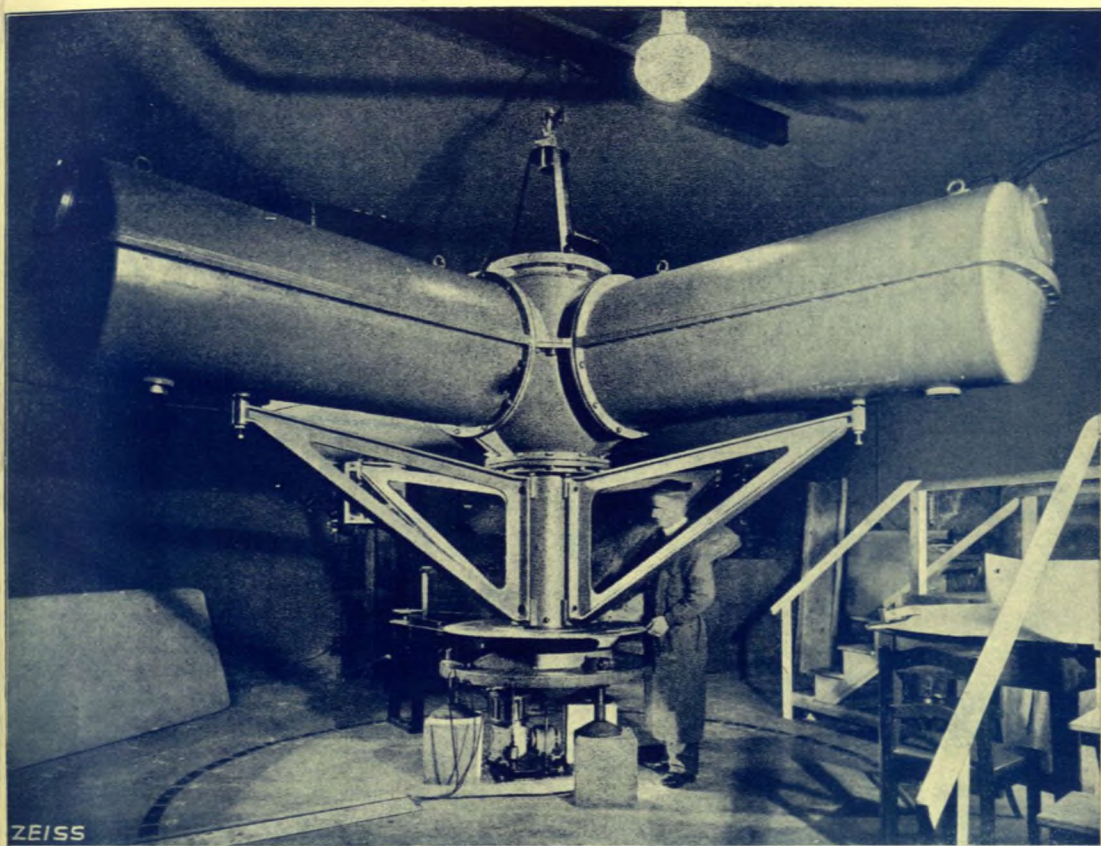


ŘÍŠE HVĚZD

ČASOPIS PRO PĚSTOVÁNÍ ASTRONOMIE A PŘÍBUZNÝCH V

ČÍSLO 3. BŘEZEN 1936 - ROČNÍK XVII.



Přístroj k měření rychlosti éterového větru v Zeissových závodech.

OBSAH

A. EDDINGTON: O průvodci Siriově. - ZDENĚK KOPAL: Hmota nustotě jedné miliardy. - Éterový vítr? - Dr. A. BEČVÁŘ: Jak veliký je prostor? - JEANS: Relativita a éter. - Drobné zprávy. - Ze světa hvězdářů. - Astronomie skrovných prostředků. - Z dílny hvězdáře-amatéra. - Nové knihy. - Zprávy Společnosti. - Zprávy Lidové hvězdárny Štefánikovy. - Výroční zpráva výboru Č. A. S.

VYDÁVÁ ČESKÁ SPOLEČNOST ASTRONOMICKÁ



TAK malý a vždy pohotový
je filmový přijímací přístroj bez-
vadného, levného domácího kina

CINÉ KODAK OSM

které nezabírá mnoho místa a po-
skytne Vám kdykoliv znovuprožití
nejkrásnějších chvil Vašeho života.
Příslušný, účelný promítací přístroj

KODAK KODASCOPE OSM

je malý a levný a přes to tak vý-
konný, že promítne uzoučký 8 mm
film na plochu velikou až $2 \times 2,7$ m.

KODAK spol. s r. o., PRAHA II.

Prospekty a bližší údaje v každém dobrém odborném závodě.

Ř Í Š E H V Ě Z D

ROČNÍK XVII., Č. 3.

BŘEZEN 1936.

Sir ARTHUR S. EDDINGTON:

O průvodci Siriově.

Tento příběh jest detektivka, kterou bychom mohli dobře nazvati „Nesrozumitelná zpráva“.

Sirius jest nejnápadnější hvězda na obloze. Byl přirozeně hojně pozorován již za dávných časů a společně s jinými jasnými hvězdami byl používán k měření času. Byl h o d i n o v o u h v ě z d o u, jak říkáme. Ale ukázalo se, že není dobrým chronometrem; kdybychom si podle něho řídili hodiny, předbíhaly by se po několik let a pak by se opět zpožďovaly. Bessel našel r. 1844 příčinu těchto nepravidelností; Sirius opisuje eliptickou dráhu. Přirozeně, musí zde být něco, kolem čeho se pohybuje a tak se přišlo na to, že je to hvězda, kterou ještě nikdo neviděl. Pochybuji, že někdo tenkrát čekal, že ji vůbec kdy uvidí. Průvodce Siriův byl, myslím, prvá hvězda, která byla zjištěna, třeba že ji nikdo neuzřel. Neměli bychom vlastně nazývat takovou hvězdu hypotetickou. Mechanické vlastnosti hmoty jsou daleko směrodatnější než náhodná viditelnost; také neříkáme o průhledném sklu, že je „hypotetické“. Nedaleko Siria bylo něco, co projevovalo nejvšeobecnější vlastnost hmoty, totiž gravitační pole, podle všeobecného zákona o gravitaci. Je to lepší důkaz existence hmoty než kdybychom ji byli spatřili.

Nicméně o osmnáct let později byl Siriův průvodce spatřen Alvanem Clarkem. Tento objev byl jedinečný svého druhu; Clark se nedíval na Siria proto, že by jej zajímal, ale proto, že Sirius byl pěkný, jasný světelný bod, na němž mohl vyzkoušet optickou dokonalost velikého objektivu, který jeho závod právě vyrobil. Téměř bych řekl, že když vedle Siria spatřil malý světelný bod, byl nespokojen a snažil se jej odstranit. Nicméně bod tam zůstal a ukázalo se, že je to sice již známý, ale dosud nikdy neuzřený průvodce.

Veliké moderní dalekohledy jej snadno ukáží a berou mu z části romantický příděch; ale klesá-li romantismus, pozitivní vědomosti stoupají a tak nyní víme, že Siriův průvodce není o mnoho lehčí než naše Slunce. Má $\frac{4}{5}$ sluneční hmoty, ale vydává 360tou část jeho světla. Jeho malá svítivost nás zvláště nepřekvapila; myslelo se kdysi, že jsou žhavé, jasné hvězdy, svi-

tící bíle a rudé, chladné stálice, svítící jen slabě, se všemi druhy a způsoby přechodů mezi nimi. Tak se mělo za to, že náš průvodce je hvězda rozžhavená jen do červeného žáru.

R. 1914 profesor Adams na hvězdárně na Mount Wilsonu shledal, že to však není červená hvězda. Byl bílý — svítil bílým žářem. Proč tedy není jasnější? Byla zřejmě jen jediná odpověď: je asi velmi malý. Je to jasné: ráz a barva jeho světla ukazuje, že jeho povrch musí zářit daleko intenzivněji než povrch sluneční; celková svítivost průvodcova je však jen $\frac{1}{360}$ svítivosti Slunce. Jeho povrch musí být proto menší než $\frac{1}{360}$ povrchu Slunce, což předpokládá poloměr asi $\frac{1}{19}$ poloměru Slunce a tedy kouli, jejíž velikost upomíná spíše na planety než na stálice. Přesnější výpočet ukázal, že co do velikosti by Siriův průvodce byl asi mezi naší Zemí a Uranem. Ale chceme-li směřovat do takového objemu hmoty ne o mnoho menší než je hmota sluneční, bude to těžká práce. Hustota hmoty stoupne asi na 60.000 (voda = 1) — částička takové hmoty velikosti krabičky od zápalek by vážila téměř půl tuny.

O hvězdách se vše dovídáme tím, že přijímáme a vykládáme zprávy, které nám přináší jejich světlo. Zpráva průvodce Sirova, když byla dešifrována, zněla: „Skládám se z hmoty 3000krát těžší než vše, co dosud znáte; tuna mé hmoty by se vešla do dvou krabiček na zápalky.“ Co odpovědět na takovou zprávu? Odpověď, kterou většina z nás r. 1914 dala, byla: „Mlč! Nemluv hlouposti!“

Ale r. 1924 byla věda již o mnoho dále a ukázalo se, že existenci tak husté hmoty přece jen nelze vyloučit. To upozornilo opět na podivné poselství průvodce Sirova. Nemohlo již být pokládáno za absurdní. To neznamená, že jsme jej chtěli přijmout beze všeho za správné; ale musí být podrobeno bližšímu zkoumání.

Bylo jasno, že bude velmi nesnadné pokládat původní zprávu za omyl. Pokud se týče hmoty, o jeho hmotě jako $\frac{4}{5}$ hmoty Slunce nemůže být vůbec pochybností. Je to jedna z nejlépe určených hvězdných hmot. Je ostatně zřejmé, že musí být velká, uchyluje-li Siria z jeho polohy a ruší-li jeho pravidelný pohyb. Určení poloměru již není tak přímé, ale bylo provedeno metodou, která u jiných hvězd vedla k dobrému výsledku. Na př. poloměr obří hvězdy Betelgeuze byl tak nejdříve počítán; později Michelson přišel na možnost změřit jej interferometricky a přímé měření vypočítanou hodnotu potvrdilo. Ostatně Siriův průvodce nebyl již jediným případem svého druhu. Nejméně dvě jiné hvězdy nám zaslaly zprávy, ukazující na neuvěřitelně vysoké hustoty — a uvážíme-li naše velmi omezené možnosti, jak je odkrýt, může se sotva pochybovat o tom, že „bílí trpaslíci“, jak se jim říká, vyskytují se v hvězdném Vesmíru dosti hojně.

Ale nechceme se nikdy spoléhat na potvrzení pouze jednou cestou. Proto r. 1924 profesor Adams podrobil poselství prů-

vodce Siriova zkoušce, která měla být rozhodující. Einsteinova gravitační teorie ukazuje, že všechny spektrální čáry mají být nepatrně posunuty k rudému konci spektra v srovnání s čarami, vznikajícími v spektrech našich terestrických laboratoří. Na Slunci jest tento zjev příliš malý, než aby mohl býti odkryt — vezmeme-li v úvahu řadu jiných zjevů, které jej mohou překrýt. Mně osobně Einsteinova teorie poskytuje daleko silnější ujištění o skutečné existenci zjevu než kterýkoli fakt, zjištěný pozorováním. Je významné, že všichni, kteří tuto otázku prakticky zkoumali, se shodli v přesvědčení, že rudý posuv skutečně existuje, třeba že někteří z nich na počátku byli názoru opačného. Kdysi se praktičtí astronomové dívali na Einsteinovu teorii jako na něco, co oni mají potvrdit; nyní má teorie příležitost, aby ukázala, je-li užitečná a pomohla potvrdit něco, co je ještě pochybnější než ona sama. Einsteinův zjev je úměrný hmotě hvězdy, dělené poloměrem. Jelikož poloměr Siriova průvodce je velmi malý (je-li jeho zpráva správná), bude efekt velmi veliký. Měl by být vskutku třicetkrát větší než na Slunci. Takový posuv již daleko přesahuje všechny podružné posuvy čar, pro které jest měření na Slunci tak nejisté.

Pozorování jest velmi nesnadné, poněvadž Siriův průvodce jest pro takový druh práce slabý a velmi ruší rozptýlené světlo jeho zářivého soudruha. Nicméně po roční námaze profesor Adams získal spolehlivá měření a našel veliký posuv, jak bylo předpověděno. Vyjádříme-li výsledky v obvyklé soustavě km a sec, střed jeho měření pro posuv byl asi 19, zatím co teorie předpověděla 20.

Profesor Adams tak zabil dvě mouchy jednou ranou. Podal důkaz Einsteinovy obecné teorie relativity a ukázal, že hmota 2000krát hustší než platina je nejen možná, nýbrž že skutečně existuje v našem Vesmíru. Je to nejlepší potvrzení pro náš názor, že Slunce o hustotě jeden a půlkrát větší než voda je vskutku ještě velice daleko od největší možné hustoty hmoty v hvězdách a že je proto docela možné, že se hmota sluneční chová jako dokonalý plyn.

Řekl jsem, že pozorování byla nesmírně nesnadná. Ať byl pozorovatel jakkoli zkušený, nemyslím, že bychom museli vložit plnou důvěru do dosavadních výsledků — pokud nebudou potvrzeny nezávisle odjinud. Můžete si zachovat ještě jistou rezervu, než to, o čem jsem psal, přijmete bez výhrad. Věda však není jenom katalogem zjištěných fakt, je v neustálém vývoji; někdy bloudí, někdy upadá do nejistoty. A náš zájem o ni nepramení jen z touhy slyšet poslední zjištěná fakta; rádi hovoříme o svých nadějích a obavách, o svých očekávaních a tužbách. Vypravoval jsem tuto detektivku až potud, kam jsme dnes ve vědě došli; nevím, zda je to její poslední kapitola.

(Přel. Zdeněk Kopal.)

Hmota o hustotě jedné miliardy.

V úvodním článku tohoto čísla načrtl Sir Arthur Eddington historii Siriova průvodce a všeho, co se kol něj sběhlo. Tyto řádky mají být pokračováním, druhou kapitolou oné detektivky, kterou nám otvírají moderní výzkumy. Její název prozrazuje vše vlastně předem. Považovali-li hvězdáři před dvaceti lety existenci hmoty o hustotě 60.000, kterou reklamoval pro sebe Siriův průvodce, za holý nesmysl, a udivovala-li je ještě před deseti lety, ač se s ní již jakž takž smířovali — moderní výzkumy, zdá se, nešetří zvláště překvapeními a stává nás před zjevy, které mají v sobě skutečně něco nepochopitelného. Hmota o hustotě miliardkrát větší než voda! Je to vůbec možné?

Hvězdiček podobných Siriovu průvodci objevili hvězdáři v posledních letech dohromady asi tucet. Některé jsou složkami dvojhvězd — u Siria, Procyona, Miry, o Eridani — jiné cestují prostorem osaměle; těch prvých je rozhodně více a není také divu, neboť k identifikaci hvězdy potřebujeme znát její hmotu a tu u většiny osamělých hvězd jsme téměř úplně na holičkách, jsouce odkázáni většinou na daleko méně spolehlivé metody nepřímé. Nápadné je, že všechny tyto zvláštní hvězdičky se nalézají v nejužším sousedství Slunce. Mnoho hvězdářů se proto kloní k názoru, že tyto neobyčejně husté stálice mohou být ve Vesmíru vlastně velmi obyčejným zjevem — my jich dosud známe tak málo proto, že je velice obtížné je odkrýt. Říká se jim dnes bílí trpaslíci; bílí proto, že na rozdíl od normálních červených trpaslíků mají spektrum (a povrchovou teplotu), jaká přísluší žhavým, daleko hmotnějším hvězdám.

Postupem času se ukázalo, že hustota připisovaná průvodci Siriovu není nerozumně vysoká. Ostatní bílí trpaslíci jevíli hustoty téměř vesměs ještě vyšší, a to u každé bylo použito různých metod, jež vesměs vedly k témuž smělému výsledku. To však, co jsme četli v prosinci min. roku v publikacích harvardské hvězdárny, bylo trochu silné i pro „otrlé“ hvězdáře, kteří statečně dovedou metat nulami jako málokdo jiný. A přece není žádných důvodů k pochybnostem. Hvězdář G. P. Kuiper, původem Holanďan, který pracuje nyní na amerických observatořích a je dobře znám svými výzkumy v oboru astrofysiky stálic, sleduje pozorně již dlouho malou, nenápadnou hvězdičku v souhvězdí Lacerty, která nese označení AG + 70° 8247. Vzbudila jeho pozornost původně svým zvláštním spektrem. Ne je v i l o t o t i ž v ů b e c ž á d n ý c h č a r. Kuiper zkoušel různé spektrografy, požádal konečně W. S. Adamse a M. L. Humasona, aby jeho výsledek přezkoumali, ale práce všech tří vedla k témuž výsledku: našla se hvězda — jediná dosud známá — na jejímž spojitém spektru se nerýsují žádné linie. Z rozložení intenzity

v plynulém spektru lze soudit na teplotu asi 28.000°. Fotografická velikost hvězdičky je 13'52 vel.; barevný index příslušný teplotě 28 tisíc stupňů je asi — 0'38 vel., takže visuelní velikost záhadné stálice bude asi 13'50. Uzřeli bychom ji tedy hledačem Štefánikovy hvězdárny na Petříně.

Paralaxu hvězdy neznáme, bohužel, příliš jasně, Schlesingerův katalog z r. 1935 udává $p = 0'065'' \pm 0'011''$. Vlastní pohyb roční 0'52'' však ukazuje, že paralaxa sotva bude menší než 0'06'' nebo 0'05''. Známe-li však paralaxu (vzdálenost) a povrchovou teplotu hvězdy, můžeme vypočítat její absolutní velikost, poloměr i hustotu. Kuiper tak učinil pro tři hodnoty paralaxy, mezi nimiž jistě bude ležet ta pravá.

p	M_{abs} vis	R/\odot	R/δ	ρ
0'050''	+ 12'0	0'0062	0'68	6,000.000
0'065''	12'6	0'0048	0'52	13,000.000
0'080''	13'0	0'0039	0'42	25,000.000

Prvý sloupec udává paralaxu, druhý absolutní velikost, třetí poloměr, volíme-li za jednotku poloměr sluneční; čtvrtý taktéž poloměr, ale vyjádřený v poloměrech naší Země; pátý pak průměrnou hustotu hvězdy, je-li její hmota rovna hmotě Slunce. Třebaže paralaxa není ještě docela přesně známa, je zřejmé, že tento bílý trpaslík je nejmenší známou hvězdou vůbec. Její poloměr bude sotva polovinou poloměru zemského.

Dosud jsme musili velikost hmoty našeho trpaslíka pouze předpokládat. Nemáme totiž žádné přímé metody, jak ji určit — ani rudého posuvu zde nelze použít, neboť, jak víme, spektrum hvězdy nejeví vůbec žádných čar. S. Chandrasekhar, který se mnoho zabýval teorií bílých trpaslíků, však upozornil na vztah, který existuje mezi poloměrem takového trpaslíka (v jeho konečném stavu) a jeho hmotou, známe-li jeho molekulovou váhu. Tu sice také speciálně proň neznáme, ale můžeme použít průměrné hodnoty pro molekulovou váhu, stanovenou z hodnot již známých pro ostatní bílé trpaslíky, t. j. asi 1'4. Tu podle Chandrasekharovy teorie odpovídá našemu novému trpaslíku hmota $2'8 \odot$ a průměrná hustota 36,000.000. Zdůrazňujeme, že je to průměrná hustota celé koule; v jejím středu hustota musí být podle základních zákonů fyziky ještě daleko vyšší, a to 900,000.000, čili zhruba jedna miliarda.

Průměrná hustota hvězdičky AG + 70° 8247 je tedy ještě asi tisíckrát vyšší, než je hustota průvodce Siriova; jeden krychlový centimetr hmoty jejího nitra by vážil téměř tisíc tun. Kdyby tato hvězda měla satelita nebo planetu, tu vzhledem k nesmírnému urychlení by musil obíhat kolem ní alespoň v periodě dvosekund, aby se na ni nezřítíl. Vysvětluje se nám

tím také částečně, proč spektrum její nejeví žádných čar; hvězda totiž s největší pravděpodobností vzhledem k ohromné tíži — která převyšuje asi patnáctmilionkrát tíži na povrchu zemském — nemá vůbec žádnou atmosféru.

Když jsem Kuiperovu práci poprvé četl, vzpomínal jsem mimoděk blahých dob středověku, kdy byla ještě na hvězdáře přisnost a kdy kdejaká trochu horkokrevnější hlava se snadno mohla pro své bludy dostat na hranici. Nevím, jak by tento recept působil dnes, neboť — což si s podivem dovolíme konstatovat — dosud žádná vláda nezřídila nějaké koncentrační tábory nebo jiné podobné lidumilné instituce jako "útulek" pro hvězdáře, kteří rozpínají Vesmír, stlačují hmotu na hustotu jedné miliardy, užívají nul se zručností eskamotérů a podobnou záslužnou činností se zabývají — což neklamně znamená, že podle mínění hodnověrných lidí konec světa proto dříve nenastane. To bude asi názor většiny, kterým se dostanou po prvé do rukou výsledky moderní astrofysiky. Dovolíme si pronést několik slov na jejich obranu.

Hmota o hustotě jedné miliardy. Je to tak vůbec nemožné? Z čeho se skládá hmota? Z atomů, jistě, ale jak? Ještě před padesáti lety vás učili, že atomy skládající hmotu jsou sestaveny jako naložená vejce v kádi nebo pomeranče na ošatce u hokynářky. Dnes víme, jaký je to omyl: atomy skládající hmotu jsou všechny navzájem nesmírně daleko — vzhledem k jejich vlastním rozměrům ovšem — a to, co je základem běžné „pevné hmoty“ naší zkušenosti, jsou síly, kterými se všechny atomy navzájem váží. A nejen to; atom sám i uvnitř je vlastně nesmírně prázdný — Sir James Jeans užil srovnání, že prostor uvnitř atomu je hmotou vyplněn tak, jako by byla prostora o rozloze, řekněme, dvoraný Wilsonova nádraží v Praze, kdybychom tam vypustili několik vos. Ty vosy bychom velmi snadno vměstnali do krabičky od zápalek. Ale tím bychom „hustotu hmoty“ v krabičce vůči původní hustotě v celé dvoraně zvýšili miliardkrát, neboť bylo zapotřebí právě asi miliardy takových krabiček, aby chom jimi vyplnili dvoranu Wilsonova nádraží. S hmotou skutečnou to bohužel tak lehce nejde, neboť k schytání skutečných vos-elektronů a směstnání jich na menší objem bychom potřebovali obrovských sil, o kterých se nám v pozemských laboratořích prozatím ani nesní. Teoretikové vypočítali, že k rozbití atomů na holá jádra a volné elektrony by bylo zapotřebí teploty nejméně miliardy stupňů. Ale máme mnoho důvodů se domnívat, že bílí trpaslíci jsou skutečné takové výhně ve Vesmíru, kde — nevíme proč — všechna hmota se nalézá v degenerovaném stavu, t. j. úplně ionisována. A že tato hmota, podobně jako krabička, do níž jsme schytali vosy, musí jevit úžasnou hustotu, je s tohoto hlediska vlastně docela samozřejmé.

Ríkává se často s oblibou, kolik by vážil gram takové hmoty na Zemi. Je to nedorozumění, vznikající z nedostatečného po-

chopení jádra věci. Úžasně hustá hmota, s jakou se setkáváme v nitrech bílých trpaslíků, může existovat jen a jedině tam, kde je dostatečně vysoká teplota, řádově stamilionů až miliard stupňů. Kdybychom ji nějakým zázrakem mohli přenést na Zem, ochladila by se rychle, holá atomová jádra by si v mžiku zachytila elektrony, celá hmota by se rychle expandovala — jako by se rozlétly vosy, kdybychom otevřeli krabičku — a měli bychom před sebou opět jen obvyklou hmotu, na kterou jsme zvyklí. Rozumějme dobře: hmota o extrémně vysoké hustotě není žádný zvláštní druh hmoty, nýbrž zvláštní její stav, do jakého ji v pozemských laboratořích přivésti nedovedeme.

Toto srovnání nás snad poněkud smíří s tím, co se nám ještě před chvílí zdálo absurdností. Čísla, jimiž astronomové vyjadřují většinu svých výzkumů, nejsou nepředstavitelně veliká nebo malá proto, že by měli hvězdáři nějakou zvláštní zálibu v množství nul, nýbrž proto, že naše pozemské jednotky a míry jsou nevhodné k tomu, aby v nich byly tlumočeny údaje o Vesmíru, prostorově i časově naší pozemskou zkušenost nesmírně přesahující. Nedorozumění mezi hvězdáři a obecněstvem spočívá pravidelně v tom, že lidé nebývají zpravidla příliš ochotni si uvědomit, jakým nepatrným výsekem skutečnosti jsme my i s celou naší Zemí ve Vesmíru. Je to duševní lenost těch, kteří kdysi kmenovali Galileia a dohnali na hranici Giordana Bruna. Pronikneme-li však s trochou dobré vůle aspoň v hlavních rysech k základům nového světového názoru, který nám otevírá moderní věda a astronomie na prvním místě, vrátíme se s rozhledem tolik rozšířeným a obohaceným, že věru stojí za to nalézt si proň několik chvil — ať jste kdokoli.

Ěterový vítr?

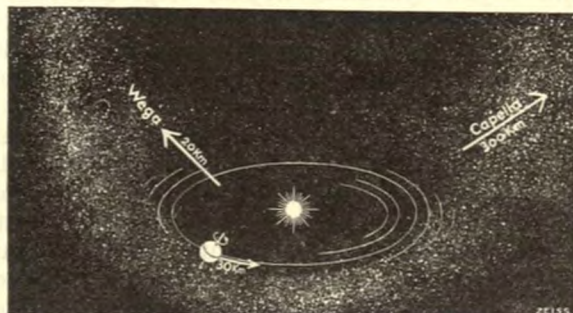
(Clánek byl dán redakci „Ř. H.“ k dispozici ředitelstvím Zeissových závodů, jichž jeden spolupracovník podrobně zde referuje o zajímavém Michelsonově pokusu, opakovaném v Zeissových závodech.)

Jedeme-li při naprostém bezvětří v otevřeném vozidle, pocítujeme proud vzduchu. Zvláště nepříjemně působí tento protivítr, když se zvedavě vykloníme z uhánějícího rychlíku. Proti-
vívtr fouká nám vstříc. Avšak teprve, až rychlík zastaví, poznáváme, že je ve skutečnosti bezvětří. Nepohyboval se tedy vzduch během naší jízdy, nýbrž my jsme se pohybovali vůči němu. Průvan, který takto vzniká, zdánlivý vítr, nazýváme tedy vzdušným vichrem.

My všichni jsme cestující v rychlíku naší Země. Každou vteřinu urazí Země 30 kilometrů na své dráze kolem Slunce. Putuje však také se Sluncem a ostatními planetami dvacetikilometrovou rychlostí za vteřinu směrem k nejjasnější hvězdě let-

ního nebe, k jasné hvězdě Véze v souhvězdí Lyry. A konečně musíme s celou armádou hvězd - sluncí, která tvoří Mléčnou Dráhu, cestovati rychlostí 300 km za vteřinu směrem vytyčeným jasnou zimní hvězdou Capella v souhvězdí Vozky. Pohybujeme se tedy prostorem značnou rychlostí a přece nepocítíme žádného větru. Proč to? Z jednoduché příčiny, neboť mimo naši Zemi se nenachází brzdící vzduch. A přece není zde venku naprostá prázdnota, neboť jí prochází světlo dalekých hvězd. Zde se musí nalézati „něco“, co nám je z nejdlejších dálav předává. Co to je? — — —

Hoďme kámen do klidné vody a uvidíme, že z místa dopadu se šíří po vodní hladině vlnovitý pohyb, způsobený silou dopadnuvšího kamene. Rozsvítíme-li žárovku, šíří se světelné paprsky



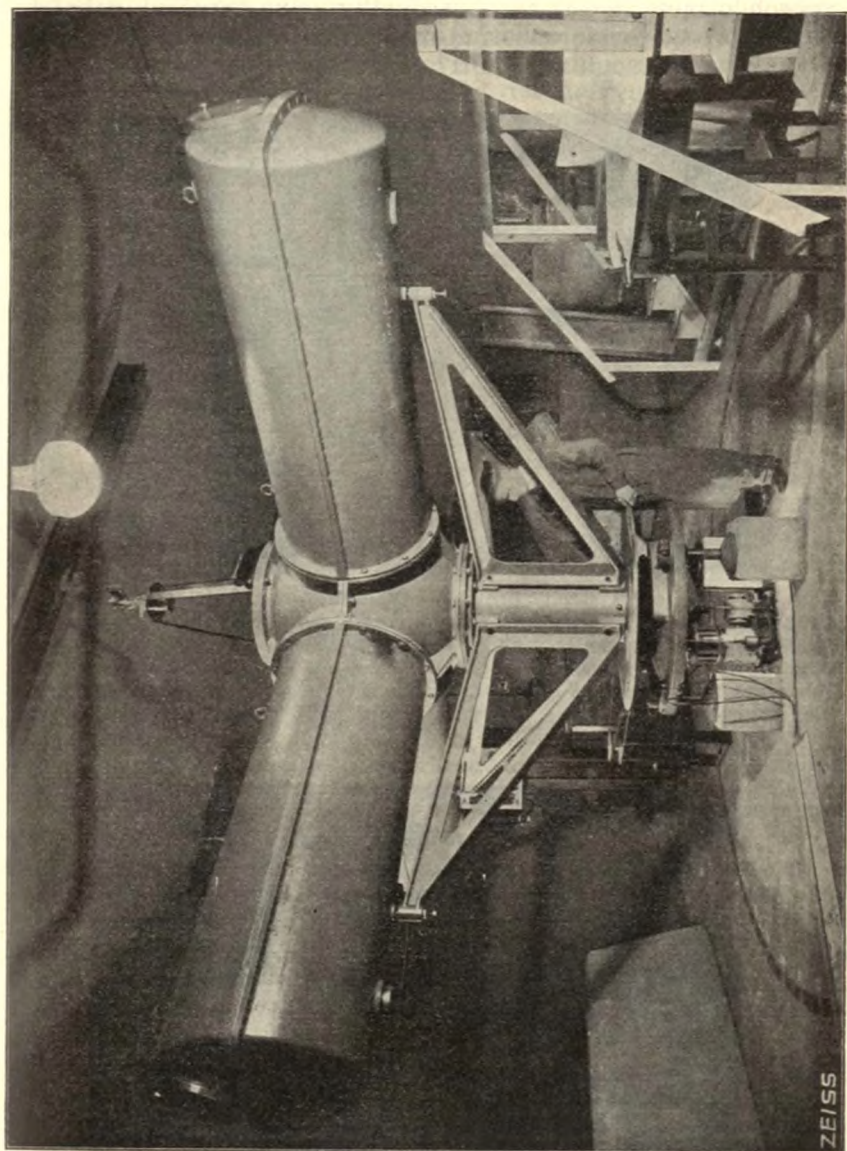
Obr. 2. Slunce s naší Zemí a Mléčnou Dráhou.

rovně vlnovitým pohybem všudypřítomným éterem, jak fysik nazývá to záhadné „něco“, nosiče světla. Éter je také nosičem elektrických vln, jejichž působení je nám všem z rozhlasu známo. Fysikové také došli k poznatku, že světlo a elektrické vlny jsou celkem stejné podstaty a jen v délce vln se liší. Z rozhlasu je nám známo, že elektrické vlny měříme na metry a kilometry. Oproti tomu je vlnová délka světla, které vnímáme naším zrakem, v průměru jen asi $\frac{1}{2}$ tisíciný jednoho milimetru. Avšak oba druhy energie se šíří nesmírnou rychlostí 300.000 km za vteřinu.

O éter zajímají se vědečtí pracovníci již po celá desetiletí. Nemělo by toto „něco“ při naší rychlé cestě kolem Slunce a do světového prostoru také způsobiti jakýsi druh větru?

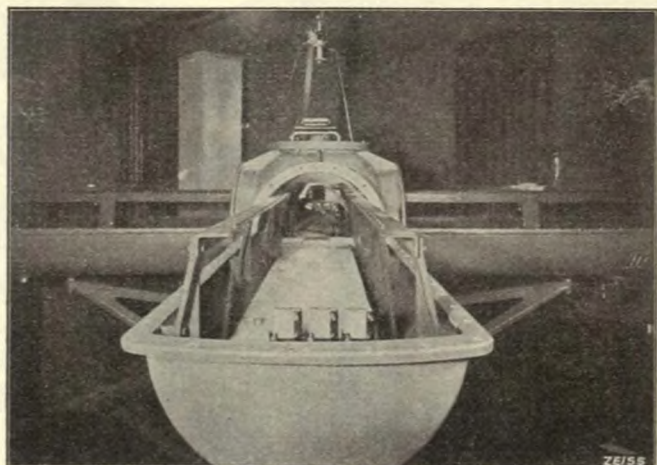
Byl to již americký fysik Michelson, který jemnými optickými měřeními dokázal, že žádný éterový vítr neexistuje. A tento názor také zcela dobře odpovídal názorům přírodovědců.

Jako blesk z jasného nebe působila však zpráva, že před několika lety jiný Američan, Miller, při opakování Michelsonových měření naměřil éterový vítr o rychlosti několika desítek kilometrů za vteřinu. Ba ještě více, Miller konal svá měření napřed v údolí a pak na jednom vrcholku v Kalifornii a na vyš-

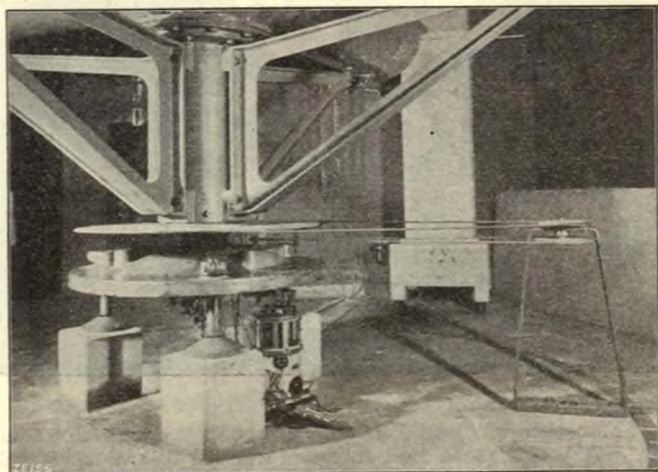


Obr. 1. V hlubokém sklepení Zeissových závodů je postaven záhadný přístroj, Trojnožka, posazená nad místem, kde se stýkají čtyři velké trubice, nese elektr. žárovku. Její světlo je vedeno do trubic pomocí hranolů a zrcátek. Elektrický pohon otáčí celým zařízením ve dne i v noci, každých deset minut jednou kolem. Na spodním konci kolmé osy je vsunuta fotografická kasetka s deskou k zaznamenání mnohonásobného zrcadlení.

ším pozorovacím místě naměřil ještě rychlejší éterový vítr. To způsobilo mezi vědeckými pracovníky velké vzrušení, neboť to naprosto odporovalo názorům moderního výzkumu. Co se mělo při takovém nesouhlasu činit?



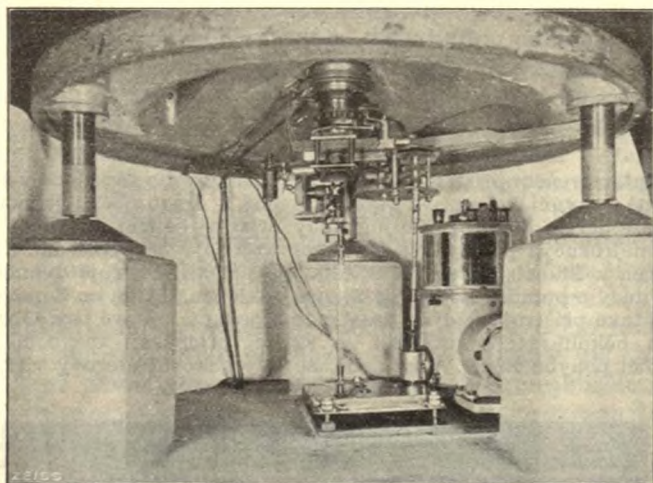
Obr. 3. Na několika stech pérových závěsích jsou uvnitř trubic zavěšeny desky z křemene, které tvoří velký kříž. Na svých koncích nesou čtyřhraná rovinná zrcátka. Se shora dopadající světlo žárovky je ve středu kříže rozloženo ve dva svazky paprsků, z nichž každý je uvnitř trubic několikrát zrcadlen. Oba svazky paprsků znovu se sdruží ve středu kříže, kde interferují. Zrcadla a čočky zobrazují tuto interferenci obou svazků paprsků na fotografické desce jako řadu světelných bodů.



Obr. 4. Otáčení celého přístroje se děje elektrickým pohonným zařízením se samočinným regulátorem, tak jako u velkých dalekohledů. Převod otáčivého pohybu na celý přístroj, který váží asi 1600 kg, děje se pomocí zvláštního lana (vpravo na obrázci), aby jakékoli ořesy byly zamezeny.

Také u jenských fysiků na Landgrafenbergu bylo velké vzrušení. V případě správnosti nových měření byly by základní názory moderní fyziky vyvráceny. Byly-li nesprávné, vyžadovaly vyvrácení novým měřením.

Chceme-li nějaké pozorování neb měření zkoušeti co do správnosti použijeme metody, která zaručuje větší přesnost a sprostuje chyb způsobených pozorovatelem, které příliš snadno do výsledků se umí vlouditi. Michelson i Miller činili svá měření přímým pozorováním pouhým okem.

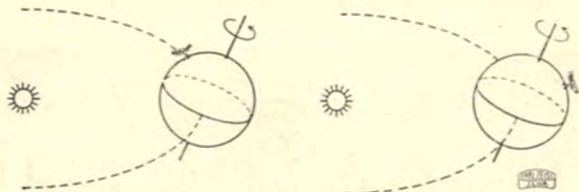


Obr. 5. Elektrické pohonné zařízení k otáčení přístroje pohybuje také stejnoměrně fotografickou deskou za účelem nepřetržité registrace optických pochodů během otáčení. K přenosu obou pohybů slouží obě kolmé tyče.

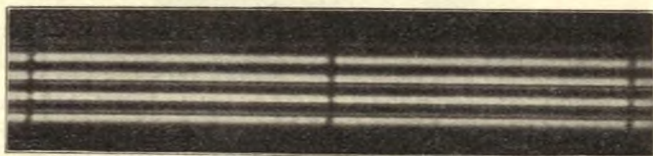
Prof. Joos z Jeny navrhl opakování Michelsonova pokusu při úplném vyřazení pozorujícího oka. Oko je zapotřebí nahraditi fotografickou komorou. Jeho návrh byl v Zeissových závodech realizován. Mnoho hlav a rukou pracovalo v Zeissových závodech nad rysovacím prknem a u soustruhu společně s profesorem Joosem na zhotovení přístroje, o němž nám naše obrazy umožňují učiniti si ponětí.

Po dlouho trvajících pokusech a zkoušení bylo celé zařízení dohotoveno v květnu 1930. Nyní šlo o to, během celého dne neustále konati snímky, zatím co přístroj následkem otáčení Země zaujímá různé polohy vzhledem k zemskému pohybu prostorem. Bylo to v sobotu, dne 10. května 1930 v poledne až do poledne příštího dne, v neděli 11. Rozhodující snímky byly zhotoveny při naprostém klidu v továrně ve sklepě budovy ředitelství a takto byly jakékoli poruchy otřesy vyloučeny. Přístroj se otáčel během 24 hodin v každých deseti minutách jednou kolem a během každé hodiny byly zhotoveny dva snímky. Obr. 7 nám uka-

zuje výsledek jednoho z těchto mnoha snímků. Bílé proužky probíhají na obraze zcela přímočaře a to fysikovi dokazuje, že se nedá žádný měřitelný éterový vítr určit. Přesné proměření mnoha snímků vedlo k výsledku, že éterový vítr, je-li vůbec, musel by být menší než 1'5 km za jednu vteřinu. Miller naměřil přes deset kilometrů za vteřinu. Joos-Zeissův přístroj zvětšil tedy přesnost pozorování asi desetkrát, úspěch, který může jen odborníky být oceněn.



Obr. 6. Interferenční přístroj je postaven v Zeissových závodech v sev. šířce 51°. Země se otáčí kolem své osy nakloněné k dráze oběhu jednou během 24 hodin směrem do leva. Zaujme tedy přístroj během dne vůči směřům pohybu nejrůznější polohy. Na levém obrazci je v Jeně poledne a přístroj je obrácen k Slunci. Pravý obraz ukazuje polohu přístroje dvanáct hodin později, tedy o půlnoci, kdy je od Slunce odkloněn. Zatím co Země se otáčí, otáčí se také přístroj každých deset minut jednou kol své osy. Oba svazky paprsků, několikrát v přístroji se křížící, přicházejí takto do různých poloh vůči pohybu Země. V případě, že by existoval éterový vítr, působil by na ně nestejným způsobem.



Obr. 7. Během otáčení přístroje je kasetta neustále samočinně posouvána. Ze světelných bodů utvoří se pak jasné pruhy. Pouhým okem pozorovány zdají se nám být přímočarými a jen nejpřesnější proměření mnoha takových snímků vedlo k určení nepatrných odchylek od přímočarosti, z nichž se dalo usoudit, že předpokládaný éterový vítr, je-li vůbec, musí mít menší rychlost než 1'5 km za vteřinu.

Od tohoto památného dne až do nynějška bylo podobných měření vykonáno mnoho a vždy se shodovaly naměřené výsledky až na nepatrné zlomky kilometru.

S jak velkou přesností tento přístroj v Zeissových sklepeních pracuje, můžeme posoudit z dalšího:

Světelné paprsky urazí uvnitř přístroje 21 m několikanásobným zrcadlením. A nyní bylo možno snímky určit změny v této 21 metrů měřící cestě světla, které k 21 m byly v stejném poměru jako 1 cm ke 384.000 km, t. j. k vzdálenosti Měsíce od Země. Měření v Zeissově sklepení jsou tedy tak přesná, jako kdybychom určili vzdálenost Měsíce od nás na jeden centimetr přesně.

Sirius.

Jak veliký je prostor?

Není mnoho otázek, na které by byla odpověď tak obtížná, a které by přesto tak lákaly a zaměstnávaly lidské myšlenky, jako otázka v nadpise tohoto článku. Víme dobře, jak se lidé pokoušeli ji zodpovědět od nejdávnějších dob a jak se odpovědi vyvíjely od nejprimitivnějších a nejnaivnějších představ starověku. Pokusme se dnes shrnout, jak na tuto otázku odpovídá věda současná. Je zcela jisto, že nynější odpovědi nejsou poslední a možná že není příliš vzdálena doba, kdy budou nazvány naivními. Skutečnost a pravda jsou relativně stejně vzdáleny starověku jako nám a často ani nejdůležitější představy netuší směr, jímž se bude brát vývoj v budoucnosti. Tři století od prvních dalekohledů znamenají obrovský rozmach našich vědomostí o vesmíru; ale co bude za dalších tři sta let, i když vzestup nepůjde takovým tempem, jak jsme toho svědky v přítomnosti?

Nemáme tedy asi pravdu; ale co si myslíme? Všimněme si nejprve, co nám poskytují přímá pozorování. Největší a nejvzdálenější útvary vesmíru jsou mimogalaktické, čili spirální mlhoviny. Přesnější odhady jejich vzdáleností jsou ovocem nedávné minulosti. První zásluhu si získal E. P. Hubble na Mount Wilsonu, jenž první objevil Cefeidy v několika nejbližších spirálách. Tyto proměnné nám délkou své periody prozrazují svou absolutní svítivost a tím i svou vzdálenost. Jiné metody nám umožňují odhad vzdálenosti i u těch spirálních mlhovin, v nichž sice Cefeid neznáme, ale na jejichž snímcích lze rozeznati jejich největší stálice. Jindy bylo užito zdánlivých průměrů spirál a jejich zdánlivé úhonné jasnosti k odhadům sice méně přesným, ale přesto uspokojivým. O všech těchto metodách i o jejich kritice bylo již před časem v tomto časopise podrobně pojednáno. Jaké jsou jejich výsledky?

Nejbližší spirální mlhoviny jsou ve vzdálenosti o málo menší než jeden milion světelných let, nejvzdálenější v dohledu nynějších velkých zrcadel amerických asi 150 milionů světelných let. Toto je nynější hranice prostoru pro nás viditelného. Až k této hranici byl odhadnut počet spirál asi na dva miliony.

Podarí-li se získat fotografie spektra spirální mlhoviny, obsahující měřitelné čáry, můžeme podle polohy těchto čar soudit na radiální rychlost celého útvaru. První taková měření vykonával americký astronom V. M. Slipher na Lowellově hvězdárně. Jejich výsledek byl velikým překvapením. Ukázalo se, že všechny spirály s výjimkou pěti nejbližších se od nás vzdalují, a to dokonce tím rychleji, čím jsou od nás vzdálenější, takže velmi vzdálené útvary pospíchají od nás tak fantastickými rychlostmi, že to je i v astronomickém měřítku zcela neobvyklé. Jedna malá mlhovinka v Blížencích, jejíž vzdálenost byla odhadnuta asi na

140 milionů sv. let, se vzdaluje rychlostí 25.000 km/sec, což znamená téměř pohyb α -částice. Ale ani to není ještě poslední slovo; jsou stále objevovány nové vzdálenější spirály, jejichž rychlosti jsou stále větší a nová velká zrcadla americká jistě tyto rekordy znovu překonají.

Kladná radiální rychlost, čili vzdalování, byla pozorována u všech vzdálenějších mimogalaktických mlhovin bez výjimky; ale ani těch pět blízkých spirál, které se jaksí nemohou rozhodnout pro vzdalování, není možná výjimkou. Měříme jejich rychlost vzhledem k Zemi; ale se Sluncem se Země pohybuje rychlostí 200—300 km/sec v soustavě galaktické, takže po provedení redukce na střed Mléčné Dráhy pravděpodobně i tyto blízké spirální mlhoviny by se zúčastnily všeobecného pohybu ostatních spirál.

Mimogalaktické mlhoviny jsou na některých místech seskupeny ve shluky, obsahující až několik tisíc jedinců. Takových hnízd je známo již přes čtyřicet a stále jsou nová objevována. Přehled několika nejznámějších, jejich vzdálenost v megaparsec (1 mpars = 3'26 milionů svět. let) a jejich radiální rychlosti jsou sestaveny v této malé tabulce:

Virgo . . .	1'8	megapars.	890 km/sec
Pegasus . . .	7'25	"	3800 "
Cancer . . .	9	"	4800 "
Perseus . . .	11	"	5200 "
Coma B. . .	13'8	"	7500 "
Ursa Maior . . .	22	"	12000 "
Leo	32	"	19600 "

Průměrně připadá podle Hubblea rychlost asi 550 km/sec na megaparsec, při čemž rychlost je přímo úměrná vzdálenosti. Nejistota při těchto měřeních dosahuje prozatím ještě asi 20%.

Tolik víme z přímých pozorování a měření na hvězdárnách. Ale nejzajímavější a nejnapínavější část tohoto dobrodružství teprve počíná. Těchto výsledků se ujali teoretikové, aby se pokusili je vysvětliti, včleniti do celkového názoru na svět, po případě tento názor na jejich základě opravit nebo přebudovati. O tom právě chci napsati několik slov.

Tempo, jímž se všechny vzdálené útvary vesmíru od nás rozbíhají, je skutečně fantastické a téměř nepochopitelné; každých 1300 milionů let se jejich vzdálenosti zdvojnásobí; ale tato doba, jak je bezpečně známo, je pouze řádu dob geologických, kdežto již pro věk Slunce je třeba doby mnohem delší! První otázkou tedy bylo, jsou-li pozorované rychlosti skutečné, jinými slovy je-li pozorovaný posuv čar ve spektrech spirál způsoben skutečně Dopplerovým efektem, či možno-li jej přičíst nějakému jinému vlivu, který působil na světlo na jeho dlouhé cestě prostorem. Známe sice vlivy, které působí posuv spektrálních čar

směrem k červenému konci, ale žádným z nich nelze tyto velké posuvy ani zdaleka vysvětliti. Nemáme tedy zatím jiného výkladu, mimo princip Dopplerův. Také aberrační elipsy spirálních mlhovin, pokud se podařilo je zjistiti, jsou přesně shodné s elipsami blízkých stálic a svědčí o tom, že rychlost světla se cestou nezměnila.

Zdá se tedy, že mimogalaktické mlhoviny skutečně prudkým tempem se rozptylují v prostoru. Musíme si však uvědomit okolnost, že to není jen rozbíhání směrem od nás, jak ukazuje pozorování, ale také navzájem, takže z kterékoliv mlhoviny bychom měli dojem, že všechny ostatní pospíchají od nás. Bylo by také těžko vysvětlitelné, že právě my se svou soustavou bychom byli na význačném místě prostoru právě „uprostřed“. Střed tohoto rozbíhání není nikde a je zároveň všude. Jak je to však možné?

Odpověď nám dává nová relativistická představa konečného, uzavřeného, čtyřrozměrného prostoru. Teorie relativity není tak obtížným problémem, jak se dosud většinou myslí. Musíme se pouze smířiti s tím, že je marné namáhání, snažíme-li se nějak si představit onen záhadný Einsteinův čtvrtý rozměr nebo konečný prostor bez hranic, když naše lidské smysly jsou zařízeny na vnímání tří rozměrů. Nikdo si jej správně představit nemůžeme, resp. každý si jej představujeme jinak a všichni špatně. To ovšem není důkazem, že svět je takový, jakým se nám zdá a ne jiný, nepředstavitelný. Naopak, dnes již není fysiků, kteří by popírali teorii relativity; všechny dosud provedené pokusy k jejímu ověření svědčí pro ni: proto je všeobecně přijata a uznána.

(Dokončení.)

Drobné zprávy.

Pokroky astronomie v minulém roce. Jedno z nedávných čísel světového amerického časopisu *Science*, přineslo v souhrnu přehled nejdůležitějších událostí v astronomii za minulý rok, který si i zde podáváme. Nova Herculis, která vzplála na konci roku 1934, byla zvláště v první polovici roku podrobně studována; nejvýznačnějším zjevem bylo její rozdvojení v červnu. Na hvězdárně na Mt. Wilsonu byl objeven nový sluk mimogalaktických mlhovin, vzdálený od nás 500 milionů světelných let, (= sextilion kilometrů), které se od nás vzdalují rychlostí 75.000 km v sekundě. Prof. I. S. Bowenovi se podařilo vysvětlit původ posledních zbývajících čar spektra nebulae. Elektronové slapy v nejvyšších vrstvách atmosféry, způsobované pravděpodobně Měsícem, se podařilo dokázat H. T. Stetsonovi z Harvardské hvězdárny užitím radiofonie. E. A. W. Müller ze závodů Siemens Halske Co. v Berlíně dokázal rovněž pomocí radia účinek X-paprsků, vycházejících ze Slunce, které jsou však pohlceny již v nejvyšších vrstvách atmosféry. Prof. J. Kaplan z University of California v Los Angeles pronesl a opodstatnil názor, že kosmické záření jest příčinou nočního světla oblohy. Sir James Jeans odhadl stáří Vesmíru na deset tisíc bilionů let. Ph. C. Keenan z Yerkes Observatory objevil proudy, tvořící se na Slunci a dosahující výše až slunečního poloměru; bývají pravidelnou předzvěstí skvrn. W. J. Luyten a E. G. Ebbinghausen z University of Minnesota objevili nového trpaslíka, který pravděpodobně bude jednou z nejbližších nám hvězd. H. Shapley a A. R. Sayer z Harvard University dokázali, že známá

hvězdokupa ω Centauri (z jižního nebe) jest asi třikrát tak veliká, než se dosud mělo za to. Sir Arthur Eddington odvodil, že se Vesmír rozpíná asi třikrát rychleji, než se mělo za to ještě loni. H. Shapley objevil v souhvězdí Horologii několik tisíc nových mimogalaktických mlhovin. T. E. Sterne z Harvardu dovodil, že teplota hvězdných niter bude asi podstatně vyšší, než se hvězdáři doposud domnívali; Sterne ji odhaduje na miliardu stupňů. Sluneční činnost v minulém roce opět stoupala. V jihozápadním Kansasu byl nalezen kovový meteorit o váze $3\frac{1}{2}$ metrického centu; je co do velikosti druhý na světě. Prof. G. van Biesbroeck z Yerkes Observatory, C. Jackson a E. L. Johnson z Johannesburgu objevili nové komety. E. P. Hubble z Mount Wilsonu objevil novou planetku o veliké výstřednosti a velikém úhlu sklonu, jež obíhá kolem Slunce v periodě asi 6 let. Hidalgo, asteroida, která se svou dráhou podobá kometám, byla opět nalezena. Rovněž kometa Comas-Sola, po delší dobu neznámá, byla opět objevena M. Jeffersem z Lick Observatory. Byla dokončena stavba Dunlap Observatory u torontské university (Kanada), jejíž 74palcový reflektor jest t. č. druhým co do velikosti na celém světě. E. Gariola a J. Strong z California Institute of Technology uvedli do astronomie aluminiování zrcadel. Corningovy sklárny dokončily s úspěchem výrobu surového disku pro nový dvěstěpalcový reflektor. G. P. Kuiper z Harvardu objevil nového bílého trpaslika, který je pravděpodobně ještě o polovinu menší než naše Země a jehož středová hustota se odhaduje na jednu miliardu. V Paříži se konal v červenci sjezd Mezinárodní astronomické unie. Potud „Science“. Jak jest vidět, na pokroku astronomie by se podle toho účastnili více než 90 procenty Američané. I když autorům neupřeme jistou dávku lokálního patriotismu, vidíme, čím dnes Američané v astronomii (i v ostatních vědách) jsou. Δ

Nedávný déšť meteorů hlásí telegram M. A. B. Khana z Begumpetu v Deccanu (Indie) ze dne 22. listopadu min. roku, s radiantem u γ Monocerotis. A. King vypočítal tento parabolický oběh: $i = 115^{\circ}0'$, $\pi = 135^{\circ}4'$, $\Omega = 58^{\circ}8'$, $q = 0.608$. Není vyloučeno, že nový radiant je totožný s některým již dosud známým radiantem katalogu McIntoshova u AR = $114\frac{1}{2}^{\circ}$ a $\delta = 9^{\circ}$, jejichž maxima připadají na 15. a 16. listopadu. Upozorňujeme naše pozorovatele na tento roj proto, že mohl být i u nás pozorován, jelikož radiant byl v té době po celou noc viditelný. Z. K.

Radiální rychlost Vegy (α Lyrae) byla důkladně zkoumána hvězdářem F. J. Neubauerem na Lickově hvězdárně v Kalifornii. Jednálo se mu o definitivní vyřešení problému, zda Vega má konstantní nebo proměnnou radiální rychlost, jak se mnozí hvězdáři domnívali. Vega (α 1900'0 18h33'6m, δ 1900'0 +38'41", vis. m. 0.1, spektr. třída A0 nebo A1 rev.) jest udána Mezinárodní astronomickou unií jako standartní hvězda spektr. třídy A0 pro měření radiální rychlosti. Moorův katalog udává její radiální rychlost -13.8 ± 0.1 km/sec. Bělopolský určil v Pulkově kolísání této rychlosti v mezích ± 6.2 km/sec. během 0.19 d, upozornil však, že tento výsledek vyžaduje teprve potvrzení. F. J. Neubauer zhotovil 149 snímků spektra Vegy, zhotovených trojhranovým Millsovým spektrografem (1 mm = 10.9 \AA při λ 4500) ve spojení s třicetistěpalcovým refraktorem. Bylo použito Eastman Process desek a exponováno 6—16 minut, podle toho, jaké byly pozorovací podmínky. Tyto snímky byly proměřeny na Toepferově měřicím stroji a radiální rychlost Vegy byla určena -13.9 ± 0.04 km/sec. s pravděpodobnou chybou jednotlivého pozorování ± 0.47 km/sec. Zpracování této velké serie pozorování vedlo tedy k přesvědčení, že radiální rychlost Vegy jest až snad na nepatrný zlomek jednoho kilometru konstantní. H. S.

Pulsaci v hvězdných atmosférách pokusil se určit E. A. Fath fotoelektrickým fotometrem na Lickově hvězdárně. Fotometr byl spojen s dvánáctipalcovým refraktorem. Za příznivých podmínek podařilo se určit kolísání o velikosti 0.01 a 0.02 vel. v jasnosti některých hvězd, které probíhaly souběžně s kolísáním jejich radiální rychlosti o přibližně 1 km. U Vegy trvají tyto změny méně než jednu hodinu. Fath vysvětluje tyto změny

pulsací v hvězdných atmosférách. Podle jeho měření mění Deneb (α Cygni) svůj poloměr až o 4,700.000 km, β Canis majoris o 80.000—100.000 km a Vega o 4000 km.

Ze světa hvězdářů.

Albert Einstein zažádal si v Trentonu, New Jersey ve Spojených státech, o americké občanství. V říjnu 1938 bude tomu již pět let, co jest Einstein v Americe a po této době jest oprávněn žádati o přijetí do státního svazku Unie. Otevřeně prohlásil, že se nevrátí do Německa, dokud se tam poměry nezmění.

R.

V. Nechvíle, docent astronomie na Karlově universitě a vicepresident Mezinárodní unie astronomické při sjezdu v Paříži, člen redakční rady „Říše hvězd“ a náš spolupracovník, byl jmenován řádným členem Královské české učené společnosti nauk při slavnostní výroční schůzi 1. února t. r.

R.

Vyznamenání člena naší Společnosti. Mezinárodní astronomická unie poctila Karla Anděla, jednoho z prvních členů naší Společnosti a zasluhujícího člena jejího výboru, za jeho práce selenografické, zejména jeho „Mappu Selenographicu“, tím, že jeho jménem označila měsíční kráter. Kráter „Anděl“ má 30'4 km v průměru a souřadnice + 211, — 182. Na „Mappě Selenographicé“ lze jej vyhledati ve sloupcích K, h mezi krátery „Dollond“ a „Ritchey“, blíže k onomu. S krátery „Descartes“ a „Abulfeda“ tvoří téměř rovnostranný trojúhelník a je význačný valem vybíhajícím k jihu (nahoru). Kromě tohoto hlavního kráteru označila unie jedenáct menších kráterů v jeho okolí, a to: Anděl A (12'8 km, souř. + 192, — 187), Anděl B (4'8 km, + 172, — 128), Anděl C (3'2 km, + 191, — 157), Anděl D (4'8 km, + 200, — 187), Anděl E (4'8 km, + 208, — 208), Anděl F (9'6 km, + 191, — 145), Anděl G (4'8 km, + 210, — 190), Anděl H (4'8 km, + 195, — 116), Anděl J (4'8 km, + 197, — 131), Anděl K (3'2 km, + 200, — 101) a Anděl α (kopec, + 227, — 185). Radujeme se velmi upřímně, že jméno našeho milého kolegy zůstane zvěčněno na měsíčních mapách mezi jmény vynikajícími a srdečně Karlu Andělovi blahopřejeme.

Dr. Jan Šourek.

Astronomie skrovných prostředků.

Kontrola hodin časovými radiosignály. Mnoho zajímavého lze pozorovati na hvězdném nebi. Dnešní člověk pozoruje krajinu, rostliny, zvířata a p. — Dobře činí. Ale proč zapomínáme na hvězdné nebe? — Když my nemáme dalekohled, myslí si asi nyní leckdo z našich čtenářů.

Přál bych vám, abyste jej měli. Ale proto nemusíte hned myslet, že jste vyřadění. Babylonští hvězdáři a řečtí, jako Hipparch a Ptolemaios také neměli dalekohledů a co svedli. — Ba, byli na tom ještě hůře než vy, neměli totiž slušných hodin. Vodní hodiny, jimiž v noci si měřili čas, ukazovaly leckdy o čtvrt hodiny falešně. Student, jenž má kapesní hodinky s vteřinovou ručičkou, má u srovnání s prostředky antické astronomie hotový poklad.

Když ale moje laciné hodinky jsou špatné! — Na to vám odpovídám: leckdy někdo považuje dobré hodinky za špatné, že se mu denně předbíhají. Takové hodinky nemusí se hned pokládati za bezcenné. Když se na př. denně předbíhají o 98 sec., tedy ne snad jeden den 83, druhý 98, třetí 108, ale vždy stejně 98 sec., odstraní vám hodinář předbíhání, po případě vy si je odstraníte sami, nechavše si vyložit, jak se to dělá.

Cenu svých hodinek můžete snadno posouditi pomocí radiosignálů časových. Pražský, jež vám doporučuji pro dobrou slyšitelnost, zní:

Tedy nejprve se ozve táhlé hvízdnutí, jež vybízí k pozornosti. Pak se ozve šest tiků, čímž vymezeno pět posledních sekund končící hodiny. Je-li to signál pro 12 hodin, jest na vteřinu 12 hodin, t. j. 12 hod. 00 min. 00 sec., při posledním, tedy šestém tiku. Při tomto tiku si zapamatujete polohu vteřinové ručičky na hodinkách, jež zkoumáte. (Můžete-li, dívejte se lupou.) Ze záznamu tohoto času určíme pak korekci našich hodin, kterou i se znaménkem musíme připojit k času hodinami ukazovanému, abychom dostali čas správný, přenášený radiosignálem, tedy v tomto případě středo-evropský.

Zkoumal jsem takto obyčejné laciné hodinky:

8. ledna ve 12 hod. byla korekce	+1m—22s = 38s	51s
9. ledna ve 12 hod. byla korekce	+2m—31s = 89s	

Kdyby se i v následujících dnech změna korekce během 24 hod. udržela na 51s, řekneme se změnou ±1s, uznali bychom hodiny za dobré a pomocí hodináře stále regulujícíce a radiem kontrolujícíce, bychom opravu srazili na co možná malou hodnotu.

Kontrola radiem pouze ve 12 hod. může nám však utajiti, že hodiny dopoledne, pokud pero jest silně nataženo, jdou napřed a odpoledne, když pero již se uvolňuje, se pozdí. To se dosti často stává a v denním životě, kde se o pár sekund nejedná, nám to nevadí. — Jinak při astronomickém pozorování. Chtěl jsem hodinek zmíněných použiti k pozorování zatmění Měsíce z 8. ledna 1936. Tu sice stačí zaokrouhlovati na celistvé minuty. Chtěl jsem však přece odečítání času ovládati tak přesně, jak jen možno. Proto určil jsem si:

7. ledna v 19 hod. korekci	—5s = —5s	48s
8. ledna v 19 hod. korekci	+1m—17s = 43s	

Nevyšlo nám 51s, ale 48s, tedy o 3s méně. Proto nedůvěřuji těmto hodinkám. Nebudu se spoléhat, že jdou správně. Ostatně toho není ani třeba, když dostaneme několikrát za den časový signál, na př. ve 12, 19, 22 hod. Tu lze i pomocí velmi špatných hodin vypočítati středo-evropský čas. Určil jsem si tedy:

8. ledna ve 12 korekci	+1m—22s = 38s	na 1h
7	+5	+0'7s
19 korekci	+1m—17s = 43s	
3	—5	—1'7s
22 korekci	+1m—22s = 38s	

Znajíce změnu korekce pro jednu hodinu, můžeme si poříditi interpolační tabulku korekci. Zatmění, jež jsem chtěl pozorovat, začalo po hodině 17. a končilo před 21. Proto si pořídíme tabulku od 17 do 21:

v 17h jest korekce	41'6s	—0'7
v 18 „ „	42'3	—0'7
v 19 „ „	43'0	—1'7
v 20 „ „	41'3	—1'7
v 21h „ „	39'6s	

Podle mého odhadu byl začátek totality, když moje ubohé hodinky ukazovaly 19h 00m 00s. V 19h jest korekce 43s. Proto padne můj záznam na

19h 00m 43s SEČ. — Konec totality — zase neozbrojeným okem — viděl jsem v 19h 18m. Zde se pro oněch 18m musí tabulka korekci interpolovat:

Hodině, t. j. 60m od 19h do 20h, náleží změna 1'7. Jediné minutě patří šedesátina z toho a 18m náleží 18krát tolik. Je tedy oprava hledaná:

$$(-1'7 \times 18) : 60 = -0'5$$

a korekce v 19h 18m činí 42'5s.

Nemyslete si však, že berouce korekce na $\frac{1}{2}$ sec., můžete se chlubit, že jste zatím na $\frac{1}{2}$ sec. pozorovali. Moje pozorování, úmyslně provedené neozbrojeným okem, jest na 2 až 3 minuty nejisté. Této nejistoty se nezbavíme, berouce opravy na $\frac{1}{2}$ sec. To děláme jen proto, aby naše nejistá čísla nepokazila se ještě více zaokrouhlováním oprav na celistvé minuty.

Kde je třeba větší přesnosti, vykreslíme si graf korekce jako funkci plynoucího času a interpolujeme graficky. — Obecně jest tato interpolace mnohem snazší, než v našem případě, kde jsem úmyslně vzal špatné hodnoty, aby vynikla metoda.

Dr. A. Dittrich.

Z dílny hvězdáře amatéra.

III. Brousíme zrcadlo.

Máme dva skleněné kotouče a můžeme začít s broušením. Jsou-li oba naše kusy z obyčejného skla, zvolíme za budoucí zrcadlo ten, který má méně mechanických vad, hlavně bublinek blízko povrchu, které bychom mohli během broušení profíznout. Někdy má koupené sklo tolik bublinek, že se nemůžeme všem vyhnout, ale ani to není žádné neštěstí. Čáry vzniklé poškrábáním nám zatím nevadí, ztratí se brzy samy sebou.

Sklo nesmíme brát při broušení do holých rukou, neboť nestejným zahříváním bychom plochu pokazili. Přilepíme si proto oba kusy na podložky. Budoucí zrcadlo bude mít podložku kruhovou, poloměru stejného nebo o málo většího než je samo, broušící miska bude přilepena na podložce čtvercové, opatřené v rozích otvory k připevnění na stůl. Za materiál jest vhodná mnohonásobná překližka, silná alespoň 15 mm, kterou si dáme uříznout, po př. osoustružit do vhodného tvaru u truhláře. Potom ji opatrně vyvaříme v parafinu, abychom ji učinili co možná odolnou vůči změnám vlhkosti, kterým bude často vystavena. Přesně doprostřed kruhové podložky přiděláme co nejpevněji vhodnou rukověť (jaké jsou na př. u pilníků a pod.), za kterou bychom ji mohli pohodlně uchopiti.

Lepidlo si vyrobíme za tepla ze směsi obuvnické smůly a práškové křídly, která po vychladnutí musí být tvrdá, ale ne příliš křehká. Dáme-li jí tvar tenkých tyčinek, můžeme přímo nahříváním tyčinky nad kahanem nakapat pravidelné soustředné kruhy černých kapek na obě podložky. Vzájemná vzdálenost kapek se rovná asi jejich velikosti. Poté nahřejeme zvolna sklo v teplém vzduchu nad kamny asi na 60°, což je tolik, že je právě ještě udržíme v rukou; stejně nahřejeme vychladlé kapky smůly na podložce blízko k bodu tání a pak položíme — bez velkého tlaku — sklo na podložku. Kapky nám nesmějí splynouti dohromady v jednu skvrnu! Stalo-li se to, jest naše lepidlo příliš měkké nebo teplota byla příliš vysoká.

Po vychladnutí drží sklo na podložce tak pevně — byla-li věc správně vykonána — že je žádnou silou nemůžeme odtrhnouti; nemusíme se nijak bát uchopit podložku za rukověť a obrátit sklem dolů. Odlepení skla, chceme-li je provést, není však tak nesnadné, jak by se zdálo; postačí lehký úder kladívkem do okraje podložky (nikoli do skla!) směrem radiálním — od obvodu do středu, a sklo odskočí.

Lépe ještě než z překližky se osvědčují podložky z ocelového plechu, síly asi 3 mm, které se vlhkostí nijak nemění. Připevnění skla se děje stejným způsobem, ale na vrchní stranu kruhové podložky — kolem držadla — je nutno přilepit několik vrstev silnějšího papíru, abychom zabránili zahřívání plechu od teplých rukou.

Broušící misku připevníme čtyřmi šrouby k pracovnímu stolu. Obvyčejný stůl je pro nás zcela nevhodný, neboť není dosti stabilní a nedovoluje

nám přistoupiti k misce s kterékoliv strany, což je nutno. Proto se nejlépe osvědčuje větší soudek, který naplníme pískem nebo kamením, aby byl co nejtěžší. Postavíme jej tak, aby jeho vrchní okraj byl od země asi 85 až 90 cm, což jest pro pohodlnou práci nejvýhodnější. Pak přibijeme silnější malou dřevěnou desku a stůl jest připraven.

Brousicím prostředkem bývá obvykle zrnitý smírek, který koupíme u materialisty nebo ve větším železářském závodě. Začneme nejhrubším druhem, jehož zrna jsou přibližně velikosti máku. Koupíme si ho asi 1 kg. Mimo smírek existuje nyní mnoho brousicích výrobků umělých, pod různými jmény: karborundum, elektrit, korund a pod. Jsou sice poněkud dražší než smírek, ale mají za to tu velkou výhodu, že jsou tvrdší, proto se pomaleji spotřebují a vystačíme s menším množstvím. Největší jejich výhodou však jest, že vedou mnohem rychleji k cíli než měkký smírek, čímž práci usnadňují a zpříjemňují. Rozhodněme se pro některý z nich. Co bude v dalším řečeno o smírku, platí pro kterýkoliv druh.

Začneme. Houbou navlhčíme miskou vodou, posypeme hrubým smírkem a na něj položíme zrcadlo. Máme tedy — a budeme mít až do skončení celé práce — miskou vespod (broušenou plochou vzhůru) a zrcadlo navrch (broušenou plochou dolů). Toto uspořádání jest zásadního významu, jak ihned nahlédneme.

Na zrcadlo položíme obě ruce tím způsobem, že držadlo podložky máme mezi palcem a ukazováčkem obou rukou; držíme je tedy přibližně tak, jak hoblík. Aniž bychom nějak tlačili, vykonáváme zrcadlem rovné tahy přes miskou tak, aby zrníčka smírku mezi oběma skly škrábala jak zrcadlo, tak i miskou. Tento děj jest spojen s takovým hlukem, že nás bude slyšet za několikerymi dveřmi; nesmíme se toho uleknout. Nebojme se však o zrcadlo, nic zlého se mu nestane.

Tahy vykonáváme tak, že při každém přecházení středy obou skel přes sebe; délka tahu jest přibližně rovna průměru zrcadla, což znamená, že střed zrcadla dospěje při každém tahu až k obvodu misky, načež se vrací přes její střed k obvodu na opačné straně atd. S těmito tahy musíme spojit ještě dva jiné současné úkony, a to:

1. při každém tahu pootočíme poněkud zrcadlem v rukou určitým směrem, stále týmž, na př. proti směru hodin, asi o 2 cm;
2. při každém tahu učiníme malý krok kolem stolku týmž směrem, kterým otáčíme zrcadlo, což působí, že se miska vlastně otáčí vzhledem k zrcadlu směrem opačným.

A nyní základní přikázání praktické optiky: abychom vyrobili plochu přesně souměrnou (rotací), musíme všechny pohyby vykonávat stejně a tak pravidelně, aby žádný směr zrcadla nebo misky nebyl privilegován. Proto otáčíme zrcadlem v rukou a proto obcházíme ustavičně kolem misky. Zprvu musíme na tyto tři současné pohyby a hlavně na jejich pravidelnost stále myslet; ale časem se tak zmechanisují, že je budeme vykonávat automaticky a stále pravidelněji. A to je žádoucí.

Divoké skřípání smirkových zrn mezi skly však poněkud slabne, až ustane docela: zrna se rozdrobila a přestala rýt do povrchu skel. Stále ještě nevíte, jaký to vlastně má smysl, třít dvě rovná skla navzájem, abychom vyrobili duté zrcadlo. Stáhneme však zrcadlo s misky (nikoli odtrhneme); omyjme obě skla houbou a pohlédneme na ně. Obě jsou pokryta hustou spleť čar a rýh, a lesk jejich povrchu jest nadctro zničen. Ale horní sklo — budoucí zrcadlo — má nejvíce rýh uprostřed, kdežto miska jest poškrábána hlavně na obvodu. Jinými slovy: zrcadlo ubývá rychleji uprostřed, misky na okrajích, tím se stává zrcadlo dutým a miska vypouklou. Právě to, co chceme. Pokuste se sami o vysvětlení tohoto zjevu, jež není právě jednoduché, neboť pohyby obou skel jsou navzájem zcela stejné. Hlavní však jest, že existuje a umožňuje nám z rovného skla bez vypuklé brousicí misky vyrobit duté zrcadlo.

Znovu navlhčíme miskou, nasypeme smírek a pokračujeme v broušení. Správné množství vody a smírku poznáme již po krátké zkušenosti. Sná-

šité-li špatně skřipání, bude to zkouška pro vaše nervy, ale po druhé dávce jest zrcadlo ještě více obroušeno a poškrábané místo v jeho středu se zvětšilo. Po dalších a dalších dávkách blíží se zvolna tato drsná část okrajům zrcadla a můžeme snadno poznati, zdali pracujeme dosti přesně: lesklé mezikruží na obvodu zrcadla má být všude stejně široké do poslední chvíle, dokud zcela nezmizí. Není-li, chybujeme v něčem a snažme se to napravit.

Když poslední stopy původního lesklého povrchu skla zmizely, má naše zrcadlo kulový tvar a dalším broušením se stále prohlubuje, čili poloměr této koule se zmenšuje. Budeme brousit, dokud zrcadlo nebude prohloubeno tak, jak toho vyžaduje námi zvolená světelnost: poloměr křivosti musí být 3 metry. Křivost zrcadla nemůžeme ovšem jen odhadovati a musíme si sestrojiti přístroj na její měření. Kdo jest obratným mechanikem, sestrojí si nejlépe sférometr. Je to jakási malá třínožka z ocelových tyčinek, jejichž hroty jsou od sebe stejně vzdáleny a tvoří vrcholy rovnostranného trojúhelníku. Uprostřed tohoto trojúhelníku jest čtvrtá nožka, opatřená přesným závitem o známém stoupání, jehož otočky můžeme přesně odečísti na děleném kruhu. Stojí-li sférometr na rovině, jsou všechny čtyři hroty v téže rovině a dělený kruh na nule. Postavíme-li jej na zrcadlo, musíme střední hrot šroubováním snížit, aby dosedl na dutou plochu. Odečteme-li pak počet obrátka a jejich zlomků na děleném kruhu, můžeme jednoduchým počtem vypočítat poloměr křivosti naší plochy. (Podrobnější popis sférometru i výpocitu nalezneme v každé učebnici fyziky.)

Kdo nechce měřiti sférometrem, tomu postačí profilová křivka budoucího zrcadla, kterou si vyrobí z kusu plechu nebo skla. Jednoramenným kružidlem, což jest pevná lať se dvěma ostrými hroty na koncích, narýsuje si na kus zinkového plechu část kružnice o poloměru 300 cm. Rozměry plechu jsou asi 10×20 cm a kružnicí bude rozdělen ve dvě polovice 5×20 cm. Po narýsované čáře plech opatrně rozřízneme, řez opravíme pilníkem a pak zabrousíme jemnějším druhem smirku, aby přesně v každé poloze přiléhá. Čím přesněji jsme řezali, tím dříve bude zabrušování hotovo. Vyřizneme-li podobným způsobem profily diamantem z kusu skla, dají se zabrousit mnohem rychleji a přesněji.

Přiložením vypuklého profilu na zrcadlo nebo dutého na misku přesvědčíme se na prvý pohled, jak daleko pokročilo prohloubení zrcadla, a to podle toho, prosvitá-li světlo uprostřed nebo na okrajích. Neprosvitá-li ani ve středu ani na okrajích, dosáhli jsme poloměru křivosti. Hrubé broušení jest skončeno v několika málo hodinách. *Dr. A. Bečvář.*

Nové knihy.

Sir James Jeans: *The Mysterious Universe* (Tajemný Vesmír), 6. tisk, 2. vyd., 8^o, str. X + 142. Cena váz. sh. 2^{.-} (Kč 14^{.-}). Cambridge University Press 1935 a současně první české vydání v překladu Zdeňka Kopala, vydavatel Josef Štorek, Praha II., Albertov 6.

Tato klasická Jeansova knížka, již bylo prodáno jen v Anglii přes 170.000 výtisků a na niž jsme poprvé upozornili v únoru 1931 v Ř. H. na str. 37, podruhé v březnu 1932 v Ř. H. na str. 58 a nyní konečně potřetí, současně vychází v českém vydání. V obou předchozích kritikách vřele jsme doporučili toto dílko našim čtenářům, tím radostněji činíme tak dnes, kdy máme konečně k dispozici výborný český překlad oblíbeného příspívatele „Říše Hvězd“ p. Zdeňka Kopala. Kniha obsahuje tyto kapitoly: Umírající Slunce, Nový svět moderní fyziky, Hmota a záření, Relativita a éter, V hlubokých vodách. Přehled výsledků novodobého astronomického a fyzikálního badání je zde podán nanejvýš přístupným způsobem — ovšem — a to zvláště upozorňují, knihu nutno pozorně čísti a budeme mítí dostatečně materiálu k přemýšlení. Jsou to zejména hluboké filosofické myšlenky Jeansovy, které mrtvou látku astronomie a fyziky oživují a které se

dotýkají nejvýznamnějších otázek kosmických. — Vydání české je svěpomocným podnikem mladých českých vědeckých pracovníků a zasluhuje jíž proto co nejúčinnější podpory. Podrobnosti v 4stránkovém inserátu.

Dr. Arnošt Dittrich, **Zrození Astronomie**, 8^o, stran XVI + 144. Cena brož. Kč 30.—. Nákladem státní observatoře v Staré Ďale, 1935. Viz inserát.

Stavba pětmetrového reflektoru v Americe, záhadné rozpínání Vesmíru a mnohé jiné vysoce aktuální problémy astronomické plně zaměstnávají dnes hvězdáře a ovšem i nejširší veřejnost, která je o těchto zajímavých událostech často příliš sensačním způsobem informována. Dravý tok času žene nás kupředu, očekáváme stále nové a nové objevy, jedna částečně vysvětlená záhada přináší sto nových nevysvětlených a my máme tak málo času k ohlédnutí se zpět. Zastavme se však na okamžik a vezměme Dittrichovu knížku do rukou. Obratme se s ním zpět do šerého přítomí dávných věků a nechme si vysvětliti, jak vznikla astronomie a co znamenala pro naše předky. Nebudeme mítí lepšího průvodce, zkušená ruka povede nás do jeskyní prehistorického člověka, k primitivům dávných dob, kteří svou magii vystavěli kolem několika jednoduchých astronomických pozorování. Jedna celá kapitola knihy je věnována starým slunečním zatměním, zejména zatmění Mursilisu v Malé Asii a velmi zajímavým způsobem je popsáno, jak se užívá starodávných slunečních zatmění k vědeckým účelům. Měsíčním zatměním je věnována třetí kapitola. Kapitola čtvrtá se zabývá výhradně orientací a jejím významem v začátcích lidské kultury. V další kapitole vykládá autor o souhvězdích a o jejich souvislosti s mythologií a totemismem. Medvědí kult a jeho souvislost se souhvězdími je podrobně probrán v kapitole šesté. O tom, jak velký význam měla Venuše pro primitivní pozorovatele a jak sledovali její pohyb, vysvětluje sedmá kapitola. Předposlední kapitola je věnována velkému roku, užívání stálic k účelům kalendářovým u primitivů a helénskému lidovému hvězdářství. Konečně devátá kapitola jedná o Jupiterovi, jak byl pozorován v Číně, o rhodském votivním nápisu a světu čísel. — Není zde možné ani částečně podati představu o bohatosti obsahu celé publikace, kterou si musíme vysoce ceniti a která by zasloužila, aby byla přeložena do některého světového jazyka. Každého zaujme břitká předmluva, která, i když nebude moci se všim souhlasiti, vyvolá naši úctu k autorovi, který v dnešní době jasně a otevřeně umí říci své mínění. Všem našim čtenářům dílo vřele doporučujeme.

Handbook of the Heavens (Příručka oblohy), H. Bernhard, D. Bennet, H. Rice, s předmlouvou H. Shapley-ho. 8^o, str. XVI + 132 + 54 obr. + 32 mapek a diagramů. Cena 5 sh. (Kč 30). Mc Graw-Hill Publishing Co. Ltd. Aldwych House, London W. C. 2. 1935.

Toto malé dílo bylo napsáno amatéry pro amatéry a tvoří skutečně pěknou, ne příliš velkou astronomickou příručku, kde jsme od začátku vedeni k pozorování. Seznamujeme se s oblohou pomocí vhodných malých mapek, navštívíme planety a Měsíc (pěkná orientační mapka) a jsme vedeni k pozorování meteorů. Jednotlivé kapitoly o dvojhvězdách, mlhovinách a hvězdokupách a proměnných hvězdách podávají malý, ale dobrý přehled nejdůležitějších fakt. Samostatné kapitoly jsou věnovány amatérskému dalekohledu, hledání asteroid a astronomické fotografii. Velmi praktický je malý astronomický slovníček, který dílo zakončuje. Astronomická populární literatura takové dílko dosud neměla a jistě bude všude se zájmem přijato.

Robert Henseling, **Das All und wir**. 8^o, stran 208 + 159 obr. + 48 příloh. Cena váz. RM 6'80 (Kč 42). G. Schönfeld's Verlagsbuchhandlung Berlin W 62. 1936.

Henselingovo jméno je u nás dostatečně dobře známo, že nepotřebuje zvláštního doporučení. Víme jak je oblíbená jeho vzorná astronomická ročenka a jeho »Hvězdářství pro všechny«. Se zájmem prohlížíme proto jeho novou knihu, v které se snaží podati historický přehled našeho citění jako

občanů nebes. Kniha se skládá z několika částí, první je pojmenována: *Obzory lidstva, jak je velký svět?* Zde podává autor přehled historických názorů lidstva o velikosti Vesmíru v nejstarších dobách. V druhé části pojmenované: *Nový světový názor* — nový pocit světovosti, je popsán náš nynější názor na Vesmír, jak vznikl a jaké technické pomůcky potřeboval člověk k prozkoumání kosmu. Autor nezapomíná vložit na vhodných místech něco z vlastních zkušeností a tím celý popis značně zpestřuje. Je zde ovšem podaná i teorie o rozpínání Vesmíru a popsány obtíže, s kterými tento názor dosud bojuje. Krásným a pročitelným způsobem píše autor o poměru člověka k Vesmíru a v odstavci »Svět a duše« neleká se uvažovati i o těch nejobtížnějších problémech filosofických. V třetí části knihy obrací autor svou pozornost k prehistorické astronomii, k astronomii Mayů a k problémům kalendáře. Při pročitání knihy musíme obdivovati velké bohatství myšlenek v ní obsažených a jemný, samostatný způsob, jakým autor i o nejtěžších problémech, jak astronomických, tak i filosofických pojednává. Velké množství obrazových příloh a diagramů, mnohé z nich dosud neuveřejněných, dává knize zvláštní hodnotu. Také cena je poměrně nevelká a můžeme proto Henselingovu knihu, jako jednu z nejlepších a nejzajímavějších astronomických knih, které byly v poslední době vydány, co nejlépe doporučiti.

Dr. H. Slouka.

Adriana Castelnovo Tedesco: *Storie di mondi lontani.* (Příběhy dalekých světů.) Vydali Bemporad & F. O. ve Florencii 1935. Cena 10 lir.

Knižka jest věnována dětem ve věku nižšího gymnasia, ale bude jistě sloužiti i starším studentům, neboť v ní najdou poučení o zajímavých otázkách. Autorka způsobem, svědčícím o velkých didaktických schopnostech, se zhošťuje jistě s úspěchem nesnadného úkolu, vysvětliti dětem důležitě astronomické pojmy a podati jim jakýsi přehled z astronomie klasické a astrofysiky, a při tom seznamuje čtenáře s některými jmény slavných hvězdářů cizích i italských. Výběr, rozdělení a postupné uspořádání materiálu zdá se mi býti v této knížce velmi vhodným. Text jest psán způsobem zábavným, pro čtenáře, jimž jest určen, srozumitelným, a jest doprovázen četnými obrázky a kresbami. Najdeme tu i fotografii sluneční věže z Arcetri, kam autorka nemá daleko. Knižka, která jest psána obdivovatelkou a milovnicí astronomie, v mezích přísně vědeckých, bude jistě vyhledávána i pedagogy, kteří v ní najdou dobrou příručku. V dnešní době pokroku a rozvoje vědy není možno neuvažovati o tom, jak vysvětliti dětem určité pojmy, s nimiž se při dnešním systému popularisace vědy stále setkávají, způsobem pro jejich myšlení pochopitelným. Co se týče astronomie, má tato býti na prvním místě při všeobecném vzdělávání dospělých i malých, neboť přispívá k zušlechtnění lidí a pomáhá k utvoření si správného názoru na svět. Doporučuji vřele též i našim vychovatelům mládeže tuto knížku.

Dr. Bohumila Nováková.

Fritz Heide: *Kleine Meteoritenkunde (Malá nauka o meteoritech).* 80, str. VIII + 120 + 92 obr. Cena váz. RM 4'80 (Kč 36). Julius Springer, Berlin.

Dr. Heide, profesor mineralogie a petrografie, shrnuje ve své malé nauce o meteoritech tolik zajímavého materiálu, a podává výklad tak poučavým způsobem, že jistě nalezneme knížka mnoho zájemců a obdivovatelů. Nalezneme zde zajímavé články o meteorických kráterech, o nebezpečí padajících meteoritů, o velkých deštích létavic, o stáří, vzniku a původu meteoritů a mnoho jiných. 92 obrázky zpestřují obsah knihy a mnohé z nich jsou téměř neznámé u nás. Dočteme se také, že meteorických kráterů je na světě značně velké množství a autor se domnívá, že je to jen nepatrný zlomek skutečného počtu, který musí býti značný. Jelikož je autor mineralog, věnuje meteoritům po této stránce mnoho pozornosti a informace, které podává, nikde jinde nenalezneme tak pečlivě uspořádány a kriticky probrány. Poněkud stručnějším způsobem je odbyt návod, co a jak při pádech meteorů pozorovati, jinak ale nutno pro každou astronomickou knihovnu toto malé dílo jenom doporučiti.

Dr. Hubert Slouka.

Zprávy Společnosti.

Výborová schůze XII. 1. února v klubovně L. H. Š. za účasti 14 členů výboru. Bylo přijato 7 nových členů: M. Balounová, říd. učít. v. v., Praha VIII., Cisař L., studující, Plzeň, Hamerník Josef, soukr., Praha II., Ing. Hajda Jar., Košíře, Seidl Mojmir, sládek v Hronově, Ing. E. Škrabal, Lutná na Mor. a Valenta Jifi, studující v Pelhřimově. Hlavním bodem programu schůze bylo schválení zpráv funkcionářů pro valnou hromadu.

Výborová schůze XIII. 15. II. 1936 v klubovně L. H. Š. Za členy Společnosti byli přijati: H. Bondy, studující, Trnovany-Teplice, Cihlář Hugo, pošt. úř. v. v., Poděbrady, Klumpar Vlad., studující, Praha XII., Kraupner V., úř., Roztoky, Krejčí J., správce školy v Milčicích, Němec Jan, studující v Přerově, Najbrtová M., učít., Kolín, Novák K., studující, Hrobice, Pacovský E., Košíře, Dr. V. Perek, Vršovice, Peroutka Josef, pošt. úř., Cheb, Šavřda Jar., profesor, Levice, Vojtěchovský Václ. soustružník kovů, Kralupy. Dále byly projednány běžné záležitosti spolku a schválen návrh kandidátky pro valnou hromadu.

Členská schůze v únoru byla 7. II. 1936 o 19. hodině v přednáškové síni Štefánikovy hvězdárny za účasti 34 členů. Schůzi zahájil Ing. Dr. Jan Sourek referátem o pojmenování kráteru na Měsíci jménem Anděl. (Viz v rubr. Ze světa hvězdářů.) Dr. F. Link referoval o fotografování zatmění Měsíce se zvláštní clonou, kterou byla zakryta jasná část měsíční a tím bylo dosaženo lepšího prokreslení části zatmělé. Bylo fotografováno astrografem na hvězdárně v Ondřejevě. Snímky docilené v Ondřejevě srovnával s tableau fotografií měsíčního zatmění z hvězdárny v Brandýse n. Lab., kde bylo fotografováno normální metodou také s velmi dobrými výsledky. Dr. Guth podal několik referátů z odborného tisku zahraničního — jako o pozorování planetoid, o prof. Schmidovi a o ročence britské společnosti astronomické The Handbook of the B. A. A. 1936.

Valná hromada a členská schůze ČAS. bude 7. března 1936 o 1/2 19. hodině v přednáškové síni Lidové hvězdárny Štefánikovy v Praze na Petříně. Program: přednáška Dr. H. Slouky, zápis minulé valné hromady, zprávy funkcionářů, volby nového výboru, změna stanov a volné návrhy. Lanová dráha na Petřín jezdí nyní do 19 hodin.

Zprávy Lidové hvězdárny Štefánikovy.

Návštěva hvězdárny v lednu 1936 byla na zimní dobu velmi dobrá. Počasí bylo poměrně příznivé a zatmění Měsíce 8./I. rovněž přivábilo hodně obecnstva, třebaže počasí začátek zatmění hodně pokazilo. V lednu na hvězdárnu přišli celkem 702 návštěvníci. Z toho byli 262 členové, 6 hromadných návštěv škol se 135 účastníky a 305 návštěv obecnstva. Počasí: osm večerů bylo jasných, 6 oblačných a 17 zamračených. Z odborných pozorování, konaných členy sekcí, bylo 23 pozorování slunečních skvrn, 9 pozorování meteorů, 4 pozorování protuberancí a 3 pozorování hvězd proměnných.

Pražské členy prosíme, aby přicházeli o nedělích a svátcích vypomáhati při provádění obecnstva na hvězdárně. Každá pomoc je vítána, při provádění nebo u pokladny.

Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV-Petřín. —
Odpovědný redaktor: Dr. Hubert Slouka, Praha XVI., Nad Klikovkou 1478.
— Tiskem knihtiskárny „Prometheus“, Praha VIII., Na Rokosce č. 94. —
Novinové známkování povoleno čís. 60316/1920.

SIR JAMES JEANS



**TAJEMNÝ
VESMÍR**

Pokračování VESMÍRU KOLEM NÁS
SIR JAMES JEANS

TAJEMNÝ VESMÍR

VYCHÁZÍ PRÁVĚ V AUTO-
RISOVANÉM PŘEKLADU

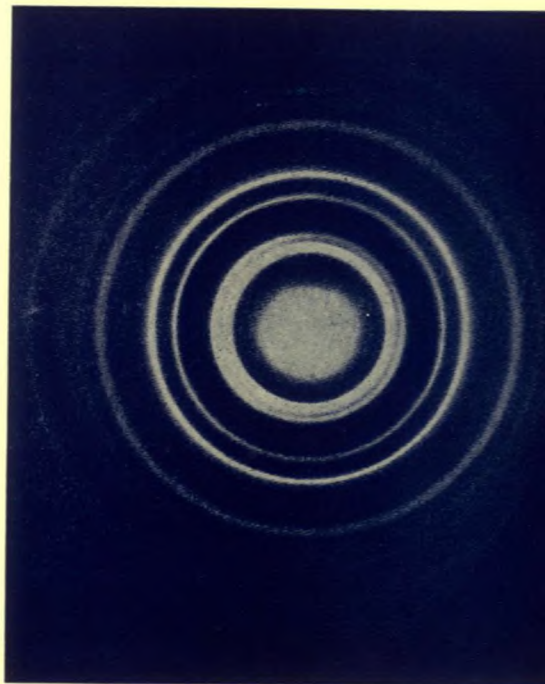
ZDENKA KOPALA

Jeansovým Tajemným Vesmírem uvádíme do češtiny jednu z nejúspěšnějších populárně-vědeckých knih posledních let. Porozumění, s nímž se setkala — byla zanedlouho přeložena téměř do všech evropských jazyků a jen v originále jí bylo za necelých pět let rozebráno přes 170.000 výtisků — nemá sobě rovného snad od dob nejúspěšnějších knih Flammarionových.

Podrobnosti viz na 5.—6. str. obálky.



Ukázka z příloh k českému vydání Tajemného Vesmíru: *Mimogalaktické mlhoviny v souhvězdí Pegasa.*



Ukázka z příloh k českému vydání Tajemného Vesmíru.

ČTENÁŘI ŘÍŠE HVĚZD

dostanou knihu za

VELMI SNÍŽENOU CENU

Kč 16.— za výtisk brožovaný | výtisk vázaný na japonsku Kč 24.—

kromě poštovného.

Objednávky adresujte:

RNC ZDENĚK KOPAL, Praha XVI,
u Perníkářky 1423.

Slavná kniha

SIR JAMES JEANS

TAJEMNÝ VESMÍR

vychází právě v českém překladu, se svolením autora přeložil

ZDENĚK KOPAL

Jednotlivé kapitoly:

UMÍRAJÍCÍ SLUNCE.

NOVÝ SVĚT MODERNÍ
FYSIKY.

HMOTA A ZÁŘENÍ.

RELATIVITA A ÉTER.
V HLUBOKÝCH VODÁCH.

Cena
brožovaného výtisku Kč 24.—
výtisku vázaného na jpanu Kč 32.—

Dostanete u všech knihkupců, nebo přímo u vydavatele

JOSEF ŠTOREK, Praha II, Albertov 6.

Sommaire du No. 3.

Sir A. Eddington: Sur le compagnon de Sirius. — Zd. Kopal: Une masse d'une densité d'un milliard. — Du vent d'éther? — Dr. A. Bečvář: L'Univers, quelle grandeur a-t-il? — Sir J. Jeans: La relativité et l'éther. — Variétés. — Nouvelles du monde des astronomes. — L'atelier de l'astronome-amateur. — L'astronomie avec des moyens modérés. — Bibliographie. — Nouvelles de la Société astronomique tchèque. — Nouvelles de l'Observatoire Štefánik.

Contents of No. 3.

Sir A. Eddington: On the Companion of Sirius. — Zd. Kopal: A Mass of a Density of thousand millions. — Etherwind? — Dr. A. Bečvář: How great is the Universe? — Sir J. Jeans: Relativity and Ether. — General News. — Personal Notes. — The Amateurs Workshop. — Astronomy with moderate means. — New Books. — Notes from the Czechoslovak Astronomical Society. — Notes from the Štefánik Observatory.

Administrace:

Praha IV.-Petřín, Lidová hvězdárna Štefánikova.

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

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 Kč 40.—, jednotlivá čísla Kč 4.—.

Členské příspěvky na rok 1936 (včetně časopisu): Členové řádní: v Praze Kč 50.—. Na venkově Kč 45.—. — Noví členové platí zápisné Kč 10.— (stud. a děl. Kč 5.—). — Členové zakládající platí Kč 1000.— jednou pro vždy a časopis dostávají zdarma.

Veškeré peněžní zásluky 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.

Dr. ARNOŠT DITTRICH:

ZROZENÍ ASTRONOMIE

Obsah: Úvod. — Zatmění Mursilisovo. — Zatmění města Ur. — Orientace. — Čtení piktografu nebeského. — Od hvězd medvědíh k Medvědicí. — Venuše. — Veliký rok. — Jupiter a p.

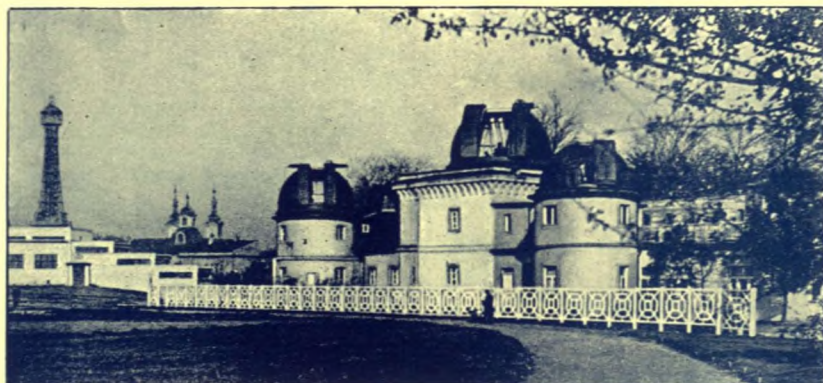
Vyplňte bianco složenku pošt. spořitelny firmou: Dr. Arnošt Dittrich, Třeboň, a číslem 2831 (dvacetosm třicetjedna) a pošlete jí 30 Kč, slovy třicet Kč. Dostanete obratem solidně brožovaný výtisk v polotuhém obalu o 10 arších.

Prodá se za nejvyšší nabídku:

Littrow-Dr. Paul Guthnick (1910); Die Wunder des Himmels. IV. vyd., 788 str., 381 ilustr.

Dr. O. Ule: Die Wunder der Sternenwelt. 7. vyd., 113 ilustr., a 2 mapy (str. 367). Nabídky do adm. t. 1.

Peněžité dary pro „Říši Hvězd“ označte vždy „pro časopis“, bude jich použito k zvětšení obrazové části.



Praha IV.-Petřín, Lidová hvězdárna Štefánikova.

Přístup na hvězdárnu v březnu 1936 je mimo pondělí každý den
v těchto hodinách:

pro obecnostvo	o 18. hod.,
pro školy obecné a měšťanské	o 17. hod.,
pro školy střední a hromadné návštěvy spolků	o 19. hod.

V neděli je hvězdárna vždy otevřena dopoledne od 10—11 hodin, odpoledne od 15—16 hodin a večer od 17—19 hodin. Vstupné Kč 2[—], děti a studující Kč 1[—]. Hromadné návštěvy spolků a škol nutno napřed ohlásiti kanceláři hvězdárny (telefon č. 463-05).

Program: Od 1. do 8. Měsíc a dvojhvězdy, od 10. do 25. mlhoviny a hvězdokupy a od 26. do 31. března zase Měsíc a dvojhvězdy.

Listárna redakce.

Naše nová výzva k lask. vyplnění dotazníků a zaslání adres zájemců měla dobrý úspěch a děkujeme všem, kteří takto projevili dobrou vůli s námi spolupracovati. Současně prosíme, by i nadále nám byly doručovány adresy zájemců a ujišťujeme naše čtenáře a příznivce, že vzrůst počtu členstva znamená rozkvět a zvelebení časopisu.

JUDr. J. Lachout. Ujišťujeme Vás, že články, jaké Vy žádáte, i my od našich přispívatelů neustále urgujeme. Bohužel, že tak vynikajících popularisátorů jako Eddington a Jeans je velmi málo. — **V. Mašek,** Poděbrady. Dík za lask. slova uznání a za adresy. — **A. Antoš,** Ounice. Opakujeme obrázek v textu na výsl. přání většiny odběratelů, kteří celý ročník si nechají vázat a často mají obaly poškozené. — **Ing. A. Starosta,** Mor. Ostr. Srdečný dík za tolik nových zájemců. — **Dr. Jos. Vejnár.** Článek o astr. spektroskopii se připravuje, ostatní závisí na rozšíření časopisu, materiálu máme dost. Připravujeme počtářskou rubriku.

Materiál získaný z dotazníkové akce bude statisticky zpracován a příležitostně uveřejněn. Vždy a všude propagujte „Říši Hvězd“!

Propagujte „ŘÍŠI HVĚZD“!

Majetník a vydavatel Česká společnost astronomická, Praha IV-Petřín. — Odpovědný redaktor: Dr. Hubert Slouka, Praha XVI., Nad Klikovkou 1478. — Tiskem knihtiskárny „Prometheus“, Praha VIII., Na Rokosce č. 94. — Novinové známkování povoleno č. 60316-1920. — Podací úřad Praha 25.