

ŘÍŠE HVĚZD

ČASOPIS

PRO PĚSTOVÁNÍ ASTRONOMIE A PŘÍBUZNÝCH VĚD.

Vychází desetkrát ročně.

Redakce a administrace v Praze 15, Wilsonovo nádraží.

Dr. Rudolf Schneider :

Jak si udržeti správný čas?

Metoda, kterou zde uvádíme na paměť, je ctihodného již stáří. Odporučil ji před 120 léty brémský lékař-astronom Olbers (1758—1840). Zmiňujeme se o ní, poněvadž je mezi přáteli astronomie málo známa, ač může prokázati dobré služby těm, kteří mají příležitost čas od času získati správný čas ať již vlastním měřením nebo pozorováním poledního znamení pražské hvězdárny a chtějí si jej pro svá pozorování zachovati co možno jednoduchými prostředky.

Olbersova metoda kontroly chodu hodin zakládá se na tom, že se Země otočí za jeden hvězdný den kolem své osy. Po uplynutí 24 hodin hvězdného času zaujímají tudíž stálice na obloze totéž místo. Viděl-li jsem ku př. dnes večer zmizeti nebo vyjíti určitou stálici za nějakou svislou zdí, zmizí tatáž stálice zítra i v následujících dnech v tutéž dobu hvězdného času.*) Kontrola hodin regulovaných podle hvězdného času je tedy velmi jednoduchá: oč ukazují v následujících dnech jinak, to je přibližně jejich chod. Naše hodiny jsou však obyčejně regulovány podle středního slunečního času. I ty se dají kontrolovati mizením hvězd za terestickými předměty, musíme však při tom dbáti toho, že střední sluneční den je následkem zdánlivého postupu Slunce na obloze delší než den hvězdný a sice o 3 min. 56 sec. (přesně 3 min. 55.909 sec.) středního slunečního času. Zmizí tedy stálice, pozorovaná z téhož místa, druhého dne za tímž předmětem podle hodin regulovaných podle středního slunečního času o tento rozdíl obou dnů dříve. Rozdíl jiný je

*) Přesně by to platilo jen v tom případě, kdyby stálice neměnily svých zdánlivých poloh na obloze. Ve skutečnosti se však tak děje v první řadě následkem precesse a nutace. Těchto změn můžeme zanedbat, nejde-li o dlouhá období a není-li třeba velké přesnosti.

znamením, že hodiny nešly správně. Pozoroval-li jsem ku př., že určitá hvězda zmizela v 8 h. 10 m. 58 sec. a nedovolí-li oblačnost pozorovati až za tři dny, má tato hvězda zmizeti o třikrát 3 min. 55.9 sec. t. j. o j. o 11 min. 47.7 sec. dříve, tedy v 7 hod. 59 min. 10.3 sec. Zmizí-li ve skutečnosti ku př. již v 7 hod. 59 min. 0 sec., znamená to, že se hodiny opozdily za ony tři dny o 10.3 vteřiny.

Při pozorování volíme jako předmět, za nímž hvězdy zacházejí, pokud možno svislou hranu. Jinak má na pozorování těžko kontrolovaný vliv refrakce, která zvyšuje — jak známo — zdánlivou výšku nebeských těles a sice tím více, čím blíže při obzoru pozorujeme. Čím více se blíží poloha horizontále, předmětu, za kterým pozorujeme mizení hvězd (zeď, střecha), tím větší je vliv refrakce. Nemí-li možno pozorovati jinak, než za šikmými hranami, pak jest dáti přednost pozorováním, která byla konána pokud možno za stejných podmínek refrakčních (stejná výška, stejný tlak a teplota vzduchu).

Při svislé poloze předmětu je pozorování tím přesnější, čím více se blíží pohyb stálice vodorovnému směru. Proto se doporučuje pozorovati pokud možno blízko poledníku a sice směrem k jihu, ačkoliv možno použití i cirkumpolárních hvězd blíže obzoru. Komíny, zvláště vysoké tovární, jsou vhodné objekty, za kterými se dají zákryty pozorovati, leč jsou-li vyhřátý, může vlnění vzduchu při stěnách rušiti.

Aby byl směr od oka pozorovatele k předmětu přesně definován, volme předmět pokud možno ve větší vzdálenosti, několik desítek metrů. Stálost polohy oka si zajistíme tím, že upevníme na jedné polovici okna, která zůstane při pozorování zavřena, kus tvrdé lepenky s kruhovitým výřezem. Doporučuje se používat při pozorování aspoň divadelního kukátka, jehož objektiv do otvoru v lepence zapadne.

Pro větší přesnost pozorujeme několik hvězd, z nichž aspoň jednu volíme jasnější a známou k orientaci. Ostatní není ani třeba znáti. Když jsme jednou pozorovali zákryt takové skupiny, stačí mezidobí pozorování, po případě jednoduchý náčrtek polohy dalších hvězd, abychom byli v čas připraveni k pozorování další hvězdy. U první si vypočteme vždy napřed přibližně dobu zákrytu se zřetelem na pravděpodobný chod hodin.

Poněvadž se hvězdy zakryjí každý den asi o 4 minuty dříve, urychlí se zákryt za měsíc již asi o 2 hodiny a pozorování by nám přišlo do denního světla, nezačli-li jsme hodně pozdě. Aby se pozorování nepřerušilo, připojíme v čas k první skupině novou v mezidobí několika hodin.

Jedná se ještě o to, jak stanoviti okamžik zákrytu hvězdy. Doporučuje se postavit poblíž okna, z kterého pozorujeme, zastíněnou malou lampičku. Mezidobí mezi pozorováním / zákrytu a čtením času na hodinkách měříme ku př. počítáním rázů budíčka umístěného blíž okna. Začneme od nuly a po příchodu

k hodinkám pokračujeme tak dlouho, až některý ráz budíčka souhlasí s celou vteřinou na hodinkách. Tuto a počet rázů budíčka zapíšeme. Časový interval mezi pozorováním a čtením vy počteme až později. Také můžeme přidržeti volnou rukou hodinky u ucha a začítí v okamžiku zákrytu počítati jejich rázy po 0.4 vteřiny. Kapesní hodinky sice mají obyčejně 5 rázů za vteřinu, leč po krátkém cviku naučíme se počítati dva za jeden. Jako při používání budíčka počítáme rázy až ku čtení při světle. Kdo má dobré stopky, samozřejmě jich použije.

Bude-li mítí některý z čtenářů příležitost kontrolovati hodiny podle Olbersovy metody, doplní si sám po krátké zkušenosti několik pokynů podaných nahoře.

Jsou-li podmínky pozorování zvláště příznivy, doporučuje se bráti zřetel na změny zdánlivé polohy stálic, které najdeme v astronomických ročenkách. Bližší poučení o tom je ku př. ve IV. svazku Walentinerova díla „Handwörterbuch der Astronomie“. Dobrým zajištěním prvního pozorování je také výpočet azimutu svislého předmětu, za kterým zákrytu pozorujeme, na základě známého času a souřadnic hvězdy a pozorovacího místa. Bližší o tom najdeme v učebnicích sférické astronomie.*)

Dr. Arnošt Dittrich:

Arkturus.

(Dokončení.)

Parallaxa 0.026" oznamuje nám, že světlo z Arktura letí k nám po dobu 125 let, za níz se vystřídají na Zemi čtyři pokolení. Parallaxe odsunutého Slunce přísluší 3.3 roku; skutečný Arkturus jest tedy 38.5krát dále než fingovaný. Aby nám posílal stejné množství světla, musí poloměr jeho býti v témž poměru větší než fingovaný. Tento shledali jsme 3.1krát větší než poloměr Slunce; proto jest skutečný poloměr Arkturův 118krát větší poloměru slunečního.

Pro srovnání připomínám, že poloměr sluneční vejde se 229krát do poloměru dráhy zemské. Vůči Slunci jest Arkturus obrem. Kdybychom Slunce znázornili kuličkou, jejíž průměr jest 1 cm, bude Arkturus velikou koulí, jejíž průměr se blíží 120 cm. Zdali není mezi naším směšným Sluněčkem kapesního formátu a tmavou koulí podstatný rozdíl, jako asi mezi slonem a vrbcem. Takové výsledky astronomie dělají člověka skromným, což zajisté neškodí.

Obrovská velikost Arktura u porovnání se Sluncem jest podminěna kromě jeho veliké vzdálenosti povrchovou svítivostí velice sla-

*) Kdo nemá po ruce poměrně nákladných těchto učebnic, najde poučení v levné a obsažné knížce: Hegershoff: Kartographische Aufnahmen und geographische Ortbestimmung auf Reisen. Göschenova sbírka č. 607.

bou. Příčiny jeho skrovné svítivosti můžeme studovati na slunečních skvrnách, což jest v pravdě ojedinělý šťastný případ. Tmavost slunečních skvrn má dvě příčiny. Jednak jest celé pozadí vidma tmavší než u Slunce a za druhé jsou čáry Fraunhoferovy zesíleny, čímž znova světla ubude. Dlouho se mysliło, že tmavé pozadí jest od všeobecného zeslabení světla slunečního ve skvrně. Ale při velikém rozptylu se ukázalo, že zatemnění jest způsobeno šrafováním vidma nesmírným množstvím slabých, tenkých čar.

Slabost skvrn jest tedy způsobena absorbcí. Pochází tato od větší hustoty či tloušťky absorbující atmosféry, či od snížení její teploty? Zvětší-li se hustota neb tloušťka absorbující vrstvy, mohou se čáry vidma jen zesílit. Změnou teploty mohou se zesílit, ale také zeslabit intensity čar dokonce téhož prvku. Hale zjistil, že ve vidmu slunečních skvrn vyskytují se skutečně zesílení i zeslabení vedle sebe, čímž rozhodnuto, že příčina zvláštnosti jejich jest ve snížení teploty.

Pozorování ta jsou ve shodě s názory o teploturách žlutých a červených hvězd. Teplotury hvězd zjišťují se na základě zákonů záření absolutně černého tělesa. Předpoklad, že hvězdy září jako těleso absolutně černé ve stavu rozžhavenosti, jest předpokladem z nouze. Každý pohyb, o němž nic bližšího nevím, pokládám za rovnoměrný. Dovím-li se, že jest urychlený, budu si mysliti, že urychlení jest rovnoměrné. Dovím-li se, že bod kmitá, předpokládáme, že jde o čistý pohyb harmonický. Podobným předpokladem z nouze jest, že hvězdy září černě, dle t. zv. vyzařovacího zákona Planckova. Lummer a Pringsheim připsali Arkturu teplotu 2500° až 2700°. Wilsing a Scheiner shledali pro Arkturu 3500°, pro Slunce stejnou methodou 5100°. Jinou methodou shledal Ch. Nordmann pro Slunce 5320° a pro hvězdu Aldebaran v Býku, jež jest najisto o něco chladnější než Arkturus, změřil 3500°. Rosenberg naměřil z rozdílů intensit v různých částech vidma pro Arkturu 3100°, pro Slunce 4950°.

Jest však logičtější udávati teplotury pro určité typy spektrálně. To provedl Schwarzschild a vybírám z jeho tabulky hodnoty na celé tisíce zaokrouhlené. Typu K, jehož vzorem jest Arkturus, přičítá 4000°; typu B, jehož vzorem jest Capella a Slunce, přisuzuje 6000°.

Pokládají-li se hvězdy za absolutně černé, lze z teplotur vypočítati, jaký jest poměr svítivosti ke Slunci. Takové počty provedl na př. Nordmann. Škoda, že na ně není spolehnutí. Slunce totiž najisto černé není, naopak, jest velice daleko od černosti. Spíše by to mělo smyslu, kdybychom řekli, že je lesklé jako platina. A hvězda typu Arkturova také není černá. Vidmo tělesa černého není přešrafováno čarami, jak tomu jest u rudých hvězd. Již Slunce nesmí se pokládati za černé zářící těleso, natož Arkturus, jenž jest mnohem hustěji šrafován než naše hvězda. Spíše mohly by se snad hvězdy bílé, jako Sirius pokládati za černé zářící, protože jednak mají čar málo, jednak posílají své světlo z nitra, ne

z povrchu jakéhosi poměrně tenkého, jako Slunce a sluneční skvrny. Tu lze spíše čekat, že paprsek, přišedší z venčí na Siria, jenž hluboko do nitra hvězdy vnikl, už se nemůže odrazití zpět, protože se v ovzduší hvězdy rozptýlí dříve, než k nějakému odrazu může dojíti.

Za bližší informace o charakteru povrchu Arktura děkujeme studiu vidma jeho, jež provedl r. 1911 W. S. Adams 60típalcovým zrcadlovým dalekohledem na Mount Wilsonu. Tak mohutných prostředků a tak výhodného ovzduší není nikde jinde na zeměkouli. Pořídil 9 fotografií vidma Arkturova pro délky vlny od 4300 do 6600. Množství proměřených čar bylo veliké. Linie železa vůči stejnohlým liniím na Slunci ukázaly se maličko pošinuty k červenému konci. Je to tak málo, že posunutí lze jen konstatovati, ne měřiti. Čáry jiných prvků jsou ještě méně pošinuty. Nejméně čáry vodíku, trochu více čáry hořčíku a vápníku a ještě více čáry titanu. To jsou ale přesně takové poměry jako u Slunce. Budeme tedy souditi, že Arkturus září asi za takových podmínek, jako Slunce nad jádrem skvrny. Světlo jeho pochází patrně z nevalné hloubky z poměrně mělké vrstvy povrchové, obdoby sluneční fotosféry.

Úsudky tyto opírají se o laboratorní pokusy, jimiž zjištěno, že spektrální čáry prvků posouvají se vlivem tlaku k červenému konci vidma. Nahore zmíněný pořad prvků podle posuvů spořádaných udává tedy, že nejvýše sahá vodík na Slunci i Arkturu, méně vysoko, ale také velmi vysoko vystupuje vápník a hořčík. Také titan vystupuje dosti vysoko, ale železo vyskytuje se jen v polohách hlubších. Vše to musí býti na Arkturu asi tak jako na Slunci. I číselnou hodnotu, kterou Ch. Fabry a Buisson odvodili z posuvů čar slunečních pro tlak v oné vrstvě, kde spektrální čáry vznikají, totiž 5—6 atmosfér, smíme převzítí.

Ještě jeden závěr uvolňuje se nápadnou shodou ovzduší slunečního s ovzduším Arktura. Veličinou smérodátnou pro tlak v ovzduší slunečním jest tíže sluneční, což je tak samozřejmé, jako že pro tlak atmosféry rozhodujícím činitelem jest tíže pozemská. Ze shody atmosféry sluneční a atmosféry Arktura můžeme pak souditi, že tíže na povrchu Arktura jest nedaleka tíže na povrchu slunečním. Tato jest ale úměrná součinu $d_{\odot} r_{\odot}$, kde d_{\odot} jest hustotou Slunce, r_{\odot} jako dříve jeho poloměrem. Tutéž numerickou hodnotu má obdobný součin $d_* r_*$ pro Arktura. Ale poloměr Arktura jest 118krát větší než poloměr sluneční; proto bude hustota Arktura $d_* = d_{\odot} : 118$, bude 118krát menší než hustota sluneční.

Znalost hustoty a poloměru Arktura dovoluje nám porovnatí hmotu jeho s hmotou sluneční, neboť tato jest úměrná součinu $d_{\odot} r_{\odot}^3$. Vychází, že hmota Arktura jest $118^2 = 14.000$ krát větší hmoty sluneční. Tak nesmírná hmota nebyla ještě u žádné hvězdy konstatována. Hmoty stálic zvedají se asi tak do 20tinasobné hodnoty hmoty sluneční.

Obrovská velikost Arktura jest přes nejistotu parallaxy mnohem pravděpodobnější než obrovská velikost hmoty jeho. Známe totiž i jiné hvězdy obrovské; poznají se podle tenkosti čar ve vidmu. Ale neznáme hvězd s hmotou větší, než asi dvacetinásobnou hmotou Slunce. Z toho by plynulo, že Arkturus jest asi ještě mnohem řidší, než jsme nahoře udali.

Zvláštnosti vidma slunečních skvrn jsou z části od toho, že tyto jsou víry, jež vysílají silokřivky magnetické. Kdežto Slunce má magnetické pole, podobné poli zemského magnetismu na povrchu nejvýše 50 Gaussů, jsou pole skvrnová mnohem mohutnější; měří 3—4 tisíce Gaussů. Soudíme-li z obdobnosti vidma Arkturova se skvrnami na asi takovou permanentní magnetisaci jeho, byla by tato zhruba 60—80krát mohutnější než permanentní magnetisace sluneční. Žel, že nemáme ještě dostatečných vědomostí o kosmickém magnetismu, abychom tento číselný vztah mohli použítí k vybroušení našich vědomostí o Arkturu.

Že Arkturus jest výjimkou mezi stálicemi, nebude však illusí. Chová se totiž výjimečně ještě v jiném směru. Žene se prostorem neobyčejně velikou rychlostí. Kdežto rychlosti stálic obnášejí jinak několik desítek kilometrů za sec., valí se Arkturus rychlostí 416 km v sec. Pohyb ten jeví se přímočarým, pokud dosavadní pozorování sahají a jest rovnoběžný s rovinou Mléčné dráhy. Zdá se, že několik slabých hvězd pohybuje se stejně rychle stejným směrem. Jsou to jen dalekohledem viditelné hvězdy Cord. Zon. V. 243, Lal. 15.290 a 22 H v Žirafě, snad i hvězdy 6. a 5. velikosti Br. 3077 a Mí Kassiopeie. Tento hvězdný proud směřuje k určitému bodu na jižní polokouli nebeské, jenž má deklinaci $-55^{\circ}45'$ a 10 h 16.2 min. rektascensi. Krajina ta jest jižně od Regula ve Lvu. Zajištění existence tohoto hvězdného proudu mělo by velikou cenu, protože by nám umožnilo velmi přesné určení parallaxy Arktura. Pak bychom lecos z předchozích úvah, co tam uvedeno jen s rezervou, mohli nahraditi určitými, dobře zabezpečenými čísly. Najisto jest však Arkturus jedna z hvězd, jichž musíme použítí jako opěrného bodu při dobývání širých dálav nebeských.

Dr. Fr. Kopecký:

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

(Pokračování.)

Proti všem teoriím distančním, těšícím se stále ještě přízni astronomů, lze uvéstí velmi vážnou námitku: všechny založeny jsou na předpokladu, že Měsíc a jiná tělesa nebeská jeví se nám na horizontu vzdálenějšími, než na výši oblohy; každý z nás však může se na vlastní oči přesvědčiti, že tomu tak není, nýbrž právě

naopak, že Měsíc jsoucí nad obzorem jeví se nám blíže a to tím blíže, čím větším se nám zdá.

Zdánlivá blízkost jeho je mnohdy neobyčejná: Příhodilo se zajisté již mnohému z nás — vycházejícímu za ztemnělého, mlhavého večera z ulice na rozlehlejší náměstí, že se podivil jaká že to nevidaná ohromná oblouková lampa zavěšena je nad protější stranou náměstí — aby teprv po chvíli poznal, že jest to velká zářivá koule měsíční, tak podivuhodně blízká!

Teorie distanční odporují tedy zkušenosti, a třeba hledati výklad jiný.

Problém oceňování velikosti a dálky viděného předmětu je velmi komplikovaný a nelze ho zde vyčerpati.¹⁾ Omezíme se jen na několik fyziologických poznámek, nezbytných k pochopení našeho fenoménu.

Tu nutno především zdůrazniti, že — byť sebe absurdnějším se to na prvý pohled zdálo — nevidíme vlastně předmětu, na nějž hledíme, nýbrž jen jakýsi jeho fantóm, vytvořený společnou činností našeho čidla, příslušných center v mozku a naší duše (funkce její připisují mnozí ovšem jen šedé koře mozkové), zvaný **obraz zorný**.

Pochod vidění možno zkrátka představit si takto: Předmět, na nějž hledíme, vytvoří na sítnici našeho oka obrázek sítnicový; tento přenesen je vlákny nervu zrakového do zrakových center v mozku, kde vznikne (ovšem ne již ve formě optické) obraz centrální; ten jest pak materiálem, na základě jehož buduje si duše obraz zorný (při tom uplatňují se naše zkušenosti, naše pozornost a jiné vlivy, které obraz různě modifikují) a promítá jej zároveň na venek, kdež jej pak vidíme.²⁾

Pochopitelně, že je-li obraz centrální — vzniklý téměř na cestě mechanické — co do své velikosti v přesném, zákonitém poměru k velikosti a vzdálenosti předmětu — neplatí totéž o obrazu zorném, při jehož tvorbě jsou společinně mnohotvárné vlivy duševní. Tím vysvětluje se možnost různé velikosti zorného obrazu při téže velikosti i vzdálenosti pozorovaného objektu.

Často porovnává se oko naše s fotografickým aparátem. Kdežto však při tom jest obraz vytvořený čočkou zároveň — pokud velikosti se týká — obrazem definitivním, není tomu u zraku tak, neboť následuje zde za sítnicovým obrázkem ještě stanice další (duše) se svými obměňujícími vlivy. Ty pak uplatňují se obvykle v tom směru, že konečný výsledek — zorný obraz — je větší, než by odpovídalo velikosti obrázku sítnicového. Jinými slovy: my přeceňujeme zpravidla své sítnicové obrázky.³⁾ Je

¹⁾ Koho by věc blíže zajímala, najde o tom více v mém článku „Studie o vidění hloubkovém a stereoskopickém“ v Biologických Listech r. 1920.

²⁾ Podrobné rozvinutí a zdůvodnění mé teorie o obrazu centrálním a zorném viz v mém citovaném článku!

³⁾ Na obvyklé přeceňování našich sítnicových obrázků zvláště důrazně upozornil a důsledky z něho pro fenomén náš odvodil R. Mayr.

to následek snahy viděti předměty v jich pravé velikosti bez ohledu na jich vzdálenost.

Proto člověk zdá se nám stejně velkým, ať je blíž, nebo dál; ciferník nástěnných hodin vidíme stejně velkým, ať na něj hledíme zblízka, nebo od protější strany pokoje.

Kdybychom uložili člověku, neznalému kresby, aby nakreslil dvacetihaléř v té velikosti, v jaké jej skutečně vidí ze vzdálenosti jednou 20 cm a podruhé z dálky 100 cm, nakreslí v obou případech kruh asi 2 cm velký, ač v prvním případě jest sítnicový obrázek jeho pětkrát větší. Nakreslí to tak proto, poněvadž jeho zorný obraz je v obou případech stejně velký.

Zvětšuje-li se vzdálenost předmětu značně, menší se sice obraz zorný, ale v daleko menší míře, než obrázek sítnicový, takže přeceňování i zde trvá: vzdálenou osadu vidíme mnohem větší, horu mnohem vyšší, než odpovídá jejich zornému úhlu.

To je také příčinou častých nepodařených snímků vzdálených objektů fotografií začátečníků, kteří jsou pak zklamáni nepatrností vlastního objektu a velikostí popředí a oblohy na obrázku.

Malíři jsou v tom ohledu ve výhodě a malují vzdálené objekty (na př. Měsíc nad obzorem) ve shodě s naším zorným obrazem, zvětšeně. (Dokončení.)

Rozhledy.

Úkazy na obloze v červenci 1921.

A) Sluneční soustava.

Slunce nejdále od Země dne 4. v 9^h SEČ.

Hvězdářský soumrak trvá první 3 týdny tohoto měsíce celou noc.

Planety:

Merkur je ve druhé polovici měsíce jitřenkou. S jeho vyhledáváním pouhým okem nebo kukátkem možno počítí kolem 15. července. Podrobnosti týkající se polohy nad obzorem, hvězdné jeho velikosti, fáze atd. uvedeny jsou v Ročence 1921 str. 115.

Venuše je po celý měsíc jitřenkou. (Ročenka str. 117.)

Mars, který koncem června byl v konjunkci se Sluncem, je ještě neviditelný.

Jupiter a Saturn od počátku května mají po oposici a zůstávají pohyb přímý a vzdalují se — Jupiter rychleji — od Regula. Obě planety počátkem července zapadají ve 23^h, uprostřed a na konci měsíce ve 22^h a 21^h.

Uranus je ve Vodnáři; uprostřed měsíce vychází ve 23^h tu začíná se příhodná doba k jeho vyhledání podle podrobnější mapky oblohy, neboť koncem srpna bude v oposici se Sluncem.

Neptun v souhvězdí Raka je neviditelný.

Saturnův prsten se pozorovateli se Země stále ještě zúžuje až do úplného zmizení. K Zemi je obrácena strana jižní, Sluncem neosvětlená, takže prsten jeví se jako tmavá čára podél rovníku probíhající.

Létavice. První Perseidy objevují se koncem června, ale zaručený začátek zjištěn byl počátkem července. Radiant se posouvá: 8. července je u σ Cassiopeiae, dne 16. uprostřed mezi ξ Cassiopeiae a φ Persei, dne 24. mezi φ a g Persei, dne 31. července nedaleko krásné dvojskupiny hvězdné h a χ Persei. Ve druhé polovici měsíce je činná několik menších rojů létavic.

Ke zprávě na červen uvádíme dodatečně: Podle opravených elementů komety Pons-Winneckeovy připadá sestupný uzel její dráhy téměř do dráhy zemské. Kometa projde tímto místem dne 16. června, Země 25. června v $17^h 30^m$ SEČ, tudíž pro nás v denní době.

B) *Hvězdný vesmír.*

Obloha ve 22^h SEČ uprostřed července:

Mléčná dráha pte se po východní polovině viditelně polokoule asi uprostřed mezi poledníkem a obzorem.

V nadhlavníku je hlava Drakova, poblíže k jihu Lyra s Vegou a Herkules; od Vegy na východ Labuť. Od zenitu k severovýchodu Kefeus, k severu Malý Vůz, k západu Velký Vůz.

Nad severním obzorem sotva vyniká Capella; nad severovýchodním obzorem nad sebou: severní část Persea s Algolem, výše Cassiopeia, pod ní u severovýchodního obzoru Andromeda. Nad východním obzorem Pegasův čtyřúhelník. Na jihozápadě u obzoru Vodnář, nad ním Delfín, pod Labutí Orel. Na jihu vystupuje Střelec a poněkud dále k západu Štír; nad ním a pod Herkulem Had s Hadonošem. K západu od Herkula Koruna a dále Bootes. K západu sklání se Panna a Velký Lev.

Proměnné. Mira Ceti vychází počátkem měsíce ráno po 2^h , koncem měsíce po půlnoci. Pravděpodobně bude už po jejím maximu a světlosti bude ubývatí.

Algol dostává se do náležité výše až po půlnoci.

Krátkoperiodická β Lyrae je v nejpříznivější poloze k pozorování, neboť počátkem července vrcholí o půlnoci; tento měsíc připadají její hlavní minima na dny: 1. ve 4^h , 14. ve 2^h , 27. v 0^h .

*Dvojhvězdy**) : ξ a g Ursae Maioris (viz zprávu na březem). — η Cassiopeiae, δ Cephei, β Cygni, γ Delphini, α Herculis, κ Herkulis (viz zprávu na červen). — ε_1 Lyrae (viz zprávu na květen). — Z jiných dvojhvězd uvádíme je : γ Andromedae ($2.3 + 5.4$, zelená a modrá) $10''$. — ε Bootis ($7 + 6.3$, žlutá + modrá) $3''$. —

*) Viz zprávy z minulých měsíců.

α Canum venat. ($2.9 + 5.4$, zlatožlutá a fialová $20''$). — 95 Herculis ($5 + 5.2$, červená + žlutozelená) $6''$. — η Persei ($3.9 + 8.5$, zlatožlutá + modrá) $28''$. — Z optických dvojhvězd možno pozorovati: α A quillae ($1.2 + 9$) $155''$. — v_1, v_2 Coronae borealis ($5.4 + 5.5$), $369''$ — v_1, v_2 Draconis ($5.2 + 5.2$) $62''$. — α_1, α_2 Librae ($2.7 + 5.4$) $231''$.

Hvězdokupy: V Herkulovi ($M 13$), z nejkrásnějších a nejbohatších kup; je asi v $1/3$ od η a ζ Herculis; průměr její $7'$; velmi pravitelná. — Dvojitá kupa h a χ Persei; uprostřed χ je červená hvězda. — Hvězdokupa v Hadu ($M 5$); kruhová kupa velmi hustá uprostřed a jasná.

Mlhoviny: V Andromedě ($M 31$), asi 2° západně o v Androm., je viditelná pouhým okem; má spirální tvar; od ní na východ planetární mlhovina $M 32$. — Planetární mlhovina západně od v Aquarii je velmi jasná. — Mlhovina v Honicích Psech ($M 51$) pod η Ursae Maioris vypadá jako mlhavý prsten s mlhavým jádrem. — Prstenná mlhovina $M 57$ mezi β a η Lyrae je velmi jasná; v menším dalekohledu vypadá jako Jupiter.

C) Kalendář úkazů.

e, E značí začátek a konec z a t m ě n í Jupiterových měsíčků (*I. až IV.*); o, O značí začátek a konec zákrytu měsíčku planetou. Zatmění *I.* a *II.* měsíčku končí se u zadního (sequens) okraje planety ve vzdálenosti asi poloměru od okraje, *I.* blíže. Začátek i konec zatmění měsíčků *III.* a *IV.* lze pozorovati rovněž u zadního okraje a to začátek *III.* zcela blízko u okraje, konec ve vzdálenosti asi průměru planety od okraje. *IV.* měsíček zapadá do stínu Jupiterova ve vzdálenosti asi 2 poloměrů, vystupuje ze stínu ve vzdálenosti 3 poloměrů od okraje planety. Rozestavení měsíčků v jednotlivých dnech uvedeno je v Ročence 1921, str. 127 a 128.

2. *Zákryt Venuše Měsícem* (pro Klementinum v Praze) ráno od $5^h 8^m$ do $6^h 12^m$ *SEC*. Měsíc ve stáří 26 dní jeví se v dalekohledu jako úzký srpek. Venuše (hv. velikost — 3.9) zmizí za osvětleným okrajem měsíčním v pozičním úhlu 121° od zenitového bodu Měsíce a objeví se na tmavém okraji v pozičním úhlu 247° .*) Úkaz nastává ve výši asi 38° nad obzorem v azimutu 67° poč. od jihu. Geocentrická konjunkce v rektascensi udá se v $6^h 36^m$ *SEC*, při čemž deklinace Venuše je o $56.4'$ menší než deklinace středu měsíčního. Pro snadnější vyhledání Venuše doporučuje se zaříditi dalekohled na stálici γ Delphini (vel. 4.4 , v hlavě Delfína, $\alpha = 20^h 43.6^m$, $\delta = 15^\circ 50.5'$, kdežto pro Venuši $\alpha = 3^h 30.1^m$, $\delta = 15^\circ 39.9'$). Stálice prochází místem oblohy, kde počne se zákryt o $6^h 45.5^m$ stř. času dříve než Venuše.
5. ☉ 14.6^h . —
8. $22^h 6^m$ *IIo*. — Začátek Perseid.
9. $21^h 55^m$ *Io*.
12. ☽ 5.3^h .
13. Minimum Algolu $2^h 43^m$.

*) O čítání pozičních úhlů viz Ročenku 1921, str. 105.

15. Začínají *Aquaridy* (rad. ρ Aquarii; volné a dlouhé; trvají do konce měsíce. — Minimum Algolu 23^h 31^m.
 18. 21^h 40^m IE.
 20. ☉ 11^h — Možno počítí s vyhledáváním *Merkura*, který je jitřenkou.
 25. 20^h 24^m Io. Od 25.—30. hustější roj *Aquarid* (δ Aquarii radiant).
 26. 21^h 26^m IIE.
 28. ☾ 3·3^h.
 31. 19^h. Konjunkce (v rektascensi) *Venuše* s *Měsícem* (geoc.)
Venuše 2° 8' severněji. M.

Komety.

Kometa 1921 a (Reidova) stala se začátkem května objektem viditelným pouhým okem. V pražském ovzduší bylo možno kometu snadno pozorovati obyčejným kukátkem. Jevila se jako okrouhlá mlhovina do středu zhuštěná lišíc se na první pohled od okolních stálic. Na fotografickém snímku ze 30. dubna, který provedl dvanáctiminutovou expozicí prof. M. Wolf v Heidelbergce, bylo pozorovati slabý, úzký, na 40' dlouhý ohon, který v pozičním úhlu 266·2° odbočoval od jádra. Člen naší společnosti p. K. Novák pozoroval kometu na své soukromé hvězdárně na Smíchově 8. května mezi 8. a 11. hodinou večerní. Uživ zvětšení 91—132 násobného viděl kometu jako kulatou, neurčitě ohraničenou mlhovinu se středem zhuštěným, z něhož chvílemi na okamžik jakoby probleskoval světlý bod (jádro). Pozoroval též přechod komety před stálíci, která zcela zřetelně prosvítala látkou komety. Podmínky viditelnosti komety jsou již méně příznivé, neboť od začátku května se kometa od nás vzdaluje. Přísluním prošla 10. května.

Běh její na obloze v červnu udává tato Ebellem vypočítaná efemerida (Beob. Zirk. d. Astr. Nachr. 1921, Nr. 17):

1921	AR			δ	1921	AR			δ
1./6.	8 ^h	3 ^m	7 ^s	+ 56° 45·0	17./6.	8 ^h	12 ^m	40 ^s	+ 47° 48·6
5./6.	8	6	10	+ 54 0·1	21./6.	8	14	25	+ 46 13·5
9./6.	8	8	38	+ 51 38·9	25./6.	8	16	5	+ 44 47·6
13./6.	8	10	45	+ 49 36·3	29./6.	8	17	43	+ 43 31·2

Koncem června bude vzdálena od Země na 300 millionů km, velikost její má klesnout na 9·3^m.

Winnecke-ova kometa 1921 b byla nalezena Barnardem 10. dubna 1921 jako objekt 12. velikosti. Náleží mezi periodické komety majíc dobu oběžnou asi 5·6 roku. Objevil ji Pons 12. června 1819. Periodicitu její dokázal teprve po 7 obězích Winnecker r. 1858; proto nazývá se kometou Pons-Winneckeovou nebo jen Winneckeovou. Od té doby byla při svých návratech několikrát pozorována. Pro předešlý návrat v roce 1915 vypočetl Waage tyto elementy její dráhy:

Doba průchodu přísluním

$T = 1915$, září 1·04736
stř. č. Berlín

Vzdálenost přísluní od uzlu výstupného

$\omega = 172^{\circ} 19' 49'' 1$
 $\Omega = 99^{\circ} 23' 4'' 9$
 $i = 18^{\circ} 17' 46'' 3$ } 1915·0

Délka uzlu výstupného

Sklon dráhy k ekliptice

Vzdálenost přísluní od Slunce

Výstřednost dráhy

$q = 0\cdot971645$

$e = 0\cdot701439$

Dle výpočtů provedených na základě letošních pozorování projde kometa přísluním 13. června. Země přibližuje se značně dráze komety koncem června. V té době bývají pozorovány meteority pomalého letu, na jejichž souvislost s kometou Winneckeovou poukázal již Denning v r. 1916. Jest to proud tělísek obklopujících dráhu komety Winneckeovy, který vniká v tu dobu do atmosféry zemské. Takový proud tělísek vzniká rozpadáním se jádra komety, a proto lze předpokládati, že bude nejhustší v sousedství komety. Poněvadž letošního roku bude kometa velmi blízko místa, kde Země koncem června projde proudem těchto tělísek můžeme očekávat v té době objevení se většího počtu meteoritů. S.

Nová kometa 1921 c (Dubiago) byla objevena, jak lze soudit z kusé zprávy z Petrohradu, v druhé polovici dubna v souhvězdí Vozky. Začátkem května přešla do souhvězdí Rysa a koncem května do souhvězdí Malého Lva. Z prvních pozorování vypočetl Ydelson tyto elementy její dráhy:

$T =$ květen 7·611 stř. č. Gr.

$\omega = 104^{\circ} 45'$

$\Omega = 66 \quad 4$

$i = 21 \quad 42$

$q = 1\cdot0649$.

Jest viditelná jen většími dalekohledy. V době objevení byla velikosti $10\cdot5^m$, v polovici května, dle pozorování v Bergedorfu, byla již jen velikosti $11\cdot5^m$. (Beob. Zirk. d. Astr. Nachr. 1921, Nr. 17).

Ohromné rychlosti mlhovin. V předešlém čísle „Říše hvězd“ upozornil p. prof. Seydl (viz str. 63) na zprávu Harvardské hvězdárny o velmi rychle se pohybující mlhovině v souhvězdí Velryby, pozorované na hvězdárně Lowellově. Bližší podrobnosti uvedeny jsou v oběžníku Lowellovy hvězdárny (viz Astr. Nachr. č. 5091), kde V. M. Slipher podává výsledky měření radiálních rychlostí dvou mlhovin v souhvězdí Velryby. Jedná se o mlhoviny zanesené v „New General Catalog of Nebulae and Clusters of Stars“ (Nový generální katalog mlhovin a hvězdokup) pod čísly 584 a 936. Značí se krátce NGC 584 a NGC 936. Jejich střední police pro začátek roku 1900 jsou:

NGC 584, $AR = 1^h 27\cdot3^m$, $\delta = -7^{\circ} 16'$

NGC 936, $AR = 2^h 22\cdot5^m$, $\delta = -1^{\circ} 36''$

Druhá jest v blízkosti hvězdy Mira (Ceti). Slipher udává, že první vzdaluje se od nás (od Slunce) rychlostí + 1800 km za sekundu, druhá + 1300 km za sekundu. Jsou to dosud největší pozorované rychlosti. Skutečné rychlosti těchto objektů jsou patrně ještě větší, neboť je zde udávána jen jedna složka jejich rychlosti a sice ve směru od nás (od Slunce). Tato složka, zvaná radiální rychlost, stanoví se z posunutí čar spektrálních. Vzdaluje-li se hvězda od nás, jsou čáry v jejím spektru (vidmu) posunuty k barvě červené, blíží-li se k nám, jsou čáry posunuty k barvě fialové. Na fotografickém snímku spektra lze toto posunutí velmi přesně změřit a stanovit z jeho velikosti radiální rychlost. Rychlosti ve směru od Slunce značí se znaménkem +, ve směru ke Slunci znaménkem —.

Druhá složka rychlosti ku předešlé kolmá stanoví se ze změny posice hvězdy na obloze z t. zv. vlastního pohybu hvězdy. Typickou hvězdou po této stránce jest malá hvězda severní oblohy, zanesená do Groombridge-ova katalogu pod číslem 1830. Její posice pro začátek roku 1900 jest

$$\text{Groombridge 1830, } AR = 11^h 47.2^m, \delta = + 38^\circ 26'$$

Dle spetrokopických měření provedených na Lickově hvězdárně jest radiální rychlost této hvězdy — 95 km/sec (blíží se k nám). Změna její posice na obloze — vlastní pohyb — obnáší v úhlové míře 7" za rok. Poněvadž známe její parallaxu, t. j. úhel, pod kterým jeví se z hvězdy velká poloosa dráhy zemské kolem Slunce, můžeme také tuto složku rychlosti vyjádřit v míře délkové. Velká poloosa dráhy zemské (asi 150 milionů km) jeví se ze vzdálenosti hvězdy Groombridge 1830 pod úhlem 0"14 (parallaxa), uraží tedy hvězda kolmo ke spojnici Slunce-hvězda vzdálenost 7:014, t. j. 50 velkých poloos dráhy zemské za rok. Vyjádříme-li tento pohyb v km za sekundu, dostaneme tangenciální rychlost 240 km/sec. Skutečnou rychlost hvězdy dává výslednice radiální a tangenciální rychlosti, kterou obdržíme jako druhou odmocninu za součtu čtverců obou rychlostí (dle věty Pythagorovy), t. j. asi 260 km/sec. S.

Prof. S. W. Burnham †.

V Chicagu zemřel 11. března 1921 profesor praktické astronomie na tamní universitě Sherburne Wesley Burnham, vynikající astronom americký. Narodil se v Thetfordě ve státě Vermont (Spoj. Státy Severoam.) 12. prosince 1838, takže dosáhl věku přes 82 léta. V mládí vychodil jen obecnou školu. Čtením Burrittova hvězdářského zeměpisu obrácena byla pozornost jeho k astronomii, kteroužto vědou obíral se pak přes půl století. Jako mladý muž usadil se v Chicagu, kde byl zprvu stenografem později soudním zpravodajem. Volný čas věnoval studiu astronomie. Opatřiv si šesti-

palcový refraktor, dal se do pozorování dvojhvězd. Tímto přístrojem objevil na sta nových dvojhvězd. Svá pozorování posílal Královské astronomické společnosti (Royal Astronomical Society) v Londýně, která jej brzy jmenovala svým členem. Objevy Burnhamovy vyvolaly veliké překvapení v astronomickém světě, neboť po slavných objevech Herschelových a Struveových nečekalo se, že by mohlo dojíti ještě k dalším pozoruhodnějším objevům v tomto oboru astronomie. Úspěchy svými získal Burnham celou řadu spolupracovníků, z nichž sluší zvláště jmenovati Dembowského a Schiaparelliho, kteří pod jeho vedením zahájili novou epochu ve studiu hvězd dvojných.

Začátkem let sedmdesátých postaven byl na Dearbornově hvězdárně, zřízené pod záštitou Chicagské astronomické společnosti, 18 palcový refraktor Clarkův, zakoupený občany Chicagskými. Znameníť tento výrobek firmy Alvan Clark & Sons v Cambridgeportu ve Státě Massachusetts (Spoj. St. Severoam.) byl určen původně pro universitu v Mississippi, kam však pro obtíže zaviněné válkou občanskou nemohl býti dodán. Již v dílnách Clarkových učiněn byl tímto přístrojem zajímavý objev. Alvan G. Clark zkoušeje dalekohled, našel r. 1862 průvodce Siria. Mnohem více dvojhvězd ukázal tento dalekohled neúnavnému Burnhamovi, který po sedmiletém pozorování na své soukromé hvězdárně v Chicagu ujal se v letech 1877—1881 a 1882—1884 práce na hvězdárně Dearbornově. Četné objevy nových dvojhvězd učinili tímto dalekohledem též Hough a jiní pozorovatelé. V přestávce od r. 1881—1882 vykonal Burnham značnou práci v oboru dvojhvězd na Washburnově hvězdárně v Madisonu, ve státě Wisconsin (Spoj. St. Severoam.), kde umístěn jest jeho původní šestipalcový refraktor. Koncem let sedmdesátých zúčastnil se jako již proslulý pozorovatel přípravných prací pro Lickovu hvězdárnu na Mount Hamiltonu v Californii. Když byla Lickova hvězdárna r. 1888 dobudována, stal se tam Burnham astronomem. Během čtyřletého pobytu na této hvězdárně rozmnožil počet svých nově objevených dvojhvězd na 1274. Byli to hlavně Burnham a Barnard, kteří záhy rozšířili pověst Lickovy hvězdárny ve vědeckém světě. Leč pro nepříznivé podmínky tam panující vzdal se Burnham v srpnu r. 1892 místa astronoma na Lickově hvězdárně a vrátil se do Chicaga, kde přijal velmi čestné a zodpovědné místo clerka při soudním dvoře Spojených Států. Tam zúčastnil se přípravných prací pro Yerkesovu hvězdárnu. Se stavbou této hvězdárny započato bylo r. 1895, a již r. 1897 bylo možno konati pozorování tamním 40palcovým dalekohledem. Mezi tím povolán byl Burnham r. 1894 za profesora praktické astronomie na universitu Chicagskou. 40palcového dalekohledu Yerkesovy hvězdárny užil k rozšíření svých výzkumů dvojhvězd a vydal r. 1900 výsledky svých prací v I. svazku publikací hvězdárny Yerkesovy. Jest to generální katalog všech jeho dvojhvězd. R. 1907 vydal ústav Carnegiův ve Washingtoně dva velké kvartové svazky Burnhamova generálního katalogu všech známým

dvojhvězd severní polokoule (do vzdál. 121° od sev. pólu), který obsahuje 13665 systémů. Toto základní dílo v oboru dvojhvězd připravoval Burnham po 30 let a doplnil je r. 1912 dalším svazkem o vlastních pohybech systémů hvězdných.

Ačkoli přes půl století věnoval se Burnham skoro výhradně studiu dvojhvězd, osvojil si též všechny ostatní obory praktické astronomie. Za své vynikající práce vyznamenán byl r. 1894 zlatou medailí královské astronomické společnosti (Royal Astronomical Society) v Londýně a r. 1904 Lalandovou medailí od akademie věd v Paříži. Universita Yale-ova udělila mu r. 1878 čestnou hodnost A. M. (artium magister) a Northwestern University r. 1915 čestný titul D. Sc. (Doctor of Science). Z astronoma-amatera vyšinul se tento neobyčejně nadaný a pilný muž mezi přední astronomy Nového Světa. Kráčeje ve stopách slavného Williama Herschela stal se zakladatelem moderní astronomie dvojhvězd. Proto byl často nazýván Herschelem americkým (A. N. 5097). S.

Zprávy Společnosti.

M. R. Štefánik. Druhá posmrtná vzpomínka pod protektorátem presidenta republiky byla uspořádána dne 3. května o 8. hodině ve Smetanově síni Obecního domu. Kancelář presidenta republiky zaslala následující přípis: Výboru pro uctění památky Štefánikovy v Praze! Podepsaná kancelář pokládá si za čest sdělit, že pan prezident republiky děkuje za pozvání na druhou posmrtnou vzpomínku na gen. Štefánika, avšak vzhledem na svůj zdravotní stav bohužel nemůže se zúčastnit. Podepsán ceremonář Dr. Jiří Guth-Jarkovský. Oficiálně zastupoval protektora v loži presidentské pan min. generál Otakar Husák. Dále potčili smuteční večer svou návštěvou: Legační rada Jan Masaryk, min. před. Dr. Černý, pres. Nár. Shromáždění Tomášek, Dr. J. S. Machar, gen. insp. čsl. vojsk a předseda Výboru pro uctění památky Štefánikovy, generálové ruských legií Syrový, Voženílek a Čeček, podpluk. r. l. R. Medek, Česká obec sokolská; Rada hlav. města Prahy, vyslanci cizích států, generál Mittelhauser s družinou, plukovník Fournier, rektori vysokých škol, naši astronomové J. J. Frič, Dr. Nušl, Dr. J. Svoboda, Dr. B. Mašek, školní rada J. Zdeněk, četní ředitelé středních škol a j. Astronomickou společnost zastupoval předseda Dr. Kaz. Pokorný a místopředsedové inž. Petrák a Mr. Ph. Liegert. Smuteční večer zahájen byl Tovačovského sborem Vlasti, který přednesl pražský pěvecký sbor „Smetana“ ze Smíchova. K dojmu přidružil člen čin. vin. divadla B. Karen svůj ojedinelý přednes Medkovy básně Štefánik, kterou mladý básník věnoval památce svého generála. „Smetana“ zakončil mohutným sborem Foersterovým sv. Václavě prvou část večera. Po přestávce provedeno rozsáhlé dílo našeho genia, mistra Ant. Dvořáka, Requiem pro smíšený sbor, soli, varhany a velký

orchestr. Účinkovali: „Lukes“, smíchovský pěvecký spolek (přes 150 osob), solisté a Šakova filharmonie. Dirigent Vlad. V. Šak. Večer byl prodchnut skutečně smutkem, účinkujícím za vzorně provedené výkony se vzhledem k rázu večera netleskalo. Důstojněji nemohlo býti výročí druha Masarykova uctěno. A.

Dar. Továrna Kolben a spol. ve Vysočanech věnovala fondu Lid. hvězdárny Štefánikovy Kč 2000.—

Úřaduje se: V knihovně v pondělí a ve čtvrtek od půl 7. do půl 9. hod. večer. Knihovník p. Mr. Ph. Ant. Liegert. Ostatní věci a dotazy jen v úterý a v pátek od půl 6. do půl 8. hod. večer.

Předplatné na „Říši hvězd“ pro členy společnosti ve Velké Praze Kč 20.—, mimo Velkou Prahu Kč 15.— ročně.

Členství. Zakládajícím členem stal se pan Ferdinand Horáček, majitel výzkumné laboratoře v Praze.

Výbor pro uctění památky Štefánikovy zakoupil pro Lidovou hvězdárnu již třetí dalekohled, 4palcový Heydeův s litinovým stativem (nohou), hodinovým strojem a příslušenstvím. Členům lze si jej prohlédnouti v naší kanceláři na Wilsonově nádraží. Cena 19 tisíc Kč.

Astron. dalekohled fy Plössel, obj. 65 mm, azim. mont. s jemným pohybem v obou směrech, dřevěný sol. stativ, zvětšení 25, 60, 100, 120, se prodá. Prohlédnouti lze u JUDra Art. Fröschla, Praha I. Platýz, denně (kromě sob. a neděle) od 4 do 6 hodin.

Členové České astron. společnosti v Praze.

(Pokračování.)

Noví členové činní:	Mára Jarom., měst. uč. r., Praha.
Ouřada R., prof. reálky, Ml. Boleslav.	Cepa František, horník, Zábřeh.
Regner K., „ „ „ „	Ing. Klippel Alois, Praha.
Liška Jos., „ „ „ „	Přispívající:
Divíšek Ot., „ „ „ „	Panz Josef, úředník, Praha.
Vondráček F., „ „ „ „	Hynek Jar., profesor, Louny.
Jirák Karel, „ „ „ „	Bor Jan, „ „
Vopička V., prof. gymn., „ „	Vokoun Josef, „ „
Machač Jos., prof. gymn., Jilemnice.	Krupička Hynek, „ „
Kocian Dom., profesor, Kroměříž.	Dejmek Petr, Kardaš. řečice.
Brynda Josef, strojník, Bradkovice.	Šule Vladimír, učitel, Újezd.
Maršáková Marie, Krpy.	Volmut Petr, Škvřňany.
Kimla Josef, učitel, Praha.	Trnková Anna, Praha.
Lhota Boh., studující, Ml. Boleslav.	Černý Adolf, Praha.
Mlejnek Jar., stud. real., „ „	Fořtová Bož., učitelka, Hodslavice.
Jednorozec A., „ „ „ „	Špaček Mir., učitel, „
Marhula Antonín, Praha.	Novotný Jaromír, Těpeře.
Dr. Pízl Lev, profesor, Hradec Král.	Ing. chem. Beringer B., Praha.
Huňáček Jan, studující, Plzeň.	Dr. Gregor Alois, asistent stát. me- teorol. ústavu v Praze.
Dr. Martinek Jar., mlynář, Habřina.	Lisý Boř., posl. v. šk. el., Praha.
Janda Josef, studující, Praha.	Čítárna chovanců čes. učit. ústavu v Brně.
Viehwegh Václav, Žižkov.	Dr. Rudolf Fr., prof. gym., Košice.
Bezděk Miloš, učitel, Police n. M.	Janata A., úř., Turč. sv. Martin.
Mareš Vladimír, Plzeň.	

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