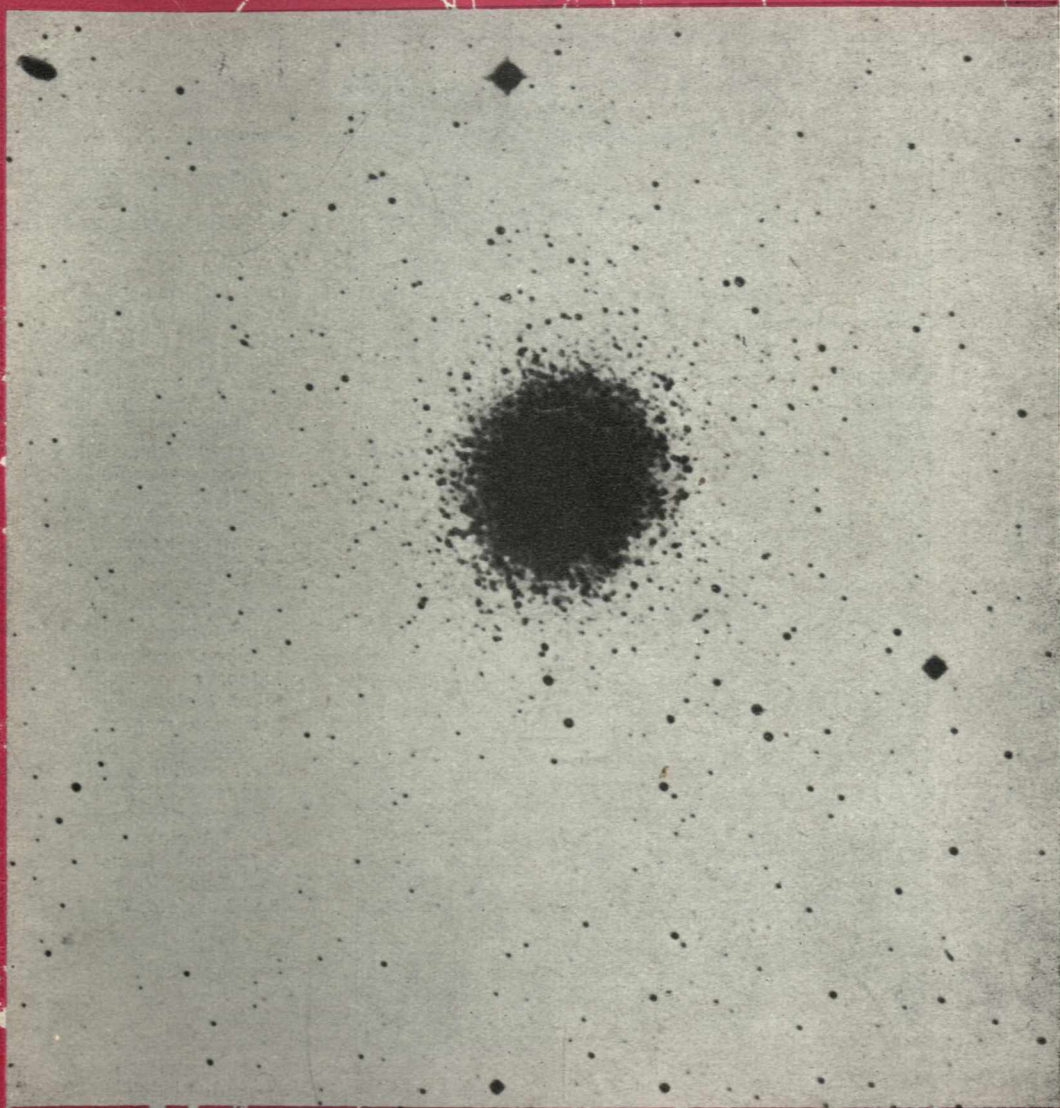
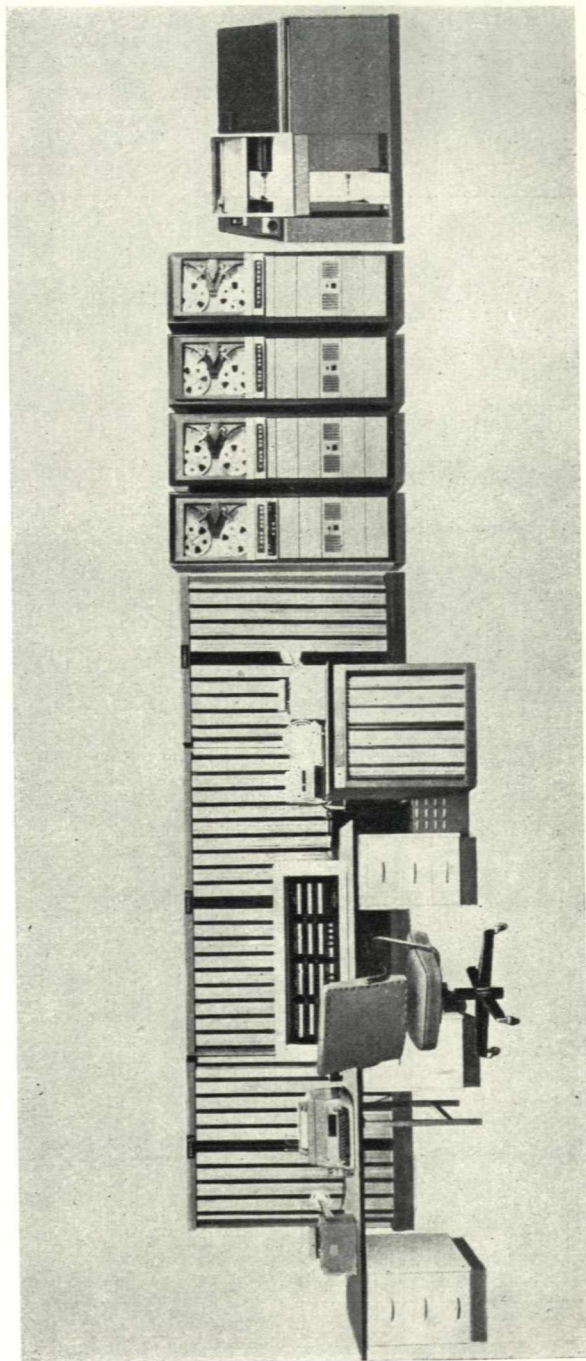


1/1985

V Ríše HVĚZD



Z OBSAHU: Hvězdokupy a hvězdné asociace na kongresu v Hamburku — Výpočet kometárních drah na samočinném počítači — Astrometrie v kosmickém věku — Budeme mít čas TU 3? — Zprávy — Novinky v astronomii — Úkazy na obloze



Na první straně
obálky je kulová
hvězdokupa M 13
v souhvězdí
Herkula
(Mt. Palomar).

Samočinný počítač
Zuse Z 23 V.
Vpředu odleva:
fototranzistorový
snímač děrovaných
pásek, vedle dálno-
pis jako jedna mož-
nost výstupu počí-
tače, vlastní ovlá-
dací pult počítače,
umožňující zasaho-
vat do výpočtu
v jeho průběhu a
kontrolovat obsah
registru instrukcí a
střadače, vedle
rychloděrovač jako
druhá možnost vý-
stupu a rezervní
snímač. Vzádu od-
leva: skříně počí-
tače, obsahující po-
stupně magnetický
buben, operační
jednotku a řadič,
jakož i elektroniku
pro magnetopásko-
vé jednotky, vedle
čtyři sady vnější
magnetické paměti
a rychlotiskárna
Anelex.

(Snímek firmy
Zuse KG,
Bad Hersfeld, NSR)

Jaroslav Ruprecht:

HVĚZDOKUPY A HVĚZDNÉ ASOCIACE NA KONGRESU V HAMBURKU 1964

V Mezinárodní astronomické unii existuje řada komisí, které se zabývají některým oddílem stelární astronomie nebo v širším smyslu některou ze stránek různých projevů hmoty, existující za hranicemi sluneční soustavy. Jelikož tyto komise zasedají v mnoha případech současně, není pro jednotlivého účastníka kongresu Unie možné seznámit se s jednáním v jednotlivých komisích ani v hlavních rysech. Omezím se proto jen na činnost komise 37 (Hvězdkupy a hvězdné asociace) a na sdělení o spojené diskusi, uspořádané k vyjasnění některých problémů týkajících se Velké mlhoviny v Orionu.

Rád bych nejprve poukázal na některé terminologické a organizační závěry, k nimž dospěla komise 37. Zmiňují se zde o tom jmenovitě proto, že tam byly přijaty návrhy československých astronomů. Naše připomínky byly vyvolány v podstatě zkušenostmi, ke kterým jsme dospěli při doplňování našeho Katalogu hvězdokup a hvězdných asociací. Jak známo, pro typ hvězdokup, které nejsou příliš koncentrované, počet hvězd v nich dosahuje nejvýše několika set a jejich podsystém v Galaxii je velmi zploštělý, byly dosud používány názvy „hvězdkupy otevřené“ neboli „galaktické“. S rozvojem astronomie se však druhý název stal nepřesným a nepohodlným, protože může vést k nejasnostem a je v každém konkrétním případě třeba vysvětlovat, co se pojmem „galaktická hvězdokupa“ rozumí. Již několik let se totiž na hvězdárnách s mohutnými reflektory zabývají studiem hvězdokup z jiných galaxií (zejména Magellanových mračen a spirální galaxie M 31 v Andromedě). Pojem „galaktická hvězdokupa“ tak přestal být pojmem místním (topografickým), protože objekty výše uvedeného typu pozorujeme i v jiných galaxiích. Proto komise 37 přijala návrh dr. Altera, aby napříště byl pro tento druh hvězdokup používán výlučně termín „otevřená hvězdokupa“. Přívlastek „galaktická“ bude používán jen tehdy, chceme-li zdůraznit, že se jedná o objekt, který je v naší Galaxii a nikoliv mimo ni.

Od konce druhé světové války bylo objeveno více než 300 nových otevřených hvězdokup. Od roku 1931, kdy byl uveřejněn do té doby nejpočetnější katalog hvězdokup švédským astronomem Collinderem, se počet otevřených hvězdokup téměř zdvojnásobil. Většinu hvězdokup do té doby známých bylo možno nalézt v rozsáhlém katalogu „mlhovin a kup hvězd“ („New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars“ — zkratka NGC) z r. 1888 nebo v jeho dvou doplňcích („Index Catalogue“ — IC). Některé velmi význačné hvězdokupy byly dokonce zaznamenány již v katalogu Messierově z r. 1784. V katalogích NGC a IC, které byly sestaveny v době, kdy se ještě vědělo jen velmi málo

o soustavě Mléčné dráhy a zákonitostech rozložení jednotlivých objektů v ní, je použito uspořádání objektů v ekvatoreální (rovníkové) soustavě souřadnic (podle vzrůstajících rektascenzí). Nepřehlednost v označení hvězdokup v současné době a jejich uspořádání podle rovníkových souřadnic vedly dr. Altera a autora tohoto článku k záměru, aby v chystaném druhém vydání Katalogu hvězdokup a hvězdných asociací bylo zavedeno nové označení otevřených hvězdokup a aby za základ uspořádání hvězdokup byla přijata jako přirozený základ galaktická soustava, v níž by byly otevřené hvězdokupy seřazeny podle vzrůstající galaktické délky. Později objevené hvězdokupy, kterých však bude v nejbližších desetiletích pravděpodobně velmi málo, neboť palomarský atlas je po této stránce již dosti dobře prohlédnut, budou zařazeny mezi příslušná pořadová čísla na základě desetinného třídění. Tento návrh byl komisí 37 rovněž přijat.

Další námět, kterým se komise 37 zabývala, bylo zavedení nového označení hvězdných asociací typu O. Hvězdné asociace, jejichž existence byla obecně prokázána a je dnes většinou astronomů na světě bez podstatných námitek přijímána, jsou v některých konkrétních případech těžko definovatelné. Je to zvláště v takových směrech na obloze, kde se nám promítá pohromadě velké množství hvězd ranných spektrálních tříd — tedy ve směru podél spirálních větví nebo tam, kde se nám dvě spirální větve překrývají a vzhledem k existující absorpci, jejíž velikost nelze většinou, zvláště ve větších vzdálenostech, zatím dost přesně určit. V takových případech jsme pak většinou na rozpacích, máme-li přesně definovat, které hvězdy do dané asociace patří. Zvláště v době, kdy byly jednotlivé hvězdné asociace objeveny, tj. koncem 40. a začátkem 50. let, nebyly ještě k dispozici dostatečně spolehlivé údaje o různých luminozitních třídách hvězd a o velikosti mezihvězdné absorpce, takže odhadnuté vzdálenosti některých hvězd mohly být zatíženy značnou chybou a jejich prostorové seskupování do konkrétních asociací mohlo být někdy značně zkresleno. Kromě toho vznikly v důsledku nekoordinovaného způsobu označování hvězdných asociací v SSSR a na Západě v některých konkrétních případech nejasnosti, o který objekt se jedná. Bylo proto autorovi uloženo na zasedání komise 37 při XI. kongresu Mezinárodní astronomické unie v r. 1961 v Berkeley, aby v rámci nomenklatury, kterou zavedli sovětsí astronomové akademik Ambarcumjan a Markarjan byly označeny i všechny později objevené asociace. Výsledek tohoto usnesení byl nyní autorem předložen na zasedání komise 37. Realita všech hvězdných asociací byla revidována. Bezesporných hvězdných asociací je po této revizi v seznamu uvedeno 53 a kromě toho ještě 12 pravděpodobných. Zatímco dřívější označování hvězdných asociací užívalo souhvězdí a římskou číslicí vyjadřující pořadí v rámci souhvězdí, bude se nyní podle doporučení komise 37 užívat číslic arabských a označení OB na znamení, že se jedná o asociaci hvězd O a B, na rozdíl od asociací hvězd typu T Tauri, které se označují písmenem T. Tedy např. asociace značená u Markarjana Cas. VII (zkratka souhv. Cassiopeia), u Morgana a Schmidta III Cas, bude napříště označována Cas OB 7.

Na druhé schůzi komise 37 byla věnována pozornost astrofyzikálním

otázkám. Kanadský astronom Petrie podal zprávu o spektroskopickém určování absolutních magnitud raných hvězd v hvězdokupách. Metoda je založena na určení totální absorpce ve spektrální čáře H γ . Rozptyl modulů vzdáleností členů hvězdokup určených touto metodou je mnohem menší než při druhých spektroskopických metodách.

Velká pozornost byla věnována oblasti kolem hvězdy η Carinae. Předně Sher, který po určitou dobu pracoval v Austrálii, zkoumal všechny známé otevřené hvězdokupy v této oblasti. Rozdělil hvězdokupy do tří různých tříd podle toho, jak spolehlivá se mu co do vzhledu v porovnání s jejich okolím jeví jejich realita. Argentinský astronom Feinstein v trojbarevném fotoelektrickém systému vyšetřoval hvězdokupu označenou v Trumplerově seznamu číslem 16. Její vzdálenost určil na 2800 parsek, přičemž předpokládal, že všechny hvězdy v kupě patří do hlavní posloupnosti v Hertzsprungově-Russellově diagramu. Z tohoto diagramu se také ukazuje, že hvězdokupa je velmi mladá — asi 2 milióny let. O velmi hmotné hvězdě η Car není jisté, zda do této hvězdokupy patří. Jestliže však ano, pak na základě své absolutní magnitudy (-7^M) a skutečného barevného indexu [tzn. opraveného o mezihvězdné zčervenání] se ukazuje, že je to veleobří hvězda typu F s velmi značným ultrafialovým excesem. Tento ultrafialový excés může souviset s velmi rozsáhlým plynným obalem, který obklopuje hvězdu. Vývoj takových hmotných hvězd vypočítali nedávno Hayashi a Cameron (o modelu hvězd toho druhu referujeme v Hvězdářské ročence 1965, str. 197). Feinstein se domnívá, že tato hvězda prochází právě fází, kdy se začíná v jejím jádře spalovat hélium. Je rovněž zajímavé, že jasnost této hvězdy se od r. 1950 téměř nemění, zatímco od minulého století enormně vzrostla.

Americký astronom Walker se věnuje studiu ultrafialových excesů v hvězdokupách a hvězdných asociacích. U některých mladých hvězd v Orionu a v otevřené hvězdokupě NGC 2264 je v oblasti vlnových délek kolem 3500 Å vyzářováno více energie než u většiny hvězd stejného spektrálního typu. Podle Walkerova názoru je buďto třeba předpokládat, že se zde jedná o neznámé fyzikální procesy, jak již v některých případech na to upozorňoval Ambarcumjan, anebo tyto hvězdy získávají jakýsi externí zdroj energie — snad látku padající na hvězdu. Walker se domnívá, že skutečně dochází k dopadu látky na vyšetřované hvězdy, neboť asi polovina z vyšetřovaných hvězd (hlavně hvězdy hmotnější) vykazuje ve svém spektru absorpční čáry vodíku poněkud posunuté k červenému konci spektra.

U některých kulových hvězdokup zjistil pak Walker, že existují jisté důkazy o tom, že červená obří větev v H—R diagramu těchto hvězdokup má jemnou strukturu. Červenější obří hvězdy jsou snad mladší než hvězdy modřejší, které mají větší ultrafialový excés. Není zatím jisté, zda by tuto skutečnost bylo možno vysvětlit rozdíly v hojnosti kovů obsažených v těchto hvězdách nebo zda je to způsobeno rozdíly v teplotě a gravitaci na povrchu těchto hvězd.

Třetí zasedání komise bylo věnováno převážně otázkám astrometrickým a dynamickým. Vcelku bylo konstatováno, že při odvozování rezi-
duálních pohybů hvězd vůči těžišti hvězdokup je třeba zachovávat

velikou opatrností, protože mnoho okolností může způsobovat systematické chyby, které by mohly vést např. k ukvapeným závěrům o rozpínání kupy apod.

Jedna ze spojených diskusí pořádaných v rámci celého kongresu byla věnována Velké mlhovině v souhvězdí Orionu. Tato mlhovina poutá v poslední době pozornost mnoha astronomů. Téměř celé souhvězdí Orionu je tvořeno mladými žhavými hvězdami. Mlhovina v Orionu je pak centrum komplexu mladých hvězd a rozpínajícího se plynu. Její celková hmota je větší než 100 tisíc slunečních hmot a její průměr je kolem 450 světelných let. Tato mlhovina a hvězdy v soustavě Lichoběžníku jsou značně mladší než ostatní hvězdy komplexu. Centrální část mlhoviny se rozpíná, což je zřejmě památka na proces, při kterém vznikla soustava Lichoběžníku. O vnější části mlhoviny se dá těžko předpokládat, že by to byla výslednice rozpínání. Podle shodného názoru řady astronomů je to spíš nedávno ionizovaná vnější část původně chladného mraku, v jehož centrální části vznikla soustava Lichoběžníku. Problém, který je zde třeba vyřešit, je velmi zajímavý a mohl by být klíčem k dalšímu prohloubení poznatků o vznikání hvězd a lze jej formulovat asi takto: proč začalo nové stádium vznikání hvězd uprostřed staršího komplexu? Z těchto důvodů, které byly předeslány v úvodu ke spojené diskusi, je patrné, proč právě tento objekt je pro současnou astrofyziku a kosmogonii tak důležitý (je třeba rovněž připomenout, že je to jedna z nejbližších hvězdných asociací, vzdálená asi 1250 světelných let).

H. M. Johnson vyšetřoval prostorové rozdělení hvězd a kinematiku hvězdokupy v této mlhovině. Dá se předpokládat, že kinematika této hvězdokupy odpovídá kinematice mlhoviny před tím, než došlo k ionizaci. Americký astronom indického původu Menon studoval fyzikální podmínky v plynu této mlhoviny. Mlhovina je zcela středově souměrná omezená oblast H II. Münch z hvězdáren na Mt. Palomaru a Mt. Wilsonu studoval stav pohybu plynu v mlhovině podle změn radiálních rychlostí emisních čar v různých bodech mlhoviny a z profilů v daném bodě. Naměřená data zcela odporují tomu, že by stav hmoty v mlhovině bylo možno přirovnat k tekutině ve stavu homogenní izotropní nestlačitelné turbulence. Zdá se naopak, že variace v radiálních rychlostech v mlhovině jsou způsobeny velkými supersonickými poruchami, které pravděpodobně vznikají v mezní vrstvě mezi oblastmi H I a H II. Změny ve stavu ionizace a v hustotě doprovázející supersonické fluktuace mohou být přímo pozorovány.

O stanovení časové stupnice v mlhovině Orionu se pokusil astronom z Yerkeské observatoře Vandervoort. Stáří mlhoviny, resp. dobu, před kterou došlo ke vzniku existujících hvězd, odpovědných za nynější ionizaci plynu, odhaduje z porovnání modelu, v jakém stavu byla mlhovina před ionizací, s nynějším skutečným stavem. Dospěl k závěru, že mlhovina v Orionu se v současném kvalitativním stavu nachází asi 20 000 let, což je doba velmi krátká.

Spojená diskuse o mlhovině v Orionu přispěla k dalšímu objasnění podstaty tohoto zajímavého komplexu v nepříliš vzdálené končině vesmíru. Získané poznatky mohou vést i k některým zobecňujícím závěrům o procesu vznikání a vývoje hvězd a mezihvězdné hmoty.

Zdeněk Sekanina:

VÝPOČET KOMETÁRNÍCH DRAH NA SAMOČINNÉM POČÍTAČI

Snaha vypočítat dráhu komety je dokonce staršího data než objev gravitačního zákona Newtonem. Tyto pokusy ovšem nemohly mít nejmenší naděje na úspěch. Newton sám našel první metodu určení parabolické dráhy s použitím převážně grafických konstrukcí. Tato metoda byla pro vyhodnocení tehdejších pozičních pozorování, jejichž přesnost nebyla větší než několik desetín stupně, zcela postačující. Podstatný přínos k zlepšení metod výpočtu parabolických drah přinesl Euler nalezením vztahu mezi délkou tětivy, délkou průvodičů a časovým intervalem mezi dvěma pozicemi komety. Euler předložil také první čistě analytické řešení výpočtu kometárních drah. Další práce Lamberta, Lagrangea a hlavně Gausse a Olberse vedly k úplnému řešení problému, a to jak pro dráhy parabolické, tak i pro dráhy eliptické a blízkoparabolické. Clairaut, Euler a Lagrange byli také první, kteří se zabývali otázkou vlivu poruch, pocházejících od velkých planet, na pohyb komet. Olbers našel metodu výpočtu paraboly ze tří pozic dodnes považovanou za nejlepší a nejjednodušší, zatím co Gauss, hlavně v souvislosti s objevem prvních planetek na počátku 19. století, našel dokonalý způsob určení eliptické dráhy, vhodný pro praktické výpočty, spočívající v nalezení aproximačního postupu pro výpočet poměru plochy sektoru kuželového řezu mezi dvěma průvodiči k trojúhelníku, tvořenému těmito průvodiči a příslušnou tětivou.

Problém určování drah byl pracemi Olberse a Gausse tedy principiálně dořešen. Výpočtářské metody se však ve svých podrobnostech rozvíjely dále, vznikaly nové varianty řešení. A tu se při praktických výpočtech se stále vzrůstajícím počtem pozorování stále více do popředí dostávaly obtíže, souvisící s neobyčejně velkou pracností při číselném počítání. Musíme uvážit, že po celé 19. století a i na začátku našeho století se veškeré výpočty děly logaritmicky. Proto také tvar formulí, jak byly vyvozeny velkými matematiky 18. a začátku 19. století, byl přízrůbocen této početní technice. Teprve v našem století současně se zaváděním kalkulačních počítacích strojů, zpočátku ručních a později elektrických, urychlila se práce při praktickém počítání drah, ale i tak je takový výpočet velmi rozsáhlý a časově málo efektivní. Tak nejjednodušší je výpočet parabolické dráhy ze tří pozic Olbersovou metodou, který zručnému počtáři za použití elektrického kalkulačního stroje trvá několik hodin, přesný výpočet eliptické dráhy ze tří poloh trvá téměř počtáři třeba i několik pracovních dnů, zvláště při větších výstřednostech drah, zatím co výpočet definitivní dráhy (i bez poruch), jež se počítá někdy i z několika set pozorování, může trvat i několik měsíců. Celkem lze říci, že použití elektrického počítacího stroje zkrátilo proti logaritmům výpočetní proces v průměru snad dvakrát, snad i vícekrát, v některých speciálních případech, hlavně jednodušších (Olbersova metoda), se však časově neušetřilo nic. Skutečný zvrat v tomto směru

tedy kalkulační stroje rozhodně nepřinesly a museli jsme si naň, podobně jako v řadě dalších oborů vědy a techniky, počkat až do éry samočinných počítačů. Cílem tohoto článku není popisovat princip a „chování“ samočinného počítače, tím méně technické podrobnosti. Chtěl bych však v souvislosti s problémem výpočtu drah upozornit na několik důležitých novinek v početní praxi, jež se automaticky vynořily v souvislosti s existencí samočinných počítačů. Je to především fakt, že samočinný počítač nemá zdaleka jen funkci bleskurychlého kalkulačního stroje, což je jeden extrém, do něhož se může dostat laik při posuzování činnosti a funkce počítače. Funkci kalkulačního stroje zde přejímá pouze část počítače, nazývaná operační jednotkou, jež vedle základních číselných operací je schopna provádět i některé další operace, jak dále uvidíme. Instrukce do ní přichází z řadiče, který zastává funkci počítače. Konečně třetí nejdůležitější část, seznam vzorců metody, jakož i jednotlivé částečné výsledky, jež má výpočtář napsané na archu papíru, se u samočinného počítače dostávají do řadiče a operační jednotky z paměťové kapacity stroje a zpět se do ní po provedení operace ukládají. Jak vidno, je samočinný počítač kvalitativně odlišný od jakýchkoliv počítačích strojů před ním používaných. Druhým extrémem bylo ovšem předpokládat, že samočinný počítač se vyrovná svou inteligencí myslící osobě. Ve skutečnosti je inteligence počítače rovna nule. Aby požadované výpočty prováděl, musí se do něho souhrn vzorců i číselné hodnoty, vstupující do výpočtů, vložit, čili — jak odborně říkáme — musí se daná početní úloha pro daný samočinný počítač programovat. Vůdčí autoritou je tu tedy opět člověk — programátor.

Tím se dostáváme k praktické a také nejzajímavější stránce věci, jakým způsobem se veškeré informace do počítače vkládají, tj. jak se programuje. Především předpokládáme, že pro danou úlohu existuje algoritmus, tj. že existuje přesný předpis pro vykonání nějakého systému operací (provedených v přesně stanoveném pořadí) k řešení všech úloh daného typu. Byl-li výpočet, jež má být programován, již dříve v praxi prováděn na kalkulačním stroji, pak je jistě k dispozici seznam formulí, tedy algoritmus je znám. Obecně však je přesná definice algoritmu podstatně složitější, než je výše uvedeno, a existuje řada typů úloh, jež algoritmus nemají.

Vraťme se však k našemu problému výpočtu drah. Lidová hvězdárna v Praze má k řešení této úlohy zajištěnou časovou kapacitu na samočinném počítači západoněmecké konstrukce Zuse Z 23 (viz 2. str. obálky). Jde o plně transistorovaný počítač s úhrnnou kapacitou 256 ferritových a 8192 bubnových paměťových buněk (adres). Vstupem je fototransistorový snímač s rychlostí snímání 300 znaků/sec, výstupem buď dálnopis s rychlostí 10 znaků/sec nebo rychloděrovač. Stroj pracuje v pevné i pohyblivé řádové čarce. V pevné je operační rychlost 3300 operací/sec, v pohyblivé 50—100 operací/sec podle druhu operace. Počítač pracuje ve dvojkové soustavě a veškeré transformace z desítkové soustavy a do ní provádí sám.

První markantní rozdíl proti dřívější výpočtářské praxi, který se vyskytuje obzvláště často u úloh, úzce souvisících se sférickou trigono-

metrií, je to, že při počítání na samočinném počítači nemůžeme používat logaritmických tabulek a tabulek goniometrických. Přímou od výrobce počítače jsou proto dodávány firemní programy pro výpočet transcendentních funkcí, jež využívají McLaurinových řad s vysokým počtem členů, takže např. přesnost, s níž se počítají goniometrické funkce samočinným počítačem Zuse Z 23, se minimálně vyrovná přesnosti osmimístných tabulek.

Svrázně je provádění aproximačních postupů při řešení soustavy nelineárních rovnic na počítači. Tak příkladně, při určení eliptické dráhy je jedním ze stěžejních bodů výpočtu řešení soustavy dvou rovnic tvaru:

$$\Delta = k_0 - \frac{l_0}{r^3},$$

$$r^2 = R^2 - 2R \Delta \cos \vartheta + \Delta^2$$

kde r a Δ jsou heliocentrická a geocentrická vzdálenost komety, R je heliocentrická vzdálenost Země, ϑ je úhlová vzdálenost komety od Slunce pozorovaná ze Země, k_0 a l_0 jsou číselné hodnoty závisící na charakteru pohybu komety kolem Slunce (na tvaru dráhy) v bezprostředním okolí daného bodu dráhy a na okamžité poloze komety a Země vůči sobě i Slunci. Vyločením geocentrické vzdálenosti komety se dostává rovnice 8. stupně v r . Vzhledem k nemožnosti exaktního řešení, postupuje se při počítání na kalkulačním stroji zpravidla tak, že se pro libovolné Δ , např. $\Delta = 1$ astr. jedn. spočítá odpovídající r z druhé rovnice a dosadí do první, čímž určíme nové Δ . Tento postup je buď možno provádět tak dlouho, až $\Delta_{i+i} = \Delta_i$, anebo urychlit tento výpočet vyčíslením jen několika počátečních hodnot a vynesením do grafu, odkud se odhadne správná hodnota Δ . Zbylý nesouhlas se odstraní opětovným řešením obou rovnic a lineární interpolací. Při počítání na samočinném počítači ovšem nemáme možnost používat grafického znázornění a ukazuje se, že ve všech případech běžně se vyskytujících je pro samočinný počítač výhodnější spočítat z druhé rovnice r pro dvě hodnoty $\Delta_1^{(0)}$, $\Delta_2^{(0)}$ např. pro 0,5 a 1,5 astr. jedn., dosadit do první rovnice, čímž dostaneme nové geocentrické vzdálenosti $\Delta_1^{(1)}$ a $\Delta_2^{(1)}$ a difference $\Delta_1^{(1)} - \Delta_1^{(0)}$ a $\Delta_2^{(1)} - \Delta_2^{(0)}$ a lineárně vyinterpolovat takové $\Delta_3^{(0)}$, že $\Delta_3^{(1)} - \Delta_3^{(0)} = 0$. Poněvadž však difference $\Delta_i^{(1)} - \Delta_i^{(0)}$ závisí ve skutečnosti na $\Delta_i^{(0)}$ nějak jinak než lineárně, je naše nová hodnota $\Delta_3^{(0)}$ chybná, což se projeví tím, že po novém dosazení do druhé a poté do první rovnice dostaneme $\Delta_3^{(1)} \neq \Delta_3^{(0)}$. Nyní zůjme původní interval [který v našem případě činil 1,5—0,5 = 1 astr. jedn.] např. na $\frac{1}{4}$ a položíme $\Delta_4^{(0)} = \Delta_3^{(0)} + \frac{1}{4}$, opět vypočteme $\Delta_4^{(1)}$, určíme vedle $\Delta_3^{(1)} - \Delta_3^{(0)}$ i $\Delta_4^{(1)} - \Delta_4^{(0)}$ a opět lineárně vyinterpolujeme nulovou diferencí. Tím dostaneme $\Delta_5^{(0)}$ a celý výpočet opakujeme. Postup konverguje velmi rychle, i když skutečné Δ leží mimo původní interval [v našem případě kdyby bylo např. $\Delta = 3$ astr. jedn.].

Podobných příkladů nutnosti úpravy některých pasáží výpočtu pro

samočinný počítač bychom našli celou řadu. Logická členitost výpočtů vůbec a aproximační charakter některých postupů zvláště, vyžadují, aby program obsahoval skokové instrukce. Tyto instrukce, hlavně podmí-
něné skoky, náležejí mezi ty možnosti skýtané samočinným počítačem, jež především vytváří zdání, že počítač „je schopen myslet“, tj. v tomto smyslu rozhodnout, kdy má procházet kterou větví programu. Ve skutečnosti zde nejde o nic jiného než jakýsi elementární příklad zpětné vazby, jež ovšem charakterizuje jak matematický stroj, tak i živý organismus. Řízená složka (u počítače operační jednotka) dostává od řídicí složky (řadič) řídicími signály pokyn porovnat zkoumanou hodnotu, uloženou na určité adrese paměťové kapacity, s jinou pevnou hodnotou

VÝPOČET PARABOLICKÉ DRÁHY KOMETY PERSEIDA (1963 E)

1) VÝCHOZÍ POSICE

	DATUM U.T.	R.A.	DECL	EVY.
1	1963 SEP. 21,38271	9 32 31,50	-7 1 35,6	1950,0
2	1963 SEP. 23,49337	9 32 0,35	-7 48 24,4	1950,0
3	1963 SEP. 25,50873	9 31 27,30	-8 31 40,5	1950,0

2) ELEMENTY

EXVINOKCIUM 1950,0

PRŮCHOD PERIHELIEM 1963 AUG. 23,49544 E.T.

ARGUMENT PERIHELIA 83,112954 " 83 6 46,6

VÝSTUPNÝ ÚZEL 2,575621 " 2 34 32,2

SKLON DRÁHY 143,926728 " 143 55 43,4

VZDALENOST PERIHELIA 0,0066390 A.U.

3) DIFFERENCE

DIF I (3-1) = -0,000031

DIF Q (3-1) = -0,000000

(0-C) R.A.2 = 1,44

(0-C) DECL.2 = 0,18

(0-C) GEOC2 = -0,000811

4) EFEMERIDA

	DATUM E.T.	R.A. 1950	DECL 1950	D	R	MAGN.
1	1963 NOV. 17,0	8 48,69	-24 28,9	1,881	2,129	10,2

MAGN. = 5,5 + 5 LOG D + 10 LOG R

Ukázka výpočtu dráhy komety na samočinném počítači Zuse Z 23. Z výchozích pozic se vypočtou elementy dráhy, difference a efemerida (je uvedena jen jedna poloha). Uvedné hodnoty počítač sám natiskne. (Zmenšeno asi na 2/3.)

uloženou na jiné adrese. Řízená složka vytvoří rozdíl a uvědomí o tom řídicí složku (zpětné signály), jež vysláním nových řídicích signálů zajišťuje provedení skoku na příslušnou větev programu. V konkrétním případě našich dvou rovnic považujeme jejich řešení za ukončené, jestliže $\Delta_i^{(1)}$ se neliší od $\Delta_i^{(0)}$ o více než např. o $\pm 0,000001$ astr. jednotky. Pak musí operační jednotka vypočítat rozdíl $|\Delta_i^{(1)} - \Delta_i^{(0)}| - 0,000001$, kde $0,000001$ je ona konstanta, s níž je zkoumanou hodnotu nutno srovnávat. Zpětnými signály je řadič uvědoměn o tom, zda rozdíl $|\Delta_i^{(1)} - \Delta_i^{(0)}| - 0,000001$ je kladný či záporný a podle toho provede skok buď znovu na začátek řešení obou rovnic (je-li rozdíl kladný), nebo na následující instrukci v programu (je-li rozdíl záporný). V tomto případě jsou aproximace ukončeny. O podmíněném skoku (instrukci) označovaném v autokódu počítače Zuse Z 23 symbolem „WENN“ říkáme, že se uskutečňuje ve třech krocích: nejdříve se provede rozdíl obou hodnot, poté se vyšetří znaménko rozdílu a nakonec se provede skok na příslušnou větev programu.

Zvláště při výpočtu zpřesněné dráhy z velkého počtu pozorování se jako nesmírně výhodnou ukazuje další instrukce symbolického programování pro stroj Zuse Z 23, označovaná „FUER“ a sdružená s koncovou instrukcí „WDH“, jež představuje tzv. smýčku, umožňující opakované části výpočtu probíhat s různými hodnotami argumentů. Stačí pak jednoduše na pásce vstupních údajů uvést počet pozorovaných pozic a cykl „FUER“ se podle toho opakuje.

Veškeré úhly, jež figurují ve výpočtech v souvislosti s goniometrickými a cyklometrickými funkcemi, se vyjadřují v radiánech. Proto jednak hned po vstupu ze snímače je nutno úhly vyjádřené buď ve stupních, obloukových minutách a vteřinách (např. údaje o deklinaci komety) nebo v hodinách, časových minutách a sekundách (např. rektascenze komety) převést na radiány, a jednak před výstupem dálkopisem nebo rychloděrovačem výsledné úhlové údaje z radiánů zase převést na stupně atd. (nebo hodiny atd.). K těmto účelům velmi dobře slouží další instrukce, značená „UPR“, jež provádí skok na určitou skupinu instrukcí, kterou nazýváme podprogramem. Tétož podprogramu se může použít libovolněkrát v celém průběhu vlastního programu. Může tedy figurovat i ve smýčkách apod. Určité dávky důvtipu je třeba vynaložit na nalezení vhodného podprogramu pro výpočet rozdílu dvou dat. Máme např. stanovit, jaká je časová odlehlost 23. července od 12. března. V běžné výpočtářské praxi je např. dost obvyklá ta cesta, že se vypočítá, kolikátého března by bylo 23. července, kdyby se březen počítal stále dál. Tak bychom zjistili, že by to bylo 145. března, tedy časový rozdíl je 133 dní. U samočinného počítače se ukazuje, že vhodnější je převést všechna data na začátek libovolného, ale předem pevně zvoleného roku, a pak přistoupit k výpočtu rozdílů. Jednou možností by bylo prostě postupovat při programování od jednoho měsíce k následujícímu až k prosinci. Takový podprogram by však zabral velký počet adres, byl by těžkopádný a přitom pomalý. Ve skutečnosti stačí tímto způsobem postupovat jen do února včetně a u ostatních měsíců, počínaje březnem si všimnout, že co do počtu dnů představují dva cykly po 5 měsících,

při čemž každý cykl začíná měsícem s 31 dnem a pak dochází k pravidelnému střídání 30 dnů s 31 dnem, takže poslední z 5 měsíců má opět 31 den. První cykl tedy začíná březnem a končí červencem, druhý začíná srpnem a končí prosincem. Tento podprogram zabere asi 20 instrukcí a je o 15 instrukcí kratší než způsob postupného odečítání měsíců. Přitom se ještě vyhneme těžkopádnému systému podmíněných a nepodmíněných skoků. Na téžze principu je založen i způsob stanovení data, máme-li časovou odlehlost nějakého okamžiku od počátku roku. Tohoto podprogramu se využívá při výpočtu drah např. ke stanovení okamžiku průchodu komety periheliem. Přitom v uvedených 20 instrukcích je vzat zřetel i k přestupným rokům, nebere se zřetel jen na léta, dělitelná 100, jež nejsou přechodná. Nejbližším takovým rokem bude r. 2100. Ostatně i korekce na tento letopočet by si nevyžádala víc jak 3—4 instrukce navíc. Ke stanovení přestupnosti let využívám s výhodou strojových instrukcí „B2 PPQQ“, vyšetřujících obsah adresy 2 rychlé (ferritové) paměti počítače. Provedu dělení letopočtu číslem 4 v pevně řádové čárce a je-li rok přestupný, je zbytek dělení roven nule, jinak je různý od nuly. Na adresu 2 rychlé paměti se právě ukládá zbytek operace dělení v pevně řádové čárce. Druhá z obou instrukcí je podmíněný skok ve strojovém kódu. Jiný těžkopádný skokový autokódový systém lze nahradit při tisku názvů jednotlivých měsíců v roce strojovou instrukcí „CGE“, která vlastně představuje zobecněnou instrukci pro podmíněný skok.

Abychom téhož programu mohli používat pro libovolný počet případů téhož typu, tedy např. abychom program pro výpočet parabolické dráhy mohli užít pro výpočet dráhy jakékoliv komety, pro níž máme k dispozici dostatečný počet pozorování, je nutné vlastní číselné údaje, jež se případ od případu mění, dodávat stroji odděleně od programu. To se v praxi děje tím, že v kódu existuje instrukce „LIES“, již stroj dostává povel přečíst jednu číselnou hodnotu, jež je na pásce vstupních údajů „na řadě“, a uložit na adresu jež bezprostředně v instrukci za slovem LIES následuje. Pásku vstupních údajů vkládáme do snímače bezprostředně po přečtení vlastního programu. Počet instrukcí „LIES“ v programu musí odpovídat počtu číselných hodnot na pásce vstupních údajů. Vedle toho může páska vstupních údajů obsahovat i jiná data, např. texty proměnlivého rázu, jež je nutno v různých částech výstupu umístit apod. V nejnovějším vydání autokódu je dokonce možno z pásky vstupních údajů ovládat i průběh programu.

Někdy je možno tímž programem řešit větší počet podobných úloh tím, že se naprogramují do něho všechny a při výpočtu se střídavě některé pasáže programu vynechávají. Pak je obecně možno takové větvení programu ovládat dvojím způsobem: buď pomocí číselné konstanty (nebo několika konstant) z pásky vstupních údajů nebo přímo z ovládacího panelu počítače pomocí tzv. podmínkového klíče. V prvním případě musí na příslušných místech programu být včleněny instrukce „WENN“, v druhém případě buď autokódová instrukce „BED“, anebo strojová instrukce „GE14+1ANU20-1“. Tak například jeden z mých programů, který počítá efemeridu komety ze známých elementů dráhy krátkoperiodické, parabolické či blízkoparabolické, představuje vlastně

19 programů v sobě. Ovládním podmínkovým klíčem se počítají a tisknou nejrůznější kombinace obou sférických souřadnic tělesa, geocentrické a heliocentrické vzdálenosti, magnitudy, modulu i reziduí mezi pozorovanými a vypočítanými pozicemi. Takový program se tím stává víceúčelovým a velmi efektivním. Používám jej jednak pro výpočet vlastní efemeridy, jednak k objevení chybných pozic, jež je nutno vyloučit před vlastním výpočtem dráhy, jednak ke stanovení průběhu geocentrických vzdáleností komety s časem pro účely převedení topocentrických poloh na geocentrické a redukce aberačního času.

Programátorova práce, jako ostatně je tomu i v jiných oborech vědy, je zpočátku, pokud nejsou potřebné programy vyladěny, málo efektivní. Laděním zde rozumíme proces odstraňování chyb v programu, neboť sestavení obzvláště delších programů bez chyby se podaří jen zcela výjimečně. K ladění zpravidla používáme nějaké úlohy, vypočítané dříve na kalkulačním stroji, a porovnáváme průběžně dílčí výsledky. Jakmile jsou všechny chyby odstraněny — říkáme, že program je vyladěn — odstraní se z programu i instrukce zajišťující tisk pomocných a dílčích výsledků, které v praxi nepotřebujeme. Tím dostane program definitivní charakter. Tímto okamžikem se naopak práce na dané úloze stává převratně účinnou. Tempo, jímž počítá samočinný počítač ve srovnání s počtářem, je možno vyjádřit desetitisíci až mnoha milióny procenty, podle druhu úlohy (čím je složitější úloha, tím výhodnější je počítač) i počítače, což zhruba ostatně plyne z toho, co jsem uvedl o charakteristikách počítače Zuse. Navíc existuje řada úloh, jež byly bez samočinných počítačů prakticky neřešitelné, např. soustava n lineárních rovnic pro n neznámých při dosti vysokém n , mnoho soustav diferenciálních rovnic apod. Pro zajímavost uvedu některá konkrétní čísla z oboru výpočtu kometárních drah, umožňující srovnání. Parabolickou dráhu, kterou, jak jsem již uvedl, zručný výpočtář vyčísluje několik hodin (a to zpravidla bez opravy o aberační čas), je samočinným počítačem Zuse Z 23 vypočtena za 3 minuty (včetně aberačního času). Zpřesněná eliptická dráha komety Alcock 1963b, nad kterou by počtář strávil podle odhadu téměř měsíc, byla vypočítána za 80 minut. A do třetice, jedna efemeridní poloha komety (počítaná klasickým způsobem, nikoliv Cowellovou metodou), která na kalkulačním stroji trvá asi půl hodiny, se vypočítá za 20 vteřin. V tomto srovnání ještě není zahrnuta známá zkušenost, že počtář se během výpočtu dopouští chyb, musí některé jeho pasáže opakovat a tím se poměr spotřebovaného času ještě dále zvětšuje ve prospěch samočinného počítače.

Dá se proto říci, že zavedením samočinných počítačů do výpočetní praxe prožívá i klasická astronomie, zabývající se výpočtem drah, znovu revoluci. A tato revoluce v současné době stále pokračuje v souvislosti s tím, jak stále nové a rychlejší samočinné počítače se dostávají do provozu. Jestliže několik let starý počítač Zuse Z 23 má v pevné čáře operační rychlost 3300 operací za sekundu, existují již dnes mamuti (myšleno kapacitou, ne rozměry) samočinné počítače, jež jsou ještě tisíckrát rychlejší.

*

*

*

Georgij Karský:

ASTROMETRIE V KOSMICKÉM VĚKU

V souvislosti s pronikáním do kosmického prostoru, rozvojem elektrotechniky a automatických zařízení dostává se i astronomii nových pozorovacích možností, které jí umožní vyhovět náročným požadavkům kosmonautiky na přesnost elementů planetárních drah a jiných údajů.

Klasické astrometrické metody, založené na měření úhlů, budou automatizovány použitím fotonásobičů s mřížkami, případně interferenčními úhlovými etalony, použitím speciálních snímacích elektronek a automatizací odečítání dělených kruhů.

Zcela novým prvkem v astrometrii je měření vzdáleností a rychlostí planet pomocí radiolokátorů a kvantových generátorů světla — laserů. Dnešní radiolokátory, používané k radiolokaci planet, dosahují již relativní přesnosti časového intervalu (prakticky vzdálenosti) 10^{-6} , připravované konstrukce 10^{-8} — takže lze v brzké perspektivě počítat s přesností 10^{-10} , když se přesnost frekvenčních etalonů blíží již 10^{-12} . Pokusné laser-dopplerovské soustavy dosahují přesnosti určení rychlosti $2,5 \cdot 10^{-4}$ cm/sec, zatímco pasívní dopplerovské soustavy (využívající přirozeného záření) dosahují v optickém oboru přesnosti řádu metrů, v rádiovém oboru desítek metrů za vteřinu. Vzdálenosti lze měřit též použitím odpovídající stanice na zaměřovaném tělese (v geodézii známý princip telluometru), nebo z příjmů časových signálů, obsahujících úplnou kódovou informaci o čase nezávisle na obou tělesech; to ovšem vyžaduje velmi přesné hodiny na obou stanicích.

V budoucnu se jistě uplatní též speciální astrometrické meziplanetární sondy, vybavené aparaturou pro měření směrů, vzdáleností a rychlostí, zařízeními pro inerciální navigaci (měření reaktivního zrychlení) a gravitačními variometry pro sledování vnějšího tíhového pole.

V tomto informativním článku se nebudeme podrobněji zabývat problematikou redukce těchto měření, která je značně složitá. K redukci je potřebná přibližná znalost pohybu zúčastněných těles, neboť se vždy uplatní vliv konečné rychlosti šíření pozorovaného signálu; předpokládáme přitom, že přibližné údaje o pohybu těles postačí k výpočtu přesných redukci (jinak je nutno užít postupného přibližování). Je třeba si uvědomit, že se vzrůstající přesností měření bude nutné uvažovat (což se již někdy činí) relativistické redukce. Pro začátek se vystačí s výpočty podle klasické mechaniky a jen měřené veličiny bude třeba redukovat do zvolené inerciální soustavy. V literatuře se však již začínají objevovat relativistické teorie pohybu planet i družic. Relativistický koeficient $\sqrt{1 - v^2/c^2}$ je pro Zemi (rychlost ve dráze asi 30 km/sec) odlišný od jedné asi o $0,5 \cdot 10^{-8}$ a o stejnou hodnotu se liší relativistický Dopplerův efekt od klasického, což při přesnosti měření 10^{-10} nelze zanedbávat. Uplatní se též gravitační dilatace času (rudý posuv), která v tíhovém poli Slunce činí na jeho povrchu $2,1 \cdot 10^{-6}$, ve vzdálenosti Merkura $2,6 \cdot 10^{-6}$ a ve vzdálenosti Země $1,0 \cdot 10^{-6}$; pro tíhové pole Země na jejím povrchu $0,7 \cdot 10^{-9}$ atd. Zatím bude možno zanedbávat relativistickou opravu k aberaci světla, která pro Zemi nepřekročí $0''$, 002.

Volba souřadné soustavy pro zpracování měření bude vycházet přede-

vším z následujících požadavků. Polohy, rychlosti a zrychlení přirozených i umělých planet budou určovány kombinací nejrůznějších měření — směrů, vzájemných vzdáleností a rychlostí atd. nejrůznějšími metodami a přístroji. Bude nutné zajistit společné zpracování měření z dlouhého časového období bez ztráty přesnosti vlivem změn polohy souřadné soustavy. S ohledem na relativistické efekty je vhodné počítat v inerciální souřadné soustavě. Konečně nelze podceňovat ani požadavek maximální jednoduchosti používaných vzorců, neboť předpokládáme, že budou současně zpracovávána velká množství materiálu. Zdá se, že nejvhodnější souřadnou soustavou bude barycentrická inerciální pravoúhlá soustava. Její počátek bude v těžišti sluneční soustavy (soustava heliocentrická není přesně vzato inerciální); volba základní roviny a směru je celkem libovolná. Z praktických výpočetních důvodů bude patrně vhodné zvolit rovinu ekliptiky a směr k jarnímu bodu pro některou epochu. Pokud budeme chtít určovat korekce na efemeridový čas podle jeho dosavadní definice, bude nutné zvolit jako výchozí epochu Newcombových slunečních tabulek, tj. 0. leden 1900, 12^h efemeridového času. Vlivem poruch působených planetami se rovina ekliptiky stáčí — tento jev je znám jako planetární precese. Abychom neztráceli přesnost zaváděním početních redukcí a zaručili trvalý soulad mezi měřeními směrů a jiných prvků, můžeme použít pro zajištění základních směrů souřadné soustavy navázáním na vzdálené galaxie, podobně jako se to činí pro katalog slabých hvězd. Nejlépe bude navazovat přímo spojnice dvou planet.

Naznačme nyní cesty k astrometrickému využití nových pozorovacích možností. Do obvyklých pohybových rovnic nebeské mechaniky zahrneme ještě vliv negravitačních zrychlení, měřených např. akcelerometry (zejména reaktivní zrychlení u umělých kosmických těles) a vyjádříme je ve zvolené souřadnicové soustavě. Z dosavadních elementů drah planet a jejich hmot vypočteme pro výchozí epochu tzv. počáteční podmínky (souřadnice a složky rychlosti všech těles) pro řešení soustavy pohybových rovnic. Vzhledem k vyšší přesnosti nových metod budeme je považovat za přibližné a naším cílem bude určení oprav těchto počátečních podmínek, souřadnic a rychlostí a tím i elementů drah a hmot všech uvažovaných těles soustavy. Soustavu pohybových rovnic můžeme nejnázne řešit numerickou integrací a vypočítat tak pro každý okamžik pozorování pravoúhlé souřadnice a složky rychlosti a z nich pak „vypočtené“ vzdálenosti, vzájemné rychlosti a směry spojnic dvojic těles, zúčastněných na pozorování. Rozdíly „pozorovaných“ a „vypočtených“ hodnot lze vyjádřit jako funkce oprav počátečních podmínek (elementů), hmot a předběžného efemeridového času, použitého při pozorování. Získáme tak tzv. rovnice oprav, v nichž koeficienty jsou závislé na polohách obou těles. K souboru rovnic oprav přistupují ještě některé podmínky, které je nutno splnit, má-li efemeridový čas, který bude v dalším také určen, odpovídat dosavadní definici. Lze dokázat, že pokud jsou při každém „pozorování“ (což je soubor všech měření vykonaných v čase, v němž ještě můžeme zanedbat změnu korekce na efemeridový čas) měřeny alespoň dvě nezávislé veličiny, můžeme vyrovnáním velkého souboru měření podle metody nejmenších čtverců určit opravy elementů a hmot všech planet (alespoň sedmkrát pozorovaných) a opravy před-

běžného efemeridového času pro všechny okamžiky pozorování. Přitom perspektivní radiolokátor s přesností 10^{-10} dá při radiolokaci např. Venuše a Marsu se Země přesnost v určení času až 1 msec.

Využitím radiolokátorů, laserů a astrometrických sond vedle klasičtých astrometrických metod lze tedy vytvořit nový přesnější systém elementů drah, hmot a času, což také pravděpodobně bude dalším úkolem pro zpřesnění astronomické jednotky využitím radiolokací planet. Bylo by v zásadě možné určovat jako další neznámé např. rychlost šíření elektromagnetických vln v meziplanetárním prostředí, jeho hustotu aj. — je však očividné, že k tomu jsou vhodnější metody astrofyzikální. Poznamenejme ještě, že kosmické sondy, vybavené přesnými hodinami, budou mít patrně význam též pro srovnání hodin na různých stanicích v meziplanetárním prostoru, neboť použití časových signálů bude z počátku nejspíše pro nepřesnou znalost elementů drah a tedy i dob šíření signálů.

Při skutečné aplikaci těchto metod se ovšem vyskytne řada potíží a problémů technických a matematických. Řešení některých je naznačeno v autorově článku, který vyjde v časopise *Studia geophysica et geodætica* (Nakl. ČSAV), většina však, zejména navázání na dosavadní škálu efemeridového času, volba nejvhodnějších pozorovacích podmínek a drah astrometrických sond, vypracování algoritmů pro samočinné počítače (bez nichž je řešení nemožné), vyšetřování vlivu korelací mezi pozorováními a j. musí být předmětem dalšího zkoumání.

Je těžké předvídat, co nového přinesou vědě pozorovací možnosti, které se nám teprve začínají rýsovat. Naznačme proto jen některé skupiny otázek, kde lze očekávat nové poznatky. Přesnější metody pozorování umožní sledovat případné krátkodobé změny drah vlivem dočasných příčin, zachytit „okamžitý“ pohybový stav planet. Znalost přesnějších elementů drah a hmot planet zvýší přesnost všech astrometrických redukcí např. pozorování umělých družic a umožní dokonalejší meziplanetární navigaci. Realizace přesnější škály efemeridového času přispěje k řešení problému ekvivalence efemeridového a atomového času — času makrosvěta a mikrosvěta. Přesnější sledování pohybů přispěje k výzkumu gravitace (časové změny gravitační konstanty, rychlost šíření gravitace) a relativistických efektů. Astrometrických sond může být využito i k určování přesnějších trigonometrických paralax blízkých hvězd s použitím větší základny.

Již tento stručný výčet naznačuje, že nové možnosti astrometrie jsou veliké a slibné. Nemí tedy astrometrie hotovou, uzavřenou — a nezajímavou — vědou, jak jsme se snad mohli (mylně) domnívat ještě nedávno.

Vladimír Ptáček :

BUDEME MÍT ČAS TU3?

Změny rotace Země nedopřávají klidu chronometristům celého světa již od doby, kdy byly objeveny. Jejich podrobná analýza později ukázala, že některé se opakují, alespoň do jisté míry, pravidelně každý rok, jiné naopak mají charakter náhodný. Snaha oddělit od sebe oba typy vedla

k tomu, že opakujícím se změnám — sezónní variaci — byla přiřazena sinusová funkce, kterou se „opravuje“ nepravidelná rotace skutečné Země na méně nepravidelnou rotaci Země idealizované. Proto bylo na IX. kongresu Mezinárodní astronomické unie v Dublinu r. 1955 rozhodnuto rozlišovat časové soustavy podle toho, do jaké míry jsou oproštěny od nepravidelností různého druhu.

Základní soustava, jak ji přirozeně vytváří rotace Země, byla označena TU0 a je nejméně rovnoměrná. Respektují-li se vlivy, které na tuto soustavu působí v důsledku pohybu zemských pólů, vzniká soustava TU1. Vyloučí-li se ještě prve zmíněná sezónní variace, dospěje se k soustavě TU2, zvané prozatímní rovnoměrný čas, jejíž používání je nyní závazné pro časové stanice, které řídí nebo sledují vysílání vědeckých časových signálů.

Doposud se zdálo, že čas TU2 je narušen už jen náhodnými nepravidelnostmi, které ovšem nelze předvídat a tím méně jim přiřazovat jakoukoli zákonitost jinou, než je právě nahodilost. Teprve v současné době, na Mezinárodním chronometrickém kongresu v Lausanne 1964, předložila A. Stoyková z Mezinárodního časového ústředí v Paříži pracovní hypotézu o existenci dlouhoperiodické složky změn rotace Země, která se opakuje jednou za 18,6 roku, neboť souvisí s pohybem uzlového bodu měsíční dráhy. Stoyková se přitom opírala o rozbor srovnání času TU2 s časem efemeridovým ET a později atomovým AT, provedený od r. 1938,5 do r. 1964,5. Z něho odvodila vztah pro změny časového rozdílu mezi TU2 a ET případně AT ve tvaru

$$t = 0,383 \cos (\Omega + 52^\circ),$$

kde Ω je střední délka vzestupného uzlu měsíční dráhy a t je časový rozdíl v sec. Náznornější však je vyjádřit kolísání střední délky dne soustavy TU2 v mikrosekundách výrazem

$$d = - 353 \sin (\Omega + 52^\circ).$$

Dle toho měl být v r. 1957,5 den definovaný časem TU2 o 353 mikrosekund kratší než 26letý průměr, zatímco v r. 1966,8 by měl být o stejný obnos delší.

Jestliže se během dalších let potvrdí existence této složky rotace Země, nebude stát nic v cestě zavedení příslušné korekce, která by převáděla čas TU2 na rovnoměrnější, označený snad TU3. V něm by ještě zřetelněji vystoupily náhodné výkyvy rotace Země, které se stále pozorněji sledují, neboť jejich příčiny nejsou dosud známy.

V této souvislosti je třeba ještě připomenout, že tu nepochybně má důležitou úlohu atomový čas, definovaný dnes skupinou devíti kvantových etalonů různých typů, umístěných v různých státech. První z nich začal pracovat již téměř před 10 lety. Nyní se vzájemně porovnávají prostřednictvím vysílání přesných časových signálů a etalonových kmitočtů. Protože atomovým časem můžeme velmi dobře nahradit čas efemeridový, bude možné existenci předpověděné periodické složky ihned ověřovat, aniž by bylo třeba vyčkávat řadu let než budou zpracována určení efemeridového času.

Dne 31. ledna 1965 se dožívá Luiza Landová-Štychová v plné duševní svěžesti osmdesátky. Všichni starší političtí pracovníci ji znají jako neumdlévající bojovnici za stejná práva pracujících žen i mužů, za osvobození žen od domácí driny, jako bojovnici za vyšší kulturu života a bydlení pracujících. Před druhou světovou válkou byla poslankyní Národního shromáždění za KSČ a po válce poslankyní Ústředního národního výboru města Prahy. Je nositelkou několika nejvyšších státních vyznamenání.

Přátelé astronomie mají v soudružce Štychové vždy ochotného pomocníka a zastánce. Stála u kolébky založení České astronomické společnosti v Praze 1917 a předcházejícího Astronomického kroužku, který vedl její manžel inž. Jaroslav Štych, vynikající popularizátor astronomie. K této činnosti svého manžela přímo Luisa provokovala již v roce 1909, v době blížící se Halleyovy komety. S. Landová-Štychová se stala legendární bojovnicí za astronomii, za vědu, kterou pokládá za jeden ze základních kamenů vědeckého názoru světového. Štychovo heslo „Do každého města lidovou hvězdárnu“ rozšířila o další: „Do každé rodiny hvězdářský dalekohled.“ Po léta prosazovali manželé Štychovi návrh České astronomické společnosti, aby byla v Praze postavena lidová hvězdárna. Pomáhali jim i četní jejich političtí přátelé, pokrokoví činitelé v několika politických stranách. Návrh prosadili v roce 1927 a prvá část hvězdárny byla otevřena již 10. června 1928

V květnové revoluci 1945 byla hvězdárna značně poškozena. I když škody byly během let 1945 a 1946 odstraněny, přece se ukázalo, že hvězdárna již zvyšujícímu se zájmu veřejnosti a odborným zájmům členů ČAS nestačí. Proto Luisa Landová-Štychová pomáhá výboru ČAS prosazovat stavbu nové hvězdárny spolu s velkým Zeissovým planetáriem. Stavba měla být na Petříně, avšak návrh narazil na značný odpor některých veřejných činitelů. Luisa intervenovala, přemlouvala, bojovala, jak je to již v její povaze. Mnohý odpor se jí podařilo zlomit, ale stavba planetária byla stále odkládána, ačkoli projekční přístroj v ceně 4 milionů Kčs byl již několik let v Praze. Konečně byla stavba planetária zahájena, ale nikoli na Petříně a bez lidové hvězdárny. Zařízení, která měla být spojena, byla nerovzvázně rozdělena. Proti vůli výboru ČAS i soudružky Štychové. Již dnes je naprosto jasné, že se tak stalo na škodu věci a není vinou s. Štychové, že stavbu planetária a nové lidové hvězdárny na Petříně neprosadila.

Podobně se jí dosud nepodařilo prosadit jinou dobrou myšlenku — astrobusey. Když jsme vlétech 1947 a 1948 uvažovali o práci na vesnicích a v pohraničí, přišlo se na to, že by tu velmi pomohly pojízdné lidové hvězdárny, autobusy s několika přenosnými dalekohledy, s promítacími přístroji a s malou výstavkou obrazů a fotografií. Soudružka Štychová našla u některých vládních činitelů porozumění a astrobusey pro některé kraje byly schváleny. Dokonce byly přípravné práce na jejich stavbě zahájeny. A přece ani jeden astrobuse trvale dosud po našich krajích nejedl. V SSSR a v USA však již jsou v provozu.

Heslo manželů Štychových se však naplňuje. Z nadšení a práce členů ČAS a členů mnohých astronomických kroužků bylo postaveno již na 50 lidových hvězdáren. V rodinách tisíců přátel astronomie jsou astronomické dalekohledy. Jsou většinou vlastní výroby a slouží nejen k potěšení jejich výrobců, ale i k pozorování členů astronomických kroužků.

Ceskoslovenská astronomie dosahuje i na vědeckých úsecích vynikajících úspěchů mezinárodní úrovně. Inž. Štych se tohoto úžasného rozvoje naší astronomie nedožil, ale má na něm také svůj podíl. Soudružka Štychová v jeho práci pokračuje. Bojuje proti předsudku o únikovém vlivu astronomie a popularizuje popularizaci astronomie. Pracovníci a přátelé astronomie jsou soudružce Štychové za její zájem, podporu a boj vděční. Přeji jí ještě mnoho let záslužné činnosti a radostné práce.

F. Kadavý

JOZEF SÓSKA MŔTVY

Dňa 14. X. 1964 tragicky zahynul Jozef Sóska, technický pracovník Astronomického ústavu SAV na Skalnatom Plese. Tento deň Jozef Sóska vystupoval na Lomnický štít turistickou cestou za krajne nepriaznivých povetnostných podmienok a zlej viditeľnosti bez potrebného horolezeckého výstroja. Asi 100 metrov pod Lomnickým štítom v zľadovateľnom teréne pravdepodobne zošmykol sa a pri páde na skaly zahynul. Sóska nastúpil do služieb Astronomického ústavu SAV na Skalnatom Plese v r. 1961 ako technický pracovník. Vzhľadom k svojej kvalifikácii podieľal sa značnou mierou na uvádzaní koronografu do prevádzky, na konštrukcii koronálneho spektrografu ako i na pozorovaní korony a protuberancií. Odišiel zo života predčasne vo veku 28 rokov, skôr ako mohol uskutočniť svoje životné plány. Vo spomienkach spolupracovníkov zostane ako dobrý spoločník a kamarát.

Tr

Co nového v astronomii

SEKULÁRNÍ PERTURBACE PLANETOIDY PALLAS

Nedávno A. J. Smith, Jr. z Goddard Space Flight Center uveřejnil v NASA Technical Report TR R-194 výpočet sekulárních perturbací planetoidy Pallas. Jak známo, je tato planetka druhou v řadě objevených na počátku minulého století a pohybuje se v poměrně výstředné dráze, jejíž některé elementy, střední hvězdná velikost m_o , poloosa a , excentricita φ a sklon i jsou dány těmito údaji:

$$\begin{aligned}m_o &= 8,05 \\a &= 2,7718 \\ \varphi &= 13^{\circ},534 \\ i &= 34^{\circ},798\end{aligned}$$

V minulém století mnoho úsilí a ještě více času astronomů bylo soustředěno na výpočet drah těles sluneční soustavy i na stanovení periodických a sekulárních poruch. Je několik metod takového výpočtu a jednou z nich, kterou Smith ve své práci použil ve spojení s elektronickým počítačem, je metoda Halphenova. Pomocí

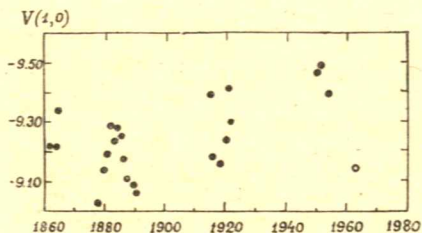
té byly vypočteny poruchy jmenované planety, působené Jupiterem a Saturnem v rozmezí od roku 10 000 před n. l. do roku 10 000, tedy v rozmezí dvou set století. Výsledkem výpočtu je zjištění, že poloha perihelu planety se jen nepatrně mění, že však zcela očekávaně se pohybuje uzlová přímka směrem k západu, při čemž opíše 360° v době o něco delší než dvě stě století. Typickým a známým následkem sekulárních poruch je, že hodnoty některých elementů dráhy nebeského tělesa nejen že vzrůstají nebo klesají, nýbrž mění se periodicky ve velkých časových rozmezích. Hlavně jde o sklony a excentricity. Také u naší planety se mění sklon dráhy z hodnoty 27° , dosažené před přibližně 4600 lety, na hodnotu 36° , které planetka nabude v r. 3300. Dnešní excentricita planety je 0,23; excentricita byla nejvyšší přibližně v roce 4200 před n. l., kdy dosáhla hodnoty 0,40, a bude nejmenší, 0,14, v roce 3300.

jmm

ZMĚNY V JASNOSTI JUPITERA

Fotometrický výzkum Jupitera má velký význam pro zkoumání procesů, probíhajících v jeho atmosféře. Jupiter je nejvíce „proměnná“ ze všech planet sluneční soustavy, avšak měření jeho jasnosti nejsou příliš početná, zvláště v současných fotometrických systémech. Přesná fotoelektrická mě-

ření jasnosti Jupitera získali A. S. Šarov a E. B. Kostjakovová 24. a 29. ledna 1964 ve vysokohorské expedici Šternbergova astronomického ústavu v Zailijském Ala-Tau (Astr. Cirk. 295). Byl použit fotoelektrický fotometr s antimono-céziovým násobičem, který spolu s modrým filtrem CC-5 dával



systém, blízký standardnímu systému B. Kromě toho byla prováděna i pozorování bez filtru, což umožnilo odhad barevného indexu planety. Pozorování Jupitera probíhala současně s programem pozorování hvězd a zároveň byla řešna otázka atmosférické extinkce. Změřená hvězdná velikost a barevný index Jupitera byly převedeny do systému B, V. Bylo zjištěno, že barevný index se shoduje v mezích přesnosti měření s výsledky získanými D. L. Harrisem na MacDonalově observatoři. Střední hvězdná velikost Jupitera z pěti pozorování z uvedených dnů je v B $-1^m,19$. Použijeme-li $B-V = +0^m,83$, dostaneme $V = -2^m,02$; chyba jednotlivých měření dosahuje asi $\pm 0^m,02$. Avšak nedostatečně známý převodní koeficient mezi dvěma obory citlivosti fotometru, v nichž bylo pozorováno prováděno, a fotometrického etalonu (luminoforu), autory přivedl k střídlivějšímu odhadu chyby na $\pm 0^m,05$. Celková hvězdná velikost

Jupitera, redukováná na jednotkovou vzdálenost od Slunce a od Země a na nulový fázový úhel, je rovna $V(1,0) = -9^m,15$. Přitom fázová změna, v soulase s dřívějšími Müllerovými pozorováními, byla brána rovna $0^m,005$ na stupeň. Vizuální velikost planety za střední opozice je tedy rovna $V_0 = -2^m,45$. Poslední publikovaná fotometrická měření Jupitera byla získána Kuiperem a Harrisem v letech 1951, 1952 a 1954. Spolu se staršími pozorováními, která Harris přivedl do systému V, svědčí měření o postupném kvasi-sekulárním zvětšení jasnosti Jupitera, které nastalo koncem minulého století. V letech 1951–54 se rovnala redukováná hvězdná velikost Jupitera $V(1,0) = -9^m,40$ až $-9^m,50$. Pozorování Šarova a Kostjakovové z roku 1964 vykazují prudký pokles jasnosti Jupitera. Na obrázku, převzatém z Harrisova přehledu, jsou znázorněny jasnosti Jupitera $V(1,0)$ od roku 1860; pozorování z roku 1964 jsou označena kroužkem. Změny v jasnosti Jupitera jsou zřejmě ve spojitosti s mohutnými perturbacemi v atmosféře této planety. V padesátých letech byly na Jupiteru pozorovány intenzivní pásy. Před dvěma až třemi roky se vzhled Jupitera radikálně změnil. Na místě obvykle světlé rovníkové oblasti vznikly velmi tmavé pásy a zřetelně se projevila rudá skvrna. Výskyt mohutných temných pásů se nemohl neprojevit na celkovém jasu planety. E. V.

MARINER 4

Dne 28. listopadu 1964 byla z Kennedyho mysu vypuštěna kosmická sonda Mariner 4 směrem k Marsu. Sonda byla uvedena na dráhu raketovým systémem Atlas-Agena a ve dnech 29. a 30. listopadu byla rádiově provedena korekce dráhy. Mariner 4 má proletět 14. července 1965 ve vzdálenosti asi 13 000 km od Marsu, který bude v té době vzdálen od Země asi 215 000 000 km. Kromě různých měření za $7\frac{1}{2}$ měsíce letu — kdy sonda urazí vzdálenost asi 560 000 000 km — má Mariner 4 televizní kamerou získat 22 fotografií povrchu Marsu. Snímky mají být zachyceny na magnetofonový pá-

sek a zpomaleně vyslány na Zemi. Na fotografiích mají být zachyceny podrobnosti na povrchu planety o rozměrech asi $1\frac{1}{2}$ km. Snímky Marsu a údaje o atmosféře planety, které má rovněž Mariner 4 získat, byly by velmi cenné pro bližší poznání Marsu a mohly by též přispět k řešení otázky existence života na této planetě. Celý pokus s kosmickou sondou Mariner 4 je však tak složitý a tak obtížný, že je skutečně otázkou, zda se povede tak, jak byl programován. V kladném případě by to skutečně byl obrovský úspěch. Zatím se nevyskytly závady, které by program ohrozily.

ZOND 2

Také v Sovětském svazu byla vypuštěna kosmická sonda Zond 2 směrem k Marsu. Stalo se tak 30. listopadu. Podle zprávy TASS byla automatická stanice Zond 2 uvedena vícestupňovou raketou na dráhu, směřující k Marsu. Podle předběžných údajů se sonda pohybuje podél dráhy, blízké vypočtené. Úkolem sovětské sondy je prověření systémů stanice v reálných podmínkách dlouhodobého letu v kosmickém prostoru a získání praktických zkušeností. Zároveň se má provádět vědecký výzkum v meziplanetárním prostoru.

Blížší údaje o nosné raketě, o vlastní sondě i podrobnosti o programu stanice nebyl uveřejněny. Oficiální zpráva však uváděla, že podle telemetrických údajů, získaných při několika prvních spojeních, je zásobování energií na sondě přibližně o polovinu nižší, než se očekávalo. Zpráva neuváděla, zda tato okolnost bude mít vliv na splnění úkolů stanice. Také sovětská sonda by mohla získat zajímavé a neobyčejně cenné údaje o prostoru mezi Zemí a Marsem i o Marsu samotném.

DEFINITIVNÍ OZNAČENÍ KOMET PROŠLÝCH PŘÍSLUNÍM V ROCE 1962

Definitivní označení	Předběžné označení	Jméno (P — periodická)	Průchod přísluním
1962 I	1961 h	P/Perrine—Mrkos	13. února
1962 II	1962 a	P/Harrington—Abell	24. února
1962 III	1962 c	Seki—Lines	1. dubna
1962 IV	1962 d	Honda	20. dubna
1962 V	1962 b	P/Tuttle—Giacobini—Kresák	23. dubna
1962 VI	1961 b	P/Tempel 2	12. května
1962 VII	1961 c	P/Faye	14. května UAIC 1878

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V LISTOPADU 1964

OMA 50 kHz, 20^h; OMA 2500 kHz, 20^h; Praha 638 kHz, 12^h;
OLB5 3170 kHz, 20^h SEČ (NM — neměřeno, NV — nevysíláno)

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OMA 50	9974	9974	9974	9968	9958	9953	9953	9944	9944	9939
OMA 2500	9972	9967	9963	9959	9953	9948	9943	9938	9933	9925
Praha	NV	9971	9970	NV	9955	9959	9955	NV	9952	9937
OLB5	9985	9985	9983	9977	9971	9966	9963	9955	9951	9944
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OMA 50	9930	9929	9923	9919	9909	9903	9903	9893	9888	9883
OMA 2500	9920	9919	9913	9908	9903	9898	9896	9888	9883	9878
Praha	9932	9929	9921	NM	NV	9901	9897	9893	9889	9882
OLB5	9936	9940	9930	9926	9921	9915	9909	9907	9905	9899
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
OMA 50	9883	9868	9868	9864	9862	9859	9848	9843	9854	9840
OMA 2500	9871	9857	9864	9856	9851	9848	9842	9838	9842	9828
Praha	9879	NV	9867	NM	9853	9859	9854	9845	NV	9847
OLB5	9891	9875	9877	9878	9869	9866	9861	9855	9858	9846

V. Ptáček

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

II. SEMINÁŘ O VÝZKUMU PROMĚNNÝCH HVĚZD V BRNĚ

Ve dnech 14. a 15. listopadu t. r. uspořádala lidová hvězdárna v Brně spolu s ČAS při ČSAV seminář o výzkumu proměnných hvězd, pro který zapůjčil městský národní výbor historickou zasedací síň rady na brněnské radnici. Jako při semináři v roce 1963 mohl i letos doc. Obůrka uvítat mezi sedmdesáti účastníky téměř všechny vědecké pracovníky z československých vědeckých pracovišť, činné v uvedeném oboru, pozorovatele z lidových hvězdáren a další zájemce. První den, uvedený hlavním referátem dr. M. Plavce, byl věnován problematice současného výzkumu, především na úseku těsných zákrytových soustav a referátům o pracích prováděných na pracovištích ČSAV, SAV a na universitních ústavech. Druhý den proveden rozbor dosavadních vizuálních a fotografických pozorování a předneseny referáty k otázkám metody a techniky fotografických pozorování.

Účastníci vyslechli těchto čtrnáct referátů: M. Plavec: Od algolid k novám, Sv. Kříž: Problémy zákrytových typu Algol, K. Lang: SW Lacertae, M. Vetešník: Prostorové rozdělení a pohyby proměnných hvězd, T. Horák: O systémech typu R CMa, R. Bajcár: Spektra hvězd neskorých spektrálních tříd, J. Grygar: Optická proměnnost kvazistelárních rádiových zdrojů a astrofyzikální interpretace jejich povahy, J. Tremko: Zpráva o zasedání komise 27 Mezinárodní astronomické unie na kongresu v Hamburku, O. Obůrka: Dosavadní výsledky čs. vizuálních a fotografických pozorování zákrytových proměnných a hvězd typu RR Lyrae, K. Raušal: Negativní fotografický materiál a jeho zpracování pro fotometrii proměnných hvězd, V. Znojil: Fotografická fotometrie proměnných hvězd, R. Bajcár: Programy a metody pozorování proměnných hvězd na astrofyzikální observatoři na Krymu, K. Carbol: Fotografie proměnných hvězd v Gottwaldově.

Po všech referátech byly živé diskuse. Ze zprávy doc. Obůrky, který vede program vizuálních a fotografických pozorování, vyplynulo, že pozorovatelé lidových hvězdáren a astronomických kroužků získali za necelé čtyři roky 960 pozorovacích řad zákrytových proměnných a hvězd typu RR Lyrae. Výsledky pozorování z let 1961 až 1963 byly publikovány ve třech číslech v BAC. V prvních devíti číslech 1964 získalo 45 pozorovatelů 260 pozorovacích řad 71 hvězd. Výběr pozorovaných hvězd se proti minulým rokům výrazně zlepšil, takže tím pozorovací práce získala na ceně. Význam prováděných pozorování byl zdůrazněn i Mezinárodní astronomickou unií, která ustavila při komisi 42 zvláštní subkomisi pro celosvětovou organizaci pozorování minim, jejímž předsedou byl zvolen československý astronom dr. M. Plavec. Přítomní účastníci semináře se shodli v názoru, že je nutno vyvinout zvýšené úsilí, aby se sledování zákrytových proměnných hvězd ještě dále rozvinulo a zvýšila se i přesnost pozorování. Na brněnské lidové hvězdárně bude pokračovat práce pro vytvoření nejvhodnějšího postupu fotografického sledování světelných změn pomocí fotografických seriálů na kinofilm.

Seminář navštívili a pozdravili inspektor pro kulturu při městském národním výboru Frant. Pospíšil a inspektor pro kulturu při krajském národním výboru v Brně Ant. Gála, který se vyjádřil s uznáním o vykonané práci a přál zdar dalšímu rozvoji odborné i osvětové činnosti.

Ke konci zdařilého semináře přijali účastníci jednomyslně toto usnesení:

(1) Účastníci semináře o současném výzkumu proměnných hvězd přijali s uspokojením zprávu, že se dále rozvíjí a zlepšuje vizuální a fotografické sledování zákrytových proměnných hvězd, a že se výrazně zlepšil i výběr sledovaných hvězd, čímž stouplá i po-

třebnost a užitečnost konané pozorovací práce. Je žádoucí pozorovací práci dále rozšiřovat a ve shodě se současnými požadavky vědy dále zkvalitňovat.

(2) Účastníci semináře doporučují, aby bylo v roce 1965 uspořádáno opět pozorovací praktikum na LH v Brně k výcviku nových zájemců a pro zlepšení kvality práce již pozorujících členů AK a LH. Doporučuje se též, aby byla vhodným zájemcům umožněna prázdninová praxe na Astronomickém ústavě ČSAV v Ondřejově.

(3) Doporučuje se uvážit podle možností využití dosavadního pozorovacího materiálu k teoretické práci (např.

zpracovat změny period několika vybraných hvězd).

(4) Brněnské hvězdárně se doporučuje, aby v pozorovacích programech, zasláných měsíčně pozorovatelům, bylo vhodným způsobem vyznačováno pořadí důležitosti zařazených hvězd.

(5) Účastníci semináře doporučují Československé astronomické společnosti při ČSAV, aby byly vynikajícím a obětavým pozorovatelům poskytovány odměny ve formě stipendií, která by jim umožnila účast na pozorovacích praktikách, seminářích, případně usnadnila opatření literatury, astronomických atlasů potřebných k pozorování apod. —KA

K NOVÉMU DALEKOHLEDU V HURBANOVĚ

V devátém čísle ŘH 1964 je článek Štefana Knošky k otevření Lidové hvězdárny v Hurbanově, který hovoří o slavnostním otevření a předání veřejnosti tamní hvězdárny, která má tak slavnou minulost. Značná pozornost byla též věnována nové paralaktické montáži základního stroje v hlavní kopuli, třetímu dalekohledu za 95 let.

Chci zde jen seznámit čtenáře s konstrukcí dalekohledu, která je poměrně jednoduchá, stabilní a účelná. Celkový pohled na dalekohled je na obrázku na 3. str. obálky. V plechové krychli o síle 4 a 12 mm je uloženo hlavní zrcadlo o \varnothing 40 mm, sekundární je upevněno na příhradovém nosiči z manesmannových trubek. V krychli tubusu je ukryta clona, chránící okulár před difuzním světlem a víko uzavírá pak přístup prachu též k hlavnímu zrcadlu. Hledáček má \varnothing 100 mm a je vyvážen astrografem o \varnothing 80 mm. Od okuláru se ovládá pohodlně aretace v rektascenzi a v deklinaci a oba jemné pohyby. Pro svoji jednoduchou montáž bez jakýchkoliv převodů není zde mrtvého chodu, se kterým se setkáváme někdy i u velkých zahraničních dalekohledů.

Hodinový pohon obstarává motorek z ventilátoru, jehož rychlost se řídí reostatem od okuláru. Dodatečné jemné seřízení se děje pomocí vestavené brzdy na odstředivém regulátoru (jako

u gramofonu). Princip je převzat z prvního prostějovského dalekohledu, který je již patnáct let spolehlivě v provozu.

Druhý snímek (viz 4. str. obálky) ukazuje detail hodinového pohonu s převodovým kolem od zmíněného motoru ($n = 80$ ot./min. s převodem 1:240, dále pak k hodinovému kolu s převodem 1:480). Vmontovaný stabilizátor udržuje konstantní otáčky, což zaručuje stálý chod dalekohledu. Vše je mohutné, zejména pak šnek u hodinového kola má \varnothing 50 mm, což zaručuje pevný záběr bez mrtvého chodu.

Celá montáž spočívá na třímetrovém podstavci, který po centraci a usazení do meridiánu se vysype pískem, čímž se zvýší stabilita. Bývalá zvedací podlaha v kopuli je nahrazena pevným pódiem, takže není třeba vysokých schodů, což zjednoduší a zlepší práci u dalekohledu. Dalekohled je dlouhofokální a hodí se dobře k pozorování a fotografování planet. Také poloha Hurbanova s klidnou atmosférou hodí se dobře k tomuto účelu.

Mohu podat plně uznání členům astronomického kroužku v Hlohovci a zejména dr. Czeremu, který se pečlivě staral o zprávné dokončení dalekohledu a umožnil tak včasné otevření další lidové hvězdárny na Slovensku. Uvážíme-li, že celá paralaktická montáž byla hotova ani ne v půl roce a to

ještě z odpadového materiálu, mohly by být i četné další naše lidové hvězdárny v krátké době vybaveny podobnými dalekohledy. Optickou část zhotovil inž. Gajdušek. Dalekohled má

dobrou rozlišovací schopnost a tak mohou být hurbanovští s obnovenou hvězdárnou spokojeni. Nyní již jen záleží na nich, jak dalekohledu využijí.
A. Neckař

PATNÁCT LET PRÁCE ASTRONOMICKÉHO KROUŽKU V LOUNECH

Na počátku letošního roku oslaví astronomický kroužek při SVVŠ v Lounech své patnáctiny. Za tuto dobu v něm pracovalo celkem 264 členů. V tomto článku bych se zmínil o některých rysech jeho organizace a systému práce.

Velmi mnoho se hovoří o tvůrčí samostatné činnosti mládeže na úseku kultury a osvěty. A myslím, že samostatnost práce je důvod, který sdružoval a sdružuje staré i nové generace v našem astronomickém kroužku. Kroužek je organizace dobrovolná a umožňuje poměrně velký okruh nejrozličnějších druhů činnosti. Organizačně jsou členové kroužku rozděleni do sekcí — meteorologické, sluneční, propagační, technické, fotografické a raketového modelářství. Kroužek vydává již desátý ročník ilustrovaného časopisu, ve kterém poučnou i zábavnou formou se členové dovidají, co je nového v astronomii i v kroužku. Kroužek během své činnosti uspořádal čtyři astronomické výstavy, jejichž ocenění je návštěva přes 8000 lidí.

Kroužek v důsledku toho, že dnes se poznatky o astronomii díky propagaci v televizi a v rozhlasu staly nedílnou součástí vzdělání většiny lidí, musel změnit některé formy práce. Z poměrně široké tematiky přednášek v minulých letech zbyla dnes řada dílčích užších témat, která jsou na poznatky obsaženější a prohlubují dílčí znalosti naší veřejnosti v astronomii. Ale to znamenalo, že se musel klást větší důraz na připravenost jednotlivých členů kroužku. Pro první ročník je to kurs deseti dvouhodinových přednášek, které je mají připravit k vlastnímu studiu jednotlivých materiálů, ze kterých si sami musí udělat hodinový referát, přednést jej v kroužku a teprve po jeho zhodnocení jsou přihlášení žáci definitivně

přijati za členy kroužku. Přednáškový kurs pro tyto nové členy konají starší astronomové. Pro zájemce z II. a III. roč. naší školy konají vysokoškoláci, starší členové, kteří se do kroužku neustále vrací, kursy vyšší matematiky a fyzikální besedy. Tento výcvik členů dovoluje dělat propagaci astronomie specializovaněji než dříve.

V loňském roce jsme mnohokrát besedovali s občany večer u dalekohledu s celkovou návštěvou přes 500 osob a mimo to jsme uspořádali šestipřednáškový kurs lidové university, v němž přednášeli jen členové našeho kroužku na téma „Okno do vesmíru“ pro Osvětovou besedu v Lounech. Také o tuto akci bylo mnoho zájemců.

Úroveň některých našich pozorování se zvýšila. Za školní rok 1963—64 bylo vykonáno na 70 pozorování a pro veřejnost 16. Účel těchto pozorování je především vést mladé lidi k zájmu o přírodní jevy a rozvíjet jejich schopnosti samostatně pozorovat. V kroužku, jak nám řekli mnohokrát mnozí z bývalých členů, se naučili vynálezařství, schopnosti řešit samostatně mnohé úlohy a mohli skutečně rozvinout svoji iniciativu a tyto vlastnosti si odnesli s sebou do života jako velký klad.

Závěrem bych chtěl poděkovat Osvětové besedě v Lounech, i pracovníkům ONV, kteří řadu akcí kroužku umožnili. A myslím, že největší dík patří prof. Šimůnkovi, který svým laskavým přístupem ke každému z nás, spojeným s hlubokým pedagogickým pochopením a taktem umožňuje práci našeho kroužku a který opravdu nezištně za samostatnou práci kroužku vždy bojoval. Myslíme, že by jeho práce měla být více oceněna i samotným učitelským sborem a ředitelstvím školy.

Pavel Procházka

Nové knihy a publikace

J. C. Perel: *Dějiny představ o vesmíru*. St. nakl. polit. lit., Praha 1964, str. 334; váz. Kčs 22,—. — Perelova kniha je přehledem vývoje představ o vesmíru a připomíná výbornou českou práci Z. Horského a M. Plavce „Poznávání vesmíru“ (Praha 1962). Perel v prvních kapitolách postupně probírá kosmologii ve starověku a středověku. Pak pojednává o heliocentrickém učení a rozvoji hvězdné astronomie. Zdůrazněn je boj materialismu s idealismem v kosmologii v druhé polovici 19. stol. a krize přírodovědy počátkem 20. stol. a její odraz v astronomii. Následují kapitoly o vývoji mimogalaktické astronomie, o dnešních představách o vesmíru a o pokračování boje materialismu s idealismem v současné kosmologii. Závěrečná kapitola jedná pak o možnosti života ve vesmíru. Překladatel prom. fyzik Zd. Kos připojil k českému vydání na 15 stránkách přehled dějin astronomie v českých zemích. V českém překladu jsou však některá nedopatření, která mohou méně informovaného čtenáře uvést v omyl. Proto jsem překlad porovnal s ruským originálem, při čemž jsem zjistil různé nepřesnosti i v původní práci. Již název Koperníkovy knihy „De revolutionibus orbium coelestium“ je přeložen „Ob ovařčení nebesných sfer“ a česky „O oběhu nebeských sfér“ místo „O obězích nebeských těles“ (záměnou orbis a orbit). Přemisťování hvězd vlivem pohybu Země kolem Slunce bylo objeveno v VIII. stol. místo v XIX. stol. (str. 26). Eratosthenes určil zenitální vzdálenost Slunce v Alexandrii na 1/50 celé kružnice a ne 7° 12', neboť tehdy

nebylo užíváno babylonské stupňové dělení (str. 28). Dnes víme pak bezpečně, že délka egyptského stádia byla 157,5 m, takže Eratosthenovo měření dává pro obvod Země hodnotu dnešních 39 690 km. V ruském originálu precese mění „dolgoty zvezd“, což překladatel přeložil, že mění zeměpisné délky hvězd (str. 32). Měření za chalífy Al Mamuna (správněji než kalífa) bylo konáno v Syrské poušti u Palmyry a na rovině Sindžarské (str. 48). Ulugh Bek byl zavražděn vrahy najatými vlastním synem, který se chtěl zmocnit vlády (str. 52). Na straně 67 je uvedeno, že Ježíš Nazaretský přikazuje Slunci, aby stanulo, místo správného Josua. Datum upálení Bruna v ruském originále je 17. března 1600, v českém překladu 17. 3. 1690, místo správného data 17. 2. 1600 (str. 77). Tyge Brahe se nepsal de Brahe, jak je vícekrát uvedeno a Kepler se nestal jeho dědicem, ale nástupcem (str. 80). První Galileův dalekohled zvětšoval lineárně třikrát (str. 86). Místo Luběnecki má být polské znění Lubieniecki (str. 97). „Sžatije Zemli“ je několikrát přeloženo stlačení Země místo zploštění. Také při kontrakční teorii mluví se o stlačování Slunce místo smršťování. „Dviženije perigelia Merkurija“ je přeloženo pohyb perigea Merkura a v závorce ještě je vysvětlení, že perigeum je bod dráhy, který je nejbliže Slunci (str. 284). Citované cizí knihy je lépe uvádět v původním znění. Také v závěrečné stati o astronomii v českých zemích je několik nepřesností. Strnad se nezabýval pozorováním meteoritů, nýbrž meteorů (str. 328). *Frant. Soják*

Úkazy na obloze v únoru

Slunce vychází dne 1. února v 7^h34^m, zapadá v 16^h54^m. Dne 28. února vychází v 6^h46^m, zapadá v 17^h40^m. Za únor se prodlouží délka dne o 1^h34^m a poslední výška Slunce se zvětší o 9°.

Měsíc je 1. února v 18^h v novu, 9. února v 10^h v první čtvrti, 16. února v 1^h v úplňku a 23. února v 7^h v poslední čtvrti. V přízemí je Měsíc 14.

února, v odzemi 26. února. Konjunkce Měsíce s planetami nastanou: 3. II. v 11^h se Saturnem, 9. II. ve 4^h s Jupiterem, 17. II. v 1^h s Uranem a ve 23^h s Marsem a 22. II. ve 2^h s Neptunem.

Merkur je 24. února v horní konjunkci se Sluncem a není po celý měsíc pozorovatelný.

Venuše se blíží do horní konjunkce

s Sluncem a není v únoru pozorovatelná. Dne 26. února je planeta v odslunění.

Mars je v souhvězdí Panny. Dne 1. února vychází ve 20^h50^m, dne 28. února již v 18^h31^m. Mars se blíží k Zemi, průměr kotoučku planety se během února zvětší z 11" na 14" a hvězdná velikost vzroste z -0^m,2 na -1^m,0. Dne 6. února je Mars v odslunění.

Jupiter je v souhvězdí Berana. Dne 1. února zapadá v 1^h36^m, dne 28. února v 0^h06^m. Jupiter se vzdaluje od Země, průměr kotoučku planety se za únor zmenší z 38" na 35" a hvězdná velikost poklesne z -2^m,0 na -1^m,8.

Saturn je 26. února v konjunkci se Sluncem, takže nebude po celý měsíc pozorovatelný.

Uran je v souhvězdí Lva, a protože se blíží do opozice se Sluncem, která nastane 3. března, je v únoru nad obzorem téměř po celou noc. Planeta má hvězdnou velikost +5^m,7.

Neptun je v souhvězdí Vah; dne 1. února vychází v 1^h41^m, dne 28. února ve 23^h57^m. Planeta má hvězdnou velikost +7^m,8 a můžeme ji — podobně jako Urana — nalézt pomocí orientačních mapky. uveřejněné ve Hvězdářské ročenke 1965.

Meteory. Maximum činnosti meteorického roje Aurigid nastane ve večerních hodinách 8. února. Trvání tohoto roje je asi 5 dní, maximální frekvence asi 12 meteorů za hodinu. J. B.

PRODÁM astronomické zrcadlo Ø 100 mm, f = 1000 mm, hliníkové, a Ø 200 mm, f = 800 mm, hliníkové, vrtané. Cena dle dohody. — Inž. Jan Seidl, Sídliště 314, Teplice 3.

KOUPÍM knihy: Wolf: Geschichte der Astronomie (vyd. v Mnichově 1877), Schram nebo Ginzler: Handbuch der Chronologie. Nabídka na adr. Dr. A. Stachý, Český Těšín, Gorkého sady 30.

Ríši hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, F. Kadavý, M. Kopecký, L. Landová-Štychová, B. Maleček, O. Obůrka, Z. Plavcová, S. Plicka, J. Štohl; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává min. školství a kultury v nakl. Orbis, n. p., Praha 2, Vinohradská 46. Tiskne Knihtisk, n. p., provozovna 2, Praha 2, Slezská 13. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávkou přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Příspevky zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha 5, Švédská 8, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 7. prosince 1964, vyšlo 11. ledna 1965.

OBSAH

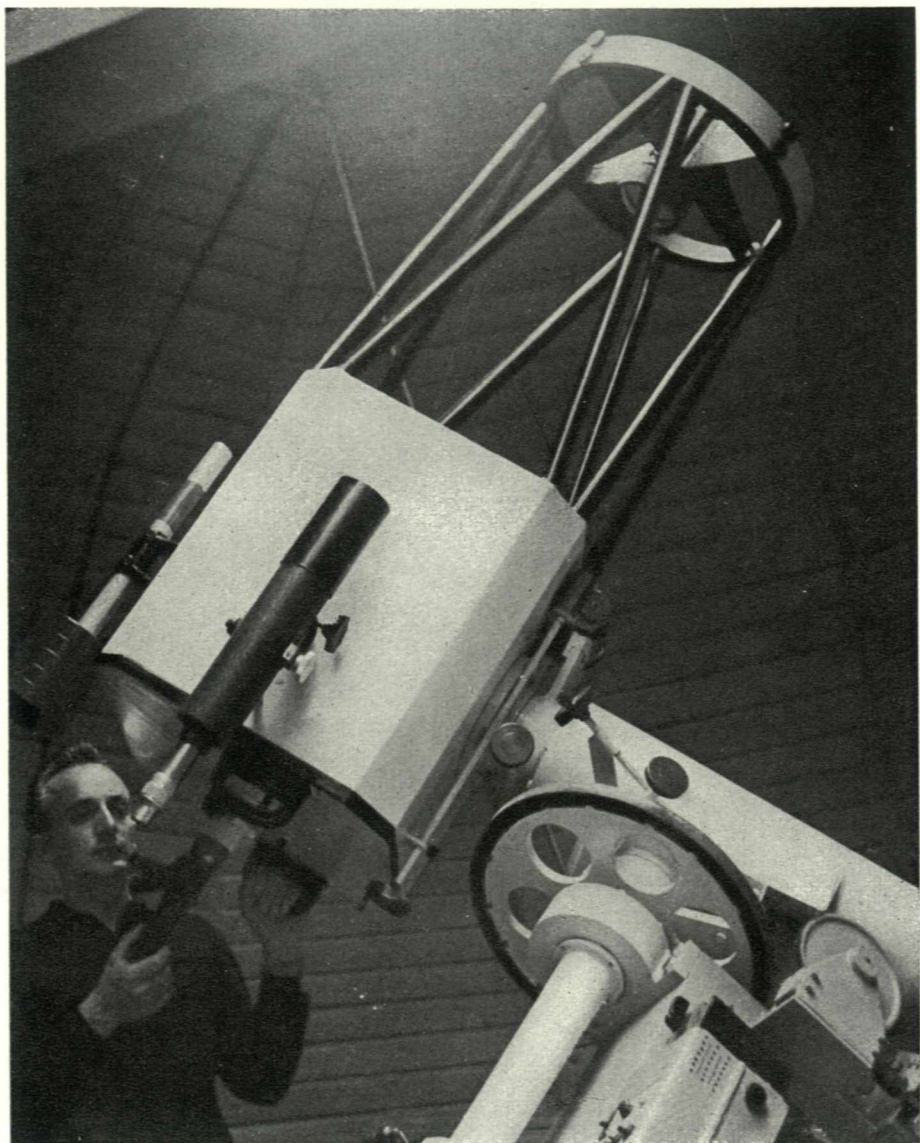
J. Ruprecht: Hvězdokupy a hvězdné asociace na kongresu v Hamburku 1964 — Z. Sekanina: Výpočet kometárních drah na samočinném počítači — G. Karský: Astrometrie v kosmickém věku — V. Ptáček: Budeme mít čas TU 3? — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v únoru

СОДЕРЖАНИЕ

Я. Рупрехт: Звездные скопления и звездные ассоциации на съезде в Гамбурге 1964 г. — З. Секанина: Вычисление кометных орбит при помощи вычислительных машин — Г. Карски: Астрометрия в космической эре — В. Птачек: Будем мы пользоваться время TU 3? — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в феврале

CONTENTS

J. Ruprecht: Star Clusters and Stellar Associations on the IAU Assembly in Hamburg 1964 — Z. Sekanina: Computation of Cometary Orbits by Means of Computing Machines — G. Karský: Astrometry in Cosmic Age — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in February



Zrcadlový dalekohled lidové hvězdárny v Hurbanovu. Na 4. str. obálky je detail tohoto přístroje. (Foto A. Neckář — ke zprávě na str. 21.)

