

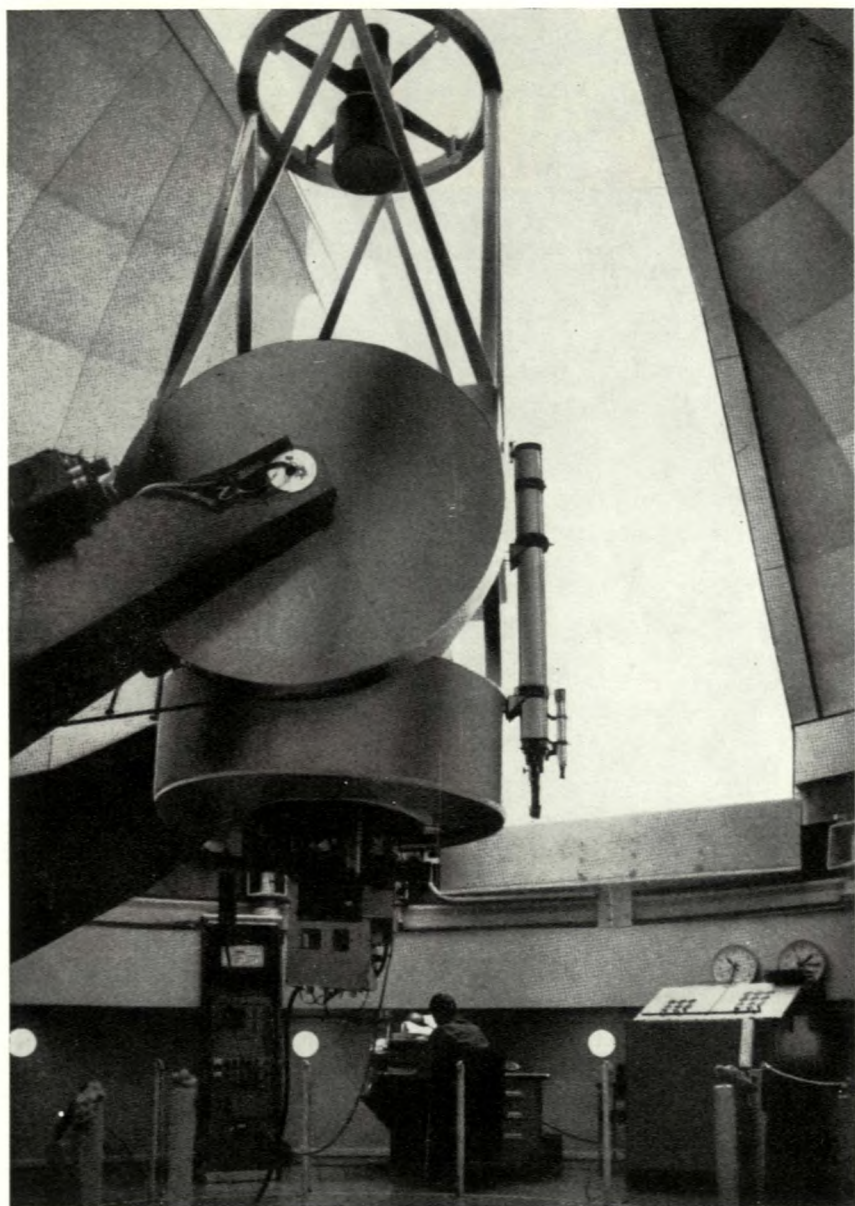
8/1973

# Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Stavba a vývoj Měsíce — Stará pekuliární hvězda 38 Draconis — Struktura a fyziografie Merkura — Zprávy — Novinky — Úkazy na obloze v září

Kčs 2,50



Fotometrický reflektor Evropské jižní hvězdárny (ESO) v Chile, zrcadlo má průměr 100 cm. — Na první str. obálky je snímek rádiové galaxie NGC 5128 — Cen A, fotografovaný v modrém světle (viz též 4. str. obálky). Snímky na obálce a v příloze z ESO ke zprávě na str. 152.

Petr Jakeš:

## STAVBA A VÝVOJ MĚSÍCE

Jak ohromně pokročil výzkum Měsíce po přistání lidí na jeho povrchu ilustruje skutečnost, že ještě v době, kdy měli na Měsíci přistát první lidé, bezpečnostní technici v NASA měli obavy, že by lunární půda mohla začít hořet v kyslíkem bohaté atmosféře v okamžiku, kdy bude přenesena do lunárního modulu. To bylo v roce 1968—1969!

Měsíční výzkum sice prokázal, že to byly zbytečné obavy, avšak přinesl a vytvořil tolik nových záhad, že je nelze srovnat s množstvím problémů, které byly dosud vyřešeny. Namísto dokonalého vysvětlení původu sluneční soustavy, nebo dokonalého geologického modelu pro raná studia vývoje Země, jak slibovali neoptimističtější propagátoři letů k Měsíci, je v současné době k dispozici jen sada nových údajů omezujících spekulace o původu, vývoji a stavbě Měsíce. Jsou to však limity velmi volné, poskytnující pole ke spekulacím na další desetitisíce stránek vědeckých časopisů.

Před mnoha staletími byl Měsíc rozdělen na „moře“ (mare) a „pevniny“ (terrae), a to na základě analogie se Zemí, i na základě odrazové mohutnosti jeho povrchu, tedy albeda. To, že je hranice mezi měsíčními moři a pevninami též nejvýznamnějším rozhraním geologickým, bylo dokázáno o mnoho let později; a to, že je toto prostorové rozdělení nejvýznamnějším rozhraním geochemickým, je teprve výsledkem orbitálních experimentů a odběru vzorků z měsíčního povrchu.

„Moře“ jsou totiž geologicky mladší než pevniny; vyplňují deprese mezi pevninami. Snímky družic ze série Luna, Ranger i Lunar Orbiter, které detailně mapovaly měsíční povrch, to potvrzují. Pevniny jsou tedy „zality“ mořem, které však nemá vodu, ani není vodorovné (místo dosahuje sklon až  $10^\circ$ ) — na místo vody se tu vylévaly lávy. Protože je Měsíc poset krátery impaktního původu, lze vzájemně stáří jednotlivých částí Měsíce posoudit z hustoty těchto kráterů (to ovšem za předpokladu, že celý povrch Měsíce byl rovnoměrně bombardován). Takové kritérium také ukazuje, že oblasti moří jsou geologicky mladší; mají hustotu kráterů několikrát menší než oblasti pevnin. Měsíční „moře“ mají dvacetkrát, ale i stokrát méně impaktních kráterů než mají oblasti pevnin; i mezi jednotlivými moři pak existují výrazné rozdíly. Tak např. Mare Fecunditatis (v místech kde přistála sovětská Luna-16) je starší než Mare Tranquillitatis a obě moře jsou o něco starší než Oceanus Procellarum.

Z četnosti kráterů v daných místech Měsíce a ze stáří hornin, které bylo zjištěno radioizotopickými metodami (např. K/Ar, nebo Rb/Sr) pak vyplývá, že na Měsíc dopadá v dnešní době asi 700krát méně

meteoritických součástí než tomu bylo v době před  $4,0 \times 10^9$  lety, tj. v raném stádiu jeho vývoje, tedy, že s časem množství meteoritů dopadajících na měsíční povrch klesá.

Základním omezujícím údajem (známým již z dřívějších dob), se kterým musí všechny hypotézy o původu, stavbě a vývoji Měsíce počítat, je jeho specifická váha,  $3,35 \text{ g/cm}^3$ . Pro srovnání horniny na povrchu Země mají specifickou váhu kolem 2,8, Země jako celek 5,51; Venuše 5,16; Mars 4,03 a Jupiter  $1,33 \text{ g/cm}^3$ .

Ze znalosti specifické váhy a setrvačného momentu je možné určit rozložení hmoty v tomto tělese. Hodnota setrvačného momentu Měsíce se blíží hodnotě, jakou by měla koule s rovnoměrným rozložením hmoty ( $I = 0,4000$ ; pro Měsíc  $I_M = 0,402 \pm 0,002$ ).

Z těchto údajů pak vyplývá, že specifická váha hornin Měsíce směrem do hloubky výrazně nestoupá tak, jak jsme zvyklí z modelu Země, i to, že Měsíc nemá rozsáhlejší kovové jádro (tedy jádro, které přesahuje 20 % průměru Měsíce). Srovnání se Zemí ukazuje, že jádro dosahuje téměř 50 % průměru. Zbytek tvoří plášť a kůra; horniny, po kterých chodíme (žuly, čediče atd.) pak tvoří sotva jednu setinu poloměru Země.

Když byly u družice Měsíce Luna-9 pozorovány změny orbitální dráhy, nebyla tomuto problému věnována příliš velká pozornost. O několik roků později (1968) učinili Müller a Sjörgen jeden z největších měsíčních objevů — mascony (odvozeno ze slov mass-concentration). Jsou to výrazně pozitivní tíhové anomálie. Jejich zvláštností je, že se vyskytují jen v oblastech měsíčních moří, která mají kruhový tvar a průměr větší než 200 km. Tyto koncentrace hmoty jsou obvykle obklopeny malými negativními tíhovými anomáliemi. V současné době je tvar i „přebytek hmoty“ masconů znám velmi dobře. Jejich existence ilustruje to, co výzkum Měsíce přináší: přesná měření, nové poznatky a objevy, jejichž vysvětlení však není jednoznačné. To, že jsou mascony způsobeny přebytkem hmoty, která je koncentrována poměrně blízko měsíčního povrchu je výsledek z nejnovějších. K vysvětlení tohoto jevu bývají uváděny dvě skupiny názorů:

- (1) mascony jsou zbytky meteoritů, jež narazily na Měsíc;
- (2) mascony představují nejrůznější projevy hmoty Měsíce v důsledku izostatického vyrovnání, způsobené jeho chladnutím.

Měření tepelného toku, tedy tepelného příkonu Měsíce, poskytuje informace o možné magmatické aktivitě a tím i o chemické diferenciaci Měsíce jako tělesa, jeho vnitřní stavbě i rychlosti jeho akrece. Zatím nebyla měření plně uspokojivá, ačkoliv byl tepelný tok měřen na několika expedicích. Langseth (1971) uvádí hodnotu  $3,3 \times 10^{-6} \text{ W/cm}^2$  což je tepelný tok asi o polovinu menší než je průměrný tepelný příkon Země. K vysvětlení se nabízí dvě základní zjednodušující schémata:

- (1) Jestliže je tato relativně vysoká hodnota reprezentativní, pak musí Měsíc obsahovat podstatně více radioaktivních elementů (uranu, toria, draslíku) než Země nebo primitivní meteority-chondrity, jež se všeobecně pokládají za základní chemickou stavební jednotku vnitřních planet sluneční soustavy.

- (2) Distribuce radioaktivních elementů v Měsíci jako tělese není

rovnoměrná a podobně jako u Země, množství radioaktivních elementů výrazně klesá do hloubky. Pro tento druhý názor existuje i řada geochemických důkazů. Měsíční těleso je nehomogenní již dlouhou dobu. Je to zřejmé z určení absolutního stáří některých hornin bohatých radioaktivními elementy; stáří těchto hornin je asi  $4,4 \times 10^9$  let.

Modely pro termální vývoj Měsíce musí být v souladu také s chemickým vývojem Měsíce. Současné znalosti stáří krystalizace hornin měsíčního povrchu ukazují na rozsáhlé tavení alespoň těch vnějších slupek Měsíce v době velmi ranné historie Měsíce, tj. velmi brzy po jeho vzniku a ještě jednou později v době od  $3,9$  do  $3,1 \times 10^9$  let, tj. v době vyplněné již existujícími depresí „moří“ čedičovými lávami.

Po vyplnění „mořských depresí“ ( $3,1 \times 10^9$  let) již není mnoho stop (jsou-li vůbec nějaké) po projevu se mladší vulkanické činnosti. Znamená to, že několik set kilometrů vnějších částí Měsíce bylo v době od  $3,0 \times 10^9$  let do dnešní doby v pevném stavu.

Teplnou historii Měsíce lze velmi zjednodušeně popsat takto: Během akrece Měsíce (tj.  $4,6 \times 10^9$  let) bylo pravděpodobně jádro Měsíce chladné, zatímco jeho povrch neustále bombardovaný meteority byl blízko, nebo téměř na solidu (tj. v pevném stavu, ale teplotou blízko k teplotě tavení součástí horniny s nejnižším bodem tavení). V okamžiku, kdy účinek dlouhodobě se rozpadajících radioaktivních prvků začal být větší než původní „akreční“ teplo, tedy teplo uvolněné z kinetické energie srážek, došlo k protnutí solidu, to znamená k parciálnímu tavení části pláště Měsíce a vzniku čedičových láv, které vyplnily „mořské deprese“. Oblast teploty se stěhovala tedy směrem do středu Měsíce s časem a je velmi pravděpodobné, že v době krystalizace láv moří měl Měsíc žhavé jádro.

Instalaci třetího měsíčního seismometru (Apollo 15) byla dokončena trojúhelníkovitá síť seismografů, která umožňuje určit nejen koordináty, ale i hloubku ohniska zemětřesení („měsícetřesení“). Profily, ve kterých je hloubka korelována se seismickými rychlostmi jsou pak nejdůležitějšími informacemi o nehomogenitách (diskontinuitách) v měsíčním plášti, kůře i jádře. Téměř 80 % všech měsíčních „zemětřesení“ pochází téměř z jednoho jediného bodu a toto ohnisko je situováno v hloubce 800 km. Je to hloubka o 100 km větší než nejhlubší pozemská zemětřesení a svědčí o tom, že měsíční plášť je v této hloubce pevný.

Měsíční „zemětřesení“ se vyskytují v měsíčních cyklech, a tak je zcela na místě se domnívat, že přílivy (slapy), způsobené Zemí mají na měsíční otřesy jakýsi „spouštěcí efekt“.

Zemětřesení na Měsíci jsou poměrně slabá a dosahují 2–3 stupně Richterovy stupnice. Energie, kterou za rok uvolní měsíční třesení, je asi o 10 řádů nižší, než energie uvolněná zemětřeseními. Může to znamenat, že obdoba konvenčních proudů Země (tj. proudění plastického pláště) na Měsíci neexistuje.

Aktivní seismické experimenty, tj. odpalování náloží v jisté vzdálenosti od seismometrů, umožnily interpretovat strukturu měsíčního povrchu do hloubek asi 100 km. Jsou to důležité údaje pro interpretaci měsíční historie. Bazaltická čedičová vrstva je asi 25 km mocná. Pod touto vrstvou jsou seismické rychlosti ve větších hloubkách téměř kon-

stantní (6,8 km/s) a pokud by měly být interpretovány, pak se přibližují seismickým rychlostem pozemských gabber nebo anortozitických gabber. V hloubce asi 65 km rychlosti náhle stoupají, jsou větší než 8 km/s. Tato diskontinuita (náhlá změna seismických rychlostí) pravděpodobně indikuje hranici měsíční kůry a měsíčního pláště.

Naměřené rozdíly v síle magnetického pole Měsíce jsou značné, od 6 do 300 gama [tak vznikl termín magcons — tedy podobně jako mascons, jež představují koncentrace hmoty — magcons představují území zvýšené intenzity magnetického pole]. Magnetometr umístěný na orbitálních experimentech (A-15) ukázal, že magnetická měření v místech přistání nejsou jen nahodilé koncentrace nebo nemagnetizovaná území, ale jsou součástí rozsáhlého, i když značně nehomogenního pole Měsíce.

Všechny horniny dovezené z Měsíce mají vlastní remanentní magnetismus. Intenzity jsou velmi malé a tak se dříve soudilo, že jsou to zbytky, artefakty magnetizace v zemském poli. Většina však je stabilní a soudí se proto, že v době vzniku těchto hornin, tedy v době, kdy prošly tyto horniny Curieho teplotou, měl Měsíc své vlastní magnetické pole. Mnoho badatelů se domnívá, že dnešní magnetické pole a jeho komplikovaný obraz jsou právě výsledkem této remanentní magnetizace. Z hodnot remanentní magnetizace bylo spočteno, že intenzita magnetického pole v době jejího vzniku byla kolem 1000 gama. Ačkoliv je původ magnetického pole v době vzniku vyvřelých hornin, ale také později při vzniku brekcií (tedy hornin, které vznikly rozdužením a znovu stmelením hornin starších) stále záhadou, nabízí se hned několik možností: od impaktních událostí, přes silné magnetické pole přítomné v ranném „slunečním systému“ a nebo (což je myšlenka nejpřitažlivější), že Měsíc měl v rané historii (2,5 až  $4,0 \times 10^9$  let) roztavené jádro, které pracovalo jako dynamo.

**Zdeněk Mikulášek:**

## STARÁ PEKULIÁRNÍ HVĚZDA 38 DRACONIS

Chemické složení většiny hvězd v Galaxii můžeme charakterizovat jako směs vodíku a hélia s nepatrnou příměsí těžších prvků. Vodík se na hmotě hvězdy podílí asi sedmi desetinami, hélium třemi desetinami a pouze několik procent připadá na těžší prvky. Mezi prvky těžšími než hélium jsou nejhojněji zastoupeny kyslík, dusík a uhlík, ostatní prvky jsou zastoupeny jen ve stopových množstvích.

U některých hvězd můžeme pozorovat jisté odchylky od tohoto normálního chemického složení — tzv. chemické anomálie. Jednou velice zajímavou skupinou hvězd, které vykazují chemické anomálie, jsou pekuliární hvězdy spektrální třídy A (krátce — Ap hvězdy). Spektrum pekuliárních hvězd se vyznačuje neobyčejně silnými a ostrými čarami křemíku, manganu, stroncia, chromu a rtuť, popřípadě čarami vzác-

ných zemin jako jsou europium, dysprosium, gadolinium, praseodym aj. Intenzita těchto čar nasvědčuje tomu, že obsah oněch prvků je proti normálnímu obsahu zvýšen stokrát až tisíckrát. Obsah vodíku a hélia se přitom takřka neliší od obsahu těchto prvků v normálních hvězdách.

Ap hvězdy bývají často i hvězdami magnetickými, intenzity jejich magnetických polí bývají řádově tisíce gaussů. Nežřídka je magnetické pole Ap hvězd proměnné, v několika případech jsou pozorovány i změny polarity magnetického pole. Existuje celá řada důmyslných teorií, které se pokoušejí vyložit vznik anomálií v chemickém složení pekulárních hvězd, ale žádná z nich není s to vysvětlit všechna pozorovaná fakta. Přesto však můžeme učinit jisté obecné závěry týkající se zvýšeného obsahu těžkých prvků u Ap hvězd.

Anomální chemické složení Ap hvězd patrně postihuje jen povrchové vrstvy těchto hvězd, zatímco chemické složení nitra pekulárních hvězd se nijak neliší od chemického složení normálních hvězd třídy A.

K tomuto závěru dospějeme, když srovnáváme svítivosti a povrchové teploty pekulárních hvězd se svítivostmi a teplotami hvězd hlavní posloupnosti o stejné hmotě. Ukazuje se totiž, že celkové charakteristiky Ap hvězd se od charakteristik normálních hvězd třídy A nijak neliší. Kdyby anomální chemické složení postihovalo rozsáhlejší část hvězdy, měla by tato skutečnost vliv na neprůhlednost hvězdného materiálu a tím i na celkovou stavbu a vzhled hvězdy.

Dále je možné tvrdit, že těžké prvky se v atmosférách a fotosférických vrstvách pekulárních hvězd objevily až ve fázi vývoje, kdy hvězda spaluje vodík v jádru. Toto tvrzení se opírá o fakt, že ve hvězdě, dříve než vstoupí na hlavní posloupnost, proběhne rozsáhlá konvekce, která zachvátí celou hvězdu. Touto konvekcí je materiál hvězdy promíchán tak důkladně, že hvězdu vstupující na hlavní posloupnost můžeme považovat za zcela chemicky homogenní. (Jistě k nemalé radosti teoretiků, zabývajících se vývojem hvězd.) Po zapálení vodíkových reakcí v jádru hvězdy se vytvoří konvektivní jádro zahrnující asi 20 % hmoty hvězdy a konvektivní pohyb v obálce jádra a v povrchových vrstvách hvězdy ustane. Od této chvíle se chemické složení obálky a fotosféry vyvíjí prakticky nezávisle na okolních vrstvách. Nyní se mohou ve fotosférických vrstvách hvězdy objevit těžké prvky bez nebezpečí, že budou vzápětí odtransportovány do nitra hvězdy.

Skutečnost, že výskyt těžších prvků ve fotosférických vrstvách pekulárních hvězd bezprostředně nesouvisí s podmínkami při vzniku hvězdy, byla potvrzena objevem pekulární hvězdy 38 Draconis. Astronomové S. J. Adelman a W. L. W. Sargent (Astrophys. J., 1972, 176, 3, P. 1, 671—676) zjistili, že pekulární hvězda, v jejímž spektru vynikají intenzivní čáry Mn I, Mn II, V I, Zr II a Hg II, je typickým příslušníkem staré diskové populace. Normální hvězdy staré diskové populace obsahují desetkrát až stokrát méně těžších prvků než běžné hvězdy I. populace. Výskyt intenzivních čar těžkých prvků ve spektru „staré“ pekulární hvězdy 38 Draconis tedy jasně dokazuje, že se tyto těžké prvky objevily ve fotosférických vrstvách hvězdy až během vývoje.

\* \* \*

## STRUKTURA A FYZIOGRAFIE MERKURA

Velikost Slunci nejbližší planety není dosud určena jednoznačně. V literatuře se uvádějí hodnoty jeho průměru 4868, 4880 km, nejnověji Rösch et al. (1972) 4920 km. Střední hustota Merkura se udává hodnotami 5,46 až 5,30 gcm<sup>-3</sup>. Sovětský geofyzik Magnickij píše, že čím je velikost a hmotnost terestrické planety větší, tím vyšší je také její hustota. Z toho se někdy vyvozuje, že větší objekty obsahují více těžkých prvků, především železa. Vysoká střední hustota Merkura není s uvažovaným vztahem v souladu, takže o nějakém pravidlu nelze hovořit.

Reynolds a Summers poukazují na to, že nezávisle na velikosti objektů se obsah Fe v hmotě planet snižuje s rostoucí vzdáleností od Slunce. Merkur jako planeta Slunci nejbližší je nejtěžší a Mars, jako vnější terestrický objekt, relativně nejlehčí. Podle Kauly činí frakce Fe-Ni u Merkura 65 %, Venuše 26,5 %, Země 31,5 %, Měsíce 6 % a Marsu 19 %. V malém jádru Marsu se vedle Fe předpokládá též přítomnost síry a v plášti větší množství kysličníků železa. Stacey tím vysvětluje červenavý odstín této planety. Žarkov uvažuje dva modely vnitřní struktury Merkura: A-model diferencované planety s Fe nebo Fe-Ni jádrem, B-model nediferencované planety (odnorodnaja model). Pravděpodobnější se však jeví model A. U stejnorodého modelu bychom museli ve vnější litosféře planety předpokládat horniny o hustotě blízké se 5 gcm<sup>-3</sup>, což se nezdá být pravděpodobné. Takové fáze předpokládáme hluboko v zemském plášti. Představujeme si tedy, že Merkur je planeta diferencovaná na těžké jádro, lehčí silikátový plášť a primitivní korový obal, evolučně vydělený z pláště. Přítom vlastní jádro zaujímá možná dosti značnou část objemu planety. Existují-li prokazatelné rozdíly ve složení a fyziografii terestrických planet, budou pravděpodobně i rozdíly v jejich vnitřní struktuře; v případě Země a Měsíce jsme si tím dokonce jisti.

Z moderních planetologických výzkumů vyplývá, že vnitřní zóna sluneční soustavy, s populací planet zemské skupiny, je chemicky nehomogenní. Soudí se, že tato nehomogenita již byla založena v samotném kosmogenickém stádiu vzniku planet. Anderson mluvil na planetologickém sympóziu v Kanadě (1972) o tom, že kondenzáty bohaté na Fe migrovaly směrem k protoslunci a byly inkorporovány do planetárních jader (protoplanet). Anomální hustota Merkura prý nasvědčuje tomu, že v tomto objektu jako Slunci nejbližšímu se soustředilo nejvíce Fe v metalické fázi. Modely vzniku planet chladnou cestou (tj. akumulací plynoprachových částic s následným radiogenním rozechříváním) se opouštějí, protože nejsou s to uspokojivě vysvětlit vnitřní diferencovanost terestrických objektů a zejména mechanismus vzniku těžkých jader.

V souvislosti se systematickými výzkumy Měsíce, Marsu a Venuše upírá se zájem planetologie také k poznání fyziografie planety Merkur. Tato otázka se zkoumá v kontextu s teorií evoluční diverzifikace planet



zemské skupiny. Při teleskopických pozorováních jsou na povrchu planety patrné jen velmi slabé kontrasty v albedu. Je prokázáno, že integrální reflektance disku Merkura je téměř shodná s integrální reflektancí Měsíce. V obou případech je albedo velmi nízké. Slabé kontrasty v albedu Merkura spadají patrně na vrub obtížným podmínkám pozorování. Autoři albedových map Merkura (např. Cruikshank a Chapman, nebo Murray, Dollfus a Smith) malou kontrastnost většinou zvýrazňují stínováním. Kontury světlých a tmavých ploch Merkurova povrchu jsou však zatím ještě nepřesné. Vzdor tomu se všeobecně přiznává, že tmavé a světlé struktury v megareliéfu planety jsou v zásadě permanentní (obr. na 3. str. obálky). Fotometrické vlastnosti Merkura, určitá kontrastnost a permanentní charakter povrchových struktur mohou tedy být alespoň do jisté míry vodítkem pro úvahy o základní fyziografii či složení jeho povrchu. McCord a Adams (1972) se domnívají, že podobnost ve fotometrických vlastnostech mezi Merkurem a Měsícem mluví ve prospěch myšlenky o podobném mineralogickém složení prachové a úlomkovité vrstvy, která povrch planety pokrývá. Pro druhotně vytvořenou vrstvu na Měsíci se v planetologii vžil termín regolit. Citovaní autoři neprávem hovoří o regolitu i v případě Merkura. Podle nich jsou v prachové frakci regolitu běžnými součástkami impaktní skla se zvýšeným obsahem titanu a železa. Údajně jsou skla odvozena od tmavých minerálů jako je např. ilmenit ( $\text{FeTiO}_3$ ). Předpokládá se, že další hojnou složkou merkurovského regolitu jsou minerály skupiny pyroxenů (jde o tmavé horninotvorné minerály obecného vzorce  $\text{R}_2\text{Si}_2\text{O}_6$ ). Fakt, že povrch Merkura je kontrastní, by svědčil o tom, že je také co do složení heterogenní, což po zkušenostech z Měsíce a Marsu by nemělo být překvapující.

Jsou-li tmavé plochy Merkurova povrchu „moři“ a světlé „pevninami“ kráterového typu, podobně jako na Měsíci, zatím s určitostí nevíme. Chodak, Katterfeld, Beneš, McCord a Adams to ve svých pracích předpokládají. Kráterový typ povrchu terestrických planet je patrně univerzální pro ranná stádia vývoje a lze dokonce říci, že je základní pro další vývoj korových obalů, zvláště u planet o větších rozměrech a hmotnosti. Kráterový reliéf se dodnes zachoval pouze u primitivních planet a i zde v jistých modifikacích, jak je patrné ze srovnání Měsíce a Marsu.

Ingalls a Rainville dedukují na základě radarových měření, že výškové rozdíly v reliéfu planety nejsou veliké, a že v průměru nepřesahují 1 km. Nerovnosti jsou prý menší než na povrchu Venuše nebo Marsu. Jsou-li pozorování správná, svědčí o tom, že na Merkuru se projevují vlivy kosmicko-meteorické eroze výrazněji než na Měsíci. Tento závěr by podporovaly zkušenosti, vyplývající ze studia měsíčního regolitu. Zde bylo prokázáno, že horniny vyčnívající z regolitu jeví vždy, podle doby vystavení účinkům kosmicko-meteorické eroze, vyšší stupeň opracování (zaoblení) než horniny, zabořené v regolitové vrstvě. U starších kráterů pozorujeme menší převýšení valů než u kráterů mladších ap. Vzhledem k tomu, že Merkur je ze všech terestrických objektů Slunci nejbližší (0,387 AU), budou zde také účinky kosmicko-meteorické eroze nejsilnější. Jinou cestou je totiž obtížné vysvětlit nízkou energii reliéfu planety.

Planeta Merkur (a spolu s ní i Venuše) se stane v r. 1973 předmětem experimentálního výzkumu průletovou sondou typu Mariner. Sonda ponese s sebou mimo jiné přístroje i dvě televizní kamery. V případě Merkura jde vlastně o první experiment vůbec, který nám přiblíží tuto planetu nejen jako astronomický, ale i jako geologický objekt. Teleskopickým pozorováním, fotometrií, radiolokací, planetologickým srovnáním ap. jsme si zatím mohli vytvořit určitou představu o povrchu planety, která bude v blízké budoucnosti upřesněna anebo zkorrigována.

## Zprávy

### OCENĚNÍ PRÁCE ČS. ASTRONOMŮ

RNDr. Borisovi Valníčkovi, CSc., vedoucímu pracovní skupiny kosmického výzkumu ve slunečním oddělení Astronomického ústavu ČSAV bylo uděleno „Vyznamenání za zásluhy o výstavbu“ jako ocenění jeho přínosu ke kosmickému výzkumu v rámci mezinárodní spolupráce socialistických zemí Interkosmos.

RNDr. Eudmile Pajdušákové, CSc., ředitelce Astronomického ústavu SAV, udělilo předsednictvo Slovenské akademie věd „Cenu SAV 1973“ za vynikající ideové a odborné výsledky v dlouholeté vědeckopopularizační a vzdělávací činnosti v oblasti astronomie a kosmonautiky.

Redakční rada oběma vyznamenaným astronomům srdečně blahopřeje.

## Co nového v astronomii

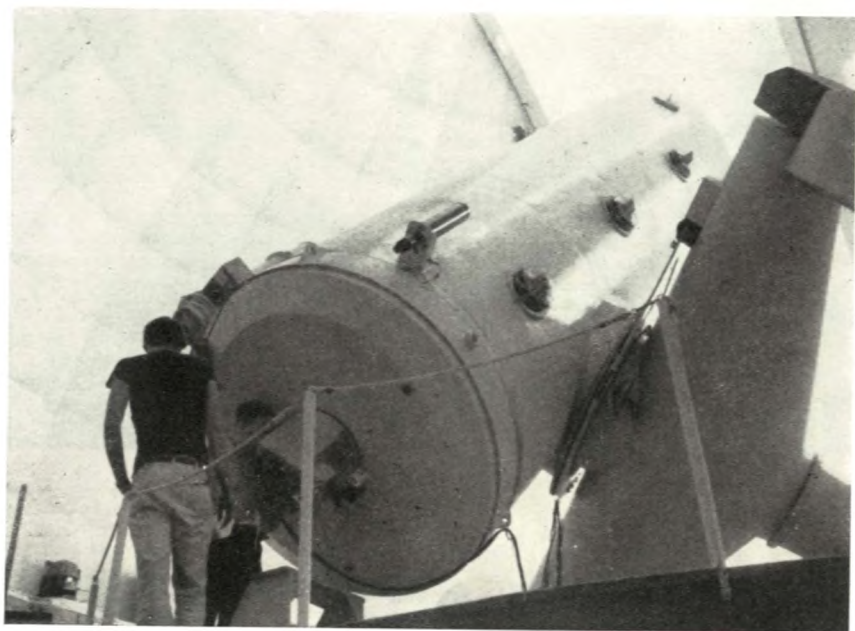
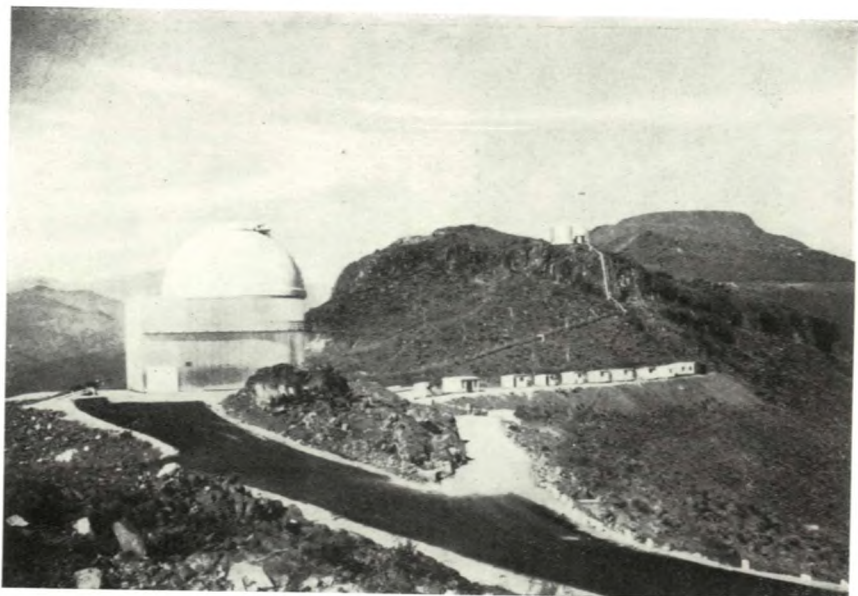
### EVROPSKÁ JIŽNÍ HVĚZDÁRNA V CHILE

Na jižní obloze zbývá vykonat ještě mnoho práce, aby naše znalosti o objektech na jižní nebeské polokouli byly na úrovni znalostí objektů na severní obloze. Proto můžeme v poslední době pozorovat stěhování astronomů a velkých dalekohledů do zemí na jih od rovníku. Jednou z astronomického hlediska velmi atraktivní zemí je Chile, především pro mimořádně příznivé pozorovací podmínky. Proto zde kromě domácích observatoří pracují i hvězdárny zahraniční, sovětská, americká a západoevropská. Organizace „Evropská jižní observatoř“ (European Southern Observatory, ESO) byla založena v polovině šedesátých let a jejími členy jsou tyto západoevropské země: Belgie, Dánsko, Francie, Holandsko, Německá spolková republika a Švédsko.

Observatoř je v La Silla, nedaleko městečka La Serena, které leží asi 400 km vzdušnou čarou přibližně na sever od Santiagu. V La Serena a v Santiagu jsou jednak některé kanceláře hvězdárny, jednak ubytovny pro astronomy, kteří přijíždějí na

observatoř pracovat. Vedení ESO sídlí v Hamburku a generálním ředitelem je nyní holandský astronom dr. A. Blaauw; práci hvězdárny řídí rada, v níž má každá členská země dva zástupce a jejím předsedou je t. č. Holanďan dr. J. H. Bannier. Při ESO pracuje i řada různých výborů a pracovních skupin.

Evropská jižní hvězdárna je stále ještě ve výstavbě. V současné době je v provozu reflektor o průměru 152 cm, jímž se pozorují hlavně proměnné hvězdy, hvězdy určitých spektrálních tříd (WR, Be, Ap, G, K), hvězdy ve Velkém a Malém Magellanově oblaku, oblasti H II atd. Dalším dalekohledem je 100cm reflektor, který slouží především k fotometrii v systému UBV (otevřené a kulové hvězdokupy, proměnné hvězdy, hvězdy spektrálních tříd O, B, G, K a M, hvězdy ve Velkém Magellanově oblaku) a dále k šestibarevné fotometrii a k měření polarizace některých vybraných objektů. Astrograf s objektivním hranolem se používá hlavně k fotografování spekter vybraných oblastí Mléčné dráhy



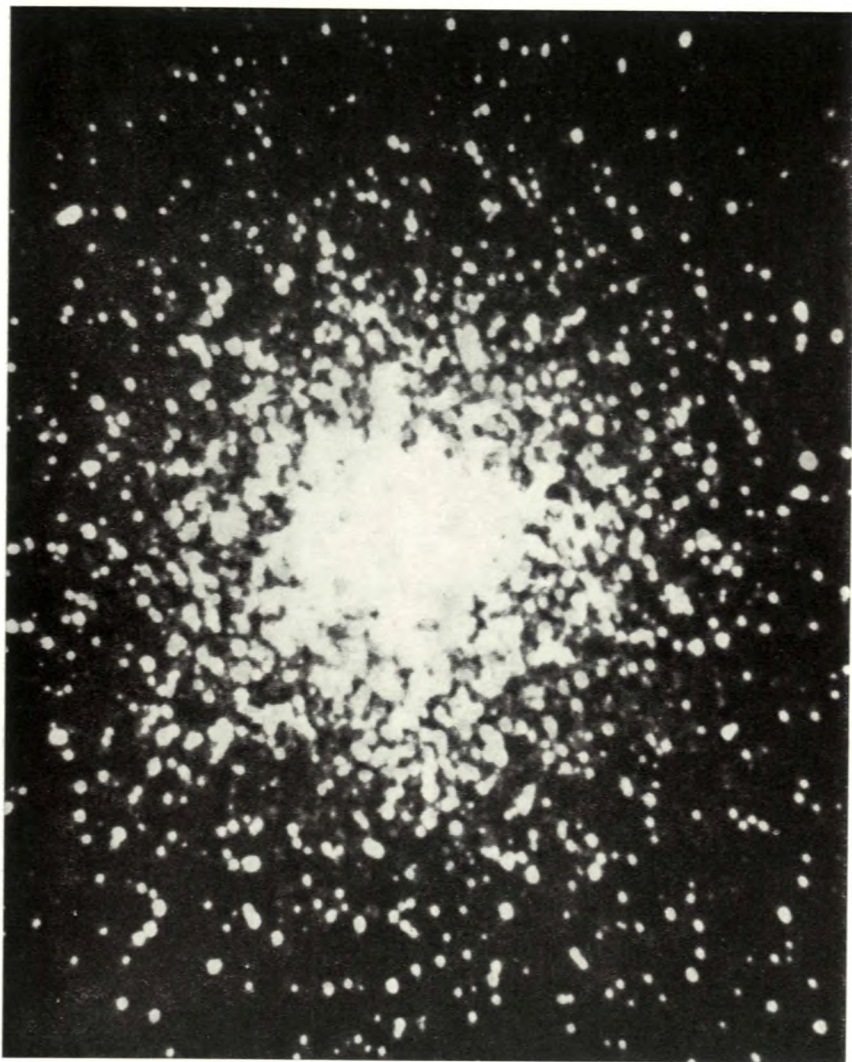
*Nahoře je kopule Schmidtovy komory v La Silla, dole 152cm spektrografický reflektor Evropské jižní hvězdárny.*



*Největší oblast H II ve Velkém Magellanově oblaku — 30 Dor; snímek 152cm  
reflektorem.*



*Pekuliární planetární mlhovina NGC 6302 v červeném světle; snímek 152cm  
reflektorem.*



*Kulová hvězdokupa 47 Tuc v modrém světle; snímek 152cm reflektorem.  
(Snímky na obálce a v příloze z ESO Ann. Rep. 1970, 1971.)*

a Velkého i Malého Magellanova oblaku. Malý refraktor s 15cm objektivem slouží převážně k fotoelektrickým měřením proměnných hvězd.

V dohledné době má být Evropská jižní hvězdárna vybavena reflektorem o průměru zrcadla 360 cm, což bude

hlavní dalekohled observatoře, dále velkou Schmidtovou komorou s objektivním hranolem a řadou moderních pomocných přístrojů. Po svém dobudování bude Evropská jižní observatoř jednou z nejmodernějších hvězdáren na světě.

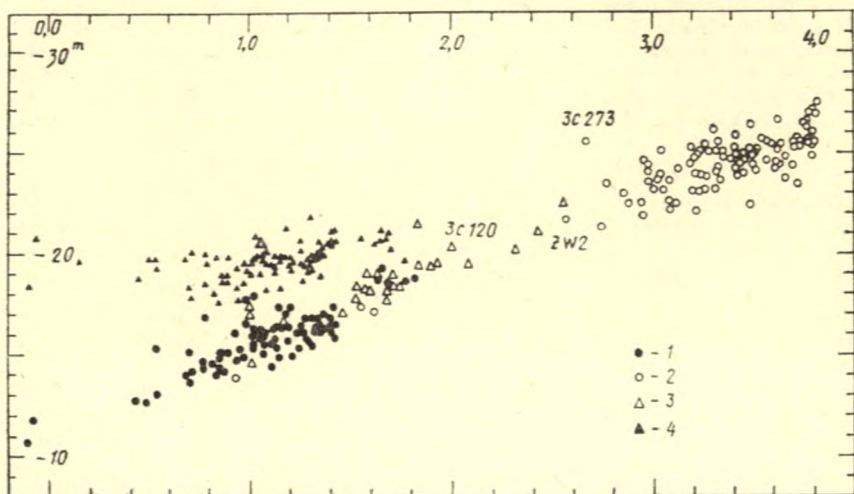
J. B.

## CO VÍME O KVASARECH

Kritickým zhodnocením údajů, získaných pozorováním kvasarů, se zabýval N. E. Kuročkin (Trudy Gos. Astr. Inst. Šternb., 43/2, 89; 1972). Zjištěné těsné vztahy mezi vlastnostmi kvasarů a galaxií ukazují na společný původ těchto objektů. Rozdělení energie v optickém spektru kvasarů odpovídá rozdělení energie ve spektrech červených obrů a hvězd spektrálních tříd O a B s velkou luminozitou; v kvasarech je těchto hvězd více než v galaxiích. Ultrafialová část spektra kvasarů, kde je dominantní záření velmi horkých hvězd, je posunuta do vizuálního oboru v důsledku velkého rudého posuvu. Velkou luminozitu kvasarů je možno vysvětlit velkým počtem značně hmotných hvězd vysoké svítivosti. Rudý posuv

kvasarů je nejpravděpodobněji kosmologického původu a se vzrůstající vzdáleností máme zřejmě co činit s mladšími galaxiemi s větším počtem mladých hvězd a větší hmotou jádra, kde jsou tyto hvězdy spolu s difuzními mlhovinami a prachovými oblaky koncentrovány. Autor tak navrhuje koncepci kvasarů jako jader mladých galaxií — superasociací. Kvasary a kompaktní galaxie by tedy byly jádry mladších galaxií s větší luminozitou a velkou hustotou centrálních oblastí. V jádrech mladých galaxií se častěji vyskytují supernovy a tato skutečnost spolu s pravděpodobnou existencí supernov s velmi velkými hmotami a mimořádnými vlastnostmi může vysvětlit změny jasností kvasarů.

J. B.



Závislost mezi fotografickou absolutní hvězdnou velikostí (svíslá osa) a logaritmem vzdálenosti (vodorovná osa) jader galaxií (1), kvasarů (2), kompaktních a modrých galaxií (3) a integrální velikosti galaxií (4).

## NEJVZDÁLENĚJŠÍ KVASAR

Zcela mimořádným se jeví mezi dosud téměř 300 známými kvasary objekt OH 471. Tento kvasar objevili v r. 1970 P. A. Strittmatter a R. F. Carswell (Univ. of Arizona). V optickém oboru se jeví jako hvězdička 18. magnitudy v souhvězdí Rysa. V jeho spektru byl zjištěn nyní rudý posuv čar vodíku a kyslíku  $z = \Delta\lambda/\lambda = 3,4$ , což je dosud největší známá hodnota rudého posuvu. Z tohoto posuvu vyplývá radiální rychlost

$$v = c \frac{[z + 1]^2 - 1}{[z + 1]^2 + 1} = 2,7 \times 10^5 \text{ km/s;}$$

jde tedy o vzdalování kvasaru OH 471 přímo fantastickou rychlostí, rovnou  $0,9c$  (90 % rychlosti světla). Vzdálenost kvasaru je asi 3,7 Gpc (asi 12 miliard světelných roků) a jeho absolutní hvězdná velikost  $M = -25$ . Jde tedy nejen o nejbvzdálenější objekt, ale také o jeden z nejsvitějších objektů ve vesmíru, jaký dosud známe.

J. B.

## DRUHÁ SUPERNOVA V GALAXII NGC 4939

Ve spirálové galaxii NGC 4939 v souhvězdí Panny objevil P. Wild z Astronomického ústavu university v Bernu již druhou supernovu. První byla nalezena 27. listopadu 1968 (ŘH 50, 76; 4/1969), druhou objevil 21. května t. r. Obě měly fotovizuální jasnosti  $16^m$ . Letošní supernova je

vzdálena  $17''$  východně a  $6''$  jižně od jádra galaxie a její objev potvrdil L. Rosino z Astrofyzikální observatoře v Asiagu. Galaxie NGC 4939 má fotografickou jasnost  $12,2^m$ , zdánlivé rozměry  $5,0' \times 2,5'$  a souřadnice [1950,0]:

$$\alpha = 13^h01,7^m \quad \delta = -10^{\circ}05'.$$

IAUC 2538 (B)

## ROZMĚRY ČÁSTIC V PÁSMU PLANETEK

Jak jsme již referovali (ŘH 54, 77; 4/1973), meziplanetární automatická sonda Pioneer 10 na své cestě k Jupiteru prolétla bez poškození pásmem planetek. V oblasti pásma planetoid urazila mezi červencem 1972 a únorem 1973 dráhu  $4,3 \times 10^8$  km. Měření, která sonda v uvedené době vykonala, ukázala, že velmi malé částice rozmě-

rů řádu 0,001 mm jsou v bezprostřední blízkosti u Země čtenější než v pásmu planetek. Částice rozměrů mezi 0,01 a 0,1 mm jsou v okolí Země a v oblasti planetek zhruba stejně čtené; naproti tomu částice do 1 mm jsou v pásmu planetek asi třikrát čtenější než mimo pás planetoid. Částice větší než 1 mm sonda nezjistila.

## POZOROVÁNÍ KOMET V ODSLUNÍ

Periodické komety jsou v době kolem průchodu odsluním značně vzdáleny od Slunce a pochopitelně i od Země. Jejich jasnosti jsou v této době, i za opozice se Sluncem, zpravidla tak malé, že je nelze pozorovat. Určitou výjimku tvoří dvě periodické komety, jejichž dráhy však mají poměrně malé excentricity, takže se pohybují po elipsách, nepřiliš odlišných od kružnic. Prvou takovou kometou je P/Schwassmann—Wachmann 1, která je obvykle pozorována každoročně kolem opozice se Sluncem. Při průchodu přísluním je vzdálena od Slunce 5,5 AU, při průchodu odsluním 7,2 AU. Kometa je známa občasnými

náhlými zvýšeními jasnosti až o několik magnitud. Druhou podobnou kometou je P/Oterma, která v době 1943—1959 obíhala kolem Slunce ve vzdálenosti 3,3—4,5 AU. V roce 1963 se však přiblížila k Jupiteru na vzdálenost 0,1 AU a v důsledku toho se změnila její dráha tak, že nyní obíhá ve vzdálenosti 5,9—8,3 AU. Také tato kometa bývá pozorována každoročně kolem opozice se Sluncem, naposledy v r. 1962; zdá se, že je málo pravděpodobné, že bude znovu nalezena při následujícím průchodu perihelem, který nastane v r. 1983.

Vloni se podařilo nalézt v době kolem průchodu odsluním dvě perio-



dické komety, které mají dráhy dosti výstředné. První byla známá P/Encke, která má ze všech komet nejkratší oběžnou dobu. Excentricita její dráhy je 0,85 a kometa obíhá kolem Slunce ve vzdálenosti 0,3—4,1 AU. Vloni procházela odsluním 3. září a byla nalezena 15. srpna. Fotografovali ji 229cm reflektorem E. Roemerová a G. McCorkle, jasnost měla pouze 20,5<sup>m</sup>. V září 1972 pak byla ještě pozorována některými dalšími astrono-

my. Dalším případem je kometa P/Gunn. Tato kometa byla objevena v říjnu 1970, ale perihelem prošla již v dubnu 1969. V době objevu byla již značně vzdálena jak od Slunce, tak i od Země. Počátkem září 1972 procházela odsluním a od Slunce byla vzdálena 4,8 AU. E. Roemerová ji fotografovala 3. a 13. prosince 1972 a 8. ledna 1973 reflektory o průměrech 154 a 229 cm. Na snímcích měla jasnost kolem 20<sup>m</sup>. J. B.

## KTERÉ NOVY JSOU JEŠTĚ VIDITELNÉ?

Z nov, objevených v posledních letech, bylo koncem roku 1972 ještě pozorovatelných 7 hvězd. Nova HR Delphini, objevená v roce 1967 byla 10,2<sup>m</sup>, LV Vulpeculae z r. 1968 měla jasnost 14,7<sup>m</sup>, FH Serpentis z r. 1970 byla 12,7<sup>m</sup>, V 1229 Aquilae z r. 1970

měla jasnost 15,0<sup>m</sup>, V 1330 Cygni z roku 1970 byla 14,8<sup>m</sup>, V 368 Scuti z roku 1970 měla magnitudu 13,6<sup>m</sup> a nova IV Cephei z r. 1971 měla jasnost 13,8<sup>m</sup>. Jasnosti jsou uváděny podle cirkuláře AAVSO.

*Sterne u. Weltraum 12, 123; 4/1973*

## PŘÍPRAVY NA LET K SATURNU

V roce 1977 chystá NASA let dvou automatických kosmických sond typu Mariner k planetám Jupiteru a Saturnu. Ke konci minulého roku bylo vybráno 90 odborníků ze Spojených stá-

tů, Francie, Švédska, Anglie a Německé republiky, kteří se budou v 11 odborných skupinách podílet jako vědečtí poradci na vývoji obou kosmických sond. *SuW 12, 115; 4/1973*

## CS. PŘÍSTROJE NA DRUŽICI INTERKOSMOS 8

Dne 1. prosince m. r. byla vypuštěna družice Interkosmos 8, která je určena k výzkumu ionosférického plazmatu vnější části zemské atmosféry, ionizované pronikavým zářením Slunce i zářením jiných kosmických zdrojů. Tato družice navazuje svým programem na družici Interkosmos 2, která byla vypuštěna koncem roku 1969. Nese však značně zdokonalenou vědeckou aparaturu, připravenou vědci z BLR, ČSSR, NDR a SSSR. Není proto pouhým opakováním dřívějších experimentů. Základní změnou je i samotná volba dráhy — Interkosmos 8 je první družicí programu Interkosmos, která má sklon dráhy k rovníku blízký 74°, tedy mnohem vyšší než všechny předchozí družice tohoto programu. To umožnilo rozšířit výzkum ionosféry i na aurorální oblasti, tj. do vysokých šířek severní i jižní polokoule, kde se nejsilněji projevují polární záře a

s nimi související magnetické a ionosférické bouře.

Mezi základní úkoly výzkumu pomocí této družice patří měření elektronové koncentrace tzv. Langmuirovou sondou, měření elektronové teploty vysokofrekvenční sondou a měření koncentrace iontů a jejich střední energie pomocí zachycovače iontů. Družice rovněž nese vyslač, pracující s nemodulovanými rádiovými vlnami na kmitočtech 20 a 30 MHz. Signály tohoto vyslače, procházející ionosférou a zachycované na řadě pozemních observatoří, se využívají k nepřímému měření hustoty elektronů v ionosféře. [Jednou z nich je i observatoř Geofyzikálního ústavu ČSAV v Panské Vsi.]

Příprava výzkumného programu probíhala v široké spolupráci socialistických zemí. Elektronika pro Langmuirovu sondu a zachycovač iontů byla vyvíjena za součinnosti bulhar-

ských a sovětských odborníků a jako doplňkový přístroj pro záznam rychlých dějů do paměti se užívá mezipaměť, vyrobená v NDR, kde byl zhotoven i vyslač.

Československo se podílí na vybavení družice Interkosmos 8 přístrojem pro měření elektronové teploty vysokofrekvenční metodou. Veškerá elektronika pro tato měření byla vyvinuta a zhotovena v ionosférickém oddělení Geofyzikálního ústavu ČSAV v Praze. Jednou z hlavních snah při vývoji přístroje, který má název KM-1, bylo získat co největší časovou rozlišovací schopnost. Energie elektronů (elektronová teplota) se může měnit velmi rychle a je tedy citlivým indikátorem i slabých vlivů. Protože družice prolétne během desetiny vteřiny dráhu téměř 1 km, může dojít ke značným změnám teploty, které však lze zachytit pouze přístrojem s dostatečně rychlou odezvou. Dále bylo nutné vybavit přístroj řadou kalibračních a pomocných obvodů, aby měření mohlo probíhat zcela automaticky v různých režimech činnosti

družice a aby při zpracování získaných dat nescházel žádný potřebný údaj. Přístroj, který váží 2,6 kp a má objem 1,8 l, skrývá v sobě opravdu úctyhodný počet součástí: přes 700, z toho více než 200 polovodičů, mezi nimi i 40 integrovaných lineárních a digitálních obvodů a více než 80 tranzistorů. S výjimkou kabelových spojek a relé, poskytnutých sovětskou stranou, jsou všechny součásti československé výroby, převážně z Tesly Rožnov a Lanškroun. Přístroj vzbudil zájem sovětských odborníků a v současné době se připravuje v Geofyzikálním ústavu ČSAV několik kusů pro družice, které jsou vypouštěny v rámci sovětského národního programu výzkumu ionosféry.

Výzkum elektronové teploty spolu s měřením dalších vlastností ionosféry má základní význam při studiu geofyzikálních procesů, které probíhají ve vysoké atmosféře hlavně pod vlivem slunečního záření a některých dalších zdrojů energie. Přispívá tak k lepšímu poznání a využití prostoru kolem Země.

## UHURU A ZDROJE ZÁŘENÍ X

Malý americký astronomický satelit SAS-A (Uhuru), vypuštěný v prosinci 1970, stále ještě pracuje. Jde o první družici k hledání a měření kosmických zdrojů Rentgenova záření. Dosud bylo satelitem objeveno 120 nových zdrojů, z nichž většina je v blízkosti galaktického rovníku; lze

tedy předpokládat, že tyto objekty patří k systému naší Galaxie. Družice však objevila i několik extragalaktických zdrojů Rentgenova záření, z nichž některé se podařilo ztotožnit se známými aktivními galaxiemi (kvasary, Seyfertovy galaxie).

*Sterne u. Weltraum 12, 99; 4/1973*

## JESTĚ K ZÁKRYTU HVĚZDY BETA SCORPII C JUPITEROVÝM MĚSÍČKEM Io

Jak si jistě naši čtenáři vzpomínají, došlo 14. května 1971 k zajímavému úkazu, zákrytu hvězdy  $\beta$  Scorpii C Jupiterovým měsíčkem Io. O některých pozorováních a výsledcích jsme již informovali. V posledním čísle mezinárodního časopisu pro práce o sluneční soustavě „Icarus“ (Vol 17, No 1) bylo uveřejněno několik dalších publikací, týkajících se zmíněného zákrytu, z nichž vyjímáme některé zajímavosti.

F. W. Fallon a E. J. Devliny určo-

vali z fotoelektricky měřeného průběhu zákrytu úhlový průměr hvězdy  $\beta$  Scorpii a dostali hodnotu  $0,00030'' \pm 0,00003''$ . Ačkoliv tato hodnota bez ohledu na střední chybu může být značně nejistá, jde v každém případě o nejmenší dosud změřený úhlový průměr hvězdy.

G. E. Taylor analyzoval všechna dostupná pozorování zákrytu za účelem určení průměru měsíčku Io. Za předpokladu, že má kulový tvar, vychází jeho průměr  $(3660 \pm 4)$  km a je-

ho hustota  $(2,82 \pm 0,34)$  g/cm<sup>3</sup>. Pripustíme-li zploštění měsíčku 1/100, byl by jeho rovníkový průměr  $(3656 \pm 5)$  km a hustota  $(2,86 \pm 0,34)$  g/cm<sup>3</sup>. V obou případech úniková rychlost činí  $(2,30 \pm 0,14)$  km/s. Autor dále poznamenává, že fotoelektrické měření také naznačuje, že zakrytá hvězda může být dvojhvězdou. Slabší složka —  $\beta$  Sco D — by byla ve vzdálenosti  $0,10''$  a v pozičním úhlu  $312^\circ$  od složky hlavní —  $\beta$  Sco C.

B. O'Leary a T. C. van Flandern určili z fotoelektrických pozorování zákrytu poloměr měsíčku  $I_0$   $(1818 \pm 5)$  km a jeho střední hustotu  $(2,88 \pm 0,34)$  g/cm<sup>3</sup>. Autoři se domnívají, že měsíček nemá kulový tvar, ale že jde o tříosý elipsoid, jehož poloosy mají rozměry (v kilometrech):

$$a = 1829,2 \quad b = 1814,8 \quad c = 1809,9.$$

Měsíček by byl vydutý směrem k Jupiteru a poloměr v tomto směru je asi o 20 km větší než poloměr polární. Měření ukázala též na existenci

povrchové nepravidelnosti kolem 3 km pod střední okraj měsíčku.

B. A. Smith a S. A. Smithová určovali z fotoelektrických měření zákrytu v ultrafialovém oboru za předpokladu izotermické atmosféry teploty 100 K horní hranice povrchového tlaku na měsíčku. Pro molekuly N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> a H<sub>2</sub> dostali tyto hodnoty: 0,09, 0,13 a 44,0 mikrobarů. Odpovídající hustoty jsou (na cm<sup>3</sup>):  $6,2 \times 10^{12}$ ,  $9,4 \times 10^{12}$  a  $3,2 \times 10^{15}$ .

S. F. Dermott se zabýval elektrickou vodivostí měsíčku  $I_0$ . Za předpokladu, že satelit má tenkou ledovou kůru, pak jeho elektrický odpor je určen vnější vrstvou tloušťky asi 8 km a je vyšší o faktor asi  $10^{15}$  než odpor, nutný k vysvětlení modulace Jupiterova dekametrového rádiového záření v unipolárním induktořovém modelu. Avšak modulace může být vysvětlena za předpokladu, že povrchové složení měsíce je chondritické, nebo že měsíček má ionosféru.

J. B.

## STUDENTSKÉ PRÁCE Z ASTRONOMIE

V II. ročníku soutěže studentských vědeckých prací, která proběhla letošního roku na Matematicko-fyzikální fakultě Karlovy university, se velmi pěkně umístily práce s astronomickou tematikou. V kategorii diplomových prací získal Petr Pecina (5. roč. specializace astronomie) svou studii o pozorování a vyhodnocení meteorického roje  $\zeta$  Perseid 1967 první místo sekce teoretické a aplikované fyziky. V sou-

těži ostatních fyzikálních prací obsadil Petr Hadrava (4. roč. spec. teoretická fyzika) první místo vyřešením relativistického případu rovnice přenosu záření a společně s Petrem Heinzelem (4. roč. spec. astronomie) ještě třetí místo za návrh nové metody měření radiálních rychlostí ze spektrálních čar. Oba postoupili do celostátního kola soutěže v Brně.

Z. Šíma a M. Šolc

## ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V KVĚTNU 1973

Den	2. V.	7. V.	12. V.	17. V.	22. V.	27. V.
TU1—TUC	+0,4043 <sup>s</sup>	+0,3873 <sup>s</sup>	+0,3698 <sup>s</sup>	+0,3523 <sup>s</sup>	+0,3352 <sup>s</sup>	+0,3197 <sup>s</sup>
TU2—TUC	+0,4310	+0,4154	+0,3990	+0,3823	+0,3656	+0,3502

Vysvětlení k tabulce viz ŘH 54, 76; 4/1973. — Signál čs. rozhlasu se vysílal z kyvadlových hodin dne 15. V. od 21<sup>h</sup>00<sup>m</sup> do 10<sup>h</sup>45<sup>m</sup> dne 16. května. V. Ptáček

## Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

### POKUSY Z GEOMETRICKÉ A VLNOVÉ OPTIKY NA HVĚZDÁRNĚ V BRNĚ

Před devíti roky zavedla brněnská hvězdárna demonstrace z geometrické a vlnové optiky, aby usnadnila

výuku optiky na středních školách, které nebyly dostatečně vybaveny demonstračními přístroji. Hvězdárna si

k tomu účelu tehdy vypůjčovala některé pomůcky z kabinetů vysokých škol.

Pokusy se vžily a svou přesvědčivostí a názorností dosáhly veliké obliby. Svědčí o tom skutečnost, že ročně přichází k vzorovým hodinám z geometrické optiky 60—70 tříd, pokusy z vlnové optiky sleduje ročně 50 až 55 nejvyšších tříd gymnasií a skupin z odborných škol z různých krajů ČSSR.

Pokusy jsou sestaveny ve shodě s učebními osnovami. Sled pokusů z geometrické optiky ukazuje všechny

jevy na rozhraní dvou opticky různých prostředí (odraz, lom a rozklad světla) spolu s ukázkami spekter spojitých a čarových. V optice vlnové se demonstruje interference ve světle odraženém i prošlém, polarizace světla odrazem, pomocí polarizačních filtrů a islandského vápence, ohyb světla na šterbině a mřížce ve světle bílém a monochromatickém.

Soubor pokusů je vhodný jako úvod do výuky optiky, jako opakování nebo jako názorný doplněk teoretického výkladu. Obliba demonstrační potvrzuje skutečnou potřebu. *Morawitz*

### ASTRONOMICKÁ POZOROVATELNA V MORAVSKÉ TŘEBOVÉ

Již několik let pracuje v Moravské Třebové astronomický kroužek. Zpočátku to bylo jen několik zájemců 6. až 9. třídy ZDŠ. Asi před dvěma roky byl tento kroužek převeden k Domu pionýrů a mládeže. Myslím, že to bylo šťastné rozhodnutí. Jeho členy jsou opět žáci ZDŠ (18 členů), kteří pravidelně navštěvují schůzky.

Poněvadž jsme měli k pozorování jen malý přenosný dalekohled a vytrvalost členů byla obdivuhodná, rozhodli jsme se s ředitelem DPM Trtlíkem, že vybudujeme menší pozorovatelnu, která by jednak sloužila k práci členů kroužku, jednak by mohla být využívána místními školami i školami svitavského okresu. Dále by sloužila k popularizaci astronomie. Setkali jsme se s pochopením MěstNV v Moravské Třebové i školského odboru ONV ve Svitavách. Za to jim patří náš dík. Získali jsme finance na zakoupení dalekohledu a dřevěného domku s odsuvnou střechou. Vybudování pozorovatelny bylo zařazeno do akce Z a MěstNV nám poskytl 21 000 Kčs.

Pozorovatelna je na vyvýšeném místě jihovýchodně od města a asi 200 metrů od posledního domu. Osvětlení města může rušit jen nad severozápadním obzorem. Vzhledem k tomu, že se domníváme, že provoz může být značný (chceme se zaměřit především na školy), rozhodli jsme se k postavení zděné pozorovatelny. Hrubá stavba je již hotova a zastavěná

plocha měří 4×7 m<sup>2</sup>. V přízemí bude klubovnička, temná komora, v poschodí pozorovatelna s odsuvnou střechou a menší pracovna. Je tu i možnost další výstavby. Stavba měla být dokončena v prosinci 1972. Vzhledem k tomu, že se zdrželo zavedení proudu a nebylo možno sehnat některý materiál, byla pozorovatelna otevřena až letos na jaře.

V současné době máme k dispozici reflektor o průměru hlavního zrcadla 308 mm, přenosný refraktor o průměru 60 mm ( $f = 810$  mm), binar 25×100, dva dělostřelecké dalekohledy a malou knihovničku. Do dřevěného domku umístíme reflektor, který sami zhotovujeme.

Hlavní dalekohled navrhl a zhotovil J. Malijovský z Nového Města n. Metují. Myslím, že nepřeháním, když řeknu, že přístroj by mohl konkurovat továrním výrobkům. Montáž je vidlicová, pohyb v rektascenzí i deklinaci je pomocí elektrických motorů. Ovládací panel je na vidlici blízko okulárové části reflektoru i pointéru. Zrcadlo vybrousil J. Kucharík a celá optická soustava byla zkoušena v n. p. Meopta; je dobré kvality. Tento reflektor bude možno použít k vizuálnímu pozorování (typ Newton), i fotografii v primárním ohnisku ( $f = 1500$  mm). Dále bude možné snadno upravit dalekohled na typ Cassegrain ( $f = 5400$  mm) k vizuálnímu i fotografickému pozorování. Jako pointér slouží refraktor o průmě-

ru 100 mm ( $f = 1800$  mm), jehož okulárová část bude snadno přestavitelná k vizuálnímu i fotografickému pozorování. Dalekohled je opravdu precizně proveden. Autor přístroje nepodcenil ani estetickou stránku provedení co do tvaru a povrchové úpravy.

Každý, kdo zařizoval nějakou pozorovatelnu, ví, jak je to obtížné a jak je dobrá každá rada i sebemenší pomoc. Chtěl bych při této příležitosti poděkovat za cenné rady ing. Malečkovi, A. Neckářovi a především řediteli hradecké hvězdárny ing. Hovorkovi, pracovníku této hvězdárny

Rozlívkoví a i ostatním zaměstnancům tohoto zařízení. Přestože mají mnoho svých starostí a problémů, setkal jsem se u nich vždy s pochopením a skutečnou pomocí.

Na závěr bych chtěl ještě říci, že vybudováním pozorovatelný nekončí, ani nekulinuje naše snažení. Už dnes připravujeme program. Nechtěli bychom sloužit jen k náhodnému okukování hvězdné oblohy, ale chceme se podílet na dalším vzdělávání občanů, pomáhat při světonázorové výchově a plnit i odborné úkoly, pokud naše zařízení bude vyhovovat.

Boleslav Tecl

## Z Čs. astronomické společnosti

### EXKURZE V ASTRONOMICKÉM ÚSTAVU ČSAV

Pobočka Čs. astronomické společnosti v Brně neustále podle svých možností zajišťuje styk členů na různých společných akcích. Jsou to především přednášky a semináře za účasti předních našich astronomických vědeckých pracovníků. Tyto akce se převážně konají v Brně a jsou předem plánovány. Nedávno se uskutečnila péčí výboru pobočky velmi záslužná akce pro všechny členy pobočky — exkurze v AÚ ČSAV v Ondřejově. Část nákladů na exkurzi si členové hradili sami, část byla uhrazena z prostředků pobočky. Exkurze byla velmi zdařilá a její účastníci navštívili náš největší reflektor, dvoumetrový ondřejovský dalekohled, s jehož funkcí a vědeckým využitím byli odborně se-

známeni. Další část exkurze patřila slunečnímu oddělení ondřejovské observatoře, kde se účastníci seznámili s vnitřním vybavením a současnou vědeckou prací, a také mohli částečně pozorovat sluneční skvrny. Závěr exkurze potom patřil radioteleskopům, kde zvláště se projevil zájem o rádiový dalekohled na sledování umělých družic Interkosmos. Někteří členové pobočky byli v Ondřejově poprvé v životě. Proto je třeba vysoce ocenit tuto akci ze strany výboru pobočky i ze strany odborníků observatoře v Ondřejově, kteří se účastníkům věnovali. Vždyť poznatky z exkurze mohou členové uplatnit ve svých přednáškách a mnozí s učitelskou profesí ve svých vyučovacích hodinách. Jar. Chloupek

## Úkazy na obloze v září 1973

Slunce vychází 1. září v  $5^{\text{h}}14^{\text{m}}$ , zapadá v  $18^{\text{h}}45^{\text{m}}$ . Dne 30. září vychází v  $5^{\text{h}}58^{\text{m}}$ , zapadá v  $17^{\text{h}}41^{\text{m}}$ . Během září se zkrátí délka dne o 1 hod. 48 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o  $11^{\circ}$ . Dne 23. září v  $5^{\text{h}}21^{\text{m}}$  vstupuje Slunce do znamení Vah; v tento okamžik nastává podzimní rovnodennost a začátek astronomického podzimu.

Měsíc je 4. IX. v  $16^{\text{h}}$  v první čtvrti, 12. IX. v  $16^{\text{h}}$  v úplňku, 19. IX. v  $17^{\text{h}}$  v poslední čtvrti a 26. IX. v  $15^{\text{h}}$  v no-

vu. V odzemi je Měsíc 6. září, v přízemí 20. září. Během září nastanou konjunkce Měsíce s těmito planetami: 4. IX. ve  $3^{\text{h}}$  s Neptunem, 9. IX. v  $1^{\text{h}}$  s Jupiterem, 16. IX. ve  $12^{\text{h}}$  s Marsem, 20. IX. v  $6^{\text{h}}$  s Saturnem, 28. IX. v  $5^{\text{h}}$  s Uranem a v  $6^{\text{h}}$  s Merkurem, 30. IX. v  $5^{\text{h}}$  s Venuší.

Merkur je 2. září v horní konjunkci se Sluncem. Po celý měsíc zapadá velmi brzy po západu Slunce, takže není pozorovatelný. Dne 27. září nastává konjunkce Merkura s Uranem.

Venuše je viditelná večer nad západním obzorem. Počátkem měsíce zapadá v 19<sup>h</sup>51<sup>m</sup>, koncem září v 18<sup>h</sup>57<sup>m</sup>. Během září se její jasnost zvětšuje z -3,4<sup>m</sup> na -3,6<sup>m</sup>. O půlnoci 5./6. září nastává konjunkce Venuše s Uranem.

Mars se blíží do opozice se Sluncem, která nastane 25. října, a tak již v září je nad obzorem téměř po celou noc. Počátkem září vychází ve 20<sup>h</sup>47<sup>m</sup>, koncem měsíce již v 18<sup>h</sup>54<sup>m</sup>. Mars je v souhvězdí Berana a jeho jasnost se během září zvětšuje z -1,2<sup>m</sup> na -1,9<sup>m</sup>.

Jupiter je v souhvězdí Kozorožce. Nejvýhodnější pozorovací podmínky jsou ve večerních hodinách, kdy planeta kulminuje. Počátkem září zapadá ve 2<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 23<sup>h</sup>59<sup>m</sup>. Jupiter má jasnost asi -2,2<sup>m</sup>.

Saturn je v souhvězdí Blíženců. Nejlepší pozorovací podmínky jsou v ranních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem září vychází ve 23<sup>h</sup>29<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 21<sup>h</sup>41<sup>m</sup>. Saturn má jasnost +0,3<sup>m</sup>.

Uran je v souhvězdí Panny. Blíží se do konjunkce se Sluncem, která nastane 16. října; v září zapadá velmi brzy po západu Slunce, takže není pozorovatelný.

Neptun je v souhvězdí Štíra a v září zapadá taktéž krátce po západu Slunce, takže není pozorovatelný.

Pluto je 27. září v konjunkci se Sluncem.

Meteory. V září má maximum činnosti několik nepravidelných a slabých rojů: Gruidy v noci 5./6. září, Sculptoridy v noci 8./9. září, Piscidy 11. září a zářijové Perseidy v noci 16./17. září. J. B.

## OBSAH

P. Jakeš: Stavba a vývoj Měsíce — Z. Mikulášek: Stará pekuliární hvězda 38 Draconis — K. Beneš: Struktura a fyziografie Merkura — Zprávy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Z Čs. astronomické společnosti — Úkazy na obloze v září 1973

## CONTENTS

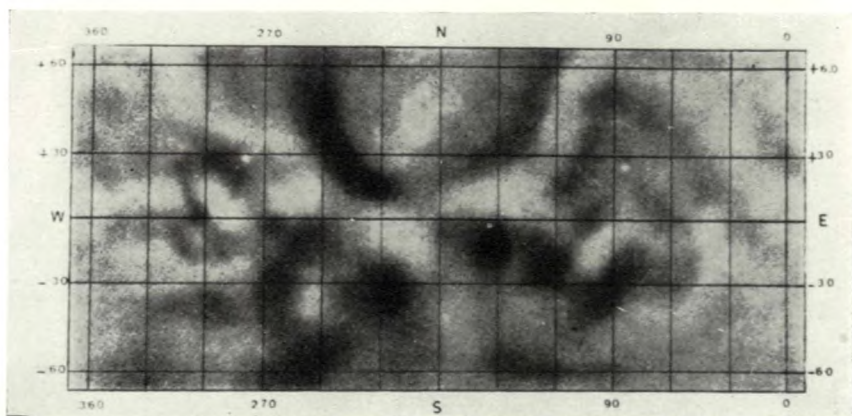
P. Jakeš: Structure and Development of the Moon — Z. Mikulášek: Old Peculiar Star 38 Draconis — K. Beneš: Structure and Physiography of Mercury — Notes — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — From the Czechoslovak Astronomical Society — Phenomena in September 1973

## СОДЕРЖАНИЕ

П. Якеш: Строение и развитие Луны — З. Миклушечек: Старая пекулярная звезда 38 Дракона — К. Бенеш: Структура и физиография Меркурия — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Из Чехословацкого астрономического общества — Явления на небе в сентябре 1973 г.

• Kúpim hliníkové zrkadlo o priemeru asi 120 mm a focusu asi 1200 mm. — E. Sedláč, ul. Sabola 15, 040 00 Košice.

Říší hvězd Řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), E. Brennerová, J. Grygar, O. Hlad, M. Kopecký, B. Maleček, A. Mrkos, O. Obůrka, J. Štohl, tech. red. V. Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství Orbis, n. p., Vinohradská 46, Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Příspěvky zaslejte na redakci Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5, tel. 540 395. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 13. června, vyšlo v srpnu 1973.



*Pekuliární galaxie NGC 1487 fotografovaná 152cm reflektorem (nahore). Albedová mapa planety Merkur sestavená podle fotografií observatoři Pic-du-Midi a New Mexico; podle Murraye, Smitha a Dolljuse, 1972 (dole, k článku na str. 150). Na čtvrté straně obálky je Cen A v oboru 8000 Å.*

