

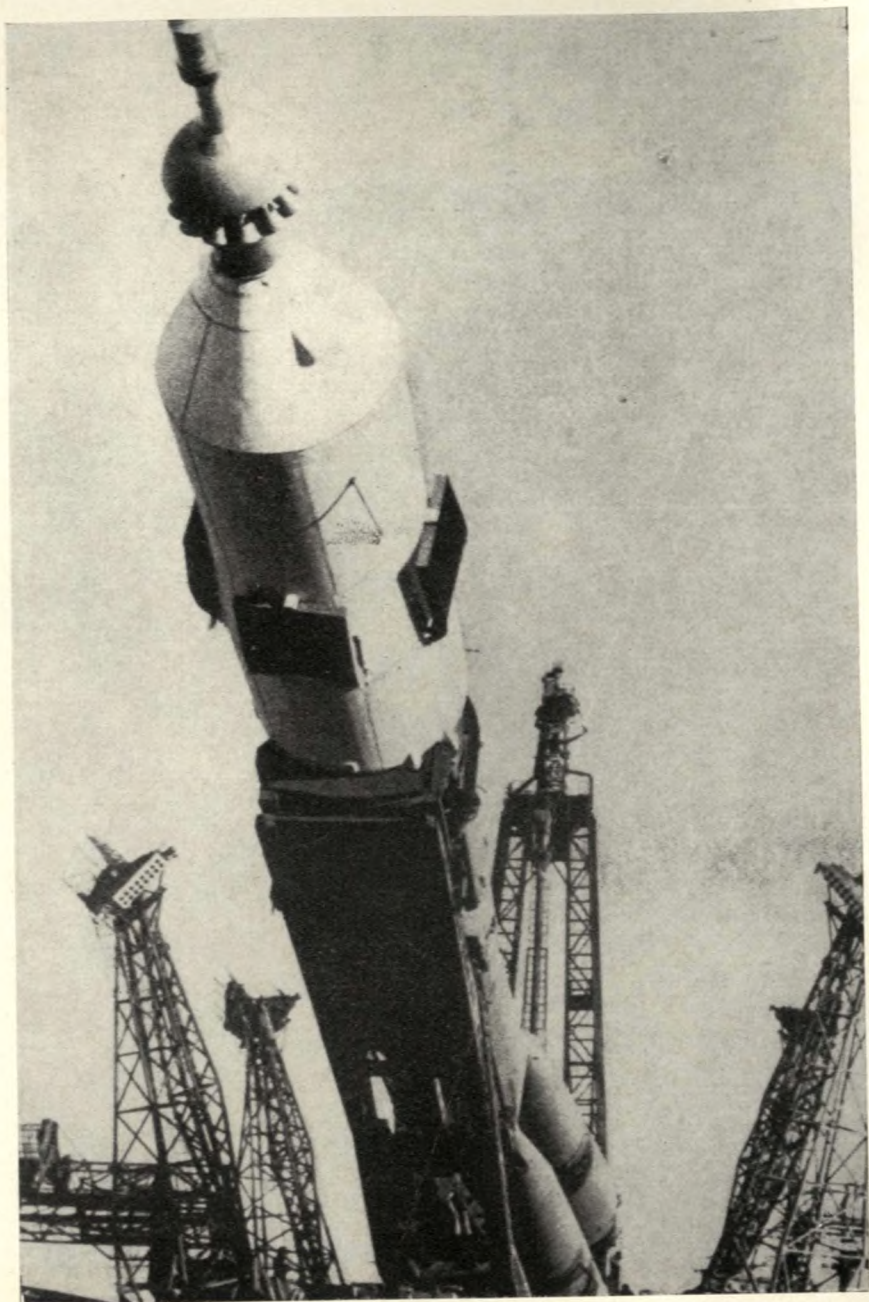
6 1977

# Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Kosmonautika v roce 1976 — Podstata sekundárních oscilací jasnosti nov  
— Zeň objevů 1976 — Novinky — Kurs broušení astronomických zrcadel  
— Ukazy na obloze v srpnu

Kčs 2.50



*Příprava kosmické lodi Sojuz 21 ke startu. — Na první str. obálky je kresba družice Satcom, která tvoří třetí lokální americký spojový systém.*

Marcel Grün a Pavel Koubský:

## KOSMONAUTIKA V ROCE 1976

V loňském roce byli pracovníci, zabývající se kosmonautikou, neobyčejně pilní. Při 128 startech vypustili do kosmického prostoru 158 družic, kosmických lodí a sond, což je rekordní úroveň. Lvi podíl na tom mají sovětské družice Kosmos, které jako obvykle tvoří drtivou většinu. Až dosud držel rekord rok 1967, kdy bylo vypuštěno 155 družic a sond při 127 startech raket.

Charakteristickým rysem kosmického výzkumu se stala dlouhodobost mnoha akcí. Ačkoliv loni startovala jediná nová sonda do vzdáleného prostoru, pozemní personál měl plné ruce práce s příjmem informací od průzkumníků, vyslaných v minulých deseti letech. Nejdelší aktivní životnost mají zřejmě sondy Pioneer — ta s číslem šest dne 10. prosince 1976 pracovala již jedenáct let; ačkoliv původně propočtená životnost byla půl roku, pět ze šesti přístrojů dosud spolehlivě pracuje. Předávají rychlostí 8,3 bit/s informace o nabitých částicích, slunečním větru, magnetosféře a před čtyřmi lety také o analýze ohonu komety Kohoutek. Podobně dosud pracují další sondy Pioneer 7, 8 a 9, které jsou na drahách kolem Slunce ve vzdálenosti kolem 1 AU.

Výborně si vedou i dvě západoněmecké sondy Helios, které se přibližují těsně ke Slunci. Helios 1 létá od 10. 12. 1974 a mezi jeho nejzajímavější informace patří objev prostorové koncentrace prachových částic a intenzivního toku mikrometeorické hmoty poblíž Slunce. Ve vzdálenosti 0,3 AU hustota částic vzrůstá čtyřnásobně a intenzita toku mikrometeoritů převyšuje patnáctinásobně ekvivalentní hodnoty z blízkosti Země. Helios 2 startoval 15. ledna 1976 raketou Titan 3E-Centaur D 1T-TE 364-4, která ji umístila na heliocentrickou dráhu s periheliem  $43,4 \cdot 10^6$  km (0,29 AU) a s periodou 186 dní. Při přiblížení ke Slunci dochází k ohřevu vnějších částí až na 400 °C, zatímco uvnitř teplota nepřevyšuje několik desítek °C. Dne 5. října 1976 prošel Helios 1 přísluním již počtvrté a 19. října 1976 prošel přísluním podruhé i Helios 2. Obě sondy mají shodně hmotnost 370 kg, z toho 67,6 kg tvoří přístroje. Realizují 14 experimentů a stály 260 miliónů dolarů (z toho NSR zaplatila 180 miliónů dolarů).

Záplavu informací předávají také obě sondy Pioneer, které postupně opouštějí sluneční soustavu. Pioneer 10 loni v březnu proletěl ve vzdálenosti planety Saturna a mj. prokázal, že magnetosférický chvost Jupitera dosahuje až do těchto míst. Malá radioizotopická baterie, která dodává sondě energii, však postupně snižuje svůj výkon — při startu ze Země poskytovala 162 W, při průletu kolem Jupitera 140 W. Přístroje potřebují ke své činnosti 24 W a vysílač 105 W; klesne-li energie pod tuto hodnotu, Pioneer se odmlčí, což zřejmě nastane r. 1983. Pioneer 11

je již ve vzdálenosti  $1,5 \cdot 10^{10}$  km od Země. V červnu loňského roku pořídil další sérii snímků svého příštího cíle — Saturnu, kam dorazí v září 1979. Na počátku letošního roku se vzdálil od roviny ekliptiky až na  $1,60 \cdot 10^8$  km.

V létě 1976 vyvrcholil projekt Viking úspěšným přistáním obou sond na povrchu planety Marsu. Viking 1 dosedl dne 20. července západně od Planitia Chryse. Přestože se výběrem místa přistání zabýval tým odborníků prakticky již několik let, byla definitivní zóna zvolena až po průzkumu z oběžné dráhy. Viking 2 přistál dne 3. září asi 6500 km od předchozí sondy v oblasti Utopia Planitia. Povrch se v obou místech vzájemně příliš neliší. Paralelně s informacemi z obou přistávacích sekcí přicházejí na Zemi informace ze souboru přístrojů na dvou orbitálních sekcích. První pracuje na oběžné dráze od 19. června a druhá od 7. srpna; výšky drah i jejich sklony byly několikrát pozměňovány. V současné době leží pericentra ve výškách jen několika set kilometrů nad povrchem, což umožní získání detailních záběrů s rozlišením kolem 40 metrů. Od 11. listopadu do 13. prosince byly přístroje všech sekcí vypojeny s ohledem na rušivý vliv Slunce při konjunkci s Marsem. Předběžné výsledky byly publikovány v ŘH 58 (1977), č. 3; až do uzávěrky tohoto čísla nebylo možno rozhodnout, zda na Marsu jsou stopy primitivních mikroorganismů nebo nikoliv. Vikingy budou ve své práci pokračovat zřejmě po celý letošní rok — v současnosti je jediným nefungujícím přístrojem seismometr na Vikingu 1.

K Měsíci se loni vydala pouze jediná sonda — Luna 24. Startovala z Bajkonuru 9. srpna raketou typu Proton 4 a po 104 hodinách letu byla navedena na oběžnou dráhu kolem Měsíce. Když sonda dne 18. srpna prolétala pericentrem dráhy ve výšce 12 km nad povrchem, byl dán povel k sestupu. Po sedmi minutách sonda přistála měkce v jihovýchodní části Mare Crisium (v místě o souřadnicích  $12^{\circ}45'$  s. š. a  $62^{\circ}12'$  v. d.). Jediným vědeckým úkolem bylo odebrání hloubkového vzorku měsíční horniny. Po odběru z hloubky přes dva metry byl vzorek uložen stočený v kulovém návratovém pouzdru. Necelých 23 hodin po přistání, dne 19. srpna odstartovala návratová sekce z Měsíce a po 84 hodinách nekorigovaného letu kulové pouzdro vstoupilo do hustých vrstev zemské atmosféry. Při aerodynamickém brzdění dosáhlo přetížení hodnoty 350 G. Na signál barometrického relé se ve výšce 10 km rozevřel hlavní padák a sonda přistála dne 22. srpna poblíž města Surgutu. Od roku 1969, kdy byl tento typ sondy poprvé zkoušen, šlo již o šestý pokus; při třech z nich byl na Zemi dopraven vzorek horniny (1970 — Luna 16, 1972 — Luna 20), dvakrát se nepodařilo měkké přistání (Luna 15 — 1969, Luna 18 — 1971) a jednou došlo při přistání k poškození aparatury (1974 — Luna 23).

V programu pilotovaných letů kolem Země pokračovali loni pouze sovětské kosmonauty. Dne 22. června startovala raketou Proton 4 orbitální stanice Saljut 5; byla uvedena na dráhu ve výšce 219–260 km s periodou 89 min a sklonem k rovině rovníku  $51,6^{\circ}$ .

Dne 6. července startovala standardní kosmická loď Sojuz 21 s kosmonauty B. Volynovem a V. Žolobovem. Po automatickém sblížovacím manévru se podařilo připojit loď k orbitální stanici a při osmnáctém oběhu bylo možno přestoupit na její palubu. Po dobu téměř sedmi týdnů

byly prováděny vědecké a technické experimenty. Hlavní pozornost byla věnována geologickému průzkumu; tomuto cíli byl podřízen i výběr vhodné dráhy, která byla nižší než u předchozích Saljutů, a která vedla tak, aby se jednotlivé pozorované oblasti na povrchu Země pravidelně opakovaly. Značný důraz byl kladen i na biologické experimenty a na lékařskou kontrolu kosmonautů. Poprvé se na Saljutu realizovala i sada technických pokusů, zaměřených na chování materiálů v kosmických podmínkách. Bylo taveno několik vzorků materiálů a v experimentu „Krystal“ se sledovalo, jak rostou krystaly v podmínkách stavu beztlíže, tj. zda jsou větší a čistší než na Zemi. Po 49 dnech a 6 hodinách letu se kosmonauti vrátili zpět k Zemi a přistáli 24. srpna v určené oblasti 200 km od města Kokčetau v Kazachstánu. Byl to tedy čtvrtý nejdelší let kosmonautů ve vesmíru.

Na další návštěvu musel Saljut 5 počkat až do února t. r.: protože let Sojuzu 23 s kosmonauty V. Zudovem a V. Rožděstvenským neprobíhal v říjnu m. r. podle plánu. Ke startu Sojuzu 23 došlo 14. října v 18<sup>h</sup>40<sup>m</sup> SEČ a posádka začala normální přípravu spojení s orbitální stanicí. Dne 15. října kolem 20<sup>h</sup> bylo zapojeno radarové zařízení pro automatické sblížování s cílem, které přivádí loď do blízkosti kolem stovky metrů od Saljutu; další manévr pak normálně probíhá ručně. Krátce poté však posádka hlásila chybnou funkci této aparatury a po několikahodinové analýze na Zemi bylo rozhodnuto, že za těchto podmínek nelze uskutečnit setkání. Kosmonauti strávili ve vesmíru dalších dvacet hodin a 16. října provedli brzdicí manévr, který loď navedl na sestupovou dráhu. Také závěr letu, který trval jen 59 h 26 min., byl dramatický. V přistávací zóně se rychle zhoršilo počasí a vál silný vítr se sněhem. Sojuz 23 přistál v nočních hodinách asi 195 km jihozápadně od města Celinograd na hladinu jezera Tengiz. První sovětské přistání kosmické lodi na vodu bylo ztíženo mrazem kolem  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  a záchranné práce ztěžovaly močálovité břehy jezera. Konečně jeden z vrtulníků zachytil kabinu a dovlekl ji ke břehu, takže kosmonauti byli zachráněni.

*(Pokračování)*

**Zdeněk Urban:**

## PODSTATA SEKUNDÁRNÍCH OSCILACÍ JASNOSTI NOV

U některých nov byly na sestupné části jejich optických světelných křivek pozorovány sekundární oscilace jasnosti víceméně periodického charakteru. Jako příklad takových nov mohou být uvedeny GK Per (N 1901 Per) a V 603 Aql (N 1918 Aql). Amplitudy těchto oscilací jasnosti jsou řádu několika desetín hvězdné velikosti až jedné hvězdné velikosti, periody oscilací jsou řádu několika dní. Díky spektrálním pozorováním víme, že období poklesu optické jasnosti novy je vlastně počáteční fázi expanze obálky vyvržené novou při vzplanutí. Z tohoto důvodu se nej-

dříve předpokládalo, že pozorované oscilace souvisí s expandující obálkou. Tento předpoklad byl však záhy opuštěn, jelikož je velmi obtížné si nějak fyzikálně uspokojivě představit mechanismus oscilací expandující obálky. Problém byl na dlouhou dobu prakticky uzavřen konstatacím B. A. Voroncova-Veljaminova z roku 1948, že sekundární oscilace jasnosti souvisí s centrální hvězdou vzplanutí, tedy se samotnou novou. Voroncov-Veljaminov vycházel z pozorované skutečnosti, že spektrální teplota novy v období minim sekundárních oscilací je vyšší než v období maxim.

K problému sekundárních oscilací jasnosti nov se nedávno vrátil známý astrofyzik K. Brecher (referát — Paris meeting „Novae and Related Stars“, 1976), který tyto oscilace vysvětluje pomocí tzv. modelu s „nafouknutým“ (bloated) bílým trpaslíkem. Jak známo, novy jsou ve skutečnosti dvojhvězdy, skládající se z bílého trpaslíka a normální hvězdy hlavní posloupnosti, která ztrácí hmotu. Tato hmota proudí směrem k bílému trpaslíku, kolem kterého se posléze formuje rotující plynový disk. Po přechodu diskem hmota vytváří na povrchu bílého trpaslíka na vodík bohatou obálku. V současnosti se předpokládá, že ke vzplanutí samotné novy dochází tehdy, když teplota a tlak v této na vodík bohaté obálce stoupnou natolik, že dojde k výbušnému spalování vodíku. Následuje prudké uvolnění velkého množství energie a vyvržení obálky.

Brecher předpokládá, že ne všechna takto vyvržená hmota se stává částí expandující obálky, která navždy opouští novu. Část této hmoty se snaží vrátit zpět na povrch bílého trpaslíka. Těleso samotného bílého trpaslíka je tak obklopeno odevšad se vracející hmotou, takže poloměr hvězdy zdánlivě vzrůstá. Původní hvězda je k nepoznání a získáváme jakéhosi „nafouknutého“ bílého trpaslíka. Brecher počítal několik modelů takových „nafouknutých“ bílých trpaslíků, přičemž předpokládal hmotnost bílého trpaslíka asi  $1 M_{\odot}$ , hmotu na vodík bohaté obálky ještě „nenafouknutého“ bílého trpaslíka asi  $10^{-4}$ – $10^{-5} M_{\odot}$  a poloměr již „nafouknutého“ bílého trpaslíka rovný asi  $10^{11}$ – $10^{12}$  cm. Pro porovnání uvedme, že poloměry řádných „nenafouknutých“ bílých trpaslíků ve směs nepřevyšují  $10^8$  cm! Výsledky výpočtů ukazují, že „nafouknutý“ bílý trpaslík může pulsovat s periodou řádově 1–10 dní, což se zhruba shoduje s pozorovanými periodami sekundárních oscilací jasnosti GK Per a V 603 Aql. Brecher dále předpokládá, že pulsace „nafouknutého“ bílého trpaslíka vytvářejí rázové vlny, které po přechodu oblasti mezi vnějšími vrstvami „nafouknutého“ bílého trpaslíka a expandující obálkou vyvolávají změny emisních čar produkovaných touto obálkou. Takové změny byly skutečně u mnohých nov pozorovány.

Podobně jako Brecher, tj. pulsacemi bílého trpaslíka obklopeného rozsáhlou obálkou — pozůstatkem hmoty vyvržené při vzplanutí, vysvětlují sekundární oscilace jasnosti nov typu GK Per a V 603 Aql i W. M. Sparks, S. Starrfield a J. W. Truran (Ap. J., 208, 819; 1976).

Přítok experimentálních i teoretických údajů týkajících se nov v posledních letech prudce vzrostl. Ačkoliv mnohé problémy nejsou dosud vyřešeny, nebude snad přehnaně optimistické tvrdění, že to, co se v průběhu vplanutí novy děje, si v hrubých obrysech dnes již umíme představit.

## ŽEŇ OBJEVŮ 1976\*

Nepřímým důkazem o existenci černých děr ve vesmíru by se mohl stát údajný objev velmi těžkých prvků s atomovými čísly 116, 124, 126 a snad též 114, 125 a 127 v monazitových pískách z ostrova Madagaskaru. Je zjevné, že tyto prvky nemohly vzniknout při fyzikálních procesech ve sluneční soustavě a musely sem být dodány ze vzdáleného kosmického prostoru. Je pravděpodobné, že tak těžké prvky se tvoří v kůře neutronových hvězd. Jestliže neutronová hvězda přibírá akrecí hmotu z mezihvězdného prostoru, způsobí to nakonec její kolaps v černou díru. V poslední fázi kolapsu explodují povrchové vrstvy neutronové hvězdy a tak se těžké prvky rozptylují v mezihvězdném prostoru. Nebude jistě nijak obtížné nalézt cestu, jak se pak odtud dostávají přímo na Madagaskar.

Jako obvykle má řada astronomických pozorování bezprostřední souvislost se základními fyzikálními teoriemi. Z experimentálních souborů vychází stále vítězněji *obecná teorie relativity*. Při úplném zatmění Slunce v červnu r. 1973 byly měřeny polohy 150 hvězd do 9<sup>m</sup> ve slunečním okolí. Odtud vyplývá odchylka poloh vztahovaná na okraj slunečního disku  $1,66'' \pm 0,20''$ , ve shodě s teoretickou předpovědí  $1,75''$ . Také relativistický rudý posuv ve spektrech slunečních skvrn  $636 \text{ m s}^{-1}$  je v dobré shodě s naměřeným  $(610 \pm 30) \text{ m s}^{-1}$ . Z měření laserových odrazů od Měsíce vyplývá ekvivalence setrvačné a tíhové hmoty Země s přesností lepší než 1,5 %. Z radiointerferometrických měření na mezikontinentálních základnách pak lze stanovit novou horní mez pro pohyb Země vůči hypotetickému éteru  $0,07 \text{ km s}^{-1}$ . Konečně při měření magnetických polí v okolí Jupitera byla určena horní mez klidové hmotnosti fotonu na pouhých  $8 \cdot 10^{-52} \text{ kg}$ .

Pozorování vzdálených kosmických objektů, zvláště pak kvasarů, převládě dokažuje, že *základní fyzikální konstanty* (gravitační, Planckova, konstanta jemné struktury, i samo plynutí času) nepodléhají ani prostorovým ani časovým změnám. Van Flandernovy práce o možné proměnnosti gravitační konstanty v soustavě Země - Měsíc se nyní všeobecně považují za chybné. Rovněž tak byly odvolány názory, že v mikroseismech, příp. v pohybu kosmických sond Mariner se zrcadlí údajné *gravitační vlny*, přicházející z pulsarů či z galaktického jádra. Proslulé Weberovy koincidence nejsou zcela určitě gravitačními vlnami a na skutečnou detekci gravitačního vlnění [o jehož existenci nikterak fyzikové nepochybuji] si budeme muset počkat ještě několik let — dosaďvní detektory nejsou dostatečně citlivé.

Stále dokonalejší přístroje nevyžaduje jenom gravitační astronomie budoucnosti, ale i obyčejná astronomie současnosti. Loňský rok lze označit bezmála za historický mezník v přístrojovém vybavení astronomie. V SSSR byl uveden do chodu *největší reflektor na světě o průměru zrcadla 6 m*. Po 28 letech od výstavby Haleova reflektoru na Mt. Palomar dostala tedy světová astronomie konečně mohutnější přístroj,

\* Pokračování z č. 4 (str. 65—69) a č. 5 (str. 89—95).

Jehož technické parametry jsou skutečně úctyhodné. Primární zrcadlo o tloušťce disku 65 cm má hmotnost 42 tun. Primární ohnisko má délku 24 m a dvě Nasmythova ohniska 186 m. Pohyblivé části dalekohledu mají hmotnost 840 tun. Dalekohled vykreslí zorné pole o průměru 12' a jeho spektrografy mají disperze  $1 \cdot 10^{-7}$  až  $4 \cdot 10^{-6}$ . Dalekohled má altazimutální montáž, řízenou počítačem, jež se v praxi skvěle osvědčila. Přístroj byl budován 15 let a zůstane nejspíš největším dalekohledem světa do konce 20. století. Souřadnice observatoře v Zelenčuk-ské jsou  $\lambda = -41^{\circ}36'$ ,  $\psi = +43^{\circ}59'$  a nadmořská výška je 2070 m. Na observatoři je 170 spektrografických a 70 fotometrických nocí v roce. Podle předběžných výsledků fotografuje dalekohled bezpečně hvězdy 24<sup>m</sup>. První vědecké výsledky získané 6m dalekohledem byly zveřejněny na mezinárodní konferenci v Šemaše v Ázerbájdžánu v červnu r. 1976. Týkaly se měření magnetického pole pekulární A-hvězdy  $\alpha^2$  CVn.

Prakticky současně se 6m dalekohledem byl na severním Kavkaze dokončen *obří radioteleskop RATAN-600* o průměru 576 m. Jeho účinná plocha je  $10^4$  m<sup>2</sup> a skládá se z kruhového reflektoru tvořeného 895 prvky a plochého reflektoru ze 124 prvků. Může pracovat na vlnových délkách až do 8 mm a slouží k výzkumům ve sluneční soustavě, v Galaxii i ve vzdáleném vesmíru. Část kapacity má být věnována též úsilí o hledání cizích civilizací (CETI). Tento výkonný radioteleskop byl vybudován během 8 let.

Konečně pro milimetrovou radioastronomii dokončili Švédové v Onsale *20m parabolický reflektor* — největší přístroj toho druhu na světě.

Také vyhlídky pro nejbližší budoucnost jsou více než slibné. V Arizoně se dokončuje první vícezrcadlový dalekohled (*MMT*) o ploše ekvivalentní 4,5m reflektoru. Britové se rozhodli přestěhovat dalekohled I. Newtona do lepších klimatických podmínek na Kanárské ostrovy, přičemž bude primární zrcadlo o průměru 2,5 m nahrazeno zrcadlem ze zeroduru. Na observatoři Fuente Nueva na Kanárských ostrovech se plánuje výstavba dalšího reflektoru o průměru zrcadla 4,2 m. Pozorovací podmínky na observatoři jsou údajně ještě lepší než na Havajských ostrovech nebo v Chile.

Rychle též pokračují práce na největším radioastronomickém přístroji světa (*VLA*) v Novém Mexiku. V současné době je dokončeno 6 parabolických antén o průměru 25 m a do konce r. 1979 bude přístroj zřejmě v plném provozu (27 antén pohyblivých na ploše tvaru písmene Y o rozměrech 19 X 21 X 21 km!).

Zato se zpomaluje tempo výstavby nových zařízení v kosmickém prostoru — a to převážně z rozpočtových důvodů. Stále se odkládá projekt velkého zrcadlového dalekohledu, jenž se mezitím v komisích amerického Kongresu „smrštil“ z 3m reflektoru na 2,4metrový. Zdá se, že největší naději má vypuštění observatoře pro studium vysokých energií (HEAO) a astronomické experimenty v evropském projektu Spacelab.

U nás ve vši tichosti uplývá desetileté výročí zahájení provozu na *2m dalekohledu ondřejovské observatoře*. Desetiletá statistika praví, že v Ondřejově je ročně v průměru 94 jasných a 36 částečně jasných nocí. Nejlepší noční počasí je po řadě v měsících srpnu, září, dubnu a říjnu, kdy lze využít více než 20 % noční doby k pozorování. Dalekohledu se



v průměru využívalo po 104 noci v roce. Ze statistického hlediska byl proto r. 1976 vysoce nadprůměrný: během 127 nocí za 674 hod. pozorování bylo pořízeno 348 spekter a přímých fotografií (hvězdy se závojem, dvojhvězdy, pekulární hvězdy, kulové hvězdokupy, planety, aj.). Dvoumetrový dalekohled si za dobu své existence vydobyl slušné postavení v evropském měřítku, jak o tom mimo jiné svědčí často téměř nezládnutelný nával žádostí o pozorovací čas z domova i z ciziny.

Na závěr našeho přehledu připojíme tradiční společenskou rubriku. Světová astronomie loni ztratila dva vynikající představitele, a to prof. R. Minkowského (+ 4. 1. 1976) a prof. R. Wildta (+ 9. 1. 1976). Prof. Minkowski působil na Haleových observatořích v Kalifornii a patřil k nej-přednějším odborníkům, kteří vykonali průkopnická pozorování 5m Haleovým reflektorem (identifikace rádiových zdrojů, studium planetárních mlhovin). Zasloužil se rozhodujícím způsobem o pořízení známého palomarského fotografického atlasu oblohy (POSS), jenž je základní pomůckou v optické i rádiové astronomii (právě v současnosti se podobná přehlídka rozšiřuje na jižní oblohu). Prof. Wildt se zabýval studiem planetárních i hvězdných atmosfér. Proslul zvláště objevem absorpce ve sluneční atmosféře, způsobené negativním iontem vodíku.

Řada astronomů obdržela jako každoročně ceny a čestná uznání za významné objevy i celoživotní práci. A. Sandage získal Bruceovu medaili Pacifické astronomické společnosti za výzkumy v kosmologii a R. Gott III Trumplerovu cenu za nejlepší doktorskou disertaci (rovněž z oboru kosmologie). Prof. W. H. McCrea dostal zlatou medaili Královské britské astronomické společnosti (kosmogonie, rádiové zdroje aj.) a prof. D. H. Menzel francouzskou Janssenovu medaili (hvězdná astrofyzika). Cenu za popularizaci astronomie udělila Pacifická astronomická společnost známému spisovateli sci-fi profesoru biochemie I. Asimovi. Tento autor stačil kromě své vědecké práce v biochemii a přednášení na univerzitě publikovat ještě 158 (!) populárně-vědeckých knih (z toho 39 o astronomii), a dále 40 vědecko-fantastických románů a povídkových souborů.

U nás vyznamenala ČSAV Dr. L. Pajdušákovou, CSC., ředitelku Astronomického ústavu SAV a prof. V. Vanýska, DrSc., vedoucího katedry astronomie a astrofyziky MFF UK, zlatou, příp. stříbrnou plaketou za zásluhy o rozvoj čs. astronomie u příležitosti životních jubileí obou známých představitelů naší astronomické obce.

Úplně nakonec jsem si ponechal poznámku o tom, že koncem srpna a počátkem září loňského roku konal se v Grenoblu již 16. světový astronomický kongres (viz ŘH 11/1976, str. 204). Zúčastnilo se ho na 2200 astronomů (pražský rekord z r. 1967 tedy stále odolává) ze 47 zemí. Byl to už obvyklý téměř nezládnutelný kolotoč schůzí, přednášek, veřejných i kuloárních debat a neformálních setkání. Jednotlivec, ba ani menší delegace není už s to postihnout, co se na takovém obřím kongresu souběžně odehrává, a tak nám nezbývá než si o tom číst v objemných svazcích kongresových jednání, které se zhruba s ročním zpožděním objeví v odborných knihovnách. (A těm čtenářům, kteří nebudou mít možnost ani čas se na čtvrt roku zavřít do příslušných studoven, věnuji letošní „Žeň“.)

## Zprávy

### STÁTNÍ CENA KG MILANOVI BURŠOVI

K 1. květnu t. r. udělil prezident republiky Gustáv Husák Státní cenu Klementa Gottwalda ing. Milanu Buršovi, DrSc., vedoucímu oddělení dynamiky sluneční soustavy Astronomického ústavu ČSAV v Praze za výzkum gravitačních polí Země a Měsíce. Redakce Říše hvězd srdečně blahopřeje.

## Co nového v astronomii

### DEFINITIVNÍ RELATIVNÍ ČÍSLA V ROCE 1976

V následující tabulce uvádíme definitivní relativní čísla pro jednotlivé dny roku 1976 podle ředitele Spolko-

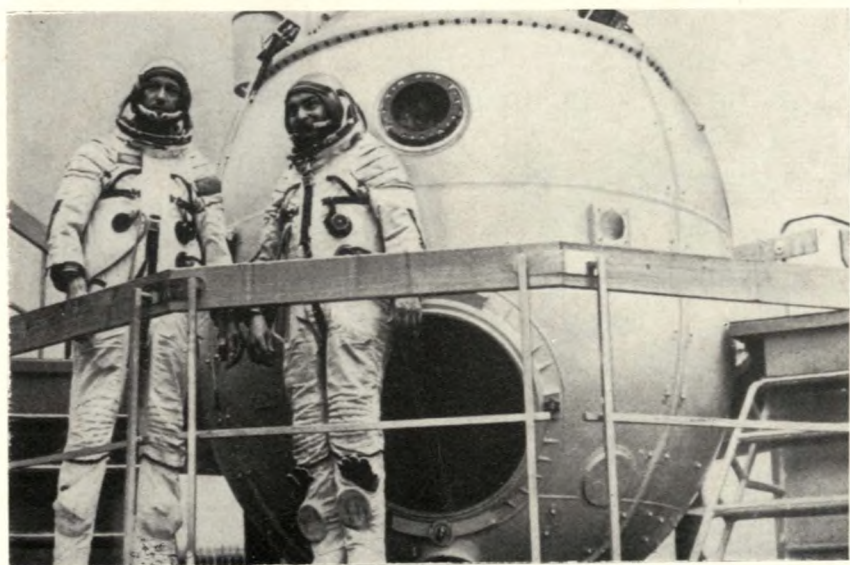
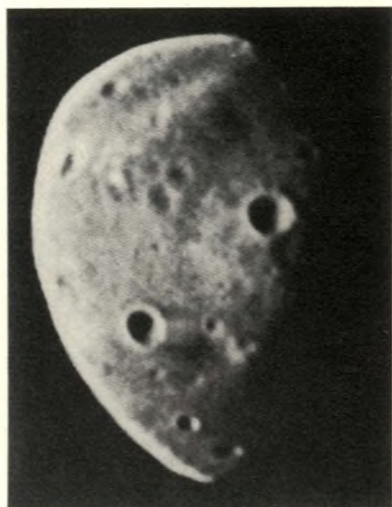
vé hvězdárny v Curychu prof. dr. M. Waldmeiera. Průměrné relativní číslo minulého roku bylo 12,6.

Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	0	0	0	23	30	0	9	10	17	30	0	0
2	0	0	0	23	23	0	8	18	20	28	0	0
3	0	0	0	21	25	0	10	17	12	30	0	0
4	0	0	0	13	8	0	8	13	11	30	0	0
5	0	0	0	12	21	0	8	18	17	25	0	0
6	0	0	10	9	10	0	10	14	10	24	0	0
7	0	0	12	0	10	0	7	24	9	30	0	7
8	0	0	7	0	9	10	0	27	9	7	0	19
9	0	0	10	8	8	10	0	31	18	14	0	22
10	0	0	12	10	10	7	0	24	22	0	0	19
11	0	0	13	15	16	7	0	23	24	0	0	22
12	20	0	13	17	17	8	0	28	20	13	0	16
13	26	13	13	17	23	8	0	26	18	17	0	12
14	34	16	22	19	30	15	0	15	10	23	0	32
15	20	18	16	19	17	18	0	8	16	25	7	34
16	22	11	11	19	12	15	0	15	14	28	7	36
17	22	8	30	22	18	18	0	19	8	31	14	34
18	20	15	43	27	8	24	0	22	8	24	20	24
19	18	10	47	27	20	23	0	25	7	20	13	15
20	16	12	48	30	20	20	0	20	0	19	12	8
21	11	8	44	37	13	30	0	17	0	15	8	9
22	10	7	36	20	7	31	0	8	0	22	13	9
23	10	0	26	17	15	22	0	9	7	28	11	9
24	0	0	22	16	8	25	0	15	7	30	10	17
25	0	0	22	17	0	18	0	10	16	30	9	22
26	0	0	38	26	7	17	0	14	17	29	9	25
27	7	7	45	23	0	9	0	7	18	24	8	16
28	0	0	43	21	0	11	0	8	18	19	8	17
29	8	0	38	24	0	11	0	9	23	15	8	19
30	8	0	32	32	0	10	0	10	30	8	0	19
31	0	0	26	0	0	0	0	9	0	0	0	12
Průměr	8,1	4,3	21,9	18,8	12,4	12,2	1,9	16,4	13,5	20,6	5,2	15,3

### KOMETA KOWAL 1977f

Charles T. Kowal z Haleových observatoří objevil na třech snímcích, exponovaných 24., 25. a 26. dubna 122cm Schmidtovou komorou na hvězdárně Mt Palomar novou kometu. Byla ve východní části souhvězdí Panny

velmi blízko ekliptiky. Jevila se jako difúzní objekt 16<sup>m</sup>—17<sup>m</sup> s kondenzací a ohonem dlouhým přes 2' v severovýchodním směru. Kometa měla velmi malý pohyb na obloze, takže jde zřejmě o objekt dosti vzdálený.



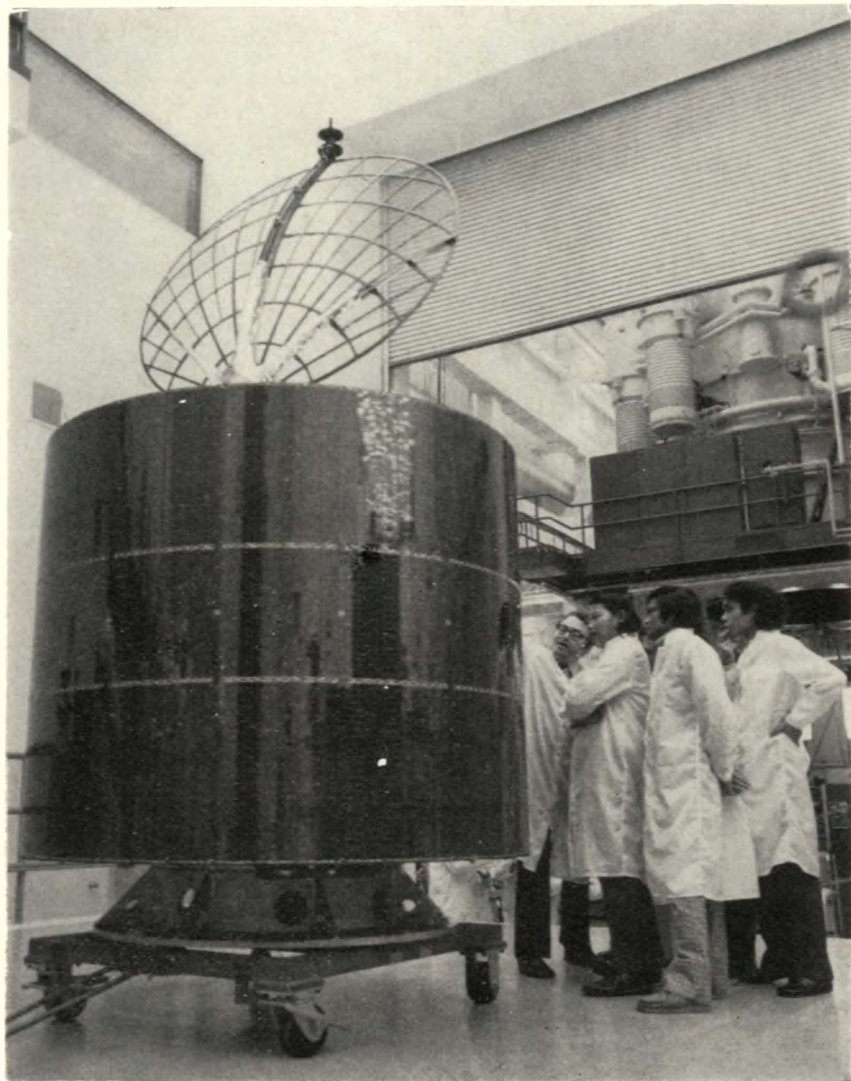
*Nahoře je vlevo Phobos, vpravo Deimos; snímky Viking Orbiter 1 — Dole posádka Sojuzu 22 (V. Aksjonov a V. Bykovskij) při přípravě k letu.*



*Část severní polární čepičky Marsu. (Snímky Viking Orbiter 2.)*



*Valles Marineris na Marsu, jak je fotografoval Viking Orbiter 1 dne 23. VIII. 1976 z výšky 4200 km.*



*Indonézští inženýři kontrolují panely slunečních baterií družice Palapa.*

---

OPRAVA. V minulém čísle počet tiskových chyb překročil značně obvyklou míru. Na str. 81—82 má být několikrát Marsden místo Mardsen, na str. 87—88 Herbig místo Herbing či Hergig, na str. 88 jsou přehozeny obr. 6 a 7, na str. 104 chybí řádka v ruském obsahu. Redakce se čtenářům omlouvá, přestože chyby nezavinila.

## PRSTENEC KOLEM URANA

Dne 10. března 1977 nastal očekávaný zákryt hvězdy SAO 158687 kotoučkem Urana. Fotoelektrické a vizuální pozorování úkazu se zdařilo na řadě hvězdárén, jmenujme např. observatoř v Perthu (3), Jihoafrickou observatoř v Cape Town (4), hvězdárnu Indického astrofyzikálního ústavu v Kavaluru (5). Zvlášť cenné výsledky získali astronomové z Cornellovy univerzity, vedení dr. Elliotem, kteří pozorovali zákryt z paluby astronomického letadla (Kuiperova observatoř), letícího ve výšce 12,5 km nad Indickým oceánem v místech o zeměpisných souřadnicích  $\lambda = -82^{\circ}11'$ ,  $\psi = -50^{\circ}20'$  (1) a  $\lambda = -101^{\circ}19'$ ,  $\psi = -50^{\circ}21'$  (2). Totálita, pozorovaná v oblasti (1), (2) trvala  $25 \pm 0,5$  min se středem okolo 21 h 06 min světového času. Čekali se, že vzácný jev bude příležitostí jednak pro přesné změření rozměru Urana (za předpokladu kulového tvaru je poloměr  $26\,450 \pm 70$  km), jednak pro získání informací o jeho atmosféře (výsledky zatím nebyly oznámeny). Jaké však bylo překvapení všech pozorovatelů, když ještě před vlastním zákrytem hvězda SAO 158687 několikrát pohasla a stejně tak i po zákrytu! Nejlepší podmínky mělo pozorování z letadla, kde napočítali 5 takových úkazů před i po zákrytu. Jednotlivá pohasnutí nastávala přibližně po minutě a trvala okolo 1 s. Protože jejich okamžiky byly rozděleny vcelku souměrně vzhledem k času středu zákrytu

tu Urana, bylo možno vyloučit, že by snad šlo o zákryty dosud neznámými Uranovými měsíčky. V tom případě se nabízí domněnka, že sekundární pohasnutí byla způsobena zakrýváním hvězdy soustavou prstenců podobnou soustavě Saturnově. Prstence by ovšem musely být poměrně úzké (asi 100 km) a velmi tmavé (nanejvýš 19 mag), poněvadž dosud nebyly nalezeny na žádné Uranově fotografii.

B. G. Marsden shromáždil 25 dopud dostupných pozorování z různých míst Země a sestavil předběžnou tabulku rozměrů jednotlivých prstenců, označených počátečními písmeny řecké abecedy a indexem podle místa pozorování:

Prsteneč	Střední poloměr
$\alpha_3$	42 550 km
$\beta_3$	42 810
$\alpha_{1,2}, \dots$	$44\,950 \pm 40$
$\beta_{1,2}, \dots$	$45\,890 \pm 30$
$\gamma_{1,2}, \dots$	$47\,840 \pm 20$
$\delta_{1,2}, \dots$	$48\,510 \pm 30$
$\epsilon_{1,3,5}$	$51\,790 \pm 10$
$\epsilon_{2,4}$	$51\,120 \pm 10$
$\zeta_4$	53 720

Za povšimnutí stojí prsteneč  $\epsilon$ , který je pravděpodobně asymetrický. Jeho vzdálenost na západ od Urana (liché indexy) se totiž liší od vzdálenosti na východ (sudé indexy), a rovněž jeho poloha vzhledem k Uranovu rovníku je nejspíš jiná než u ostatních prstenců.

M. Šolc

## KOMETA ŽUKOV?

G. V. Žukov z Engelhardtovy hvězdárny v Kazani objevil počátkem dubna t. r. na třech krátce exponovaných snímcích s 38cm Schmidtovou komorou, získaných 1. července 1976, di-

fuzní objekt, jehož jasnost byla 11<sup>m</sup> až 12<sup>m</sup>. Objekt, který byl na rozhraní souhvězdí Orla a Hada (poblíže hvězdy  $\delta$  Serpentis), by mohl být kometou.

IAUC 3059 (B)

## PERIODICKÁ KOMETA ENCKE

Známa krátkoperiodická kometa Encke, která má ze všech komet nejkratší oběžnou dobu (3,305 roků), projde 17. srpna t. r. opět přibližně Zemí, asi 1,22 AU. V polovině srpna by také měla mít největší jasnost, kolem

5 mag., ale 15. srpna je v konjunkci se Sluncem. Pozorovací podmínky nebudou tedy při letošním průchodu perihelium příliš příznivé. Přesto však uvádíme elementy dráhy a efemeridu pro období, kdy by kometa měla být jasnější než 11<sup>m</sup>. Vypočetl je N. Bo-

1977	$\alpha$ (1950,0)	$\delta$ (1950,0)	$\Delta$	r	m	elong. $\odot$
VII. 26	8h56,45m	+27°57,3'	1,483	0,642	9,5m	21° Z
VIII. 5	8h16,13m	+23°11,6'				
10	8h58,64m	+19°14,1'	1,385	0,389	6,1m	5° Z
15	9h41,92m	+14°13,2'				
20	10h24,44m	+ 8°29,6'	1,319	0,350	5,3m	8° V
25	11h04,88m	+ 2°38,0'				
30	11h43,21m	- 2°59,9'	1,241	0,480	7,2m	18° V
IX. 4	12h20,12m	- 8°11,3'				
9	12h55,97m	-12°51,2'	1,225	0,660	9,2m	27° V
14	13h30,76m	-16°51,9'				
19	14h04,25m	-20°13,2'	1,284	0,840	10,9m	35° V

chan z Ústavu teoretické astronomie v Leningradě. Z efemeridy vidíme, že koncem července bude kometa v souhvězdí Blíženců, v srpnu se bude pohybovat souhvězdími Raka a Lva. Koncem srpna přejde do souhvězdí Panny, kde bude až do konce uvedeného intervalu. Před konjunkcí se Sluncem bude kometa na ranní obloze krátce před východem Slunce, po konjunkci na večerní obloze večer krátce po západu Slunce. Jasnosti uve-

dené v efemeridě byly počítány za předpokladu absolutní jasnosti komety 11,5<sup>m</sup>.

$$\begin{aligned}
 T &= 1977 \text{ VIII. } 17,0039 \text{ EČ} \\
 \omega &= 185,9537^\circ \\
 \Omega &= 334,2086^\circ \\
 i &= 11,9388^\circ \\
 q &= 0,340672 \text{ AU} \\
 e &= 0,846468 \\
 a &= 2,218897 \text{ AU.}
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \\ e \\ a \end{aligned}} \right\} 1950,0$$

KC 204 (B)

### PERIODICKÁ KOMETA TEMPEL 2 - 1977d

Periodickou kometu Tempel 2, příslušející k Jupiterově rodině, našli 27. března na dvou snímcích C. Y. Shao a G. Schwartz. Negativy byly exponovány 155cm reflektorem stanice Harvardovy hvězdárny v Agassiz. Kometa měla prakticky stelární vzhled, jasnost měla asi jen 19,5<sup>m</sup> a byla velmi blízko vypočtené polohy na rozhraní souhvězdí Vlasů Bereniky a Panny. Od Země byla vzdálena 2,16 AU, od Slunce 3,12 AU. Kometa projde příslušným až příští rok v polovině února. Letos byla nejbližší Zemí 11. dubna, kdy byla vzdálena 2,11 AU. Pak se opět vzdalovala od Země, takže v po-

lovině září t. r. bude její geocentrická vzdálenost 2,83 AU; v téže době bude vzdálena od Slunce 2,10 AU.

Kometu objevil 3. července 1873 Tempel a dosud byla pozorována při 16 průchodech perihelem. Naposledy ji našli Roemerová a Latta 10. února 1972, jasnost měla v té době také asi 19,5<sup>m</sup>. Periodická kometa Tempel 2 má oběžnou dobu 5,26 roku, v přísluní se blíží ke Slunci na vzdálenost 1,36 AU, v odsluní se od něho vzdaluje na 4,68 AU, tedy až téměř ke dráze Jupitera. Excentricita dráhy komety je 0,549 a sklon k rovině ekliptiky 12,48°.

IAUC 3055 (B)

### KOMETA HELIN 1977e

Eleanor Helinová (California Institute of Technology) objevila na snímku, exponovaném 16. dubna 46cm Schmidtovou komorou na hvězdárně Mt Palomar novou kometu 15. magnitudy v souhvězdí Panny velmi blízko ekliptiky. Byla pozorována na Mt Palomaru a na Harvardově hvězdárně i 17. a 18. dubna a měla poměrně značný pohyb k jihozápadu. Kometa

se jevila jako difuzní objekt s výraznou kondenzací a měla krátký a široký difuzní ohon. První předběžné elementy dráhy vypočetl B. G. Marsden:

$$\begin{aligned}
 T &= 1977 \text{ VI. } 30,91 \text{ EČ} \\
 \omega &= 249,51^\circ \\
 \Omega &= 19,45^\circ \\
 i &= 43,02^\circ \\
 q &= 1,1143 \text{ AU.}
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \end{aligned}} \right\} 1950,0$$

IAUC 3062, 3064 (B)



## DEFINITIVNÍ OZNAČENÍ KOMET PROŠLÝCH PŘÍSLUNÍM V ROCE 1975

Definitivní označení	Předběžné označení	Jméno komety (P/periodická)	Průchod přísluním
1975 I	1975a	P/Boethin	5. ledna
1975 II	1976c	Schuster	15. ledna
1975 III	1975c	P/Kohoutek	18. ledna
1975 IV	1975b	P/West-Kohoutek-Ikemura	25. února
1975 V	1975d	Bradfield	4. dubna
1975 VI	1975m	P/Arend	24. května
1975 VII	1975e	P/Smirnova-Chernykh	6. srpna
1975 VIII	1974c	Lovas	22. srpna
1975 IX	1975h	Kobayashi-Berger-Milon	5. září
1975 X	1975k	Suzuki-Saigusa-Mori	15. října
1975 XI	1975p	Bradfield	21. prosince
1975 XII	1975j	Mori-Sato-Fujikawa	25. prosince

IAUC 3057 (B)

### ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V BREZNU 1977

Den	2. III.	7. III.	12. III.	17. III.	22. III.	27. III.
UT1-UTC	+0,5001 <sup>s</sup>	+0,4866 <sup>s</sup>	+0,4716 <sup>s</sup>	+0,4557 <sup>s</sup>	+0,4395 <sup>s</sup>	+0,4245 <sup>s</sup>
UT2-UTC	+0,5044	+0,4922	+0,4788	+0,4646	+0,4502	+0,4371

Vysvětlení k tabulce viz RH 58, 15; 1/1977

Vladimír Ptáček

## Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

### PRAŽSKÁ HVĚZDÁRNA ZÁJEMCŮM O POZOROVÁNÍ

Od jara letošního roku předkládá Hvězdárna hlavního města Prahy trvalou nabídku všem zájemcům o pozorování: S výjimkou pondělí a úterý si lze vždy ve večerních hodinách, kdy je hvězdárna přístupna veřejnosti (tj. od května do července 21—23 hod., v srpnu 20—22 hod. atd.) pronajmout na dobu asi 30 minut pozorovací domeček s odsuvnou střešou na individuální pozorování. Přítomen bude

vždy odborný pracovník nebo spolu-pracovník hvězdárny, který s výběrem objektů poradí. V domečku je umístěn na Zeissově montáži IV velmi světlý optický dalekohled o průměru objektivu 200 mm a ohniskové vzdálenosti 1370 mm (známý pod názvem „hledáč komet“, dříve umístěný ve východní kopuli). Poplatek za pronajmutí činí 5,— Kčs a je lépe se předem na určitou dobu objednat (tel. 53 53 51). -Lá-

### KURS BROUŠENÍ ZRCADEL V ROKYCANECH

Na lidové hvězdárně v Rokycanech bude ve dnech 2.—9. července 1977 uspořádán kurs broušení astronomických zrcadel. Je určen především mládeži. Zájemci se mohou závazně hlásit na adrese: Lidová hvězdárna, 337 11 Rokycany. Počet účastníků je

omezen. Nebude-li možno uspokojit všechny zájemce, bude kurs opakován v r. 1978 přibližně ve stejném termínu. Ubytování je zdarma na pozemku hvězdárny v chatkách nebo ve stanech (k dispozici budou i vařiče).

J. Mráz

## Kurs broušení astronomických zrcadel

### ZHOTOVENÍ ASTRONOMICKEHO ZRCADLA

9. Počáteční leštění zrcadla. Leštění na smolné misce má dva účinky a to:  
1. Vlastní leštění, jímž se dosud matná plocha zrcadla postupně stane lesklou a

2. změnu optické plochy zrcadla proti ploše, jaká byla při skončení jemného výbrusu.

Oba tyto účinky musíme při leštění stále sledovat a kontrolovat, jinak se stane zrcadlo po vyleštění zpravidla neupotřebitelné. Jenom velmi zkušený brusič může si dovolit delší dobu leštit zrcadlo bez provádění častých optických zkoušek, nikoliv však začátečník. V této části návodu je probrán pouze způsob vlastního leštění, kdežto současně s leštěním probíhající změny optické plochy zrcadla jsou uvedeny v další části, při figuraci plochy zrcadla do plochy kulové.

Kdežto při broušení se navlhčené brusivo válelo mezi skleněnou miskou a zrcadlem a vyštípávalo malé úlomky skla, je leštění jiného druhu. Při něm se totiž zrníčka leštící červeně zapíchnou dřívě či později do smolné misky a matnou plochu zrcadla postupně mikroskopicky ohlazují, až se stane lesklou. Toto jakési hlazení nastane však jen tam, kde je bezvadný dotyk smoly se sklem. Zrnka leštící červeně, jež se buďto válí mezi sklem a smolou, nebo se již zcela ponořila při leštění do smoly, neleští sklo. Proto při leštění dáváme jen malé dávky leštící červeně, takže při optimálním průběhu je barva smoly jen tmavě červená.

Z toho je jasné, že můžeme začít leštit jedině na správně formované smolné misce. Na začátku leštíme pouze rovnými třetinovými tahy, prováděnými stejně jako při broušení i s otáčením zrcadla a s obchůzkou kolem stolku. Na zrcadlo nanášíme čistým štětečkem jen málo leštící červeně. Je-li mnoho červeně na smolné misce, pak zrcadlo lehce klouže po misce téměř bez leštění, lepší-li se naopak příliš zrcadlo na miskou, musíme přidat několik kapek vody, případně i trochu červeně. Správné leštění je uprostřed mezi oběma případy.

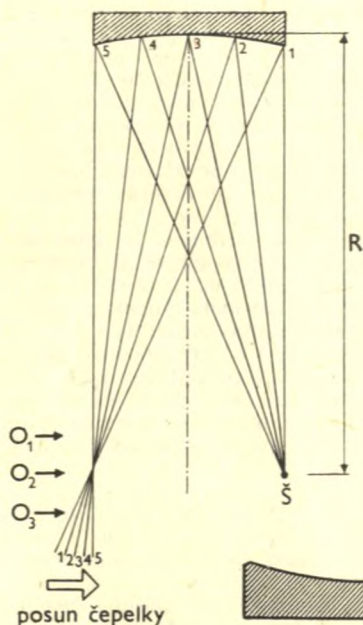
Při jemném broušení klouzalo zrcadlo poměrně lehce po skelné misce, naproti tomu však při správném leštění se zrcadlo vždy lepší na smolnou miskou a někdy i dosti značně, avšak při tahu zrcadla se nesmí cítit žádné zadrhnutí. V takovémto případě musíme ihned přerušit leštění a pátrat po příčině. Dostali se cizí předmět (vlas, nitka apod.) mezi zrcadlo a smolnou miskou, omyjeme zrcadlo, natřeme trochu červení a opatrně zkusíme, zda přestalo zadrhování. Někdy způsobí zadrhování deformace smolné misky, nebo nebyla miska před leštěním řádně formována. Pak nezbyvá, než ji znovu přeformovat.

Při celém leštění, zejména provádíme-li optické zkoušky plochy zrcadla, omyváme zrcadlo jedině odstátou vodou, jež má stejnou teplotu s pracovní místností. Plocha zrcadla je totiž až neuvěřitelně citlivá i na malou změnu teploty, o čemž se každý brusič sám přesvědčí při provádění optických zkoušek. Proto se budeme při leštění a zejména při figuraci plochy zrcadla vždy úzkostlivě vyhýbat i malé změně teploty zrcadla.

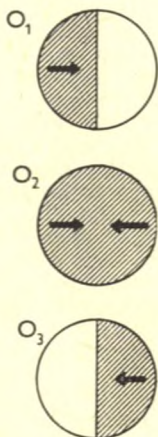
Účelem počátečního leštění je: (1) Učinit plochu zrcadla jen tolik lesklou, aby se co nejdříve mohly provádět optické zkoušky plochy zrcadla. (2) Po dobu počátečního leštění zachovat plochu zrcadla po stránce optické pokud možno v takovém stavu, jaký byl po skončení jemného výbrusu. Tuto podmínku splníme s největší pravděpodobností, bude-li se celá plocha zrcadla stejně smměrně lesknout (tj. ve středu i na jeho okraji).

Abyste plocha zrcadla nestala astigmatickou, budeme při počátečním leštění užívat jen rovných tahů (nikoliv epicyklických, kruhových nebo nepravidelných), přičemž delší tahy leští více střed zrcadla, kdežto krátké tahy více okraje zrcadla.

Teprve až je smolná miska řádně formována, začneme leštit rovnými třetinovými tahy asi dvě obchůzky kolem stolku, omyjeme odstátou vodou, osušíme zrcadlo a pak vždy z boku pozorujeme, zda se začíná lesknout stejně ve středu jako u okraje. Bude-li střed zrcadla lesklejší než okraje, zkusíme leštit dvě obchůzky rovnými asi čtvrtinovými tahy a pak znova po osušení zrcadla budeme porovnávat lesk středu zrcadla s okrajem. Čtvrtinovými tahy budeme leštit tak dlouho, až se lesk středu zrcadla bude rovnat lesku okraje. Bude-li



postup stínu u bodu:



Obr. 6. Podstata Foucaultovy zkoušky. (Bližší vysvětlení v textu.)

Obr. 7. Boční průřez zrcadla.



však naopak lesklejší okraj zrcadla než jeho střed, zkusíme opatrně leštit asi jednu až dvě obchůzky rovnými tahy, poněkud delšími než třetinovými. Podle výsledku pak opatrně za stálých zkoušek pohledem z boku leštíme rovnými tahy, jejichž délku volíme tak, až se plocha zrcadla bude všude stejnoměrně lesknout.

Abychom předešli možné deformaci optické plochy, budeme se snažit ne-prodlužovat dobu počátečního leštění, ale budeme raději občas zjišťovat, zda lesk zrcadla je dostatečně velký, aby se mohla provést alespoň některá optická zkouška.

10. *Optické zkoušky plochy zrcadla.* Optickou kvalitou plochy zrcadla budeme stále kontrolovat:

- stínovou zkouškou Foucaultovou,
- mřížkovou zkouškou Ronchiho,
- zonální stínovou zkouškou pomocí masek,
- okulárovou zkouškou.

Pro všechny uvedené zkoušky je třeba zhotovit si poměrně jednoduchá zařízení, jež však jsou dostatečně citlivá a přesná, i když jsou zhotovena domácími prostředky. Je však velmi výhodné, spojili se několik brusičů a podle svých výrobních možností a technických znalostí zhotoví pro společnou potřebu zařízení podle níže popsaných návrhů.

(a) *Foucaultova stínová zkouška.* Ačkoliv tato zkouška je v podstatě jednoduchá, je přesto velice citlivá a přesná, neboť ukáže na stínovém obrazu na zrcadle všechny nerovnosti optické plochy, jež se od ideální kulové plochy odchylní, i jen o několik stotisečtin milimetru. Pomocí této zkoušky a zkoušky Ronchiho se dá přesně figurovat kulová plocha zrcadla, jež je cílem našeho snažení.

Nejdříve je však třeba vysvětlit podstatu Foucaultovy zkoušky a podle toho zhotovit co nejučelněji zařízení k jejímu přesnému provedení. Umístíme-li ve středu křivosti kulového zrcadla vhodný svítící zdroj (svítící bod), pak v téměř bodě vznikne obraz tohoto zdroje. V takovémto případě nemůžeme pochopitelně obraz pozorovat, a proto si pomůžeme tím, že světelný zdroj posuneme od optické osy zrcadla jen nepatrně bočně na jednu stranu. Obraz světelného zdroje vznikne sice ve stejné vzdálenosti od zrcadla, avšak bočně na opačné straně od optické osy. Jako světelný zdroj mohli bychom použít svítícího bodu, avšak je výhodnější, použijeme-li úzké svítící štěrbiny, jež vyzařuje podstatně více světla než jeden svítící bod.

Podstata Foucaultovy zkoušky je znázorněna na obr. 6, kde  $S$  je svítící štěrbina,  $R$  je poloměr křivosti zrcadla, pohyblivá holicí čepelka se postupně posune kolmo k optické ose zrcadla (označeno jako šipka) do bodů  $O_1$ ,  $O_2$ , a  $O_3$ .

Těsně vedle středu křivosti kulového zrcadla (tj. ve dvojnásobné ohniskové vzdálenosti), pokud možno nejbliže optické osy zrcadla, avšak trochu bočně, umístíme svislou svítící štěrbinu, jejíž obraz po odrazu od zrcadla bude rovněž blízko středu křivosti zrcadla, avšak na opačné straně od optické osy v bodu  $O_2$ . Přiblížíme-li oko k bodu  $O_2$  asi o 1 cm dále od zrcadla, uvidíme celé zrcadlo stejnoměrně ozářené jako Měsíc v úplňku. Nepohneme okem, abychom neztratili zářící zrcadlo a bočně (tj. kolmo k optické ose zrcadla) pomalu posunujeme čepelku směrem ke svítící štěrbíně.

Tu mohou zásadně nastat tři případy:

(1) Při pomalém bočním posunování čepelky vidíme, jak přes ozářené zrcadlo postupuje stín stejným směrem, jakým se pohybuje čepelka. V tomto případě je čepelka blíže bodu  $O_1$ , tedy blíže zrcadlu, mezi středem křivosti a zrcadlem. Zrcadlo pak vidíme jako na obr. 6.

(2) Postupuje-li stín přes zrcadlo opačným směrem proti posunu čepelky, pak je čepelka poblíže bodu  $O_3$ , čili je dále od zrcadla než střed křivosti. Zrcadlo vidíme jako na obr. 6.

(3) Zatmí-li se zrcadlo téměř současně z obou stran, pak je čepelka přesně ve středu křivosti zrcadla v bodu  $O_2$ . Vzdálenost tohoto bodu ke středu zrcadla je přesně poloměr křivosti  $R$ , polovina této vzdálenosti je ohnisková vzdálenost zrcadla  $F$ . Takto tedy můžeme velmi přesně změřit ohniskovou vzdálenost zrcadla.

Při Foucaultově zkoušce vždy hledáme zkusmo postavení čepelky, jak je uvedeno v případě (3), čili hledáme bod  $O_2$ . Podle toho, co vidíme na ploše zrcadla, hodnotíme plochu po stránce optické. V případě, kdy je čepelka v bodě  $O_2$ , projeví se totiž nepatrné odchylky plochy zrcadla od přesné plochy kulové, třeba jen o několik stotisícin milimetru. Je-li plocha zrcadla všude stejnoměrně tmavě šedá, bez jakýchkoliv jasnějších nebo tmavších míst, je skutečně přesně kulová, tj. taková, jakou jí chceme mít po dokončení leštění. Objeví-li se v bodě  $O_2$  na ploše zrcadla světlejší a tmavší místa, není plocha přesně kulová. Z viděného obrazu musíme rozpoznat a určit, kde a jak se odchyluje plocha zrcadla od přesné koule. Při pozorném prohlížení zjistíme, že stínům na jedné polovině zrcadla odpovídají stejná světlejší místa na druhé polovině, že tedy světla a stíny jsou umístěny symetricky na ploše. Větší odchylky plochy zrcadla od přesné koule se projeví větším kontrastem mezi světlejšími a tmavšími částmi, kdežto menší odchylky jsou na ploše zrcadla jen nadechnuty.

Abychom lépe porozuměli obrazům na zrcadle, jež vidíme při Foucaultově zkoušce, a abychom si mohli schematicky znázornit v silně zvětšeném měřítku odchylky od ideální plochy kulové, musíme se naučit hodnotit stínové obrazy prostorově a schematicky označit takto: Řez kulového zrcadla vypadá schematicky sice jako na obr. 7 avšak pro lepší pochopení obrazů, jež vidíme při Foucaultově zkoušce, budeme kulovou plochu zrcadla znázorňovat jako rovinu, protože u skutečné plochy kulové nejsou žádné vyvýšeniny nebo prohlubeniny, a proto též při Foucaultově zkoušce nejsou vidět odchylky (vyvýšeniny nebo

prohlubeniny], nýbrž celá plocha kulového zrcadla je stejnosměrně tmavá, jako by byla rovinná. Jestliže se však na zrcadle objeví na jedné polovině světlejší místa a na druhé polovině symetricky položená místa světlejší, nejde o kulovou plochu, na ploše jsou mikroskopické vyvýšeniny a prohlubeniny oproti ideální ploše kulové. Abychom zásadně poznali, jak vypadá silně zvětšený profil řezu zkoušeného zrcadla, znázorníme schematicky světlá místa jako stoupající svah kopce, ozářeného bočně směrem od svítící štěrbiny, tmavá místa jako klesající svah kopce, jenž není ozářen zářící štěrbinou, tedy je ve stínu. Jelikož naším cílem je zhotovit přesnou plochu kulovou, musíme proto další vhodnou změnou tahů při leštění, případně změnou plochy lešticí misky, odstraňovat na ploše zrcadla jediné vyvýšeniny (kopce), čímž se současně odstraní i klesající svahy (doliny) na druhé polovině zrcadla. Na první pohled se zdá toto prostorové chápání světla a stínů při Foucaultově zkoušce těžko pochopitelné a komplikované, ale po provedení několika zkoušek na skutečném zrcadle si brusiči brzy osvojí toto prostorové chápání a schematické označování skutečných odchylek plochy zrcadla od ideální plochy kulové. Na obr. 14 a dalších (viz pokračování) jsou nakresleny některé typické příklady obrazů, jak jsou viděny na ploše zrcadla při Foucaultově zkoušce a jak se na schématu vyznačí prohlubeniny a vyvýšeniny, jež jsou též na ploše zrcadla, v rozdílu několika stotisečtin milimetru.

(Pokračování)

## Nové knihy a publikace

● *Bulletin čs. astronomických ústavů*, roč. 28, čís. 2, obsahuje tyto vědecké práce: L. Kresák: Celková hmotnost a rozdělení hmot v soustavě asteroidů — M. Burša: Odchyly tížnic na Marsově povrchu — J. Vondrák: Otázka vyrovnávání pozorovacích dat II. — V. Pačevět: Efektivní dynamický průřez meteoru — W. J. Baggaley: Iont-iontové rekombinační záření meteorů — Š. Knoška: Počáteční fáze vývoje

chromosférické fakule — M. Karlický a A. Tlamicha: Rádiová vzplanutí typu III v plápolající struktuře — M. Vetešník: Elementy spektroskopické a fotometrické těsné dvojhvězdy SW Lyn — L. Hejna: Elementární statistická analýza některých parametrů fotosférické a umbrální granulace — Na konci čísla je recenze knihy: *Astronomy and Astrophysics Abstracts* (Vol. 15/16). -PAN-

## Úkazy na obloze v srpnu

Slunce vychází 1. srpna ve 4<sup>h</sup>29<sup>m</sup>, zapadá v 19<sup>h</sup>43<sup>m</sup>. Dne 31. srpna vychází v 5<sup>h</sup>13<sup>m</sup>, zapadá v 18<sup>h</sup>47<sup>m</sup>. Za srpen se zkrátí délka dne o 1 h 40 min a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 9°, z 58° na 49°.

Měsíc je 6. VIII. ve 22<sup>h</sup> v poslední čtvrti, 14. VIII. ve 23<sup>h</sup> v novu, 22. VIII. ve 2<sup>h</sup> v první čtvrti a 28. VIII. ve 21<sup>h</sup> v úplňku. V ozdemí je Měsíc 9. srpna, v přízemí 24. srpna. Během srpna nastanou tyto konjunkce Měsíce s planetami: 9. VIII. ve 12<sup>h</sup> s Marsem, 10. VIII. ve 14<sup>h</sup> s Jupiterem, 11. VIII. v 15<sup>h</sup> s Venuší, o půlnoci 16./17. VIII. s Merkurem, 20. VIII. ve 14<sup>h</sup> s Uranem a 23. VIII. ve 2<sup>h</sup> s Neptunem.

Merkur je 8. srpna v největší východní elongaci, 27° od Slunce. Je na večerní obloze krátce po západu Slunce. Počátkem srpna zapadá ve 20<sup>h</sup>37<sup>m</sup>, v polovině měsíce v 19<sup>h</sup>51<sup>m</sup> a koncem srpna v 18<sup>h</sup>34<sup>m</sup>, tedy již krátce před západem Slunce. Jasnost Merkura se během srpna zmenšuje z +0,3<sup>m</sup> na +2,1<sup>m</sup>. Dne 9. srpna Merkur prochází odsunlím, 21. srpna je stacionární.

Venuše je na ranní obloze. Počátkem srpna vychází v 1<sup>h</sup>17<sup>m</sup>, koncem měsíce ve 2<sup>h</sup>02<sup>m</sup>. Jasnost Venuše se během srpna zmenšuje z -3,6<sup>m</sup> na -3,4<sup>m</sup>. Ve večerních hodinách 23. srpna bude Venuše procházet 7° jižně od Polluxe.

Mars je v souhvězdí Býka a je pozorovatelný v druhé polovině noci. Počátkem srpna vychází ve 23<sup>h</sup>58<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 23<sup>h</sup>10<sup>m</sup>. Jasnost Marsu se během srpna zvětšuje z +1,2<sup>m</sup> na +1,0<sup>m</sup>. Dne 1. srpna ve 13<sup>h</sup> projde Mars 5° severně od Aldebarana.

Jupiter se pohybuje souhvězdími Býka a Blíženců. Je nad obzorem podobně jako Mars v druhé polovině noci. Počátkem srpna vychází v 0<sup>h</sup>59<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 23<sup>h</sup>23<sup>m</sup>. Jupiter má jasnost asi -1,7<sup>m</sup>.

Saturn je v souhvězdí Lva. Protože je 13. srpna v konjunkci se Sluncem, není po celý měsíc pozorovatelný.

Uran je v souhvězdí Vah a je pozorovatelný pouze zvečera. Počátkem srpna zapadá ve 22<sup>h</sup>37<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 20<sup>h</sup>39<sup>m</sup>. Uran má jasnost +5,9<sup>m</sup> a můžeme ho vyhledat (podobně jako Neptuna) podle mapky, kterou jsme otiskli v č. 2/1977.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše a je viditelný na večerní obloze. Počátkem srpna zapadá v 0<sup>h</sup>23<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 22<sup>h</sup>25<sup>m</sup>. Neptun má jasnost asi +7,7<sup>m</sup>. Dne 25. srpna je Neptun stacionární.

Meteory. V odpoledních hodinách 12. srpna nastává maximum činnosti jednoho z nejvýznamnějších rojů, Perseid. Roj má poměrně ostré maximum, trvání je pouze 5 dní a v době maxima lze spatřit asi 50 meteorů za hodinu; Měsíc je asi 2 dny před novem. Z podružných rojů (s malou činností) budou mít v srpnu maxima: β Cetidů 1. VIII., ξ Piscidů Astr. 2. VIII., severní δ Aquaridů, severní a jižní ι Aquaridů 3. VIII., β Pegasidů v noci 3./4. VIII., Cygnidů-Pegasidů 15. VIII. a Cygnidů 19. VIII. Maximum činnosti nepravdělného roje Aurigid nastává před půlnocí z 31. srpna na 1. září. J. B.

OBSAH: M. Grün a P. Koubský: Kosmonautika v roce 1976 — Z. Urban: Podstata sekundárních oscilací jasnosti nov — J. Grygar: Žeň objevů 1976 — Zprávy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Kurs broušení astronomických zrcadel — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v srpnu

CONTENTS: M. Grün and P. Koubský: Astronautics in the Year 1976 — Z. Urban: Secondary Oscillations of the Brightness of Novae — J. Grygar: Advances in Astronomy in the Year 1976 — Notes — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — Astronomical Mirror Making — New Books and Publications — Phenomena in August

СОДЕРЖАНИЕ: М. Грын и П. Коубски: Космонавтика в 1976 г. — З. Урбан: Второстепенные колебания блеска новых звезд — Й. Грыгар: Достижения астрономии в 1976 г. — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Курс изготовления астрономического зеркала — Новые книги и публикации — Явления на небе в августе.

- Koupím paralaktickou montáž, dva stejné okuláry F 10 až F 6 a Atlas coeli. — Josef Vágner, pošt. příhr. 43, 306 99 Plzeň 1.

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkonný red.), J. Grygar, O. Hlad, M. Kopecký, E. Krejzlová, B. Maleček, A. Mrkos, O. Obůrka, J. Stohl; technická red. V. Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství Orbis, n. p., Vinohradská 46, 120 41 Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. — Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého čísla Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1 (včetně objednávek do zahraničí). — Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Svědská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 6. května, vyšlo v červnu 1977.



*Start kosmické lodi Sojuz 21 dne 6. VII. 1976. — Na čtvrté str. obálky je raketa Atlas-Centaur, která se používá pro starty telekomunikačních družic.*

