

říše hvězd

ROČNÍK 40 — ČÍSLO 3
DÁNO DO TISKU 5. ÚNORA 1959
VYŠLO 6. BŘEZNA 1959

Rídí redakční rada:

Josef M. MOHR (vedoucí redaktor), Jiří BOUŠKA (výkonný redaktor), Zdeněk CEPLECHA, Viera HULINSKÁ, František KADAVÝ, Miloslav KOPECKÝ, Luisa LANDOVÁ-ŠTYCHOVÁ, Bohumil MALEČEK, Oto OBŮRKA, Zdeňka PLAVCOVÁ

Technická redaktorka
Drahomíra HROCHOVÁ

Na první straně obálky:

Třetí sovětská umělá družice na výstavě U hybernů v Praze.

Na čtvrté straně obálky:

Návrh pomníku na památku vypuštění první sovětské umělé družice Země, který bude postaven na Leninských horách v Moskvě. Autory pomníku jsou architekti M. I. Barš a A. N. Kolčín a sochař A. P. Faidyš-Krandievskij.

Příspěvky do časopisu zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha 16-Smíchov, Švédská 8 (Astronomický ústav university Karlovy), telefon čís. 403-95.

Říše hvězd vychází dvanáctkrát ročně. Dotazy, objednávky a reklamace, týkající se časopisu, vyřizuje každý poštovní úřad i poštovní doručovatel. Rozšiřuje poštovní novinová služba. Redakční uzávěrka čísla je 1. každého měsíce. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Cena jednotlivého výtisku Kčs 2,—.

OBSAH

F. Kadavý, O. Obůrka, B. Polesný: Popularizace astronomie v Sovětském svazu — M. Plavec: Dnešní představy o vývoji hvězd — J. Banasiewiczová: Polské výpravy v MGR — V. Ptáček: Změny v československých časových signálech — K. Raušal, K. Hladil: Fotografické sledování umělých družic v Brně — O. Obůrka: Třicet let moskevského planetária

СОДЕРЖАНИЕ

Ф. Кадавы, О. Обурка, Б. Пolesны: Популяризация астрономии в СССР — М. Плавец: Современные представления о развитии звезд — И. Банашевичова: Польские экскурсии в течение МГГ — В. Птачек: Изменения чехословацких сигналов времени — К. Раушал, К. Гладил: Фотографическое следование за искусственными спутниками в Брно — О. Обурка: 30 лет московского планетария

CONTENTS

F. Kadavý, O. Obůrka, B. Polesný: Popularisation of Astronomy in the USSR — M. Plavec: On the Present Opinions about Stellar Evolution — J. Banasiewiczová: Polish Expeditions during the I. G. Y. — V. Ptáček: About Changes in the Czechoslovak Time Signals — K. Raušal, K. Hladil: Photographic Observation of the Artificial Satellites — O. Obůrka: Thirty Years of the Planetarium in Moscow

POPULARIZACE ASTRONOMIE V SOVĚTSKÉM SVAZU

FRANTIŠEK KADAVÝ, OTO OBŮRKA a BOHUMIL POLESNÝ

Z pověření ministerstva školství a kultury jsme podnikli studijní cestu do Sovětského svazu, abychom se seznámili s rozsahem a metodami propagace astronomických poznatků i s odbornou prací astronomických ústavů a zařízení. Navštívili jsme v Moskvě a v Leningradě nejvýznačnější astronomická pracoviště a získali jsme mnoho cenných informací.

Největším zařízením pro šíření astronomických poznatků je velké planetárium v Moskvě, které oslaví letos třicet let své záslužné práce. Návštěvníky tu překvapí velké množství názorných pomůcek, kterými pracovníci planetária demonstrují a vysvětlují základní zákony fyzikální, pohyby Země i mnohé jevy na Zemi. Provedenými pokusy jsou návštěvníci připraveni, aby pochopili vlastní předvádění kosmických pohybů a výklad nebo přednášku v planetáriu. Odcházejí potom s přesvědčením, že co v planetáriu viděli a slyšeli, je vědecky podloženo a nespočívá na dogmatických tvrzeních.

Zásada názornosti a přesvědčování je uskutečňována ve všech podobných zařízeních. Viděli jsme to i při návštěvě astronomického kroužku a lidové hvězdárny při Domě kultury Lichačevových automobilových závodů. Hlavním úkolem kroužku je práce s mládeží, která se zde seznamuje se základy astronomie a sama si zhotovuje otáčivé mapy, amatérské dalekohledy i různé jiné pomůcky.

Bohatstvím originálních názorných pomůcek nás překvapil také metodický astronomický kabinet v Leningradě, vybudovaný pro návštěvy středních škol hvězdárnou v Pulkově. Při výuce v této laboratoři se střídají vědečtí pracovníci hvězdárny. Ve skrovných místnostech laboratoře je umístěno zařízení, kterým je možno promítat a předvádět pohyby oblohy, Slunce i planet. Po dokončení stavby velkého planetária v Leningradě budou úkoly této laboratoře — pomoc školám při vyučování astronomie — přeneseny do planetária.

Kromě zmíněných zařízení osvětových jsme navštívili také Šternbergův astronomický ústav v Moskvě a hvězdárnu v Pulkově. Nově vybudovaný Šternbergův astronomický ústav Lomonosovovy státní university na Leninských horách na nás neobyčejně zapůsobil rozsahem i zařízením. Navštívili jsme však i starý astronomický ústav, ve kterém je nyní stanice Akademie věd SSSR pro pozorování umělých družic Země. Pracovnice této stanice nás podrobně seznámily s vizuálním a fotografickým sledováním družic. Zvláště nás zaujala časová služba stanice. Její tiskací chronograf umožňuje okamžitě odečíst čas pozorování až na tisíciny vteřiny.

Nezapomenutelné dojmy jsme si odnesli ze slavné Pulkovské hvězdárny u Leningradu. Jak je našim čtenářům dobře známo, byla tato proslulá hvězdárna při obléhání Leningradu německou fašistickou armádou úplně zničena. Během několika poválečných let byla však znovu postavena a roz-

rostla se do nebyvalé krásy i rozměrů. Srdečné přijetí ředitelem ústavu Michajlovem a jeho spolupracovníky bylo pro nás obzvláště milé. Konečně jsme mohli obdivovat zařízení hvězdárny, které jsme dosud znali jen z publikací a filmů.

Péčí Věsvazové společnosti pro šíření politických a vědeckých znalostí a laskavostí profesora Zvěřeva nám bylo umožněno, abychom pro kolektiv pracovníků hvězdárny podali v přátelské besedě obraz práce lidových hvězdáren v ČSR. Zájem vědeckých pracovníků ústavu o naše lidové hvězdárny, jejich stavební i přístrojové vybavení i o jejich osvětovou a odbornou práci byl tak velký, že se beseda protáhla na tři hodiny. Vědečtí pracovníci projevili zájem o spolupráci při fotografickém sledování malých planet, v oboru pozorování vybuchujících proměnných hvězd, pozorování Slunce, Měsíce a planet, zejména Marsu a Jupitera. Byli jsme též požádáni o spolupráci při výzkumu „astroklimatu“ na území naší republiky.

Z diskuse na besedě jsme se také dověděli, že téměř všichni vědečtí pracovníci ústavu pracují ve Věsvazové společnosti jako její lektori a valná většina z nich se této práci účastní velmi aktivně. Sovětští osvětoví i vědečtí pracovníci přikládají popularizaci astronomie pro vytváření vědeckého světového názoru veliký význam. O tom svědčí rozsáhlý program výstavby lidových hvězdáren a astronomických kroužků na celém území Sovětského svazu. Již několik optických a mechanických závodů v různých oblastech Svazu bylo pověřeno seriovou výrobou vhodných astronomických dalekohledů. Pro nejbližší dobu bylo z Německé demokratické republiky objednáno 13 kompletních refraktorů, které budou přiděleny prvním lidovým hvězdárnám.

Je ovšem samozřejmé, že jsme při návštěvě Moskvy zašli i do Mineralogického musea Akademie věd SSSR, kde jsme vyhledali zvláště meteorické oddělení s nejbohatší sbírkou meteoritů na světě. V tomto oddělení i v laboratořích musea, kam jsme byli pozváni vedoucím meteorických laboratořích Krinovem, jsme mohli obdivovat úžasné množství a rozmanitost tvarů zbytku Sichte-Alinského meteoritu, kterých je zde shromážděno více než 24 tun. Pro lidové hvězdárny v Praze, v Brně a v Českých Budějovicích věnoval s. Krinov po kousku tohoto proslulého meteoru. Srdečně mu ještě jednou děkujeme i touto cestou.

Jeden z nejsilnějších dojmů, které jsme si ze Sovětského svazu odnesli, je bouřlivě kypící život sovětského hlavního města, které je skutečnou metropolí celé šestiny světa. A také z tohoto dojmu jsme nutně pochopili neochvějnou důvěru sovětských lidí v nezadržitelný růst a další mohutný rozvoj jejich vlasti. Spolu s nimi jsme i my přesvědčeni, že se jim podaří uskutečnit všechny ty obrovské plány hospodářského, vědeckého a kulturního rozvoje v nastupující sedmiletce, stanovené XXI. sjezdem KSSS. Věříme, že ke konci tohoto období budeme moci blahopřát sovětské astronomii a astronautice k novým vědeckým úspěchům i k dokončení plánovaného šestimetrového reflektoru.



DNEŠNÍ PŘEDSTAVY O VÝVOJI HVĚZD

MIROSLAV PĚLÁČEK

Vývojové cesty hvězd nejsou ani dnes bezpečně prozkoumány, čemuž se nikdo nemůže divit, uvážíme-li, že běží o děje stamilionkrát delší lidského života. Přece jen však naše vědění značně pokročilo hlavně zásluhou dvou činitelů. Prvním z nich je zdokonalení fotoelektrické fotometrie, která umožnila studovat Hertzsprungův-Russellův diagram pro řadu hvězdokup; o tom psal v *ŘH* 1/1959 B. Onderlička. U hvězd ve hvězdokupách můžeme předpokládat společný a prakticky současný vznik, jakož i velmi přibližně shodné chemické složení na počátku. Jestliže se nyní jednotlivé hvězdy hvězdokupy vzájemně pronikavě liší, znamená to, že se vyvíjejí nesteréjně rychle, případně nesteréjným směrem. Protože chemické složení mezihvězdné hmoty i hvězd je v prvním přiblížení v celé Galaxii pozoruhodně podobné (78% vodíku, 20% helia a 2% ostatních prvků co do váhy je dobrý odhad), jsou rozdíly v *H—R* diagramech jednotlivých hvězdokup zřejmě v prvé řadě znakem různého stáří.

Tyto nové výsledky pozorování ještě více podnítily teoretický výzkum, kterému pomáhá druhá významná moderní pomůcka astronoma: vysoce výkonné elektronkové počítačací stroje, jež dovolují propočítávat podrobné modely hvězd a jejich časové změny.

Podle Vogtovy-Russellovy poučky je stavba hvězdy, její povrchová teplota i svítivost určena jednoznačně dvěma parametry: hmotou a chemickým složením. To znamená, že vývoj hvězd je způsoben změnami jedné nebo obou těchto veličin.

Změny celkové hmoty hvězdy. Svého času se mezi astronomy mnoho hovořilo o tzv. akreci, tj. narůstání hmoty hvězdy následkem toho, že při průchodu oblakem mezihvězdné hmoty strhuje hmotné částičky sebou. Bylo však prokázáno, že obvykle je relativní rychlost hvězd vůči oblakům mezihvězdné hmoty tak vysoká, že k akreci prakticky nemůže dojít kromě výjimečných případů. Hmotu hvězdy tedy během jejího vývoje neztrácí.

Svízelnější je rozhodnout, zda se hmota hvězdy během doby pronikavě nezmenšuje. Nepadá tu v úvahu ztráta hmoty zářením, protože, jak si ještě ukážeme, by mohla vést v krajním případě k úbytku 0,7% celkové hmoty. Běží tu však o přímý únik hmotných částic, čili o *korpuskulární záření* nebo přímo *vyvrhování hmoty*. Víme, že u některých druhů hvězd skutečně prokazatelně dochází k pronikavé ztrátě hmoty buď naráz (supernovy), při opakovaném výbuchu (novy) nebo více méně neustále (hvězdy s expandujícími obaly, nestabilní složky těsných dvojhvězd, hvězdy nestabilní následkem rotace). To vše jsou ovšem vysloveně zvláštní druhy hvězd a zdaleka nepředstavují typickou hvězdu. Naše Slunce rovněž ztrácí hmotu v protuberancích, v emisi korpuskulárního záření při erupcích a prouděním do korony; to vše však dohromady činí podle Mustelova odhadu asi 10^{18} g/rok, kdežto ztráta hmoty zářením je $1,3 \cdot 10^{20}$ g/rok, tedy asi o dva řády větší. Tedy u hvězd typu Slunce a tím spíše u hvězd chladnějších máme plné právo předpokládat, že ztráta hmoty je mizivá.

Sporný je jenom případ horkých bílých hvězd hlavní posloupnosti (spektrální typy *O*, *B*, *A*). Zde se názory liší. Někteří pracovníci, z nichž budu jmenovat Fesenkova a Masevičovou, tvrdí, že u všech těchto hvězd hraje korpuskulární záření velkou úlohu a vede k tak pronikavé ztrátě hmoty, že hvězda „sklouzává“ po hlavní posloupnosti směrem hvězdám typu Slunce. Fesenkov a Masevičová poukazují na to, že takto lze nejspíše obejít nesnáz s horkými bílými hvězdami, spočívající v tom, že příliš plýtvají energií a spotřebovaly by příliš brzo atomové palivo, jak si v dalším ukážeme. Je jistě dobře možné předpokládat, že „spotřebované“ horké hvězdy se stále nahrazují nově narozenými; protože však — při neproměnné hmotě — vydrží v tomto stadiu 100—1000krát kratší dobu než žluté hvězdy typu Slunce, musilo by se jich za dobu života Slunce vystrídat příliš mnoho generací a otázka je — kde je toto množství hvězd, jejichž hmota se neměla změnit?

Mustel je k těmto názorům dosti kritický a poukazuje na to, že pozorování nenasvědčují tomu, že by velký únik hmoty byl obecným znakem horkých bílých hvězd. Asi stejný názor zastávají jiní význační badatelé, např. Swarzschild. Abychom si celou problematiku příliš nekomplikovali, budeme se zabývat nadále *modely hvězd o neproměnné hmotě*, majíce na paměti, že možná naše závěry nebudou platit pro nejhmotnější, nejteplejší a tedy i nejsvitivější hvězdy hlavní posloupnosti.

Předpoklad o tom, že hmota hvězdy se během hlavních fází jejího života nemění, znamená, že za hnací sílu v životě hvězdy považujeme postupnou změnu chemického složení.

Mladí hvězdy. Astrofyzikové se dnes shodují v názoru, že hvězdy se rodí z oblaků mezihvězdné hmoty jako rozsáhlé, ale řídké nesvitivé koule. Nejprve tlakem vnějšího záření, později vlastní přitažlivostí dochází ke *smršťování*. Při smršťování se uvolňuje gravitační energie a mění se zpola v energii zářivou, zpola v energii tepelnou. Hvězda tedy začíná slabě svítit, ale pro její budoucí osudy je mnohem důležitější, že při kontrakci stále stoupá teplota zejména ve středu hvězdy. Konečně dostoupí výše několika milionů stupňů a zapálí se *jaderné reakce*. Jaké jaderné reakce připadají v úvahu? Již při teplotě kolem milionu stupňů začínají reakce, které vedou nakonec ke spotřebování deuteria, litia, berylia a bóru v nitru hvězdy; těchto prvků je však tak málo a reakce jsou tak málo účinné, že nemají mnoho významu. Rozbor vedl k závěru, že pouze jaderné reakce vodíku a helia mají význam. Příčiny jsou dvě: předně obou těchto prvků je velká zásoba, za druhé při jejich reakcích je největší úbytek hmoty, tj. uvolňuje se nejvíce energie ve formě záření. Např. při přeměně vodíku v helium vstupují do reakce 4 jádra vodíku, jejichž atomová hmota je $4 \times 1,008 = 4,032$, kdežto vzniklé jádro helia má atomovou hmotu 4,003. Z každého gramu vodíku se tedy uvolní 0,007 g hmoty, což podle Einsteinova vztahu znamená energii $6,3 \cdot 10^{18}$ erg. Reakce helia, kdy se tři alfa-částice přemění na jádro uhlíku, má tuto bilanci: $3 \times 4,003 = 12,009$, kdežto uhlík má atomovou hmotu 12,003. Gram helia tedy dává asi dvanáctkrát méně energie než gram vodíku a kromě toho heliová reakce vyžaduje mnohem vyšších teplot. Závěr tedy zní, že hlavním palivem hvězd je *vodík*.

Vodíkové reakce jsou však dvě. Při nižších teplotách asi do 15 miliónů

stupňů převládá reakce *proton-protonová* (označovaná často *PP*-reakce), kdy se protony skládají přímo:

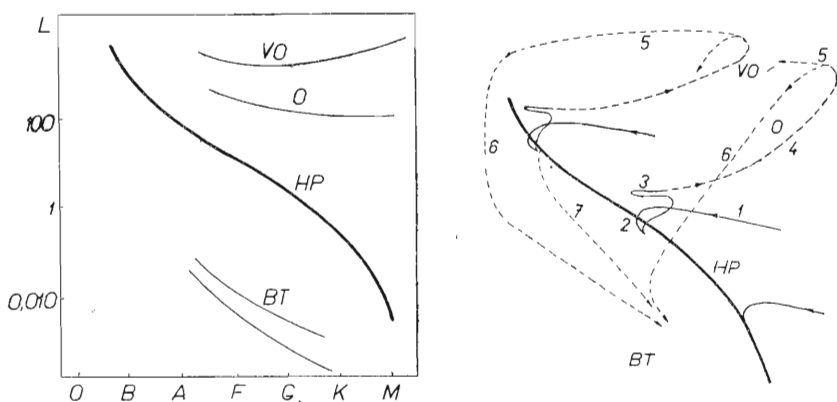
	<i>uvolněná energie</i>	<i>poločas</i>
$H^1 + H^1 \rightarrow D^2 + e^+ + \text{neutrino}$	1,44 MeV	14×10^9 roků
$D^2 + H^1 \rightarrow He^3 + \gamma$	5,49 MeV	6 sec.
$He^3 + He^3 \rightarrow He^4 + 2 H^1$	12,85 MeV	10^6 roků

Neutrino sice unikne z hvězdy a odnese s sebou zlomek energie, ale další energie se získává tím, že positron uvolněný při první reakci se sloučí ihned s některým volným elektronem v nitru hvězdy a dá vznik dvěma kvantům gamma záření.

Při teplotách nad 20 miliónů stupňů převládá složitější způsob přeměny vodíku v helium, tzv. *uhlíko-dusíkový (CN) řetězec*:

$C^{12} + H^1 \rightarrow N^{13} + \gamma$	1,95 MeV	$1,3 \cdot 10^7$ roků
$N^{13} \rightarrow C^{13} + e^+ + \text{neutrino}$	2,22 MeV	7 min.
$C^{13} + H^1 \rightarrow N^{14} + \gamma$	7,54 MeV	$2,7 \cdot 10^6$ roků
$N^{14} + H^1 \rightarrow O^{15} + \gamma$	7,35 MeV	$8,2 \cdot 10^8$ roků
$O^{15} \rightarrow N^{15} + e^+ + \text{neutrino}$	2,71 MeV	82 sec.
$N^{15} + H^1 \rightarrow C^{12} + He^4$	4,96 MeV	$1,1 \cdot 10^5$ roků

Tento proces je zřejmě složitější: čtyři protony se postupně „nalepují“ na jádro uhlíku, jenž se nakonec regeneruje, slouží tedy jako katalysátor celé reakce. Po energetické stránce jsou si reakce *PP* i cyklus *CN* praktic-



Vlevo obr. 1. Schema Hertzsprungova-Russellova diagramu pro hvězdy v okolí Slunce (populace I.) HP — hlavní posloupnost, O — obři, VO — veleobři, BT — bílí trpaslíci (kreslila V. Bumbová). Vpravo obr. 2. Schema možných vývojových cest hvězd. Stadia: 1—počáteční kontrakce, 2—spalování vodíku v jádru, 3—kontrakce po spotřebování vodíku, 4—tvoření heliového jádra, 5—heliové reakce, 6—přechod k bílým trpaslíkům, 7—případný přímý přechod z hlavní posloupnosti k bílým trpaslíkům. Vývoj je naznačen krajně schematicky a vyložené hypotetické směry jsou vyznačeny čárkováním (kreslila V. Bumbová).

ky rovnocenné, ale jejich závislost na teplotě je jiná. Vydatnost první roste v okolí teploty 15 miliónů stupňů úměrně T^4 , kdežto vydatnost druhé je úměrná T^{18} ! Pro naše Slunce, jež má centrální teplotu asi 13 miliónů stupňů, je důležitější reakce *PP*; při teplotě 15—18 mil. stupňů jsou oba procesy stejně vydatné, dále však zřetelně převládá *CN*-cyklus, takže např. již Sirius (spektr. typ *A0*) svítí výhradně díky této reakci.

Jakmile se v nitru hvězdy zapálí vodíková jaderná reakce, kontrakce ustane a hvězda vstoupí do velmi dlouhého životního období stability a téměř neproměnných charakteristik. Zatímco trvání kontrakce můžeme odhadnout řádově na milión let, spaluje se vodík po dobu průměrně sto až tisíckrát delší. Většina hvězd musí být tedy v tomto stadiu a není pochyby, že toto stadium odpovídá poloze hvězdy na *hlavní posloupnosti*.

Jak dlouho zůstane hvězda na hlavní posloupnosti? Řekli jsme, že na počátku má k dispozici kolem 75% vodíku. Jaderné reakce však probíhají pouze v poměrně malém jádru hvězdy, kde je pro ně dostatečně vysoká teplota. Můžeme odhadnout, že v tomto jádru je k dispozici řádově 10% celkového množství vodíku, který hvězda má. Za normálních okolností nelze očekávat, že by ve hvězdě probíhalo dokonalé mísení mezi látkou blízko povrchu a látkou v okolí středu hvězdy. Jinak je tomu u rychle rotujících hvězd, kde pravděpodobně jsou dostatečně mohutné proudy a promíchávání je velmi dobré. Ale rychlá rotace se vyskytuje jen u některých hvězd typu *O*, *B*, *A*; u většiny hvězd musíme předpokládat, že zásoba vodíkového paliva je omezena právě na oněch 10% vodíku v konvektivním jádru hvězdy. Hvězda tedy zůstane na hlavní posloupnosti tak dlouho, dokud nevyčerpá 10% svého vodíku.

Není nesnadné porovnat zhruba životní dobu hvězd různých typů hlavní posloupnosti s životní dobou Slunce. Mezi hmotou a svítivostí hvězdy platí významný vztah, který pro naše účely můžeme napsat jednoduše ve tvaru

$$L/L_{\odot} = 0,58 (M/M_{\odot})^{3,8},$$

kde L_{\odot} je svítivost a M_{\odot} hmota Slunce; můžeme je vzít za jedničku. Všimněme si, jak prudce roste svítivost s hmotou. Hvězda dvakrát hmotnější než Slunce nesvítí dvakrát, nýbrž asi osmkrát více; hvězda o hmotě $10 M_{\odot}$ má svítivost $L = 3600 L_{\odot}$. To znamená, že tato hvězda spotřebuje za jednotku času $3600 \times$ více vodíku než Slunce. Má jej však jen $10 \times$ více, vydrží tedy po dobu $360 \times$ kratší než Slunce. Obecně hvězda o hmotě M spotřebuje své palivo $0,58 (M/M_{\odot})^{3,8}$ krát rychleji než Slunce. Můžeme si nyní sestavit tabulku životních dob hvězd různých spektrálních typů. Vybral jsem pro názornost ke každému typu určitou hvězdu za reprezentanta, což má však zase tu nevýhodu, že pro některé z nich vztah hmota—svítivost přesně neplatí; první odchylkou je samo Slunce, jež je o $0,6^m$ jasnější než by mělo být (proto při porovnávání zavádíme do horního vzorce číselný faktor 0,58).

Množství vyzářené energie je tu charakterizováno úbytkem hmoty za 1 sec. Vidíme, že horké bílé hvězdy (typy *O*, *B*) plýtvají energií natolik, že v krátké době celou zásobu spotřebují. Bílí veleobři jako *UW CMa* nebo také Rigel mají život zvlášť krátký. V posledním odstavci tabulky jsem se pokusil odhadnout délku hvězdného života přímo v rocích, vycházejce

Hvězda	Sp. typ	Hmota ($M_{\odot} = 1$)	Výroba energie (v 10^6 t/s)	Životní doba ($\odot = 1$)	(v rocích)
60 Krüger B	dM6	0,15	0,03	200	2.10^{12}
η Cas B	dK5	0,46	0,3	7	7.10^{10}
Slunce	dG2	1	4,2	1	10^{10}
Prokyon	dF3	1,48	24	0,25	$2.5.10^9$
Sirius	A0	2,34	170	0,05	5.10^8
μ_1 Scorpii	B3	8	6 700	0,005	5.10^7
UW CMa	cO7	45,7	2 900 000	7.10^{-5}	7.10^6

z toho, že Slunce je podle odhadu staré asi 5.10^9 let a že spotřebovalo právě asi polovinu své zásoby vodíku v jádru. Pro hvězdy jako *UW CMa* pak vyplývá délka života jen na několik set tisíc let.

Pozdní vývojová stadia. Vyčerpáním vodíku v jádru ovšem život hvězdy nekončí, končí pouze dlouhé období klidného života hvězdy hlavní posloupnosti. Co se děje potom? Předně naše tabulka ukazuje, že se nemusíme vůbec starat o budoucnost červených trpaslíků (spektrální typy *dK*, *dM*). Ty hospodaří se svým vodíkem tak šetrně, že jejich pobyt na hlavní posloupnosti je i pro hvězdáře dobou příliš dlouhou.

Zajímavější je spád života hvězd jako Prokyon či Sirius. Když se v jádru vyčerpá vodík asi na 1%, nestačí už palivo, aby krylo vysokou svítivost. Proto se hvězda začne smršťovat, čímž stoupá teplota nejen v jádru, nýbrž i v okolí. Vodík v jádru se rychle vyčerpá a zbývá jádro z popele—helia, ale v jeho okolí vodík je a teplota tam nyní stoupla natolik, že vodík se začíná spalovat v tenké slupce kolem heliového jádra. Postupem doby se hoření vodíku přesunuje vždy dále od středu; tím vzrůstá neaktivní *heliové jádro*, jež má všude tutéž teplotu, je *isotermní*. Mění se celá struktura hvězdy, její složení se stává značně nehomogenní: uvnitř heliové jádro, kolem slupka vodíku, v níž probíhají termonukleární reakce, a konečně obal s původním vysokým obsahem vodíku. Tento obal se postupně značně rozepne a současně se ochladí; celková svítivost však roste — když heliové isotermní jádro tvoří 40% hmoty hvězdy, je její svítivost tisíckrát vyšší než u hvězd na hlavní sekvenci. Hvězda se nám změnila postupně v *červeného obra až veleobra*. Zatímco se obal rozpíná, dochází ke stlačování isotermního heliového jádra, jehož teplota patrně může nakonec dostoupit až 100 miliónů stupňů, kdy vstoupí v činnost nová termonukleární reakce — skládání tří jader helia v jádro uhlíku. Je tedy možné, že někteří veleobři spalují helium.

U obrů a veleobrů však musíme znovu rozvážit, jakou roli hraje ztráta hmoty. Deusch na Mt Palomar zjistil, že veleobr *α Her* (typ *cM5*) má atmosféru o průměru nejméně 2000 astronomických jednotek (300 miliard km) a že touto atmosférou stále proudí hmota z hvězdy; ztrátu za rok odhadl na 10^{-7} sluneční hmoty. Je známo, že v rozsáhlých atmosférách červených obrů panuje mohutná turbulence, jež jistě vede k ztrátám hmoty. Jsou-li takové ztráty podstatné, mohly by obnažit malé jádro degenerovaného plynu, neobsahující vodík — a to je struktura bílých trpaslíků. Nemůže být útvarů na pohled tak odlišných jako červený obr a bílý trpaslík a přece je tu naznačena vývojová souvislost! Chybí ovšem velmi mnoho do toho, abychom o těchto otázkách mohli mluvit s jistotou.

Modely hvězd o neproměnné hmotě vedou pro nejhmotnější hvězdy hlavní posloupnosti ($M \geq 10 M_{\odot}$) k vývoji dosti obdobnému tomu, který jsme právě naznačili. Rozdíl je v tom, že u hmotných hvězd heliové jádro nenese tlak vnějších vrstev, silně se stlačuje a jeho teplota stoupne brzy natolik, že se zapálí heliová reakce. Vývoj je tu tedy prudší. Schematicky jsou cesty vývoje hvězd v $H-R$ diagramu naznačeny na obr. 2.

U hvězd, kde na hlavní posloupnosti dochází např. následkem rychlé rotace k dobrému mísení, bude vývoj jiný. Předně hvězda má k dispozici více vodíkového paliva, za druhé zůstává její chemické složení homogenní, tj. v celé hvězdě stejné. Další vývoj takových hvězd po spotřebování vodíku není ještě vůbec prozkoumán. Všeobecně je však možno říci, že v *bílých trpaslících* spatřujeme nyní poslední stadium hvězdného života, ač sotva tušíme, kterými cestami do něj hvězdy dospějí a směřují-li všechny cesty k téměř cíli.

POLSKÉ VÝPRAVY V MGR

JITKA BANASIEWICZOVÁ

Na palubě polského hydrografického parníku válečného námornictva „Bałtyk“ se objevila jednoho dne skupina desítky vědců, loučících se se svými přáteli. Bylo to 26. června 1957, kdy z gdynského přístavu vyjížděla polská výprava na Špicberky, která byla uspořádána v rámci Mezinárodního geofyzikálního roku.

Vědečtí pracovníci v čele se svým vedoucím Stanislawem Siedleckim vykonali mnoho záslužné a průkopnické práce, která byla ztížena nejen nezvyklým prostředím, ale i těžkými pracovními podmínkami. Všichni pracovali téměř bez přestávky dnem i nocí. Počasí bývalo zlé. Často se opakovaly větry, dosahující rychlostí větších než 30 m/sec. Nejsilnější vítr, zachycený meteorologickými přístroji, byl 49,5 m/sec. Za takových podmínek bylo těžké udržet se na nohách a pracovat při tom ještě těžší.

Účastníci výpravy sledovali polární záře, věnovali se meteorologii, glaciologii, geomorfologii, aktinometrii Slunce, zkoumali radioaktivnost atmosféry, zabývali se stanovením zeměpisné polohy a určením množství obsahu CO_2 ve vzduchu. Pozorovali i zákryty hvězd Měsícem.

Polští vědci si zbudovali tábor vlastní prací nad břehem moře ve fjordu Hornsund nad Zátokou Bílého Medvěda. A led-



Stavba tábora polské výpravy na Špicberkách

ních medvědů tam bylo skutečně hodně. Kdykoliv konal některý z pracovníků jakékoliv pozorování venku, musel být vždy doprovázen ozbrojeným kolegou, který hlídal okolí, aby se odněkud nevyřítíl na pozorovatele medvěd.

Po dlouhé a silné polární zimě v roce 1958 navštívila první skupinu další vědecká expedice asi třiceti pracovníků, kterou opět přivezla loď Baltyk do fjordu Hornsund. Tato loď vezla ještě další devítičlennou skupinu, která pracuje ještě blíže u severního pólu ve fjordu Van Keulen. Těchto devět vědeckých pracovníků se zabývá geologicko-glaciologickým zkoumáním, které již v roce 1924 započla studovat první polská špicberská výprava.

Zmíňme se alespoň stručně o jednom předběžném důležitém výsledku polské špicberské expedice. F. Birkenmayer užil nové zajímavé metody, nazvané „metodou velrybí“, k objasnění ročního zvedání se špicberské pevniny. Ve fjordu Hornsund se totiž nachází mnoho velrybích kostí, které jsou roztroušeny podél celého pobřeží. Birkenmayer připouští, že tyto kosti náležejí velrybě grónské (*Balaena mysticetus L.*), která však nyní vůbec nežije ve špicberských vodách. Byla zde lovena v letech 1611—1640 a její kosti zůstaly na břehu. Zajímavá okolnost, že nejstarší z těchto kostí leží ve výšce 5—8 m nad hladinou moře a vyskytují se ve vzdálenosti 100—500 m od nynějšího pobřeží, přivedla Birkenmayera k domněnce, že se špicberská pevnina v okolí Hornsundu zdvihla okolo 8 m za posledních 350 let, což může být vyloženo jen prudkým ústupem ledovců. Tento zjev je velmi zajímavý i z toho důvodu, že před tisíci roky probíhala analogická situace i v našich zemích, a tak pomocí zkoumání pevniny ve Špicberkách se dostáváme k objevům z dávné minulosti našich krajů.

Pod vedením A. Kosiby věnovali se špicberští vědci studiu změn počasí v této oblasti na základě zkoumání průřezů ledovců tam se vyskytujících.

Na podzim roku 1958 ohlásil rozhlas návrat první části polské špicberské výpravy do vlasti a oznámil, že i ostatní účastníci výpravy se vrátí domů již v krátké době. Pozorovacího materiálu budou mít jistě všichni účastníci výpravy kromě vzpomínek na život plný překážek, dobrodružství a poznání cizích krajů více než dosti.

Výzkum v Polsku a pozorování na Špicberkách jsou koordinovány s pozorováním sovětských vědců v Barentsburgu, který leží několik set kilometrů na sever od Hornsundu. Zkoumání šíření rozhlasových vln na Špicberkách provádějí Poláci podle programu dohodnutého se švédsko-finsko-





*Skupina polských glaciologů
na Špicberkách*

švýcarskou expedicí v Murchison Bay. Mnoho mladých polských vědců nyní pracuje ve vědeckých střediscích ve Finsku, (v oboru aerologie), v SSSR (v oblasti radioastronomie), ve Švédsku (v oblasti magnetizmu) a v Norsku (v oblasti polárních září). Při bádání o zemském magnetizmu též spolupracuje Polsko s SSSR, NDR a Dánskem, při měření zeměpisných délek s ČSR, NDR, Maďarskem a Bulharskem. Stanice šířek Polské akademie věd v Borovcu spolupracuje se stanicí šířek v Irkutsku. Obě stanice leží na téže rovnoběžce, jejich zeměpisná délka se však liší o 90° ; to dovoluje určit přesně pohyby zeměpisného pólu. Geografický a kartografický ústav vykonal řadu měření rozdílů délky mezi stanicemi Borowa Góra a Postupim, Praha a Budapešť a Praha a Sofie. Společně s našimi odborníky spolupracují

Poláci v oblasti pozorování kosmického záření. Zajímavá hypotéza polských odborníků, týkající se šíření krátkých vln v ionosféře, vyslovená S. Mynczarskim a S. Jasińskim, která byla přijata na konferenci v CCIR konané ve Varšavě s velkou nedůvěrou, byla potvrzena americkými vědci. Tato pozorování se týkají šíření elektromagnetických vln vyššími vrstvami ionosféry. Ukazuje se, že toto šíření hraje větší roli, než se připouštělo.

Nejširší spolupráce se však rozvinula s Vietnamskou lidovou republikou. V rámci Mezinárodního geofyzikálního roku byla v Polsku kromě výprav na Špicberky zorganizována i výprava do Vietnamu. Tam byly zřízeny polskou expedicí v čele s R. Teisserem a Vietnamským komitétem v čele s Nguyen Xieniem dvě geofyzikální stanice, a sice v Phulien a v Cha-Pa, kde jsou prováděna pozorování i měření meteorologická, aerologická, seismologická, geomagnetická, aktinometrická, měření v oboru atmosférické elektriny a šíření rozhlasových vln. Zajímavé je zkoumání tlaku, vlhkosti a teploty atmosféry do výše 30 km pomocí radiosond. Na stanici v Cha-Pa je zkoumáno zemské magnetické pole, na stanici v Phulien jsou opět studována zemětřesení na Dálném východě. Tato zkoumání jsou prováděna hlavně proto, aby byla dokázána teorie, vypracovaná nedávno R. Teisserem a Z. Drostem, která vysvětluje mechanismus a disperzi energie zemětřesení. Byly též vypočteny po prvé pro tuto oblast hodografy (křivky znázorňující závislost průběhu seismických vln na zemětřesení), které jsou podkladem pro zkoumání nitra Země.

A nyní jsou Poláci stejně jako ostatní odborníci ve světě postaveni před hlavní práci: zpracovat výsledky pozorování, která jistě přispějí k lepšímu poznání zemského tělesa.

ZMĚNY V ČESKOSLOVENSKÝCH ČASOVÝCH SIGNÁLECH

VLADIMÍR PTÁČEK

Zkušenosti získané během několikaletého vysílání časových signálů a technický pokrok projevující se ve zdokonalování příslušných zařízení, vedly v poslední době ke změnám vlastností těchto signálů za účelem jejich přizpůsobení mezinárodním dohodám, zvětšení přesnosti a rozšíření použitelnosti.

V přehledu těchto změn obraťme pozornost k vysílání na dlouhých vlnách, které i v budoucnosti bude základem celostátní časové soustavy. Toto nepřetržitě vysílání časových značek, zahájené v květnu r. 1957 na kmitočtu 48,6 kHz pod značkou *OLP* Poděbrady, bylo v dubnu r. 1958 převedeno na nosný kmitočet 50 kHz (délka vlny 6000 m) s novou značkou *OMA*. Nový nosný kmitočet je kmitočtový normál, řízený ve vztahu k prozatímnímu rovnoměrnému času *TU2* s relativní přesností $\pm 2 \cdot 10^{-8}$, což odpovídá odchylce $\pm 0,001$ Hz. Vysílá se v soustavě *A1*, tedy impulsy nosného kmitočtu v trvání $0,1^s$, s intervaly 1^s , každý šedesátý impuls je prodloužen na $0,5^s$. Okamžiky vysílání těchto impulsů jsou řízeny tak, že souhlasí s prozatímním rovnoměrným časem, zjišťovaným astronomicky, s přesností $\pm 0,05^s$. Aby se tohoto vysílání mohlo jednoduše využívat i jako kmitočtového normálu, vysílá se denně od $11^h01^m00^s$ do $12^h00^m00^s$ *SEČ* nosný kmitočet, přerušovaný pouze poznávací značkou *OMA*, vysílanou vždy desetkrát za sebou v první minutě každé čtvrt hodiny. Toto vysílání může, díky nízkému nosnému kmitočtu, který zaručuje velkou přesnost přenosu a přiměřené intenzitě (anténní výkon 5 kW) uspokojit i náročné zájemce o přesný čas a kmitočet.

Druhé vysílání, *OMA* 2500 kHz Satalice, prodělalo jen malou změnu, vynucenou ohledem na staršího partnera, Rugby *MSF*, který vysílá na tomtéž mezinárodně přiděleném kmitočtu. Aby se programy obou vysílání trvale nepřekrývaly, byl v lednu 1959 upraven program *OMA* tak, že každou hodinu od 20 do 25 minuty bylo potlačeno vysílání časových značek, aby v této době byly slyšitelné pouze časové značky *MSF*. Mnohostránnost programu tohoto vysílání poskytuje řadu přesných informací o čase i kmitočtu nejširšímu okruhu zájemců.

Také nejstarší časové vysílání, známý rozhlasový signál, prodělal v poslední době několik změn, o kterých bylo již v těchto místech referováno a z nichž nejzávažnější nastala k 1. únoru 1959. Zatímco před tímto datem vznikal signál v ladičkovém generátoru komorního *a*, který byl umístěn na technickém pracovišti rozhlasu a byl vybavován hodinami Astronomického ústavu ČSAV prostřednictvím relé, odvozuje se nyní signál čistě elektronicky. Standardní kmitočet 1000 Hz, který vzniká v křemenných hodinách, prochází elektronickým hradlem, ovládaným přesnými elektrickými impulsy těchže hodin, takže se vytvářejí značky trvající $0,1^s$ složené ze 100 cyklů kmitočtu 1000 Hz. Jejich počátky definují interval 1^s s přes-

ností ± 1 mikrosekundy. V okamžiku vyslání se s toutéž přesností shodují se značkami *OMA* 2500 kHz.

Současně s přechodem na nový signál zajišťuje Astronomický ústav ČSAV také normální kmitočet 1000 Hz, vysílaný rozhlasovou stanicí *Praha II* v 8^h01^m v pracovní dny. Dosud byl tento kmitočet odvozován z jiného etalonu a jeho odchylky od jmenovité hodnoty byly jiné, než odchylky vysílání *OMA*. Nyní je i v tomto případě dosaženo jednotnosti.

Protože všechna uvedená vysílání jsou odvozována z téže soupravy křemenných hodin, jsou chody časových signálů stejné a také relativní odchylky vysílaných standardních kmitočtů jsou tytéž. Jenom časové značky *OMA* 50kHz jsou asi o 0,009^s opožděny vzhledem k *OMA* 2500 kHz, což souvisí s rozdílem ve vlnových délkách a se způsobem odvozování těchto značek.

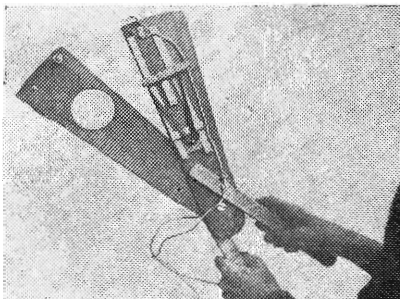
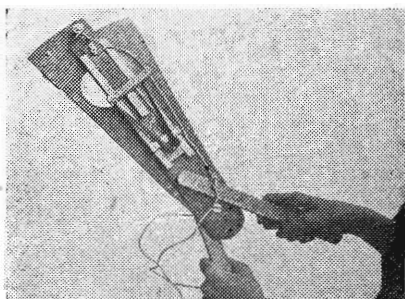
Uvedené změny jsou dalším krokem ke zpřesnění a sjednocení československé časové a kmitočtové soustavy, jejímž úkolem je uspokojit všechny kategorie zájemců o čas a kmitočet. Snahou pracovníků Astronomického ústavu ČSAV a Ústavu radiotechniky a elektroniky ČSAV, v jejichž spolupráci jsou tato vysílání provozována, bude pro budoucnost zkrátit technické přestávky a omezit odchylky v programech na minimum, nezbytné k údržbě a rekonstrukcím příslušných zařízení.

FOTOGRAFICKÉ SLEDOVÁNÍ UMĚLÝCH DRUŽIC V BRNĚ

KAREL RAUŠAL a KAREL HLADIL

K nejpřesnějším a nejvhodnějším metodám pozorování umělých družic patří fotografie. Fotografický snímek stopy letící družice má plnou hodnotu tehdy, jsou-li známy přesné časy pro začátky a konce těchto stop; zpřesněním časových údajů stoupá i hodnota těchto snímků. Proto brněnští pracovníci, zabývající se fotografováním družic, stanovili si požadavek zpřesnit časový záznam o době otevření a zavření fotografického objektivu. Jelikož na pásku chronografu Astronomického ústavu brněnské university je možno zaznamenat elektrické impulsy (uzavření elektrických okruhů) s přesností setiny vteřiny, snažili se brněnští spolupracovníci Lidové hvězdárny konstruovat pro fotografické komory takové uzávěrky, jež by otevření a zakrytí fotografického objektivu automaticky zaznamenávaly se stejnou přesností.

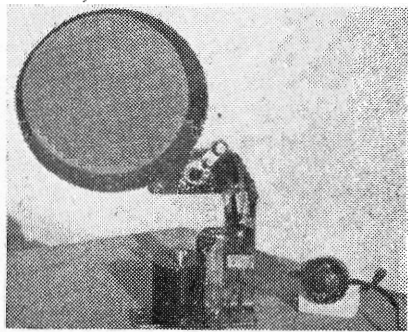
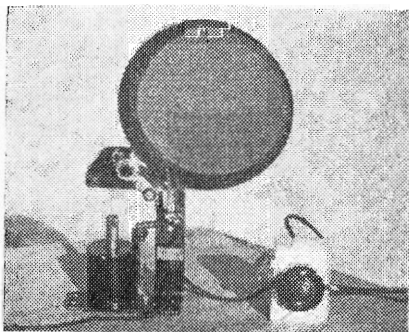
Prvním pokusem v tomto směru bylo dřevěné mávátko ve tvaru nůžek, navržené a zhotovené K. Raušalem (obr. 1). Obě čelisti nůžek jsou nahrazeny dřevěnými kruhovými výsečemi, tak širokými, aby zakryly fotografický objektiv; v jedné čelisti je otvor průměru asi o polovinu větší, než je průměr fotografického objektivu. Tento otvor se volně přiloží před fotografický objektiv; pohybováním druhé čelisti se fotografický objektiv střídavě odkrývá a zakrývá. V okamžiku, kdy pohybuující se čelist (clona) zakrývá polovinu objektivu, uzavře se elektrický okruh k záznamu pro



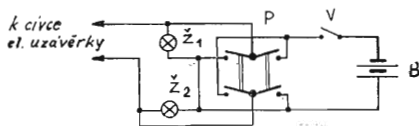
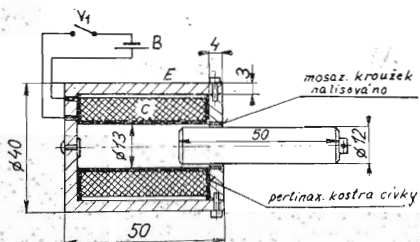
Obr. 1. Uzávěrka Raušalova. Vlevo na polovinu uzavřena, vpravo otevřená

chronograf tím, že se kovového kotouče dotkne kovový oblouk, pohybující se mezi vodicími kolejničkami a přitahovaný gumičkou směrem ke kotouči. Za dobu uzavření elektrického okruhu chronografu byl zvolen okamžik, kdy je fotografický objektiv zacloněn na polovinu, neboť v této době světelnost objektivu prakticky klesne na míru, kdy citlivost fotografické emulze již nezachytí stopu pohybující se družice, takže tento okamžik je prakticky začátkem, příp. koncem stopy družice na negativu; kromě toho tento okamžik jakožto střední poloha nejlépe vyhovuje pro oba směry pohybu clony, a to jak při odkrývání, tak i zakrývání fotografického objektivu. Výhodou této uzávěrky je, že se dá lehce a rychle zhotovit jednoduchými prostředky, nevýhodou však je, že fotografická komora se musí správným směrem již předem zaměřit a že se clona (uzávěrka) musí držet volně (případně se opře o zvláštní samostatný stativ) před objektivem tak, aby se otřesy z mávátko nepřenesly na fotografickou komoru.

Proto byly konstruovány dva další typy elektricky ovládaných uzávě-



Obr. 2. Uzávěrka Škrabalova. Vlevo jádro vytaženo — proud vypnut, vpravo jádro vtaženo, proud zapnut

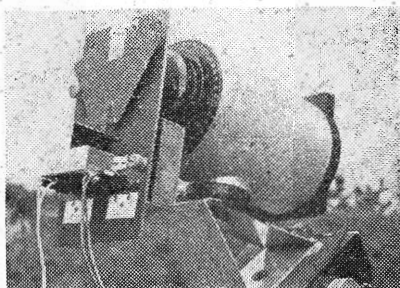
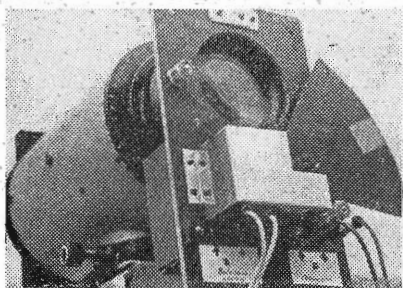


Vlevo obr. 3. Schema uzávěrky E. Škrabala. Nahoře obr. 6. Schema přepínače Hladilovy uzávěrky (na suché baterie)

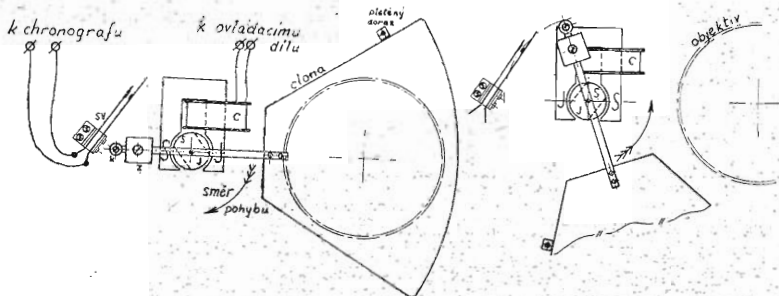
rek, jež se připevní přímo těsně před objektiv fotografické komory. Při tom byla z prvního typu převzata myšlenka odebírat elektrický impuls pro chronograf v okamžiku polovičního začlenění objektivu. Tím je vyloučena časová neshoda mezi okamžikem stisknutí kontaktu, který dává do pohybu uzávěrku, a mezi okamžikem, kdy objektiv je skutečně uzavřkou do té míry začleněn, že se stopa družice nezaznamená již na fotografické citlivé vrstvě.

Druhý typ uzávěrky (obr. 2 a 3), navržený Emilem Škrabalem, je založen na principu, že se do cívky elektromagnetu zapne v určitý okamžik elektrický proud, čímž se do cívky vtáhne jádro elektromagnetu, spojené s clonou, jež odkryje fotografický objektiv. Při vypnutí proudu stáhne pružina zpět clonu do původní polohy, takže je objektiv opět zakryt. Registrace času se provádí tím, že při polovičním odkrytí objektivu stlačí malá kladka pérový svazek, jenž uzavře elektrický okruh chronografu. Jádro elektromagnetu se vysoustruží z měkké oceli, cívka C má 300 závitů měděného smaltovaného drátu o průměru 0,8 mm.

Třetím typem uzávěrky, kterou navrhl a zhotovil K. Hladil (obr. 4), byla získána řada zdařilých snímků přerušovaných stop družice, příp. nosné rakety. Pohonný mechanismus tvoří pohyblivý permanentní kotoučový magnet (rotor), uložený mezi státorem, který je sestaven z transformátorových plechů, na něž je navlečena cívka s měděným drátem. Rotor otáčí lehkou, závažíčkem vyváženou clonou, jež střídavě odkrývá a zakrývá objektiv. Na obrázu 5a je uzávěrka v poloze zavřené; po zapnutí proudu do cívky se stator zmagnetuje, nesouhlasné póly statoru

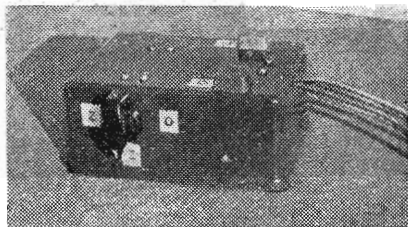
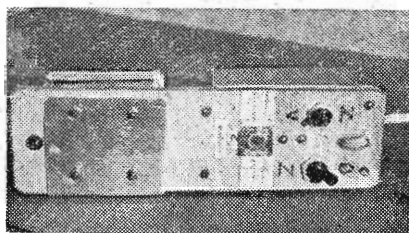


Obr. 4. Uzávěrka Hladilova. Vlevo objektiv odkryt, vpravo zakryt



Obr. 5a, 5b. Schéma Hladilovy uzávěrky

a rotoru se přitáhnou a rotor otočí clonu, jež odkryje objektiv. Otočením přepínače se obrátí směr proudu v cívice (obr. 5b), čímž se rotor nazpět otočí do původní polohy a clona zakryje objektiv. Kdykoliv hrana clony prochází středem objektivu, vždy se stiskne pérový svazek, uzavírající elektrický okruh chronografu. Přepínač s bateriemi je umístěn v samostatné části, kterou fotografující drží v ruce. Schéma přepínače je na obr. č. 6, celkový vzhled vidíme na obr. 7a. Vypínačem *V* se zapojí baterie a dvoupólovým přepínačem *P* se ovládá uzávěrka; barevné kontrolní žárovečky (0,05 A pro 6—12 V) *Ž*₁ a *Ž*₂ ukazují fotografujícímu automaticky, zda objektiv je zakryt či odkryt. Rotor je zhotoven z permanentního magnetu o průměru 25 mm a síle 10 mm; může však být nahrazen krátkým tyčovým magnetem, jehož obrysy jsou na obr. 5 nakresleny čárkovaně. Středem magnetu prochází hřídelík, na jehož konci je připevněna vyvážená clona. Rámeček clony je zhotoven z duralového plechu o síle 0,2 mm; na rámečku je přilepen tenký černý papír. Takto zhotovená clona má velmi malou váhu a tím i malou setrvačnost. Stator je zhotoven z jádra napěťové cívkvy vyřazeného elektroměru, jež je složeno z transformátorových plechů. Stator může však být zhotoven též z jednoho kusu (vyříznut z desky měkké oceli). Síla desky má být přibližně stejná jako síla rotoru (v našem případě 10 mm), vzduchová mezera mezi póly statoru a rotoru je asi 0,5 mm. Cívka na statoru je z lesklé lepenky, na ní je navinuto 350 závitů měděného smaltovaného drátu o průměru 0,4 mm.



Obr. 7. Vlevo přepínač Hladilovy uzávěrky na suché baterie, vpravo na akumulátor

Pérový svazek se stříbrnými kontakty je možno získat ze starého telefonního relé.

Rychlost otevření a zavření uzávěrky je tím větší, čím lehčí je otočný systém a čím má použitá baterie vyšší napětí. Popsaný typ uzávěrky pracoval spolehlivě již na jednu plochou baterii do kapesní svítilny (4,5 V). Běžně však bylo používáno dvou plochých baterií, zapojených do série. Těž možno použít akumulátoru s napětím 6V. Přepínač k provozu na akumulátor je znázorněn na obr. 7 vpravo.

Typ Škrabalovy uzávěrky je jednodušší konstrukčně, zapínání proudu se provádí jednopólovým vypínačem nebo tlačítkem, má však asi 5krát větší spotřebu proudu, takže je nutno používat jen akumulátoru (odebíraný proud při 6V je 6,5 A).

Typ Hladilovy uzávěrky je výhodný pro provoz se suchými bateriemi pro poměrně malou spotřebu proudu. Obě polohy (uzavřená i otevřená) jsou stabilní, takže při delších expozicích je možno po odkrytí objektivu vypnout proud a zapnout jej teprve před uzavřením. V obou případech lze použít i malého motocyklového akumulátoru o napětí 6V a kapacitě 7 Ah, který lze dostat běžně v Mototechně.

Případné dotazy o konstrukci a funkci popsaných typů uzávěrek zodpoví Oblastní lidová hvězdárna v Brně (Kotlářská 2), jež zájemcům podá případné další informace.

TRICET LET MOSKEVSKÉHO PLANETÁRIA

OTO OBŮRKA

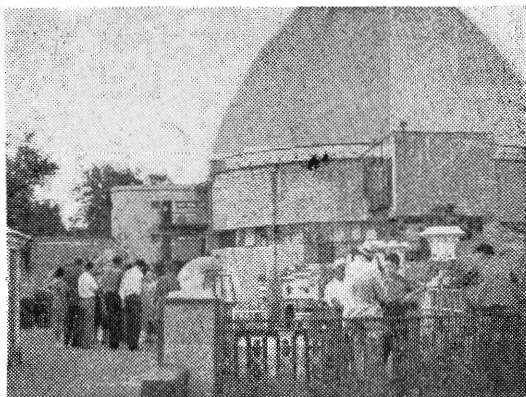
Moskevské velké planetárium, dnes jedno z 34 na světě, patří k nejstarším, neboť zahájilo práci v roce 1929 a do dneška je navštívilo téměř 27 milionů mladých i dospělých návštěvníků z širokých oblastí Sovětského svazu a i ze všech koutů světa. Každý rok přibývá další milión k počtu těch, kteří v planetáriu našli poučení o Zemi, sluneční soustavě a hvězdném vesmíru. Přednášky planetária jsou věnovány otázkám astronomickým, fyzikálním a zeměpisným. Pro školní mládež jsou organizovány cykly přednášek s tematikou, odpovídající látce probírané ve škole. Kromě řady osvědčených lektorů planetária bývají zváni někdy k přednáškám i nejvýznamnější vědci Sovětského svazu.

Vlastní planetárium, veliký projekční přístroj, vyrobený Zeissovými závody v Jeně, stojí uprostřed kruhového sálu s kulovou kopulí o průměru 25 metrů. V sále je 500 sklápěcích sedadel a denně se v něm konají v zimních měsících aspoň dvě nebo tři přednášky, v letních měsících, kdy do Moskvy přijíždí velmi mnoho turistů a školních výprav z celého území SSSR, konají se přednášky po celý den, každé půl druhé hodiny. Pracovníci planetária však nepovažují za dostačující přednášky v planetáriu, při kterých seznamují návštěvníky s pohybem hvězdných těles ve vesmíru, a proto vysvětlují pomocí vhodně volených pokusů a názorných pomůcek také příčiny jevů a mnohé fyzikální zákonitosti. V rozsáhlém

foyeru pod sálem planetária připravují návštěvníky k pochopení přednášky názorným předváděním zemské rotace na globech, otáčení oblohy na otáčivých mapách. Foucaultovo kyvadlo o délce téměř pěti metrů ukazuje zemské otáčení, jiný menší přístroj dokládá, že kývající nebo rotující těleso zachovává svoji rovinu kyvu nebo otáčení, důmyslně konstruovaný graviskop ukazuje přitažlivé působení hmoty. Otáčivé globy se zvláštním mechanismem ukazují dráhy umělých družic, změny osvětlení povrchu zemského Sluncem během roku, přechod dne a noci po zemské kouli, změny data na různých místech na Zemi. Z boku osvětlený plastický model měsíční krajiny vysvětluje vznik měsíčního obrazu v dalekohledu, globus planety Marse seznamuje návštěvníka se známými útvary na povrchu planety. V předsáli jsou ještě další přístroje jako moderní astronomický dalekohled, telekomunikační zařízení pro poslouchání a registraci signálů umělých družic, modely sovětských umělých družic ve skutečné velikosti, sovětská meteorická raketa i s motory. Malovaná rozměrná okna i obrazy na stěnách foyeru znázorňují nejdůležitější objevy a události z vývoje astronomie a seznamují návštěvníka s předními sovětskými hvězdárnami. Ve fyzikální posluchárně se 120 sedadly jsou prováděny pokusy z mechaniky, elektrotechniky a optiky. Všechny pomůcky jsou pohyblivé a názorné, takže poučují přesvědčivě návštěvníka bez mnoha psaných textů, a to zvláště, když jsou doprovázeny živým výkladem.

Pracovníci planetária připravují tak ve foyeru návštěvníka, aby pochopil základní zákonitosti, aby mu pak při vlastní před-

*Na prostranství před planetáři-
em je umístěna řada
přístrojů a názorných po-
můcek, jakož i kopule
s malým dalekohledem
(Oba snímky J. Bouška)*



náše v planetáriu bylo vše jasné, aby ve výkladech nebylo dogmatismu.

Také vlastní přednáška pod umělou oblohou veliké kopule je zpestřena řadou názorných obrazů a pomůcek. Technikové planetária doplnili Zeissův přístroj mnoha dalšími pomocnými přístroji a projektoři, aby to vyhovovalo požadavkům názornosti a přesvědčivosti výkladu. Tak získávají denně tisíce návštěvníků nové poznatky z astronomie, fyziky nebo zeměpisu.

Soustava názorných pomůcek pro poučení návštěvníků moskevského planetária je doplněna ještě obsáhlým souborem velkých přístrojů na prostranství před budovou, které spolu s menší astronomickou observatoří dávají další důležité poznatky zvidavým návštěvníkům.

Budova moskevského planetária, postavená podle projektu architektů Barče a Šinjavského, stojí nedaleko zoologické zahrady a je nápadná tvarem své vnější kopule, která je značně protáhlá do výše. Planetárium již dlouho nestačí pro tak velké návštěvy a široký zájem, a proto započne již v letošním roce dostavba budovy ústavu, aby svým požadavkům plně vyhovoval. V projektu velké dvoupatrové budovy je v přízemí řada pracoven a dílen, v prvním patře dvě posluchárny se 200 a 100 místy, vhodně zařízené pro fyzikální pokusy a přednášky. Druhé patro bude obsahovat další menší posluchárny a pracovny. Nad celou budovou bude obecenstvu přístupná terasa se dvěma osmimetrovými astronomickými kopulemi v rozích. V jedné pozorovatelně bude čočkový dalekohled o průměru 30 cm a ohniskové dálece 450 cm, ve druhé bude celostat pro promítání slunečního obrazu do posluchárny a ještě dalekohled Maksutovova typu o průměru 20 cm. Další astronomická pozorovatelná, umožňující hvězdnou fotografii severní části oblohy bude postavena na sever od budovy planetária. Pro výstavbu budovy byl již vypracován podrobný plán a zabezpečena částka devět milionů rublů a všechn potřebný materiál. Také přístroje jsou již připraveny, aby mohly co nejdříve zahájit velkou vzdělávací činnost.

Moskevské planetárium však není jediné v Sovětském svazu. Druhé velké planetárium pracuje ve Stalingradě a pro třetí se buduje rozsáhlá a účelná budova v Leningradě. Kromě toho pracuje malé Zeissovo planetárium v Kyjevě a další v Divadle Sovětské armády v Moskvě.

Sovětská vláda velmi vysoko hodnotí vzdělávací význam planetárií, a proto připravuje stavbu 28 nových menších planetárií, které vybaví vlastními přístroji podle projektu prvního ředitele moskevského planetária Šestovského. Planetária znázorňují všechny pohyby jako planetárium Zeissovo, budou však menší a podstatně levnější, takže sály budou v různých místech obsahovat 100 až 250 míst. Kromě toho připravují v dílnách moskevského planetária větší počet malých planetárií pro sovětské školy.

Přejeme moskevskému planetáriu do dalších desetiletí další milióny vědychtivých návštěvníků a velké úspěchy v práci pro vzdělání sovětských lidí.

*

*

*

VÝSTAVA „SOVĚTSKÉ DRUŽICE“

V pražské výstavní síni U hyberně byla ke konci minulého roku otevřena výstava „Sovětské družice“, která se těšila neobyčejnému zájmu občanů nejen z Prahy, ale často i z dosti vzdáleného okolí. Spatřit sovětské umělé družice na vlastní oči na Světové výstavě v Bruselu nebo na Vše-svazové průmyslové výstavě v Moskvě se v minulém roce podařilo jen ne-mnohým našim občanům. Proto stály v prvních dnech po otevření výstavy U hyberně dlouhé fronty a po vypuštění sovětské kosmické rakety zájem ještě vzrostl. Dosud výstavu zhlédlo více než čtvrt miliónu lidí!

Výstava byla velmi pečlivě připravena a je poutavě uspořádána. Návštěvník se seznámí nejprve s gravitací a s geniálními objevy I. Newtona. Další panely jsou věnovány K. E. Ciolkovskému a jeho myšlence použití raketového pohonu k proniknutí do vesmíru. V této úvodní části výstavy spatříme i návrh Ciolkovského na meziplanetární raketu z roku 1903, schematický model třístupňové rakety, která vynesla první sovětskou umělou družici a výškový tlakový oděv, který by umožnil pobyt i ve vzduchoprázdném prostoru. Další — hlavní část výstavy — je věnována prvním třem sovětským družicím. Velké množství grafů, fotografií, různých údajů a hlavně kopie všech tří družic ve skutečné velikosti se těší největší pozor-

nosti. Na druhou a třetí družici si může každý dokonce sáhnout (pokud se pořadatelé nedívají); první družice je sice velmi působivě umístěna vysoko pod maketou oblohy, ale škoda, že není na ni pořádně vidět. Je vystaven i model kabiny Lajky a dalekohled AT-1 k vizuálnímu pozorování umělých družic.

Výstava byla pohotově doplněna i údaji o první umělé družici Slunce a na velkém panelu je znázorněna její dráha. Je zde i zmínka o neúspěšných amerických pokusech o dosažení Měsíce a model sovětské meziplanetární rakety na odpalovací rampě. Návštěvník se seznámí i s pěti americkými umělými družicemi, od nichž jsou zde uvedeny nejdůležitější údaje a řada fotografií. Náznorné je i schéma zemské atmosféry, kde jsou znázorněny dosud dosažené výšky letadel, balóny, sovětskými raketami a sovětskými družicemi. Zajímavý je i model centrifugy, již se pokusně vyvolává působení odstředivé síly na člověka nebo na zvířata. Výstava je zakončena řadou fotografií a diagramů, které ukazují cestu rozvoje socialismu a mírové využití vědy v SSSR.

Z Prahy bude výstava přemístěna do Bratislavy a snad i do některých krajských měst, aby ji mohli zhlédnout všichni naši občané a aby se mohli názorně seznámit se sovětským přínosem dobývání vesmíru člověkem.

METEORICKÁ EXPEDICE NA LOMNICKÉM ŠTÍTU

V době od 10. do 17. XII. 1958 uspořádala Oblastní lidová hvězdárna v Brně expedici k pozorování meteorického roje Geminid. Úkolem expedice bylo stanovení pravděpodobnosti spatření vizuálních meteorů metodou nezávislého počítání pozorováním ve vymezené oblasti poblíž zenitu. Během dvou jasných nocí získala osmičlenná skupina pozorovatelů údaje o 374 vizuálních meteorech. Pozorová-

ni bylo ztíženo nepříznivými povětrnostními podmínkami, takže získaný pozorovací materiál není příliš bohatý. Jeho předností je však homogenost a úplnost údajů. Z předběžného zpracování vyplývá značný rozdíl ve strmosti funkce svítivosti pro Geminidy a sporadické meteory. Zatím co hodnota poměru skutečných počtů meteorů dvou po sobě následujících zenitových velikostí pro sporadické

meteory roste směrem ke slabším magnitudám a mezi 5^m a 6^m dosahuje hodnoty větší než 5,0 (což souhlasí s dřívějšími výsledky pozorování teleskopických meteorů), pro Geminidy hodnota poměru klesá. Je tedy pravděpodobné, že v roji jsou málo zastoupeny drobné meteorické částice, což odpovídá domněnce o značném stáří roje.

Kromě tohoto programu se čtyřčlenná skupina pozorovatelů věnovala pozorování teleskopických meteorů v okolí Polárky. Získaných 179 meteorů bylo zařazeno do kartotéky brněnské sekce pro další zpracování. Dvěma fotografickými komorami byly

pokusně určovány barevné indexy meteorů (modrá a panchromatická deska).

Dosavadní zkušenosti s pořádáním meteorických expedic ukázaly, že v podzimním období je větší pravděpodobnost jasného počasí pouze ve vysoko položených oblastech. Důsledkem jsou ovšem zvýšené nároky na fyzickou odolnost pozorovatelů a obtížnější materiální zabezpečení expedice. Pozorování na Lomnickém štítu se zúčastnilo celkem 16 amatérů, převážně z brněnské oblasti a dále z Astronomického ústavu ČSAV a lidových hvězdáren v Novém Jičíně a v Plzni. m.g

UMĚLÉ DRUŽICE V ROCE 1958

V uplynulém roce bylo vypuštěno celkem šest umělých družic Země, z toho jedna sovětská a pět amerických. O prvních pěti jsme přinesli zprávy v minulém ročníku Říše hvězd. Poslední, Score, byla vypuštěna 19. prosince 1958. Byla posledním stupněm rakety Atlas, která měla startovní váhu 100 tun. Družice sama měla délku 26 m a v průměru měřila 3 m; vážila 3915 kg, nesla však podle oznámení pouze asi 67,5 kg užitečné náplně. Družice nebyla vypuštěna v rámci Mezinárodního geofyzikálního roku a údajně neobsahovala žádné vědecké přístroje. Score dosahovala minimální výšky 184 km, maximální 1427 km nad zemským povrchem,

oběžná doba byla v době vypuštění 101,4 min., sklon oběžné dráhy k rovníku byl podobně jako u většiny amerických družic asi 33°. V satelitu byly dvě vysílací stanice, pracující na frekvenci 107,25 MHz a retranslační zařízení. Družice zanikla 21. ledna t. r., když se dostala do nízkých vrstev atmosféry. V tabulce uvádíme nejdůležitější údaje o umělých satelitech, vypuštěných v roce 1958; M značí váhu družice v kg, P je počáteční oběžná doba v minutách, a je velká poloosa v poloměrech zemských, i je sklon dráhy k rovníku, H_{min} je minimální, H střední a H_{max} maximální výška nad povrchem zemským J. B

Družice	Start	M	P	a	i	H_{min}	H	H_{max}
1958 α Explorer I	31. I.	14	115m	1,228	34°	350	1445	2540
1958 β Vanguard	17. III.	2	135	1,365	33	650	2325	4000
1958 γ Explorer III	26. III.	14	97	1,096	33	172	609	1046
1958 δ Sputnik III	15. V.	1327	106	1,160	65	212	935	1658
1958 ϵ Explorer IV	26. VII.	19	109	1,187	50	258	1193	2128
1958 ζ Score	19. XII.	3915	101	1,125	33	184	806	1427

ZAČLEŇTE SE DO FOTOGRAFICKÉHO SLEDOVÁNÍ MALÝCH PLANET

Při návštěvě delegace Čs. lidových hvězdáren na Pulkovské hvězdárně požádala zástupkyně Ústavu teoretické astronomie akademie věd SSSR v Leningradě o spolupráci československých lidových hvězdáren při sledování malých planet. Jde o fotografickou práci, kterou by mohly s úspěchem provádět některé lidové hvězdárny, vybavené dalekohledy větších průměrů. Určité hvězdné pole, obsahující planetku, je fotografováno asi 15 minut, potom se přeruší fotografie opět na 15 minut a provede se na tutéž desku další čtvrt hodinová expozice po posunutí dalekohledu ve směru deklinace. Dalekohled je při expozici veden vždy za hvězdami. Po dvojí expozici dostanou se dvojice obrazů vyfotografovaných hvězd, při čemž dvojice obrazů planetky je zpravidla jinak orientována, takže ji lze obvyk-

le snadno nalézt. K vyhodnocení a určení pohybu planetky je zapotřebí aspoň dvou snímků, které se pořídí v časovém odstupu dvou týdnů.

Při volbě programu je možno vycházet z mohutnosti dalekohledu. Jasnosti objektů, jejichž sledování je žádáno, pohybují se většinou od 10m do 16m. Bylo by proto možno využít k této práci také větších dalekohledů některých našich hvězdáren.

Určení polohy planetky v době expozice s přesností asi na 1' v deklinaci a 0,1 min. v rektascenzi se provede potom pomocí měřítka a lupy, bez zvláštní složité aparatury.

Žádáme lidové hvězdárny, které by se chtěly této práci věnovat nebo aspoň o ni pokusit, aby se přihlásily Oblastní lidové hvězdárně v Brně k projednání podrobností spolupráce.

O. Obůrka

ZÁJEMCŮM O HVĚZDNOU ASTRONOMII

Naše astronomická obec už se tak rozvětvila, že se neznají ani ti, kdo by se znát měli. Věřím, že mezi čtenáři Říše hvězd jsou mladí lidé, kteří by chtěli v astronomii dělat víc než číst populární knížky, chtěli by se nějak podílet na výzkumu nebo hlouběji studovat. Možná, že mnozí nevědí, co dělat a čím začít a snad se někdy cítí opuštěni. Na druhé straně jsou tu vědeckí pracovníci, kteří se už ve svém oboru vypracovali a mají více nápadů na vědecké práce než mohou uskutečnit; ti se zase marně rozhlížejí po mladých spolupracovnících.

Je jasné, že tito lidé by měli spolupracovat. K tomu účelu zřizuje Čs. astronomická společnost při ČSAV odborné sekce. Já bych chtěl promluvit s těmi, kdož byli zaujati články o vývoji a tvaru hvězd, o Hertzsprungově-Russellově diagramu, prostě tématy z hvězdné astronomie: Milí přátelé, i vy se můžete podílet na výzkumu, který vede k poznání vývoje hvězd. Vhodným úsekem je pozorování proměnných hvězd. K pozorování stačí

triedr, výborným prostředkem je Somet Binar nebo jiný malý světelný dalekohled.

Sekce proměnných hvězd má významnou tradici. Pozorovaly se hlavně nepravidelné proměnné. Zdá se mi, že to je úkol hodně těžký. Bude výhodnější, dát si do programu hlavně soustavné určování minim zákrytových proměnných a určování maxim hvězd *Mira Ceti*, případně i *RR Lyrae*. Kolísání period u zákrytových a *RR Lyrae* právě v poslední době slibuje nové poznatky o stavbě a vývoji hvězd. Navíc pozorovatel ví, kdy má pozorovat, odpadá nutnost sledování celé světelné křivky, lze vybrat hvězdy o velkých změnách jasnosti, slibující pečlivému pozorovateli zaručený úspěch, atd.

Kromě toho je možno pomýšlet i na soustavné přehledky nebo vhodnými fotokomorami lidových hvězdáren. Fotografické určování jasnosti zmíněných proměnných je rovněž dobře možné, ponecháme-li stranou i jiné přístrojové možnosti, jež by se skýtaly zručným pracovníkům.

Programem sekce není jen pozorování. Uplatnit se mohou i ti, kdo mají větší sklon k práci počítařské. Protože naše astronomické ústavy se ve hvězdné astronomii nezabývají jen proměnnými hvězdami, jsou tu i možnosti jiných počítařských prací.

Výhodou načrtnutého programu bude, že znamená přímou spolupráci na výzkumných programech našich ústavů. Pracovníci sekce budou tak mít možnost při prázdninových praxích a občasných konferencích zdokonalit se v práci, naučit se zpracovávat svá pozorování a připravit si je k publikaci.

Na rozdíl od dřívější organizace vidím v sekcích také prostředek k prohlubování znalostí soustavným studiem. Každá věda se musí starat o svůj dorost, i astronomie. Vědečtí pracovníci rádi poradí mladým zájemcům, co a jak studovat, aby do práce na vysokých školách přicházeli dobře připraveni. Představuji si, že sekce by mohly mladým zájemcům velmi pomoci v jejich růstu, a že z nejspokojnějších a nejvytrvalejších spolupracovníků by mohli vyrůst noví vědečtí pracovníci, pozorovatelé a počítaři.

Za sekci proměnných hvězd: Dr. Miroslav Plavec, hvězdárna Ondřejov.

PRAXE NA HVĚZDÁRNĚ V ONDŘEJOVĚ

Prázdninová praxe na hvězdárně Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově je určena pro vážné zájemce o astronomii, kteří prokáží vážný zájem nejlépe prací v jednotlivých odborných sekcích Čs. astronomické společnosti při ČSAV. Přihlášky, jejichž uzávěrka je 15. května, budou posuzovány především z tohoto hlediska. Praktikanti mohou pracovat v těchto odděleních:

Výzkum Slunce: pozorování erupcí spektrohelioskopem, pomoc při práci v laboratoři a zpracovávání snímků, fotografie fotosféry, služby radioteleskopu. (Odpovídající sekce:

Sekce pro pozorování Slunce, předseda M. Kopecký.)

Meziplanetární hmota: vizuální, teleskopické, fotografické a radarové pozorování meteorů pozorování družic, zpracovávání výsledků. (Sekce meteorická, předseda Z. Cepelcha.)

Hvězdná astronomie: astronomická fotografie, pozorování zákrytových proměnných hvězd vizuálním fotometrem, fotograficky, příp. fotoelektricky, výpočet elementů zákrytových soustav. (Sekce proměnných hvězd, předseda M. Plavec.)

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V LEDNU 1959

OMA 2500 kHz, 20h; OMA 50 kHz, 20h; Praha I 638 kHz, 12h30m SEČ
(*NM* — neměřeno, *Kyv* — signál vysílán z kyvadlových hodin)

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>OMA 2500</i>	977	978	979	980	981	982	983	983	983	984	
<i>OMA 50</i>	985	984	986	986	988	990	991	991	991	993	
<i>Praha I</i>	<i>Kyv</i>	<i>Kyv</i>	<i>Kyv</i>	<i>Kyv</i>	<i>Kyv</i>	<i>Kyv</i>	<i>NM</i>	<i>NM</i>	<i>Kyv</i>	<i>Kyv</i>	
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>OMA 2500</i>	984	985	986	986	986	987	987	988	988	988	
<i>OMA 50</i>	990	993	<i>NM</i>	992	994	994	995	996	997	998	
<i>Praha I</i>	<i>Kyv</i>	<i>Kyv</i>	002	002	002	003	003	<i>NM</i>	006	004	
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>OMA 2500</i>	988	989	990	991	991	991	992	992	993	994	994
<i>OMA 50</i>	998	997	999	000	998	003	000	999	002	<i>NM</i>	002
<i>Praha I</i>	003	004	005	006	<i>NM</i>	012	014	015	994*	017	<i>NM</i>

(* zkouška nového signálu)

V. Ptáček

Z ČINNOSTI OKRESNEJ LUDOVEJ HVEZDÁRNE V LEVICIACH

V rámci Medzinárodného geofyzikálneho roku nadviazala Okresná ľudová hviezdárň v Leviciach priateľský písomný styk s mnohými astronomickými inštitúciami z celého sveta. Tazáka práce levickej hviezdárne spočíva predovšetkým v popularizačnej činnosti. Presvedčila nás o tom čísla. Kým v prvom roku založenia hviezdárne v roku 1956 sa najrozličnejších podujatí hviezdárne zúčastnilo 1953 ľudí, v roku 1957 tu bolo už 4208 návštevníkov a tohoročných podujatí sa iba do konca novembra zúčastnilo viac než 5000 občanov. V tomto roku hviezdárň doteraz usporiadala vyše 40 prednášok, besied a rozhovorov a uskutočnila 20 verejných pozorovaní. Najväčšej popularite sa teší dodnes akcia „S ďalekohľadom medzi ľud“. V podstate ide o to, že za priaznivého počasia a dobrých pozorovacích podmienok sa vynesú prenosné ďalekohľady na roz-

ličné vhodné a pritom frekventované miesta v meste, alebo v okolitých dedinách. Tam sa potom uskutočnia verejné pozorovania astronomických časovosti (pozorovanie Marsu, Mercuria, slnečných škvrn, polárnej žiare apod.) doplnené krátkymi vysvetľovacími, besedami, ktoré majú veľký úspech. Názorné vysvetľovanie javov a zvláštností vesmíru v rámci tejto akcie je pre širšiu verejnosť oveľa pritažlivejšie ako prednášky v uzavrenej miestnosti.

Hromadnú účasť občanov zaznamenali pracovníci hviezdárne pri pozorovaní preletov troch sovietskych umelých družíc Zeme a ich nosných rakiet. Pracovníci hviezdárne v Leviciach majú najväčšiu radosť z toho, keď vidia, že medzi návštevníkmi, ktorí prichádzajú do hviezdárne so svojimi najrozličnejšími otázkami, je čoraz viac robotníkov a hlavne mládeže.

Tibor Korbell

nové knihy a publikace

P. Ahnert. *Kalender für Sternfreunde 1959*. Nakl. Johann Ambrosius Barth, Lipsko 1959; str. 188, obr. 62; cena DM 4,—. — Tato rozšírená a i našim amatérum známá ročenka obsahuje jako obvykle vedle běžných efemerid i několik článků o aktuálních problémech astronomie. Letos je to předně obsáhlý článek o čase a jeho měření, statě o kometě Mrkos 1957d a o umělých družicích Země a několik kratších zpráv o významných novinkách. Je tu též popis amatérské paralaktické montáže pro fotografování komorou na kinofilm a pro sluneční komoru. Značná část knížky je tentokrát věnována galaxiím: jsou zopakovány Hubbleovy a Baadeho výsledky, popsána nová Holmbergova práce o fotografické fotometrii galaxií a uveden katalog 195 galaxií jasnějších než 12^m a ležících severně od —30° deklinace. Knížka je doplněna několika potřebnými tabulkami a mapami. *Ma*

L. Infeld: *Albert Einstein, jeho dílo a vliv na náš svět*. Naše vojsko, Praha 1958, 119 stran, 6 obr., brož. Kčs 5,10. — V překladu L. Teigové-Stachové dostává se našim čtenářům do rukou brožura známého polského fyzika, blízkého spolupracovníka Einsteinova, v níž se autor snaží přístupným způsobem, bez použití i těch nejjednodušších matematických vzorců, vysvětlit situaci ve fyzice koncem XIX. století, pojem éteru a důvody, které způsobily pád této teorie, aby pak přešel přímo k vysvětlení příčin, které vedly Einsteina k jeho úvahám. Třetí a čtvrtá kapitola dílka je věnována důkazům a vysvětlení speciální i obecné teorie relativity. V páté kapitole pak autor popisuje Einsteinovu účast k bádání v oblasti teorie kvant. Konečně šestá kapitola pojednává o posledních pracích Einsteinových, který si předsevzal úkol najít obecně platný přírodní zákon, který by platil jak

v makrokosmu, tak v mikrokosmu. Roku 1949 se Einstein domníval, že tento princip našel. Tehdy vyhlásil novou, zevšeobecněnou teorii gravitace. Teprve budoucnost ukáže, zda je tato theorie správná. Poslední stránky knihy jsou věnovány stručnému Einsteinovu životopisu a v závěru nalezneme přehled dat z Ein-

steinova života. Knižka je napsána velmi svěžím slohem, je skutečně srozumitelná, výjimku tvoří místa, kde autor (např. na str. 107) operuje pojmy: asymetrický tenzor, symetrický tenzor, obecný tenzor druhého řádu, aniž by tyto matematické pojmy (vzhledem k obtížnosti výkladu) blíže vysvětlil. A. N.

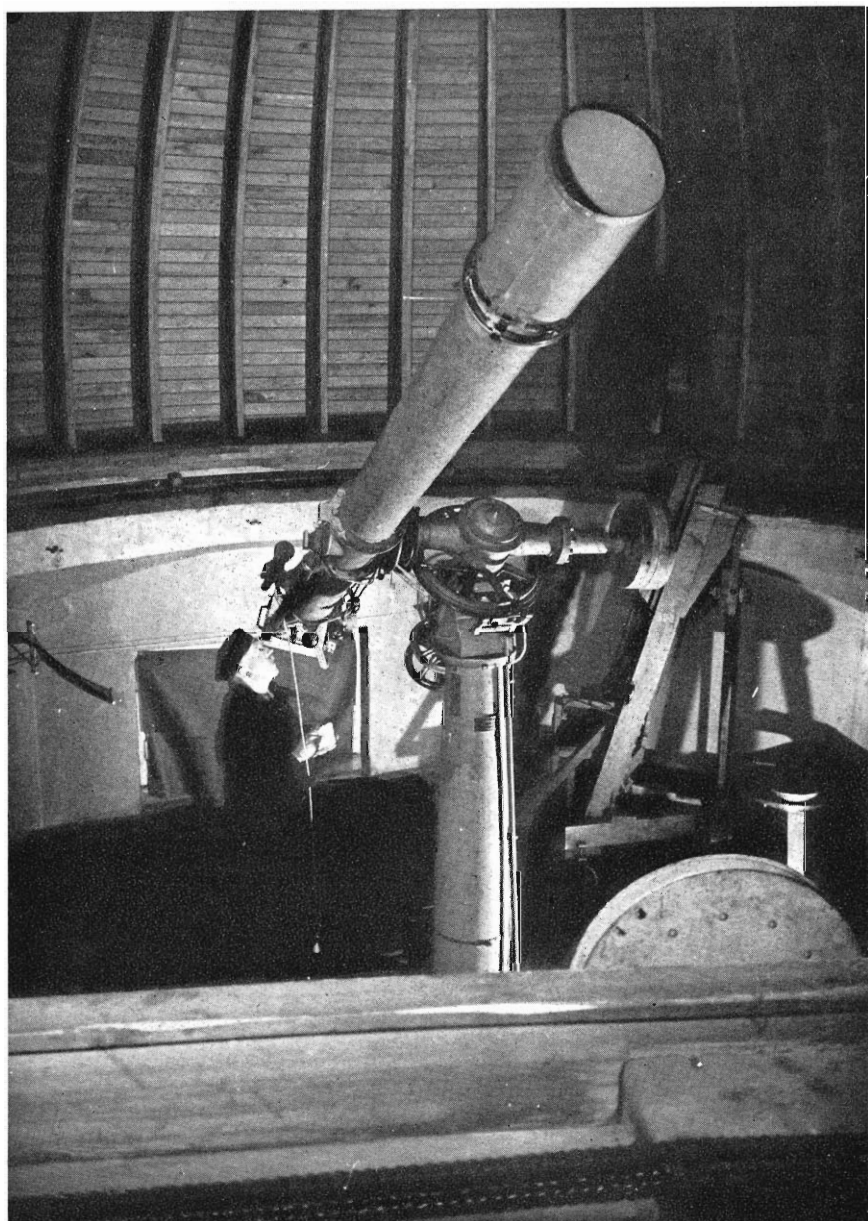
úklady na obloze v druhém čtvrtletí

Planety. Merkur je v dubnu nepozorovatelný. Dne 26. IV. nastává sice západní elongace planety od Slunce, avšak není příznivá k pozorování. V květnu není planeta rovněž viditelná, objeví se až koncem června na večerní obloze. Venuše je v druhém pololetí na večerní obloze. V dubnu zapadá kolem 22. hod., v květnu a červnu asi ve 23 hod. Východní elongace planety od Slunce nastane 23. června. Mars je na večerní obloze. V dubnu je v souhvězdí Býka a Blíženců pozorovatelný do půlnoci, v květnu je v souhvězdí Blíženců a zapadá kolem půlnoci, v červnu je v souhvězdí Raka a zapadá zvečera. Jupiter je ve druhém čtvrtletí v příznivé poloze k pozorování, neboť dne 18. května je v opozici se Sluncem. V dubnu je v souhvězdí Štíra a vychází večer, v květnu a červnu je v souhvězdí Vah; v květnu je nad obzorem po celou noc, v červnu zapadá ráno. Saturn je v souhvězdí Střelce. V dubnu vychází po půlnoci, v květnu před půlnocí a v červnu je na obloze po celou noc, protože 26. VI. je v opozici se Sluncem. Uran je v souhvězdí Raka; v dubnu zapadá ráno, v květnu je pozorovatelný do půlnoci a v červnu zapadá již večer. Neptun je v souhvězdí Panny, v dubnu a květnu je nad obzorem po celou noc (26. IV. je v opozici se Sluncem), v červnu zapadá po půlnoci. Pluto je v souhvězdí Lva, v dubnu a květnu je nad obzorem po celou noc, v červnu zapadá po půlnoci.

Měsíc. Nov nastává 8. IV., 7. V. a 6. VI.; první čtvrt 16. IV., 15. V. a 14. VI.; úplněk 23. IV., 22. V. a 20. VI.; poslední čtvrt 29. IV., 29. V. a 27. VI. Měsíc je v odzemí 11. IV., 8. V. a 4. VI., v přizemí 23. IV., 22. V. a 19. VI. Při novu dne 8. dubna nastane prstencové zatmění Slunce, které však není u nás viditelné ani jako částečné. Pásmo viditelnosti prstencového zatmění začíná v jižní části Indického oceánu, postupuje přes Austrálii a končí v jihozápadní části Tichého oceánu. Jako částečné bude toto zatmění viditelné v Indonézii a v Antarktidě. V druhém čtvrtletí nenastává žádný zákryt hvězdy jasnější 5m Měsícem. Konjunkce planet s Měsícem nastanou: 6. IV. Merkur, 11. IV. Venuše, 14. IV. Mars, 17. IV. Uran, 23. IV. Neptun, 25. IV. Jupiter, 27. IV. Saturn, 5. V. Merkur, 11. V. Venuše, 13. V. Mars, 15. V. Uran, 20. V. Neptun, 22. V. Jupiter, 24. V. Saturn, 6. VI. Merkur, 10. VI. Venuše a Mars, 11. VI. Uran, 17. VI. Neptun, 18. VI. Jupiter a 21. VI. Saturn. Dne 14. VI. nastává konjunkce Venuše s Marsem, 20. VI. Venuše s Uranem a 24. VI. Marse s Uranem.

Meteorology: Z hlavních meteorických rojů nastává maximum činnosti Lyrid 22. dubna, maximum η -Aquarid 4. května a maximum Scorpionid-Sagitariid 14. června. Z nepravidelných rojů mají maximum činnosti Bootidy a Libridy 9. VI., η -Ursidy 28. června. Maximum α -Virginid připadá na 9. dubna.

Letní slunovrat nastane dne 22. června ve 4 hod. 50 min.



Refraktor vratislavské hvězdárny s fotoelektrickým fotometrem. U přístroje je prof. E. Rybka, dřívější ředitel této observatoře, který je nyní přednostou hvězdárny v Krakově.

