

ŘÍŠE HVĚZD

ČASOPIS

PRO PĚSTOVÁNÍ ASTRONOMIE A PŘÍBUZNÝCH VĚD.

Vychází desetkrát ročně.

Redakce a administrace v Praze 15, Wilsonovo nádraží.

Prof. Jan Bor:

O původu jména souhvězdí V. Medvěda.

Souhvězdí toto patří k nejrozsáhlejším a k nejvýznačnějším skupinám hvězdným naší oblohy. Rozkládá se mezi $119\frac{1}{2}^{\circ}$ a 207° AR a 30° — 72° sev. deklinace, zavírajíc v sobě 227 hvězd prostým okem viditelných. Z těch jest alespoň 20 druhé a třetí velikosti. Sedm nejjasnějších tvoří V ů z (jinak V. Ů z) a jednotlivé zvou se dle pořadí arabsky Benetnaš (éta), Mizar (zéta), Alioth (epsilon), Megrez (delta), Fegda (gamma), Dubhe (alfa) a Merak (beta). První tři značí voj a ostatní jeho kola. Nad Mizarem stojí Alkor (jezdec), jenž při lesku Mizarově nepadno dá se pozorovati a proto sloužil kdysi za měřítko ostrého zraku. Všechny uvedené hvězdy jsou velikosti druhé, jen Megrez třetí.

Jméno námi užívané jest nesprávný a otrocký překlad lat. Ursa major nebo po případě řeckého (*ἡ Ἀρκτος μεγάλη*). Správně měl by zníti název Medvědice a sousední souhvězdí jmenované M. Medvědem (Ursa minor, *ἡ Ἀρκτος μικρά*) slouiti by mělo prostě Medvědkem. A podobně správnějším bylo by užívati jmén V ů z a Vozík proti dosavadním V. Ů z a M. Ů z, neboť tyto názvy jsou daleko češtější. (Srov. Nepodařice — Nepodaříčky, Vojnice — Vojničky, Osek — Oseček a t. d.) Ale těžko by se proti dosavadním zakořeněným ujaly. Jest obtížno dnes z názvosloví odstraniti pól, který silně zavání německým Nordpoem a Südpolem, kde hláska o vyslovuje se dlouze, ač původní řecký polos (čep) má kmenovou samohlásku vždy krátkou.

Celé souhvězdí, jak je vyznačují hvězdářské mapy, přicházelo málo ku platnosti. Větším dílem postačovala část jeho zvaná Vozem, kterou prostí Arabové pojmenovali celkově Benâtnaš (benât = dcery a naš = máry), představující si tu máry s třemi plačícími ženami. Odtud také povstalo jméno hvězdy před tím jmenované (éta). Řekové zvali tuto skupinu také pod jménem Heliké = zátočka, ježto bylo možno hvězdami proložití křivku v podobě písmene S aneb od viditelného pohybu souhvězdí, neboť slov. helissó = vá-

lím, u Římanů dostalo totéž jméno Septemtrio (prvotně Septemterionēs) t. j. sedm volů obilí vyšlapujících, jakoby tito v kruhu kráčeli vedle sebe na mlatu nebeském. U Egypťanů shledávali v poloze hvězd stehno býčí = chopš, pod kterýmžto názvem připomíná se i v nejstarší knize mrtvých. Vyobrazuje se v chrámech (v Ramesseu a v Denderách) jako stehno s hlavou býčí a v textech se uvádí jako přední noha zloboha Seta (Tyfona). Čínané, dle hvězdáře Schiaparelliho, srovnávají obrazec souhvězdí s kuchyňskou pánví a zvou je celkově Teou-ping. Zdali jméno toto vyjadřuje představu, nevíme. U Indů slula skupina prostě *Vozem* nebo také *saptaršayah* t. j. nebeská značka sedmičky. Habešané z téže příčiny zvou ji *sab'at*, jako v některých spisech německých přichází pod jménem *Siebengestirn*, ač toto pojmenování dle zvyku spíše má příslušetí Plejadám. Arabové vědecky zovou celé souhvězdí Medvědem (*an-na-wa'is* nebo *na's*), nač ukazují také jména hvězd Merak (*bedro*), Phachd (*fačds* = lýtko), Megrez (*řít*), Alioth (*alja* = tučný ocas) a Dubhe (*el-dub* = medvěd). Jméno Mizar pochází od *mizār* = zástěra. Bližší důvod k odchýlnému pojmenování tomuto není znám. Sousedící Alkor (*al-chor* = vraník) zval se též *saidak* (*saddak* = zkoušeti), ježto jím, jak bylo prve řešeno, zkoušela se ostrost zraku. Dolní tři páry podvojných hvězdíček, značících konce tlap Medvědivých velikostí 3. a 4., v lidové představě slují *skoky gazelliny*. U severoamer. Indianů se souhvězdí tímže názvem obdařuje jako u Arabů. Dle jejich názoru 4 hvězdy tvoří jeho tělo a tři ostatní jsou lovci, kteří medvěda pronásledují. Nevíme ovšem, zda jest to jejich původní lidový název aneb přejatý od bělochů.

Souhvězdí toto známo bylo Homérovi, jak plyne z *Iliady* (XVIII., 487.) a *Odysseie* (V., 273.). Medvěd se tu uvádí i s druhým jménem, takže měli Řekové v té době pro jedno a totéž souhvězdí zároveň pojmenování dvoje, Jest tedy na snadě otázka, které z nich jest staršího původu a které mladšího. A tu sluší uvést na pamět, že hvězdy v krajinách mesopotamských, palestinských, egyptských, ba i řeckých vynikají následkem čistšího vzduchu daleko větší jasností nežli u nás. Takže i ty, které jsou menší svítivostí obdařeny, září tu plným a zvýšeným leskem. Proto také nebylo za těžko v jednotlivých skupinách hvězdných pozorovateli spatřovati živočichy nebo předměty, které v nejbližším svém okolí pozoroval. V těchto krajinách, jak četní cestovatelé souhlasně vypovídají, podoba zvířat při souhvězdích daleko více vystupuje do popředí a přímo člověku se vnucuje. Nejlepší příklad máme právě v souhvězdí tomto, kde ohon, hroty tlap a hlava jsou hvězdami dosti zřetelně vyznačeny. Ze neznámí pozorovatelé přenesli podobu tohoto zvířete na nebesa, nesmí nás překvapovati. Bylť medvěd za doby královské v Palestině zvířetem velice hojným (IV. Kr. II., 24.) a ještě dnes žije jako host, ač dosti řídké, na Libanonu. Domnění Ed. Meyera (*Gesch. d. Altert.*), jakoby ani v Mesopotamii nebyli jej znali, ukázalo se jako naprosto klamné. Z dějin víme,

že Asarhaddon assyrský choval medvědy nedaleko brány východní u Ninive a předhazoval jim zajaté. V hymnu na boha Nindara objevuje se věta, že týž bručí jako medvěd. Tedy medvěd tady byl skutečně znám a přece jeho jméno nedostalo se na nebesa babylonská, nýbrž pouze Vůz, ačkoliv týž vzhledem k pohybu oblohy jde pozpátku, kdežto medvěd běží pravidelně ku předu. Sumerům tvar souhvězdí zaval podnět ke jménu Mar-gidda (sem. sumbu = nákladní vůz). Později se zval Kakkabnarkabti = souhv. Vozu. Odtud vzešlo řecké pojmenování hamaxa, lat. plaustrum a currus, u Francouzů charles vain, char charriot a něm. Karlsruagen. V Sancheribově nápise uvádí se brána severní jako brána Vozu (bâb kakkab sumbi). Pojmenování prvé se tu neužalo. Jinak také sluje markásšamê = střed nebes, ježto pol ležel blízko něho. Tím také dostalo se nám vysvětlení, kde asi vznikl původ obou jmén.

Poněvadž pojmenování Medvěda nebylo známo v Babylonii, musíme hledati původ jména někde jinde. V úvahu zde mohou přicházeti pouze Egypťané a Foeničané, od nichž jedině onen název mohl přejíti k Řekům. Předem budiž řečeno, že u Egypťanů není po názvu tomto ani stopy. Dle svědectví Achilla Tatia neznali v Egyptě ani souhvězdí Draka, ani Medvěda, ani Kefea. To se také v nálezech astron. dokázalo. Tedy připadá zásluha jedině Foeničanům. Jejich sláva jako nejlepších plavcův starověku počíná bezmála v polovici třetího tisíciletí př. Kr. Jsou pravými učiteli Řeků. Svědčí o tom najmě abeceda řecká, původem svým foenická, číslice, váhy ba i mythologie, která prozrazuje zřetelně ráz semitský, přenesený z východu na západ. Tím spíše přejato bylo pojmenování hvězd z Foenicie, ježto obyvatelé její jako odvážní plavci musili znáti souhvězdí, aby dle polohy jich na obloze mohli řídití směr plavby.

Velikou náhodou se stalo, že o foenickém původu jména souhvězdí výše jmenovaného nemusíme míti pochybnosti. Jediné toto souhvězdí vzácnou výminkou bylo zasvěceno bohyni Artemidě, což sice zvykem bylo u Sumerů, Babyloňanů a Egypťanů, nikdy však u Řeků. Tato bohyně v Arkadii zvala se Kallistó (jíž zasvěcena byla medvědice a v té podobě byla tamže ctěna). V Athenách táž na hradě měla zvláštní svatyni Brauronion, kde dcery vybrané z předních rodin ve věku 5—10 let konaly bohoslužby v šafránovém rouchu a podle zvěřecího symbolu bohyně zvaly se arktói. Také sopečný ostrov Thera (Santorin) slul kdysi Kallista, nejspíše od své podoby, rovnající se měsíčnímu srpku. J. Hofmann (Progr. terst. g. 1865, 22) odvozuje pojmenování přímo ze semitského Kalítsah — pozdrav, odkudž prý vzniklo příjmi bohyně. Jisto jest, že Kallimachos, když první z Řeků uvedl souhvězdí ono ve spojení s Artemidou, učinil tak v době, když tato báje jako jiné původů východního úplně vžila se do lidu. Mimochodem budiž řečeno, že Kallistó-Artemis jest měsíční bohyní a stejného rázu jako foenická Aštoret, která v Kartagu dostala jméno Panna nebeská (Virgo

coelestis), stejné příjmi jako Artemis sama. (Artemés = neporušená.) Vůbec měsíční bohyně, na př. Afrodité a heroiny, jako na př. Ió a Europé ukazují na svém vlastním jméně původ cizí, neřecký (Ió od ἰὸς = eg. Měsíc a Europé z ereb = západ).

Souvislost jména souhvězdí s foenickým prostředím jest prokázána a tím není řečeno, že by Řekům nedostávalo se někdy jména domácího, původního. Jisté okolnosti význačného rázu vedou k této domněnce. Na astronomickém nebi egyptském, rozdílném od starořeckého vystupuje bohyně Isis jako Hesmūt v podobě hrochyně (rert) — samice hroší — se ženskými prsy ve funkci bohyně porodu Apet, držíc v ruce řetěz, za nějž uvázáno bylo stehno Setovo, končící hlavou býčí, zv. chopš en pet mahtit — přední kýta severního nebe. Isis je zde umístěna jako hlídač zloboha Seta. Na starořeckém nebi skvěl se v těchže místech červeňavý Arktur ("Ἀρκτουρ ὄφραξ = medvědí hlídač), který, jak jméno samotné napovídá, byl s V. Medvědem v úzké souvislosti, neboť pronikaje jasností svou temnotu mraků, kdy hvězdy V. Medvěda byly nezřetelné, ukazoval plavcům směr severní. Zajímavé by bylo, kdyby se potvrdil náhled Lenormantův a Hommelův, že Arktur u Babyloňanů jmenoval se izru = hlídač, což by ukazovalo na jeho původ babylonský. Ale tím důležitost Arkturova neběře újmy, neboť jest hlavním členem skupiny Boóta (Voláka), který v pozdější době sluje arktofylax = strážce Medvědův (custos Ursae). Dospíváme tedy ke konečnému názoru, že Boótes zajisté dostal jméno od sousední skupiny, jejíž jméno asi vyjadřovalo latinský výraz Septemteriones = sedmivolí, které jako mnohé jiné převzato bylo latiněky a udrženo, když v jeho původní vlasti vytlačeno bylo novým jménem, přejatým od mořevládných Foeničanů. Stalo se tak asi v době mezi 2500—800 př. Kr., kdy vzniká Ilias, jež zná jen Medvěda.

Druhé jméno Vůz jest značně pozdějšího data a přešlo k Řekům asi přímo z východu. Vůz a spolu kůň objevuje se v Řecku za doby herojské. V Egyptě se vyskytuje za doby Hyksů ve II. tisíciletí př. Kr. Dostal se sem jako dar králů assyrských. Původ assyrský prozrazují jména 'aglat z assyr. 'agrat (nákl. vůz) a merkabat z assyr. narkabtu (vál. vůz). Ukol koně v Babylonii ještě za krále Gudey (kol r. 3100 př. Kr.) zastával osel. Ale vůz v té době již tu byl a podává zároveň svědectví, jak starého původu jest hvězdoznalství sumersko-babylonské, které vedle nebeského vozu nákladního (margidda, assyr. sumbu), zná ještě válečný vůz (narkabtu) v Býku.

Z předešlého, co bylo uvedeno, vychází tedy na jevo, že název Medvěd pro souhvězdí nepřišel do astronomie řecké od nějakého severního národa, nýbrž jest jako jiná jména souhvězdí vlastní Orientu. Kromě 2—3 jmén nevytvořil žádný národ své vlastní sféry hvězdné, jedině Sumerové, Foeničané, Egypťané, Indové, Číňané, Řekové a američtí Aztekové. Nejedná se tu o jednotlivé jméno, nýbrž o celou soustavu, která všem národům indoevropským před jejich stykem s řeckou vzdělaností byla vůbec neznáma.

Rudý posuv.

Zásluhou Einsteinovou vstoupily v zorné pole astronomie převkarpující vztahy mezi světlem a tíží. Gravitační potenciál tvoří jaksi mělké vlny, jež si pohrávají na povrchu hlubokého moře, jehož hloubku měří rychlost světla. Paprsek světla se tíží sluneční prohýbá, jakoby lomivé ústředí směrem ke Slunci houstlo. Z jiné stránky lze tento děj pochopiti takto: Světelná energie, jako každá energie, má hmotu, má setrvačnost. Hmotu setrvačná jest však zároveň hmotou těžkou. Proto i světlo podléhá tíži. Tato předpověď Einsteinova byla potvrzena při zatmění Slunce z 29/5 1919. Kromě toho předpověděl však Einstein ještě zajímavý vliv gravitace na emisi světla, jenž slibuje nové metody pro poznání hmot a hustot vzdálených stálic.

Dle užší teorie relativistiky pohyb rovnoměrný smršťuje naše měřítko a retarduje chod chronometrů. Obdobně působí podle Einsteinova rozšíření relativistiky tíže. Otočíme-li měřítko z polohy k silokřivkám gravitačním kolmé do směru silokřivek, smrští se. Posouváme-li je po silokřivce směrem volného pádu, smršťuje se víc a víc. Podobně je s hodinami. Chronometr u stropu běží maličko rychleji než na podlaze. Přiblížení ke gravitující hmotě chod chronometru retarduje. Za hodinky v přeneseném slova smyslu lze pokládati též atom emitující světlo. Zářil-li atom na Slunci, bude doba kmitu na př. spektrální čáry D_1 větší než na Zemi, protože tam atomové hodinky jdou volněji. Je tam totiž tíže 28krát mocnější než na povrchu Země. Čára D_1 , emitovaná sodíkem na povrchu hvězdy s mocným gravitačním potenciálem, bude proto vůči své pozemské poloze pošinuta k červené straně vidma. Je to gravitační efekt Einsteinův, známý pod jménem „rudý posuv“.

Rudý posuv sluneční jest jen nepatrný. Obnáší asi $\frac{1}{300}$ vzdálenosti obou čar D_1 a D_2 . Rychlost, jež by vyvolala takový posuv na základě Dopplerova principu, obnáší podle Schwarzschilda jen 635 m/sec. Kdo tedy o Einsteinově efektu nic neví, bude jej omylem vykládati tím, že Slunce od nás o 635 m/sec. se vzdaluje.

Slabé pošinutí slunečních čar k červení jest skutečně již delší čas známo. Yewell, Fabry a Buisson vykládali je tlakem, jenž prý v obracející vrstvě sluneční činí 4—5 atmosfér. Evershed shledal, že tlak ten činí jen zlomek atmosféry, ba, že čáry jím zkoumané mají ukázati slabý posuv fialový. Rudý posuv na Slunci pozorovaný vykládá vertikálním prouděním jeho hmoty prostřednictvím Dopplerova principu. Freundlich (Phys. Zeit. 1914) nadhodil, že se tu snad jedná o efekt Einsteinův.

Schwarzschild (Berliner Ber. 1914, II.) studoval proto shluk čar u 3883 A ve slunečním vidmu. Tento dusíkový shluk vybral si proto, že jej lze snadno obdržeti v obloukovém světle a že prý nepodléhá tlaku. Rudý posuv slunečních čar vůči pozemským sice

našel, ale jen 200 m/sec. Patrně jde o zjev složitější, než se na první pohled zdálo. U železa na př. závisí rudý posuv na síle čar a dosahuje hodnoty Einsteinovy teprve u linií síly 10, dle Rowlandovy skály, to jest u čar značné intensity. Schwarzschild soudí, že rudý efekt Einsteinův jasně z pozorování nevystupuje. Údaje si navzájem odporují; žádá dalších měření. Freundlich (Naturwissenschaften. 1919) praví, že asi svítící páry slunečního ovzduší proudí vertikálně vlastními rychlostmi, jež vzbuzují Dopplerův efekt téhož řádu jako hledaný Einsteinův. Dále jsou asi délky vln z obloukové lampy na Zemi zatíženy jemnými chybami ještě neprobádaného původu.

Část stálíc má větší hmotu než Slunce, pročez lze se u nich nadíti Einsteinova efektu v hodnotě měřitelné. Hvězda měj hmotu m , hustotu d a Dopplerovskou rychlost rudému posuvu rovnocennou f . Míry volíme tak, že obdobné veličiny pro Slunce stanou se vesměs rovny jedné. Pak souvisí dle Seeligerova (Astr. Nachr. 4829) tyto tři veličiny relací

$$m \sqrt{\delta} = \sqrt{f^3}.$$

Rudý posuv roste tedy s hmotou hvězdy a méně rychle s hustotou. Zčtyřnásobení hustoty působí jen jako zdvojnásobení hmoty. Ohlédněme se nyní po hvězdách, jichž hmotu a hustotu známe, vypočítáme jejich rudý posuv a srovnáme se Sluncem. Není jich mnoho. Jsou uvedeny v tabulce následující:

Tab. I.

Hvězda	Složka	Vidmo	Hmotu	Hustota	Rudý posuv
Algol	svítící	B ₈	0.086	0.092	0.088
β Lyrae	slabší	B ₆	16.7	0.0022	0.847
β Lyrae	jasnější	B ₈	6.7	0.0060	0.596
u Herculis	jasnější	B ₃	7.5	0.1	1.777
u Herculis	slabší	B ₃	2.9	0.02	0.551
β Aurigae	I.	A ₀	2.38	0.14	0.925
β Aurigae	II.	A ₀	2.34	0.14	0.917
U Coronae	jasnější	B ₃	4.27	0.175	1.474
U Coronae	slabší	B ₃	1.63	0.015	0.342
RZ Cassiopeiae	jasnější	A	0.554	0.192	0.386
RZ Cassiopeiae	slabší	A	0.339		0.282
δ Librae	—	A	1.5	0.026	0.386
Slunce	—	G ₀	1	1	1 = 0.635 $\frac{\text{km}}{\text{sec}}$

Přehlízíme-li sloupec pro f , nejsou vyhlídky valné. Hmotné hvězdy jsou řídké, ale i lehoučké hvězdy mohou býti řídké, mají-li vysokou temperaturu. Musíme se ohlédnouti po hvězdách s hmotou co největší při hustotě co možná značné.

Sledujme normální vývoj stálice, neboť při tom se dovíme co o hmotách a hustotách hvězd víme. Část astronomů představuje si časový průběh života hvězdy asi takto: Studený kosmický prach pomalu se sbaluje, tím se rozpaluje, až hvězda stane se viditelnou jako červená hvězda spektrálního typu M. Má poměrně nízkou teplotu, asi 3000°, veliký objem a je řídkoučká. Během dalšího vývoje houstne a smršťuje se, zároveň se zahřívá, čímž povrchová teplota její stoupá. Na svítivost tato změna málo působí. Čtveřeční km teplejšího povrchu vyzářuje sice více světla, ale to se skoro vyrovná smrštěním hvězdy. Tak probíhá hvězda, zachovávající celkem svou svítivost, postupně spektrální typ K, G, F, B, O. Tím jest fáze stoupající teploty proběhnuta a nastává sestup k nižším teplotám. Hvězda proběhne ještě jednou jmenovanými typy spektrálními, ale nyní v opačném pořádku B, A, F, G, K, M houstnou a poměrně rychle na svítivosti ubývají.

Důvody, proč část astronomů toto mínění o vývoji hvězd zastává, jsou jednak praktické, jednak teoretické. Bylo totiž objeveno, že zejména červené hvězdy typu M a K vyskytují se na nebi jaksi v dvojím vydání, jako obři či giganti a jako trpaslíci. Příklady hvězdných obrů jsou na př. alfa Scorpii, jež svítí 1584krát silněji než naše Slunce, alfa Cassiopeiae, rovnocenná s 229 Slunci a epsilon Geminorum rovno 251 Slunci. Příkladem trpaslíků jsou 61 Cygni A i B, jež svítí za 6.4 a 3.4% Slunce. — Odkud to víme? Adams a Kohlschütter našli druhotné znaky ve vidmu takových hvězd, pomocí kterých lze z vidma vyčísti, je-li hvězda veliká či malíčká. Ze svítivosti dostane se pak parallaxa. Pozoruhodno jest, že není hvězd červených, jež by byly uprostřed mezi giganty a trpaslíky, svítíce asi jako Slunce. Též u žlutých hvězd schází střední stupně, ač rozkmit mezi obry a trpaslíky není již tak veliký jako u hvězd červených. U hvězd bílých, to jest nejteplejších se nám toto rozdělení ztrácí v tom smyslu, že slabých bílých hvězd vůbec není.

Teoretické důvody pro Lockyerův vzestup a sestup hvězd jsou v úspěších thermodynamických studií Eddingtonových. Vyzvedávám jako příklad jen relaci jeho mezi povrchovou teplotou T , hmotou m a hustotou δ :

$$T \propto \sqrt[3]{m} \sqrt[6]{\delta}.$$

Úměrnost ta potvrzena od Russella. Hmoty hvězd jsou velmi málo proměnlivé, takže teplota je velmi přibližně úměrná 6. kořeni z hustoty. U gigantů typu M jest hustota 0.00004, u typu A jest 0.1. Z toho plyne poměr teplotur 1 : 3.7, jenž skutečně vychází z teplotur typu M rovno 3000°, u typu A rovno 11.000°.

Vzorec Eddingtonův souvisí se vzorcem Seeligerovým pro rudý posuv. Lze jej přepsati na

$$\sqrt{f} = \sqrt[3]{m} \sqrt[6]{\delta},$$

z čeho pomocí horního vzorce

$$f \propto T^2.$$

Pokud tedy pro obrovské hvězdy platí teorie Eddingtonova, jest rudý posuv úměrný čtverci povrchové teploty. Užijeme-li této relace k porovnání rudého posuvu obrovských A i M hvězd, nalezneme, že rudý posuv bílých A hvězd jest 13-7krát větší, než rudý posuv M gigantů.

Nyní se ohlédneme po měření veličiny f . Aby úvahy naše staly se na Lockyerově teorii života stálic neodvislými, obereme si jako předmět studijní jen bílé B hvězdy. Mají nejvyšší teplotu, slibují tedy největší posuv. Všimněme si radiálních rychlostí těchto hvězd, tak, jak je na hvězdárnách naměřili. Tyto rychlosti skládají se pak ze dvou dílů, ze skutečného efektu Dopplerova D a rudého posuvu f . Měřením dostaneme pro každou hvězdu součet

$$D + f,$$

kde f jest vždy kladné, D kladné neb záporné, dle toho, zda se hvězda od nás vzdaluje, či přibližuje.

Rudý posuv f nemůžeme však vypočítati z horní rovnice, protože tato obsahuje ještě druhou neznámou D . Jestliže však jsme taková měření vykonali na větším počtu hvězd, vytrhnou nás metody statistické, ač jen tehdy, jsou-li pravé Dopplerovy efekty D rozděleny po individuích hvězdných dle zákona náhody: žádný směr, ani velikost rychlosti v prostoru není favorisována. Při zpracování, o němž Freundlich referuje, bylo k dispozici 212 měření. Pořídí se tabulka, v níž vidíme, kolik hvězd má radiální rychlost kladnou, kolik zápornou v intervalu od 0—10, 10—20, 20—30 a víc než 30 km/sec. Tyto intervaly odměří se na ose x , příslušné počty hvězd nanesou se kolmo. Konce těchto kolmic dávají zvonovitou křivku, jejíž vrchol jest posunut směrem kladným. Průmět jeho na osu intervalu dává rudý posuv

$$f = 4.3 \pm 0.5 \text{ km/sec.}$$

Při stanovení tohoto čísla vzat již ohled na pohyb Slunce vůči stálicím. (Dokončení.)

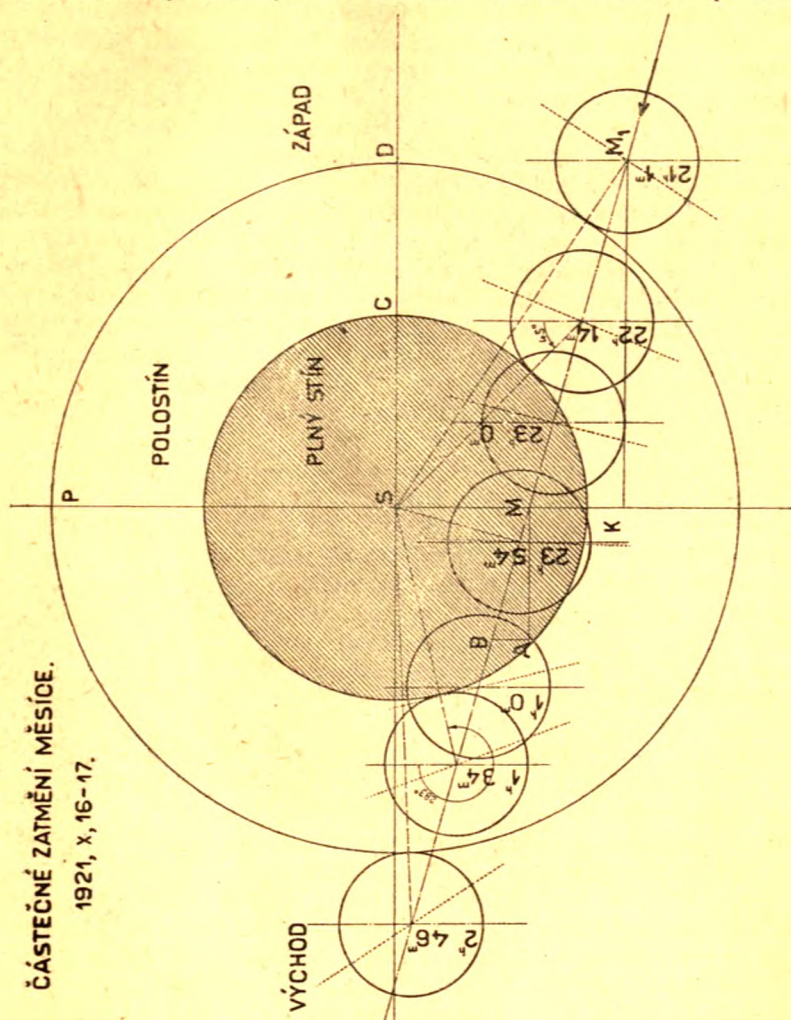
Inž. V. Borecký:

Částečné zatmění Měsíce 16. a 17. října 1921.

Zatmění Měsíce nastane, když se tento v době úplňku nalézá v blízkosti roviny dráhy zemské, čili nedaleko jednoho z obou uzlů své dráhy. Jednotlivé fáse zatmění měsíčního jsou viděti současně ze všech míst polokoule zemské od Slunce odvrácené, kdežto při zatmění Slunce se jeho průběh jeví z různých míst různě.

V naší hvězdářské ročence od dra B. Maška, kterou má mnoho našich čtenářů v ruce, jsou všechny údaje potřebné k výpočtu i ke

konstrukci průběhu zatmění.*) Zatmění je částečné, velikosti 0.94, t. j. 94% průměru měsíčního západne do stínu. Vstup Měsíce do plného stínu je 16. října ve 22 hod. 14 min. středoevrop. času,



střed zatmění je v 23 hod. 54 min. a výstup z plného stínu je 17. října v 1 hod. 34 min. Vstup Měsíce do polostínu má více význam geometrický a nastane v 21 hod. 1 min., výstup pak z polostínu ve 2 hod. 46 min. První dotyk Měsíce s plným stínem na-

*) Viz stranu 107, odstavec IV. Do tohoto odstavce vloudilo se několik nedopatření. V druhém řádku tohoto odstavce má státi oposice místo konjunkce. V řádku 3. má býti rektascence Slunce 13 hod. 25 m. 11.5 s. místo 1 hod. 25 min. 11.5 s. V řádku 12. je ve vzorci pro výpočet poloměru stínu r_1 totožné se zdánlivým poloměrem Slunce q_1 .

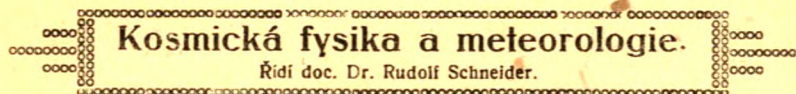
stane v posičním úhlu 45° , poslední dotyk při výstupu v pos. úhlu 283° . Posiční úhel měříme od severního bodu Měsíce, t. j. od onoho bodu měsíčního terče, který je nejbližší severnímu světovému pólu, a sice směrem na východ od 0° do 360° .

Bude zajisté mnoho našich čtenářů zajímati, jak se sestrojí průběh zatmění měsíčního a jak se z výkresu vyčtou potřebná udání. Polostín i plný stín Země jeví se nám ve vzdálenosti Měsíce jako dva soustředné kruhy, jejichž poloměry jsou v rocence udány hodnotami $73' 38''$ a $40' 53''$. Nakresleme dvě k sobě kolmé přímký SP a SD; měřítko výkresu volme tak, aby jedné minutě obloukové odpovídal 1 mm, a opišme z bodu S, jakožto středu stínu, kružnice o poloměrech 73.6 mm a 40.9 mm. To jsou obrazy plného stínu i polostínu Země. Směr SP ukazuje k severnímu pólu a značí tedy směr rostoucí deklinace, a směr DS je směr rostoucí rektascense. V době oposice, t. j. ve 23 hod. 37 min. 37 vt. středo-evrop. času leží střed stínu Země S a střed Měsíce na přímce PS. V tu dobu je deklinace Slunce $-8^\circ 57' 8''$, deklinace středu stínu tudíž $+8^\circ 57' 8''$; protože deklinace Měsíce v tutéž dobu je $+8^\circ 28' 38''$, bude střed Měsíce ležeti $28' 30''$ čili 28.5 mm pod středem S. Střed Měsíce i střed stínu pohybují se (nehledě k dennímu pohybu oblohy) směrem východním. Dle ročenky pohne se Měsíc za hodinu o $30' 46''$ na východ a střed stínu o $2' 20''$ taktéž na východ; je tedy relativní posuv Měsíce vzhledem k stínu dán rozdílem obou hodnot t. j. $28' 26''$. V bodě M tedy vztýčme kolmici na PS a učiňme $MA = 28.4$ mm. Směrem deklinace pohnou se střed Měsíce a stínu za hodinu o $9' 1''$ a $56''$ směrem SP, je tedy relativní posuv Měsíce směrem rostoucí deklinace dán zase rozdílem t. j. $8' 5''$; učiňme tedy $AB \parallel PS$ a rovno 8.1 mm. Spojnice MB pak značí relativní dráhu Měsíce vzhledem k stínu a prodlouží se na obě strany. Kolmice spuštěná z bodu S protne relat. dráhu v bodě, kde je střed Měsíce v době největšího zatmění. Z toho bodu opišme kružnici o poloměru = poloměru Měsíce t. j. 15.2 mm; vidíme, že zatmění je částečné, neboť malý srpek Měsíce vyčnívá z plného stínu. Velikost zatmění vypočteme, když odměříme část průměru Měsíce ponořenou do stínu a dělíme celým průměrem. Polohy středů Měsíce při vstupu do plného stínu i do polostínu, jakož i při výstupu sestrojíme tak, že protněme relat. dráhu z bodu S poloměrem velikostí jednak $SC +$ poloměr Měsíce = $40.9 + 15.2 = 56.1$ mm, a jednak $SD +$ poloměr Měsíce = $73.6 + 15.2 = 88.8$ mm. Z průsečíků těch opišeme kružnice poloměrem Měsíce = 15.2 mm, které se přesně dotknou kružnic znázorňujících plný stín i polostín.

Zbývá určití čas patřičný k jednotlivým polohám Měsíce. Za 1 hodinu posune se Měsíc z bodu M do bodu B. Je-li správně kresleno, pak je délka $MB = 29.5$ mm, a odpovídá tudíž jednomu milimetru relat. dráhy časově $60 : 29.5 = 2.04$ minut. Délka MB na př. je 76.4 mm, to jest časově $76.4 \times 2.4 = 156$ minut. Nastane tedy první dotyk s polostínem o 156 minut dříve než oposice čili

ve 23 hod. 37 min. — 2 hod. 36 min. = 21 hod. 1 min. Dále jest délka MB = 8.3 mm čili $8.3 \times 2.04 = 17$ minut, a nastane tedy největší zatmění ve 23 hod. 37 min. + 17 min. = 23 hod. 54 min. Opačnou cestou najdeme zase polohu Měsíce pro libovolný čas, na př. pro 1 hod. 0 min. Od okamžiku oposice až do 1 hod. 0 min. uplyne 1 hod. 23 min. čili 83 min., což odpovídá délce $83 : 2.04 = 40.7$ mm, a jest tedy střed Měsíce v čase 1 hod. 0 min. vzdálen 40.7 mm od bodu M.

Obraz náš je orientován tak, že přímká SP směřuje k severnímu pólu (Polárce). Pro pozorování je ale pohodlnější, když je obrázek orientován k zenitu, čili když jsou ve výkresu pro jednotlivé fáse vyznačeny směry od středu Měsíce k zenitu. Úhel, který svírá tento směr se směrem SP, zove se úhlem parallaktickým; jeho hodnota v době kulminace = 0° . Úhel parallakt. nedá se jednoduchým způsobem vyjádřit a jeho výpočet předpokládá znalost sférické astronomie. Ve výkresu jsou směry od středu Měsíce k zenitu vyznačeny tečkovaně, a proto natočme při pozorování obrázek vždy tak, aby ona tečkovaná čára stála kolmo na obzor.


Kosmická fyzika a meteorologie.
 Řídí doc. Dr. Rudolf Schneider.

Dr. Gustav Swoboda:

Severní záře.

(Dokončení.)

Tyto pravidelné a nepravidelné změny slunečního záření považují se vůbec za příčinu všeobecných periodických a neperiodických změn zemského magnetismu (polární záře jest tedy jeho jakýmsi optickým výrazem). Příčinným, mezi oběma sprostředkujícím činitelem mohou být změny elektrických proudů, které probíhají Zemí i atmosférou a zaviňují rychlými proměnami telegrafní poruchy, provázené magnetickými bouřemi. Tyto vztahy nejsou však dosud úplně vysvětleny.

Nyní ještě poznámku o chemické povaze slunečních paprsků, zavdávajících podnět k severní záři, čímž navazujeme na nejnovější výzkumy: Proti dosavadním badatelům míní Vegard a jmenovitě známý fyzik oboru záření Stark na základě svých spektrálně analytických pokusů, že to nejsou (negativní) katodové paprsky, jak se za to mělo pro jejich zvlášť snadný magnetický odklon, nýbrž kanálové paprsky, sestávající z pozitivních vodíkových atomů, které dávají podnět dusíkové molekule atmosféry ke kmitům uvnitř atomů a tím i vznik světlu. O vzniku těchto paprsků původu slunečního není ovšem dosud mnoho známo. Také důsledky, které možno odvoditi pro chemické složení vyšších vrstev vzduchových liší se podstatně od dosavadních názorů. Podle těchto sahá vlastní dusíková vrstva pouze do výše 70 km a charakteri-

stická, zelená čára ve spektru polární záře má být podmíněna obzvláště lehkým, pro ni předpokládaným plynem „geokoronium“.

Čtenář seznává, že jsou zde záhady, které jsou od konečného vysvětlení ještě velice vzdáleny. Jejich řešení bude hrát mimo experimentální fyziku a teorii význačnou úlohu i popisné badání, kterého se může zúčastnit každý přítel přírody svědomitým pozorováním, zaznamená-li při spatření severní záře toto: (Hvězdičkou jsou označena pozorování nepostrádatelná pro pozdější zpracování.)

*1. Pozorovací místo tak přesně, aby se dalo nalézt na mapě nebo plánu;

*2. a) okamžik počátku a konce celého zjevu (přesně v minutách), nebyl-li pozorován celý výjev, což je nutno výslovně uvést, pouze po dobu pozorování;

b) oč se lišily hodinky použité k těmto a následujícím pozorováním od přesných hodin (poštovních neb nádražních).

3. Popis výrazných fází zjevu a to:

a) čas a trvání,

*b) označení pozorovaných tvarů dle názvosloví, jež bylo v předu uvedeno,

*c) jejich podobu, rozlohu a pohyblivost,

*d) barvu,

e) světovou stranu dle nebeských směrů hvězd neb udáním míst anebo předmětů v předu ležících, viditelných (věží, vrchů), což je obzvláště důležité pro střed oblouku a vrcholný bod koruny severní záře,

f) výšku těchto výrazných tvarů nad obzorem, v úhlových stupních, neb udáním souhvězdí neb aspoň stejně vysokých předmětů v popředí.

4. Světlost polární záře v poměru k různým fázím Měsíce; neb údaj vzdálenosti, v níž mizí smluvená znamení druhého pozorovatele, jednou za osvětlení polární září, potom — na srovnání — za pozdější měsíčné noci bez oblaků a polární záře (napsati i datum a čas srovnávacího pokusu).

5. Případné tvoření se cirrových (řasových) mraků ve dnech se severní září. (Pravděpodobně za normálně velké ionisace vyšších vrstev vzduchových a bylo i příležitostně pozorováno. Cirri utvářely se již za dne v podobě severní záře, neb zůstávaly za ranního šera jako jeho zbytek.)

*6. Jiné současné zjevy (magnetické poruchy, poruchy telegrafu).

*7. Pozorování sdělená jinými spolehlivými osobami.

Pozorování má být ihned sepsáno, dokud nevmizí z paměti a nepůsobí na ně fantazie, i zasláno co možno nejdříve některé hvězdárně (v Praze, Pardubicích) neb státnímu meteorologickému ústavu v Praze, kteréžto ústavy budou pečovat o příslušné, účelné další zpracování.

Rozhledy.

Úkazy na obloze v listopadu 1921.

A) Sluneční soustava.

Planety:

Merkur jako jitřenka je v příznivé poloze pro vyhledání před východem Slunce, zejména v době asi 10—15 dní po největší elongaci (XI. 12.—27.). Podrobnosti v Ročence 1921 str. 116.

Venuše je rovněž jitřenkou; přiblíží se k Merkurovi nejvíce kolem XI. 17. Vzájemnou polohu obou těchto planet nad obzorem lze posouditi z náčrtku, který možno sdělati podle číselných dat uvedených v Ročence 1921 str. 116.

Mars vychází ráno před 3^h.

Jupiter a Saturn vzdalují se vzájemně, ale jsou stále ještě blízko u sebe. Vycházejí počátkem měsíce před 4^h, koncem už před 3^h a to Saturn dříve. V první polovici listopadu bude tedy na ranní obloze možno pozorovati a to západně od Spiky, v pořadí jak vycházejí, Marta, Saturna, Jupitera a Venuši. Ve druhé polovici měsíce přidruží se k nim ještě Merkur. Za konjunkce Marta se Saturnem (XI. 17.) a Marta s Jupiterem (XI. 27.) bude zajímavá věc, srovnávaní jak načervenalá barva Martova bude kontrastem působiti na bílou planetu druhou. Dá se čekati, že druhá planeta bude zřetelně namodralá, jakož se objevuje u některých barevných dvojhvězd. Pozorovati lze pouhým okem nebo kukátkem, nejlépe ovšem dalekohledem s malým zvětšením.

Uranus zapadá o půlnoci; má pomalý pohyb zpětný, který se končí zastávkou dne XI. 15.

Neptun vychází ve 23^h.

Prsten Saturnův se nyní neustále pro pozorovatele pozemské víc a více rozvírá. Osvětlena je jeho severní strana k nám obrácená. Elipsa je ovšem dosud velmi úzká; malá osa je 10krát kratší než veliká osa.

Létavice uvedeny jsou v Kalendáři úkazů.

Zvířetníkové světlo možno pozorovati za úplné temnoty noční na východě před začátkem hvězdářského soumraku (tab. 12. Ročenka 1921) a to v první polovici měsíce až téměř do úplňku.

B) Hvězdný vesmír.

Obloha ve 20^h SEČ uprostřed listopadu: Mléčná dráha pne se od východu k západu obloukem přes nadhlavník. Severozápadně od nadhlavníku Cefeus, k východu Cassiopeia, k jihu Andromeda a Pegasus, k západu v Mléčné dráze Labuť. Nízko podél severního obzoru rozkládá se rozsáhlý Veliký Vůz, na severovýchodě vystupují Blíženci. Nad východním obzorem Býk s Aldebaranem,

obklopený Hyadami a nedaleko Kuřátka, jako předzvěšť nádherné části oblohy, která je dosud pod obzorem. Nad Býkem směrem k Polárce Vozka s krásnou Kapellou. Nad Plejadami směrem ke Cassiopeii vznáší se Perseus. Jihovýchodní obzor zaujímá Velryba, nad ní Skopec, vedle vrcholí Ryby a výše Andromeda. Uprostřed mezi nadhlavíkem a jižním obzorem Pegasus, který má po vrcholení. Hluboko u jz. obzoru v mlhách se ztrácí mohutný Fomalhaut v Jižní Rybě. Nízko u jz. obzoru Kozorožec; pod Pegasem rozkládá se Vodnář. Pod Labutí k obzoru se chýlí Orel. Na západě u obzoru Herkules s Korunou; u něho Lyra s Vegou ještě dosti vysoko.

Proměnné. Mira je uprostřed listopadu už v 18^h dosti vysoko nad východním obzorem. Algol v Perseovi je viditelný po celou noc. Doporučuje se kolem doby jeho minima (viz v Kalendáři úkazů) pozorovati změnu jeho světlosti třeba jen kvalitativně. Krátkoperiodická β Lyrae je dávno po vrcholení. Hlavní minimum připadá XI. 7. na 9^h.

Dvojhvězdy: Mizar a Alcor (viz zprávu za březen = III). — γ Andromedae (VII). — η Cassiopeiae (III). — β Cygni (V, VI). — γ Delphini (4·2 + 5·0, zlatožlutá + modrozelená; vzdálenost 11"). — α Herculis (IV, VI) — $\varepsilon_1 \varepsilon_2$ Lyrae (V). — γ Arietis (VIII). — Polárka (VIII). — ζ Lyrae (4·3 + 6·2, obě žlutavé, 46").

Hvězdokupy: Hyady a Plejady. Tyto jeví se krásně už v dobrém kukátku hranolovém. — h a χ Persei (III, VII). — *M 13* Herculis (IV, VI, VII). — *M 2* ve Vodnáři (VIII). — *M 38* ve Vozkovi; velmi bohatá kupa; blíže ní *M 37* a *36*.

Mlhoviny: *M 31* a *32* v Andromedě. — *M 57* v Lyře.

Kalendář úkazů pro listopad.

Zatmění prvních čtyř měsíčků Jupiterových nastávají na předním (prvním, praecedens) okraji kotouče a to začátek vždy dále, konec blíže. O označování úkazů viz předešlé zprávy.

1. 22^h 17^m. Minimum Algolu.
2. Létavice; rad. ζ Tauri. 2. a 3. listopadu.
3. 16^h φ σ 9' Virginis (Venuše 9' severněji).
4. 19^h 5^m Min. Algolu.
7. D 15·9^h.
9. 4^h 53^m IO.
10. 11^h φ σ *m* Virginis, (φ 9' jižněji).
13. 20^h 23^m — 21^h 27^m zákryt 13 Piscium (vel. 6·4) — 21^h 47^m — 22^h 19^m zákryt 14 Piscium (5·9). — Létavice Leonidy; radiant ζ Leonis; rychlé s ohonem.
14. 3^h σ σ b (Mars 53' jižněji).
15. M 2·8^h.
16. 6^h 21^m Minimum Algolu.
17. Merkur a Venuše nedaleko od sebe; obě jitřenky.
19. 3^h 9^m Min. Algolu.
20. 23^h 32^m — 24^h 27^m *A*₁ Cancri (vel. 5·5).

21. ☾ 19^h9^m — 6^h35^m — 7^h42^m zákryt 60 Cancri (vel. 5·7). —
23^h58^m Minimum Algolu.
24. 20^h47^m Minimum Algolu.
25. 4^h54^m — 5^h53^m zákryt 200 B Virginis (vel. 6·3) — 14^h♂♂☾
(Mars 1°56' severněji) — 15'·2♂☾ (2 1°43' severněji).
27. 0^h♂♂♂ (Mars 10' severněji). — 17^h36^m Minimum Algolu.
28. 3^h41^m He. — 3^h♀♂☾, (Venuše 1°25' již.) — 7^h♀♂☾
(Merkur 1°21' jižněji).
29. ☉ 5·6^h

Zákryty hvězd.

Datum: 1921	Jméno hvězdy:	Vel.	Č. středoevr. Z. ú.			Č. středoevr. Z. ú.		
			vstupu			výstupu		
			h	m	°	h	m	°
říjen 4.	32 Librae	5·9	18	30·0	75	—	—	—
„ 16.	147 B Piscium	5·9	4	6·8	23	5	6·7	223
„ 22.	124 H ¹ Orionis	5·7	5	39·0	41	—	—	—
„ 23.	41 H ¹ Geminor.	6·0	0	9·3	162	1	5·4	285
„ 25.	60 Cancri	5·7	—	—	—	0	30·7	305
„ 25.	α Cancri	4·3	1	2·7	52	(appuls na 1/2' od kraje).		
listop. 10.	14 Piscium	5·9	21	48·8	114	22	18·7	153
„ 20.	A ¹ Cancri	5·5	23	29·9	133	24	30·5	330
„ 21.	60 Cancri	5·7	6	34·7	107	—	—	—

Čas středoevropský, čítaný dle občanského způsobu od půlnoci. (Doprovod viz v čísle 1.) Vil. Novák.

Nová astrofyzikální observatoř Canadské dominie ve Victorii vydala po krátkém trvání (byla založena na podzim 1918) první svazek svých publikací. První sešit tohoto svazku podává podrobný popis 72palcového reflektoru, jeho vznik a postavení. Sešit 10. obsahuje 100 nově rozpoznávaných spektroskopických dvojhvězd. Zároveň s Mount-Wilsonskou hvězdárnou chce J. S. Plasket, přednosta nového ústavu, stanovití radiální rychlosti všech dosud ne dostatečně zkoumaných hvězd Bossova generálního katalogu. Ze 772 programových hvězd byly dosud pozorovány 554, mezi nimiž poznáno bylo 100 nových dvojhvězd. Dle spektrálních tříd jsou tyto dvojhvězdy takto rozděleny:

Spektrum	Typ hvězdný	Z pozorovaných	Jest dvojhvězd	%
B	Orion	65	21	32
A	Vega	220	57	26
F	Procyon	116	20	17
G	Slunce, Capella	45	1	2
K	Arktur	112	1	1
M	Beteiguse	16	—	—

Dle toho jest každá třetí z nejteplejších hvězd dvojhvězdou, kdežto přecházíme-li ke hvězdám studenějším, jsou dvojhvězdy stále vzácnější. Tím by byly úplně potvrzeny stejné výzkumy Lickovy hvězdárny a j.

Ostatní sešity obsahují výpočty drah starých a nově objevených soustav hvězdných, z nichž jako zvláště zajímavé sluší uvést dráhy U Ophiuchi, RS Vulpeculae a TW Draconis. Tyto jsou zároveň zakrytovými hvězdami proměnlivými (typ Algolu), a spojení spektroskopických pozorování s fotometrickými dovolilo nalézt skutečné rozměry hvězd a jejich drah, jak udává tato tabulka:

	U Ophiuchi	RS Vulpeculae	TW Draconis
Doba oběžná ve dnech	1·677	4·477	2·087
Vzdálenost komponent v km	8,915 000	15,300.000	9,681.000
Vzdálenost komponent v poloměrech Slunce	12·82	22·00	13·92
Rychlost oběžná v km/sec	392 0	540	65 8
Poloměr jas. hvězdy	} v polom. } } Slunce }	3·23	2·05
tm. „		3·23	10·25 (!)
Hmota jas. hvězdy	} Slunce=1	5·36	5·40
tm. „		4·71	1·69
Hustota jas. „	}	0·18	0·63
tm. „		0·16	0·0016 (!)
Svítilivost jas. „	100	33	—
Vzdálenost od nás (ve světelných rocích)	660	700	—

Die Naturwissenschaften 1921 str. 654.

S.

Zprávy Společnosti.

Členství. Zakládajícím členem Společnosti stal se pan MUDr. Benjamin Chmelař z Křince (čís. leg. 33z).

Příspěvky. Řada členů nezaplatila dosud členský příspěvek a předplatné na Říši hvězd. Žádáme, aby vykonali svoji povinnost. — Vypůjčené knihy vraťte knihovníkovi, který pořizuje nový katalog, v jeho úřed. hodinách (pondělí a čtvrtek od 1/27 do 1/29).

Astronomický dalekohled Merzův 2palcový (54 mm), t. zv. školní, nový, s parallaktickým stolním stativem, s deklinačním a hodinovým kruhem, 4 okuláry pro zvětšení 36—120násobné, 1 temným sklem slunečním, prodám za Kč. 1880.— Ing. V. Rolčík, Vrsovice, Tyršova 37.

Členové České astronomické společnosti v Praze.

Noví členové činní:
Skrbek J., studující, Žižkov.
Furdik M., studující, Zvoleň.
Kalus Josef, Lazy
Herzog Gustav, Židenice.

Vokálek J., technik, Praha.

Přispívající:

Javornický Pavel, Sučany.
Charfreitag V., profesor, Čáslav.

Majitel a vydavatel Česká astronomická společnost v Praze 15. Odpovědný redaktor Dr. Jindřich Svoboda, prof. čes. techniky, Praha II. Podskalská 57.

Tiskem knihtiskárny Štorkan a spol., Žižkov, Husova třída č. 68.