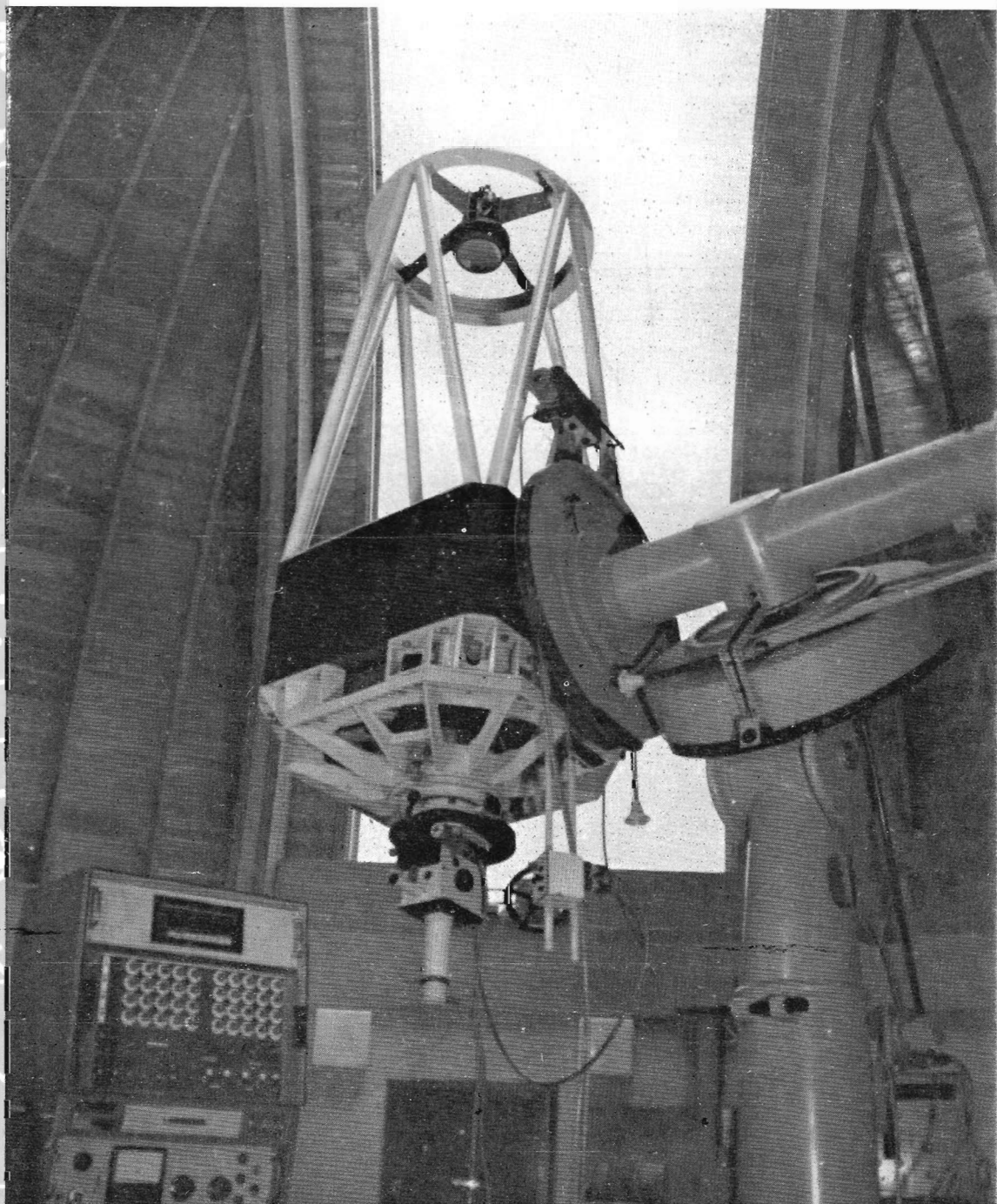
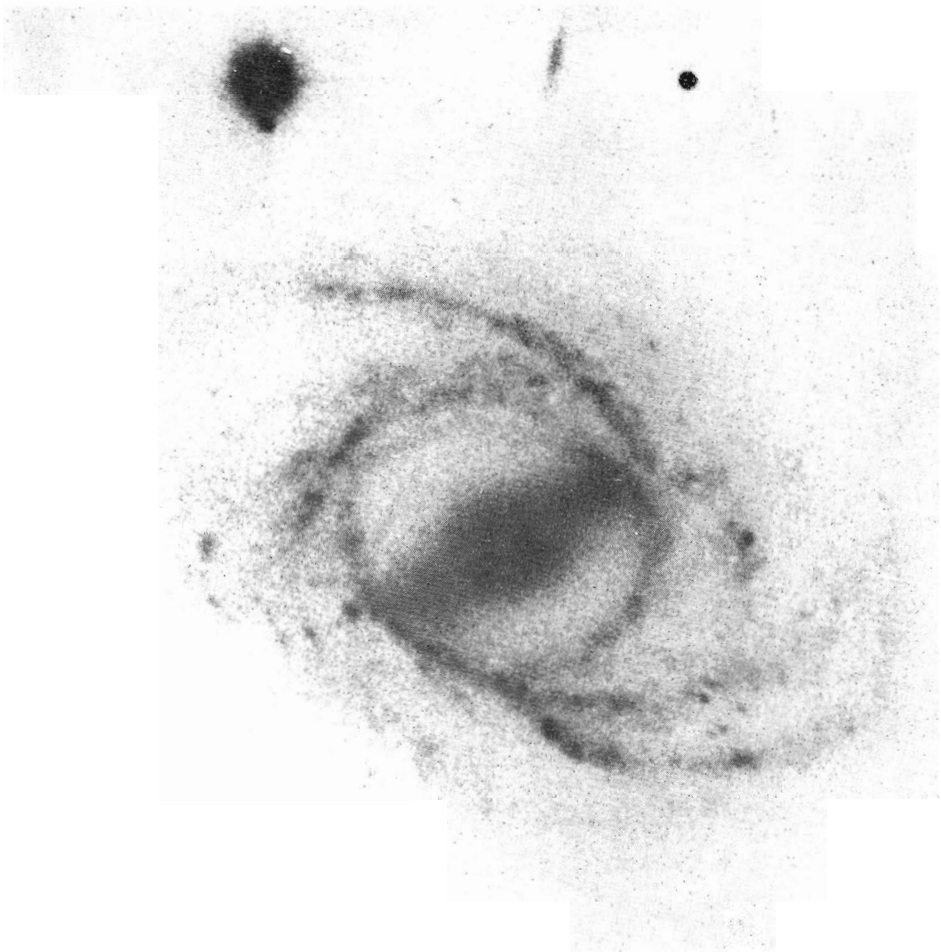


10 * 1984 2,50 Kčs

ŘÍŠE HVĚZD





NGC 2523 — typ SBb(r) I, spirální galaxie s výraznou příčkou a centrální vypuklinou. Příčka je obklopena prstencem, od kterého se v místech, kde se s ní stýká příčka, oddělují spirální ramena. Patrné je také rozštěpení severního spirálního ramene (na fotografii dole). (5metrový reflektor, Mt Palomar; ke zprávě na str. 215.)

Na první straně obálky je dalekohled se zrcadlem o průměru 65 cm na observatoři v Ondřejově. Přístroj je vybaven zařízením pro fotoelektrickou fotometrii a připravuje se jeho automatizace (např. přechod od měřené proměnné hvězdy ke srovnávacím hvězdám podle nastavených souřadnic). Patří katedře astronomie a astrofyziky Univerzity Karlovy. (Foto J. Havelka — P. Mayer; k článku na str. 201.)

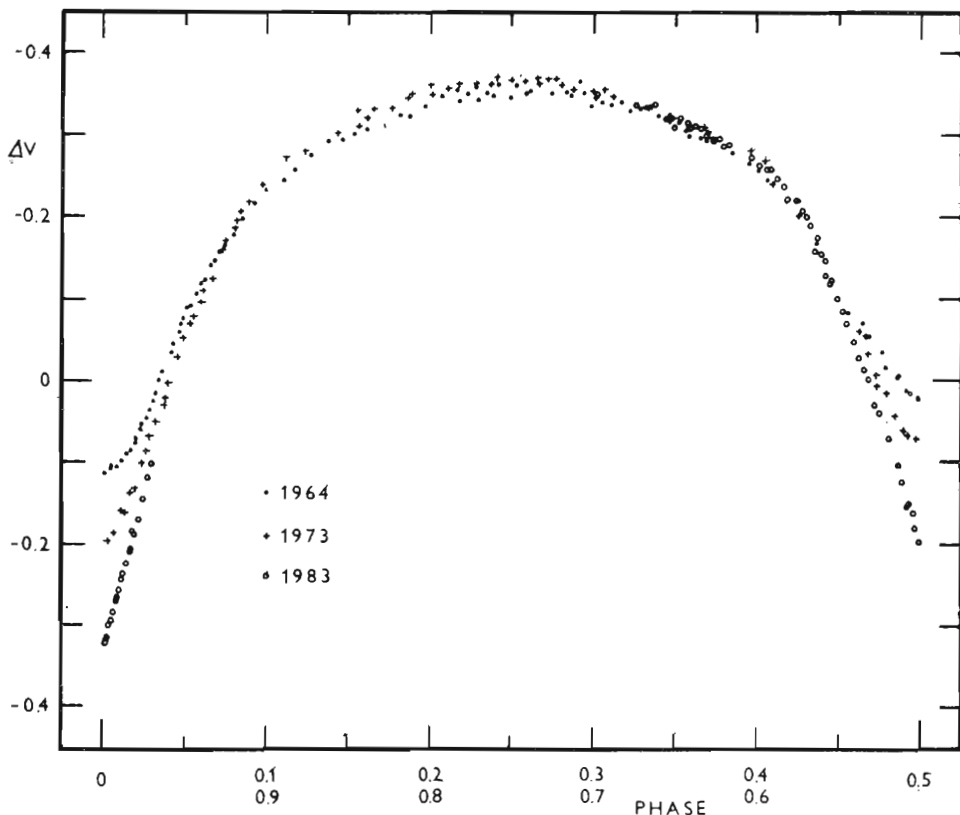
Pavel Mayer

Unikátní zákrytová proměnná IU Aurigae

Je možné, že jen menšina hvězd existuje samostatně, a že běžnější formou existence hvězdy je být složkou dvojhvězdy či hvězdy vícenásobné. Statistika výskytu složených útvarů i jejich bližší studium dovoluje lépe pochopit okolnosti vzniku těchto objektů a má proto značný kosmogonický význam. Mezi vícenásobnými hvězdami jsou samozřejmě nejčtenější trojhvězdy. Obvykle jde o těsný pár a vzdálenější složku; důležitými parametry takové soustavy jsou poměr vzdáleností složek (nebo, což je téměř totéž, poměr oběžných dob těsného páru a vzdálenější složky) a úhel mezi rovinami drah těsného páru a třetí složky.

Je celá řada způsobů, jimiž se třetí složka může projevit. Jsou ovšem trojhvězdy vizuální; jsou trojhvězdy spektroskopické, kdy těsný pár obíhá kolem společného těžiště s třetí složkou a proto se střední radiální rychlost dvojhvězdy periodicky mění. Dobře známým příkladem trojhvězdy je nejjasnější a první objevená zákrytová proměnná, Algol. Je spektroskopickou trojhvězdou, v níž dvojhvězda s periodou 2,867^d oběhne společné těžiště za 1,862 roku. Protože tento pohyb je měřitelný i na snímcích dlouhofokálními teleskopy, je Algol i astrometrickou trojhvězdou. A konečně se pohyb kolem společného těžiště projevuje u Algolu i v okamžicích zákrytů těsného páru, tj. ve zdánlivě změně periody dvojhvězdy — což je stejný efekt, který, pozorován u Jupiterových měsíčků, vedl O. Römera r. 1675 k prvnímu určení rychlosti světla. I další jasná zákrytová dvojhvězda λ Tau je ve skutečnosti trojhvězda. Zajímavá je tím, že oběžná doba třetí složky je jen osmkrát delší než oběžná doba těsného páru.

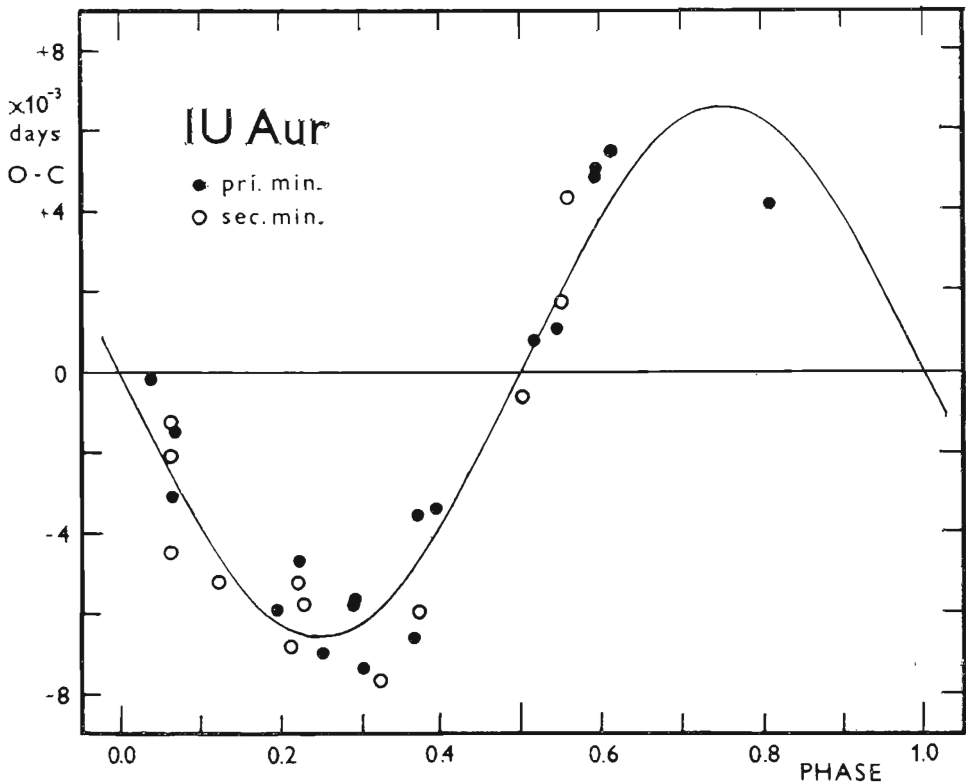
Zatím zcela unikátním způsobem se projevuje třetí složka u zákrytové proměnné IU Aur. Z prvních měření této hvězdy spektrálního typu B0 Vp v roce 1964 byla zjištěna hloubka primárního minima ve vizuálním oboru 0,47^m a hloubka sekundárního minima 0,37^m. Avšak po několika letech byly hloubky obou minim znatelně větší, a podle současných pozorování je amplituda už 0,69^m v primárním a 0,57^m v sekundárním minimu. Jasnost v maximu se přitom nezměnila — viz obr. 1. Tento monotónní růst amplitudy světelné křivky nelze vysvětlit jinak než vzrůstem sklonu dráhy zakrývajícího se páru. Změna jiného parametru, tj. poloměru nebo teploty některé složky, by nutně vedla i ke změně celkové jasnosti. Na systém IU Aur se tedy můžeme dívat jako na hvězdnou obdobu systému Země — Měsíc — Slunce. Rovina dráhy Měsíce kolem Země je skloněna k ekliptice v úhlu 5,1°; gravitačním působením Slunce se tato rovina stáčí, takže uzlová přímka vykoná jeden oběh za 18,6 let. V případě IU Aur trvá oběh složek těsného páru místo jednoho měsíce jen 44 hodin (1,8115 dne), a oběh třetí složky místo jednoho roku 294 dní. Perioda rotace uzlové přímky je však delší — rovná se asi 500 let, neboť je nepřímo úměrná čtverci periody dvojhvězdy. Vzhledem k rychlosti změny amplitudy je dále zřejmé, že úhel mezi rovinami drah zakrývajícího se páru a třetí složky musí být větší než 40°.



Obr. 1. Světelná křivka zákrytové proměnné IU Aur ve vizuálním oboru, získaná z měření v Ondřejově (1964 a 1983) a na Hvaru (1973). Vzhledem k dokonalé symetrii je křivka přeložena podle sekundárního minima.

Uvedená perioda 294 dní byla nalezena z analýzy okamžiků minim [většina minim byla pozorována v Ondřejově nebo na Hvaru, s přesností kolem jedné minuty]. Rozdíly od lineární efemeridy jsou vyneseny v obr. 2. Z amplitudy rozdílů lze určit minimální hmotnost třetí složky — vychází srovnatelná s hmotnostmi zakrývajících se složek. Hmotnosti těchto složek určili pracovníci observatoře v Asiagu (Itálie) Mammano, Margoni a Stagni z křivky radiálních rychlostí na 15 a 10 hmot Slunce. Zdá se, že změřené okamžiky minim se systematicky odchyľují od sinusovky. Znamenalo by to, že dráha třetího tělesa není kruhová, ale eliptická. Měřením zatím nejlépe vyhovuje excentricita 0,4, je to ale hodnota značně nepřesná. Perioda 294 dní je dosud nejkratší oběžná doba třetího tělesa určená zmíněným způsobem.

Třetí těleso se projevuje v systému IU Aur ještě dalším efektem: amplitudy obou minim jsou větší v modrém oboru než v oboru vizuálním, a největší jsou v oboru ultrafialovém. U zákrytových dvojhvězd je běžné, že díky rozdílu povrchových teplot je jedno (primární) minimum v modrém oboru hlubší, druhé mělké než v oboru vizuálním. Odlišné chování IU Aur lze vysvětlit jen přítomností dalšího zdroje světla. Ukázalo se, že „třetí světlo“ je nutné i při řešení světelných křivek. Je třeba, aby tvořilo asi 20 % světla soustavy ve vizuálním oboru a asi 7 % v oboru ultrafialovém. Toto světlo nemusí nutně pocházet od fyzikální složky soustavy, v tomto případě se však nepochybně jedná o záření třetí složky.



Obr. 2. Tzv. O—C diagram (pozorování minus výpočet) hvězdy IU Aur. Rozdíly jsou vyneseny podle fáze v periodě 294 dní. Data pro primární a sekundární minima se kupí podél jediné křivky blízké sinusovce s amplitudou 0,0062 dne.

Řešení světelných křivek IU Aur z různých epoch, jak je nalezl např. J. Eaton, svědčí o tom, že sklon dráhy zakrývajícího se páru vzrůstá asi o $0,5^\circ$ ročně a je už blízký 90° . V nastávajících letech by proto zákryty měly být totální. Řešení světelné křivky s totálními zákryty je vždy přesnější než při částečných zákrytech, a i když totalita bude trvat jen krátce (protože poloměry obou složek si jsou blízké), dovolí značně zpřesnit parametry obou složek.

Definitivní důkaz třetí složky v systému IU Aur by měla poskytnout spektroskopie. Nalézt spektrální čáry třetí složky je ale obtížný úkol, neboť čáry zakrývajících se složek jsou velmi široké a překrývají čáry třetí složky. Ty by měly být nejlépe pozorovatelné během primárních minim v období, kdy je radiální rychlost třetí složky maximální nebo minimální (v kvadratuře) — tehdy se ve spektru skládá jen záření sekundární a třetí složky a jejich čáry jsou přitom navzájem značně posunuté.

Přítomnost třetího tělesa je ovšem známa i u řady jiných zákrytových dvojhvězd. Nedávno byla objevena Moffatem, Voigtem a Grønbachem u jiné proměnné spektrálního typu B, u FZ CMA. Zde je perioda zakrývajícího se páru 1,273^d, perioda třetího tělesa 537^d, a i řešení světelné křivky vyžaduje třetí světlo. Perioda rotace uzlové přímky zde však vychází kolem 2000 let, změna amplitudy proto může být jen pomalá; zatím nebyla zjištěna. K podstatné změně amplitudy došlo u AY Mus: byla objevena jako zákrytová proměnná v r. 1932, v r. 1975 však u ní nebyly zákryty nalezeny; pravděpodobný důvod

je stočení uzlové přímky. Ke změnám amplitudy ovšem může dojít i z jiných důvodů, zejména je-li soustava obklopena měnicím se cirkumstelárním prostředím. V současné době např. vzrůstá amplituda zákrytové proměnné *AH Cep*. Zatím ale u ní nebyly pozorovány jiné příznaky třetího tělesa a tak důvod změn je nejistý.

IU Aur je dosti jasná hvězda, v maximu je ve vizuálním oboru 8,17^m, a její proměnnost mohla být objevena již dávno; nicméně k objevu došlo až před dvaceti lety, kdy při měření hvězd typu *O* a *B* v Aurize 65cm dalekohledem v Ondřejově s ní autor omylem zaměnil standardní hvězdu *UBV* systému *HD 35619*. Obě hvězdy leží jen 3 úhl. minuty od sebe, jsou prakticky stejně jasné a mají i stejnou barvu; *HD 35619* je tak ideální srovnávací hvězdou. I objev změny amplitudy minim má prozaický důvod: díky středoevropskému podnebí observatoře Ondřejov nebyla ani po několika letech úsilí světelná křivka *IU Aur* zcela pokryta měřeními, ale hloubky minim se již lišily. I když ke změnám amplitudy stáčením uzlové přímky by mělo docházet u značného počtu zákrytových proměnných — a tyto změny jistě budou nalezeny — zůstává *IU Aur* po dvacet let jediným objektem, kde jsou takové změny plně fotoelektricky dokumentovány. Do budoucna, po zpřesnění a doplnění pozorování, slibuje *IU Aur* předvedení dalších efektů nebeské mechaniky v systému tří těles.

Další Trojan objeven? | Jiří Bouška

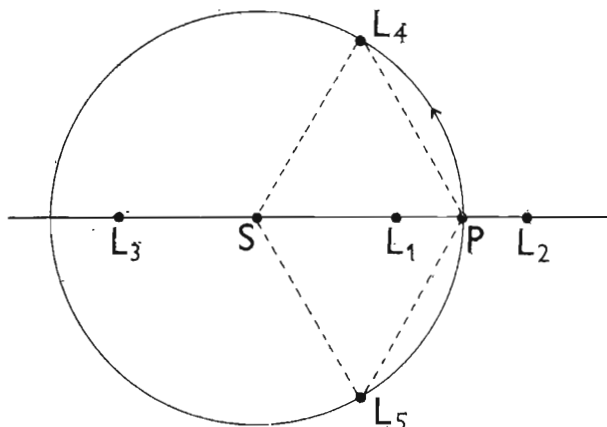
Ve sluneční soustavě existuje velké množství drobných těles, planetek. Říká se jim také malé planety, planetoidy či asteroidy. V současné době je spolehlivě známo více než 3000 takovýchto objektů, které byly definitivně označeny čísly a téměř všechny také již jmény. Pouze málo z nich, objevených většinou teprve v posledních letech, čeká dosud na svá jména, která přiděluje, zpravidla na návrh objevitele, zvláštní komise při Mezinárodní astronomické unii.

V knížkách se lze dočíst, že planetky se pohybují kolem Slunce mezi drahami Marsu a Jupitera, kde tvoří jakýsi pás či prsteneček. To je vcelku pravda, ale každou pravdu potvrzují, jak známo, výjimky. Pokud jde o planetky, není výjimek příliš mnoho, ba dokonce velmi málo, ale jsou. Tak např. známe asteroidy, které křížují nejen dráhu Země, ale i Venuše a Merkura, ale existují i planetky, které se vzdalují až za dráhu Jupitera a Saturna, jedna — (2060) Chiron — dokonce až téměř k dráze Urana.

Velmi zajímavou skupinu asteroidů, pokud jde o dráhy, tvoří tzv. Trojané. Je jich známo více než tři desítky, takže představují zhruba 1 % definitivně označených planetek. Trojané se jim říká proto, že mají jména po hrdinech trojské války. Tyto planetky se vyznačují pozoruhodnými drahami, protože velké poloosy jejich drah jsou téměř stejné jako velká poloosa dráhy Jupitera a mají tedy také oběžné doby téměř stejné jako tato planeta, tedy zcela výjimečné ve srovnání s naprostou většinou ostatních asteroidů.

Pochopitelně nejde o náhodu. Jak je jistě známo každému, kdo se byť i jen letmo trochu zabýval nebeskou mechanikou, není problém pohybu tří těles — v našem případě jde o Slunce, Jupitera a planetku, neuvažujeme-li vliv ostatních těles sluneční soustavy — analyticky řešitelný. To se ví již dlouho, a dlouho je také známo, že existují určité výjimky. Ve sluneční soustavě je ústředním tělesem pochopitelně Slunce, v němž je soustředěna prakticky veškerá hmotnost soustavy, a dále zde je 9 planet (z nichž nejhmotnější Jupiter má hmotnost rovnající se jen 1/1047 hmotnosti Slunce), měsíce planet, komety, planetky a meteoroidy, nehledě na meziplanetární prach. Pochopi-

Obr. 1. Librační body (L) v soustavě Slunce (S) — planeta (P). Centra L_1 , L_2 a L_3 leží na přímce procházející Sluncem a planetou. Vyznačené trojúhelníky dané vrcholy S , P , L_4 a S , P , L_5 jsou rovnostranné, takže všechny úhly v nich měří 60° . V blízkosti bodů L_4 a L_5 soustavy Slunce — Jupiter jsou Trojané. Planetky v okolí L_4 se pohybují kolem Slunce 60° před Jupiterem, v okolí L_5 60° za ním. Směr pohybu Jupitera i Trojanů kolem Slunce je vyznačen šipkou.



telně všechna tělesa gravitačně ovlivňují s ohledem na hmotnost a vzdálenost ostatní, takže propletenec je dokonalý. Učeně se tomu říká problém n těles. Celá řada významných astronomů se řešením problémů s ním spojených zabývala, až se ukázalo, že jej analyticky řešit nelze. Avšak díky numerickým metodám a moderním počítačům však dnes dovedeme vše potřebné s postačitelnou přesností spočítat, i když ne vždy a všechno snadno.

Avšak vraťme se k Trojanům. Jeden z nejvýznačnějších klasiků nebeské mechaniky, francouzský astronom J. L. Lagrange, již v r. 1772 ve své dodnes významné práci „Essai sur le problème des trois corps“ ukázal, že v problému tří těles existují určité matematicky řešitelné případy, při nichž jde o periodické pohyby, takže všechna tři tělesa se po uplynutí určité doby znovu vrací do téhož pohybového stavu daného polohami a rychlostmi těchto těles.

Pro dva hmotné body, resp. pro dvě tělesa sluneční soustavy — tj. pro Slunce a planetu — našel Lagrange 5 charakteristických bodů, tzv. libračních center (říká se jim také librační body, Lagrangeovy body či centra). Tyto body se označují L s indexem 1–5 (obr. 1). Jak je z obrázku vidět, body L_1 , L_2 a L_3 leží ve sluneční soustavě na přímce procházející Sluncem a planetou a jejich polohy závisí na poměru hmotností Slunce a planety. Body L_4 a L_5 leží ve vrcholech rovnostranných trojúhelníků, jejichž další vrcholy tvoří Slunce a planeta; jejich polohy tedy nezávisí na hmotnostech těles.

Jestliže je v některém z libračních bodů třetí těleso, pak poměr vzájemných vzdáleností vůči původním dvěma tělesům zůstává konstantní. Lagrange řešil před dvěma stoletími pochopitelně uvedený problém čistě teoreticky — vše je samozřejmě podstatně složitější než jsme zde stručně uvedli — a nemohl tehdy vůbec tušit, že bude aplikovatelný v praxi. Jak se však mnohem později ukázalo, aplikovatelný byl a je. V blízkosti libračních bodů L_4 a L_5 soustavy Slunce—Jupiter byly totiž objeveny některé planetky — právě Trojané. Z doby poměrně nedávné je známo, že se některé Saturnovy měsíce pohybují v okolí libračních bodů, librační centra mají svou důležitost i v některých případech těsných dvojhvězd a zdá se, že v bodech L_4 a L_5 systému Země—Měsíc snad existují oblaka prachových částic.

Všechno by bylo podstatně jednodušší, kdyby Trojané byly přesně v libračních bodech. Skutečnost je však taková, že tyto planetky nejsou zcela přesně v L_4 či L_5 a to znamená, že se pohybují po dosti složitých drahách kolem těchto center. Ale to bychom se dostali příliš daleko a i jen letmé objasnění celé této problematiky by si vyžádalo další celý článek. Připomeňme jen, že

i zmíněné některé Saturnovy měsíce, v poslední době objevené kosmickými sondami, které také nejsou zcela přesně v libračních bodech, vykazují podobné značně složité dráhy. Ale o tom jsme se na stránkách tohoto časopisu alespoň stručně zmiňovali.

Avšak vraťme se k problému uvedenému v názvu tohoto článku. V noci 19./20. dubna t. r. objevil doc. Antonín Mrkos na hvězdárně na Kletci v souhvězdí Panny, poblíže hvězdy δ Virginis, dosud neznámou planetku, pracovně označenou *KL 886*. To by nebylo nic mimořádného, protože Mrkos a jeho spolupracovníci objevili na kletské hvězdárně již planetek mnoho. Zajímavý však byl velice malý zdánlivý pohyb tělesa na obloze, v rektascenzi $-0,103^\circ$ a v deklinaci $+0,074^\circ$ za den. Takto malý zdánlivý pohyb je vždy neklamným důkazem, že jde o objekt značně vzdálený od Země. Planetka, jejíž jasnost byla $15,6^m$, byla pak fotografována na Kletci i v nocích 24./25., 25./26. a 27./28. dubna; další sledování znemožnilo nepříznivé počasí. Pokud je známo, objekt nebyl pozorován bohužel ani na žádné jiné hvězdárně. Zpráva o objevu, i přesné polohy asteroidu z uvedených nocí, byly neprodleně zaslány do mezinárodního centra. Současně vyslovil doc. Mrkos domněnku, že nově objevená planetka by mohl být další Trojan. Je trochu s podivem, že pozice tohoto asteroidu se objevily až v *MPC 8835/8836* z 13. července t. r. — vždyť každému muselo být jasné, že jde o mimořádný asteroidální objekt.

V *MPC 8891* pak byla publikována dráha nově objevené planetky, předběžně označené *1984 HA1*, kterou počítal C. M. Bardwell. Počítal ji z 8 Mrkosových pozic z období 19.—27. dubna t. r. a její elementy jsou pro ekv. 1950,0 a epochu 1984 IV. $10,0 \text{ EČ} = JD 2\,445\,800,5$:

$$\begin{array}{ll} M = 286,74^\circ & i = 23,56^\circ \\ \omega = 105,15^\circ & e = 0,1268 \\ \Omega = 178,34^\circ & a = 5,2380 \text{ AU.} \end{array}$$

Vypočteme-li si oběžnou dobu planetky, vychází $P = 11,99$ roku, její vzdálenost od Slunce v přísluní je $q = 4,5738$ AU a v odsluní $Q = 5,9022$ AU. Oběžná doba asteroidu tedy vychází o 0,13 roku delší než Jupitera, vzhledem k dráze Jupitera je planetka v perihelu o 0,63 AU blíže a v aphelu o 0,70 AU dále od Slunce. Podle uvedených elementů prošel asteroid 22. IX. 1974 přísluním, 20. IX. 1980 odsluním a další průchod přísluním nastane 17. IX. 1986. Dne 7. dubna t. r. byla planetka v opozici se Sluncem, další její opozice se Sluncem nastane 10. května 1985.

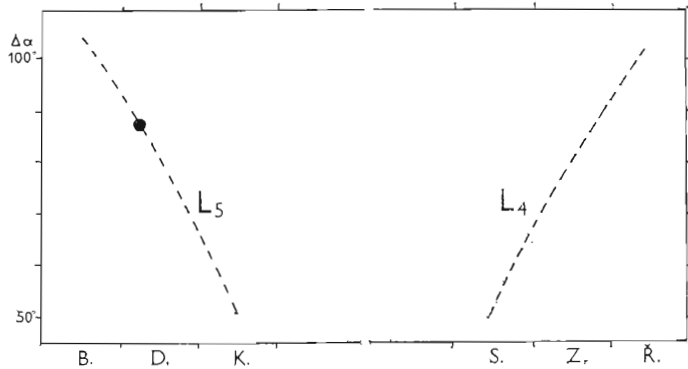
K tomu všemu je nutno připodotknout, že počítat z osmidenního oblouku dráhu objektu, jehož oběžná doba je kolem 12 roků, je problém velikánský a elementy dráhy (a pochopitelně z nich počítané zde uvedené další údaje) jsou nutně značně nejisté, i když šlo o pozice velice přesné — kletské patří mezi nejpřesnější na světě. Avšak oblouk, který planetka urazila za 8 dní, představuje pouze 0,18 % její dráhy, takže si lze představit, o jak velkou extrapolaci jde a jak se i velice malé nepřesnosti v polohách mohou projevit v elementech dráhy. A to je pochopitelně nutno brát v úvahu.

Ze stejných Mrkosových pozic počítal dráhu planetky také W. Landgraf. Jeho elementy pro stejnou epochu a ekvinokcium a zaokrouhlené na stejný počet desetinných míst jako výše jsou:

$$\begin{array}{ll} M = 311,53^\circ \pm 26,02^\circ & i = 21,84^\circ \pm 2,31^\circ \\ \omega = 96,36^\circ \pm 4,81^\circ & e = 0,2756 \pm 0,2116 \\ \Omega = 177,03^\circ \pm 1,89^\circ & a = 5,7278 \pm 0,9255 \text{ AU.} \end{array}$$

Jak je vidět, lze ze stejných pozic objektu dostat v určitých případech i poněkud odlišné elementy dráhy, to záleží na použité metodě. Všimněme si

Obr. 2. Rozdíl rektascenzí ($\Delta\alpha$) Jupitera a Trojanů v době, kdy byly letos tyto planety v opozicích se Sluncem. Trojané v okolí libračního bodu L_5 (60° za Jupiterem) byly v opozici se Sluncem od března (B.) do května (K.), opozice planetek v okolí L_4 (60° před Jupiterem) nastávaly od srpna (S.) do října (Ř.). Plný kroužek vyznačuje nově objevenou planetku 1984 HA1.



např. značně rozdílných hodnot střední anomálie M , argumentu perihelu ω , excentricity e a velké poloosy dráhy a . A za povšimnutí stojí i poměrně značné střední chyby některých elementů, především pokud jde o M , a a e . Z uvedeného lze názorně vidět, že i z velmi přesných poloh je možno někdy vypočítat jen poměrně nepřesnou dráhu tělesa. A vzhledem k tomu, co již bylo uvedeno (tj. velmi krátký oblouk dráhy) se nelze ani příliš divit. Uvedené střední chyby elementů je však nutno považovat do značné míry za formální; vše zde nelze podrobně rozebírat, protože by se to vymykalo rozsahu tohoto článku. Lze jen připomenout, že vypočteme-li zpět z Bardwellových i Landgrafových elementů efemeridu, v obou případech dostaneme velmi dobrý souhlas se změřenými polohami planetky. Z toho všeho také vyplývá ponaučení, že ne každému číselnému údaji v astronomii, zvláště jde-li o poslední desetinná místa, můžeme opravdu věřit. A nemusí jít zrovna o vzdálenosti kvasarů, Hubbleovu konstantu atp., ale i o elementy těles sluneční soustavy. Dokonce někdy může všechno být úplně jinak, jak již údajně blahé paměti říkal král Šalamoun a jak jej s oblibou citoval národní umělec Jan Werich.

Avšak vraťme se do doby současné. Z Bardwellových elementů se zdá být téměř jisté, že planetka 1984 HA1 je opravdu nový Trojan. Naproti tomu z Landgrafových elementů vychází oběžná doba objektu $P = 13,71$ roku, vzdálenost přísluní dráhy $q = 4,15$ AU, vzdálenost odsuní $Q = 7,31$ AU a průchod přísluním 13. února 1986. Takže z těchto elementů by bylo možno spíše soudit, že objekt 1984 HA1 křížuje dráhu Jupitera. Je velmi pravděpodobné, že z planetek pohybujících se po podobných drahách se mohly stát gravitačním působením Jupitera některé vzdálené měsíce této planety.

Avšak Bardwellovy elementy leží (s výjimkou argumentu perihelu ω) v mezích Landgrafových středních chyb. Je tedy planetka 1984 HA1 Trojan, nebo není? Jak je vidět, zatím zcela spolehlivě rozhodnout nelze, i když podle názoru autora tohoto článku je velice pravděpodobné, že objekt asi Trojan je, a to v blízkosti Lagrangeova bodu L_5 (tedy 60° za Jupiterem). Definitivně by to však mohly rozhodnout případné dodatečně zjištěné polohy planetky, pokud se asteroid podaří na některé hvězdárně nalézt, jinak bude nutno vyčkat, až se planetka dostane napřesrok do období kolem opozice se Sluncem a budou získány další její pozice.

Závěrem ještě dodejme, že nově objevený asteroid byl poměrně jasný, jak již bylo uvedeno, fotograficky v době objevu 15,6^m. Absolutní jasnost objektu [redukovaná na vzdálenost 1 AU jak od Slunce, tak i od Země] vychází $B(1,0) = 9,5^m$. Z jasnosti je možno za určitých předpokladů o albedu objektu

vypočítat jeho rozměry: průměr vychází asi 50 km. V každém případě je objekt 1984 HA1 novou velmi zajímavou planetkou, jakých není mnoho. A lze předpokládat, že se o ní v příštím ročníku ještě dočteme a to již bez otazníku v názvu článku.

Výpočet zdánlivých poloh planet a Slunce na programovatelných kalkulátorech

Svatopluk Svoboda

Programovatelné kapesní kalkulatory dnes umožňují — při určitých omezeních — komplexní výpočet souřadnic planet a Slunce nezávisle na hvězdářských ročenkách pro libovolné okamžiky v rozmezí několika století, a to zejména u terestrických planet s relativně dobrou přesností $\pm 1'$. Jsou možné různé výpočetní postupy i programové systémy.

Jako příklad uvádím program pro kalkulator TI-58/C; má celkem 400 programovacích kroků a je rozdělen na dvě části — v první využívá 29 a ve druhé části 10 paměťových registrů. Je pochopitelné, že při aplikaci programu na jiných výkonnějších kalkulátorech nebo počítačích jej lze použít vcelku bez dělení na části, příp. i jinak vhodně doplnit nebo upravit.

Program je založen na klasickém výpočetním postupu, ve kterém se geocentrická ekliptikální délka a šířka planety získají z jejich heliocentrických ekliptikálních souřadnic a z geocentrické délky a průvodiče Slunce. Metoda je vhodná pro výpočet souřadnic Merkura, Venuše, Marsu, Jupitera, Saturna, Urana, Neptuna a Slunce. Využívá koeficienty pro dráhové prvky Merkura, Venuše, Země a Slunce vypočtené S. Newcombem, pro dráhové prvky Marsu F. E. Rossem a pro dráhové prvky Jupitera, Saturna, Urana a Neptuna M. A. Gaillotem. V uvedeném postupu jsou používány korekční metody fakultativně jen v omezeném rozsahu, korekce mezi světovým časem (SČ) a dynamickým časem (DČ) se neprovádí.

Dráhové prvky planet určují velikost a tvar dráhy a její orientaci vzhledem k rovině ekliptiky. Jsou to¹:

- Ω — délka výstupného uzlu,
- i — sklon dráhy k rovině ekliptiky,
- ω — délka perihelu v dráze [měřená od směru výstupného uzlu],
- a — velká poloosa dráhy,
- e — excentricita dráhy,
- T — okamžik průchodu perihelem (ve světovém čase).

Poloha tělesa v ekliptické dráze v daném okamžiku t je jednoznačně popsána tvarem dráhy a pravou anomálií v .

Při výpočtu je možno postupovat tak, že uvažujeme dráhu pomocné planety, která obíhá kolem středu elipsy po kružnici, jejíž poloměr je roven velké poloose elipsy. Obě dráhy splývají v perihelu a v afelu, doby oběhu planety i pomocné planety jsou totožné. V tom případě je střední anomálie M dána vztahem

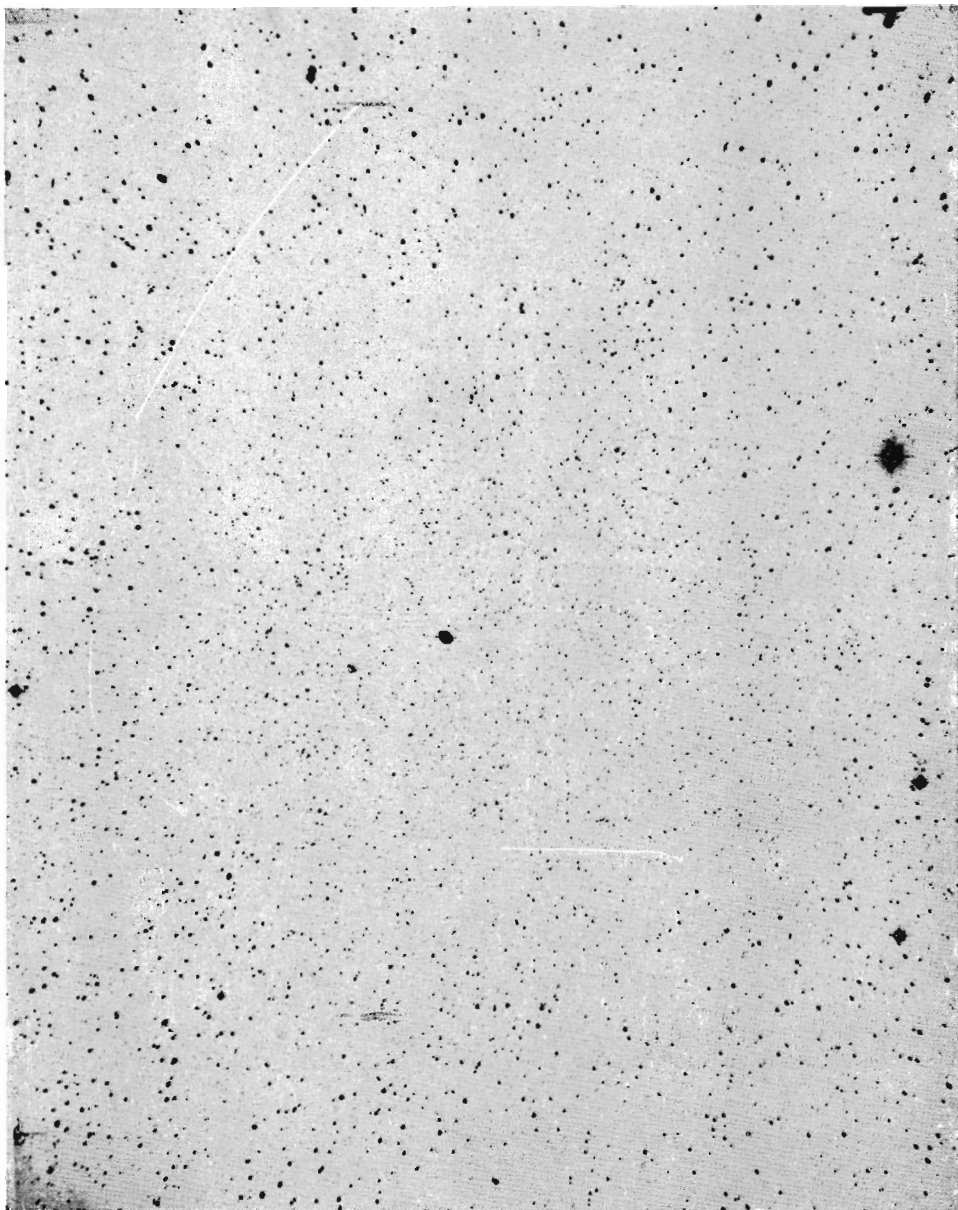
→ STR. 213

¹ V podrobnostech viz např. Vanýsek: Základy astronomie a astrofyziky; Academia 1980 (str. 92–96).

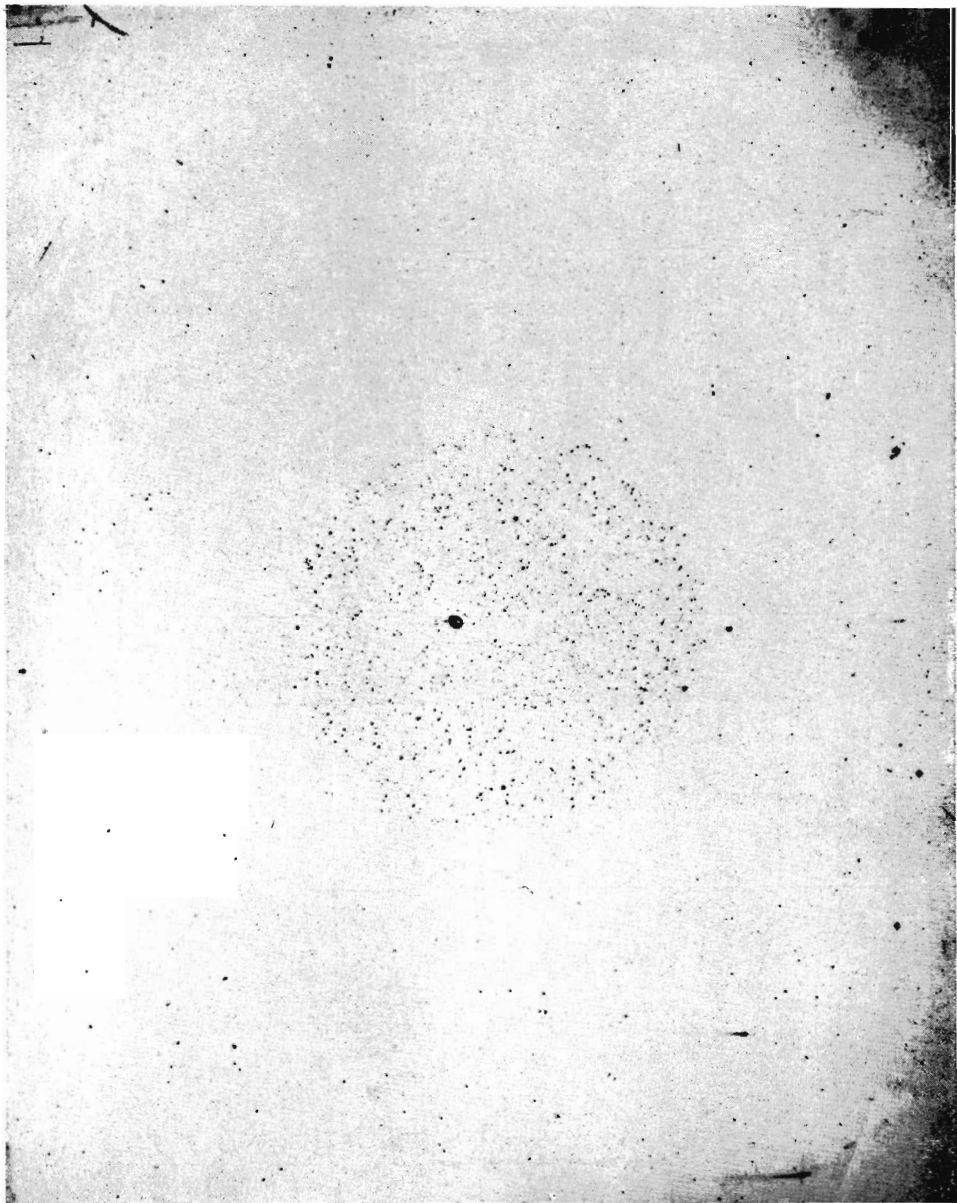


NGC 1398 — typ SBb(r) I, spirální galaxie s příčkou, která je obklopena prstencem. Středová oblast galaxie, tj. centrální vypuklina, příčka a prsteneček, připomíná řecké písmeno theta. Spirální ramena, která vycházejí tangenciálně z prstence, můžeme sledovat více než jednu otočku okolo středu galaxie. (5metrový reflektor, Mt Palomar)

OPRAVA. V č. 8/1984 došlo k přehození řádek. První tři řádky ze str. 169 patří před text na str. 166 a navazují tak na první část textu ze str. 164. Tiskárna se čtenářům i autorovi omlouvá.



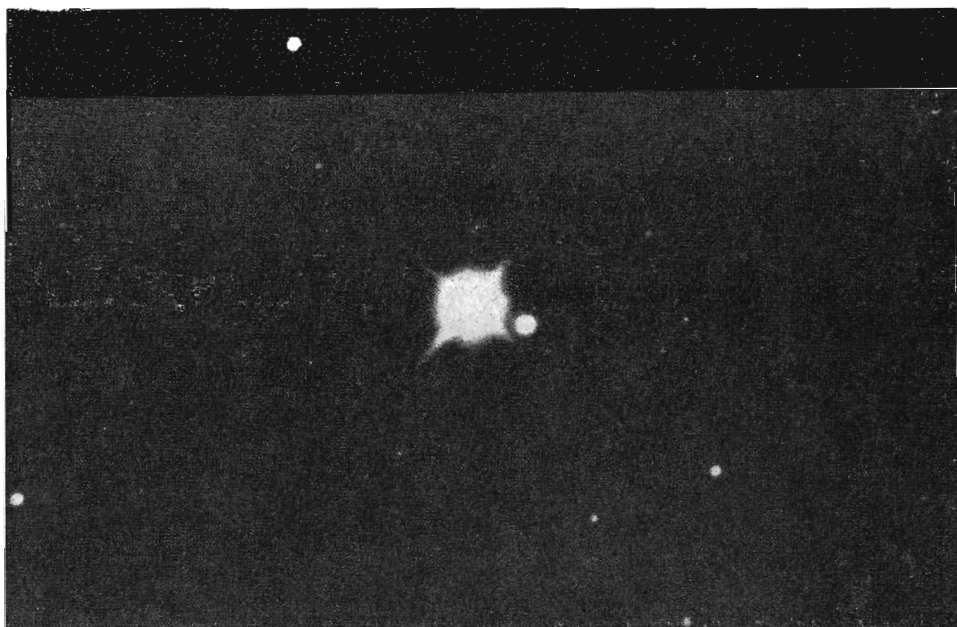
Fotografie prstencové mlhoviny v Lyře 60cm zrcadlem v primárním ohnisku. Snímek byl pořízen bez jakýchkoliv clon. Na okraji jsou zřetelně vidět obrazy hvězd deformované komou.



Fotografie téhož objektu jako vlevo získaná při použití obou clon. Obrazy hvězd až do krajů jsou ostré bez deformací komou a stigmatismem. (Foto A. Mrkos; ke zprávě na str. 215.)



Snímek planety 1984 HA1. Negativ byl exponován 27. IV. 1984 dvakrát: $22^{\text{h}} 31^{\text{m}} 25^{\text{s}} - 22^{\text{h}} 51^{\text{m}} 25^{\text{s}}$ a po posunutí kazety $22^{\text{h}} 51^{\text{m}} 45^{\text{s}} - 23^{\text{h}} 11^{\text{m}} 45^{\text{s}}$ SEČ; proto jsou stopy planety (je označena šipkou) i hvězd zdvojené. Mlhavé objekty jsou galaxie. Sever je vpravo. (Fo'lo A. Mrkos, hvězdárna na Kleti; k článku na str. 204–208.)



Neptun a jeho měsíc Triton. (Lick Obs., ke zprávě na str. 215–216.)

$$M = \frac{2\pi}{P} t \quad (1)$$

kde P je doba oběhu a t je čas měřený od okamžiku T . V případě kruhové dráhy je střední anomálie totožná s pravou anomálií. Jako dráhový prvek je možno použít také střední délku planety L , pro kterou platí

$$L = M + \omega + \Omega. \quad (2)$$

V tom případě již není nutno zvlášť uvažovat délku perihelu v dráze ω . Ve výpočetním postupu jsou dále použity tyto prvky:

- L_S — střední geometrická délka Slunce,
- M_S — střední anomálie Slunce,
- e_z — excentricita dráhy Země,
- ε — sklon ekliptiky k rovině rovníku,
- H — střední hvězdný čas v 0^h SČ na nultém poledníku.

Dráhové prvky planet mohou být obecně vyjádřeny jako polynom ve formě

$$a = a_0 + a_1 T + a_2 T^2 + a_3 T^3, \quad (3)$$

kde T je čas měřený v juliánských stoletích o 36 525 efemeridových dnech od epochy 0,5 ledna 1900 EČ, tj. $JD - 2\,415\,020,0$, což je možno vyjádřit vzorcem

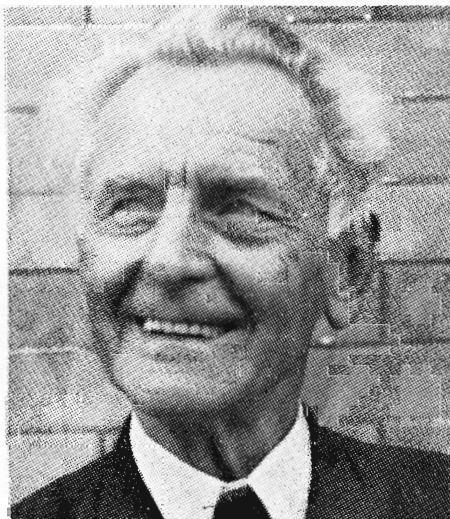
$$T = \frac{JD - 2\,415\,020,0}{36\,525}. \quad (4)$$

(Pokračování)

Zprávy

ZA FRANTIŠKEM KREJČÍM

Dne 13. 6. 1984 navždy opustil rodinu astronomů zakladatel karlovarské hvězdárny a její dlouholetý vedoucí František Krejčí. Astronomií se zabýval už od mládí, pro těžké životní podmínky ji však nemohl vystudovat. Stal se strojevodoucím, ale své lásce ke hvězdám věnoval každou volnou chvíli. Již v roce 1941 se stal členem České astronomické společnosti, v níž pak pracoval přes čtyřicet let. V roce 1954 založil v Karlových Varech astronomický kroužek, který pracuje dodnes jako klub astronomů amatérů. Tím začalo karlovarské „hvězdné období“ — přednášky a pozorování přenosným dalekohledem přímo v lázeňském městě plném zájemců z tuzemska i ze zahraničí, ale i časté vyjíždky do okolí. A přitom snaha o postavení hvězdárny a velkého dalekohledu, naplněná po letech, kdy všechen volný čas pohltila stavba, v roce 1963 slavnostním otevřením hvězdárny na Hůrkách u K. Varů. Po nešťastném požáru hvězdárny v roce 1971 František Krejčí znovu a nadšeně přesvědčoval odpovědné činitele o nutnosti její obnovy a sám, už jako sedmdesátník, šel v práci opět příkladem. Jeho zásluhou byla hvězdárna nejen obnovena, ale i rozšířena a vylepšena. Práce Františka Krejčího byla



mnohokrát oceněna, například medailí M. Koperníka a J. Keplera, zlatým odznakem budovatele K. Varů a jmenováním čestným členem Čs. astronomické společnosti, kterého si vážil nejvíce. Škoda, že se mu nesplnilo přání posledních let — dočkat se návratu Halleyovy komety — té, která ho v mládí ke hvězdám vlastně přivedla. Dílo Františka Krejčího však zůstává. Jeho následovníci, kterých není málo, na jeho pracovitost, nadšení a hluboké morální zásady, nikdy nezapomenou.

L. Linhartová

KOMETA KOWAL-MRKOS 1984n

Doc. A. Mrkos objevil na Kletí 2. května objekt asteroidálního vzhledu, který byl označen jako planetka 1984 JD. Dodatečně objekt nalezl dr. Ch. T. Kowal (USA) na snímcích exponovaných 23. a 30. dubna a identifikoval ho jako kometu. Podle výpočtů dr. B. G. Marsdena se kometu pohybuje po dráze podobné drahám planetek, přísluním prošla 16. května ve vzdálenosti 2,040 AU (v odsuní se vzdaluje od Slunce na 5,427 AU) a má oběžnou dobu 7,21 roku. Jde o novou periodickou kometu Jupiterovy rodiny, která dostala označení *P/Kowal-Mrkos*. Bližší údaje budou v příštím čísle. Redakce Říše hvězd doc. Mrkosovi blahopřeje k objevu jeho již dvanácté komety.

J. B.

KONFERENCE O HVĚZDNĚ ASTRONOMII

Od úterý 12. do pátku 15. června 1984 proběhla v motelu Bobrava na okraji Brna již 12. celostátní konference o hvězdné astronomii. Autor této zprávy, který pamatuje ještě první konferenci, může čtenáře ubezpečit, že to rozhodně nebyla konference tuctová, ale významem spíš výroční (v astronomii „trpíme“ spíš na 12 — souhvězdí v zodiaku, hodin, ... — než na 10). Svědčí o tom také pozornost, které se jí dostalo přítomností našich odborníků i odborných pracovníků lidových hvězdáren (celkem asi 50). Proti počátečním konferencím již téměř úplně odpadla jakákoli formalnost, takže se o referátech diskutovalo zcela bez zábran. Také je možno pozorovat neustálé omlazování účastníků. Pokud to takto půjde dál, v budoucnu to snad budou už jen konference studentské. Starší generaci zřejmě brání v účasti jiné starosti — bohužel asi ne vždy astronomického charakteru. V referátech již také odpadlo vysvětlování základních vztahů — každý jde rovnou k věci. To učiníme i my.

V úterním odpolední a večeru vystoupil nejprve dr. J. Grygar s přehledem detekčních technik v infračervené (IR) astronomii. Tyto techniky se poslední dobou velmi zkvalitnily a nabízejí zcela nebyvalé pozorovací možnosti. Pozemní přístroje se hromadí na nejvýše položených hvězdárnách — u nás by mohl připadat v úvahu jen Lomnický štít. Ing. J. Zicha hovořil o projektech velkých dalekohledů (Ø kolem 8 m) a o vláknové optice, která jejich možnosti ještě zvýší, protože mj. odpadnou zcela ztráty světla na šterbinách spektrografů. O fotometrii hvězd v okolí pólu hovořil dr. M. Vetešník. Lze ji využít i k určování počtu prachových částic ve vzduchu, o což se zajímají hygienici. Je to jedno z mála využití hvězdné astronomie pro běžnou praxi. Dr. V. Bahýl předložil možnost evidence separátů prací na počítači. Dr. P. Polechová a dr. P. Hadrava přednesli referát o vlivu H II oblastí na měření reliktů

vého záření zařízením Relikt na družici Prognoz 9. Je vidět, že „i sluneční družice tak může dobře posloužit — jen je třeba dívat se tím správným směrem“ — rozuměj, opačně od Slunce. O kosmologických problémech hovořil dr. Z. Stuchlík. V. Karas rozváděl myšlenku akrece a gravitačního tření.

Ve středu dopoledne jako první mluvil dr. B. Onderlička o červených obrech z vývojového hlediska, jako druhý dr. M. Vetešník o pozdních stadiích hvězd. Potom dr. B. Onderlička a dr. D. Handlířová hovořili o ξ Cyg a γ Dra, dr. V. Štefl o α Ari a α Cas a dr. J. Papoušek o polopravidelných třídy RU Cyg. Odpoledne nejprve dr. Z. Mikulášek rozebíral chemicky pekuliární hvězdy — o jedné, ω UMa, pak hovořil dr. L. Hric.

Každý seminář má nějaký svůj velký příspěvek. Tím byla tentokrát interpretace UV spekter dr. I. Hubeného. Jde o syntetický přístup, ač autor v minulosti horoval pro přístup analytický. Podle rozsáhlého souboru programů se nejprve spočítá model hvězdné atmosféry, potom se určí spektrum vystupujícího záření a nakonec jeho obraz, tak jak se jeví na spektrogramu. Odpoledne bylo zakončeno rozboru UV spekter — dr. P. Koubský CX Dra a dr. S. Štefl KX And.

Ve čtvrtek dopoledne referoval J. Moravec o atmosféře pokřivené a rotující složky dvojhvězdy, po něm dr. P. Hadrava o mezinárodní konferenci o interagujících dvojhvězdách v Cambridgi. Pak přišly na pořad jednotlivé hvězdy — Sirius B (dr. I. Hubený), HD 165590 (dr. J. Tremko místo dr. D. Chocholaj), symbiotické hvězdy (dr. L. Hric), CH Cyg (dr. A. Skopal), přehled kataklysmických proměnných (Z. Urban), AX Mon (dr. K. Maštenová) a amatérská pozorování proměnných hvězd (J. Šilhán).

Po obědě dr. P. Mayer shrnul techniky IR pozorování, dr. P. Harmanec uvažoval o rychlých změnách B hvězd, dr. Z. Mikulášek o rotaci a pulsaci pekuliárních hvězd a dr. M. Vetešník o modelech uhlíkových hvězd. Další pořad využil umístění semináře na jižní Moravě — účastníci strávili milý večer „pod věchou“ v JZD Lechovice.

Páteční pořad byl věnován dynamice hvězd. Dr. J. Palouš hovořil o modelech a dynamice galaxií; společně s H. Hostomskou se věnoval pohybům H II oblastí. J. Bubeníček se zabýval pohybovými skupinami hvězd v okolí Slunce. Seminář zakončil dr. P. Mayer srovnáním různých fotometrických katalogů a dlouhodobým sledováním veleobrů. Pro tuto práci je využitelný i Almagest, neboť jeho menší přesnost je vyvážena velkou časovou odlehlostí.

Na závěr konference bylo rozhodnuto, že písemné materiály z ní opět vydány nebudou — kdo tam nebyl, neslyšel. Příští konference bude uspořádána slovenskými kolegy nejspíš ve Smolenici či na Bezovci.

Zdislav Šíma

ASTROMETRICKÉ DESKY ZÍSKANÉ V PRIMÁRNÍM OHNISKU SVĚTELNÉHO REFLEKTORU

Kóma, astigmatismus a velká diference hvězdných tříd mezi fotografovaným objektem a referenčními hvězdami jsou hlavní zdroje chyb při měření pozičních desek. Všechny tyto tři zdroje chyb lze snadno eliminovat metodou používanou na Kletci při získávání přesných pozorování slabých objektů 60cm a 100cm reflektory s ohniskovými délkami 2970 a 3940 mm, tedy relativně velmi světelnými teleskopy. Astrometrické desky jsou pořizovány metodou dvou clon.

První clona s malým centrálním otvorem je umístěna těsně před fotografickou deskou a umožňuje snímat pouze objekt s jeho nejbližším okolím blízko středu desky. Druhá clona je umístěna těsně před zrcadlem a omezuje jeho aperturu na ohniskový poměr od 1:10 až do případně 1:20 podle potřeby.

Postup fotografování je následující: Při použití první clony těsně před fotografickou deskou exponujeme kometu nebo malou planetu potřebnou dobu k získání měřitelného obrazu. Potom druhou clonou před zrcadlem zmenšíme jeho světelnost a odstraníme clonu s malým centrálním otvorem před deskou, takže celá deska je odkryta. Velmi krátkou expozicí (řádově desítky sekund) získáme na celé desce dostatek referenčních hvězd. Hvězdy jsou velmi dobře definovány až do krajů a lze je dobře měřit.

Současně je možno při této metodě užívat desek větších rozměrů než obvykle, což poskytuje možnost najít vždy potřebné referenční hvězdy. Výsledky nejlépe dokumentují snímky, otištěné na str. 210 a 211.

A. Mrkos

KDY VZNIKAJÍ VE SPIRÁLNÍCH GALAXIÍCH PŘÍČKY?

Podle statistiky galaxií víme, že mezi spirálami je asi 37 % galaxií s příčkou. Tento fakt je důkazem toho, že galaktické příčky nejsou výjimečným nebo nahodilým jevem ve vesmíru. Je snad dílo náhody, že v bezprostředním okolí naší Galaxie se vyskytují pouze normální spirály. Tato náhoda však způsobila, že struktura spirálních galaxií s příčkou je poměrně málo probádána, a to jak z hlediska pozorování, tak i z hlediska teoretických úvah o jejich vzniku a vývoji, a tímto problémem se budeme nyní zabývat.

Vznik příčky ve středu spirální galaxie je projevem Jeansovy gravitační nestability. Jde o částečný gravitační kolaps, avšak roli tlaku má v tomto případě rotace hvězd okolo galaktického středu. K tomu, aby ve středu galaxie mohlo dojít ke zvýšení koncentrace hvězd, musí být část momentu hyb-

nosti přenesena ze středu galaxie na její okraj. Kolaps středových částí a vznik příčky je kompenzován expanzí vnějších částí galaxie, které přejímají moment hybnosti zevnitř galaxie; celkový moment hybnosti se na základě obecných fyzikálních principů zachovává.

Jakým způsobem by však část momentu hybnosti mohla být přenesena ze středu galaxie na její okraj? Hlavním kandidátem pro tento úkol jsou spirální ramena. Radikální přenos momentu hybnosti, který je celkovým výsledkem výměny momentu hybnosti mezi rotujícími hvězdami a spirálními rameny, skutečně postačuje ke vzniku centrální koncentrace ve tvaru příčky.

Docházíme tedy k závěru, že vznik příčky ve středu galaxie musí být provázen vznikem spirální struktury, která přeneše moment hybnosti ze středové oblasti na okraj galaxie, a tak vlastně částečný gravitační kolaps v centru galaxie umožní. Odpověď na naši původní otázku tudíž zní: Příčka může vzniknout ve středu galaxie tehdy, když galaxie má dostatečně výrazná spirální ramena, která by byla schopná přenést moment hybnosti ze středu galaxie na její okraj (viz fotografie spirálních galaxií s příčkou *NGC 1300*, *NGC 1398*, *NGC 2523* a *NGC 613* na obálce a příloze).

Jarou Palouš

ATMOSFÉRA TRITONU

Naše znalosti o Tritonu, větším z obou Neptunových měsíců, se až do nedávna omezovaly na tři skutečnosti: satelit obíhá kolem oběžnice po retrográdní dráze, tedy proti směru rotace planety; velikostí se podobá našemu Měsíci a jeho povrch je částečně tvořen metanem. Nyní se podařilo vědcům z Jet Propulsion Laboratory, z univerzit na Havaji a v Texasu, rozšířit naše skromné vědomosti o další dva poznatky, které získali pozorováním v infračervené oblasti spektra. Triton je druhým satelitem po Saturnovu průvodci Titanu, na němž byl zjištěn dusík. Na Titanu je teplota natolik vysoká, že se zde tento prvek vyskytuje v plynném skupenství. Proti tomu je však na Tritonu příliš chladno a tak vytváří dusík moře, na nichž plavou „ledové hory“ nebo „kontinenty“, tvořené metanem v pevném skupenství.

Zjištění, že Triton má atmosféru, jejíž objem se může měnit až o faktor 1000, vyvolalo značné překvapení. Příčinou tohoto doposud jedinečného jevu je retrográdní, nestabilní dráha satelitu, jejíž rovina se velmi rychle stáčí kolem Neptuna. Tato precese vede k silným změnám směru a intenzity slunečního záření, dopadajícího na Triton a tím vznikají extrémní klimatické změny během „ročních dob“. Těkavé látky jako metan a dusík, které doplňují sublimací atmosféru, se shromažďují (podobně jako kysličník uhličitý na Marsu) především

na obou pólech měsíce a jejich vlastnosti podstatně ovlivňují atmosféru. Precesí roviny dochází k 650letému cyklu, v němž se střídají periody nepatrných změn s období extrémního léta a zimy. Očekávané „horké“ léto, trvající na Tritonu 30 let, by podle výpočtů mělo uvolnit takové množství metanu a dusíku, že se současný objem atmosféry zvětší až 30krát.

SuW 23, 4; 1/1984 (H. N.)

NOVA VULPECULAE 1984

H. Kosai (Tokijská hvězdárna) oznámil (IAUC 3963), že japonský astronom Waku-
da objevil 27. července novu v souhvězdí Lištičky (Vulpecula). Byla poblíž rozhraní se souhvězdími Labutě a Lyry, nedaleko hvězdy β Cygni, v poloze (1950,0)

$$\alpha = 19^{\text{h}}24^{\text{m}}03,46^{\text{s}} \quad \delta = +27^{\circ}15'54,4''.$$

V době objevu byla zřejmě ještě před maximem jasnosti, fotovizuálně byla 9,2^m. Dne 1. srpna měla jasnost asi 7,7^m, dne 4. srpna asi 6,3^m a 6. srpna asi 6,8^m. Nebyla nalezena na dvou snímcích, exponovaných 24. července, na nichž jsou zachyceny hvězdy do 12^m, resp. 14^m. Ve spektrogramu novy získaném 29. července v Japonsku byly zjištěny výrazné emise H α a H β . Spektra exponovaná 2.—5. srpna ve Francii (Haute Provence) ukázala četné čáry charakteristické pro novy. Expanzní rychlost odvozená z emisních čar byla asi 1100 km/s. J. B.

PRVNÍ ŽENA VE VOLNÉM VESMÍRU

Dne 17. 7. 1984 byla z kosmodromu Bajkonur vypuštěna k orbitální stanici Saljut 7 pilotovaná kosmická loď Sojuz T 12. Tříčlenná posádka tohoto Sojuzu — ve složení V. Džanibekov, I. Volk a Světlana Savická — se stala druhou hostující posádkou, která navštívila základní trojici kosmonautů Kizima, Solovjova a Afkova při jejich dlouhodobém pobytu na Saljutu 7. Savická se tak stala první ženou, která startovala do kosmu podruhé — při prvním letu byla v červenci 1982 v posádce Sojuzu T 7.

Během téměř dvanáctidenního společného pobytu čekal šestičlennou posádku orbitální stanice náročný program. Největší pozornost z celého programu společného letu si bezesporu získal výstup Světlany Savické ze stanice do volného vesmíru. Savická se stala — po téměř čtyřech desítkách kosmonautů, kteří již v otevřeném kosmickém prostoru pobývali a pracovali — první pozemšťankou, která vesmírnou vycházku uskutečnila.

Výstup první ženy do volného vesmíru se uskutečnil desátý den společného letu, 25. července, a společníkem S. Savické při pobytu mimo stanici byl V. Džanibekov. Celková délka pobytu v kosmu činila 3 h a 35 min.

Světlana Savická měla za úkol při svém výstupu ze stanice odzkoušet univerzální ruční nástroj vyvinutý sovětskými konstruktéry pro experimentální technologické operace v otevřeném vesmíru. Pomocí tohoto nástroje — zhruba o velikosti amatérské filmové kamery — kosmonautka rozřezávala kovové destičky, další kovové destičky spájela a provedla pokovení hliníkové desky stříbrem. Tyto technologické operace byly ve volném vesmíru uskutečněny vůbec poprvé v historii kosmonautiky. Podle vyjádření sovětských odborníků najdou podobné speciální nástroje perspektivní uplatnění při sestavování a montáži velkých orbitálních stanic na okolozemských drahách.

V programu společného pobytu šestičlenné posádky — bylo to již podruhé, co na palubě sovětské stanice pracovalo současně šest lidí — bylo další snímkování a dálkový průzkum území Sovětského svazu, výzkum horních vrstev atmosféry, byly provedeny další experimenty z oblasti kosmické biologie. Lékařské výzkumy byly tentokrát zaměřeny na zkoumání kardiovaskulárního systému, ostrosti vidění kosmonautů a dalších výzkumů nepříznivého účinku beztlížného stavu na člověka. Na palubě stanice byly vyrobeny velmi čisté biologicky aktivní látky — je více než pravděpodobné, že výroba léčiv se v nejbližší budoucnosti stane jednou z prvních realizovaných výrobních aplikací v beztlíží. Posádka Sojuzu T 12 rovněž dopravila na Zemi i vzorky různých konstrukčních materiálů, které byly na vnějším plášti orbitální stanice dlouhodobě vystaveny působení okolozemského kosmického prostoru. Demontáž panelu s těmito materiály byla uskutečněna při výše zmíněné vesmírné vycházce Savické a Džanibekova.

Posádka Sojuzu T 12 se vrátila na zemský povrch dne 29. července po 11 dnech 19 hodinách a 14 minutách letu. V době návratu hostující posádky pracovala základní trojice kosmonautů na palubě Saljutu 7 již 173. den. (IH)

NOVÉ SUPERNOVY

R. Evans (Nový Jižní Wales) objevil 20. července supernovu v galaxii NGC 7184. Hvězda měla jasnost asi 14^m a byla 60'' východně a 65'' severně od jádra galaxie, jejíž poloha (1950,0) je

$$\alpha = 21^{\text{h}}59,9^{\text{m}} \quad \delta = -21^{\circ}04'.$$

Dne 27. července objevil Evans další supernovu, a to v galaxii NGC 1559, jejíž souřadnice (1950,0) jsou

$$\alpha = 4^{\text{h}}17,0^{\text{m}} \quad \delta = -62^{\circ}55'.$$

Objekt měl v době objevu jasnost asi 13,5^m a byl v oblasti jádra galaxie. Šlo patrně o supernovu II. typu. *IAUC 3962—3967 (B)*

KOMETA TAKAMIZAWA 1984j

Japonský amatér Takamizawa objevil 30. července v souhvězdí Kozorožce novou kometu; její jasnost byla asi 10^m a kóma měla průměr asi 2'. Poté byla pozorována na několika observatořích a ze 14 pozic získaných do 4. srpna počítal B. G. Marsden její dráhu. I když je dráha vzhledem ke krátkému rozmezí pozorování dosti nejistá, není pochyb o tom, že nová kometa je krátko-periodická. Její oběžná doba je asi 6,5 roku a patří tedy k Jupiterově rodně. Marsdenovy elementy dráhy jsou

$$\left. \begin{aligned} T &= 1984 \text{ V. } 26,570 \text{ EČ} \\ \omega &= 147,884^\circ \\ \Omega &= 124,001^\circ \\ i &= 9,010^\circ \\ q &= 1,56860 \text{ AU} \\ e &= 0,54920. \end{aligned} \right\} 1950,0$$

IAUC 3964, 3970 (B)

TŘETÍ NEPTUNŮV MĚSÍC?

Dne 22. července došlo k těsnému přiblížení Neptuna k hvězdě SAO 186001. Úkaz byl fotoelektricky pozorován na Evropské jižní hvězdně mezi $1^h23^m-8^h00^m$ SČ.

Během pozorování nebyl zjištěn zakryt hvězdy planetou nebo jejími prstenci, ale v 5^h40^m SČ byl registrován ojedinělý zakrytový úkaz, trvající méně než 2 sekundy, při němž poklesla jasnost hvězdy asi o 35 procent. Lze předpokládat, že jde o způsoben zakrytím hvězdy dosud neznámým Neptunovým měsícem, který byl předběžně označen 1984 N 1. Minimální rozměry tohoto satelitu by měly být asi 10–15 km a jeho vzdálenost od Neptuna asi 3 poloměry planety. Nelze ovšem ani vyloučit, že úkaz mohl být způsoben částí případného nepravidelného prstence Neptuna.

IAUC 3962, 3968 (B)

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V ČERVENCI 1984

Den	UT1-UTC	UT2-UTC
3. VII.	+0,0934 ^s	+0,1117 ^s
8. VII.	+0,0914	+0,1066
13. VII.	+0,0890	+0,1008
18. VII.	+0,0868	+0,0958
23. VII.	+0,0826	+0,0872
28. VII.	+0,0801	+0,0809

Vysvětlení k tabulce viz ŘH 65, 17; 1/1984.
V. Ptáček

Kalkulátory v astronomii

K článku **Komplexní program na zpracování pozorování periodických proměnných hvězd metodou Nijlandovou-Blažkovou**

Bezprostředně po otištění článku (ŘH 65, 1984, č. 5, s. 105–109) se autoři setkali s dotazy, jak program upravit pro kalkulatory HP různých typů. Přinášíme proto vysvětlení některých instrukcí, které jsou speciální pro typ HP 15C.

Příprava stroje: Má za úkol pouze optimálně rozdělit paměť stroje k uložení programu a dat.

Krok 9: GSB 4 = GSB LBL 4 a analogicky dále např. GTO 6 = GTO LBL 6.

Krok 15 $x \geq 1$, krok 27 $x \geq 0$ značí záměnu obsahu registru x s obsahem paměti 1, resp. 0.

Krok 73 RCL .0 — tímto způsobem se ovládají paměti s adresami z druhé desítky; konkrétně zde vyvoláváme paměť 10, analogicky STO .1 = STO 11 apod.

Krok 76 RND je zaokrouhlení na tolik desetinných míst, kolik právě zobrazuje zobrazovač. Zde je cílem zaokrouhlení na celé jednotky, proto musel být předřazen krok FIX 0.

Krok 94 TEST 7 je srovnávací operace $x > y$.

V doplňku TEST 8 je srovnávací operace $x < y$.

Krok 199 STO I a analogicky dále RCL I jsou operace s obsahem adresovacího registru I.

Krok 207 STO (i) a dále RCL (i) znamená nepřímé adresování pomocí registru I. Označíme-li jeho obsah a_i , stroj manipuluje s paměti $[a_i]$, kde hranaté závorky značí celou část (totéž co operace INT).

Krok 248 ISG I je operace řídicí počet průchodů smyčkou pomocí registru I. Zkratka pochází z anglického „increment and skip if greater“ (tj. zvětši a přeskoč, když je větší) a u HP 15C má tato instrukce význam, který musíme vysvětlit obsírněji:

Obsah registru I je pro tento účel zapsan 10 ciframi, z nichž je 5 před desetinnou čárkou a 5 za ní. Označme jednotlivé cifry písmeny a dekadický zápis budiž $abcde,rstyz$. Při každém provedení operace ISG (což nastane jedenkrát při každém průchodu smyčkou) se číslo $abcde$ zvětší o hodnotu dvojciferní yz a provede se srovnání tohoto součtu s třímístným číslem rst . Je-li součet menší nebo roven rst , přejde stroj k následujícímu kroku (který jej vede zpět do smyčky), je-li nová hodnota celé části větší než mez rst , stroj následující krok přeskočí a tím smyčku opustí. Je tedy $abcde$ (přičemž ovšem přinejmenším $a = b = 0$) okamžitá hodnota řídicího parametru, rst testovací (koncová) hodnota a yz krok testování.

S operací ISG souvisí neoddelitelně příprava registru I v krocích 226–235.

Krok 250 SF 9 uvádí do blikání zobrazovač a tím indikuje, že stroj už vydal před-

tím jasnosti ke všem vloženým datům. Je možno nahradit jiným signálem.

oprava: Na str. 108 se do programu pro TI 58 vloudila tisková chyba. Krok 92 má obsahovat srovnávací operaci $x \geq t$ a nikoli záměnu $x \geq t$. Autoři prosí čtenáře za prominutí.

Jindřich Šilhán

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

PLANETÁRIUM V MOSTĚ OTEVŘENO

V sobotu 2. června 1984 bylo v Mostě slavnostně otevřeno nové moderní planetárium s projekčním přístrojem ZKP-2. Otevření se zúčastnili zástupci stranických a městských orgánů, zástupce krajského deníku „Průboj“ a hosté z družebních planetárií v Plzni, v Radebeulu u Drážďan a v Karl-Marx-Stadtu. Slavnostní otevření provedli zástupci stranických orgánů spolu s RNDr. Jiřím Grygarem, CSc., který uskutečněním dvou zajímavých přednášek za účasti 355 posluchačů přispěl k důstojnému průběhu celé akce.

Planetárium v Mostě, které je umístěno na střeše moderního Oblastního domu kultury horníků a energetiků, má projekční

kopuli o průměru 9,35 metru. Kromě hlavního projekčního přístroje, jehož technické možnosti byly předvedeny účastníkům v zajímavě připraveném programu, bude planetárium vybaveno šesti dalšími přidavnými zařízeními. Planetárium bude spolupracovat s Hvězdárnou v Teplicích a bude zajišťovat výukové programy pro školy podle platných učebních osnov. Kromě tohoto bude popularizovat astronomii v pravidelných pořadech pro širokou veřejnost. Předpokládá se též uspořádání odborných astronomických kurzů pro vážné zájemce o astronomii ve spolupráci s Klubem astronomů amatérů Severočeského kraje.

Kromě vlastního planetária je pro přednášky k dispozici učebna planetária, která je vybavena různou audiovizuální technikou.

Otevřením planetária ODK HE v Mostě, které je jubilejním desátým zařízením tohoto druhu v ČSSR, bylo docíleno úkolu vybavit každý kraj alespoň jedním tímto osvětovým zařízením.

Je třeba upřímně poděkovat vedení a kolektivu Hvězdárny a planetária hl. města Prahy i pracovníkům některých družebních planetárií za poskytnutou pomoc a hodnotné rady při samotné realizaci výstavby planetária a jeho uvedení do provozu.

Planetárium ODK HE v Mostě jistě přispěje k dalšímu rozvoji a popularizaci astronomie v Severočeském kraji a proto mu popřejme do náročné činnosti mnoho úspěchů.

M.

Souhvězdí severní oblohy

DIFUZNÍ EMISNÍ MLHOVINY

Označ.	prům. (obl. min.)	vzdál. (pc)	Jméno, pozn.	Sou- hvězdí	ŘH
1976	60	501		Ori	1/81
1982	20	501		Ori	1/81
2237—9	80	1585	Rosetta	Mon	2/81
6514	20	2512	Trifid*	Sgr	7/82
6523	60	1318	Laguna*	Sgr	7/82
6618	40	2512	Omega*	Sgr	7/82
7000	130	824	Severní Amerika	Cyg	9/81

* s hvězdokupami

REFLEXNÍ MLHOVINA

NGC, IC	2068	Souhv.	Ori
průměr (obl. min.)	12	ŘH č.	1/81

Úkazy na obloze v prosinci 1984

Slunce vstupuje 21. prosince v 17^h23^m do znamení Kozorožce; v tuto dobu je zimní slunovrat a začíná astronomická zima. Počátkem prosince Slunce vychází v 7^h37^m, pak stále později, až koncem měsíce v 7^h59^m. Zapadá počátkem prosince v 16^h01^m, pak stále dříve, až mezi 8.—15. prosincem v 15^h58^m, potom stále později, až koncem měsíce v 16^h08^m. Od počátku prosince do

ZBYTKY SUPERNOV

NGC, IC	rozměry (obl. min.)	vzdálenost (pl)	Jméno	Souhvězdí	ŘH
1952	5 × 7	2000	Krabí	Tau	12/82
6960, 6992—5	160 × 210	800	Řasová	Cyg	9/81

PLANETÁRNÍ MLHOVINY

NGC, IC	průměr (obl. vteř.)	vzdálenost [pc]	jmeno	Souhvězdí	RH
40	50	1000		Cep	10/83
246	225	460		Cet	11/82
650-1	90	950		Per	1/82
2818	40	3630		Pyx	3/82
3587	180	730	Soví	UMa	4/83
6210	12	840		Her	8/82
6543	20	610		Dra	8/83
6572	10	770		Oph	7/81
6720	72	420	Prstencová	Lyr	3/84
6818	20	800		Sgr	7/82
6826	25	530		Cyg	9/81
6853	420	150	Dumbbell	Vul	3/84
7009	20	480	Saturn	Aqr	10/82
7293	360	86	Helix	Aqr	10/82
7662	20	630		And	1/84

slunovratu se délka dne zkrátí o 20 min a pak se od slunovratu do konce měsíce opět prodlouží o 5 min. Polední výška Slunce nad obzorem je v prosinci pouze 18° až 17°.

Měsíc je 8. XII. v 11^h54^m v úplňku, 15. XII. v 16^h26^m v poslední čtvrti, 22. XII. ve 12^h47^m v novu a 30. XII. v 6^h28^m v první čtvrti. Odzemím prochází Měsíc 2. a 30. prosince, přizemím 18. prosince. Během prosince nastanou konjunkce Měsíce s těmito planetami: 19. XII. ve 22^h s Saturnem, 21. XII. v 9^h s Uranem a v 11^h s Merkurem, 23. XII. ve 21^h s Jupiterem, 26. XII. ve 4^h s Venuší a 27. XII. v 1^h s Marsem. V ranních hodinách 19. prosince bude pozorovatelný zákryt (výstup) hvězdy 2,9^m α Librae Měsícem; bližší údaje (i o dalších zákrytech) nalezneme ve Hvězdářské ročence 1984 (str. 109, 113).

Merkur je počátkem prosince na večerní obloze, 1. XII. zapadá v 17^h05^m a má jasnost 0,1^m. Koncem měsíce je na ranní obloze, 31. XII. vychází v 6^h09^m a má jasnost 0,0^m. Planeta je 14. prosince v dolní konjunkci se Sluncem a nejbližší Zemi, 0,678 AU. Dne 4. a 24. prosince je Merkur v zastávce. Dne 2. prosince v 16^h je Merkur v konjunkci s Neptunem a 23. prosince ve 23^h v konjunkci s Uranem. Přísluním prochází Merkur 13. prosince.

Venuše je v prosinci dobře pozorovatelná na večerní obloze. Počátkem měsíce zapadá v 18^h44^m, koncem prosince ve 20^h04^m. Během prosince se její jasnost zvětšuje z -3,6^m na -3,9^m.

Mars se pohybuje souhvězdími Kozorožce a Vodnáře. Je pozorovatelný na večerní obloze, počátkem prosince zapadá ve 20^h45^m, koncem měsíce ve 20^h57^m. Během prosince se zmenšuje jasnost Marsu z 0,9^m na 1,1^m.

Jupiter je v souhvězdí Střelce a je v prosinci pozorovatelný jen ve večerních hodinách nízko nad jihozápadním obzorem. Počátkem měsíce zapadá v 18^h24^m, koncem prosince již v 17^h00^m, tedy necelou hodinu po západu Slunce. Jasnost Jupitera je asi -1,5^m.

Saturn je v souhvězdí Vah a po konjunkci se Sluncem 11. listopadu je v prosinci na ranní obloze. Počátkem měsíce vychází v 5^h53^m, koncem prosince již ve 4^h12^m. Saturn má jasnost asi 0,8^m.

Uran je v souhvězdí Hadonoše. Protože je 5. prosince v konjunkci se Sluncem, není po celý měsíc prakticky pozorovatelný; koncem prosince vychází v 6^h09^m, tedy zhruba 2 hodiny před východem Slunce. Jasnost Urana je 6,1^m. V době konjunkce se Sluncem je Uran také nejdále od Země, 20,033 AU.

Neptun je v souhvězdí Střelce a není v prosinci pozorovatelný. Počátkem měsíce zapadá krátce po západu Slunce, v 17^h26^m, koncem prosince vychází krátce před východem Slunce, v 7^h17^m. Je totiž 22. prosince v konjunkci se Sluncem, a současně nejdále od Země - 31,241 AU. [Údaje ve Hvězdářské ročence 1984, str. 89, jsou poněkud pomotané.] Připomeňme ještě, že Neptun je od Země i od Slunce více vzdálen než Pluto. Počátkem prosince je vzdálenost

1984 5	(7) Iris	(6) Hebe	(40) Harmonia
XI. 26	5h44,1 ^m	+24°19'	6h45,8 ^m +3°18'
XII. 6	5 34,8	+23 27	6 39,2 +3 27
XII. 16	5 24,3	+22 31	6 30,6 +4 01
XII. 26	5 14,6	+21 37	6 19,7 +5 00
I. 5	5 07,4	+20 50	6 09,5 +6 20
			7h00,0m +21°58'
			6 53,9 +22 25
			6 44,8 +22 58
			6 33,6 +23 31
			6 21,9 +24 01

Neptuna od Země 31,174 AU, Pluta 30,557 AU, koncem měsíce vzdálenost Neptuna 31,230 AU, Pluta 30,171 AU. Od Slunce je Neptun počátkem prosince vzdálen 30,258 AU, Pluto 29,793 AU, koncem měsíce Neptun 30,257 AU, Pluto 29,788 AU. Je tomu tak proto, že výstřednost dráhy Neptuna je velmi malá, 0,006, kdežto excentricita dráhy Pluta značná, 0,254.

Pluto je v souhvězdí Panny a vychází v časných ranních hodinách: počátkem prosince ve 3^h28^m, koncem měsíce již v 1^h34^m. Jasnost Pluta je asi 14^m.

Planetky. V prosinci budou v opozici se Sluncem tyto jasnější planetky: (7) Iris 14. XII. (jasnost viz. 7,3^m), (6) Hebe 26. XII. (8,3^m) a (40) Harmonia 28. XII. (9,9^m). Jejich efemeridy — rektascenze a deklinace pro ekv. 1950,0 — uvádíme v tabulce. Dne 28. prosince v 0^h bude v konjunkci s Měsícem (2) Pallas; při této konjunkci dojde k zákrytu planety Měsícem, úkaz však u nás nebude pozorovatelný. Během prosince dojde k následujícím přiblížením jasnějších planetek k jasnějším hvězdám: 2. XII. v 10^h se přiblíží (8) Flora (9,0^m) na 23' východně k 34 Ceti (6,2^m) a tatáž planetka 15. XII. v 9^h na 14' severně k 42 Ceti (6,0^m), 15. XII. v 17^h Iris na 39' severně k 114 Tauri (4,8^m), 18. XII. v 18^h (1) Ceres (7,9^m) na 35' jižně k μ Ceti (4,4^m), 24. XII. ve 4^h Iris na 16' jižně k 109 Tauri (5,1^m), téhož dne v 16^h Hebe na 14' severně k ϵ Monocerotis (4,5^m) a 28. prosince v 7^h Ceres na 37' západně k μ Ceti.

Meteory. Jeden z nejvýznamnějších rojů, Geminidy, má maximum činnosti v noci 13./14. prosince. Maximum činnosti Monocerotid připadá na 13. prosince, Ursaminorid na 22. prosince. Podrobnosti o prosincových meteorických rojích lze nalézt v Hvězdářské ročence 1984 (str. 135).

Všechny časové údaje v tomto přehledu jsou uvedeny v čase středoevropském, východy a západy se vztahují na průsečík 15° poledníku východní délky a 50° rovnoběžky severní šířky. J. B.

● Koupím publikaci ČTK Přehled kosmonautiky 1957—69 a jeho doplňky do roku 1972 včetně. — J. Ehl, 533 61 Choltice 189.

● Prodám objektivachr. bezvadný Ø 85/840, zabudovaný v nerez trubce vysokého lesku s duralovým nosičem okuláru s výtahovou chromovou trubicou s okulárem $f = 12$ mm (H), aretace šroubem. Cena Kčs 1100. — J. Urbánek, 691 23 Pohořelice 240.

● Koupím optiku (objektiv) Monar neb podobný, případně Monar kompletní. — Jaroslav Maljovský, sídliště Budovatelů č. 1137, 432 01 Kadaň.

● Prodám refraktor, průměr obj. 72 mm, $f = 750$ mm, s převratným systémem a okul. 20 mm. — Miroslav Hasala, Komenského 798, 685 01 Bučovice.

● Koupím precizně vyrobený Cassegrain s kvalitním pohlníkováním parabolickým zrcadlem Ø 120—200 i bez montáže, nebo achromatický objektiv Ø 80/840 C. Z. Jena a okulár $f = 6$ mm. Dobře zaplatím. — Vlastimil Hrabal, Za zahradami 5, 785 01 Šternberk.

P. Mayer: Unikátní zákrytová proměnná IU Aurigae — J. Bouška: Další Trojan objeven? — S. Svoboda: Výpočet zdánlivých poloh planet a Slunce na programovatelných kalkulátorech — Krátké zprávy — Úkazy na obloze v prosinci 1984

СОДЕРЖАНИЕ

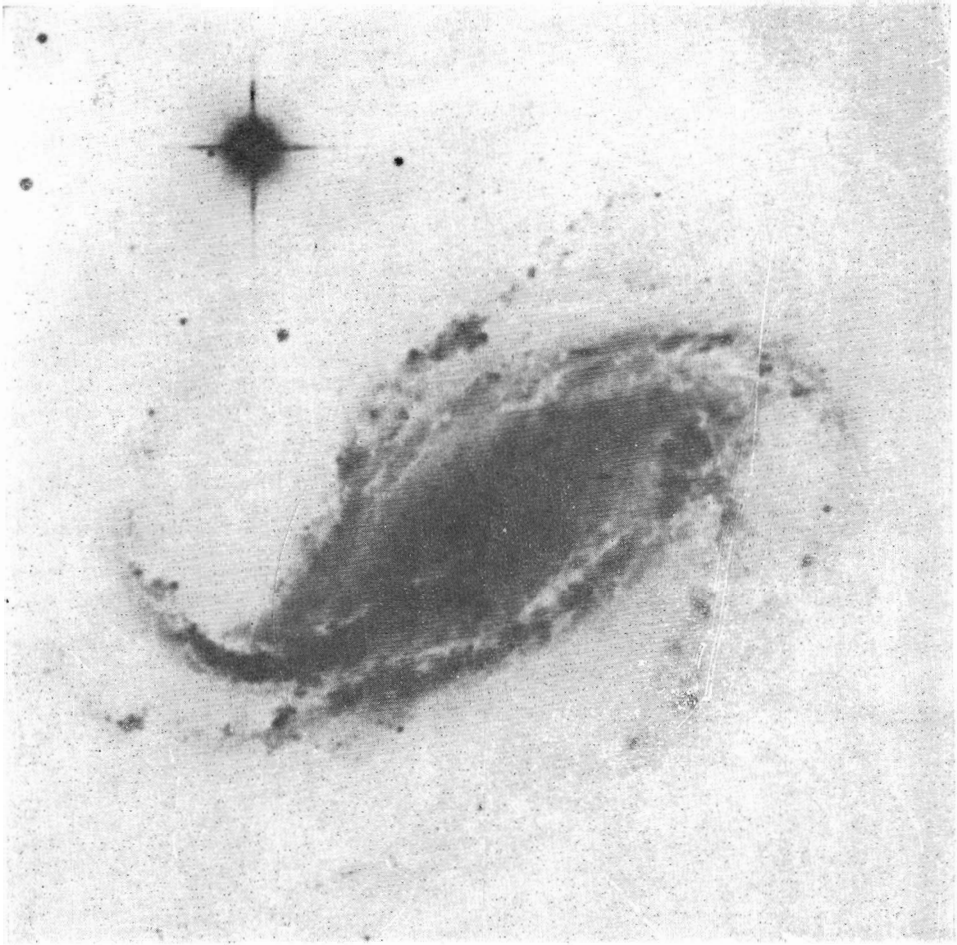
П. Маер: Интересная затменная переменная звезда IU Возничего — Й. Боушка: Новый Троян открыт? — С. Свобода: Определеаие видимых мест плаает и Солнца — Краткие сообщения — Явления на небе в декабре 1984 г.

CONTENTS

P. Mayer: Unique Eclipsing Variable IU Aurigae — J. Bouška: New Trojan Discovered? — S. Svoboda: Determination of Apparent Places of Planets and Sun — Short Contributions — Phenomena In December 1984

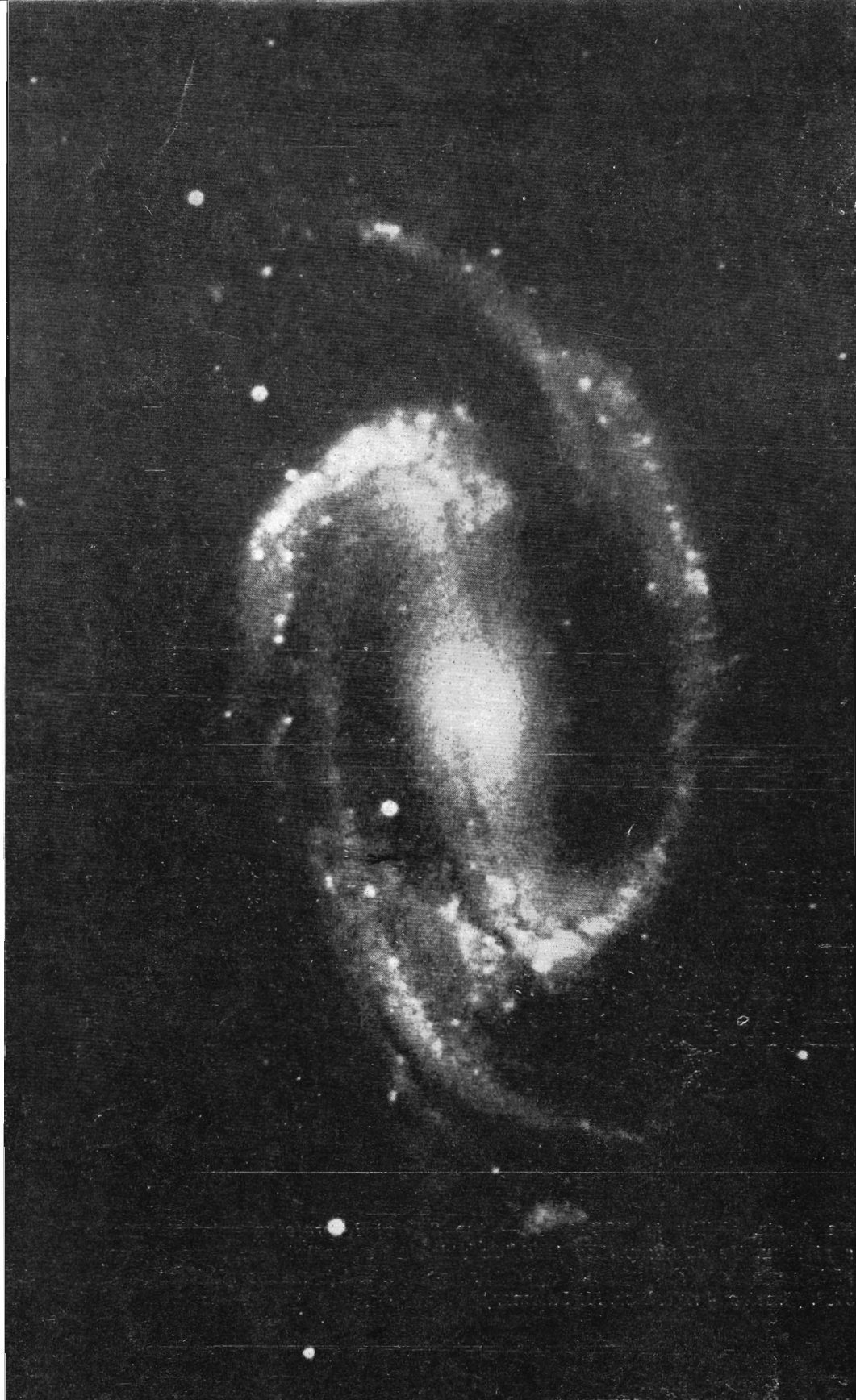
ISSN 0035-5550

Říši hvězd řídí redakční rada: Doc. Antonín Mrkos, CSc. (předseda redakční rady); doc. RNDr. Jiří Bouška, CSc. (výkonný redaktor); RNDr. Jiří Grygar, CSc.; RNDr. Oldřich Hlad; člen korespondent ČSAV RNDr. Miloslav Kopecný, DrSc.; ing. Bohumil Maleček, CSc.; RNDr. Jan Štohl, CSc.; technická redaktorka Otlílie Strnadová. — Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství a vydavatelství Panorama, Hálkova 1, 120 72 Praha 2. — Tisknou Tiskařské závody, n. p., závod 3, 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 administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS — ÚED Praha. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. — Příspěvky, které musí vyhovovat pokynům pro autory (viz RH 64, 24; 1/1983) přijímá redakce Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 3. září, vyšlo v říjnu 1984.



NGC 613 — typ SB(rs) II, spirální galaxie s přičkou, u které pozorujeme čtyři hlavní spirální ramena vycházející z centrální oválné přičky. Míra navinutosti mohutnější dvojice spirálních ramen je větší než u dvojice méně výrazné. Tento jev vysvětlujeme předpokladem, že rovina, ve které je dvojice méně výrazných ramen, je skloněna k rovině mohutnější dvojice. Míra navinutí všech čtyř ramen je tedy ve skutečnosti stejná, vzhled na fotografické desce je dán projekcí do roviny kolmé k zornému paprsku. (2,5metrový reflektor, Las Campas, Chile)

Na 4. str. obálky je NGC 1300 — typ SB(s) I, prototyp spirální galaxie s přičkou. Ve středu přičky je dobře viditelná centrální vypuklina. Z konců přičky vycházejí dvě výrazná spirální ramena, která je možno sledovat zhruba 340°. (5metrový reflektor, Mt Palomar)



47 281

