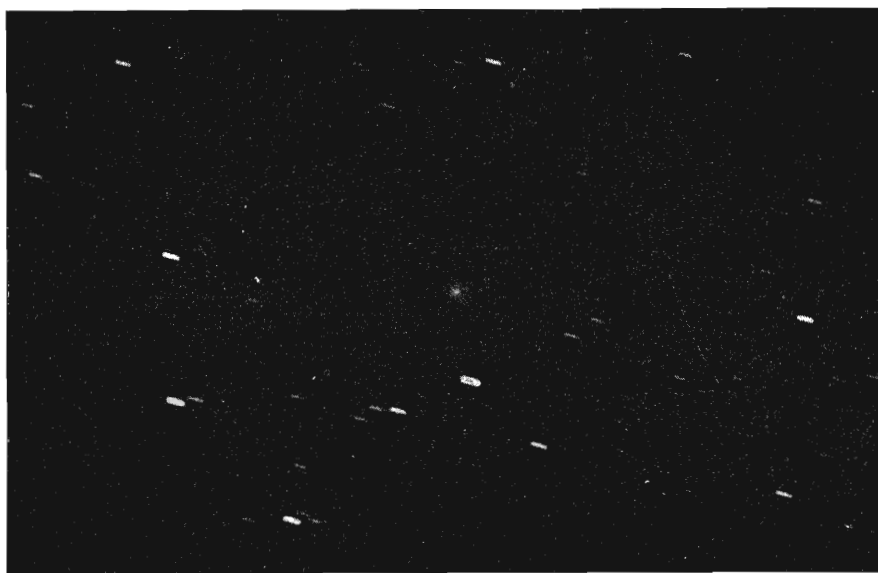


Říše HVĚZD

3/1961



Z OBSAHU: Anomální ohon komety Arend-Roland — Planeta Jupiter v roce 1969
O sluneční soustavě — Konstrukce azimutální montáže — Co nového
v astronomii



Vlevo nahore kometa Finlay 1960d 5. IX. 1960 (McClure), vpravo Encke 1960i 26. IX. 1960 (E. Roemerová), dole Candy 1960n 12. I. 1961 (S. Linder). — Na první straně obálky kometa Arend-Roland 1956h 29. IV. 1957 (J. Bigay).

Vladimír Petr:

ANOMÁLNÍ OHON KOMETY AREND-ROLAND

Ohony komet namířené od Slunce očekáváme u každé komety, která se dostatečně přiblížila ke Slunci. Ale ohon mířící směrem opačným, tzv. anomální, je zjev neobvyklý a upoutal proto u komety Arend-Roland 1956h všeobecný zájem pozorovatelů. I když víme, že hlavní ohon vzniká tlakem světelného záření, korpuskulárního záření Slunce, působením elektromagnetického pole a snad i explozivními silami v jádře, je vysvětlení anomálního ohonu mnohem obtížnější.

Z dávných výskytů uveďme Olbersovo pozorování anomálního ohonu u komety z roku 1823, když Země, stejně jako v našem případě, procházela 23. ledna rovinou oběžné dráhy komety.

Rovněž velká kometa 1862 III ukazovala anomální ohon. Jeho výklad podal v roce 1866 ruský astronom T. Bredichin. Z látky, kterou rozptylovala v rovině své dráhy, vznikl jeden z nyníjších nejpozoruhodnějších meteorických rojů, Perseidy. Bredichin zjistil, že anomální ohon tvořila látka rozložená uvnitř dráhy a sice před kometou ve směru jejího pohybu. Předpokládáme-li zatím, že jádro komety vysílá látku všemi směry, pak částice vyvrhované uvnitř dráhy směrem ke Slunci se budou pohybovat po menší dráze a podle třetího Keplerova zákona budou mít kratší oběžnou dobu než jádro komety, a tedy větší úhlovou rychlost než jádro a budou je předbíhat. Částice vyvrhované vně dráhy, tj. směrem od Slunce, se pak budou za jádrem zpožďovat. Rozdíl obou period rozptyluje pak postupně s časem trosky jádra stále více podél jeho dráhy. Ejekční rychlosti kolmé k rovině dráhy nezpůsobí velký rozptyl látky od roviny dráhy. To vše bylo jasné Bredichinovi již před 90 roky. Neznal však žádný fyzikální mechanismus pro vyvrhování částic z jádra komety. Připomeňme, že anomální ohony uvnitř dráhy komety nemohou být z lehkých prachových částíček ani molekul plynu. Musí být z těžších částic, na které působí gravitace Slunce silněji než tlak světelného záření. A Bredichin také vypočítal, že na látku anomálního ohonu komety 1862 III působila výsledná přitažlivost Slunce o 1,3 % větší než normální gravitační přitažlivost Slunce na kometu.

Vraťme se nyní k anomálnímu ohonu komety 1956h, jehož pozorování vyžadují podstatně jiného vysvětlení. Tato kometa byla viditelná na severní polokouli během dvou období. První trvalo od jejího objevu 8. XI. 1956 až do začátku března 1957, kdy se dostala zdánlivě příliš

blízko ke Slunci, a druhé pak zase až od 21. IV. 1957. Toto byla velmi důležitá poloha pro pozorování, neboť podle fotometrických vzorců pro komety měla tehdy dosáhnout maximální jasnosti 0^m . Ale i když ve skutečnosti dosáhla velikosti jen asi 2^m , byla přece jednou z nejpozoruhodnějších komet za posledních 40 let.

Za příznivých pozorovacích podmínek byla pořízena od 21. dubna na mnoha observatořích početná řada jejích snímků. Na fotografiích z 23. dubna se poprvé objevuje překvapující útvar, anomální ohon mířící přibližně ke Slunci. Během dalších asi 3 dnů přechází z užšího difuzního vějíře, odkloněného napravo od směru ke Slunci, v útvar stále užší a delší a stáčí se postupně ve směru hodinových ručiček až přibližně 25. dubna nabývá na fotografiích tvaru tenkého a velmi dlouhého vlákna, které míří přímo ke Slunci. Pokračuje i přes hlavu do hlavního ohonu do vzdálenosti poněkud kratší. Hlavní ohon míří tehdy přesně směrem opačným od Slunce, ukazuje současně s anomálním ohonem nejmenší šířku a oba nabývají největší plošné jasnosti.

Na výborných fotografiích, pořízených v ten den švédským pozorovatelem R. Fogelquistem z Uppsaly a van Biesbrockem z McDonaldovy observatoře, lze změřit délku hlavního ohonu na 30° a vedlejšího asi na 14° . Výpočet skutečných délek s ohledem na projektivní zkrácení dává pro hlavní ohon hodnotu asi $4,5 \cdot 10^7$ km a pro anomální asi $5,6 \cdot 10^7$ km. Byl tedy vedlejší ohon za svého největšího vývoje značně delší než hlavní ohon a jen projektivně se jevil kratší. Pak další asi 3 dny se anomální ohon stáčí dále nalevo od směru ke Slunci, rozšiřuje se, slabne a zkracuje se, až na fotografiích z 1. května mizí. To ovšem neznamená, že ohon 1. května skutečně zanikl. Pravděpodobně osa jeho nejjasnější části mířila přímo na pozorovatele a ohon se tak promítal na hlavu komety. V několika málo dalších dnech pak anomální ohon ležel před hlavním, a mířil poněkud nalevo od něj a zvětšoval tak trochu jeho šířku, jak tomu nasvědčují fotografie ze 4. května 1957. Trval tedy anomální ohon jen asi týden.

F. L. Whipple proměřil řadu vybraných fotografií od osmi pozorovatelů a z grafického znázornění závislosti úhlu sevřeného anomálním ohonem a směrem ke Slunci na čase zjistil, že anomální ohon mířil přímo ke Slunci během jedné až dvou hodin v 17^h00^m SČ 25. dubna. Z dráhy komety vypočítané M. P. Candym vychází překvapující shoda, že Země prošla rovinou dráhy komety během jedné hodiny v 18^h00^m SČ téhož dne. Tím je tedy vznik anomálního ohonu odůvodněn. Anomální ohon zřejmě sestával z řídké látky příliš rozptýlené v rovině dráhy komety, než aby byla viditelná daleko od komety v době, kdy hlavní ohon byl k nám obrácen širokou plochou vějíře. Ale když potom bylo vidět jeho tenkou vrstvu s hrany, jevílo se sluneční světlo rozptýlené na částicích v hluboké vrstvě koncentrováno v nápadném a mimořádném tenkém výběžku.

Anomální ohon byl široký vějíř, i když se jevil na snímcích jen pod malými úhly 2° až 3° . Jeho skutečná šířka byla několik miliónů kilometrů, ale tloušťka jen asi 15 000 km, poněvadž na fotografiích se zúžil na méně než $1'$. Ostatně i hlavní ohon se současně 25. dubna jevil nejúžší ve srovnání s vějířovitým tvarem před a po průchodu Země rovinou dráhy komety. To souhlasí s Bredichinovými představami, že šířka hlav-

ního ohonu v rovině dráhy komety je mnohem větší, než jeho tloušťka ve směru kolmém k dráze.

Nejzajímavější vlastností látky v našem případě je však její rozložení na vnější straně dráhy komety, čímž se liší od případu popsaného Bredichinem, kdy se látka nacházela na vnitřní straně dráhy. V tomto případě by se ohon namířený ke Slunci stáčel proti směru hodinových ručiček. V našem případě nemohla být také látka rozložena symetricky kolem jádra, neboť pak by se vějíř jevil stále namířený ke Slunci z každé polohy Země na její dráze. Ostatně je jasné, že jednostranným ozářením jádra a vlivem jeho rotace musí být látka vyvrhována asymetricky, jak ještě dále vysvětlíme. Musela tedy být látka anomálního ohonu zkoncentrována převážně do jednoho směru.

Z řady fotografií, časově po sobě postupujících, bylo možno vypočítat skutečnou velikost úhlu sevřeného oběma ohony na 100° — 120° . Země se pak nacházela v době od 23. do 27. dubna uvnitř jeho ramen a pozorovatelé se v tomto období dívali do jeho vnitřku. Když Země asi 25. dubna prošla rovinou tohoto úhlu, v níž se nachází i Slunce, splynuly oba ohony v přímkou namířenou ke Slunci. Tupý úhel pak v projekci měřil 180° . Před tímto datem a po něm se pozorovatel nacházel pod anebo nad rovinou dráhy a velikost úhlu se změnila a tím i sklon obou ohonů.

Ještě je nutno ověřit tvrzení, že ze stáčení anomálního ohonu ve směru hodinových ručiček vyplývá rozložení jeho látky na vnější straně dráhy. Místo méně přesvědčivého rovinného náčrtku uveďme jednoduché prostorové znázornění.

Nechť na pravouhlém nerovnoramenném trojúhelníkovém pravítku nám delší odvěsna znázorňuje hlavní a kratší odvěsna anomální ohon. Místo úhlu 120° svírají sice úhel 90° , ale to je pro náš názor bezpodstatné. Rovina pravítka pak představuje rovinu oběžné dráhy komety a vrchol pravého úhlu jádro komety. V této rovině pak leží hyperbolická dráha komety vrcholem dolů. Rovina stolu bude představovat rovinu oběžné dráhy Země. Tyto obě roviny mají mít v našem případě sklon asi 60° . Proto levou rukou podržme poněkud výše nad stolem konec delší odvěsny a pravou níže nad stolem konec kratší odvěsny. K nám je tedy otevřen úhel obou ohonů. Země pak postupuje po své roční dráze zleva napravo. Díváme-li se tedy napřed na rovinu pravítka z levé strany, tj. zespodu, jeví se nám anomální ohon odkloněn od hlavního ohonu nahoru. Posuvem hlavy vpravo oba ohony splynou do jedné přímky a při dalším pohledu shora na rovinu pravítka se anomální ohon stočí pod směr hlavního ohonu. Anomální ohon se tedy stáčí ve směru hodinových ručiček ve shodě s pozorováním skutečné komety. A poněvadž vrchol pravého úhlu — hlava komety — leží na přední části hyperboly, uvnitř které se nachází Slunce, míří hlavní ohon od Slunce a spolu s anomálním ohonem leží na vnější straně hyperboly.

Obrátíme-li pro kontrolu tohoto výsledku vrchol pravého úhlu k sobě a anomální ohon umístíme uvnitř dráhy komety, zjistíme při stejném posuvu hlavy, že anomální ohon se bude stáčet proti směru hodinových ručiček. Máme tedy jistotu, že látka anomálního ohonu naší komety byla rozložena na vnější straně dráhy komety a v projekci že mohla směřovat přibližně ke Slunci.

Proč právě ejekce látky z jádra do odvozeného směru převažuje nad ostatními směry? Zdá se, že uspokojivé vysvětlení podává dnes převážně uznávaná Whippleova teorie ledového jádra komety.

Podle ní má jádro průměr 10^1 — 10^3 km. Skládá se z částí a částic složených z křemíku, železa, niklu, magnesia a tvořících houbovitou strukturu vyplněnou krystaly ledu nejen vody (H_2O), ale i čpavku (NH_3), kyslíčnicku uhličitého (CO_2), možná methanu (CH_4) a dikyanu (C_2N_2), kombinovaných s volnými radikály, hlavně jednoduššími sloučeninami uhlíku, dusíku a kyslíku s vodíkem. H. C. Urey a B. Donn z chicagské university nedávno ukázali, že radikály mohou uvolňovat energii, kterou přidávají k explosivním dějům komety a poskytují tak větší aktivitu než dává původní teorie ledového jádra, která vyžadovala jen sublimace ledu na straně jádra zahříváné Sluncem. Podle belgického astronoma Swingse začíná sublimace uvedených mateřských molekul již ve vzdálenosti 2 astronomických jednotek od Slunce, tj. při teplotách asi -70° . S ohledem na fotodisociační procesy, kterým pak molekuly CO_2 a CH_4 podléhají po sublimaci, budou asi oba plyny v jádře ve formě hydrátů $CH_4 + 6H_2O$ a $CO_2 + 6H_2O$.

Přiblížila-li se kometa Slunci asi na 2 astronomické jednotky, nastává na přivrácené straně jádra odpařování povrchového ledu a tím prudký vývoj plynů. Jejich malé částice odpudivým tlakem záření jsou brzy obráceny směrem od Slunce do hlavního ohonu. Po odpaření povrchové vrstvy ledu chrání tepelně izolující vrstva meteorů vnitřní led. K němu může teplo pronikat jen pomalu zářením a další uvolňování plynů nastane až později, když se již jádro rotací potočilo. To se povrchová vrstva meteoritů tlakem plynů pod ní zborstila. Nastává prudká ejekce a plyny strhují sebou i větší meteorické částice. Jejich únik směřující přibližně ke Slunci je podporován souhlasně působící gravitací Slunce. Rotuje-li jádro ve směru jeho obíhání, jak tomu asi bylo v našem případě, pak ejekce vzniká na odpolední straně jádra, tedy na vnější straně dráhy. Při opačné rotaci vytvořil by se ejekční výběžek na vnitřní straně dráhy.

Z dosud uveřejněných zpráv o pozorování komety Arend-Roland vidíme, že poskytla velkou příležitost pro podrobné studium ejekce látky z komet, vzniku meteorických proudů a přínosu látky zvířetníkovému mraku. Rozsáhlá spektroskopická a fotometrická měření po svém souhrnném zpracování přinesou řadu nových poznatků. Např. když anomální ohon ukazoval vyložené spektrum plynu, pak musíme mít za to, že tyto plyny byly okludovány v tuhých částicích, které unikly z jádra. Získáme tak nové informace o fyzikální a chemické povaze jádra komety. Tato kometa bude zkušebním objektem řady nových astrofyzikálních názorů.

I hyperbolický tvar její dráhy přináší řadu nových problémů. Zdá se, že patří mezi neperiodické komety, nebo že má dráhu s periodou větší než 10^5 — 10^6 let a je podle Oortovy teorie vysloveně novou kometou, která se poprvé za svého života přiblížila Slunci.

Připomeňme ještě, že kometa je velmi pozoruhodná i z hlediska radioastronomie. Již před několika roky předpověděná rádiová emise komet byla nyní poprvé zjištěna z jejího ohonu a bude tak možno zjistit v něm i v hlavě počet emitujících částic.

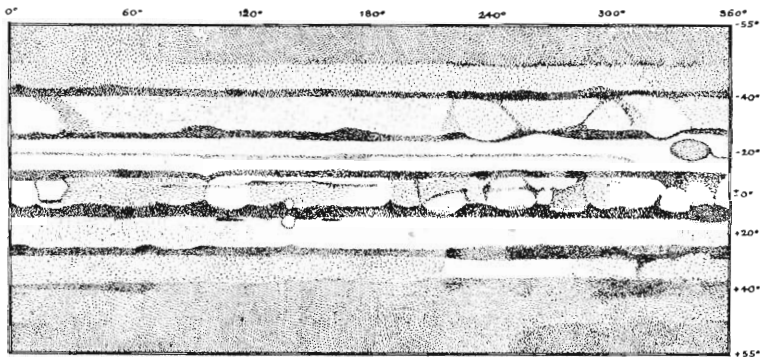
PLANETA JUPITER V ROCE 1960

Podobně jako v předchozích letech konali jsme vloni na Lidové hvězdárně v Praze na Petřině systematická pozorování Jupitera. Byla pořízena řada kreseb, fotografií a měření pozičním a okulárovým mikrometrem. Proti předchozím letům byla pozorování značně ztížena především nízkou polohou planety. Proto také detaily na kotoučku planety nedosahují takového počtu jako v předchozích letech. Neklidný vzduch nám také nedovolil pozorovat obvyklý počet pásů, a to zvláště v polárních krajinách.

Popis jednotlivých oblastí: *Rovníkové pásmo*. Severní rovníkový pás ztratil poněkud svoji intenzitu a šířku. Počtem skvrn a detailů je na prvním místě. Rovníkový pás prakticky zmizel, jeho část se zachovala v úseku 80° — 190° jovigrafické délky, ostatek se změnil v množství přechodů mezi severním a jižním rovníkovým pásem, jak se to jeví zvláště na kresbách s. Jůna. Jižní rovníkový pás se stává kompaktnější a intenzivnější již od roku 1959. *Severní polokoule*. Na sever od severního rovníkového pásu je velmi jasné bílé pásmo a odtud od jovigrafické šířky $+29^{\circ}$ začíná rozsáhlá temnější oblast, v níž jsou pozorovatelné dva pásy. Severní mírný pás tuto oblast na jovigrafické šířce $+29^{\circ}$ ohraničuje. Dále je ještě patrný pás na jovigrafické šířce $+40^{\circ}$. Na padesátém stupni začíná zvláště silné polární ztemnění. *Jižní polokoule*. Rudá skvrna se v květnu jevila spojená s jižním mírným pásem, všechna pozdější pozorování od června počínaje ji zachycují jako oválný útvar. Má okrajový lem, zřetelnou narůžovělou barvu a na několika kresbách se k ní na západní straně připojuje slabý pás. Jovigrafická délka jejího východního okraje je $336,5^{\circ}$, jovigrafická délka západního okraje je $353,9^{\circ}$. Jovigrafická délka rudé skvrny se tedy proti předchozím letům zvětšila. Pás, který se na skvrnu napojuje, ztratil letos velmi mnoho ze své intenzity. V roce 1958 byl stejně intenzivní jako jižní rovníkový pás s množstvím skvrn a přerušení, takže jižní rovníkový pás budil dojem, že je dvojitý. V roce 1959 se pás na jovigrafické šířce rudé skvrny začal ztrácet a vloni jsme jej pozorovali pouze několikrát za dobrých podmínek. Jižní mírný pás ztratil poněkud na své intenzitě. Jižně od něho na jovigrafické šířce 41° je další pás méně intenzivní a s menším množstvím detailů. Poté na jovigrafické šířce -48° začíná již polární ztemnění. Jižní polární krajina jevila v několika případech slabý nádech skořicové barvy.

Průměrné jovigrafické šířky pásů: severní polární pás $+40^{\circ}$, severní mírný pás $+28,5^{\circ}$, severní rovníkový pás $+11^{\circ}$, jižní rovníkový pás -8° , jižní mírný pás -27° , jižní polární pás -41° . Pořadí intenzity pásů: severní rovníkový pás, jižní rovníkový pás, jižní mírný pás, severní mírný pás a jižní polární pás.

Také prostory mezi tmavými pásy — pásma — jevila různou intenzitu. Nejjasnější bylo pásmo na jovigrafické šířce rudé skvrny. Méně výrazné bylo pásmo na sever od severního rovníkového pásu, zatím co



Mapa povrchu Jupitera podle pozorování na lidové hvězdárně na Petříně

rovníkové pásmo bylo značně ztemnělé různými přechody. Z kreseb, které pořídili Jůn, Koubský a Příhoda, byla vybrána asi polovina, které bylo použito pro sestavení mapy povrchu od $+55^\circ$ do -55° jovigrafické šířky [viz obr.].

Letošní oposice Jupitera je již dvanáctá v naší pozorovací řadě. Ze zpracování vyplývají různé zajímavé závěry o změně jovigrafické šířky pásů. Tak např. v poslední době se objevily v odborném tisku zmínky o tzv. Jupiterově prstenu. Uvádí se, že planeta Jupiter je obklopena podobnými prsteny jako Saturn, avšak mnohem menší intenzity. Tento prsten není proto pozorovatelný, pouze se nám jeho vržený stín promítá do světlého rovníkového pásma planety, kde je pak viditelný jako tenký rovníkový pás. Nesouvislost rovníkového pásu se vysvětluje nesourodostí prstenů. Jako další důkaz pro tento názor je uváděno, že pás je jižně od rovníku, když Slunce svítí na severní Jupiterovu polokouli a naopak. Provedli jsme proměření většího množství kreseb z uplynulých dvanácti let a zjistili jsme, že tomu je skutečně tak. Avšak proměření jovigrafické šířky severního rovníkového pásu zjistíme, že vykazuje naprosto podobné změny v jovigrafické šířce. Je blíže severního okraje kotoučku, když Slunce svítí na jižní polokouli a naopak. Tedy naprosto podobně jako rovníkový pás. Dokonce i amplituda těchto změn je stejná a činí $\pm 6^\circ$. Perioda je rovna době oběhu. Rovníkový pás se tedy od ostatních pásů změnou jovigrafické šířky neodlišuje. Tato změna se dá vyložit tím, že osa Jupitera je mírně skloněna k rovině jeho oběhu a uvedené změny „jovigrafické šířky“ jsou způsobeny tak, že ji odměřujeme od velké poloosy Jupiterovy elipsy, která se přesně neztotožňuje s Jupiterovým rovníkem. Také rotace zauzlin rovníkového pásu je stejná jako rotace I. systému, což by nemohlo být, kdyby šlo o vržený stín nesourodostí prstenů. To je další důkaz, že rovníkový pás je útvarem na povrchu Jupitera.

Uvedená pozorování ukazují, že systematicky prováděná pozorování planet mohou stále ještě přinášet mnoho zajímavých a nových poznatků.

100 ROKŮ OD NAROZENÍ ZAKLADATELE ONDŘEJOVSKÉ HVĚZDÁRNÝ JOSEFA JANA FRIČE

Josef Frič, syn známého českého vlastence, revolucionáře z roku 1848 a vůdce studentské legie, Josefa Václava Friče, a jeho oddané ženy Anny ze sklářského rodu Kavalierů, narodil se v emigraci v Paříži, před 100 lety, dne 12. března 1861. Pohnuté mládí prožil se svými sourozenci mladším bratrem Janem a sestrou Boženou nejdříve v Paříži, pak v Praze, kam se jeho matka přestěhovala, aby se dětem dostalo české výchovy. Otec musil ještě 10 roků pobýt v zahraničí, než mu byl povolen návrat do vlasti. Oba bratři si oblíbili přírodní vědy. Starší pod vlivem svého strýce univ. profesora Antonína Friče a evolučních myšlenek Darwinových začal se studiem zoologie a paleontologie, mladší experimentoval v chemii podle vzoru strýce Josefa Kavaliera ze závazských skláren. První vědecké práce Josefa Friče se týkají paleontologie: německy psaná studie o diluviálních savcích Čech otištěná roku 1882 ve zprávách Královské společnosti nauk a francouzsky psaná práce o vývoji sladkovodních korýšů z téhož roku. Oba bratři pak získali prvé české mikro fotografie 1879—1882. Zájem obou se však soustředil na astronomii. Ale jak pracovat v astronomii bez přístrojů? V mladickém nadšení se rozhodli, že si je sami výrobí. Josef měl blízko k optice, mladší měl bezesporu velké vlohy k jemné mechanice, které se rozvinuly pod dohledem výborného Zengerova mechanika Božka, syna vynálezce parní lodě, a za prázdninového pobytu v Bambergu v Berlíně. A tak se rozhodli — přes odpor svého příbuzenstva — přerušit svá vysokoškolská studia a věnovat se praktické mechanice. Prof. Nušl svého času přirovnal tento čin k odvážnému rozhodnutí polárních cestovatelů Nansena a Johansena, kteří opustili bezpečný domov na lodi „Fram“ a vydali se s psím spřežením za severním pólem. Fričové se pustili do práce s nadšením. Jedním z jejich prvých výrobků byla konstrukce malého Newtonova reflektoru pro prof. Šafaříka (1883). Brzo nato (1884—85) jako jedni z prvých se začali zabývat astronomickou fotografií a z té doby jsou jejich znamenité snímky Měsíce a měsíčního zatmění, které na výstavě v Oportu v Portugalsku získaly zlatou medaili. Zkonstruovali pak společně řadu strojů: dělicí stroj, malé nivelační přístroje, Divišův bareoskop pro stanovení hustoty cukerních šťáv a zejména brousíci stroj pro velká zrcadla, který umožnil hrubé vybrušení 30cm zrcadla za 30 minut. Následovaly pak přístroje hlavně pro cukrovarnický průmysl (např. známý rozkladný teploměr „Hydra“), které znamenaly pro jejich dílnu pro přesnou mechaniku konečně finanční přínos, umožňující zajištění závodu, který začínal s 10 dělníky a dluhem 70 000 zlatých. Velkým úspěchem byla jubilejní zemská výstava roku 1891, kde vystavovali své přístroje: polarimetry, teploměry atd. Pozornost vzbudil přístroj s dotykovou pákou o zvětšení asi 100krát, který prozradil i pouhý tlak ruky na masivní žulový schod. Nezapomínali však ani na svou milovanou astronomii. V půdním rohu svého závodu vybudovali si hvězdárničku s malým astrografem poháněným Foucaultovým regulátorem. Tvořil jej 83mm pointer s Petzvalovou komorou 84/244. Jím získali Fričové v roce 1895 snímky komet Perrinovy, Perrinovy II — Lampovy II, Swiftovy a Perrinovy III. Byl to také prvý astrograf, který byl namontován v Ondřejově a jím byly získány snímky Danielovy komety 1907. Později sloužil prof. Sýkorovi, Schüllerovi aj. k fotografování komet. Poslední snímky jím získal prof. Nušl v roce 1937 (Finslerova kometa), pak byl rozebrán. Petzvalův objektiv sloužil ještě do roku 1945 ke spektrofotometrii. Paralaktická montáž je dnes řídicím elementem slunečních radarů. Slibný rozvoj astronomické práce bratří Fričův byl násilně přerván náhlým úmrtím Jana Friče 21. ledna 1897. Josef, který se do té doby věnoval vedení závodu, musil převzít i úlohu konstruktéra. Jednou z jeho prvých prací byla souprava měřicích přístrojů pro výměru tunelu pod Letnou, dále přístroj pro kontrolu pohybu údolních přehrad. Úspěšný byl hlavně rozvoj polarizačních přístrojů, který skončil velkým vítěz-

stvím české práce: přes 60 přístrojů se rozběhlo do celého světa: na Kubu, na Havaj, do Austrálie, i na Nový Zéland a především do USA, kde se staly úředními normálem. Velký přínos znamenají i nové typy geodetických strojů, nivačnických i teodolity, které našly i dobrý zahraniční obbyt na Balkáně a v Japonsku.

Josef Frič vrátil se i k myšlence, kterou si vysnil společně se svým bratrem: postavit hvězdárnu, „aby jednou i synové českého národa i na tomto poli mohli úspěšně soutěžit s jinými národy“. V této své myšlence byli podporováni i profesorem chemie, později prvním profesorem astrofyziky na Karlově universitě, Vojtěchem Šafaříkem, který svými pozorováními proměnných hvězd si vydobyl mezinárodního uznání. Prvním krokem k realizaci této myšlenky bylo zakoupení vrchu „Manda“ ve výměře 8 jiter u středočeského městečka Ondřejova, jako budoucího sídla národní hvězdárny. Stalo se tak v den prvního výročí Janova úmrtí. Tak počal růst Fričových observatoře „Žalova“, jak jej Josef nazýval k uctění památky svého bratra. Prvá etapa byla ukončena v roce 1905 postavením pracovny, domku pro zahradníka, kůlny a dvou observačních domků. Později přibyl další 2 pozorovací domky, tzv. „přístavek“ jako obytná přízemní budova a stavby dvou kopulí: v roce 1911 západní, pro níž byl určen velký Fričův astrograf, a v roce 1912 kopule centrální pro Clarkův 8" refraktor, který Frič získal pro ondřejovskou hvězdárnu v roce 1902 jako dědictví po prof. Šafaříkovi spolu s rozsáhlou odbornou knihovnou. Výstavbu doplnil Frič po prvé světové válce vybudováním monumentálního příjezdu a příchodu spojeného se schodištěm. V roce 1928 rozhodl se Frič věnovat hvězdárnu čs. státu a proto dal stěnu nad schodištěm vyzdobit nápisem: „Českému národu, vědě a práci“ po stranách čs. státního znaku s letopočtem věnování: 1928.

Původním Fričovým úmyslem byl rozvoj astronomické fotografie. K tomu cíli byly zaměřeny již i společné práce obou bratří v Praze. Velký astrograf, jehož prvé konstrukční plány rýsoval ještě Jan Frič v posledním roku svého života, měl být zasvěcen fotografickému studiu Mléčné dráhy. Ale pozvolná realizace projektu během 20 let (1895—1915), diktovaná konstrukčními možnostmi dílen, nedovolila uskutečnit tuto myšlenku včas, a snímky Mléčné dráhy získal jednak prof. Wolf v Heidelbergu, jednak E. E. Barnard na Lickově hvězdárně. Přesto, že nebylo u nás vůbec zkušeností se stavbou větších (na tehdejší dobu) strojů, podařila se konstrukce velmi dobře. Astrograf je dvoukomorový s objektivy: 16 cm Petzvaalem a 20 cm Cookem, Taylorova typu o světelnosti 1:4,5, s pointerem opatřeným originálním mikrometrem ke sledování neviditelných objektů o známém zdánlivém pohybu a možností pointovat na hvězdu až 20° vzdálenou od optické osy. Pohyb stroje obstarává závaží klesající středem pílře a jeho kontrolu provádí dokonale isochronní centrifugální regulátor Nušlovy invence. Koňstrucke byla odměněna Sudovou cenou Akademie. Astrograf sloužil po 50 roků našim pracovníkům a byly jím získány, hlavně v oboru komet, cenné výsledky. Světoznámým se stal Klepeštův snímek helioidu v okolí mlhoviny v Andromedě. Byl také popudem meteorické fotografie u nás, která se v posledních letech dostala také na světovou úroveň.

Na přelomu století seznámil se Frič s matematikem, fyzikem a astronomem prof. Nušlem, který tehdy učil na střední škole v Hradci Králové. Z této známosti vyvinulo se nejen nerozborné přátelství, ale i pracovní společenství, které obohatilo naši vědu a hlavně astronomii o nové přístroje i pozorovací metody. Začátek 20. století znamenal největší rozkvět astrometrie, jejímž úkolem bylo buď stanovení přesných poloh hvězd na sféře nebo naopak přesné určení zeměpisných souřadnic pozorovacího místa. Přesnost klasických metod u průchodníků a meridianových strojů závisela na přesnosti citlivých libel, které se často ukázaly málo spolehlivými. Proto hledal Nušl nové způsoby řešení měřicích strojů, které by byly na libelách nezávislé. Nušlova myšlenka a Fričova konstrukce daly vznik třem strojům, jichž základ tvoří obraz oblohy zrcadlící se v rtuťovém zrcadle, tzv. umělém horizontu. Rtuťové zrcadlo se vždy utvoří přesně vodorovně — kolmo k zemské tížnici a přitom zrcadlový obraz hvězdy vykonává

opačný (zrcadlový) pohyb, než je jeho pohyb na sféře. Vhodnou optickou kombinací pomocných zrcátek můžeme pozorovat současně hvězdu „skutečnou“ i její obraz v „zrcadle“ a stanovit tak při splynutí obou obrazů průchod hvězdy určitou rovinou. To byl základ Nušlova—Fričova circuzenitálu (průchod almu-kantarátém o stálé výšce 50°), diazenitálu (průchod vertikální kružnicí, např. meridiánem nebo prvním vertikálem) nebo konečně radiozenitálu (průchod libovolnou největší kružnicí). Měření s těmito stroji tvoří hlavní náplň prací Ondřejovské observatoře před II. světovou válkou. Během let byly vypracovány tři modely circuzenitálu, z nichž poslední byl vybaven i neosobním mikrometrem a dosáhl vysoké přesnosti: v šířce $\pm 0,03-0,07''$, v délce $\pm 0,004-0,0138''$; jak vyplývá z praktických měření na trigonometrických bodech u nás před válkou prováděných Vojenským zeměpisným ústavem (většinou prof. E. Bucharem). Na mezinárodní výstavě v Paříži v roce 1937 byl prototyp přístroje vyznamenan velkou cenou. Je nesmírná škoda, že válečné události zabránily sériové výrobě přístroje. Také horečný rozvoj základního průmyslu po válce nebyl příznivý speciální výrobě a tak se stalo, že circuzenitál existuje jen ve třech předválečných exemplářích. Daleko méně dokonalý přístroj založený na podobném principu, francouzský „astrolabe à prisme“, hlavně díky řediteli pařížské hvězdárny Danjonovi, byl v poválečných letech podstatně zdokonalen — užitím některých principů, které měl už český circuzenitál před 50 léty — a zavedením Danjonova neosobního mikrometru a novodobou moderní konstrukcí, předstihl český stroj. S lítostí musíme konstatovat, že všechny významné astrometrické observatoře jsou dnes vybaveny vedle fotografického zenitelskopu Danjonovým astrolábem místo kterého mohl být Nušlův-Fričův circuzenitál!

Na dalším vývoji circuzenitálu — hlavně pokud jde o nový princip neosobního mikrometru a možnost sledování slabších hvězd blíže zenitu, pracuje nyní člen korespondent ČSAV Emil Buchar.

Diazenitál byl vypracován ve třech verzích: jako cestovní model s libovolným nastavením v azimutu, jako model s konstantním azimutem (v meridiánu, či v prvním vertikálu) a jako velký model s neosobním mikrometrem pro sledování hvězd jak v meridiánu, tak prvním vertikálu. K podrobnému průzkumu těchto strojů však nedošlo. U radiozenitálu byla provedena jen improvizace, která dokázala správnost myšlenky.

Důležitým objevem Friče i Nušla bylo zjištění dlouhodobých změn refrakce (tzv. refrakčních anomálií) poprvé zjištěných při sledování průchodů hvězd circuzenitálem. Aby je objektivně, fotograficky registrovali, sestrojili Frič s Nušlem automatický fotografický přístroj na principu circuzenitálu, kde však byla sledována jen změna výšky Polárky. Dálo se tak s expozicemi 5 sek. po dobu až $1\frac{1}{2}$ hodiny při kulminaci této hvězdy a to Zeissovým objektivem o průměru 24 cm a ohnisku 6 metrů (dnes v sluneční laboratoři). Existence těchto pozvolných změn, velmi nebezpečných pro soustavná pozorování, byla nad všechny pochybnosti dokázána. Práce je dodnes citována, jako základní objev v tomto oboru.

Frič byl několikrát odměněn domácími i zahraničními cenami. Stal se i čestným občanem městečka Ondřejova. Největšího uznání se mu dostalo v roce 1926 udělením čestného doktorátu technických věd ČVUT v Praze a v roce 1931 čestného doktorátu přírodních věd Karlovy university za celoživotní práci.

Frič žil nejen vědě, ale měl stejné pochopení i pro krásu, pro hudbu, krásnou literaturu i drama. Styl ve výstavbě observatoře, třebaš dnes překonaný, odráží půvab doby i celého prostředí, které Frič vytvořil. Frič ctil svůj národ i rod a vážil si jeho tradic. Znal však i tíhu tehdejšího života, jak plyne např. z jeho citlivé redakce Paměti babičky Kavalierovy z prostředí sklářských dělníků. „Měl rád prostředí svých dílen, zajímal se o vše a o každého z nás. Náš starý pán nikdy nezpychl. Zůstal vždy takový, jak jsme ho od let znali. Prostý a přímočarý, poctivý syn svého národa, jemuž po celý život oddaně sloužil,“ tak jej charakterisoval mechanik Hora nad jeho rakví.

Bohatý Fričův život začínal v dusné atmosféře Bachova absolutismu a i konec je poznamenán přetěžkou dobou okupace, kdy krutý nacismus hrozil rozdrčením celého českého národa. Dobrý Fričův úmysl, zajistit existenci ústavu darem Karlově universitě zdál se být rozmetán uzavřením českých vysokých škol a prohlášením Karlovy university za universitu německou. Ale zlomení nacistické nadvlády, jehož se Frič právě ještě dožil (zemřel 10. září 1945), vrátilo hvězdárnu nejen českému lidu, jak si jeho zakladatel přál, ale otevřelo netušené perspektivy rozvoji české astronomie. Rozvoji, který našel hluboké pochopení v přerodu naší společnosti, která klade vědu do čela všeho pokroku. Projevilo se to již růstem ondřejovské hvězdárny, která se stala jedním z ústavů nově vytvořené Čs. akademie věd, v prvních patnácti letech nového života. Vrcholí další výstavbou, kdy bude obohacena jedním z největších dalekohledů světa již v nejbližší budoucnosti. Tak strom, jehož jádérko Frič zasadil, dostává důstojnou bohatou korunu rozkvětu jeho díla.

Vladimír Guth

75 LET BOHUMILA HACARA

Doc. dr. Bohumil Hacar se narodil dne 9. února 1886 v Praze-Smíchově. Před pěti léty otiskla Říše hvězd vzpomínku na Hacara sedmdesátíka*), dne 9. února dospěl jubilat další životní etapy, ač na jeho pracovní energii, čilosti a zájmu o pokroky vědy těch pět let nezanechalo patrných stop. Čtenářům tohoto časopisu, zejména těm, kteří ho odebírají a čtou od jeho vzniku, je jeho jméno dobře známo — od druhého ročníku se v něm vyskytuje tu častěji, tu fidčeji, ale neustále. Jeho článek ve 2. ročníku [1921] „Návod ku pozorování hvězd proměnných“ je pro něho charakteristický, neboť jím zahajuje rozsáhlou sérii článků a prací týkajících se oboru proměnných hvězd, která ukazuje, že správně rozpoznal již před 40 lety význam studia těchto hvězd pro astrofyziku. Výsledky svých pozorování uveřejňoval v různých časopisech. Že došly povšimnutí i v cizině, o tom svědčí, že jich použil krakovský Rocznik astronomiczny a že jsou uvedeny v díle Geschichte und Literatur der veränderlichen Sterne. Článkem „K organizaci pozorování měnlivých hvězd u nás“ (ŘH 1924, str. 20) dal popud k založení sekce pozorovatelů proměnných hvězd při ČAS, kterou potom několik let vedl. V posledních letech přednášel jubilat astronomii a fyziku na Palackého universitě v Olomouci. Tato učitelská činnost dala jeho práci nový směr, který se obrazil ve skriptech „Astronomie“, „Metodika vyučování astronomii“ a „Elektrina a magnetismus“ (společně s J. Fukou a B. Havelkou). V poslední době své přednášky zpracoval knižně v díle „Učebnice obecné astronomie“, která vyjde v nejbližší době. Jeho odborné vědecké práce z posledních let je obsažena ve třech pojednáních, která uveřejnila Moravskoslezská akademie věd přírodních. Jsou to „Pozorování cefeidy XX Cygni“, „O vztahu mezi změnami spektra a jasnosti u proměnných hvězd typu δ Cep“ a „Světelné změny některých proměnných hvězd podle pozorování Václava Rosického“. Dále jsou to dvě práce, otištěné ve Sborníku vysoké školy pedagogické v Olomouci („Příspěvek ke stanovení okrajového úbytku teploty na kotouči zakrytové hvězdy“) r. 1956 a v Aktech fakulty přírodních věd Palackého university („Pozorování zakrytové hvězdy U Cephei“) r. 1960. Nelze uzavřít tento stručný a neúplný výčet jubilatových prací bez zmínky o jeho činnosti popularizační. Jeho lidové přednášky měly vždy vysokou úroveň a byly současně podávány přístupně, i když jednaly o nejobtížnějších otázkách. Přejeme dr. Hacarovi, aby mu bylo popřáno ještě mnoho let pokračovat v práci, která je mu životním cílem i radostí.

František Konečný

*) J ŘH 1956, str. 164; tamtéž další životopisné podrobnosti.

O SLUNEČNÍ SOUSTAVĚ

Po celý starověk a středověk až téměř do doby 200 let po objevení dalekohledu byly lidem známy jen nejjasnější planety sluneční soustavy: Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter a Saturn. Avšak teprve od počátku 16. stol., kdy vystoupil Koperník se svým názorem, že Slunce je středem soustavy planet, počali si lidé velmi pomalu uvědomovat, že jmenované planety náleží ke Slunci a obíhají kolem něho. I když ještě dlouho trvalo než se lidé oprostili od představy, že planety zpodobňují buď dobrá nebo zlá božstva, přece jen nový názor nabýval vrchu a to navzdory všem protichůdným snahám.

Před Koperníkem neměli lidé správné představy o tom, co jsou planety, proč se pohybují po obloze, jak jsou daleko, proč někdy postupují mezi hvězdami ve směru přímém, proč se jindy vracejí a opisují delší nebo kratší kličky apod. Před naším letopočtem umísťovali starověcí hvězdáři ve svých představách všechny hvězdy a planety na několik pevných koulí, které se otáčely. Teprve řecký hvězdář Ptolemaios, pracující v egyptské Alexandrii, počal učit, že naše Země je středem vesmíru, kolem něhož postupně obíhají nebeská tělesa v tomto pořadí: Měsíc, Merkur, Venuše, Slunce, Mars, Jupiter a Saturn. Teprve za Saturnem se v jeho představách vznášela koule, na které byly připraveny všechny viditelné stálice. V tomto krátkém článku nelze blíže přistoupit ke všem podrobnostem Ptolemaiova systému. Stačí, řekneme-li, že byl komplikovaný, protože z nesprávně umístěných planet a Slunce vyplývaly velmi brzo z hromadících se pozorování skutečnosti, jež se s tímto systémem neslučovaly. Ptolemaios musel proto vymýšlet řadu důvodů a vysvětlení, avšak svou teorii tím navždy zachránit nemohl. Že se udržela až do počátku novověku, to bylo jen a jedině z vůle vládnoucích tříd.

Jak jsme řekli již výše, teprve Koperník dokázal, že středem planet je Slunce a planety že kolem něho obíhají v kružnicích. Nejbližší planetou byl u Koperníka Merkur, pak Venuše, Země, Mars, Jupiter a Saturn. Jak vidíme, již Koperník znal přesný sled planet a jeho představou se rázem vyjasnilo to, co se nedalo teorií Ptolemaiovou vysvětlit. Malé nepřesnosti Koperníkovy odstranila doba následující. Tak Kepler 60 let po Koperníkově zjistil, že dráhy planet nejsou kružnice, ale elipsy i když o malé výstřednosti. V 18. a 19. století byla pak na základě Newtonova zákona o všeobecné přitažlivosti těles propracována teorie pohybu planet do značných podrobností a jen některé zvláštní problémy, jako pohyb Měsíce kolem Země nebo malých planetek, které neovládá jen a jen přitažlivost Slunce, nýbrž i přitažlivost ostatních planet, zejména těch největších, zůstaly nedořešeny a popravdě řečeno moderní astronomie se jimi již tak nezabývá, protože nakonec nemusíme hledat vždy jen taková řešení, která by zaručovala okamžitou posici nebeského tělesa v každém libovolném okamžiku, jako spíše cesty k tomu, jak se budou tato tělesa v jistém okamžiku (např. časově velmi vzdáleném) chovat.

V r. 1781 byla objevena planeta Uran, r. 1846 Neptun a r. 1930 nejvzdálenější planeta Pluto. Také byly objeveny menší měsíce planet (větší byly známy již v 17. stol.) a řada malých planetek, pohybujících se v eliptických drahách v prostoru mezi Marsem a Jupiterem. Nakonec se i zjistilo, že mnohé komety také patří ke slunečnímu systému, podobně i meteory.

Avšak řekneme si nyní něco o některých skutečnostech, jež náš sluneční systém charakterisují. Slunce je hvězdou, stálicí, jako řada jiných hvězd, jež vidíme na obloze. Není to hvězda veliká, ale není ani z nejmenších, i když si ji hvězdáři zařazují mezi tzv. trpasličí hvězdy. Popravdě řečeno, je Slunce jednou z běžných hvězd. V poměru k objemu a hmotám planet je ovšem obrem. Jeho hmota převyšuje hmotu Země více než 300 000krát. Venuše má jen

o něco méně hmoty než Země, také rozměrově se Venuše mnoho od Země neliší. Merkur a Mars jsou tělesa přibližně stejné velikosti. Průměr Marsu je o něco větší než poloměr Země, průměr Merkura asi o 1300 km menší než poloměr zemský a asi o tutéž hodnotu větší než průměr našeho Měsíce. Z toho vidíme, že Měsíc je poměrně velikým tělesem a proto se Zemí tvoří vlastně dvojpianetu. Podstatným rysem těchto všech těles (Zemí v to počítáme) je okolnost, že hustota jejich je poměrně veliká. V průměru 4 až 6krát větší než střední hustota Slunce nebo velkých planet. Také vzdálenosti těchto planet od Slunce jsou malé v poměru ke vzdálenostem ostatních planet, Jupiterem počínaje a Plutem konče. Mezi Marsem a Jupiterem je poměrně velká vzdálenost, skoro 3krát větší než vzdálenost Země—Slunce. V této mezeře však obíhá velký počet malých planetek, z nichž největší nedosahuje průměru 1000 km a většina má rozměry mezi 10 až 30 km. Z toho důvodu mluvíme o čtyřech nejbližších planetách jako o planetách vnitřních a ostatní vzdálenější planety, Jupiterem počínaje, zahrnujeme do skupiny planet vnějších. Jsou-li průměry a hustoty vnitřních planet poměrně málo od sebe odlišné, liší se o něco více jejich hmoty. Položíme-li hmotu Země rovnou jedné, je hmota Merkura skoro 20krát, Venuše asi 1,2krát a Marsu o něco méně než 9krát menší než hmota Země. Měsíc má skoro poloviční hustotu Země a jeho hmota je proto asi 81krát menší než hmota Země.

Větší rozdíly vůči Země se ovšem objevují ve světě planet vnějších. Je-li Země největší z vnitřních planet co do rozměru i co do hmoty, je největší planetou Jupiter, který obíhá v dráze o střední vzdálenosti o něco větší než je pětinasobná vzdálenost Země—Slunce. Saturn obíhá ve vzdálenosti 9,5, Uran 19, Neptun 30 a Pluto téměř 40násobně. Rozměry (průměry) těchto planet se liší od rozměru (průměru) Země takto: Jupiter má střední průměr 11krát, Saturn 9krát, Uran 4,2krát a Neptun skoro 4,6krát větší než Země. Protože ovšem objemy vzrůstají se třetí mocninou poloměru, je pochopitelně objem Jupitera asi 1300krát, Saturna 745krát, Urana 50krát a Neptuna 81krát větší než objem Země. Protože střední hustoty vnějších planet jsou nepříliš rozdílné od 1, je Jupiterova hmota 320krát, Saturna 97krát, Urana 14,5krát a Neptuna 17krát větší než hmota Země. Zdá se, že hmoty planet jsou značné, avšak není tomu tak, začneme-li je porovnávat s hmotou Slunce. Vždyť všechny planety dohromady představují jen asi 1/750 hmoty sluneční. Avšak relativnost všech těchto čísel vysvitne nejlépe ze skutečnosti, že hmota naší Země je skoro 6000 triliónů tun.

Řekli jsme si na počátku, že planety obíhají kolem Slunce v eliptických dráhách. Velkou poloosou a výstředností je každá taková elipsa určena. Protože jsou výstřednosti vcelku malé, neliší se dráhy v prvním přiblížení od kružnic. Velké poloosy a výstřednosti určují tvar elipsy, ale neříkají nic o poloze její v prostoru, hlavně vůči Slunci. Slunce se otáčí kolem své osy. I na Slunci si můžeme myslet největší kružnici, které na Země říkáme rovník. K tomuto slunečnímu rovníku jsou oběžné roviny planet poněkud skloněny. Je zajímavé, že nejmenší sklony mají planety nejbližší, Merkur a Venuše. Největší sklon má nejvzdálenější Pluto (17°), Země (7°) a Jupiter. Vezmeme-li však oběžnou rovinu Jupiterovu za základ, jsou rozdíly mezi rovinou Jupiterovou a oběžnými rovinami většími větších planet menší než 1°. Vcelku proto možno říci, že kromě Pluta obíhají planety skoro v rovníkové rovině Slunce.

V soustavě sluneční nám představují měsíce planet další zajímavost. Merkur a Venuše nemají měsíce. Prvou planetou, která má měsíc, je Země. Řekli jsme, že to je poměrně veliké těleso a že tvoří se Zemí dvojpianetu. O Měsíci tvrdíme, že obíhá kolem Země. Kdybychom však pozorovali pohyb Měsíce ze Slunce, zjistili bychom, že jeho dráha je vlnovka vlnící se podél dráhy Země. Když je Měsíc v novoluní, je tato vlnovka blíže Slunce. V první čtvrti je Měsíc v dráze před Zemí ve stejné vzdálenosti od Slunce jako Země, v úplňku přejde vlnovka na stranu odvrácenou od Slunce. V poslední čtvrti je Měsíc ve stejné

vzdálenosti od Slunce jako Země, avšak v dráze za Zemí. Z toho je patrné, že Měsíc musí jednou Zemi předbíhat, podruhé se za Zemí cpožďovat, proto jeho rychlost se mění neustále během celé lunace. Podobný případ již nikde jinde ve sluneční soustavě nenajdeme. Ostatní planety jsou skutečně obíhány svými měsíci a jejich dráhy se podobají jen rozvíjejícím se kružnicím.

Tak Mars má dva měsíce o průměru pouhých 8 a 12 km. První měsíc je však tak blízko, že v době za kterou se Mars jednou otočí kolem své osy (v době o něco málo delší než 24 hodin), oběhne jej zmíněný měsíc 3krát!

Jupiter má celkem 12 měsíců. Z toho jsou čtyři velké a známe je od dob Galileiových. Jeden z nich je jen o 100 km menší než Měsíc, dva z nich jsou však asi o 2000 km větší a dokonce tedy i větší než planetu Merkur. Jedinou obdobou těchto dvou velkých Jupiterových měsíců je největší měsíc Saturnův, který se nazývá Titan a svým průměrem si nezádá s průměrem největšího měsíce Jupiterova. Saturn má celkem 9 měsíců, z nichž 8 je poměrně malých, s rozměry asi stejnými jako zbývajících 8 menších měsíců Jupiterových. U Uranu se setkáváme s pěti měsíci a u Neptuna se dvěma. Nicméně Uranovy měsíce jsou poměrně velká tělesa a jeden měsíc Neptunův je jen o něco menší než planeta Merkur. Pluta po této stránce neznáme a bude vůbec třeba ještě delší doby k tomu, abychom se i jen o samotné planetě více dozvěděli a nebyli odkázáni na různé dohady.

Co však je již dnes o planetě známo, je skutečnost, že Pluto kříží dráhu Neptunovu, a přesto se dostává ve svém přísluní do vzdálenosti od Slunce menší než Neptun. Z toho ovšem plyne, že Plutova dráha je velmi výstřední. Že nejvzdálenější planeta má tak výstřední dráhu, by nemuselo překvapovat. V tak veliké vzdálenosti od Slunce je ovšem sluneční přitažlivost skoro o dva řády menší než ve vzdálenosti Jupitera a ovládat bezpečně tak vzdálenou planetu může být zřejmě i pro Slunce obtížné. Avšak je také možné, že na hranicích sluneční soustavy se kdysi mohly přihodit různé a nám neznámé události, které do pořádku, s jakým se setkáváme uvnitř sluneční soustavy, vnesly určitý stupeň chaosu. Uvažme v té souvislosti, že většina planet, jež se otáčejí, činí tak kolem os, jež nejsou příliž skloněny k oběžným rovinám. Ale na okraji naší soustavy se setkáváme s jiným případem, který v soustavě opět nemá obdoby. Planeta Uran rotuje kolem své osy, avšak tato osa leží takřka v oběžné rovině a planeta se proto doslova v této rovině kolem Slunce kutálí.

Vrátíme-li se opět zpět k měsícům, můžeme se zmínit ještě o jiných zajímavých zjevech. Velmi vzdálené měsíce Jupiterovy nebo Saturnovy obíhají v dráhách, kde přitažlivost planety ztěžší již přemáhá přitažlivost Slunce. V důsledku toho tyto měsíce neobíhají v uzavřených křivkách a tvar jejich drah se neustále mění. Jinou zajímavostí těchto měsíců je skutečnost, že mnohé z nich obíhají ve směru opačném, než ve kterém se děje rotace planety a ve kterém obíhají velké měsíce, jejichž směr pohybu je stejný s pohybem planety kolem Slunce.

Sluneční soustava je však nicméně velmi stálým útvarem z důvodu, že hmota sluneční je veliká v porovnání s hmotou každé planety. Velké poloosy drah se mění jen za velmi dlouhou dobu. Výstřednosti a sklony drah planet se periodicky mění. Rovněž tak se mění polohy rotačních os planet a polohy perihelů planetárních drah. I tyto změny se dějí periodicky a po určité delší době nastává téměř stejná dřívější situace. Ovšem jako vše i sluneční soustava se neustále vyvíjí a v daleké budoucnosti bude na ni zcela jiný pohled než dnes. Tento budoucí obraz sluneční soustavy dnes ještě věda dát nemůže, ale již dnes se dobře ví, že cesta k poznávání budoucí situace planetární soustavy vede přes stálá pozorování, z nichž lze odvodit přesvědčivé závěry. Proto v astronomii — podobně jako v každé jiné vědě — jdou vědecké výzkumy vždy dvojnásobem. Jednak se usiluje o výzkumy nové, jednak se zpřesňují výsledky starší. Jako příklad této druhé cesty ve výzkumu sluneční soustavy

můžeme uvést nová moderní určování sluneční vzdálenosti pomocí radaru.

Jako na Zemi byla definicí stanovena délka metru, tak také pro vzdálenosti v sluneční soustavě se nabízejí různé „metry“, ovšem zcela jiných délkových rozměrů. Někdy je výhodné mluvit o rovníkovém poloměru Země jako o délkové jednotce, jindy opět o poloměru Slunce a v něm např. vyjadřovat vzdálenosti jednotlivých planet. Jindy opět poloměry velkých planet dávají názornou představu o vzdálenostech jejich měsíců. Nicméně nejdůležitější jednotkou, kterou vyjadřujeme vzdálenosti v sluneční soustavě, je tzv. astronomická jednotka, která představuje střední vzdálenost Země—Slunce. Tato jednotka se určuje nepřímou, protože přímé měření této vzdálenosti je nemožné. Měřicí základna úhlového měření by mohla mít délku jednoho zemského poloměru, což by odpovídalo sluneční paralaxě asi 8,8". Protože však na denní obloze chybí srovnávací hvězdy, k nimž by se musila měření vztahovat, nedocílilo by se nutně přesnosti 0,001", nehledě k okolnosti, že na Slunci není přesně definovaných, temných a nepohyblivých bodů. Proto vzdálenost Slunce byla měřena až dosud nepřímou cestou buď z přechodů Venuše přes sluneční disk nebo ze vzdáleností Marsu nebo planety Erosu. Řada různých měření a pečlivé rozbory jejich přesnosti vedly nakonec k hodnotě sluneční paralaxy (tedy úhlu, pod kterým by se ze Slunce jevil rovníkový poloměr Země) 8,796".

V roce 1958 bylo poprvé užito k určení vzdálenosti Venuše radarových impulzů. Ačkoliv vyslané elektromagnetické vlny měly špičkovou energii 265 kilowattů, dostalo se k Venuši z této velké energie pouze 0,5 wattů. Venuše však odrazila z různých příčin jen malý zlomek této energie, takže k Zemi se dostalo pouze 10^{-21} wattů, tj. pouhých 1000 trilióntin wattu. Jak se podařilo tuto mizivou část původní energie zachytit a zpracovat, to by ovšem stálo za zvláštní článek. Zde možno říci jen tolik, že nejistota měření byla pouhých 0,0002 %. Změřená vzdálenost se lišila od dříve geometrickou cestou změřené vzdálenosti o pouhých 0,0013 %, z čehož nakonec vyplynulo, že vzdálenost Slunce—Země je asi o 19 000 km větší, než se mysliilo. Protože tento výsledek se velmi dobře zařazuje mezi výsledky již dříve jiným způsobem docílené, byla tím prokázána možnost použití této nové, tj. radarové techniky.

Je pochopitelné, že radarová technika se bude i nadále vyvíjet. Již dnes se na světě staví další obří rádiové teleskopy, z nichž jeden bude pohyblivý o průměru 180 m a jeho dokončení se očekává v příštím roce; druhý bude umístěn pevně v zemi, bude mít průměr 300 m a špičková energie vysílaných impulzů dosáhne 2500 kilowattů. Lze proto právem očekávat, že těmito přístroji bude docíleno dalšího zvětšení přesnosti měření.

Na závěr možno dnes říci, že potvrdí-li budoucí měření skutečnost, že astronomická jednotka je větší než se dříve mysliilo, dojde k revizi celé řady hodnot, kterými dnešní věda disponuje ve sluneční soustavě. Nepůjde sice o podstatnou změnu obrazu sluneční soustavy, avšak rozhodující je, že přesnější hodnoty vždy znamenají dokonalejší vědění.

J. M. Mohr

Technický koutek

KONSTRUKCE AZIMUTÁLNÍ MONTÁŽE

Když jsme si zhotovili vlastní dalekohled, není ještě naše práce skončena. Každý dalekohled je upevněn na stojanu prostřednictvím zařízení, kterému říkáme montáž. Pro náš jednoduchý dalekohled bude vyhovovat montáž azimutální nejjednoduššího provedení.

Azimutální montáž má dvě osy na sebe navzájem kolmé. Jedna osa je svislá a dalekohled se kolem ní otáčí v azimutu. Druhá osa je vodorovná a dalekohled se kolem ní otáčí ve vertikální rovině. Možnost současného otáčení kolem obou os nám umožní namířit dalekohled na kterékoliv místo na obloze.

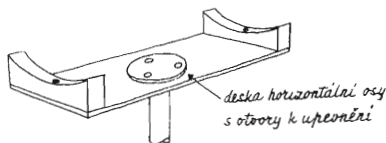
Přestože náš dalekohled je jednoduchý, potřebuje alespoň jednoduchou montáž proto, že ho už při zvětšení asi desetinásobném neudržíme rukama v tak klidné poloze, abychom jím mohli dobře pozorovat. Popíšeme si v dalším dvě jednoduché montáže.

Na obr. 1 vidíme náčrtek lože tubusu. Lože tubusu je zhotoveno z překližky velikosti asi 15×4 cm, k níž jsou na okrajích přiklášeny dva špalíky s vybráním pro uložení tubusu. Vybrání má stejné zakřivení jako náš tubus. Uprostřed špalíků jsou otvory pro přichycení vlastního tubusu šroubky. Pro dokonalé upevnění tubusu k loži můžeme tubus přiklížit. Pak je ovšem demontáž nemožná. Lože tubusu je nasazeno na horizontální osu a je k ní přišroubováno třemi šroubky (obr. 2). Takovou úpravu použijeme pro kovovou azimutální montáž, jak je vyobrazena na obr. 6.

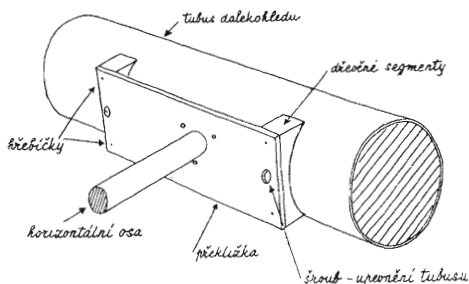
Nejjednodušší montáž je nakreslena na obr. 3. Pro tuto úpravu neupevňujeme lože tubusu na horizontální kovovou osu, ale šroubem do dřeva přišroubovujeme k „vodorovné ose“, kterou nám zde představuje dřevěný špalík rozměru asi 6×6 cm a délky 30 cm. S obou stran lože tubusu dáme větší kovové podložky a šroub utáhneme jen tak, aby se dalo při konečném sestavení dalekohledem bez zvláštní námahy otáčet. Podobně je vytvořena svislá osa montáže. Za stojan nebo stativ použijeme ocelové trubky o průměru asi 5 cm. Trubku zarazíme do země a dobře ji zajistíme proti viklání. Dbáme při tom, aby byla ve svislici. Nad terén bude vyčnívat asi 120 až 150 cm. Do hořejšího konce trubky zhotovíme ze dřeva kulatý špalík takového průměru, aby ho bylo možno zarazit do trubky. Špalík musí v trubce pevně „sedět“ a nesmí se dát vytáhnout. Do tohoto špalíku opět šroubem do dřeva připevníme „vodorovnou osu“ a to tak, aby jí bylo možno mírně ztuhla otáčet. Tím je naše montáž hotova.

Montáž umístíme na zahradě nebo na jiném vhodném místě, z něhož máme dobrý výhled na oblohu. Stojan v zemi zajistíme kameny a případně je zalijeme betonem. Stojan natřeme barvou, vzdorující povětrnosti. Rovněž celou dřevěnou montáž chráníme nátěrem. Montáž může být stále spojena s tubusem dalekohledu a pak pro rozebrání vyšroubujeme pouze svislý šroub a montáž s dalekohledem můžeme po dobu nepříznivého počasí přenést do místnosti. Hořejší

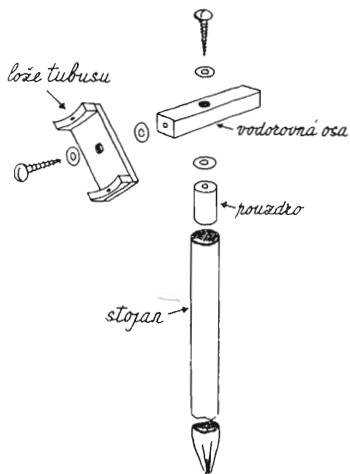
Lože tubusu



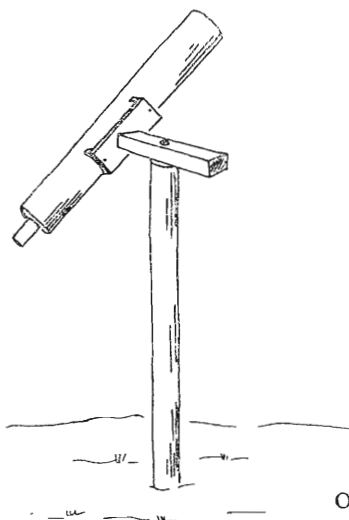
Obr. 1



Obr. 2



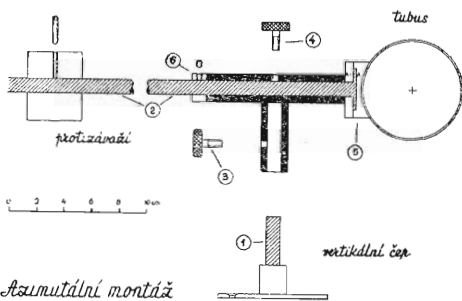
Obr. 3



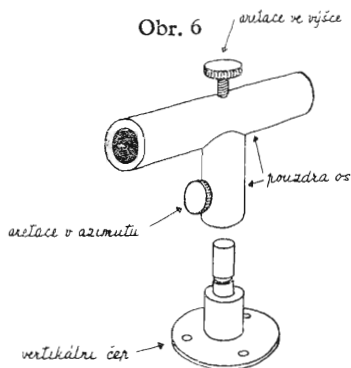
Obr. 4

konec stojanu chráníme potom před vlivy povětrnosti navlečením sáčku z umělé hmoty, který převážeme motouzem nebo gumičkou, ustříženou ze staré duše bicyklu. Aby mohl být občas seřizován vodorovný šroub, nebudeme tubus dalekohledu přiklížovat k loži. Přibližné rozměry jsou patrné z obrázků, celkový pohled na montáž je na obr. 4.

Pro ty amatéry, kteří mají možnost obrábět kovy, je určena montáž poněkud dokonalejší. Na obrázku 5 je znázorněna azimutální montáž, jejíž osy jsou uloženy v pouzdrech — trubkách, kolmo na sebe přivařených. Přibližné rozměry jsou opět patrné z náčrtků. Vodorovná osa (2) nese na jednom konci lože tubus (5) a na druhém protizávaží. U našeho brýlového dalekohledu není protizávaží nutné, neboť váha takového dalekohledu je velmi malá. Pro případ, že by však náš dalekohled byl těžší, pak bychom pro lepší stabilitu použili protizávaží. Na osu je připevněno šroubem — červíkem — a je tedy možnost podle změny váhy dalekohledu vyvažovat montáž posunováním protizávaží po vodorovné ose. Zajištění osy proti axiálnímu posuvu je provedeno kroužkem s červíkem (6). Svislou osu zde tvoří vertikální čep (1) s větší kruhovou základnou, která slouží k přišroubování na stativ. Vertikální čep může být hladký nebo pro zajištění proti zvednutí montáže může mít drážku pro aretační šroub. Provedení pouzder os je jednoduché. Po svaření dvou trubek k sobě se převrtají vnitřní otvory a může se použít i příslušného výstružníku ke zhotovení hladkých vnitřních ploch a přesného průměru. Osy jsou opracovány čistě a jejich průměry jsou takové, aby se bez vůle lehce otáčely v pouzdrech. K aretaci obou os má montáž stavěcí šrouby (3 a 4). Hlavy šroubů, které jsou vroubkované, nesnažíme se dělat velké, poněvadž by sváděly k přílišnému utahování a tím i otláčování os. Na obr. 6 je náčrtek montáže bez vodorovné osy. Svislá osa — vertikální čep — je opatřena drážkou, do níž zasahuje aretační šroub. Při mírném povolení šroubu lze otáčet montáží kolem svislé osy, avšak šroub nedovolí vytažení ze svislého pouzdra, což je užitečné při přenášení dalekohledů s celou montáží na stativu. B. Maleček



Obr. 5



Obr. 6

UMĚLĚ DRUŽICE

Dne 31. ledna byla ze základny Point Arguelo (Kalifornie) vypuštěna družice Samos. Doba oběhu je 95 minut, výška na přizemí 483 km a v odzemí 564 km. Celková váha satelitu je asi 2,5 tuny, váha přístrojů je 1600 kg. Téhož dne byla v USA vypuštěna polibalistická dráze raketa Redstone, která obsahovala kabinu se šimpanzem. Přesto, že kabina nedopadla na plánovaném místě, byla nalezena; šimpanz Ham pokus dobře přestál.

V SSSR byla 4. února vypuštěna pomocí zdokonalené několikastupňové rakety těžká umělá družice o váze 6483 kg. V době vypuštění byla výška družice v přizemí 223,5 km, v odzemí 327,6 km a oběžná doba 89,80 min. Úkolem družice bylo hlavně prověřit možnost vypuštění tak těžkého tělesa a ověřit jeho konstrukci, jakož i přesné uvedení na předem vypočtenou dráhu. Pokus ukázal, že parametry dráhy, po níž se družice pohybuje, jsou téměř totožné s parametry nředem vypočtenými.

Významného úspěchu dosáhla sovětská astronautika 12. února, kdy byla vypuštěna zdokonalenou vícestupňovou raketou na oběžnou dráhu kolem Země další těžká družice, z níž týž den startovala řízená kosmická raketa, která uvedla na dráhu k Venuši automatickou meziplanetární stanici

o váze 643,5 kg. Ve stanici je umístěna aparatura pro výzkum kosmického záření, magnetických polí, meziplanetární hmoty a zařízení pro registraci srážek s mikrometeority, kromě vysílacího zařízení, pracujícího na frekvenci 922,8 MHz. Automatická meziplanetární stanice má dosáhnout oblasti Venuše v druhé polovině května t. r., tedy asi za 100 dní po vypuštění. Dne 12. února ve 14 hod. SEČ byla stanice vzdálena od Země 126 tisíc 300 km, dne 13. února ve stejnou dobu již 488 900 km a v tu dobu byla její rychlost 4,05 km/s. Vlivem zemské přitažlivosti se její původní rychlost, poněkud převyšující druhou kosmickou rychlost, podstatně zmenšila. Za několik dní po vypuštění dosáhla stanice hranice sféry zemské přitažlivosti a pohybuje se pouze pod vlivem gravitačního působení Slunce rychlostí jen o málo menší než 4 km/s. Lze vypočítat, že v době nejpříznivější polohy Země a Venuše, která nastala např. v polovině ledna t. r., by stanice dosáhla Venuše po energeticky nejvýhodnější dráze asi za 146 dní. Je tedy zřejmé, že dosáhne-li družice oblasti Venuše za dobu 100 dní a v době, kdy Země a Venuše nebyly v nejpříhodnější poloze, musili sovětsí vědci zvolit jinou dráhu a stanici musila být udělena větší počáteční rychlost.

POZOROVÁNÍ PŘECHODU MERKURA 7. XI. 1960

Krátce před západem Slunce dne 7. listopadu 1960 byl u nás pozorovatelný poměrně vzácný úkaz, přechod planety Merkura před slunečním kotoučem. Přestože tradičně špatné listopadové počasí neslibovalo velké vyhlídky na úspěšné pozorování, přece však mohl být úkaz pozorován na několika místech, většinou ovšem jen částečně. Redakce Říše hvězd dostala velký počet zpráv o pozorování, které není možno pro nedostatek místa v plném znění uveřejnit. Otiskujeme proto jen podstatné části z některých těchto zpráv. Zasláné fotografie ve směř nejsou schopné reprodukce.

V Astronomickém ústavu Karlovy university v Praze na Smíchově byly vykonány přípravy k určení času prvního a druhého kontaktu. V době obou kontaktů nebylo však Slunce pro hustou vrstvu mraků viditelné. Částečně se vyjasnilo až kolem 15^h38^m [tj. asi 2 min. po 2. kontaktu] na dobu asi dvou minut. V té době byl již Merkur dobře patrný na slunečním disku; jevil se jako dokonale černý kotouček (na rozdíl od slunečních skvrn, které se zdály šedivé) o průměru asi 10". Další vyjasnění nastalo kolem 15^h50^m a úkaz mohl být pozorován do 16 hodin.

Jiří Bouška

V Plzni oblačnost také nedovolila určit první a druhý kontakt, Merkur byl však několikrát sledován, když to oblačnost dovolila. Od četných slunečních skvrn, přibližně stejně velkých, se Merkur odlišoval ostrou konturou a temností kotouče. Mnozí pozorovatelé, kteří se snažili sledovat přechod pouhým okem (!) nebo jen kukátkem, zaměnili velkou skvrnu na Slunci za Merkura.

Bohumil Maleček

Zajímavý optický úkaz při přechodu byl pozorován na Lidové hvězdárně v fraze Zeissovým hledačem komet. V 15^h49^m (15 minut po vstupu Merkura na sluneční kotouč) se mraky na západě na chvíli protrhly a ukázala se část slunečního kotouče — bohužel severní — s velkou sluneční skvrnou při pravém dolním okraji Slunce a dalšími třemi nebo čtyřmi menšími skvrnami seřazenými v pásu vlevo od této hlavní skvrny. Teprve v 16^h13^m (14 minut před západem Slunce), roztrhla se oblačná pokrývka na západě znovu a tentokrát se z mraků vynořil jižní, respektive jihovýchodní intenzivně do oranžova zabarvený okraj Slunce s přecházejícím Merkur. Kotouček planety se svým charakterem na první pohled lišil od slunečních skvrn. Byl mnohem tmavší a měl (patrně vlivem barevného kontrastu) přesně totéž šedomodré zabarvení jako přecházející mračna. Bylo to tím nápadnější, že blízká sluneční skvrna měla v téže době neutrálně šedé nebo šedohnědé zbarvení. Jako zvláštní zajímavost jsem mohl pozorovat v těsném jihovýchodním sousedství Merkurova kotoučku druhý, značně bledší kotouček, který se částečně překrýval se skutečným Merkurovým kotoučkem a měl jasně narůžovělé zbarvení. Úkaz byl dobře patrný a bylo jej možno sledovat asi po dobu jedné minuty. Zdá se, že jeho vznik lze buďto přičíst mimořádnému lomu slunečních paprsků v poměrně úzké mezeře v přecházejících mračích, nebo v reflexi na plochách objektivu použitého dalekohledu. Je možné, že tu spolupůsobily i patřičné fyziologické příčiny. Že nešlo o úkaz povstálý v optické soustavě okuláru vyplývá z toho, že jak zbarvení, tak i poloha



Přechod Merkura přes sluneční kotouč 7. XI. 1960. Situace v 16^h13^m SEČ — 14 minut před západem Slunce. Kreslil J. Sadil na Lidové hvězdárně v Praze (Zeissův hledač komet, Ø 200 mm, zvětšení 108X).

zmíněného Merkurova „dvojníka“ zůstávaly stejné jak při změněné poloze dalekohledu, tak i při různém zaostření obrazu.

Josef Sadil

Na brněnské lidové hvězdárně byl také provedeny přípravy pro pozorování odborná i veřejná. Do poslední chvíle ohrožovala značná oblačnost pozorování. Několik minut před začátkem úkazu se objevilo Slunce v mezeře mezi mraky, takže první část přechodu byla skutečně dobře pozorovatelná. Kromě pozorování vizuálních bylo získáno protuberančním koronografem o ohniskové délce 110 cm jedenáct snímků, z nichž devět zdařilých bylo možno použít k stanovení počátku přechodu Merkura před slunečním diskem, který nastal v 15^h34^m30,7^s SEČ. Druhý kontakt nastal v 15^h36^m21,3^s. Pozorovatelnost úkazu trvala 5 minut. Při vizuálním pozorování refraktorem 15/225 cm byl stanoven začátek úkazu na 15^h34^m36^s. Skupina shromážděných zájemců pozorovala zajímavý úkaz čtyřmi binary Somet a 6 dělostřeleckými dalekohledy, které byly opatřeny temnými filtry.

Oto Obůrka

Členové astronomického kroužku Osvětové besedy v Přerově Andrés, dr. Němec, Nesvadba a Vajdák se připravili na vizuální i fotografické sledování tohoto úkazu, i když počasí neposkytovalo mnoho vyhlídek na

úspěch. Pro vizuální pozorování byl připraven binokulární dalekohled se zvětšením 12,5X s průměrem objektivu 60 mm, zacloneným na 18 mm a vřazenými neutrálními šedými filtry hustoty asi 1,5. Pro snímání bylo použito komory Exakta s amatérsky sestaveným teleobjektivem $f = 2000$ mm, zacloneným na světelnost asi 1:50 s červeným filtrem RG 1 síly 2 mm. Jako fotomateriálu bylo použito filmu Agfa Isopan FF 10° DIN. Počasí bylo až asi do 13 hod. pro husté mraky i mlhu krajně nepříznivé a zdálo se, že všechny přípravy budou nadarmo. Kolem 13 hod. se však vyjasnilo, a proto mohly být provedeny zkoušky expoziční doby. Po vyvolání filmu byla určena vhodná expozice na 1/1000 s. Pro snímání byl připraven časový plán a čas byl kontrolován podle signálů čs. rozhlasu. Merkur byl zmíněným dalekohledem jasně viditelný již od prvních fází dotyku jako černý bod, postupující po slunečním kotouči. Na film bylo zachyceno celkem 22 snímků od 15^h34^m až do 16^h06^m SEČ, kdy byl Merkur zastíněn hustými mraky přecházejícími přes sluneční kotouč. Bohužel, snímky jsou částečně neostře vlivem závady v justáži objektivu, vzniklé při urychlených zkouškách expoziční doby. Přesto však je Merkur na snímcích dobře viditelný.

Emil Nesvadba

Úkaz pozorovali také členové amatérského kroužku OLH v Prostějově na výšině u obce Čehovic. Bylo použito přístrojů Somet-Binar 25×100 (opatřený okulárovým nástavcem, zvětšení 80krát) a amatérského dalekohledu (průměr objektivu 50 mm, $f = 800$ mm), k němuž byla pomocí mikroskopického nástavce připojena komora Exakta-Varex (s Isopanem FF 10° DIN). Průměr Slunce byl na filmu 21

mm, zvětšení dalekohledu 53krát. Snímky byly různě exponovány podle okamžitého odhadu skutečného stavu, neboť Slunce bylo stále v jemné mlze nebo v mracích. Expozice se pohybovaly od 1/5 do 1/100 s. Pozorování bylo ukončeno v 15^h57^m pro zaclonení Slunce mraky. Tento přírodní úkaz byl pro nás velikým zážitkem, obzvláště když mu předcházely dramaticky se vyvíjející zápas Slunce s mraky a mlhou. Toho dne již od rána až do 13^h30^m jsme neměli naději, že naše přípravy k pozorování budou úspěšně zakončeny. Přece se nám však podařilo od 15^h35^m po 22 minut tento zjev pozorovat a fotografovat.

Vlad. Vlášil a Jar. Kašpar

Dňa 7. novembra 1960 sa v Bratislave mračná začali pretrhávať a nakoniec sa obloha úplne vyjasnila. Za takéhoto priaznivého počasia pripravil som sa na pozorovanie prechodu. Mal som k dispozícii rafraktor značky Busch o priemere objektivu 70 mm, $f = 900$ mm, s dvojítm filtrom pred okulárom. Moje hodiny, napravené podľa časového signálu, ukazovali 15^h33^m50^s, keď som zbadal v zornom poli dalekohľadu, že ľavého dolného okraja Slnka dotkol sa nejaký tmavý objekt. Ako som sa ďalším pozorovaním presvedčil, bola to planéta Merkúr. Okraj Slnka na tomto mieste vyzeral ako vyštrbený, kde sa pomaly začal rysovať ostro ohraničený čierny kotúč. O 15^h35^m49^s vystúpil už celý kotúčok Merkúra na slnečný disk. Škoda, že tento vzácny úkaz nastal krátko pred západom Slnka, lebo nebolo možno sledovať jeho priebeh do konca. V Bratislave-Krasňanoch, kde som konal svoje pozorovanie, zapadlo Slnko za obzor (za kopec) už o 15^h51^m49^s. Tým sa skončilo aj moje pozorovanie.

Ján Očenáš

NOVÁ HVĚZDA V GALAXII M 31

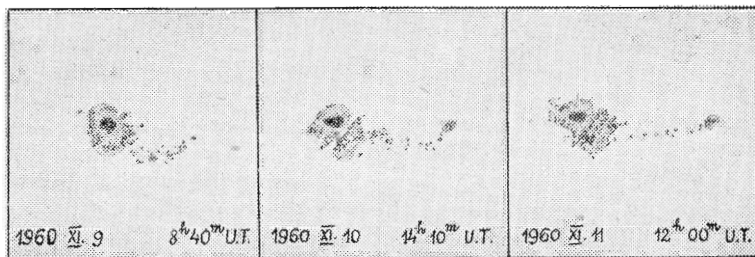
Podle zprávy L. Rosina byla na italské hvězdárně v Asiago nalezena ve známé galaxii v souhvězdí Andromedy neobyčejně jasná nová hvězda. Její poloha je 12,4' severně a 52" východně od jádra M 31. Podle snímků získaných 122cm reflektorem byla jasnost

novy 22. října 1960 19,5^m, 12. XI. 17,0^m, 14. XI. 15,0^m, 16.—18. XI. kolem 16^m a 20. listopadu 16,3^m. Nové hvězdy v M 31 mají obvykle hvězdné velikosti slabší než 16^m. Barevný index novy je menší než +0,4^m, absolutní fotografická velikost vychází -9,2^m.

K VELIKÉ SLUNEČNÍ ERUPCI Z 10. LISTOPADU 1960

Dne 10. listopadu 1960 v 11^h10^m vzplanula na Slunci jedna z největších erupcí za poslední léta a trvala několik hodin. Erupce byla v místech, kde na slunečním kotouči byla vidět při západu pouhým okem velká skvrna. Na observatoři v Ondřejově byla erupce sledována komplexně a filmována, fotografováno spektrum, měřeno rádiové záření Slunce a změny vodivosti vysoké atmosféry. Bylo možno očekávat, že v příštích dnech bude jako následek erupce geomagnetická bouře, případně v noci z 11. na 12. nebo z 12. na 13. listopadu polární záře. Velkou skupinu skvrn, ve které byla pozorována mimořádně jasná erupce, se nám podařilo na Petříně pozorovat po tři

dny za sebou, právě v době vzplanutí erupce. Na připojených kresbách je zachycen její vzhled, kde se nápadně projevuje 10. listopadu jasně přemostění hlavní skvrny, které tam nebylo den před tím, ani den po erupci. Skvrna měla průměr asi 65 000 km a byla snadno viditelná i prostým okem. Očekávané poruchy zemského magnetického pole a ionosféry se skutečně dostavily a byla pozorována i polární záře v noci z 12. na 13. listopadu. V Čechách a na Moravě sice bylo té noci většinou zataženo, na Slovensku však byla mezi mraky pozorována. Také denní tisk okolních států referoval o jasně polární záři, která tam byla uvedeného dne pozorována. *ký*



R LYRAE

R Lyrae je polopravidelnou proměnnou hvězdou spektrálního typu $gM6$ o amplitudě světelné změny 4,0m až 5,0m. Maximum je dáno vzorcem

$$Max = JD \ 2 \ 430 \ 915 + 46,0d \ E.$$

Polští pozorovatelé proměnných hvězd, sdružení v „Sekci Gwiazd Zmiennych PTMA“, se zabývají již delší dobu pozorováním této hvězdy. Podle jejich pozorování z období 1953 až 1957 odpovídala pozorovaná maxima výše uvedenému vzorci. V roce 1958, v období od $JD \ 2 \ 436 \ 000$ do $JD \ 2 \ 436 \ 500$ zjistili pouze nevelké světelné změny o amplitudě 0,4m až 0,5m (3,9m—4,4m). Je žádoucí, aby tato hvězda byla pravidelně sledována po dlouhé období několika let, neboť její střední jakost vykazuje určité, dosud

nepravidelné změny, o jejichž případné pravidelnosti mohou rozhodnout pouze dostatečně dlouhé a husté pozorovací řady. Jelikož tato hvězda byla i v pozorovacích programech našich amatérů, bylo by žádoucí, aby se naši amatéři znovu zabývali pozorováním této hvězdy. Pokud nemají k dispozici mapky okolí této hvězdy, uvádíme vhodné srovnávací hvězdy (používané polskými amatéry):

$a =$	$\xi \ Her$	$— \ 3,82m$
$b =$	$\iota \ Cyg$	$— \ 3,94m$
$c =$	$\zeta \ Lyr$	$— \ 4,06m$
$d =$	$\eta \ Lyr$	$— \ 4,46m$
$e =$	$16 \ Lyr$	$— \ 5,06m$

A. N.

POZOROVÁNÍ KOMETY CANDY 1960n

Dne 12. 1. 1961 podařilo se poprvé na Lidové hvězdárně na Petříně fotograficky sledovat kometu Candy 1960n. Reprodukce negativu je znázorněna na 2. straně obálky. Pozorování bylo provedeno přístrojem Zeiss-Triplet (\varnothing 140 milimetrů, $f=700$ mm) na desku Agfa Isopan ISS při expoziční době 25 min. V době pozorování byla kometa asi 50° nad obzorem, ale přesto se ji vizuálně nepodařilo nalézt. Na negativu jsou zachyceny hvězdy až asi do 14^m . Kometa se na něm jeví jako difusní objekt o průměru komy asi $2'$ se slabým chvostem o délce zhruba $6'$ v pozičním úhlu 40° , takže je odkloněn od

radiusvektoru komety o více než 15° . Celková fotografická jasnost komety nečinila více než 9^m . Přibližnou metodou byla stanovena polose komety souřadnicemi $\alpha=23^h05^m32^s \pm 1^s$ a $\delta=+35^\circ 20,9' \pm 0,2'$ [1950,0]; pro střed expozice — 1961 I. 12,799 SČ — dává Candyho efemerida souřadnice, lišící se od naměřených o $-0,14^m$ v rektascenci a o $+1,1'$ v deklinaci. Pozorovací podmínky se v současné době neustále zhoršují, neboť deklinace, i úhlová vzdálenost komety od Slunce se zmenšují a jasnost poměrně rychle klesá. Je proto naší snahou získat, pokud počasí dovolí, v nejbližší době ještě další snímky. *Z. Sekanina, S. Linder*

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V LEDNU 1961

OMA 50 kHz, 20^h; OMA 2500 kHz, 20^h; Praha I 638 kHz, 12^h SEČ
(NM — neměřeno, NV — nevysláno)

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OMA 50	0195	0192	0191	0190	NM	0192	0192	0190	0179	0189	
OMA 2500	0170	0170	0171	0171	0172	0172	0171	0171	0170	0170	
Praha I	NM	0175	0176	0176	0176	NV	0173	NM	0174	0174	
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
OMA 50	0197	0198	0188	0181	0186	0185	0187	0188	0185	0191	
OMA 2500	0169	0168	0167	0166	0165	0166	0167	0168	0169	0170	
Praha I	NM	NV	NM	NM	NV	0168	0175	NV	0174	NV	
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OMA 50	0190	0190	0186	0189	0189	0187	0187	0188	0191	0191	0192
OMA 2500	0170	0170	0170	0170	0170	0170	0171	0171	0171	0171	0171
Praha I	0174	NV	0174	0172	0173	0171	NV	NV	NM	0173	0175

V. Ptáček

Z Československé astronomické společnosti

O ČINNOSTI Pobočky ČAS V OLOMOUCI V ROCE 1960

Pobočka ČAS v Olomouci byla založena 17. června 1960. Předsedou byl zvolen prof. Vladimír Petr, místopředsedou Jaromír Šíroky, jednatelem Jaroslav Kramer a za Lidovou hvězdárnu v Olomouci je členem výboru dr.

Jan Luner. Do konce roku 1960 se konaly tři členské schůze spojené s přednáškami. Dne 15. října přednášel s. Petr na téma „Anomální chvost komety Arendovy-Rolandovy“, 19. listopadu s. Rudolf na téma „Počátky

astronomie ve starověku“ a 17. prosince s. Široký na téma „Současné problémy studia metagalaxie“. V roce 1961 se budou konat členské schůze každé třetí pondělí v měsíci (začátek

v 19 hodin) v posluchárně katedry teoretické fyziky a astronomie Univerzity Palackého v Olomouci, Fierlingrova třída 10. Celkem čítá naše pobočka 17 členů, z toho 8 je řádných. J. Š.

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

CELOSTÁTNÍ ASTRONOMICKÝ SEMINÁŘ

Ve dnech 12. až 14. prosince 1960 byl v Karlových Varech seminář, kterého se zúčastnilo více než 100 pracovníků astronomických kroužků, lidových hvězdáren a členů Čs. astronomické společnosti při ČSAV. Pořádaly ho společně Osvětové ústavy v Praze a v Bratislavě z pověření ministerstva školství a kultury ve spolupráci s Čs. astronomickou společností. Seminář byl tentokrát zaměřen především na odbornou činnost na lidových hvězdárnách a k tomu cíli byly voleny referáty a vedena diskuse.

K pozorování umělých družic byl zaměřen referát doc. dr. Vlad. Gutha, k pozorování hvězd proměnných referáty dr. Plavce a dr. Obůrky, k pozorování Slunce referát dr. Kleczka, k pozorování meteorů referáty Zdeňka Coplechy, Luboše Kohoutka a Jiřího Grygara. Vedle toho měl dr. Kleczek přednášku o vývoji hmoty ve vesmíru, inž. Plavcová o pokrocích rádiové astronomie, Josef Sadil měl instruktážní refe-

rát o pozorování planet a Měsíce. K otázce nekonečnosti vesmíru přednášel dr. Hermach.

Tyto semináře mimo informace o nových objevech v astronomii mají další hlavní úkol: mají získávat zájem o odborná pozorování zejména v těch oborech, kde vědečtí pracovníci potřebují pomoci širšího počtu pozorovatelů, nebo tam, kde je potřeba konat pozorování na celém území státu a vědecká pracoviště je pak přirozeně obsáhnout nemohou. To jsou obory, ke kterým byl zaměřen hlavní program semináře, ale i další úseky práce, jako pozorování polárních září, jasných meteorů apod. úkazů.

V závěrečném hodnocení poděkovali účastníci semináře odborným pracovníkům za jejich pomoc. Žádali však, aby v příštím semináři byl program poněkud zúžen, aby účastníci mohli referáty důkladněji prodiskutovat, zvláště pak po stránce pozorovací praxe a pozorovacích přístrojů. *ků*

AKTIV PRACOVNÍKŮ, KROUŽKŮ A HVĚZDÁREN STŘEDOČESKÉHO KRAJE

Dne 10. prosince 1960 byl v přednáškové síni Lidové hvězdárny na Petříně aktiv pracovníků astronomických kroužků a lidových hvězdáren, který se zabýval přípravou na pozorování částečného zatmění Slunce 15. února 1961. Účastníci přijali zásadu, že v případě jasného počasí nesmí u nás zahálet ani jeden dalekohled. Budou připraveny nejen dalekohledy kroužků a hvězdáren, ale i jednotlivých členů a spolupracovníků. Potřebné pokyny a materiál pro demonstratory vydala hvězdárna na Petříně v oběžníku č. 7 z roku 1960.

Astronomický kroužek v Přebrami hlásí 6 dalekohledů: 2 dalekohledy v závodech, jeden na dvanáctileté stf. škole, 1 na náměstí, 1 u Kulturního domu a 1 pro žáky učňovské školy. Astron. kroužek ve Slaném připravuje 5 dalekohledů: 2 pro obecnost, 1 pro osmiletou stf. školu, 1 pro dvanáctiletou stf. školu, 1 pro státní statek. Lidová hvězdárna v Nymburce připravuje 4 dalekohledy, v Kolíně rovněž 4 dalekohledy, astron. kroužek v Roztokách u Prahy hlásí 3 dalekohledy, Nové Benátky, Kladno a Čelákovice po 2 dalekohledech. Také astron. krou-

žek Kulturního domu zaměstnanců v dopravě v Praze na Vinohradech připravuje k pozorování dva dalekohledy.

Závěrem aktivy byly promítnuty filmy o slunečních zatměních v roce 1952 a 1954. Jsou to sovětské filmy vel-

mi dobře udělané a je proto škoda, že již byly staženy ze skladů Čs. státního filmu. Přítomní požádali, aby diafilm o zatmění Slunce byl ještě do února 1961 vydán, protože by byli jinak bez názorných pomůcek. *ký*

Nové knihy a publikace

J. Bouška, V. Guth, B. Onderlička: *Hvězdářská ročenka na rok 1961*. Nakladatelství ČSAV, Praha 1960, 206 stran, brož. Kčs 9,20. Na rok 1961 vyšla Hvězdářská ročenka prakticky v nezměněném rozsahu vůči předcházejícím rokům. Obsahuje efemeridy Slunce, Měsíce, planet a jejich měsíců, údaje o zatmění Slunce a Měsíce, o zákrytech hvězd Měsícem. Následuje kalendář úkazů, informace o očekávaných planetkách, kometách a meteorických rojích. Ze stelární astronomie je nejvíce místa věnováno proměnným hvězdám. Dále je uveden přehled vědeckých časových signálů a seznam pásmových časů. Velmi vítaná bude opět předposlední část ročenky, která podává přehled pokroků ve všech důležitých oborech astronomie za rok 1959. Poslední část obsahuje vysvětlení ke všem efemeridám v ročence a řadu pomocných a převodních tabulek. *Z. S.*

M. Plavec: *Člověk a hvězdy*. Orbis, Praha 1960; str. 408, obr. 119; cena Kčs 29,50. — Knížka dr. Miroslava Plavce „Člověk a hvězdy“ je nesporně jednou z nejlepších populárních astronomických knih, jež u nás byly vydány. Je to kniha o poznávání hvězd člověkem — ve dvojím smyslu: je vyličením vývoje poznání vesmíru v průběhu dějin, a je průvodcem v poznávání hvězdných světů čtenáři. To je

forma této knihy, jejím obsahem pak je výborný výklad značné části astronomie, dovedený až do objevů posledních dnů. Prvá polovina knihy je věnována počátkům našeho vědění a planetární soustavě; čtenář tu — mimo jiné pozná hvězdnou oblohu a zajímavé úkazy na ní, dozví se mnoho o astronomii u starých národů i o jejím vývoji v našem tisíciletí, mimochodem se seznámí se základy nebeské mechaniky a s jejími problémy, i s objevy vedoucími k astronomii hvězdné. Druhá část knihy pak je výkladem moderní astrofyziky. Jmenujme alespoň některá z probíraných temat: Hertzprungův-Russellův diagram, zákrytové proměnné, těsné dvojhvězdy, vývoj hvězd, nestabilní hvězdy. Není snad třeba zdůrazňovat, že knížka tohoto autora je psaná poutavě a rozsmarňe, jazykem živým, srozumitelným a přesto vědecky přesným. Jistě mnoha čtenářům objeví krásu hvězdné oblohy, těm poučenějším pak poskytne četbu plnou myšlenek a nových poznatků. *Ma*

Zajímavosti vědy z celého světa hledejte v populárním měsíčníku

VĚDA a ŽIVOT

Úkazy na obloze v dubnu

Slunce vychází počátkem dubna v $5^{\text{h}}37^{\text{m}}$, koncem měsíce ve $4^{\text{h}}39^{\text{m}}$. Zapadá 1. dubna v $18^{\text{h}}32^{\text{m}}$, 30. dubna v $19^{\text{h}}17^{\text{m}}$. Během měsíce se prodlouží den $1^{\text{h}}43^{\text{m}}$, výška Slunce vzroste o 10° .

Měsíc je 1. IV. a 30. IV. v úplňku, 8. IV. v poslední čtvrti, 15. IV. v novu

a 22. IV. v první čtvrti. Dne 11. IV. bude Zemí nejbliže a 23. IV. nejdále. Dne 18. dubna je možno pozorovat zákryt Aldebarana Měsícem. Čas vstupu za Měsíc je pro Prahu $13^{\text{h}}29^{\text{m}}$, výstup nastane ve $13^{\text{h}}32^{\text{m}}$. Poziční úhel vstupu je 38° , výstupu 294° .

Merkur je v dubnu nepozorovatelný, protože bude 2. V. v konjunkci se Sluncem.

Venuše je viditelná počátkem měsíce na západní obloze, později je neviditelná, protože 11. IV. je v konjunkci se Sluncem.

Mars je celý duben v souhvězdí Blíženců, počátkem měsíce zapadá ve 2^h42^m, koncem v 1^h30^m. Zdánlivý průměr planety je asi 7", její jasnost klesne během dubna na +1,5^m. Dne 22. IV. je v konjunkci s Měsícem, nachází se asi 5° severněji.

Jupiter vychází 1. IV. ve 3^h20^m, tj. 2^h17^m před Sluncem, 30. IV. o 1^h45^m dříve. Jeho zdánlivý průměr dosáhne v dubnu 30". Dne 9. IV. je v konjunkci s Měsícem, nachází se 3° jižněji. V dubnu bude možno pozorovat tři zatmění jeho měsíců.

Saturn je stejně jako *Jupiter* v dubnu v souhvězdí Kozorožce, vychází asi o 25^m dříve než *Jupiter*. Jeho zdánlivý průměr vzroste na 15". Dne 9. IV. je v konjunkci s Měsícem (nalézá se 3° jižněji).

Uran zapadá v dubnu ráno, protože byl 12. II. v opozici se Sluncem. Nachází se v souhvězdí Lva.

Neptun je v dubnu na obloze po celou noc, protože 30. IV. je v opozici se Sluncem. Nachází se v souhvězdí Vah. Mapky pro vyhledání *Urana* a *Neptuna* jsou v Hvězdářské ročence 1961.

Meteory. Dne 21. IV. nastává maximum činnosti Lyrid. Tento roj má příznivé pozorovací podmínky jak stářím Měsíce, který zapadá o půlnoci, tak i dobou maxima, která připadá na 22^h.

S. L.

O B S A H

V. Petr: Anomální ohon komety Arend-Roland — P. Příhoda: Planeta Jupiter v roce 1960 — Na pomoc začátečníkům — Technický koutek — Co nového v astronomii — Z Československé astronomické společnosti — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v dubnu

СОДЕРЖАНИЕ

В. Петр: Аномальный хвост кометы Арэнд-Роланда — П. Пригода: Наблюдение планеты Юпитера в 1960? — Для начинающих — Техническая консультация — Что нового в астрономии — Из Чехословацкого астрономического общества — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в апреле

C O N T E N T S

V Petr: About the Anomalous Tail of the Comet Arend-Roland — P. Příhoda: Observation of the Planet Jupiter in the Year 1960 — For Beginners — Technical Hints — News in Astronomy — From the Czechoslovak Astronomical Society — From the Popular Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in April

„SOMET-BINAR“ 25X100 s malým stolním stojanem v orig. pouzdře za 3000 Kčs prodá F. Odehnal, Sídliště kpt. Jaroše 6/C, Hranice na Moravě. Absolutně nepouž., nový.

Ríši hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (ved. red.), Jiří Bouška (výk. red.), V. Benda, Zd. Cepelcha, Fr. Kadavý, M. Kopecký, L. Landová-Štychová, B. Maleček, O. Obúrka. Zd. Plavcová, J. Štohl; techn. red. D. Hrochová. Vydává min. Školství a kultury v nakl. Orbis n. p., Praha 2, Stalinova 46. Tiskne Knihtisk n. p., závod 2, Praha 2, Slezská 13. Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba, objednávky a předplatné přijímá Poštovní novinový úřad. Ústřední administrace PNS, Jindřišská 14, Praha 1, a také každý pošt. úřad nebo doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje Pošt. novinový úřad - vývoz Praha, Štěpánská 27, Praha 1. Příspevky zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha 5-Smíchov, Švédská 8, tel. 403-95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. Toto číslo bylo dáno do tisku 1. února, vyšlo 3. března 1961. A 19*11662



Kometa Arend-Roland 1956h, fotografovaná 26. IV. 1957 (G. Bertaud). — Na čtvrté straně obálky tatož kometa, fotografovaná 29. IV. 1957 (K. Raušal).

