

Říše hvězd

1/1957



Říše hvězd

ROČNÍK 38 — ČÍSLO 1

DÁNO DO TISKU 17. 12. 1956

VYŠLO 26. 1. 1957

Řídí redakční rada:

Prof. Dr. JOSEF M. MOHR (vedoucí redaktor), Dr. JIŘÍ BOUŠKA (výkonný redaktor), VĚRA HULINSKÁ, FRANTIŠEK KADAVÝ, LUISA LANDOVÁ-ŠTYCHOVÁ.

Ing. BOHUMIL MALEČEK, Dr. OTO

OBŮRKA, KAREL STRNAD

Technická redaktorka

DRANOMÍRA HROCHOVÁ

Na první straně obálky:

Z časového oddělení Astronomického ústavu ČSAV v Praze. Kontrola časových signálů elektronickým chronografem.

Na čtvrté straně obálky:

Mléčná dráha v okolí hvězdy θ Hadonoše podle snímku Yerkesovy hvězdárny.

Příspěvky do časopisu zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha-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 2,40.

OBSAH

V. Ptáček: Konstrukce a vlastnosti moderních křemenných hodin — F. Kadavý: Důležitost úsek amatérské práce — J. Klepešta: Fotografické sledování umělých satelitů — F. Longauer: Astronomické nástroje z bronzové doby — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v únoru

СОДЕРЖАНИЕ

В. Птачек: Конструкция и свойства современных кварцевых часов — Ф. Кадавы: Переменные звезды — И. Клепешта: Фотографическое наблюдение искусственных спутников — Ф. Лонгауэр: Астрономические инструменты бронзового века — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в феврале

CONTENTS

V. Ptáček: Construction and Proprieties of Modern Quartz Clocks — F. Kadavý: Variable Stars in Amateur Work — J. Klepešta: Photographic Observation of Artificial Satellites — F. Longauer: Astronomical Instruments from the Bronze Age — News in Astronomy — From Popular Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in February

KONSTRUKCE A VLASTNOSTI MODERNÍCH KŘEMENNÝCH HODIN

ING. VLADIMÍR PTÁČEK

S rychlým rozvojem techniky během posledních dvaceti let vznikl požadavek znát okamžitý časový údaj s přesností sahající až k tisícinám vteřiny. To vedlo k náhradě dosud používaných časoměrných zařízení — kyvadlových hodin — hodinami pracujícími na elektronickém principu, pro něž se ustálil název hodiny křemenné nebo krystalové. V současné době není na světě časové laboratoře, která by při své práci nepoužívala křemenných hodin, neboť jenom ony jsou schopny zajistit požadovanou přesnost nejen v časových údajích, ale také v délce časových intervalů.

I když bylo v těchto místech o křemenných hodinách již psáno, zopakujeme si stručně něco o jejich principu, abychom se pak mohli podrobněji seznámit s moderními směry konstrukce těchto hodin a s vlastnostmi, kterých dosahují.

Základní částí křemenných hodin, ve které má původ i jejich název, je výbrus krystalu přírodního křemene, kmitající v elektronkovém oscilátoru. Střídavým vysokofrekvenčním napětím, které tak vzniká, se po snížení jeho kmitočtu a po výkonovém zesílení pohání elektrický synchronní motorek. Vhodnými převody se pak jeho pohyb přenáší na ručičky, jež na ciferníku udávají hodiny, minuty a vteřiny podobně jako u obyčejných hodin. Kromě toho mívá tento mechanismus ještě jeden nebo několik kontaktů, které spínají každou vteřinu a jež představují vlastní výstup křemenných hodin, sloužící při jejich používání k časoměrným účelům.

Vratme se nyní trochu a řekněme si, jak jsou u moderních hodin provedeny jednotlivé části. Použití křemenných výbrusů v elektrických oscilátorech je celkem běžné v technice vysilačů a jeho výhodou je velká stálost kmitočtu vyráběných napětí. A právě této vlastnosti křemenných výbrusů se po náležitém technickém zpracování využívá v dokonalých křemenných hodinách. Základní oscilátor hodin mívá nyní běžně 100 000 kmitů/sec a funkčně odpovídá kyvadlu mechanických hodin. V dalších částech hodin se kmity oscilátoru pouze počítají a vhodným způsobem se jejich počet indikuje — opět zcela analogicky k mechanickým hodinám. Obstarávají to děliče kmitočtu, které snižují kmitočet napětí oscilátoru až na 1000 kmitů/sec a synchronní motorek se zubovým rotorem, který má obvykle 10 ot./sec pohání ozubenými převody ručičku. Údaje ciferníku mají však jen význam orientační. Nejpřesnější časové údaje jsou definovány sepnutím již zmíněného kontaktu, v moderních hodinách však obvykle elektrickými impulsy, které v intervalech 1 sec vysílá zvláštní část hodin. U kvalitních křemenných hodin se totiž sledují změny pouze v tisícínách vteřiny a nemůže být nikdy pochyb o tom, o kolikátou vteřinu se jedná.

Jakost křemenných hodin závisí výhradně na stálosti kmitočtu základního oscilátoru zcela tak, jako jakost mechanických hodin je dána stálostí počtu kyvů jejich kyvadla. Proto musí být všem částem oscilátoru věnována náležitá péče. Nejdůležitějším elementem je tu ovšem křemenný výbrus, který svým vlastním kmitočtem udává výsledný kmitočet oscilá-

toru. Jeho tvar se vyvíjel od destičky přes tyčinku až k zatím nejdokonalějšímu prstenci. Orientace ploch výbrusu vzhledem ke krystalografickým osám přírodního krystalu se nastavuje použitím Roentgenových paprsků, teoreticky určené rozměry se dodržují s nejvyšší možnou přesností a na konečnou hodnotu se upravují časovaným naleptáváním koncentrovanou kyselinou fluorovodíkovou. Povrch výbrusu se opticky leští. Elektrody bývají buď zlaté, napařené ve vakuu na výbrus, nebo jsou od něho zcela odděleny a navázány kapacitně. Takové výbrusy jsou zavěšeny na nylonových vláknech, jiné bývají zavěšeny na jemných drátcích nebo uloženy v hrotech či na břitech, jimiž jsou polepy spojeny s vnějšími obvody. Celý výbrus je ovšem ve vakuu. Zpracování výbrusu se děje za sterilních podmínek, aby byla zaručena nejvyšší stálost všech jeho vlastností. Je jasné, že výroba řídicích výbrusů pro křemenné hodiny představuje složitý technologický problém a je velmi nákladná. Vše je ještě komplikováno tím, že teprve po několikaměsíčním provozu výbrusu v křemenných hodinách se pozná, zda jeho vlastnosti vyhovují.

Avšak výsledný kmitočet dodávaný oscilátorem nezávisí pouze na vlastním kmitočtu výbrusu. Složitý teoretický rozbor oscilátorových zapojení odhalil kvalitativně i kvantitativně vlivy změn jednotlivých částí oscilátoru, jeho elektronek, odporů, cívek a kondensátorů na výsledný kmitočet a vedl ke konstrukci takových oscilátorů, které zaručují jeho nejvyšší stálost. Tak vznikl můstkový oscilátor, počítaný dnes k nejdokonalějším, který vykazuje nejmenší dosažitelné ovlivňování výsledného kmitočtu změnami vlastností elektronek i po velmi dlouhé době provozu.

A tak zůstává jediný z vnějších vlivů, které mohou měnit kmitočet oscilátoru a to je změna teploty. Její kolísání lze poměrně dobře vyrovnat účinnými termostaty. Vžitá praxe je, že se řídicí výbrus, sám zhotovený tak, aby byl teplotně co nejméně závislý, ukládá spolu s některými částmi oscilátoru do hlavního termostatu, který je schopen zaručit dlouhodobě změny teploty menší než několik tisícin stupně. Celý hlavní termostat je pak vložen do jednoduššího vnějšího termostatu, který udržuje teplotu lépe než na $0,1^{\circ}\text{C}$. Optimální teploty pro křemenné výbrusy leží obvykle v okolí 50°C . Termostaty musí pracovat velmi spolehlivě, neboť jakékoli výkyvy teploty se projeví citelnými nepravidelnostmi chodu křemenných hodin. V novější době se zkouší jiný způsob stabilisace teploty, podle něhož se celý oscilátor i s krystalem ukládá v hloubce několika desítek metrů pod zemí, kde je též dostatečně stálá teplota. Oscilátor je osazen transistory místo elektronek, aby sám co nejméně vyhříval prostor, v němž je uložen.

Celý oscilátor i s termostaty se umísťuje v kobce chráněné před otřesy, což je přirozeně mnohem snažší než v případě kyvadlových hodin. S ostatním zařízením, případně dosti vzdáleným, je elektricky propojen. Pak je možno předpokládat, že takto pečlivě navržený, provedený a chráněný oscilátor představuje zdroj kmitů zcela nezávislý na vnějších vlivech. Jestliže se přesto zjistí nějaké změny kmitočtu, mohou mít příčinu pouze ve změnách samotného křemenného výbrusu. Takovéto změny byly skutečně zjištěny a jsou shrnovány pod pojem stárnutí řídicího krystalu. Stárnutí se projevuje tak, že výsledný kmitočet oscilátoru velmi zvolna a pravidelně vzrůstá. Hodiny řízené tímto oscilátorem se stále zrychlují a to je typická vlastnost křemenných hodin. Zjevy stárnutí se vysvětlují

zmenšováním kmitající hmoty krystalu uvolňováním částic povrchové vrstvy a má se za to, že tyto změny je možno pouze zmenšovat dokonalější technologií výroby řídících výbrusů, nikdy však nebude možno je zcela odstranit.

Stárnutí krystalu není na závadu použití křemenných hodin, není-li příliš velké. Nejdůležitější je, aby bylo zákonité. Podaří-li se jeho zákonitost vystihnout, může se pak snadno vyloučit. K praktickým důsledkům stárnutí se ještě vrátíme; nejprve věnujeme pozornost další části křemenných hodin, počítadlu kmitů oscilátoru. To mívá obyčejně dvě části — čistě elektrickou a elektromechanickou, což souvisí s vysokým kmitočtem základního oscilátoru. V elektrické části se kmitočet nejprve sníží na 1000 Hz, který je vhodný k pohonu elektromechanické části.

Elektrická redukce kmitočtu v křemenných hodinách je záležitostí dosti choulostivou, neboť musí pracovat přesně a spolehlivě po velmi dlouhou dobu. Případné závady redukce vždy značně komplikují práci s hodinami, i když neznehodnocují jejich vlastnosti úplně. Během vývoje křemenných hodin bylo vypracováno několik typů děličů kmitočtu, z nichž nejčastěji se používá stupňů regenerativních a multivibrátorů. Oba typy redukuje kmitočet v jednom stupni desetkrát, při čemž první z nich zpracovává průběh sinusový, druhý pracuje s impulsy. Popis funkce těchto obvodů se ovšem vymyká z rámce tohoto článku; nutno jen říci tolik, že první z nich je sice funkčně spolehlivější než druhý, avšak nedefinuje časové intervaly s takovou přesností jako multivibrátor pracující s impulsy.

Dvěma redukčními stupni se sníží kmitočet oscilátoru 100krát a tak získané elektrické napětí s kmitočtem 1000 Hz se výkonově zesiluje a pohánění synchronní motor se stozubovým rotorem a 10 ot./sec a s převodem 10:1 na hřídel, otáčející se jednou za vteřinu. Pak následují další převody, které však vzhledem k tomu, co bylo řečeno na počátku, mají význam jen podružný. Svoje časové údaje vydávají křemenné hodiny hlavně ve formě signálů vysílaných každou vteřinu. Tyto signály může tvořit sepnutí kontaktu na př. na dobu 0,1 sec každou vteřinu, což obstará vačka umístěná na příslušné hřídeli hodinového mechanismu. Tento způsob je nejjednodušší, ale také nejméně přesný. Definuje se tak údaj hodin s přesností nejvýše $\pm 0,001$ sec. Mnohem větší přesnost dávají signály ve formě velmi krátkých elektrických impulsů, vysílaných každou vteřinu. Tyto impulsy trávající asi $5 \cdot 10^{-6}$ sec mohou při vhodném uspořádání definovat údaj hodin s přesností lepší než 10^{-5} sec. Tak vysoké přesnosti je třeba zejména při vzájemném porovnávání několikerych křemenných hodin a lze jí ovšem plně využít jen použitím moderních elektronických měřicích přístrojů. Tak přesné impulsy se získávají na př. nepřímým tím, že pomocný impuls, odvozený z vteřinového hřídele připraví cestu vždy pro každý tisící impuls, vznikající z kmitočtu 1000 Hz, kterým je poháněn synchronní motorek. Tento výběrový systém umožňuje řešit jednoduše a přesně časové posouvání výstupních impulsů o přesně známé hodnoty, na př. ve skocích po 10ms, což je velmi užitečné při použití křemenných hodin ke kontrole časových signálů.

Důležitou částí křemenných hodin je napájecí zařízení, které musí zajistit nepřetržitou dodávku elektrické energie i při poruchách v elektrovodné síti. Nejjednodušším řešením je napájení z trvale dobíjených akumulátorových baterií, které se při poruše pouze přestanou dobíjet a pře-

vezmou samy dodávku proudu. Toto uspořádání pracuje zcela automaticky a bez přídatných zařízení, klade však velké nároky na nezávislost správné funkce všech obvodů hodin na velikost napětí. Při přerušení dodávky energie ze sítě poklesne totiž rychle napětí baterií z hodnoty nabíjecí na hodnotu vybíjecí, což činí více než 10 % a tuto změnu musí všechny obvody bez závaży snést.

Všimněme si nyní vlastností křemenných hodin a důsledků, které z nich vyplývají pro jejich použití. Rozhodující je tu stárnutí řídicího krystalu, o němž již bylo pojednáno a které se projevuje neustálým zrychlováním chodu hodin. Denní změna chodu, působená stárnutím, je velmi důležitým jakostním číslem hodin, případně jejich základního oscilátoru. U běžných hodin činí toto zrychlování průměrně kolem 10^{-4} sec/den², u nejlepších hodin řízených prstenovým výbrusem bývá asi $3 \cdot 10^{-6}$ sec/den². Toto je ovšem jen systematická složka změn chodu, zjištěná na základě sledování hodin v období asi 1 rok i více ve vztahu k ideálnímu, rovnoměrně plynoucímu času. Kromě toho ovšem lze v chodu nalézt i nepravidelné variae, které u pečlivě konstruovaných hodin nepřekročí hodnotu 10^{-4} sec/den.

I když u dobrých křemenných hodin je stárnutí řídicího krystalu malé, přece způsobí, že se po určité době chod a zejména stav, který je časovým integrálem chodu, odchýlí od hodnot, které požadujeme. A tu se vyskytuje otázka řízení provozu hodin, jež úzce souvisí s tím, k čemu se jich používá. Provozní hlediska vedou k tomu, že časové laboratoře bývají vybaveny dvěma typy křemenných hodin. Jsou to hodiny základní, které mají mít nejlepší vůbec dosažitelné vlastnosti. Jejich chod nemusí být malý, avšak jeho stálost se má blížit nejmenším z prve uvedených čísel. Nejdůležitější je nepřetržitý chod těchto hodin, zejména nepřerušené kmitání jejich oscilátoru a nepřerušená funkce teplotní regulace po dobu co nejdelší — až několik let. Na tyto hodiny se nejpřesnějšími metodami navazují hodiny pracovní, které slouží při základním určování času astronomickými metodami a při vysílání a kontrole časových signálů a přesných kmitočtů. Pracovní hodiny mívají zařízení k jemné regulaci chodu i stavu, takže na základě dlouhodobého sledování hlavních hodin, což se ovšem děje prostřednictvím hodin pracovních, možno řídit pracovní hodiny tak, aby odchylka jejich chodu i stavu od zvoleného časového základu ležela v daných tolerancích. Pak také časové signály odvozené z hodin pracovních definují s nejlepší možnou přesností tento časový základ, na př. prozatimní rovnoměrný čas.

Ke zvýšení spolehlivosti celého provozu se tvoří trojice základních hodin, jež se při použití vhodných měřicích metod mohou redukovat na pouhé základní oscilátory umístěné v klimatisovaných podzemních místnostech. Také pracovních hodin bývá několik, vysílají-li se různé druhy časových signálů. Dokonalé vybavení časové laboratoře je tedy dosti nákladné, avšak ukazuje se, že pro moderní vědu a techniku je znalost přesného času a kmitočtu natolik nepostradatelná, že ani vysoké náklady nebrání stálému zdokonalování zařízení k určování, uchovávání a distribuci přesného času. Nasvědčuje tomu zejména stále rostoucí počet stanic vysílajících nepřetržité časové signály a přesné kmitočty odvozené z nejlepších křemenných hodin, jejichž účelem je zásobení celého povrchu Země přesným časem a kmitočtem v kteroukoli dobu. V současné době je na světě v provozu 10 takových vysílání a řada dalších se připravuje.

Řekněme si nyní ještě několik slov o tom, jakým způsobem jsou otázky zajištění času a kmitočtu řešeny v Československu. Vzhledem ke zmíněné již nákladnosti všech zařízení bylo nutno postupovat s využitím nejširší možné spolupráce různých ústavů. A tak se nyní na celém problému podílí vedle Astronomického ústavu ČSAV a Ústavu radiotechniky a elektroniky ČSAV ještě Astronomický ústav Karlovy university, Mezinárodní rozhlasová organizace, Ministerstvo spojů a Čs. rozhlas. V astronomickém ústavu ČSAV jsou sledovány troje křemenné hodiny. Jedny z nich jsou československým výrobkem a obsahují řadu původních myšlenek, mezi nimi i prve popsaný systém výběru impulsů. Tyto hodiny jsou v časové laboratoři umístěny celé, z druhých je tu jen koncová část se synchronním motorem a generátorem vteřinových impulsů. Ze třetích hodin jsou k dispozici vteřinové impulsy. Nejlepší z těchto hodin jsou sledovány astronomicky zjišťováním okamžiku průchodů hvězd poledníkem. Určité hodiny z této trojice slouží při vysílání přesných kmitočtů, jiné k vysílání občanských časových signálů zařazovaných do programu čs. rozhlasu a jiné opět k vysílání nepřetržitého časového signálu na kmitočtu 2500 kHz vysílačem ministerstva spojů. Na základní hodiny navazuje též příjmová služba, která zachycuje denně téměř 30 časových signálů z celého světa a zjišťuje jejich korekce vzhledem k času, určenému astronomicky. Výsledky této práce se předávají Mezinárodnímu časovému ústředí v Paříži a základní časové službě v Moskvě a rozesílají se všem světovým časovým službám. Čs. časová služba bude též zapojena do Mezinárodního geofyzikálního roku, kde základní určování času hraje významnou roli. Porovnáním s výsledky jiných časových služeb s mnohaletou tradicí se ukazuje, že čs. časová služba, existující pouze několik let, přes poměrně skrovné prostředky jimiž disponuje, dosahuje výsledků odpovídajících současné světové úrovni v tomto oboru.

DŮLEŽITÝ ÚSEK AMATÉRSKÉ PRÁCE

FRANTIŠEK KADAVÝ

Obloha posetá tisíci hvězdami působí na lidi podmanivým dojmem. Dnes, stejně jako před staletími. A vždy se člověk ptal: Co jsou hvězdy a jak jsou daleko? Jen odvážní myslitelé — revolucionáři, jako byl Giordano Bruno, dominikánský mnich z Noly pod Vesuvem, nejen tušili, ale také učili, že to jsou žhoucí slunce jako naše, jenomže slunce nesmírně vzdálená. Jsou ještě dnes stoupenci idealistických představ o světě, kteří tvrdí, že vesmír je nepochopitelný, neprobádatelný, tajemný. Věda musela po staletí proti takovým názorům bojovat. I o hvězdách se tvrdilo, že se nepodaří změřit jejich vzdálenosti, velikosti, teploty a zjistit jejich chemické složení. Se všemi těmito názory se již věda vypořádala. Dnes měří vzdálenosti hvězd, zkoumá jejich velikosti i chemické složení. Zjišťuje jejich povrchové teploty, rotace a hmoty.

Návštěvníci lidových hvězdáren se někdy diví, že ani jejich největší dalekohledy neukáží kotoučky hvězd. Je nutné jim vysvětlovat, že to je zaviněno velkou vzdáleností, která nás od hvězd dělí. A přece již dnes můžeme studovat život hvězd. Něco se o hvězdách dovíme rozborem jejich

světla, něco studiem změny jejich svítivosti. Ke studiu světla hvězd musí mít hvězdáři větší dalekohledy a dokonalé spektroskopy. K studiu změn svítivosti hvězd namnoze stačí jen prosté oko, divadelní kukátko nebo malý triedr. Proto takové „proměnné“ hvězdy mohou pozorovat i všichni členové astronomických kroužků, všichni přátelé astronomie.

Vraťme se však trochu do minulosti. Ve 4. století před naším letopočtem řecký filosof Aristoteles učil, že vesmír je rozdělen na dvě části. Na svět ve kterém žijeme a který se skládá ze čtyř živlů: země, vody, vzduchu a ohně. A na nebe, kde sídlí bohové. Na nebi jsou také hvězdy, planety, Slunce a Měsíc. Nebe a tělesa na něm nejsou podle Aristotela ze stejných látek jako Země, ale z etéru. Proto na nebi je všechno věčné, neměnné, nezničitelné. Na Zemi naopak všechno pomíjející, podléhající chorobám, smrti. To vše velmi dobře vyhovovalo učení církvi o pomíjejícím životě na Zemi a věčném životě na nebi. Proto církve Aristotela tak hájily, když věda začala pochybovat a poučky Aristotelovy vyvracet.

O co se opírala věda, když vedla tak úporný boj proti náboženským výkladům světa a když bojovala proti názorům Aristotelovým? Věda se opírala mimo jiné o pozorování t. zv. nových hvězd, které byly na obloze občas pozorovány. Již Hipparchos r. 130 př. n. l. při sestavování seznamu hvězd objevil novou hvězdu, kterou před tím na obloze nikdy neviděl. Stoupenci Aristotelovi ovšem tvrdili, že se Hipparchos mýlil. Avšak během dalších staletí bylo pozorováno asi 15 takových nových hvězd. Nejjasnější roku 1054, která byla vidět po tři týdny dobře i za denního světla. Téměř stejně jasná nová hvězda byla pozorována roku 1572 v souhvězdí Kassiopeje a jen o málo slabší roku 1604 v souhvězdí Hadonoše. A těchto objevů použili hvězdáři k potírání falešných představ o vesmíru.

Hvězdáři stále pečlivěji mapovali oblohu, pozorně sledovali jasnosti hvězd a při tom si povšimli, že některé hvězdy mění svoji jasnost. Objevili hvězdy, které jsou občas velmi dobře viditelné a na čas opět mizí. Tak byla objevena Davidem Fabriciem roku 1596 proměnná hvězda v souhvězdí Velryby, kterou polský hvězdář Hevelius pojmenoval názvem „Mira“, to je „podivuhodná“. Tato hvězda dosáhne v maximu až 2. velikosti, časem však poklesne až na velikost 9., takže je viditelná jen dalekohledy. Jasnost se mění v období 330 až 370 dnů. A v roce 1667 objevil Montanari v souhvězdí Persea hvězdu, která mění jasnost v rozmezí dvou hvězdných tříd. V dalších stoletích podobných objevů proměnných hvězd rychle přibývalo a pozorování těchto hvězd přineslo astronomii nečekaný prospěch. Proměnné hvězdy pomohly řešit celou řadu astronomických problémů, mezi nimi i otázky hmoty hvězd, jejich vzdálenosti, vzdálenosti sousedních mléčných drah a nejpodstatněji se uplatnily při řešení problému vzniku a stáří hvězd.

Tak proměnná hvězda, objevená Montanarim roku 1667, známý Algol (česky démon), β souhvězdí Persea, se stala typickým představitelem t. zv. zakrytových hvězd, které pomáhají hvězdářům při určování hmot, průměrů, rotace hvězd a při studiu hvězdných atmosfér. Změny světelné jsou tu způsobeny vzájemným zakrýváním jednotlivých složek. Vždy tu jde totiž o dvojhvězdy nebo hvězdy vícenásobné, kde dvě slunce obíhají kolem společného těžiště tak, že se občas vzájemně zakryjí. Ze změn světelnosti mohou hvězdáři určit svítivosti obou složek, z délky trvání zatmění — neboť jde skutečně o zatmění hvězdy — mohou zjistit průměr

obou složek. Z délky periody střídání zákrytů obou složek mohou najít rychlost pohybu a zjistí-li i vzdálenost složek, mohou vypočítat i hmotu obou těles. Zakrývá-li temnější složka složku svítivější, mohou hvězdáři spektroskopicky zkoumat postupně oba okraje zakrývané hvězdy a tak měřit i rotaci hvězd.

Stejně důležitou úlohu ve studiu života hvězd hrají hvězdy, které mění svoje světlo proto, že mění svůj objem. Jsou to známé cefeidy, hvězdy označené podle hvězdy δ v souhvězdí Cefea, která je jednou z nejdříve objevených hvězd tohoto typu. Kolem těchto hvězd se patrně střídavě vytváří rozsáhlá atmosféra. Zvětšuje se tedy objem hvězdy, ale svítivost hvězdy nestoupá, nýbrž naopak klesá. Z toho můžeme usoudit, že záření hvězdy je atmosférou značně pohlcováno a svítivost proto klesá. Obal není však trvalý a po jeho zmizení nebo oslabení jasnost zase stoupá. V roce 1912 bylo nalezeno, že délka periody cefeid je závislá na absolutní jasnosti hvězdy. Čím má hvězda větší absolutní jasnost, tím delší je její období světelných změn. To byl nesmírně důležitý objev. Pomohl nejen jako další metoda k měření vzdálenosti hvězd, ale také jako prozatím nej-
přesnější cesta k měření vzdálenosti hvězdokup a mléčných drah. V sousedních mléčných drahách mohou hvězdáři studovat světelné změny několikrát set jasnějších cefeid. Tak se podařilo určit vzdálenosti sousedních mléčných drah s velkou přesností.

Nejcennějším přínosem k řešení vědeckých otázek je však užití proměnných hvězd v problému vývoje a stáří hvězd. Zjistilo se, že nepravidelné proměnné hvězdy typu T Tauri — označené tak podle proměnné hvězdy T v souhvězdí Býka — jsou soustředěny do dvou skupin (v souhvězdích Býka a Vozky a v souhvězdích Orla a Hadonoše). Tyto hvězdy se vyznačují podobnými změnami jasnosti, mají stejnou barvu a tedy i povrchovou teplotu, stejnou velikost. Jsou seskupeny na menších úsecích oblohy a mají přibližně stejné vzdálenosti. Ambarcumjan proto usoudil, že musí mít i společný původ a stejné stáří. Astronomové začali měřit vlastní pohyby těchto proměnných hvězd a tu se ukázalo, že se tyto hvězdy rozptylují stejnou rychlostí ze středu skupin. Přepočítáním těchto pohybů bylo nalezeno, že se tak mohou rozptylovat jen několik milionů let. Tak bylo dokázáno, že tyto hvězdy vznikly ve skupině (T-asociaci) v době poměrně nedávné. Vždyť v životě Země je to jen nepatrný časový úsek, počítáme-li její stáří na pět tisíc milionů let.

Při studiu bílých nepravidelných hvězd, patřících do třídy obrů typu O, B a A, byly objeveny rovněž skupiny mladých hvězd, t. zv. O-asociací. Mezi ně patří i známá dvojitá hvězdokupa χ a h v souhvězdí Persea, kde bylo podle rychlosti rozptylu skupiny určeno stáří hvězd asi na 10 milionů let. U jiné asociace v souhvězdí Persea bylo dokonce zjištěno stáří hvězd jen o málo vyšší než jeden milion let.

Také známá proměnná hvězda AE Aurigae patří do skupiny proměnných bílých obrů a při studiu jejího pohybu bylo zjištěno, že je v souhvězdí Vozky vlastně hostem a že přichází ze souhvězdí Oriona. V tomto souhvězdí je několik skupin mladých hvězd a ukazuje se, že toto celé souhvězdí je vytvořeno většinou hvězdami mladými. V okolí těchto mladých hvězd je všude ještě množství mezihvězdné hmoty, kosmického prachu a plynů, materiálu, ze kterého hvězdy vznikají. A tak proměnné hvězdy pomohly řešit i tuto otázku, která se zdála neřešitelná.

Mohli bychom uvádět další podrobnosti, jak proměnné hvězdy pomáhají hvězdářům v řešení různých problémů. Ale již to, co jsme uvedli, ukazuje na cenu jejich pozorování. To vyžaduje mnohdy jen nepatrného vybavení, dosažitelného prakticky každému. Předpokládá ovšem přesnost a poctivost v práci. A co nejvíc — vytrvalost. Aby bylo možno určit změny svítivosti a délku periody, je zapotřebí set i tisíců pozorování. Proměnných hvězd je tolik, že nestačí na jejich pozorování hvězdáři z povolání, ale je nutná spolupráce amatérů. Každý náš astronomický kroužek by měl vytvořit skupinu pozorovatelů proměnných hvězd. Ale i každý milovník astronomie, osamělý někde na venkově, se může stát platným členem velké rodiny pozorovatelů proměnných hvězd. Každá naše lidová hvězdárna musí být centrem kruhu pozorovatelů proměnných. Zde budou podle stanoveného programu přidělovány jednotlivým zájemcům proměnné, jejichž pozorování je žádoucí a o které mají naši vědečtí pracovníci zájem. Tak navážeme na naši bohatou tradici v tomto oboru amatérské astronomie. Oblastní hvězdárny v Praze, Brně, Českých Budějovicích, Hradci Králové, Olomouci, Ostravě, Plzni, Valašském Meziříčí, ale i všechny ostatní naše lidové hvězdárny zájemcům rády poradí, pomohou a spolupráci velmi uvítají.

FOTOGRAFICKÉ SLEDOVÁNÍ UMĚLÝCH SATELITŮ

JOSEF KLEPEŠTA

Astronomové J. A. Hynek a F. L. Whipple, kteří byli pověřeni organizováním pozorovatelů drah umělých měsíců v průběhu Mezinárodního geofyzikálního roku, uveřejnili úvahu o obtížích této práce. Z jejich zprávy vyplývá, že americký umělý měsíc prvního typu bude mít v průměru 52 cm. Jeho dráha bude skloněna o 40° k zemskému rovníku, vzdálenost v přízemí bude asi 360 km a v odzemí kolem 1280 km. Perioda jednoho oběhu bude trvat od 90 do 100 minut. Teoretické výpočty udávají jasnost měsíce $5,7^m$ visuálně a $6,3^m$ fotograficky. Bude-li mít druhý typ měsíce průměr 80 cm, stoupne visuální jasnost na 4,9, fotografická na 5,4 magnitudy. Pro visuální pozorování budou nejdůležitější předpovědi dráhy satelita pro určitá, pevně stanovená místa pozorovatelů pomocí rozhlasu. V prvních fázích oběhu bude dobrým vodítkem vysílač v umělém měsíci. Je ovšem možné, že toto zařízení v některých případech selže a potom by byla jak visuální, tak i fotografická pozorování velmi cenná. Zvláště tomu tak bude v posledních fázích oběhu, kdy se počítá s tím, že baterie budou již vybyty a to právě v době, kdy počne zajímavý pád měsíce do hustých částí atmosféry Země.

Organisace pozorovatelů budou mít k dispozici dalekohledy binokulárního typu se širokým polem, které budou namířeny do míst kolem poledníku. Průchody měsíců budou určovány stopkami. Počítá se s tím, že předpovědi rozhlasem budou vysílány s přesností jedné vteřiny, po případě ještě větší. Je to nutné proto, že rychlost satelitů bude značná a celý viditelný obzor jednoho pozorovacího místa (kolem 100 km) přeletí měsíc

za jednu až tři minuty. Zdánlivý průměr měsíčního úplňku přeletí tedy umělý satelit asi za půl vteřiny.

V této rychlosti a malém albedu měsíce (0,6) spočívá hlavní potíž s fotografickou registrací dráhy. V ohnisku velkého dalekohledu na Petříně měřila by stopa za dobu jedné vteřiny 6 cm. Samozřejmě není možné, aby se stopa při této rychlosti zachytila i na nejcitlivější desce. Je nutno proto volit optiku co nejsvětelnější a s kratším ohniskem. Ohniska kolem jednoho metru budou asi nejvhodnější. V něm se délka stopy proti výše uvedené hodnotě trojnásobně zmenší a tak těleso bude déle působit na citlivou emulsi. Avšak ani kdybychom předpokládali ideální atmosférické podmínky a nejvyšší citlivost fotografického materiálu, nestačilo by to k příznivému výsledku, jak ukazuje praxe fotografického sledování stop létavic. Proto přicházejí v úvahu Schmidovy nebo Maksutovy komory o vysoké světelnosti a s velikým ostře vykresleným polem. Klasický typ Schmidovy komory není příliš vhodný pro zakřivenou kasetu a obtíže s její rychlou výměnou. Teoreticky by měla být nejvhodnější Baker-Schmidtova-Super komora o světelnosti 1:0,85 a o průměru 1 1/2 palců, která zaznamenává ještě stopu jasnou 6,3^m, pohybuje-li se rychlostí jednoho stupně za sekundu.

Avšak u satelitu bude tato rychlost i v odzemi větší, asi 1,3° za vteřinu. Bylo by proto zapotřebí ještě citlivějších emulsi, než jsou běžně k dostání. Velikou výhodou Super-Schmidta je veliké pole o průměru 50°. Naproti tomu je velká nesnáze se značně vyklenutým polem a výměnou kaset. Po úvaze byl zvolen typ Schmidovy komory s rovným polem. Zde se bude v ohniskové rovině spojitě pohybovat pás filmu šířky 70 mm. Světelnost komory bude 1:1 až 1:1,5. Film bude posunován různou rychlostí podle postupujícího soumraku. Zde se právě naráží na největší obtíž. Pro určování zeměpisných souřadnic budou nejdůležitější snímky za soumraku neb za svítání. Zdá se, že na ne zcela temné obloze při albedu satelitu 0,6 bude vyhlídka na zachycení měsíce malá vzhledem k velké světelnosti aparatury. Expositice by nemohla být delší jak 1/10 vteřiny. Komory bude nutno opatřit dvěma typy uzávěrek, které budou v činnosti zčásti během posunu filmu a při vlastní expositici. Velká uzávěrka bude v činnosti 20 % času celého cyklu před korekční deskou, přibližně vždy po 5 sekundách. Během doby, po kterou bude tato uzávěrka otevřena, bude v činnosti druhá rotační uzávěrka před emulsi o rychlosti 1/100 vteřiny. Při expositici filmu se budou současně snímat časové značky, které budou sloužit k určení přesné polohy satelitu. Chod uzávěrky a časové záznamy budou řízeny krystalovými hodinami.

V době, kdy satelit bude v odzemi, bude možno použít komory stabilní, avšak v době největší rychlosti měsíce v přízemí bude asi nutno použít částečného sledování tělesa i za cenu zmenšení počtu slabších hvězd, nutných k proměřování dráhy stopy měsíce. Při pokročilém soumraku bylo by též možno fotografovat celý zjev dvěma spojenými komorami odděleně, a to jednou hvězdné pole s dostatečně dlouhou expositicí a druhou dráhu satelitu. Oba pásy byly by v pohybu synchronisovány a opatřeny současnými časovými značkami.

Ze zprávy je patrné, že se bude jednat o úkol velmi obtížný. Omezené pole optické soustavy předpokládá spolehlivou znalost zaměření komory. Jiným předpokladem je jasný a průzračný vzduch, hlavně při obzoru.

Jisté je, že fotografický záznam dráhy nejlépe přispěje k určení přesných geodetických hodnot. Program pozorovacích stanic si v první řadě vyžádá dokonalou organizaci rychlého zveřejnění poloh měsíce pro každou stanic. Zprávy o konstrukcích satelitů jsou prozatím sporé. Byla zveřejněna jen zpráva a data o prvním typu třístupňové rakety, která má umělé satelit vynést do uvedených výšek nad povrchem zemským. Mimo novinářské zprávy o postupu prací v SSSR nejsou podrobnosti známy a není vyloučeno, že Sovětský svaz vypustí satelity větších průměrů. Stane-li se tak, potom také bude fotografické sledování těchto těles snadnější. V takovém případě by bylo možno uvažovat o použití Schmidovy komory Bakerova systému s rovným polem (Petřín), nebo velké Schmidovy komory na observatoři Čs. akademie věd v Ondřejově. Také přizpůsobení komor s leteckými objektivy, opatřenými sektory, by mělo úspěch. Ale i v takovém případě bylo by potřeba zajistit organizaci rychlého zpravodajství a zvolit vhodná stanoviště s volným obzorem.

ASTRONOMICKÉ NÁSTROJE Z BRONZOVEJ DOBY

FRANTIŠEK LONGAUER

Medzi bronzovými predmetmi nájdenými na južnej strane Karpát vyskytli sa aj také, o ktorých sme dosiaľ nevedeli načo boly používané. Sem patria dvojramenné mlaty a nepomenovaný predmet z liptovskej Komjatnej. Spôsob používania týchto predmetov podarilo sa mi rozlúštiť. Sú to astronomické nástroje!

Jozef Hampel v diele „Pamiatky bronzového veku v maďarskej vlasti“, zaraďuje dvojramenné mlaty medzi predmety neznámeho určenia popisujúc ich takto: „Dvojramenný mlat podobá sa čekanu. Ramená na ňom nie sú ostré ani zahrotené, ale valcovité a tupo zakončené. Považujú ich za zbrane. Iní si myslia, že sú vodcovskými odznakmi. Nie sú tak pevne robené, ako by si to zbrane vyžadovali. Preto je pochybné hovoriť tu o zbraniach. Mohly byť zbraňou, ale hádam len v núdzi. Poznáme ich z desiatych nálezísk a len asi 20 exemplárov. Známe sú aj v cudzine, kde sa ešte zriedkavejšie našli. Tvarove sa nelíšia veľmi. Len o dvoch exemplároch vieme, ktoré sa trochu odchyľujú od ostatných tým, že majú vymodelované na ramenách kačice (*Spatula clypeata* L.) (viď obraz 1, 2, 3 a 4).

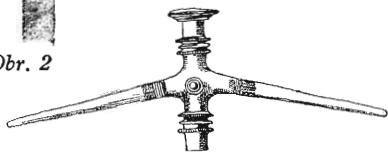
Ani v knihe prof. Eisnera „Slovensko v praveku“ (1942) nenájdeme zmienku, načo sa dvojramenné mlaty používali. Vekove patria vraj do strednej doby bronzovej. Boli zhotovené teda asi 1500—1100 rokov pred n. l. Profesor J. Eisner uvádza nasledovné náleziská dvojramenných mlatov na Slovensku: Púchov, Sebeslavce, Ondrašová, Nemecká Lupča, Vyšný Blh, Rimavská Sobota, Hostice a Lubietová. V r. 1946 našli dvojramenné mlaty na Pustom hrade pri Zvolene. Je nápadné, že na Podkarpatskej Ukrajine sa tieto predmety nevyskytli.

Najmä lubietovský depotný bronzový nález mi dopomohol uhádnuť, načo sa dvojramenné mlaty používali. O lubietovskom poklade píše prof.

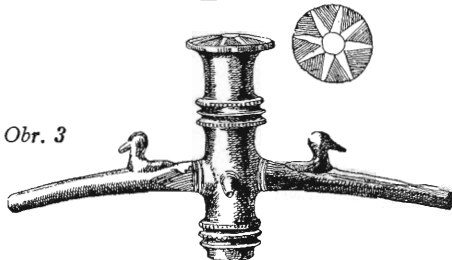
Obr. 1



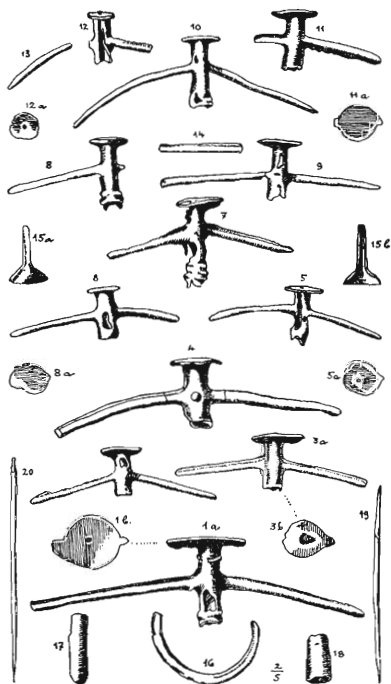
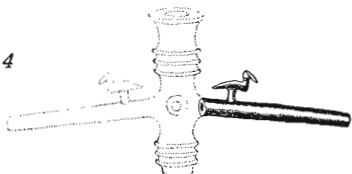
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



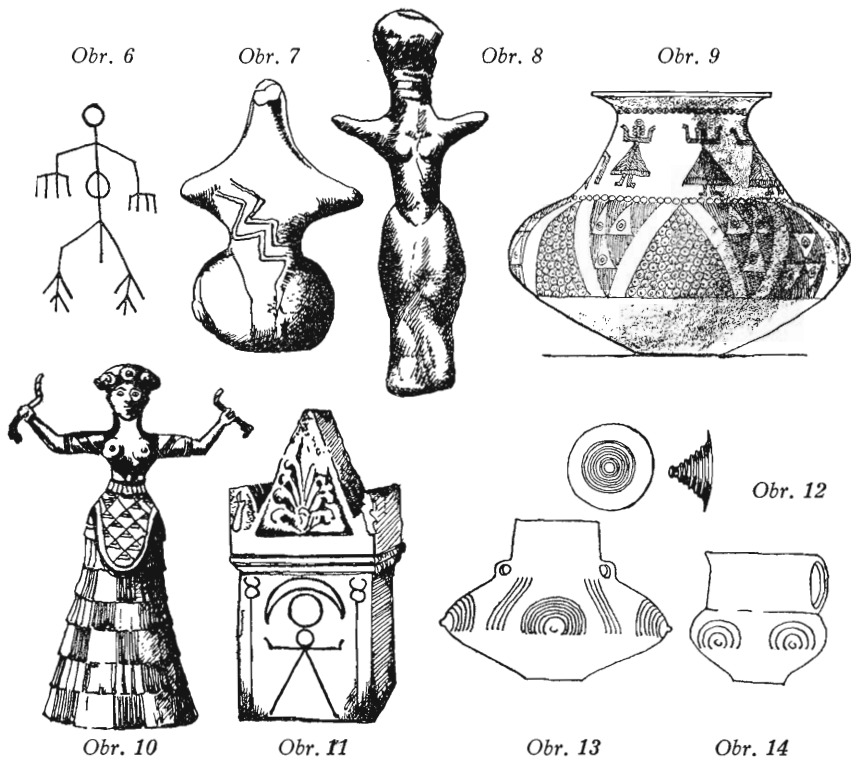
Obr. 5

1. Dvojramenný mlat z Felső Szent László (Soprony), 2. Dvojramenný mlat z Vyšného Blhu (Gemér), 3. Dvojramenný mlat z okolia Bratislavy, 4. Dvojramenný mlat z oblasti Nyíregyházy (Maďarsko), 5. Lubietovský bronzový nálež 12. dvojramenných mlatov

Eisner takto: „Neviem, či Lubietovský bronzový nálež zaradiť do strednej doby bronzovej, keďže ho znám len zo stručného popisu.“ Škoda, že autor diela „Slovensko v praveku“ nezbadal, že Lubietovský bronzový poklad, nevyšedného významu, je v časopise Arch. Ért. vyobrazený (roč. 1898, str. 380). Záchranca dvojramenných mlatov z okolia Lubietovej, Bystričan Július Thomka, píše o jeho nálezových okolnostiach toto v tom istom časopise: „Pri opravovaní splavu na drevo v doline smerujúcej na východ, asi na polhodiny vzdialenosti od Hrončoka (maďarský Kőviz a nie Kőris) našiel istý robotník v hromade skál, 1½ m hlboko bronzové predmety, ktoré sa stali mojím vlastníctvom. V náleze sú 2 ihlice, dlátko s uškom, ktoré nálezcovia polámali, jedna poškodená náramka, akú som ešte nevidel. Väčšina nálezu sa skladá z dvanástich fokošou podobných dvojramenných mlatov.“

Srovnávaním všetkých dvojramenných mlatov bolo možno odhaliť zo záhadnosti týchto predmetov nasledovné:

Dvojramenné mlaty majú dutú os, správnejšie driek (hrúbka asi 15 mm,



6. Schematizovaný obraz človeka na nádobe volútovok keramiky z Čiech, 7. Schematizovaný idol z Kréty, 8. Idol z moravskej malovanej keramiky, 9. Hallstattská urna z músea v Soprony, 10. Hadia bohynia z Knossu na Kréte, 11. Kameň z Kartága, 12. Bronzová náprsenka z Ispánlaku (Alsó-Fejér m, Hampel, tab. CXLVI), 13, 14. Lužická keramika z bronzovej doby

dížka 100 mm). Od drieku vybočujú ako ruky valcovité ramená (rozpätie ramien do 300 mm), preto podobajú sa hlineným soškám, idolom, z mladšej doby kamennej, ktoré našli na Kréte (obr. 7) a ktoré predstavujú bohyniu plodnosti, tzv. Veľkú Matku. Podobné idoly sú známe i z Čiech (obr. 8).

Soška „Hadej bohyně“ z Knossu na Kréte (obr. 10), jej schematizovaná kresba na kameni z Kartága (obr. 11) a na urne zo Soprony (obr. 9) prezrádzajú o dvojramenných mlatoch, že sú to vlastne schematizované bronzové idoly.

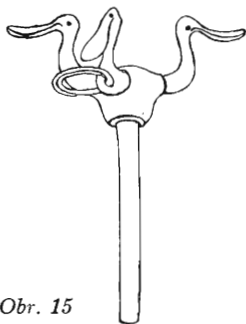
Výrobci týchto idolov nezabudli na nich vždy zdôrazniť znaky ženského tela, najmä prsia. Koncom neolitu stalo sa zvykom sošky bohýň značne schematizovať a preto v mnohých prípadoch ťažko je poznať ženskú podobu na zjednodušenom idole. Schematizácia idolov ešte viac pokročila v bronzovej dobe.

Zvlášť dvojramenný mlat z Veľkého Blhu nám prezrádza, že je schematizovaným idolom bohyně plodnosti, čiže Veľkej Matky (obr. 2). Na jeho

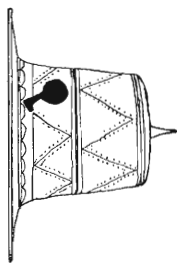
drieku z oboch strán vidieť tvar ženských náprseniek, aké sa ponachodili z bronzovej doby (obr. 12). Podobné náprsenky ukazujú aj na tvar ženských prs modelované nádoby z bronzového veku (Lužická keramika, obr. 13 a 14). Na väčšine dvojramenných mlatov na driekoch sú vymodelované podoby nahých ženských prs a na bratislavskom dvojramennom mlate, na tom mieste nájdeme kravské mliečne bradovce (obr. 3). Božská krava, stotožňovaná s Veľkou Matkou, bola uctievaná v Egypte, a volala sa bohyňou Hator. Príznačný dvojramenný mlat z Veľkého Blhu má ešte aj iné ženské znaky. Ženským znakom sú na ňom aj žehnajúce, nahé, valcovité ramená s nákransom krátkych rukávov na ženskej blúzke, akú vidno tiež na soške „Hadej bohyni“ z Knossu na Kréte (obr. 10). Horná časť dvojramenného mlatu z Veľkého Blhu je schematizovaná hlava ženskej podoby. Pod ňou je schematizovaný trojradový náhrdelník a pod znakom prs je trojitý opasok, alebo pásová ozdoba (obr. 2). Všetky tieto znaky poukazujú na to, že dvojramenné mlaty sú schematizované idoly, ktoré sa používali ako náboženské emblémy pri obradoch uctievania Veľkej Matky prírody, bohyně plodnosti. Kult Veľkej Matky obracal sa vlastne k Slncu, o ktorom už vedeli, že na ňom závisí život nielen chovaných zvierat, ale i ľudí. Slnecný kult súvisel s kultom Mesiaca a bohyňou plodnosti, lebo sa verilo, že Mesiac ovplyvňuje životadarné funkcie ženy. Tento fakt potvrdzuje aj obraz schematizovanej bohyně plodnosti, nakreslenej spolu s Mesiacom a Slncom na kameni z Kartaga (obr. 11), a obrázky bohyně plodnosti na urne v múzeu mesta Soprony v Maďarsku.

Z emblému slnečného kultu a Veľkej Matky vznikol pozdejší nástroj, cez ktorý sa striehlo Slnce pre určenie doby sejby a žatvy! Zvyk obracať sa v modlitbách na východ, proti Slncu, zachoval sa zo starých čias v náboženstve mohamedánskom. Tak sa modlili aj ctitelia Veľkej Matky, Slnca i Mesiaca v bronzovej dobe. A pravdepodobne je tiež i to, že aj svoje idoly stavali proti Slncu, čo platí i na dvojramenné mlaty, ktoré sú emblémy slnečného kultu. Bratislavský dvojramenný mlat (obraz 3) má na hlavici aj obraz Slnca. Ctiteľ Veľkej Matky stavil idoly proti Slncu v Hájoch na týku zapichnutú do zeme a dvojramenný mlat obrátil tak, aby ženský znak emblému ukazoval na Slnce. Tým sa žehnajúce ramená napodobniny sošky bohyně dostali do smeru severo-južného. Na východ obrátené mlaty možno stáli na vrškoch v posvätných hájoch, kde keltské národy obetovaly bohom nielen zvieratá, ale i ľudí. Pozdejšie azda preto sa stalo zvykom stavať modly, slovanské „Báby“ i kresťanské kríže na vyvýšené miesta. Potom i Golgota by mala svojich pohanských predkov. O postavení krížov a starých náboženských emblémov, ako aj zvyk takto uctievať Slnce, podopiera i jazykospytný materiál. Hebrejské, arabské a sanskritské názvy svetových strán sú veľmi starým dokladom toho, že ľudia sa obracali tvárou proti Slncu a venovali mu nevšednú pozornosť. V uvedených jazykoch hovorí sa preto východu „napred“, západu „nazad“, juhu „vpravo“, a severu „vľavo“.

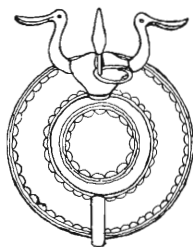
Ľudia v našich krajoch už v bronzovej dobe vedeli, že Slnce nevychodí nad obzor vždy na tom istom mieste, ale že miesto pri vychádzaní na obzore mení od zimy do leta a od leta do zimy. Môžeme povedať, že počiatky dejín astronómie siahajú u nás až do ďalekej doby bronzovej, lebo práve u nás sa našiel bronzový nástroj, pomocou ktorého si ľudia už vtedy určovali, zaznamenávali a fixovali slnovratové smery východu Slnca na



Obr. 15



Obr. 16



Obr. 17



Obr. 18

Obr. 15, 16, 17, 18. Nepomenovaný predmet z l'ubietvskej Komjatnej

obzore. Už vtedy vedeli nájsť svetové strany, stanoviť stred leta i zimy, čo malo veľký význam pre pestiteľov rastlín a chovateľov zvierat v bronzovej dobe, keď človek žil už usadlý na jednom mieste.

Povšimnime si dvojramenné mlaty z l'ubietovského bronzového pokladu (obr. 5). Majú hlavice ináč urobené, ako to vidno na ostatných dvojramenných mlatoch. Prezrádajú na prvý pohľad, že ich výrobca mal geometrické znalosti, vedel narysovať kružnicu i štvrtinu elipsy a probil z hlavice mlatu smerový linonár so smerovou muškou, ako je na puške. L'ubietovské dvojramenné mlaty slúžili už na vetyčovanie smeru! Bol to smer totožný so smerom vystretých ramien mlatu (viď obr. 5; 1b, 1a, 11a, 3b, 3a, 5a, 5). Driek l'ubietovských dvojramenných mlatov je prevrtaný kolmo na postavenie ramien, skoro na všetkých exemplároch (viď obr. 5; 9, 7, 5, 1a). Tak isto vŕtaný driek má aj dvojramenný mlat z Felső Szent Lázsló zo stolice Soprony v Maďarsku (obr. 1). Tieto zmeny na l'ubietovských dvojramenných mlatoch, schematizovaných to idoloch slnečného kultu, vnucujú nám dve otázky: 1. Aký smer hľadali ľudia týmito nástrojmi? 2. Prečo sú l'ubietovské dvojramenné mlaty v driekoch kolmo na smer ramien prevŕtané?

Odpoveď na 1. otázku nám dávajú dvojramenné mlaty s kačicami na ich ramenách. Známe sú len dva také exempláre, z okolia Bratislavy (obr. 3) a z oblasti Nyíregyházy (obr. 4) v Maďarsku. Postavenie kačíc ukazuje smer jesenného a jarného ťahu divých kačíc, a to je smer severo-južný. Z toho je zrejmé, že dvojramenné mlaty l'ubietovského typu sú už nie emblémami, ale astronomické nástroje na určovanie smeru severo-južného. A hľa, máme pred očami zrejmy doklad o tom, že človek v bronzovej dobe vytvoril si z náboženského emblému astronomický nástroj na určovanie smeru pomocou objektu pohybujúceho sa na oblohe. To sa stalo asi vtedy, keď zbožný ctiteľ Slnca (asi slnečný kňaz, druid) spozoroval, že jeho schematizovaná bohyňa, stavaná proti Slncu je ináč postavená voči okolitým predmetom v zime a ináč v lete a že bod východu Slnca na obzore sa pohybuje.

Preto hlavicu dvojramenného mlatu zmenil tak (viď obr. 5; 1b), aby si na nejakom pevnom predmete mohol presne narysovať jednotlivé polohy postavenia mlatu, ktorý pri pozorovaní otáčal okolo svislej osy, keď uchopil nástroj za ramená a cielil cez prevŕtaný driek na vychádzajúce Slnce. Po viackrátom pozorovaní na pevnom podklade vznikli tak dva

krajné záznamy o postavení nástroja za zimného a za letného slnovratu. Uhol vedel si medzi nimi rozdeliť a tak si našiel smer severo-južný, bez znalosti kompasu, pomocou Slnca. Lahko určil potom aj ostatné svetové strany, východ-západ a vykonal tak jedno z najstarších astronomických pozorovaní na našom území.

Dvojramenný mlat z Felső Szent László nám prezrádza, že bol asi trvale umiestený na jednom stanovisku tak, aby jeho ramená spadali do roviny miestneho poludníka a stredným otvorom prevrätaného drieku aby sa mohlo mieriť presne na východ (viď obr. 1). Týmto nástrojom potom mohol sa vystriehnuť deň, ktorý časove rovnal sa noci a bolo to 21. marca a 23. septembra. Preto, aby mohol vystriehnuť i deň letného a zimného slnovratu (21. VI. a 21. XII.), prevrätal driek mlatu ešte na dvoch miestach. Horným vrtom striehol na Slnce v deň letného slnovratu, dolným vrtom na deň zimného slnovratu. Fixovaný dvojramenný mlat vo Felső Szent László slúžil vlastne za kalendár, lebo pomocou tohoto primitívneho nástroja bolo možno určovať ročné obdobia, čo malo pre roľníka a chovateľa dobytky značný význam. Svetové strany potreboval poznať aj obchodník bronzovej doby, ktorý sprostriedkoval výmenu bronzových výrobkov medzi krajinami severnými a južnými, asi po jantárovej ceste, ktorá viedla cez naše Karpaty na sever.

V citovanom Hampelovom diele nájdeme vyobrazený ešte aj iný bronzový astronomický nástroj, pochádzajúci z liptovskej Komjatnej (obr. 15, 16, 17 a 18). Skladá sa z valcovitej, klobúku podobnej nádoby s klincom na jej vrcholci. Valcovitá časť nádoby je krížom na os valca prevrätaná. Do vrtu je vložená otáčiteľná valcovitá tyčka s tromi vymodelovanými kačicami na jej vrcholci. Dve kačice sú obrátené chrbtami proti sebe, tretia je postavená driekom kolmo na drieky párných kačíc. Na nepárnej kačici je pripevnená karička. Nápadné je, že tento nástroj sa podobá bratislavskému dvojramennému mlatu, čo do postavenia kačíc a analogicky aj tento predmet mohol slúžiť tomu istému cieľu, na určovania severo-južného smeru. Tu ale namiesto prevrätaného otvoru v drieku dvojramenného mlatu na ciele slúžila tretia kačica s karičkou, ktorá mala takú funkciu, ako muška na puške. Nástroj sa pravdepodobne užíval takto: Pozorovateľ na vyvýšenom stanovisku zabil do zeme kolík. Do

1. Vyšný Blh
2. Bratislava
3. Zvolen
4. Jalovec
5. Komjatná
6. Piliny
7. Rim. Sobota
8. Sebeslavce
9. Púchov
10. Ondrašová
11. Nemecká Eupča
12. Eubietová
13. Hostice
14. Domahida
15. Nyíregyháza
16. Kér
17. Felső Szent László



Mapa nálezísk dvojramenných mlatov

konca kolíka z východnej strany upevnil klobúkovitú nádobku pomocou klinca, tak aby otvorimi na nej ukazovala svislý smer. Potom vložil do otvorov otáčivú týčku opatrenú kačicami tak, aby kačice boli hore obrátené (obr. 18). O karičkovanú kačicu uviazal dlhšiu niť, ktorú mal priviazanú na paličku držanej medzi ukazováčkom a palcom. Takto pripravený s vystretou niťou striehol na východ Slnca. Keď Slnce vychádzalo, hľadal také postavenie, aby vystretá niť ukazovala smerom Slnca, t. j. aby vytyčovací palička, ktorú držal v ruke na konci vystretej niti, sa kryla s hlavou kačici na druhom konci niti a Slncom. Nájdený smer si na zemi vyznačil. Viackrátным pozorovaním stanovil smery východu Slnca v každom ročnom období, teda i za zimného ako i za letného slnovratu. Potom presne stanovil aj svetové strany. Podobnosť týchto popísaných astronomických nástrojov z bronzovej doby, ktoré možno priradiť k ostatným starým nástrojom ako je gnómon, slnečné hodiny atď., dovoľuje predpokladať, že pochádzajú z juhu z okolia Stredozemného mora a boli zhotovené tým istým národom.

Lubietovský bronzový nález, ako i nález z Komjatnej, sú nálezy depotné. Boly ukryté asi výrobcom, ktorý aj obchodoval a premával hádam aj po tzv. jantárovej ceste. Predmety obchodu ukryl iste blízko cesty. Na zvýraznenie smeru zvolil si výrobca kačice možno preto, lebo mal príležitosť ich pozorovať, teda býval blízko močarísk. Podľa Herodota, 500 rokov pred n. l. bývali ľudia ešte po starom, na kolových stavbách, a kačice im boly preto známe. Nielen Herodot, ale i Ptolemaios spomína národ pri rieke Istros (Dunaj) v Skytii, ktorý sa často stýkal so susednými národmi juhu s klasickou kultúrou a ktorý pozdvihol obchod na vysokú úroveň hádam aj preto, lebo bol národom jazdeckým. Bol to vraj národ keltský-galatský. Kelti netvorili štátny celok, mali ale panovníkov a kňazov. Keltskí kňazi rozumeli sa hvezdárstvu, matematike a geometrii. Učili mládež o hviezdách, ich pohybe, o veľkosti Zeme a sveta. Ich žiaci učili sa nazpamäť, hoci užívali grécke písmo. To robili tak preto, aby znalosti keltských kňazov ostaly v tajnosti. Popísané astronomické nástroje z bronzovej doby, hallstattskeho charakteru, sú asi keltského pôvodu. Možno odhaľujú aspoň niečo z astronomických poznatkov keltských kňazov, druidov.

CO NOVÉHO V ASTRONOMII

DALŠÍ ZDOKONALENÍ ČESKOSLOVENSKÝCH ČASOVÝCH SIGNÁLŮ

Sďelování času prostřednictvím časových signálů řízených Astronomickým ústavem ČSAV v Praze bylo v uplynulých 18 měsících postupně zdokonalováno, jak o tom byli čtenáři Říše hvězd již informováni (*ŘH* č. 1, 6, 9; 1956). Aby používatelé těchto signálů získali přehled o stavu, k němuž se dospělo koncem r. 1956, uvedu v dalším jejich poslední charakteristiky.

Základním časovým signálem, který má pravděpodobně nejširší použití,

je nepřetržitý signál, vysílaný od počátku r. 1956 nejprve na kmitočet 3170 kHz (94,6 m) pod značkou OLB5, od 1. 9. 1956 na kmitočet 3500 kHz (85,7 m) a konečně od 3. 12. 1956 definitivně na 2500 kHz (120 m) pod značkou OLB. Přechodem na poslední nosný kmitočet, mezinárodní vyhrazený jen pro služby tohoto typu, se stanice OLB zařadila ke stanicím zřizovaným na doporučení mezinárodní radiokomunikační organizace CCIR a byla touto organizací též schválena.

Účelem takových stanic je trvalé zásobování celého povrchu Země přesným časem a kmitočtem.

Vysílání OLB je proto nepřetržitě po celých 24h a jeho program obsahuje vedle časových signálů také tón 1000 Hz, vysílaný vždy 4 minuty na počátku každé čtvrt hodiny. Nosný kmitočet i modulační tón jsou odvozeny z vysoce stabilního kmitočtového normálu a jejich změny jsou v řádu 10^{-9} /den. Největší odchylka těchto kmitočtů od jmenovité hodnoty, definované rovnoměrným časem, nepřekročí $\pm 2 \cdot 10^{-8}$. Nosný kmitočet je tedy stále v mezích 2 500 000,00 \pm 0,05 Hz a modulační kmitočet v mezích 1 000 000,00 \pm 0,000 02 Hz.

Časové tiky složené z 5 vlnek tónu 1000 Hz (trvají tedy 0,005s) definují svým začátkem předpovídaný prozatímní rovnoměrný čas, jehož odchylky od definitivního času leží pravděpodobně v mezích $\pm 0,04$ s, obvyklých pro světové časové služby. Pro lepší přehlednost je kromě označení skončené minuty, prodloužením tiky na 0,1s, označena i skončená pátá minuta, prodloužením na 0,5s, a skončená patnáctá minuta šesti body délky 0,1s. Pro upozornění se od 45s do 50s před těmito body vysílá tón. Kromě toho se před ukončením každé třetí hodiny a to od 02⁵⁵—03⁰⁰, 05⁵⁵—06⁰⁰, 08⁵⁵—09⁰⁰, 11⁵⁵—12⁰⁰, 14⁵⁵—15⁰⁰, 17⁵⁵ až 18⁰⁰, 20⁵⁵—21⁰⁰, 23⁵⁵—24⁰⁰ hod. SEC vysílá 300 bodů v trvání 0,1s, minuta označena prodloužením na 0,5s, tedy obvyklý pětiminutový signál anglického typu. Intervaly mezi počátky značek kteréhokoli z uvedených signálů jsou $1s \pm 5 \cdot 10^{-6}s$. První minutu v každé čtvrt hodině se vysílá značka OLB a každou hodinu od 40 do 45 min. se vysílání přerušuje.

Tento trvalý signál je řízen malými změnami chodu hodin, takže se v něm nevyskytují náhlé skoky, vznikající jinými způsoby řízení. Meze jeho chodu jsou dány tolerancemi kmi-

točtů, jak byly prve uvedeny a jež v časovém měřítku odpovídají největšímu chodu asi $\pm 0,002$ s/d. Je však třeba ještě připomenout, že zařízení k vysílání signálu OLB nejsou ještě v definitivním stavu, takže tuto službu třeba stále považovat za pokusnou. Při této příležitosti upozorňují, že v první polovině ledna 1957 dojde k přerušování vysílání asi na jeden týden.

Astronomický ústav řídí ještě další časový signál, vysílaný stanicemi čs. rozhlasu. Také ten, přestože je určen jen pro občanskou potřebu, se odvozuje z křemenných hodin, z nichž se nyní již vysílá ve dne i v noci každou čtvrt hodinu. Rozhlas jej ovšem zaražuje podle svých programových možností. Reprodukují se jím čas stanice OLB, podle níž je řízen nyní také změnami chodu, tedy též bez náhlých skoků. Odchylky od OLB činí nejvýše asi $\pm 0,005s$.

Oba uvedené signály se vysílají na základě astronomického určování korekci dvojice základních křemenných hodin. Korekce získávané pozorováním průchodů hvězd pasážníkem na observatoři Astronomického ústavu Karlovy university v Praze se přepočítávají na prozatímní rovnoměrný čas s použitím souřadnic pólu a velikosti změn rychlosti rotace Země, jež zasílá Astronomickému ústavu ČSAV, podobně jako jiným časovým službám, Mezinárodní časové ústředí v Paříži. Ze získaných údajů se předpovídají korekce hodin až několik týdnů dopředu a na základě toho se řídí okamžiky vysílání signálů.

V závěru ještě upozorňují používatele časového signálu Rugby GBR, vysílaného obvykle na vlně 18 750m (16 kHz), že pro rekonstrukce vysílače se od 15. 10. 1956 až do března 1958 (asi 18 měsíců) vysílá na vlně 15 300m (19,6 kHz) stanicí GBZ. Vysílací doby se nemění.

Ing. V. Ptáček

HMOTY GALAXIÍ

Hmoty několika nejbližších galaxií jsou podle J. Schwarzschilda: M 31 — 1,4.10¹¹, M 32 — 2,5.10¹⁰, M 33 —

5.10⁹, NGC 3115 — 9.10¹⁰ hmot slunečních. Průměrná hmota jedné galaxie v souhv. Vlasů Bereniky je 4.10¹¹.

110 LET ZEISSOVÝCH ZÁVODŮ V JENĚ

Koncem minulého roku slavily Zeissovy závody v Jeně 110. výročí založení. Jedenáct desetiletí práce, to je jistě nemalá zásluha o pokrok vědy, techniky a kultury. Když 17. listopadu 1846 otevřel Carl Zeiss v Jeně svou dílnu pro výrobu optických a mechanických přístrojů, kde pracovali kromě něho jen dva pracovníci, jistě netušil, že v budoucnu vyrostě z jeho podniku jeden z největších a nejznámějších východoněmeckých závodů, který má dnes více než 17 000 zaměstnanců. Významná etapa závodů nastala roku 1866, kdy Zeiss získal jako spolupracovníka dr. Ernsta Abbeho, pozdějšího dlouholetého profesora matematiky a fyziky na univerzitě v Jeně. Po jeho příchodu byla práce postavena na solidní teoretické základy. Velký význam měla i spolupráce s dr. Otto Schöttem, v jehož jenském sklárně se podařilo po mnoha zkouškách vyrobit dokonalé optické sklo. Nové druhy optického skla a Abbeho teoretické práce umožnily zařadit do výrobního programu v roce 1897 i astronomické přístroje. Dnes, po 60. letech, vyrábějí Zeissovy závody téměř všechny přístroje pro hvězdárny. Mohou brousit objektivy do průměru 80 cm a zrcadla až do průměru 200 cm, vyrábějí řadu dokonalých montáží pro dalekohledy, zhotovují kopule až do průměru 20 m. Z pomocných přístrojů vzpomeňme jen proměřovací přístrojů pro fotografické desky, blinkkomparátorů, mikrofotoometrů, fotoelektrických fo-



Správní budova Zeissových závodů v Jeně

tometrů, posíčních mikrometrů, spektrografů a mnoha dalších přístrojů. A to je astronomické oddělení závodů jen malou částí podniku. V budoucnu ponese značku Carl Zeiss Jena jistě ještě mnoho dokonalejších, modernějších a lepších výrobků. J. B.

NOVÝ POLSKÝ DALEKOHLED

Na podzim minulého roku byl dokončen největší polský dalekohled, který byl postaven na pobožce Astronomické observatoře Jagielloňské university Forcie Skala u Krakova. Podle polského astronomického časopisu Urania je optika přístroje — parabolické pyrexové zrcadlo o průměru 514 mm a hyperbolické pomocné zrcadlo o průměru 120 mm — darem amerických amatérů a amerických Poláků polským astronomům. Dale-

kohled je Cassegrainova typu s efektivní ohniskovou vzdáleností 10,2 m a světelností 1:20. Montáž je anglická s kovovými sloupy; konstrukce přístroje byla provedena v Polsku. Dalekohled, pojmenovaný po nedávno zesnulém nestoru polské astronomie, profesoru T. Banachiewiczovi, bude sloužit hlavně k fotoelektrickým měřením jasností zákrytových proměnných hvězd. B.

EFEMERIDA KOMETY BAADE 1954 h

Přinášíme efemeridu této komety, ninghamových elementů. Hvězdnou velikost je možno vypočítat ze vzorce
 $m = 6,30 + 5 \log \Delta + 10 \log r$.

1957	α	δ	Δ	r
I. 2	5h01,8m	-16°52'	5,048	5,755
12	4 54,4	-17 13	5,193	5,814
22	4 48,3	-17 21	5,360	5,872
II. 1	4 43,6	-17 18	5,542	5,931
11	4 40,2	-17 08	5,735	5,990
21	4 38,2	-16 53	5,933	6,049
III. 3	4 37,5	-16 35	6,132	6,109
13	4 37,9	-16 17	6,327	6,168
23	4 39,4	-16 00	6,514	6,228

EFEMERIDA KOMETY HARO-CHAVIRA 1954 k

Efemeridu vypočetla E. Roemerová (McDonaldova observatoř, Texas) z Mertonových elementů. Hvězdná velikost je dána vztahem: $m = 5,8 + 5 \log \Delta + 10 \log r$.

1957	α	δ	Δ	r
I. 2	16h56,9m	+40°47'	5,242	4,973
12	17 05,1	+40 35	5,251	5,020
22	17 12,2	+40 36	5,251	5,068
II. 1	17 18,2	+40 49	5,245	5,116
11	17 23,0	+41 13	5,233	5,165
21	17 26,2	+41 46	5,215	5,214
III. 3	17 27,9	+42 25	5,195	5,264
13	17 27,9	+43 08	5,174	5,315
23	17 26,0	+43 53	5,154	5,366

EFEMERIDA PERIODICKÉ KOMETY OTERMA 1942 VII

Z pozorování v době oposic komety se Sluncem 1942—1955 vypočetla L. Otermová nové elementy periodické komety 1942 VII; byly vzaty v úvahu poruchy, působené Jupiterem a Saturnem. Uvádíme efemeridu této komety od ledna do května (jasnost 16—17m):

1957	α	δ	Δ	r
I. 2	3h47,9m	+14°51'	3,022	3,797
22	3 44,8	+15 05		
II. 11	3 49,2	+15 44	3,504	3,748
III. 3	4 00,2	+16 40		
23	4 16,6	+17 43	4,036	3,700
IV. 12	4 37,1	+18 45		
V. 2	5 00,8	+19 38	4,433	3,653

B.

NOVA V MLHOVINĚ M 31 ?

Podle J. Dufaye našli astronomové hvězdárny Haute Provence na třech snímcích, získaných 120 cm dalekohledem, v extragalaxii M 31 (v souhvězdí Andromedy) hvězdu,

kteřá měla v době od 5. do 12. září m. r. jasnost 18,0—17,4m. Na snímku tímže přístrojem z 7. listopadu m. r. byla hvězda na hranici viditelnosti, t. j. přibližně měla jasnost 20m. B.

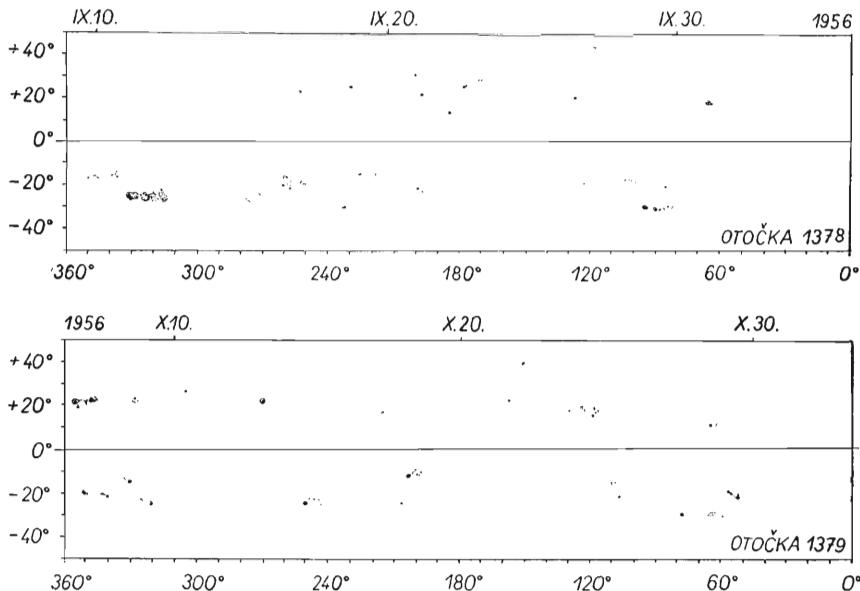
ELEMENTY KOMETY AREND-ROLAND

M. P. Candy vypočetl elementy komety Arend-Roland 1956h:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1957 \text{ IV. } 13, 147 \text{ SČ} \\ \omega &= 305,698^\circ \\ \Omega &= 214,064^\circ \\ i &= 123,869^\circ \\ q &= 0,36087. \end{aligned} \right\} 1956,0$$

Dráha je dosud dosti nejistá. Počátkem února se kometa přiblíží na 1,605 a. j. k Slunci, od Země bude v tu dobu vzdálena 2,011 a. j. a její jasnost má být asi 8m.

MAPY SLUNEČNÍ FOTOSFÉRY



L. Schmied

NOVÝ DALEKOHLED KRYMSKÉ HVĚZDÁRNY

Před časem se v sovětském odborném tisku objevila zpráva o tom, že se na Krymu připravuje stavba nového velkého dalekohledu. Doktor věd V. B. Nikonov při své návštěvě v ČSR v prosinci minulého roku sdělil některé podrobnosti o tomto přístroji. Parabolické zrcadlo o průměru 260 cm s ohniskem 10 m bude umístěno v mohutné vidlicové montáži. Teleskop bude vybaven velkým spektrografem v coudé ohnisku s mřížkou 300×300 mm a sfér. zrcadlem 140 cm. Dalším doplňkem dalekohledu bude korekční

systém před deskou, který umožní zvýšit světelnost na 1:2,6 při poli 40'. Důkladná tepelná izolace kopule a stěn, případně i chlazení budovy během dne odstraní větší výkyvy teplot. Práci s dalekohledem usnadní fotoelektrický pointer, automatické nastavení dalekohledu na pozorovaný objekt a synchronisovaný pohyb kopule i šterbiny. Nyní je odlit skleněný disk a pracuje se na montáži. Předpokládá se, že v roce 1959 bude dalekohled uveden do chodu. *Ma.*

EFEMERIDA PERIODICKÉ KOMETY KOPFF 1951 VII

Periodická kometa Kopff má oběžnou dobu 6,19 roků a patří k Jupiterové rodině. Po prvé byla pozorována v roce 1906, pak byla nalezena při návratech ke Slunci v letech 1919, 1926, 1932, 1939, 1945 a 1951. Příští průchod přísluním má nastat koncem

roku 1957. V roce 1951 byla pouze 18. hv. velikosti. V roce 1954 se kometa velmi přiblížila Jupiteru, takže mohly nastat větší změny ve dráze. Uvádíme efemeridu komety podle výpočtu profesora F. Kepiňského z Varšavy:

1957	α	δ	Δ	r
I. 2	11h39m47,9s	+5°40'35"	3,037	3,471
12	11 41 35,7	+5 46 13	2,847	3,420
22	11 41 32,0	+6 05 03	2,669	3,368
II. 1	11 39 26,8	+6 37 38	2,508	3,315
11	11 35 17,3	+7 23 22	2,367	3,261
21	11 29 12,0	+8 20 05	2,252	3,208

B.

Z LIDOVÝCH HVĚZDÁREN A ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ

OSVĚTOVÁ PRÁCE OBLASTNÍ LIDOVÉ HVĚZDÁRNY V PRAZE VE II. POLOLETÍ 1956

Příznivé počasí, zejména pěkné počasí v měsíci září s opořicí planety Marsu, nám pomohlo dosáhnout již za prvé tři měsíce II. pololetí větší návštěvnosti hvězdárny, než za celé prvé pololetí 1956. Tak se stalo, že již koncem září byla předstižena celková návštěva hvězdárny v roce 1955, ačkoli předminulého roku jen za dobu spartakiády navštívilo hvězdárnu 15 000 osob. Během října 1956 dosáhla návštěva hvězdárny již čísla 40 000, tedy nejvyššího čísla od roku 1928, kdy byla hvězdárna otevřena. Z toho nejméně polovina připadá na odpolední návštěvy, kdy bylo možno pozorovat planetu Venuši a skvrny na Slunci.

Ve II. pololetí navštívily hvězdárnu 24 063 osoby. Z toho byly 62 školní výpravy s 1993 účastníky, 42 jiné hromadné výpravy s 1141 účastníkem, 2100 členů ČAS, účastníků kursů a jiných neplatících návštěv a 18 829 jednotlivých platících návštěv-

níků. Bylo uspořádáno 50 přednášek pro hromadné návštěvy, 45 přednášek na nedělních besedách, 5 přednášek mimořádně při návalech na pozorování Marsu, 14 přednášek na sobotních večerech, 19 instruktáží pro pozorovatele, demonstrátory a lektory a 149 pozorování pro návštěvy na hvězdárně (z toho 70 pozorování denních — pozorování slunečních skvrn).

Mimo hvězdárnu bylo 7 přednášek pro závodní kluby, 18 přednášek pro osvětové besedy a domy osvěty, 3 přednášky pro kulturní střediska nádraží, 6 přednášek pro vojenská zařízení, 5 přednášek v Parku kultury a oddechu a 3 přednášky pro ČSM. Besed u dalekohledu bylo v Praze 29 a na vesnicích 21. Dále byly konány 3 aktivity spolupracovníků hvězdárny. Zpráva uvádí stav ke dni 12. XII. 1956, ale do konce roku se již údaje o počtu návštěv a uskutečněných akcích mnoho nezmění. kyj

AKTIV ZÁSTUPCŮ KROUŽKŮ A HVĚZDÁREN PRAŽSKÉHO KRAJE

Dne 1. září 1956 byl v nové lidové hvězdárně v Dáblicích aktiv zástupců astronomických kroužků a lidových hvězdáren. Byli přítomni zástupci OB

z Braníku, Prahy 5, Poděbrad, Sedlčan, Slaného, ZK Tesla Karlín, jakož i zástupci LH z Dáblic a Prahy. Dále se aktivu zúčastnil zástupce DO KNV

Praha, Výzkumného osvětového ústavu v Praze a planetární sekce ČSA J. Sadil, který měl instruktáž k pozorování planety Marsu. Účastníci si se zájmem prohlédli hvězdárnu i její zařízení a blahopřáli AK v Dáblicích i jeho vedoucímu Zd. Cornovi k tak zdařilému výsledku společné práce.

Z podaných zpráv bylo možno usoudit, že dobře pracují kroužky v Poděbradech, Slaném a Dáblicích. Rozbíhá se nově založený kroužek v Sedlčanech, kterému pomáhá kroužek v Dáblicích a na podzimní činnost se připravují ostatní na aktivu zastoupené kroužky. Z písemných zpráv, které docházejí Oblastní lidové hvězdárně v Praze, víme o pěkné práci kroužku v Zebráku. Tam dostavují hvězdárnu a kroužek se má čile k životu. AK ZK Spojených oceláren v Kladně se snaží vyvíjet také živější

činnost, stěžuje si však na některé potíže.

Tentokrát jsme postrádali na aktivu zástupce kroužků z Kolína, Čelákovice, Benešova, Prahy 6 a Vlašimi. Trvale postrádáme zástupce kroužků z Mladé Boleslavi, Jilového, Kutné Hory, Mělníka, Prahy 12 a Prahy-Krče. Po dva aktivity nebyl přítomen zástupce z Nymburka, kde také dokončují zařízení nové lidové hvězdárny a již v ní zahájili pozorování.

Podle usnesení kroužky a hvězdárny provedou všechna potřebná opatření pro pozorování v Mezinárodním geofyzikálním roce podle svých možností a vybavení. Potřebné instruktáže na požádání provedou pracovníci Oblastní lidové hvězdárny v Praze: Kadavý (Slunce), Klepešta (fotografie), dr. Rajohl (zákrty) a Vrátník (meteory).
KJ

NOVÉ KNIHY A PUBLIKACE

Bulletin čs. ústavů astronomických (mezinárodní vydání), roč. 7, č. 5 obsahuje tyto vědecké práce našich astronomů: E. Chvojková: Vlastnosti ionosférické vrstvy F (II). — L. Fritzová: Srovnání hodnot gradientu hustoty vzduchu a původních rychlostí meteorů získaných různými metodami — E. Chvojková: Metoda určení dráhy meteorů (I). — M. Kopecký: Rovnice vývojové křivky ploch slunečních skvrn — A. Hruška: Rozdělení sporadických meteorů podle jasnosti. Práce jsou psány německy a anglicky s ruskými výtahy. — V čísle 6 jsou uveřejněna tato pojednání: J. Hoppe: Tři Cephechovy empiricky zdůvodněné postuláty meteorické fyziky a teorie vypařování meteorických těles — L. Šernal: Sekulární poruchy meteorického roje Kvadrantid — L. Pajdušáková-Mrkosová: Posice planetek určených na observatoři na Lomnickém štítu — Z. Švestka: Optická tloušťka chromosférických erupcí a rozšíření čar Balmerovy serie v jejich spektrech — J. Náprstková: Stabilita grupy hvězd pohybujících se v kuželoosečkách v galaktické rovině — V. Vanýsek a A. Hruška: Fotometrické parametry komety 1955e

(Mrkos) — V. Ptáček a L. Weberová: Korekce časových signálů v červnu až srpnu 1955 — J. Ruprecht: Poznámka k stabilitě galaktických hvězdokup pohybujících se v eliptické dráze. Kromě toho podává F. Link zprávu o astronomické konferenci ve Vroclavi 12.—14. června 1956.

B. Maleček, L. Zachar: *Astronomická tabulka 1957*. Vydala Obl. lidová hvězdárna v Plzni 1956, velikost 28 cm × 41 cm, dvoubarevný tisk, Kčs 3,—. — Oblastní lidová hvězdárna v Plzni vydala opět přehlednou grafickou ročenku, která obsahuje východy, kulminace a západy Slunce, Měsíce a planet, významné úkazy na obloze, fáze Měsíce a j. Odstupňovaným modrým tiskem jsou vyznačeny občanský a astronomický soumrak a noc. Na zadní straně tabulky je návod k jejímu používání, mapka ČSR pro opravy středoevropského času na místní čas a několik příkladů. Tato levná a graficky velmi pěkně provedená tabulka se jistě stane i v r. 1957 oblíbenou příručkou každého astronoma amatéra. Astronomickou tabulku 1957 expeduje Oblastní lidová hvězdárna v Plzni.
A. Č.

F. Link: *Die Mondfinsternisse*. Akademische Verlagsgesellschaft, Lipsko 1956; str. 128, obr. 51; cena DM 15,—. — Člen korespondent ČSAV František Link se zabývá měsíčními zatměními již od třicátých let a od té doby uveřejnil z tohoto oboru velké množství prací u nás i v zahraničí. Proto jeho monografie o měsíčních zatměních znamená velký přínos v mezinárodní odborné literatuře. Kniha pojednává po krátkém úvodu o fotometrických teoriích měsíčních zatmění, o dráze světelného paprsku v zemské atmosféře, o ztmenění slunečního kotouče u okraje, o výsledcích teorií, o výsledcích pozorování a jejich porovnání s teorií, o změnách jasnosti zatmění, o zvětšení zemského stínu a o zvláštních pozorováních během měsíčních zatmění. Na konci knihy je připojen obsáhlý seznam literatury, obsahující celkem 192 práce, z nichž 39 je od československých pracovníků. **J. B.**

J. Bouška, J. Klepešta: *Hvězdy kolem nás*. St. pedagogické naklad., Praha 1956; str. 104, 48 str. obrazových příloh, 1 mapa severní oblohy. Cena brož. Kčs 17,55, váz. Kčs 20,15. — Knižka se skládá ze dvou samostatných dílů. První díl „Fyzikální výzkum hvězd“ napsal dr. Jiří Bouška, druhý díl „Hvězdárny, Registrace hvězd“ Josef Klepešta. Fyzikální výzkum vesmíru pojednává o základních otázkách astrofysiky. Jasně a srozumitelně vykládá autor o jasnostech, spektrech, teplotách, průměrech, hmotách, hustotách, rotaci a nitru hvězd; ukazuje, jak vzniká záření hvězd, dotýká se i otázky vzniku a vývoje hvězd. Autor nevynechává ani výklad o astronomické orientaci na obloze a o určování vzdáleností hvězd a jejich pohybech. Podrobněji se zabývá hvězdou nám nejbližší, Sluncem. V dalším probírá planety sluneční soustavy, měsíce planet, planetky, komety a meteory. Zdůrazňuje velký význam proměnných a nových hvězd pro výzkum vesmíru, pojednává o dvojhvězdách, hvězdokupách a o mezihvězdné hmotě. Výkladem o Mléčné dráze a ostatních galaxiích je ukončena první část knihy. V dru-

hém díle „Hvězdárny, Registrace hvězd“ pojednává J. Klepešta o hvězdárnách a o dalekohledech. Zajímavý výklad, kde nechybí ani některé údaje z astronomické historie, je spjat se jmény mnoha slavných astronomů. Autor v něm vzpomíná i na naše popularisátory astronomie a oceňuje jejich zásluhy. Jako odborník v oboru fotografické astronomie věnuje výklad tomuto tematu na základě své dlouholeté zkušenosti a praxe. Nakonec upozorňuje autor čtenáře na nejvýznačnější skupiny hvězd a na způsob jejich pozorování. Publikaci doplnil J. Klepešta množstvím krásných fotografií, z nichž většina nebyla u nás dosud zveřejněna. **J. N.**

R. Skopec: *Fotografie v našich službách*. Naše vojsko, Praha 1956; str. 150, obr. 122; brož. Kčs 8,40. — Autor seznamuje čtenáře po stručném výkladu historie s dnešními možnostmi fotografie, jejími četnými aplikacemi v nejrůznějších technických a vědeckých oborech. Závěrem jsou popsány různé fotografické přístroje a technika zpracování snímků. Velký počet obrázků v textu a na přílohách vhodně doplňuje výklad. Na str. 44—46 je také stručná zmínka o astrofotografii. Zůstává záhadou, jak autor zjistil, že pouhým okem lze vidět na obloze asi 10 500 hvězd, proč považuje fotografii souhvězdí(?) za speciální podobor astrofotografie a z jakých důvodů se domnívá, že snímky povrchu Slunce, jeho skvrn, zatmění a protuberancí jsou vzácné. Kdyby se byl autor při exkursi do jiných oborů obrátil na příslušné odborníky, nemusila být v knížce nedopatření tohoto druhu. **J. B.**

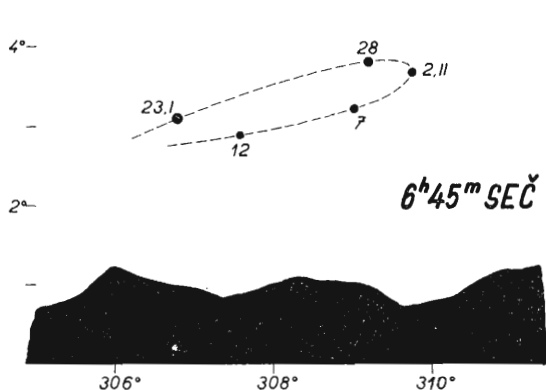
J. Kulhánek, Fr. Skořepa: *Fotografický slabikář*. Orbis, Praha 1956; str. 112, obr. 12; váz. Kčs 12,50. — Publikace, určená pro fotoamatéry-záčátečníky, populárním způsobem vysvětluje nejzákladnější otázky fotografické praxe. Obsahuje základní pravidla k pořizování snímků za všech světelných podmínek a vše podstatné, co každý záčátečník potřebuje znát, od expozice až ke konečnému zpracování, kopírování a zvětšování.

V. Trkal: *Mechanika hmotných bodů a tuhého tělesa*. NČSAV, Praha 1956; str. 654, obr. 100, cena váz. Kčs 45,50. — Trkalova kniha, schválená jako celostátní vysokoškolská učebnice, je prvním dílem úvodu do teoretické fyziky. Jejího vydání se však autor již nedožil. Učebnice vznikla rozšířením přednášek, které prof. Trkal konal na Karlově univer-

sitě po dobu 35 let. Jasnost a srozumitelnost výkladu i četných obtížných kapitol svědčí nejen o velkém vědeckém rozhledu zesnulého, ale i o jeho neobyčejných pedagogických schopnostech a zkušenostech. Knihu lze doporučit každému, kdo se zajímá o problémy nebeské mechaniky jako úvodní učebnici teoretické fyziky.

J. B.

ÚKAZY NA OBLOZE V ÚNORU



spodním okraji je nanášen azimut, po levé straně výška nad obzorem.

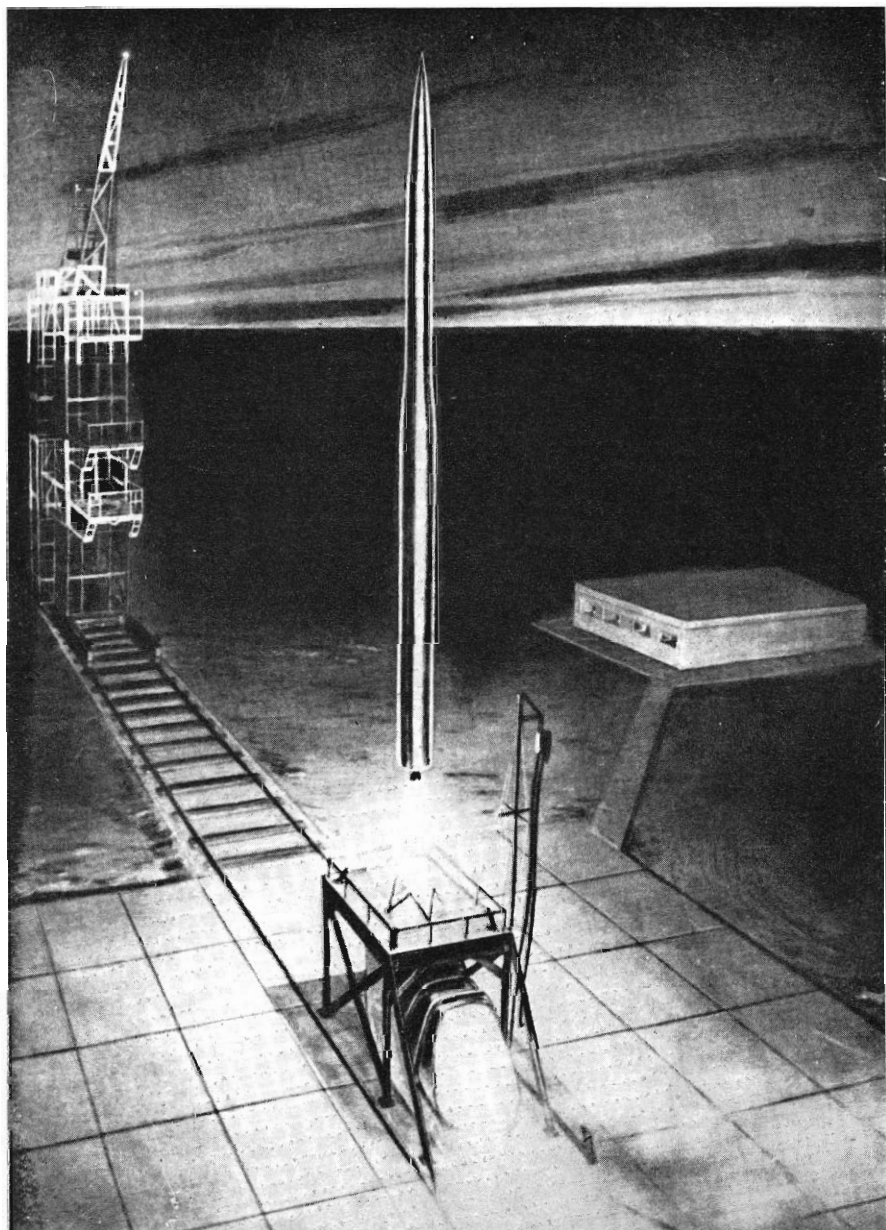
PLANETY. *Merkur* je počátkem měsíce na ranní obloze. Největší elongace nastává 2. II., avšak je málo příznivá k vyhledávání této planety. *Venuše* vychází jen krátce před Sluncem. *Mars* je na večerní obloze, zapadá o půlnoci. *Saturn* vychází v druhé polovině noci a je na ranní obloze. *Uran* je na obloze téměř po celou noc. *Neptun* vychází před půlnocí. Na obzorové mapce je vyznačena poloha planety Merkura v lednu a únoru v 6h45m SEČ. Na

Kalendář významných úkazů na obloze

2.	20h	Merkur v největší západní elongaci (25°)	17.	4h	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6° severně)
3.		Maximum meteorického roje Drakonid	18.	4h	Pluto v opozici se Sluncem
7.	00h	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1° jižně)	19.	9h	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3° severně)
8.	00h	Měsíc v první čtvrti	21.	13h	Měsíc v poslední čtvrti
10.		zákryt hvězdy ψ^1 Ori (4,6m) Měsícem (vstup 21h13m)	22.	10h	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0° jižně)
13.	10h	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 6° severně)	27.	16h	Měsíc v odzemi
14.	12h	Měsíc v přizemí	28.	11h	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 8° jižně)
	18h	Měsíc v úplňku		22h	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 7° jižně)

KOUPÍM TRIEDR Zeiss 8X40 se středovým zaostřováním, model DELTAREM příp. DELACTEM. — Dr. M. Vaňátko, Praha-Nusle, Na Květnici č. 1.

Vydává ministerstvo školství a kultury v nakladatelství Orbis, národní podnik, Praha 12, Stalinova 46. — Tiskne Orbis, tiskařské závody, národní podnik, závod č. 1, Praha 12, Stalinova 46. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. A-23012



Projekt firmy Martin Company pro úkoly Mezinárodního geofyzikálního roku. Vyobrazení odpalovací stanice a tvaru rakety bez směrových kormidel. Raketa je třístupňová a bude řízena gyroskopy. Satelit, který bude vypuštěn v poslední fázi, obsahuje mimo měřicí přístroje i malý vysílač.

