

# ŘÍŠE HVĚZD

ČASOPIS

PRO PĚSTOVÁNÍ ASTRONOMIE A PŘÍBUZNÝCH VĚD.

Vychází desetkrát ročně.

Redakce a administrace v Praze 15, Wilsonovo nádraží.

Dr. Jindřich Svoboda:

## Hustoty dvojhvězd.

(Dokončení.)

Ve vzorci pro hustotu vyskytuje se rozdíl  $m_1 - i_1$ , takže musíme hvězdnou velikost  $m_1$  i specifickou povrchovou svítivost charakterisující veličinu  $i_1$  definovati stejným způsobem.  $i_1$  jest dáno pomocí Planckova zákona pro určitou délku vlny  $\lambda$ , kdežto  $m_1$  získáno jest jistým integračním processem, prováděným lidským okem přes celý obor viditelného spektra. Jest tedy hvězdnou velikost  $m_1$  ve všech případech opravit, aby platila pro tutéž délku vlny jako  $i_1$ . Tyto korekce Bernewitz vypočetl, uživ Henningem empiricky odvozené funkce pro citlivost oka (Jahrbuch für Radioaktivität und Elektronik, 1919, sešit 1.) a obdržel tyto hodnoty:

Spektrum	korekce	Spektrum	korekce
$A_0$	+ 0·049	$K_0$	— 0·035
$\odot$	0·000	$K_5$	— 0·041
$G_5$	— 0·022	$M_c$	— 0·039

Tyto korekce vlastně opravují nikoli  $m_1$ , nýbrž rozdíl velikostní hvězda-Slunce ( $m_1 + 26\cdot72$ ) který jest ve vzorci pro hustotu obsažen, jak vysvítá z odvození. Proto jest pro Slunce korekce nullová.

Poněvadž pro těsnější dvojhvězdy jest udáváno jen střední spektrum, bylo Bernewitzovi učiniti pro další zkoumání jisté předpoklady. Obnáší-li tudíž rozdíl velikostní obou složek dvojhvězdy více než jednu třídu, převládá při určování spektra světlo hlavní hvězdy, takže v tom případě jest možno počítati jen hustotu jasnější složky. Je-li však rozdíl velikostní menší jedné třídy, lze za předpokladu střední hodnoty  $m$  a  $i$  obou složek počítati střední hustotu systému dle vzorce

$$\log \delta_m = \log \left( \frac{a^3}{U^2} \right) - \log \left( 1 + \frac{M_2}{M_1} \right) + 0\cdot6(m-i) + 0\cdot089 - \log 2\cdot$$

Třetí veličina ve vzorci se vyskytující jest poměr hmot  $M_2 : M_1$ , pro níž měl Bernewitz více méně přijatelné hodnoty jen u devatenácti dvojhvězd. Jsou to:

Dvojhvězda	$M_2 : M_1$	$m_1$	$m_2$	Dvojhvězda	$M_2 : M_1$	$m_1$	$m_2$
$\Sigma$ 3062	1 : 1	$\overset{m}{6.9}$	$\overset{m}{8.0}$	$\alpha$ Centauri	0.46 : 0.54	0.3	1.7
$\eta$ Cassiopeiae	0.39 : 0.61	3.7	7.4	$\xi$ Bootis	0.81 : 1.00	4.8	6.8
40 $o^2$ Eridani	1 : 1	8.2	8.2	$\mu^2$ Bootis	1 : 1	7.2	7.8
Sirius	0.282 : 0.718	1.6	8.4	$\zeta$ Herculis	0.43 : 1.00	3.0	6.5
Castor	1 : 3.0	2.0	2.9	70 $p$ Ophiuchi	0.35 : 0.65	4.3	6.0
Procyon	0.25 : 0.75	0.5	13.5	$\tau$ Cygni	0.45 : 0.55	3.9	6.4
$\zeta$ Cancri	1 : 1	5.6	6.3	$\alpha$ Pegasi	0.28 : 0.72	4.8	5.3
$\epsilon$ Hydrae	0.9 : 1.0	3.5	6.8	Krueger 60	0.46 : 0.54	9.2	10.9
$\xi$ Ursae maj.	1.23 : 1.00	4.4	4.9	85 Pegasi	0.72 : 0.28	5.8	11.0
$\gamma$ Virginis	1 : 1	3.7	3.7				

Naneseme-li poměry hmot jako úsečky a rozdíly třídové ( $m_2 - m_1$ ) jako pořadnice, můžeme vzniklémi body proložití křivku. Jen systém 85 Pegasi, u kterého o pět tříd slabší průvodce má dva a půlkrát větší hmotu, leží úplně mimo. Vyrováním obdržel Bernewitz tyto vztahy:

$m_2 - m_1$	$M_2 : M_1$	$m_2 - m_1$	$M_2 : M_2$
$\overset{m}{0.0}$	1.00	3.0	0.74
1.0	0.90	4.0	0.68
2.0	0.81	5.0	0.62

Pomocí této tabulky stanovil Bernewitz z rozdílu tříd velikostních poměr hmot u systémů, pro něž dosud nebyl udán. Při rozdílu menším jedné třídy velikostní přijata byla rovnost hmot.

Na základě tohoto materiálu byly vypočteny hustoty 63 dvojhvězd. Nalezené hustoty drží se většinou ve přijatelných hranicích. Jejich střední hodnota leží asi při 0.4 hustoty sluneční. Nicméně vyšly některé ohromně velké hustoty, o kterých Bernewitz zvlášť pojednává.

Složka B systému 40  $o^2$  Eridani má dle Adamse a Pease spektrum typu A. Z toho údaje vychází hustota 5600krát větší hustoty sluneční. Na tuto nesrovnalost ukázal již Öpik a jiní. Kdyby se přijalo spektrum Mc, klesla by hustota na 0.6. Složka C za předpokladu téhož typu spektrálního měla by hustotu 10krát větší než hlavní hvězda. Abychom také u této složky dostali přijatelné hodnoty, museli bychom připustit, že spektrum jest ještě pokročilejší, takže temperatura jest ještě nižší než u spektrálního typu Mc.

Ohromná hodnota 88.000 vychází pro průvodce Siria. Také zde přijetím pokročilejšího typu spektrálního došlo by se ku přijatelné hodnotě. Bernewitz soudí, že spektrum A, nalezené Adamsem, není spektrem průvodce, nýbrž pochází od atmosféry, ozářené hlavní hvězdou.

Hlavní hvězda Procyona má hustotu 0.16. Kdybychom u průvodce, jehož spektrum pro nepatrnou velikost hvězdnou (13.5) jest neznámé, přijali spektrální typ  $M_c$ , vyšla by hustota 2000. Teprve pro efektivní teplotu nižší než  $2000^\circ$  hustota by klesla na 3.

U dvojhvězdy Krueger 60 obdržel Bernewitz pro jasnější složku hustotu 3.1, kdežto u průvodce ještě za předpokladu spektra  $M_c$  dostal hustotu 20.

Ve všech těchto výminečných případech jest parallaxa hvězd dobře známa a z ní plyne neobyčejně malá absolutní svítivost pro uvažované hvězdy s extrémní hustotou. Vysvětlení této okolnosti nelze ještě podati; nejistoty v užitých datech nemohou způsobiti tak značných chyb. Proto nezbyvá než připustiti, že u těchto hvězd již Planckův zákon neplatí. Zřejmě děje se záření absolutně slabých hvězd, jichž velikostní třída přepočítaná pro parallaxu  $0.1''$

jest nad  $10^0$ , tím způsobem, že teplota povrchová jest značně nižší, než by plynulo ze spektrálního typu.

Pro  $\epsilon$  Hydrae vychází naproti tomu nepatrná hustota 0.003. Parallaxa systému jest ze spektroskopické dráhy přesně známa. Z ní plynoucí absolutní svítivost hlavní hvězdy jest největší ze všech uvažovaných hvězd; přepočítána pro parallaxu  $0.1''$  obnáší  $0.5$ . Závislost hustoty na absolutní svítivosti jest u všech uvažovaných hvězd patrna. Vyloučiv ze 72 výsledků devět pochybných, sestavil Bernewitz tabulku, která jasně ukazuje tuto závislost. Místo absolutní svítivosti  $A'$  svrchu definované uvádí Bernewitz v prvním sloupci velikostní třídu  $L$ , jakou by hvězda měla, kdyby její parallaxa obnášela  $0.1''$ , t. j. kdyby hvězda byla ve vzdálenosti, z níž střední vzdálenost Země-Slunce jeví se pod úhlem  $0.1''$ .\*) Ve druhém sloupci jsou průměry takto definovaných velikostí hvězd, ve třetím sloupci hustoty  $\delta$  ve čtvrtém sloupci počet hvězd  $n$ .

$L$	Průměr	$\delta$	$n$	Hranice spektrál. typů
$0.0 - 1.0$	0.8	0.08	4	$A_0 - F_3$
$1.1 - 1.9$	1.5	0.14	4	$A_9 - F_1$
$2.0 - 2.9$	2.6	0.23	9	$A_2 - G_0$
$3.0 - 3.9$	3.5	0.24	9	$A_2 - K_2$
$4.0 - 4.9$	4.6	0.45	11	$F_4 - G_5$
$5.0 - 5.9$	5.6	0.40	11	$F_5 - K_0$
$6.0 - 6.9$	6.2	0.50	8	$F_2 - K_5$
$7.0 - 10.0$	7.9	0.47	5	$K_2 - K_5$
$> 10.0$	10.8	2.81	2	$M_b$

\*) Ze zdánlivé svítivosti udané velikostní třídou  $m$  a z parallaxy  $\pi_*$  vypočte se  $L$  pomocí vztahu  $L = m + 5 \log \pi_* + 5$ .

Nápadné, ač ne již tak výrazné, jest stoupání hustoty s typem spektrálním, jak udává tato tabulka:

Typ spektr.	$\delta$	$n$
$A_{1.6}$	0.15	9
$F_{5.0}$	0.39	28
$G_{3.1}$	0.40	13
$K_{2.5}$	0.30	11
$Mb$	2.81	2

Mezi hmotami uvažovaných dvojhvězd a hustotami nedal se žádný vztah stanovit.

Ku konci svého pojednání uvažuje Bernewitz o přesnosti uvedených výsledků. Vzhledem k nejistotě, při výpočtu užitých dat, jest přesnost dosud malá. Hlavně nepřesnost v určení spektrálního typu jest příčinou značných chyb. Uváživ všechny faktory, odhaduje Bernewitz nepřesnost svých výsledků na 100%, takže vypočítané hustoty mohou býti dvojnásobné nebo také jen poloviční. Leč proti dřívějším výsledkům jeví se v práci Bernewitzově značný pokrok, takže lze doufat, že po nahromadění nového materiálu a po přezkoušení a zdokonalení materiálu starého bude možno v tomto směru ještě dále dospěti.

*Dr. Bohumil Hacar:*

## Saturnovy kruhy.

(Dokončení.)

Důkaz takto podaný byl ovšem pouze důkazem nepřímým i bylo žádoucí doplniti ho důkazem přímým, opírajícím se o výsledky pozorování. Tento požadavek byl oprávněn zejména tou okolností, že práce a metody jmenovaných teoretiků vyžadovaly jistých předpokladů, jichž spolehlivost mohlo potvrditi jen přísné astrofyzikální studium prstence.

Prvým takovým potvrzením možno zváti objevení Crapringu, jehož průsvitnost, prokázaná nejnápadněji při pokrytí měsíce Japeta 1. listopadu 1889, jest závažným důvodem pro hypotetu meteorické struktury kruhu. Příčinu této transparence Crapringu, jakož i temný vzhled jeho dlužno beze vší pochyby hledati v řídkosti částic, z nichž je složen.\*)

První skutečný důkaz metodou astrofyzikální vymyslel však a popsal známý mnichovský astronom H. v. Seeliger.\*\*)

\*) Srv. E. E. Barnard: „Observations of Saturn's rings at their disappearances in 1907 with a suggested explanation of the phenomena presented. Astrophysical Journal, Vol. XXVII, No. 1.

\*\*) Theorie der Beleuchtung staubförmiger Kosmischer Massen, insbesondere des Saturnringes. Abh. d. kgl. bayer. Akad. d. Wiss. XVIII, 1. 1893. (Math.-phys. Klasse.)

Metoda Seeligerova opírá se o úvahy fotometrické. Seeliger dokázal výpočtem, že fotometrická jasnost dosti hustého a tudíž neprůhledného mraku meteorického, obíhajícího kolem Slunce v blízkosti oposice t. j. v blízkosti místa, kde zorná přímka spadá téměř za jedno s přímkou Slunce — mračno, znatelně musí se změnit a to — *ceteris paribus* — zvýšití oproti polohám od oposice vzdálenějším.

Pokusíme se podrobněji sledovati myšlenkový postup Seeligerův. Myslíme si hustý mrak meteoritů osvětlený Sluncem, který pozorujeme se Země. K vůli jednoduchosti předpokládejme, že jednotlivá tělíska jsou přibližně stejně veliká a také jich albedo přibližně stejné. Množství světla mrakem k nám odraženého  $Q$  je složeno z množství  $q_1, q_2, q_3 \dots$  příslušných jednotlivým tělískům. Pozorujme nyní blíže libovolné takové tělísko ve shluku. Kdyby stálo samotno v prostoru, odráželo by do našeho oka množství světla  $q$ , ale takto bude množství světla zachycené našim okem z téhož tělísko jen  $q' < q$  a to z dvojího důvodu: především v hustém shluku bude jedno tělísko vrhati stín na druhé, potom však bude v obecném případě jedno tělísko druhé našemu oku částečně zakrývati. Nazveme-li  $a$  úbytek množství světla zastíněním,  $b$  úbytek zákrytem, bude

$$q' = q - a - b$$

a tedy

$$q' < q$$

Obecně budou zakrytá a zastíněná část tělíska (zakrytí a zastínění nemusí pocházeti od téhož tělíska!) části různé. Avšak v jednom případě obě tyto části spadnou za jedno: totiž v oposici. Tehdy jest velmi přibližně Slunce, Země i Saturn v jedné přímce a do směru této přímky, která jest pak také přímkou zornou, spadá též stín tělíska. Tedy právě zastíněná část jest zároveň zakryta našemu oku, j. sl.: jedna z příčin úbytku světla v oposici odpadá, tělísko a tudíž i celý shluk, v našem případě kruh, bude jeviti vzrůst jasnosti.

Fotometrickým měřením světla vysílaného k nám soustavou Saturnovou zabýval se v letech 1877—1891 G. Müller\*) v Potsdamu, při čemž sledováno 12 oposic. Průběh vzrůstu jasnosti odpovídal dokonale teorii Seeligerově: 60 dní před a po oposici obnáší měřená jasnost jen 79% oné, jež pozorována v okamžiku oposice. Námitku, že běží zde jen o kolísání velmi nepatrné, sotva 0.25 hvězdné třídy, tedy skoro v mezích chyb pozorovacích se odehrávající, vyvrací fakt, že za všech pozorovaných oposic průběh byl stejný.

Na druhé straně jest toto kolísání příliš značné, než aby mohlo býti přičteno na vrub fási Saturnově, která v maximu může dosáhnouti pouze hodnoty 6.3<sup>o</sup>.\*\*)

\*) Helligkeitsbestimmungen der grossen Planeten u. einiger Asteroiden. (Publikationen d. astrophys. Obs. zu Potsdam. Bd. 8. No. 30.)

\*\*) Müller, Photometrie d. Gestirne. S. 394.

Jiný, ještě pádnější důkaz korpuskulárního složení kruhu Saturnova podal E. Keeler společně s Jonesem na hvězdárně v Allegheny, cestou spektrografickou na základě principu Dopplerova.\*\*\*) Princip tento použitý na úkazy optické učí nás, jak známo, že čáry spektrální se posouvají ve spektru ke konci fialovému nebo červenému, dle toho, zda těleso světlo vysílající se v zorné přímce přibližuje nebo vzdaluje.

Keelerovo uspořádání, k němuž použito velkého spektrografu hvězdárny v Allegheny, bylo takové, že štěrbiná spektroskopu ležela souběžně s velkou osou zdánlivé ellipsy kruhu Saturnova. Tím dosaženo tří spekter nad sebou položených, oddělených od sebe temnými mezerami; obě krajní odpovídají kruhu, střední kouli Saturna, temné mezery prostorám mezi kruhem a Saturnem. Je zřejmo, že světlo, jež soustava Saturnova vysílá do štěrbině spektroskopu, pochází jednak od bodů v zorné přímce se přibližujících, jednak se vzdalujících, jednak konečně kolmo k zorné přímce se pohybujících (ani se nepřibližujících ani se nevzdalujících).

Kdyby kruh byl massivní a jako celek okolo Saturna se otáčel, tu by části vnějšího okraje musily v téže době proběhnouti delší dráhu nežli části okraje vnitřního, pohybovaly by se tedy rychleji. Je-li naopak prstenec složen z částic oddělených, jen vlivem gravitace okolo Saturna kroužících, tu, jak učí 3. zákon Keplerův, bude tomu právě naopak a jednoduchý výpočet ukazuje, že částice vnějšího obvodu dokončí oběh skoro za 14<sup>hr</sup> při rychlosti asi 17 km za sek., kdežto částice vnitřního okraje již za málo více než 5<sup>hr</sup> okolo Saturna oběhnou, pohybující se rychlostí 24 km za sek.; která z těchto dvou možností odpovídá skutečnosti, o tom lze očekávati poučení z polohy čar Fraunhoferových v tomto trojnásobném spektru Saturnovu, jež Keeler fotografoval dne 9. a 10. dubna 1895. Exposice trvala pokaždé 2 hodiny a ke srovnání bylo odfotografováno těsně vedle spektrum Měsíce. Čáry jevily především posunutí vzhledem k normální poloze a to v obou krajních spektrech opačná, tedy na př. ve spektru horním k červenému, v dolním k fialovému konci spektra. To odpovídá faktu, že kruh se okolo Saturna otáčí a že tedy body jednoho výseku se k nám blíží, druhého od nás vzdalují, nenaznačuje však samo o sobě, zda se otáčí jako celek, či zda toto otáčení jest obíháním jednotlivých částic.

Avšak čáry ukazují ještě jinou, pro problém kruhu Saturnova rozhodující anomálii: jsou též skloněny. Sklon čar spektra středního pochází od rotace Saturna samého, u spekter krajních pak od nestejně rychlosti vnitřního a vnějšího okraje kruhu. Čáry jsou skloněny tak, že nutno souditi na většii rychlost okraje vnitřního, což dle toho, co svrchu řečeno, možno jest jen v případě meteorického skupenství kruhu.

Z měření na obou snímcích plynuly rychlosti: pro okraj Saturna  $10.3 \pm 0.4$  km, pro střední pásmo kruhu  $18.0 \pm 0.3$ , kdežto

\*\*\*) Astrophysical Journal, Vol. 1, Part. 5, str. 416.

hodnoty vypočtené byly 10.29 a 18.78 km, tedy shoda zajisté velmi dobrá.

Výsledky tyto byly v celém rozsahu potvrzeny Campbellem mocnými prostředky hvězdárny Lickovy v květnu 1895 a skoro současně ve Francii Deslandresem. Za definitivní potvrzení možno považovati práce Bělopolského v Pulkově, podávající pro rychlosti obou okrajů kruhů čísla, která jak s výpočtem, tak s výsledky jmenovaných již astrofysiků jsou ve shodě dokonalé.

Že zde poměrně obsírně pojednáno bylo o astrofysikálních důkazech složení kruhu Saturnova, toho příčinou jest nejen neobvyčejná zajímavost a nezvyklost tohoto útvaru, nýbrž i význam vědoslovný, který s teorií jeho jest spojen: jest to přímo klasický příklad vědecké pravdy krystalisující znenáhla z řady správných i chybných hypotes.

Obraťme se nyní k výkladu úkazů, které již Galileiho tak znepokojily a které právě koncem minulého a v první polovici letošního roku se odehrály opět, jsouce zajisté sledovány nejen mocnými nástroji velkých hvězdáren, nýbrž i skrovnými prostředky amatérů — mímím zmizení a opětné objevení se kruhu.

Příčiny zmizení kruhu jsou několikeré a jsou dány jednak tvarem, jednak polohou jeho vůči Zemi a Slunci.

Saturn oběhne okolo Slunce za  $29\frac{1}{2}$  roku, při čemž rovina kruhu zachovává polohu k sobě samé rovnoběžnou, určenou sklonem  $i = 28^{\circ} 5' 4''$  a délkou vzestupného uzlu  $\Omega = 168^{\circ} 23' 5''$  vzhledem k ekliptice pro r. 1921. Je zřejmo, že při každém oběhu přijde Slunce dvakrát do rozšířené roviny kruhu, takže pouze úzká jeho hrana jest paprsky slunečními osvětlena. Obvyčejné dalekohledy ukazují pak Saturna bez kruhu a jen v nej-mocnějších teleskopech jeví se osvětlená hrana kruhu co jemná, stěží viditelná přímá čárka. Vzhledem k ohromným rozměrům dráhy Saturnovy není Země od Slunce daleko, což má za následek, že za krátko po anebo před vstupem Slunce do roviny kruhu vstoupí do ní i Země. To se nám jeví buď co zmizení nebo opětné objevení se prstence, dle toho, zda při tom Země přijde na opačnou nebo stejnou stranu kruhu jako Slunce. Je patrné, že jsou-li obě tělesa: Slunce-Země na různých stranách kruhu, tento pro nás nemůže býti viditelným.

Podmínky, za nichž se v posledním období úkazy tyto odehrály byly následující: dne 7. listopadu 1920 přešla Země s jižní strany roviny kruhové na stranu severní. Tam setrvala až do 22. února 1921, kdy se opětně vrátila na stranu jižní, kterou však 3. srpna opětně opustila, aby se vrátila na stranu severní, na níž zůstane více než 14 let. Po tu dobu budeme tudíž viděti severní stranu plochy kruhové. Slunce zasáhla rovina kruhová 10. dubna, odehrál se tedy toho dne přechod Slunce se strany jižní na severní.

Průběh úkazů byl tudíž tento: Až do prvních dnů listopadu 1920 bylo lze viděti jižní stranu úzčího se kruhu. Na to kruh zmizel a byl neviditelným až do konce února 1921, ježto

k nám byla obrácena jeho neosvětlená severní strana. V březnu objevila se na krátký čas znova jižní plocha, ale již počátkem dubna zmizel kruh opětně, ježto Slunce přestoupilo na severní jeho stranu, na niž počátkem srpna vstoupila také Země. Odtud kruh opět stal se viditelným na dalších 14 let. Poslední řási úkazů (v srpnu) nebylo však možno sledovati, ježto Saturn zmizel v paprscích Slunce.

Zmizení a objevení se kruhu skytá příležitost k důležitým pozorováním, jež mohou nás blíže poučiti o struktuře kruhu. Ovšemže jen pozorovatelé vyzbrojení nejmocnějšími teleskopy mají zde naději na úspěch.

V létech 1848 a 1849 konal taková pozorování Bond, roku 1861—1862 Carpenter v Greenwichi a O. Struve v Pulkově. R. 1907 pak Barnard na hvězdárně Yerkesově 40palcovým refraktorem. Pozornost těchto badatelů upoutaly světelné uzly, jakoby ztluštění kruhu, jež i tehdy byly viditelné, kdy kruh dle výpočtu měl zmizeti.

Barnard považuje tyto ztluštění za zdánlivé a vykládá je diffusním vnitřním odrazem světla mezi částicemi kruhu, jež nejsou všude stejně hustě rozloženy. Různá hustota způsobuje vznik maxima a minima této diffusní reflexe, takže vzniknou maxima a minima jasnosti. Maxima jsou ony pozorované uzly.

Na konec nelze se vyhnouti poznámce, týkající se kosmogonického významu kruhu. Obyčejně bývá kruh Saturnův v učebnicích uváděn co jakási zkamenělina určitého stadia vývojového ve světě planetárním na doklad platnosti Kant-Laplaceovy hypotézy. Tento názor pochází ovšem z dob, kdy kruh byl považován za massivní. Ježto dnes víme, že kruh není ničím jiným nežli velmi početnou skupinou trabantů, jest pro nás vznik jeho stejně záhadným jako vznik jednotlivých družic. Kruh Saturnův jest tedy spíše kosmogonickým problémem, sotva klíčem k řešení kosmogonických záhad.

*Dr. Arnošt Dittrich:*

### Ukázka z astronomie primitivů.

Vznik astronomie stane se nám srozumitelnějším, všimáme-li si jejích zárodků a začátků u prostých národů. Tak můžeme poznati, jak kdysi mysliili naši dávní předkové, jejichž stav jest u dnešních divochů zpřítomněn.

Zajímavé studie v tom směru konala Alice C. Fletcherová, jež as před 30 lety studovala jazyky Siouxou.<sup>1)</sup> Pawneeindianii<sup>2)</sup> žili za příchodu bílého muže v Nebrascce. Asi před 40 lety odstěhoval se kmen, jenž čítá 4 větve do severovýchodní

<sup>1)</sup> Alice C. Fletcherová „Star cult among the Pawnee—a preliminary report. (American Anthropologist N. S. Vol. 4.)

<sup>2)</sup> Čti: Pani, neb Panni.



Oklahomy. Sídla těchto 4 větví mají předem vykázané vztahy. Větev Skidi vždy sídlí nejzápadněji. Rozdělena je po vsích, z nichž každá má svůj posvátný symbol, ve skříní uschovaný. Ke každé skříní náleží určité obřady. Takové věci naleznou se u jiných divochů také. Zvláštností těchto Indiánů však jest, že tvrdí: svaté symboly, jich obřadně použítí, texty a písně k obřadům náležející, dostala každá ves od jiné hvězdy. Jméno této hvězdy nesla skříní, dle skříně pak jmenovala se ves. Měla-li tato ještě druhé jméno, naráželo toto na obsah skříně, neb na zeměpisnou polohu osady. Pět vesnic tvořilo jádro, koť níž se přikládaly ostatní. Každá umístila se dle své hvězdy tak, že vesnice Skidiů věrně zobrazovaly hvězdné nebe.

V prostřední skupině měla západní ves vedení kultu. Počala své ceremonie, když na jaře poprvé zahrmělo, originelní způsob určení nového roku přírodou samou. Až na dvě, všechny vesnice v určitém pořadí vedly kultus, ale skříní západní vesnice měla primát. Některé písně její musily na začátku svých obřadů i ostatní vesnice přednésti. Skříní ta nestarala se o denní záležitosti, leda, že národ by byl ve veliké bídě. Obřady ostatních čtyř hlavních vsí právě na denní život se vztahovaly, na lov, setbu a sklizení, uctění statečných bojovníků a dosazení pohlavárů. Severozápadní ves vedla záležitosti po celý rok, či, jak Indiani říkají, po zimu a léto. Pak přešlo vedení na ves jihovýchodní, potom jihozápadní a konečně severovýchodní, načež se cyklus opakoval. Každá skříní vládla tedy ob čtyři léta. Vedle zmíněných pěti hlavních skříní měli ještě jiné, jež svůj původ také od hvězd odvozovaly, ale neměly podílu ve vedení. Obíraly se obyčejnými záležitostmi a k obřadům jejich patřily zajímavé hry ve zbrani, jimiž Pawnee prosluli.

Základem obřadů je dualism světa, jenž se symbolisuje rodem. Každá věc je buď rodu mužského, či ženského. Východ, sever a směr dolů platí za ženský, západ, jih a směr nahoru za mužský. Protože hvězdy na východě vystupují jsou tam mužské, na západě sestupují i jsou ženské, což přecházelo i na jejich skříně.

Skříní západu byla ženská a podobně i žlutá hvězda severozápadu, první z vedoucích. Druhá ve vedení byla červená, mužná hvězda jihovýchodní. Pak přešlo vedení na bílou ženskou hvězdu v jihozápadu a konečně na černou mužnou hvězdu severovýchodní. Diagonálně položené hvězdy platily za „páry“. O skříní starala se žena, o obsah a kult muž. Vůbec pronikly tyto myšlenky celý život Pawnee-indiánů. Do země vyhloubené chýše své interpretovali takto: Kruhovitá podlaha představuje Zemi, kupolovitá střecha klenbu nebeskou. Čtyři pilíře, jež podpírají rámoví střechy značí čtyři hvězdy vedoucích ležení a tu tam čtyřmi příslušnými barvami se omalovaly. Skříní byla na západě v souhlase se západní hvězdou.

Slyšme, jak Indiáni sami o svém zřízení mluví: „Skidiové byli od hvězd organisováni, v rodiny a ležení rozděleni a po-

učení, jak mají žít, které obřady jsou nutny. Skříně čtyř vedoucích vsí, byly od čtyř vedoucích hvězd určeny. Ale skřín západní vesnice jest od Tirawy, jenž nad všemi hvězdami stojí, pročež i tato skřín stojí výše než ostatní dané od hvězd. Tirawa poslal tuto skřín skrze hvězdu na západě. Skřín neměla však vypodobňovati tuto hvězdu, ale Tirawu samotného, jenž všemu co pod touto hvězdou stojí dal moc, všem vdechnouti život, lid ovládati a udělati mu vědění. Tirawa (otec) původně však vládl vším a je otcem všech věcí. Pak přišli nižší mocnosti. Tyto vsazeny na nebe jako hvězdy. Potom udělány věci, stvořeny muži a ženy. Obřady skříní jsou ohlasem stvoření světa, založení rodiny a zavedení kultu. Připomínají člověku jeho závislost na Tirawovi, jehož musí prosit o potravu“.

Astronomické vedení těchto Indiánů je ve stavu degenerace. Bylo patrně na kultus Tirawy s obřadní skříní naočkováno. Z hvězd, o kterých tolik mluví, dovedou na nebi identifikovati jen Polárku, jejíž obřady se vztahují na pohlaváry, a Jitřenku. Které jsou čtyři vedoucí hvězdy zapomněli. Archenhold hádá na čtyři hvězdy v těle Velké medvědice.<sup>3)</sup> Ale to se mi nezdá vhodné. Najít na severní polokouli žlutou stálici, naproti ní jižní červenou, a mezi nimi, ale přece na jižní polokouli, bílou, naproti níž na severní polokouli není jasné hvězdy.

Navrhují Capellu jako žlutou, Antares jako rudou a Spiku, Stavba chaty s hvězdnými pilíři ukazuje, že ty hvězdy jsou v témž poměru k nebi. Dále poukazuje idea „párů“ a přidružení stran světových na to, že žlutá je naproti červené, bílá proti černé. Černá hvězda jest zajisté scházející veliká. Třeba tedy jako bílou hvězdu. Z těch za dávné minulosti Spika měla význam, protože poblíž ní byl kdysi letní slunovrat. O nějaké tisíciletí později byla u Antarea podzimní rovnodennost. Odtud by mohlo býti mínění, že tyto hvězdy podpírají nebe. Všimněme si také, že ženská hvězda Spika je v souhvězdí Panny a protilehlá černá mužná patří do protějšku Panny, Vodního Muže. To nebude asi náhodou.

Hvězdou Tirawovou jest patrně Venuše na západě. Obřady jejími přejde životnost Tirawova na vše živé. Po obřadech této hvězdy přijdou obřady pravé vládnoucí skříně. Pořad šel celkem od západu k východu a končil obřady Jitřenky, jež vrcholí obětí symbolisující spojení východu se západem, horního s dolním, čím trvání všeho živého zaručeno.

Tak se myslelo v dětství lidstva. A přece jsou v těchto poesích zárodky velkých věcí. Všimněme si, že Pawnee-indiáni svými vesnicemi zobrazovali hvězdné nebe. Táž myšlenka vyskytuje se na vyšší hladině znovu ve starém Orientě, kde jednotlivé země mají na nebi svůj aequivalent. Je-li nebe obrazem Země, leží na snadě připsati Zemi tvar nebe, totiž koule. Myslím, že idea kulového tvaru Země pochází z fantastické theorie světa,

<sup>3)</sup> Weltall 11. 314. 1910/11.

jež v nebi vidí obraz Země. Když tu idea byla, zůstala se pozornost pro zjevy, jež ji dokazují a tak se poněmáhle sestřádaly důkazy pro kulový tvar Země, jež se dnes děti ve škole učí.

Záhadný jest pramen, z něhož Pawnee čerpali onu astronomii, kterou si nedovedli zachovat. Slabý pokyn dává rod hvězd. Idea rodu jest zvláštností indoevropské čeledi, semitské a chamitské. Jiné čeledi rodu nemají a napodobí-li ho, tak jej nechápu. Maďarský člen „a“ před souhláskou, a „z“ před samohláskou, má asi tak hodnotu rozpakového „tentononc“, jež vkládají lidé před substantivum, když si nemohou vzpomenout. Maďar řekne „die Tisch“, protože „der“ a „das“ končí souhláskou, která se mu nezdá možná před t. Tu potkáváme zcela jiný zorný úhel na pojem rodu gramatického, než my jsme zvyklí. A nyní uvažme, najednou u Pawnee nalézáme jakousi filosofii, naivní výklad světa na pojmu rodu založený. Tu je těžko pochybovati o převzetí. Ale kterou z tří větví máme navrhnouti jako pravděpodobný pramen? Otázka ta bude se musít řešit zajisté s přihlédnutím ke geografickým možnostem.

## Zprávy Společnosti.

**Členství.** Zakládajícím členem stal se pan MUDr. Robert Faust z Prahy (čís. leg. 34 z). Má tedy Společnost dnes 34 zakl. členy.

**Příspěvky.** Veškeré nedoplatky buďtež do konce měsíce prosince vyrovnány! Členem přestává býti ten, kdo písemně nebo ústně to oznámí a vrátí trvalou spolkovou legitimaci. V každém jiném případě bude fin. poškození spolku vymáháno naším právním zástupcem.

**Knihovna.** Vypůjčené knihy vraťte do konce měsíce knihovníkovi v pondělí a ve čtvrtek v kanceláři na Wilsonově nádraží (17 $\frac{1}{2}$ —19 $\frac{1}{2}$  hod.).

**Přednášky.** Příštím rokem započne 15. ledna čtvrtý cyklus lidových přednášek (celkem osm večerů), vždy v neděli o 19. hodině ve fysik. a elektrotech. sále české techniky na Karlově náměstí. Pořad bude po vánocích plakátován.

Jeden z dalekohledů Společnosti jest zdarma přístupen (pouze členům) prozatím vždy ve středu a v sobotu, ovšem za jasného počasí. Sraz do 18. hodiny u postranního vchodu (z ulice Koperníkovy) do Havlíčkových sadů na Král. Vinohradech (umělá jeskyně u býv. villy Gröbovy). Vede člen p. Karel Dragoun.

**Hvězdářská ročenka 1922** bude zasílána členům Společnosti jen za předem zaslanych Kč 25.—.

**Prodá se astronomický dalekohled Merzův**, výb. optika, prům. obj. 61 mm, 4 okuláry zvětš. 27, 54, 108, 120, Barlowova čočka, jež zvětš. téměř zdvojnásobuje, zenit. prisma, paralakt. montáž s pyramid. stativem, hrubé i jemné pohyby (v rekt. na šňůru),

s 6× hledáčkem, váha 18 kg, za 4125 Kč. Jos. Brzák, odb. učitel, Nymburk 651.

### Členové České astronomické společnosti v Praze.

#### Noví členové činní:

Ing. Slais Mil., Praha.  
Prof. David Jar., Karlín.  
Moc Václav, t. č. vojin, Praha.  
Ing. Hegner Bohuslav, Praha.

#### Přispívající:

Ing. Šamánek Jaroslav, Praha.  
David Felix, žel. zřiz., Zdice.  
Bartoněk Mir., studující, Lipník.  
Novotný Josef, kooperátor, Nymburk.  
Rebcová Emilie, Praha.

## Novým členům a členářům „Říše hvězd“ nabízíme:

1. Věstník České astr. spol., roč. I. (1918), 4 čísla, bez příloh za Kč. 3.50 pro členy, pro nečleny za Kč. 5.20.
2. Věstník Č. A. S., roč. II. (1919), 3 čísla, s jednou přílohou za Kč. 4.— pro členy a za Kč. 6.— pro nečleny.
3. Souhvězdí naší oblohy od Karla Anděla, 108 str., vyšlo přílohou k „Věstníku“ r. 1918—19 za Kč. 8.— pro členy, pro nečleny za Kč. 12.—; váz. výtisky o Kč. 2.50 pro členy, pro nečleny o Kč. 3.— více.
4. Otáčivou mapu hvězdné oblohy 52×52 cm. ze silné lepenky za Kč. 13.— pro členy, Kč. 19.— pro nečleny (rozebrána).
5. Za mrtvým rekem. Ctrnáct zneklet prof. Ferd. Pišeckého, býv. pobočnicka gen. Štefánika; pro členy Kč. 2.—, pro nečleny Kč. 3.—. Ceny rozumějí se vesměs bez poštovného.

**Členem České astronom. společnosti se může stát každý, kdo má zájem o astronomii, a to buď:**  
zakládajícím (s příspěvkem nejméně Kč. 200.— jednou pro vždy),  
přispívajícím (s příspěvkem Kč. 15.— ročně a zápisným Kč. 2.— při vstupu) nebo  
činným (s příspěvkem Kč. 10.— ročně a zápisným Kč. 2.— při vstupu).

## Naše spolková místnost,

kancelář, knihovna a čítárna, jakož i redakce s administrací „Říše hvězd“ nalézá se v Praze, Wilsonovo nádraží, ve II. patře levé střední věže (vstup z hlavní dvorany, v levo, je označen tabulkou; vedle vchodu je skříňka na dopisy a tabule vývěsek).

**Úřaduje se vždy v úterý a v pátek od 1/2 6. do 1/2 8. hod. ve č**  
(kromě pamětních dní Republiky).

## Adresujte

všechny dopisy, dotazy (se známkou na odpověď), objednávky časopisu, reklamace a literární příspěvky pro „Říši hvězd“:

Česká astron. společnost v Praze, Wilsonovo nádr., pošt. úřad 15, veškeré peněžní záležitosti a členské přihlášky:

Karel Novák, pokladník Čes. astr. spol., Smíchov, Královská tř. 11.

Majitel a vydavatel Česká astronomická společnost v Praze 15. Odpovědný redaktor Dr. Jindřich Svoboda, prof. čes. techniky, Praha II., Podskalská 57.  
Tiskem knihtiskárny Štorkán a spol., Žižkov, Husova třída č. 68.