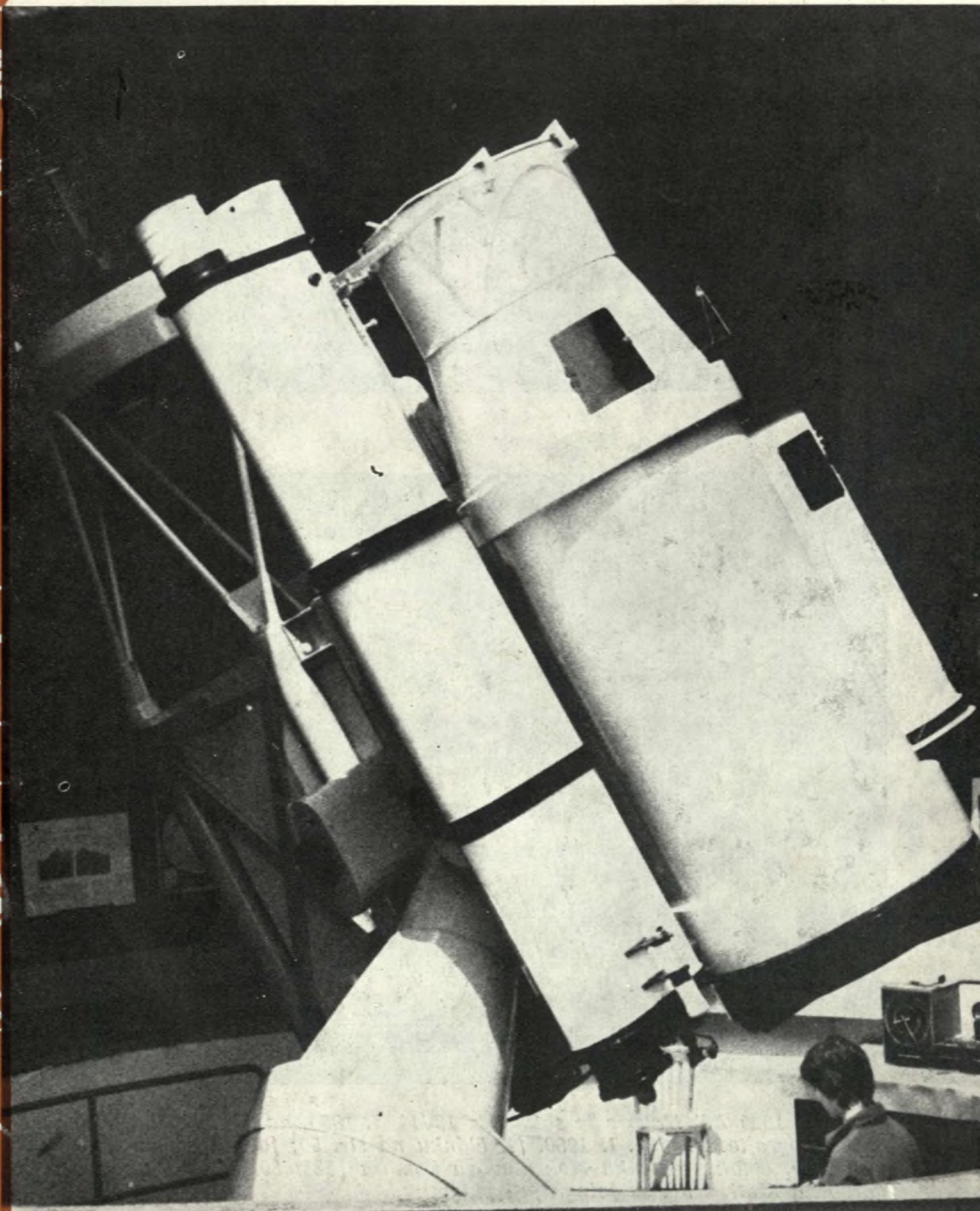
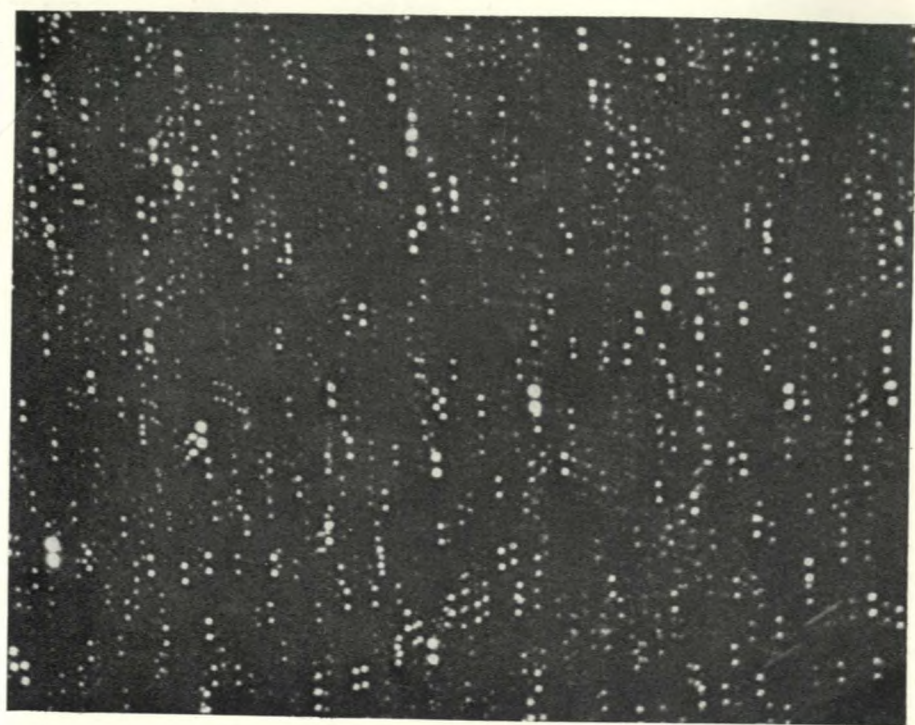


ŘÍŠE HVĚZD

3 * 1980

2,50 Kčs





Planetka 1980 AA. Nahoře je snímek z 13./14. I. 1980, na němž byla objevena, dole fotografie z 20./21. I. 1980. [K článku na str. 50; foto A. Mrkos.] — Na první str. obálky je velká Maksutovova komora (625/830/1870 mm) na hvězdárně na Kleti, s níž se fotografují planety.

Milan Burša

XVII. valné shromáždění Mezinárodní unie geodetické a geofyzikální

Astronomické problematiky, zejména pokud jde o astrometrii, gravitační pole, tvar těles sluneční soustavy, dráhovou dynamiku umělých družic, rotační dynamiku zemského tělesa a celou řadu problémů na pomezí mezi astronomií a geofyzikou, jsou kromě Mezinárodní astronomické unie (IAU) mezinárodně rozvíjeny a koordinovány i Mezinárodní unií geodetickou a geofyzikální (IUGG). Tato unie byla založena r. 1919 a její XVII. valné shromáždění se konalo 2. až 16. prosince 1979 v Austrálii (Canberra).

Těžiště aktivity bylo tentokrát vloženo do meziasociačních sympozií, z nichž ryze astronomickou problematiku obsahovala zejména sympozia o potenciálových polích planet, o variacích zemské rotace v souvislosti s geofyzikálními jevy a o slapových interakcích. Mimořádná pozornost byla věnována problémům gravitačních polí Marsu a Venuše, systému Země—Měsíc, srovnávacím studiím těles sluneční soustavy zemského typu a Jupiterovu a Saturnovu systému.

Pokročily přípravy k založení nového mezinárodního astronomického systému, který s použitím jak astronomických strojů nejvyšší přesnosti (fotografické zenitteleskopy) tak moderních technik družicových (laserová lokace geodynamické družice LAGEOS, měření Dopplerova jevu) má částečně nahradit či doplnit dosavadní astrometrické systémy sledování změn vektoru rotace zemského tělesa (ILS — International Latitude Service, IPMS — International Polar Motion Service, BIH — Bureau International de l'Heure). Zevrubně byl diskutován nový mezinárodní astronomický projekt MERIT (Monitor Earth-Rotation and Intercompare the Techniques of observation and analysis), který byl předložen a přijat na XVI. valném shromáždění IAU v Montrealu v srpnu 1979. Valné shromáždění IAU se obrátilo resolucí k IUGG s návrhem, aby projekt MERIT byl společný pro obě unie, a k národním astronomickým institucím s žádostí, aby tyto práce technicky i finančně podpořily. Projekt stimulovalo již sympozium IAU č. 82 „Čas a rotace Země“, které se konalo ve Španělsku (San Fernando) v květnu 1978.

Jeho cílem je v mezinárodní spolupráci propracovat a prakticky vyzkoušet koncepci nového systému určování variací zemské rotace a pohybu zemských pólů s nasazením jak klasických astrometrických strojů nejvyšší přesnosti, tak nové techniky, především laserové lokace družice LAGEOS, interferometrického zaměřování vzdálených vesmírných rádiových zdrojů z dlouhých základen (VLBI), laserové lokace měsíčních odrazečů a dopplerovského zaměřování aktivních umělých družic Země. Přípravná krátká pozorovací kampaň proběhne již ve druhé polovině r. 1980 a po jejím zhodnocení bude vypracován definitivní program, který bude oběma uniím (IAU, IUGG) předložen v r. 1982. Poté (1983/84) bude uskutečněna hlavní, minimálně jednorozměrná, pozorovací kampaň a v r. 1985 mají být oběma uniím předloženy výsledky analýzy pozorování a struktura nového celozemského systému.

Prožíváme tedy období, kdy se přetváří dosavadní astrometrický systém, jímž se sleduje dynamika vektoru zemské rotace od r. 1895, kdy byla založena Mezinárodní služba šířková (ILS). Není pochyb, že jeho opěrnými astronomickými stanicemi budou takové, kde budou souběžně pracovat jak fotografické zenit-teleskopy, tak alespoň některé ze zmíněných laserových, dopplerovských či interferenčních radiometrických aparatur. Nový astronomický systém má beze změn sloužit alespoň do r. 2000.

Zároveň bylo konstatováno, že význam zpřesněného určování variací vektoru zemské rotace roste nejen pokud jde o využití praktické, tj. v kosmonautice, geodézii a přesné navigaci, nýbrž i vědecké, především ve velké geofysice, z hlediska stavby zemského tělesa, procesů vzniku zemětřesení, fyziky atmosféry a variací zemského klimatu. Je pravděpodobné, že přesnější sledování variací zemské rotace v intervalech řádu jednoho dne či dokonce menších umožní postihnout i jevy, které nejsou přímo snadno nebo vůbec detekovatelné, jako např. přesuny hmot a deformace zemské kůry v důsledku zemětřesení, tání ledovců, změny na hranici jádro—spodní plášť, atmosférické cirkulace apod. Interpretace jevu budou uskutečněny v těsné spolupráci s mezinárodními službami pohybu středních klidných hladin oceánů a moří, pohybu ledovců a geomagnetické a sluneční činnosti.

Bylo konkrétně poukázáno na korelaci geomagnetických variací s výraznými relativními minimy úhlové rychlosti zemské rotace, které v období 1775—1975 nastaly v letech 1840, 1910 a 1970 a dále rovněž na korelaci jedenáctileté periody sluneční aktivity s variacemi zemské rotace. Pokud jde o změny dlouhoperiodické nebo dokonce sekulární, jsou patrně důsledkem slapového tření a předávání části momentu hybnosti zemského tělesa orbitálnímu pohybu Měsíce a ovlivněny vazbami (předáváním momentu hybnosti) v oblasti jádro—spodní plášť, přičemž se nevylučují ani malé změny Newtonovy gravitační konstanty a radiální hustoty zemských hmot.

Zpřesnění lunisolární precese a nutace může přispět rovněž k určení parametrů, které popisují vnitřní stavbu zemského tělesa, neboť koeficienty, které vystupují v rovnicích pro dynamiku rotační osy, záleží na hustotním rozložení v tělese, na elastičnosti jeho pláště a viskozitě jeho jádra. Změny periody volné Eulerovy nutace jsou působeny odchylkami Země od stavu dokonalé tuhosti a rovněž mohou být použity k určení jejich elastických a viskozitních vlastností. Krátkoperiodické variace v pohybu zemských pólů jsou podobně jako variace v rychlosti rotace rovněž ovlivněny atmosférickými změnami, sezónním rozdělením ledu a vody, sluneční aktivitou apod.

V chystaných pozorovacích kampaních budou kladeny zvýšené požadavky na intenzitu a přesnost pozorování v systému astrometrických stanic IPMS a BIH, dokonce mají být znovu nasazeny některé astroláby, jimiž bylo pozorování již zastaveno, pro náhradu vizuálních astrometrických přístrojů nižší přesnosti, jimiž se dosud pozoruje. Je žádoucí, aby na účastenských pozorovacích stanicích byly též instalovány gravimetry a náklonoměry, aby bylo možné vyčlenit nepřímé vlivy na variacích tížnic, působené místními gravitačními změnami.

Určování změn směru vektoru rotace zemského tělesa z měření Dopplerova jevu aktivních družic je nejstarší družicovou metodou, jíž se (od r. 1969) detekce tohoto jevu provádí. V současné době pracují dva systémy: DMA (Washington) a MEDOC (Toulouse). Systém DMA pracuje pravidelně a v celozemském rozsahu, ve spolupráci s BIH, zatímco MEDOC má zatím experimentální charakter. Z 48hodinového pozorování se určuje změna polohy okamžitých zemských pólů s přesností $\pm 0,013''$ ($\pm 0,4$ m), přičemž nejmenší časový interval mezi individuálními určovanými okamžitými polohami je 0,1 dne; z jednotlivého přeletu je vnitřní (přístrojová) přesnost $\pm 0,03''$, nepřesnosti parametrů zemského gravitačního pole a atmosféry jsou též velikosti.

Kromě směru vektoru rotace určují se i variace jeho velikosti, tj. změny v délce hvězdného dne či času UT-1. Současná přesnost je $\pm 0,5$ ms $\pm 1,0$ ms při průměrování výsledků pozorování v intervalu 0,5—7,0 dní, z jednotlivého přeletu (vnitřní přesnost) ± 2 ms. Bude-li síť alespoň dvaceti dopplerovských družicových stanic registrovat nejméně 100 přeletů za den, může být dosaženo

v nejbližší době touto družicovou metodou reálné přesnosti $\pm 0,005''$ ($\pm 0,15$ m) v poloze pólů a $\pm 0,2$ ms v čase UT-1 v jednodenních intervalech.

Právě uvedená přesnost je dosahována laserovou lokací měsíčních odražečů a to na stanicích McDonald (USA), kde pozorují od r. 1971, a Orroral Valley (Austrálie), kde pravidelná pozorování zahájili v r. 1978 a kde laserový měsíční lokátor a fotografický zenitteleskop (měří polohy 200 hvězd, až 6–7hodinových řád za noc, expozice 7,5 s, mají automatický komparátor pro měření snímkových souřadnic) mají na společném pracovišti o celkovém počtu 12 pracovníků (5 elektroniků, 4 astronomové, 3 vedoucí vědecktí pracovníci). Velmi perspektivní a žádoucí jsou z hlediska projektu MERIT pozorování Krymské astrofyzikální observatoře a dále CERGA/Grasse (Francie), Mount Halekala Observatory (USA), Dodaira Station (Japonsko) a Wettzell (NSR). V kampani bude použito dvou hlavních (z celkového počtu pěti) laserových odražečů na ovrchu Měsíce: v místě přistání Apolla 15 a na sovětském Lunochodu 2. Tato skutečnost umožní snížit vliv nepřesnosti selenocentrických souřadnic odražečů a parametrů fyzikálních librací Měsíce.

Téže přesnosti dosahuje metoda VLBI (Very Long Baseline Radio Interferometry), jejíž účast tvoří rovněž podstatnou složku projektu MERIT. V NASA-JPL Deep Space Network předpokládají radioteleskopicky zaměřovat touto metodou vzdálené rádiové zdroje (kvasary) s cílem určovat polohu zemských pólů a variací zemské rotace v týdenních intervalech již v průběhu roku 1980. Interferenční základny budou dvě: Madrid-Goldstone (Kalifornie) a Goldstone-Orroral Valey (Austrálie). Stanice mají čtyřiašedesátimetrové antény a jsou homogenně přístrojově vybaveny. Dále se počítá s aktivitou astrofyzikálních observatoří v SSSR (Krym, Zelenčuk a další), USA, NSR, Kanadě, Velké Británii a dalších zemích. Polohy pólů, určené touto metodou, se poměrně velmi dobře shodují s DMA (odchylky $\pm 0,009''$), méně s IPMS ($\pm 0,016''$). Určovaný čas UT-1 se poměrně dobře shoduje s výsledky, odvozenými z laserové lokace Měsíce ($\pm 0,8$ ms), méně s BIH ($\pm 1,3$ ms).

Značného pokroku a zvýšení přesnosti bylo dosaženo v určování variací vektoru zemské rotace z laserové lokace umělých družic, především družice LAGEOS o relativně velké hmotnosti (411 kg, koule o průměru 60 cm, na ovrchu 426 odrazových plošek), právě pro tyto účely 4. 5. 1976 vypuštěné, obíhající mimo husté vrstvy atmosféry (výška perigea 5800 km, $i = 109,9^\circ$, $e = 0,004$). Její dráha je známa s přesností několika desítek cm, což je dosud nejvyšší přesnost, jaké kdy bylo v dráhové družicové technice dosaženo. Přesnostní analýzu pozorování z období 1976–78 na šesti laserových stanicích vysoké přesnosti provedli v oddělení kosmického inženýrství na univerzitě v Austinu (Texas) a soudí, že touto laserovou družicovou technikou bylo dosaženo zatím vůbec nejvyšší přesnosti v určování polohy pólů a variací zemské rotace. Jejich výsledky se poměrně dobře shodují s výsledky DMA, avšak odchylky od výsledků IPMS a BIH jsou zatím poněkud větší.

Přesnost a rozdíly v souřadnicích pólů a ve variacích délky hvězdného dne, určených shora vyjmenovanými pěti metodami, byly předmětem živých a velmi kritických diskusí. Zastánci družicových metod, laserové lokace Měsíce a VLBI sice dokumentovali poněkud vyšší přesnost než jakou poskytují klasické astrometrické systémy IPMS a BIH, avšak otázka vnější reálné přesnosti je stále úplně otevřena a teprve realizace projektu MERIT přivede patrně k spolehlivým výsledkům, které umožní zodpovědné závěry zformulovat. Právě proto se tento mezinárodní astronomický projekt bude realizovat. Zatím (prosinec 1979) žádné průkazné závěry o prioritách z hlediska přesnosti jednotlivých metod určit nelze a obsahem jedné z resolucí IUGG/IAG je, aby mezinárodní a národní aktivita v BIH a IPMS pokračovala zatím beze změn.

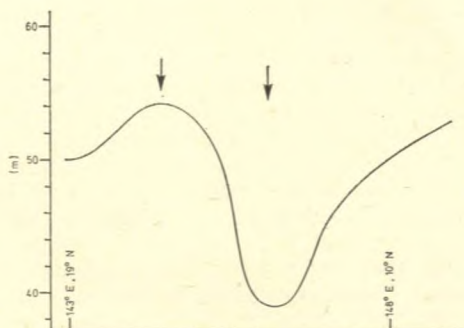
Velká pozornost byla věnována tzv. základním astronomicko-geodetickým konstantám. Podklady připravila speciální studijní skupina 5.39, zvolená na XVI. valném shromáždění (1975), v níž byl zastoupen i Astronomický ústav ČSAV. Resolucemi IUGG/IAG byly doporučeny jako nejpravděpodobnější tyto hodnoty:

rychlost světla ve vakuu	$c = (299\,792\,458 \pm 1,2) \text{ ms}^{-1}$
Newtonova gravitační konstanta	$G = (6\,672 \pm 4,1) \cdot 10^{-14} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2} \text{ kg}^{-1}$
úhlová rychlost rotace Země	$\omega = 7\,292\,115 \cdot 10^{-11} \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$
geocentrická gravitační konstanta [včetně vlivu atmosféry]	$GM = (398\,600,47 \pm 0,05) \cdot 10^9 \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$
geocentrická gravitační konstanta, obsahující vliv hmotnosti atmosféry	$GM_A = (35 \pm 0,3) \cdot 10^7 \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$
zonální Stokesovy konstanty nízkých stupňů (bez vlivu stálé slapové složky)	
$J^{(0)}_2 = (108\,263 \pm 0,5) \cdot 10^{-8}$	$J^{(0)}_5 = -(23 \pm 1) \cdot 10^{-8}$
$J^{(0)}_3 = -(254 \pm 1) \cdot 10^{-8}$	$J^{(0)}_6 = (55 \pm 1) \cdot 10^{-8}$
$J^{(0)}_4 = -(162 \pm 1) \cdot 10^{-8}$	
střední rovníkový poloměr zemského tělesa [odvozeno v SAO a ASÚ ČSAV]	$a = (6\,378\,137 \pm 2) \text{ m}$
normální tíhové zrychlení na rovníku	$\gamma_e = (978\,033 \pm 1) \cdot 10^{-5} \text{ ms}^{-2}$
střední pólové zploštění	$\alpha = 1 : (298,257 \pm 0,001)$
tíhový potenciál na ploše geoidu [odvozen v SAO a ASÚ ČSAV]	$W_0 = (6\,263\,686 \pm 3) \cdot 10 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}$
trojosostní parametry [odvozeno v ASÚ ČSAV]	
a) rovníkové zploštění	$\alpha_1 = 1 : 90\,000$
b) zeměpisná délka největší poloosy trojosého zemského elipsoidu	$\lambda_a = 15^\circ \text{ W}$
tíhový slapový faktor	$\delta = 1,16$

Řada referátů a živé diskuse se týkaly harmonických rozvojų gravitačního potenciálu těles sluneční soustavy, jak byly získány metodami dráhové dynamiky umělých družic. Koeficienty v těchto rozvozech, Stokesovy konstanty těles, jsou již známy do těchto stupňů: Měsíc: $n = 13$, Merkur: $n = 2$, Venuše: $n = 6$, Mars: $n = 18$ (nové výsledky z drah sond Viking 1,2), Jupiter: $n = 6$. U zemského gravitačního pole byl dosavadní popis pole významně obohacen družicovou altimetrií (viz obr.), která umožnila (z družic GEOS-3 a SEASAT-1) zmapovat průběh středních klidných hladin oceánů a moří s přesností několika desítek cm (lepší než $\pm 0,5 \text{ m}$).

Jsou to nejvýznamnější družicové výsledky v oboru určování zemského gravitačního pole, dosažené v předchozím čtyřletí. Na pořadu dne je nyní kombinované vyvození souboru Stokesových konstant z dráhové dynamiky družic, altimetrických družicových údajů a přímých tíhových měření pomocí gravimetrů. Předpokládá se dosažení vysokého stupně u harmonického rozvoje, který možná značně přesáhne dokonce $n = 100$. Byl podán přehled současného stavu, včetně hlavních výsledků, získaných z dráhových rezonancí některých družic. Poslední analýzy v hlavních družicových centrech spočívají již na tisících pozorování více než třiceti družic, vhodných pro určování parametrů zemského gravitačního pole a možnosti dynamických družicových metod stále ještě zdaleka nejsou vyčerpány.

Značně pokročily práce na realizaci globálního navigačního systému NAVSTAR, který je nyní v experimentálním stadiu a bude jej tvořit 24 navigačních družic na třech drahách o výškách cca 20 00 km, $i = 63^\circ$, $T = 12 \text{ h}$; každá bude mít váhu 430 kg a ponese kromě vysílače i atomové hodiny se stabilitou chodu 10^{-13} . Již v polovici r. 1980 má být dosaženo přesnosti $\pm 1 \text{ m}$ v absolutní



[země středné] poloze libovolné přijímací stanice na Zemi a přesnosti několika centimetrů v relativní její poloze a to již z pozorování, která budou vyžadovat jen několik málo hodin práce na jedné stanici. Princip tohoto globálního systému pro určování přesných poloh stanic je založen na družicovém vysílání frekvencí 1227,6 mHz a 1575,42 mHz v přesně definovaných časových okamžicích.

Přijme-li stanice signály alespoň ze tří družic systému, lze vypočítat topocentrické vzdálenosti zemské stanice od všech tří „kosmických“ vysílačů, a poněvadž jejich prostorová poloha v geocentrickém souřadnicovém systému je s vysokou přesností známa, lze dále vypočítat i země střednou (geocentrickou) polohu stanice. Jsou-li zaměřované družicové vysílače čtyři, lze určit i korekci hodin na zemské stanici. Systém buduje americké námořnictvo (Laboratoř námořních zbraní); avšak předpokládá se jeho využití i pro zkoumání pohybů zemské kůry. V současné době obíhá již 6 družic tohoto systému, v roce 1981 jich bude 11 a v roce 1985 má být celý systém o 24 družicích kompletní.

Laserová lokace měsíčních odrazečů dovolu je určovat nejen již zmíněné změny vektoru okamžité rotace zemského tělesa, nýbrž i řadu dynamických parametrů systému Země—Měsíc. Byly sděleny výsledky určení slapového urychlování Měsíce $\dot{\omega}$ [$-24,2''$ [století] $^{-2}$], které jsou značně nižší než dřívější astronomické hodnoty [$-28''$ [století] $^{-2}$], avšak dobře se shodují s výsledky, odvozenými zprostředkovaně z amplitud a fází slapových oceánských vln M_2 a O_1 , jak vyšly z dráhové analýzy geodynamické družice STARLETTE [$-23,75''$ [století] $^{-2}$].

Slapotvorný potenciál oceánů a moří byl určen rovněž z dráhové analýzy vysoké geodynamické družice LAGEOS. Při analýze se objevil nečekaný šestiměsíční periodický člen a teprve diskuse ukázala, že by mohl být působen variacemi druhé zonální Stokesovy konstanty $J^{(0)}_2$ (dané hlavně pólovým zploštěním tělesa), které by rovněž měly mít šestiměsíční periodu (Kozai).

Řada referátů obsahovala nové poznatky o Jupiterovu systému pomocí sond Voyager. Všechny čtyři Gallileovy měsíce se velmi liší nejen od všech těles vnitřní sluneční soustavy, nýbrž i vzájemně mezi sebou: Kallisto a Ganymed mají poměrně nízkou hustotu a albedo, jsou rozměrově větší a jejich povrch je poměrně mladý; Io je aktivní vulkanicky, s čímž souvisí značné množství síry a jejích složek v jeho kůře. Sondami objevené Jupiterovy prstence se významně liší od prstenců Saturnových a Uranových a jsou ze všech tří systémů centrálnímu tělesu nejbližší; lze soudit, že existuje dokonce několik typů prstenců.

Početná skupina referátů obsahovala srovnávací studie těles sluneční soustavy zemského typu, zejména z hlediska seismicity (Měsíc, Mars, Země), energetické bilance a meteorologie (Venuše, Země), gravitačních polí (Země, Měsíc, Mars, Venuše). Například spektrum gravitačního pole Venuše je daleko bližší zemskému než měsíčnímu nebo marsovskému, i když se individuální harmonické členy v gravitačním poli Země a Venuše vzájemně liší. Pro charakter ubývání amplitud harmonických členů s rostoucí velikostí jejich stupně platí dokonce u Venuše stejná zákonitost jako u Země, tj. platí známý Kaulův

vztah. Nové údaje o gravitačním poli Marsu ze sond Viking 1, 2 byly získány z poměrně malých výšek (300 km) a analýza umožnila určit 361 členů harmonického rozvoje, čímž Mars je nyní v pořadí druhým tělesem, jehož vnější gravitační pole je nejlépe v globálních rysech popsáno. Byly zjištěny dokonce variances v úhlové rychlosti jeho rotace velikosti $\pm 4.10^{-6}$ stupně za den a určena poloha rotační osy s přesností $\pm 10''$.

Již z tohoto výčtu a krátkého popisu výsledků, předložených na XVII. valném shromáždění IUGG, který si zdaleka nečiní nárok na úplnost je patrné, že dynamika těles sluneční soustavy stále velmi intenzivně v mezinárodním měřítku žije, a že průbojný vzestup, který tomuto odvětví vtiskla družicová epocha, stále trvá. Také astrometrie prožívá období intenzivního rozvoje a má před sebou konkrétní skvělé perspektivy pro blízkou budoucnost: Pomocí kosmické techniky se bude pracovat na hvězdném katalogu o 40 000 objektech (projekt HIPPARCOS), se střední chybou v polohách $\pm 0,002''$!

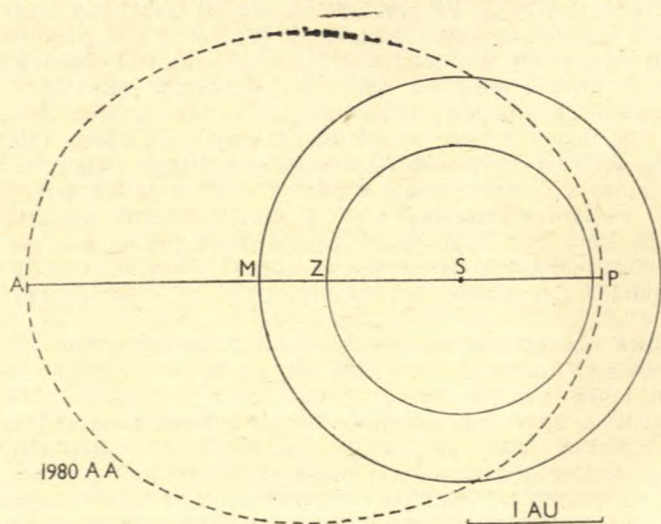
První letošní planetka - 1980 AA

Jiří Bouška

Měření přesných poloh a určování jasností planetek má na hvězdárně na Kletci již několikaletou tradici. Jen v minulém roce bylo zde získáno několik set pozic 109 asteroidů. Při pozorování známých planetek se čas od času stává, že je nalezen asteroid nový. Kletská hvězdárna má zatím takovýto planetek na svém kontě 87. Poslední nově objevenou planetkou na Kletci — a současně první letos na světě nalezenou — je 1980 AA.

Planetku 1980 AA objevil doc. Mrkos na snímku, exponovaném v noci 13./14. ledna (obr. na 2. str. obálky nahoře). Negativ byl získán velkou Maksutovou komorou (625/830/1870 mm) na desce ORWO ZU-2. Deska byla exponována od 22^h28^m49^s do 22^h48^m49^s, poté byla posunuta a znovu exponována od 22^h49^m39^s do 23^h09^m39^s SEČ. Při tomto způsobu fotografování se planetky zřetelně projeví svým pohybem mezi hvězdami a lze je poměrně snadno nalézt. Stopa asteroidu 1980 AA však byla velmi slabá, protože jasnost planetky byla jen asi 14^m.

V době objevu byla planetka 1980 AA v souhvězdí Blíženců poblíže rozhraní se souhvězdím Vozky. V dalších nocích byl asteroid 1980 AA na Kletci dále fotografován, jeden ze snímků reprodukuje na 2. str. obálky (dole). Byl zís-



Dráha planetky 1980 AA kolem Slunce (S). Z značí dráhu Země, M dráhu Marsu; P je přísluní dráhy planetky, A odsuní. Úsečka vpravo dole značí vzdálenost 1 astronomické jednotky.

kán v noci 20./21. ledna t. r. a byl opět exponován dvakrát: mezi $2^m15^h24^s$ až $2^h21^m24^s$ a mezi $2^h23^m24^s$ až $2^h29^m24^s$; tentokrát však kazeta s deskou nebyla posunuta, takže stopa planety se jeví jako úsečka s přerušením uprostřed.

Z prvních pozic získaných na Kleti doc. Mrkosem byla vypočtena předběžná dráha objektu, přičemž se ukázalo, že asteroid byl objeven krátce po průchodu přísluním. Elementy dráhy planety 1980 AA jsou podle výpočtu dr. E. Pittiča z Astronomického ústavu SAV v Bratislavě:

$$\begin{array}{l} T = 1980 \text{ I. } 9,635 \text{ EČ} \\ \omega = 168,37^\circ \\ \Omega = 298,56^\circ \\ i = 4,60^\circ \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{array}} \right\} 1950,0$$

$$q = 1,0609 \text{ AU}$$

$$e = 0,4987$$

Jak je z elementů vidět, je dráha planety 1980 AA velmi zajímavá. Asteroid se v přísluní blíží ke Slunci na vzdálenost prakticky rovnou střední vzdálenosti Země od Slunce, v odsluní se od Slunce vzdaluje na 3,17 AU. Velká poloosa dráhy měří 2,117 AU a oběžná doba planety je 3,08 roku. Planetka se může Zemí přiblížit na vzdálenost pouze asi $9,1 \cdot 10^6$ km.

Na obrázku je znázorněna dráha asteroidu 1980 AA (čárkovaně) kolem Slunce (*S*). *Z* značí dráhu Země, *M* dráhu Marsu. Dráha planety 1980 AA značně připomíná dráhy meteoritů Lost City a Innisfree (viz *ŘH* 58, 187; 10/1977).

Oto Obírka | Rocheova mez

Vzájemné gravitační působení těles je nejmýrnějším projevem jejich hmotností. Určuje zákony pohybu, tvary drah, rychlosti i zrychlení. Ve vztazích mezi planetami a jejich měsíci nebo mezi těsnými dvojhvězdami se projevuje také v podobě slapů, které vyvolávají změny tvarů těchto těles a vedou k značnému mechanickému napětí. Za určitých podmínek jsou gravitační síly schopny úplně rozrušit kosmické těleso.

Věnujme pozornost nejprve vztahům mezi planetami a jejich měsíci. Fyzikální podmínky měsíců jsou určovány jejich vlastní gravitací, vlastní odstředivou silou vyvolávanou pohybem a přitažlivou silou planety. Nemá-li se měsíc rozpadnout, musí platit mezi úhlovou rychlostí jeho rotace ω a jeho hustotou ρ_1 vztah

$$\frac{\omega^2}{2 \pi \rho_1 k_s^2} \leq 0,046,$$

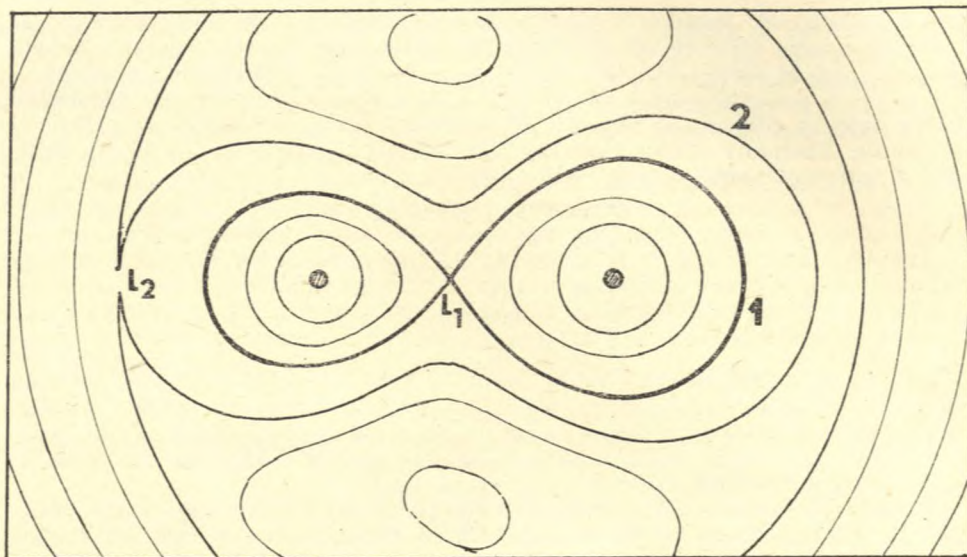
kde k_s je Gaussova gravitační konstanta. Při použití 3. Keplerova zákona přede hořejší nerovnost na tvar

$$d \geq 2,44 r \sqrt[3]{\frac{\rho}{\rho_1}},$$

kde d je vzdálenost měsíce od planety, ρ je střední hustota a r je rovníkový poloměr planety, ρ_1 střední hustota měsíce.

Tento vztah odvodil v polovině minulého století Eduard Albert Roche (1820 až 1883), který se zabýval otázkami tvaru tekutého tělesa pod vlivem přitažlivosti vzdáleného hmotného bodu. Délka d se nazývá Rocheovou vzdáleností. Platí-li v tomto vztahu rovnost, nazývá se tato vzdálenost Rocheovou mezí. Měsíc pohybující se okolo planety v menší vzdálenosti než je Rocheova mez se musí rozpadnout. Je-li hustota planety a měsíce stejná, je Rocheova mez ve vzdálenosti 2,44násobku poloměru planety.

Rocheova mez je také důležitou hranicí při vývoji těsných dvojhvězd, jež jsou dynamické soustavy dvou hvězd, obíhajících po keplerovských drahách kolem společného těžiště. Okolo hmotných těles je možné vésti myšlené ekvipotenční plochy (hladiny stejného potenciálu), obsahující všechny body se stejnou potenciální energií.



Řez ekvipotenciálními plochami dvojhvězdy.

Když osamocená hvězda při svém vývoji spotřebuje jaderné palivo v centrální části, začne narůstat její poloměr, její povrch se zvětšuje a zaujímá tvar odpovídající ekvipotenciální plochy. Tvar je ovlivňován rychlostí rotace, neliší se však příliš od kulové plochy. Tvary složek těsné dvojhvězdy jsou určovány osovou rotací a vzájemným gravitačním působením (slapy). Proto se odchylojí od kulového tvaru a deformace roste s růstem jejich poloměrů, když se povrchové oblasti dostávají dostatečně blízko k sobě, aby se mohly výrazně uplatňovat slapové účinky.

Jejich ekvipotenciální plochy mají nejprve oválný nebo vejčitý průřez a postupně se protahují k těžišti soustavy. Zvláštní postavení má kritická plocha zvaná Rocheova mez (v obrázku křivka 1), jejíž osový řez má podobu zobecněné lemniskáty a obě plochy se stýkají na spojnici středů v Lagrangeově libračním bodě L_1 . Rocheova mez (také Rocheův lalok) je hranicí maximálních objemů obou hvězd, uvnitř nichž je každý element hmoty přiřazen jednoznačně k příslušné hvězdě.

Mají-li složky dvojhvězdy rozdílnou hmotnost, vyvíjí se hmotnější hvězda rychleji a po spotřebování vodíku v jádru se začne postupně rozpínat až k Rocheově mezi. V méně hmotné složce pokračuje hoření vodíku a rozpínání ještě nastalo. Takovou soustavu nazýváme polodotykovou a v libračním bodě L_1 začne postupně proudit plyn z rozepnuté hvězdy na druhou složku. Takovými polodotykovými soustavami — i když v rozdílných vývojových stádiích — jsou Algol a β Lyrae. Výraznými příklady přenosu plynné hmoty mezi složkami jsou trpasličí novy typu *U Geminorum*, které jsou velmi těsnými dvojhvězdami.

Jsou známé také soustavy, v nichž obě hvězdy vyplňují Rocheovy laloky — dotykové soustavy — takže hmota unikající za Rocheovu mez vyplňuje postupně společnou obálku (v obrázku křivka 2), z níž může při dalším růstu unikat plyn do okolního prostoru, především druhým Lagrangeovým bodem L_2 . Jako příklad dotykové soustavy lze uvést *W Ursae Maioris*.

V posledních třiceti letech rozvinul se široký výzkum těsných dvojhvězd, sledující především vysvětlení otázek jejich vývoje. Těsná dvojhvězda není pojmem metrickým, ale fyzikálním. Je za ni považována podvojná soustava, jejíž některá složka se během vývoje rozepne tak, že naplní Rocheův lalok a dochází k výměně hmotnosti mezi oběma hvězdami. Poloměr složky ve vývojové fázi rudého nadobra může dosáhnout až několik tisíc slunečních poloměrů. Proto

může být dvojhvězda s oběžnou periodou až 10 let stále ještě těsnou dvojhvězdou.

Nejzajímavějším údobím vývoje těsných dvojhvězd je právě fáze přenosu hmoty mezi složkami, která zasahuje převratně do jejich vývoje. Proto zaujalo podrobné studium vlastností těsných dvojhvězd ústřední postavení ve stelární astrofyzice. Značně se rozvinulo pozorování zákrytových proměnných i teoretické práce, které vedly k výpočtům řady modelů těsných dvojhvězd na samočinných počítačích.

Astrofyzikální data, která můžeme odvodit ze studia zákrytových proměnných hvězd daleko překračují poznatky o rozměrech a povrchových charakteristikách složek nebo o geometrii jejich oběžných drah. Pomocí studia pohybů složek zkoumáme složené gravitační pole dvojhvězdy (což není možné u jednoduché hvězdy) a máme možnost získávat informace o vnitřní struktuře a složení obou složek. Také změny jasů, působené rotací rozrušených složek nebo vznikající při vzájemných zákrytech, pomáhají při vytváření obrazu o rozdělení jasnosti na povrchu složek a pochopení životních procesů hvězd. Množství dat a poznatků získaných ze studia těsných soustav je velmi obsáhlé. Napozorované údaje jsou srovnávány s teoreticky odvozenými pochody vyplývajícími ze studia modelů, vytvořených pro předpokládané hmotnosti, vývojový stav a složení složek.

Teoretickým základem studia těsných dvojhvězd jsou obvykle odpovídající Rocheovy modely. Pro účely gravitačních výpočtů nahrazujeme v nich obě hvězdy dvěma hmotnými body, které vyjadřují s velikou přibližností chování složek, vyznačujících se vysokým stupněm centrálního zhuštění. Jak výše uvedeno, má při studiu ekvipotenciálních ploch zvláštní postavení právě Rocheova mez, která je největším uzavřeným objemem, schopným obsáhnout celou hmotnost obou hvězd, jež se dotýkají v libračním bodě na spojnici středů. Teorie ekvipotenciálních ploch je však dosti složitá a vyžaduje v konkrétních případech podrobnou analýzu fyzikálních podmínek zkoumaných hvězd. Vrátime se k ní v článku o vývoji těsných dvojhvězd.

Zprávy

PĚTASEMDESÁTINY VLADIMÍRA GUTHA

Dne 3. února se v plné pracovní aktivitě dožil 75 let člen korespondent ČSAV a SAV Vladimír Guth, profesor Univerzity Karlovy v Praze, vedoucí vědecký pracovník Astronomického ústavu ČSAV, člen Mezinárodní astronautické akademie, nositel zlaté čestné plakety ČSAV Za zásluhy ve fyzikálních vědách.

Vladimír Guth se narodil ve Vrchlabí. Po studii na přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy, která ukončil v r. 1929, působil ve Státním meteorologickém ústavu a od r. 1934 ve Státní hvězdárně v Praze až do svého odchodu na Slovensko počátkem padesátých let, kde se stal ředitelem pobočky Astronomického ústavu v Tatranské Lomnici. Z oboru astronomie se habilitoval na brněnské univerzitě v r. 1949; přednášel pak astronomii na bratislavské univerzitě a do nedávna i na Karlově univerzitě. Členem korespondentem SAV byl zvolen v roce 1953, členem korespondentem ČSAV v roce 1962.

Vědecky pracoval Vladimír Guth nejvíce

v oblasti klasické astronomie a z jeho publikací se oceňují zejména práce o periodicitě Lyrid, grafické stanovení výšky meteorů, práce o některých kometách, jejichž dráhy vypočetl atd. Organizoval a vykonal i četná pozorování Měsíce a v novější době pojednal na vědeckých setkáních a kongresech i o některých problémech kosmického výzkumu Měsíce pomocí vesmírných raket a lodí.

Jako astronom s vynikající světovou pověstí zaujímá člen korespondent Vladimír Guth významné funkce v mezinárodních vědeckých organizacích, zejména v Mezinárodní astronomické unii a v organizacích astronautických. Významnou roli sehrál i v organizaci a řízení našeho vědeckého života.

Profesorovi Guthovi přeje redakce a redakční rada Říše hvězd do dalších let hodně zdraví a úspěchů.

TRÍČTVRTĚ STOLETÍ KARLA OTAVSKÉHO

Na stránkách Říše hvězd bylo o dr. Otavském již mnoho napsáno. Před pěti lety vzpomínal jeho sedmdesátých narozenin Josef Klepešta, letos se dr. Otavský dožívá 14. března 75 let a jubilant se jistě nebude zlobit, když se vzpomínky ujme příslušník generace mnohem mladší.

Když jsme jako čtrnáctiletí kluci před 20 lety začali chodit na petřínskou hvězdárnu, byl to dr. Otavský, který nás v kursech seznamoval se základy konstrukce astronomických přístrojů. Ačkoliv sám již nebyl přímo Pražák, byl pro nás neodmyslitelnou součástí petřínské hvězdárny. Při prvních pokusech se stavbou dalekohledu, při shánění optiky, vedly naše kroky vždy za dr. Otavským. Nepamatuji se, že by na nás někdy neměl čas, že by nedovedl poradit. Často nás zval k sobě, do své černošické „sluneční svatyně“ a vzpomínám, jak jsme žasli nad tím, co vše se dá udělat v amatérských podmínkách plí a chytrým nápadem.

Výsledky práce dr. Otavského daleko překročily rámec amatérské astronomie. Jeho vynikající fotografie slunečních protuberancí, erupcí a řady dalších neobvyklých jevů sluneční činnosti prošly řadou našich i zahraničních časopisů a byly mnohokrát odborně zhodnoceny. Co nás však vždy nejvíce udivovalo, byla obrovská nápaditost dr. Otavského v optických experimentech a technická zručnost při jejich realizaci. A těmto vlastnostem vděčí řada našich hvězdáren za kvalitní koronograf či jiný cenný přístroj.

Ríkali jsme před lety dr. Otavskému „Lyt z Černošic“ a domnívám se, že v tom nebyla nadsázka. Dnes máme vždy velkou radost, když dr. Otavský k nám na Petřín zajde a věřím, že se tu s ním budeme ještě mnoho let setkávat. A při příležitosti jeho letošního jubilea mu chci za nás mladší z celého srdce poděkovat. *Pavel Najser*

Co nového v astronomii

PLUTO AMATÉRSKÝMI PROSTŘEDKAMI

Dňa 13. marca tohto roku je tomu 50 rokov, čo Lowellova hviezdáreň vo Flagstaffe v Arizone vydala cirkulár s opatrným názvom: „Objav telesa slnečnej sústavy pravdepodobne transneptunického“. Cirkulár obsahoval správu o telese, ktoré objavil v januári 1930 Clyde Tombaugh. Neskôršie sa ukázalo, že „teleso Lowellovej hviezdárne“ je deviatou planétou. Dostala meno Pluto — takéto pomenovanie vybrala 11 ročná dcéra oxfordského astronóma.

Hneď piaty večer po ohlásení objavu vyfotografoval novú planétu nestor československých astronómov dr. Bohumil Šternberk, ako prvý v Európe, na bývalej Štátnej hviezdárni v Starej Dale (dnešné Hrubanovo). Pluto vyfotografoval 60 cm reflektorom.

Pred 12 rokmi zverejnil doc. Jiří Bouška článok „Pluto objekt pro amatéry“ (ŘH 49,

164; 9/1968), kde mimo iného napísal, že Pluto sa dá fotograficky zachytiť všetkými komorami s optikou o priemeru 3 cm a viacej, pravda po adekvátnej expozícii. Napriek tomu ešte i dnes je medzi amatérmi rozšírený názor, že Pluto nie je objekt pre amatérske prístroje. Je to omyl a každoročne uverejňované amatérske snímky Pluta v časopise Sky and Telescope nás presvedčajú, že to tak nie je.

Prvými amatérskymi zábermi Pluta získanými na Slovensku je dvojica snímok, ktoré naexponoval Marián Dujnič na Okresnej hviezdárni v Rimavskej Sobote vo februári m. r. Prvá expozícia je z 23./24. februára 1979 (100 minút) a druhá z 26./27. februára 1979 (180 minút). Exponované bolo Zeissovu komorou o priemere 80 mm ($f = 270$ mm) na dosky WP 1. Expozície sú zdvojené a na všetkých doskách je Pluto zreteľne viditeľný. Snímky Pluta zverejňujeme na 3. strane obálky. Na druhom zábere je planéta neďaleko špirálnej galaxie NGC 5248 v súhvezdí Bootes (predĺžený difúzny obláčik asi 12' na severovýchod od planéty). Hviezdna veľkosť galaxie je 10,4^m a Pluta asi 13,6^m.

Poloha planéty Pluto bola zistená z Astro-nomičeského ježegovníka a fotografického atlasu oblohy „Falkauer Atlas“, ktorý siaha až po 14,0 magnitúdu.

Snímky Pluta získané na rimavskosobotskej hviezdárni zužitkujeme pri popularizácii astronómie. Na našu hviezdáreň prichádza mnoho návštevníkov, ktorí chcú vidieť všetky planéty vrátane Pluta. Dobre nám padne ukázať im fotografie Pluta, získané našim prístrojom v nedávnej dobe ako ich odbíť slovami, že táto planéta je mimo dosah našich prístrojov. *Tatiana Dujničová*

KOMETA SCHWASSMANN-WACHMANN 2 (1979k)

Známost periodickou kometu Schwassmann-Wachmann 2 nalezl G. Schwartz na snímkách, exponovaných 14. a 15. prosince m. r. 150cm reflektorom stanice Agassiz Harvardovy hviezdárny. Byla téměř přesně ve vypočteném místě v severovýchodní části souhvězdí Vodnáře a jevila se jako objekt pouze 20,5^m stelárního vzhledu. V době nalezení byla vzdálena 3,5 AU od Slunce a 3,3 AU od Země. Periodická kometa Schwassmann-Wachmann 2 byla objevena 17. ledna 1929 na hviezdárne v Hamburgu-Bergedorfu a pak byla pozorována při návratech do přísluní v letech 1935, 1942, 1948, 1955, 1961, 1968 a 1974. Má oběžnou dobu 6,51 roku, v přísluní se blíží ke Slunci na vzdálenost 2,14 AU, v odsluní se od něho vzdaluje na 4,83 AU. Dráha komety má excentricitu 0,386 a sklon k ekliptice 3,7°. Přísluním projde až 17. března 1981, takže při tomto návratu do perihelu byla nalezena dlouho před průchodem přísluním. *IAUC 3434 (B)*

OBSAHUJE DVOJHVĚZDA HD 152667 ČERNOU DÍRU?

Nedávný objev R. S. Polidana aj. [IAU Circ. 3234; 1978], že *B0 Ia* hvězda HD 152667 (V861 Sco) je také zákrytovou rentgenovou dvojhvězdou, podstatně zvýšil zájem astrofyziků o tuto hvězdu. Z dřívějších pozorování bylo známo, že HD 152667 vykazuje světelnou křivku typu β Lyrae, takže jde zřejmě o zákrytovou dvojhvězdu. Spektroskopická pozorování poukazyvala na hodnotu hmotnostní funkce úměrnou asi 0,47. Spektrum sekundární složky však nebylo zjištěno. Křivka radiálních rychlostí hvězdy vykazuje oscilace s periodou asi 0,6 dne jako přídavek k základní orbitální periodě 7,8 dne. Již v roce 1972 poukázal E. N. Walker na možnost, že soustava HD 152667 obsahuje hmotnou zkolabovanou hvězdu.

Objev rentgenového záření HD 152667, naznačující, že neviditelná sekundární složka této soustavy může být kompaktním objektem s akrecí hmoty na povrch, vedl kanadského astrofyzika J. B. Hutchingse (Dominion Astrophysical Observatory Preprint; 1978) k dodatečné důkladné analýze všech údajů o HD 152667, které jsou v současnosti k dispozici. Hutchings došel k zajímavým závěrům. Primární optická složka ztrácí hmotu neizotropně, převážně ve směru k rentgenovému kompaktnímu průvodci. Oběžná dráha složek se blíží kružnici. Sekundární složka je patrně obklopena rozsáhlým akrečním diskem o značné optické svítivosti a opacitě. Hmotnostní funkce $f(m)$ je úměrná hodnotě asi $0,45 \pm 0,10$, což poukazuje na hmotnost primární složky přibližně $20 M_{\odot}$ a hmotnost sekundární složky asi $7 M_{\odot}$. Bolometrická absolutní magnituda primární složky je úměrná asi $-10,1 \pm 0,3$. Při efektivní teplotě T_{ef} asi $3 \cdot 10^4$ K (± 1000 K) je poloměr primární složky R_1 asi $33 \pm 4 R_{\odot}$, rychlost synchronní rotace je asi 210 ± 30 km s^{-1} . Pokud poměr hmotností složek $q = 3$ (M_1 asi $20 M_{\odot}$, M_2 asi $7 M_{\odot}$), Rocheův poloměr primární složky je $33 R_{\odot} / \sin i$. Z toho by vyplývalo, že primární složka rotuje synchronně a vyplňuje svůj Rocheův lalok pro q asi 3,5; pro tuto hodnotu q jsou $M_1 \sim 30 M_{\odot}$, $M_2 \sim 8,5 M_{\odot}$. Pravděpodobnější je však hodnota $q = 3$. Uvedené možné hmotnosti sekundární kompaktní složky HD 152667 značně převyšují v současnosti obecně relativistickou teorii i pozorováními povolené hodnoty hmotnosti neutronové hvězdy, což naznačuje, že sekundární složka HD 152667 by mohla být černou dírou. Zdali tomu tak je nebo není, ukáží jen další pečlivá pozorování. Případný náález dalšího vážného kandidáta na černou díru by však byl v dnešní situaci, která téměř zoufale vyžaduje co nejhojnější experimentální evidenci k mohutně se rozrůstající teoretické literatuře o černých děrách, mimořádně potěšující.

Zdeněk Urban

SUPERNOVA V ESO 153-G27

V galaxii označené ESO 153-G27, jejíž poloha je (1950,0)

$$\alpha = 2^h 08^m 48^s \quad \delta = -54^{\circ} 04,3'$$

objevil J. Haza z katedry astronomie Chilské univerzity supernovu, ležící 6" východně a 15" severně od jádra. Fotografická jasnost supernovy byla 19. srpna m. r. 18—18,5^m, 16. září 19^m a 15. října 20,5^m.

IAUC 3424, 3426 (B)

EXPEDICE SAV K POZOROVÁNÍ ZATMĚNÍ SLUNCE 16. II. 1980

Astronomický ústav Slovenské akademie věd uspořádal expedici k pozorování úplného zatmění Slunce, které nastalo 16. února t. r. Pozorovací stanoviště bylo zvoleno poblíže města Rajčur v jižní Indii. Podle první zprávy byly podmínky k pozorování zatmění příznivé.

ZAJÍMAVÁ PLANETKA 1979 XA

V roce 1947 byla objevena planetka, která dostala označení 1947 XC. Nezávisle byla objevena vloni, kdy dostala označení 1979 XA. Její dráha se vyznačuje tím, že protíná dráhu Země, protože se v přísluní blíží ke Slunci na vzdálenost pouze 0,626 AU. V odsuní se naopak od Slunce vzdaluje na vzdálenost 3,723 AU. B. G. Marsden zjistil, že planetka v období let 1947—1979 vykonala 10 oběhů kolem Slunce a vypočetl s ohledem na poruchy tyto elementy její dráhy:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1980 \text{ II. } 17,4804 \text{ EČ} \\ \omega &= 95,6982^{\circ} \\ \Omega &= 76,4652^{\circ} \\ i &= 2,5160 \\ e &= 0,712126 \\ a &= 2,174565 \\ P &= 3,207 \text{ roku} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

IAUC 3441 (B)

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V PROSINCI 1979

Den	UT1—UTC	UT2—UTC
2. XII.	—0,2780 ^s	—0,2960 ^s
7. XII.	—0,2906	—0,3016
12. XII.	—0,3042	—0,3138
17. XII.	—0,3187	—0,3269
22. XII.	—0,3327	—0,3397
27. XII.	—0,3461	—0,3521

Vysvětlení k tabulce viz ŘH 61, 15; 1/1980. V. Ptáček

DEFINITIVNÍ OZNAČENÍ KOMET PROŠLÝCH PŘÍSLUNÍM V ROCE 1978

Definitivní označení	Předběžné označení	Jméno komety (P/periodická)	Průchod přísluním
1978 I	1977o	P/Schuster	6. ledna
1978 II	1977i	P/Tempel 1	11. ledna
1978 III	1977k	P/Arend-Rigaux	2. února
1978 IV	1977l	P/Chernykh	14. února
1978 V	1977d	P/Tempel 2	20. února
1978 VI	1977j	P/Wolf-Harrington	15. března
1978 VII	1978c	Bradfield	17. března
1978 VIII	1977h	P/Whipple	27. března
1978 IX	1978e	P/Tsuchinshan 1	7. května
1978 X	1977r	P/Kojima	24. května
1978 XI	1978b	P/Wild 2	15. června
1978 XII	1979b	P/Daniel	8. července
1978 XIII	1978l	Machholz	13. srpna
1978 XIV	1977g	P/Ashbrook-Jackson	19. srpna
1978 XV	1978m	Seargent	14. září
1978 XVI	1978p	P/Tsuchinshan 2	21. září
1978 XVII	1977n	P/Comas Solá	24. září
1978 XVIII	1978o	Bradfield	29. září
1978 XIX	1978n	P/Denning-Fujikawa	2. října
1978 XX	1978j	P/Haneda-Campos	9. října
1978 XXI	1978f	Meier	11. listopadu
1978 XXII	1978k	P/Giclas	21. listopadu
1978 XXIII	1978g	P/Clark	26. listopadu
1978 XXIV	1977s	P/van Biesbroeck	3. prosince
1978 XXV	1978r	P/Tuttle-Giacobini-Kresák	25. prosince
1978 XXVI	1978q	P/Jackson-Neujmin	26. prosince

Jak je z tabulky vidět, prošlo v roce 1978 přísluním 26 komet. To je absolutní rekord, dosud nejvíce komet — 16 — prošlo perihelium v roce 1974 (RH 57, 56; 3/1976). Navíc, jak se zdá, mohla přísluním v roce 1978 projít ještě kometa Kowal 1979h (RH 60, 233; 11/1979 a 61, 41; 2/1980). Dráha této komety je však značně nejistá a další její pozorování nejsou k dispozici. Z těchto důvodů kometa Kowal 1979h nedostala definitivní označení a není tedy zařazena v tabulce. M.P.C. 5067/68 (B)

**POLÁRNÍ ZÁŘE 4.—6. VIII. 1972
POZOROVANÉ V ČESKOSLOVENSKU**

Sluneční činnost v první dekádě srpna 1972 byla jednou z neaktivnějších v průběhu posledních třiceti let, s řadou mimořádných geoaktivních projevů. Zkoumání řady jevů na Slunci, v prostoru i na Zemi přineslo nové objevy, kupř. byla prvně zjištěna emise gama erupcí, rychlosti slunečního větru vystoupily nečekaně nad 1000 km s⁻¹ a byl zjištěn výrazný pokles množství ozonu v zemské atmosféře. Zpracování jednotlivých jevů i komplexním rozborům z období srpna 1972 se věnovala celá řada autorů z nejrůznějších oborů a ještě v poslední době se objevují zpracování tohoto intervalu. U nás byla tomuto období věnována též řada prací, v Říši hvězd pak články např.

v roč. 54, 1/1973 (str. 1) a roč. 56, 1/1975 (str. 19). Po velkých erupcích byly tehdy pozorovány polární záře, jak tomu obvykle při takovýchto jevech bývá i ve středních zeměpisných šířkách. Pozorování polárních září v hustě obydlených oblastech jsou na dnešním stupni civilizace stále vzácnější vzhledem k tomu, že noční obloha je narušována umělým osvětlením, které způsobuje difuzní záře zvláště nad městy, viditelné na vzdálenosti desítek kilometrů. Polární záře si dnes lidé v městech sotva všimnou, slabou neuvidí, silnější jen stěží. Vzhledem k důležitosti statistických zpracování polárních září i pro budoucnost uvádíme pozorování polárních září ve dnech 4.—6. VIII. 1972 z Československa (z Ondřejova a od Prešova).

Zprávu o polární záři pozorovanou ve Slánských horách (15—20 km od Prešova, vých. Slovensko) podal tehdy spolupracovník prešovské hvězdárny P. Rapavý, který byl upozorněn na možnost výskytu polární záře z tisku, tj. na základě prognózy z Ondřejova, předané ČTK. V noci ze 4. na 5. VIII. pozoroval po protrhávání oblačnosti a úplném vyjasnění k půlnoci načervenalý difuzní oblak, nepřilíš jasný, bez výrazného ohraničení a struktury. Bylo to v intervalu 0^h00^m až 2^h00^m SEČ, jev byl ke konci narušován zvětšující se oblačností a svítáním. Těžiště aurory bylo mezi Polárkou a dolů od ní k zadní části Velkého vozu.

Následující noc (z 5. na 6. VIII.) byla pozorována slabší polární záře, menší i rozsahem, načervenalá, difuzní. Tato aurora byla sledována zhruba mezi 1^h00^m—2^h00^m SEČ. Těžiště bylo zhruba v těchto místech jako předešlý den.

Pozorování ze 4.—5. VIII. z Ondřejova pochází od prof. A. Bakoše (Ontario, Kanada) a Z. Pěkného (pozorovatele stelárního oddělení), kteří měli v noci ze 4. na 5. VIII. službu u dvoumetrového dalekohledu. Po přechodném nevelkém protržení oblačnosti před půlnocí došlo kolem 24^h00^m SEČ k celkovému vyjasnění, kdy polární záře s granátově rudým zabarvením byla viditelná nad severním až severovýchodním obzorem, končila ostře asi 5° východně od Kapely (ta byla asi 20° nad severovýchodním obzorem). Záře sahala do výše asi 50° nad obzor. Největší intenzita byla asi od 0^h10^m po dobu asi 15 min, postupně slábla, po 0^h35^m bylo patrné jen slabé zjasnění již oranžové barvy asi 25°—30° nad obzorem, po půl hodiny bylo další pozorování znemožněno oblačností.

Erupce, které byly zodpovědné za zmíněné polární záře, byly s největší pravděpodobností: 2. VIII., 13° N, 28° E, s explozivní fází mezi 20^h40^m a 21^h45^m SČ (pro polární záři v noci 4.—5. VIII.) a 4. VIII., 15° N a 09° E, s explozivní fází kolem 06^h25^m SČ (pro záři v noci 5.—6. VIII. 1972.

L. Křivský

KOMETA BRADFIELD 1979I

Poslední loňskou kometu objevil W. A. Bradfield (Adelaide) 24. prosince. Pohybovala se jižním směrem v souhvězdí Štíra a jevila se jako difuzní objekt 5. magnitudy s centrální kondenzací a ohonem delším než 1°. Šlo po delší době o jasnou kometu, viditelnou prostým okem, ovšem na jižní obloze. V době objevu byla vzdálena od Slunce jen 0,54 AU, od Země 1,23 AU.

Již první pozorování na hvězdných v Perthu a Canbeře ukázala, že jde o kometu periodickou, protože se pozorované polohy dosti značně lišily od pozic vypočtených za předpokladu parabolické dráhy. Dráhu počítalo několik astronomů; M. P. Candy a D. Herald se domnívali, že kometa 1979I je identická s kometou 1770 II, B. G. Marsden naopak zjistil, že obě komety pravděpodobně identické nejsou. Marsdenovy elementy dráhy jsou (IAUC 3442):

$$\left. \begin{aligned} T &= 1979 \text{ XII. } 21,6097 \text{ EČ} \\ \omega &= 257,5978^\circ \\ \Omega &= 102,5071^\circ \\ i &= 148,6044^\circ \\ e &= 0,988002 \\ q &= 0,545314 \text{ AU} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

Jak je z elementů dráhy vidět, kometa byla objevena pouze 3 dny po průchodu pří-

sluním a pohybuje se kolem Slunce zpětným směrem; její dráha je skloněna k rovině ekliptiky pod úhlem 31,4°.

Podle pozorování na hvězdných v Perthu měla kometa 5. ledna t. r. jasnost 4^m, mezi 7.—10. lednem 6^m. Od průchodu perihelium se kometa vzdalovala od Slunce, koncem ledna t. r. byla od něho vzdálena již více než 1 AU. Do 26. ledna se blížila k Zemi, toho dne byla od Země vzdálena pouze 0,198 AU; pak se opět od Země vzdalovala, koncem ledna byla vzdálena od Země 0,285 AU.

Kometa se v lednu pohybovala na jižní obloze, maximální jižní deklinace (—80°05') dosáhla 23. ledna v souhvězdí Oktantu. Pak se její pohyb obrátil a rovník překročila 3. února v místě rozhraní souhvězdí Eridanu, Velryby a Býka.

J. B.

POLSKÁ ASTRONOMICKÁ OLYMPIÁDA

Na polských středních školách je astronomie samostatným vyučovací předmětem. Pro zvýšení zájmu a zlepšení úrovně výuky pořádá Planetárium a astronomická observatoř M. Kopernika v Chorzówě ve spolupráci s kuratoriem školství a výchovy v Katovicích každoročně astronomické olympiády, které si již vytvořily pěknou tradici. Olympiády probíhají ve třech kolech. Uvedeme několik dat o ukončené 22. olympiádě, do které se přihlásili 263 žáci ze 153 škol z celého Polska. Naprostá většina 96 % účastníků navštěvovala všeobecně vzdělávací školy, z nich bylo 78 % z tříd matematicko-fyzikálního zaměření, 66 % účastníků navštěvovalo maturitní třídy.

Účastníci museli vyřešit celkem 24 úloh astronomického a matematicko-fyzikálního obsahu. V první části řešili doma dva soubory soutěžních zadání, z nichž první obsahoval 6 snadných úloh, kde zcela stačila znalost uvedená v učebnicích. Vyžadovalo se správné řešení 5 úloh. Ve druhé části bylo nutno vyřešit 4 z pěti teoretických úloh a jeden ze tří úkolů praktického pozorovacího charakteru.

Druhé kolo se uskutečnilo ve formě oblastních závodů ve čtyřech regionálních centrech. Účastnilo se ho 106 úspěšných řešitelů z prvního kola. Z nich se pak 30 řešitelů kvalifikovalo do třetího závěrečného kola, které se konalo při dvoudenním soustředění pod umělou oblohou slezského planetária. Účastníci museli vyřešit 10 značně obtížných úloh teoretického i praktického charakteru z různých úseků astronomie s použitím matematického a fyzikálního aparátu.

Vítěz 22. olympiády získal 80 % dosažitelných bodů, druhý v pořadí získal 75 % bodů, devíti účastníkům byl vydán diplom laureáta astronomické olympiády, který je opravňuje ke vstupu bez zkoušky na univerzitní obory astronomie a fyzika nebo ke studiu fyziky na vysokých školách pedagogických. Vítězové a ostatní účastníci třetího

kola dostali — jako každoročně — hodnotné dary, zvláště odborné a vědecké knihy a matematické nebo astronomické přístroje a pomůcky. Soutěž se těší pozornosti studentů i školních úřadů a za 22 let pomohla objevit řadu zaujatých a nadaných pracovníků astronomie. Ob.

HEAO-3 NA DRÁZE

Třetí a současně poslední ze série orbitálních observatoří pro astrofyziku vysokých energií HEAO byla vypuštěna 20. 9. 1979. Hlavním úkolem HEAO-3 je přehlídka oblohy v oblasti kosmického a gama záření. Observatoř obíhá Zemi po mírně eliptické oběžné dráze ve výšce mezi 486 a 505 km a vzhledem ke svým úkolům má proti předchozím družicím tohoto typu vyšší sklon — 43,6°.

Komplex vědeckých přístrojů na palubě družice je zaměřen na čtyři úkoly, a to:

Měření izotopické složky kosmického záření o atomové hmotě mezi 7 a 56 a atomovém čísle mezi 4 a 50.

Měření supertěžkých jader až do atomového čísla 120 a složení jader s atomovým číslem vyšším než 20.

Měření intenzity, spektra a časové proměnnosti rentgenových a gama zdrojů v oboru energií 0,06 a 10 MeV a výzkum izotropnosti difuzního rentgenového a gama pozadí. Časové rozlišení dosahuje 0,1 ms nebo 10 s podle použitého detektoru.

Pátrání po čarové rentgenové a gama emisii, zejména vznikající nukleosyntézou v supernovách, anihilací elektron-pozitronových párů a jadernými reakcemi v nízkenergetickém kosmickém záření.

Přístrojové vybavení HEAO-3 pracuje ve skanovacím režimu. Observatoř má průměr 2,7 m a délku 5,4 m; váží 2899 kg, z čehož připadá 1314 kg na vědecké přístroje. R. H.

NEJVĚTŠÍ DALEKOHLED PRO INFRAČERVENOU ASTRONOMII

V říjnu 1979 byl na vrcholu Mauna Kea na Havaji odevzdán vědecké práci nový dalekohled o průměru 3,8 m pro pozorování v infračerveném oboru, vybudovaný Velkou Británií nákladem 2,7 mil. liber sterlingů a provozovaný Edinburskou observatoří. Současná tendence ke snižování váhy zrcadel vedla ke konstrukci tenkého zrcadla, jehož hmotnost nepřekračuje 40 % hmotnosti konvenčního zrcadla stejného průměru. Lehkost má nevýhodu v nižší tuhosti, avšak promyšlená konstrukce a používání počítače při pointaci zabezpečuje nejvyšší optickou kvalitu dalekohledu. Dalekohled je vybaven fotometry a spektrometry o nízké rozlišovací schopnosti, které pokrývají vlnový rozsah od 1 do 40 μm .

Na Mauna Kea pracuje také třímetrový

dalekohled NASA pro infračervenou astronomii a dalekohled o průměru 3,6 m vybudovaný společným nákladem Kanady, Francie a Havaje, který byl uveden do provozu v létě 1979 a je rovněž vybaven pro infračervenou astronomii. Připočítáme-li k tomu dalekohled o průměru 2,2 m — také pro infračervené pozorování — a další dva menší dalekohledy Havajské univerzity, můžeme říci, že souhrn všech pozorovacích možností vytváří z Mauna Kea největší observatoř na světě pro optickou a infračervenou astronomii. Příznivé pozorovací podmínky na Mauna Kea ve výšce 4200 m a velmi nízká atmosférická vlhkost vytvořily tam ideální místo astronomického výzkumu. Ob.

179 GALAXIÍ DO VZDÁLENOSTI 10 Mpc

Kosmologové G. A. Tammann a R. C. Kraan-Korteweg publikovali (Astronomische Nachrichten 4/79) katalog galaxií do vzdálenosti 10 Mpc. Je to první pokus vytvořit prostorově vymezený soupis galaxií. (Soupisy bývají omezeny určitou jasností.) Protože však pro většinu galaxií chybějí spolehlivé údaje o vzdálenostech, stanovili autoři jako kritérium pro zařazení jednotlivých soustav do katalogu jejich únikové rychlosti. Při uznávané hodnotě Hubbleovy konstanty $H_0 = 50 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ činí ve vzdálenosti 10 Mpc rychlost vzdalování $v_0 = 500 \text{ km s}^{-1}$. Zařadili tedy do katalogu všechny galaxie, jejichž rudé posuvy odpovídají rychlostem vzdalování do 500 km s^{-1} .

Nahrazení vzdáleností galaxií jejich únikovými rychlostmi je ospravedlněno malými pekuliárními rychlostmi galaxií. Podle výzkumu bližších soustav činí střední radiální složka pekuliárního pohybu $\lesssim 50 \text{ km s}^{-1}$, takže střední chyba vzdálenosti nepřesahuje 10 %, což může ovlivnit zařazení jen nejvzdálenějších galaxií.

Katalog obsahuje 231 galaxií, z nichž 224 soustavy mají rychlosti $v_0 \leq 500 \text{ km s}^{-1}$, pro 7 trpasličích galaxií nejsou sice rychlosti známy, je však jisté, že leží uvnitř vymezené hranice.

Zvláštní postavení v celém soupisu mají galaxie kupy Virgo, které byly do katalogu pojaty jen proto, že splňují podmínku únikové rychlosti, jejich vzdálenosti jsou však větší než 10 Mpc. Je to skupina 50 galaxií hustě nakupených okolo středu kupy v kruhu o poloměru jen 4,8°. Také dvě galaxie ze vzdálenější skupiny Leo leží pravděpodobně za hranicí 10 Mpc. Zbývá tedy 179 galaxií ve vzdálenostech do 10 Mpc.

I když katalog obsahuje pravděpodobně téměř všechny galaxie dané oblasti jasnější než $M_B = -18,5^m$ a je v něm také mnoho výrazně slabších galaxií, jisté není úplný, neboť tam určitě chybí řada slabých galaxií, a to zvláště při hranici zkoumané oblasti. Zařazení slabých galaxií může být ovlivněno především povrchovou jasností v zá-

vislosti na typu a některých dalších efektech. Více než polovina galaxií katalogu je slabších než $m_B = 12,25^m$. Výrazně je označeno 28 členů lokální grupy a 7 dalších skupin s 92 členy. Zdá se, že 59 galaxií (33 %) nepatří k žádné skupině.

Katalog obsahuje označení soustav, jejich ekvatoreální, galaktické a supergalaktické souřadnice, morfologický typ, luminozitní třídu, zdánlivou jasnost, absolutní magnitudu a parametry rychlosti. Rozsah zářivosti katalogizovaných galaxií se pohybuje mezi $-21,94^m$ a $-8,9^m$, nebo vyjádřeno v jasnostech slunečních mezi 93 miliardami a 1 miliardou.

Většina skupin v katalogu je známá a byla v literatuře popsána jako např. skupiny kolem $M 81$ a $M 101$. Proto je zajímavé, že ze 179 blízkých galaxií je jen 61 (34 %) zahrnuto mezi 1240 soustavami katalogu Shapleyho a Amesové, který obsahuje galaxie do 13. zdánlivé velikosti. Nový katalog dává celkem dobrý popis rozdělení zářivosti a hmotností galaxií v oblasti do 10 Mpc.

Ob.

RENTGENOVÉ PŘEKVAPENÍ V ORIONU

Mlhovina v Orionu, oblast rození hvězd s vysokou hustotou hvězd mladších než 10^7 let, byla jako rentgenový zdroj identifikována již v roce 1974 na základě pozorování družice Uhuru. Měření z palub družic ANS a Ariel 5 v uplynulých letech tuto identifikaci potvrdila. Avšak teprve pozorování oblasti mlhoviny v Orionu, zobrazujícím rentgenovým dalekohledem a získané snímky v rentgenovém oboru prozradily, že většina rentgenové emise této oblasti pochází z velkého počtu — alespoň 23 — diskretních rentgenových zdrojů.

Výzkum byl proveden rentgenovým šedesáticentimetrem na palubě Einsteinovy observatoře pro astronomii vysokých energií HEAO-2, vybaveném zobrazujícím proporcionálním počítačem v ohnisku. Dosažené úhlové rozlišení se pohybovalo okolo $1,5'$ v oboru 0,7 až 4 keV. Spolehlivě bylo v mlhovině rozlišeno 23 zdrojů, přičemž 16 dalších bylo detekováno na hranici citlivosti přístroje. Nejjasnější rentgenový zdroj v mlhovině byl identifikován s asociací čtyř mladých OB hvězd Orion Trapezium, která byla jako zdroj rentgenové emise známa již na základě pozorování družice SAS-3 v roce 1979. Oblasti pravděpodobného výskytu ostatních 22 zdrojů obsahují celkem 25 jasných (v maximu převyšujících 15^m) nebularních proměnných hvězd, které se tak stávají velmi pravděpodobnými kandidáty na ztotožnění s rentgenovými zdroji. Připomeňme, že jde o dosud neznámou třídu rentgenových hvězd. Zhruba tři čtvrtiny z tohoto počtu představují nepravidelné nebularní proměnné, zbytek pak eruptivní hvězdy typu UV Ceti. Podle jiné klasifikace patří

asi polovina těchto objektů mezi proměnné hvězdy typu T Tauri.

Sdělení pracovníků Kolumbijské astrofyzikální laboratoře v New Yorku, kteří experiment na HEAO-2 řídili, nepochybně vyvolá velký zájem teoretických astrofyziků. Pokud většina diskretních rentgenových zdrojů v Orionu je opravdu totožná s nebularními proměnnými, tj. s nepravidelnými proměnnými spojenými s difuzními mlhovinami nebo pozorovanými v jejich oblastech, je nutno vysvětlit, proč v rentgenové oblasti září jen některá z nich. To může být způsobeno buď vysokým stupněm proměnnosti jejich rentgenové aktivity nebo širokým rozsahem jejich rentgenových luminozit, takže většina z nich není v rentgenovém oboru zatím detekovatelná, případně geometrickým pozorovacím jevem — např. podle Ulrichova modelu pro hvězdy typu T Tauri je rentgenová emise směřována podél rotační osy. Kromě asociace Trapezium leží v oblastech pravděpodobného výskytu rentgenových zdrojů v mlhovině v Orionu další dvě horké OB hvězdy, které rovněž patří mezi pravděpodobné kandidáty na ztotožnění. R. H.

ŠÍŘENÍ RÁDIOVÝCH VLN A SLUNEČNÍ ČINNOST

Změny ionosférického šíření rádiových vln jsou velmi dobrým indikátorem sluneční aktivity. Jejich průběh zejména v roce 1979 naznačuje, že maximum současně probíhajícího 21. cyklu bude velmi podobné cyklu devatenáctému. Navíc lze předběžně za měsíc maximální aktivity označit listopad 1979, i když vyhlášená hodnota Wolfova čísla bude známa až v červnu 1980. Bezprostředním důvodem pro tyto předpoklady je použitelnost kmitočtů okolo 50 MHz pro mezikontinentální spojení. Na rozdíl od Evropy, kde na nich najdeme jen televizní vysílače (jen v ČSSR čtyři), jsou například v USA a v Japonsku intenzivně využívány radioamatéry, kteří právě v pásmu 50–54 MHz uskutečnili v období počínaje 7. 11. 1979 řadu vzájemných spojení. První ojedinělá spojení tohoto druhu, naznačující další vývoj, byla uskutečněna v tomto cyklu již ve dnech 10.–15. 2. 1979. Fr. Janda

PRVNÍ SNÍMEK RENTGENOVÉHO VYBUCHUJÍCÍHO ZDROJE

Velkým rentgenovým dalekohledem Einsteinovy orbitální observatoře pro rentgenovou astronomii HEAO-2 se podařilo — kromě rentgenových fotografií celé řady dalších objektů — získat první snímek rentgenového vybuchujícího zdroje. Série snímků pořízených v rentgenovém oboru ukazuje vzplanutí i sestup jasnosti tohoto objektu.

Rentgenové vybuchující zdroje, burstery, byly objeveny holandskou astronomickou družicí ANS v roce 1976 a dosud není jejich fyzikální podstata spolehlivě známa. Víme jen, že jde o poměrně řídký zjev, přičemž vlastní zdroj je kompaktní, o průměru menším než 50 km. Za pouhých 10 sekund přitom vyzáří rentgenový vybuchující zdroj více energie než Slunce za celý týden.

Rentgenovým teleskopem na HEAO-2 byl sledován burster v kulové hvězdokupě Terzan 2 po dobu 20 minut, přičemž vlastní vzplanutí trvalo pouze 50 sekund. Objekt byl lokalizován blíže než 2" od středu hvězdokupy. Před a po vzplanutí je na rentgenovém záběru viditelný slabší stálý rentgenový zdroj a byla tak s konečnou platností potvrzena již dříve předpokládaná totožnost obou objektů. Počet kulových hvězdokup vysílajících rentgenové záření dosahuje dnes již čísla 8, přičemž 6 z nich je současně i vybuchujícími zdroji.

R. H.

ASTROMETRIE ZA DENNÍHO SVĚTLA

Velice rozšířený předpoklad, že fotografie oblohy pořízená za dne nemůže dosáhnout astrometrické kvality, byl v současné době vyvrácen F. A. Handlerem a R. A. Metznerem ze střediska relativity v Austinu (Texas). Podle jejich výzkumu (Astron. J. 83, 1227; 1978) by mohly být dalekohledy využity i za dne. Autoři své teoretické úvahy testovali snímky, které pořídili 50cm astrografem Lickovy observatoře, užili kombinaci emulze a filtru odpovídající oblasti propustnosti $\lambda = (650 \pm 25)$ nm. V této červené spektrální oblasti exponovali 27 desek v době, kdy výška Slunce nad obzorem byla 60°. Na snímcích bylo možno změřit pozice hvězd jasnějších než +6^m ještě s přesností $\pm 0,3''$.

Doposud mohla být relativistická odchylka záření v gravitačním poli Slunce měřena pouze během slunečního zatmění. Podstatně bohatší materiál by mohl být k dispozici k dalšímu výzkumu, kdyby se zde navržená technika kombinovala s koronografickým zařízením, které sluneční kotouč přesně odstíní. Několik set jasných hvězd ročně se zdánlivě přiblíží ke slunečnímu disku. Podle odhadu autorů může být relativistický efekt změřen na základě pouhých 200 snímků pořízených za denního světla. To by znamenalo podstatný pokrok proti omezenému pozorování pouze během úplného zatmění Slunce.

SuW 18, 130; 1979 (H. N.)

MLADÁ HVĚZDA S PŘEDPLANETÁRNÍM DISKEM?

Mezi objekty studovanými infračerveným měničem obrazů na 1,2 m reflektoru na observatoři Calar Alto vzbudila značnou pozornost dvojitá mlhovina S 106 v souhvězdí

Labutě, která je jako kompaktní HII oblast obklopena molekulárním oblakem s maserovými zdroji. Byla nalezena centrální budící hvězda, která je obklopena prachovým diskem. Podrobným spektrálním rozбором bylo zjištěno, že je světlo hvězdy zeslabeno o 20 hvězd. velikostí na stomiliótinu skutečného jasů. Zahřátí prachové vrstvy vyvolává emisi v dalekém infračerveném oboru. Centrální hvězda je spektrální třídy O9 nebo B0, má hmotnost asi 20 M \odot a je vzdálena asi 500 pc. Prachový kotouč má průměr 0,1 pc a jeho tloušťka činí asi pětinu průměru. Hmotnost obsaženého prachu nepřekračuje pravděpodobně 0,1 M \odot . Celý útvar rotuje a jeví se spojitost mezi rotací hvězdy s prachovým okolím a plynným oblakem. Jde zřejmě o velmi mladý objekt. Byl vysloven názor, že prachový kotouč obklopující hvězdu představuje možná rodící se planetární soustavu.

Ob.

KOMETY V PALOMARSKÉM ATLASE

Čas od času se stává, že na snímcích Palomarského atlasu se ještě nyní dodatečně objeví objekty, které mohly být kometami. Vloni byly takové dva kometární objekty nalezeny na univerzitní hvězdárně v Innsbrucku. První z nich objevili R. Weinberger a G. Auner na listu 979, který byl exponován 11. února 1954. Na rozhraní souhvězdí Havranu a Hydry je patrný kometární objekt asi 19,5^m s kómou o průměru asi 7" a slabším ohonem délky asi 1'. Druhý objekt našel H. Hartl na listu 1267. Je v souhvězdí Orionu, má jasnost taktéž asi 19,5^m, průměr kómy je kolem 6" a délka ohonu směřujícího k západu je asi 20". List 1267 Palomarského atlasu byl exponován 4. listopadu 1954.

IAUC 3381, 3406 (B)

ZÁKRYT HVĚZDY AGK3 +19°599 PLANETKOU CYBELE

Dne 17. října 1979 došlo k zákrytu hvězdy AGK3 +19°599 planetkou (65) Cybele, který byl pozorován v SSSR. V cirkuláři Mezinárodní astronomické unie č. 3439 byla uveřejněna zpráva prof. O. V. Dobrovolského z Astrofyzikálního ústavu Akademie věd Tadžické SSR v Dušanbe, podle níž byl zákryt pozorován na observatoři Gissar, v Ura-Tjube a na stanici poblíž průsmyku Šachristan.

Na gissarské observatoři pozorovali zákryt fotoelektricky 70cm reflektorem N. N. Kiselev, N. V. Narižnaja a G. P. Černova. Vstup nastal ve 20^h44^m16,11^s \pm 0,13^s, výstup ve 20^h44^m36,04^s \pm 0,09^s SČ. Trvání zákrytu bylo tedy 19,93^s. Z pozorování bylo možno určit úhlový rozměr hvězdy 0,0007" \pm 0,0004". Podobný výsledek získal z vizuálního pozorování S. I. Gerasimenko.

V Ura-Tjube byl zákryt pozorován vizuál-

ně. Podle V. Rachimova a O. Najmova nastal vstup ve $20^{\text{h}}44^{\text{m}}19,4^{\text{s}} \pm 0,1^{\text{s}}$, výstup ve $20^{\text{h}}44^{\text{m}}56,8^{\text{s}}$, takže trvání zákrytu zde bylo $37,4^{\text{s}}$. Mezi $20^{\text{h}}47^{\text{m}}21,5^{\text{s}}$ a $20^{\text{h}}47^{\text{m}}23,4^{\text{s}}$ byl pozorován sekundární efekt, který mohl být způsoben satelitem planety Cybele. Za předpokladu centrálního zákrytu by hypotetický satelit měl průměr 11 km a obíhal by kolem planety ve střední vzdálenosti 917 kilometrů.

Na stanici u průsmyku Šachristan zákryt vizuálně pozorovali F. A. Tupjeva a F. Masumi. Vstup nastal ve $20^{\text{h}}44^{\text{m}}11,0^{\text{s}} \pm 0,1^{\text{s}}$, výstup ve $20^{\text{h}}44^{\text{m}}55,2^{\text{s}}$ (trvání zákrytu $44,2^{\text{s}}$). Pozorování na třech uvedených stanicích ukazují podle Dobrovolského, že planeta Cybele má nepravidelný tvar, největší průměr z pozorování určený je 245 km. J. B.

NOVINKY Z DRUŽICE HEAO

Po prozatím 17 měsících operativní činnosti astronomické orbitální observatoře pro astrofyziku vysokých energií HEAO-1 se sešli v květnu 1979 vědci řídící její let na vědeckém sympoziu shrnujícím dosavadní výsledky. Účastníci byli seznámeni rovněž s prvními výsledky druhé družice této řady HEAO-2. Protože je v přednesených materiálech řada dosud nepublikovaných zajímavostí, podívejme se na některé z nich blíže.

Při práci s přístrojem A-1 se podařilo při pointovaném pozorování dosáhnout unikátního časového rozlišení 10 mikrosekund a při skanování rozlišení 5 až 300 milisekund. Bylo tak možno studovat mikrostrukturu v rentgenové emisi nejen kandidátů na černé díry, ale i rentgenových vybuchujících zdrojů, Seyfertových galaxií, objektů typu BL Lac a dalších. Množství výsledků přinesly vysoce rozlišující rotující modulační kolimátory A-3, které určují polohy rentgenových zdrojů s přesností 5", takže bylo možno určit celou řadu nových identifikací s optickými objekty. S rentgenovými zdroji byla ztotožněna celá řada dalších galaktických hvězdných systémů, např. zdroj 2A 0311-227 byl identifikován s magnetickým bílým trpaslíkem typu AM Her, 4U 21229+47 s dvojhvězdou nízké svítivosti typu HZ Her, GX 339-4 s hvězdou podobnou Cir X-1, rovněž byly identifikovány dva zdroje ve vyšších galaktických šířkách 2A 0526-328 a 2A 1052+606 a vybuchující zdroj MXB 1659-29. Byla potvrzena identifikace 25 aktivních galaxií s rentgenovými zdroji a přesné určení poloh prokázalo, že objekty typu BL Lac tvoří novou třídu extragalaktických rentgenových zdrojů, zatím zastoupenou 5 členy.

Zobrazující přístroje na HEAO-2 získaly snímky různých typů rentgenových zdrojů. Například se ukázalo, že zdroj η Carinae tvoří celá řada oddělených zdrojů vnořených do difuzního pozadí. Pulsar Vela je na rentgenové fotografii zachycený jako bo-

dový zdroj obklopený oblastí měkčí emise, pozůstatky supernov Cas A a Tycho zase jako kulovitá obálka s nepravidelnými oblastmi silné emise. U kulových hvězdokup je rentgenový zdroj téměř vždy ve středu hvězdokupy. Zobrazující rentgenové přístroje rovněž zachytily velké množství galaktických zdrojů v různých fázích jejich vývoje. U HEAO-2 však jde zatím o opravdu předběžné údaje, na podrobnosti si budeme muset ještě počkat.

R. H.

DALŠÍ SATURNŮV PRSTENEC?

Známý francouzský odborník A. Dollfus (Observatoire de Paris) pátral koronografem na horské observatoři Pic-du-Midi po dalších vnějších Saturnových prstencích. Na dvou snímcích, exponovaných 1. listopadu 1979, byla zjištěna slabá stopa na východ od Saturna v rovině prstenců. Sáhala od vnějšího okraje prstence A do vzdálenosti 3,40 poloměru Saturna, kde byla zachycena stopa měsíce Enceladus. Jasnost prstence ve žluté barvě byla 18^{m} na vzdálenost 1". Stopa po prstenci nebyla však zjištěna na západní straně Saturna.

IAUC 3426 (B)

DALŠÍ RENTGENOVÁ LACERTIDA

V posledních letech se objevuje stále více a více důkazů podporujících předpoklad, že záhadné kvasarům podobné objekty typu BL Lacertae (lacertidy) mohou tvořit významnou novou třídu mimogalaktických rentgenových zdrojů. Jako další v řadě identifikací lacertid s rentgenovými zdroji byla před časem uveřejněna identifikace měkkého rentgenového zdroje H 2155-304 s optickým objektem přibližně 14. hvězdné velikosti silně připomínající lacertidu. R. E. Griffiths, S. Tapia, U. Briel a L. Chaissonová nyní uveřejnili svá nová pozorování H 2155-304, která identifikaci tohoto zdroje s výše uvedeným optickým objektem potvrzují a rovněž potvrzují klasifikaci tohoto objektu jako lacertidy.

Rentgenová pozorování H 2155-304 získaná pomocí družicové observatoře pro astrofyziku vysokých energií HEAO-1 ukázala, že H 2155-304 je nejen zdrojem měkké, ale také tvrdé rentgenové emise, jelikož zdroj byl registrován také v oborech 0,9—2,6 keV, 2,6—5,4 keV a 5,4—13,3 keV. Tvar rentgenového spektra je stupňovitější než u dříve objevených rentgenových lacertid (např. Markarian 421, Markarian 501). Podobně jako u jiných rentgenových lacertid je zde však pozorován přebytek záření v měkké rentgenové oblasti. Nová pozorování potvrdila dřívější předpoklad o rentgenové proměnnosti H 2155-304, což podporuje příslušnost zdroje k rentgenovým lacertidám. HEAO-1 zachytily rovněž krátkodobý mohutný záblesk rentgenového záření z H 2155-

-304, trvající 1,24 s. Původ záblesku je nejasný, záblesk však patrně souvisí s měkkou rentgenovou emisí H 2155-304.

Měření optické polarizace objektu ztotožněného s H 2155-304 provedená pomocí 1,54m a 2,28m reflektorů Arizonské univerzity ukázala, že polarizace záření objektu je výrazně proměnná, přičemž stupeň polarizace závisí na vlnové délce (tj. barvě) a celkové jasnosti objektu. Proměnná optická polarizace spolu s uvedenou závislostí jsou dalším kritériem příslušnosti objektu k lacertidám.

Optická spektra objektu byla získána pomocí 3,9m anglo-australského reflektoru.

Ve spektrech nebyly nalezeny žádné absorpční ani emisní charakteristiky. Pomocí 5m reflektoru Haleových observatoří na Mt. Palomaru ke stejnému závěru došel J. L. Greenstein. S těmito výsledky kontrastuje zjištění P. J. Charlese aj., kteří pomocí 3m reflektoru Lickovy observatoře ve spektru objektu patrně našli slabé emisní čáry, které připisují zakázaným čarám [O III] posunutým rudým posuvem $z = 0,17$. Vzhled spektra objektu je tak zřejmě proměnný a závisí od pozorované proměnnosti barevného indexu ($B-V$) objektu. Pozorovaný charakter spektra objektu ztotožněného s H 2155-304 opět potvrzuje příslušnost objektu k lacertidám.

Hledání dlouhodobých optických změn objektu bylo provedeno pomocí známé harvardské sbírky fotografických desek oblohy. Analýza desek prokázala, že jasnost objektu kolísá v rozmezí $12,8^m - 14,2^m$ v relativně krátké časové škále zhruba jednoho měsíce. Celková dlouhodobá světelná křivka objektu vykazuje nepravidelnou aktivitu v časové škále let se stejnou amplitudou. Tento charakter optické proměnnosti rovněž podporuje příslušnost objektu k lacertidám.

Další experimentální evidence ve prospěch tvrzení, že objekt identifikovaný s H 2155-304 je lacertidou, byl získán prostřednictvím přímého fotografického snímku objektu exponovaného pomocí 2,28m reflektoru Arizonské univerzity v daleké červené oblasti spektra. Tento snímek ukázal, že s objektem souvisí mlhovina probíhající přibližně od východu na západ. Mlhovina je asymetrická, přičemž její větší část leží východně od objektu. Na základě tohoto snímku nelze přímo říci, zda tato mlhovina je galaxií. Podle analogie s jinými rentgenovými lacertidami (např. Markarian 421 a Markarian 501) lze však soudit, že tato mlhovina může být dosti pravděpodobně eiptická galaxií.

Konečně poslední potvrzení klasifikace objektu identifikovaného s H 2155-304 jako lacertidy přichází z rádiového oboru spektra. Nové upřesnění souřadnic 300 m jvy rádiového zdroje PKS 2155-304 ležícího v těsné blízkosti objektu, provedené pomocí VLA-systému (Very Large Array) R. M.

Hjellmingem aj., identifikaci PKS 2155-304 s naším objektem potvrdilo téměř definitivně. Rádiové spektrum objektu je ploché, podobně jako je tomu k rentgenové lacertidy Markarian 421. Úhlové rozměry rádiového zdroje patrně nepřevyšují 0,3".

Postupně soustřeďování důkazů svědčících pro identifikaci H 2155-304 s lacertidou provedené R. E. Griffithsem aj. nám poskytuje mimořádně názornou ilustraci soudobé výzkumné metody moderní experimentální astrofyziky pracující s údaji z celého rozsahu spektra od pásma rentgenového záření až k pásmu rádiové emise. Pokud je rudý posuv lacertidy ztotožněné s H 2155-304 skutečně úměrný 0,17, jak lze soudit ze slabých emisních čar identifikovaných P. J. Charlesem aj., rentgenová svítivost lacertidy v oboru 2–10 keV by pak byla přibližně $1,7 \cdot 10^{39} \text{ Js}^{-1}$, v oboru 0,15–2,2 keV asi $5 \cdot 10^{39} \text{ Js}^{-1}$. Tato svítivost přibližně o jeden řád přesahuje dosud pozorované rentgenové svítivosti lacertid (např. Markarian 421), je však menší než kombinovaná optická-infracervená svítivost lacertidy B2 1308+326 v průběhu vzplanutí, která dosahuje až 10^{41} Js^{-1} . Při vzdálenosti objektu odvozené z rudého posuvu $z = 0,17$ úhlové rozměry objektu odpovídají přibližně průměru 40 kpc (pro Markarian 421 bylo zjištěno 26×36 kpc). Při uvažování s objektem související mlhoviny lze odhadnout absolutní svítivost celé lacertidy v oboru B na asi -24 . Krátký rentgenový záblesk pozorovaný u H 2155-304 poukazuje na možnost existence superhmotné černé díry v jádře objektu.

V podobě H 2155-304 astrofyzika získala další rentgenovou lacertidu. Jistě není třeba nijak zdůrazňovat, že význam důkladného pochopení podstaty lacertid, v rámci kterého jsou právě rentgenová pozorování jedním z nejvýznamnějších klíčů poznání, je již vzhledem k jejich přibuznosti, resp. podobnosti s kvasary, z hlediska moderní astrofyziky přímo obrovský.

Zdeněk Urban

Kalkulátory v astronomii

TRANSFORMACE SFÉRICKÝCH SOUŘADNIC

Sférické souřadné soustavy se v astronomii používají velmi často a v různých modifikacích. Proto se také v astronomické praxi mnohokrát setkáváme s problémem transformace souřadnic z jedné soustavy do druhé. Nejčastěji jde o převody mezi souřadnými soustavami obzorníkovou a rovníkovou, rovníkovou a ekliptikální, rovníkovou a galaktickou. Nebudeme se nyní zabývat

TABULKA 1

Transformace souřadnic	Vstupní údaje			Výstupní údaje	
	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>e</i>	<i>d</i>	<i>l</i>
obzorníkové → rovníkové	<i>h</i>	90° - <i>a</i>	90° - <i>φ</i>	<i>δ</i>	90° - <i>t</i>
rovníkové → obzorníkové	<i>δ</i>	90° - <i>t</i>	<i>φ</i> - 90°	<i>h</i>	90° - <i>a</i>
rovníkové → ekliptikální	<i>δ</i>	<i>α</i>	<i>ε</i>	<i>β</i>	<i>λ</i>
ekliptikální → rovníkové	<i>β</i>	<i>λ</i>	- <i>ε</i>	<i>δ</i>	<i>α</i>
rovníkové → galaktické	<i>δ</i>	<i>α</i> - <i>α</i> ₀	<i>i</i>	<i>b</i>	<i>l</i> - <i>l</i> ₀
galaktické → rovníkové	<i>b</i>	<i>l</i> - <i>l</i> ₀	- <i>i</i>	<i>δ</i>	<i>α</i> - <i>α</i> ₀

Souřadnice jsou označeny způsobem obvyklým v astronomické literatuře: *h* — výška nad obzorem; *a* — azimut; *φ* — zeměpisná šířka pozorovacího místa; *t* — hodinový úhel; *δ* — deklinace; *α* — rektascenze; *ε* — sklon ekliptiky k rovníku; *λ* — ekliptikální délka; *β* — ekliptikální šířka; *α*₀ — rektascenze výstupného uzlu galaktického rovníku; *b* — galaktická šířka; *l* — galaktická délka; *i* — sklon galaktického rovníku ke světovému rovníku.

otázkami definice jednotlivých soustav, způsobu počítání souřadnic apod., neboť jde o základy sférické astronomie často uváděné v učebnicích. Naším úkolem je uvést vztahy pro transformaci sférických souřadnic a ukázat, jak lze jedním programem provést převod těchto souřadnic.

Převádíme souřadnice ze soustavy *A* do soustavy *B*. Souřadnici měřenou ve směru kolmém k základní rovině označíme v soustavě *A* písmenem *D*, v soustavě *B* písmenem *d* [je to obdoba zeměpisné šířky na Zemi]. Druhou souřadnici (obdoba zeměpisné délky na Zemi) označíme v našich soustavách písmeny *L* a *l*, vzájemný sklon základních rovin obou soustav symbolem *e*. Transformační vztahy pak mají následující tvar:

$$\sin d = \cos e \sin D - \sin e \cos D \sin L$$

$$(1) \quad \sin l \cos d = \sin e \sin D + \cos e \cos D \sin L$$

$$\cos l \cos d = \cos D \cos L$$

Známe tedy *D*, *L*, *e*, počítáme *d*, *l*. Souřadnici *d* můžeme vypočítat přímo z 1. rovnice. Při výpočtu druhé souřadnice *l* nestačí použít jen jednu ze zbývajících rovnic, neboť jak funkce sinus, tak i kosinus mají ve dvou kvadrantech stejné znaménko:

Kvadrant	<i>l</i>	sin <i>l</i>	cos <i>l</i>	<i>l</i> je rovno
1.	0°—90°	+	+	<i>l</i> '
2.	90°—180°	+	-	180° - <i>l</i> '
3.	180°—270°	-	-	180° + <i>l</i> '
4.	270°—360°	-	+	360° - <i>l</i> '

Pro zjištění, ve kterém kvadrantu se nachází *l*, musíme tedy použít obou rovnic. Vzhledem k tomu, že -90° ≥ *d* ≥ 90° [jde o „šířkovou“ souřadnici], je *cos d* vždy nezáporný a určen kvadrantu je pak snadnou záležitostí. Vypočítanou hodnotu *l*' (0° ≤ *l*' ≤ 90°) upravíme podle posledního sloupce tabulky.

Výpočet provádíme podle vztahů (1), přičemž za *D*, *L*, *e* dosazujeme z tabulky 1 souřadnice podle toho, o jakou transformaci jde. Snadno se přesvědčíme, že po dosazení konkrétních astronomických souřadnic do vztahů (1) obdržíme rovnice běžně uváděné v příručkách sférické astronomie. Je však nezbytné, abychom nejdříve všechny úhly vyjádřené ve °, ', '' (případně ^h, ^m, ^s) převedli na stupně a desetinné zlomky; například rektascenze $\alpha = \alpha^h \alpha^m \alpha^s = 15[(\alpha^s/60 + \alpha^m)/60 + \alpha^h]$, deklinace $\delta = \delta^\circ \delta'$, $\delta'' = [\delta''/60 + \delta']/60 + \delta^\circ$. Máme-li kalkulátor s funkcí → H. MS (resp. D. MS) pro automatický převod z šedesátinné do desetinné soustavy a naopak, s výhodou danou funkcí použijeme. Po skončení výpočtu pochopitelně provedeme zpětný převod hodnot *d*, *l* do běžně používaného tvaru. Při převodech bereme v úvahu max. o 1 platné místo více než mělo číslo před převodem.

Pro ilustraci uvádíme program pro transformaci souřadnic, sestavený pro kalkulátor SR-56 [jde o kalkulátor s algebraickým operačním systémem AOS]:

Výpočet *d*:

```
STO 1 sin X RCL 0 cos - RCL 0 sin X
RCL 1 cos X x>t STO 2 sin = INV sin
STO 3 R/S
```

Výpočet *cos l*:

```
cos 2nd 1/x X RCL 1 cos X RCL 2 cos
= 2nd EXC 2 sin X RCL 1 cos X RCL 0
cos + RCL 1 sin X RCL 0 sin = + RCL
3 cos =
```

Test $\sin l \geq 0$? a úprava souřadnice *l*:

```
2nd CP 2nd x > t 70 360 - RCL 2 INV
cos = R/S RST (celkem 77 kroků)
```

Obsazení paměti: R₀ až R₃ jsou obsazeny.

Postup při výpočtu: Do paměti R₀ zadáme *e*, do t-registru *L*, do x-registru [displej] *D*; R/S . . . *d*; R/S . . . *l*. (Autorem programu je P. Kessler.)

Testovací příklady:

1. Rovníkové → obzorníkové souřadnice:

$$\begin{aligned}
 t &= -2^h 12^m 20^s = -33,0833^\circ \\
 \delta &= 62^\circ 15' 30'' = 62,2583^\circ \\
 \varphi &= 49^\circ 35' = 49,58^\circ \\
 \alpha &= 222,5371^\circ = 222^\circ 32' 14'' \\
 h &= 67,9241^\circ = 67^\circ 55' 27''
 \end{aligned}$$

2. Ekliptikální \rightarrow rovníkové souřadnice:

$$\begin{aligned}
 \lambda &= 195,0625^\circ \\
 \beta &= -10,8250^\circ \\
 \epsilon &= 23^\circ 27' = 23,75^\circ \\
 \alpha &= -170,5427^\circ = 12^h 37^m 50^s \\
 \delta &= -15,9444^\circ = -15^\circ 56' 40''
 \end{aligned}$$

3. Rovníkové \rightarrow galaktické souřadnice:

$$\begin{aligned}
 \alpha &= 3^h 25^m = 51,25^\circ \\
 \delta &= 42^\circ 00' \\
 \alpha_0 &= 282,25^\circ \\
 i &= 62,6^\circ \\
 l_0 &= 33^\circ \\
 l &= 151,54^\circ \\
 b &= -11,82^\circ
 \end{aligned}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{pro ekvinokcium} \\ 1950.0 \end{array}$$

Kalkulátory používající obrácenou polskou notaci (RPN) umožňují provést transformaci sférických souřadnic elegantním způsobem. Využívají s výhodou převodu pravoúhlých souřadnic na polární ($\rightarrow P$) a naopak ($\rightarrow R$); ve spojení se čtyřúrovňovým zásobníkem (tzv. stack) a operacemi $R \downarrow$ (roll down), resp. $R \uparrow$ (roll up) lze výpočet podstatně zkrátit. Navíc odpadá nutnost zjišťovat kvadranty, ve kterých se převáděné úhly nacházejí, neboť při převodech $\rightarrow P$ a $\rightarrow R$ se tak děje automaticky.

Program pro transformaci souřadnic pro kalkulátor s RPN (např. HP-25):

$$\begin{aligned}
 f &\rightarrow R \ x \geq y \ R \downarrow \ f \rightarrow R \ R \downarrow \ R \downarrow \ R \downarrow \ x \geq y \ R \downarrow \\
 g &\rightarrow P \ R \downarrow + R \downarrow \ R \downarrow \ R \downarrow \ f \rightarrow R \downarrow \ x \geq y \\
 g &\rightarrow P \ R \downarrow \ R \downarrow \ R \downarrow \ x \geq y \ g \rightarrow P
 \end{aligned}$$

(celkem 24 kroků)

U kalkulátoru s operací $R \uparrow$ nahradíme touto operací skupiny tří kroků $R \downarrow \ R \downarrow \ R \downarrow$ program se tak zkrátí na 18 kroků. Při výpočtu není zapotřebí žádné paměti.

Postup při výpočtu: Následující tabulka uvádí obsazení jednotlivých úrovní zásobníku na vstupu a výstupu:

Úroveň zásobníku	vstup	výstup
t	e	
z	L	l
y	D	d
x	r	r

Veličiny D , L , e , resp. d , l odpovídají astronomickým souřadnicím podle tabulky 1. Veličina r může být libovolná (např. 1,0) a v průběhu výpočtu zůstává až na zaokrouhlovací chyby nezměněná. (Pozn.: Program pro transformaci souřadnic pro kalkulátor s RPN byl převzat z článku H. Schilta, Orion 36, 1978, č. 164, 36–38.) Zdeněk Pokorný

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

ASTRONOMICKÝ ZÁJEZD DO NĚMECKÉ DEMOKRATICKÉ REPUBLIKY

Ve dnech 5. až 7. října 1979 uspořádala hvězdárna a planetárium v Plzni autokarový zájezd pro členy svého klubu astronomů amatérů a své zaměstnance do NDR. Účast byla nabídnuta také zaměstnancům a členům klubu astronomů amatérů hvězdárny ve Valašském Meziříčí.

Trasa zájezdu vedla první den z Plzně přes hraniční přechod ve Vojtanově do Jeny. Tam bylo navštíveno Zeissovým planetáriem s velmi pěkným a přehledným programem o sluneční soustavě a hvězdné obloze. Návštěva před několika málo léty nově instalovaného muzea seznámila účastníky se vznikem a rozvojem Zeissových závodů. Vrcholem byl výrobek pro program Interkosmos — fotografická multikamera MKF-6, kterou si všichni mohli zblízka prohlédnout a seznámit se s jejím používáním. Živý zájem budila prodejna Zeissových závodů, v níž byly nabízeny astronomické dalekohledy, objektivy i okuláry. Nesporně velkým zážitkem byla návštěva observatoře Německé akademie věd v Tautenburgu. Podrobný výklad o dvoumetrovém největším Schmidtově dalekohledu zaujal všechny. Večer vedla cesta do Sprotty nedaleko Eilenburgu, kde bylo zajištěno ubytování.

Druhý den se jelo ze Sprotty do Lipska k prohlídce města a k návštěvě památníku bitvy národů. Poté byl odjezd do Halle nad Sálou ke zhlédnutí jednoho z nejnovějších velkých Zeissových planetárií. Brigádnicky zbudované planetárium s hvězdárnou je velmi rozsáhlé a moderně řešené. Program byl volen k 20. výročí zahájení výuky astronomie na školách v NDR. Další cesta vedla do Eilenburgu. Tam si účastníci prohlédli jak hvězdárnu, tak i malé Zeissovo planetárium. Byli seznámeni s odborným programem hvězdárny — s pozorováním umělých družic Země a zákrytů hvězd Měsícem. Hvězdárna v Eilenburgu byla do programu pozorování zákrytů zapojena prostřednictvím hvězdárny ve Valašském Meziříčí. Večer byl opět odjezd do Sprotty k přenocování.

Třetí den — na zpáteční cestě — byla navštívena porcelánka v Míšni. I když šlo o zcela odlehlý obor, přesto byli účastníci zájezdu svědky zajímavě kombinovaného programu magnetofon—demonstrátor. Každá skupina návštěvníků vyslechla výklad k práci demonstrátora ve svém jazyce. Hlavním cílem třetího dne zájezdu byla hvězdárna a

planetárium v Radebeulu u Drážďan. I zde byly některé zajímavosti, např. spektrograf s šíří spektra asi 6 metrů. Účastníci se mohli podívat na některé části tohoto spektra, neboť počasí přálo a Slunce svítilo. Po návštěvě tohoto zařízení si účastníci zájezdu ještě prohlédli indiánské muzeum K. Maye a část Drážďan a přes hraniční přechod na Cínovci se vrátili do svých domovů.

Zájezd přinesl mnoho nových poznatků všem 27 účastníkům. Také to, že v NDR je astronomie velmi rozšířena a že zejména na školách je jí věnováno mnohem více času než u nás. Zájezd byl uskutečněn právě v době oslav 30. výročí vzniku NDR, takže celá trasa zájezdu vedla slavnostně vyzdobenými obcemi.

Organizaci zájezdu a jeho vedení měl autor této zprávy. B. Maleček

ASTRONOMICKÝ KVÍZ V PŘÍRODĚ

První listopadovou sobotu m. r. uspořádala Sparta ČKD Praha dálkový pochod, pro jehož zpestření byl na kontrolách připraven botanický a astronomický kvíz. Čtenářům Říše hvězd, zejména vedoucím astronomických kroužků, předkládáme kvíz k posouzení a snad i k inspiraci.

Důraz se nekladl na popisné znalosti — zkoušela se hlavně geometrická představitelost. Kvízu se zúčastnilo 66 turistů, z toho 44 dětí ve věku 10—15 let a 22 osob starších 15 let.

Obsah kvízu byl následující (správné odpovědi jsou pro úplnost vytištěny kurzivou): Představíme-li si Zemi velkou jako fotbalový míč, budou následující tělesa velká asi jako:

1. Venuše — špendlík, ping-pongový míček, *fotbalový míč, tenisák.*

2. Měsíc — *tenisák, špendlík, fotbalový míč, ping-pongový míček.*

3. Jupiter — špendlík, 2 fotbalové míče v řadě vedle sebe, *12 fotbalových míčů v řadě vedle sebe, 12 tenisáků v řadě vedle sebe.*

4. Všechny planety sluneční soustavy obíhají kolem Slunce: přesně v téže rovině, *přibližně v téže rovině, v rovinách velice různých, polovina planet v jedné rovině a druhá polovina v jiné.*

5. Když je Měsíc v úplňku, vychází nad obzor: o půlnoci, před západem Slunce, po západu Slunce, *současně se západem Slunce.*

6. První umělá družice Země byla vypuštěna v roce: 1956, 1965, 1959, 1957.

7. První kosmonaut světa J. V. Gagarin obletěl Zemi v roce: 1960, 1961, 1963, 1962.

8. První astronauté přistáli na Měsíci v roce: 1962, 1968, 1969, 1975.

9. Roční období na Zemi vznikají proto, že osa rotace Země svírá s oběžnou rovinou

otázka č.	Počet správných odpovědí		Procento správných odpovědí	
	10—15 let	nad 15 let	10—15 let	nad 15 let
1	15	8	34	36
2	12	11	27	50
3	20	11	45	50
4	11	10	25	45
5	10	6	23	27
6	16	11	36	50
7	30	17	68	77
8	12	12	27	55
9	17	10	39	45
10	29	18	66	82

Země kolem Slunce určitý úhel, asi 66°. Kdyby tento úhel byl pravý (90°), tak: *roční období by vůbec přestala existovat, existovala by a probíhala by stále stejně jako nyní, na severní polokouli by byla stále zima, na severní polokouli by bylo stále léto.*

10. Zatmění Slunce vzniká tak, že: Slunce je požíráno drakem(!), Slunce, Země a Měsíc leží v jedné přímce a Země je při tom mezi Měsícem a Sluncem, Měsíc je v úplňku, *Slunce, Země a Měsíc leží v jedné přímce a Měsíc je při tom mezi Zemí a Sluncem.*

Tabulka shrnuje jednoduchou statistiku všech 660 odpovědí. Průměrný počet správných odpovědí byl 45 % (39 % pro kategorii 10—15 let, 52 % nad 15 let). Nejčastěji správně odpovězenými byly otázky č. 7 a 10 (v obou kategoriích), nejvíce potíží měli účastníci s otázkou č. 5 (možná proto, že není přesně formulována). Tři účastníci dosáhli 8, dva až 9 správných odpovědí.

Náš vzorek napovídá, že s geometrickou představivostí školní mládeže to není tak špatné. E. Ullíková a J. Klokočník

Nové knihy a publikace

• *Acta Universitatis Carolinae — Mathematica et Physica*, roč. 20 (1979), obsahuje tyto astronomické práce: A. Mrkos: Pozorování komet a planetek na hvězdárně na Kleti v roce 1977 (v čísle 1) a J. Bouška a A. Mrkos: Spektrum jasné Perseidy z 10. srpna 1975 (v čísle 2). Práce jsou psány anglicky s českými a ruskými výtahy.

• A. Gubarev a V. Remek: *Splněné naděje*. Nakladatelství Panorama, Praha 1979; str. 224 včetně 20 str. černobílých obr., 16 str. barevných příloh; váz. Kčs 32,—. — Koncem minulého roku vydalo nakladatelství Panorama zajímavou knížku, věnovanou letu prvního našeho kosmonauta, kterou literárně zpracoval B. Bobylev a přeložil L. Dvo-

řák. Oba kosmonauté, kteří uskutečnili první let s mezinárodní posádkou na oběžné dráze kolem Země v lodi Sojuz 28 a pobyt na orbitální laboratoři Saljut 6, velitel letec-kosmonaut Alexej Gubarev a kosmonaut-výzkumník Vladimír Remek, vyprávějí o svém životě a práci od svého mládí až do splnění úkolů po přistání Sojuzu 28. Kontrastuje zde tvrdý život mladého Gubareva za války s klidným a pokojným dětstvím Remka v již socialistickém Československu, zajímavé je i líčení obou kosmonautů, pokud jde o jejich další život a práci až do okamžiku, kdy byli zařazeni do oddílu kosmonautů. Remek zde mj. vzpomíná, jak byl členem astronomického kroužku na brněnské hvězdárně. Kromě toho se již v mládí věnoval raketovému modelářství. Jeho další život pak byl dán dráhou vojenského letce, který své zkušenosti získával na různých učilištích v Československu i v Sovětském svazu. V knížce se dozvíme mnoho zajímavého i o výcviku vojenských pilotů a zvláště pak o výcviku kosmonautů. Zajímavé jsou také poznatky kosmonautů, pokud jde o beztlisový stav a poruchy vestibulárního vegetativního ústrojí. Agenturní zprávy obvykle oznamují, že „zdravotní stav kosmonautů je dobrý“, ale kosmonauté mají asi k takovýmto zprávám značné výhrady. Ze sdělení na různých astronautických kongresech je již dlouho známo, že beztlisový stav snáší zpočátku člověk velmi špatně. Dostávají se neutišitelné bolesti hlavy, kosmonauté mají závratě, nemohou se v prostoru orientovat, zvrací, nemají chuť k jídlu, nemohou spát atd. Tyto obtíže snášejí různí kosmonauté různě a u některých trvají až 10 dní, čili často až do doby opětného přistání na Zemi. Je jistě velmi záslužné, že se v recenzované knížce o uvedených obtížích člověka v beztlisovém stavu zcela otevřeně hovoří, protože většina lidí si pod vlivem tiskových zpráv myslí, že se kosmonauté „cítí dobře“. Gubarev a Remek popisují podrobně také přípravy ke startu Sojuzu 28, jeho start i let na oběžné dráze kolem Země a spojení se Saljutem 6, setkání s posádkou této oběžné laboratoře i práci v ní, kdy každá minuta je předem naplánována a musí být splněna, oddělení od Saljutu 6 a návrat v Sojuzu 28 na zemský povrch, jakož i zhodnocení celého letu a jeho výsledků. Knížka obsahuje také celou řadu zajímavých dokumentárních údajů, týkajících se kosmické lodi Sojuz a orbitální laboratoře Saljut. Čtenář si pak teprve uvědomí, v jak omezeném prostoru kosmonauté v Sojuzu pracují, jaké jsou např. potíže s oblečením nebo svléknutím skafandru a mnohé jiné. Knížku lze opravdu každému, kdo se zajímá o kosmonautiku, vřele doporučit. Kdyby nešlo o skutečnost, mohli bychom publikaci považovat za velice napínavou knížku z oblasti science-fiction. Jedině snad nadsazené je v celé knížce tvrzení, že šlo o let ve vesmíru — ačkoliv šlo pouze o let na oběžné dráze kolem Země

ve vzdálenosti necelých 400 km nad zemským povrchem. Tuto vzdálenost je ve srovnání s poloměrem Země těžko považovat za vesmír, i když podmínky zde panující jsou blízké meziplanetárnímu prostoru. J. B.

• *Astronomiskais kalendars 1980*. Vydavatelství Zinatne, Riga 1979; str. 212, cena 50 kop. — Již po léta vydává Radioastrofyzikální observatoř Akademie věd Lotyšské SSR a Lotyšské oddělení Vsesvazové astronomicko-geodetické společnosti hvězdářskou ročenku pro potřeby amatérů. Vyšla v nákladu 5000 kusů, do tisku byla dána počátkem května 1979 a koncem m. r. již došla recenzentovi — tedy v době, kdy po naší Hvězdářské ročence nebylo ještě ani vidu, ani slechu. Navíc, cena odpovídá Kčs 5,—. Naskytá se tak již po dlouhou dobu otázka, zda bychom si neměli vzít někde příklad. Obsah lotyšské ročenky je již po léta ustálen a je rozdělen na dvě části, jak je u ročenek pro amatéry dnes již všeobecným zvykem. První část obsahuje potřebné efermeridy s nezbytnými vysvětlivkami, část druhá řadu článků, např. o velkých dalekohledech, o výzkumu Venuše a Marsu kosmickými sondami, o inerciálním systému souřadnic, dále několik biografických staří a nekrologů. V měsíčních přehledech nalezneme údaje o významných výročních astronomů, k nimž jsou připojeny v některých případech i fotografie, i připomínky důležitých výročí v astronomii a astronautice. V přehledu na červenec nalezneme např. i 100. výročí narození M. R. Štefánika, v prosincovém pak 200. výročí narození F. I. Halasšky, zakladatele první hvězdárny v Brně. J. B.

• P. Murdin, D. Allen, D. Malin: *Catalogue of the Universe*. Cambridge University Press, 1979; str. 256, cena váz. £ 9,50. — V posledních letech vyšlo jen málo tak pěkných knih určených širokým vrstvám zájemců o astronomii, jako je „Katalog vesmíru“. Astronomům Paulu Murdinovi (Královská greenwichská hvězdárna) a Davidu Allenovi (Anglo-australská observatoř) se ve spolupráci vědeckého fotografa Anglo-australské hvězdárny Davida Malina podařilo vydat pozoruhodné dílo, které je nejen katalogem, ale současně albem, atlasem a do značné míry i encyklopedií. Kniha je rozdělena na tři části. První pojednává o galaxiích [kupy galaxií, normální galaxie, skupiny galaxií, interagující galaxie, rádiové a rentgenové galaxie, kvasary, místní skupina galaxií, Magellanova oblaka, naše Galaxie], druhá o hvězdách a mlhovinách (souhvězdí, dvojhvězdy, proměnné hvězdy, asociace, shluky mlhovin, prachové mlhoviny, konečná stádia vývoje hvězd) a třetí o sluneční soustavě (Slunce, velké planety, terestrické planety, malá tělesa sluneční soustavy). V závěru nalezneme Messierův katalog, poznámky ke speciálním fotografickým technikám,

stručný slovníček vysvětlující nejdůležitější pojmy a obsáhlý rejstřík. Kniha obsahuje velké množství fotografií, zčásti barevných, z nichž asi stovka byla exponována v Austrálii, takže jde v tomto případě o málo známé objekty z jižní oblohy. V řadě případů nalezneme v knize černobílé a barevné snímky těchto objektů a jejich porovnání je velmi zajímavé. Těžko lze říci, zda textová část knihy doprovází obrazovou, či naopak; v každém případě se oboje velmi vhodně doplňuje. O aktuálnosti knihy svědčí např. skutečnost, že v ní nalezneme barevné snímky Jupitera a jeho měsíce Io, exponované sondou Voyager 1.

J. B.

• G. Jackisch: *J. H. Lamberts „Cosmologische Briefe“ mit Beiträgen zur Frühgeschichte der Kosmologie*. Akademie-Verlag, Berlin 1979, knižnice Wissenschaftliche Taschenbücher, svazek 212; str. 287, cena 12,50 M. — Úspěchy astronomie rozšiřují v posledních desetiletích revolučně naše znalosti o vesmíru a umožňují pochopení mnoha v něm probíhajících dějů. Výzkum vesmírných struktur velkých měřítek klade nové základy také kosmologii a osvobozuje ji od vlivů spekulativních hypotéz. K lepšímu pochopení současného stavu je užitečné seznámit se aspoň se závažnými etapami vývoje kosmologických představ. K nim patří také názory Lambertovy, vyjádřené v jeho kosmologických listech o stavbě vesmíru z roku 1761. Jeho hierarchicky uspořádaný vesmír, sahající možná až do nekonečna, je rozčleněn do soustav různých stupňů, které jsou ovládnány jedním ústředním tělesem. Jako soustavy 1. řádu uvádí hvězdy obklopené planetami a kometami. Slunce a sousední hvězdy tvoří systém 2. řádu, který si Lambert představuje jako kulové nakupení asi půldruhého miliónu hvězd o průměru více než 1000 světelných let. Mnoho takových soustav 2. řádu tvoří plochý disk Mléčné dráhy jako soustavu 3. řádu. Věšteccky se domnívá, že existuje mnoho takových „mléčných drah“, které společně tvoří soustavu 4. řádu. Konečně dochází k závěru, že bychom mohli v takovém hierarchickém stupňování pokračovat do nekonečna, kdyby to naše fantazie dovolila. Přímou se vnučuje srovnání se známými strukturami jako jsou hvězdy, galaxie, různé stupně kup a nákup galaxií a Metagalaxie.

Jackischova knížka uvádí nás několika statěmi do myšlenkového světa a kosmologických představ 18. století, které jsou začleněny do souvislosti celého vývoje. Kromě Lambertových dvaceti kosmologických dopisů s vysvětlivkami osvětluje v dalších kapitolách význam Newtonovy fyziky pro vývoj kosmologie, vliv teorie o vesmíru anglického filosofa T. Wrighta na Lambertovy a Kantovy názory, seznamuje nás s Kantovou kosmologickou představou stálého vývoje celé „budovy vesmíru“ jako celku. Zvláštní kapitola je věnována Herschelovým teore-

tickým a empirickým studiím o stavbě vesmíru.

Pro dokumentaci a snazší pochopení jednotlivých vlivů na tehdejší vývoj je uvedena pro kosmologii nejzávažnější část díla T. Wrighta z roku 1750. Wright vydal již 1734 Teorii vesmíru, která byla první kosmologií založenou na Newtonově fyzice. Herschelovo úsilí a jeho názory jsou dokumentovány překladem jeho tří pojednání o stavbě vesmíru z roku 1791.

Jackischova studie vydaná k 250. výročí narození J. H. Lamberta hodnotí tedy vliv této mnohostranné osobnosti na vývoj kosmologie a ukazuje mnohem širěji mnohé souvislosti mezi Newtonovou fyzikou a představami o hierarchickém uspořádání vesmíru. Všechny otištěné texty jsou bohatě doplněny vysvětlivkami. Knížka je určena astronomům, zvl. kosmologům a široké obci zájemců o dějiny vědy.

O. Obůrka

Úkazy na obloze v květnu 1980

Slunce vychází 1. května ve 4^h37^m, zapadá v 19^h19^m. Dne 31. května vychází ve 3^h57^m, zapadá v 19^h59^m. Za květen se prodlouží délka dne o 1 h 20 min a polední výška nad obzorem se zvětší o 7°, z 55° na 62°.

Měsíc je 7. V. ve 22^h v poslední čtvrti, 14. V. ve 13^h v novu, 21. V. ve 20^h v první čtvrti a 29. V. ve 22^h v úplňku. Přífzemím prochází Měsíc 12. května ve 14^h, odzemím 24. května ve 12^h. Během května nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 1. V. v 10^h s Uranem, 3. V. v 17^h s Neptunem, 17. V. v 5^h s Venuší, 21. V. ve 21^h s Jupiterem, 22. V. v 7^h s Marsem, 23. V. v 11^h se Saturnem, 28. V. ve 14^h opět s Uranem a 30. V. opět s Neptunem. Dne 15. května v odpoledních hodinách nastane konjunkce Měsíce s Aldebaranem, při níž dojde k zákrytu. Vstup nastane v Praze v 15^h10,5^m, v Hodoníně v 15^h16,0^m, výstup v Praze v 16^h13,6^m, v Hodoníně v 16^h16,6^m. Dne 21. května v 18^h bude Měsíc procházet v blízkosti Regula.

Merkur se pohybuje souhvězdími Berana a Býka. V prvních květnových dnech je na ranní obloze, ke konci měsíce na večerní obloze, ale v obou případech v nepřítli vhodně poloze k pozorování. Dne 1. května vychází ve 4^h19^m (jasnost -0,4^m), 31. května zapadá ve 21^h46^m (jasnost -0,8^m). Dne 13. května je Merkur v horní konjunkci se Sluncem, 17. května prochází přísluním.

Venuše je na večerní obloze a pohybuje se v souhvězdí Býka a Blíženců. Je stále ve velmi vhodné poloze k pozorování, protože počátkem května zapadá ve 23^h30^m, koncem měsíce ve 21^h53^m. Venuše má největší jasnost 9. května, a to -4,2^m. Dne 24. května je Venuše stacionární.

Mars je v souhvězdí Lva, počátkem měsíce poblíže Regula a Jupitera (konjunkce Marsu s Jupiterem nastane 4. května v 7^h a Mars při ní bude 1° severně od Jupitera). Nejvhodnější podmínky k pozorování Marsu jsou ve večerních hodinách, kdy planeta kulminuje. Počátkem května Mars zapadá ve 2^h40^m, koncem měsíce již v 0^h58^m. Jasnost Marsu se během května zmenšuje z 0,4^m na 0,8^m.

Jupiter je taktéž v souhvězdí Lva a planeta je pozorovatelná v první polovině noci. Počátkem května zapadá ve 2^h36^m, koncem měsíce již v 0^h41^m. Jasnost Jupitera je asi —1,7^m.

Saturn je v souhvězdí Panny a nejvhodnější pozorovací podmínky jsou večer, kdy planeta kulminuje. Počátkem května zapadá ve 3^h21^m, koncem měsíce již v 1^h22^m. Saturn má jasnost asi 1,1^m. Dne 23. května je Saturn stacionární.

Uran je v souhvězdí Vah ve velmi příznivé poloze k pozorování, protože je 14. května v opozici se Sluncem. Je tedy po celý květen nad obzorem téměř po celou noc. Uran má jasnost 5,8^m.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše a protože se blíží do opozice se Sluncem, která nastane 12. června, je již v květnu v dosti příznivé poloze k pozorování. Počátkem května vychází ve 22^h39^m, koncem měsíce již ve 20^h38^m. Neptun má jasnost 7,7^m.

Meteory. V časných ranních hodinách 5. května nastává maximum činnosti η -Aquarid. Maximální hodinová frekvence je asi 30 meteorů a roj bude v činnosti asi do 12. května. Z vedlejších rojů mají maximum činnosti α -Scorpiidy 3. května.

Všechny časové údaje jsou v SEČ.

- Prodám parabolické zrcadlo (nestřibřeno) D = 143, f = 1500, tl. 14 + 2 skleněné kotouče D = 180, tl. 20 + brusné prášky včetně rouge na zhotovení jednoho zrcadla za 650 Kčs. — Vítězslav Strnad, Sehradice 82, 763 23 p. Lhota u Luhačovic, okr. Gottwaldov.
- Prodám japonský dalekohled ZOOM TELESCOPE 5X—17X, 30 mm. — Jiří Mansfeld, Kujbyševa 16, 160 00 Praha 6, el. 32 12 35.
- Prodám diapozitivy s astr. tematikou vyrobené na LH ve Valašském Meziříčí. Vhodné pro výuku astronomie. — František Vágnr, Přednádražie I., Hydrostav, 303/A, 917 00 Trnava.
- Prodám kvalitní kompl. astronomický dalekohled „Newton“ na vidlicové parabolické montáži. Průměr zrcadla 220 mm, F = 2000 mm. Tubus žebrovaný — el. pohon, šnek, převody, stabilní montáž. Dále rozpracovaný Cassegrain. Průměr pohl. zrcadla 300 mm, F = 1500 mm, s otvorem, odraz. hyperbol. zrcátko o průměru 90 mm, F soustavy = 5400 mm. Pouze kompletně. Dotazy jen písemně. — Karel Kobza, Lasní 5, 785 01 Šternberk.
- Kdo prodá nebo zhotoví kvalitní parabolickou montáž s pohonem pro dalekohled? — Jiří Neuman, Práčská 2589/77, 106 00 Praha 10.
- Koupím kvalitní okulár či sadu výměnných na Newton 100/1000 mm. Kdo zapůjčí na 1 měsíc (za úhradu) A. Bečvář: Atlas Coeli I. a II.? — Vítězslav Semerád, 28. října 21, 669 02 Znojmo.

M. Burša: XVII. valné shromáždění Mezinárodní unie geodetické a geofyzikální — J. Bouška: První letošní planetka 1980 AA — O. Obůrka: Rocheova mez — Zprávy — Co nového v astronomii — Kalkulátory v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v květnu 1980

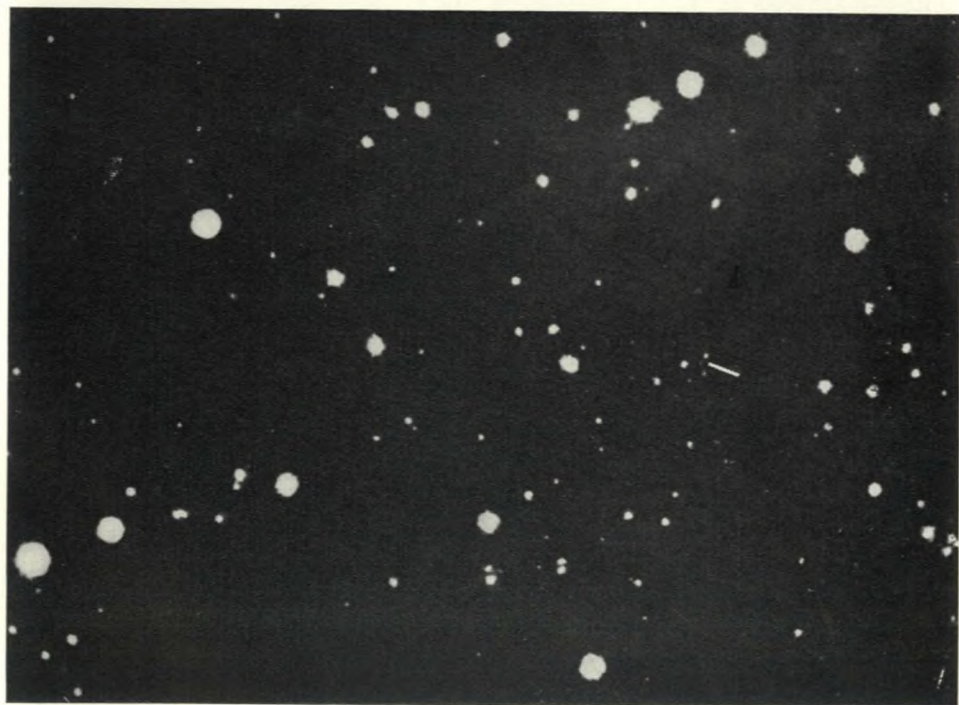
СОДЕРЖАНИЕ

M. Бурша: XVII Генеральная ассамблея МСГГ — И. Боушка: Астероид 1980 AA — О. Обурка: Поверхность Роша — Сообщения — Что нового в астрономии — Калькуляторы в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в мае 1980 г.

CONTENTS

M. Burša: XVIIth General Assembly of the IUGG — J. Bouška: Minor Planet 1980 AA — O. Obůrka: Roche Limit — Notes — News in Astronomy — Calculators in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in May 1980

Říší hvězd řídí redakční rada: Doc. Antonín Mrkos, CSc. (předseda redakční rady); doc. RNDr. Jiří Bouška, CSc. (výkonný redaktor); RNDr. Jiří Grygar, CSc.; prof. Oldřich Hlad; člen korespondent ČSAV RNDr. Miloslav Kopecký, DrSc.; ing. Bohumil Maleček; prof. RNDr. Oto Obůrka, CSc.; RNDr. Ján Štohl, CSc.; technická redaktorka Věra Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství a vydavatelství Panorama, Hálkova 1, 120 72 Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, 120 00 Praha 2. — Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého čísla Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřichská 14, 125 05 Praha 1 (včetně objednávek do zahraničí). Objednávky, zrušení předplatného a změny adres vyřizuje jediné PNS, nikoliv redakce. — Příspěvky, které musí vyhovovat Pokynům pro autory (viz RH 61, 24; 1/1980), přijímá redakce Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 12. února, vyšlo v březnu 1980.



Fotografie Pluta z 23./24. (nahore) a 26./27. února 1979 (dole). (Ke zprávě na str. 54; foto M. Dujinič.) — Na 4. str. obálky je difuzní mlhovina NGC 1499 v souhvězdí Persea, zvaná California.



47 281

650-1178