

# ŘÍŠE HVĚZD

ČASOPIS PRO PĚSTOVÁNÍ ASTRONOMIE A PŘÍBUZNÝCH VĚD

ČÍSLO 1. LEDEN 1934 - ROČNÍK XV.



## OBSAH

Dr. FR. NUŠL: Do nového roku Říše hvězd. - Dr. V. GUTH: Leonidy v posledních letech. - Dr. H. SLOUKA: Saturn a jeho soustava. - V. VAND: Tajemství nebula. - Zprávy sekcí pozorovatelů. - Drobné zprávy. - Nové knihy. - Zprávy Lidové hvězdárny Štefánikovy. - Zprávy ze Společnosti.

VYDÁVÁ ČESKÁ SPOLEČNOST ASTRONOMICKÁ

## Sommaire du No. 1.

Fr. Nušl: Introduction. — V. Guth: Les Léonides dans les années derniers (I. partie). — H. Slouka: Le système de Saturne. — V. Vand: L'élément nebulium. — Les rapports des sections des observateurs. — Variétés. — Bibliographie. — Nouvelles de l'observatoire de la ville de Praha. — Nouvelles de la Société astronomique tchèque.

---

## Administrace:

### Praha IV.-Petřín, Lidová hvězdárna Štefánikova.

*Úřední hodiny:* pro knihovnu, různé dotazy a informace: ve všední dny od 14 do 18 hod., v neděli a ve svátek od 10 do 12 hod. V pondělí se neúčtuje.

Ke všem písemným dotazům přiložte známku na odpověď!

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

*Předplatné* na běžný ročník »Říše hvězd« činí ročně Kč 40,—, jednotlivá čísla Kč 4,—.

*Členské příspěvky na rok 1934. Členové činní:* studující a dělníci platí v Praze i na venkově Kč 30,—. Ostatní členové v Praze Kč 50,—. Na venkově Kč 45,—. — *Členové přispívající:* studující a dělníci platí v Praze i na venkově Kč 35,—. Ostatní členové v Praze Kč 55,—. Na venkově Kč 50,—. Členové zakládající platí pouze předplatné na časopis, v Praze i na venkově Kč 30,— (příspěvek Kč 500,— jednou provždy).

*Veškeré peněžité záslilky jenom složenkami Poštovní spořitelny na účet České společnosti astronomické v Praze IV.*

Účet č. 42628 Praha.

Telefon č. 463-05.

---

## KNIHOVNA SEKCE PRO POZOROVÁNÍ HVĚZD PROMĚNNÝCH PŘI Č. A. S.

Svazek III.

Z. KOPAL-V. VAND:

# ATLAS HVĚZD PROMĚNNÝCH

DÍL PRVÝ.

Serie 28 map na 7 listech k pozorování hvězd proměnných s orientačními mapkami a sekvencemi srovnávacích hvězd.

Cena 25 Kč.

---



# ŘÍŠE HVĚZD

ČASOPIS

PRO PĚSTOVÁNÍ ASTRONOMIE A PŘÍBUZNÝCH VĚD.

Vydává Česká společnost astronomická v Praze.

ŘÍDÍ DR. OTTO SEYDL S REDAKČNÍ RADOU.

\* \* \* \* \*

## Do nového roku Říše hvězd.

Tímto číslem zahajujeme ročník XV. časopisu s upřímným úmyslem uspokojiti čtenáře podle nejlepších svých sil. Ovšem, že víme, že to není úkol snadný. Vyslechli jsme před vánocemi řadu stesků a přání členů, kteří se pravidelně scházejí na Štefánikově hvězdárně na Petříně. Pokladník náš byl zvláště zarmoucen, protože ubývá předplatitelů. Jistě, že je to v dnešních těžkých dobách aspoň částečně vysvětlitelné voláním celého světa po úsporách, ale co by bylo horší: snad se při tom projevuje také nespokojenost s obsahem časopisu? Jednomu jsou články málo odborné, jinému příliš odborné, málo srozumitelné, málo časové, málo zajímavé, příliš stručné nebo příliš dlouhé. Prohlédl jsem znovu všechna čísla minulého ročníku a shledávám v něm aspoň 90 procent obsahu, jenž se mně zdá býti velmi dobrým začátkem pro budoucno. Nezapomínejme, že si musíme většinu autorů, kteří jsou ochotni pro Říši hvězd psáti, sami vychovávat pro ideální řešení všech úkolů časopisu. Bylo řečeno, že naši vedoucí astronomové jsou národu dlužni pokračování v díle starých zasloužilých popularisátorů astronomie Studničky a Grusse. Bylo sice vydáno něstačí to poptávce. Říše hvězd musí i zde pomoci a poskytnouti kolik výběrných překladů z vynikající literatury cizí, ale nehlavně venkovským svým čtenářům poučení o významu nejdůležitějších pojmů a výzkumných metod, nezbytných v moderních výkladech. Na př. mohlo by se tak státi ve tvaru příležitostně doplňovaného věcného slovníčku, jenž by časem podával první výklad začátečníkům, až by byl vydán samostatně, abecedně uspořádán.

Také bylo upozorněno, že je třeba všimati si úsilovného a účinného snažení našich venkovských členů, sdružujících se

kolem samostatných malých observatoří, s vlastnoručně vyrobenými reflektory a s pozoruhodnými výsledky fotografickými. V Americe velmi vzrostlo v poslední době amatérské broušení, leštění a stříbření zrcadel a Říše hvězd měla by v tom směru své čtenáře podrobněji uvědomovati o docílených výsledcích. Také metody starých primitivních prostředků astronomického měření mohly by přijíti vhod našim středoškolským přátelům, žákům i učitelům. V tomto smyslu však je třeba dáti všemu členstvu Společnosti do rukou také vhodnou Ročenku, kalendář astronomický vybavený potřebnými daty, souřadnicemi a co možná podrobným přehledem nejdůležitějších úkazů, zatmění, zákrytů, rojů meteoritních, oběžnic a hvězd proměnných, podle data sestaveným. Dorozuměli jsme se letos s dosavadním nakladatelem výběrné Maškovy Ročenky, Jednotou čsl. matematiků a fysiků, a vydali jsme společně na polovinu redukovanou Ročenku a rozeslali jsme ji členstvu Společnosti jako první pokus, za velmi mírnou členskou cenu Kč 11.50. Vřele se přimlouvám, aby tento první pokus byl naším členstvem vlídně přijat a podporován. Myslíme na další podstatné zdokonalení Ročenky přidáním textu ve smyslu svrchu zmíněných snah Říše hvězd se týkajících — ale ovšem jen nebude-li milá mi Ročenka pasivní. Všichni, kdo můžete, pomozte nám v upřímné snaze: udělati a dáti členstvu do rukou něco lepšího, než jsme dosud mohli.

FR. NUŠL, předseda redakční rady.

Dr. V. GUTH, Státní hvězdárna, Praha:

## Leonidy v posledních letech.\*)

(Jak jsme je u nás sledovali.)

Když byla v r. 1931 učiněna mezinárodní výzva, aby v příštích letech byla věnována zvýšená pozornost Leonidám, jichž bohatší návrat po periodě 33 let byl znovu očekáván, hledal jsem v literatuře zprávy o pozorování a užitých metodách z posledního maxima koncem minulého století. Vlastní maximum v r. 1899 se tehdy nedostavilo pravděpodobně vlivem rušivého vlivu planety Jupitera, ale léta kolem tohoto roku byla na Leonidy dosti bohatá; bylo proto velmi zajímavým úkolem zjistit, jak poměry se změní při novém návratu husté části roje. Při tomto studiu zaujaly mě dva způsoby řešení úlohy: jak zajistiti pozorování v době pro Evropu oblačností velmi nepříznivé. Rakouští astronomové, prof. E. Weiss,

\*) O roji samotném pojednává autorův článek v Ř. H. XII, str. 157—160.



ředitel vídeňské hvězdárny, spolu s Dr. Palisou, Rhedenem a Dr. Kstersitzem vypravili se r. 1898 do Alp, aby s vrcholků vysokých hor, vyčnívajících nad mořem zvýšené mlhy (stratu) v čisté horské atmosféře vykonali příslušná pozorování. Byli svědky silného »padání« Leonid, které dávalo tím větší naděje na rok 1899. Toho roku vypravila pak vídeňská Akademie věd šestičlennou výpravu, již tehdy vyzbrojenou světelnými fotografickými komorami, do Indie, kde byla téměř úplná jistota jasného počasí. Tentokrát však bylo Leonid jen velmi málo. Podobně tomu bylo i v r. 1900, kdy znovu rakouští pozorovatelé vyhledali vrcholky domácích Alp. R. 1901, kdy měly být pozorovány poslední členy husté části roje, byla horská výprava stížena nepříznivým počasím se sněhovou bouří.

Druhý zajímavý pokus překonati oblačnost podnikli francouzští hvězdáři. J. Janssen, ředitel hvězdárny v Meudonu, a de Fonvielle navrhli užití volného balonu jako nadoblačné observatoře. Již dne 14. listopadu 1898 ruský astronom Hanský, tehdy přidělený observatoři v Meudonu, vystoupil v balonu z Paříže, aby pozoroval Leonidy nad mlžným mořem, dostupujícím výše 130 m. Byl to druhý »astronomický« výstup balonem; první podnikl známý ruský chemik Mendělejev, aby pozoroval úplné zatmění Slunce r. 1867. Hanský a jeho dva průvodci spatřili celkem asi 40 meteorů za 4 hodiny letu. Pokus byl opakován příštího roku (1899), kdy bylo podniknuto k tomuto účeli celkem 5 cest volným balonem: v noci z 14. na 15. listopad, Tichov z meudonské hvězdárny a Lespieu vystoupili do výše 1000 metrů a za průzračné oblohy zjistili 100 Leonid (20 první velikosti). Příští noc sl. Klumková, astronomka Národní hvězdárny v Paříži, provázená de Fonviellem a Malletem, pozorovala Leonidy z balonu »Centaure« (1600 m<sup>3</sup>) ve výši 500 metrů; spatřili jich však jen 12. Téže noci startovali k letu balonem Hildebrand, Terens a Banverher ze Štrassburku a Dumoulet, Valentin a Vernauchet na palubě »Vie au Grand Air« z la Vilette u Paříže. Také Hanský opakoval svůj pokus z minulého roku, tentokrát v Petrohradě; doprovázen byl plukovníkem Kowankem a meteorologem Kuzněcovem. Nepodařilo se jim však prorazití příkrývku mračen, několik tisíc metrů silnou.

Maje tato zajímavá řešení na mysli, uvažoval jsem, jak by se v našich poměrech měla pozorování organisovati, aby za špatných poměrů, kdy je silná oblačnost, výsledek byl co největší. Řada oddaných přátel, členů sekce, byla ochotna pozorování se zúčastnit, ale nepříznivé počasí ohrožovalo jejich uskutečnění. Proto obrátil jsem se na pana doc. Dr. A. Gregora ze Státního ústavu meteorologického s prosbou, aby označil nám místo na území našeho státu, kde oblačnost v tu dobu bývá nejnižší. Doporučeny byly naše velehory: Vysoké Tatry, a to nejen pro průhlednost atmosféry, ale i z těchto



meteorologických důvodů: za anticyklonální situace, která má v zimě převahu, bývají nízko položená místa zastřena mlhou, nebo obloha je kryta zvýšenou mlhou, t. zv. stratem ve výši 600—1000 m; místa s výškou nad 1000 m zpravidla vyčnívají do jasného prostředí. Při povětrnosti tlakových níží je rozeznávávatí hlavně dvě situace: západních depresí, při kterých západní díl našeho státu je více zasažen než díl východní — má tedy Slovensko výhodu před zeměmi historickými; jedině za situaci jižních depresí zasahuje nepříznivé počasí více východ státu než jeho západní díl; tu jsou tedy Tatry v nevýhodě. Tato situace oživuje hlavně v měsíci říjnu; v listopadu je již řidší a průměrně méně zastoupená než situace západní. Pro vyhledání horského místa mluví i větší propustnost atmosféry hlavně i pro paprsky krátkých vlnových délek, pro fotografii dosud nejúčinnějších. Za místo pobytu navržen nám byl Starý Smokovec, horské lázně, nejen výhodně meteorologicky položené, ale mající za svého správce neobyčejně pečlivého a vytrvalého meteorologa p. Berkovského, který s velikou ochotou nabídl své služby a pomoc zamýšlené výpravě. Tak se stalo, že jsem byl v listopadu r. 1931 pověřen prof. Dr. F. Nušlem, ředitelem Státní hvězdárny, vésti první výpravu do Vysokých Tater. Vzpomínám vděčně všech, kdož nám tehdy vyšli vstříc. Byli to — ministerstvo Veřejného zdravotnictví a tělesné výchovy (min. rada Dr. Čermák), které nabídlo ochotně podporu správy státních lázní, ministerstvo Národní obrany, které na poukaz p. div. generála ing. J. Fajfra zapůjčilo výpravě zimní leteckou výzbroj, která se nám znamenitě osvědčila a značně zpříjemnila pobyt v horské noci. Ministerstvo železnic povolilo slevu 33%, ředitelství vicinálních drah ve Vysokých Tatrách (banka čsl. Legii) povolila 66% slevu. Na místě samotném vedle zmíněného p. Berkovského a jeho choti, kteří nám všemožně vyšli vstříc nejen při pozorování, ale i ubytování a stravování, prospěl naší výpravě p. J. Novotný ze St. Smokovce. Výpravy se vedle autora účastnili R. N. C. F. Schüller a Dr. J. Štěpánek, který vedl technickou část výpravy. Pod jeho dohledem připravil p. Bumba, mechanik hvězdárny v Ondřejově, malý, aequatoreálně montovaný astrograf k fotografování letavic. Montáž (výrobek p. ing. V. Rolčíka) zapůjčila ochotně sl. Vítěza Nováková, členka ČAS. Pointerem stroje byl 2" Merzův školní dalekohled. Fotografickou část aequatoreálu tvořily pak 3 komory (9 × 12 cm) s optikou »Rüo-Hekistar« (1 : 35,  $F = 14.5$  cm). Proti orosení opatřeny byly zvláštním zařízením: tvořily je »rosnice«, do nichž vháněn byl chloridem váp. vysoušený, ohříváný vzduch. Zařízení ukázalo se však nedostatečným při prudkém vyzařování, kterému byl stroj v horské atmosféře vystaven. Výzbroj doplňovala úplná výbava k pozorování visuálnímu: zvláštní gnomonická mapa, hvězdné atlasy, protokoly, stopky atd. Pro případ, že frequence by byla příliš



veliká, adaptován pro počítání měřič obrátek a dva krokoměry.

Výprava trvala od 12. XI. do 18. XI. Visuálně pozorovali jsme po 3 noci: 12/13, 15/16 a 16/17; noc 12/13 a hlavně 16/17 byla rušena oblačností. Noc z 15/16 byla většinou jasná; napočítali jsme na 50 letavic, z nichž polovinu tvořily Leonidy; některé z nich dosáhly velké jasnosti a jejich stopy bylo možno sledovati i po minuty. Maximum se však dostavilo až v noci z 16. na 17. XI., kdy i při zatažené obloze byla patrna celá řada záblesků, vzniklých jistě od Leonid velmi jasných. Fotografování, jak již bylo řečeno, trpělo silným orosováním objektivů a nebylo dosaženo žádných výsledků.



Členové výpravy do St. Smokovce r. 1931: Dr. J. Stěpánek, F. Schüller a Dr. Vl. Guth u malého aequatoreálu k fotografování letavic.

Spolupracovníci s námi přislíbili velmi ochotně i polští astronomové, a to na své horské observatoři Lysině góře na druhé straně Tater (asi 80 km severovýchodně od Starého Smokovce). Nepřízeň počasí bohužel tuto spolupráci znemožnila.

Z ostatních stanic našich pozorovatelů získána jedině pozorování z Brandýsa n. L. (14.—15. napočteno 31 letavic za 1 hod. 20 min.), z Turnova (dne 14.—15. XI. 25 letavic za 4 hodiny) a z Prahy (v noci 15/16 XI. 6 letavic za 1 hod. 20 min. při vysoké oblačnosti). Dr. B. Šternberk ve Staré Ďale byl připraven pozorovati z 16. na 17. XI., ale oblačnost pozorování zabránila. Vysvítá z toho zřejmě — i při celkově nepříznivé situaci — výhoda horského pozorovacího místa.



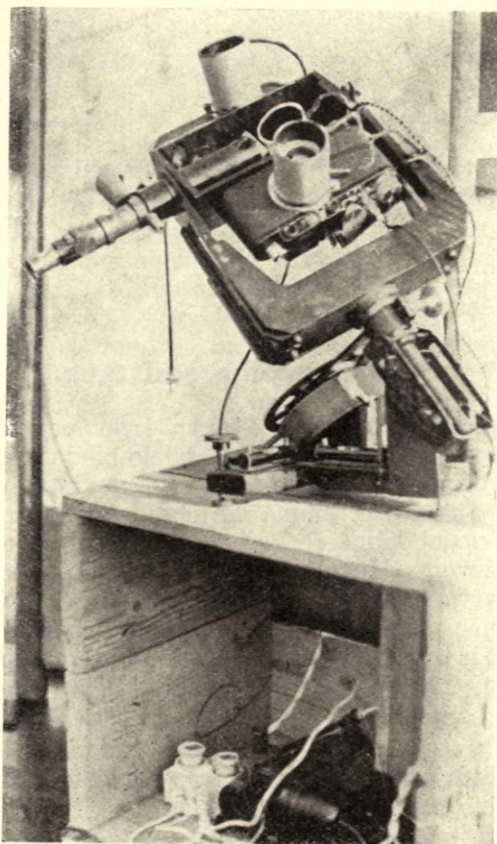
Příštího roku 1932 podnikl jsem cestu do hor sám. Nebylo prostředků k větší akci a vedle toho se zdálo, že měsíční světlo bude značně pozorování rušit: přes to však horská atmosféra se značně menším rozptylem světla skýtala ještě největší naděje k získání uspokojivých výsledků. Pro tyto okolnosti bylo nutno voliti i výzbroj: malý, snadno ovladatelný stroj s komorami, u nichž možno rychle a často měniti fotografický materiál. P. ing. V. Rolčík zapůjčil mi malou stolní montáž vlastní konstrukce, na kterou podle návrhu kolegy Dr. Štěpánka se skupili jsme 3 »Leicy« (dvě z nich zapůjčili mně přátelé Dr. Štěpánek a ing. Rychlý) tak, aby na obloze kryly pokud možno velkou plochu v okolí radiantu. Malý pointační dalekohled umožňoval kontrolu chodu stroje. Výborně podařilo se odstraniti závalu s orosováním objektivů. Užili jsme »rosnic«, vytápěných elektrickým proudem (papírové válečky »rosnic« byly omotány odporovým drátem a znovu kryty), za zdroj užit 4voltage transformovaný proud z místní osvětlovací sítě. Objektivy zůstaly úplně suché i při velmi silném vyzařování. Pohled na celý »meteorograf« podává připojený obrázek. »Leicy« připouštěly užití velmi citlivého materiálu: byl to »Super-sensitivní« film firmy Kodak a při tom tu byla dostatečná zá-  
soba materiálu k častému střídání obrázků.

Také tentokráte využil jsem laskavosti p. Berkovského a znovu se usadil ve Starém Smokovci. Povětrnostní situace byla tentokrát příznivá: vysoký tlak byl nad střední Evropou; níže položená místa, jako na př. údolí Popradu, byla zalita mlhou, zatím co lázeňská místa Vysokých Tater koupala se za dne v moři slunečních paprsků a za noci dovoľovala obdivovati hvězdnou oblohu. Předpoklad o malém rozptylu měsíčních paprsků v této vysoké poloze ukázal se býti správným: i 20minutová expozice v těsné blízkosti Měsíce dávala jen slabý závoj na filmu. Podařilo se mi tentokrát zachytiti maximum činnosti v noci z 15. na 16. XI., kdy hodinová frekvence dostupila až 66 meteorů v hodině (pro jednoho pozorovatele). Velmi četné byly i jasné meteory (z 84 zaznamenaných Leonid bylo 270. vel. a jasnějších). Jeden z nich byl — 5. velikosti; zanechal nejen dlouhotrvající stopu, ale bylo možno slyšeti i jeho detonaci. Pokud mi známo, je to prvý případ, pozorovaný u Leonid. Příští noc bylo ve Smokovci zataženo, ale vysoko v horách podle telefonických zpráv bylo jasno; bohužel bylo příliš pozdě vypraviti se za noci do hor; bylo to však i poučením pro příště. Následující noci bylo většinou jasno a získal jsem z těchto nocí řadu frekvencí. Leonid však již značně ubylo. I fotografický výsledek byl uspokojivý; zachycených 6 stop čtyř meteorů umožnilo dobře stanoviti polohu radiantu a tím i kontrolovati visuálná pozorování.

I ostatní naši pozorovatelé měli tentokrát lepší pozorovací podmínky a získali cenné výsledky. Ze zahraničních stanic



byla mi prof. Witkowskim z Poznaně zaslána pozorování studenta B. Wahla z 15./16. XI. Velmi cennou pozorovací řadu dala mi k použití hvězdárna ve Staré Dále na Slovensku, kde pozoroval Dr. B. Šternberk a zapisoval ředitel ústavu p. doc. Dr. A. Dittrich; v době maxima 15./16. XI. zjištěno bylo 111 me-



Malý meteorograf se třemi fotogr. přístroji značky »Leica« elektricky vytápěnými z r. 1932.

teorů. V Praze na Lidové hvězdárně Štefánikově účastnilo se celkem 11 pozorovatelů; výsledky byly získány ze 3 nocí, kdy pozorováno bylo 53 meteorů. Turnov (p. J. Beran) provázen byl nepříznivým počasím. V Ondřejově 4 pozorovatelé ve 3 nocích získali 31 meteorů. Nejbohatší výsledky z Čech získala astronomická společnost v Hradci Králové, kde bylo pozorováno 91 meteorů během 4 nocí; účastnilo se tu celkem 6 pozorovatelů. Na hvězdárně p. Rolfa v Hostinném zjištěno 12 me-



teorů 15./16. XI. Výsledky z noci maxima jsou sestaveny v tuto tabulku:

1932. XI. 15-16.:

Poznaň	1 pozorovatel	6 meteorů	(jen zakreslovány)
Hostinné	2 „	12 „	23 <sup>h</sup> , 15 <sup>m</sup> — 00 <sup>h</sup> , 40 <sup>m</sup>
Ondřejov	4 „	19 „	0, 00 — 01, 03
Hradec K.	4 „	72 „	23, 30 — 06, 00
S. Smokovec	1 „	100 „	0, 38 — 05, 45*
St. Āala	1 poz. a 1 zap.	111 „	23, 51 — 06, 10

\*) Pozn. i zap. a fot.

V celku možno říci, že v r. 1932 přispěli naši pozorovatelé vydatně k získání vědomostí o Leonidách. Bylo to uznáno i za hranicemi. (Dokončení.)

Dr. HUBERT SLOUKA:

## Saturn a jeho soustava.

*Planeta Saturn.* Planeta Saturn byla nejvzdálenější planetou, známou před sestavením dalekohledu. Kým byla poznána jako oběžnice a kdy se tak stalo, nevíme. Národy starověku měly pro ni různá jména a z chaldejského názvu »hvězda Slunce« vzniklo obdobné řecké jméno, které však bylo později nahrazeno názvem »Kronos«, t. j. Saturn. Značka ♄, užívaná pro tuto planetu, značí Kronovu kosu a připomíná její pomalý pohyb. Saturn v dalekohledu je nejkrásnější planetou sluneční soustavy; tu s prstenci soustředně ji obklopujícími skýtá nezapomenutelný pohled.

**Barva a hvězdná velikost.** Saturn je tmavožluté barvy, jejíž intenzita se mění se vzdáleností a s polohou prstenců. Ze stejných příčin mění se i hvězdná velikost, která při nejpříznivějším sklonu prstenců, t. j. vidíme-li z jejich plochy největší část, a je-li Saturn současně v periheliu a v oposici, dosahuje až — 0'4 m. Blízko konjunkce a při neviditelných prstencích může však jasnost klesnouti až na 1'5 m. Úhel maximální fáze je 6<sup>o</sup>, velikost fáze má rovněž vliv na jasnost planety. Šířka fázového srpku dosahuje nejvýše 0'5". Visuelní jasnost, redukovaná na střední vzdálenost v oposici, je 0'79, fotografická 1'88 m (bez prstenců).

**Dráha a oběh.** Z pomalého pohybu Saturna již dávno bylo usouzeno, že je dále od Slunce než Jupiter. Obíhá v střední vzdálenosti 1426 mil. kilometrů kolem Slunce. V periheliu je vzdálen 1354 mil. kilometrů, v apheliu 1498 mil. kilometrů. Tento rozdíl ve vzdálenostech je způsoben excentricitou dráhy, která je 0'056. Následkem toho mění se i rychlost planety



v oběhu; její střední hodnota je 9'7 km/sec. Nejmenší vzdálenosti od Země, 1197 mil. kilometrů, dosáhne Saturn v opozici a v perihelu, kdežto největší vzdálenosti 1654 mil. kilometrů nabývá v době konjunkce v aphelu. Střední vzdálenost od Země je 1426 mil. kilometrů. Siderická doba oběhu činí 10.759'2 dnů, t. j. 29'46 let, synodická doba oběhu 377'5 dnů, z nichž 239 připadá na pohyb přímý a 139 na pohyb retrográdní. Sklon dráhy Saturna k ekliptice je 2° 30', sklon osy planety k rovině dráhy 63° 36' a sklon rovníku k dráze 26° 24', takže vznikají na Saturnu roční doby, podobně jako na Zemi.

**Velikost.** Hodnoty pro největší, střední a nejmenší zdánlivý průměr Saturna (red. na Slunce) jsou 20, 17 a 14 obl. vteřin. Jeho střední, rovníkový a polární průměr měří 114.800 km, 120.600 km a 109.000 km. Jeho hmota je 94'9krát větší než hmota naší Země a jen  $\frac{1}{3499}$  hmoty Slunce. Střední hustota Saturna, nejmenší hustota ze všech planet, je 0'13 hustoty Země a 0'715 hustoty vody. Přitažlivost na povrchu planety je průměrně 1'17krát větší než na Zemi a následkem značného zploštění mění se mezi póly a rovníkem o 30%.

**Rotace.** Rotace planety byla určena několikrát z pohybu velkých skvrn, které se občas objeví na jejím povrchu a činí průměrně 10 hod. 14 min. Z pozorování však plyne, že v různých šířkách je rotace různě veliká, nejrychleji otáčejí se rovníkové části. Z této rychlé rotace a ze značného zploštění soudí H. Jeffreys, že hustota planety kolem středu, kde je větší část její hmoty, je nejméně třikrát větší než hustota povrchových vrstev. Rovníková rychlost je 11 km/sec. Na jeden rok na Saturnu připadne o něco více než 25.000 dnů zemských.

**Vzhled v dalekohledu a fyzikální vlastnosti.** Povrch Saturna skýtá méně podrobností než povrch Jupiterův. Zpravidla dobře bývá viditelný jasný, světležlutý rovníkový pás, který severně i jižně splývá s tmavšími, šedými povrchovými vrstvami. Rovněž i polární čepičky jsou temněji odstíněny, což někdy působí zdánlivě čtyřhranný vzhled planety. Pozorovatelé rozlišují sedm částí na kotouči Saturna: rovníkový pás a severní (jižní) tropický pás, střední oblast a polární čepičku. Jakékoliv změny na povrchu nastávají velmi zřídka. Zajímavé monochromatické fotografie Saturna získal r. 1916 Wood; z nich se dalo souditi na různé reflexní schopnosti různých částí povrchu planety. Pro teplotu povrchu našel Coblentz r. 1922 hodnotu — 150° C. Podle Schönberga je visuelní albedo 0'63, fotografické albedo 0'47, tyto hodnoty jsou však dosud značně neurčité. Spektrum je podobné jako Jupiterovo, má v červené a oranžové části ( $\lambda = 5430, 5592, 6450$ ) temné absorpční pásy, které nejsou však obsaženy v spektru prstenců, z čehož soudíme, že ty jsou bez atmosféry. Spektrografické snímky umožnily také potvrditi pozorovanou dobu rotační, neboť pro ni bylo obdobně nalezeno 10<sup>h</sup> 14'6<sup>m</sup>.



Fysikální podstata. Viditelný povrch planety je zahalen v plynnou atmosféru, pravděpodobně značně hlubokou. Podle Jeffreyse je Saturn z poloviny plynný, z poloviny pevný, takže pevné jádro je asi 6300 km pod viditelným povrchem.

*Saturnovy prstence.* Objev prstenců. V roce 1610 pozoroval Galilei dalekohledem, který právě sestrojil, Saturna, pro jehož zvláštní vzhled neuměl nalézt vhodné vysvětlení. V dopise Keplerovi skryl svůj objev v tomto anagramu: SMAISMIRMILMEPOETALEVMIBUNENUGTTAVIRAS. Smysl tohoto anagramu objasnil Galilei v dopise toskánskému vyslanci v Praze, Giuliano de' Medici, dne 13. listopadu 1610. Řešení znělo: ALTISSIMUM PLANETAM TERGEMINUM OBSERVAVI, t. j. pozoroval jsem, že nejvyšší planeta je trojitá. Roku 1612, když Galilei znovu obrátil svou pozornost k této záhadné planetě, nenalezl po neobvyklých průvodcích planety ani stopy. Ačkoliv r. 1616 Saturna i s prstenci několikrát dobře nakreslil, nedovedl si jeho zvláštního tvaru vysvětlit a zemřel, aniž by byl tuto záhadu vysvětlil. Během příštích let byl Saturn pilně pozorován různými hvězdáři, ale teprve Huyghens roku 1655 podal správné vysvětlení, rovněž skryté v anagramu: ANNULO CINGITUR TENUI, PLANO, NUSQUAM COHAERENTE AD ECLIPTICAM INCLINATO, t. j. je opásán tenkým, rovinným prstencem, který nikde s ní nesouvisí a jenž je nakloněn k ekliptice. O padesát let později podal Jacques D. Cassini první správné vysvětlení podstaty prstenců; soudil, že jsou utvořeny z velkého množství malých tělísek, měsíčků. Roku 1675 objevil Cassini, že se tu nejedná o jeden prstenec, nýbrž o dva, které jsou od sebe odděleny mezerou. Tato byla později nazvána dělením Cassiniho. Další dělení nalezl r. 1835 Encke; bylo rovněž pojmenováno podle něho. Bond pozoroval r. 1850 ještě jeden prstenec mezi jasně viditelným známým prstencem a planetou. Tento nově objevený prstenec byl mlhavý a nejasný a obdržel proto jméno »crape ring«, t. j. florový prstenec.

Popis prstenců a jejich rozměry. Již padesátinásobné zvětšení nám prstence krásně ukáže. Ve velkých dalekohledech rozeznáme tři prstence, které jsou zpravidla označeny *A*, *B*, *C*, vnějším počínajíc. Šířka prstence *A* je 17.600 km, od prstence *B*, který je jasnější, je oddělen Cassiniho mezerou o šířce asi 6000 km. Prstenec *B* je široký 28.000 km a podle Lowella je od *C* oddělen mezerou šířky asi 1700 km. Šířka tohoto vnitřního prstence je pravděpodobně 20.000 km a není vyloučeno, že ve stavu značně zředěném dosahuje až k povrchu planety. Vnější poloměr prstenců je podle Rabeho 139.250 km, vnitřní poloměr prstence *B* 89.250 km a vnitřní poloměr *C* 72.000 km. Poloměr středu Cassiniho dělení je 119.700 km. Z Bellových fotometrických měření z r. 1916



plyne pro tloušťku prstenců maximálně 15 km. To vysvětluje, proč se stanou neviditelnými v dobách, kdy se nám ukazují ze strany. Enckeho dělení je v prstenci A, jiná dělení na B pozoroval Lowell.

**Fáze prstenců.** Při svém oběhu kolem Slunce ukazují nám Saturn své prstence v různých polohách; od úplné neviditelnosti naklánějí se k nám stále více až při maximální výšce  $27^\circ$  nad jejich rovinou, které může Země dosáhnouti, ukazují nám nejvíce ze své plochy. Pak je malá osa jejich pozorované zdánlivé elipsy jen o málo menší než poloviční osa veiká. Ve třech případech stanou se prstence úplně neviditelnými; to je úkaz, jehož vysvětlení způsobovalo tolik neszárých starým hvězdárům:

1. Prochází-li prodloužená rovina prstenců Sluncem. To nastává dvakrát během jednoho oběhu a sice když Saturn je v souhvězdí Lva (délka  $172^\circ$ ) neb v souhvězdí Ryb (délka  $352^\circ$ ). Tyto minimální fáze jsou vystřídány fázemi maximálními, které se od předchozích liší o  $90^\circ$ . Pak je Saturn v souhvězdí Býka nebo Blíženců (přibl. délka  $82^\circ$ ), resp. v souhvězdí Střelce (délka  $262^\circ$ ). Na tomto místě byl Saturn v roce 1929; příští zmizení prstenců nastane r. 1936, kdežto další maximální fáze až r. 1943, kdy planeta bude v souhvězdí Blíženců a jižní strana prstenců bude viditelná. To bude zvlášt příznivé období k pozorování se severní polokoule Země.

2. Prochází-li prodloužená rovina prstenců přesně naší Zemí, což nastává přibližně vždy v touž dobu jako případy uvedené pod 1.

3. Prochází-li rovina prstenců mezi Zemí a Sluncem, kdy Slunce osvětluje jednu jejich stranu, zatím co temná strana je obrácena k Zemi.

**Rotace prstenců.** Keelerovy spektroskopické výzkumy vedly k určení rotace prstenců a tak i k potvrzení jejich nespojitě struktury. Na vnějším okraji prstenců byla změřena rychlost 16 km/sec, kdežto na vnitřním okraji 20 km/sec, zcela tak, jak to odpovídá teorii. Kdyby prstence byly pevné a spojitě, musel by ovšem nastati opak toho, co bylo pozorováno.

**Podstata prstenců.** Původní názor Cassiniho byl později potvrzen teoretickými i praktickými výzkumy. Víme, že prstence jsou z velkého množství nespojitě meteorické hmoty, jejíž částice mají velikost od kosmického prachu až k velkým hroudám a balvanům o průměru několika kilometrů.

Tento názor byl potvrzen:

1. teoretickými pracemi Maxwellovými roku 1856, který dokázal, že jedině prstenec meteorické struktury může se vznášeti v rovnovážném stavu kolem Saturna; každý pevný neb tekutý prstenec nutně by se roztrhl a zřítíl na planetu.



2. spektroskopickými pracemi Keelerovými.

3. fotometrickými pracemi Seeligerovými. Seeliger dokázal, že jasnost prstenců je nezávislá na elevačním úhlu Země a Slunce nad rovinou prstenců, ale že se mění současně s fázovým úhlem. Tento výsledek pozorování souhlasí úplně s výsledkem teorie vypracované za předpokladu meteorického složení prstenců.

4. přímým pozorováním. Ainslie a Knight pozorovali r. 1917 zákryt stálice sedmé velikosti prstencem A, což způsobilo zmenšení její jasnosti. Při tom bylo ale dvakrát pozorováno zakolísání jasnosti hvězdy, pravděpodobně v tom okamžiku, kdy mezerami v prstenci byla lépe viditelná. Při průchodu za dělením Cassiniho svítla hvězda nezměněnou jasností. Rovněž byla několikrát pozorována průhlednost prstence C a pronikání slunečních paprsků.

**Mechanika prstenců.** Laplace byl první, kdo prstence zkoumal s hlediska mechaniky nebes. Pokusil se vysvětliti tvar, složení a stabilitu prstenců. Bessel, jenž se mnoho let zabýval měřením Saturnovy soustavy, vypočítal pro hodnotu prstenců  $\frac{1}{118}$  hmoty planety. Proti tomu nalezl Maxwell  $\frac{1}{50,000,000}$ . Porovnání teoretických i astrofysikálních výsledků vede k názoru, že hmota prstenců je menší než  $\frac{1}{1,000,000}$  hmoty Saturna.

Gallet z Avignonu pozoroval po prvé roku 1684, že kotouč planety není přesně ve středu prstenců. Tato excentricita byla později pozorována několikrát, ale vhodné vysvětlení nebylo dosud pro ní nalezeno.

Kirkwood, Goldsbrough a jiní zkoumali souvislost mezi dělením Cassiniho a Enckeho a dráhami Saturnových měsíců. Cassiniho dělení je v té vzdálenosti od středu planety, ve které by obíhal měsíc, jehož doba oběhu by byla  $\frac{1}{2}$  doby oběhu Mimas, nejbližšího měsíce Saturnova. Podobných vztahů, komensurabilit, bylo nalezeno více.

Z Rocheho objevu r. 1848, že ve vzdálenosti od středu planety, rovnající se 2'44krátě jeho poloměru, nemůže existovati žádný měsíc, vysvětlila se i existence prstenců. Nejbližší měsíc Mimas obíhá ve vzdálenosti rovné 3'11krátě poloměru Saturna, a je tedy již mimo limitu Rocheovu, kdežto vnější poloměr prstence A je 2'3krátě větší než poloměr planety. Je proto prstenec v takovém místě, kde z dynamických důvodů nemohl žádný měsíc vzniknouti a hmota, jež tu je, musila zůstatí v tom stavu, v jakém se nám jeví v prstencích.

**Saturnovy měsíce.** Objev měsíců. Z devíti Saturnových měsíců byl první, Titan, objeven Huyghensem v roce 1655 jako hvězda osmé velikosti, další čtyři nalezl D. Cassini v letech 1671—1684. Nejbližší měsíc Mimas objeven Herschelem r. 1789, o tři týdny později pak objevil Encelada. Roku 1848 objevil Bond osmý měsíc, Hyperion. Devátý měsíc byl objeven



W. H. Pickeringem fotografickou cestou r. 1898. Objev desátého měsíce r. 1905 W. Pickeringem nebyl dosud jinými pozorovateli potvrzen.

**Dráhy, oběhy a velikost.** První měření ploch měsíců konal W. Herschel; pozoroval konjunkce jejich se Saturnem a s konci dlouhé osy kruhů. Přesná mikrometrická měření, kdy poloha měsíců byla navzájem určena, začal konati E. Struve v Pulkově r. 1884. Výpočtem drah měsíců zabýval se podrobně G. Struve. Nejbližše obíhá Mimas ve vzdálenosti 185.700 km v 22 hodinách, 37 minutách. Nejdále je Phoebe 12,930.000 km s dobou oběhu 550 dnů. Titan, který je největší a má průměr 4200 km, vykoná ve vzdálenosti 1,220.000 km svůj oběh za 15 dnů 23 hodin. Pouze měsíc Phoebe koná svůj oběh od východu na západ. Dalekohled o průměru 150 mm ukáže šest měsíců, jichž polohy jsou v astronomických ročenkách.

RNC. V. VAND, Praha:

## Tajemství nebulia.

Již v prvních začátcích spektroskopie, když byl poprvé naměřen spektroskop na plynné mlhoviny, vzbudily veliký zájem jasné emisní čáry ve spektrech těchto útvarů, které, proti jiným čarám, nalezeným ve spektrech hvězd a Slunce se nepodařilo napodobiti za žádných podmínek ve světelných zdrojích pozemských laboratoří. Marně studovali experimentátoři spektra všech známých prvků za nejrůznějších tlaků a teplot; atomy, jež by vyzařovaly světlo této frekvence, se nepodařilo nalézt.

Překvapující byla poměrně značná intenzita čar neidentifikovaných proti čarám známých prvků, zastoupených ve spektrech mlhovin. Proto bylo rozhodnuto, že čáry náležejí nějakému dosud neobjevenému prvku, jenž existuje pouze v rozlehlých dálavách mezihvězdných prostorů. Onen prvek byl označen jménem »nebulium«.

Astronomové se snažili ze spektra nebulia alespoň odhadnouti některé jeho specifické vlastnosti, hlavně jeho atomovou hmotu. Teprve tehdy, když byl správně pochopen význam Mendělejevovy periodické soustavy prvků, vznikly vážné pochybnosti, zda je nebulium skutečně novým prvkem, anebo zda je to některý prvek nám již známý, ale zářící za takových výjimečných podmínek, jakých není možno dosáhnouti žádnými prostředky v pozemských laboratořích. Jednou z nejvážnějších námitek byla, že nebulium podle charakteristických známek ve svém spektru mělo by býti prvkem lehkým, kdežto všechny prvky nižších atomových čísel byly již na zemi objeveny a za-



řaděny na správná místa periodické soustavy prvků. Pro nový prvek nebulium nezbyvalo v soustavě Mendělejevově místa.

Zatím teoretická fyzika objasnila záhadu. Nebulium není prvek nový, musí to být některý prvek již známý, snad dokonce i velmi obecný, ale spektroskopicky neobyčejný. Atomy některých prvků, ocitnou-li se v t. zv. stavu metastabilním, nevyzáří spektrální čáry, odpovídající energii toho stavu, ale čáry o energii vyšší, odpovídající jiným stavům toho atomu, přinutíme-li je k záření za obvyklých laboratorních tlaků a teplot. To je způsobeno tím, že za laboratorních podmínek nedopřejeme atomu dosti klidu a času, jenž je nutný, aby atom vytvořil spektrální čáru, odpovídající přechodu z metastabilního stavu do stavu normálního. Jsou-li však atomy ponechány po delší dobu v úplném klidu, září energii bez přechodu přes nějaký jiný stav o vyšší energii — a ve spektru se nám objeví nové, neočekávané čáry. A právě mlhoviny jsou taková místa klidu, kde jeden atom je velice vzdálen od druhého a kde trvá měsíce i roky, než se atom na své pouti ohromnými rozlohami nesmírně zředěného plynu nebeských mlhovin setká s jiným atomem.

Nezbyvalo tedy nic jiného, než studovati všechny metastabilní stavy známých prvků, vypočítati jejich energii a kontrolovati, zda vypočtené čáry souhlasí s polohami čar, zjištěnými ve spektru nebulia. To vykonal J. S. Bowen, a to s velikým úspěchem. Podařilo se mu skutečně nalézt prvek, jehož čáry, vypočítané z poloh ostatních jeho čar již známých přesně souhlasily s polohami čar nebulia. Tímto prvkem byl — kyslík sice ne ve stavu, jak jej nalézáme v zemském ovzduší, ale kyslík, jaký si dovedeme snadno připravit v laboratoři dvojnásobnou ionisací každého atomu. Nebuliové čáry totiž může vyzářovati pouze atom kyslíku, jenž je zbaven svých dvou obvodových elektronů, jinými slovy, jenž je dvakrát ionisován. Práce, spojená s výpočtem čar, nedosažitelných za laboratorních podmínek, by byla mimo dosah možností dnešní vědy, kdyby nebylo známo jedno velmi jednoduché pravidlo, připouštějící z několika čar, experimentálně zjištěných, vypočítati některé jiné čáry daného prvku. Toto pravidlo v nejjednodušším případě, jde-li o atomy, jež mohou existovati ve třech stavech o různé energii, zní takto: frekvence spektrální čáry, vyzářené při přechodu atomu ze stavu 3 do stavu 1, je přesně rovna součtu frekvencí čar, jež vzniknou, přejde-li atom ze stavu 3 do stavu 2 a ze stavu 2 do stavu 1. Známe-li v tomto případě kterékoli dvě frekvence, můžeme třetí vypočísti. Podobně je tomu i v případech složitějších; zde pak stačí znáti někdy polohy i menšího počtu čar, než je počet čar výpočtem stanovených.

Vraťme se nyní k úkolům, týkajícím se metastabilních stavů atomu. Jak je dnes již všeobecně známo, můžeme si před-



stavit atom prvku jako soustavu, složenou z malého jádra elektricky nabitého, okolo něhož obíhají po různých drahách elektrony. Dráhy, po nichž tyto elektrony obíhají, nejsou libovolné; jsou možné pouze dráhy, na nichž nabývá energie elektronu zcela určitých hodnot. Přechod elektronu z dráhy o vyšší energii na dráhu o energii nižší je provázen zářením o kmitočtu úměrnému rozdílu energií. Výpočet ukazuje, že ani přechody elektronu z jedné dovolené dráhy na druhou nejsou libovolné; některé přechody jsou častější než jiné (přesněji říkáme: některé přechody mají větší pravděpodobnost), některé jsou jako by přísně zakázány (pravděpodobnost takových přechodů je rovna nule). Dráha, z níž všechny přechody do drah o nižší energii jsou zakázány, se nazývá drahou metastabilní a atom, jenž má právě elektron, obíhající po této dráze, nemůže již vyzařovati energii obvyklou cestou. Zákony o zakázaných drahách však pozbývají platnosti, ocitne-li se atom v elektrickém poli jiného atomu, což nastává za laboratorních podmínek velice často, neboť atomy i v trubcích nejdokonaleji vyčerpaných se potkávají s jinými více než tisíckrát za vteřinu. Při takovém setkání se atom ocitne v podobné situaci, jako dům, postižený zemětřesením. Elektron se buď propadne na dráhu o nižší energii přes všechny zákazy a při tom nevyzáří energii jako světlo, anebo je při srážce vymrštěn na dráhu o vyšší energii a odtud oklikou za vyzáření světla docela jiné frekvence se vrátí buď znovu do metastabilního stavu anebo na dráhu o nižší energii. V žádném případě se však frekvence zakázaného přechodu nevyzáří. Je-li ale atom ponechán na příklad deset let v klidu, elektron, obíhající na metastabilní dráze — obrazně řečeno — nenalézá je jiného východiska ze své situace, rozhodne se přece pro jeden ze zakázaných přeskoků a vyzáří »zakázanou« spektrální čáru. Je to vysvětlitelné tím, že náš výpočet, udávající, že pravděpodobnost onoho zakázaného přeskoků je nula, byl pouze přibližný. Počítali jsme v něm totiž s elektronem, obíhajícím okolo jádra, jen jako s pouhým bodovým elektrickým nábojem. Vykonáme-li výpočet znovu, a považujeme-li v něm elektron za náboj, zaujímající určitou část prostoru (jenž může také rotovat kolem své osy a má tedy i magnetický moment), zjistíme, že pravděpodobnost zakázaných přeskoků je sice nesmírně nepatrná, ale není rovna nule. Pak již snadno pochopíme, proč nedovedeme v laboratoři přinutit kyslík k vyzáření čar nebuliových. V laboratoři se totiž občas stane i to — dejme tomu jednou za deset let — že atom kyslíku vyzáří jedno kvantum energie o frekvenci nebuliové čáry; není však v lidské možnosti a snad nikdy nebude, zachytiti tuto čáru v laboratoři na fotografickou desku. Že jsme tyto čáry zjistili ve spektrech nebeských mlhovin, je následkem ohromné rozlehlosti těchto útvarů. Svítivost 1 km<sup>3</sup> hmoty mlhoviny je tak nesmírně malá,



že by jí nebylo možno konstatovati ani nejcitlivějšími přístroji. Značná svítivost mlhoviny je způsobena pouze tím, že k Zemi přichází světlo z vrstvy plynu, rozlehlé mnoho milionů kilometrů.

Že nebuliové čáry jsou čarami dvakrát ionisovaného kyslíku, bylo dále potvrzeno objevem, že i ostatní čáry mlhovin, kterých nebylo dosud možno získati v našich laboratořích, náležejí k čarám »zakázaným«. Tak byly některé z nich poznány jako čáry, náležející jednou ionisovanému kyslíku, jiné náležející jednou ionisovanému dusíku.

Věda má zase o jedno tajemství méně. Spojenou prací teoretiků a experimentátorů, astronomů a fyziků se podařilo přechísti zprávy, došlé na Zemi z rozlehlých končin mezihvězdného prostoru. Rozluštění bylo překvapující. V oněch končinách září — náš vzduch.

## Zprávy sekcí pozorovatelů.

### Zpráva sekce pro pozorování proměnných hvězd.

Sekce hodlá v novém roce rozšířiti svou činnost o fotografický program. Jednak budou sledovány hvězdy, pozorované našimi členy visuelně, jednak bude využito desek k hledání nových proměnných hvězd. K objevování proměnných hvězd cestou fotografickou jest užíváno těchto přístrojů: stereokomparátoru, blinkmikroskopu a Harmannova mikrofotometru. Všechny tyto přístroje — jakmile to připustí finanční možnosti — si hodlá sekce proměnných hvězd postupně opatřiti. Stereokomparátoru se užívá k rychlé orientaci na deskách a k objevování proměnných hvězd o větší amplitudě proměnnosti. S přístrojem se pracuje podobně, jako s obyčejným stereoskopem; je zařízen však na veliký formát desek a používá většího zvětšení. Proměnné hvězdy se v zorném poli velmi zřetelně projeví plastičností. Blinkmikroskop je přístroj daleko citlivější. Desky téže hvězdné krajiny, pořízené za různých večerů, jsou prohlíženy dvěma mikroskopy, které mají však společný okulár. Osvětlení zorného pole je zařízeno tak, že v určitém tempu se střídá osvětlení obou polí. Proměnnost hvězdy se pak projeví v mikroskopu pulsací hvězdy. Hartmannovým mikrofotometrem je možno velmi přesně měřiti fotografické velikosti hvězdných kotoučků podle zčernání plochy desky. Přesnost přístroje je tak veliká, že přesahuje možnosti prakticky dosažitelné při fotometrování fotografických desek, neboť pracuje s přesností 0,01—0,02 mg, těžko dosažitelnou jinými prostředky. Mimo to fotografická fotometrie má tu přednost před visuelními metodami proměnných hvězd, že je prosta různých systematických chyb, kterými jsou zatížena pozorování visuelní. Současné pozorování proměnných hvězd fotograficky a visuelně je nyní stále důležitější, neboť nás poučuje o barvě i o spektru, nebo o jeho změně u proměnné hvězdy, tedy o veličině, jež pro výzkum proměnných hvězd má veliký význam. — Redukce visuelních pozorování během posledního měsíce značně pokročila horlivostí členů sekce A. Bláhy a J. Šaška; redukce pozorování F. Kadavého jejich zásluhou je již skoro dokončena. — Poslední dobou zaslal sekci nový člen p. T. Kolbenheyer z Lučence skoro 300 svých prvních pozorování. Je to pro začátečníka jistě velmi pěkný výkon, neboť pozoruje proměnné hvězdy teprve dva měsíce.

*R.N.C. V. Vand, předseda sekce.*



## Drobné zprávy.

**Jubileum.** V těchto dnech se dožil pilný člen sekce pro pozorování proměnných hvězd, p. F. Kadavý, vzácného jubilea. Dne 21. listopadu ve 20 hod. 53 min. dosáhl svého 10.000ho pozorování. V užším kruhu věrných členů sekce byl jubilantovi slavnostně odevzdán předsedou sekce V. Vandem tradiční dárek. Jistě bude p. Kadavý příkladem všem pozorovatelům. Zvláště je nutno oceniti obětavost a píli jubilantovu, neboť vykonával pozorování po celodenní službě na hvězdárně a namáhavých večerních výkladech, spojených s návštěvami obecenstva. Gratulujeme jubilantovi k tomuto úspěchu a přejeme mu mnoho zdaru do dalších desítek tisíc.

*Klub mládeže České astronomické společnosti.*

*Sekce pro pozorování hvězd proměnných.*

**Mlhovina,** jejíž fotografii přináší obálka tohoto čísla, jest *IC 405* (Index Catalogue, by J. L. E. Dreyer) v souhvězdí Vozky. Tato krásná difusní mlhovina má velký rozměr; na fotografiích se prostrá na ploše o průměru půl stupně, a jest poměrně jasná. Fotograficky lze ji zachytit i slabšími amatérskými objektivy. Spektroskop dokázal, že sestává z ionisovaného plynu a kosmického prachu. Ionisace jest způsobena neobyčejně účinným zářením bílé hvězdy-obra, spektra *Bop* — našim pozorovatelům proměnných hvězd jistě dobře známé. Je to *AE Aurigae*, jejíž jasnost nepravidelně kolísá mezi pátou a šestou velikostí. Hvězda a mlhovina spolu velmi pravděpodobně fysikálně souvisejí, měnlivost hvězdy jest způsobena asi tím, že mlhovinné mraky, které jsou podle spektroskopického šetření amerických hvězdářů v čilém pohybu, pohybují se přes stálici a tím nám ji částečně zakrývají. Hvězda i mlhovina jsou od nás vzdáleny asi 250 parseků.

*Z. K.*

**Prokyon** — spektroskopická dvojhvězda o velmi krátké periodě. Prokyona, a zjistil při tom podobné, dosti značné změny radiální rychlosti. a 13'5 mg a doba oběhu 40'2 roku. Průměrné hodnoty radiálního pohybu ze 233 spektrogramů hvězdárny Lickovy a Kapské se pohybují mezi  $-0'5$  a  $-5'2$  km/sec, z čehož se odvozuje kolísání radiální rychlosti celého systému relativně k Slunci mezi  $-2'9$  km/sec a  $-4'9$  km/sec. Také S. Albrecht na Yerkesově hvězdárně se zabýval proměřováním spektra hlavní složky Prokyona a obdržel při tom podobné, dosti značné změny radiální rychlosti. Tak dne 14. listopadu 1392 stoupla rychlost během pouze 1h 8m ze  $-3'2$  km/sec na  $-10'5$  km/sec. Jest proto velmi pravděpodobné, že hlavní složka Prokyonu je spektroskopická dvojhvězda s periodou pouze asi  $\frac{1}{4}$  dne.

**Absolutní velikosti hvězd tříd 0 až B** byly určeny Plaskettem a Pearcem, z průměrných hodnot jejich parallax. Ty byly vypočítány z parallaktické složky jejich vlastních pohybů. Průměrné absolutní velikosti pro 839 stálic jsou:

55 stálic třídy	0 . . .	$-3'99$ mg
88 " "	B0—B1 . . .	$-3'28$ "
102 " "	B2 . . .	$-2'79$ "
339 " "	B3—B4 . . .	$-1'40$ "
255 " "	B5—B7 . . .	$-0'96$ "

(P. A. A. S.)

*b. l.*

**Hvězdy Wolfovy-Rayetovy.** Edlénovi se podařilo identifikovati značný počet pásů ve spektrech Wolfových-Rayetových hvězd. Byly to pásy, náležející vysoce ionisovanému uhlíku, kyslíku a dusíku. Tím byla také dána možnost klasifikovati tato spektra. Dnes je skoro jisto, že existují dvě rovnoběžné řady W. R. spekter, jedna s čarami *C III, C IV, O III, O IV, O V* a snad i *O VI*, a druhá, náležející dusíku v různých stupních ionisace. Neutrální a ionisované helium zdá se býti přítomné v hvězdách obou typů. Proměřováním čar *He II, C III, N III, O V* a *N V* byla určena také teplota hvězd tohoto spektrálního typu, a to způsobem Zanstrovým. Ten se zakládá na teorii, podle které emisní čáry vznikají z ionisačního rozpadá-



vání atomů a jejich opětného tvoření. Určené teploty jsou mezi 50000° a 110000°. Září-li hvězdy asi stejně jako černá tělesa, je možno, že tyto hodnoty jsou značně nižší, než skutečné teploty těchto hvězd. Může se proto tvrdit, že hvězdy Wolfovy-Rayetovy jsou asi nejteplejšími hvězdami vůbec.

b. l.

**Druhý debatní večer Společnosti.** Docent Dr. Nechvíle mluvil o úloze fotografie v astronomii. V krásné přednášce nastínil celý průběh vítězného postupu astrofotografie během poměrně krátké doby asi 40 let, kdy bratři Henryové sestrojili první dvojitý fotografický dalekohled. Rozlišujeme dnes tři obory astronomické fotografie. Jest to fotografie posíchní, fotometrická a fotografie mlhovin, hvězdokup a jiných slabých těles. Praktický význam mají jenom první dva, kdežto třetího bývá často zneužíváno. Je totiž známo, že stálce se jeví na obloze jako body, nebo jako velmi nepatrné kotoučky, kdežto fotografická deska je ukazuje jako kotouče značného průměru. Tim se často stává, že takový snímek na první pohled snad krásný ukazuje něco, čeho na obloze ve skutečnosti není. Fotografie tohoto druhu, i když byla pěstována někdy velmi významnými astronomy, pozbývá smyslu. Dále zmínil se referent o nových pokusech vybrousiti zrcadlo lepších vlastností, než dosud užívaná parabolická zrcadla, zvlášť o pokusech Schwazschildových, jakož i pražského inženýra Záruby-Pfeffermanna. Referent skončil výzvou k mladým, fotografovati každými prostředky, které jsou po ruce, hlavně proměnné a malé planety. Ani jeden snímek nesmí zůstat neproměřen — taková budiž zásada každého astrofotografa. — V debatě vyslovil se p. Klepešta proti všeobecnému zamítavému stanovisku referenta k vyobrazující fotografii. Je sice pravda, že často přexposicí — zvlášť krátkofokálními objektivy — je skutečný útvar tělesa zkreslen, v některých případech jest však přexpozice nutná, aby lépe vynikly slabší části tělesa. — Po ukončení debaty krátce referoval Dr. Slouka o pozorování Leonid s letadla.

b. l.

## Nové knihy.

1. H e n n e y Keith: **The Radio Engineering Handbook.** Stran X a 583. S obr. Cena váz. 210 Kč.
2. C h a f f e e Leon: **Theory of thermionic vacuum tubes.** Stran XXIII a 652. S obr. Cena váz. 252 Kč.
3. H u n d August: **High-Frequency measurements.** Stran XI a 491. S obr. Cena váz. 210 Kč. Mc Graw-Hill Publishing Co., Ltd. Aldwych House London, W. C. 2.

Dnešní astronom musí více než jindy se zabývat obory, které s hvězdářstvím přímo nesouvisí. Je to zejména optika a elektřina, které konají neocenitelné služby praktickému hvězdáři a proto je nutné, aby stále sledoval pokrok v těchto oborech. Přijímání časových signálů, fotoelektrika, termoelektrické články, moderní aktinometry — to vše vyžaduje značné hlubokou znalost příslušných přístrojů a měřících metod. Seznámení s oběma umožní jmenované tři knihy hodící se do knihovny každého praktického astronoma. První spis je neocenitelná příručka moderní radiotechniky se velkým množstvím informací a literárními odkazy. Kniha vznikla ze spolupráce 22 specialistů, kteří zpracovali jednotlivé kapitoly. Je jich 23 a obsahují: 1. matematické a elektrické tabulky; 2. elektrické a magnetické okruhy; 3. odpor; 4. indukance; 5. kapacita; 6. kombinované okruhy; 7. měřící přístroje; 8. elektronové lampy; 9. oscilující okruhy; 10. detekce a modulace; 11. nízkofrekvenční zesilovače; 12. vysokofrekvenční zesilovače; 13. přijímače; 14. rozhlas; 15. usměrňovače a zdroje energie; 16. reproduktory i akustika; 17. vysokofrekvenční vysílání a přijímání; 18. značkové vysílání a přijímání; 19. televize; 20. přenos obrazů; 21. radio v letectví; 22. fotoelektrické články; 23. zvukový film. Henneyova příručka umožní nejen teoretické a praktické vniknutí do rozsáhlého oboru radiotechniky, ale zod-



poví každý problém, který se i praktickému astronomu při různých příležitostech vyskytne. Zejména nutno upozorniti na kapitoly o přijímání časových signálů, elektrických článků a měřících přístrojích a na příslušné podrobné literární odkazy.

Druhá kniha prof. L. Chaffee je věnována jen elektronovým lampám, jejichž teorii i praktické upotřebení popisuje. Zvláštní zřetel je věnován fyzikálním základům, které jsou popsány v samostatné kapitole. Kniha má triadvacet kapitol, z nichž nutno upozorniti zejména na kapitoly: II. Molekuly, atomy a elektrony. III. Vedení elektriny. IV. Emise elektronů. VII. Triody. XII. Nízkofrekvenční zesilovače. XXIII. Tetrody a pentody. — Zpracování těchto a ostatních kapitol je vysloveně matematické a místy značně obtížné. Přes to ale nalezneme každý vážný interest v Chaffeeově knize bezpečné vodítko rozsáhlým oborem elektronových lamp, s přístupným úvodem do nejobtížnějších částí jejich teorie.

Hundova kniha má teoretický základ, je však ryze praktického rázu a probírá všechny různé metody vysokofrekvenčního měření. V dvacetiosmi kapitolách je směstnáno nesmírně mnoho užitečného materiálu a popsané způsoby měření budou mít cenu pro všechny, kdo vážně se obírají vysokofrekvenční technikou. Nalezneme zde i řadu astronomických aplikací a seznámení s těmito přesnými metodami mohlo by uspořít čas i práci a vésti k přesným výsledkům, kterých právě v astronomii zvlášť nutně jest zapotřebí.

Dr. Hubert Slouka.

## Zprávy Lidové hvězdárny Štefánikovy.

Návštěva na hvězdárně v listopadu 1933. Vlivem nepříznivého počasí v listopadu byla návštěva hvězdárny slabá. Z celkového počtu 519 návštěvníků bylo 197 členů, 147 nečlenů a 175 účastníků 6 hromadných návštěv. Hromadné výpravy byly tyto: 3 výpravy spolkové, 2 měst. školy a 1 střední škola. Počasí bylo velmi nepříznivé: 17 večerů bylo zamračených, 8 oblačných a 5 večerů bylo jasných. Pro obecenstvo bylo konáno 7 pozorování oblohy. Byly ukazovány planety Venuše a Saturn, dále Měsíc a některé dvojhvězdy. Z odborných pozorování, konaných členy sekce bylo 16 pozorování Slunce, 8 pozorování proměnných hvězd, 2 pozorování protuberancí, 2 fotografování oblohy a 1 pozorování meteorů.

Vliv počasí na návštěvu hvězdárny. Počasí je z pochopitelných důvodů rozhodujícím činitelem v návštěvě hvězdárny. Jestliže je po řadu dnů trvale zataženo, nepřijde nyní v zimních měsících na hvězdárnu mimo členy ani jeden návštěvník. Jestliže je obloha zatažena ve dnech, kdy je Měsíc kolem první čtvrti, projeví se oslabení návštěvy v měsíční statistice zvláště výrazně. Největší počet návštěv nečlenů je totiž vždy v té době, když s večera svítí Měsíc. Návštěvy hromadných výprav nejsou tak dotčeny počasím, ale řada ohlášených návštěv bývá nyní v zimních měsících také odřeknuta, jestliže není večer jasná obloha. Za pěkného jarního nebo podzimního nedělního odpoledne se vybere někdy na vstupné více, než za celý zimní měsíc, ovšem jen v tom případě, může-li obecenstvo mimo prohlídku hvězdárny podívatí se také na něco dalekohledem, na př. na veliké sluneční skvrny nebo na planetu Venuši. Všeobecně jsou nejpočetnější návštěvy na hvězdárně jen svítí-li Měsíc a to jen v tom případě, bylo-li také i ve dne jasno. Vyjasní-li se teprve večer, bývá počet hostů na hvězdárně vždy slabší, ježto se návštěvníci asi nemohli k návštěvě hvězdárny smluviti. Také přízemní mlha je často příčinou menší návštěvy hvězdárny; dole ve městě bývá někdy silně obloha zamlžená, ale nad hvězdárnou je obloha jasná. Na tuto okolnost upozorňujeme obecenstvo a doporučujeme v tomto případě dotaz telefonem na hvězdárně. V zimních měsících jsou to ovšem také silné mrazy, které zaviňují někdy oslabení návštěvy na hvězdárně; za mrazivých večerů v prosinci 1933 nebylo na hvězdárně návštěv, ačkoli bylo několik večerů velmi jasných.



**Návštěva v lednu 1934.** V lednu bude hvězdárna obecnstvu přístupna denně mimo pondělí v 6 hodin večer, školním výpravám v 5 hodin a spolkům v 7 hod. večer. V neděli v 19 hodin dopol. a ve 3 hod. odpol. je prohlídka zařízení.

**Program pozorování na leden 1934.** Do 20. ledna bude možno pozorovati mlhoviny, hvězdokupy a dvojhvězdy, od 20.—31. ledna Měsíc a dvojhvězdy.

## Zprávy ze Společnosti.

**Členská schůze** byla 4. prosince 1933 za účasti 28 členů a 6 hostů. Místopředseda Dr. Šourek podal zprávy o posledních událostech ve Společnosti i v astronomii, zvláště o nové objevené kometě Whipplevové. Předložil fotografii zhotovenou reflektorem ing. Rolčíka, J. Klepeštou a B. Libedinským. Fotografie velké mlhoviny v Orionu je velmi zdařilá. Potom přednášel Dr. K. Hujer o své cestě kolem světa.

**Klub mládeže při Č. A. S.** zahájil v sobotu 16. XII. 1933 rozpravu o provádění obecnstva po hvězdárně a výkladech u dalekohledu. Bude pořádán kurs pro průvodce, jenž bude zahájen 6. I. 1934 přednáškou o různých teoriích a názorech na vznik sluneční soustavy. Další přednášky a rozpravy budou o Měsíci, Slunci, planetách atd. vždy v sobotu o 20. hodině.

**Členská schůze** bude 8. ledna 1934 o 19. hodině v posluchárně prof. Jindř. Svobody, Praha II., Karlovo nám. č. 19. II. patro. Program bude oznámen v denních listech.

**Debatní schůze** jsou pořádány vždy třetí sobotu v měsíci v přednáškové síni Lidové hvězdárny Štefánikovy na Petříně o 19. hodině. V lednu bude dne 20. Na programu jsou vždy nejnovější události v astronomii. Debatních schůzí mohou se zúčastnit všichni členové, kdo mají zájem o pokroky v astronomii. Jsou vítány návrhy i dotazy ze všech oborů astronomie.

**Složní listy** jsou připojeny k celému nákladu 1. čísla. Použijte jich k úhradě příspěvků i předplatného ihned, neodkládejte placení na dobu pozdější, zapomněli byste na nás!

**Cleny Sociétés astronomique de France** upozorňujeme, že také letos mohou poslati svoje příspěvky do Paříže prostřednictvím naší administrace. Stačí poslati složenkou Kč 47— a poznamenati na složence „France“.

**„Říše hvězd“ na křídovém papíře** byla zaslána všem loňským odběratelům — příplatek na křídový papír je Kč 10— ročně. Nové přihlášky adresujte administraci. Na křídovém papíře ilustrace se otiskuje lépe.

**Upozorněte na „Říši hvězd“** všechny své známé, přátele hvězdářství a oznamte nám jejich adresy. Budou jim zaslána ukázková čísla.

**V „Burse astronomických přístrojů a knih“** může každý člen jednou ročně uveřejnit bezplatně nabídku nebo dotaz. Prodávějte a kupujte starší astronomické knihy a přístroje prostřednictvím „Bursy“. Inserty jsou zdarma do 3 řádek.

**Z činnosti Klubu mládeže Č. A. S.** Na čtvrtém debatním večeru Klubu mládeže dne 25. listopadu referoval kol. Bláha o zkušenostech, získaných při pozorování letošních Leonid s letadla. RNC. Strubl promluvil o t. zv. „mrtvé vodě“ a RNC. Vand o významu teorie relativity a teorie kvant pro přírodní vědy a filosofii. P á t ý večer dne 2. prosince byl věnován promítání diapozitivů a kol. Strubl podal informace o činnosti Jihočeské astronomické společnosti v Č. Budějovicích. Na to se rozvinula diskuse o významu regionálních středisek popularisace astronomie a jejich poměry k Č. A. S. Š e s t ý večer byl konán 9. prosince. Kol. Bláha předložil ukázky povětrnostních zpráv, používaných pro leteckou dopravu a leteckou výstroj, jež by umožnila pozorování i za silných mrazů. Zároveň ohlásil kurs telegrafie, který bude zahájen na LHŠ v nejbližších dnech. Pak referoval Ing. C. Libedinský o práci známého italského amatéra-astronoma E. Lorety. — V neděli 10. prosince uspořádal Klub mládeže exkursi do spektroskopického ústavu prof. Dolejška vedením RNC. Vanda.

—ab—

Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV.—Petřín. — Odpovědný redaktor: Dr. Otto Seydl, astronom Státní hvězdárny, Praha I., Klementinum. — Tiskem knihtiskárny Prometheus, Praha VIII., Na Rokosce 94. — Novinové známkování povoleno č. 603166-1920.



**Administrace našim členům a abonentům obstará  
tyto spisy:**

- Dr. Boh. Mašek: **Hvězdářská ročenka na rok 1934.** Cena Kč 11·50.  
Mach: **Nebe a země.** Cena Kč 15·—.  
Dr. B. Khan: **Mléčná dráha.** Cena Kč 5·—.  
Dr. R. Schneider: **Aneroid.** Cena Kč 4·—.  
Dr. Al. Gregor: **Předpovídání počasí.** Cena Kč 4·—.  
Josef Klepešta: **Fotografie těles nebeských.** Cena Kč 8·—.  
Vl. Guth: **Planeta Mars.** Cena Kč 10·—.  
Dr. Vlast. Matula: **Einsteinova teorie relativity.** Cena Kč 9·—.  
Dr. F. Závíška: **Einsteinův princip relativnosti.** Cena Kč 16·—.  
Ing. J. Šimáček: **Rozměry Vesmíru.** Cena Kč 10·—, — **Majestát světa.** Cena Kč 10·—, — **Slunce, nejbližší hvězda.** Cena Kč 10·—.  
Dr. R. Schneider: **Předpovídání povětrnosti.** Kč 18·—.  
Sir. J. Jeans: **Vesmír kolem nás.** Cena Kč 36·—, vázané Kč 45·—.  
Dr. H. Reichenbach: **Od Koperníka k Einsteinovi.** Cena Kč 9·—.  
Dr. Vladimír Ryšavý: **Atomy a elektrony.** Cena Kč 5·—.  
Dr. Vlast. Matula: **O vzniku světů.** Cena Kč 8·—.  
Dr. C. V. L. Charlier: **O složení Vesmíru.** Cena Kč 10·—.  
Prof. F. Nušl: **Vznik Země.** Cena Kč 2·—.  
Dr. Vilém Santholzer: **Raketové lety do Vesmíru.** Cena Kč 6·—.  
Prof. V. V. Stratonov: **Venuše, budoucí kolonie Země.** Cena Kč 10·—.  
Dr. M. W. Meyer: **Konec světa.** Cena Kč 2·—, — **Svět planet.** Cena Kč 2·—.  
Sir J. Norman Lockyer: **Astronomie.** Cena Kč 5·—.

**Spisy vydané nákladem České astronomické společnosti,  
Lidové hvězdárny Štefánikovy a Knihovny přátel oblohy:**

### Hvězdné mapy a atlasy:

- Fr. Schüller-K. Novák: **Atlas souhvězdí severní oblohy.** Díl I. část rovníková, II. díl, část polární. Cena obou dílů Kč 150·—, členská cena Kč 120·—.  
K. Anděl: **Mappa selenographica.** Dvě mapy v rozm. 65 × 84 cm se seznamem zakreslených útvarů měsíčních. Cena pouze Kč 60·—, členská cena Kč 50·—.  
K. Novák: **Nástěnná mapa severní oblohy** s novým vymezením souhvězdí. Cena mapy podlepené plátnem a opatřené lištami (pro školy) Kč 120·—, Cena mapy na kartoně Kč 80·—, členská cena Kč 60·—.  
K. Novák: **Otáčivá mapa severní oblohy a malá mapa Měsíce** od K. Anděla. Cena mapy v pouzdře Kč 40·—, členská cena Kč 30·—, Návod zdarma.  
J. Klepešta-K. Novák: **Malý atlas severní oblohy.** Cena Kč 15·—, členská cena Kč 10·—.

### Populární hvězdářské rozpravy.

- Sešit 1. Josef Klepešta: **Je možno předpovídati lidský osud z hvězd?** Cena Kč 3·—, členská cena Kč 2·—.  
Sešit 2. Dr. H. Slouka: **O stavbě Vesmíru.** Cena Kč 9·—, členská cena Kč 6·—.  
Sešit 3. Dr. A. Dittrich: **Praehistorie našeho hvězdářství.** Cena Kč 4·—, členská cena Kč 3·—.



Spisy vydané nákladem České astronomické společnosti,  
Lidové hvězdárny Štefánikovy a Knihovny přátel oblohy:

### Knihovna přátel oblohy.

Sbírka populárních astronomických spisů.

- Sv. I. P. Šafaříková: **William Herschel a jeho sestra Karolina.** Cena Kč 9.—, členská cena Kč 5.—.
- Sv. II. Dr. R. Schneider: **Hodiny a hodinky.** Vázané. Cena Kč 16.—, (Poslední výtisky — téměř rozebráno.)
- Sv. III. Prof. V. V. Stratonov: **O životě na sousedních světech.** Cena Kč 9.—, členská cena Kč 5.—.
- Sv. IV. K. Anděl: **Průvodce po Měsíci.** Cena Kč 15.—, členská cena Kč 10.—.
- J. Klepešta: **Cesta oblohou.** Na ručním papíře, bibliof. úprava. Cena Kč 25.— (s premií Pohledy se Země do prostoru). Váz. Kč 30.—.

### Pohledy se Země do prostoru.

Sbírký astronomických fotografií, v pěkné úpravě jako kapesní alba.

- Sbírka I. **Fotografie vzdálených hvězdných soustav.** Upravil J. Klepešta. Cena Kč 20.—, Pro členy Č. A. S. Kč 12.—.
- Sbírka II. **Fotografie povrchu měsíčního.** Sestavil Karel Anděl. Cena Kč 20.—, Pro členy Č. A. S. Kč 12.—.
- Sbírka III. **Fotografie ze sluneční soustavy.** Sestavil Dr. V. Guth. Cena Kč 15.—, pro členy Č. A. S. Kč 10.—.
- Josef Klepešta: **Hvězdárské pozoruhodnosti Prahy.** Cena Kč 10.—, členská cena Kč 7.—.

### Knihovna sekce pro pozor. hvězd proměnných při Č. A. S.

- Z. Kopal-F. Kadavý: **Proměnné hvězdy.** Návod k pozorování. Cena Kč 6.—, členská cena Kč 4.—.
- Z. Kopal: **Stálíce a hvězdy proměnné.** Cena Kč 12.—, členská cena Kč 9.—.
- Kopal-Vand: **Atlas hvězd proměnných.** Cena Kč 25.—.
- Objednejte v adm. časopisu »Říše hvězd«, Praha IV., čp. 205, Petřín.

## Bursa astronomických přístrojů a knih.

Administrace prodá z knihovny tyto duplikáty:

	Kč
Arrhenius: <i>Das Werden der Welten.</i> 1913, váz. . . . .	10'—
<i>Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft.</i> 1910, 1911 à	10'—
<i>Die Sterne.</i> 1927, 1928, 1929, 1930 . . . . .	à 20'—
<i>Sirius.</i> 1876, 1922, 1924, 1925, 1926 . . . . .	à 10'—
<i>L'Astronomie.</i> 1908, 1924, 26, 29 . . . . .	à 15'—
Henseling: <i>Sternbüchlein.</i> 1912, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21 . . . . .	à 2'—
<i>Hvězdárská ročenka</i> (Dr. Mašek). 1922, 23, 26, 27, 28, 29 . . . . .	à 10'—
<i>Annuaire astronomique Flammarion.</i> 1904, 11, 13 . . . . .	à 5'—
<i>Astronomischer Kalender der Universitätssternwarte Wien,</i> 1917, 18, 20, 22 . . . . .	à 5'—

Sekce pro pozorování proměnných hvězd *koupí levný triedr.*  
Nabídky do administrace.

Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV.-Petřín. — Odpovědný redaktor: Dr. Otto Seydl, astronom Státní hvězdárny, Praha I., Klementinum. — Tiskem knihtiskárny „Prometheus“, Praha VIII., Na Rokosce čís. 94. — Novinové známkování povoleno č. 60316-1920.