsou velmi podobné, ovšem obrácené. Výjimku činí dny 14. až 18. ledna, kdy probíhají stejně. V těchto pěti dnech tedy jde o obyčejnou souměrnost. Abychom docílili jednotnosti pro celé období, svádí nás křivka provésti malou úpravu tím, že posuneme zmíněné období o jeden den zpět. Jako bychom údaj z 13. a 14. ledna, které jsou náhodou skoro úplně stejné (740,7 a 740,8 mm), sloučili v jedno, t. j. přiřadili k jednomu dni. Tím dostaneme křivku v dolní části obr. 2. Obrácená souměrnost jest zde již patrná pro celé období. Dále poznamenávám, že i 16. leden 1939 je bodem dosti výrazné obrácené souměrnosti. V pozdějším průběhu tlaku se projevuje (kolem 5. II.) další obyčejná souměrnost a to v době 18 dní od 27. ledna do 13. února. Průběh křivky jest „obráceně“ podobný zrcadlovému obrazu křivky v době 13 dní od 26. prosince 1938 do 7. ledna 1939. Její rytmus jest tedy v prvním případě pozvolnější než ve druhém. Teprve po určité úpravě („smáčknutí“) nabude podobnost výraznosti.

Objektivní početní měrou podobnosti nějakých dvou křivek (vlastně dvou řad nějakých údajů) jest t. zv. korelační koeficient. Může míti hodnotu od 1,0 do $-1,0$. Koeficient 1,0 udává, že obě srovnávané řady jsou totožné, 0,0 značí, že není vůbec žádný vzájemný vztah (korelace) mezi nimi, konečně $-1,0$, že obě křivky jsou „obráceně“ shodné, t. j. hodnoty pořadnic, přiřazených k jednotlivým bodům na ose souřadnicové, jsou stejně veliké, avšak opačného znaménka. Čím je tedy koeficient bližší hodnotě $\pm 1,0$, tím je stupeň podobnosti nebo totožnosti větší. Proto se k posouzení podobnosti průběhu křivek před bodem a po bodu souměrnosti vypočítává koeficient korelace obou těchto řad, a jeho hodnota určuje nám výraznost zjištěného bodu souměrnosti. Čím více se blíží tento koeficient $\pm 1,00$, tím je tento bod výraznější.

Uvádím vypočtené koeficienty, ačkoliv křivky samy jsou tak průkazné, že nemůže býti nejmenší pochyby o význačném vztahu mezi nimi. Pro jednotlivá období jsou:

k obr. 1.:

{ 24. XII. 1938— 9. I. 1939: 0,98
{ 20. XII. 1938—13. I. 1939: 0,92

k obr. 2.:

{ 31. XII. 1937—1. II. 1938: —0,88
{ Totéž po malé úpravě: —0,91

Drobné zprávy.

Obraz na obálce představuje kopuli kryjící stopalcový reflektor na Mount Wilsonu v Kalifornii. Redakce.

Nová proměnná hvězda s neobvyklým spektrem byla nalezena dne 18. prosince 1938 A. A. Wachmannem po jednohodinové expozici oblasti v souhvězdí Oriona a má souřadnice

$$\alpha = 5^{\text{h}}26^{\text{m}}13^{\text{s}}.9 \quad \delta = +1050'5 \quad (1855.0)$$

Hvězda má nápadné emisní spektrum, podobné Wolf-Rayet spektru planetární mlhoviny IC II 2003. Ze spektra lze vidět, že pravděpodobně během exponování změnila se jasnost poklesem asi o $1_{\text{m}5}$. Starší snímky z let 1922 až 1928 ukazují na dotyčném místě hvězdu o velikosti $12_{\text{m}5}$, která neukazuje změny jasnosti.

Kometa Cosik-Peltierova (1939a) byla prvně objevena Cosikem na hvězdárně v Taškentu 17. ledna v 14^h a nezávisle amatérem-astronomem Peltierem v Delphos (Ohio) 20. ledna v 0^h. Tehdy nacházela se kometa v souhvězdí Pegasa a byla 8^m. Byla pozorována a fotografována také na Štefánikově hvězdárně, zdařilé snímky Dr. Bečváře z Tater připojujeme. Z Kahrstedtových eliptických elementů vyplývá pro dobu oběhu komety okrouhle 8000 let. Nyní je kometa viditelná na jižním nebi v souhvězdí Fornax. *

Hvězdné velikosti Jupitera X a Jupitera XI byly změřeny Seth Nicholsonem na snímcích zhotovených stopalcovým reflektorem na Mount Wilsonu. Oba nové měsíce jsou velmi málo světelné, pro Jupitera X byla nalezena velikost 19_{m} a pro Jupitera XI $18_{\text{m}4}$. V obou případech jedná se o fotografické velikosti. Za předpokladu, že barevný index je 1_{m} a hodnota pro albedo stejná jako u temných měsíců a planetoid, byly hodnoty průměrů měsíců Jupiter IX, X a XI určeny na 28, 25 km a 31 km. **

Poznámky z meteorické astronomie.

Jaký dalekohled se hodí nejlépe pro pozorování teleskopických meteorů? Ozbrojíme-li svůj zrak dalekohledem, spatříme tím větší počet hvězd, čím větší bude průměr objektivu našeho dalekohledu a čím bude větší jeho zorné pole. Předpokládáme-li, že pro viditelnost meteorů platí táž zákonitost jako pro hvězdy, můžeme vyjádřiti účinnost použitého dalekohledu výrazem $E = \text{konst.} \cdot D^2 \cdot \alpha^2$, kde D značí průměr objektivu a α velikost zorného pole ve stupních. Zorné pole dalekohledu závisí od použitého okuláru, t. j. od jeho konstrukce (konstanta A) a jeho zvětšení g ; neboť přibližně platí: $\alpha = A/g$. Pro Huygensův okulár $A = 47,5^\circ$, pro ortoskopický a Kellnerův $A = 41,7^\circ$, pro monocentrický $A = 30,7^\circ$. Experimentálně určíme přímo průměr zorného pole, pozorujeme-li průchod rovníkové hvězdy středem zorného pole dalekohledu bez pohybu. Počet sekund, po

který taková hvězda procházela, dělený 240, dává průměr zorného pole ve stupních. Je dále patrné, že α bude tím větší, čím g , t. j. zvětšení bude menší. Jak je známo, je zvětšení dáno buď poměrem ohniskových dálek: objektivu F , a okuláru f : tedy $g = F/f$, nebo poměrem vstupní a výstupní clonky, t. j. poměrem průměru objektivu D k průměru svazku paprsků vystupujících z okuláru d : D/d . Při tom však d je prakticky omezeno velikostí oční pupily δ , neboť kdyby d bylo větší, než je tato, část světla by zůstala nevyužita; proto i zvětšení má svou dolní mez a bude nejmenší patrně pro $d = \delta$; platí tedy min. $g = D/\delta$. Ukázalo se, že δ je 6 až 8 mm, nebo $1/4$ až $1/3$ palce. Vyjádříme-li i velikost objektivu v palcích, jak mají dosud ve zvyku Angličané a Američané, bude dáno minimální zvětšení hodnotou 3 až $4D''$. Na př. pro třípalcový objektiv je minimální zvětšení 9krát až 12krát.

P. M. Millmann navrhl voliti účinnost objektivu $E = 100$ pro teleskop vyhovující hořejší podmínce min. zvětšení $g = 4D''$ a pro $A = 50^\circ$. Pak platí: $100 = \text{konst.} (g/4 \cdot 50/g)^2$, z tohoto vztahu určíme konstantu na 0,64 a tedy obecně: $E = 0,64 (D'' \cdot \alpha^\circ)^2$, vyjádříme-li D v mm pak vzorec zní: $E = 0,001024 (D_{\text{mm}} \cdot \alpha^\circ)^2$.

Je patrné, že neúčinnějšími dalekohledy pro náš účel budou triedry, které mají nadto tu výhodu, že pozorujeme oběma očima. Uvádíme účinnost E pro některé triedry cizí i naší výroby:

Označení:	D''	g	E	E'	Srb a Štys:	D_{mm}	g	α	E	E'
Zeiss Deltarem	1,6	$8 \times$	192	240	Mirohled	50	$7 \times$	$7,3^\circ$	133	190
Busch: $9 \times 51,5$	2,0	9	135	150	Aerohled	40	8	8,7	122	153
Busch: 8×42	1,7	8	124	155	Dálkohled	60	12	5,7	116	97
Zeiss, Dekarem	2,0	10	124	124	Jasohled	30	6	8,5	65	108
Busch: $7 \times 51,5$	1,8	7	98	140	Tatrahled	30	8	8,5	65	81
Busch: 7×50	1,8	7	98	140	Orlahled	24	6	8,5	58	96
Zeiss Binoctem	1,8	7	98	140						

K pozorování meteorů doporučuje se voliti dalekohled jehož $E > 50$.

Podle C. C. Wyliho nutno rozlišiti při pozorování meteorů dalekohledem tři případy: a) meteor pohybuje se pomalu, takže jej vidíme jako hvězdu, pak jeho zdánlivá jasnost je úměrná ploše objektivu: D^2 (hořejší případ); b) meteor je zahalen plynným obalem; pak jeho zdánlivá jasnost v dalekohledu závisí také od plošného zvětšení tedy: D^2/g^2 ; konečně případ c) nejčastější, kdy pohyb meteoru je tak rychlý, že se jeví jako čára; pak jeho zdánlivá velikost je závislá nejen na D^2 , ale i na lineárním zvětšení: tedy D^2/g . V tomto případě by tedy účinnost byla vyjádřena vzorcem: $E' = \text{konst.} (D \cdot \alpha)^2/g = E/g$. Tím dostaneme hodnoty E' v hořejší tabulce, volíme-li pro náš normál $g = 10$.

Pro hvězdy zvětší se jasnost v dalekohledu o $\Delta m_1 = 5 \log D - 5 \log \delta$. Pro plošné objekty zmenší se jejich jasnost o $\Delta m_2 = 5 \log D - 5 \log \delta - 5 \log G$ v nejpříznivějším případě, t. j. při min. g , kdy $g = D/\delta$, $\Delta m_2 = 0$. Pro „čárové“ objekty dostaneme změnu jasnosti o $\Delta m_3 = 5 \log D - 5 \log \delta - 2,5 \log g$, takže relativně ke hvězdám nastane zeslabení o $\Delta m_1 - \Delta m_3 = 2,5 \log g$. Chceme-li tedy dostati skutečnou jasnost „čárového“ meteoru, odhadneme nejprve jeho jasnost ve srovnání s hvězdami v zorném poli dalekohledu a tuto zvětšíme o hodnotu $2,5 \log g$. Tato oprava je

pro g :	$4 \times$	$5 \times$	$6 \times$	$7 \times$	$8 \times$	$9 \times$	$10 \times$	$20 \times$
$2,5 \log g$:	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,2.

Je-li mezná viditelnost pro hvězdy pozorované pouhým okem 6, pak v dalekohledu o průměru objektivu D'' stoupne podle Wyliho na: $m_* = 8,4 + 5 \log D$ a pro meteory, je-li jejich mezná velikost pro neozbrojené oko 5, je v dalekohledu min. zvětšení mez m_μ : $m_\mu = 6,2 +$

+ 2,5 log D . Nakonec uvádíme praktické výsledky dosažené při soustavných pozorováních teleskopických meteorů:

1. J. Hoppe užil speciálního dvojitého dalekohledu s touto optikou: $D = 38$ mm, $F = 200$ mm, $f = 40$ mm (Kellner), tedy $g = 5\times$, $\alpha = 9^\circ$. Je tedy $E = 120$ a $E' = 240$. Za 107,5 pozor. hodin spatřil 406 meteorů, t. j. 3,8 met/hod. Před půlnocí 3,2 met/hod., po půlnoci 4,4 met/hod.

2. E. Oepik užil této optiky: $D = 60$ mm, $F = 600$ mm, $f = 65$ mm, $g = 9,2\times$, $\alpha = 6^\circ$, a tedy $E = 132$ a $E' = 144$. Výsledky pozorování: Za 76,2 hodiny 304 meteory, t. j. 4,0 met/hod.

Jak je tedy patrné, vystačíme v tomto pracovním oboru s malými prostředky a při tom výsledky pozorování jsou v popředí zájmu meteorické astronomie. Otvírá se tu nové pole, na kterém by se astronomové amatéři mohli velmi dobře uplatnit.

Dr. V. Guth.

Astronomie skrovných prostředků.

Stanovení slunovratu. Dostane se z deklinace sluneční měřením jeho zenitové distance. Jedno rameno tohoto úhlu je snadno přístupné olovnicí. Druhé zjednali jsme si stínem. Viz: „Zenitová vzdálenost Slunce v poledne“. Chceme-li se zbavit potíží s polostímem, lze místo stínícího špendlíku užítí kruhový otvor v malém stínítku. Připevní se rýsovacími hřeby nahoře v rohu prkna. Vznikne tím *camera obscura*. Kruhový obrázek Slunce chytáme na podobně připevněné malé stínítko s milimetrovým měřítkem. Na prkně se předem vyznačí průmět otvoru. Střed kotoučku slunečního musí být tak daleko od prkna jako otvor, aby sluneční paprsek byl s nákresem rovnoběžný. Dobře ohraničený obraz sluneční dostaneme, zachováme-li relaci Lorda Rayleigha $F = d^2 : 0,00127$, kde F je vzdálenost stínítka od otvoru, d jeho průměr, obojí v milimetrech. Nemůžeme-li místnost z dostatek zatemnit, učiní se otvor o něco větší než vzorec žádá.

Metodou temné komory provedena v květnu a červenci serie měření r. 1937. Výsledky byly graficky vyrovnány. Sdílím z nich následující deklinace pro právě poledne uvedených dat:

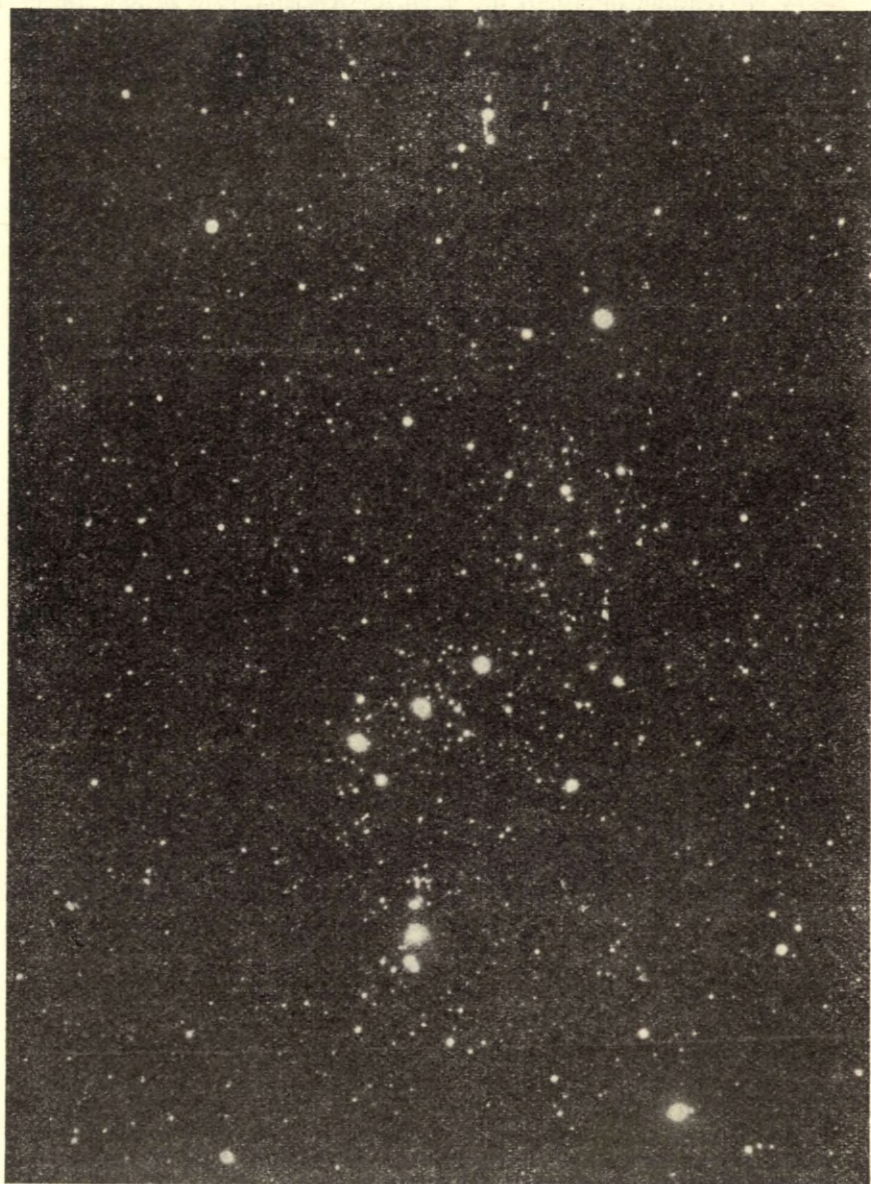
Datum	20/7	23/5	24/5
Měř. δ	20,630	20,550	20,770

Udávám dny květnové, jejichž deklinace obstupuje deklinaci v červenci. — Z toho lze napodobením staré čínské metody (Dittrich, „Čínské měření slunovratu“, Rozhledy, IX, 17, 1931) určití slunovrat letní, jenž padl mezi onen květen a červenec. V poledne dne červencového, tedy dne 20,5 byla deklinace 20,630. — V poledne dne 23,5/V nebyla tato hodnota dosažena. Chybělo ještě 0,08 dne. To je zhruba $\frac{1}{3}$ z 0,22d, o něž deklinace naroste do poledne 24,5/V. — Musíme k poledni 23/V přidat ještě asi $\frac{1}{3}$ dne, tedy 0,33d, abychom dosáhli rovnosti. Vypočítáme-li přídavek ten přesně, na př. trojčlenkou, dostaneme 0,36d. Deklinace 20,630 byla tedy v den 23,86/V.

Pokládejme přibývání a ubývání deklinace kol slunovratu — v prvním přiblížení — za souměrné. Pak padne slunovrat letní doprostřed mezi 20,5/VII a 23,86/V. Tento střed můžeme naléztí touto cestou. Můžeme 1/VI pokládati za 32. květen, 1/VII za 62/V. — Pak je 20/VII prostě 81/V. Nyní nalezneme střed $(81,5 + 23,86) : 2 = 52,68$. Ale 52/V jest (52—31)/VI čili 21. červen. Zlomek dne 0,68d = 16h18m. Vyšel nám tedy slunovrat letní pro rok 1937 na 21/VI v 16h18m. — Ročenka dává 21h12m, okrouhle o 5h víc.

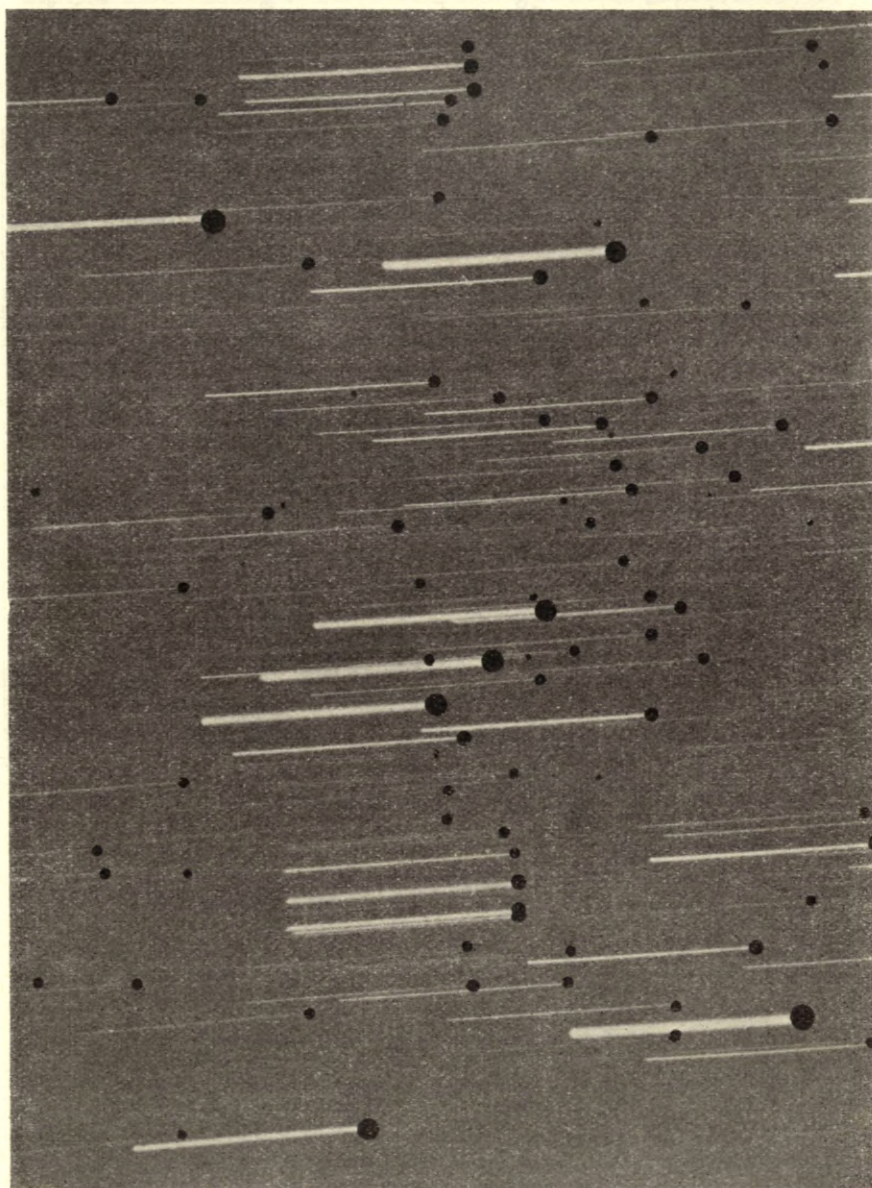
Nejstarší měření slunovratu, jež udávají zlomek dne, udávají jeho čtvrtiny. Okamžik maxima neb minima se vždy těžko určuje, protože při maximu proměnlivost zmizí. Proto se slunovrat jmenuje solstitium, že „deklinační si jakoby postojí“.

Univ. prof. Dr. Arnošt Dittrich.

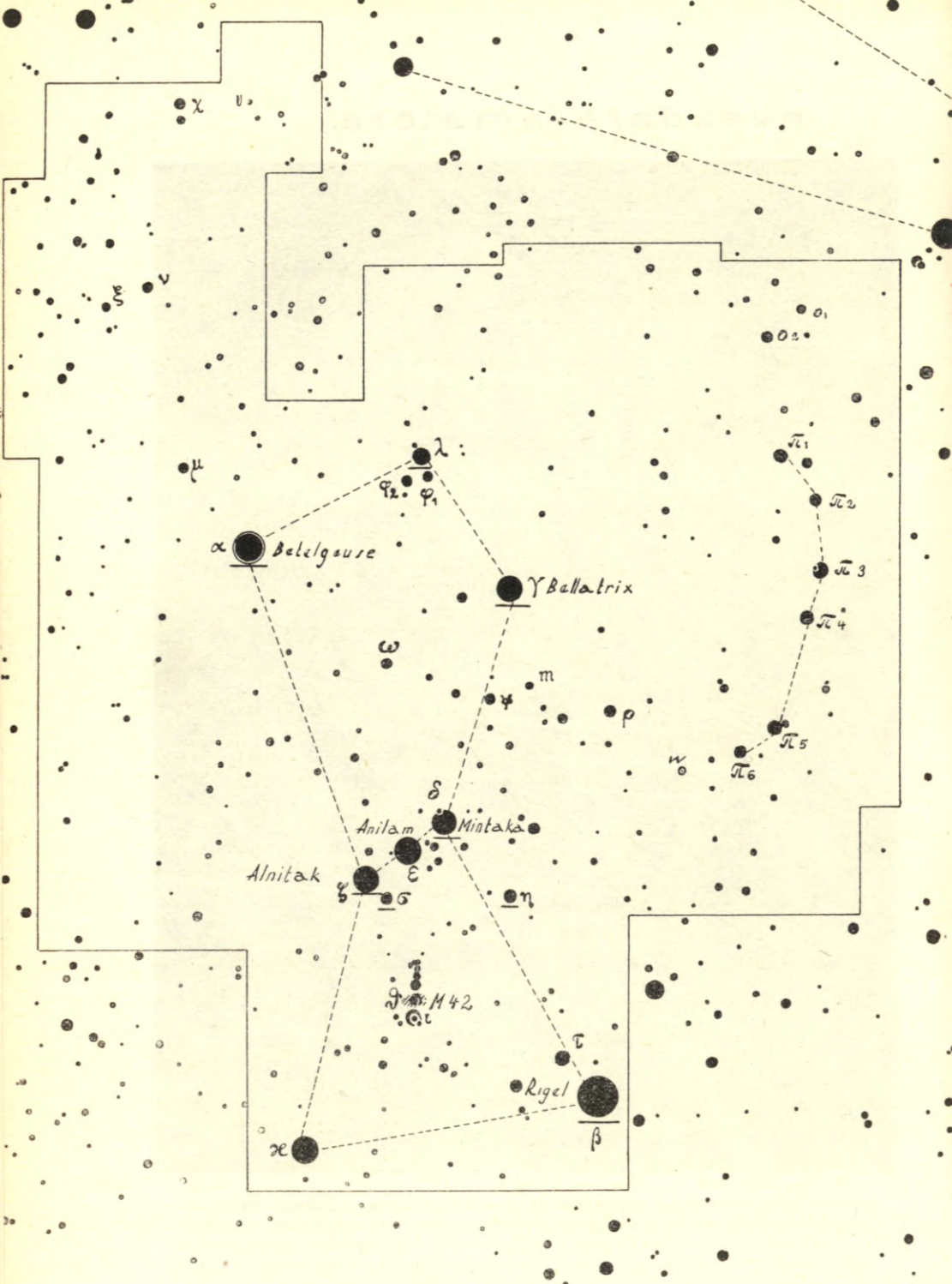


Jednoduché mapování nebes provedeme fotograficky podle návodu J. Klepešty, jehož dva snímky metodu ilustrují. První snímek byl zhotoven Kine-Exaktou třicetiminutovou expozicí s komorou připevněnou k dalekohledu s hodinovým strojem. Při zastavení stroje na několik minut byly získány stopy hvězd, jak je ukazuje druhý snímek. Vyznačíme-li konce nebo

hvězdáře - amatéra.



začátky stop inkoustem a snažíme-li se uchovat poměr velikosti nakreslených kotoučků k síle stop, obdržíme snadno mapku fotografovaného souhvězdí. K srovnání může sloužití přehledná mapka F. Urbana z Josefova, kterou pro naše pozorovatele připojujeme. Společně s článkem o mlhovině v Orionu v č. 2. „Říše hvězd“ umožní důkladné poznání tohoto krásného souhvězdí. *



Mapka souhvězdí Orionu.

Kreslil F. Urban, Josefov.

Kdy, co a jak pozorovati.

Planety v březnu a dubnu 1939.

Merkur a Saturn. Saturn postupuje v souhvězdí Ryb a je počátkem března v 19^h nad azimutem asi 80° a ve výši asi 16° nad obzorem (bod západní má azimut 90°). Kolem 20. března je Saturn přibližně nad bodem západním ve výši asi 7° a Merkur je v téže době večerní ve stejné výši, avšak asi o 6° vpravo. Obě planety pak zůstávají navzájem ve stejné poloze, klesají den ze dne k obzoru a mizí koncem března.

Venuše je jitřenkou a postoupí ze Štřelce přes Kozorožce do souhvězdí Ryb. Počátkem března je Venuše asi 50_m před východem Slunce nízko nad jihovýchodem. Sledujeme-li její polohu nad obzorem vždy v uvedenou dobu ranní, pak se posouvá zvolna k bodu východnímu, klesá k obzoru a mizí v polovici dubna v ranním šeru. Dne 17. března je v konjunkci s Měsícem.

Mars postoupí z Ofiucha do Štřelce a spatříme jej počátkem března asi 1½ hodiny před východem Slunce nad jiho-jihovýchodem ve výši asi 15°, asi 2° nad hvězdou θ Ofiuchi; rudý Antares v souhvězdí Štíra je dále napravo blíže k poledniku. Sledujeme-li Marse vždy asi 1½ hodiny před východem Slunce, tak seznáme, že jen málo mění svoji polohu nad obzorem (vykazuje malý posuv směrem východním při mírném klesání k obzoru) a že celé to bohatství jasných hvězd ve Štřelci se pod ním posouvá směrem západním. Dne 13. března a 10. dubna je v konjunkci s Měsícem.

Jupiter není v březnu a dubnu viditelným.

Ing. V. Borecký.

Zákryty viditelné v Praze 1939.

Ocultations visible at Prague 1939.

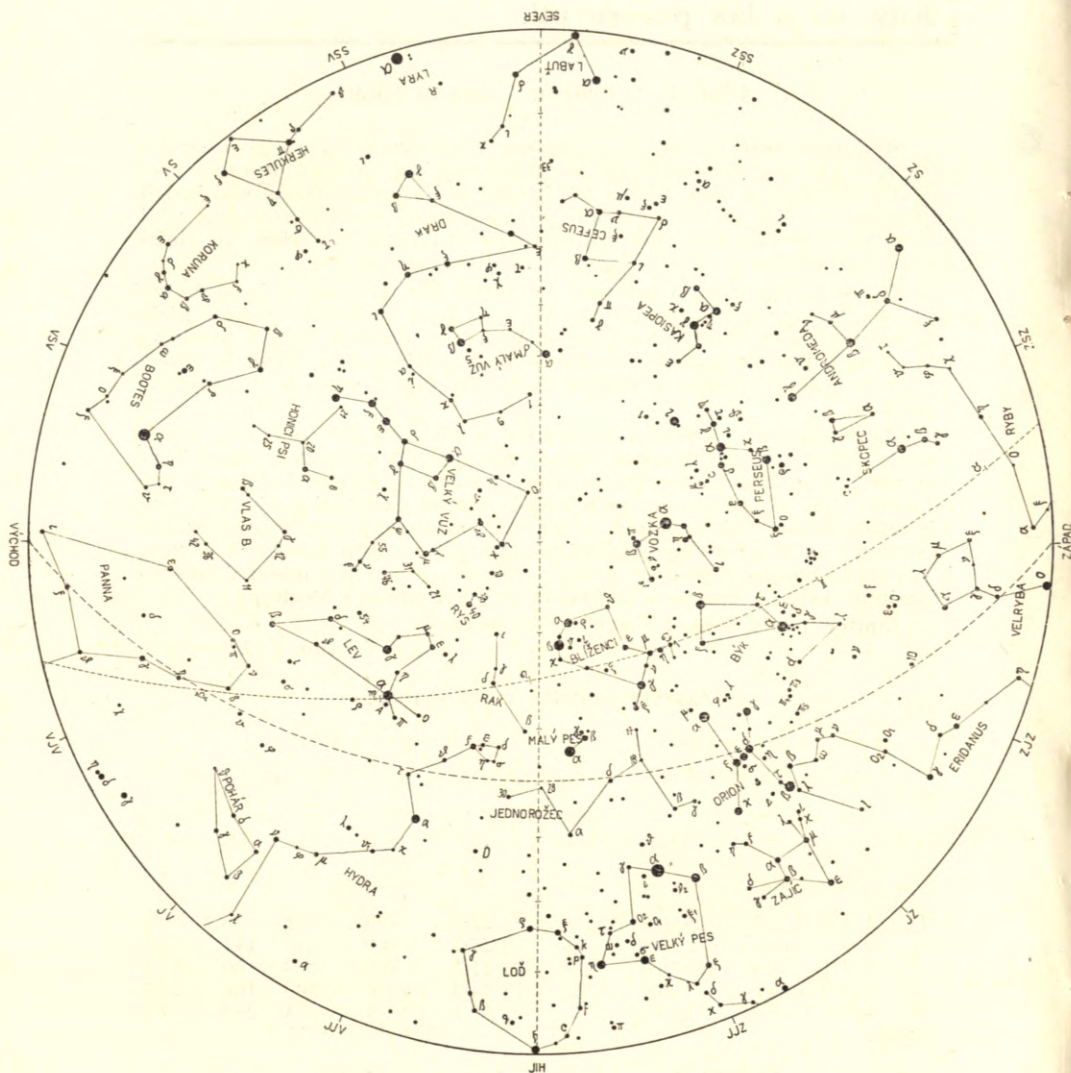
$$\lambda = - 0^{\text{h}} 57^{\text{m}} 40.3^{\text{s}} = - 14^{\circ} 25' 04.5'' \quad \varphi = + 50^{\circ} 05' 16''$$

Dat.	*	Magn.	Fáze	G. M. T.		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>P</i>	Stáří ζ
			Phase	= <i>SC</i>	<i>a</i>				<i>b</i>
		m		h	m	m	m	°	d
III	1 BD + 17° 1518	6.7	<i>D</i>	21	22.9	-0.9	-2.2	135	10.5
	2 λ Geminorum.	3.6	<i>D</i>	0	27.5	0.0	-2.3	141	10.6
	2 BD + 14° 1850	6.4	<i>D</i>	21	21.3	-0.9	-2.3	150	11.5
	3 γ Cancri	5.1	<i>D</i>	18	34.4	-1.0	+0.6	106	12.5
	8 50 Virginis	6.2	<i>R</i>	3	55.6	-1.1	-1.4	289	16.8

Hvězdná mapka pro březen a duben.

Mapka je kreslena pro 8^h času hvězdného a podává obraz u nás viditelné hvězdné oblohy jak se nám jeví v 21^h SEČ počátkem března a v 19^h SEČ počátkem dubna.

Dodatečně ještě něco o projekci mapky; bylo řečeno již dříve, že je stereografická, při čemž rovina zobrazení je rovnoběžná s obzorem a dotýká se bání nebeské v zenitu. Z protilehlého bodu zenitu (tedy ze zenitu našich protinožců, t. j. z nadíru) promítají se hvězdy na zmíněnou rovinu. Zajímavé při tom je, že všechny kruhy na bání nebeské se promítají na zobrazující rovinu zase jako kruhy, což je na prvý pohled dosti neobvyklé. Tato okolnost pak usnadní neobyčejně kreslení souřadnicové sítě pro vynášení poloh hvězd.



Nové knihy.

Rolf Müller: **Von A bis Z. Astronomisches ABC für jedermann.** 80. Rp. IV + 158 + obr. 103. Johann Ambrosius Barth, Lipsko. Cena RM 8'50 (85 K).

V této malé, bohužel ale velmi drahé knižce pokusil se autor uskutečnit myšlenku astronomického naučného slovníku. Nelze říci, že se mu to zvláště dobře podařilo, zpracovaná hesla jsou sice bezvadná, avšak chybí tolik důležitých pojmů a konečně i rejstřík jmen hvězdárů, že spisek nutno označit za kusý a neucelený. Jinak jistě ale dobře poslouží při prvním vyhledání definic astronomických pojmů a názvů.

Cecilia Payne-Gaposchkin a Sergei Gaposchkin: **Variable Stars** (Proměnné hvězdy). Harvard Observatory Monographs No. 5. 8°. Pp. XVI+382 s diagr. Harvard College Observatory 1938. Cambridge, Massachusetts. Cena \$ 5 (150 K).

Tuto knihu s radostí uvítají členové velké obce pozorovatelů hvězd proměnných, neboť v ní naleznou spolehlivou příručku, obsahující vše důležité z tohoto významného oboru astronomie. O bohatosti díla učiníme si představu z čtyřstránkového obsahu. Jednotlivé kapitoly jednájí o: I. Přehled proměnných, II. O proměnných zákrytových, III. O dlouhoperiodických proměnných, IV. O cefeidách, V. O polopravidelných proměnných, VI. O nepravidelných červených proměnných, VII. O nových hvězdách, VIII. O supernovách, IX. O hvězdách typu SS, X. O hvězdách typu R Coronae Borealis, XI. Proměnné hvězdy a mlhoviny, XII. Objevování a fotografické sledování proměnných. Index hvězd. Všude je účelně teorie spojena s praxí a je poukazováno na skutečná pozorování a měření. Literární odkazy usnadňují další studium. Kniha je psána jasným, snadno srozumitelným slohem a neměla by chybět v žádné astronomické knihovně.

Rudolf Brandt: **Himmelswunder im Feldstecher**. (Divy nebes triedrem.) 8°. Str. VIII + 92 + 65 obr. Johann Ambrosius Barth, Lipsko. Cena kart. RM 3'60 (36 K), 1938.

Kniha tohoto druhu potěší všechny zájemce o astronomii, kteří nevládní žádný dokonalejší přístroj než kukátko nebo triedr. Autor, který je diplomovaným optikem, dokazuje napřed, že i malý dalekohled má svůj velký význam v astronomii, je-li s ním dobře zacházeno a je-li patřičně využit. Popisuje způsoby vhodné k zdokonalení kukátka nebo triedru a podrobně se rozepisuje o způsobech pozorování Slunce, Měsíce, planet a hvězd. Mapky dvojhvězd a hvězd proměnných usnadňují jejich vyhledání. Úprava knihy je pěkná a její obsah bude užitečným nejen jednotlivcům, ale i školám, v jejichž knihovnách by měla naléztí místo.

Dr. Heinrich Beck: **Das große Agfa Labor-Handbuch**. I. díl: negativní proces, II. díl: pozitivní obraz, III. díl: zařízení temné komory, vše v jednom svazku. 8°. Pp. 368 + 150 obr. + 2 tab. Photokino-Verlag Hellmut Elsner K.-G. Berlin SW68. Cena RM 3'60 (36 K).

Astronom- pozorovatel, který se zabývá fotografickými pracemi, musí neustále sledovati vývoj moderních metod fotografických a musí každý pokrok pro astronomické účely využítí. Fotografické metody rychle se zdokonalily během minulých deseti let a záleží na astronomii, aby si přisvojila vše, co jí může prospěti. Příručka Agfa Labor-Handbuch obsahuje přehledně důležité metody negativního a pozitivního pochodu, systematicky probírá organizaci celé fotografické práce a věnuje obšírnou kapitolu zařízení temné komory. Příručku naleznou užitečnou jistě všichni, kdo si ji zaopatří.

Discovery, the popular Journal of Knowledge, č. 2, únor a č. 3, březen. Cambridge University Press. 1939. Cena 1 s (8 K) za číslo.

Tento časopis řadí se k nejlepším populárně-vědeckým časopisům anglickým. Přináší články jak z exaktních věd, tak i z přírodních. Neopomijí astronomii, neboť v každém čísle jest alespoň jeden článek z hvězdářství. Tak přináší březnové číslo podrobný výklad a nebuliu a coroniu. Zatím co podstata coronia není ještě vysvětlena, rozplynula se záhada „prvku“ nebula, neboť se ukázalo, že prvky způsobující čáry v spektru „nebula“ jsou v ovzduší naší Země. Články jsou bohatě ilustrovány a ježto časopis jest tištěn na křídovém papíře, vynikají obrazy velmi působně. Roční předplatné činí 12 s 6 d, t. j. 100 K.

Schurig-Götz: **Tabulae caelestes, Himmels-Atlas**. 40, Pp. 6 + VIII map + 2 mapy Měsíce. Ed. Gaebler's Geographisches Institut, Leipzig. 1938. Cena váz. RM 4'50 (45 K).

Známý Schurigův Atlas hvězdného nebe vyšel v šestém opraveném vydání. Obsahuje nové hranice souhvězdí podle usnesení Mezinárodní astronomické unie. Mapy jsou jako dříve velmi zdařilé, čistě provedeny a snad

no čitelné. K Atlasu jest připojena nová mapa Měsíce, kreslená Fauthem, nelze ji však považovati za zvlášť zdařilou. Schurigův Atlas je velmi užitečná příručka a svou nízkou cenou umožňuje každému, aby si ji zaopatřil.

Dr. Hubert Slouka.

Zprávy Společnosti.

Na obrazový fond časopisu přispěli: à K 5'—: prap. Fr. Duchek, Spiš. Nová Ves, Ing. F. Dvořák, Mor. Ostrava, Olga Kadlečková, uč., St. Boleslav, Odborná škola tkalcovská v Jilemnici, Mir. Špaček, odb. uč., Brušperk. K. Douba v Praze XV. věnoval K 10'—, JUDr. Fr. Peprník v Ivančicích K 15'— a Fr. Urban v Josefově K 20'—. Všem dárcům srdečný dík.

Výborová schůze byla 18. ledna 1939 za účasti 16 členů výboru. Byly projednány běžné záležitosti Společnosti a důležitější korespondence. Za nové členy přijati: Astronomický kroužek v Táboře. Severin Daum, stud., Roztoky, Jar. Divíšek, prům., Vamberk, por. Ing. Rud. Dlouhý, Praha, Boř. Dobišek, studující, Přerov, Werner Forman, studující v Praze, Ph. Mr. Boh. Halama, Frýšták, Frant. Havlík, odb. učitel, Jihlava, Karel Kilián, učitel, Troubsko, Boh. Maleček, studující, Plzeň, Václav Mladý, studující, Praha, Ant. Mucha, odb. učitel, Svatobořice, Stan. Rada, úředník, Praha, Ant. Řezáč, průmyslník, Nový Brázdím, JUDr. Jan Šperl, Tábor, MUDr. Ludevít Valach, Bratislava, Břetislav Veselý, studující, Chlumec n. C., Otokar Voborský, studující, Tábor.

Členská schůze v únoru byla 4. II. 1939 v přednáškové síni Štefánikovy hvězdárny za účasti 39 členů. Dr. Šourek informoval přítomné o nejnovejších událostech v astronomii a na diagramu znázornil dráhu komety 1939 a (Cosik-Peltier). Dr. Slouka přednášel o vývoji a nových výsledcích astrofotografie. Mezi přednáškou nechal kolovat četné fotografie planet, mlhovin a hvězdokup a po přednášce ukázal nový fotografický atlas Mléčné dráhy.

Výroční řádná valná hromada Čs. společnosti astronomické v Praze bude v sobotu 1. dubna o 1/2 19. hodině v přednáškové síni Štefánikovy hvězdárny na Petříně. Nesejde-li se stanovami určený počet včas, bude o 19. hodině zahájena valná hromada za každého počtu přítomných. Program obvyklý. Písemné návrhy k valné hromadě nutno poslati nejméně 14 dnů napřed.

Zájem o astronomii znamená také zájem o naši Společnost a plnění členských povinností. Řádné placení členských příspěvků a předplatného umožní řádný rozvoj Společnosti a časopisu. Ti, kdo smýšlí se Společností a časopisem dobfě, svoje příspěvky již uhradili, nebo alespoň oznámili administraci, kdy tak učiní. Do tohoto dne jsou jich dvě třetiny. Tu třetí třetinu budeme k 31. březnu 1939 upomínati. Snad se proto na nás nebudou horšiti, když jim připomeneme, že snad na Společnost zapomněli. Tvrdošíjně neplatí, kteří nezaplatili za minulý rok ani po třech upomínkách z expedice časopisu vyřadíme a vymáhání pohledávek svěříme právnímu zástupci.

Zprávy Lidové hvězdárny Štefánikovy.

Návštěva na hvězdárně v lednu 1939 byla vinou nepříznivého počasí nepatrnou. Hvězdárnu navštívilo pouze 177 osob. Z toho bylo 141 člen Společnosti, 1 škola s 18 účastníky a 18 návštěv obecnstva. Leden 1939 byl počtem návštěv nejnepříznivějším měsícem za dobu 10 let trvání hvězdárny a počasím jedním z nejnepříznivějších za tutéž dobu.

Pozorování na hvězdárně v lednu 1939 trpělo rovněž nepříznivým počasím. Obecnstvo se zúčastnilo pouze jednoho večerního pozorování oblohy. Členové pozorovacích sekcí vykonali 14 pozorování slunečních skvrn a 1 měření chromosféry a protuberancí.

Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV-Petřín. — Odpovědný redaktor: Dr. Hubert Slouka, Praha XVI., Nad Klikovkou 1478. — Tiskem knihtiskárny „Prometheus“, Praha VIII., Na Rokose č. 94. — Novinové známkování povoleno č. 60316-1920. — Dohlédací úřad Praha 25. — Vychází desetkrát ročně. — V Praze, 1. března 1939. — Printed in Czechoslovakia.

Contents of No. 3.

In memoriam of Ing. J. Záruba-Pfeffermann. — Ing. J. Záruba-Pfeffermann: Design of a new mounting „coudée” for great reflectors. — Dr. V. Nechvíle: The czech mounting „coudée” designed by Ing. J. Záruba-Pfeffermann for great reflectors. — Ing. J. Záruba-Pfeffermann: An anastigmatic triplet 1:1'25 with a reflecting mirror in the negative lens. — Dr. V. Nechvíle: An axisless globular aequatoreal designed by Ing. J. Záruba-Pfeffermann with an objective 1:1'25. — Dr. J. J. Frič: A letter. — Dr. F. Nušl: Remembering Ing. J. Záruba-Pfeffermann. — Ing. V. Rolčík: Remembering a good friend. — R. Fürth, K. Sitte, H. P. Appel: Progress in star diameters measurements. — Dr. A. Bečvář: Comet Cosik-Peltier 1939. — Dr. V. Vand: Observing variable stars. — E. Veselý: Symmetry in atmospheric pressure progress. — General News. — Meteorics News. — Astronomy with moderate means. — What to observe? — New books. — News from the Czecho-slovak Astronomical Society. — News from the Štefánik Observatory.

Administrace:

Praha IV.-Petřín, Lidová hvězdárna Štefánikova.

Úřední hodiny: ve všední dny od 14 do 18 hod., v neděli a ve svátek od 10 do 12 hod. V pondělí se neuraduje.

Knihy se půjčují (pouze členům) v úterý, ve čtvrtek a v sobotu vždy od 19—20 hod.

Ke všem písemným dotazům přiložte známku na odpověď!

Administrace přijímá a vyřizuje dopisy, kromě těch, které se týkají redakce, dotazy, reklamace, objednávky časopisů a knih atd.

Roční předplatné „Říše Hvězd” činí K 40,—, jednotlivá čísla K 4,—.

Členské příspěvky na rok 1939 (včetně časopisu): Členové řádní: v Praze K 50,—. Na venkově K 45,—. Studující a dělníci K 30,—. — **Noví členové** platí zápisné K 10,— (studující a dělníci K 5,—). — **Členové zakládající** platí K 1000,— jednou pro vždy a časopis dostávají zdarma. **Veškeré peněžní zásilky jenom složenkami Poštovní spořitelny na účet Československé společnosti astronomické v Praze IV.**

(Bianco slož. obdržíte u každého pošt. úřadu.)

Účet č. 42628 Praha.

Telefon č. 463-05.

Poznamenejte si adresu našeho dobrého hodináře:

ČESTMÍR CHRAMOSTA,
hodinář,

PRAHA II., VYŠEHRADSKÁ TŘÍDA 15.

Telefon 478-74.

Telefon 478-74.

VAZBY KNIH

pěkně, levně, rychle
zhotovuje člen Č. A. S.

odborný knihář

FR. VOCÍLKA,

PRAHA XII,
Legerova 92. U Musea.

Tel. 278-04.



Praha IV.-Petřín, Lidová hvězdárna Štefánikova.

Program pozorování na březen 1939. V březnu je hvězdárna obecnstvu přístupná kromě pondělí v 18 hodin pro hromadné návštěvy škol, v 19 hodin pro jednotlivé návštěvy obecnstva a ve 20 hodin pro hromadné návštěvy spolků.

V první třetině března bude možno pozorovati ve večerních hodinách planetu Saturna a Měsíc, ve druhé třetině mlhoviny a hvězdokupy, ve třetí třetině Měsíc a dvojhvězdy.

Koupím malý dalekohled do K 500'—. Nabídky do admin. t. l. s udáním ceny.

Objednejte v administraci:

- Fr. Schüller: **Atlas souhvězdí severní oblohy.** Část rovníková. Rozebráno.
- Karel Novák: **Atlas souhvězdí severní oblohy.** Část polární. Cena K 45'—, členská cena K 30'—.
- Karel Anděl: **Mapa selenographica.** Dvě mapy v rozměru 65×84 cm se seznamem zakreslených útvarů měsíčních. Cena K 60'—, členská cena K 50'—.
- Karel Novák: **Nástěnná mapa severní oblohy s novým vymezením souhvězdí.** Cena mapy podlepené plátnem a opatřené lištami (pro školy) K 120'—, Cena mapy na kartoně K 80'—, Členská cena K 60'—.
- Karel Novák: **Otáčivá mapa severní oblohy a malá mapa Měsíce** od Karla Anděla. Cena K 40'— členská cena K 30'—.
- Josef Klepešta: **Spektrální atlas jasných hvězd severní a jižní oblohy,** tištěný v šesti barvách. Vázaný výtisk za K 60'—, členská cena K 40'—.
- Klepešta-Novák: **Malý atlas souhvězdí severní oblohy.** Cena K 15'—, členská cena K 10'—.
- Fotografie vzdálených hvězdných soustav.** Sestavil Josef Klepešta. Cena K 15'—, členská cena K 10'—.
- Fotografie povrchu měsíčního.** Sestavil Karel Anděl. Cena K 15'—, členská cena K 10'—.

Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV.-Petřín. — Odpovědný redaktor: Dr. Hubert Slouka, Praha XVI., Nad Klikovkou 1478. — Tiskem knihtiskárny „Prometheus“, Praha VIII., Na Rokosce č. 94. — Dohlédací úřad Praha 25. — Vychází desetkrát ročně. — V Praze, 1. března 1939. — Printed in Czechoslovakia.