

ŘÍŠE HVĚZD

3

Březen

1949



Ř Í Š Ě H V Ě Z D

R. XXX

Č. 3

BŘEZEN 1949

ŘÍDÍ

DR. HUBERT SLOUKA

s užším a širším redakčním kruhem.

Členové užšího redakčního kruhu:

DR. J. ALTER, DR. J. BOUŠKA, Z.
BOCHNÍČEK, doc. DR. F. LINK, DR.
B. ŠTERNBERK, doc. DR. ZÁTOPEK.

L. LANDOVÁ-ŠTYCHOVÁ

Členové širšího redakčního kruhu:

L. ČERNÝ, DR. J. DOLEJŠÍ, DR. V.
GUTH, špkt. K. HORKA, K. NOVÁK.

Odpovědný zástupce listu:

Univ. prof. DR. F. NUŠL.

Příspěvky do časopisu zasílejte na
redakci „Říše Hvězd“, Praha IV-
Petřín, nebo přímo členům redakční-
ho kruhu.

*Koronograf odbočky Harvardské hvězdárny
v Horách Skalistých a Dr. W. O. Roberts.*

ŘÍŠE HVĚZD vychází desetkrát ročně prvý
den v měsíci mimo červenec a srpen. Dotazy,
objednávky a reklamace týkající se časopisu
vyřizuje administrace. Reklamace chybějících
čísel se přijímají a vyřizují do 15. každého mě-
síce. Redakční uzávěrka čísla 10. každého mě-
síce. Rukopisy se nevracejí, za odbornou sprá-
vnost příspěvku odpovídá autor. Ke všem písem-
ným dotazům přiložte známku na odpověď.

Roční předplatné 120 Kčs. Cena čísla 12 Kčs.

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

OBSAH

Co nového v astronomii

Dr. H. SLOUKA:

Bílí trpasličí mezi hvězdami

Z. KOPAL:

*O pokroku astronomie za mi-
nulých třicet let*

W. O. ROBERTS:

*Sluneční výzkum v Horách
Skalistých*

Zprávy a objevy

Návody a zkušenosti

Naše hvězdárny

*Astronomie skrovných pro-
středků*

Astronomické kroužky

Co, kdy a jak pozorovat

CO NOVÉHO V ASTRONOMII

a vědách příbuzných

ŘÍŠE HVĚZD č. 3

Březen 1949

ŘÍDÍ DR. H. SLOUKA

Třetí členská schůze Čs. A. S. v roce 1949 se koná v sobotu 9. dubna v 19 hod. v posluchárně na Štefánikově lidové hvězdárně na Petříně, kde se konají každou sobotu schůze sekci s debatními večery a aktuálními přednáškami.

Elektronické počítače ve fyzice a jejich použití v astronomii. Přednáška s pokusy atomové fyziky se koná pro členy Čs. astronomické společnosti a jimi uvedené hosty ve čtvrtek dne 31. března ve velké posluchárně fyzikálního ústavu Karlovy university, Praha II, U Karlova 5. Přednášku prosloví Dr. J. Kozel, astronomickou část doplní Dr. H. Slouka.

Nová jasná dvojhvězda byla zjištěna ve známé hvězdě 1 Geminorum: $5^h 58,0^m$; $+23^{\circ} 16'$ (1900); $4,30^m$, G0. V její blízkosti je nyní Uran. Hvězda byla známá jako spektroskopická dvojhvězda s periodou 9,59 dní a její podvojnost byla objevena při fokusování 82palcového reflektoru McDonaldovy hvězdárny. Spektra obou složek byla zjištěna jako G8 a G0. Pravděpodobně jsou obě visúální složky obří, z nichž jeden je rovněž dvojhvězdou.

Moskevské planetarium mělo za více než 8 let trvání přes 11 mil. návštěvníků. V jeho sálech bylo vyslechnuto více než 25 tisíc přednášek.

Fotografické hvězdné velikosti Wolf-Rayetových hvězd. Wolf-Rayetovy hvězdy tvoří zvláštní třídu, mající emisní spektrum se širokými pásy. Ježto jasnost emisních pásů může převyšovat jasnost plynulého spektra, pozorovaná hvězdná velikost necharakterisuje záření fotosféry. Podle údajů Voroncova-Veljaminova tento efekt jasných pásů dostihuje jedné hvězdné velikosti a někdy i více. Záleží na tom, jaký je poměr intenzit pásů a podle různých pásů může mít hvězda různou barvu a tedy i barevný index. Nelze určit jejich fotografickou velikost obvyklou cestou pomocí barevného indexu. Dosavadní výsledky určení fotografických velikostí těchto hvězd nejsou jednoznačné a u mnohých dokonce chybí. Dva sovětské astronomové, L. N. Radlova a O. V. Katz, určili u 33 hvězd jmenovaného typu fotografické velikosti na snímcích mos-

kevské observatoře. Některé jižnější hvězdy byly fotografovány na stalinabadské a simeizské observatoři. Srovnávali jejich velikost s hvězdami standartní oblasti (Selected Areas); konečná hodnota byla průměrem pěti až dvaceti nezávislých měření pomocí různých srovnávacích hvězd. Konečné hodnoty se dosti liší od starších měření Cecilie Payne.

Reflektor s průměrem zrcadla tří metrů pro Lickovu hvězdárnu bude pravděpodobně ve třech letech v činnosti. Plány a rozpočtové přípravy byly ukončeny již v první polovině roku 1948 a nyní se vyjednává s příslušnými dodavateli o termínu a konstrukčních podrobnostech.

Hvězdárna v Greenwich, o níž bylo rozhodnuto, že přesídí do zámku Herstmonceux v Sussex jižně Londýna, bude přestěhována etapově. V roce 1949 budou přemístěny pravděpodobně tři oddělení. Nová hvězdárna ponese jméno Isaac Newton Observatory a bude mít stopalcový reflektor. Plánování optického vybavení a mechanické konstrukce je již v plném proudu a bylo prozatím financováno obnosem 2000 £.

Klima v Arktidě se stává teplejším. Ledovce na Islandu se stahují zpět a odkrývají místa obdělávaná tamějšími obyvateli před r. 1300, které byly od té doby pokryty ledem. Vzrůst středních teplot v Norsku a Spitzbergách je během posledních dvou až tří desetiletí větší než byl vůbec kdy pozorován během uplynulých 200 let. Na Spitzbergách byly průměrné únorové teploty o sedm stupňů vyšší v době 1931—38 než v letech 1911—20. Podle rozboru těchto pozorování vykonaného prof. H. Ahlmannem z univerzity ve Stockholmu nutno hledati příčinu těchto zjevů ve větším proudění vzduchu odvádějícího teplo z rovníkových krajů k severní točně. Tyto změny ovlivňují značně rybolov, tak na př. tresky táhnou na sever, kde na pobřežích Gronska bylo v roce 1946 uloveno 13 000 tun, zatím co v roce 1917 pouze 50 tun.

Schmidtovu komoru pro konečné vzdálenosti propočítal M. Paul a zjistil, že vada astigmatismu se v takových případech neuplatňuje a korekce platíci pro objekty v nekonečnu zůstávají v platnosti také pro předměty ve vzdálenosti deseti až dvacetinásobné ohniskové dálky. Lze tedy počítat s použitím Schmidtovy optiky i pro některé druhy běžné fotografie, zejména soumrakové a noční. V astronomii se používání Schmidtových komor neustále rozšiřuje a nebude pomalu hvězdárny, kde by tento nejmodernější prostředek astrofysikálního bádání se neuplatňoval.

BÍLÍ TRPASLÍCI MEZI HVĚZDAMI

Dr HUBERT SLOUKA

Je to název jako z pohádky. Jak přišli hvězdáři na bílé trpaslíky? Kdo měl tolik fantasmie, že mezi velkým počtem hvězd některé z nich tímto jménem pojmenoval? Takové a podobné otázky se vyrojí mnohokrát na hvězdárně, když v dalekohledu ukazujeme nejjasnější hvězdu nebe, zářícího Siria, který právě nyní vrcholí na jihu, a uvádíme, že kolem něho krouží malá, jasně bíle svítící hvězda, která je bílým trpaslíkem. Její objev patří k nejzajímavějším kapitolám astronomie.

Když před více než sto lety, roku 1844, hvězdář Bessel pozoroval Siria průchodním dalekohledem, seznal, že jeví určité periodické nepravidelnosti, z kterých se dá usuzovat, že jsou způsobeny neviditelným souputníkem kolem něho obíhajícím. Trvalo to však osmnáct let než jeho domněnka byla potvrzena. 31. srpna 1862 zkušel americký hvězdář Alvan Clark 45centimetrový objektiv dalekohledu Dearbornské hvězdárny na Siriu a našel v jeho těsné blízkosti nepatrnou malou hvězdičku $8\frac{1}{2}$ velikosti. Byla přesně v poloze, kterou vypočetl hvězdář Peters podle Herschelových údajů. Další pozorování umožnila vypočítat dráhy, ve kterých obě hvězdy kolem společného těžiště obíhají. Jejich vzájemná vzdálenost je tak velká, jako vzdálenost Urana od Slunce, tedy zhruba 2869 milionů kilometrů. Doba oběhu byla vypočtena na necelých padesát let. Později byla určena i vzdálenost Siria, která je pouze osm a půl světelných let, což znamená, že světelný paprsek, letící rychlostí 300 000 kilometrů za vteřinu, potřebuje osm a půl roku než k nám ze Siria doletí. V roce 1914 podařilo se hvězdáři Adamsovi na Mount Wilsonu fotograficky zachytit jeho spektrum, z něhož poznal, že jeho povrchová teplota je 8000°, tedy o dva tisíce stupňů vyšší než povrchová teplota Slunce. Má jasně bílou barvu, která je způsobena jeho vysokou povrchovou teplotou. Ze známé dráhy a vzdálenosti byla pak vypočtena hmota Siriova souputníka, která byla nalezena neuvěřitelně velká. Zhruba se rovnala hmotě Slunce a polovině hmoty Siria, zatím co zářila pouze $\frac{1}{400}$ světla Slunce a 10 000krát slaběji než Sirius. K vysvětlení tak velké hmoty a současně velké povrchové teploty při pozorované nepatrné svítivosti nezbylo než předpokládati, že jde o malé těleso, avšak velké hustoty. Adams uvažoval takto: Je-li některá hvězda bělejší než Slunce, musí 1 cm² jejího povrchu vyzařovati více světla než 1 cm² povrchu tohoto. Jeho pozorování mu ukázala, že souputník Siria vydává třikrát více světla z jednoho cm² než Slunce, celkově však září 400krát méně. Musí tedy míti plochu povrchu 1200krát menší než Slunce a proto poloměr

35krát menší a celkový obsah 40 000krát menší. Z toho vyplývá dále, že je-li v tak malém tělese vtěsnáno téměř stejné hmoty jako v mnohem větším Slunci, musí být hustota souputníková nesmírně velká a to 55 000krát větší než hustota vody. Síla přitažlivosti na jeho povrchu je 35 000krát větší než přitažlivost na povrchu Země. To znamená, že člověk vážící 75 kg, přenesený na povrch této hvězdy, ovšem za předpokladu, že by mohl odolat obrovské povrchové teplotě 8000°, by vážil 2625 tun. Vlastní váha by ho utlačila a v okamžiku by byl sražen v tenkou vrstvu atomů.

I hvězdáři, kteří jsou zvyklí občas něco nezvyklého a překvapujícího objevit, zapochybovali napřed o výsledku svých pozorování a výpočtů. Necht' však obraceli problém jak chtěli, vždy přišli ke stejnému výsledku. Nejenom to. Podářilo se jim v krátké době objevit další dvě podobné hvězdy. Tehdy vznikl název „bílé trpaslíci“. Byl to však geniální anglický hvězdář Eddington, který záhadný problém první vysvětlil. Vyšel při svých úvahách z modelu atomu, jak mu učí theoretická fyzika. Víme, že atom si představujeme jako složitou soustavu s jádrem ve středu, kolem něhož obíhají elektrony. První má kladný elektrický náboj, druhé pak záporné. Eddington ukázal na základě svých theoretických úvah, že při obrovských teplotách až dvaceti milionů stupňů a více, které převládají v nitrech hvězd, jsou atomy značně pozměněny. Od jader jsou elektrony odtrženy, takže zcela odlétnou a ježto se tím značně zmenší velikost atomů, vzniká stěsnání jader a tím velká hustota hvězd.

Je tedy v bílých trpaslících hmota hvězd stlačena největší možnou mírou a jejich hustoty mohou nabýti ještě daleko větších hodnot než u Siriova souputníka.

Jakmile hvězdáři poznali, že jde o mimořádně zajímavé hvězdy, pustili se do hledání dalších. Bylo známo, že jsou velmi slabé co do jasnosti a proto hledáno mezi hvězdami, o kterých se dalo předpokládat, že jsou blízké. Značně spolehlivým znakem blízkosti hvězd jsou však jejich pohyby. Pozorujeme-li u některé hvězdy velký vlastní pohyb, bude pravděpodobně také v nepříliš velké vzdálenosti od našeho Slunce. Americký hvězdář W. J. Luyten se proto rozhodl již v roce 1927 vykonati velkou prohlídku hvězdných pohybů a použil k tomu účelu snímky hvězdáren Harvardské jak z Ameriky, tak i z jižní Afriky a hvězdárny v Minnesotě. Prozkoumal přes 60 000 000 hvězd a našel asi 3000 hvězd se značně velkými pohyby. Tyto hvězdy bylo nutno dále roztrždit na bílé a červené trpaslíky. Poslední nejsou žádnou výzámností, jsou větší a menší, chladnější, o menší svítivosti, avšak poněkud hustší než Slunce. Oba druhy trpaslíků lze rozlišit pouze spektrografem a nové, velké přístroje toho druhu, spojeny s obrovskými reflek-

tory hvězdáren Mount Wilsonské, McDonalldovy a Lickovy tuto práci podnikly. Do dnešního dne je celkem něco na osmdesát bílých trpaslíků známo, z nichž je čtrnáct složek dvojhvězd. Tyto jsou zvláště důležité, neboť z pozorovaných pohybů a ostatních vlastností lze určit jejich hmoty. Z nich je nejzajímavější dvojhvězda, jejíž obě složky jsou bílí trpaslíci. Nachází se v souhvězdí Antilia a není u nás viditelná. Jeví se jako hvězda 14. hvězdné velikosti s pohybem asi $\frac{1}{3}$ obloukové vteřiny ročně, což znamená, že za 5000 let pozmění své místo o celý průměr Měsíce. Obě složky se otáčejí kolem společného těžiště v době asi tří set let. Je možné, že právě tato zvláštní soustava bude klíčem k dalším zajímavým poznatkům a objevům v teorii bílých trpaslíků.

Rostoucí počet objevů hvězd tohoto druhu umožňuje další, zejména statistické zpracování. Zatím co Eddington tvrdil, že čím menší je bílý trpaslík, tím je hmotnější, indický astrofysik Chandrasekhar je mínění, že v hmotách těchto hvězd nemůže již být mnoho rozdílu. Zdá se, že jeho názor bude asi správnější, o čemž rozhodnou další pozorování. Víme, že 3—4% všech hvězd patří k bílým trpaslíkům a poslední výzkumy ukázaly, že existují také mezitypy mezi bílými a červenými trpaslíky. Jejich vlastnosti jsou nám však dosud neznámé. Není vyloučeno, že poznáme i osud, ke kterému směřuje naše Slunce. Možná, že i ono jednou projde tímto podivuhodným stavem a bílým žářem, kterým vzplane, osud náš a ostatních planet bude zpečetěn.

Fotografie hvězd stacionární komorou v meteorologii. V meteorologii je potřeba ke statistickému zpracování znát také dobu, po kterou byla jasná obloha. Pro dobu denní byl tento problém vyřešen už dávno známým slunoměrem — skleněná koule, v jejíž ohniskové ploše je umístěn pruh papíru, do něhož Slunce prostě vypálí svou stopu. Je-li zataženo, je v záznamu mezera. — To je zařízení, jež stále funguje k obecné spokojenosti. Avšak v noční době byla tato statistika dosud problémem. V zářijovém čísle *The meteorological magazine* je popsáno zařízení, používané k tomuto účelu — totiž k záznamu noční oblačnosti — na několika anglických observatořích. — V podstatě je to stacionární fotokomora, namířená k Polárce, a vybavená hodinovým strojem, otvírajícím závěrku po setmění a před rozedněním ji opět zavírajícím. Stopy hvězd, zachycené v emulsi, se pak prostě přiložením zvláštního měřítka odměří a vyčíslí. Tak se dozvíme, jak dlouho byla během noci jasná obloha. — V Anglii bylo dáno do provozu zatím devět komor, dalších pět observatoří je prý dostane v nejbližší době. Vidíme tu, jak i tak jednoduchá věc, jako fotografie hvězd stacionární komorou, může najít praktické využití. B. Valníček.

Členům Čs. astronomické společnosti na Trutnovsku, Červenokostelecku a Náchodsku! V noci 30. ledna okolo 2,45 hod. SEČ bylo v sv. části Čech pocíteno zemětřesení. Jde o důkladné vyšetření zjevu podle autentických zpráv. Žádáme proto členy ČAS, kteří zmíněné otřesy Země pozorovali, aby svá pozorování zaslali přímo Státnímu ústavu geofyzikálnímu, Praha II, Dittrichova 13.

O pokroku astronomie za minulých třicet let

ZDENĚK KOPAL, Harvard Observatory and Massachusetts Institute of Technology
(Pokračování.)

Ústup čočkového dalekohledu se však netýká pouze strojů průchodných, nýbrž i astronomického ekvatoreálu. Čtenář těchto řádků bude možná překvapen, uslyší-li, že většina velikých dlouhofokálních refraktorů, vyšlých v druhé polovině minulého století z rukou Alvana Clarka i jiných mistrů, a jejichž obrázky plnívaly obdivem čtenáře populárních knih staršího data, jsou dnes již takřka ve výslužbě a drímají většinu času ve svých velikých kopulích — jako dinosauři minulých věků — pokud je z klidu nevyruší buď za dne obdiv svátečních návštěvníků, nebo za noci laskavá ruka stárnoucího pozorovatele dvojhvězd či planetárních povrchů. Občas též přimontují na jejich okulárový konec spektrograf či fotoelektrický fotometr a dlouhý refraktor jej nese trpělivě, ač si je vědom, že daleko menší reflektor by témuž účelu vyhověl stejně dobře. Kdykoli bylo opticky možno přeměnit visuelní dalekohled na fotografický, dlouhofokální refraktor si udržel užitečné poslání v astronomii hvězdných paralax či dvojhvězd. Programy trigonometrických paralax na většině hvězdáren se však zvolna chýlí ke konci, neboť počet hvězd jevících měřitelné paralaxy bude v blízké budoucnosti vyčerpán, a astronomie dvojhvězd se bohužel netěší pozornosti, již by zasluhovala. Úhrnem není sporu, že užitečnost nákladných dlouhofokálních refraktorů v moderní astronomii je velmi omezena. Svědčí o tom i fakt, že za uplynulých třicet let se k refraktorům staršího data přidružil pouze jediný dalekohled o průměru objektivu přesahujícím 60 cm — a to 27palcový refraktor Lamont-Hussey Observatory v jižní Africe, pořízený roku 1927 výslovně pro visuální měření dvojhvězd jižní polokoule.

Krátkofokální refraktor (o světelnosti 1:10 nebo větší) se v uplynulých desetiletích držel o něco lépe, a to v astrofysice i astrometrii. Na prvý pohled by se zdálo, že pro účely astrometrické je směrodatnou především délka fokusu; neboť čím delší je ohnisková vzdálenost objektivu, tím většího měřítka dosáhneme v ohniskové rovině. Bylo zapotřebí životního díla prof. Schlesingera v uplynulých třiceti letech, aby vyšlo najevo, že tento názor je z veliké části klamný. Je sice pravdou, že se vzrůstající ohniskovou vzdáleností vzrůstá úhlové měřítko na naší desce. Se vzrůstajícím fokusem vzrůstá však též nedokonalost obrazu v ohniskové rovině (jelikož veliké čočky jsou pravidelně pouhé dublety), vzrůstá ohyb tubusu, i nepravidelná refrakce a turbulence ne-

stejně prohrátého vzduchu uvnitř dlouhého tubusu i veliké kopule, jakož i nesnáze se správným vedením dalekohledu. Všechny tyto livy společně působí, že přesnost, s níž je možno posice hvězd na fotografické desce proměřovat, není ani zdaleka úměrná ohniskové vzdálenosti. Mimo to dlouhofokální dalekohled přirozeně zakreslí pouze velmi malé pole. Schlesinger a jiní v dvacátých letech počali proto experimentovat s širokouhlými objektivy skrovných sice průměrů a neveliké fokální vzdálenosti, ale dokonalé optické konstrukce, zaručující přesné zakreslení velikého pole. Na př. Rossova čočka o průměru puchých 5 palců a ohniskové vzdálenosti 2 metrů — již Schlesinger a jeho spolupracovníci použili k fotografickému opakování AG-katalogů — zakreslila pole o ploše téměř 120 čtverečných stupňů, a to tak dokonale, že posice hvězd v celém zorném poli bylo možno proměřit s průměrnou přesností jedné desetiny obloukové sekundy v obou souřadnicích; obrazy hvězd samotných byly kotoučky o průměru nanejvýše několika setin mm, jež neozbrojené oko stěží na negativu vůbec rozpoznalo. Šestimínutová expozice touto čočkou zachytí všechny hvězdy až do 9. velikosti, a necelých 100 desek stačí pokrýt celou polokouli. Srovnajme s tímto výkonem starodávný refraktor typu Carte du Ciel o ohniskové vzdálenosti téměř $3\frac{1}{2}$ metru, jenž s nesnázemi zakreslil pole pouhých čtyř čtverečných stupňů, a dokonalostí obrazu (a tudíž přesností, s níž je možno negativ proměřit), se Rossově čočce ani zdaleka nevyrovnal. Uvedení širokouhlých objektivů dokonalé konstrukce do astronomické praxe bylo pozoruhodným pokrokem a jedním z mála oborů, kde objektivy upevnil spíše než ztratil svoji posici.

Nazvali-li jsme období uplynulých třiceti let scumrakem refraktoru, můžeme je též nazvat triumfem astrcnomického reflektoru. Čtenář si nepochybně povšiml, že všechny nové veliké dalekohledy, jejichž výčet jsme uvedli v počátečních odstavcích tohoto článku, byly bez výjimky reflektory. Čtyřicetipalcový refraktor Yerkesovy hvězdárny již po půl století zůstává (a patrně nadlouho zůstane) největším dalekohledem svého druhu, neboť nikdo se až dosud ani nepokusil ulít větší kotouč optického skla patřičných vlastností. Výroba skleněných kotoučů pro zrcadla velikých reflektorů neklade ani zdaleka takových technických potíží, a není žádného důvodu se domnívat, že 200palcový dalekohled, jehož zrcadlo bylo ulito v Corning Glass Works ve Spojených státech před patnácti lety, nemůže být v budoucnosti předstížen. Zavedení aluminisace optických povrchů místo stříbření, k němuž došlo v letech třicátých, zvýšilo dále trvání i výkonnost astronomických reflektorů.

Jak je známo, jednoduchý zrcadlový dalekohled svou povahou je přístroj naprosto achromatický, ale trpí sférickou aberrací i astigmatismem, a to tím více, čím větší je jeho světelnost; při světelnosti 1:5 je jeho použitelné pole sctva větší než přibližně půl stupně. Schwarzschild, Couder a Ritchey s Chrétienem se snažili během času tyto vady zmenšit zavedením pomocného konkávního zrcadla, či použitím zakřivených desek. Konstrukce, jež navrhli, však spojují výhody s nevýhodami a ani jedna se proto obecně neujala. Až do roku 1930 astronomický reflektor zůstával v podstatě parabolickým zrcadlem, používaným v Newtonově nebo Cassegrainově kombinaci. Jeho světelnost byla značná, ale pole využitelné pro přímou fotografii vcelku nepatrné. Fotografie větších partií oblohy zůstávala výlučnou doménou krátkofokálního mnohačočkového objektivu.

Roku 1930 došlo k objevu, jenž naprosto změnil situaci a hluboce ovlivnil další vývoj astronomické optiky. Toho roku tctíž Bernhard Schmidt, litevský optik, pracující tenkrát v Hamburku, objevil nový typ zrcadlového dalekohledu, jenž poskytoval mnohostupňové pole dokonalé optické definice při světelnosti, již se sotva která čočka vyrovnala. A tento nový typ zrcadlového dalekohledu sestával pouze ze dvou optických částí: kulového zrcadla a tenké čočky nepatrné optické mohutnosti, jež byla vlastní novinku Schmidtova dalekohledu. Abychom porozuměli jeho funkci, pokusme si načrtnout myšlenkový pochod, jímž Schmidt mohl nový typ objevit. Když optik brousí astronomické zrcadlo, jeho prvním krokem je vybrousit je nejdříve do kulového tvaru, a pak je parabolisovat tím, že vyhloubí nepatrně jeho střední část. Schmidt byl patrně první, koho napadlo, zdali je nutno tuto parabolisaci provést na zrcadle samém. Proč ji neprovést na př. na skleněné desce, již postavíme před kulové zrcadlo? Mcžná, že nejprve umístil Schmidt korekční desku těsně před zrcadlo a zjistil, že její funkce se velmi přibližně rovná parabolisaci kulového zrcadla. Je však jisto, že experimentoval dále — až přišel na to, že umístí-li svou korekční desku do středu křivosti kulového zrcadla, dosáhne téhož výsledku, jako kdyby bylo zrcadlo parabolisováno pro paprsky dopadající s různých stran. To umožnilo této optické kombinaci poskytnout rozsáhlé pole dokonalé definice i při krajní světelnosti. Jelikož se korekční deska za žádných okolností neodchyluje ztelně od roviny (čtenář si může vzpomenout, že parabolické zrcadlo obvyklých rozměrů se liší od kulového tvaru zpravidla pouze v tisícinách mm), světelnost, již může Schmidtova kombinace dosáhnout, je takřka neomezená. Dalekohledy tohoto typu o světelnosti 1:1 jsou zcela běžné; ba existují i komory o světelnosti 1:0,6. Krátkofokální reflektor Schmidtova

typu o světelnosti 1:1 může poskytnout dokonalé pole o průměru až 25 stupňů — zatím co prosté parabolické zrcadlo téchže rozměrů a světelnosti by podčbně stěží zakreslilo pole o průměru několika obloukových minut!

Původní typ Schmidtova dalekohledu měl též své nevýhody: a to přílišnou délku tubusu a zakřivené fokální pole. Jelikož jeho korekční deska se nalézá ve středu křivosti kulového zrcadla, tubus dalekohledu proto musí být nejméně dvakrát tak dlouhý jako je jeho chnisková vzdálenost. Pole nejostřejší definice je pak sice neobyčejně rozsáhlé, ale nikoli rovinné; a proto fotografická deska musí být zakřivená. Americký optik James B. Baker a Angličané Lincot a Burch však před několika lety dokázali, že obě nevýhody lze zcela odstranit, zavedeme-li do optického systému druhé, konvexní zrcadlo, a to mezi hlavní zrcadlo a korekční desku: toto pomocné zrcadlo v Burchově kombinaci může být rovněž kulové. Délka tubusu se tím zkrátí natolik, že není o nic delší než u normálního reflektoru typu Cassegrainova, a pole nejostřejší definice se stane rovinou. Fotografická deska se pak nalézá na optické ose uvnitř tubusu — resp. i za hlavním zrcadlem (Lincot), provrtáme-li je jako pro Cassegrainovu kombinaci.

Reflektor Schmidtova typu a jeho modifikace znamenaly v astronomické optice hotovou revoluci, jejíž dosah není ještě ani zdaleka doceněn. Schmidtův dalekohled vyřadil naráz z astronomické praxe složité krátkofokální objektivy pro fotografování větších částí oblohy — alespoň pokud jde o čočky větších průměrů. Složité ččkové systémy o aperturách větších 8—12 palců jsou nejen neobyčejně drahé, nýbrž i nevýkonné, neboť značná část světla v nich přijde nazmar absorpcí ve skle i mnohonásobným odrazem na četných optických plochách takového objektivu. U Schmidtova dalekohledu tyto nesnáze neexistují; tyto reflektory obsahují pouze jeden (resp. dva) reflekční povrchy, a průchod světla sklem jest omezen na tenkou korekční desku. Největší tříčočkové objektivy používané v astronomické praxi dosahují průměrů 16—20 palců, zatím co zrcadlové dalekohledy Schmidtova typu o průměrech 40—60 palců nejsou již dnes technicky ani finančně žádným hlavolamem.

Jako George Willis Ritchey, tvůrce velikých reflektorů z počátku tohoto století, i Bernhard Schmidt byl povaha záhadná a muž mnoha životů; na rozdíl od Ritcheye se však nedožil výsledků svého epochálního vynálezu, nýbrž zemřel (tuším) rok po jeho uveřejnění. Rozvoj jeho myšlenky zpomalila druhá světová válka; ale dnes, po sedmnácti letech, se reflektory Schmidtova typu vzchájí počtem a stávají se nejdůležitějšími přístroji astrono-

mických observatoří. Dosud největším dalekohledem tohoto typu v provozu je 26palcový reflektor mexické astrofyzikální hvězdárny v Tonanzintla, 24palcový přístroj observatoře Case School v Clevelandu, a stejně veliký dalekohled harvardské hvězdárny na Oak Ridge u Cambridge; všechny tři se vyznačují světelností 1:3,5 a zakřiveným fokálním polem. Pro svoji jihoafrickou stanicí v Bloemfonteinu staví Harvardská hvězdárna společně s Armagh Observatory v Irsku nový 32palcový reflektor Schmidtova typu s dvěma zrcadly a rovným polem; na hvězdárně university v St. Andrews ve Skotsku prof. Freundlich právě dokončuje konstrukci 40palcového dalekohledu Lincolnovy modifikace, rovněž s plochým polem; zatím co na hvězdárně na Mount Palomaru počnou co nejdříve pracovat se Schmidtovým dalekohledem o průměru 48 palců. Ani tento přístroj však nezůstane na dlouho největším svého druhu, nýbrž bude v nedaleké budoucnosti předstížen 60palcovým reflektorem Schmidtovy kombinace, v níž Harvardská hvězdárna hodlá přebudovat svůj jihoafrický veliký reflektor.

Výkonnost dosud existujících dalekohledů Schmidtova typu splnila — a možno-li, ještě předstihla — naděje, jež v ně hvězdáři skládali. Na př. 24palcový Jewett Telescope Schmidtovy kombinace (se zakřiveným polem zhruba 20 cm do čtverce) zakreslí po celém poli jednotlivé hvězdy jako kotoučky o průměrech pouze několika tisícín mm; a soustředí-li veškeré světlo na tak malé pole, zachytí na desce hvězdy o mnoho slabší než normální reflektor během stejné expozice. Autor těchto řádků může z vlastní zkušenosti dosvědčit, že za normálních okolností Jewett Telescope na Oak Ridgi není o nic méně výkonný přístroj pro fotografii vzdálených hvězd než 61palcový reflektor v Newtonově kombinaci. Pouze za příznivých okolností, když teplota za noci zůstane takřka stálá (a veliké zrcadlo proto nemění svého tvaru), a když neklid vzduchu nezvětší obrazy hvězd ve fokusu několikanásobně ohniskové vzdálenosti, dokáže 61palcový reflektor svoji patrnou převahu; ale za povětrnostních podmínek převládajících na východním břehu Spojených států stává se tak poměrně zřídka.

Objev zrcadlového dalekohledu Schmidtova typu a jeho modifikací byl — opakujeme — nejdůležitější událostí v instrumentální astronomii, k níž došlo během uplynulých třiceti let. Ne že by nebylo mnoha jiných objevů a vynálezů — a to zejména pomocných přístrojů, jimiž astronomové zmnohonásobili výkonnost svých dalekohledů a otevřeli často nové pole praktické astronomii. Jejich popis by nás však zavedl příliš daleko.

(Pokračování.)

Sluneční výzkum v Horách Skalistých

Výhradně pro Říši hvězd napsal: *Walter Orr Roberts*, superintendant High Altitude Observatory of Harvard University and University of Colorado; Research Associate, Harvard University; Research Associate, University of Colorado, člen Mezinárodní astronomické Unie a Americké astronomické společnosti.

Za dávných dob bylo zatmění Slunce společenskou a politickou událostí, na kterou bylo nutno brát ohled. Vladaři využívali zatmění pro své vlastní účely a nesvědomití lidé těžili z pověřivého strachu z úplného zakrytí Slunce Měsícem. Pro císaře a krále mělo velký význam vědět, kdy nějaké zatmění nastane. Proto byli hvězdáři důležitými osobnostmi na dřívějších císařských dvorech. Tyto podivné pohnutky značně přispěly k rozvoji astronomie v minulých dobách.

Profesor Mitchell se zmiňuje ve svém díle o Zatměních o starém čínském císařském ediktu, podle kterého v případě nesprávné předpovědi zatmění „nastalo-li dříve, měli býti hvězdáři bez průtahu usmrceni a nastalo-li později, bez milosti zabiti“. Bohudíky nejsou hvězdáři více podrobena tak drastickým předpisům. Avšak zájem o sluneční zatmění neutuchl, i když je dnes jiného rázu, naopak značně a neustále vzrůstá.

Úplné zatmění Slunce již nevzbuzuje pověřivý strach těch, kdož se nacházejí v pásmu viditelnosti. Dnes pohlíží všichni vzdělaní lidé na sluneční zatmění ne se strachem, nýbrž s obdivem.

Pro nás je sluneční zatmění dobře vysvětlený přírodní úkaz velké krásy a nesmírného vědeckého významu. Je to proto, ježto během úplného zatmění stanou se sluneční chromosféra, protuberance a korona nádherně viditelnými, kdežto jindy jsou zcela zakryty oslňující září slunečního světla. Tyto úkazy na Slunci mají velký význam pro naše chápání fyzikálních pochodů na Slunci a vlivů slunečních změn na samotnou Zemi.

„*Vzrušující podívání*“.

Pohled na protuberance a koronu během úplného zatmění je vskutku vzrušující. Jasně, nepravidelně utvářené protuberance září šarlachovým světlem, způsobeným jasnou červenou spektrální čarou plynu vodíku, který je jednou z hlavních složek protuberancí. Bledě zelenobílé, téměř symetrické a difusní světlo korony úplně obklopuje zakrytou tvář Slunce jako více nebo méně stejnoměrná zář.

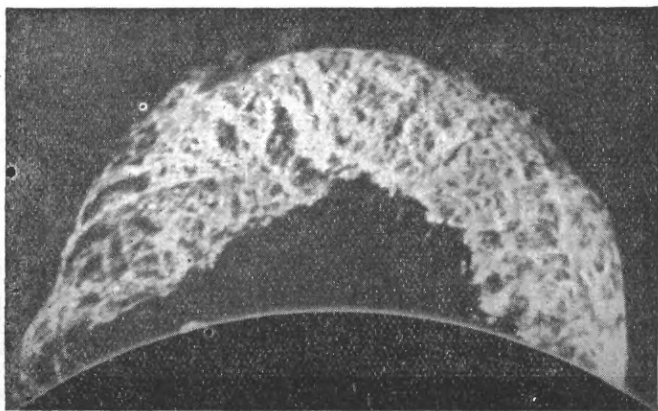
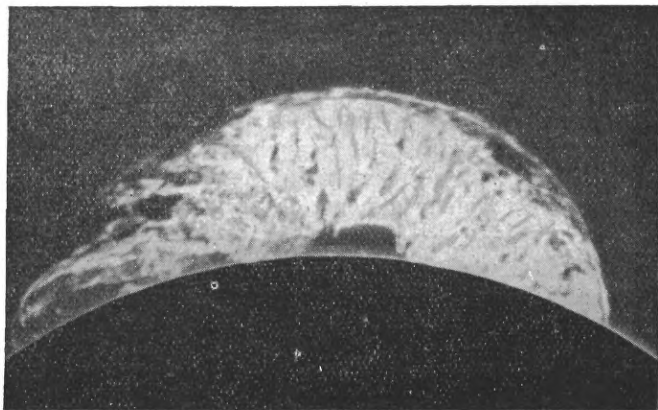
Fyzikální podmínky, které způsobují tyto dva nápadné úkazy při zatmění, protuberance a korona, nesmírně se liší. Podrobné studium příčin a vlivů těchto rozdílných úkazů jsou velmi důle-

SLUNEČNÍ V HORÁCH

*Snímky z High Altitude
zhotovil Dr. Walter*



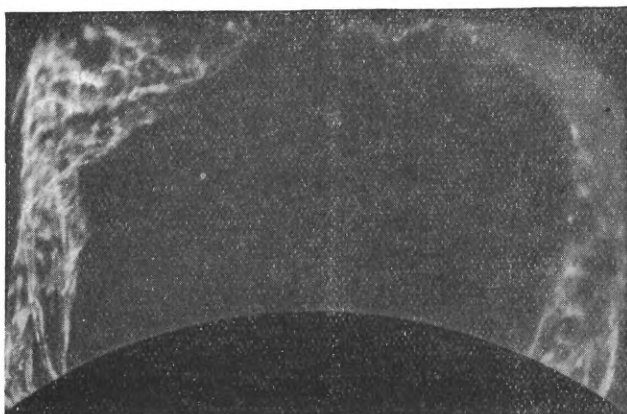
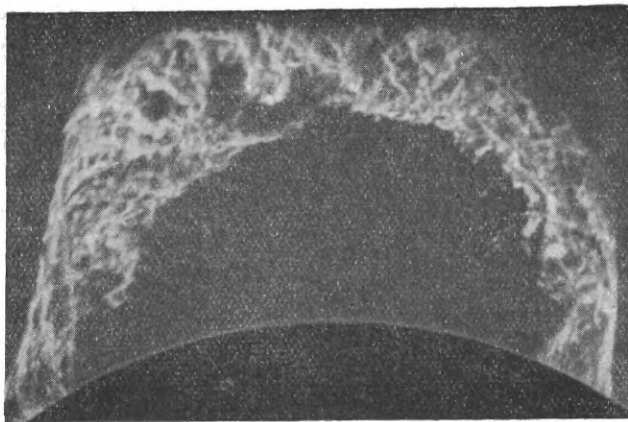
Ve výši přes 3000 m je postavena sluneční observatoř Harvardské hvězdárny v Horách Skalistých, určená jen pro fotografování Slunce.



Koronograf nejmodernější konstrukce, spojený s filmovým přístrojem, slouží k neustálému filmování zajímavých pochodů na Slunci, ovšem pokud to dovoluje počasí, které je však v těchto výškách mimořádně příznivé.

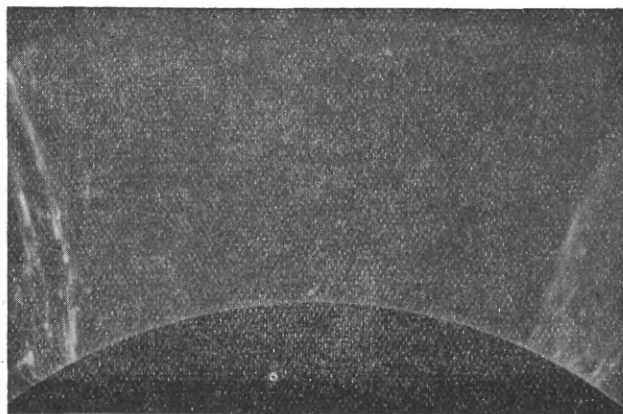
ENÍ VÝZKUM H SKALISTÝCH

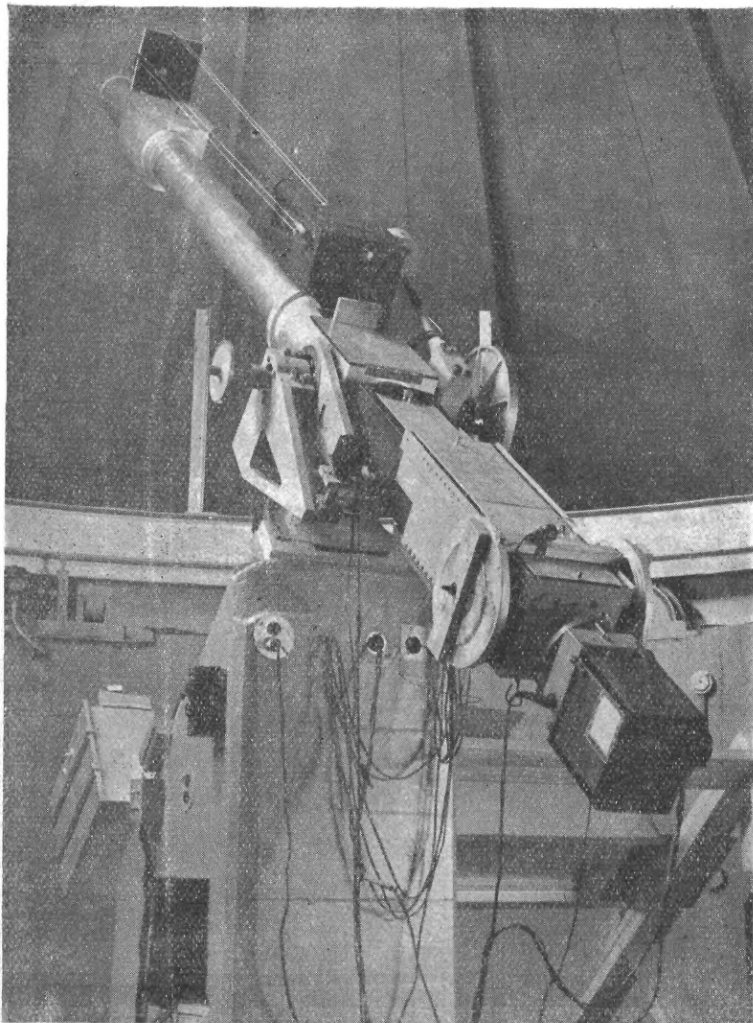
*Observatory Harvardské hvězdárny
Orr Roberts, superintendent.*



*Další fáze vývoje protuberanci
ukazují tyto tři snímky, zphoto-
vené v 16^h51^m, 17^h3^m a 17^h23^m.
Protuberance září jasně červe-
nou barvou.*

*Přinášíme největší vůbec kdy fo-
tografovanou protuberanci, kte-
rou na filmu zachytil Dr. Roberts.
Ze široké základny vytryskla až
do výše 320 000 km mimořádnou
rychlostí. Snímky vlevo byly za-
chyceny 4. června 1946 v 16^h3^m
a 16^h36^m.*





Koronograf odbočky
Harvardské hvězdárny
v Horách Skalistých.

žité pro nás při odhalování složitých jevů na Slunci a jejich vlivů na život na Zemi.

Protuberance mají značně nepravidelný vzhled, některé se jeví pouze jako nepatrné plameny plynu, jiné jako nesmírná oblaka několiksetkrát větší než celá Země. Protuberance nejsou difusní, ale ukazují mimořádně ostré podrobnosti a jsou všechny v pohybu, mnohdy rychlostmi dosahujícími několik set kilometrů za vteřinu, způsobované silami, jejichž podstata musí být ještě vysvětlena. Snímky protuberancí v tomto článku, zhotovené na Harvardské stanici v Climaxu, ukazují zřetelně složitou jejich strukturu.

Podobně i korona je bohatá na podrobnosti, ačkoli její cel-

kový vzhled je stálejší než vzhled protuberancí. Podobá se rozsáhlému světelnému halo. Teploty v koruně byly změřeny na několik milionů stupňů, mnohem větší než na povrchu Slunce a v protuberancích. Příčina těchto velkých teplot je jednou z mnoha záhad, které se snažíme rozřešit a jejichž řešení nám přinese mnohá zajímavá nová fakta o Slunci.

Zatmění nejsou častá.

Snadno pochopíme, proč hvězdáři se snaží pozorovati tyto úkazy, aniž by museli čekat na zatmění. Naše pokusy, porozumět podstatě hvězd, byly značně brzděny tím, že nejbližší příhodně položená hvězda je tak zřídka zatmělá, a to pouze ještě krátkou dobu a na daleko roztroušených místech zemského povrchu.

Avšak neměli bychom naříkat, neboť kdyby Měsíc byl jen o málo menší nebo o něco vzdálenější, nemohla by vzniknouti vůbec úplná zatmění a snad bychom dodnes nebyli objevili protuberance a koronu.

Přirozené zatmění Slunce netrvá nikdy ani celých osm minut. Zatmění nastávají průměrně řidčeji než jednou v roce a potom se ukazují jako úplná zatmění pouze ve velmi malé části naší zemské koule. Na stejném místě zemského povrchu nastává úplné zatmění Slunce průměrně pouze jednou za každých 360 let. To bylo příčinou, proč hvězdáři již přes sto let se snaží zhotoviti přístroje, ve kterých je Slunce uměle zaeloněno a kterými by se nechaly pozorovat korona a protuberance i mimo zatmění Měsícem.

První úspěšné pozorování protuberancí mimo zatmění se podařilo neodvisle Jansenovi a Lockyerovi v roce 1868. Pozorovali také spektrum protuberancí a získali určité poznatky o jejich tvaru a velikosti rozšířením šterbiny spektroskopu a jeho umístěním v malém dalekohledu přesně při okraji slunečního obrazu. Během dvaceti let byl přístroj tak zdokonalen, že bylo jím možno zhotovovati velmi dobré snímky protuberancí.

Tento přístroj ve svém moderním provedení je jako spektroheliograf na mnoha hvězdárnách světa zaveden. Jeden z nejznámějších je na Meudonské hvězdárně u Paříže. Dr. D'Azambuja získal tímto přístrojem jedny z nejlepších slunečních spektroheliogramů světa. Jiný výborný přístroj toho druhu je na observatoři v Kodaikanal v Indii. Mnoho observatoří vlastní přístroje větších nebo menších rozměrů, konstruovaných podle principu spektroheliografu, jimiž nesmírně přispěly k výzkumu Slunce. Tak na př. na hvězdárně v Moskvě pozorovala Bugoslavskaja zajímavé malé hrotové protuberance od roku 1943 a statisticky svá pozorování zpracovala. V Michiganu v USA je velmi zdokonalený spektroheliograf v provozu na hvězdárně McMath - Hulbertově, kde bylo uskutečněno filmování protuberancí. Pulkovská hvěz-

dárna má nyní v provozu moderní spektroheliograf na své horské stanici v Kislovodsku. Podobně tak i na Mount Wilsonu je moderní spektroheliograf v činnosti. Byla by to dlouhá řada, kdybychom chtěli všechny spektroheliografy vyjmenovat. Nyní lze spektroheliografem nejen zkoumati protuberance na okraji Slunce, ale také zajímavé filameny na jeho povrchu.

Avšak koronu nepodařilo se pomocí spektroheliografu pozorovat. Sedmdesát let uplynulo mezi prvním pozorováním protuberancí Jansenem mimo zatmění a Lyotovým zkoumáním korony mimo úplné zatmění Slunce.

(Dokončení.)

Návody a zkušenosti

NOMOGRAM PRO VÝPOČET HVĚZDNÉ VELIKOSTI PLANETEK.

Při výpočtu hvězdné velikosti m planety pro danou dobu užíváme rovnice

$$m = g + 5 \log r + 5 \log \Delta,$$

kde r a Δ jsou hodnoty vzdáleností planety od Slunce a od Země (udané v astronomických jednotkách) pro danou epochu; g jest veličinou, závislou na průměru planety a jejím albedu, pro každou planetku konstantní. Tak na příklad u planety

1. Ceres	$g = 4,0m,$
2. Pallas	$g = 4,5m,$
3. Juno	$g = 5,5m,$
4. Vesta	$g = 4,0m,$
5. Astrea	$g = 6,9m,$
6. Hebe	$g = 5,8m,$
7. Iris	$g = 5,8m$ atd.

Rovnice tato se však dá řešit pohodlně nomograficky s dostatečně velikou přesností, čímž se při systematických pracích ušetří mnoho času, i když numerické řešení není také příliš obtížné.

Nomogram jsem sestavil na jaře minulého roku pro svou potřebu a později, když jsem poznal výhody jeho používání, jsem se rozhodl uveřejnit jej v Říši hvězd.

Chci zde podat jednoduchý návod, který si nejlépe osvětlíme na praktickém příkladě.

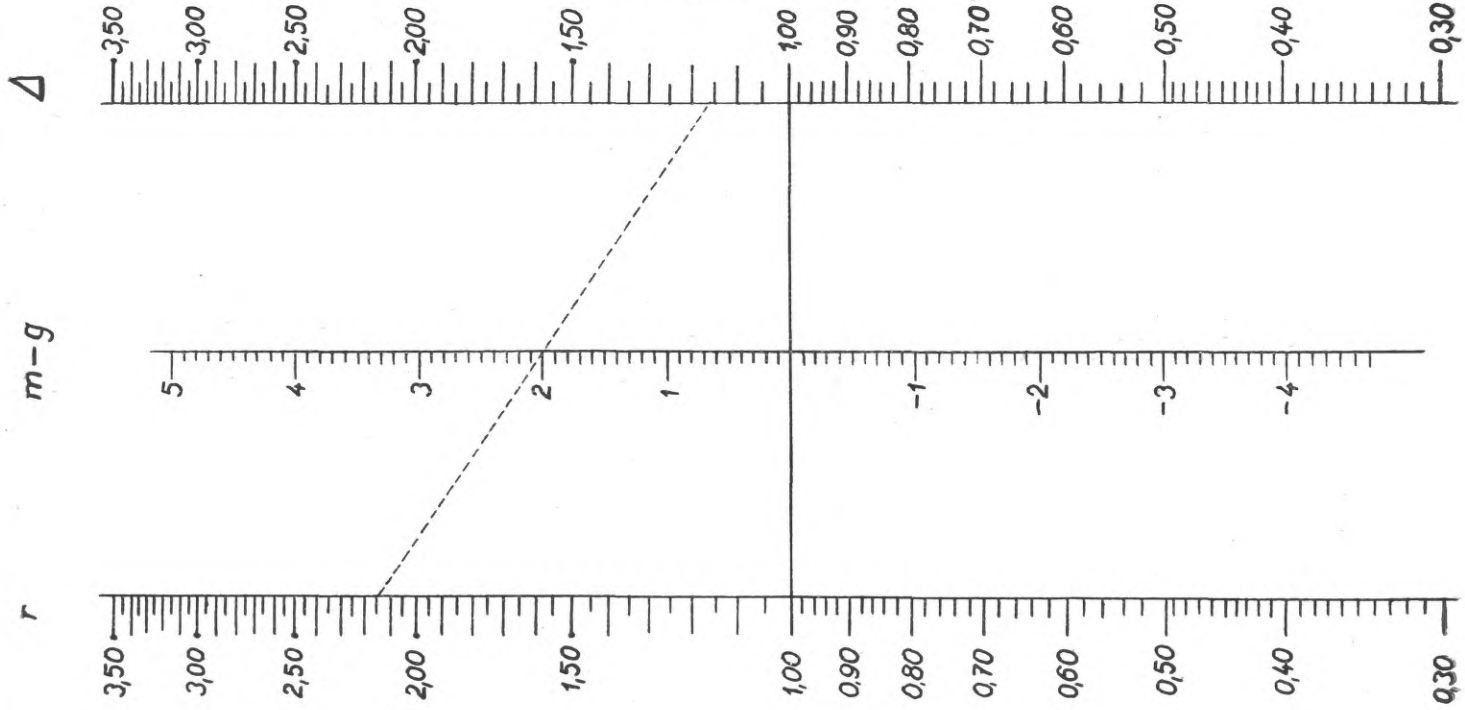
Jaká byla hvězdná velikost planety Juno při letošní oposici dne 4. října 1948?

Podle mého předběžného výpočtu platilo pro 4. říjen 1948

$$r = 2,145 \qquad \Delta = 1,160.$$

Na nomogramu spojíme tyto hodnoty, které jsou naneseny na prvé a třetí stupnici. Na prostřední stupnici vidíme, že $m_{\text{Juno}} - g = 2,0m$; tedy $m = g + 2,0$. Z hořejší tabulky víme, že g pro Juno se rovná $5,5m$.

Nomogram pro výpočet hvězdné velikosti planetek.



Pro 4. říjen 1948 (oposici) tedy

$$m = 7,5.$$

Tato hodnota se úplně shoduje s hodnotou, uvedenou v druhém díle publikace „Efemeridy malých planet 1948“, kterou vydává Ústav theoretické astronomie při Akademii nauk SSSR.

Dále je však nutno ještě poznamenat, že periodické změny jasnosti některých planetek (15, 39, 44, 129, 345 a zvl. 433) musíme též bráti v počet. Řešením rovnice dostáváme střední hodnotu, s kterou sloučíme periodické výkyvy. Musíme ovšem znát, kdy nastaly hlavní fáze (maxima a minima) křivky proměnnosti.

Na hvězdnou velikost planetky má konečně ještě vliv fázový úhel. Uvádím hodnoty tohoto efektu pro 4 nejjasnější asteroidy:

Planetka	efekt fáz. úhlu 1^0
Ceres	0,043 _m ,
Pallas	0,038 _m ,
Juno	0,030 _m ,
Vesta	0,022 _m .

V Brně dne 25. října 1948.

Astronomický ústav Masarykovy university.

Astronomie skrovných prostředků

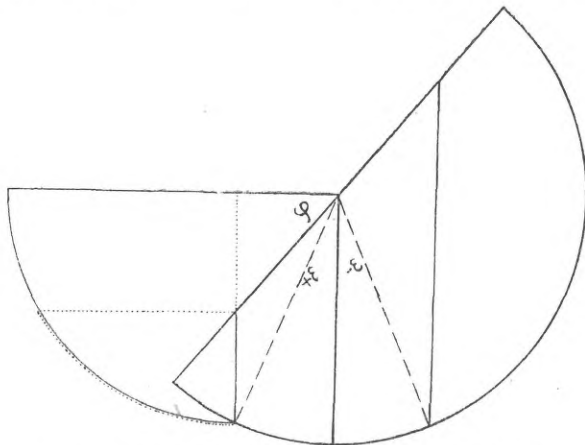
GNOMON A HODINY Z NĚHO ODVOZENĚ.

Antické hodiny sluneční byly podstatně jiné než naše, kde stínící tyč míří k Polárce, má směr osy světové. Jsou odvozeny od gnomonu, svislé stínící tyče pomocí geniálního nápadu: stín se chytá do polokulové misky. Je to t. zv. polos Hellénů. Zobrazuje nebe nad obzorem polokoulí pod špičkou gnomonu. Tento jest zhmotněným poloměrem koule a zároveň osou souměrnosti. Viz obr. 1. Je to poledníkový řez antických hodin slunečních.

Slunce opíše během dne na sféře nebeské kružnici rovnoběžnou s rovníkem nebeským, proto paralelem zvanou. Velikost její mění se s dobou roční. Největší jest o rovnodennostech, kdy dráha sluneční s nebeským rovníkem se kryje. Promítneme-li její se špiče gnomonu, vytvoříme rovinu, jež protne polos v největším (půl)kruhu, obrazem nebeského rovníku nad obzorem. Viz obr. 2. Průsek této roviny s poledním řezem polosu je společné rameno úhlů $+\varepsilon$ a $-\varepsilon$. Tento obraz opisuje stín špiče gnomonu v den rovnodennosti. Nejmenší paralely přísluší dnům slunovratovým. Průseky jejich rovin na obr. 2 jsou rovnoběžné s průsekem rovníkovým. Všimněme si letního kruhu. Z toho je víc než 180^0 nad obzorem. Promítneme tento oblouk se špičky gnomonu. Dostaneme plášť kruhového kužele, jehož zpětné prodloužení protne polos v kruhovém oblouku, delším 180 stupňů, pod obrazem rovníku. — Až na velikost a výměnu směrů nahoru—dolů je to věrný obraz pohybu Slunce v letní den slunovratový.

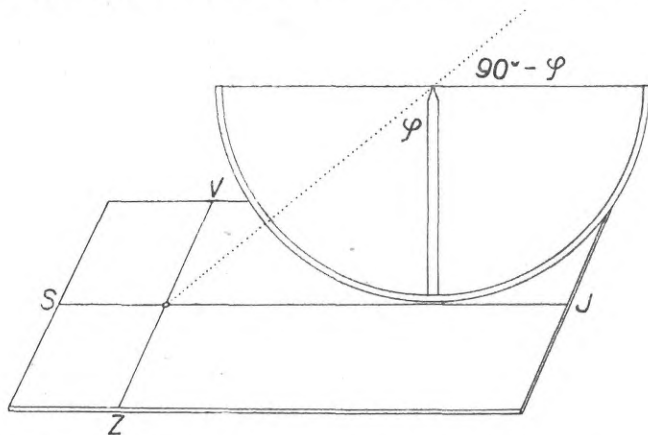
Zimní den slunovratový dá občobnou kružnici na druhé straně rovníku nebeského. Rovina tohoto kruhu je stejně daleko od rovníku jako paralel letní, ale je na druhé straně. Viz úhly $+\varepsilon$ a $-\varepsilon$ na obr. 2. Totéž platí o obrazech těchto tří kruhů uvnitř polokulové misky. Zimní oblouk je arci menší než 180^0 . Na obr. 2 zachycena graficky souvislost mezi obloukem nejkratšího dne se zeměpisnou šířkou φ , rovnou polové výšce, i sklonem ekliptiky ε .

Přimysleme si k meridiánovému řezu polosou na obr. 1 polokouli před nákresnou a v ní oblouk, který opiše stín gnomonu o slunovratu zimním i čtvrtkruh rovnodennostní, tedy čtvrt rovvníku. Kolmo na něm ve středu polosou stojí osa světová, zvednutá nad obzor o úhel φ . Na ní leží střed paralelu



Obr. 1. Gnomon antických hodin slunečních vrhá svůj stín do polokoule, zvané polos.

Obr. 2. V meridiánovém řezu antických hodin slunečních vyznačeny průseky s paralely slunovratníkovými a rovníkem. Čtvrtkruh paralelu zimního slunovratu vyklopen do meridiánu, aby ukázal polovinu nočního oblouku.



slunečního. Dostaneme jej, když průsek jeho s poledníkem tečkovaně prodloužíme až k ose světové. Kolem poloměru paralelu v poledníku otočíme čtvrtkruh jeho tak, aby padl do roviny polední, tedy do nákresny. Viz obr. 2. Tečkovaná rovnoběžka s osou světovou určuje denní oblouk dne zimního slunovratu, od východu do poledne. Je ovšem menší než 90° .

Vodorovná kružnice, omezující polos, jest obrazem horizontu. Tři oblouky, o nichž jsme dříve mluvili, zobrazují světelný den pro slunovraty a rovnodennosti. Avšak antika dělila den jinak než my. Děliła světelný den vždy na 12 dílů. Zimní hodiny jsou pak arci kratší než naše, jež se rovnají jejich rovnodennostním. Letní ovšem jsou delší. První hodina jim začínala s východem Slunce, přesněji s prvním zábleskem světla s jeho horního okraje. Dvanáctá končila obdobně s posledním zábleskem přímého světla slunečního. Takové čítání času potkáváme na př. v evangeliu Janově, kap. 19., verš 14.: „A bylo v pátek před velikonočí, okolo hodiny šesté“, tedy v poledne. Tyto hodiny, zvané temporální (t. j. s dobou roční se měnící), udržely se i ve středověku do 14. století. V Egyptě objevují se asi od r. 3000 př. Kr.

Herodot praví: „polos, gnomon a 12 dílů dne od Babyloňanů naučili se Hellénové“. — Spojení „polos a gnomon“ poukazuje na sluneční hodiny. „Již zastíňuje gnomon střed polosu“, prací Lukián. Je poledne. Stín padá do meridiánu, středu polosu. — Mimochoodem, právě v Babylonii byly podmínky pro vynalezení slunečních hodin s polokulovou mísou. Tam byla hlína materiálem pro vše možné. Zajisté dovedli poříditi polokouli na hrnčířském kruhu. I vyrytí skály do měkké hlíny bylo snadné. Arci, větší trvanlivost než hlíněný hrnc takové hodiny neměly. Proto se nám žádné nezachovaly. Zachovaly se však luxusní napodobeniny jejich, kde polokoule vydlabána do kamene. Krásné kusy, chloubta našich museí. Umělci si arci všelicos dovoluji. Na př. cdříznou tu část koule, kam stín gnomonu nikdy nepadne. Je to vrchlik vně slunovratového kruhu. Místo svislého poloměru jako gnomonu, užijí vodorovný. Vždyť jde jen o to, aby stínící špička byla uprostřed polokoule. Nejvíce nás ale zajímá nahrazení špičky dírkou ve stínící ploše, tedy stínu paprskem světelným. To již není daleko od zobrazení Slunce na ciferníku temnou komorou, tedy řešením nejlepším. *Dr. Arnošt Dittrich.*

ASTRONOMICKÉ KROUŽKY

Tímto článkem začínáme zvláštní oddíl časopisu nazvaný „Astronomické kroužky“. Budeme v něm uveřejňovat zprávy o astronomii na školách u nás i v Sovětském svazu, krátké návody na zhotovování jednoduchých pomůcek a těšíme se na zprávy o činnosti vašich astronomických kroužků.

Redakce.

ORGANISACE ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ NA SOVĚTSKÝCH STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH.

Ve svém článku o organizaci astronomického kroužku na střední škole Drozdov si stěžuje, že na rozdíl od dostatečného počtu hodin věnovaných fyzice a přírodopisu, astronomii se vyučuje jen 1 hodinu v týdnu. Úlohy astronomického kroužku vidí v doplňování rozsáhlé látky, na kterou nestačil čas v normální hodině. Cílem je prohloubení znalostí samostatnou pozorovatelskou prací.

Způsob práce může být podle Drozdova několikery: přednášky, referáty, zprávy, zhotovování pomůcek a přístrojů, pozorování, jejich zpracování a systematická výzkumná činnost. V každém z těchto pracovních oddílů má být veškerá činnost prováděna samotnými žáky, vedoucí profesori mají pouze činnost řídit a radou usměrňovat. *Přednášky* nemusí vždy jednat o nejnovejších úspěších astronomie, stejně cenná a pro pozorování nezbytná jsou i themata z historie astronomie, a to nejen vlastní země. Při takových příle-

žitostech je dobré podávat výsledky práce členů kroužku. Není třeba vždy přednesem, mnohdy zajímavější a podnětější je pomocí otázek a odpovědí. Rovněž diskuse mnohé problémy snadno vyjasňuje. Zpeřstění a hlavně výcvik pohotovosti může dát krátký astronomický „kviz“, kdy otázky a odpovědi, ovšem bezprostřední a správné, si zase obstarají účastníci astronomického kroužku sami za dozoru vedoucích.

Zvláštní oddíl práce v kroužcích je *zhotovování pomůcek*. Lze vycházet ze složení těch nejjednodušších dalekohledů pomocí čoček z brýlí, přes broušení zrcadel a stavbu větších a nákladnějších dalekohledů. Nesmíme však zapomenout, že stačí i sebemenší divadelní kukátko nebo triedr. Mnohé kroužky si zhotovují vlastní mapy Měsíce, kresby slunečních skvrn nebo planet, komet a pod.

Zprávu a přehled činnosti kroužků podává „astronomická skříňka“. Její obsah bude se dosti často měnit. Mohou tam být mapky hvězdného nebe pro určitou dobu, schema zatmění, přehled sluneční činnosti v posledním měsíci, polohy a viditelnost planet, nové objevy v astronomii i zprávy o dalších pracích v kroužku.

Autor zdůrazňuje, že jeho návrhy jsou pouze všeobecné, jejich provádění bude rozdílné podle iniciativy a aktivity jednotlivých astronomických kroužků.

Pozorování je jednou z nejdůležitějších prací v kroužku. Nejprve nutno se seznámit se souhvězdími, naučit se oceňovat hvězdné velikosti i úhlové vzdálenosti jednotlivých význačnějších hvězd mezi sebou a pod. Seznámit se s hvězdnou oblohou v různých ročních dobách, pozorovat a zakreslovat pohyb Měsíce nebo planet mezi hvězdami. Naučit se odhadovat čas, směr podle hvězd. Později, když se projeví záliby jednotlivých členů kroužku, část se jich může věnovat pozorování proměnných hvězd, meteorů, planet, Měsíce a pod.

Zpracování pozorování. V tomto oboru, zdůrazňuje Drozdov, vyjeví se přednosti nebo nedostatky kroužku a zde je hlavní pole působnosti vedoucího — ukázat a naučit členy kroužku proměnit pozorování pomocí matematiky, nomogramů, grafických method ve výzkumnou, třeba elementární, práci. Když se zde podaří podchytit zájem, je snazší přechod k systematické vědecké práci, vyžadující větší znalosti, které lze rovněž dosíci v dobře vedených a pracujících astronomických kroužcích středních škol.

V závěru Drozdov vyzdvihuje, že je nutno podchytit zájem. Bez něho by byla i sebelepší organizace kroužku pouze formální, kroužek nebyl aktivní a brzy by se rozpadl. -ěk-

Zprávy a objevy

Hvězdné velikosti a barvy závisí značně na instrumentálních a atmosférických podmínkách, tak, že fotometrické katalogy, zhotovené na různých hvězdárnách, ukazují značné rozdíly. Ani Polární sekvence neodstranila tyto obtíže, ježto bylo poměrně málo standardních hvězd zvoleno a ty, které byly zvoleny, byly příliš jasné a značně roztroušené. Zvětšit tento počet, bylo úkolem hvězdářů. Deset let práce na Mt. Wilsonu ukončilo katalog (Carnegie Institution of Washington, Publication 532, 1941), kde jsou uvedeny velikosti a barvy 2271 hvězd severně $\delta +80^\circ$. Mezní velikost hvězd je 11,0 fotovisuelní. Pravděpodobná chyba je $\pm 0,012_m$ pro fotografické a $\pm 0,015_m$ pro fotovisuelní hodnoty. Hodnoty uvedené v katalogu budou nyní mít přednost před všemi hodnotami staršími.

Mraky na Marsu jsou podle S. Hesse tvořeny z vodní páry. K tomuto názoru dochází autor po podrobném theoretickém rozboru všech dosud pozorovaných fakt. Proti existenci prachových mraků na Marsu svědčí zejména dva důvody: jednak rychlost větrů na planetě je k jejich utvoření příliš malá, jednak též jejich rychlé proměny nesouhlasí s pozorovanými změnami prachových mraků na naší Zemi.

Vodní mraky na Marsu jsou hlavně dvojího typu: noční mraky, podobné naší mlze nebo nízkému stratu, jež se tvoří na neosvětlené polokouli planety vlivem velmi rychlého vyzařování a denní mraky, podobné našim cumulům, jež se vytvářejí v poledních a odpoledních hodinách po silném zahřátí půdy slunečními paprsky vlivem rychlého úbytku teploty s výškou. Mraky prvního druhu bývají pozorovány na Marsově okraji, mraky denní uprostřed Marsova kotouče nebo ve velkých výškách nad západním okrajem Marsova disku.

Polární čepičky Marsovy jsou podle Hesse rovněž tvořeny z vodní páry. Usuzuje tak z Coblentz-Lamplandových měření teploty jižní polární čepičky (-28° až $+27^{\circ}$ C), jež naprosto nedostačují pro sublimaci kyslíčnicku uhlíčitého (sublimuje pod -100° C).

Zajímavý úkaz ve spektru planetární mlhoviny NGC 2392 byl objeven na Mount Wilsonu. Zatím co emisní čáry všech vyšetřovaných prvků v mlhovině obsažených ukazují na rychlost expanse 50 km/sec, vykazuje čtyřikrát ionisovaný neon rychlost nulovou. Přitom je zřejmo, že všechny vyšetřované čáry jsou z největší části emitovány vesměs vnitřním prstencem mlhoviny. Je záhadou, jak se může ionisovaný neon o nulové rychlosti nalézat ve stejném prostoru současně s jinými atomy, jež se pohybují obrovskými rychlostmi směrem od centrální hvězdy.

Nejsilnější magnetické pole vykazují podle H. Babcocka hvězdy typu A a raného typu F, jejichž spektrum je současně velkou většinou proměnné. Magnetické pole u některých hvězd se jeví rovněž periodicky proměnná a HD 125248 mění dokonce během periody i svoji polaritu. Pole silnější než 1000 Gaussů bylo dosud nalezeno celkem u 6 hvězd, mezi nimi též u γ Equ a β CrB.

Nova Serpentis 1948, objevená v únoru 1948, byla pravděpodobně zachycena až v době, kdy již poklesla o 3,5 až 4 hvězdné třídy se svého maxima, jak odhaduje J. Gossner ze vzhledu jejího spektra. V maximu, jež nastalo asi koncem roku 1947, byla tedy tato nová hvězda viditelná prostým okem, avšak pro blízkost Slunci nemohla být v té době objevena. Ruští hvězdáři našli na starších fotografiích na jejím místě hvězdu 17. velikosti, jež patrně je s novou totožná.

Průměrnou hmotu galaxií v podvojných soustavách měřil spektrograficky T. Page. Z rozdílu radiálních rychlostí našel maximální hodnotu 10^{10} hmot slunečních.

Neidentifikovaná koronální čára λ 5694 se objevuje podle W. O. Robertsse jedině v místě, kde vybuchne jasná eruptivní protuberance. Roberts našel velmi úzkou závislost též mezi jinými čarami eruptivních protuberancí a sluneční korony.

Kdy, co a jak pozorovati

Merkur bude viditelný koncem dubna a počátkem května večer na západní obloze. Dne 13. dubna jest v horní konjunkci se Sluncem. Koncem měsíce spatříme jej v souhvězdí Skopce, odkud se bude pohybovati směrem jižně od Plejád v Býku.

Venuše jest nepozorovatelná. Dne 16. dubna bude v horní konjunkci se Sluncem. Mars je též nepozorovatelný.

Jupiter ($-1,8_m$) jest viditelný po 2. hodině v souhvězdí Kozorožce u M 75. Saturna ($+0,6$) vidíme po celou noc v souhvězdí Lva u α . Dne 9. dubna bude jižně od Měsíce. Uran je pozorovatelný do půlnoci mezi souhvězdím Blíženců a Byka. Neptun jest v souhvězdí Panny a 3. dubna bude v opozici se Sluncem. Jest tedy viditelný po celou noc.

Měsíc jest v úplňku dne 13. dubna, v novu 28. dubna 1949. V přízemí je dne 12. dubna, v odzemí 24. dubna. Dne 20. dubna bude Jupiter ve 4 hod. v konjunkci s Měsícem. Jupitera spatříme na jihovýchodní obloze 5^0 severně od Měsíce. Dne 29. dubna večer promítá se Merkur jižně od Měsíce.

Úplné zatmění Měsíce nastane 13. dubna 1949. Měsíc v úplňku po průchodu poledníkem o půlnoci vstoupí ve 2h32m SEČ do polostínu, ve 3h28m do plného stínu. Dobře pozorovatelný začátek úplného zatmění nastane až ve 4h28m. Střed zatmění bude v 5h11m, ale již v 5h18m Měsíc zapadne a konec zatmění nebude u nás pozorovatelný.

Částečné zatmění Slunce dne 28. dubna 1949 bude též u nás viditelné. Jelikož průběh zatmění Slunce se pro různá místa na Zemi poněkud liší, uvádím ho jen přibližně. Začátek zatmění připadá na 7h25m SEČ. Největší bude v 8h15m, kdy velikost zatmění v západních Čechách dosáhne hodnoty 0,29 a na Slovensku jen 0,22. Konec zatmění bude v 9h11m SEČ.

Z pravidelných meteorických rojů se pozoruje roj komety 1861 I. — Lyridy, jejichž maximum připadá na 21. dubna večer (po 20. hodině). Měsíc v poslední čtvrti vyjde až o 3. hodině. V roce 1922 bylo pozorováno 60 Lyrid za hodinu, v roce 1923 jen 20 a v následujících letech (kromě roku 1925) jejich počet značně poklesl. Až v roce 1934 se opět hodinový počet zvýšil na 20. Větší počet byl pozorován v roce 1942 a poslední význačný zjev byl v r. 1946, kdy hodinový počet byl 19 Lyrid, zatím co v jiných letech jen 7 za hodinu. V roce 1947 a 1948 byla frekvence poněkud slabší, což bylo způsobeno rušivým vlivem Jupitera. Oběžná doba Lyrid je necelých 12 roků. Jsou většinou barvy žluté až oranžové. Radiant jest viditelný sice po celou noc, ale večer v době maxima bude jen 10^0 nad obzorem. Ve 23 hod. již 30^0 .

Večer lze pozorovati na západní obloze hvězdokupu M 35 v Blížencích, na jihozápadní obloze otevřenou hvězdokupu M 44 v souhvězdí Raka, nazvanou Praesepe neboli Jesličky. JZVP.

Kometa Bester (1948 m). Elementy této komety byly vypočteny P. Naurem z Kodaně.

$$\begin{aligned} T &= 1948 \text{ Oct. } 22.917 \text{ U. T.} \\ \omega &= 274^{\circ}13'50'' \\ \Omega &= 66 \ 56 \ 46 \quad 1950,0 \\ i &= 87 \ 37 \ 18 \\ q &= 1,27390 \end{aligned}$$

Efemeridy.

0h U. T.

Březen	α 1950.0	δ 1950.0	
9.	2h54,4	15°34'	
17.	3 13	18° 2'	Hvězdná vel. 10 _m —12 _m .
25.	3 8 5	20°15'	

Naše hvězdárny

GOTTWALDOVA BRNĚNSKÁ LIDOVÁ HVĚZDÁRNA

bude stát na Kraví hoře a prozatímní plán obsahuje ústřední budovu s kupolí a dvě menší pozorovatelný s kupolemi. Další části lidové hvězdárny jsou předpokládány v sadě na Kraví hoře kolem a v okolí hlavní budovy (planetarium).

Zatím jsou ve stavbě obě malé pozorovatelný jako nízké válcové stavby



Stavba Gottwaldovy lidové hvězdárny v Brně.

vnitřního průměru 6 m, s nejnútnejšími místnostmi (v každé pozorovatelné dvě a záchod), obě pozorovatelný ponese otáčivé kovové kupole s motorovým pohonem a budou pravděpodobně na jaře hotovy. V jedné pozorovatelné bude refraktor průměru 16,5 cm s $f = 225$ cm (majetek Dr. Cisaře), na nějž bude pravděpodobně přimontována fotografická komora s objektivem Petzwal 1 : 6, v druhé refraktor \varnothing 13 cm, $f = 206$ cm, na nějž bude namontována Gajduškova Schmidtova komora. Protože stavba hlavní budovy přijde v úvahu až později (není v pětiletém plánu a dosud není provedeno plánování rozložení staveb v okolí Kraví hory), budou obě malé pozorovatelný patrně dlouho provisoriem. Snad by bylo možno postavit planetarium, ne ovšem Zeissovo, ale některý menší typ. P.

Ř Í Š E H V Ě Z D

СОДЕРЖАНИЕ.

Новости в астрономии. — Др. Г. Слоука: Белые карлики между звездами. — Робертс: Солнечное исследование в Скалистых горах. — Др. Копал: Солнце и его родина. — Руководство и опытность. — Указания для астрофотографии. — Астрономия простых средств. — Астрономический кружок. — Что, когда и как наблюдать. — Указание новых астрономических книг.

CONTENTS:

News in astronomy and allied sciences. — Dr. H. Slouka: White dwarfs. — Dr. Z. Kopal: Progress of Astronomy in the past thirty years. — Dr. W. O. Roberts: Solar research in the Rocky Mountains of U. S. A. — News and discoveries. — Useful hints for observer. — Our observatories. — Astronomy of moderate means. — Astronomical clubs in schools. — Hints for observers.

Československá společnost astronomická

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

Úřední hodiny: ve všední dny od 14 do 18 hod., v neděli a ve svátek se neřáduje. Knihy z knihovny Společnosti se půjčují podle knihovního řádu členům vždy ve středu a v sobotu od 16—18 hodin. Členské příspěvky na rok 1949: Posluchači vysokých škol, vojáci v normální presenční službě a mládež vůbec platí pouze režijní cenu časopisu Kčs 69,57 a všeobecnou daň Kčs 10,43, celkem 80 Kčs ročně. Ostatní řádní členové kromě toho platí členský příspěvek 40 Kčs ročně, celkem 120 Kčs. Druhý a další členové v téže rodině platí snížený příspěvek Kčs 20,— a nedostávají časopis. Zakládající členové platí Kčs 2000,— jednou provždy. Noví členové platí zápisné 10 Kčs, resp. 5 Kčs. Změnu adres oznamujte vplatným lístkem s poukazem 3 Kčs. — Veškeré platy pouze vplatnými lístky poštovní spořitelny na šekový účet č. 38.629. (Vplatní lístky bianco u každého poštovního úřadu.)

ЧЕХОСЛОВАЦКОЕ АСТРОНОМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО (ЧАО) объединяет всех специалистов и любителей астрономии в ЧСР, поддерживает интерес к астрономии и к остальным родственным с ней наукам во всех слоях населения. Научные работы членов состоятся в 12 секциях. Общество выдает популярно-научный ежемесячник „Říše Hvězd“, астрономические карты, книги и научные публикации.

Всю корреспонденцию направляйте в адрес: Редакция „Říše Hvězd“, Прага IV-Петрин, Народная обсерватория имени Штефаника, Чехословакия.

JEN BYCHOM RÁDI VĚDĚLI...

Oblíbený astronomický slovníček, který kdysi vycházel jako příloha „Říše hvězd“ je tyto dny v novém opraveném a doplněném vydání rozesílán administrací našim členům po zaslání Kčs 60,— (členská cena) a poštovného Kčs 5—, Cena pro nečleny Kčs 80,—, Omezený náklad!

Lidová hvězdárna Štefánikova

Praha IV - Petřín. Telefon č. 463-05.

V dubnu je hvězdárna přístupna jednotlivcům bez ohlášení ve 20 hodin (21 hodin letního času) denně kromě pondělků, školám a spolkům po telefonické dohodě, avšak výhradně za jasných večerů.

Seznam populárních knih ČAS

kteří lze vypůjčit z knihovny ČAS

- Nachtikal F.: Princip relativity. 1931. — 391 A.
— Technická fyzika. 1937. — 3789 a.
Neher F.: Röntgen. Román badatele. 1942. — 3706 A.
Nevola S.: O čtyřrozměrném vidění. 1947. — 5285 A.
Nordmann Ch.: Náš pán a velitel Čas. 1926. — 393 A.
— Einstein a vesmír. Vědecký román. 1923. — 4513 DV 4.
Novák V.: O vývoji Země a života na Zemi. 1936. — 3429 A.
— Fyzikální názor světový. 1922. — 3437 b A.
— Kolísání podnebí v dobách geologických a historických. 1933. — 3463 A.
— Fyzika. Základní poznatky fyzikální na podkladě pokusném. Díl I. Mechanika. Akustika. Nauka o teple. 1929. — 3787 A.
— Fyzika. Základní poznatky fyzikální na podkladě pokusném. Díl II. Elektrina. Optika. 1932. — 3788 A.
Okáč A.: Analytické reakce. (Kationtů I. a aniontů II.) 1942. 3732 A.
— Výklad k základním operacím v chemické analýze. 1941. — 3698 A.
Oswald J.: Meteorické skl. 1942. — 4840 A.
Oswald Th.: Astronomie.
Pelíšek R.: Pod drobnohledem. 1936. — 3921 A.
Petr K.: Počet integrální. 1931. — 3783 A.
Petržilka V.: Umělá přeměna prvků a atomická energie. 1947. — 4965 A.
— Piezoelektrina a její použití v technické praxi. 1940. — 3697 A.
Pírko Z.: O souřadnicích v rovině. 1942. — 3730 A.
Polanski E.: Halleyova kometa. — 3513 A.

(Pokračování.)

Majetník a vydavatel časopisu Říše hvězd Československá společnost astronomická, Praha IV-Petřín. Odpov. zástupce listu: Prof. Dr. F. Nušl, Praha-Břevnov, Pod Ladronkou č. 1351. — Tiskem knihtiskárny Prometheus, v nár. správě, Praha VIII, Na Rokosce 94. — Novinové známkování povoleno č. ř. 159366/IIIa/37. — Dohlédací úřad 25. — 1. března 1949.