

# ŘÍŠE HVĚZD

ČASOPIS

PRO PĚSTOVÁNÍ ASTRONOMIE A PŘÍBUZNÝCH VĚD.

Vychází desetkrát ročně.

Redakce a administrace v Praze 15, Wilsonovo nádraží.

\*\*\*\*\*

*Dr. Bohumil Hačar :*

## Grafické sestavení světelné křivky z pozorování proměnných hvězd.

V prvním čísle letošního ročníku ukázal jsem stručně, kterak možno jednoduchými prostředky úspěšně pozorovati a studovati zajímavé objekty nebeské — proměnné hvězdy.

Rádky těmito chci podati — stručný a elementární ovšem — návod, kterak výsledek řady pozorování metodou Argelandrovou získaných ztělesnit v grafické křivce, z níž bylo by lze názorně vyčísti, jak to, kterému typu proměnná náleží, tak i — byť i jen přibližně — délku periody a velikost světelné měny (amplitudy) v Argelandrových stupních.

Nechtěje předpokládati žádných větších vědomostí počtářských, nebudu popisovati způsob, kterým lze odhadnutou jasnost hvězdy přepočítati na hvězdnou velikost. Čtenář, který by o to se zajímal, nalezne poučení o tom i hojný seznam literatury sem spadající v obsáhlém díle: Hagen, Die veränderlichen Sterne, 3. Lieferung, I. Bd.

Není sice nijak nutno, aby pozorovatel proměnných hvězd zároveň byl počtářem a dovedl svá pozorování sám redukovati a zužitkovati, nicméně považuji za užitečno a pro udržení zájmu dokonce za nezbytno, aby amatér viděl jakýsi výsledek své práce. Ten pak nejnázorněji se nám objeví v grafickém zobrazení světelné křivky, byť i jen zcela hrubé a přibližné. Zjednání si pak této křivky z řady pozorování není nijak nesnadné. Příklad nás o tom poučí nejsnáze a nejrychleji. Za příklad takový volím řadu pozorování, jež jsem v době mezi 31. srpnem a 23. zářím 1919 obdržel pro proměnnou  $\eta$  Aquilae. Pozorovacím nástrojem bylo kůkátka  $4\frac{1}{2}$  cm otvoru objektivu, za srovnávací hvězdy sloužily  $\vartheta$ ,  $\beta$ ,  $\iota$  Aquilae. Pozorování tato — ve výtahu ovšem — uvádím:

Datum	s. e. č.		Odhad	Argel. stupně
	h	m		
31. srpna	9	35	$\beta 3 \eta 2 \iota$	27
2. září	9	35	$\beta 1 \eta 5 \iota$	53
3. "	9	0	$\vartheta 3 \eta 2 \beta$	86
9. "	8	12	$\beta 2 \eta 4 \iota$	42
10. "	8	20	$\vartheta 2 \eta 4 \beta$	10·1
11. "	9	45	$\beta 1 \eta 5 \iota$	52
12. "	9	15	$\beta 2 \eta 4 \iota$	42
13. "	9	18	$\beta 4 \eta 2 \iota$	22
14. "	8	15	$\beta 5 \eta 2 \iota$	18
15. "	9	45	$\beta 5 \eta 2 \iota$	18
16. "	7	30	$\beta 3 \eta 4 \iota$	37
17. "	8	0	$\vartheta 3 \eta 2 \beta$	86
18. "	8	0	$\beta 0 \eta 5 \iota$	59
19. "	9	45	$\beta 2 \eta 5 \iota$	46
20. "	7	17	$\beta 4 \eta 4 \iota$	32
23. "	8	30	$\beta 3 \eta 4 \iota$	37

Význam prvních tří sloupců je tomu, kdo přečetl „Návod“, ihned jasný. Sloupec čtvrtý obsahuje jasnosti proměnné  $\eta$  Aquilae v Argelandrovcích stupních. Jak k číslům těm dospíváme, o tom bude brzy řeč.

K sestrojení světelné křivky je první podmínkou stupnice srovnávacích hvězd; k té pak nás přivede následující snadná a jednoduchá úvaha.

Ze srovnávacích hvězd  $\iota$ ,  $\beta$ ,  $\vartheta$  jest  $\iota$  nejslabší,  $\vartheta$  nejjasnější. Jak veliký jest rozdíl  $\vartheta-\beta$  a  $\beta-\iota$  v Argelandrovcích odhadních stupních? To lze ihned určit z hořejších pozorování. Z prvního na př. plyne:  $\eta$  je o 3 stupně slabší než  $\beta$ ,  $\iota$  o 2 stupně slabší než  $\eta$ , tudíž  $\iota$  o 5 stupňů slabší než  $\beta$ . V Argelandrově zkráceném způsobu psaní tedy  $\beta 5 \iota$ . Z druhého pozorování plyne hodnota něco odlišná, totiž  $\beta 6 \iota$ . Tato neshoda nesmí nikoho zaraziti.\* Ne nadarmo mluvíme o odhadcích, nikoli o měření. Neshodu tu dlužno přičísti na vrub chyb pozorovacích. Těch ovšem není prosto ani nejpřesnější měření fotometrické, jako vůbec žádné měření. Běží tedy jen o to, zaříditi výpočet stupnice tak, aby vliv takových nevyhnutelných chyb byl co možno vymýcen. Tu pak budeme postupovati takto: z hořejších pozorování způsobem právě naznačeným stanovíme všechny vůbec se vyskytující difference  $\vartheta-\beta$  a  $\beta-\iota$  a ty запиšeme do tabulky:

$\vartheta-\beta$	5	6	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	
$\beta-\iota$	5	6	6	6	6	6	7	7	7	5	7	8	7	.	.	.	.	.	.	.	83

\*) Pozorný čtenář povšiml si možná této okolnosti již u pozorování RR Lyrae, jež uvedl jsem v „Návodě“.

Pro světelný rozdíl  $\vartheta - \beta$  máme tedy celkem tři hodnoty, pro  $\beta - \iota$  třináct. Průměrné hodnoty jsou dle toho:

$$\vartheta - \beta = 16 : 3 = 5.3$$

$$\beta - \iota = 83 : 13 = 6.4$$

Položíme-li tudíž jasnost nejslabší srovnávací hvězdy  $\iota$  rovnu 0.0, jest  $\beta = 6.4$  a  $\vartheta = 11.8$  odhadních stupňů, čímž stupnice srovnávacích hvězd jest určena.

Nyní jest již snadno odvoditi jasnosti proměnné  $\eta$  ve stupních. Z prvního pozorování plyne, ježto  $\beta 3\eta$ , že  $\eta = 3.4$  a ježto  $\eta 2\iota$ , tedy také  $\eta = 2.0$ . Sečteme-li obě dvě nalezené hodnoty  $3.4 + 2.0 = 5.4$  a výsledek dělíme dvěma, obdržíme 2.7 co jasnost proměnné  $\eta$  v Argelandrových stupních. (Viz sloupec nadepsaný „Argel. stupně“!) Druhé pozorování zní:  $\beta 1\eta 5\iota$ . Tu sluší uvážiti (dle toho, co bylo řečeno v „Návodě“), že odhad  $\beta 1\eta$  bude přesnější a spolehlivější než odhad  $\eta 5\iota$ . Abychom tuto okolnost uvedli v počet, budeme jednatí tak, jakoby odhad  $\beta 1\eta$  byl učiněn dvakrát. Pak tedy budeme míti pro  $\eta$  celkem 3 odhady, totiž:  $\beta 1\eta$ , odtud  $\eta = 5.4$ ;  $\beta 1\eta$ ,  $\eta = 5.4$ ;  $\eta 5\iota$ , odtud  $\eta = 5.0$ . Nyní utvoříme součet těchto hodnot.

$$5.4 + 5.4 + 5.0 = 15.8$$

a ten dělíme počtem sčítanců,\*) tedy 3, načež obdržíme pro  $\eta$  hodnotu 5.3 atd.

Takto odvozené hodnoty lze nyní snadno zanést do čtverečkového (millimetrového) papíru. Volíme-li na př. šířku čtverečku za jednotku, znázorňující jeden Argelandrův stupeň, šířku čtyřnásobnou za délku zobrazující délku dne, tu bude nám na vodorovné přímce, již si na papíře nakreslíme, jiti od zvoleného bodu nulového (odpovídajícího datu 31./VIII. 9<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>) o 8 dílců v pravo a o 5.3 nahoru, chceme-li naléztí a zakreslití bod, odpovídající pozorování dne 2. září. Tímto jednoduchým způsobem můžeme nejen graficky zachytiti všechna jednotlivá pozorování, nýbrž i zhruba vyčístí typ světelné měny a (zcela zhruba!) délku periody.\*\*)

Chceme-li však daná pozorování co nejlépe zužitkovati k vyšetření tvaru světelné křivky, případně k přesnějším určení délky periody, musíme se snažiti přenéstí jednotlivá pozorování časově tak, aby padla všechna do téže periody.

Předpokladem jest tu aspoň přibližná znalost délky periody, což ovšem v případech, o něž nám jde, vždy bývá splněno.

Postup, kterým se tu budeme ubíratí, zase nám objasní náš příklad.

Z řady našich pozorování zvolme si nějaké význačné, třeba nějaké maximum, nebo aspoň pravděpodobně maximum blízké, ku

\*) j. sl.: utvoříme aritmetický průměr hodnot pro  $\eta$ .

\*\*) S tímto postupem zpravidla vystačíme u dlouhoperiodických proměnných.

př. ono ze dne 10. IX. Říkáme, že okamžik tohoto pozorování volíme za normální epochu určitého období, do něhož spadá určitá serie pozorování. Protože dobu pozorování dne 10. IX., tedy  $10^d 8^h 20^m$ , volíme za východisko, tedy 0, odečteme ode všech pozorovacích dob následujících, pokud nejsou časově vzdálenější nežli obnáší délka periody, čas  $10^d 8^h 20^m$ . Časovým okamžikům, jež takto obdržíme, přiřazujeme pak příslušná čísla, udávající jasnost proměnné v Argelandrových stupních a zanášíme do čtverečkového papíru jako před tím. Ku př.

Pozorování 12. IX.  $9^h 15^m$  t. j.  $12^d 9^h 15^m$ . Po odečtení  $10^d 8^h 20^m$  obdržíme redukovanou pozorovací dobu:  $2^d 0^h 55^m$ , již přiřadíme 4.2 odhadní stupně proměnné.

Pozorování od normální epochy více vzdálená než jednu periodu dlužno redukovati podobně. Příklad:

Pozorování vykonané 20./IX.  $7^h 17^m$  leží od normální epochy časově dále nežli jednu periodu ( $\eta$  Aquilae má periodu přibližně  $7^d 4^h 14^m$ ), ale blíže nežli dvě periody ( $14^d 8^h 28^m$ ). Odečteme tudíž od doby pozorování nejen  $10^d 8^h 20^m$ , nýbrž ještě i celou periodu  $7^d 4^h 14^m$ , tedy celkem  $17^d 12^h 34^m$ :

doba pozorování:	$20^d 7^h 17^m$
méně:	$17^d 12^h 34^m$
zůstává:	$2^d 18^h 43^m$

a této době přiřadíme pak odhad 3.2. Kdyby okamžik pozorování byl časově dále nežli 2 periody, ale blíže nežli tři, tu bychom odečetli  $10^d 8^h 20^m + 2$  periody atd.

Zcela obdobně naložíme též s dobami pozorování, připadajících před normální epochu. I tu odečítáme všude  $10^d 8^h 20^m$ , ale přiřítáme periodu. Tedy na př.:

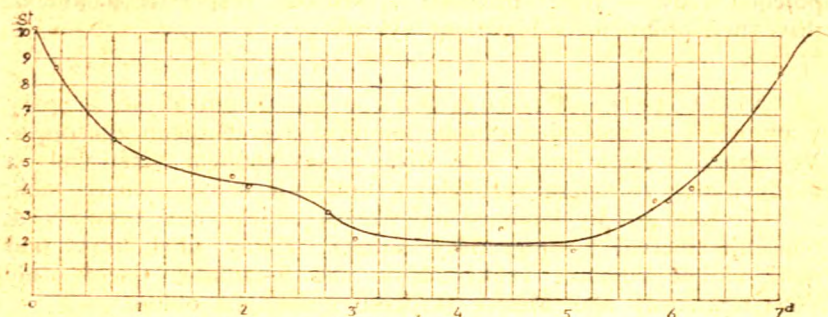
Pozorování 3./IX. $9^h$ t. j.	$3^d 9^h 0^m$
méně:	$10 8 20$
více:	$7 4 14$
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
	$0^d 4^h 54^m$

k čemuž náleží odhad 8.6. Při pozorování, ležícím časově dále před normální epochou, nežli obnáší délka periody, ale blíže nežli dvě periody, odečítáme zase  $10^d 8^h 20^m$ , ale přičteme 2 periody atd.\*)

Redukujeme-li takto všechna naše pozorování, obdržíme graf v obr. 1. znázorněný. Zcela uspokojivě lze z něho vyčísti charakteristický průběh světelných měn  $\delta$ -Cephei-typu, k němuž  $\eta$  Aquilae náleží.

\*) Občanské datování, jak už z hořejších úvah vidno, není pro tyto účely příliš pohodlné. Astronomové obcházejí všechny potíže s ním spojené tím, že zavádějí zde datování v juliánských dnech. Na př. „nultý“ leden 1919 t. j. 31. prosinec 1918, 12<sup>h</sup> střed. č. greenw. má datum 2421959 jul. dní. Důsledně vyjadřují pak i hodiny a minuty ve zlomcích jul. dne. Tedy na př: 1919, 10. září  $7^h 20^m$  stř. č. gr. jest v jul. dnech: 2422212.3055.

I časté u těchto hvězd zvolnění poklesu, jež u některých exemplářů přechází až v sekundární maximum je zde naznačeno (pozorování 12/IX.) Nicméně odvozená křivka jest jen přibližnou a to z toho důvodu, že nepřihlíželi jsme k extinkci (pohlcování) světla atmosférou. Tato extinkce může za určitých okolností býti tak značná, že mohla by charakter křivky úplně zvrátiti. Tomu lze do jisté míry čeliti tím, že vyhýbáme se pozorování blízko obzoru, neboť extinkce se tím rychleji mění a její vliv postihuje pak jednotlivé srovnávané hvězdy tím různěji, čím níže hvězda stojí. Také jest její vliv tím slabší, čím blíže sobě stojí srovnávané hvězdy (viz „Návod“!). U teleskopických odpadá proto zpravidla její význam úplně.



*Světelná křivka 17 Aquilae dle pozorování 31.VIII. - 23.IX.1919.*

Účinek extinkce lze ovšem eliminovati z velké části počtem, avšak nechtěje předpokládati zde větší znalosti matematické, jsem nucen poukázati v té příčině čtenáře, jenž o tuto okolnost by se blíže zajímal, na stati odborné.\*

*Dr. Fr. Kopecký:*

## Proč vidíme Slunce a Měsíc nad horizontem větší, než na výši oblohy?

Není snad člověka, jehož by někdy neupoutal svojí krásou zjev ohromné zlatorudé koule měsíční, vznášející se nízko nad tmícím se obzorem. Průměr její zřejmě jeví se nám dvojnásobným, než průměr Měsíce výše na obloze vystoupivšího. Obdobný zjev, ač v méně nápadné míře, možno pozorovati i na Slunci.

Je pochopitelné, že tento zvláštní úkaz ode dávna obracel na sebe pozornost lidí a budil snahu po vysvětlení.

V dlouhé řadě jmen badatelů, kteří od starověku až po naši

\* Extinkční tabulku podává dílo: Müller, Photometrie d. Gestirne. S. 515 a násl. Příslušné vzorce: Guthnick, „Sirius“ J. 1916. S. 113. Jich odvození ze naléztí ve spise: Leo de Ball, Lehrb. d. sphär. Astronomie. S. 46.

dobu pokoušeli se vysvětliti tento fenomen, nalézáme nejen astronomy, ale i fysiky, matematiky, lékaře, pozorovatele přírody vůbec. A jakkoli mnoho, a namnoze důmyslných, výkladů bylo tak podáno, přece proti každému z nich možno uvéstí vážné námitky.

Záhada patří především na pole fyziologické a také fyziologii — a to teprv v době nejnovější — podařilo se rozluštití jí celkem uspokojivě.

Poněvadž v pojednáních astronomických — a to i nového data — vykládán je úkaz ten stále ještě teoriemi staršími, ale i proto, že alespoň v některých z teorií těch je přece jen zrno pravdy, a že nepostrádají zajímavosti, podám zde stručný jich přehled s připojenou vždy — ještě stručnější — kritikou, respektive námitkou, dříve než přikročím k hlavnímu výkladu.

Aristoteles, Ptolomaeus a jiní domnívali se, že páry v atmosféře se nalézající působí lomivým a zvětšujícím způsobem. Ve směru horizontálním, kde díváme se mnohem větší vrstvou ovzduší, než ve směru vertikálním, uplatňuje se vliv ten mocněji.

Dle toho byl by fenomen náš úkazem objektivním, čemuž však odporuje měření i fotografický snímek. Zorný úhel totiž, pod nímž vidíme zdánlivě veliký Měsíc nad horizontem, není o nic větší než zorný úhel Měsíce stojícího vysoko na obloze.

Podle Molyneuxa, Logana a j. srovnáváme Měsíc nad obzorem mimovolně s předměty pozemskými zároveň viděnými.

Poněvadž tyto, kdyby měly býti viděny v téže dálce a pod tímž zorným úhlem jako Měsíc, musily by býti velmi velikými, zdá se nám i Měsíc velikým (teorie srovnávací).

Proti tomuto názoru možno uvéstí, že Měsíc zdá se nám i tehdy nápadně velikým, zakryjeme-li vhodným nějakým způsobem pozemské předměty (vhodným stínidlem), nebo stojí-li Měsíc nad mořem, kde takových předmětů není.

Lühr praví, že Měsíc, stojící nad horizontem, vidíme jea na malém kousku oblohy, kdežto u Měsíce výše se nalézajícího převládá obloha — velikost Měsíce proto se trátí.

Však i zde můžeme patřičným stínidlem, jehož otvorem se díváme, vyloučiti okolí Měsíce — a fenomen přece zůstane; kromě toho nedovede teorie tato vysvětliti, proč za různých poměrů ovzduší vidíme Měsíc nad horizontem různě zvětšený.

Gassendi vysvětluje fenomen ten menší světelností Měsíce stojícího nad obzorem: ona způsobí zvětšení zornice v pozorujícím oku a následek toho je prý větší sítnicový obrázek Měsíce.

To se však nesrovnává se skutečností, neboť velikost zornice nemá vlivu na velikost sítnicového obrázku.

Scheiner se domníval, že zdánlivé zvětšení Měsíce nad horizontem je výsledek refrakce, která zmenšuje něco jeho vertikální průměr, následkem čehož přeceňujeme prý mimovolně jeho průměr horizontální.

Refrakcí způsobené sploštění těles nebeských je však příliš nepatrné, než aby mohlo zjev vysvětliti — i kdyby nebylo jiných námitek.

Podle Gausse, Zotha a j. zdají se nám předměty, na něž živáme se očima vzhůru obrácenýma, menšími, než tytéž předměty, na něž hledíme přímo (či, jak se ve fyziologii říká: v primární poloze zrakové).

Tvrzení to však neodpovídá skutečnosti. (Pokračování.)

*Dr. Arnošt Dittrich:*

## Nejstarší astronomická vzpomínka lidstva ?

V díle, jež obsahuje návod, jak astronomii vyučovati, radí Hoefler učiteli, který má humor, aby upozornil žáky, že Měsíc po úplňku vypadá den ze dne smutněji. Obličej jeho nevypadá již „jako měsíc“, ale jako by měl bolení zubů. Zajisté i laskavý čtenář, zná žertovné obrázky Měsíce podvázaného šátkem, slzy jak hrachy na lících a výraz jakoby uvažoval: nechám ho vytáhnout, nenechám ho vytáhnout? Protože Měsíc tři dni před úplňkem vypadá právě tak, jako tři dny po úplňku, jest podivuhodno, že Měsíc před úplňkem rozhodně nám nepřipadá smutným. Hoefler praví o tom: „Je vlastně velmi zajímavou psychologickou otázkou (snad na thema „vcítění“?): proč nám Měsíc tolikéž dni před úplňkem nijak nepřipadá smutným. Což se těší na úplnost?“

Řešení Hoeflerem nadhozené otázky nalezl jsem u anglického autora Wellse, v jeho „Stroji času“. Krátký spis ten obsahuje — krom jiného zajímavého — vylíčení budoucnosti lidstva. Wells líčí, že následkem sociální nespravedlnosti rozlišil se člověk ve dva typy. V typ pozemský, který žije bez práce na povrchu země a v typ pracovníků podzemních. Ale panská vrstva, právě, že nepracovala a konečně ani nemyslíla, chtějíc míti ráj na útratách robotů podzemních, degenerovala ve slabošský, sice půvabný, ale pohlouplý typus. Robotníci musili pracovat u komplikovaných, od předků převzatých strojů. U nich nastaly arci také změny, na př. dostali pobyttem ve tmě nesmírně citlivé oči, s nimiž se arci pak již nesměli odvážiti na světlo sluneční; ale rozum si zachovali. Když pak nastala kdysi velká jakási krise hospodářská, setřáslí podzemní vládu dítek Slunce. Pracovali sice pro ně dál, setrvačností tisíciletého zvyku, ale zvykli si zabíjeti je jako zvěř. Chodili si pak pro maso za tmavých bezměsíčních nocí, jichž slabounké světlo očím jejich odpovídalo. Následkem toho byli povrchoví lidé, na porážku chovaní, klidné myslí, dokud Měsíc jasně svítil, ale začali se znepokojovali, když ho ubývalo, a báli se konečně velice tmavých nocí v čas novu.

Wells nazývá se básníkem vidin daleké budoucnosti. V tomto případě, který jsem právě uvedl, nepochybně spíše čerpá z dávné minulosti lidstva. Jako by ve Wellsovi byla ještě jednou vyšlehla rassovní vzpomínka na dávné pradávné časy, kdy člověk, takřka bezbranný, třásl se hrůzou před tmou, z níž každé chvíle mohla se odpoutati šelma. Pro tyto lidi dávné minulosti byl Měsíc po úplňku smutným, poněvadž předpovídal blížení se nebezpečných hrozných tmavých nocí kol novu.

A proč si ti praehistoričtí divoši, kteří se tolik báli tmy, nezapálili oheň? — Snad jej ještě neznali. Vždyť dělání ohně jest kulturním statkem, který byl od člověka teprve získán, nepatří k němu samozřejmě, jako kousání a škrabání. Kdyby závěr tento byl správný, náležela by myšlenková páska mezi smutkem a ubývajícím Měsícem k nejstarším myšlenkovým zkamenělinám lidstva.

Jak veliká bývala kdysi hrůza před tmou, můžeme viděti na následujícím sdělení Havlasově. Vypravuje ve své „Cestě kolem světa“, že dnešní Tahifané spějí i v chatách svých při světle. Zachovali si pověrečný strach svých předků před tmou. Reálnou příčinu onoho strachu již neznají; otázání po příčině, odpovídají, že v noci duchové zemřelých bloudí podle laguny a snaží se, aby se zmocnili duše spících. Ochranou proti těmto oromataua jest uložení pod korunou pandánovou neb světlo v chýši. Víra v tato strašidla duši vyssávající jest pro Tahifany vážnou záležitostí. Stalo se, že Tahifan, probudivší se v noci, octl se ve tmě, poněvadž mu ochranné světlo shaslo. Neměl již tolik energie, aby si znova rozsvítil. Mlčky zápolil se strašnými stvůrami své fantasie. Někdy se rána dožil, někdy ne. V prvním případě už ani nevstal. Obrátil se ke stěně a čekal na smrt, kterou pokládal za neodvratnou, poněvadž byl přesvědčen, že přišel o duši. Domorodci ti dovedou totiž, co by nám bylo naprostou nemožností: zemřítí, když vůle k životu jest podlomena.

Gauguin líčí v „Noa-noa“, jak se potmě vrací k chýši své a k domorodé 13leté manželce své, Tahifance Tehuře:

Rychle jsem škrtl zápalkou a užírl jsem...

Nehybná, nahá, ležíc na bříše na loži, Tehura hleděla očima, nesmírně rozšířenýma strachem, na mne a jako by mne nepoznávala. Sám jsem zůstal několik okamžiků v divné nejistotě. Nákaza finula se z údesu Tehuřina. Měl jsem předud, že se line fosforeskující svit z jejích očí o ztrnulém pohledu. Nikdy jsem jí nezřel tak krásné, nikdy především tak jímavé krásy. A pak jsem se obával v polotmě, jež byla pro ni zajisté oživena nebezpečnými přízraky a záludnými představami, abych neučinil pošunku, jež by vyvrcholil děs dítěte v paroxysmus. Což jsem věděl, čím jsem v onom okamžiku právě pro ni byl? Nepovažovala-li mne, podle mého znepokojeného obličejce, za některého z běsů a příšer Tupapauů, jimiž pověstí jejího plemene plní noci beze spánku? Což jsem vůbec věděl, kdo v pravdě byla? Síla



hrůzy, která ji jímala za tělesné i duševní vlády pověr, činila z ní bytost tak mně cizí, tak odlišnou od všeho, co jsem posud mohl shlédnouti!

Konečně se vzpamatovala, zavolala mne i přičiňoval jsem se, abych ji přivedl k rozumu, uklidnil a dodal jí opět důvěry.

Poslouchala mne pohněvána, potom děla mi hlasem, v němž vzlykot se třásl:

— Nenech mne již nikdy beze světla...

Jack London praví, že takový děs z imaginárných příšer musí býti nějak reálně odůvodněn, že pochází na příklad z děsu před šelmami, jimž člověk býval zvěří. Děs ten stal se pak psychologicko-realitou, poněvadž byl člověku přece jen užitečným; dělal jej ostražitějším. Z dob, kdy se člověk proti nočnímu děsu nemohl chrániti leč svitem měsíčním, z těchto pradávných dob mohla by býti myšlenková páska mezi ubývající Lunou a zlem, myšlenka, kterou těžko bude lze předstihnouti starobylejší.

## Meteorologie.

*Dr. Em. Hof:*

### Cyklony trati Vb a výška hladiny Vltavy.

Cyklony (deprese, níže tlakové), zasahující Evropu, pohybují se s dosti značnou pravidelností po určitých drahách. Van Bebber zakresloval cesty středů jednotlivých cyklon v Evropě dle povětrnostních map v letech 1875—1890 (viz Meteorolog. Ztschr. 1891, str. 361 a n.) a na základě této statistiky obdržel dosti přesně vyznačené trati, po nichž nejčastěji cyklony Evropou se ubírají. Trati ty označil římskými číslicemi, po případě ještě příbuzné rozlišoval písmeny abecedy. Shledal, že cyklony evropské z největší části přidržují se moře, a že většina drah vede podle severozápadního pobřeží Evropy. Jen čtyři trati označené čísly V (a—d) obklíčují pevninu se strany jižní. Z těch pak nejnebezpečnější a tedy nejdůležitější pro střední Evropu jest trať Vb, neboť ji sledující cyklony dostávají se do naší bezprostřední blízkosti.

Cyklony Vb povstávají nad severní částí Adrie velmi často jako podružný útvar některé silné cyklony severozápadních tratí. Jako samostatný útvar buď co stojaté se rozšiřující, nebo co pohyblivé přecházejíce hřeben alpský, zasahují svými účinky, někdy až zhoubnými, východní země alpské, nížinu maďarskou, oblasti naší republiky, východní části Německa a Polsko. Dosahují různou rychlostí krajín pobaltských, kde se rozplývají. Bývají to často deprese nepřilíš hluboké, nestejněměrně vyvinuté, podléhající rychlým změnám, způsobující velmi vydatné srážky a tudíž i povodně. V praktické meteorologii lze nepadno určití, jaký dosah bude

míti jejich zasažení, ačkoli zvláště pro hydrologické účely by správná prognosa měla význam dalekosáhlý.

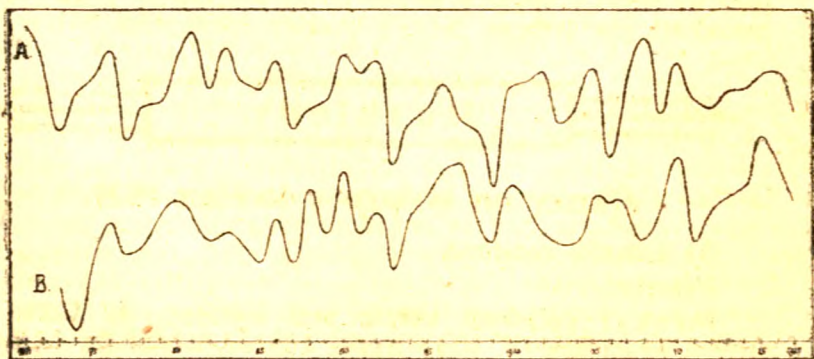
Hellmann a Elsner ve svém díle „Sommerhochwasser der Oder“ dokazují velkou důležitost těchto cyklon pro země v poříčí Odry. Docházejí k výsledku, že povodně Odry velkou většinou nutno přičísti účinkům deprese této dráhy. Došel jsem k obdobnému zajímavému výsledku pro stavy Vltavy nepřímou cestou a podávám tento zde v hrubých rysech.

Kassner (Meteorolog. Ztschr. 1897, Ann. der Hydrographie 1903) studoval přímým sčítáním roční i sekulární chod hojnosti deprese Vb a jejich souvislost se srážkami a došel k těmto závěrům:

1. Hojnost Vb deprese mění se během roku periodicky, dosahujíc hlavního maxima v květnu, vedlejšího v říjnu, minima v září a v prosinci (lednu).

2. V létech maxim skvrn slunečních jest počet Vb deprese malý, avšak za to vydatnost dešťů jimi způsobených veliká.

Rozšiřuje výsledky Kassnerovy, studoval jsem z návodu prof. Hanzlíka hojnost východních větrů v Praze. (Viz Meteorolog. Ztschr. 1920, str. 326.) Střední Evropa totiž, ocitajíc se v severní části deprese na Adrii se tvořící, jest ovládána východním proudem vzduchovým a tudíž hojnost větrů východního quadrantu může býti relativní mírou hojnosti Vb deprese. Touto methodou stanovil jsem periodu roční, odpovídající úplně výsledkům Kassnerovým, sekulární periodu asi 36letou, průměrnou 35letou a konečně z nápadně pravidelného chodu hlavních minim křivky soudil jsem na periodu asi 48letou. Mimochodem řečeno jsou to periody, ukazující na solární původ. Křivka označená na obrázku písmenou A podává chod ročních součtů případů východních větrů v Praze (což jest počet dnů, kdy Praha ležela v severní části Vb deprese) za 47 let (1871—1917).



Tuto křivku srovnal jsem s křivkou B, udávající průměrnou roční výšku hladiny Vltavy, kterou uveřejnil Augustin v práci: „Über die Schwankungen des Wasserstandes der Moldau“, do

roku 1890 na základě měření stavu vody v Čes. Budějovicích, ve Štěchovicích, v Praze u Staroměstských mlýnů a v Karlíně. Rozšířil jsem tuto až do roku 1917, bohužel měl jsem po ruce pouze měření u Staroměstských mlýnů, kde výška hladiny Vltavy asi příliš jest určována umělým přehrazením a regulacemi posledních let. Čísla tudíž nemohou tak přesně již charakterisovati celkový stav řeky, nejsouce korigována dle údajů ostatních stanic. Tím asi také způsobeno jest celkové neustálé stoupání křivky B.

Nám však jde pouze o kvalitativní vztah. Z grafu jest zcela pěkně patrné, že maximum křivky východních větrů až na řídké nepravidelnosti v posledních letech, zaviněné asi uvedenými příčinami, odpovídá maximum stavu Vltavy, minimum oné minimum této. Jest tedy v letech maxim východních větrů v Praze (Vb depressí) Vltava v ročním průměru bohatší na vodu než v letech minim; vliv Vb depressí jest tu dobře patrný. Bez supposice vlivu těchto depressí byl by tento výsledek absurdní, neboť východní větry jako vnitrozemské měly by znamenati v letech svých maxim léta suchá, v letech svých minim klima přímořské a tudíž větší bohatost Vltavy na vodu. Vb deprese znamenají náhlý nadbytek vody, již řečiště nemůže normálním způsobem odvésti, jako odvádí rovnoměrné srážky.

Došli jsme tedy touto cestou ke zcela analogickému výsledku pro Vltavu, jaký našli pro Odru Hellmann a Elsner a myslím, že by nebylo nesprávné vysvětlovati podobně i podzimní maximum stavu vody na Vltavě v průběhu ročním, i na tutéž dobu padající druhé maximum srážek v Uhrách.

Na konec uvádím dva konkrétní případy pro zajímavost. Jest to především katastrofální povodeň v roce 1890, způsobená jednou z Vb depressí (viz Augustin: Povodeň v Cechách roku 1890), které v Praze za oběť padl Karlův most, a pak velké sucho v roce 1893. V tomto článku nalezně čtenář vysvětlení, proč rok 1890 připadá na jedno z hlavních maxim křivky východních větrů (vnitrozemských), rok 1893 na jedno z hlavních minim této.

## Rozhledy.

### Úkazy na obloze v květnu 1921.

#### A) Sluneční soustava.

##### Planety:

Merkur počátkem května není viditelný, jsa blízko své svrchní konjunkce (V. 10.); teprve koncem měsíce lze jej vyhledati na severozápadě jako večerníci. Po konjunkci osvětlené částí kotoučku, který má průměr asi 6", rychle ubývá. Elongace tato je pro pozorování velmi příznivá, neboť planeta zapadá až 2<sup>h</sup> po Slunci, což zřídka se přihází.

Venuše jeví se jitřenkou. Její úzký srpek rychle se šíří, ale průměru jejího ubývá od 57" až do 38". Počátkem měsíce vychází asi  $3/4^h$ , ke konci asi  $1\frac{1}{2}^h$  před Sluncem. Dne 23. je v lesku.

Mars stojí z večera nízko nad západem.

Jupiter a Saturn vrcholí před západem Slunce. Saturn (vel. 1·1 až 1·2) je nedaleko  $\delta$  Leonis (44), Jupiter (—1·8 až —1·6) uprostřed mezi touto stálicí a Regulem. Oba zapadají krátce za sebou po půlnoci.

Uranus je viditelný k ránu v souhvězdí Vodnáře mezi stálicemi  $\sigma$  a  $\lambda$ .

Neptun, viditelný z večera, dlí v souhvězdí Lva mezi Praesepe a Regulem. Zapadá asi  $1^h$  před Jupiterem.

Saturnův prsten má v tomto měsíci severní stranu velmi šikmo Sluncem osvětlenou; k Zemi obrací se však jižní stranou neosvětlenou. Zdánlivá elipsa prstenu je velmi úzká; má velikou osu asi 42", malou osu asi 1·6".

### B) Hvězdný vesmír.

#### Obloha ve 22<sup>h</sup> SEČ:

V nadhlavníku voj Vel. Vozu; odtud směrem k severu Malý Vůz, k severovýchodu Kefeus, k východu Drák, k jihu Honicí Psi, k západu Velký Vůz.

Nad severním obzorem Cassiopea; na severozápadě snižují se k obzoru Vozka a Blíženci.

Nad západem Malý Pes a Rak; na jihozápadě Lev.

Na jihu nízko nad obzorem Panna, Havran, Váhy; výše Bootes a Koruna.

Na jihovýchodě Had s Hadonošem; na východě Lyra, u samého obzoru Labuť.

Proměnné. Mira Ceti blíží se k pravděpodobnému maximu jasnosti; nelze ji však pro blízkost Slunce pozorovati.

Z dlouhoperiodických nabývají maxima: V. 25. *T Ursae Maioris* (max. 5·5, min. 12·7, perioda 257<sup>d</sup>). — V. 30. *R Bootis* (5·9, 12·2, per. 223<sup>d</sup>).

Proměnnou Algol nelze pozorovati pro blízkost Slunce.

V letních měsících možno sledovati změny jasnosti  $\beta$  Lyrae. Hlavní minimum (41) připadá na V. 10. v 11<sup>h</sup> a V. 23. v 9<sup>h</sup>. Perioda trvá 12<sup>d</sup> 22<sup>h</sup>.

Dvojhvězdy\*):  $\zeta$  a  $g$  Ursae Maioris. —  $\epsilon$  Leonis (3·3 + 6, 5' 19"). —  $\alpha_{12}$  Librae (2·7 + 5·4, 315"). —  $\alpha$  Canum venat. —  $\beta$  Cygni (3·2 + 5·7, 34"); krásný kontrast barev, oranž. a modrá. —  $\alpha$  Herculis. —  $\epsilon_1$  Lyrae (5·0 + 6·3, 3·2"),  $\epsilon_2$  Lyrae (4·9 + 5·2, 2·3"); obě tvoří fysickou soustavu ve vzdálenosti 207". —  $\gamma$  Virginis. —  $\mu$  Bootis ( $A$  4·6 +  $B$  6·7 +  $C$  7·3; vzdálenost  $AB = 108''$ ,  $BC = 0·9''$ ).

Hvězdočupy\*.) *M* 13 v Herkulovi. — *M* 5 v Hadu. — Praesepe v Raku. — *M* 3 v Honicích Psech. — *M* 35 v Blížencích. — *M* 9 v Hadonoši.

*Mlhoviny*\*) *M 51* v Honicích Psech. — *M 57* v Lyře (prstěnová). — *M 97* ve Vel. Vozu (planet.).

### C) Kalendář úkazů.

*I II III IV* značí Jupiterovy družice: *Io*, *Europa*, *Ganymedes*, *Callisto*.  
*e*, *E* = začátek, konec zatmění; *o*, *O* = začátek, konec zákrytu.

V květnu nastává zatmění všech 4 družic u zadního (sequens) okraje kotoučku. Počátek zatmění možno pozorovati u *III*. a *IV*. měsíčku, konec u všech čtyř.

Zákryty počítány jsou přibližnou methodou grafickou pro Klementinskou hvězdárnu.

1. 21<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> *Io*. — 22<sup>h</sup> 37<sup>m</sup> *III E*. — Aquaridy s radiantem  $\eta$  Aquarii od 1. do 6.; souvisí s Halleyovou kometou; pozorovati ráno; rychlé s ohonem.
2. 0<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> *IE*.
5. 22<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> *IIo*.
7. ☉ 22<sup>h</sup> 0<sup>h</sup>. — 14<sup>h</sup> ♀ ♂ ☿.
8. 21<sup>h</sup> 53<sup>m</sup> *III O*. — 23<sup>h</sup> 1<sup>m</sup> *Io*. — 23<sup>h</sup> 26<sup>m</sup> *IIIe*.
10. 20<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> *IE*.
11. 22<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> začátek zákrytu 41 *H'* Gemin. (6·0). Konec pod obzorem.
13. 1<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> *IIo*.
14. ☽ 16<sup>h</sup> 4<sup>h</sup>.
15. 22<sup>h</sup> 22<sup>m</sup> *III o*.
16. 0<sup>h</sup> 53<sup>m</sup> *Io*. — 1<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> *III O*.
17. 22<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> *IE*. — 23<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> *IV e*.
20. 4<sup>h</sup> ♀ ♂ ♂, ♀ o 1° 3' severně.
21. ☉ 21<sup>h</sup> 3<sup>h</sup>.
22. 22<sup>h</sup> 22<sup>m</sup> — 23<sup>h</sup> 26<sup>m</sup> zákryt 81 *B*. Ophiuchi (6·1).
23. 22<sup>h</sup> 17<sup>m</sup> *II E*. — Venuše v lesku (vel. — 4·2).
24. 21<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> *Io*.
26. Večer asi 1<sup>h</sup> po západu Slunce možno nad azimutem 120° hledati pouhým okem Merkura; podobně v následujících dnech. (Ročenka str. 114.).
29. ☿ 22<sup>h</sup> 7<sup>h</sup>. — Do VI. 4. létavice s radiantem  $\eta$  Pegasi.
31. 23<sup>h</sup> 9<sup>m</sup> *Io*.

### Zákryty hvězd.

Datum:	Jméno hvězdy:	Vel.	Č. středoevr. Z. ú.			C. středoevr. Z. ú.		
			vstupu			výstupu		
1921			h	m	o	h	m	o
duben 14.	51 Gemin.	5·3	9	53·8	131	10	15·0	172
duben 16.	z Cancri	5·1	8	52·1	56	9	51·0	294

Doprovod viz v číslech předešlých.

\*) Viz zprávy o předešlých měsících.

## Trapez v Orionu.

Za příležitostného pozorování velké mlhoviny v Orionu 1976 (M 42), na Smíchově 1921, leden 15. ve 12 hod. středoevrop. času, mohl jsem hned na první pohled spatřiti (11 cm objektivem typu *E* od C. Zeisse při 90násobném zvětšení) pátou hvězdu *E* v tak zvaném trapezu. (Viz též Karel Anděl: Souhvězdí naší oblohy, stránka 33.) V Handbuch der allg. Himmelbeschreibung III. vyd. od dra H. J. Kleina jsem našel asi tento popis trapezu:

$$\vartheta (\Sigma 748) \alpha 5^h 31^m \delta - 5^\circ 26'.$$

Pomnožná hvězda v tmavé části Oriona. Čtyři hvězdy, tvořící trapez, lze za příznivých okolností již malými prostředky spatřiti. Burnham je rozeznal již objektivem o průměru  $1\frac{1}{2}$  palce. Podle Struveho jest hlavní hvězda *C* 47. vel. a nažloutlá, *D* 63. vel. a také nažloutlá. *A* 7. vel. jest bílá a *B* 8. vel. bělošedá. *A* a *D* objevil r. 1659 Huyghens, *B* r. 1666 Cassini. W. Herschel nerozeznal v trapezu nikdy více než 4 hvězdy přes to, že tento objekt často pozoroval a r. 1787 právě dohotovený 40stopový reflektor na tuto pomnožnou hvězdu nařídil. Dne 11. listopadu r. 1826 objevil Struve refraktorem v Děrptu pátou hvězdu *E* 113. vel. (Poznámka: Hvězda *E* nachází se asi ve středu *A* a *B* a jest trochu stranou z trapezu vychýlena.) Tato byla prý dle Kleina v posledních letech také spatřena dalekohledy o průměru 4 palců (108 mm). Známý pozorovatel Měsíce prof. dr. H. J. Klein uvádí, že 4" dalekohledem mu nebylo nikdy možno spatřiti tuto hvězdu a že za příznivých poměrů ovzduší je na hranici viditelnosti 5" refraktorem. Dne 25. prosince 1832 objevil John Herschel 11" refraktorem v Southu šestou hvězdu 13. vel. u trapezu. Většími i menšími dalekohledy bylo prý spatřeno kromě těchto pěti nebo šesti hvězd někdy i více hvězd, jichž objev však nebyl nikdy potvrzen mohutnými dalekohledy ve Washingtonu (26") a v Chicagu (18 $\frac{1}{2}$ "). Sadler sestavil r. 1882 údaje o všech hvězdách jež byly vůbec v trapezu pozorovány a uvádí kromě již zmíněných šesti hvězd ještě sedm jiných.

Burnham roze-psal se r. 1889 o této záležitosti a popírá s důrazem viditelnost více než šesti hvězd. Praví: „Kdyby vzdálenost komponenty šesté hvězdy obnášela jen 1", nemohl bych ji přehlédnouti.“ Trapez byl jedním z prvních objektů, jichž použil Alvan G. Clark k vyzkoušení 36" objektivu. Tímto objektivem zpozoroval asi mezi hvězdami *D* a *C* velmi malou hvězdičku, jež byla spatřena později také Burnhamem. Tato hvězdička jest velikosti asi 16.—17. a jen za nejpříznivějších nocí 36" dalekohledem viditelná. Barnard spatřil později ještě slabší hvězdu. Jiných hvězd nepodařilo se dosud v trapezu zjistiti.

**Zesnulí astronomové.** 12. srpna 1920 zemřel raněn mrtvicí profesor astronomie na universitě berlínské a ředitel hvězdárny Berlín-Babelsbergské, tajný vládní rada Dr. Hermann Struve. Narodil se v Pulkově 3. října 1854 jako třetí syn ředitele hvězdárny pulkovské Otty Struveho. Po vykonaných studiích, od r. 1883, působil na hvězdárně pulkovské do r. 1895, kdy povolán byl za profesora a ředitele hvězdárny na universitě v Královci. Po odchodu Foerstrově stal se r. 1904 ředitelem hvězdárny berlínské a řádným profesorem astronomie na berlínské universitě. Četné jeho práce věnovány jsou hlavně satelitům, obzvláště třantům Saturnovým. Byly poctěny od pařížské akademie cenou Damoiseau-ovou (r. 1897) a vyznamenány zlatou medailí královské astronomické společnosti londýnské (r. 1903). Za jeho správy byla vybudována nová hvězdárna berlínská v sadech babelsbergských. (A. N. 5067.) — O málo měsíců přežil bratra svého nejmladší ze čtyř synů Otty Struveho, bývalý ředitel hvězdárny a profesor astronomie a geodesie na universitě v Charkově na Rusi, skutečný státní rada Dr. Ludvig Struve. Narodil se v Pulkově 1. listopadu 1858. Od r. 1880 s dvouletou přestávkou byl mimoř. astronomem na hvězdárně pulkovské, odkud r. 1886 byl povolán za observátora na hvězdárnu dorpatskou. Tam působil do r. 1894, kdy stal se profesorem a ředitelem hvězdárny na universitě v Charkově. Vynikající jeho práce týkají se určení konstanty praecessní, vlastního pohybu soustavy sluneční, stanovení průměru Měsíce z pozorování zákrytů hvězd při zatměních měsíčních a měření paralaxy stálic. Kromě toho napsal pojednání geodetická a geofysikální. Za neblahých politických událostí uchýlil se v r. 1919 na Krim, kde byl jmenován profesorem na nově zřízené universitě v Sinferopoli. Zemřel 4. listopadu 1920. (A. N. 5082.) — Ve Štockholmě zemřel 16. ledna 1921 bývalý místoředitel hvězdárny pulkovské, skutečný státní rada Dr. Magnus Nyrén. Narodil se 21. února 1837 v Brunskogu ve Švédsku. Po studiích na universitě v Upsale stal se r. 1868 asistentem hvězdárny pulkovské. Na základě práce o určení konstanty praecessní byl povolán za docenta na universitu v Upsale. Zůstal však na hvězdárně pulkovské, kde jmenován byl r. 1871 astronomem-adjunktem a r. 1873 starším astronomem. Od r. 1890 až do odchodu na odpočinek v r. 1908 byl místoředitelem této hvězdárny. Nyrén byl vynikajícím pozorovatelem. Již r. 1873 v pojednání o výšce pólu Pulkovy s velkou pravděpodobností poukázal na proměnlivost výšky pólůvé. Provedl řadu cenných prací věnovaných určení základních konstant astronomických — aberrační, praecessní a nutační. Jeho dílem jest pracovní program pro novou fialičku pulkovské hvězdárny v Oděsse. Vypracoval též plán pro nový fundamentální katalog pulkovský. Po čtyřicetileté službě na hvězdárně pulkovské vrátil se do své vlasti a usídlil se ve Štockholmě, aby tam dokončil své práce z hvězdárny pulkovské. V minulém roce vydal poslední pojednání o vlastním pohybu 633 hvězd. (A. N. 5087.)

S.

## Zprávy Společnosti.

**Valná hromada** konala se dne 14. března v 1/27. hod. večer v Praze II., Náplavní ul. 6. Zprávy funkcionářů schváleny jednohlasně. Čestným členem Společnosti zvolen byl školní rada, prof. Jaroslav Zdeněk, dosud zakládající člen. Předsedou Společnosti zůstává opět Dr. Kazimír Pokorný. Výbor: Karel Anděl, Ing. Václav Borecký, Ing. František Karásek, Josef Klepešta, Ing. Antonín Kouba, Karel Novák, Mr. Ph. Antonín Liegert, Ing. Josef Petrák, Bedřich Plaška, Josef Šikl, Ing. Jaroslav Štych, Ing. Václav Vencl. Náhradníci: Karel Dragoun, Jindřich Bozděch. Revisoři účtů: Rudolf Habersberger, Ing. Eduard Kabrna. — Členský příspěvek stanoven opět pro činného člena K 10.—, přispívajícího K 15.—, zakládajícího K 200.— (přeplatky se s díky kvitují). Volných návrhů nebylo.

**Knihovna.** Nový knihovník pan lékárník Liegert, bude od 1. dubna půjčovati knihy vždy v pondělí a ve čtvrtek od 1/27. do 1/29. hod. večer. (V úterý a v pátek se knihy více půjčovati nebudou.) Knihy, dříve již vypůjčené, buďtež do 1. dubna knihovně vráceny (v obvyklých dnech) k novému katalogisování.

**Hvězdářská ročenka** již vyšla. Objednané výtisky byly ihned rozeslány. Zbylé zasíláme členům vyplaceně za předem poukázaných K 25.—. Krámská cena ročenky K 30.—.

**Stav členstva.** Zakládajícím členem Společnosti stal se Přírodovědecký klub v Plzni.

## Členové České astron. společnosti v Praze.

(Pokračování.)

### Noví členové činní:

Inž. Karásek Frant., Praha.  
Inž. Jakubský Jan, Praha.  
Prof. Výborný V., Bář. Bystřice.  
Fiala S., min. tajem., Praha.  
Zavadil Fr., stavitel, Praha.  
Nováková B., studující, Praha.  
Prof. Sypal Jos., Jindř. Hradec.  
Hájek Fr., Plzeň.

Vrba Josef, účetní, Slatěnice.  
Blažek Oldř., stud. prof., Praha.  
Brzák Josef, odb. uč., Nymburk.  
Inž. Kouba Ant., Praha.  
Vránová Jar., studující, Praha.

### Přispívající:

Safránková M., choť velkost., Praha.  
Hříbal Josef, učitel, Všeradice.  
Kobr Josef, Branná.

## 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 zásluky a členské přihlášky:

**Karel Novák, pokladník Ces. 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.