

Dr. ARNOŠT DITTRICH, Stará Ďala:

Zatmění města Ur.

C. Schoch, jenž má veliké zásluhy o babylonský kalendář, učinil zajímavý objev, zasluhující všeobecné pozornosti. J a s t r o w v díle »Die Religion Babylonien« uveřejnil několik zatmění měsíčních, připojiv zároveň jejich astrologický význam t. zv. o m e n. Nejzajímavější z těchto zatmění jest uvedeno na str. 558:

»Když v den 14. měsíce Adaru nastane zatmění na jihu počínající, na severu končící, v první hlídce počínající a v poslední končící, jeho (měsíce) zatmění viditelné, když jih před tebou, pak platí omen králi světovlády, zpusťování (města) Ur, zničení jeho hradb, zničení města a jeho osad.«¹⁾

Tento text jest veledůležitým dokumentem pro pochopení vzniku pozdější astrologie. Skutečná babylonská astrologie nebyla takovou pošetilostí, jako dnešní pokoutní astrologie inserátových Indů. Zakládala na pozorováních, třebaže mylně vykládaných. Všimli si dat v kalendáři, všimli si dne a měsíce, ale nečetli let po našem způsobu. Starý orient ve svých začátcích datoval kvalitativně citováním význačné události uplynulého roku. Spojovati datum dne a měsíce s událostí bylo jim tak povědomo a samozřejmo jako nám připojení letopočtu. Přepínajíce periodicitu zjevů nebeských, kterou objevili, i na událost datovací, dospěli k základní myšlence své astrologie, kterou objasním na uvedeném omen:

Ur²⁾ bylo městem boha Sin, božstva Měsíce. Když nastalo jednou nápadné, neobyčejně dlouho trvající zatmění Měsíce a nedlouho potom měsíční město bylo ztroskotáno, jeho hradby zničeny, ba ani osady neušetřeny, tu tehdejší doba, jež věřila v předzvěsti a znamení, spojila událost nebeskou s pozemskou a spatřovala v zatmění Sina předzvěst záhuby Sinova města Ur. (Délka 46°2', šířka 31°0'). Záznam o zatmění a domněle k němu náležející události se nám zachoval, protože astrologové takové zprávy schovávali, chtějíce jich použití, kdyby zase na 14. Adaru padlo v touž dobu denní zatmění vyznamenané co do velikosti. Že město Ur se po oné katastrofě již nezotavilo, nevadilo. Přeneslo by se omen prostě na tehdejšího krále světovlády, jenž si třeba titul jen osoboval. Jak

¹⁾ C. Schoch, »Die Ur-finsternis«, 1927, vlastním nákladem.

²⁾ Ur je ono město, kde v sumerských hrobech královských, 5000 let starých, nalezly se kostry celého dvořánstva, 59 resp. 74 kusů pohromadě. Patrně bylo utraceno. Viz »Kosmos«, str. 4 a 290 roč. 26, 1929. Tam na str. 17. barevný obraz zlatého vínku královnina, jenž jest realistickým napodobením vegetativní výzdoby ze zlata a drahokamů. Pod těmito hroby objevena nedávno 3 ½ m silná vrstva hlíny a bahna. Pod ní umělecké, jemně zdobené keramiky, »předpotopní«.

se takové přesuny dělají, lze podnes ještě studovati u každé vykládačky karet s dobře zavedenou živností.

Schoch praví na doplňovacím listu svých planetárních tabulek na str. označené (XVIII) v oddílu »Die Chronologie der Dynastie Erech III bis Ur III«, že město Ur r. —2290. mělo snad skoro půl milionu obyvatel. Poslední král Ibi-Sin vládl 27 let. Prvních osm let vlády bylo plno úspěchů. »Susa, Adamdun a zemi Awan jako bouře přepadl a v jeden den podmanil«. Podobně s Amority »kteří ode dávna města neznají«. Ale pak ztratil osady města Ur. Jen v prvních osmi letech jeho vlády lze prokázati jeho panství i mimo město. Již r. —2300. omezila se vláda jeho jen na město Ur samotné. Kolonie odňali mu Isbi-irra z Isinu a Naplanum z Larsy. K tomu připojil se později ještě jeho nejhorší nepřítel Elam. Martyrium Ibi-Sina z let —2300. až —2281. zrcadlí se v poesii této doby. Schoch se pozastavuje nad tím, zda se mohl udržeti osm let proti třem nepřátelům: Isbi-irra, Naplanum a Elamu. I kdyby prý nechal starce, ženy a děti povraždit, byli by vojsko do tří let vyhladověli. Což ale, bylo-li město Ur opevněnou krajinou, jako kdysi pozdější Babylon? — Zajisté bylo město Ur tehdejší Paříží, hlavním městem zeměkoule a bylo dojistá lépe opevněno, než kterékoliv jiné město tehdejší. — Nakonec byl Ibi-Sin v řetězech odveden do Elamu.

Co se nám zachovalo jako omen měsíční, budeme se Schochem pokládati za vzpomínku na neobyčejně dlouhé zatmění Luny, jež předcházelo záhubě městského království Ur. Věnujme nyní tomuto zatmění trochu pozornosti. Zajisté bylo totální a mimořádně dlouhé. Babyloňané dělili noc na tři t. zv. hlídky. Podle zprávy začalo zatmění ve hlídce první, tedy večerní. Trvalo přes druhou půlnoční a končilo v hlídce poslední, jitřní.

V starodávném městě Ur neznali ještě časoměrných prostředků, jako byly vodní hodiny. Hlídky se stanovily odhadem tak, aby se noc rozdělila na tři stejné díly. Díly ty byly v zimě kratší, v létě delší. V době rovnodennosti měly míti délku 4 hod. Pro posouzení doby zatmění musíme aspoň přibližně znáti dobu roční. Tu udává datum: »dne 14. Adaru«. Adar jest XII. měsíc babylonského kalendáře. Podle Schochových studií připadl 1. Nisan kol r. —2400 (počátky panství Ur III, t. j. III. dynastie v Ur), v tropickém roce zrovna tak jako kol r. —500, totiž 3 až 7 dní po rovnodennosti jarní. Sdělením tím je míněn střední Nisan. Začátek skutečného Nisanu měl asi takovou pohyblivost jako naše Velikonoce. Neboť Nisan začínal, jako každý měsíc Babyloňanů, novým světlem Luny. První Nisan připadl tedy obyčejně na onen den, kdy nový srp Luny objevil se v den nejbližší udanému intervalu 3 až 7 dní po rovnodennosti jarní.

Adaru jest poslední měsíc babylonský, Nisan je měsícem prvním. Zatmění připadlo na úplněk před 1. Nisanem, jež připadá průměrně 16 dní před udaným intervalem. Zatemnil se tedy úplněk,

jenž byl nejbližší k lhůtě 9 až 13 dnů před rovnodenností jarní. Tím určena přibližně roční doba zatmění.

Schoch praví, že v Adaru noční hlídka babylonská trvala asi 4 hod. 8 min. Nejdelsí možné zatmění trvá však 3 hod. 45 min. Když zpráva tvrdí, že zatmění trvalo přes celou půlnoční hlídku, přesahující do hlídky večerní i jitřní, musilo trvati velmi dlouho. Z toho budeme usuzovati, že při zatmění šířka Luny byla nepatrná a Měsíc poblíže apogea sunul se co nejpomaleji zemským stínem, procházejce jeho středem, po př., že od této krajnosti nebyl daleko. Pro nepatrnou šířku musil Měsíc býti skoro v uzlu. Můžeme hrubě udati i délku úplňku. Délku Slunce, jež je v oposici s úplňkem, určíme z lhůty 9 až 13 dní před jarní rovnodenností z podmínky, že nejkrajnější »adarový« úplněk k této lhůtě připadne 58 dní před rovnodenností až 6 dní po ní. Délka Slunce je tedy v intervalu 302 až 6 stupňů. Délka úplňku, pro oposici zatměním zaručenou, je pak 122 až 186 stupňů. Tak je mu určen na nebi interval 64 stupňů, čím se přihlíží zároveň k možnosti, že by se mezi Adar a Nisan vsunul XIII. přestupný měsíc. Ale i toto skromné určení polohy platí jen tehdy, byl-li kalendář v pořádku, t. j. když s přestupnými měsíci správně nakládali.

Zatmění města Ur zhušťuje se nám v konkrétní problém: »Kdy bylo zatmění krátce předcházející záhubě státu Ur, když délka úplňku byla mezi 122 až 186 stupni, a když Měsíc byl blízký uzlu a nedaleko apogea?«

Můžeme dokonce popis zatmění ještě o něco zostřiti. Jastrowův překlad praví, že zatmění na jihu začalo a na severu skončilo. Přesně v dnešním smyslu se tento údaj arci chápati nesmí, neboť zatmění Luny začínají vlevo, na východní straně měsíčního terče a končí vpravo na západní straně úplňku. Schoch v citované publikaci z 31. prosince 1927 praví, že u zatmění měsíčních údaje stran nebeských nejsou vždy zřejmými. Zdá se, že obtíž ta byla nedávno odstraněna. V díle »Astronomische Chronologie« od Neugebauera z r. 1929 je uvedeno³⁾ na str. 145. dílu I, že velmi pravděpodobně směr »i l t a n u«, dosud za sever pokládáný, je severozápad, »š u t u« — dosud jih — je jihovýchod, »š a d u« — dosud východ — je severovýchod, »a m u r r u« — dosud západ — je jihozápad. Třeba tedy starší údaje směrově důsledně korigovati otočením větrné růže našich map o 45 stupňů proti směru ručiček hodinových. Vykonáme-li tuto opravu na Jastrowově překladu »omina«, dovíme se, že zatmění na jihovýchodě úplňku začalo a na severozápadě jeho disku skončilo. To zní rozumněji, než příkrý průchod stínem, jenž je malým sklonem dráhy měsíční k ekliptice 5° 9' vyloučen. Zároveň se dovidáme, že Měsíc byl v uzlu sestupném, neboť se zatemňuje nejdříve od jihu. Udání o Měsíci: »jehq zatmění viditelné, když jih je před tebou...«, koriguje se pak na »jihovýchod před tebou«. Patrně udává se tu azimut Měsíce na začátku zatmění.

³⁾ E. Unger. »Forschungen und Fortschritte«, č. 4, 343 (Berlin, 1928).

Zatmění města Ur je tedy velmi dobře charakterisováno kvalitativním popisem jeho dávných pozorovatelů. Jen letopočet je nahrazen »ominem« o záhubě města Ur. Zajisté záhuba nastala nedlouho po zatmění. Jinak by se bylo na zatmění zapomnělo, nebo by se bylo vztáhlo k jiné události, jako neštěstí v královské rodině, neúrodě a p. Kdo chce věřit, vždy odůvodnění pro svou víru nalezne. Čekáme tedy, že zatmění nastalo v době konce vlády krále Ibi-Sira.

Kdy vládl Ibi-Sin? — Letopočetem po našem způsobu toho arcí udati nemůžeme. Ale zachovaly se tabulky různých dynastií mesopotámských států, jež udávají, jak dlouho jednotliví panovníci vládli. Tyto pomůcky jsou aspoň potud dokumentem, že udávají mínění babylonských učenců o jejich vlastní dávnověkosti. Hlavním pramenem jest hranol Weld-Blundellův z Ashmolean Museum, jehož nápis publikoval Langdon r. 1923. Problémem jest zařazení intervalů králů do našeho kalendáře. K řešení užívá se prostředků jak astronomických, tak historických. Umístění prvé dynastie babylonské v našem kalendáři na př. podařilo se pomocí tabulky Venuše.⁴⁾

Použití historických sdělení objasním na příkladě, jenž se týká právě pádu města Ur. Poslední král Ibi-Sin odvečen byl jako zajatec do Elamu. Nepochybně padlo město Ur za téže invase elamského krále Kudurnanhundi-ho. Při této příležitosti odvečena byla z Erechu socha božstva Nana. O té pak je zaznamenáno, že Ašurbanipal⁵⁾ ji vrátil 1635 let po odvečení, před svou osmou válkou, jež byla druhou proti Elamu. To bylo asi r. 642 až 639 a vede v sousedství r. 2277. pro elamský vpád do země Sumer za Kudurnanhundi-ho.⁶⁾

Langdon rozhoduje se pro r. 2301 př. Kr. jako poslední rok Ibi-Sin-ův. Jde mu hlavně o to, aby zachoval současnost tohoto krále s panovníkem Išbi-Girra z Isinu. Rok 2301 př. Kr. či r. —2300, jak čítají astronomové, či jeho bezprostřední předchůdce, byl by — z důvodů historických — letopočetem zatmění města Ur.

Schoch systematicky hledal veliké zatmění v sousedství tohoto letopočtu, jež by vyhovovalo podmínkám popisu. V intervalu od —2317 do —2270 nalezl jedině. Je to úplné zatmění v noci z 8. na 9. březen r. —2282. Juliánskému datu 8/9 III. odpovídá 17/18 II. jako gregoriánské. Zatmění začalo v 9 hod. 44 min. Střed byl v 11 hod. 28 min. Konec v 1 hod. 2 min., vesměs ve středním čase Ur-ském. Do stínu zemského vnořil se nejprve bod, jenž ležel na kotouči měsíčním 132 stupňů od bodu severního na jeho terči. Bod výstupu stínu byl přesně na západě disku měsíčního.

4) Langdon-Fotheringham, »The Venus tablets of Ammisaduga«, 1928. — Viz k informaci o problému: Říše hvězd, V: »Klínopis o pozorování Venuše za vlády krále Ammi-zadugy« 185, 1924.

5) Pro nás jest snad zajímavo, že Husův způsob psání »š« pomocí háčku, užívá se v mezinárodním světě vědeckém v transkripci orientálních jazyků.

6) Langdon-Fotheringham, »The Venus tablets...«, 82, pozn. 2.

Je tedy mezi názorem historiků o pádu království Ur a Schochovým zatměním rozdíl 19 let. To není mnoho, uvážíme-li, že usilujeme o datování události, od níž nás dělí čtyři tisíciletí. Přes to nezdá se mi ještě zcela jisto, je-li Schochovo zatmění skutečně zatměním hledaným. Zaokrouhlíme-li jeho časové údaje, začalo ve tři čtvrti na 10 večer, vrcholilo o půl dvanácté a končilo 1 hod. po půlnoci. Začalo sice v první hlídce, ale končilo 81 minut dříve než začala hlídka třetí. Zde jest malá neshoda s textem zprávy. Rovněž ve směrech není plné shody. Jejich udání severu na Měsíci značí asi jen »nahore« na disku úplňku. Myšlenka ta jest domácí, mesopotámská, protože zemí touto řeky tekly se severu; proto je podnes na našich mapách sever nahore. Pak by se jen v meridiánu babylonský údaj kryl s naším. Pro začátek zatmění, t. j. východně od meridiánu, se úhel 132° zvětší, pro konec západně od meridiánu se úhel 270° , jenž určuje západ, zmenší. Je tedy začátek čítán od zenitového bodu na východě v poloze 132° plus oprava, konec 270° minus oprava. Prvá poloha je blízká babylonskému sdělení — jihovýchodně. Druhá měla by vésti k severozápadu, kdežto počet ukazuje na západ s odchylkou k jihu. — Ale neshoda tato může býti od opisovatele, jenž předpokládá, že dlouhodobé zatmění jde středem stínu a soudí proto na antiparalelnost směrů prvního a posledního dotyku, nedbaje stočení kotouče během dlouhého zatmění.

Přes to malé pochybnosti tu jscu! Kdo s velikou námahou numerickou takové zatmění vypočítal, snadno bude se kloniti k tomu mínění, že neshody jsou od nedokonalosti zápisů či od opisovačů. Což ale, kdyby původ neshod byl přece jen objektivní? — Právě v přítomné době pořád se opravují formule, pomocí kterých se zatmění počítají. Schoch sám má na těchto změnách vynikající podíl a tabulky jeho se uznávají za té doby nejlepší, co pro stanovení zatmění máme.

Zejména jedna okolnost mne znepokojuje. — R. 1927 vydal Schoch své »Planetentafeln für jedermann«. Právě na str. XLIII, že údaje Almagestu o zatměních do r. —200 jsou vůbec bezcenné. Kdyby se poznámka ta obracela jen proti Ptolemaiovi, mohlo by se k ní přihlížeti. Ptolemaios je profesorským typem v dobrém i nedobřím smyslu. Jeho solidní učenost nikdy neobtěžuje senačností. Než ona stará zatmění uznal a užíval Hipparch, genius, jenž problémy řeší ve slohu Kolumbova vejce. Když nyní Schoch Hipparchovská pozorování zavrhuje, znepokojují se: když vzorce jeho již před r. —200 nevyhovují, jak jim máme důvěřovati kolem —2000?

Schoch, jenž byl pojišťovacím matematikem, věnoval těmto otázkám obrovské množství práce. Když si občas v tiskárně předměstských berlínských novin »Steglitzer Anzeiger« vydá zase vlastním nákladem sdělení o dvou stránkách, bývá to hutný referát dlouhodobé činnosti. Nevěřím, že by někdo jiný mohl mu tabulky opravit a tím Ptolemaiovi vyhověti. Neshoda mohla by býti po-

vahy objektivní. Vzorce jsou zařízeny tak, aby vyhovovaly přítomnosti a středověku. Pokládajíce astronomické konstanty za neproměnlivé, užíváme jich i pro tisíciletí dřívější. Dosud však častokrát veličiny, jež vstoupily v naše výpočty jako konstanty, ukázaly se na konec proměnlivými, závislými na okolnostech proměnlivých, jež původně byly přehlédnuty.

Zatmění se počítají na základě myšlenky, že pohyby pod vlivem gravitace se odehrávající jsou ryze periodické. To, že na př. rok jest konstantou, předpokládá, že Země bude se po eony vraceti po vykonaném oběhu na totéž místo. Pak je také lhostejno, zda běží napravo či nalevo. Pak jsou gravitační pohyby ve smyslu termodynamiky zvrtnými. To se dosud mlčky předpokládá. Ale samozřejmě to není. Naopak jsou vážné důvody proti přísné zvrtnosti. Zabýval jsem se tím před lety v článku »Thermodynamika statického pole gravitačního na povrchu Země.«⁷⁾ Vrátil jsem se k otázce s širšího hlediska v článku »Das Gesetz im Aufbau der Trabantensysteme.«⁸⁾ Pojednávám tam o možnosti, zda dráhy trabantů nejsou volně se zúžujícími spirálami. Pro rotaci zemskou ubývání a nepravidelnosti zdají se býti již v dosahu dnešní astronomie a běh Luny jest již více než podezřelý. Při tomto hlubším vnikání do zvláštností soustavy sluneční připadne starodávným zatměním jako je zatmění města Ur důležitá úloha. Neboť zatmění ta jsou nejstarší pozorování, jež máme. Proto babylonská astronomie není hračkou, jak se podnes tu a tam myslí. Vědy přírodní jsou odkázány na pozorování a zejména v astronomii cena pozorování s věkem nesmírně stoupá. Nevadí ani nedostatek přesnosti, neboť ta stářím se vyrovnává.

Zatmění města Ur jest jaksi klíčem do těchto nových studií. Ale není ojedinělým. Schoch píše,⁹⁾ že ví o devíti takových zatměních ze známé astrologické serie zvané Anu-Enlil. Jsou z r. —2750 až —2250. Čeká jich ještě celou řadu, až jen tisíce tabulek z města Ur, Kiš, Nippur, Lagaš a j. budou zpracovány. Slíbil publikaci na důkaz, že jeho elementy slunečního a měsíčního pohybu vyhovují zatměním po dobu 4000 let.¹⁰⁾

Prostřednictvím Ptolemaiova *Almagestu*¹¹⁾ víme, že Hipparch opřel svou teorii Luny a tím i naši o stará babylonská zatmění. Nejstarší bylo 19. III. 721 př. Kr. Zdá se, že časem dostaneme širší základnu, nové takové opěrné body v minulosti. Myslím, že prožíváme začátek epochy, kterou tužil a v narážkách napověděl r. 1928 zeměřelý jezuita F. X. Kugler, jenž se úplně pro babylonskou astro-

⁷⁾ Časop. mathem. a fys. XLV, 208—218, 1916.

⁸⁾ Astr. Nachr. 235, Nr. 5629—30, 1929.

⁹⁾ C. Schoch, Die Neubearbeitung der Syzygientafeln von Oppolzer, 1928. Mitt. d. Astron. Recheninstitutes, Berlin-Dahlem. Bd. 2. Nr. 2. Předmluva I.

¹⁰⁾ Viz předchozí citát na konci předmluvy, str. II.

¹¹⁾ Přeložil K. Manitius, sv. I, kniha 4, kapitola 1, str. 191. 1912.

nomii specialisoval, epochy, v níž klínopisná pozorování stanou se i prakticky důležitými.

Zadržel jsem rukopis tohoto článku na přání Schochovo, abych mohl referovati i o jeho nejposlednějších pracích. Čekal jsem jeho vlastní pojednání, dostal jsem však od něho separát z římského časopisu »Biblica« ze srpna 1929, s článkem pátera Johanna Schaumbergera »Die Chronologie der Hammurabi-zeit«, jenž obsahuje poslední výsledky Schochovy.

Schochovy poměry jsou totiž neutěšené. R. 1923 ztratil místo v pojišťovně; protože Francouzi skoro na rok uzavřeli rýnský most. — Nyní je počtářem v ústavě »Astron. Recheninstitut«, Berlin-Dahlem.*)

Schoch dostal od orientalistů Forrera a Ungnada pro 9 měsíců ze 7. roku Bursinovy vlády délky těchto měsíců, a sdělení, zda měly 29 či 30 dnů. V době té třikrát po sobě následovaly měsíce plné, mající 30 dnů. To je děj celkem vzácný a ve spojení s přibližnou dobou vlády krále Bursina je lze vypočísti, kdy to mohlo být. Bursin je třetí z pěti králů III. dynastie města Ur.

Schoch našel si sám prostředky k spolehlivému vypočtení »nového světla« prvního objevení se nového srpů Luny ve večerních červancích, jímž měsíc Babyloňanů začínal. Problémem tím zabývali se již Babyloňané sami. Je nesmírně těžký. Kepler ještě jej prohlašoval za nerozřešitelný. Schoch děkuje své úspěchy hlavně tomu, že sám pozoroval »nová světla«, jako kdysi Babyloňané, beze všech pomůcek. Kombinací svých pozorování s opravdovými starobabylonskými dosáhl prostředků vědeckých, jimiž se dopracoval tří dat, kdy podle sledu plných a neplných měsíců 7. rok Bursinův byl. Jsou to léta —2320, —2318, —2301.

Poslední rok Schoch předem vylučuje, protože by se tím vláda Ibisinova krátila na 8 let. Je však podle Langdona (1929) zaručeno již mnohem více než osm jeho ročních datovacích formulí.

První rok by dal Ibisinovi právě 27 let, jež mu texty klínové připisují. Ale tu se objevují 30tidenní měsíce za sebou jdoucí jako 6., 7., 8. měsíc, kdežto texty žádají 7, 8, 9.

Potíž ta odpadne u roku —2318. Proto se Schoch — po nějakém váhání — pro něj rozhodl a krátil vládu Ibisinovu o 2 léta. Tím je až na tato dvě léta znova určen konec vlády Ibisinovy ve shodě se zatměním záhuby města Ur. Toto se patrně stane žulovým pilířem pro chronologii i pro teorii Luny.

*) Nežli tento článek byl vytištěn, Schoch umřel 19. listopadu 1929. (Pozn. red.)

O vypočítávání průměrů stálic.

Astronomie, opustivší začátkem novověku omezený názor geocentrický, zavrhl též středověkou představu o hvězdném vesmíru. Křišťálová klenba, na níž upevnil člověk svítící tělesa, mající vliv na jeho osud, byla nahrazena představou volného vesmíru, vyplněného určitou látkou obstarávající šíření světelného vlnění (tak zvaný světelný éter), v níž je obrovské nakupení hmoty zářících hvězd, zcela obdobných našemu Slunci. Vzdálenost dělicí jednotlivá tato hmotná centra je však tak veliká, že našemu oku jeví se jako pouhé bezrozměrné body.

Když byl objeven dalekohled, bylo přirozeně očekáváno, že bude možno zjistit jejich vzhled, to jest především jejich zdánlivý průměr, neboť vzdálenost stálice od nás bude možno zmenšiti v poměru zvětšení dalekohledu. Skutečnost ukázala se však jinou. I největší zvětšení, kterého možno dosáhnouti u velkého stopalového zrcadla Mt.-Wilsonského, nestačí, aby nám ukázalo kotouček hvězdný. Naopak, pohled tímto dalekohledem poučí nás o bodovém zdroji hvězdném lépe než kterýkoli menší dalekohled.

Důvod tohoto je v optických vlastnostech dalekohledu. Ohyb paprsků (difrakce) způsobuje, že paprsky, vycházející z bodového zdroje (hvězdy) nezobrazí se v ohnisku objektivu zase přesně jako body, nýbrž tvoří malou plošku. Průměr této plošky (ϵ), vyjádřený v míře obloukové, je dán empirickým vzorcem $\epsilon = 1.22 \lambda/D$, kde D značí průměr objektivu, λ délku vlny světelného paprsku. Průměr plochy jest pak vyjádřen v obloukových vteřinách.

Tento kotouček nám zakrývá skutečný obraz stálice v ohniskové rovině, takže teprve v tom případě, kdy difrakční kotouček (ϵ) bude menší nežli obraz stálice, stane se skutečný hvězdný kotouček patrným a měřitelným. Nepřihlížíme-li k veličině λ (kterou možno v některých mezích libovolně měniti, na př. pomocí filtrů), závisí průměr difrakčního kotoučku toliko na průměru objektivu a to nepřímo úměrně. Chceme-li stanovit, jakého průměru objektivu by bylo nutno užít, aby kotouček největších a nejbližších hvězd se stal patrným, to jest aby převýšil průměrem (v míře úhlové) kotouček difrakční, dostaneme¹⁾ hodnotu pěti metrů. Z toho je ihned zřejmé, že měření průměrů stálic cestou přímou je zne-možněno nedostatečností našich optických pomůcek.

Abyste přece získali hodnoty průměrů hvězdných, dali se hvězdáři cestou nepřímou, to jest teoretickými úvahami, na základě údajů, které jim poskytla fotometrie hvězd a moderní astrofysika. Úkolem tohoto článku je obeznámiti se v základě s postupem ta-

¹⁾ Zdánlivý průměr stálic nepřesahuje, jak uvidíme, hodnotu 0.05 oblouk. vteřiny.

kových úvah. Výsledky měření Michelsonových a jeho spolupracovníků, konaných metodou zcela jinou a založenou na přímém pozorování a na interferenci světla, potvrdily po jistý stupeň výsledky úvah teoretických.²⁾

Ekvivalentní průměry stálic. Definice hvězdné velikosti. Teoretické úvahy o průměru stálic jsou založeny na srovnávání jasnosti stálice s jasností našeho Slunce, jehož zdánlivý průměr známe. Poněvadž nám jde toliko o zdánlivé průměry, je intenzita světla, které k nám hvězda (Slunce) vysílá, a kterou fotometricky vyjadřujeme hvězdnou velikostí, závislá toliko na dvou činitelích: na velikosti plochy, již stálice (Slunce) zdánlivě zaujímá, a na svítivosti plošné jednotky jejího povrchu (anglicky *luminosity*).

K usnadnění výpočtu nejprve předpokládáme, že stálice, jejíž průměr máme stanovit, má tutéž povrchovou svítivost jako Slunce. Pak rozdíl jasnosti Slunce a stálice spočívá toliko v rozdílech velikostí zdánlivých ploch obou těles (a tedy i průměrů). Tak možno dospěti pouhým srovnáním obou světelných intenzit přímo k velikosti průměru stálice. Hodnoty průměrů takto získaných (za předpokladu stejné svítivosti plošné jednotky [*luminosity*]) nazýváme **ekvivalentními** (pojem zaveden E. C. Pickeringem).

Jasnost stálice určujeme fotometricky hvězdnou velikostí. Základ k této hodnotě byl dán Ptolemaiem, který rozdělil obor stálic viditelných pouhým okem na šest tříd. Moderní astronomie toto rozdělení, původně přibližné, přijala a učinila je přesnějším v tom směru, že definovala hvězdnou velikost podle skutečné, měřitelné intenzity záření, které k nám stálice vysílají.

Pravíme, že stálice *A* jest slabší o jednu hvězdnou třídu nežli stálice *B*, když její jasnost jest $1/2\cdot 512$ jasnosti stálice *B*. Číselně má ovšem stálice *A* hvězdnou velikost o jednotku větší než stálice *B*, poněvadž s ubývající světelnou intenzitou zvětšuje se číslo, označující její hvězdnou velikost. Jinými slovy, hvězdná třída vzroste o jednotku, když příslušná intenzita světelná zmenší se o $2\cdot 512$. Toto číslo bylo zvoleno zároveň tak, aby rozdíl pěti hvězdných tříd byl roven poměru intenzit 1 : 100 (pátá mocnina čísla $2\cdot 512$ dává právě 100). Jest dále zřejmé, že vzrůstá-li hvězdná velikost řadou aritmetickou (přirozenou řadou číselnou), klesá příslušná intenzita řadou geometrickou s poměrem $1/2\cdot 512$.³⁾

²⁾ Budeme jednati v dalším toliko o zdánlivém průměru, což jest úhel, pod kterým se nám jeví kotouček, který zdánlivě stálice na obloze zaujímá. Je-li známa vzdálenost (paralaxa) stálice, pak se snadno vypočte skutečný průměr stálic.

³⁾ Matematicky vyjádřeno je hvězdná třída (*m*) funkcí intenzity světelné (*I*), danou formulí Pogsonovou

$$m = -2\cdot 512 \log I.$$

Pro poměr dvou intenzit *I* a *I*₀ platí

$$\frac{I}{I_0} = 2\cdot 512^{m_0 - m}; \quad \text{odtud } \frac{I}{I_0} = \text{Num log } [0\cdot 4 (m_0 - m)].$$

K stanovení ekvivalentního průměru stálice stačí srovnati světelnou intensitu dané stálice se světelnou intensitou Slunce. Za studovanou stálicí zvolme na příklad Arktura (α Bootis). Jeho hvězdná velikost je dána číslem 0.24; hvězdná velikost Slunce pak — 26.72.

Rozdíl mezi hvězdnými velikostmi Slunce a Arktura je 26.96. Odtud plyne pro poměr intenzit

$$\frac{\text{Slunce}}{\text{Arkturus}} = 2.512^{26.96}$$

což dává hodnotu $5.8 \cdot 10^{10}$. Jsou tedy plochy zdánlivých kotoučků slunečního a stálice Arktura ve vzájemném poměru $5.8 \cdot 10^{10} : 1$. Proto jsou průměry obou kotoučků v poměru čísel $\sqrt{5.8 \cdot 10^{10}} : 1 = 2.4 \cdot 10^5 : 1$, jinak psáno jako 240.000 : 1.

Zdánlivý průměr sluneční je 32.4 obloukových minut. Pro ekvivalentní průměr Arktura dostáváme tedy

$$\frac{32.4 \cdot 0.0}{240000} = 0.0081 \text{ obloukové vteřiny.}$$

Elektivní průměr stálic. Takto získaná hodnota zdánlivého průměru Arktura bude jen tehdy správnou, je-li skutečně splněn hořejší předpoklad, t. j. jsou-li luminosity Slunce a Arktura stejné. Tento předpoklad a priori není ovšem splněn, proto je potřebí výsledek opravit a přihlédnouti ke skutečné luminositě obou těles.

Novějším badáním o záření absolutně černého tělesa⁴⁾ byl odvozen zákon, podle něhož závisí luminosita na teplotě tělesa. Závislost ta je vyjádřena matematicky zákonem Stefan-Boltzmannovým

$$S = \sigma \cdot T^4$$

kdež S značí luminositu tělesa, T teplotu (počítanou v míře absolutní, to jest od stupně -273.0 Celsiova), σ je konstanta úměrnosti. Vyjádřen slovy zní zákon takto: velikost energie vyzářené absolutně černým tělesem vzrůstá s teplotou, a je úměrná její čtvrté mocnině. Známe-li tedy teplotu stálice a Slunce, můžeme z uvedeného zákona ihned stanoviti luminositu jich povrchů.

Určení teplot stálic. Zákon Wienův. K určení teplot stálic používá se několika metod, založených na předpokladu, že stálice září jako absolutně černé těleso. Nejčastěji používá se jednoduché závislosti mezi délkou vlny, v níž nastává největší radiace ve spo-

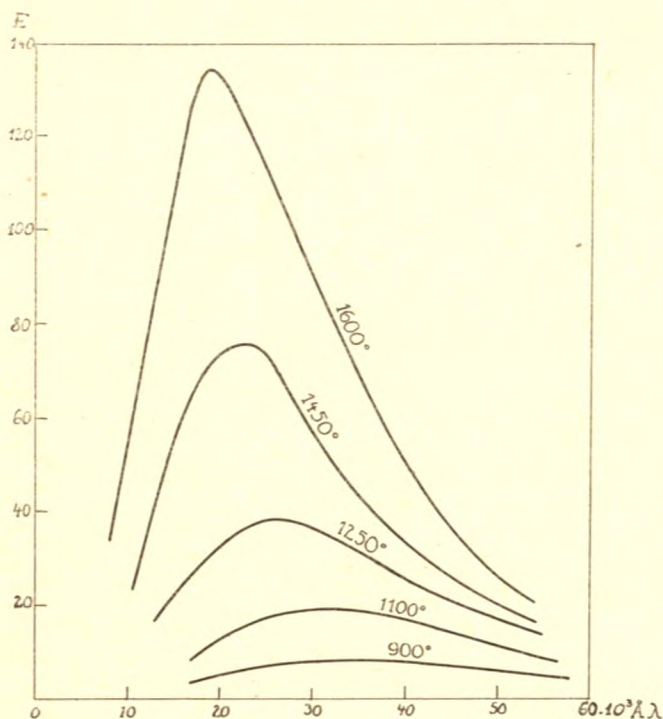
4) Absolutně černé těleso jest ideální těleso, které má tu vlastnost, že všechno záření naň dopadající pohlcuje. Velmi přibližně je možno demonstrovati dutým tělesem, uvnitř začerněným, do něhož je udělán velmi malý otvor. Uvedeným podmínkám vyhovuje zhruba každé těleso s černým povrchem. — Předpoklad, že stálice září též jako absolutně černé těleso, jest dosti dobře splněn, jak ukazují výsledky, založené na tomto předpokladu a ověřené jinými metodami badacími.

jitém spektru tělesa (tu označme λ_{\max}) a jeho teplotou (T v míře absolutní), dané zákonem Wienovým

$$\lambda_{\max} \cdot T = \text{konst.}$$

Pro λ vyjádřené v angströmech (jedna desetimiliontina milimetru) je dána konstanta číslem 28,000,000.

Ze zákona Wienova vyplývá, že úloha stanoviti teplotu stálice, je totožná s úlohou, stanoviti délku vlny (λ_{\max}), která odpovídá tomu místu spojitého spektra, kam z celého záření dopadá nejvíce energie, čili kde, jak říkáme, je hustota záření největší.



Na připojeném obrázku je graficky znázorněno, kterak je rozložena zářivá energie vysílaná rozžhaveným tělesem teploty 900, 1100, 1250, 1450, 1600 stupňů absolutních, podél jednotlivých vlnových délek spojitého spektra. Zároveň je patrné, jak se posouvá maximum vyzářené energie pro určitou teplotu (vrcholy jednotlivých křivek), když teplota roste, k menším hodnotám vlnových délek, jak toho žádá zákon Wienův.

Úkolem badání astrofyzikálního bude nyní stanoviti podobné křivky, vyjadřující rozdělení energie podél spojitého spektra stálice, anebo stanoviti pouze velikost příslušných pořadnic (E) pro

tři neb více různých částí spektra. Pak možno naléztí hledanou teplotu stálice srovnáváním získané křivky s diagramy.

Z Wienova zákona tedy vyplývá, že tou měrou, jakou se zvyšuje teplota stálice, přechází záření jí vysílané od barvy červené k žluté, bílé, a konečně k modré. V tom také je odůvodnění původního Secchiho spektrálního roztřídění stálic na čtyři třídy podle barev. Jiné klasifikace spektrální přihlížely mnohem podrobněji ke všem důsledkům, jež se projevují teplotou stálice, především k čarám prvků, jejichž přítomnost neb nepřítomnost ve spektru závisí jen na teplotě (nepřihlížíme-li k menším odchýlkám způsobeným různým tlakem a hustotou, nebo i hmotou). Tak po delším tápání ustálila se klasifikace spekter stálic, navržená hvězdárnou harvardskou v Cambridži (U. S. A.), na sedmi hlavních spektrálních třídách (nepřihlížíme-li k hvězdám Wolf-Rayetovým, mlhovinám a pod.), které odpovídají roztřídění stálic podle teploty⁵⁾:

Třída	Barva	Čáry prvků, jež se tu vyskytují	Typ	Teplota
B	Bílá až modrá	Helium	β Orionis	15.000°
A	Bílá	Vodík	Sirius, Vega	10.000°
F	Bílá	Vodík, Vápník	Procyon	7.000°
G	Žlutá	Kovy	Capella, Slunce	6.000°
K	Oranžová	Široké čáry kovů	Arkturus	4.000°
M	Červenavá	Pruhy kysličníku titanu	Betelgeuze	3.000°
N	Červená	Pruhy uhlíku	19 Piscium	2.700°

Spektrum Arktura bylo stanoveno třídou K; teplota této třídy odpovídající jest tedy 4.000°. Slunce (třída G) má teplotu 6.000°. Teploty obou jsou tedy různé, budou tedy různé i jejich luminosity. Plošná jednotka povrchu slunečního vyžáří mnohem více energie, než plošná jednotka povrchu Arktura. Abychom dostali totéž množství světelné energie i ze Slunce i od Arktura, museli bychom vzít u Arktura plochu mnohem větší než u Slunce, a to právě o tolik, oč je luminosita Arktura menší. Jinými slovy, v našem výsledku nutno zvětšiti plochu Arktura proti ploše sluneční v poměru luminosit, to jest v poměru čtvrtých mocnin povrchových teplot:

$$\left(\frac{6.000}{4.000}\right)^4 = \frac{1.296 \cdot 10^{12}}{256 \cdot 10^{12}} = 5.06.$$

Z toho plyne, že průměr Arktura nutno zvětšit o $\sqrt[4]{5.06}$, to jest o 2.25. Výsledná hodnota efektivního průměru Arktura objevuje se nyní obnosem 0.0182 obloukové vteřiny.

Je zajímavé srovnati náš výsledek s výsledky jiných metod. R u s s e l udává 0.019 jako teoretickou hodnotu; M i c h e l s o n našel pomocí 20stopového interferometru připevněného na konec

⁵⁾ Tam jsou teploty povrchové, t. zv. efektivní; odtud také název efektivní průměry stálic.

100palcového teleskopu hvězdárny na Mt. Wilsonu hodnotu 0·024 obloukových sekund. Souhlas mezi uvedenými výsledky je tudíž dosti dobrý.

Hodnota skutečného průměru Arktura. Nyní známe tedy hodnotu zdánlivého průměru Arktura; zbývá ještě vypočísti skutečný jeho průměr, což je úlohou velmi snadnou, známe-li vzdálenost, ve které Arkturus od nás je. V astronomii vyjadřujeme vzdálenost stálic parallaxou, to jest úhlem, pod nímž by se nám jevila s uvažované hvězdy velká poloosa dráhy zemské (t. zv. astronomická jednička).

S postupným ročním pohybem Země mění se zároveň směr, v němž vidíme určitou stálici; je-li tato hvězda dostatečně blízká, pak opisuje na obloze malou elipsu, průmět to oné elipsy, jíž probíhá naše Země. Čím je nám hvězda bližší, tím je tato elipsa větší. Úhel, pod kterým se nám jeví její velká poloosa, jest právě parallaxou.

Abychom dostali skutečný průměr stálice, vyjádřený hodnotou velké poloosy dráhy zemské, stačí děliti zdánlivý průměr hvězdy její parallaxou. Násobíme-li výsledek číslem 110, dostaneme skutečný průměr, vyjádřený velikostí průměru slunečního (neboť velká poloosa dráhy zemské je rovna 110 průměrům slunečním). Parallaxa Arktura je 0·075 obloukových vteřin. Bude tedy jeho skutečný průměr vyjádřený jako jednotkou průměrem Slunce míti velikost

$$\frac{0\cdot0182}{0\cdot075} \cdot 110 = 26\cdot7 \text{ (průměrů slunečních).}$$

Takovýmto jednoduchým postupem možno podle údajů o hvězd-
ných velikostech a teplotách vypočítati zdánlivé průměry různých stálic a známe-li parallaxu, i jejich průměry skutečné.

Zprávy sekcí pozorovatelů.

Velké meteory v září—prosinci 1930.

Měsíc	G. Č.				souhv. neb směr	pozor. způsob	pozorov. místo	λ 0	φ 0	Pozorovatel
	den	hod.	min.	vel.						
IX.	13.	17	55	— 3	Boo	5 ^m	Uher. Brod	— 17·7	+ 49·0	Rajchl.
	13.	19	41	— 2	UMa	3 ^s	Praha LHŠ.	— 14·4	+ 50·1	Žižka.
	13.	20	45	>>— 1	Lyr	4	Písek	— 14·2	+ 49·3	Hofman.
	14.	19	0	— 1	Her	5 ^m	Uher. Brod	— 17·7	+ 49·0	Rajchl.
	16.	22	40	v. i.	E	2	Sopotnice	— 16·3	+ 50·1	Brožík.
	16.	22	40	— 7	NE	3	Wolfersdorf	— 12·9	+ 49·8	Schramm.
	16.	22	42	— 7	UMa	5	Polepy	— 15·2	+ 50·0	Stránský.
	19.	19	9	— 2	Aqu	5 ^s	H. Černošice	— 14·3	+ 49·9	Guth.
	19.	19	59	— 2	Ser	5 ^m	Praha LHŠ.	— 14·4	+ 50·1	Kadavý.

Měsíc	G. C.			souhv. den směr	pozor. způsob	pozorov. místo	λ e	φ o	Pozorovatel		
	den	hod.	min.								
X.	2.	15	50	j.	NNE	3	Sudoměřice	-145	+49.3	Dufek.	
	2.	20	15	-1	Cap	3 ^m	Brandýs n. L.	-147	+50.2	Bečvář.	
	3.	0	8	-1.5	Lac-Peg	5 ^s	Praha LHŠ.	-144	+50.1	Kadavý.	
	13.	17	5	-3.5	SSW	3	Újezd-Kladno	-141	+50.2	Walter.	
	13.	17	9	-4	Capr	3	Praha LHŠ.	-144	+50.1	Bláha.	
	13.	19	49	-1	Her	5 ^s	Brandýs n. L.	-147	+50.2	Macháčková, Hartmanová.	
	17.	19	25	-5	Cet	4 ^m	Brandýs n. L.	-147	+50.2	Bečvář.	
	17.	20	44	-3	UMi	5 ^s	Praha LHŠ.	-144	+50.1	Polanová, Letá.	
	18.	0	30	-1	Eri	5 ^s	Kateřinky	-179	+49.9	Pišala.	
	18.	18	59	-2	UMi-Dra	5 ^s	Praha LHŠ.	-144	+50.1	Žižka.	
	18.	19	1	-0.5	UMa	5 ^s	Praha LHŠ.	-144	+50.1	Pešina, Žižka.	
	18.	20	25	-1.5	Drá	5 ^s	Praha LHŠ.	-144	+50.1	Žižka.	
	19.	3	5	-1	CMi-Hya	5 ^s	Kateřinky	-179	+49.9	Pišala.	
	19.	18	4	-1	UMi-Dra	5 ^m	Brandýs n. L.	-147	+50.2	Bečvář.	
	20.	1	31	-1	Ori-Mon	5 ^m	Kateřinky	-179	+49.9	Pišala.	
	20.	17	45	>-5	Aql	5	Kateřinky	-179	+49.9	{sdělení p. Pišaly.	
	20.	20	19	-1	UMi-UMa	3 ^s	Praha LHŠ.	-144	+50.1	Letá.	
	21.	3	18	-2	CMi	5 ^s	Kateřinky	-179	+49.9	Pišala.	
	XI.	23.	20	29	-2	Ari-Cet	5 ^s	Ondřejov	-148	+49.9	Guth.
		23.	21	31	-1	Aqu	5 ^s	Ondřejov	-148	+49.9	Guth.
23.		22	41	-1	Peg-Cet	5 ^s	Ondřejov	-148	+49.9	Guth.	
30.		20	0	v. j.	Tau	4	Podmokly	-142	+50.8	Zárubnický.	
3.		23	10	-3	Gem	4 ^m	Pr.-Smíchov	-144	+50.1	Štěpánek.	
9.		18	10	-2	Peg	5	Praha LHŠ.	-144	+50.1	Vaud.	
14.		19	36	-2	Aqu	5 ^m	Ondřejov	-148	+49.9	Schüller	
14.		19	39	-1	Per-Dra	5 ^s	Ondřejov	-148	+49.9	Guth.	
14.		19	41	0	Per	5 ^s	Praha LHŠ.	-144	+50.1	Klepešta.	
14.		19	48	>-1	Aqu-Cet	5 sm	Ondřejov	-148	+49.9	Schüller.	
14.		21	54	-3	Per-UMi	5 ^s	Ondřejov	-148	+49.9	Guth.	
14.		21	54	-1	Cam	5 ^s	Praha LHŠ.	-144	+50.1	Kadavý.	
14.		22	17	-3	UMa	5 ^s	Praha LHŠ.	-144	+50.1	Kadavý.	
15.		3	4	-3	UMa-Dra	5 ^s	Ondřejov	-148	+49.9	Guth.	
15.		3	36	-1	Cas	3 ^s	Brandýs n. L.	-147	+50.2	Bečvář.	
15.		3	50	-2	Ori	3 ^s	Brandýs n. L.	-147	+50.2	Bečvář.	
16.		17	48	j.	Cyg-And	4	Praha-Troja	-144	+50.1	Šupík.	
18.		2	20	-2	CMa	3 ^s	Brandýs n. L.	-147	+50.2	Bečvář.	
23.	19	12	-0	Cam-Dra	5 ^m	Podbořany	-134	+50.1	Schindler.		
26.	18	50	-5	Aur	5 ^s	Praha LHŠ.	-144	+50.1	Žižka.		
XII.	5.	21	26	j.	SE-N	2	Praha	-144	+50.1	Hudec.	
	20.	17	43	-4	Cyg-Peg	3 ^m	Praha	-144	+50.1	Polanová.	

V. Guth.

Drobné zprávy.

Projekt prof. Ritcheyho. Jak je čtenářům našeho časopisu známo, sestrojil prof. Ritchey nový typ reflektoru spolu s profesorem Chrétiem z hvězdárny v Nizze, ve kterém pole ostrých obrazů je daleko větší než v obyčejném reflektoru. Prof. Ritchey také sestrojil novou celulární konstrukci zrcadla, jež má nahraditi dosavadní pevnou, jednotnou plochu. Aby potvrdil svoje myšlenky, sestrojil nyní dalekohled o apertuře 20 palců.

Dalekohled byl odvezen do města Miami na Floridu, kde ho bude používáno k astrofotografii přes zimu; budou-li tam atmosférické podmínky příznivé, opatří — jak se dovídáme — několik dárců z Detroitu potřebný peníz k zbudování dalekohledu o průměru 20—25 stop (600—750 cm), což je daleko větší míra, nežli rozměry 200palcového dalekohledu, jenž má být zbudován hvězdárnou na Mt. Wilsoně a Kalifornským technologickým ústavem. Profesor Ritchey má výtečnou pověst jako budovatel dalekohledu 60palcového a optických částí dalekohledu 100palcového hvězdárny na Mt. Wilsonu. Vědecký svět přeje mu úspěchu i v tomto novém podniku.

Rotace Urana a Neptuna, stanovená spektroskopicky. Badání o tomto předmětu bylo vykonáno Dr. J. H. Moorem a D. H. Menzelem na hvězdárně Lickově. R. 1911 Lowell a Slipher seznali ze spektroskopických pozorování Urana, že planeta rotuje tímž směrem, jakým obíhají její měsíce a s periodou $10\frac{3}{4}$ hodiny. Leon Campbell, Slavenas a jiní podali zprávu o změně světla planety přibližně v této době, kdežto Stebbins, z pozorování konaných fotometrem fotoelektrickým, soudil, že světlo Urana je neproměnné. Nejnovější pozorování z Lickovy hvězdárny pomocí spektrografu potvrzují směr rotace planety, jakým jej shledal Lowell. Perioda rotace, odvozená z 15 spektrogramů (přístroj o jednom hranolu) v r. 1928, 1929 a 1930, je toho řádu, jakého je číslo nalezené dříve. Spektrogramy přístroje o třech hranolech (po expozicích 6 hodin) nejsou dosti exponovány a je obtížné je měřit. Perioda odvozená ze dvou těchto spektrogramů z r. 1927 jest 11.5 hodiny. Úvahy o pravděpodobných pramenech rozdílných čísel pro rotaci planet, jichž bylo nabyto s různými spektrografy, vede k poznatku, že pro tělesa jako Uran a Neptun, která mají malý zdánlivý průměr, rotační perioda, určená spektrograficky, jest pouze přibližná. Spektrografem o jediném hranolu bylo pořízeno sedm dobrých spektrogramů Neptuna r. 1918. Štěrbina byla postavena rovnoběžně s rovinou rovníku planety, jehož poloha byla odvozena Eichelbergerem a Newtonem za předpokladu, že dobře známý pohyb roviny dráhy měsíce je způsoben přitažlivostí equatoriální protuberance na planetu. Všechny tyto spektrogramy jeví velmi znatelný sklon čar spektrálních ve smyslu, že část čáry, vznikající na východním kraji planety, je pošnuta k části fialové, což naznačuje, že rotace Neptuna, tak jako jiných planet, s výjimkou Urana, děje se ve smyslu direktním. Měřený sklon čar připouští přibližnou rotační periodu pro Neptuna 15.8 ± 1.0 hodin.

Interstelární absorpce světla. Astronom Lickovy hvězdárny, Dr. R. J. Trumpler, který zkoumá otevřené hvězdokupy, nabył určité znalosti, že uvnitř naší Mléčné dráhy světlo ztrácí na intenzitě, když probíhá interstelárním prostorem. Tento poznatek je založen na skutečnosti, že vzdálenosti otevřených hvězdokup, odvozené z jejich úhlových průměrů, nesouhlasí se vzdálenostmi, odvozenými z velikostí spektrálních tříd stálic. Shledáváme změnu barvy s distancí pro stálice téže spektrální třídy, což naznačuje, že absorpce jest selektivní, t. j. že závisí na vlnové délce světla. Abychom nabvli poučení o fyzikálním pochodu, jenž působí tuto absorpci a o povaze absorbujícího prostředí, je základní důležitostí naléztí zákon, podle něhož závisí absorpce na délce vlny. K tomu cíli byla pozorována spektra jasnějších stálic v hvězdokupě N. G. C. 6910 a N. G. C. 6913 (vzdálené asi 2000 parseků) pomocí křemenového spektrografu reflektoru Crosleyova a byla porovnána se spektry stálic téhož spektrálního typu, relativně blízkých. Tato spektra na panchromatických deskách zabírají obor od 6300 Å do 3200 Å a jeví ihned veliký rozdíl intenzity rozdělení spojitých spektra mezi stálicemi blízkými a vzdálenými. Tento rozdíl, jenž musí být vyvolán interstelární absorpcí světla, byl měřen zapisujícím mikrofoto- metrem. Výsledky poukazují k tomu, že absorpce vzrůstá rychle s ubývající délkou vlny; avšak nezdá se, že by absorpce byla obráceně úměrná 4. mocnině délky vlny, kterýžto zákon by měl platiti, kdyby efekt byl způsoben Rayleighovým rozptýlením neobyčejně malých částic.

Vztah rychlosti a vzdálenosti mezi mlhovinami mimogalaktickými. Dr. Edwin Hubble v dřívějších badáních na Mt. Wilsonu ukázal, že postupná rychlost mlhovin vně Mléčné dráhy je přímo úměrná jejich vzdálenosti a že je asi 500 km za sekundu na každý milion parseků a že tento vztah platí do vzdálenosti asi 2,000,000 parseků. Tento vztah je potvrzen třiceti-čtyřmi novými rychlostmi, z nichž šestnáct jsou rychlosti těles ve čtyřech hvězdokupách velmi vzdálených a rozšiřuje obor platnosti toho vztahu do vzdálenosti asi 24,000,000 parseků. Vzdálenosti hvězdokup a souborů mlhovin jsou stanoveny ze středních velikostí; počáteční bod je odvozen z mlhovin, v nichž je možno spatřiti stálice.

(The Journal of the R. A. Society of Canada.)

Planetoida Eros podvojná? V A. N. 5762 uvádí J. Hartmann zajímavé sdělení, že planetka Eros pravděpodobně není jednoduchým tělesem, ale pozůstává ze dvou odlišných částí, rotujících kolem společného těžiště. Důvodem k tomuto neočekávanému závěru jsou mu dosavadní výsledky pozorování této planetoidy, jež překvapily ve dvou směrech. Především jasnost její ukázala se menší než bylo původně očekáváno, dále ukázaly se značné odchylky skutečné dráhy od dráhy vypočtené, ačkoliv tato byla počítána pro neobyčejnou důležitost letošní opozice velmi pečlivě. Uvedené anomálie vysvětluje Hartmann hypotézou, kterou již vyslovil v roce 1901, když šlo o vysvětlení světelných variací planetoidy. Ukázalo se totiž, že příčinou pravdě nejpodobnější těchto změn je nepravidelný, úlomkovitý tvar planetky. Nyní záleží na tom, jakým způsobem jsou orientovány v tomto nepravidelném tělese dvě důležité osy, osa rotace a hlavní osa setrvačnosti. Jestliže obě tyto osy nespádají v jedno, pak osa rotační nejen že koná rotační výkyvy, ale též může měnit svou polohu v tělese. Tím by se snadno vysvětlily veškeré změny světelné variace, hlavně změny amplitudy a periody. Má-li skutečně planetoida Eros nepravidelný tvar, pak to může mít ještě jiné následky. Při značné rotační rychlosti a nepatrné velikosti tíže — což obě u planetoidy Eros se vyskytuje — může v určité poloze rotační osy převládnouti odstředivá síla nad tíží, a planetoida roztrhne se pak ve dva kusy, rotující kolem těžiště, jež jediné pokračuje v předchozí dráze. Tím by se dala snadno vysvětlit odchylka skutečné polohy tělesa od polohy vypočtené. Menší jasnost planetky podporovala by onen názor. Jelikož planetka se její slabší asi o jednu a půl hvězdné třídy, číni nynější jasnost pouze čtvrtinu jasnosti vypočtené, číli — jednalo-li by se o těleso tvaru koule — číni nynější planetoida pouze osminu hmoty (poloviční poloměr!) nežli v roce 1901. Hartmann usuzuje, že v případě nepravidelného tvaru číni nynější hmota planetky asi čtvrtinu hmoty dřívější. Změnění hmoty by bylo tedy následkem odtrhnutí se části planetoidy. Poněvadž jde o úlomek dosti veliké hmoty, je možné ověření těchto úvah přímým pozorováním. Dráha jeho by byla uchýlena opačným směrem od vypočtené dráhy planetoidy a obě tělesa měla by býti dosti blízko jedno vedle druhého, takže vyhledání onoho úlomku neposkytovalo by velikých obtíží. Podle fotometrických pozorování dosud uveřejněných, jest variace jasnosti planetoidy zcela bezpečně zjištěna, při čemž křivka měnlivosti zdá se poukazovati na opačný ráz než u cefeid: rychlý, asi 40 minut trvající sestup k minimu, a pomalý vzestup se sekundárními variacemi k následujícímu maximu. Podle všeho je i amplituda proměnná, kolísajíc u různých pozorovatelů v mezích 0·8 až 1·5 hvězdné velikosti. U jednotlivých pozorovatelů číni tato měnlivost amplitudy až 0·6 hvězdné velikosti.

Rajchl.

Dvoutisící výročí Vergilova narození až letošního roku. V celém kulturním světě oslavovalo se v říjnu r. 1930 dvoutisící výročí narození nesmrtelného básníka Vergila. Astronom vatikánské hvězdárny, prof. Emanuelli, upozornil, že se to stalo neprávem, neboť dovršení 2000. roku nastane až letošního roku. Vergil narodil se 15. října roku 70 před Kristem. Nemyslíci oslavovatelé počítali: — 70 + 2000 = 1930. Zatím však:

od narození Vergila do narození J. Krista uplynulo 69 roků, 77 dní,
 od narození J. Krista do 15. X. 1930 uplynulo 1929 roků, 288 dní,
 od narození Vergila do 15. X. 1930 uplynulo 1999 roků.

V. G.

Vymoženosti moderní techniky a sluneční zatmění. Sluneční zatmění z 28. dubna 1930 viditelné v západních částech Spojených Států Severoamerických bylo zajímavé tím, že bylo téměř na rozhraní mezi zatměním úplným a kruhovým; jeho »úplnost« byla tak malá, že trvalo jen málo více než jednu vteřinu: to znamená, že stín vrhaný Měsícem na Zemi byl velmi malý. Aby byly stanoveny přesně jeho rozměry, chtěli Američané užiti dvou zajímavých metod. Při první z nich chtěli z letadel přímo fotografovat (filmovat) postup měsíčního stínu po povrchu zemském, a aby i časově byly přechody přes význačné body zemského povrchu zajištěny, měl být k filmu přibrán i zachycovač zvuku, který měl současně na film zapisovati časový signál, vysílaný námořním úřadem. Druhá metoda spočívala ve změně záření při zatmění. V místech, kudy stín měl procházeti, byla rozestavena celá síť článků fotoelektrických, jejichž proud po patričním zesílení poslán byl do galvanometru. Výchylnka jeho i s časovým záznamem měla býti zachycena fotograficky. Z křivek ubývání záření bylo by možno rekonstruovati jak velikost stínu, tak i okamžiky začátku a konce zatmění. Mraky však znemožnily nadobro užiti této druhé metody; metody první se podařilo využiti tou měrou, že kapitánu Stevensovi se podařilo fotografovat stín Měsíce na mracích. Také expedice z hvězdárny na Mt. Wilsonu užila k určení středu a trvání zatmění zvukového filmu (Fox Movietone News). Přechod měsíčního kotouče před sluneční deskou byl filmován za současného natáčení údajů času, které jeden z pozorovatelů diktoval. (24 obrázků za sekundu.) Z filmu bylo možno určit, že úplné zatmění nastalo o 1·7 sec. dříve a trvalo o 0·2 sec. déle, než udával výpočet.

(Pop. Astr. 38, 595 a 39, 20.)

V. G.

Nové knihy.

Friedrich Nölke: Der Entwicklungsgang unseres Planetensystems. 359 str., 18 obr. Váz. Kč 130.—. Ferd. Dummlers Verlag, Berlin u. Bonn. 1930.

Kdo se vážně zajímá o otázky kosmogonické, zejména o vznik naší sluneční soustavy, ten nalezne v knize Nölkeho velmi podrobný a kritický úvod k tomuto obtížnému studiu. Tato kniha je určena odborníkům, ale autor upravil ji tak, že i laik ji může s pochopením pročísti. Teoretické a obtížnější části knihy jsou tištěny drobně, snadněji přístupné části pak normálním písmem. Nölke postupuje ve svých úvahách velmi obezřetně a snaží se postaviti kosmogonii na pevný základ, založený na pozorováních. Ukazuje možnosti dalších výzkumů a usnadňuje proto budoucím badatelům cestu. Kniha je rozdělena na dvě části: první obsahuje analýsu vývojových možností sluneční soustavy, druhá synthesi jejího vývojového pochodu. Nezapomíná na otázky hvězdného vývoje, kterými se podrobněji zabývá. Knihu možno doporučiti nejen odborníkům, ale i vážným amatérům.

Sir James Jeans: The Mysterious Universe. Pp. X + 156, 2 obr. 30 Kč váz. Cambridge University Press.

Autor známé knihy »The Universe around us«, která dosáhla značného úspěchu jak v Anglii tak i v cizině, vydal k ní doplněk ve jmenované knize »Tajemný vesmír«. Tato se značně odlišuje od prvé, jak již z obsahu patrně. Rozdělena je v pět kapitol: Umírající Slunce. — Svět moderní fyziky. — Hmota a záření. — Relativita a éter. — V hlubokých vodách. Chce-li se někdo poučiti o problémech moderní fyziky, nechť sáhne k této

knize; pozná, jak dnešní fyzika se úplně liší od fyziky, které se vyučuje ve školách, kde se podává ucelená, krásná stavba fyzikálních názorů, aniž by se poukazovalo k tomu, na jakých vratkých základech spočívá. Celý světový názor se nyní mění a Jeansova kniha upozorňuje průměrně vzdělaného čtenáře na tyto červánky nové vědy. Český překlad, který má vbrzku vyjít, bude obohacením naší přírodovědecké literatury a jest žádoucí, aby vyšel co možná nejdříve, neboť názory dnes v knize uváděné jako moderní a nejnovější, budou za půl roku snad nahrazeny novými, dokonalejšími a přírodě více se přimykajícími.

Ch. P. Olivier: Comets. X + 246 stran. Ilustrováno. Váz. Kč 140.—. Bailliere, Tindall & Cox, 7—8 Henrietta Street, Covent Garden, London.

Profesor Olivier, ředitel hvězdárny Flower Observatory, vydal doplněk ke své známé knize »*Meteors*«, vydané r. 1925. Tentokrát jsou to komety, o nichž se populárním způsobem roze-psal. Pestrý obsah knihy je zřejmý z jejích kapitol: Historický přehled. Všeobecné poznatky. Skupiny komet. Rodiny komet. Chvosty komet. Spektra komet. Halleyova kometa. Bělova kometa. Některé zajímavé komety. Morehouseova kometa. Pons-Winneckova kometa. Kometa z r. 1910. Kometa a proudy meteorů. Srážky komet se Zemí. Vznik komet. Závěr. Jelikož není mnoho souhrnné literatury o kometách, nalezne i odborník v Olivierově knize mnoho zajímavého. Co snad nejvíce upoutá, jsou popisy a fotografie účinků pádu velkého sibiřského meteoru z roku 1908. Dozvíme se však i jinak mnoho zajímavých věcí, příhody ze života objevitelů komet, popisy objevů a j. Jistě nalezne tato poutavá knížka mnoho čtenářů.

E. Zinner: Die Geschichte der Sternkunde. Stran XI + 673, 67 obr. Váz. Kč 180.—. Julius Springer, Berlin.

Studium dějin astronomie jest zaměstnání velmi poutavé, avšak i obtížné. Tím obtížnější úlohou jest pak napsati dějiny astronomie. Autor musí si položit určité meze, kterých nesmí překročiti, chce-li, aby kniha byla homogenní, aby nezabíhala někde do přílišných podrobností a jinde aby zase důležité věci nebyly pominuty. Prof. Zinner si úlohu ještě učinil obtížnější. Rozdě-lil astronomii podle jednotlivých národů a snaží se, podati, čím každý k této vědě přispěl. Pokud jde o astronomii Egyptanů, Babyloňanů, Řeků, Římanů, Židů, Peršanů, Indů, Číňanů, Arabů a některých jiných národů i primitivních, možno říci, že se mu dobře podařilo vystihnouti nejdůležitější rysy jejich astronomického vývoje. Některé kapitoly, na př. astronomie Číňanů, jsou napsány výborně. Když však takového rozdělení astronomie použil, měl ho důsledně zachovati. Je ale neomluvitelné a nevysvětlitelné, jak mohl celou románskou astronomii, představovali elitu astronomického světa, vsunouti do kapitoly (čítající na 300 stran), nazvané »*Die Sternkunde der Germanen*«. Astronomii Slovanů jsou věnovány dvě (!) stránky; výraz, kterého používá autor pro označení naší republiky jako »*Die Tschechei*«, je pro nás urážlivý, a chceme-li pohlížeti na prof. Zinnera jako na vážného muže, připisujeme toto označení jen neinformativnímu a nevědomostem o skutečném stavu věci. — Pročtením knihy získá člověk dojem, že autor s velkou péčí vypsál podrobně dějiny astronomie starověku a středověku, novověk však že úplně zanedbal. Označení jeho dějin »*Von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart*« nemůžeme bráti za správné, neboť chybí tam každá zmínka o věhlasných badatelích moderní astronomie, jako jsou: von Zeipel, Milne, Hubble, Andoyer, Gerasimovič, Bauschinger, Stracke, Brill, Deslandres, Freundlich a m. j. Tisková i obrázková výprava knihy je výborná a bude-li čtenář používat knihy s určitou rezervou vzhledem k jejím nedostatkům, nalezne tu mnoho zajímavého.

H. Slouka.

Abbé Moreux: Le ciel et l'univers, Paris, Librairie Oct. Doin, 1928, 634 str., XXIV tab., cena 120 fr.

Známý autor astronomických pojednání a spisů, populárních matematických, fyzikálních a filosofických učebnic, ředitel observatoře v Bourges,

Jesuita abbé Moreux, podává tu veřejnosti nádherné populární dílo o astronomii. Kniha ve velkém oktávu je tištěna na křídovém papíře, ozdobena v textu 595 obrazy často celostrannými a 24 barevnými přílohami. Dílo je psáno velmi poutavě a přístupně, téměř nic nepředpokládá, obrazy voleny velmi instruktivní, výklad je pln vhodných srovnání z našeho okolí, takže je lze právem označiti za vzor populárního spisu. Při tom vyčerpává i poslední pozorování, opírajíc se, jak je přirozené, i o četná pozorování autorova. Zvláštního kouzla dodává spisu četný materiál historický a nádherné reprodukce ze starých spisů. Autor neostýchá se reprodukovati i karikaturu a obrázky účinků komety z neastronomických časopisů, čímž svou knihu mile oživuje. Po úvodě o 18 stránkách líčí autor na 418 stránkách soustavu sluneční, na dalších 176 stránkách vesmír hvězdný, kdežto zbývajících 26 stránek věnováno je tabulkám a rejstříkům. Pověšme-li si ještě poměrně malé ceny, můžeme spis ten vřele doporučiti.

Q. Vetter.

Zprávy lidové hvězdárny Štefánikovy.

Návštěva a pozorování na hvězdárně v prosinci 1930. Roku 1930 byl prosinec nejspatnějším měsícem pro pozorování oblohy. Večer, kdy je hvězdárna přístupna obecnstvu, bylo 26krát zataženo, jednoho večera bylo oblačno a pouze ve 4 večerech bylo jasno. Proto také počet návštěv na hvězdárně byl minimální. Hvězdárnu navštívilo v tomto měsíci pouze 227 osob; z toho bylo 175 členů, 1 spolek (sociál. demokrat. organizace dělnická z Dejvic) s 32 účastníky a 20 jednotlivých návštěvníků. Pro návštěvy obecnstva byla pouze 2 pozorování oblohy večer, kdy byla pozorována Luna, Jupiter, mlh. v Andromedě; v Orionu, v Lyře, Plejady, hvězdokupa γ a h v Perseu a některé dvojhvězdy. Obecnstvo mělo také příležitost pozorovati jednou sluneční skvrny. Z odborných pozorování, konaných členy pozor. sekcí, bylo 14 pozorování slunečních skvrn, 3 pozorování proměnných hvězd, 2 fotografování oblohy a jednou byly pozorovány meteory.

Návštěva a pozorování na hvězdárně v únoru 1931. V únoru je hvězdárna přístupna obecnstvu již o 17. hodině každého dne, vyjma pondělí. V neděli a ve svátek je přístupna také dopoledne v 10 hodin a odpoledne ve 3 hodiny. — Na začátku měsíce bude na hvězdárně pro obecnstvo pozorování Jupitera a dvojhvězd. od 5. II. do 20. II. budou pozorovány mlhoviny a hvězdokupy, od 20. II. do konce měsíce bude pozorována Luna, Jupiter a Mars.

Zprávy ze Společnosti.

Upozornění studujícím a dělníkům. Příspěvky na rok 1931 zůstávají pro studující a dělníky rovněž nezvýšeny. Činní členové platí příspěvky i předplatné Kč 30—, přispívající Kč 35—.

Členská schůze IV. byla 5. ledna v posluchárně filosof. fakulty v Klementinu za účasti 44 členů a 20 hostů. Schůzi zahájil předseda Společnosti pan prof. Dr. Fr. Nušl přáním šťastného roku všem přítomným i nepřítomným členům a přáním zdaru Společnosti v novém roce. Dr. Guth dodatkem k referátu z minulé schůze o pozorování Leonid v listopadu 1930 zmiňuje se o výsledku pozorování tohoto roje letavic z cizině, hlavně v Americe, kde bylo pozorováno až 120 letavic za hodinu. Maximum se tentokrát opozdilo proti očekávání o několik dní. Dále referoval o kometě 1930f (Nakamura) a o nově objevených planetoidách. Počet malých planet

dostoupil do polovice roku 1930 čísla 1156. Konečně referoval o nové eferidě planetoidy Eros, vypočítané na základě jejího pozorování v poslední době. Dr. Nechvíle upozorňuje na vzácné uznání, kterého se dostalo prof. Nušlovi za sestavení cirkumzenitálu a za krásné výsledky, dosažené úmto strojem. Mme. Edmée Chandon z Pařížské observatoře požádala v posledních dnech Dra Nechvíleho, aby ji obstaral od prof. Dra Frant. Nušla popis přístroje a postup měření cirkumzenitálem, o kterém hodlá referovat ve svém díle o průchodních strojích. Dále referuje o přípravách k fotografickému sledování planety Eros na Lidové hvězdárně Štefaníkově. Všechny přípravné práce byly již vykonány a bylo započato již s pokusnými snímky. Nepříznivé počasí však fotografování znemožnilo a proto byl získán pouze jediný dobrý pokusný snímek (Plejady). Děkuje všem za pomoc v přípravných pracích a přeje si jen dobrého počasí. K práci má již zajištěnu pomoc několika členů. Objektivy stroje jsou výborné a visuální obrazy planet a Měsíce jsou velice čisté a ostré. Hlavní část programu této schůze měl pan předseda Dr. Fr. Nušl. Přednášel o nové teorii o vývoji světů podle knihy Sira Jamesa Jeanse: »The Mysterious Universe«. Jeans se domnívá, že planety se vytvořily při přiblížení se dvou sluncí a odloučení se části hmoty od obou. Proto domnívá se také, že je pravděpodobně ve Vesmíru velmi málo obydlých planet, nebo žádné, ježto takové přiblížení se dvou sluncí nemůže často nastati, ježto jsou hvězdy od sebe příliš vzdáleny. Jeans odhaduje, že mezi 10.000 hvězdami je asi jen jediná, kde by snad byl život, ježto pro rozvoj organického života jsou nutny určité podmínky tepelné a hustoty hmoty. Na počátku své přednášky poděkoval pan předseda Dr. Nechvílemu a všem jeho spolupracovníkům za pečlivou přípravu k fotografování Erose a naznačil, podaří-li se vykonati výtčený úkol, že to bude mít pro Společnost i pro astronomii veliký význam. I kdyby však se z nějaké příčiny nic nepodařilo, pak je tu ten zisk, že alespoň přístroj je připraven a vyzkoušen. To je již cenný výsledek společné námahy, neboť ustavení a dobrá příprava stroje k fotografování oblohy je už veliký kus práce. Vedle knihy Jeansovy upozornil pan předseda také na knihu: »Handbuch der Astrophysik«, která je dílem několika vynikajících astronomů a je jednou z nejlepších knih o astrofysice.

Příspěvky do Sociétés astronomique de France bude letos opětně Společnost posílati hromadně. Kdo je členem a přál by si zaslati příspěvky prostřednictvím naší administrace, necht' pošle složenkou Společnosti (č. 42.628, Česká astronomická společnost v Praze) Kč 47.—. Kdo nemá naší složenky, může obnos poslati bianco - složním listem, který může koupiti na poště a napíše na něj jen uvedené číslo a jméno majitele účtu.

Příspěvkové známky na členské legitimace budou vydávány pražským členům při předložení legitimace a potvrzení o zaplacení příspěvku na běžný rok. Venkovským členům známky na legitimace poštou zasílány nebudou.

Populární hvězdářské rozpravy. K četným dotazům oznamuje »Knihovna přátel oblohy«, že bude pokračovati ve vydávání dalších sešitů sbírky »Populární hvězdářské rozpravy« ihned, jakmile to finanční poměry dovolí a podle toho, jak jednotliví autoři připraví své spisy do tisku. Vydavatelství je nyní úplně zaneprázdněno vydáváním astronomických pohlednic, po kterých bylo ze řad členstva rovněž voláno a hlavně vydáním Novákovy nástěnné mapy.

Novákova nástěnná mapa severní oblohy již vyšla a byla všem přihlášeným rozeslána. Mapa je velice zdařilá, tisk čistý a dokonalý, takže bude nejen výbornou pomůckou pro školy (podlepená na plátně), ale i pěknou ozdobou bytu našich členů-amatérů, zvláště těm, kteří již mají Andělovu mapu Měsíce. Té je tato nástěnná mapa vhodným protějškem. Pro členy byla vydána mapa na kartoně.

Členské schůze Společnosti. V únoru bude členská schůze dne 9. února o 19. hodině v I. posluch. filos. fakulty v Klementinu, další schůze budou 9. března a 13. dubna. Navštěvujte pravidelně tyto schůze!

Majitel a vydavatel Česká společnost astronomická v Praze IV. Petřín. Odpovědný redaktor Dr. Otto Seydl, astronom státní hvězdárny, Praha I. Klementinum. — Tiskem knihtiskárny Jednoty čsl. matematiků a fysiků, Praha-Žižkov, Husova 68.