

ŘÍŠE HVĚZD

ROČNÍK XXIV.

Č. 10. 1. XII. 1943



Lidová hvězdárna na Petříně.

- ◀ *Dr. A. Srovnal:* **Koloběh látek na Zemi.**
◀ *Prof. Dr. Q. Vetter:* **Ještě N. Kopernikus u nás.**
◀ *F. Kadavý:* **Pozorování slunečních skvrn.**
Dr. Zd. Trousil: **O hliníkování zrcadel.**
Dr. B. Šternberk: **Oprava astr. zrcadla.**
Zprávy Společnosti. — Astronomický slovníček.

Cena 6 K.

DARY. Na Fond prof. Dr. Fr. Nušla věnovala pí L. Štychová K 100,— jako vzpomínku na 62. výročí narození Ing. Jaroslava Štycha, spoluzakladatele České společnosti astronomické v Praze.

Na obrazovou výpravu časopisu a doplnění zařízení hvězdárny věnovali: (dodatek za r. 1942) **po K 10,—:** Zđ. Červová, úř., Praha; R. Erben, strojv., Praha; M. Hudec, M. Lhota; Gustav Krejčí, stud., Praha; Alois Maurer, úř., Praha; R. Medek, Val. Meziříčí; J. Navrátil, Jihlava; B. Onderlička, stud., Brno; Mir. Plavce, stud., Sedčany; O. Poštulka, Loštice; Karel Srb, klenotník, Praha; J. Starý, Praha; Vlad. Telenský, techn. úř., Praha; J. Tichý, stud., Sedlec; Zđ. Titlbach, stud., Praha; Fr. Urban, pokladník, Josefov; Růžena Výborný, Praha. — **Po K 15,—:** M. Bezecný, Místek; A. Kuklínek, Mar. Hory; B. Maleček, Plzeň. — **Po K 20,—:** J. Doleček, Val. Meziříčí; L. Křenková, Val. Meziříčí; J. Krůža, Val. Meziříčí; Karel Matoušek, Stodůlky; J. Michal, Praha; J. Zavadil, Praha. — **Po K 25,—:** Frant. Duchek, Brno; L. Hladík, Hodonín; J. Kraft, Tlučná. — **Po K 30,—:** A. Gabrielová, Pardubice; Ing. Fr. Havelka, Kroměříž; L. Hejduk, Střelice; Fr. Hoffmann, Praha; Zđ. Krbec, Praha; Ing. T. Majer, Vsetín; Dr. K. Raušal, Brno; Ing. J. Voráček, Praha; architekt. Fr. Zavadil, Praha. — **Po K 40,—:** Olga Kadlečková, řed., St. Boleslav; Julie Krátošková, Praha; Ing. Antonín Lukáš, Břevnov; E. Novozámský, Brno; Ant. Pos, úř., Podlesí. — **Po K 50,—:** J. Bajer, Písek; R. Dieneltová, Prostějov; Ing. R. Orlt, Praha; Vl. Šedý, Všetaty. — **Po K 60,—:** J. Nacházal, Benátky; Dr. M. Vaňátko, Praha. — **K 100,—** věnoval M. Dvořák, Praha. Dále věnoval p. J. Klepešta cenu prof. Nušla v částce K 500,— na výpravu časopisu, K 330,— na obrazovou výdobu a dva dary po K 60,— k témuž účelu. Všem dárcům srdečně děkujeme.

Dary na výpravu časopisu a zařízení hvězdárny (došlé od 1. ledna do 31. října 1943). Uvádíme jen ty dary, které byly jako takové na složenice označeny: **Po K 10,—:** J. Benda, Strašnice; Ing. Fr. Berger, Praha; J. Bubeník, Praha; B. Drábek, Brno; J. Churý, Val. Meziříčí; R. Ježek, Kbely; R. Malý, Brno; A. Motyčková, Blansko; Vl. Musilek, Černožice; prof. O. Polívka, Praha; K. Purkert, Brno; St. Rada, Praha; Slav. Rys, Kladno; Šárka Sochorová, Kukušky; Ing. Stránský, Praha; Dr. Šebor, Praha; Zđ. Titlbach, Praha; Dr. Quido Vetter, Praha. — **Po K 15,—:** Jan Havelka, úř., Brno; Jar. Škop, Vel. Dřevíč. — **Po K 20,—:** R. Dieneltová, Prostějov; J. S. Filip, Barrandov; Ing. E. Klika, Praha; Jar. Knesl, Jemnice; Emil Kopp, Praha; L. Křenková, Val. Meziříčí; M. Řežábková, Praha; Rud. Šledr, Brno; Vl. Telenský, Praha; M. Valnoha, Brno. — **Po K 25,—:** Ing. Jiří Štěpánek, Beroun. — **Po K 30,—:** J. Bild, Praha; MUDr. Fr. Černý, Praha; Ivan Diviš, Praha; Ph. Hela Hanušová, Praha; Jar. Hejtmánek, Brno; Eliška Chvojková, Praha; Ing. Jar. Kunc, Brno; Helena Menšíková, Mor. Ostrava; Kamil Němec, Praha; Leopold. Radiměřská, Brno; Vlast. Sucharda, Rožkopov; Marie Zelinková, učitelka, Praha. — **Po K 40,—:** Karel Dienelt, Prostějov; Fr. Dubský, řed., Praha; Julie Krátošková, Praha; Karel Michovský, Praha; Karel Nejděl, Praha; Vlad. Novotný, Praha; Dr. J. Perner, Dobříš; Fr. Peřina, Zlín; Mil. Vocásek, Slaný. — **Po K 50,—:** Blah. Dufka, Brno; Fr. Duchek, Brno; Ph. Hela Hanušová, Praha; M. Hartmanová, Brandýs; Mir. Holubec, Wichau; Č. Jelínek, Bílovice; Ing. Josef Kaválek, Brno; Zđ. Krbec, úředník, Praha; Vlad. Kučera, insp., Brno; Ludvík Pavlovec, Brno; Otakar Petráček, úř., Praha; Božena Pokorná, vdova po gen. řed., Praha; Ing. Jiří Weinfurter, Praha; Jar. Zaoral, prof., Lutín. — **Po K 70,—:** J. Krejčí, Brno. — **Po K 100,—:** Dr. Tomáš Čížek, Olomouc; J. Marek, dent., Kyjov. — **K 120,—** věnoval J. Bartoš, Pelechov. **K 200,—** F. Sládek, Vev. Bitýška. **K 230,—** K. Goňa, Praha (z toho **K 90,—** na fond prof. Nušla). **K 230,—** Dr. Julius Svoboda, Brno. **K 300,—** pí Helena Menšíková, Mor. Ostrava. **K 440,—** Dr. J. Hraše, Praha. Všem dárcům srdečně děkujeme.

Ř Í Š E H V Ě Z D

R. XXIV., Č. 10.

Řídí odpovědný redaktor.

1. PROSINCE 1943.

A. SROVNAL:

KOLOBĚH LÁTEK NA ZEMI.

V přírodním hospodaření naší Země je význam jednotlivých prvků chemických velmi různý. Nutno ovšem rozlišovat dvě hlediska: statické a dynamické. V prvním si všímáme jen toho, v jakém poměru jednotlivé prvky vůbec přicházejí, a nepřihlížíme k tomu, jaký mají podíl v koloběhu látek. V druhém případě naopak nás zajímá, které prvky a v jakém podílu se tohoto koloběhu látek účastní.

V statickém pojetí vyčerpáme téměř vše závažné, udáme-li, kolik procent kterého prvku je obsaženo v úhrnu veškeré hmoty Země.¹⁾ Jsou ovšem potíže s tím, jak tato čísla spolehlivě získat. Uvažme, jak malý zlomek veškeré hmoty Země je přístupný přímému zkoumání. Prakticky sahají hranice, kam až lze proniknout, 30 km nad povrch a několik tisíc metrů pod povrch Země. O složení zbytku smíme si tvořit jen domněnky, ovšem aspoň nepřímou ověřitelné a neodporující svými důsledky tomu, co víme bezpečně.

Pokud se týká složení zemské kůry, k níž počítáme také ovzduší a všechno vodstvo, je podíl jednotlivých prvků v procentech tento:

kyslík 49,5; křemík 25,3; hliník 7,5; železo 5,1; vápník 3,4; sodík, draslík, hořčík, vodík úhrnem 7,8.

Těchto deset prvků tvoří celkem přes 98% kůry zemské. Ostatních 80 prvků tvoří tedy necelá dvě procenta.

K docela jiným číslům dojdeme pro složení celé Země. V pořadí prvků, jak ji skládají, jistě postoupí železo, které v kůře zemské se účastní podílem pouhých asi 5%.

Ve vzduchu tvoří dusík asi čtyři pětiny a kyslík pětinu. Zbytek jsou tak zvané vzácné plyny, vyznačující se tím, že se s jinými prvky vůbec neslučují (argon, neon, krypton, xenon, helium).

¹⁾ Viz podrobněji: V. Matula: Chemické složení naší Země, Ř. H., 23, 135, 1942.

V celkové bilanci složení zemské kůry je dusík zastoupen směšně malým podílem, 0,03%.

Voda je pak tvořena z osmi desítin kyslíkem a z jedné devítiny vodíkem. Účast vodíku v celkovém složení zemské kůry činí asi 1%.

Tento statický obraz chemického složení Země nám ovšem nic neříká o úloze jednotlivých prvků v koloběhu látek. V tomto koloběhu je nutno lišit přírodu živou od neživé. Pokud se neživé přírody týká, běží hlavně o koloběh na povrchu zemské kůry. Neboť o koloběhu uvnitř Země víme velmi málo. Zajisté že probíhají změny v chemickém složení zemské kůry, ale v obdobích trvání geologických věků. Víme pak sotva spolehlivá čísla o složení dnešním, nelze tedy činit žádných úsudků o změnách tohoto složení.

Zbývá proto jen koloběh látek resp. prvků v přírodě živé. Toť vlastně thema biologické. Avšak v celkovém pojetí, když si tedy všímáme Země celé, náleží toto thema také do astronomie.

Prvků, tvořících hmotný podklad zázraku, zvaného život, je velmi málo. Celkem čtyři: kyslík, uhlík, vodík a dusík. Kyslík tu vede, jako ve složení zemské kůry. Není tomu ale tak u ostatních tří. U dusíku a vodíku bylo jejich pořadí ve složení zemské kůry již udáno; uhlík pak se této stavby zemské kůry účastní ne celou desetinou procenta.

Význam uhlíku při tvorbě organických sloučenin pochopíme z jeho vlastností chemických. Jeho typickou zvláštností je, že jeho atomy dovedou tvořit obrovské molekuly. Jediný křemík se mu po této stránce blíží, ale opravdu jen trochu. Neboť organické molekuly o několika tisících atomů uhlíku jsou zjevem doslova běžným. Na tom se zakládá také moderní průmysl umělých hmot: látky o zcela jednoduchých molekulách přejdou v jiné, s vlastnostmi zcela jinými, prostě tím, že původní jednoduché molekuly se seskupí v molekuly větší.

Záhadnější je podíl dusíku v živé přírodě. Neboť plynný dusík, jak tvoří větší část zemského ovzduší, je jedním z „nejlivelnějších“ prvků, téměř s ničím se přímo neslučuje. Jen uvolněné atomy dusíku se totiž slučují dále. Jeho molekula je tvořena dvěma atomy, což je zjev u plynných prvků (až na vzácné plyny) zcela běžný — jenže tato molekula dusíku představuje jednu z nejpevnějších sloučenin. Je zapotřebí velké energie k jejímu rozbití. V přírodě to provádí blesk. Člověk k témuž účelu užívá rovněž energie elektrické ve formě oblouku elektrického. Výnos při rozbití dusíkových molekul tímto způsobem je ale celkem malý, a jen v zemích s velmi levnou elektrickou energií mohou si toto rozbití dovolit.

Naopak sloučeniny dusíku, aspoň některé, jsou nestálé, a to v té míře, že jejich rozklad samovolně probíhající je explozí. Proto základem všech výbušnin jsou sloučeniny dusíku.

Dusík v koloběhu látek živé přírody je však původu vzdušného. Do koloběhu byl vtažen jednak působením elektrických výbojů v ovzduší, jednak působením jistých organismů, majících schopnost dusík vdechovati, jako my vdechujeme kyslík. Z těchto nejjednodušších organismů — u nás jsou to jisté bakterie, žijící na kořincích luštěnin — přechází do ostatních rostlin, z nich pak v rostlinné potravě do těl zvířecích; z nich se vrací, stále ve formě sloučenin opět do půdy, kamž i tlící rostliny svůj dusík sloučený vracejí. Tento jednou spoutaný dusík zůstává velmi dlouho v koloběhu, neboť je na štěstí v přírodě velmi málo samovolně probíhajících pochodů chemických, při nichž by se dusík opět vracel do původní formy vzdušného dusíku.

Jinak je tomu s kyslíkem. Ten se slučuje s většinou ostatních prvků, s některými dokonce velmi lehce, a což hlavního, toto slučování je provázeno uvolňováním tak velkého množství tepla, že postačí pro veškerý život. Je pak ale s podivem, že vzduch vůbec kyslík ještě obsahuje, slučuje-li se tak dychtivě s jinými látkami. Že ho přesto stále dostatek zbývá, je zásluhou rostlinstva.

Tu je však nutno opět se zmínit o uhlíku. Odkud berou rostliny svůj uhlík, základ a hlavní součást všech organických sloučenin, tedy živých těl? Opět ze vzduchu, který uhlík obsahuje ve formě kysličníku uhličitého vším, co žije, vydechovaného. Uhlík putuje zpět z atmosféry (kysličník uhličitý) do rostlin. Zelené rostliny za působení svého chlorofylu tento kysličník uhličitý rozkládají, uvolňujíce při tom kyslík, který se tak vrací opět do ovzduší. Uhlík zůstává však v rostlině, která z něho staví škroby a ostatní uhlíkaté sloučeniny. Ty jsou pak potravou zvířectva.

V těle živočišném má kysličník uhličitý veliký význam, neboť s vápníkem dává uhličitán vápenatý, který je hlavní součástí kostí u vyšších zvířat a u nižších (koryšů a korálů, měkkýšů) stavebním materiálem jejich obalů. Tento uhličitán vápenatý představuje tedy jistou zásobu uhlíku trvale poutaného. Rozkladem, poměrně velmi lehkým, dostává se kysličník uhličitý opět do atmosféry.

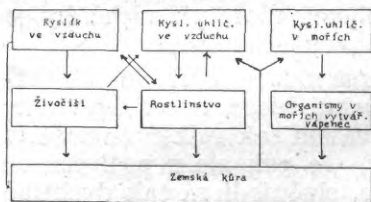
Kyslík a vodík sloučené ve vodu jsou ovšem hlavní sloučeninou, látkou organický život vůbec umožňující. Voda v živém těle tvoří vlastně prostředí, v němž všechny chemické pochody život podmiňující probíhají. Voda se ovšem těchto pochodů také účastní chemicky, nejen tedy jako rozpouštědlo. A jako zplodina rozkladů (trávení požitých potravin, přeměny látek složitějších

v jednoduché atd.) opět z těla vychází v podobě kapalné i jako pára při vydechování.

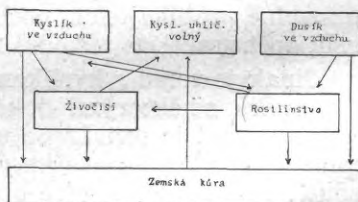
Zhruba lze koloběh těchto čtyř život vytvářejících prvků znázornit dvěma schématy od Kosticina (Biologie mathématique).

V prvním obrázku vidíme, že vzdušný kyslík je absorbován živočichy, rostlinstvem a zemskou korou, kde se jím oksyličují jednak látky nerostné, jednak spolupůsobí při rozkladu odumřelých organismů. Nahrazován je kyslík jediné rostlinstvem, které jej uvolňuje při rozkladu kysličníku uhličitého.

Kysličník uhličitý vydechují do atmosféry všechny živé organismy, živočistvo i rostliny. Neboť rostliny také dýchají,



Obr. 1.



Obr. 2.

jenže ve dne je spotřeba kyslíku u nich menší než výdej; v noci ovšem se kyslík jen spotřebuje. Ale také z kůry zemské se uvolňuje kysličník uhličitý, kde vzniká při rozkladu mrtvých organismů. Rovněž sopečná činnost je vydatným zdrojem kysličníku uhličitého. Jistý podíl má také průmyslová činnost lidská, při níž se spalují obrovská množství paliv všeho druhu.

Kysličník uhličitý rozpuštěný v mořské vodě převyšuje 30 až 40krát množství kysličníku uhličitého ve vzduchu. Tento kysličník uhličitý spotřebují mořské organismy vytvářející vápené obaly (hlavně korály). Dokonce všečen vápenec snad vznikl činností organickou, podobně jako uhlí a nafta. Mořská voda je ohromným akumulátorem kysličníku uhličitého, reguluje jeho obsah ve vzduchu a zaručuje stejnoměrné rozdělení po celé Zemi.

Na druhém obrázku vidíme popsany už koloběh kyslíku, kysličníku uhličitého a dále koloběh dusíku. Vzdušný dusík se neustále konsumuje, není odnikud nahrazován. Bylo již řečeno, že jednou upoutaný dusík se do vzduchu nevrací, neboť koluje jen mezi zemskou korou a organismy. Všechny dusík ve sloučeninách neústrojných i organických pochází ze vzduchu. Je tedy jisto, že přijde okamžik, kdy vzduch bude dusíku zbaven. Celkové množství dusíku na Zemi se odhaduje na 4000 bilionů tun, je

stejnou měrou rozdělen mezi atmosféru a již poután. Odhaduje-li se trvání organického života na dvě miliardy let, pak vychází roční průměrná ztráta vzdušného dusíku na jeden milion tun. Aspoň dvě miliardy dalších let by tedy dnešní zásoba vzdušného dusíku vydržela.

Ostatní biologicky důležité prvky, fosfor, síra a některé kovy, se účastní koloběhu jen v množstvích velmi nepatrných v porovnání k prvkům uvedeným.

JEŠTĚ N. KOPERNIKUS U NÁS.

Velmi zajímavý článek p. prof. Dr. K. Čupra v tomto časopise (str. 94 t. r.) přináší bohatý materiál k českým vztahům k velkému zakladateli moderní astronomie. Jen pro úplnost dovoluji si k poutavému článku přičinit několik skromných poznámek.

K prvním Čechům, kteří byli Kopernikusovými stoupenci, patří Tadeáš Hájek z Hájku (1525—1600). Hájek zachránil před ztrátou Kopernikusův list Wapowskému a t. zv. *Commentariolus*, dav opisy těchto obou spisů Tycho Brahemu.¹⁾ Ba, zdá se, že i nadpis druhého spisku „*Nicolai Copernici de hypothesibus motuum coelestium a se constitutis Commentariolus*“ pochází od Tadeáše Hájka z Hájku. Je však velmi pravděpodobno, že opis Kopernikusova listu Wapowskému měl již otec Tadeáše Hájka z Hájku, bakalář Šimon Hájek, a že opis tohoto Šimonova exempláře byl uchováván ve Strassburgu až do r. 1871, kdy vzal za své.²⁾

Nejcennější památku po Kopernikusovi, jeho rukopis „*De revolutionibus orbium coelestium*“, byl v rukou Jana Amosa Komenského od 17. ledna 1614 pravděpodobně až do r. 1648, kdy Kopernikusův rukopis buď přímo od Komenského nebo z třetí ruky získal Otto z Nostitzů a na Rokytnici (23/5 1608—14/11 1664). Při živém zájmu Komenského o astronomii, i když byl vysloveným odpůrcem názorů Kopernikusových, ba snad právě proto, byl to, tuším, nejen zájem bibliofilský, který jej kdysi vedl ke koupi rukopisu Kopernikusova. Vždyť, jak z jeho projevů patrno, stále zápasil s názory Kopernikusovými a dokonce napsal spis „*Refu-*

1) Říše hvězd, VI, str. 10. Hájek odevzdal spisy ty Brahemu v Regensburgu, nikoli v Římě, jak se vloudila tisková chyba do uvedeného článku.

2) Článek v Bull. scient. de l'école polytechn. de Timisoara IV, fasc. 3—4. Laskavý čtenář necht' si opravit četné tiskové chyby nezaviněné autorem, který nemohl provést tiskovou korekturu.

tatio astronomiae Copernicianae" a obzvláště těžce nesl ztrátu tohoto rukopisu při požáru Lešna r. 1656.³⁾

K nízkému ocenění rukopisu Kopernikusova v letech třicátých předešlého století třeba připojiti malé vysvětlení. Je pravda, že rukopis byl odhadnut, jak uvádí Maxm. Curtze v jubilejním vydání spisu Kopernikusova r. 1834 (str. IX) na pouhý jeden císařský zlatý, což dokonce při přezkoušení odhadu sníženo na 30 kr. konvenční měny. Treba však uvážiti účel odhadu, totiž dělení a zpoplatnění pozůstalosti. Takové odhady knihoven a sbírek, které nejen nejsou výnosné, nýbrž jejichž udržování vyžaduje velikých nákladů, bývaly vždy velmi nízké. Kdyby se knihovna a sbírky Nostitzovské, které byly součástí fideikomisu, byly odhadly cenou prodejní nebo zálibovou, byly by dědické poplatky bývaly naprosto neúnosné pro dědice fideikomisu, z něhož přece nic nesmělo býti prodáno. To neuvážil ani L. A. Birkenmajer, známý badatel o Kopernikusovi, který se nad nízkým odhadem s odsudkem pozastavil, ani jiní, kteří toto ocenění vždy uvádějí.⁴⁾

Bylo myšlenkou vzácného příznivce české astronomie, p. Dr. h. c. J. J. Friče, vydati faksimile Kopernikusova rukopisu a majitel, pan hrabě Erwin Nostitz-Rieneck, velmi ochotně svolil. Ačkoli místoředitel pražské hvězdárny p. Dr. O. Seydl s nevšední horlivostí se staral o uskutečnění této myšlenky, nepodařilo se po celém světě získati potřebný počet subskribentů. Zdá se, že myšlenka tato bude přece v dohledné době uskutečněna. Vydání faksimile se připravuje v Německu za spolupráce Oberstudien- direktora v Stuttgartě Dr. K. Zellera, jak mi týž za své návštěvy v Praze sdělil. Reprodukce jedné stránky Kopernikusova rukopisu podle fotografie, zapůjčené laskavě p. Dr. J. J. Fričem, byla přiložena k prospektu zamýšleného faksimilového vydání a i s prospektem otištěna v Archeion, XIII, tab. u str. 286. Také obraz pergamenové vazby (pořízené pravděpodobně před rokem 1613) a ozdobného pouzdra rukopisu z XIX. stol. byly reprodukovány. Celý rukopis byl fotografován pro museum ve Frauenburgu r. 1928.⁴⁾

Český učený svět z konce XVIII. stol. nejen znal Kopernikusovu soustavu, ale věděl i o vzácném rukopise v Nostitzovské knihovně. Velmi rozšířená knihovnická příručka F. K. G. Hirschinga „Versuch einer Beschreibung sehenswürdiger Bibliotheken Teutschlands“, díl III. z r. 1788, str. 472, čís. 32, popisuje Kopernikusův rukopis a uvádí také majitele podle poznámky na začátku rukopisu. Mezi nimi je i Joan. Amos Nivanus, což je J. A. Komenský. Zprávy o Nostitzovské knihovně dodal Hirschingovi

³⁾ Pojednání ve Věstn. Král. čes. spol. nauk, II. tř., 1931.

⁴⁾ Pojednání ve Věstn. Král. čes. spol. nauk, tř. II., 1931.

Pater Jos. Bartsch († 23/2 1803), administrátor kláštera Voršilek na Hradčanech v Praze, horlivý sběratel knih, zvláště českých. Také Jaroslav Schaller, který pomáhal Martinu Pelclovi při pořádání Nostitzovské knihovny, uvádí Kopernikusův rukopis ve své „Beschreibung der königl. Hauptstadt Prag“, díl II., str. 290 z r. 1795. Byl tedy článek Amerlingův objevem skutečně jen pro širokou českou veřejnost. Amerling sám rukopis neviděl a ani nevěděl, že rukopis byl také majetkem Jana Amose Komenského. O rukopise zvěděl od svého přítele Fr. K. Hillardta (* 1804), který vyučoval r. 1840 dva syny hraběte Nostitze. Hillardt, ač právník, vydal učebnice geometrie a technologie. Jemu byla také svěřena prohlídka a pořádání Nostitzovské knihovny. Článek Amerlingův má však ještě jiný význam pro rozšíření studia díla Kopernikuseva. Překlad Amerlingova článku vyšel v novinách r. 1840 a tak byli upozorněni zahraniční odborníci na pražský rukopis. Vydavatel Kopernikuseva díla z r. 1854 pojal nový překlad Amerlingova článku do rukopisného svazku přípravného materiálu k vydání Kopernikuseva spisu. Rovněž překlad článku Fialkova se tam nalézá.⁵⁾

Dr. Q. Vetter.

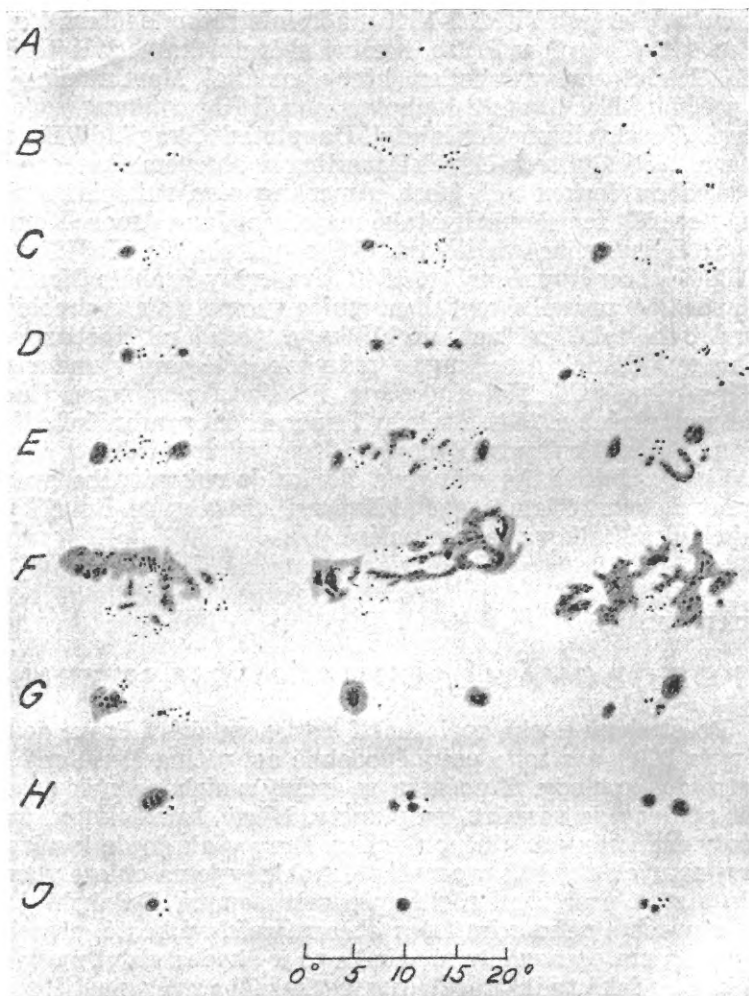
F. KADAVÝ:

POZOROVÁNÍ SLUNEČNÍCH SKVRN.

Počet členů České společnosti astronomické v Praze dosáhl již výše 2000 a z toho pravděpodobně asi pětina členů má své vlastní dalekohledy. Z počátku se každý z nich nemůže asi nasytit pohledy do vesmíru, na planety, Měsíc, hvězdokupy, dvojhvězdy, mlhoviny a Mléčnou dráhu. Brzy však dojde k názoru, že zajímavých objektů pro malé dalekohledy je na obloze vlastně málo a stálé prohlížení těchže předmětů omrzí. Dalekohled zahálí a prach s něho stírají jen občasní zvědaví hosté, přátelé a známí. Zájem poznenáhlu uhasíná a to je škoda: vždyť na každý dalekohled čeká tolik práce! Ano, na každého z vás, naši čtenáři, pokud máte jen trochu volného času, abyste jej mohli věnovati vážnému pozorování.

Začátky jsou vždy těžké; prvé výsledky namnoze bezcenné, ale proto je tu ústředí nebo vedení sekce, které kontroluje, srovnává a nezkušeným poradí. K prvním pozorováním se pravidelně vůbec nepřihlíží a jestliže se výsledky posílají odborným ústředím do ciziny, neposílají se tam pozorování začátečníků vůbec. Proto není třeba strachu, jen více sebedůvěry a začít.

⁵⁾ Pojednání ve Věstníku Král. čes. spol. nauk, tř. II., 1931.



Curyšské třídění skupin slunečních skvrn. (Publ. B. VII., Heft 1.)

- A: Malá osamocená skvrna nebo skupinka malých skvrn.
- B: Větší skupiny malých skvrn bez polostínu a skupiny malých skvrn v bipolárním uspořádání.
- C: Jedna malá nebo střední skvrna s polostínem a malé skvrny v bipolárním uspořádání.
- D: Bipolární skupina se 2—3 skvrnami s polostínem a několika malými skvrnami mezi.
- E: Velká skupina více skvrn s polostínem a četnými malými skvrnami.
- F: Velmi velká skupina s velmi velkými nepravidelnými skvrnami s polostínem a četnými malými skvrnami.

Jedním z nejzajímavějších oborů pro amatéry je sledování slunečních skvrn. Je to práce poměrně snadná a po krátké době získá svědomitý pozorovatel tolik praxe, že bude mít ze své práce nejen radost, ale přispěje svojí hřívnou k studiu činnosti sluneční v mnohém dosud tajemné. Pozorování Slunce také není nudné, protože se na jeho jasném kotouči téměř stále něco děje. Při České společnosti astronomické v Praze organizuje spolupráci Sekce pro pozorování Slunce. Má již hodně členů, z nichž mnozí pozorují Slunce déle než 10 let. Výsledky jsou na zvláštních tiskopisech posílány ústředně pro statistiku slunečních skvrn v Curychu, která je uveřejňuje každoročně v publikaci „Astronomische Mitteilungen“.

Účelem je získati pokud možno pro každý den t. zv. „relativní číslo“, příznačné pro sluneční činnost, pokud se projevuje tvořením skvrn. Toto relativní číslo je dáno vzorcem: $r = 10g + f$, kde g značí počet skupin skvrn, f počet jednotlivých skvrn v těchto skupinách pro určitý den. Zjistíme-li, že dnes byly na Slunci 2 skupiny s úhrnným počtem 16 skvrn, je dnešní relativní číslo 36 ($2 \times 10 + 16$). Je samozřejmé, že větším přístrojem, případně i větším zvětšením rozeznáme více podrobností, uvidíme tedy i více skvrn než přístrojem menším. Z toho důvodu je žádoucí používatí vždy téhož dalekohledu i stejného zvětšení a pozorovati pokud možno za týchž okolností. Při konečném zpracování statistiky se redukuje každá pozorovací řada na určitý průměr objektivu, metodu a pozorovatele, aby byl takto získaný materiál stejnorodý a pozorování vzájemně srovnatelná. Tuto redukci provádí ústředí v Curychu srovnáním jednotlivých pozorovacích řad s řadou vlastní a může pak snadno doplniti relativní čísla i pro ty dny, kdy v Curychu nebylo možno pro oblačnost pozorovati.

G: Prvý stupeň rozpadu větších skupin. Dvě veliké skvrny s polostínem v bipolárním uspořádání a případně málo nepatrných skvrn mezi. Velká skvrna s polostínem a malé skvrny v bipolárním uspořádání.

H: Střední nebo veliká skvrna s polostínem a pomíjivými malými skvrnami v těsné blízkosti, nebo těsná skupina malých či prostředních skvrn s polostínem, jež vznikly rozdělením větší skvrny.

J: Malá pravidelná skvrna s polostínem nebo malá skvrna v rozkladu.

Typy A, B, C, až J jsou po sobě následující fáze ve vývoji velké skupiny skvrn. Často byl pozorován tento vývoj: ABA, ABCA, ABCDCBA, ABCDEFGHJA. Vyskytují se také posloupnosti, v nichž jednotlivé typy jsou přeskočeny. Je rovněž možný návrat k raným typům, tvoří-li se podstatné novotvary uvnitř staré skupiny nebo na př. také tehdy, jestliže se staré středisko činnosti vynoří jako skvrna s polostínem (typ H) na východním okraji a rozpadne se na více skvrn s vlastními pohyby značně rozbíhavými. Pokud zůstávají těsně u sebe, označuje se skupina jako typ H, jestliže se však skvrnky vzdálí od sebe dál než 3^0 až 4^0 a vyskytnou se mezi nimi malé skvrny, označí se skupina zase jako typ D.

Sluneční skvrny můžeme sledovati buď methodou přímou, použijeme-li temného skla příp. helioskopu, nebo projekcí, t. j. malým vysunutím okuláru promítneme si obraz Slunce, vytvořený v ohnisku objektivu, na projekční desku (bílý papír). Kdo hodlá skvrny zakreslovati, pozoruje raději methodou projekční. Nemůžeme-li promítat obraz Slunce do zatemněné místnosti, užijeme alespoň černé látky, kterou si přehodíme přes hlavu, a projekční desky tak jako kdysi u fotografických aparátů. Projekční desku upevníme nosnými dráty do takové vzdálenosti od okuláru, aby se obraz Slunce promítal vždy do téže velikosti 10, 15 nebo 20 cm. Způsob zatemnění atd. musí být vždy týž. Odstíníme-li dobře promítnutý obraz, pozorujeme za příznivých podmínek snadno nejen skvrny, ale i fakule, póry a granulaci. Promítnutý obraz skvrn můžeme si přímo na papíře obkresliti věrně podle skutečnosti. Tím získáme nejen jejich počet, ale i tvar, velikost a polohu. Abychom zjistili polohu skvrn vzhledem k slunečnímu rovníku, musíme si určití orientaci kresby vůči směru denního pohybu oblohy. Necháme obraz Slunce projíti zorným polem nehybného dalekohledu a označíme směr pohybu některé význačnější skvrny. Z tabulek, které jsou uváděny v Říši hvězd, vyčteme pro naše datum sklon sluneční osy vůči právě získanému směru nebo směru kolmému, t. zv. poziční úhel. Jak se pak zjistí souřadnice skvrny, o tom jindy. Srovnávajíc kresby den ze dne, můžeme sledovati nejen vývoj sluneční činnosti, ale i rotaci Slunce a to v různých slunečních šířkách (ve vyšších je pomalejší).

Při pozorování Slunce projekcí poznamenáváme do deníku počet skupin a skvrn na celé desce sluneční a mimo to ještě zvlášt' zapisujeme ty skupiny a skvrny, které jsou v t. zv. centrálním pásmu slunečního kotouče; toto má poloviční průměr celého slunečního disku. Promítáme-li obraz Slunce v průměru 20 cm, je centrální pásmo vyznačeno kružnicí o průměru 10 cm. Do něho se započítají i skvrny, které jsou přesně na kružnici; nepočítají se však ty, které jsou mimo ni, i když patří do skupiny, jejíž část je v centrálním pásmu. O významu studia skvrn pojednal článek p. Pěkného v předešlém čísle Ř. H.

Při pozorování zapisujeme také povětrnostní podmínky a vyjadřujeme jakost obrazu pětidílnou stupnicí. Číslem 1 označujeme taková pozorování, při nichž byly obrazy neklidné a bylo možno pozorovati jen větší skvrny. Číslem 2 označujeme pozorování, při nichž byly obrazy neklidné, ale byly viditelné i malé skvrny. Číslo 3 píšeme v těch případech, když byl obraz Slunce poměrně klidný, bylo možno pozorovati také fakule a uprostřed alespoň chvílemi granulaci. Když je dobře viděti granulaci až téměř k okraji obrazu, píšeme číslo 4. Obraz naprosto klidný a gra-

Rosný bod — ochlazujeme-li určitý objem vzduchu, obsahujícího vodní páry tak, že jejich napětí je stále, dospějeme k teplotě, kdy je rovno napětí nasycených par. Při této teplotě, zv. rosný bod, počne vodní pára kondensovat.

Rotové kyvadlo sestává z tyčí kovů různé tepelné roztaživosti tak spojených, aby roztažením tyčí jednoho kovu zvedlo čoučku o stejnou délku, o kterou se snížila roztažením tyčí druhého kovu. Užívá se na př. tyčí ze zinku a ocele. Výsledek je, že doba kyvu kyvadla se teplotou nemění (kompensované kyvadlo).

Rotace jest otáčivý pohyb tuhého tělesa kol přímky, t. zv. osy otáčení, a to takový, že všechny body tělesa opisují kruhy, jejichž středy jsou na ose a roviny kolmy k této ose. Je známo, že volná osa rotační zachovává v prostoru svůj směr. K jejímu vychýlení je potřebí síly tím větší, čím rychlejší je rotace; v případě, že na volnou osu působí vnější síla, odpovídá osa pohybem precesním. *R. těles nebeských* je všeobecným zjevem, souvisícím pravděpodobně s jejich vznikem a utvářením. Není omezena na tělesa tuhá, nýbrž ve vesmíru rotují i tělesa kapalná a plynná (hvězdy a mlhoviny), u nichž gravitace nahrazuje soudržnost. Rotace plyných a kapalných těles ovšem nemusí býti a nebývá stejnoměrná. *R. zemská* je otáčivý pohyb Země kolem okamžité rotační osy (jednou za $23^{\text{h}} 56^{\text{m}} 4,1^{\text{s}}$ stř. času slun.). Poněvadž tato není ani osou symetrie, ani nesplývá s hlavní osou setrvačnosti, mění rotační osa v tělese zemském svou polohu; konce její (*rotační póly*) se pohybují kolem střední polohy v kruhu podobných čarách (poloměr až 10 m), čímž se Země snaží přizpůsobiti silám na ni působícím. S tím souvisí *kolísání zeměpisných šířek*. Hlavní zjištěné periody jsou 12 měsíců a 14 měsíců (newcombská neb chandlerská perioda). Vlivem přitažlivosti Slunce a Měsíce vykonává osa zemská *pohyb precesní a nutační*. Zemská osa magnetická nesouhlasí s osou rotační. *R. Slunce siderická* (t. j. otočení o 360°) trvá pro bod na slunečním rovníku 25,234 dní, *r. synodická* (mezi dvěma průchody téhož bodu na př. centrálním meridiánem) trvá 27,107 dní. Podle přesných pozorování úhlové rychlosti *r.* na Slunci ubývá se vzrůstající šířkou. Směr *r.* je týž, jako revoluce Země. *Poruchy r.* Volně rotující těleso zachovává stále touž rychlost *r.*, pokud se nemění jeho moment setrvačnosti a pokud nepůsobí vnější síly, na př. tření, gravitace, nárazy atd. *P. r. Země*, vznikající jednak smršťováním Země, jež *r.* urychluje a jednak působením slapů mořských (přílivu a odlivu), jejichž vliv *r.* zpomaluje, jsou nepatrné. Výpočet udává zpomalení *r.* asi o $\frac{1}{5}$ sekundy za století.

Rotační impuls je točivý náraz, který by způsobilo otáčení se těleso, kdybychom je náhle zabrzдили. Přesněji vyjádřeno (v. impuls) je to časový součet (integrál) rotačních momentů, nebo (poloměr) \times (k němu kolmá složka impulsu).

Rotační moment je součin síly a jejího ramene.

Rotační a rotačně-kmitová spektra: v. spektra.

Rovina dopadu světelného paprsku je rovina určená paprskem a kolmicí vztýčenou k odrážející ploše v bodě dopadu. *R. hlavní* (první a druhá) jsou dvě roviny, kolmé k optické ose, jimiž v geometrické optice paprsků paraxiálních můžeme nahraditi každou čoučku spojnou nebo rozptylnou o konečné tloušťce, a tedy i každou optickou soustavu (teleobjektiv a p.). Jejich polohu vůči vrcholům optických ploch lze vypočísti. *R. Laplaceova (neproměnná)* jde středem Slunce (n. těžištěm slunečního systému) a zachovává v prostoru neproměnně svoji polohu. Je určena tak, aby součet průmětů plošných rychlostí jednotlivých planet násobených jejich hmotami měl největší (a stále stejnou) hodnotu. Je průměrně co nejméně odchýlena od rovin drah všech planet. Od ekliptiky, jejíž poloha se v prostoru mění, je odchýlena nyní asi o 2° . *R. odrazu* totožná s *r. dopadu*. *R. ohnis-*

ková prochází ohniskem čočky nebo optické soustavy kolmo k optické ose. V ní vznikají u dokonale korigované soustavy obrazy předmětů v neko-
nečnu a je tedy místem pro fotografickou desku. *R. polarisační* v. polari-
sace.

Rovnice — název, užívaný v astronomii někdy místo „nerovnost“ (v. t.).
R. Boltzmannova udává poměr středního počtu atomů prvku v určitém
vyšším kvantovém stavu (v. excitace) k počtu atomů téhož prvku ve stavu
základním. *R. časová* viz čas střední a poledne. *R. diferenciální* jsou ty,
jež obsahují vedle neznámých veličin (funkcí) i jejich derivace (v. počet
diferenciální) prvního i vyšších řádů. Většina přírodních jevů je dána
diferenciálními r., ale jejich řešení, tak zvaná integrace, není známa než
v některých obecných případech. Tam, kde řešení není známo (v. problém
tří těles), řeší se přibližně nebo numericky. *R. Eulerova*, velmi důležitá
při výpočtu parabolické dráhy komet, udává vztah mezi časem, uběhlým
mezi dvěma polohami komety v parabolické dráze, délkami příslušných
průvodičů a jejich spojnicí (tedy sečnou mezi oběma body). *R. Lambertova*
udává vztah mezi týmiž veličinami, jež se vyskytují v r. Eulerově, ale pro
dráhu eliptickou. Má tvar nekonečné řady a je důležitá při výpočtu elip-
tických drah planet, komet nebo asteroid. *R. lunární* v. lunární rovnice.
R. osobní je časový rozdíl mezi skutečným a pozorovaným okamžikem
úkazu. O. r. je podmíněna nestejnou reakční schopností různých pozorova-
telů. Na př. okamžik průchodu hvězd vláknem mikrometru určí jedni
dříve, druzí později. O. r. hledíme vyloučiti bud tím, že pozorovatele mě-
níme, nebo jejich o. r. pokusně zjistíme. Nejlépe ji vyloučíme úpravou
pozorovací metody nebo přístroje (na př. neosobní mikrometr Repsoldův).
R. pohybové v. kanonické rovnice. *R. Saha* udává poměr středního
počtu atomů ionisovaných k počtu neutrálních (nebo počtu atomů v druhém
stupni ionisace k počtu v prvním atd.). *R. Schrödingerova* (vlnová).
Hmotným částicím v pohybu přiřazuje vlnová mechanika abstraktní
„hmotné vlny“, jež se šíří podle r. Sch. Podle ní se také počítá průměrné
(statistické) rozložení individuí (elektronů, fotonů atd.). *R. stavová* je
vztah mezi tlakem p , objemem v a teplotou (abs. T°) dokonalého plynu.
Zní $pv/T = R$. Udáváme-li místo toho spec. hmotu ρ v g/cm^3 , moleku-
lovou hmotu m v g a tlak p ve fys. atmosférách, můžeme rovnici též psát
takto: $p = 82,06 \rho T/m$. Významná v úvahách o nitru hvězd. *R. středu* je
rozdíl mezi pravou anomálií a střední anomálií. Je nulová v perihelu
a aphelu a závisí toliko na číselné excentricitě dráhy. Při pohybu Země kol
Slunce dosahuje $6918,91''$. Rovnice středu působí spolu se sklonem zemské
osy k ekliptice nerovnoměrnost pravého času slunečního (v. čas střední
a poledne).

Rovník viz ekvátor. *R. lunární* je průsek roviny kolmé k ose otáčení Měsíce
a procházející středem Měsíce s povrchem Měsíce. O jeho poloze k měsíčné
dráze a k ekliptice platí Cassiniovy zákony. *R. střední* je nebeský rovník
sledující jen pohyb precesní, zatím co skutečný rovník t. zv. pravý, vyko-
nává ještě i pohyb nutační.

Rovnoběžky jsou myšlené kružnice na povrchu Země, rovnoběžné se zemským
rovníkem. Na nebeské sféře mluvíme o paralelech (rovnoběžných kruž-
nicích).

Rovnodennost jarní a podzimní nastává, když Slunce je na rovníku a to buď
při svém přechodu z polokoule jižní na severní (jarní rovdodennost 21. III.)
nebo při přechodu opačném (podzimní rovdodennost 23. IX.).
Tehdy denní oblouk (až na refrakci) je rovný nočnímu oblouku Slunce pro
všechny šířky — trvá tedy den i noc na celé Zemi stejně dlouho (12 hod.) —
odtud pojmenování.

Rovnomocnost hmoty a energie v. princip zachování hmoty.

Rovnováha hvězdné hmoty. *Mechanická r.*: objemový element plynu je přitažlivostí tažen ke gravitačnímu středu, tlak směrem nahoru na spodní ploše elementu je právě o tolik větší než tlak na horní ploše, aby byla rovnováha. — *R. záření*: v žádném objemovém elementu energie nepřibývá ani neubývá, tok záření všemi vrstvami ven (netto) je stálý. — *Místní termodynamická r.*: v každém objemovém elementu je rovnovážný stav určen jen teplotou a hustotou na tom místě. — *Rovnovážný stav* plynu je vyznačen tím, že všechny veličiny plyn vyznačující se nemění s časem.

Rowlandův atlas je „Fotografická mapa normálního slunečního spektra“ (1887/8). K němu patří předběžná tabulka čar. R. 1928 vyšla zdokonalena v „Revised Rowlandovy předběžné tabulky délky slunečního spektra“, obsahující příznačné veličiny pro 21 835 čar mezi 2 975 Å až 10 218 Å.

Rozbíjení atomů: popularisující a zpravidla nevhodný název pro některé jádrové reakce. Provádí se účinkem rychlých částic (v. bombardování atomů) nebo paprsků γ .

Rozbor spektrální (analyse) určuje chemické složení neznámé hmoty podle spektra, které ta látka vysílá nebo absorbuje. Výskyt známých čar prvku ve spektru dokazuje jeho přítomnost na př. ve hvězdné atmosféře (*kvalitativní s. a.*). Poměrné zastoupení prvků (*kvantitativní s. a.*) se v astronomii zjišťuje hlavně studiem profilů čar nebo jejich ekvivalentní šířky podle křivky vzrůstu a ionizační theorie (v. rovnice Sahova a Boltzmannova).

Rozdíl astigmatický u optické soustavy jest vzdálenost obrazu sagitálního od obrazu tangenciálního na paprsku, jenž dopadá na soustavu skloněn pod určitým úhlem k ose (v. astigmatismus). *R. fázový*: dva periodické děje stejné frekvence procházejí touž fází (t. j. na př. maximem) po sobě po čase, který se jmenuje r. f. a vyjadřuje se zlomkem periody tak, že celá perioda je 360° nebo 2π . Fázový rozdíl 90° čili $\pi/2$ znamená, že jeden děj předbíhá druhý o čtvrt vlnové délky (na př. při interferenci). *R. psychrometrický* v. psychrometr.

Rozklad světla v. disperse.

Rozkmit (amplituda) je krajní výchylka. U *vln* se tím rozumí vzdálenost od rovnovážné polohy (změny tedy probíhají mezi \pm amplitudou), u *proměnných* rozdíl mezi jasností maxima a minima ve hvězdných třídách, u *spektroskopických dvojhvězd* rozdíl mezi krajními hodnotami radiálních rychlostí v km/vteř (K = poloviční amplituda).

Rozměr prostoru v. prostoročas. *R. fyzikální jednotky*: v mechanice jsou zavedeny základní jednotky cm, sec, g. Jednotky odvozené označujeme početním výrazem, utvořeným z jednotek základních, jenž vyjadřuje vztah odvozené jednotky k jednotkám základním a jmenuje se rozměr jednotky (na př. rychlost; cm/sec). Ostatní obory fyziky upouštějí nyní od snahy převáděti všechny veličiny jen na tyto tři základní.

Rozpad atomů: v. přeměna prvků, radioaktivita.

Rozpínání (expansion). *R. nebeských těles* objeveno u nov, supernov, planetárních mlhovin a předpokládá se u některých typů stálic, jakož i při výkladu cefeid (pulsace). *R. vesmíru*: recesses galaxií (v. t.) se zevšeobecňuje na celý vesmír v soulase s některými důsledky kosmologických teorií.

Rozptyl světla v. diffuse, Mieův zákon a Rayleighův rozptyl. Lom světla je zvláštní případ rozptylu.

Rozptylka je čočka omezená jednou nebo dvěma dutými plochami kulovými a má tedy ohnisko záporné (ležící na té straně čočky, odkud paprsky přicházejí). Rovnoběžné paprsky na ni dopadající rozbíhají se po lomu, odtud její jméno. Rozptylku poznáme na první pohled, ježto všechny předměty jí pozorované, blízké i vzdálené, zmenšuje; vzdálené předměty

- zmenšuje tolikráte, kolikráte je její ohnisko kratší než normální délka zraková (25 cm).
- Rozšíření čar v. neostrost čar.** *R. tlakové čar:* vliv intramolekulového úkazu Starkova (v. Starkův ú.) roste, když se zvětšuje tlak hvězdné atmosféry — tlak působí na šířku spektrálních čar (vodíkových a heliových).
- Rozvoj v řady** jest matematická metoda umožňující nahraditi složité veličiny (funkce) řadou veličin jednodušších, jejichž číselné hodnoty klesají dle určitého zákona. Při výpočtu stačí zastavit se u toho členu, jenž dává přesnost, jakou požadujeme.
- RR Lyrae v. Antalgol.**
- Rtuťové kyvadlo** (kompensace). Tyč kyvadla nese místo čočky nádobu naplněnou rtuťí. Protahování tyče vlivem tepla je vyváženo zvýšením hladiny rtuťi v nádobě, takže doba kyvu se nezmění.
- Russellova směs** (podle am. hvězdáře) je směs plynů, jež obsahuje prvky s výjimkou vodíku v poměru, který stanovil r. 1929 Russell pro složení sluneční atmosféry. Zhruba řečeno, je to směs, v níž poměrné zastoupení prvků klesá se stoupající atomovou vahou.
- Russellovo-Saundersovo sprázení.** U atomů a iontů s více elektrony jsou rotační impulsy sprázeny zpravidla způsobem, který objevili R. a S. u alkalických zemin a který je základem R. S. schématu spektrálních termů (v. t.).
- Russellův diagram,** zvaný též Hertzsprung-Russellův d., vznikne, zakreslíme-li hvězdy do grafu, na jehož vodorovnou osu nanášíme spektrální typy podle harvardské posloupnosti, na svislou osu absolutní velikosti hvězd. Plocha grafu není pak vyplněna hvězdami rovnoměrně, nýbrž jednotlivé body kupí se hlavně kolem vodorovné větve, odpovídající nulté absolutní velikosti (větve hvězd absolutně jasných, *obrů, gigantů*) a kolem úhlopříčky grafu, směřující od absolutně jasných hvězd typu *B* k absolutně slabým hvězdám typu *M* (*hlavní posloupnost* čili *větve trpaslíků*). Malý počet absolutně slabých hvězd raných typů (v. spektrální typy), jež však ve vesmíru jsou asi poměrně častým zjevem, tvoří v diagramu skupinu *bílých trpaslíků*. Na obloze jsou mezi hvězdami zdánlivě nejjasnějšími obí v převaže, v určitém objemu prostoru naopak trpaslíci.
- Růžice větrná** — vyznačení směrů větrů v rovině, jak se jeví pozorovateli ve středu. Zpravidla to bývá kruh rozdělený na obvodě po 22½° a označený příslušnými mezinárodními zkratkami pro směry větru, na př. NNE, NE, atd. V klimatologické statistice vyznačuje se délkou ve směru větru početnost větru onoho směru v daném období.
- RV Tauri:** typ proměnných, vyznačený spojitými změnami jasnosti a střídáním mělkých a hlubokých minim. Hloubka minim i maxim kolísá, perioda přes 50 dní. Patří mezi polopravidelné.
- Rydbergova frekvence, konstanta.** *R. f.* je kmitočet $3,29 \cdot 10^{15}$ (vtěr.), jímž je nutno násobiti rozdíl dvou zlomků v Rydbergově vzorci abychom obdrželi kmitočet čar spektrální serie. *R. k.* je počet 109 700 (vln na cm). Slouží k podobnému účelu, dostaneme však místo kmitočtu vlnočet čar.
- Rychlost fázová** je r., jakou postupuje na př. maximum nekonečného sledu postupných vln určité vlnové délky. *R. lineární* je dráha vyjádřená v jednotkách délkových proběhnutá za sekundu. *R. meteorů* určená z pozorování je t. zv. *r. geocentrická*, t. j. vztažená na Zemi. Zbavíme-li ji početně vlivu pohybu Země, t. j. posuzujeme-li pohyb meteoru vůči Slunci, mluvíme o *r. heliocentrické*. Velikost této rychlosti je zároveň znakem původu meteoru. Je-li helioc. r. meteoru větší než 42 km/sec, pak je dráha meteoru hyperbola a meteor k nám přichází z mezihvězdného prostoru; je-li rychlost menší než 42 km/sec, pak je dráha elipsa, tedy uzavřená, a meteor patří k slunečnímu systému. Mezní případ je rychlost *parabolická*, t. j. právě 42 km/sec. *R. molekul v. pohyb.* *R. plošná* je plocha opsaná průvo-

nulaci ostře viditelnou označujeme číslem 5. Podle zkušeností autorových má jakost obrazu neobyčejný vliv na viditelnost malých skvrn a je možno soudit, že jedno číslo uvedené stupnice se rovná 10% pozorovaných skvrn. Zkušební pozorovatelé rozeznají jemnější rozdíl v jakosti obrazů a označují na př. $\frac{2}{3}$ nebo $\frac{4}{3}$, což znamená lepší než 2, nebo horší než 4 a pod.

Pozorujeme-li přímou methodou, nevyznačujeme zvlášť skvrny v centrálním pásmu. Zapisujeme jen počet skupin a jednotlivých skvrn pro celý sluneční kotouč, označíme případně jejich tvary a poznamenáme počet pozorovaných fakulí.

Sluneční skvrny můžeme pozorovati i bez dalekohledu. Po- užíjeme temného skla, prohlédneme si pokud možno každodenně pozorně celý sluneční kotouč a zapíšeme do deníku počet skvrn, které jsme bez jakékoli jiné pomoci (kukátka, triedru) bezpečně viděli. Ústředí se podá po ukončení roku nejdéle do 15. ledna zpráva, po kolik dnů v roce bylo vidět skvrny prostým okem, pří- padně se sestaví statistika o počtu viditelných skvrn. Kukátkem nebo triedrem je možno postupovati stejně. Nemáme-li speciální okulár, je nutné užítí velmi temného skla; pak je arci nebezpečí, že sklo praskne a poraní oko! Zde bude viditelných skvrn víc, proto je nutno vést přesný pozorovací deník o skupinách i jednotlivých skvrnách. Protokoly se posílají ústředí čtvrtletně.

Při pozorování dalekohledem (nejlépe projekcí) zazname- náváme nejen viditelnost skvrn, ale i fakulí a pórů.*) Deník je nutno vésti soustavně a pečlivě, nutné změny v pozorovací me- thodě provádějme jen po půl roku!

Sluneční skvrny se projevují jako tmavší místa na povrchu Slunce v nejrůznějších velikostech a tvarech. Většinou tvoří skupiny, jen ojediněle se vyskytují jednotlivé skvrny. V typické skupině bývají dvě vynikající skvrny: „vedoucí“ a „uzavírající“ (bipolární uspořádání). Ve smyslu sluneční rotace jsou pak obyčejně spojeny řadou menších skvrn. Někdy chybí vedoucí skvrna — jde-li o skupinu vývojem starší, u mladších skupin pak je vyvinuta jen skvrna vedoucí. Obvyklé změny ve skupinách skvrn a jejich curyšské označení znázorňuje náš obrázek. Skvrny se vyskytují v pásmech 40° na sever a na jih od slunečního rovníku; v dobách nového slunečního cyklu v šířkách vyšších, v době dohasínání většinou jen při rovníku. Na slunečních pólech ne- byly skvrny ještě nikdy pozorovány. Cyklus sluneční činnosti (perioda) má průměrnou délku 11 let.

Fakule, jasnější místa na slunečním povrchu, nejsnáze se pozorují při okrajích slunečního kotouče a to nejvíce kolem skvrn. Ojediněle jsou viditelný i v centrálním pásmu. Úzce souvisí se slunečními skvrnami. Často jasné fa- kule prozrazují rozbourené místo povrchu slunečního, kde později uvidíme četné póry, t. j. skvrny nepatrných velikostí, a konečně i skvrny samé; nebo

*) Protokoly pozorování dalekohledem se zasílají ústředí čtvrtletně a to nejpozději do 15. dubna, 15. července, 15. října a 15. ledna. Prvého roku po- stačí po 1 exempláři, počínaje druhým rokem vždy dvojmo. Protokoly jakož i návod k nim pošle na požádání administrace.

zase naopak, fakule vyznačují místa, kde jsme dříve pozorovali veliké sluneční skvrny.

Granulaci — drobné zrnění slunečního povrchu — uvidíme jen za dobrých pozorovacích podmínek a může nám býti měřítkem jakosti ovzduší, jak bylo výše vysvětleno.

V této době je právě minimum sluneční činnosti. Není to však typické minimum, kdy po celé týdny bývá Slunce beze skvrn. Letos není takových bílých týdnů, stále a stále se objevují skvrny, i když v menším počtu. A tak je pozorování veselější, alespoň máme na co zaostřit dalekohled, nemusíme ostřit na okraj kotouče. Zkuste i vy namířit dalekohled na Slunce a budete pak stálým jeho obdivovatelem.

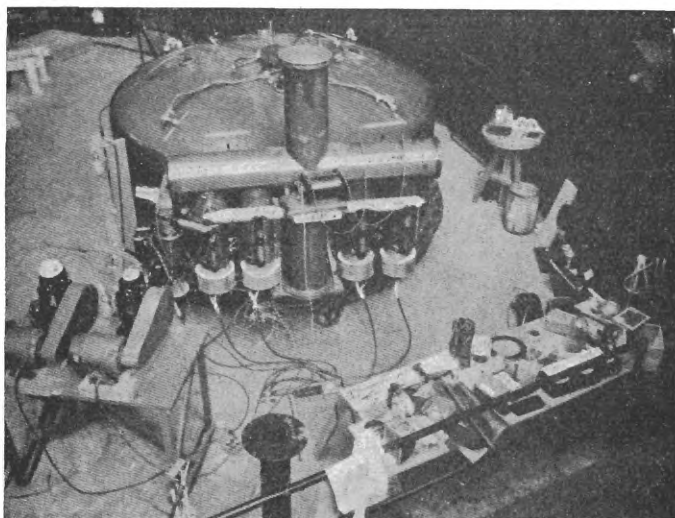
Dr. ZD. TROUSIL, Škodovy závody:

O HLINÍKOVÁNÍ ZRCADEL.

V optických přístrojích se zrcadly nejsou z důvodů nasnadě jsoucích odrazné plochy zrcadel chráněny žádným způsobem před vlivy atmosféry. Z toho plyne, že musí být opatřeny vrstvičkou kovu, který nejen že má vysokou odraznost, ale také tuto schopnost neztrácí po dlouhý čas. Proto je v novější době vytlačováno postříbřování zrcadel hliníkováním. Pro tento účel se totiž hliník osvědčil jako nad očekávání vhodný kov a jen pořizovací náklady na hliníkovací přístroj způsobují, že ho není používáno i pro jiná, podřadnější zrcadla. Odraznost čerstvého stříbra je vyšší než odraznost hliníku ve viditelném oboru záření asi o 5%. Směrem ke kratším vlnovým délkám ultrafialového záření odraznost stříbra však prudce klesá až na 6% při 3200 Å, zatím co hliník má poměrně vysokou a málo proměnnou odraznost od krátkovlnného záření ultrafialového až po záření infračervené. Odraznost hliníku dostupuje nejvyšší hodnoty 90% od 3700 až po 5500 Å.

Po stránce stálosti na vzduchu hliníkováná zrcadla předčí mnohonásobně zrcadla stříbrná. Zatím co by bylo nutno u velikých optických přístrojů stříbřiti jednou nebo dvakrát do roka, aby nevznikaly podstatné ztráty při měřeních a spektrálních snímcích, podrží si hliník svou odraznost téměř nezměněnou po několik let. Atmosférické složky nepříznivé pro stříbrné zrcadlo, t. j. sirovodík a kyseliny, zejména kyselina sírová, jsou bez patrného vlivu na hliníkováná zrcadla, protože povrch hliníku je chráněn velmi tenkou vrstvou (asi 10^{-5} mm) kysličníku nebo metahydroxydu, která se vytvoří samovolně za krátký čas po provedeném hliníkování a pak se již dále nezesiluje. Zaprášenou hliníkovanou plochu možno stejně jako plochu stříbřenou bez poškození otřítí jem-

ným štětcem nebo vatou. Posléze mluví pro použití hliníku okolnost, že není třeba hliníkovanou plochu po nanesení kovu leštiti jako u chemického postříbřování, takže nevzniknou na povrchu jemné rýhy a zrcadlo odráží světlo bez rozptylování. Roztoky hydroxydů alkalických kovů a solí rtuti působí sice na hliník velmi zhoubně, ale v atmosféře se tyto látky nevyskytují. Roztok hydroxydu sodného nebo draselného se také používá ke smytí starého nebo nepodařeného hliníkového povlaku se skla.



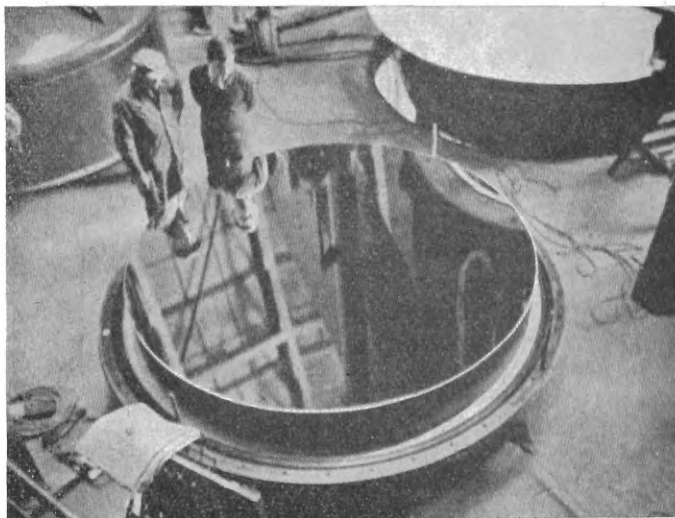
Obr. 1. Hliníkovací kotel pro 250 cm zrcadlo mtwilsonské observatoře.

Smytí musí být provedeno rychle a ne příliš koncentrovaným roztokem, aby se nepoleptala leštěná plocha skla. Pak se zrcadlo omyje vodou a povrch se potře zředěnou kyselinou, na př. dusičnou, aby se zneutralisovaly zbytky louhu. Nato se omývá opět vodou a čistí, jak bude dále uvedeno.

Majitele astronomických reflektorů, coelostatů a výrobce zrcadel bude jistě zajímat způsob nanášení hliníku na sklo. Připomínám, že sice jde o velmi zajímavou práci, ale že pořízení celého přístroje by bylo pro jednotlivce poněkud nákladné, nehledíc k tomu, že předpokladem pro úspěšnou práci jsou předběžné znalosti a zkušenosti z oboru vysokovakuové techniky. Z níže uvedeného popisu lze si snad učinit představu o věci, která sama o sobě je velmi jednoduchá.

Přístroj se skládá z rotační vývěvy, kterou se pracovní prostor rychle vyčerpá, jako odsávacího zařízení pro vývěvu konden-

sační, která čerpá prostor na vysoké vakuum a nemůže pracovat přímo proti atmosférickému tlaku. Rotační olejová vývěva je tedy před kondenzační vývěvou, která je připojena krátkým, širokým potrubím k pracovnímu prostoru. Tento prostor bývá pro zrcadla do průměru 15 cm uzavřeno vodorovnou kovovou deskou a na ní poklopeným skleněným zvonem, jak je tomu u školních modelů vývěv s recipientem. Skleněný zvon dosedá svým broušeným okrajem na měkké gumové těsnění, uložené v kruhové drážce základní



Obr. 2. Velké 250 cm zrcadlo mtwilsonské observatoře po hliníkování.

desky. Po vyčerpání je zvon přitlačován atmosférickým tlakem silou postačující k tomu, aby byla těsnící guma náležitě stisknuta a tak dosaženo dobrého utěsnění. Vodorovnou kovovou deskou prochází čerpací potrubí a dvě izolované svorky. Na vnější stranu svorek se připojí přívody od žhavicího transformátoru, jejich vnitřní konce, vystupující asi 5 cm nad rovinu desky, jsou spojeny několik centimetrů dlouhým wolframovým drátem, který má uprostřed několik malých, hustě navinutých závitů. Do spirálky takto vzniklé je vložen kousek hliníku. Mimo to je do desky zavrtána svislá kovová tyčinka, nesoucí rameno, na které se vodorovně zavěsí zrcadlo, obrácené pracovní plochou dolů ke spirálce s hliníkem. Deskou prochází ještě izolovaný přívod proudu vysokého napětí.

Zrcadlo se vyčistí dokonale alkoholem, vatou se otírá až do sucha, zavěsí na rameno a přiklopí zvon. Rotační vývěva vyčerpá

po nějaké době prostor pod zvonem asi na tlak 10^{-2} mm Hg, nato se uvede do chodu vývěva kondenzační (olejová nebo parafinová — rtuťových se tu nepoužívá) a prostor se čerpá na vysoké vakuum. Při tom se občas na izolovaný přívod a na desku připojí vysoké napětí 1000—3000 V z velmi slabého zdroje a vzniklým doutnavým výbojem se povrch zrcadla a ostatních předmětů pod zvonem zbaví ulpívajícího plynu a vodních par. Zatím se prostor stále čerpá, až vakuum dostoupí hodnoty 10^{-3} až 10^{-4} mm Hg, při které samovolně uhasne doutnavý výboj, což je i znamením dosaženého vakua. Nyní se zapne žhavicí transformátor a wolframová spirálka, nesoucí kousek hliníku, se proudem rozžhává, hliník se roztaví a vzlíná po závitech spirálky. Zvýšením teploty spirálky se hliník počne vypařovati. Protože se to děje ve vysokém vakuu, šíří se páry kovu přímočaře na všechny strany jako světlo, neboť nenarážejí na své cestě na molekuly plynu a usazují se tedy na všech předmětech pod zvonem, tedy i na ploše zrcadla přivracené ke spirálce. Díváme-li se shora sklem zrcadla na žhoucí spirálku během vypařování, mizí nám její světlo, až nanesenou vrstvičkou kovu není spirálku vidět. To je znamením, že zrcadlo je náležitě pokoveno. Žhavicí proud se vypne, zastaví se vývěvy a pod recipient se vpustí vzduch. Hotové zrcadlo je opatřeno vrstvičkou hliníku řádově o tloušťce na 10^{-4} mm, která dokonale lpí k podkladu a má čistý, vysoký lesk.

Čerpání trvá asi 10 až 15 minut, vlastní pokovení asi 20 vteřin. Vhodným využitím pracovního prostoru lze současně hliníkovat několik optických ploch. Po skončené práci je třeba jen doplnit hliník aneb obnovit spirálu, která se častým žhavením ničí; pak je možno pokračovat v pokovování dalších předmětů. Jak patrně, je práce značně rychlá. Přístroj vyžaduje ovšem také čištění a opravy, ale to vše má podřadný význam. Velká zrcadla se pokovují v železném kotli a práce je tu obtížnější a pomalejší.

Popsaným způsobem je možno nanášet na předměty a na sklo také ostatní nepřilíš vysoko tající kovy, chceme-li na př. zhotoviti polopropustná zrcadla a optické filtry.

Dr. B. ŠTERNBERK:

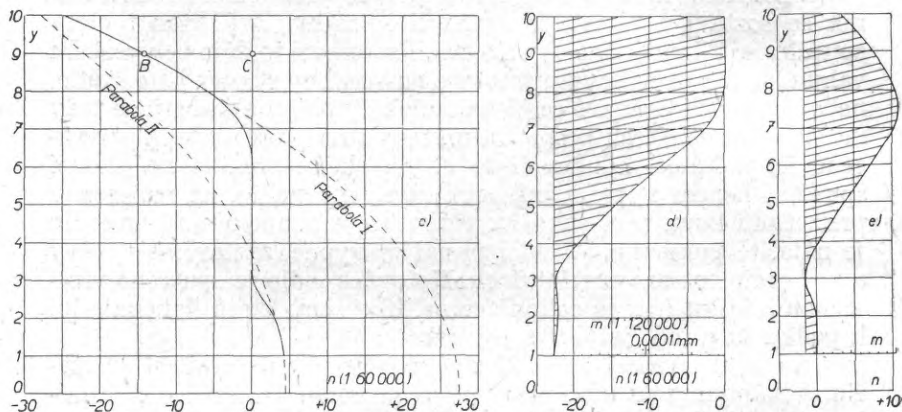
OPRAVA ASTR. ZRCADLA.

(Dokončení.)

Nakreslili jsme si podle návodu v předešlém čísle normální profil svého zrcadla, přesněji řečeno, jeho horní polovinu. Při tom jsme postupovali zčásti libovolně: tím profilem vyjádřili jsme totiž odchylky opravené vlnoplochy od koule, jejíž střed a

průměr byly v jistých mezích nahodile zvoleny (volba počátku 0,00!). Protože nám nezáleží na určité kouli a chceme jen, aby výsledná vlnoplocha byla vůbec kulová, t. j. aby se paprsky sbíhaly po parabolické opravě v jediném bodě, můžeme postupně přejít na svém grafu k jiným, vhodnějším koulím, na něž profil vztahujeme.

Abychom vysvětlili všechny změny normálního profilu, které je možno v obecném případě provést, budeme upravovat horní polovinu dosavadního profilu normálního bez ohledu na vynechanou polovici spodní. Vysvětlíme, kterak jsou tyto změny



Obr. 2. Profil vzpřímený (c), profily centrované (d a e); konečné profily jsou na d a e šrafovány. O měřítku viz str. 182.

omezeny tehdy, když vycházíme z měření podélných zonálních aberrací, t. j. právě u zvoleného příkladu.

V obecném případě můžeme předně od hodnot n dosavadního profilu odečísti hodnoty n pomocného profilu, daného *libovolnou přímkou*. Přirozeně volíme tuto přímku tak, aby se co nejlépe přimkla k dosavadnímu profilu; na obr. 1 b je naznačena čárkovaně. Odečteme tedy na př. pro zonu $y = 90$ mm úsečku AC od úsečky AB a dostaneme tím pro tuto zonu hodnotu nového normálního profilu BC , kterou nakreslíme ve stejné výšce (poloměru y). Podobně pro ostatní zony (silná čára, obr. 2 c). Tento profil se jmenuje *vzpřímený*.

U měřicích method, jako je ta, kterou popsal *Kubát*, nebo u *Hartmannovy* a *Ritcheyovy*, kde všude jsou východiskem podélné pásmové aberrace, dostaneme nebo aspoň předpokládáme, že dostaneme přímo z grafu 1 a v grafu 1 b hotový profil vzpřímený. Doplňme-li si souměrnou polovici normálního profilu

v našem případě, je nám toto tvrzení jasné; odečtením šikmé přímky sice zjednodušíme horní polovinu, zhoršíme však současně spodní, neboť odečíst musíme touž přímku od *celého* profilu. Jsou však jiné měřicí metody, kde je nutné normální profil vzpřímíti.

U profilů vzpříměných má význam úprava jiná, souměrná vzhledem k ose n ($y = 0$). Od normálního profilu můžeme totiž vedle přímky odečísti vždy také *libovolnou parabolu*, která má osu n . — Když už jsme v našem příkladě profil „vzpřímili“, budeme v úpravách na něm pokračovati, ačkoliv nyní neodpovídá proměřovanému zrcadlu. Na průsvitném papíru si narýsuje jednu provždy soustavu parabol o společné ose a různých parametrech; přiložíme ji na vzpříměný profil (osu parabol na n) a vybereme snadno křivku, jež odečtena, stejně jako před tím přímka, dá nejvhodnější profil. V našem případě jsme to zkusili s dvěma parabolami, naznačenými na obr. 2 *c* čárkovaně. Takto získané normální profily se nazývají *centrované* (obr. 2 *d* pro parabolu *I*, 2 *e* pro parabolu *II* — zatím si odmyslíme šrafování a měřítko m).

Nyní zbývá jednoduchý krok: je třeba ještě posunouti centrovaný profil rovnoběžně vpravo tak, aby žádná jeho část nepřesahovala osu (y) směrem vlevo. Tyto posunuté normální profily jsou *konečné*: vyšrafované plochy na obr. 2 *d* a 2 *e* znázorňují přímo nejvhodnější průřezy hmotou skla, kterou nutno ubrati, aby zrcadlo bylo dokonalé. Jak jsme už napsali, získáme tento průřez v měřítku ještě dvakrát větším (m) než u původního normálního profilu, v našem případě 120 000:1. Definitivní měřítko je na grafech naznačeno délkou odpovídající 0,0001 mm ve skutečnosti, rozdělenou na desetiny. Konečný profil zrcadla, daného tabulkou na str. 181, vypadal by arci poněkud jinak; u něho bychom nesměli odečíst šikmou přímku, což jsme zde provedli pouze proto, abychom vysvětlili obecný postup, jak znovu zdůrazňujeme.

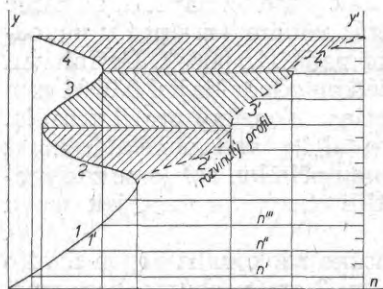
Zrcadlo o profilu 2 *c* je tedy možno zdokonalit aspoň těmito dvěma způsoby: 1. Část do poloměru 3 cm necháme beze změny, dále ubíráme víc a více, až při poloměru 8 cm sleštíme 0,00019 mm; stejnou vrstvičku odstraníme od tohoto místa až ke kraji zrcadla (2 *d*). — 2. Místo toho můžeme rovněž začít s ubíráním při 3 cm (střední část vyžaduje bezvýznamné opravy), zvyšovat však potom volněji jen na 0,00010 mm při 7,5 cm a pak zase ubírat méně, u kraje už jen asi $\frac{1}{3}$ z této nejvyšší hodnoty (2 *e*). Odečtením ještě protáhlejší paraboly než u (2 *d*) dostali bychom naopak opravu rostoucí až ke kraji.

Tím, že odečítáme různé paraboly (a někdy i přímky), nalezneme všechny možnosti zdokonalení zrcadla. Je úkolem prak-

tika, aby si z nich vybral tu, kterou nejnáze provede. Tato libovůle nás nepřekvapuje: plochu lze mnoha způsoby převést na dokonalé paraboly, jejichž ohniskové délky se nepatrně liší. Změnu ohniska odhadneme ostatně takto: změni-li se opravou prohloubení zrcadla (str. 115) o malou hodnotu r , změni se jeho ohnisková délka o $-16 F^2 r$. V našem případě ($2d$) jde o prodloužení ohniskové délky o $16 \times 36 \times 0,00019 \text{ mm} = 0,1 \text{ mm}$.

Brusič si tedy zvolí jednu z možností, pracuje určitou technikou, po nějaké době vychladí zrcadlo a zjistí touž cestou jako prve změněný tvar zrcadla. Když srovná původní a nový profil, pozná, jak rychle jeho technika zabírá, a může potom odhadnout čas i způsob práce, potřebné k opravě plochy zrcadla na ideální tvar. Celý výpočet vyžaduje sotva $\frac{1}{2}$ hodiny a ušetří mnoho námahy i materiálu.

Zbývá ještě říci, kdy smí upustit od další opravy. Tato otázka souvisí s *hodnocením zrcadla* a nové pojmy, které jsme poznali, usnadní nám i tento úkol. V starších výkladech o dokonalosti optik rozhodovaly fázové odchylky, případně odchylky optické plochy, o $\frac{1}{4} \lambda$ (Rayleigh a j.). Yvon ukázal, že stačí porovnat tuto délku, t. j. $0,00014 \text{ mm}$ pro visuální, $0,00011 \text{ mm}$ pro fotografické optiky, s průměrnou hodnotou normálního profilu, abychom se dověděli, jakou má zrcadlo cenu. Nerozhoduje arci znameňko změny profilu, ale jejich absolutní hodnoty. Je proto nejprve třeba normální profil „rozvinouti“.



Obr. 3. Rozvinutý profil a hodnocení optiky.

Provedeme tento úkol na příkladu názornějším než je profil, který jsme dosud zkoumali. Předpokládejme, že bychom dostali nakonec profil podle obr. 3. Jeho křivka se nejprve vzdaluje od osy y (větev 1), pak dosahuje maxima a po něm se blíží ose y (větev 2); po minimu se zase vzdaluje atd. *Rozvinutým* nazýváme profil, který z této křivky získáme takto: rozdělíme ji svislými tečnami v maximech a minimech na větve a kolem těch teč-

čen překllopíme klesající větve křivky (2, 4, ...) o 180° , kdežto větve stoupající (3, ...) jen posuneme a připojíme vpravo. Výsledek je křivka doplněná na obr. 3 čárkovane. Jejím koncovým bodem vedeme novou svislou osu y' a určíme nyní průměrnou délku úsečky n_m rozvinutého profilu. Rozdělíme si jej proto vodorovnými přímkami na deset pásem a změříme délky úseček uprostřed těchto pásem mezi osou y' a rozvinutým profilem

($n' = 43,7$ mm, $n'' = 39,0$ mm, $n''' = 34,5$ mm atd.). Součet těchto délek na obr. 3 je 241 mm a dělen deseti dává průměrnou délku 24,1 mm, což při měřítku na př. 60 000:1 odpovídá $n_m = 0,0004$ mm. Je nutné užití měřítka *normálního* profilu, nikoliv dvojnásobného měřítka pro přebytek hmoty skla. Průměrná tato hodnota dělená čtvrtinou vlnové délky je přímo *Yvonova třída K* (viz str. 118) pro dané zrcadlo. Platí tedy $K = n_m : \lambda/4$, na obr. 3 $K = 0,0004/0,00014 = 2,9$ (pro vizuální použití).

Když je *Yvonova třída K* menší než 0,75, jde o mistrovské dílo. $K = 1$ je výborná optika; $K = 1,5$ už nedosahuje teoretické rozlišovací schopnosti, $K = 2$ je optika druhořadá atd. Samozřejmě zkusíme, zda není možné odečtením paraboly (a případně přímky) dostatí profil, který by dával *menší K*. Platí nejmenší hodnota K , kterou takto obdržíme; je-li rovna jedné nebo menší, není potřebí zrcadlo dál zlepšovati, brusič může skončit práci. *Hartmannova konstanta T* se rovná $800\,000\ n_m/d$ (obě veličiny nutno dosaditi na př. v mm). U obr. 3 máme $T = 800\,000 \times 0,0004\ \text{mm}/200\ \text{mm} = 1,6$, když předpokládáme průměr zrcadla $d = 200$ mm.

Na str. 118 byl popsán jiný způsob výpočtu konstanty T . K tomu poznamenávám, že se doporučuje opakovat výpočet tam uvedený pro několik hodnot v okolí F_0 . Nejmenší z takto získaných hodnot T je směrodatná a odpovídá nejmenší hodnotě K podle profilu vypočítané. Že je možné dostatí také horší hodnoty pro T a K je pochopitelné, příslušejí neostrým obrázkům v nesprávné fokusaci. — Normální profil tedy jednak naznačuje cestu, jak zrcadlo účelně retušovati, jednak dává možnost, vyjádřiti hodnotu optiky číselně.

Mnoho se psalo o tom, je-li vhodné klasifikovati zrcadlo podle konstanty K či podle T . Věc je však jasná: o rozlišovací schopnosti informuje T , což je právě úhlový poloměr středního geometrického obrázku bodového zdroje v obloukových vteřinách. Téže rozlišovací schopnosti úhlové můžeme však dosáhnouti v jistých mezích buď špatnou (K velké) optikou velkého průměru, nebo hodnotnou (K malé) optikou malého průměru. Brusič se tedy řídí podle velikosti K . Hodnotná optika má totiž $T = 0,9$ při průměru 12,5 cm, ale musí mít $T = 0,1$ pro $d = 100$ cm. Výrok *Hartmannův* o klasifikaci optik nebyl přesný.

Vyšli jsme z měřicí metody popsané *Kubátem*; ptáme se nyní, zda vystačí pro náš účel. *Kubát* udává jako krajní hodnotu přesnosti měření $\pm F/200$ mm pro podélné aberrace. To odpovídá přesnosti v tečném profilu $\pm 1\ \mu$ bez ohledu na světelnost zony. Žádáme-li přesnost normálního profilu na $\pm \lambda/20$, dala by se touto methodou kontrolovat zrcadla až do světelnosti 1:6 (a pro F větší) jestliže proměříme dostatečný počet zon — aspoň 12.

Zprávy Společnosti.

Naše obrazová příloha je reprodukcí snímku jižní části řasové mlhoviny v Labuti. Exponice 12 hodin 150 cm reflektorem mtwilsonské observatoře. Štoček věnoval p. Klepešta.

V cyklu přednášek JČMF přednášejí v prosinci naposled pp. Dr. Dr. Pírko O elektronovém mikroskopu ve středu dne 1. a doc. Dr. J. Safránek O televizi dne 8. o 19. h. 30 min. v Lékařském domě v Praze II., Sokolská 31.

II. výborová schůze se konala dne 30. října 1943 v klubovně Lidové hvězdárny na Petříně za účasti 15 členů výboru, 4 náhradníků a 2 revisorů účtů. Před přistoupením k vlastnímu programu schůze ujal se slova předseda Společnosti p. prof. Dr. Fr. Nušl a oznámil, že výbor se jednomyslně rozhodl věnovati bývalému jednateli Společnosti p. Jos. Klepešovi zvláštní diplom, jímž mu vyslovuje čestné uznání za jeho záslušnou šestnáctiletou činnost jednatelskou. Předáváje diplom p. Klepešovi, vyslovil p. prof. Dr. Nušl přání, aby p. Klepešta ještě dlouhá léta pracoval ve výboru pro zájmy Společnosti. V dalším pořadu schůze bylo schváleno 11 přihlášek členů, kteří byli svého času vyřazeni z členského seznamu a nyní již překročili 18. rok věku. Dále byli přijati 2 členové zakládající a 34 členů řádných. Na programu dalšího jednání byly běžné záležitosti spolkové.

II. členská schůze se koná v pátek dne 10. prosince 1943 o 19. hod. 30 min. v přednáškovém sále Lékařnického domu v Praze II., Malá Štěpánská 13. Na programu jest přednáška Dr. Vlad. Gutha: „O meteorickém původu vltavin“.

Přijímání mladistvých do ČAS. Výbor vyloučil dopisem ze dne 25. května t. r. ze Společnosti mladistvé členy (do 18 let). Učinil tak v předpokladu, že se nařízení p. předsedy Kuratoria pro výchovu mládeže v Čechách a na Moravě ze dne 30. května 1942 Sb. č. 188, zejména jeho § 2, odst. (1) a (3), vztahují také na náš spolek. Toto rozhodnutí výboru, jak nám bylo úředně sděleno, neodpovídá zákonitému podkladu a ČAS je proto podle nařízení p. generálního referenta Kuratoria pro výchovu mládeže ze dne 13. listopadu 1943 odvolala. Není tedy překážek, aby také mladiství byli opět do ČAS přijímáni. Členové uvedeným dopisem vyloučení byli dnem 13. listopadu t. r. znovu do ČAS přijati a dopisem o tom zpraveni.

Noví členové ČAS, kteří byli přijati ve schůzi výboru dne 30. října 1943. Členové zakládající: Doc. Dr. Vlad. Hlaváček, primář nem., Praha; Ing. Jiří Teš, Brno. Členové řádní: Marie Bernardová, úřednice, Hronov; Fr. David, pens., Červ. Kostelec; Alois Drexler, úředník, Praha; Adolf Fíkar, úředník, Praha; Václav Garbacki, techn. úř., Plzeň; Ing. Dr. Břetislav Hlavica, Praha; Jiří Holínka, Plzeň; Ant. Holub, vrch. odb. rada, Praha; Milan Horák, stud., Zlín; Ferd. Hros, inž., Berlin; Zdeněk Jelínek, úředník, Praha; Josef Kleczek, stud., Štěpánov; Ferd. Kopa, úředník, Olomouc; Margita Koštrnová, Žilina; Ing. Jindř. Kučera, techn. úř., Plzeň; Frant. Kubica, vlakmistr, Přerov; Miloslav Martiník, úředník, Wrzessin; Miroslav Pechar, stud., Praha; Václav Podpěra, úředník, Kam. Žehrovice; Jan Pospíšil, pošt. úř., Brno; Jan Raboch, obchodník, Malé Kyšice; Ján Rečičář, elektrotechnik, Krompachy; Richard Stratil, techn. úř., Praha; Fr. Svoboda, techn. úř., Plzeň; Dr. Jul. Svoboda, Brno; Miroslav Špaňhel, úředník, Vsetín; Jaroslav Tichý, stud., Praha; Václav Továra, techn. úř., Praha; Jiřina Veselá, učitelka, Praha; Boh. Vokoun, řed. měšť. škol v. v., Litomyšl; univ. prof. MUDR. Vlad. Vondráček, Praha; Jiří Vrábel, stud., Třebíč; Ladislav Zajíček, úředník, Praha; Ing. Emil Ženatý, Moravská Ostrava. Výbor vítá všechny k spolupráci!

Veškeré štočky z archivu Říše hvězd.

Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV.-Petřín. — Odpovědný redaktor: Prof. Dr. Fr. Nušl, Praha-Břevnov, Pod Ladronekou 1351. — Tiskem knihtiskárny „Prometheus“, Praha VIII., Na Rokose č. 94. — Novin. známkování povoleno č. ř. 159366/IIIa/37. — Dohlédací úřad Praha 25. Vychází desetkrát ročně. — V Praze 1. prosince 1943.

ŘÍŠE HVĚZD

ČASOPIS PRO PĚSTOVÁNÍ ASTRONOMIE
A PŘÍBUZNÝCH VĚD.

ŘÍDIL

ODPOVĚDNÝ REDAKTOR.

VYDÁVÁ ČESKÁ SPOLEČNOST ASTRONOMICKÁ
V PRAZE.

ROČNÍK XXIV.

V PRAZE 1943.

Nákladem České společnosti astronomické v Praze.
Knihkárna „Prometheus“, Praha VIII., Rokoska 94.

OBSAH.

I. Články.

Borecký V.: K datu letošních svátků velikonočních.....	56
— Který den v týdnu jste se narodil.....	99
Bouška J.: Použití stereoskopu v astronomii.....	138
Čupr K.: Hvězdářská pomůcka J. A. Komenského.....	54, 75
— M. Koperník u nás	94
— Česká jména hvězd	149
Fluss E.: Zkoušení objektivů podle ohybových zjevů	79, 102
Gajdušek V.: Cassegrainův dalekohled	16
Guth V.: Oč přibývá Zemi na váze?.....	6
— Páté kolo Velkého vozu	89
Hermann-Otavský K.: Pokus o konstrukci amatérského astro- nomického přístroje	161
Kadavý F.: Pozorování slunečních skvrn	195
Kamberský J. - Šternberk B.: Počty pro brusiče zrcadel.....	115
Klepešta J.: Přes překážky k hvězdám	14
— Znáte souhvězdí sv. Petra?.....	38
— Tubus — ale z čeho?	98
Klír J.: Amatérský Newtonův reflektor o průměru 80 mm.....	60
Kubát K.: Zonová zkouška astronomických zrcadel.....	158
Link F.: Těžký je život astronoma	1, 35
— Jen žádné strachy z rektascense	69
Matula V. H.: Nové metody k určování stáří zemských vrstev.....	129
Nechvíle V.: Izák Newton	29
— Počítejme parabolickou dráhu komety.....	153
— Počítáme okamžik průchodu komety perihelem její parabolické dráhy	173
Pěkný Z.: Nové názory o podstatě sluneční aktivity.....	169
Sekera Z.: Bude v noci jasno?.....	71
Srovnal A.: Polární záře	40
— Koloběh látek na Zemi.....	189
Šimon I.: O mřížkách na ohyb světla.....	175
Šimonová J.: Křemenné hodiny	132
Šternberk B.: Zrození energie	9

Šternberk B.: Je vesmír nekonečný?	49
— Signály z vesmíru.....	111
— Oprava astr. zrcadla	180, 203
Trousil Z.: O hliníkování zrcadel	200
Vetter Q.: Ještě N. Kopernikus u nás.....	193
—d—: Mladým přátelům hvězdářství	109

II. Drobné zprávy.

Země a Měsíc: Letošní únorové zatmění Měsíce na barevném filmu (164). — Zpráva o pozorování zatmění Měsíce 15. srpna 1943 (166).

Slunce a planety: Změny intenzity kosmického záření a sluneční činnosti (45). — Sluneční činnost na počátku roku 1943 (120). — Odhalené tajemství zbývajících koronárních čar (122). — Prvé skvrny nového cyklu sluneční činnosti (142). — Relativní číslo slunečních skvrn v r. 1942 (142). — První pozorování Neptuna (143).

Kometry a meteory: Novinky hvězdné oblohy (46). — Periodické kometry letošního roku (186).

Hvězdy: Novinky hvězdné oblohy (46). — Nova Cygni 85.1942 (142). — R Coronae Borealis (142). — SS Cygni (142). — T Coronae Borealis (142).

Různé: Nerušený příjem časových signálů (46). — Halo kolem Jupitera (68). — Určení dne v týdnu (120). — Vliv vad v tloušťce emulze (121). — Články o určení data velikonoce a dne v týdnu (141). — K snímku blesku (143). — Drobná astronomická pozorování bez přístrojů (164). — Kmitání dotykových per (166).

III. Kdy, co a jak pozorovati.

Slunce (24, 65, 105, 127, 145, 185). — Měsíc (25, 66, 105, 127, 145, 184). — Zatmění a zákryty (25, 66, 105, 128, 146, 185). — Planety (27, 67, 107, 126, 144, obálka č. 9). — Kalendář úkazů (na obálce). Merkur a Venuše v lednu na večerním nebi (26). — Dráha planety Pallas (113). — Periodické kometry letošního roku (186). — Polohy planet a souhvězdí (46, 65, 87, 106, 125, 143, 165, 186).

IV. Zprávy a pozorování členů ČAS.

Perseidy 1942 (86, 122). — Pozorování zákrytů v druhé polovici roku 1942 (125).

V. Mapky.

Proměnné: R Cas (2). — U Cyg (8). — RU Cyg (8). — Cyg (2). — Obloha: (3, 4, 6). — Čísla značí sešit.

VI. Nové knihy a publikace.

Becker W.: Sterne und Sternsysteme (146). — Čech E.: Co je a nač je vyšší matematika (84). — Čupr K.: Arithmetické hry a zábavy (47). — Gramatzki H. J.: Farbaufnahmen der Mondfinsternis 1942, März 2/3 (167). — Heckmann O.: Theorien der Kosmologie (146). — Janko J.: Jak vytváří statistika obrazy světa a života (84). — Link F.: Die Dämmerungshelligkeit im Zenit und die Luftdichte in der Ionosphäre

(84). — Gino Loria: Galileo Galilei (147). — Novák K.: Verbesserte Lagerung (85), Über eine Ausführung des elektrischen Pendelantriebes nach Satori (147). — Schneider R.: Přesný čas — hodiny a hodinky (46). — Waldmeier M.: Ergebnisse und Probleme der Sonnenforschung (47). — Slouka H.: Pohledy do nebe (85).

VII. Přílohy.

Bouška - Bednářová - Fischer - Guth - Link - Mohr - Nechvíle - Sekera - Šternberk - Zátopek: Jen bychom rádi věděli... (Astronom. slovníček řídili: do písmene O F. Link, dále B. Šternberk.) — Výroční zpráva výboru za rok 1942 v č. 5. — Celostránkové přílohy obrazové: Temná mlhovina v Orionu („Koňská hlava“) v č. 1., kometa Whipple-Fedtke v č. 4., Měsíc v č. 7., řasová mlhovina v Labuti v č. 10.

VIII. Zprávy Společnosti.

Výborové schůze (27, 67, 88, 108, 188, 208). — Upozornění členům (27). — Změny úředních hodin v knihovně Společnosti (27). — Astronomický slovníček (27, 68). — K záhadnému snímku z 10. čísla (47). — Ceny obdrželi (47). — Redakční (47). — Oprava (47). — Řádná valná hromada (88, 108, 148, 187). — Návštěvy na hvězdárně (108). — Rok astronomické práce na Ostravsku (120). — Cyklus populárních přednášek o moderní fyzice (147, 168, 187). — Úprava činnosti sekcí (125). — Astronomie v Plzni (187). — Ustavující schůze nového výboru (188). — Členské schůze (188, 208).

Planety v prosinci 1943. Merkur je večernicí v poloze málo příznivé, od 26. do 31. t. m. je v 17 hod. nad jihozápadem ve výši toliko 30° . — Venuse je jitřenkou, postoupí z Panny do Váhy, spatříme ji ráno mezi 6. a 7. hod. nad jiho-jihovýchodem ve výši asi 20° . — Mars a Saturn konají zpětný pohyb v Býku, Mars asi uprostřed mezi Aldebaranem a hvězdou β , kdežto Saturn vlevo přibližně uprostřed mezi hvězdami β a ε . Toto seskupení je počátkem měsíce v 19 hod. nízko nad východem a ráno v 6 hod. nízko nad západem. Koncem měsíce posune se Mars nad Aldebarana a Saturn své místo změni jen málo; jsou v 18 hod. nízko nad východem a ráno ve 4 hod. nízko nad západem. Dne 5. prosince je Mars v opozici se Sluncem. Jupiter postupuje do polovice měsíce ve Lvu a pak koná tamtéž pohyb zpětný. Počátkem měsíce je ráno v 6 hod. vysoko nad jihem a koncem prosince v tutéž dobu nad jihozápadem. — Poloha významných souhvězdí s jasnými stálicemi. Počátkem měsíce ve 20 hodin: nízko nad severovýchodem Blíženci, vysoko nad východem Vozka s Capellou, nízko nad východo-jihovýchodem Orion a vpravo výše Býk s Aldebaranem poblíže zenitu Cassiopea, nízko nad západem Orel s Atairem, nízko nad západo-severozápadem Lyra s Vegou, nízko nad severem Velký vůz. Ráno v 6 hod.: nízko nad severovýchodem Lyra s Vegou, vysoko nad východo-jihovýchodem Bootes s Arkturem, níže nad jiho-jihovýchodem Panna se Spicou, vysoko nad jihem Lev s Regulem, poblíže zenitu Velký vůz, vysoko nad jihozápadem Malý pes s Prokyonem, výše nad západo-jihozáp. Blíženci, nízko nad západem část Orionu a vpravo Býk s Aldebaranem, výše nad západo-severozápadem Vozka s Capellou, nízko nad severem Cassiopea.

Z administrace. Vzhledem k návalu práce koncem a počátkem spolkového roku žádá administrace členy: 1. Pište administraci dopisy stručně, čitelně a nezapomínejte na plnou adresu. 2. Knihy z knihovny poštou žádejte pouze v nejnnutnějších případech. 3. Nežádejte administraci, aby vám opatřovala cizojazyčné knihy, ročenky a atlasy. Objednejte je u svého knihkupce. Upozorňujeme, že Hvězdářská ročenka na rok 1944 nevyjde. Původní desky na „Říši hvězd“, roč. 1943, nebudou vydány. Předcházející ročníky „Říše hvězd“ jsou vyprodány. Rovněž jsou rozebrány: Otáčivá mapa oblohy, Mappa selenographica a Nástěnná mapa oblohy.

Důležité upozornění členům. K celému nákladu časopisu je připojen složní list. Použijte ho bezodkladně k úhradě členských příspěvků na r. 1944, abyste si zajistili odebírání časopisu „Říše hvězd“. Od 1. ledna bude časopis expedován jen těm členům, kteří budou mít zaplacený příspěvek. Potvrzenka připojená k vplatnému lístku bude zároveň průkazkou těm členům, kteří budou docházeti na Lidovou hvězdárnu, bude-li předložena zároveň s členskou legitimací. Členové, kteří již dříve příspěvek na r. 1944 zaplatili, pošlou vyplněný vplatní lístek k potvrzení administraci. Lístek označí datem dne, kdy skutečně příspěvek zaplatili. Příspěvky na r. 1944 činí K 60,—, studující a dělníci platí K 40,—. V příspěvku je zahrnuto i předplatné.

Koupím, nebo jako protihodnotu dám dobrou optiku (objektivy zrcadlové nebo čočkové, okuláry, hranoly), knihy: Lunettes et Télescopes, Amateur Telescope Making for Advanced, Zeissův orthoskopický okulár 4 mm. Ing. V. Gajdušek, Mor. Ostrava, Goebbelsova 11a.

Obsah č. 10.

Dr. A. Srovnal: Koloběh látek na Zemi. — Prof. Dr. Q. Vetter: Ještě N. Kopernikus u nás. — F. Kadavý: Pozorování slunečních skvrn. — Dr. Zd. Trousil: O hliníkování zrcadel. — Dr. B. Šternberk: Oprava astr. zrcadla. — Zprávy Společnosti. — Astronomický slovníček.

REDAKCE ŘÍŠE HVĚZD,

Praha IV.-Petřín, Lidová hvězdárna.

Všechny ostatní záležitosti spolkové vyřizuje Administrace „Říše hvězd“.

Administrace: Praha IV.-Petřín, Lidová hvězdárna.

Úřední hodiny: ve všední dny od 14 do 18 hod., v neděli a ve svátek se neuraduje. Knihy se půjčují ve středu a v sobotu od 16—18 hodin.

Ke všem písemným dotazům přiložte známku na odpověď!

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

Roční předplatné „Říše Hvězd“ činí K 60,—, jednotlivá čísla K 6,—.

Clenské příspěvky na rok 1944 (včetně časopisu): Členové řádní K 60,—. Studující a dělníci K 40,—. — Noví členové platí zápisné K 10,— (studující a dělníci K 5,—). — Členové zakládající platí K 1000,— jednou provždy a časopis dostávají zdarma.

Veškeré peněžní záležitosti jenom složenkami Poštovní spořitelny na účet

České společnosti astronomické v Praze IV.

(Bianco slož. obdržíte u každého pošt. úřadu.)

Účet č. 42628 Praha.

Telefon č. 463-05.

Praha IV.-Petřín, Lidová hvězdárna

je přístupna obecnstvu v prosinci v 18 hod., a školám v 17 hod., spolkům dle dohody denně kromě pondělků, avšak výhradně jen za jasných večerů. Hromadné návštěvy škol a spolků nutno napřed ohlásiti (telefon č. 463-05).

Koupím parallaxicky montovaný dalekohled. Mir. Friedrich, Praha 70, Krč 80.

Astronomické okuláry, stativy a hledáčky k dalekohledům prodá Sternwarte Pulsnitz, Pulsnitz (Sachsen).

Majetník a vydavatel časopisu „Říše hvězd“ Česká společnost astronomická, Praha IV.-Petřín. — Odpovědný redaktor: Prof. Dr. Fr. Nušl, Praha-Břevnov, Pod Ladronkou 1351. — Tiskem knihtiskárny „Prometheus“, Praha VIII., Na Rokosce 94. — Novin. známkování povoleno č. ř. 159366/IIIa/37. Dohlédací úřad Praha 25. — 1. prosince 1943.