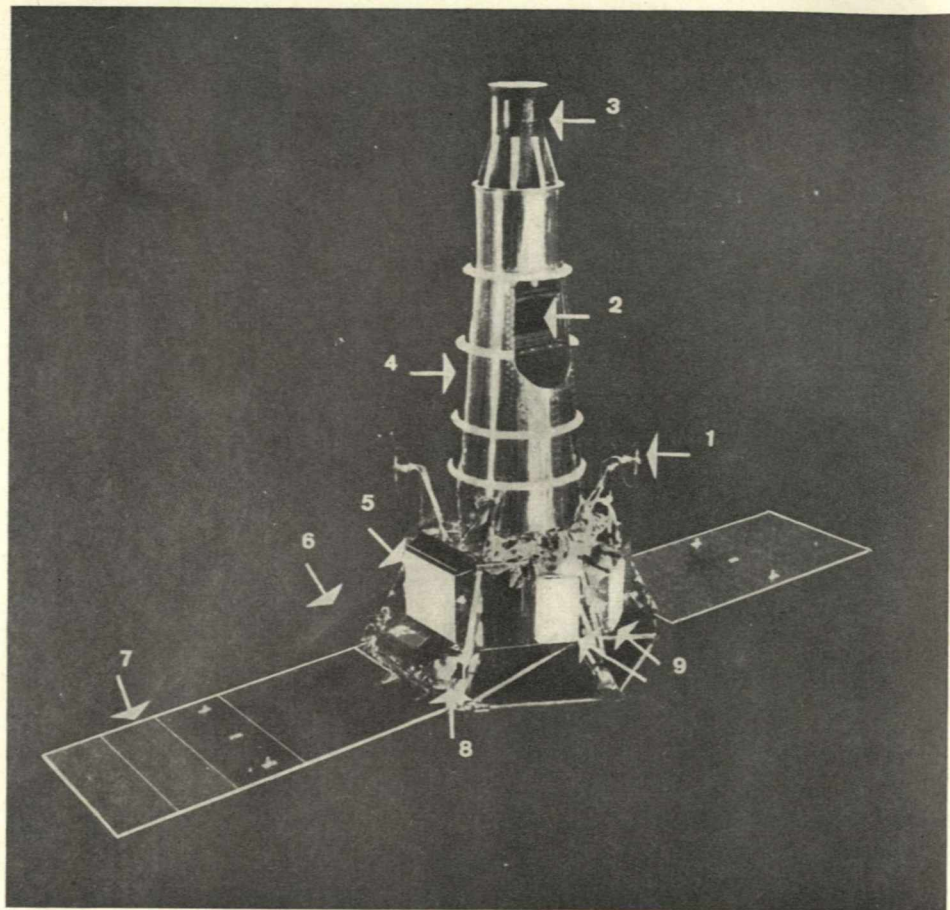


10/1966

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Proč stojí za to zkoumat těsné dvojhvězdy — RU Cam — příležitost pro amatéry — Fotografování měsíčního povrchu — Z dějin olomoucké astronomie — Novinky — Úkazy na obloze



Americká měsíční sonda Ranger 7. Číslicemi jsou označeny jednotlivé části: 1 — ovladač nosičů slunečních článků, 2 — snímací otvor, 3 — prostorová anténa, 4 — televizní elektronická část, 5 — elektronické zařízení pro stanovení polohy, 6 — parabolická anténa, 7 — nosič slunečních článků, 8 — zařízení trysky pro změnu polohy, 9 — baterie.

Na první straně je neobvyklá stavba kopulí. Příhradová konstrukce a věže jsou na sobě nezávislé, aby se zamezilo chvění z provozu v kopulích a ve výtahu ve věžích. Ve větší kopuli je dalekohled o průměru 100 cm, v menší o průměru 40 cm — oba reflektory.

(Lindheimer Astronomical Research Center, U. S. A.)

Petr Harmanec:

PROČ STOJÍ ZA TO ZKOUMAT TĚSNÉ DVOJHVĚZDY

Kdybychom si měli položit otázku, co je v současné době tím hlavním, nejvyšším cílem astrofyziky hvězd, zněla by patrně odpověď: vysvětlení „metabolismu hvězd a hvězdných systémů“, tj. pochopení všech zákonitostí hvězdného vývoje, vzniku a zániku. I když dnes už existuje základní schéma vývoje hvězdy od globule po bílého trpaslíka, zůstává stále až příliš mnoho otázek neodpovězených.

K detailnímu studiu, k prověřování správnosti teoretických modelů, k vyhledávání dosud neodhalených zákonitostí, k tomu všemu je neobvykle potřeba mít možnost získat o hvězdách přímé, experimentální údaje, moci měřit jejich parametry — hmotu, rozměry, hustotu, chemické složení, množství záření, které vysílají atd. Jedny z nejpřesnějších dnes dostupných údajů o všech těchto veličinách nám poskytují pozorování zákrytových dvojhvězd.

Jde vlastně o pozorování dvojho druhu. Jednak můžeme pozorovat světelné změny systému, způsobené tím, že se během obíhání okolo sebe hvězdy vůči nám vzájemně zakrývají. Závislost světelných změn na čase se nazývá světelná křivka systému a lze ji dnes moderními fotoelektrickými fotometry odpozorovat v dobrých povětrnostních podmínkách až s přesností na několik tisícín magnitudy v každém okamžiku. Z geometrického rozboru světelné křivky lze určit periodu systému, relativní poloměry obou hvězd (tj. poloměry vyjádřené v jednotkách průměrné vzdálenosti středů složek), sklon oběžné dráhy vzhledem k zornému paprsku, dráhovou excentricitu, poměr povrchových jasností a relativní intenzity obou hvězd.

Druhým typem pozorování jsou měření spektrografická, tj. získání řady spektrogramů z různých fází podél celé periody systému. Na spektrogramech máme v ideálních případech, kdy obě složky systému přispívají dostatečným množstvím světla, absorpční čáry obou hvězd posunuté z nulových poloh vlivem Dopplerova efektu. Ze spektrogramů můžeme tedy určit radiální rychlosti složek; celá sada spektrogramů dává potom křivky radiálních rychlostí. Z těch podle 3. Keplerova zákona dostáváme hmoty složek násobené výrazem $\sin^3 i$, kde i je sklon oběžné dráhy získaný fotometricky, dále skutečnou vzdálenost složek v km násobenou $\sin i$, periodu a excentricitu. Spektrogramy lze kromě toho použít i k stanovení spektrálních typů hvězd a k detailnějšímu fyzikálnímu rozboru. Vidíme tedy, že kvalitní spektroskopické a fotometrické údaje kombinovány dávají všechny hlavní fyzikální parametry systémů.

To je tedy samo o sobě dosti dobrým důvodem ke studiu zákrytových

systémů. Hned však vzniká otázka, je-li tato metoda získávání údajů o hvězdách vskutku reprezentativním výběrem, zda totiž můžeme pokládat parametry dvojhvězd za shodné s parametry jednotlivých hvězd, zda tyto parametry nejsou ovlivněny těsnou blízkostí obou hvězd. Musíme tedy studovat tyto vlivy blíže. A nadto — sama otázka vzniku dvojhvězd, které jsou v Galaxii mimořádně hojným zjevem, zůstává dosud otevřená. To vše ukazuje na důležitost studia dvojhvězd v rámci dnešní astrofyziky.

Výzkum těsných dvojhvězd byl po dlouhou dobu prováděn především z geometrického hlediska. Podstatný kus práce vykonal na tomto poli anglický vědec českého původu prof. Zdeněk Kopal. Kromě vylepšení metod, jimiž se ze světelné křivky odvozují parametry systému, bylo jeho jedním přínosem využití tzv. Rocheova modelu při studiu dvojhvězd.

Z teorie hvězdných modelů je známo, že koncentrace hmoty směrem k centru je u většiny hvězd velmi vysoká. Kromě toho víme, že většina zákrytových systémů má velmi malé výstřednosti drah. Prof. Kopal nahradil tyto poznatky limitními předpoklady a použil k modelování systémů dva hmotné body (o stejných hmotách jako mají složky systému), obíhající kolem sebe po kruhové dráze. Pro tento model lze spočítat snadno ekvipotenciální plochy, tj. plochy, které mimo jiné definují, jaký tvar hvězdy v daném silovém poli zaujmou. Tyto plochy jsou pro různé konstanty nejprve uzavřené kolem obou hmotných bodů, pak se slévají a poté rozevírají. Mezní případy, kdy se plochy mění z uzavřených ve slité a v rozevřené, byly nazvány vnitřním a vnějším kritickým povrchem. Kdyby některá z hvězd expandovala přes první nebo druhý povrch, mohla by hmota z její atmosféry unikat k druhé složce nebo ven ze systému. Ekvipotenciální kritické plochy definují tedy mez stability hvězd. Důležité je, že rozměry ekvipotenciálních ploch závisí pouze na hmotovém poměru a lze je přímo srovnávat s fotometrickými relativními poloměry. Tato srovnání ukázala, že lze skutečně velmi dobře mezi všemi známými systémy rozlišit tři skupiny podle polohy složek vůči vnitřnímu kritickému povrchu.

První skupina — tzv. oddělené systémy — je tvořena hvězdami, jejichž rozměry jsou značně menší než rozměry kritického povrchu. Druhou skupinu — polodotykové systémy — tvoří dvojice, u nichž primární — hmotnější — složka leží opět značně pod kritickým povrchem, zatímco sekundární se jej právě dotýká, a konečně u systémů třetí skupiny (kontaktní) zaplňují kritický objem obě složky.

Avšak tuto geometrickou klasifikaci nelze — přes její nesporný úspěch — přeceňovat. Jakkoliv uvedený model může sloužit jako východisko pro řadu fyzikálních výpočtů (jak ostatně ještě uvidíme), není přesným modelem a jeho platnost je omezená. Jednak se ekvipotenciální plochy reálných hvězd poněkud liší od ploch Rocheova modelu, jednak — a to je závažnější — se ukázalo, že v řadě systémů působí výrazně další vlivy, které tento model nebere v úvahu.

U mnohých systémů byly totiž pozorovány ve spektrech emisní a absorpční jevy, které lze interpretovat jako přítomnost více či méně stabilních plynových proudů kolem primární hvězdy systému. Ponecháme-li stranou kontaktní systémy, u nichž jsou podobné jevy značně



Obr. 1. Absorpční profil RW Tauri. Na obrázku je znázorněn profil vodíkové čáry krátce před začátkem primárního minima. Dobře jsou patrné dva vrcholky (odpovídající hvězdné čáře a čáře plynového proudu), které jsou navzájem posunuty vlivem různých radiálních rychlostí.

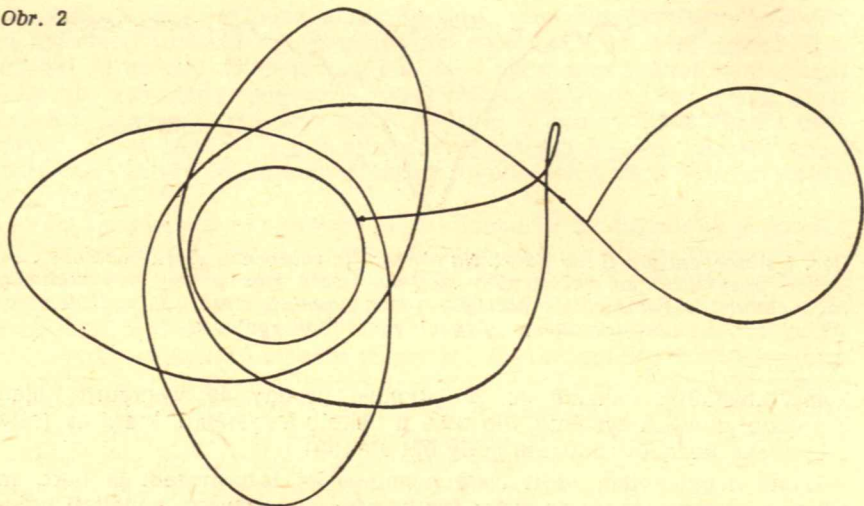
komplikovanější, ukazuje se, že plynové proudy se vyskytují nejen u polodotykových systémů, ale také u několika systémů, které by ještě z hlediska Rocheova modelu měly být stabilní.

Jiným argumentem proti čistě geometrické interpretaci je fakt, že existují systémy, které se svým fyzikálním charakterem podobají polodotykovým soustavám, třebaže jejich vzájemná vzdálenost je relativně větší, takže se nám geometricky jeví jako oddělené.

Dr. Plavec provedl na Ondřejově rozsáhlé výpočty pohybu částic vyletujících různými rychlostmi, různými směry, a z různých míst povrchu sekundární složky pro polodotykový Rocheův model RW Tau a spolu se S. Křížem ještě pro několik dalších systémů. Zjistili zajímavou věc. Kdyby v systému nepůsobily žádné další síly a částice by vyletovaly pouze termickou rychlostí, pak by se z většiny míst vracely zpět na povrch hvězdy; ze strany přilehlé k primáru by jich část odlétala a dopadala ihned na povrch primární složky. Teprve při rychlostech nad 100 km/sec a pouze při určitém směru vyvrhování mohou vznikat proudy plynů kolem primární hvězdy. To ovšem znamená, že musíme na povrchu sekundáru předpokládat mohutné erupce, vyvrhující hmotu takovými obrovskými rychlostmi. Pro nás je zde zajímavé všimnout si, že při tak velkých vyvrhovacích rychlostech ztrácí kritická plocha značně na svém významu, neboť částice mohou unikat i z hvězdy, která je svými rozměry pod touto plochou.

Uvedené výpočty jsou však jen prvním krokem. Ve skutečnosti bude třeba celý problém uvažovat hydrodynamicky — jako proud plynu a ne jako pohyb jednotlivých částic, jako tomu bylo zde. Bohužel, hydrodynamické výpočty představují úkol mimořádně náročný i pro značně výkonné samočinné počítače, takže k jejich uskutečnění dosud nedošlo.

Výpočty tohoto druhu budou však v budoucnu nutné i z jiného hlediska. Existuje např. tento paradox: Z teoretických výpočtů je známo (a vývojové diagramy řady hvězd to potvrzují), že hvězda se vyvíjí tím rychleji, čím má větší hmotu. Po spálení vodíku v jádru dojde ke smrštění tohoto jádra a zároveň k expanzi obalových vrstev. Tak by — přeneseno na dvojhvězdy — mohly z oddělených systémů vznikat polodotykové. Háček je však v tom, že pozorujeme zásadně polodotykové



Obr. 2. Dráha částice vyvržené ze sekundáru RW Tauri. Na obrázku je znázorněna dráha částice v jednoduchém modelu systému RW Tauri. Částice je vyvržena ze sekundární složky systému rychlostí 110 km/sec. pod úhlem 140° vzhledem ke spojnici obou hvězd. Jak je vidět, mohou takovéto částice vytvářet proudy obklopující primární hvězdu. Obrázek je převzat z práce Plavce, Sehnala a Mikuláše z roku 1964.

systémy s expandovanou sekundární, méně hmotnou složkou, zatímco primár je ještě normální hvězdou spalující vodík. K vysvětlení tohoto jevu vzniklo několik hypotéz, ale žádná nebyla dosud uspokojivě prokázána. Jedna hypotéza se domnívá, že expandovala skutečně primární složka, čímž se část její hmoty přelila na původně sekundární hvězdu a role obou hvězd se obrátily. Jiná hypotéza zase soudí, že expanze sekundáru je způsobena zahříváním povrchových vrstev třením v nich v důsledku rotace a slapových sil. Tyto hypotézy mohou být ověřeny nebo zavrženy pouze komplexními výpočty, které by vzaly v úvahu všechny fyzikální vlivy — tedy opět výpočty hydrodynamickými — tentokrát kombinovanými s výpočtem celé posloupnosti hvězdných modelů.

Z druhé strany je však nutné hromadit další pozorovací materiál, abychom dobře znali velké množství systémů a mohli se orientovat v tom, které jevy jsou podstatné a které podružné, abychom měli v rukou přesnější materiál o charakteru nestabilních jevů u těchto systémů. Takové údaje nám neposkytuje pouze spektroskopie, ale ještě další oblast pozorování. Je to sledování změn period zákrytových systémů. Jestliže je z některé složky dvojhvězdy vyvrhována hmota, pak tato hvězda funguje jako raketa a to se musí nutně projevit změnou oběžné doby systému. Tuto změnu měříme soustavným sledováním — zvláště u systémů s kratšími periodami ji lze snadno odhalit. Periody zákryto-

vých proměnných určujeme z okamžiků minim. Přesnost určení okamžiku jednotlivého minima je sice zatížena chybou několika minut, avšak počítáme-li periodu z pozorování časově odlehlých, můžeme ji určit na zlomky vteřiny přesně.

Výsledky těchto pozorování přinášejí ovšem další otázky. Zůstává např. záhadou, proč u některých systémů s výraznými plynovými proudy (a tedy — jak předpokládáme — s určitým únikem hmoty) je perioda konstantní, zatímco u jiných, kde plynové proudy takřka nepozorujeme, je nápadně proměnná. Odpověď neznáme a tak zatím nezbyvá než hromadit další, rozsáhlejší pozorovací materiál.

Problematika dvojhvězd se však zvláště v poslední době značně rozrostla i mimo tento „klasičtý“ rámec. Ukazuje se, že dvojhvězdný charakter mají i jevy, o nichž jsme dříve nic takového naprosto nepředpokládali. Američan Kraft např. zjistil, že dvojhvězdami jsou novy — hvězdy, u nichž dochází k silným povrchovým zjasněním a výbuchům. I když mechanismus těchto výbuchů nebyl dosud vysvětlen, zdá se pravděpodobné, že souvisí právě s dvojhvězdným charakterem nov. Jiný badatel — Abt — zase soudí, že metalické hvězdy typu $A-F$ jsou dvojhvězdami, vyskytují se názory, že dvojhvězdný charakter mají žhavé hvězdy spektrálního typu O s emisními čarami atd.

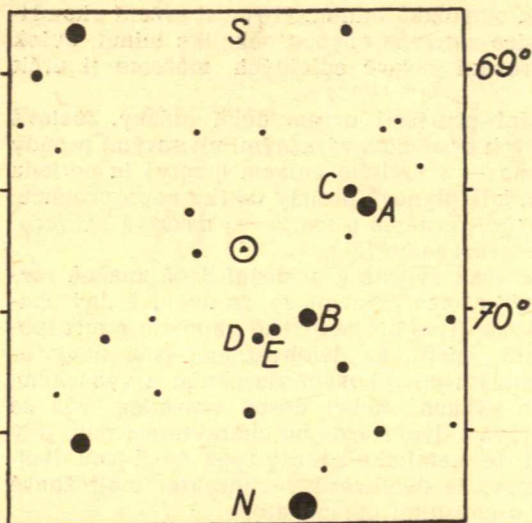
Sama otázka vzniku dvojhvězd (a vícenásobných systémů) zůstává problémem. Většina vědců sice soudí, že společný vznik je daleko pravděpodobnější, než dodatečné setkání hvězd, vznik sám však vysvětlen není. Pozoruhodné na tom je, že jsou známy systémy složené z hvězd, které jsou v nejrůznějších vývojových stádiích — snad jen vyjma kombinace dvou bílých trpaslíků, ale i to může být způsobeno pouze tím, že perioda světelných změn takového systému by byla abnormálně krátká a sám systém velmi slabý, takže zjistit jej by bylo velmi obtížné.

To bylo tedy několik příkladů z dnešních problémů. Některé, zdá se, budou vyřešeny v nejbližší době, jiné budou ještě nějakou dobu tvrdým oříškem. Chtěl jsem tímto článkem zdůraznit především skutečnost, že dnes výzkum těsných dvojhvězd není samostatnou, uzavřenou disciplínou, nýbrž důležitou součástí moderního astrofyzikálního výzkumu. Možná, že se uvedené problémy podaří plně vysvětlit v rámci našich dosavadních znalostí, ale možná, že se při tom objeví něco nového, nové síly, nové, neznámé zákony, jejichž použití poslouží v budoucnu lidem, nový pohled na svět. Přirozeně — tato naděje je mizivě, neobvykle mizivě malá — ale na druhé straně je to jediná — a přitom nejkrásnější, nejvíce lidská naděje, kterou každý pracovník v tomto oboru má.

Jiří Grygar:

RU CAM — PŘÍLEŽITOST PRO AMATÉRY

Letos na jaře sdělili kanadští astronomové S. Demers a J. D. Fernie, že cefeida *RU Camelopardalis* zjevně přestala pulzovat. Zjistili to při fotometrické přehlídce cefeid typu *W Virginis*, ke kterémužto subtypu



Mapka srovnávacích hvězd
pro pozorování RU Came-
lopardalis v převracejícím
dalekohledu
(sever dole, jih nahoře).

měla RU Cam náležet. Proměnnost RU Cam byla známa již od r. 1907, přičemž amplituda světelné křivky dosahovala $1,0^m$ a perioda kolísala mezi 22,10 dne v období let 1899—1902 (zjištěno ze studia starších přehlídkových snímků) a 22,22 dne v období let 1929—31. Poslední regulární světelná křivka je z r. 1960, kdy se ještě chování hvězdy nezměnilo.

Prof. C. Hoffmeister ze Sonneberku zjistil na základě přehlídkových snímků, že toto normální období pokračovalo v letech 1961—62; amplituda světelné křivky se však poněkud zmenšila v r. 1963, a podstatně v r. 1964. Od r. 1965 se už nezdařilo zjistit žádnou periodické variace. Podle měření kanadských autorů jeví se hvězda malé nepravidelné změny s amplitudou $0,2^m$ do konce ledna 1966. V dubnu 1966 nepřesahovaly však variace již ani $0,04^m$, takže hvězda má nyní prakticky konstantní jasnost. Současné fotometrické hodnoty pro hvězdu $V = 8,48^m$, $B - V = +1,17^m$, $U - B = +0,94^m$ jsou téměř rovné průměrným hodnotám z dřívější světelné křivky. Spektrum třídy K prozrazuje, že hvězda je nadobr s pásy molekul CN a C₂. Na rozdíl od dřívějšíka nejsou ve spektru pozorovatelné vodíkové emise.

Rychlé vymizení oscilací cefeidy v průběhu pouhých dvou let je v příkrém rozporu s obecně uznávanou teorií pulzací cefeid, podle níž by vymizení mělo trvat několik tisíc let. Nevíme ovšem, zda pulzace přestaly natrvalo, a to je důvod, proč je třeba hvězdu pečlivě hlídat v budoucnosti. Poněvadž jde o jasnou hvězdu příznivě položenou v našich zeměpisných šířkách (hvězda je cirkumpolární), je to přímo vynikající námět k práci pro amatéry, kteří mají zkušenosti s pozorováním proměnných hvězd. Je totiž naléhavě zapotřebí v každé vhodné noci hvězdu sledovat a určovat její jasnost, ať už vizuálně Argelanderovou metodou, nebo fotograficky. K vizuálním odhadům postačí i dělostřelecký binar 10×80 — velký binar Somet je pro tento účel přímo ideálním přístrojem. V případě, že jasnost hvězdy bude konstantní, stačí pozorování pečlivě shromažďovat pro příležitostnou publikaci po delším časovém období. Je třeba připomenout, že i negativní pozorování má svou cenu a nemělo by být důvodem k opuštění programu. Zkušenému pozorovateli

nezabere tato služba více času než tři čtvrtě hodiny včetně přípravy v libovolné části noci; na druhé straně je ovšem potřebí velké vytrvalosti — teprve několikaletá souvislá pozorovací řada bude mít patrnou cenu.

Kdyby se však z odhadů kdykoliv ukázalo, že hvězda opět jeví známky proměnnosti, je třeba ihned poslat zprávu buď lidové hvězdárně v Brně (sekce pro pozorování proměnných hvězd), nebo podepsanému do Ondřejova. Pro potřebu pozorovatelů připojují mapku srovnávacích hvězd v pohledu převracejícím dalekohledem (pro binary je ji tedy třeba překreslit nebo držet vzhůru nohama). Proměnná *RU Cam* má souřadnice $\alpha = 7^h 16,4^m$, $\delta = +69^\circ 46'$ (1950,0) a fotoelektrické *V* magnitudy srovnávacích hvězd jsou: *A* — 8,05^m, *B* — 8,73^m, *C* — 8,94^m, *D* — 9,07^m, *E* — 9,09^m. Širší okolí je zobrazeno v Bečvářově Atlasu bo-realis, pomocí něhož hvězdu bez obtíží naleznete.

Václav Burda:

FOTOGRAFOVÁNÍ MĚSÍČNÍHO POVRCHU

Protože Měsíc je Zemi nejbližším tělesem sluneční soustavy, bude prvním cílem meziplanetárních letů. Proto je stále předmětem bádání. Od Galilea se k němu obracely dalekohledy, jimiž se člověk snažil vypozorovat co nejvíce. V posledním desetiletí se konaly i zdařilé pokusy ofotografovat jeho odvrácenou stranu, ale středem zájmu je stále jeho povrch, obrácený k Zemi. Pozorování klade značné omezení zemská atmosféra a tak snímky, pořízené největšími dalekohledy za příznivých atmosférických podmínek dovolují rozlišit jednotlivosti veliké asi 1 km, což však nestačí k podrobnému studiu struktury povrchu.

Za současného stavu raketové techniky byla uvažována televizní sonda. Z technických důvodů se pokusy dlouho nedařily, až 29. července 1964 byla pomocí dvoustupňového raketového systému Atlas-Agena vypuštěna organizací NASA sedmá sonda RANGER z Kennedyho mysu. Sonda splnila dokonale svůj úkol a dopadla na povrch Měsíce 31. července 1964 v prostoru Mare Nubium, asi 770 km severně od kráteru Koperník a 125 km západně od kráteru Bonpland. Sonda snímkovala povrch Měsíce ze vzdálenosti od 2000 km až do 300 m a vyslala k Zemi celkem 4316 obrázků. Vážila 360 kg a při rozevřených nosičích slunečních buněk včetně antény měla šířku 450 cm a výšku 310 cm.

Ranger VII byl vybaven několika přístroji. Kromě televizní techniky, pozůstávají ze šesti kamer s objektivy různých ohniskových délek, vlastního snímacího zařízení a vysílačů, měl k zásobování přístrojů proudem dvě palubní baterie o napětí 26,5 V na dobu 9 hodin a 9792 slunečních buněk, rozložených po obou křídlech plochy 2 m², které při plném ozáření dávaly proud intenzity 200 W.

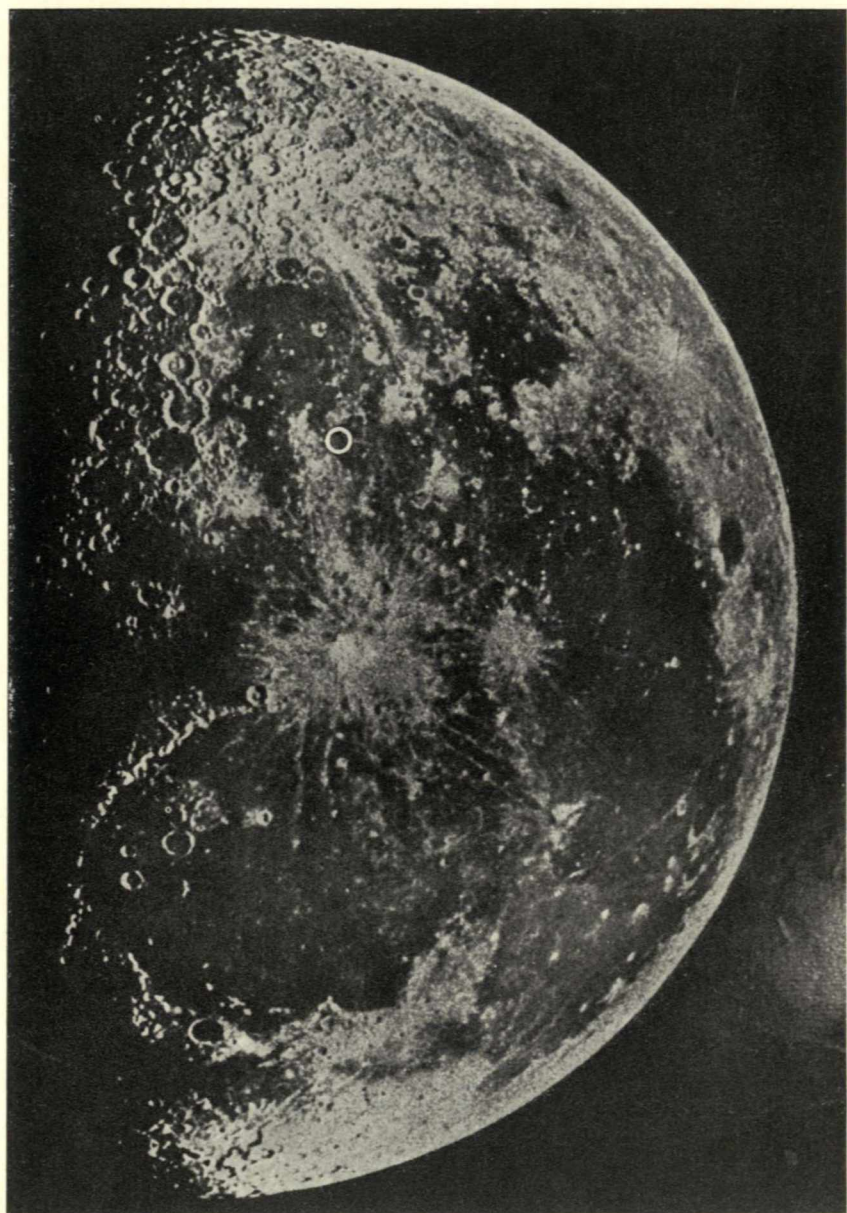
Na špičce sondy byla umístěna vysílací a přijímací prostorová anténa. K přenosu obrazů sloužila boční sklopitelná parabolická anténa. Ostatní přístroje umožňovaly navigaci. Aby totiž kamery mohly snímat povrch, bylo především zapotřebí, aby je sonda vynesla k Měsíci a aby snímání

bylo uskutečněno při příznivé poloze Měsíce vzhledem k Slunci a k Zemi, kdy měsíční povrch je vhodně osvětlen. Proto se sonda navedla nejprve na přibližnou kolizní dráhu a pak směřovala do prostoru válcového tvaru asi 16 km širokého, aby kolize určitě nastala v osvětlené polovině Měsíce, pokud možno blízko rozmezí světla a stínu, poněvadž zde vržené stíny nízkého stojícího Slunce vytvářely dokonalou plastiku povrchu. Měsíc sice při pohybu kolem Země přitahuje částečně sondu, přesto však bylo třeba stanici vybavit automaticky pracujícím navigačním systémem, který pomocí fotobuněk řídil let sondy vzhledem k Slunci a k Zemi. Bylo vypočteno, že největší přesnosti se docílí v době poslední čtvrti Měsíce. Prvý stupeň rakety vynesl sondu na oběžnou dráhu kolem Země, druhý stupeň ji ve výši 185 km uvedl na přibližnou kolizní dráhu a další obstaral automaticky navigační systém. K jemné korekci dráhy, sledované vždy po 12 hodinách a vypočtené elektronickými počítači, bylo použito přídatného raketového motoru a malých trysek. Motor byl rádiovým signálem uveden na dobu několika sekund do činnosti a účinná síla byla směřována pomocí fotocel, obrácených ke Slunci. Sonda všeobecně byla vedena tak, aby obě křídla byla obrácena ke Slunci a parabolická anténa k Zemi. Teprve v poslední půlhodině před dopadem byla uvedena do pracovní polohy, při níž osy kamer směřovaly téměř kolmo na měsíční povrch a misková anténa se obrátila k Zemi.

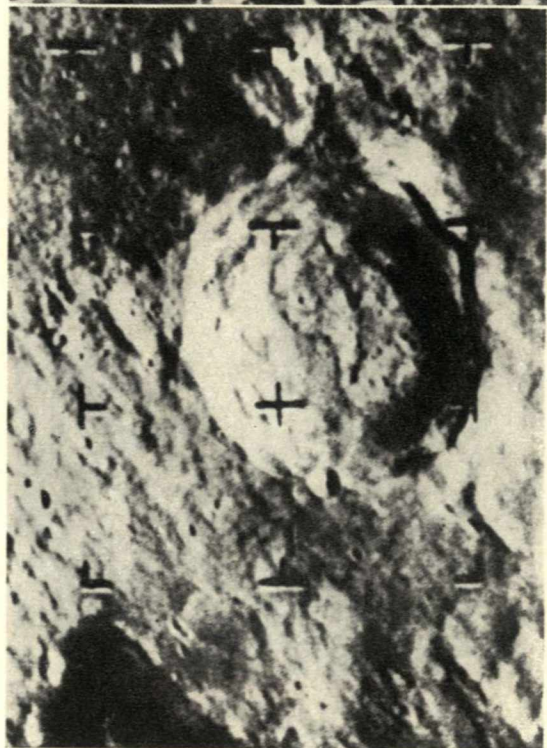
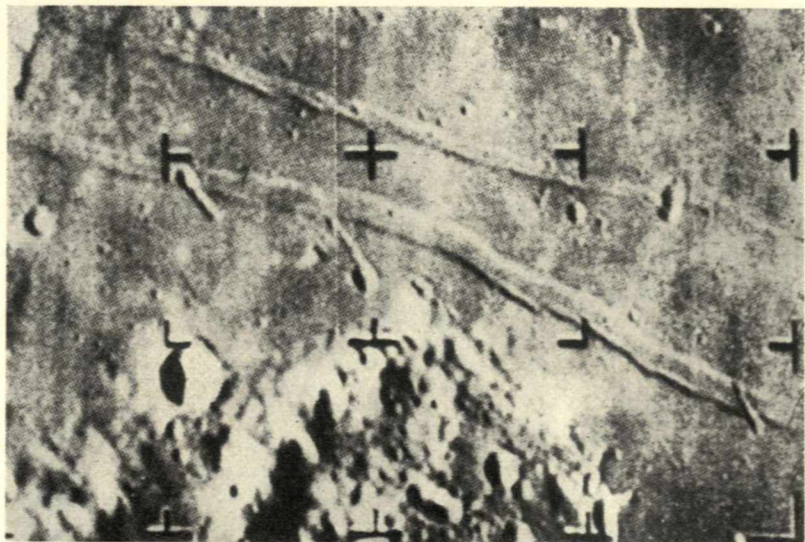
Kamery měly objektivy o ohniskových délkách 25 až 75 mm, zorný úhel v mezích 2,1 až 25° a účinný otvor 1 : 1 a 1 : 2. Štěrbinové uzávěrky pracovaly s osvětlením 1/200 a 1/500 sec. Expoziční dobu nebylo možno předem nijak určit, proto konstanty kamer byly voleny tak, aby kryly světelné poměry zemské mezi polednem a večerním soumrakem.

Za každým objektivem byla umístěna obrazovka vidicon o průměru 25 mm, délce 110 mm. Obrazy se promítaly na desky potažené citlivou vrstvou a po každé expozici byl obraz sejmut elektronickým papskem, který dokonale rozlišil jas jednotlivých bodů obrazu. Čtvercové obrázky prvních dvou kamer měly rozměr 11 mm, další čtyřikrát menší. Větší obrázky byly snímány 1152 řádky, menší 300 řádky, což odpovídá stejné rozlišovací schopnosti; ta byla podstatně lepší než u komerčních televizních kamer nebo televizorů, takže konečný vzhled obrázků byl téměř nerozeznatelný od fotografií. Obrazové informace byly proměněny v elektrické impulzy a po tisícínásobném zesílení vyslány frekvenčně modulované jedním ze dvou 60 W vysílačů k Zemi. Televizní zařízení v krátkých intervalech tedy otevřelo uzávěrku, testovalo desku vidiconu a vymazalo předchozí obraz. Vymazání se dělo světlem a ještě elektronovým papskem, který zcela zahladil předcházející obrazovou stopu. Vše se dalo v intervalu 2,56 sec u prvních dvou kamer, u dalších čtyř v intervalu 0,2 sec.

Asi čtvrt hodiny před dopadem, tj. ze vzdálenosti přesně 2000 km, byly pořízeny krátkoohniskovou kamerou prvé snímky, které obsáhly asi 1/12 osvětlené části Měsíce. Poslední snímek se získal ze vzdálenosti asi 300 m, přičemž na ploše 20 X 30 m lze rozeznat detail rozměru 1 m. Televizním snímáním se dosáhlo asi tisíckrát kvalitnějších obrazů, než byly dosavadní snímky Měsíce. Interpretace obrazového materiálu dala velmi mnoho poznatků astronomům i geologům.

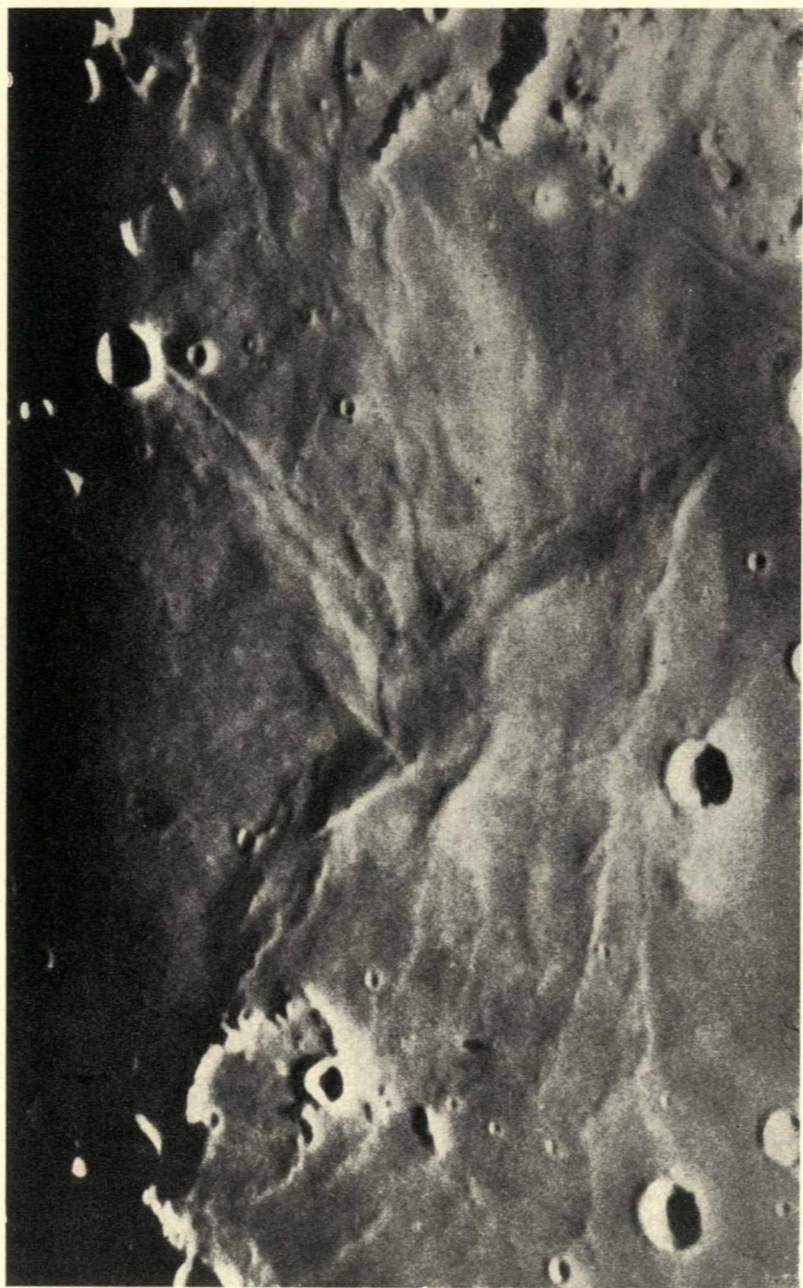


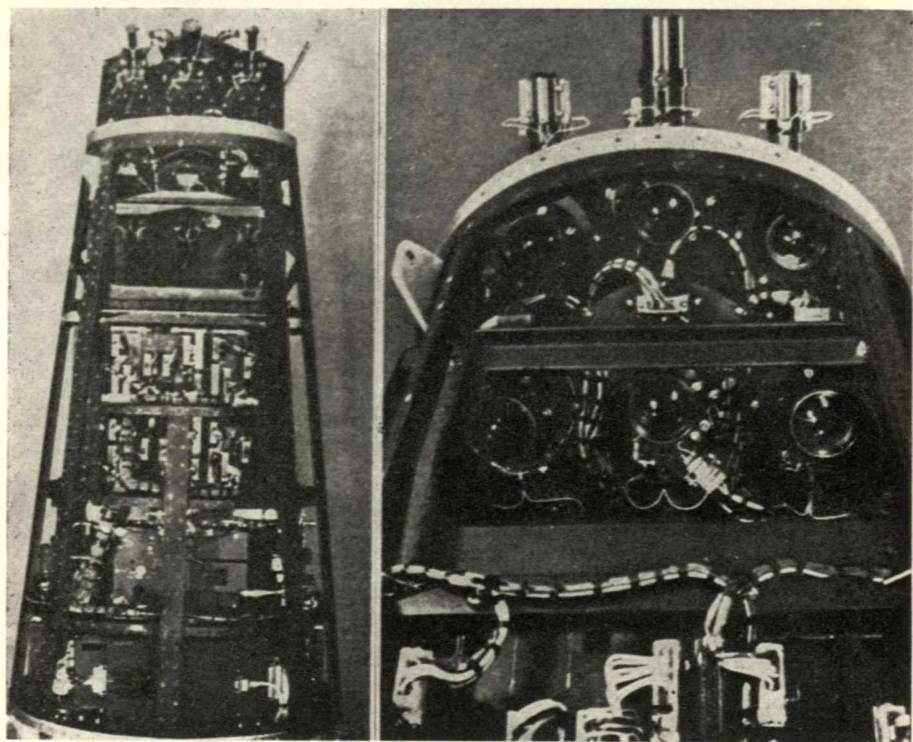
Měsíc krátce před poslední čtvrtí (stáří 21 dní) s vyznačeným místem dopadu sondy Ranger 7 (bílý kroužek). K článku na str. 191.



*Snímky měsíčního
povrchu, získané
sondou Ranger 8.
Nahoře souběžné
brázdy v okolí krá-
terů Sabine a Ritter
ze vzdálenosti asi
500 km, dole kráter
Delambre z výšky
asi 700 km.*

*Na vedlejší straně je
krajina mezi krátery
Maskelyne a Arago,
oblast dopadu sondy
Ranger 8. Snímek
z hvězdárny na Pic
du Midi ukazuje bo-
hatě zvrásněnou pů-
du, jejíž vzhled se
mění s vycházejícím
nebo zapadajícím
Sluncem.*





Ranger 7. Vlevo je vidět televizní zařízení. Od shora: 6 kamer s vidikony, baterie, dva vysílače 60 W a elektronická aparatura k obsluze kamer a k přenosu obrazů na Zemi. Vpravo je pohled na 6 objektivů kamer (2 širokoúhlé, 4 „teleobjektivy“), které snímaly obrazy měsíčního povrchu.

Z DĚJIN OLOMOUCKÉ ASTRONOMIE

V olomouckém Vlastivědném ústavu (muzeum) zachoval se iluminovaný rukopis astrologického obsahu, v němž poznámka z r. 1861 udává rok jeho pořízení a tvůrce: „Im Jahre 1327 ein alter Astrolog im Holomouc“. Krása jeho provedení ukazuje na odbornou písařskou školu, zřejmě církevní, ale není jistota, že rukopis v Olomouci skutečně vznikl. Proto za nejstarší astronomické dílo v Olomouci považujeme orloj, vzniklý v letech 1420—1422 z rukou Antonína Pohla, ale za možné vědecké asistence astronoma Jana Šindela, profesora vídeňské a pražské university. V letech 1455—1513 poznáváme zde dvě církevní osoby, zaujaté astronomií. Jsou to představitelé moravského humanismu, kanovník Ondřej Stiborius a jeho synovec Augustin Käsensbrodt, zvaný Olomoucký, vystudovaní a působící i na cizích universitách. Po Käsensbrodtově smrti neznáme až do r. 1574 nikoho, kdo by zde astronomií pěstoval. V tomto roce, tedy osm let po založení jezuitské university biskupem Prusinovským, přichází sem přednášet matematiku Angličan Thomas Willianus a s ním učí fyziku Štěpán Lent. To byli dva první nám známí učitelé přírodních věd v Olomouci a zatím co Willianus v Olomouci dožívá (zemřel r. 1613), Lent r. 1587 odchází do Prahy.

Olomoucká universita měla dobrý zvuk. Byla středem učenosti, náboženských a politických věd nejen pro Moravu, ale zde čerpala moudrost šlechtická mládež a duchovní dorost severní a severovýchodní Evropy a jihu (Slezané, Poláci, Litevčané, Švédí, Rusové, Rakušané a Vlaši) a v letech 1570 až do Bílé hory studuje zde ročně od 400 až přes 1000 studentů, převážně cizinců.

Tato a pražská Karlo-Ferdinandova universita byly řízeny kanceláří jezuitského provinciála pro českou provincii se sídlem v Praze a vzhledem k pestrým náboženským a politickým poměrům v českých zemích rád měl zájem na tom, aby obě tyto vysoké školy byly obsazeny nejlepšími profesory, které rád mohl poskytnout a také vidíme, že dochází k časté výměně profesorského sboru mezi oběma školami. Rychlý vzestup přírodních věd od konce 16. století za hranicemi nutil řád Tovaryšstva Ježíšova nezůstat za cizinou pozadu a tento zájem se obrátil i na universitě v Olomouci. Při svém založení olomoucká universita má jen jednu fakultu — teologickou, ale již po deseti letech (1576) se zahajují přednášky z filosofie s logikou, matematikou a fyzikou a tím byl položen základ k samostatné filosofické fakultě.

Astronomie jako samostatný učební předmět byla na olomoucké universitě zavedena až r. 1851, tedy jeden a půl roku před zrušením filosofické fakulty a postupným rušením university. Byla však již od založení filosofické fakulty přednášena v rámci matematiky nebo fyziky, podle toho, který z profesorů oněch předmětů měl k ní bližší vztah. Oba tyto předměty nebyly vyhraněnými vědeckými disciplínami, ale snůškou všech vědních oborů, které dnes zahrnuje pod pojem přírodních a lékařských věd (matematika, fyzika, chemie, alchymie, mechanika, optika, geologie, geografie, lékařství, biologie, meteorologie, astronomie, astro-

logie) a jejich vědecká úroveň byla přizpůsobena nízkému věku studentů, kteří na universitu přicházeli ve stáří 11—13 let. Profesori proto nemohli poskytnout svým posluchačům vše, co znali a svoje schopnosti ukazují jen v samostatných pracích.

Doklad o výuce exaktních věd na universitě poskytuje velmi bohatý archívní fond Státního archívu v Olomouci a v Brně a Státní vědecká knihovna v Olomouci, která je dítětem jezuitské university. Ve Státním archívu bylo možno zjistit profesory, kteří matematiku, fyziku a astronomii přednášeli a posluchače od r. 1576, disertační otázky bakalářů a magistrů filosofie, ve Státní knihovně pak tištěné disertace promovantů, samostatné vědecké práce profesorů a nalézt několik anonymních astronomicko-astrologických rukopisů.

Volnost v osnove výuky exaktních věd na jezuitské universitě působilo, že pěstování astronomie v Olomouci mělo svoje výkyvy. Chaotické válečné poměry na Moravě 1620—1650 nedávají předpoklad, že by se zde mohla astronomie, tato tehdy módní věda, organicky pěstovat a ač v této době známe několik profesorů, kteří ji nepřetržitě přednášeli a k bakalářským tézím zadávali, přínos v ní zaznamenal jen Theodor Moret (1632—35) a mimo universitu kapitulní děkan Jan Friedrich Breuner (+1637). Teprve v uklidnění doby a volnějším styku s vědeckým světem nacházíme prudké rozmachy astronomie, ale také její útlumy. Můžeme pak, nebereme-li v úvahu původ vzruchu, vidět tyto fáze zvýšeného pěstování astronomie v Olomouci v těchto periodách:

(1) Doba 1652—84 je reprezentována jezuitskou universitou, kdy plejádu těch, kdo prakticky provozují astronomii, tvoří profesori Jiří Böhms (1652—60), Valentin Stansel (1655), Jan Zimmermann (1661—63), Zikmund Ferdinand Hartmann (1664—67, 1678), Jan Hancke (1680 až 1705) a Jakub Kresa (1682—84). Jejich doba, bohatá na výskyt komet, připoutala je k vytrvalým pozorováním oblohy na první známé olomoucké observatoři na městské hradební Nové věži. Z této doby pochází také Zimmermannův vědecký styk s polskými hvězdáři a Stanselova první česká mapa Měsíce. Požár observatoře r. 1675, odchod Kresův z Olomouce, Hanckeovy úřední funkce a nezáměr Kresových nástupců způsobil, že slibný vědecký rozmach klesá, takže ani přítomnost Kašpara Pfligera (1701, 1702) a Františka Tillische (1704, 1705) nedovedla zabránit naprostému úpadku v astronomii. Až do zestátnění university r. 1773 vyzkoušela si na přednáškách exaktních věd (v to i astronomie) spousta profesorů svoji výmluvnost, ale nikdo z nich nepřinesl pro astronomii sebemenší přínos. Nepomohla ani r. 1746 restaurace „turris mathematica“ na spálené Nové věži, obnovené zásahem provinciála Fr. M. Heisslera podle plánů Steplingových, použitých při přestavbě astronomické věže Klementina.

(2) Pravděpodobně zájem o astronomii na universitě vyburcoval také premonstráty na Klášter Hradisku u Olomouce, kteří si v klášterní škole vychovávali svůj dorost. Tito měli již v 80. letech 17. století vlastní observatoř na prostřední věži kláštera a sám převor Norbert Želecký z Počenic (1679—1705) pečoval o obohacení observatoře přístroji. Profesorem přírodních věd na klášterní škole Ota Depser (1702—?) spolu s převorem Wolfgangem Troblitzem a bratřimi E. Růžičkou a V. Brázdou

se věnovali pozorování oblohy. Též poslední opat kláštera P. F. Václavík (1741—84) věnoval výbavě observatoře svou péčí. Bohužel, mimo tohoto kronikářsky zaznamenaného astronomického zájmu nevíme, zda se zachovaly nějaké výsledky pozorování.

(3) Zestátněním jezuitské university r. 1773 byl císařovnou Marií Terezií položen požadavek důležitosti přírodních věd. Profesori matematiky Štěpán Schmidt (1761—82) a fyziky Jan Dürnbacher (1764—72) zařadili do svých přednášek paralelně i astronomii již dříve, ale bylo to jen přízemní filosofování, do něhož Keplerovy a Newtonovy poučky dosud nepronikly. Teprve matematik prof. Fr. Konrád Bartl (1782 až 1813) pojal r. 1805 do přednášek i nebeskou mechaniku Newtonovu, kterého uvedl v českých zemích ve známost se značným časovým zpožděním profesor matematiky na olomoucké Stavovské akademii, jezuita Jan Tesánek (1761, 1762; pak v Praze).

Olomoucká astronomie časově značně zaostávala za Prahou, které Stepling již dávno dal pevný vědecký základ. Olomoucká universita byla již od zestátnění přejmenována na lyceum, aniž by však ztratila charakter a práva vysoké školy. Státní aparát z národnostních a finančních důvodů nevěnoval škole takovou péči, jak by to byl pokrok techniky vyžadoval. Z finančních důvodů odmítá r. 1780 zařadit profesuru astronomie a také lyceum (z neznámých důvodů) nepoužívá observatoře na Nové věži.

Lepší vyhlídky pro studium astronomie se otevírají, když počátkem školního roku 1814/15 bylo rozšířeno studium filosofie na tři roky a kdy na školu přichází jako profesor matematiky Jakub Filip Kullík. Ten předkládá plán na úpravu studia matematiky, kde ve 3. ročníku se měla přednášet samostatně sférická a teoretická astronomie, její aplikace na matematickou geografii, chronologii a gnomoniku. Praktická pozorování se měla konat na soukromé a výborně zařízené hvězdárně vedoucího gruntovních knih na statku Kl. Hradisku, Josefa Bayera (1807—18), který měl již v astronomických pracích dlouholetou praxi a domácí i zahraniční vědecké styky. Pro Kullíkův odchod do Štýrského Hradce (15. 12. 1816) z krásné perspektivy sešlo.

(4) Novou a poslední ze slavnějších stránek olomoucké astronomie otevírá až r. 1841 kanovník Eduard rytíř z Unckrechtsbergu, který na církevní půdě staví malou a pak r. 1849 na vlastní zahradě větší, moderně vybavenou observatoř. Pro práci na nich získává městského fyzika dr. Jana Boh. Štěpána Šimko, suplenta fyziky (původně asistenta vídeňské hvězdárny) dr. Rudolfa Brestela, profesora gymnasia Jana Schenka a pro odborné vedení prací Jana Fr. Bedř. Julia Schmidta z Argelandery observatoře v Bonnu (pak ředitel observatoře v Aténách). Bohatá pozorování (Měsíc, zodiakální světlo, sluneční skvrny) zpracovává pak knižně Schmidt nebo jsou uveřejňována v odborných časopisech.

Unckrechtsberg, jako ředitel filosofického studia na universitě (1827 znova tak přezvané), vymáhá si r. 1851 zařazení astronomie jako samostatného předmětu do školní osnovy a sám s premonstrátem a prof. fyziky Friedrichem Franzem po tři semestry astronomické disciplíny přednáší. Jelikož letním semestrem r. 1852 se v pozvolném zániku university ruší filosofická fakulta, Unckrechtsberg se svými přáteli pokra-

čuje v pozorování mimo rámec university a když r. 1867 z Olomouce trvale odchází, doznívá v Olomouci zájem o astronomii jen v osobách středoškolských profesorů J. Schenka a Karla Minaříka, aby v počátcích tohoto století pro minulost zcela zanikl.

Pohledíme-li z dnešní perspektivy na olomouckou astronomii, pak z její zvlněné hladiny vystupuje nad její normál skupina jezuitských profesorů v období 1652—84, kroužek kolem Unckrechtsberga v letech 1841—67 a jako samostatné světlé body děkan Breuner (1624—37) a listovní Josef Bayer (1807—18). O astronomické činnosti Th. Moreta v Olomouci zpráv není.

O současném stavu astronomie na dnešní Palackého universitě v Olomouci pojednával článek J. Širokého v 5. čísle letošního ročníku Říše hvězd (str. 91).

Co nového v astronomii

KOMETA KILSTON 1966 b

Podle zprávy dr. S. Vasilevskise z Lickovy hvězdárny (USA) objevil Stephen Kilston 8. srpna novou kometu. V době objevu byla v souhvězdí Herkula a jevila se jako difúzní objekt s centrální kondenzací, ohon nebyl pozorován. Vizualní jasnost komety v době objevu byla 10,6^m, fotografická 11,0^m; průměr kómy byl asi 30" (fotogr.). Přesné polohy byly získány krátce po objevu na Lickově hvězdár-

ně, na Skalnatém Plese, ve Vídni, ve Washingtonu a v Uccle. Kometa Kilston projde přísluním 28. října t. r., vzdálenost přísluní je 2,37 astr. jedn.; sklon dráhy k ekliptice je asi 40°. Kometa se od objevu neustále zvolna vzdaluje od Země (8. VIII.: 1,90 astr. jedn., 2. X.: 2,14 astr. jedn.) a současně se poněkud blíží ke Slunci (v době objevu byla vzdálena od Slunce 2,55 astr. jednotek).

O PŮVODU PROTISVITU

Existenci protisvitu, oválné světlé skvrny v protisluní, se pokouší vysvětlit několik různých hypotéz, jejichž experimentální ověřování je nesnadné, poněvadž protisvit je obvykle obtížně pozorovatelný a měřitelný útvar. Japonský astronom H. Tanabe z Tokia shromáždil v uplynulých sedmi letech rozsáhlý pozorovací materiál díky tomu, že mohl své fotometrické zařízení instalovat na příhodných pozorovacích stanovištích, a to na vysokohorské observatoři u Boulderu v Coloradu (USA) a na Havajských ostrovech. Pozorování prováděl v okolí vlnové délky 5300 Å a jejich výsledek shrnul do čtyř důležitých bodů: (1) Jasnost protisvitu se dlouhodobě nemění; nebyla zjištěna žádná roční variace. (2) Průměrná jasnost úkazu je taková, jako kdyby na čtvereční stupeň

připadalo 156 hvězd slunečního typu a 10. hvězdné velikosti. (3) Fotometrické těžiště protisvitu se periodicky posouvá oběma směry od ekliptiky, na jaře na sever, na podzim na jih. Posuvy podél ekliptiky nejeví žádnou pravidelnost ani systematickou odchylku od protisluní. (4) Jasnost protisvitu nejeví korelaci se sluneční činností.

Tanabe se domnívá, že jeho pozorování lze nejlépe vysvětlit tak, že protisvit úzce souvisí se zodiakálním světlem; jde tedy o zpětný rozptyl slunečního světla na částicích v meziplanetárním prostoru. Tím lze vysvětlit i pozorovaný rozměr protisvitu, který bývá mezi 10° až 20°. Částice, na nichž se světlo odráží, jsou větší než 10⁻⁶ cm, takže vliv tlaku záření lze zanedbat. Proto se také zdají být

méně pravděpodobné jiné hypotézy o původu protisvitu, totiž že protisvit je projevem plynného nebo prašného chvostu Země. Tanabe soudí, že ani domněnka o existenci větší koncentrace částic v libračním bodě soustavy Slunce-Země nemůže vysvětlit více než zlomek celého jevu. Jestliže je Tana-

bův výklad správný, a protisvit je prostě projevem anizotropního rozptylu světla na částicích v meziplanetárním prostoru, znamená to ovšem, že tyto částice mají nekulový tvar a případně jsou orientovány magnetickým či dokonce elektrostatickým polem.

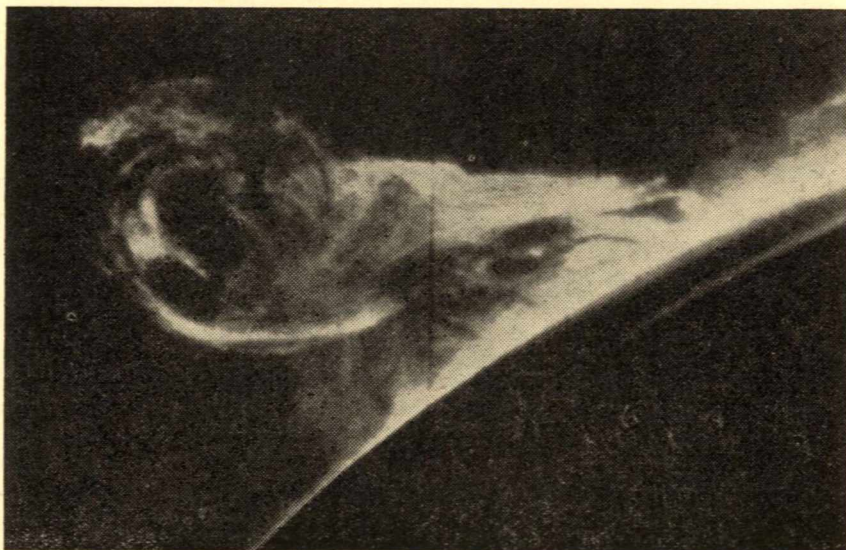
g

OBROVSKÁ PROTUBERANCE

V dopoledních hodinách 11. července t. r. došlo ke gigantické explozi v koronálním prostoru Slunce. Ze zdánlivě klidné protuberance, která byla sledována již od ranních hodin v koronografu, dal se pojednou do pohybu proud intenzivně jasného plynu, který v několika minutách dosáhl výšky 195 000 kilometrů. Po dosažení ma-

xima počal vrchol protuberance rotovat a při současném rozpínání ztrácel na intenzitě a rozpadl se. Jasnější části a vlákna se ještě po dlouhou dobu pohybovala v sluneční atmosféře. Svou složitou strukturou a pohyby byla exploze jedinečnou podívanou v koronografu petřínské hvězdárny.

J. Klepešta



LUMINISCENCE NA MERKURU

V únoru 1966 zveřejnil D. P. Cruikshank (Nature 1966, č. 5024, 701) z arizonské university předběžné výsledky svých studií luminiscenčního efektu na Merkuru. Opírá se o vlastní souvislá pozorování Merkura z let 1958 až 1964, kdy se mu podařilo objevit

změny v intenzitě určitých oblastí na planetě v údobích několika hodin až několika dnů. Na zveřejněných kresbách jsou patrné změny v intenzitě tmavnutí jižní oblasti a některých dalších úseků na povrchu planety. D. P. Cruikshank vychází z předpokladu, že

povrch Merkura je velmi podobný povrchu Měsíce a měla by zde existovat luminescence tím spíše, že je Merkur blíže ke Slunci. Již Antoniadi pozoroval velkým meudonským dalekohledem na Merkuru změny, jejichž intenzita a rozloha se měnily se vzdáleností planety od Slunce. Pozorované změny přičítal Antoniadi rotaci planety. Krátkodobé změny, popsané D. P.

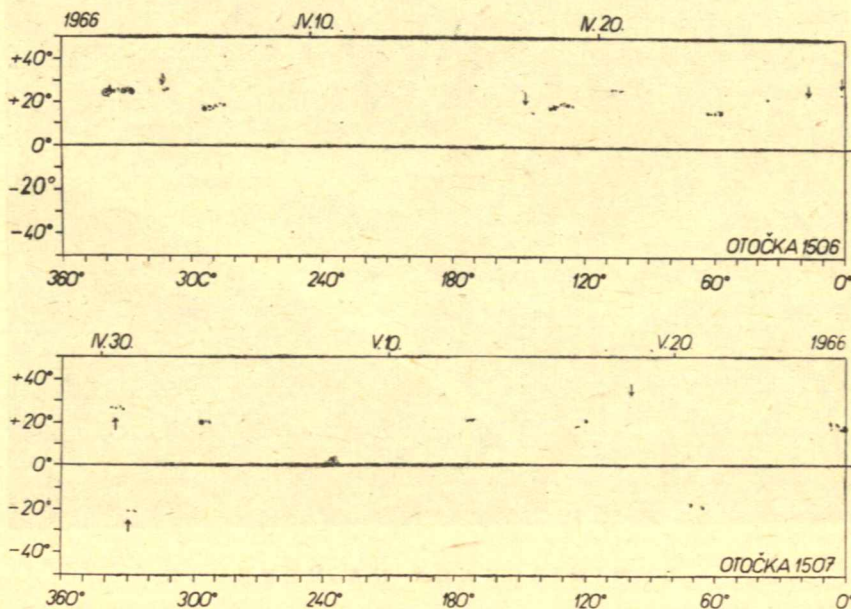
Cruikshankem, se rotací planety nedají vysvětlit. Přesto, že vizuální studia Merkura jsou velmi obtížná, neboť jsou značně závislá na úhlové vzdálenosti planety od Slunce, domnívá se D. P. Cruikshank, že na Merkuru objevil luminescenci vyvolávanou slunečními paprsky bez překážky dopadajícími na nechráněný povrch planety. Va

ZMĚNY JASNOSTI QUASARU 3C-446

Dr. A. Sandage (hvězdárny Mt Wilson a Mt Palomar) oznámil, že známý quasar 3C-446 zvětšil podle fotoelektrických pozorování 200palcovým Haleovým dalekohledem svoji optickou jasnost v době od října 1964 do čer-

vence t. r. o 3,2 hvězdné třídy. Uvedený quasar měl 12. července t. r. jasnost v oboru V $15,27^m$ a barevné indexy $B-V = +0,50^m$, $U-B = -0,52^m$.

MAPY SLUNEČNÍ FOTOSFÉRY



Podkladem pro mapu sluneční fotosféry v otočce čís. 1506 byly denní kresby Slunce K. Růžičky [Žebrák], M. Dujniče [Spišská Nová Ves] a L. Schmieda [Kunžak], kteří spolupracují s lidovou hvězdárnou ve Valašském Meziříčí na jejím celostátním úkolu v oboru Slunce. Mapa otočky 1507 je zpracována podle pozorování L. Schmieda, jehož pozorovací řada bude i nadále doplňována kresbami ostatních pozorovatelů Slunce. L. Schmied

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V SRPNU 1966

OMA 50 kHz, 8^h; OMA 2500 kHz, 8^h, OLB5 3170 kHz, 8^h, Praha 638 kHz, 12^h
(NM — neměřeno, NV — nevysíláno)

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OMA 50	9802	9804	9806	9808	9810	9812	9814	9816	9818	9820	
OMA 2500	9782	9784	9786	9788	9790	9792	9794	9796	9798	9800	
OLB5	9787	9789	9791	9793	9795	9797	9799	9801	9803	9805	
Praha	9787	9789	9790	9793	9795	9797	9799	9801	9803	9805	
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
OMA 50	9822	9824	9826	9928	9830	9823*9824	9826	9828	9830		
OMA 2500	9802	9804	9806	9808	9810	9813	9814	9816	9818	9820	
OLB5	9807	9809	9811	9813	9815	9818	9819	9821	9823	9825	
Praha	9807	9809	9811	9813	9815	9833	9834	9836	9838	9840	
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OMA 50	9832	9834	9836	9839	9842	9845	9845	9848	9851	9853	
OMA 2500	9822	9824	9826	9829	9832	9835	9835	9838	9841	9843	
OLB5	9827	9829	9831	9834	9837	9840	9840	9843	9846	9848	
Praha	9842	9844	9846	9849	9852	9855	9855	9858	9861	9863	

V. Ptáček

* Od 16. 8. 1966 vysílá OMA 50 jiným vysílačem s výkonem 10 kW.

Úkazy na obloze v listopadu

Slunce vychází 1. listopadu v 6^h 49^m, zapadá v 16^h38^m. Dne 30. listopadu vychází v 7^h35^m, zapadá v 16^h02^m. Za listopad se zkrátí délka dne o 1 hod. 22 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 7°. Dne 12. listopadu nastává úplné zatmění Slunce, které však u nás nebude viditelné ani jako částečné.

Měsíc je 5. listopadu ve 23^h v poslední čtvrti, 12. listopadu v 15^h v novu, 20. listopadu v 1^h v první čtvrti a 28. listopadu ve 4^h v úplňku. V přizemí je Měsíc 10. listopadu, v odzemí 22. listopadu. Konjunkce Měsíce s planetami nastanou: dne 5. XI. s Jupiterem, 8. XI. s Marsem a s Uranem a 22. XI. se Saturnem.

Merkur je 6. XI. v zastávce, 17. XI. v dolní konjunkci se Sluncem a 26. XI. opět v zastávce. Planeta bude pozorovatelná koncem listopadu před východem Slunce nad jihovýchodním obzorem. Dne 22. XI. vychází Merkur v 6^h18^m, 27. XI. v 5^h46^m. Jeho jasnost i fáze se zvětšují, takže koncem listopadu bude osvětlena zhruba polovina

kotoučku a jasnost planety bude kolem 0^m.

Venuše není pro blízkost u Slunce pozorovatelná. V horní konjunkci se Sluncem bude 9. listopadu.

Mars se pohybuje souhvězdími Lva a Panny. Počátkem listopadu vychází v 1^h28^m, koncem měsíce v 1^h04^m. Hvězdná velikost Marsu se zvětšuje během listopadu z 1,7^m na 1,5^m. Dne 21. listopadu nastane konjunkce Marsu s Uranem.

Jupiter je v souhvězdí Raka. Počátkem listopadu vychází ve 22^h02^m, koncem měsíce ve 20^h08^m. Planeta má hvězdnou velikost asi -1,9^m.

Saturn je v souhvězdí Ryb. Počátkem listopadu zapadá ve 2^h41^m, koncem měsíce v 0^h42^m. Nejvýhodnější pozorovací podmínky jsou brzy večer, kdy planeta kulminuje. Saturn má hvězdnou velikost asi 1,2^m.

Uran je na rozhraní souhvězdí Lva a Panny. Počátkem listopadu vychází ve 2^h32^m, koncem měsíce již v 0^h42^m. Planeta má hvězdnou velikost 5,9^m a můžeme ji vyhledat podle orientační

mapky ve Hvězdářské ročence (str. 70).

Neptun je v souhvězdí Vah. Planeta je 14. listopadu v konjunkci se Sluncem a je proto po celý měsíc nepozorovatelná.

Meteory. V listopadu je v činnosti několik meteorických rojů, jejichž přehled je v Hvězdářské ročence (str. 114). Upozorňujeme zvláště na Leonidy, jejichž maximum nastává po půlnoci 16./17. listopadu. Pozorovací podmínky jsou letos velmi příznivé a není vyloučeno, že při letošním maximu bude možno pozorovat zvýšenou činnost tohoto roje. Obvykle spatříme v době maxima asi 12 Leonid za hodinu, trvání roje bývá asi 4 dny.

J. B.

● Prodám 2 paralaktické montáže — silná vidlicová pro tubus \varnothing 220 mm Kčs 1500,—, menší německého typu \varnothing šnekových kol 135 mm Kčs 800,—. Nemají hodinový stroj. — Dr. V. Brabic, Moskevská 31, Ústí n. Lab.

● Diapozitivy a zvětšeniny fotografií astronomických objektů, pořízených pozemskými dalekohledy i kosmickými sondami si mohou objednat instituce i jednotlivci. Zhotovíme celé série i jednotlivé snímky, na požádání zašleme seznam a budeme zasílat i nabídky novinek. — Lidová hvězdárna v Praze, Praha 1 - Petřín čp. 205, telefon 53 84 05.

● Návod k pozorování planet a Měsíce, jehož autory jsou inž. P. Přihoda, J. Sadil a inž. J. Pavloušek, vydala Lidová hvězdárna v Praze v rámci celostátního úkolu. Návod je cennou pomůckou jak pro začínající pozorovatele, tak i pro starší a zkušenější pracovníky, neboť obsahuje řadu technických pomůcek pro vyhodnocování pozorování. Cena publikace je Kčs 3,90 a mohou si ji objednat instituce i jednotlivci na adrese Lidová hvězdárna v Praze, Praha 1 - Petřín čp. 205, telefon 53 84 05.

O B S A H

P. Harmanec: Proč stojí za to zkoumat těsné dvojhvězdy — J. Grygar: RU Cam — příležitost pro amatéry — V. Burda: Fotografování měsíčního povrchu — K. Morav: Z dějin olomoucké astronomie — Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v listopadu

C O N T E N T S

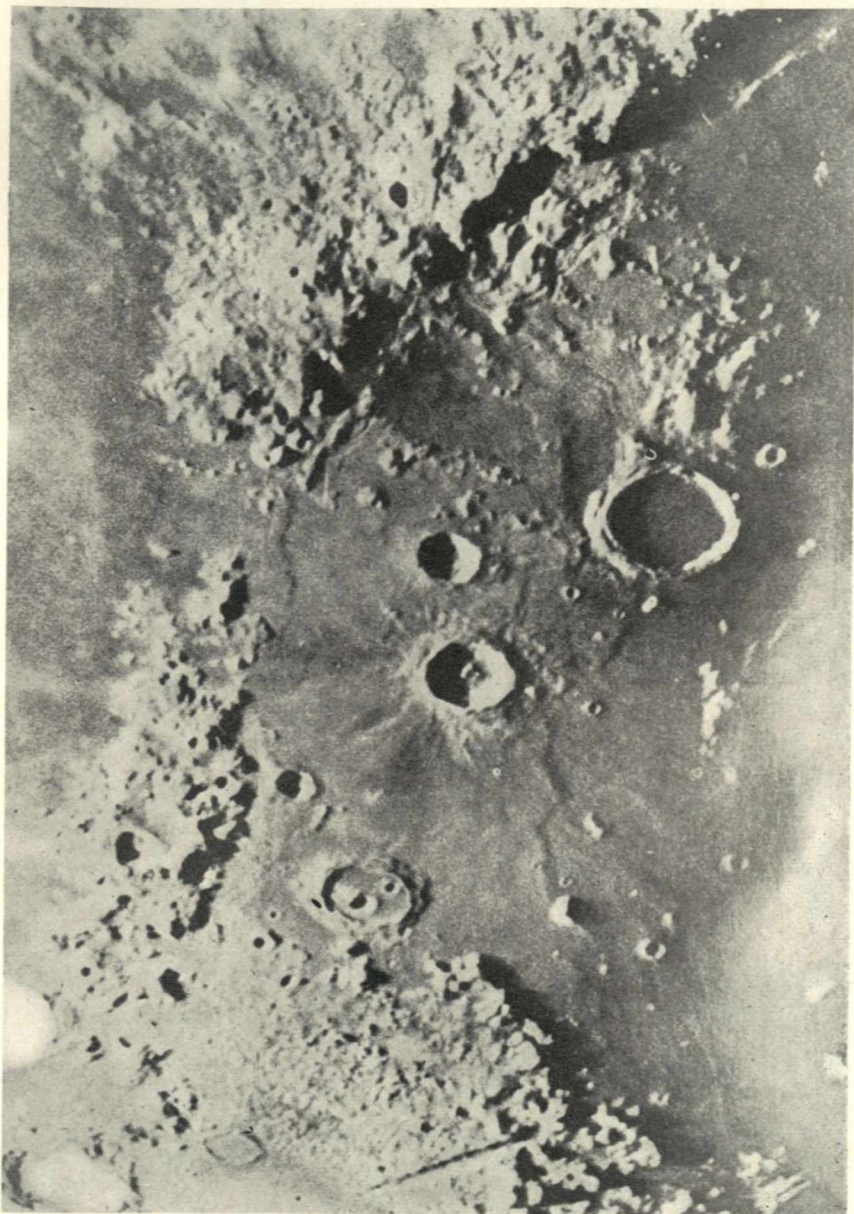
P. Harmanec: On the Investigation of Close Binaries — J. Grygar: An Interesting Variable Star RU Cam — V. Burda: Photography of the Lunar Surface — K. Morav: From the History of the Astronomy in Olomouc — News in Astronomy — Phenomena in November

С О Д Е Р Ж А Н И Е

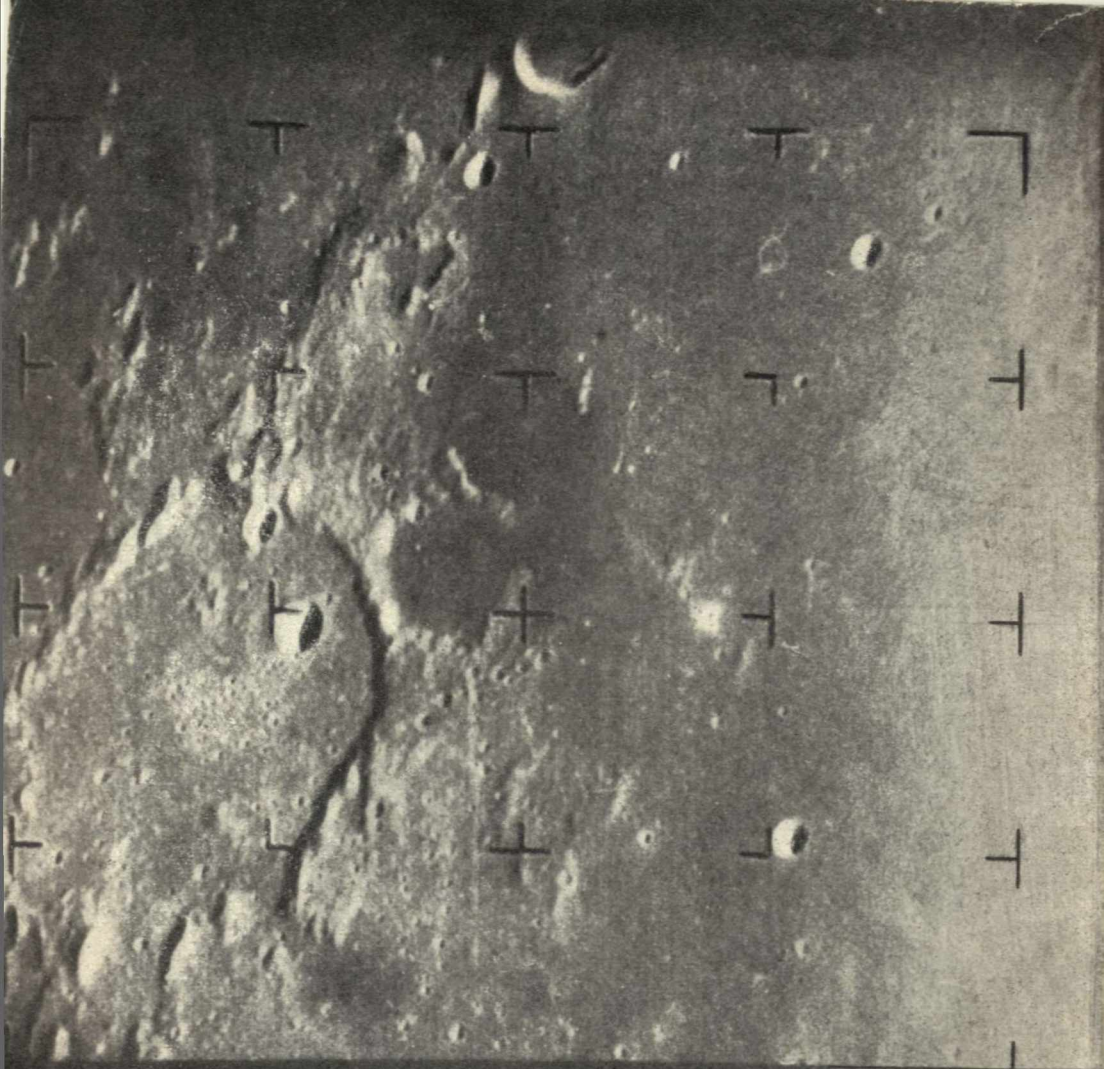
П. Гарманец: Исследования тесных двойных звезд — И. Грыгар: Интересная переменная звезда RU Cam — В. Бурда: Фотографирование поверхности Луны — К. Морав: Из истории астрономии в Оломоуце — Что нового в астрономии — Явления на небе в ноябре

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, F. Kadavý, M. Kopecký, L. Landová-Štychová, B. Maleček, O. Obůrka, Z. Plavcová, S. Plicka, J. Štolh; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává min. školství a kultury v nakl. Orbis, n. p., Praha 2, Vinohradská 46. Tiskne Knihtisk, n. p., závod 2, Praha 2, Slezská 13. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,—. 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 zašlejte na redakci Říše hvězd, Praha 5, Švédská 8, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 29. srpna, vyšlo 3. října 1966.

A-14*61672



Okolí měsíčních Apenin a Alp. -- Na čtvrté str. obálky je snímek č. 248, získaný sondou Ranger 7. Je na něm zachyceno Mare Nubium a kráter Guericke.
Kamera $f = 75$ mm, vzdálenost 750 km od povrchu Měsíce.



TFI

0248

