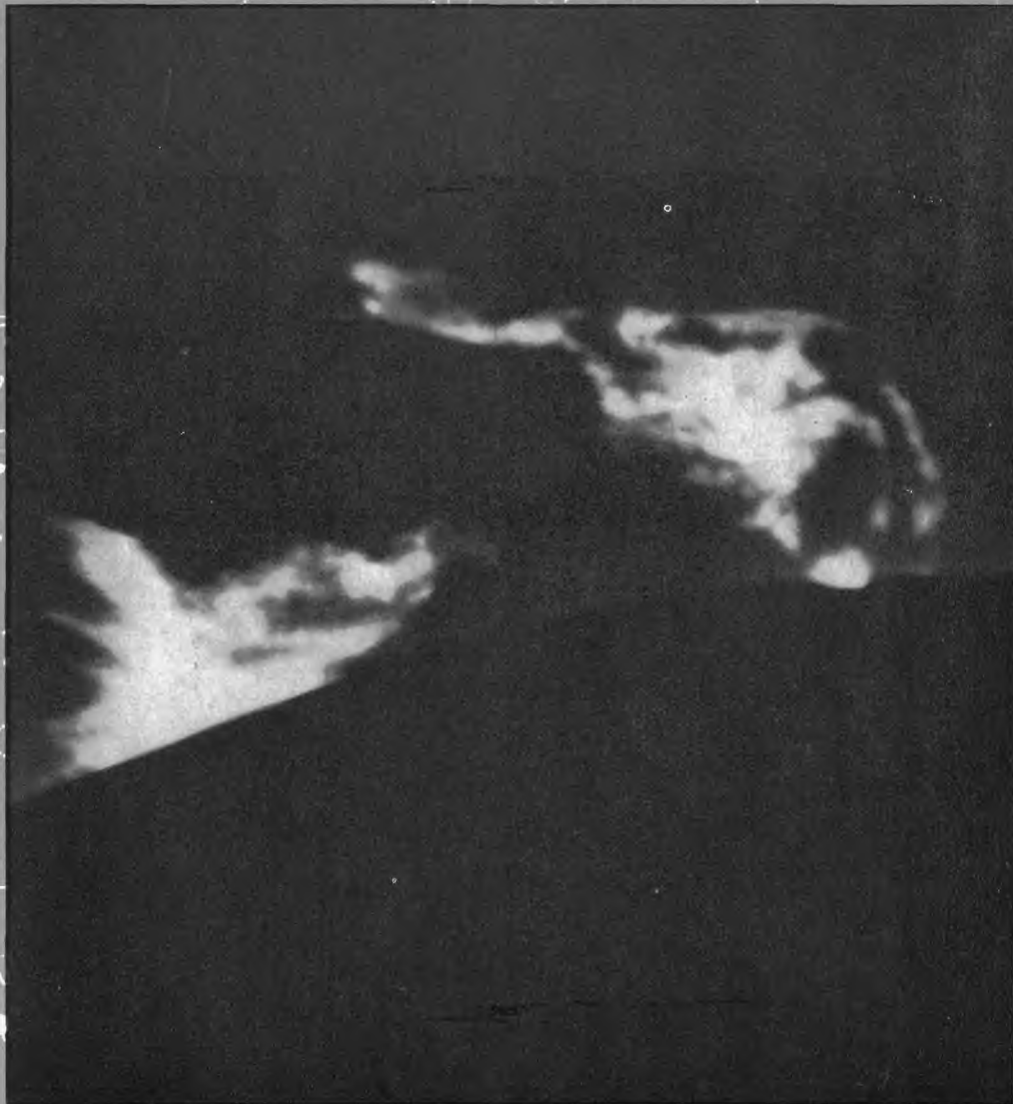


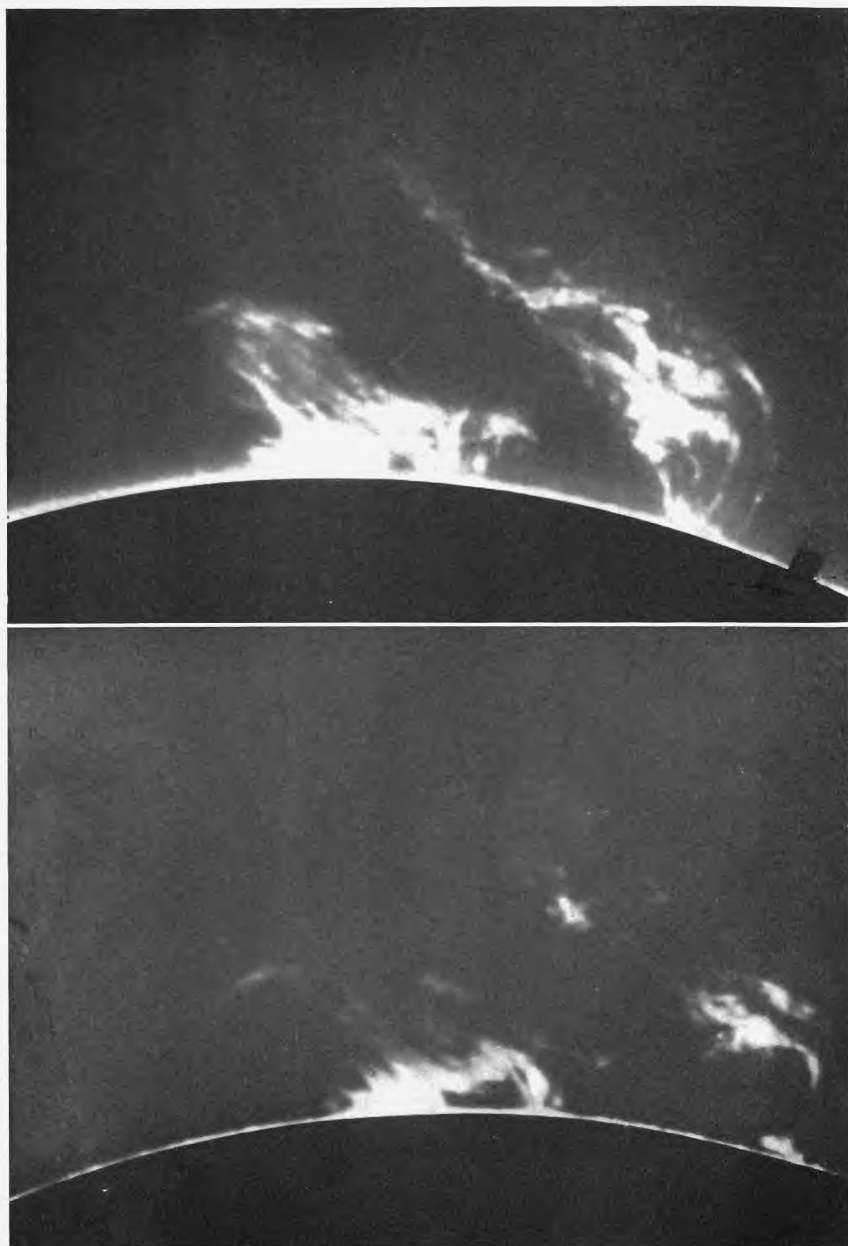
4/1970

# Říše HVĚZD



**Z OBSAHU:** Vliv hmoty na změnu frekvence záření — Mapování Slunce na rádiových vlnách — Galaktická radioastronomie — Zprávy — Novinky — Úkazy na obloze v květnu

**Kčs 2,50**



*Vývoj rozsáhlé protuberance z 28. listopadu 1968. Snímek nahoře byl expozován ve 13<sup>h</sup>36<sup>m</sup>, dole ve 13<sup>h</sup>43<sup>m</sup>. Na první str. obálky je tatáž protuberance ve 13<sup>h</sup>15<sup>m</sup>. (Foto J. Klepešta.)*

Vladimír Vanýsek:

## VLIV HMOTY NA ZMĚNU FREKVENCE ZÁŘENÍ

Tři američtí badatelé, D. Sadeh, S. Knowles a B. Au, pracovníci Naval Research Laboratory ve Washingtonu, publikovali v americkém časopise *Science* (Vol. 161, s. 567) zajímavé výsledky týkající se pozorování změn frekvence záření v gravitačním poli.

Jak známo, změna vlnové délky může být způsobena Dopplerovým efektem nebo gravitačním posunem k dlouhovlnnému konci světla, je-li záření emitováno z velmi hmotného tělesa. Citovaní autoři však hledali důkaz, zda se vlnová délka mění či nemění v případě, když záření prochází v blízkosti větší hmoty.

K tomu účelu analyzovali velmi pečlivě frekvenci emisní 21cm čáry neutrálního vodíku rádiového zdroje *Taurus A* během jeho zdánlivého těsného přiblížení ke Slunci, což nastává každoročně v červnu. Měření z roku 1967 a 1968 ukázala, že skutečně nastává pokles frekvence asi o 120 kmitů za vteřinu v okamžiku, kdy rádiové záření ze zdroje prochází v těsné blízkosti Slunce.

Druhý pokus byl založen na principu srovnávání frekvencí dvou céziových oscilátorů (tedy atomových hodin). Frekvence vysílače, řízeného céziovým normálem a umístěného na Cape Fear v severní Karolině, byla srovnávána s frekvencí identického zařízení postupně přemísťovaného do různých vzdáleností. Nejvzdálenějším místem byl Yarmouth na Novém Skotsku 1500 km od Cape Fear.

I v tomto případě bylo opět zjištěno postupné snižování frekvence v závislosti na vzdálenosti — tedy na délce cesty paprsku v gravitačním poli Země. Změny jsou ovšem velmi malé a lze je vyjádřit vztahem

$$\frac{\Delta f}{f} = -k \frac{M dL}{r^2},$$

kde  $\Delta f$  je změna frekvence  $f$  a  $dL$  dráha paprsku ve vzdálenosti  $r$  od těžiště tělesa o hmotě  $M$ . Konstanta  $k$  je v mezích  $1,2 \times 10^{-30}$  až  $4,8 \times 10^{-30}$  (v jednotkách g, cm, sec).

Jestliže měření jsou skutečně nezatížena nějakou dosud neznámou chybou, znamená to, že světlo „stárne“ v gravitačním poli. Dal by se tak částečně vysvětlit i rudý posuv galaxií, neboť jestliže bychom uvažovali jednoduchý euklidovský konečný vesmír o hustotě  $\rho$  a poloměru  $R$ , pak by změna frekvence byla dána vztahem

$$\frac{\Delta f}{f} = -k^{4/3} \pi L \rho R,$$

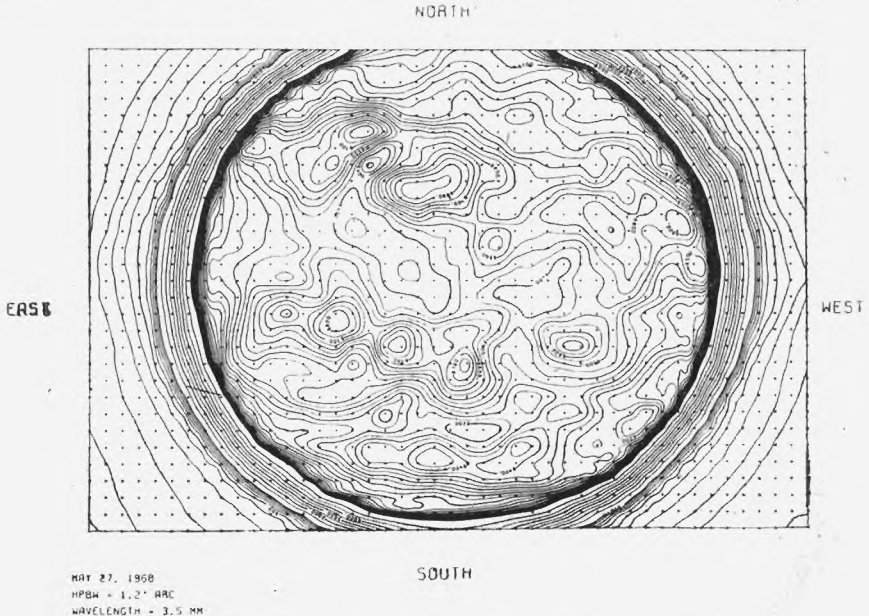
kde  $L$  je vzdálenost pozorované galaxie. Jestliže dosadíme za  $\rho = 10^{-28} \text{ g cm}^{-3}$  a za  $R = 10^{28} \text{ cm}$ , dostaneme zdánlivý vzrůst radiální rychlosti asi  $10 \text{ km sec}^{-1}$  megaparsec<sup>-1</sup>, což je asi 10 % kosmologického „rudého“ posuvu. Jestliže bychom buď zvýšili poloměr vesmíru 10krát, nebo předpokládali vzrůst hmoty (či hustoty) na jeho okraji, dal by se tak rudý posuv vysvětlit beze zbytku.

K tomuto zajímavému pozorování však nutno poznamenat, že podle I. I. Saphira z Harvardovy hvězdárny nebyla u radarových odrazů od Venuše a Merkura zjištěna žádná změna frekvence, ačkoliv by efekt měl být přibližně stejný, jako byl pozorován při pozemských pokusech.

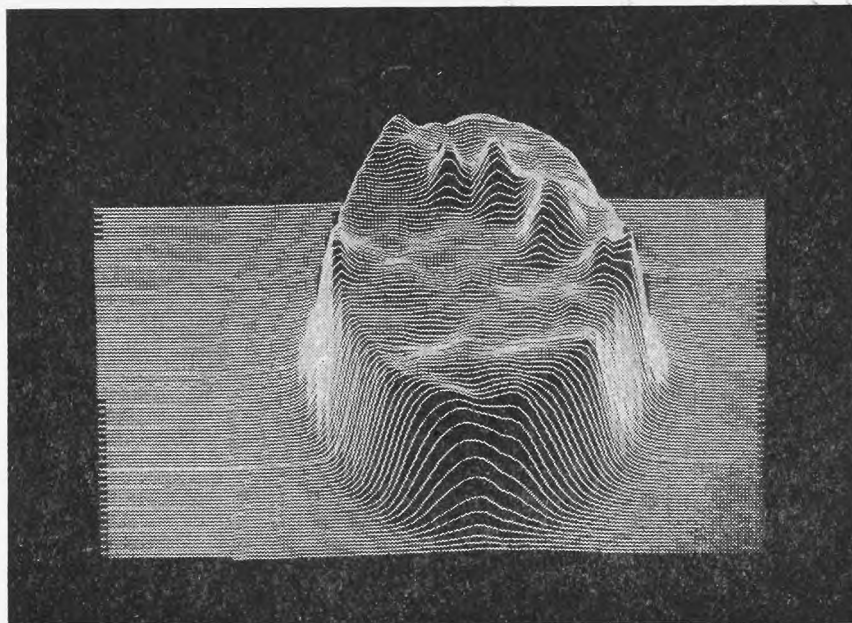
Antonín Tlamička:

## MAPOVÁNÍ SLUNCE NA RÁDIOVÝCH VLNÁCH

Mapování Slunce na rádiových vlnách v milimetrovém oboru provádí dnes řada observatoří v USA, v SSSR a v NSR. Obraz Slunce na milimetrových vlnách má velký význam pro studium sluneční fyziky, protože milimetrové vlny k nám přicházejí z výšky kolem tisíce kilometrů nad fotosférou Slunce. Popíši zde techniku mapování Slunce pomocí



Obr. 1. Mapa Slunce 27. května 1968 na vlnové délce 3,5 mm.



Obr. 2. Obraz Slunce ze dne 7. května 1968.

radioteleskopu s vysokou rozlišovací schopností tak, jak se běžně používá v USA. Mapování Slunce jsme uskutečnili na observatoři Kitt Peak, Tucson (Arizona) pomocí jedenáctimetrového rádiového teleskopu. Rádiový teleskop patří National Radio Astronomy Observatory v Green Bank (Západní Virginia).

Anténa rádiového teleskopu je azimutálně montována a je řízena počítačem. Transformace azimutálních souřadnic do ekvatorálních se děje pomocí předem stanoveného programu a je vyjádřena na dřevěných kartách. Pro měření v milimetrovém oboru jsou nutné bezvadné meteorologické podmínky, protože zde hraje roli absorpce milimetrových vln. Anténa rádiového teleskopu je umístěna v kopuli z umělé hmoty, která spočívá na železné konstrukci. Průměr kopule je dvacet metrů. V některých případech jsme mapovali Slunce s uzavřenou kopulí, abychom vyloučili ohřívání zářiče v ohnisku zrcadla.

Útlum rádiových vln vlnové délky 3,5 mm činí  $2 \text{ db} \approx 0,5$ . Tento útlum je způsoben absorpcí v umělé hmotě a byl stanoven pomocí rádiového záření Jupitera, Měsíce a Slunce. Přijímač pro kmitočet 85 GHz (3,5 mm) pracoval se Schottkyho směšovačem se systémovou teplotou  $4000^\circ \text{ K}$ . Šířka anténního svazku při poklesu na poloviční výkon byla 1,2 obloukové minuty s přesností navádění antény tři obloukové vteřiny. Atmosférický útlum činil 5–10 % při nadmořské výšce 2000 metrů. Mapování Slunce jsme uskutečňovali vždy během poledne, aby atmosférický útlum byl minimální. Sluneční mapy byly zhotoveny po-



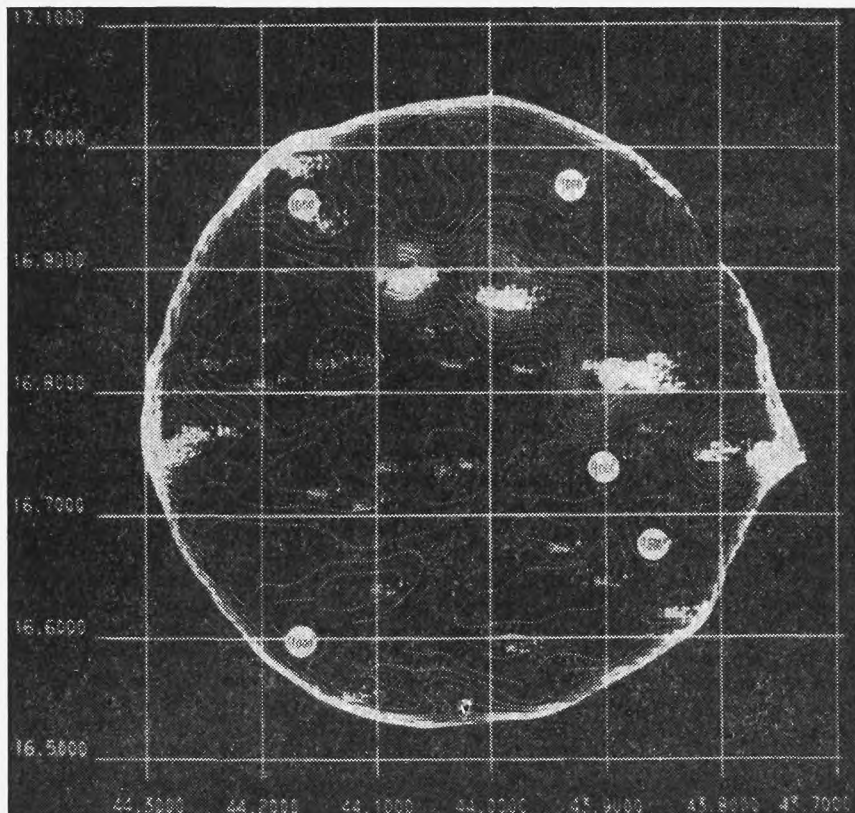
Obr. 3. Obraz Slunce ze dne 7. května 1968.

mocí průřezů v rektascenzi a jednotlivé průřezy byly od sebe vzdáleny 1 obloukovou minutu. (Tato vzdálenost je o něco menší než je rozlišovací schopnost antény.) Jednotlivé průřezy byly 45 minut dlouhé, abychom obdrželi okraje Slunce. Rychlost mapování rádiového teleskopu byla 1 oblouková minuta za vteřinu. Počítač během mapování interpoloval pozice Slunce a korigoval polohu antény. Tak jsme obdrželi mapu Slunce o rozměrech  $45 \times 30$  obloukových minut.

Na obr. 1 je mapa Slunce na vlnové délce 3,5 mm. Na prvý pohled rozeznáváme na mapě místa se zvýšenou teplotou. Zvýšení teploty dosahuje všeobecně až  $700^\circ \text{K}$  nad teplotou klidného Slunce. Teplota klidného Slunce byla stanovena pomocí Měsíce jako normálu a odpovídá hodnotě  $6400^\circ \text{K} \pm 300^\circ \text{K}$ . Na mapě najdeme také tzv. chladná místa, která se vyskytují zpravidla v místě tmavého filamentu. Tyto oblasti snížené teploty dosahují hodnot až  $300^\circ \text{K}$  pod teplotou klidného Slunce.

Místa zvýšených teplot odpovídají aktivním místům na Slunci. Z mapy je patrná struktura, která — i když je pořízena pomocí nejmodernější techniky — ještě nedává obraz o jemné struktuře v aktivních oblastech. Přesto tato měření poskytují cenné údaje o sluneční chromosféře a fotosféře. Porovnáme-li několik map, které se získaly během několika dní, můžeme sledovat pohyb aktivních center a jejich změny. Za nejdůležitější považujeme při mapování Slunce sledování aktivní oblasti během několika hodin. To si můžeme dovolit jen s radioteleskopem, který má vysokou rozlišovací schopnost. Podle předběžných výsledků bylo zjištěno, že v aktivních oblastech se objevují dlouhodobé oscilace trvající 5—6 minut. Tyto oscilace jsou také v oblastech klidného Slunce, ale v aktivních oblastech jsou mnohem výraznější. Na tomto problému se pracuje v oboru vlnových délek 3,3 mm—3 cm.

Podobným způsobem se získávají mapy Slunce na vlnové délce 2 cm. Na obr. 2, 3 a 4 jsou obrazy Slunce na vlnové délce 2 cm, které byly pořízeny pomocí rádiového teleskopu o průměru 36 metrů v Lincolnových laboratořích MIT v USA. Obrazy byly vyhodnoceny pomocí počítače CDC ve třech obměnách: stereoskopický obraz, obraz s intenzitní modulací a konečně mapa. Máme-li k dispozici mapy Slunce na několika vlnových délkách, můžeme potom stanovit rádiové spektrum



Obr. 4. Mapa Slunce ze dne 7. května 1968.

klidných oblastí a aktivních oblastí; máme-li mapy Slunce pořízené se stejnou rozlišovací schopností, můžeme vytvořit přibližný model aktivních oblastí.

Problémy, které jsem zde uvedl, jsou nyní intenzivně studovány. (Patří sem ještě měření okrajového zjasnění na Slunci atd.) Lze očekávat, že se vzrůstajícím technickým rozvojem obdržíme v budoucnu informace o Slunci s ještě větší rozlišovací schopností.

#### NOVA V SOUHVĚZDÍ HADA

Podle zprávy hvězdárny v Tokiu objevil 13. února t. r. Honda novou hvězdu v souhvězdí Hada nedaleko rozhraní s Hadonošem. V době objevu měla nova vizuální jasnost 7,0<sup>m</sup>, dne

15. února 5,0<sup>m</sup>. Souřadnice novy (1950,0) jsou

$$\alpha = 18^{\text{h}}28,2^{\text{m}} \quad \delta = +2^{\circ}40'.$$

IAUC 2212

## GALAKTICKÁ RADIOASTRONOMIE

První poselství ze vzdálených světů, sdělené rádiovými vlnami, přijal v r. 1932 pomocí jednoduché antény, pracující na vlnové délce 14,6 m, K. G. Janský, americký vědec českého původu. Aby vysvětlil svůj objev, Janský předpokládal, že původ vln, které pozoroval, se nenachází ve hvězdách, z nichž se skládá Galaxie, nýbrž v tepelném kmitání velmi zředěného plynu, který se nachází mezi hvězdami. Přijímané „šumy“ se velmi podobají šumům vznikajícím tímž tepelným kmitáním v zahříváném odporu. Pozdější pozorování ukázala, že tato hypotéza nebyla dobrá pro vlnovou délku, na níž Janský pozoroval, avšak dobře vysvětlovala záření některých rádiových zdrojů, a též část emise Mléčné dráhy na vlnách mnohem kratších.

Hlavní složkou mezihvězdného plynu je vodík. Vyskytuje se ve dvou formách. Když je „studený“, je to atomický vodík neionizovaný, který převládá, a který označujeme *H I*; nevysílá žádné světelné záření. Je-li vodík zahříván hvězdami velmi teplými (hvězdy *O*, *B*), jeho teplota dosahuje několika tisíc stupňů. Stává se ionizovaným a tvoří oblasti *H II*. Optičtí astronomové znají velmi dobře tyto oblasti. Je možné je dobře pozorovat, protože ionizovaný vodík vysílá při těchto teplotách spektrum velmi intenzivních čar, zejména *H $\alpha$* , v níž jsou tyto oblasti nejčastěji fotografovány. Příkladem oblastí *H II* je velká mlhovina v Orionu a mlhovina Omega.

Optické pozorování v oblasti *H II* dovolí si učinit představu o její hustotě a teplotě. Je možno snadno vypočíst, že takový teplý plyn musí vysílat, jako pevné těleso, nezanedbatelné rádiové záření. Je to tepelné záření, které se řídí Planckovým zákonem, nebo jednodušším zákonem, častěji užívaným v radioastronomii, zákonem Rayleighovým

$$I = 2k \frac{T}{\lambda^2}.$$

Je proto mnohem snazší zjistit toto záření na krátkých vlnách než na dlouhých. To vysvětluje také, proč velmi málo oblastí *H II* bylo pozorováno na metrových vlnách, zatímco teleskopy zjišťují více oblastí *H II* než rádiových galaxií.

Pozorování nejintenzivnějších oblastí *H II* potvrdily výpočty rádiové emise, odvozené z teploty a hustoty, určených opticky. Zatímco však optická pozorování jsou ztěžována přítomností absorbujících látek, radioastronomie nemá těchto obtíží, neboť pro rádiové vlny je tato látka naprosto průhledná.

Hypotéza Janského o termické emisi nemohla vysvětlit záření Mléčné dráhy. Pozorovaná jasová teplota přesahuje na 15 m 250 000° K a takovou teplotu nelze přičíst ionizovanému mezihvězdnému vodíku. Jediný mechanismus, který může vysvětlit intenzitu emise a jejího spektra, je záření synchrotronové. S tímto mechanismem se setkáváme za určitých okolností též u Slunce. Je to nejčastější mechanismus v radioastronomii. Vyžaduje elektrony o velmi vysoké energii, jejichž rychlost je blízká rychlosti světla, a kromě toho magnetické pole. Vysílaná inten-



zita závisí na třech faktorech: energii elektronů, jejich počtu a intenzitě magnetického pole. Šklovský však ukázal, že spektrum synchrotronové emise závisí jen od spektra energie elektronu. Spektrum elektronů formy

$$dN(E) \propto E^{-\gamma} dE$$

vede ke spektru hustoty toku rádiového zdroje

$$S \propto f^{-\alpha}.$$

Spektrální index  $\alpha$  je vázán s  $\gamma$  jednoduchou rovnicí

$$\alpha = \frac{\gamma - 1}{2}.$$

Jestliže vyjádříme rádiovou emisí jasovou teplotou místo hustotou toku, obdržíme spektrum stejné formy, avšak se spektrálním indexem zvětšeným o dvě jednotky

$$T \propto f^{-(\alpha + 2)}$$

Na mapě rádiové oblohy jsou patrné dvě skutečnosti: emise je velmi zhuštěná podél Mléčné dráhy, zejména ke galaktickému středu a teplota zůstává zvýšena ve směru pólů Galaxie, zejména na nízkých frekvencích.

To vedlo k rozeznávání — ve spojitě emisí Galaxie — emise galaktického hřebenu, tj. vlastní Mléčné dráhy, a emise téměř sférického hala, v němž je Galaxie ponořena.

Spektrum odvozené z rádiových map je dáno vzorcem

$$T \propto f^{-2,7},$$

kde  $T$  je jasová teplota a  $-2,7$  je spektrální index.

Toto spektrum se velmi liší od spektra oblasti  $H II$ , které se mění s  $f^{-2}$ , avšak vysvětluje dobře záření synchrotronové. Uvedený vzorec, spojující rádiové spektrum se spektrem energie elektronů, dává pro spektrum energie elektronu spektrální index 2,4. Je to právě hodnota spektrálního indexu protonů o vysoké energii, které tvoří větší část kosmických paprsků, jež je možno zjistit pomocí balónů a umělých družic. K teoretickému určení magnetického pole se používá zejména Zeemanova efektu na čáře 21 cm. Zjištěné hodnoty jsou od  $10^{-6}$  do  $10^{-6}$  gaussů. Je to hodnota magnetického pole v galaktickém disku. Pole má rozlohu asi 200 parsec na obě strany od galaktické roviny. Závěrem je možno říci, že za spojitou emisí galaktického disku, jejíž spektrum má spektrální index 2,4 v magnetickém poli  $10^{-6}$  gaussů jsou odpovědný relativistické elektrony. V halu je magnetické pole podle Šklovského 2—3krát slabší než v disku.

Studium spojitěho záření Galaxie přineslo jistotu, že existuje v Galaxii značný počet relativistických elektronů, o nichž víme, že jsou doprovázeny protony a jinými těžšími jádry o velké energii (kosmickými paprsky). Původ těchto kosmických paprsků není ještě jednoznačně znám, ale radioastronomie mohla přispět k osvětlení tohoto problému, zejména díky studiu supernov.

Je známo, že supernovy jsou jevem velmi vzácným. V naší Galaxii byly s jistotou pozorovány pouze tři. Nejznámější je z r. 1054. Druhá byla pozorována Tycho de Brahem 1572, a konečně třetí Keplerem

v r. 1604. Je zřejmé, že je obtížné celkově studovat zbytky supernov jen na třech případech. Naštěstí bylo však možno najít jiné supernovy, jichž exploze nebyla pozorována. I když astronomie je velmi stará věda, její trvání je zcela zanedbatelné ve srovnání s trváním vesmíru. Co představuje několik století ve srovnání s miliardami let Galaxie? Je jisté, že došlo k explozi jiných supernov, ačkoliv nebylo astronomů, kteří by je pozorovali. K explozi jiných supernov mohlo dojít později, avšak byly buď příliš slabé, nebo zakryté absorbující intergalaktickou hmotou.

Radioastronomie však dovoluje najít zbytky supernov. Vezměme např. rádiový zdroj Cassiopea A, nejintenzivnější na obloze. Když jeho poloha byla známa s určitou přesností, Baade a Minkowski použili palomarského dalekohledu, aby vyhledali viditelný objekt, který by bylo možno přiřadit k rádiovému zdroji. Našli však jen malá, velmi slabá vlákna, avšak přesto mohli pořídít jejich spektrum. Spektrum ukázalo jev zcela neočekávaný. Některá z vláken se pohybovala rychlostí 5000 km/s vzdalující se jedno od druhého, jako by pocházela z exploze těžké plynné hmoty. To vedlo Baadeho a Minkowského k závěru, že jde o zbytky supernovy. Rádiové spektrum se vysvětluje synchrotronovou emisí, avšak energie elektronů je nedostatečná k tomu, aby vedla k znatelnému světelnému záření. Ještě mnoho jiných rádiových zdrojů mohlo být přičteno na vrub zbytků supernov. Tyto rádiové zdroje se odlišují snadno od oblastí *H II* spektrem, které je netepelné, klesající se stoupající frekvencí. Jejich studium je velmi důležité, neboť přináší informace o jevech, které doprovázejí explozi hvězdy. Jedna z informací je urychlování elektronů až k energiím relativistickým: nacházíme vysvětlení rádiové emise.

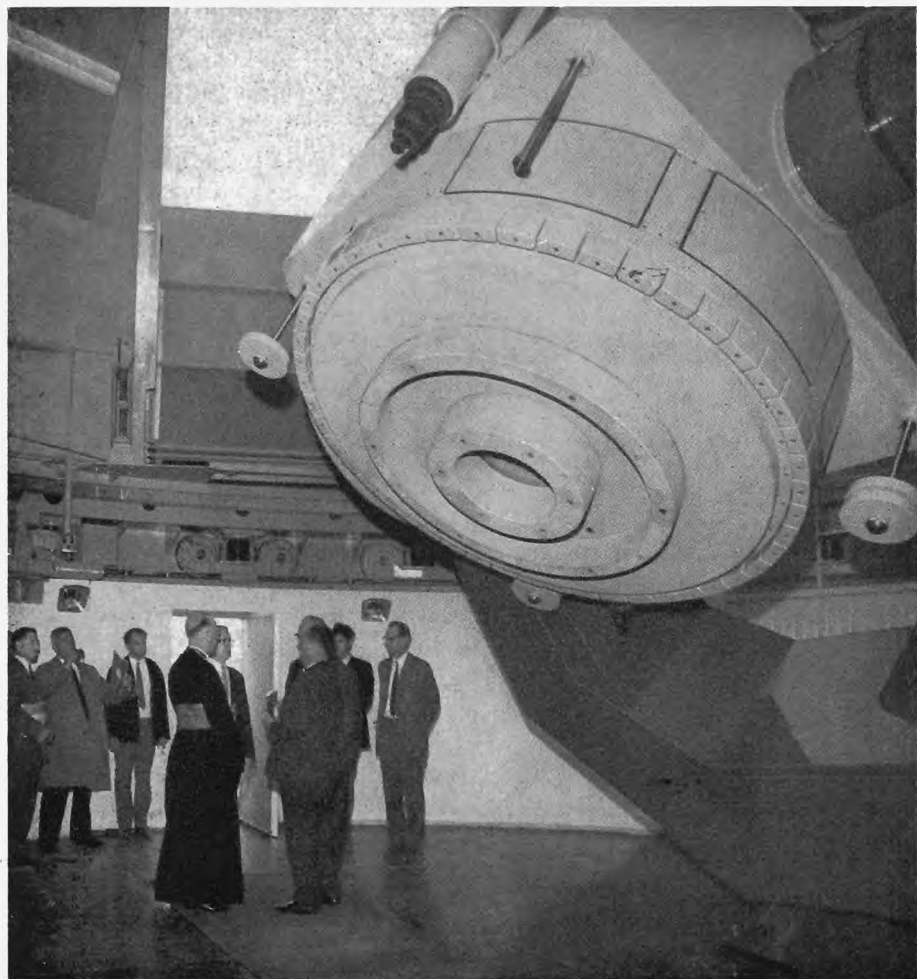
Supernovy nám vysvětlují nejen záření rádiových zdrojů, ale též spojitou emisí Galaxie. Magnetické pole obálky, vyvržené v době exploze a zmenšující se v důsledku expanze, dochází k okamžiku, kdy jeho intenzita je příliš slabá, aby zadržela relativistické elektrony, které se rozšíří po celé Galaxii.

Existují jiné zdroje relativistických elektronů v Galaxii? Soudí se, že ano. Zdá se zejména, že kosmické paprsky jiné než elektrony, mohou při cestě Mléčnou dráhou dát vzniknout relativistickým elektronům kolizí s atomy vodíku, nebo s protony v klidu. Tyto sekundární elektrony by mohly být důležitým zdrojem k vysvětlení spojitě rádiové emise Galaxie.

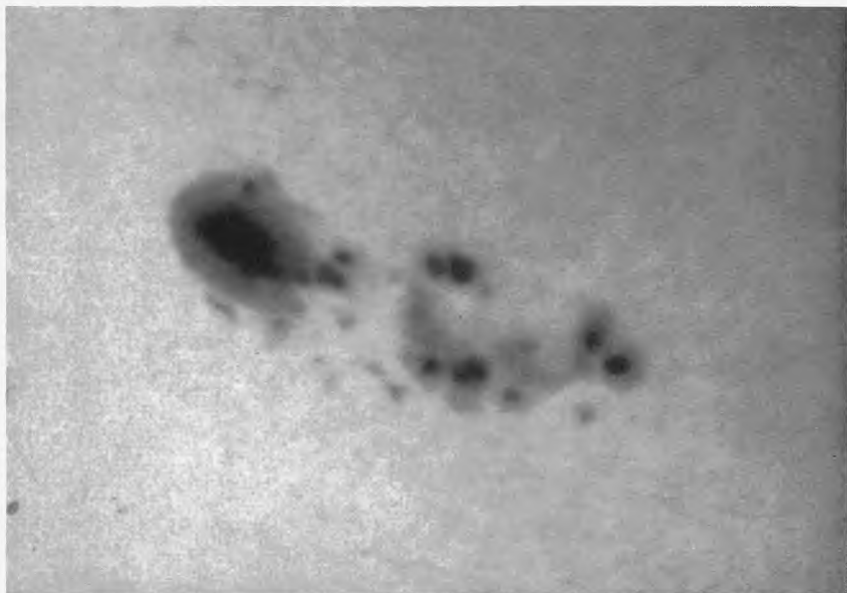
## Zprávy

### SEDMDESÁTINY ANTONÍNA BALLNERA

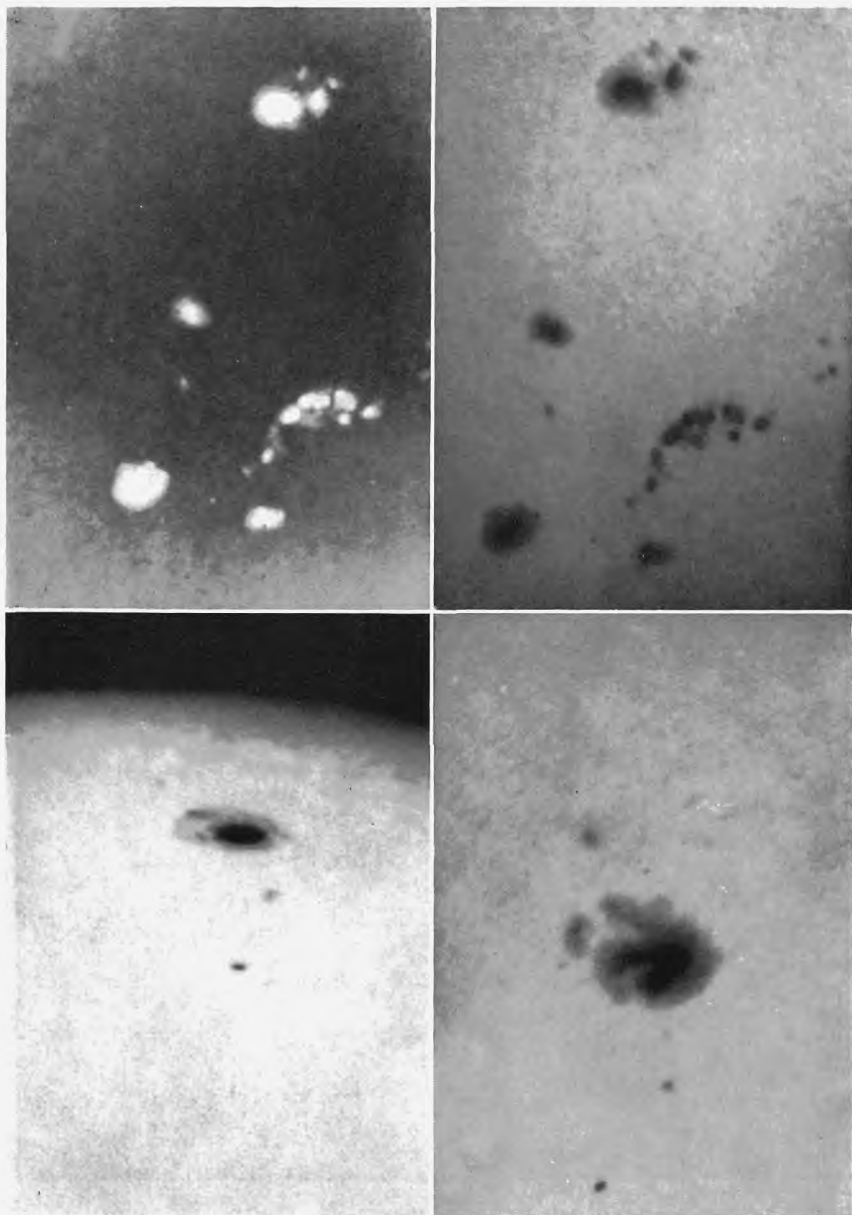
Napsat k sedmdesátinám profesora v. v. Antonína Ballnera ve Valašském Meziříčí stručný článek do posledního snad časopisu, který čte pravidelně, je úkol dosti nesnadný, protože jubilant je osobností se širokými zájmy, z nichž astronomie je sice na prvním místě, ale nikoliv jediná. Jubilant se narodil 20. února 1900 ve Vídni, po první světové válce studoval elektrotechniku v Praze. Učil na různých školách na Valašsku, až jej při práci s mladými lidmi zastihla zákeřná nemoc, která vedla k předčasnému odchodu do důchodu, v němž ho zastihuje i jeho letošní sedmdesátka.



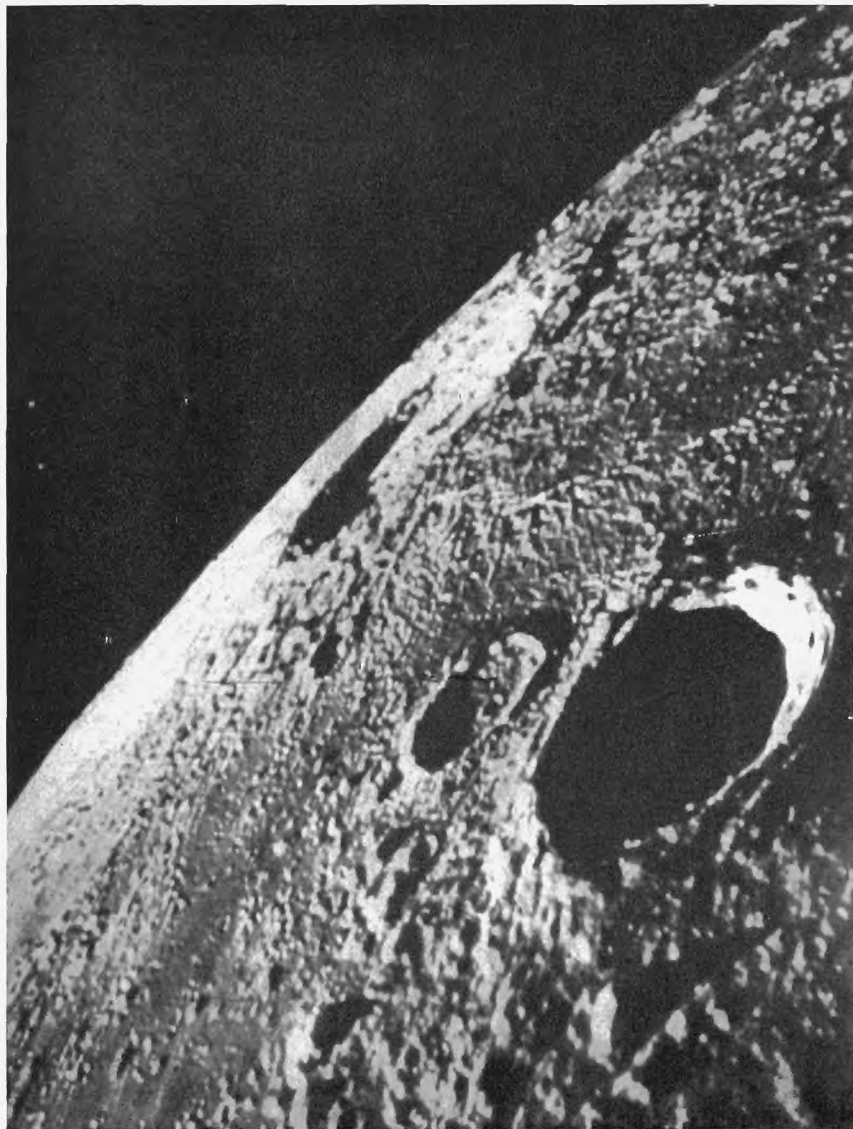
*Vnitřek kopule hvězdárny L. Figla s reflektorem o průměru zrcadla 150 cm.  
(Ke zprávě na str. 74.)*



*Nahoře je velká skvrna z 8. VI. 1969, dole skupiny skvrn ze 14. VI. 1969.  
(Ke zprávě na str. 75; foto Zd. Kratochvíl.)*



*Nahoře ukázka snímku zhotoveného z pozitivu (vlevo) a tentýž snímek z dubl-negativu (vpravo); skupina skvrn z 25. V. 1969. Dole je vývoj jedné skvrny 2. VII. (vlevo) a 5. VII. 1969 (vpravo). (Foto Zd. Kratochvíl)*



*Část měsíčního povrchu, jak jej zachytila kamera, umístěná na velitelské kabině kosmické lodi Apollo 12.*

Na svém pozemku ve Valašském Meziříčí na Stínadlech si zřídil v r. 1928 malou amatérskou observatoř, kterou případně nazval „kolna badajna“. Tam umístil svůj první „břejlák“, později nahrazený větším dalekohledem taktéž vlastní výroby. Objektivy si sám brousil. Ballnerovým snem byla však řádná hvězdárna, a on dovedl po tento svůj sen obětovat vše. Získal řadu dalších nadšených spolupracovníků a počet příznivců této myšlenky rostl den ode dne. Pak vyměnil svůj pozemek, aby na něm mohla vyrůst dnešní hvězdárna, založená r. 1949, sloužící dnes širokým zájmům veřejnosti, propagací astronomie i vážné odborné práci.

Vážíme si a máme rádi našeho „Tonka“ nejen pro jeho průkopnickou práci v astronomii na Valašsku, ale i pro jeho osobní vztahy k lidem. Přejeme mu hojnost zdraví do dalších let, a abychom ukončili tuto zdravici jeho humorem, který jej neopustil ani do dnešních dnů, připomínáme mu jeho vlastní slova při jeho šedesátce: „Možná, že jsem už dávno mrtev, a že mezi váma zde enem straším.“ Tož, straš — žij mezi námi co nejdéle! Mnogaja ljeta!

Vilém Hýbl

## Co nového v astronomii

### K O M E T A D A I D O - F U J I K A W A 1970a

První kometu letošního roku — 1970a — objevili podle zprávy dr. H. Hiroseho, ředitele hvězdárny v Tokiu, dva japonští astronomové, Daido a Fujikawa. Oba objevili kometu nezávisle, ale prakticky současně za svítání 27. ledna. Kometu se jevila jako difuzní objekt 8. hvězdné velikosti bez centrální kondenzace. Byla nalezena v souhvězdí Hadonoše. Z prvních pozorování počítali elementy předběžné dráhy T. Seki v Japonsku a B. G. Marsden v USA. Obě dráhy se jen velmi málo liší, dále uvádíme elementy Marsdenovy. Dráha je velmi zajímavá tím, že se kometu v době průchodu perihelem značně přiblížila ke Slunci. Kromě toho dráha komety 1970a je dosti podobná dráze komety

z roku 1577. Kometu byla nejbliže Zemí 14. února, tj. prakticky v době průchodu přísluním. Ve večerních hodinách 17. února procházela asi 1° jižně od Venuše. Vzhledem ke značnému přiblížení komety ke Slunci bylo možno očekávat její velkou jasnost (podle efemeridy 16. února asi  $-3,3^m$ ), ale vzhledem k blízkosti u Slunce bylo pozorování komety velmi obtížné.

$$\left. \begin{aligned} T &= 1970 \text{ II. } 15,806 \text{ EČ} \\ \delta &= 266,687^\circ \\ \Omega &= 29,996^\circ \\ i &= 100,126^\circ \\ q &= 0,06566 \text{ astr. jedn.} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

J. B.

### P E R I O D I C K Á K O M E T A K O P F F 1970c

Periodickou kometu Kopff nalezla E. Roemerová na snímcích, exponovaných 7. a 13. února t. r. Kometu byla v souhvězdí Panny velmi blízko místa předpověděného efemeridou. Měla stelární vzhled a jasnost asi  $19,6^m$ . Kometu Kopff byla objevena v roce 1906 a byla pozorována při návratech do perihele v letech 1919, 1926, 1932, 1939, 1945, 1951, 1958 a 1964. Kometu má oběžnou dobu 6,41522 roků (velká poloosa dráhy je

3,452557 astr. jedn.). Letos projde přísluním počátkem října, nejbliže Zemí bude počátkem května. Uvádíme elementy dráhy podle výpočtu G. Sitarského

$$\left. \begin{aligned} T &= 1970 \text{ X. } 2,40663 \text{ EČ} \\ \omega &= 162,76268^\circ \\ \Omega &= 120,38492^\circ \\ i &= 4,72412^\circ \\ q &= 1,5669914 \\ e &= 0,5461360 \end{aligned} \right\} 1950,0$$

J. B.

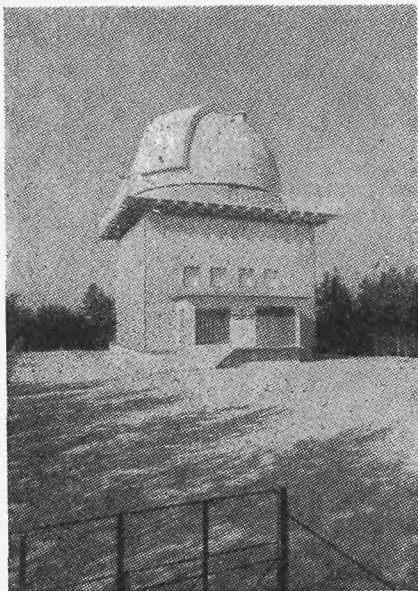
## K O M E T A P O N S - W I N N E C K E 1 9 7 0

Druhou letošní kometu — periodic-  
kou Pons-Winnecke — našla foto-  
graficky dr. Elisabeth Roemerová (Lu-  
nar and Planetary Observatory), kte-  
rá má již řadu let „monopol“ na  
úspěšné hledání slabých periodických  
komet. Kometa byla nalezena na sním-  
ku, exponovaném 3. února t. r. 229cm  
reflektorem Stewardovy hvězdárny na  
Kitt Peaku. Kometa byla v době na-  
lezení na rozhraní souhvězdí Komy  
Berenices a Boota a měla jasnost pou-  
ze 19<sup>m</sup> při stelárním vzhledu. Poloha  
i jasnost dobře souhlasily s efeme-  
ridou. Kometa byla objevena Ponssem  
již v roce 1819, ale pak byla pozoro-  
vána až r. 1858, kdy ji objevil Win-

necke. Výpočet dráhy ukázal, že jde  
o kometu periodickou, patřící k Ju-  
piterově rodině; nese jména obou obje-  
vitelů. Po zjištění krátkoperiodické  
dráhy byla pozorována při návratech  
do přísluní v letech 1869, 1875, 1886,  
1892, 1898, 1909 a pak již při každém  
návratu do perihelu s výjimkou v roce  
1957, kdy se jí nepodařilo nalézt. Pe-  
riodická kometa Pons-Winnecke má  
oběžnou dobu 6,3 roku. Letos bude  
nejblíže Zemi (0,656 astr. jedn.) v po-  
lovině července, kdy má mít jasnost  
asi 16,7<sup>m</sup>. Přísluním projde začátkem  
července, kdy bude vzdálena od Slu-  
nce 1,230 astr. jedn. J. B.

## N O V Á R A K O U S K Á H V Ě Z D Á R N A

Před časem (ŘH 9/1966, str. 165)  
jsme informovali čtenáře, že naši již-  
ní sousedé staví ve Vídeňském lese  
novou hvězdárnu. Uplynulo pět let od  
rozhodnutí dolnorakouské vlády za  
předsednictví dr. Leopolda Figla, vy-  
budovat novou hvězdárnu university  
ve Vídni jako dar k výročí 600 let od  
založení této university, a dne 25. zá-  
ří m. r. byla observatoř, která nese  
jméno Leopolda Figla, slavnostně ote-  
vřena. Při té příležitosti bylo uspo-  
řádáno sympóziu, jehož se zúčast-  
nilo kromě rakouských astronomů i 13  
odborníků ze států sousedících s Ra-  
kouskem a z Francie. Novou hvězdár-  
nu převzal prof. dr. J. Meurers, ře-  
ditel vídeňské universitní observato-  
ře. Nová hvězdárna leží asi 60 km  
jihozápadně od Vídně na 880 m vy-  
sokém kopci Mitterschöpfung. Je vyba-  
vena víceúčelovým reflektorem o prů-  
měru zrcadla 150 cm (Cassegrain,  
coudé a Ritchey-Chrétien), jehož opti-  
ka byla vyrobena firmou C. Zeiss  
(Oberkochen), montáž a elektrické  
zařízení dodaly závody Rademakers  
N. Y. a Weseman v Holandsku. J. B.



Observatoř L. Figla

## N O V A V G A L A X I I M 3 3

Podle sdělení dr. M. Schmidta (Ca-  
lifornia Institute of Technology,  
USA) objevil C. Kowal na hvězdárně  
na Mt Palomaru pravděpodobně no-

vou hvězdu ve známé spirálové gala-  
xii M 33 (NGC 598) v souhvězdí Troj-  
úhelníka. Hvězda byla objevena na  
snímku, exponovaném 4. listopadu



1969 v 7h45<sup>m</sup> SEČ; v tu dobu byla její vizuální jasnost 18<sup>m</sup>. Na negativu, exponovaném 11. listopadu m. r., měla nova jasnost (viz.) 19<sup>m</sup>. Objekt je 126" západně a 41" jižně od oblasti

H II satelitní galaxie NGC 604, jejíž souřadnice [1950,0] jsou:

$$\alpha = 1^{\text{h}}31,6^{\text{m}} \quad \delta = +30^{\circ}32'$$

IAUC 2195

## SUPERNOVA V NGC 1058

O objevu supernovy v NGC 1058 jsme referovali v RH 2/1970 (str. 35). Astronomové astrofyzikální hvězdárny v Asiagu, F. Bertola, F. Ciatti a L. Rosino, uveřejnili další podrobnosti. Supernova byla pozorována fotograficky v Asiagu v době od 2. do 11. prosince 1969 pomocí Schmidtových komor o průměru 40 cm a 67 cm. V uvedené době se jasnost supernovy pohybovala mezi 13,40<sup>m</sup> a 12,80<sup>m</sup>, ma-

xima jasnosti dosáhla velmi pravděpodobně 4. prosince 1969. Barevný index *U-B* se měnil v době od 6. do 11. prosince mezi -0,65<sup>m</sup> a -0,55<sup>m</sup>, index *B-V* v téže době mezi 0,00<sup>m</sup> až -0,10<sup>m</sup>. Spektrogramy, získané 122cm reflektorem mezi 5. a 10. prosincem 1969, ukazovaly typická spektra supernov s emisními čarami v oblastech vlnových délek 6600—6400, 5000—4750 a 4700—3800 Å. IAUC 2196

## DEFINITIVNÍ OZNAČENÍ KOMET PROŠLÝCH PŘÍSLUNÍM V ROCE 1968

Definitivní označení	Předběžně označení	Jméno komety (P/periodická)	Příchod přísluním
1968 I	1967n	Ikeya-Seki	25. února
1968 II	1967i	P/Schwassmann-Wachmann 2	14. března
1968 III	1968f	Wild	31. března
1968 IV	1968a	Tago-Honda-Yamamoto	16. května
1968 V	1968b	Whitaker-Thomas	4. června
1968 VI	1968c	Honda	7. srpna
1968 VII	1968d	Bally-Clayton	20. srpna
1968 VIII	1968h	P/Perrine-Mrkos	1. listopadu
1968 IX	1968e	Honda	3. listopadu

IAUC 2196

## JEDNODUCHÉ FOTOGRAFOVÁNÍ SLUNCE

Některé zajímavé úkazy ve fotosféře, jako např. světlé prstence kolem skvrn, se malými přístroji jen obtížně pozorují a fotografují. Proto jsem se rozhodl použít metody zvyšování kontrastu.

Fotografoval jsem Flexaretem za okulářem dalekohledu ETA 40X50. Průměr obrázku Slunce na negativu byl 29 mm. Použil jsem ortochromatický film Dokument B citlivosti 4<sup>o</sup> DIN a červený filtr R 1. Spektrální citlivost filmu spolu s propustností filtru vymezuje poměrně úzkou spektrální oblast v oranžové barvě, což značně potlačuje barevnou vadu opti-

ky a také zmenšuje vliv ovzduší na kvalitu snímků. Expoziční doba je 1/400 sec.

Přestože použitý film má značnou strmost, je výhodné zvýšit kontrast, protože je nutno silně zvětšovat. Proto jsem z negativu pořídil nejprve 5krát zvětšený pozitiv na film Dokument A. Překopírováním tohoto pozitivu na stejný fotografický materiál vznikl dublnegativ, který byl značně kontrastnější. Výhodou je, že použité filmy jsou běžně dostupné a velmi levné. Z dublnegativu jsem zhotovil normální pozitivy. Několik snímků je v příloze. Zd. Kratochvíl

## J E Š T Ě O P U L S A R U N P 0 5 3 2

O objevu tohoto pulsaru jsme přinesli zprávu v *RH* 3/1969 (str. 60). Od té doby byly uveřejněny některé další údaje o tomto objektu. W. J. Cocke, M. J. Disney a D. J. Taylor (Steward Observatory) oznámili, že pulsar a Krabí mlhovinu pozorovali 15. a 16. ledna 1969 fotoelektricky 91cm reflektorem v optickém oboru. Určili polohu *NP 0532* — 5" severně a 4" východně od jižní hvězdy dvojhvězdy v centru mlhoviny. Chyba v poloze je  $\approx 5''$ . Byla také určena geocentrická perioda primárních pulsů 33,095 ms a byly zjištěny i sekundární pulsy přibližně v polovině intervalu pulsů primárních. Ve vrcholu pulsu byla změřena vizuální jasnost objektu 15<sup>m</sup>, průměrná jasnost je 18<sup>m</sup>.

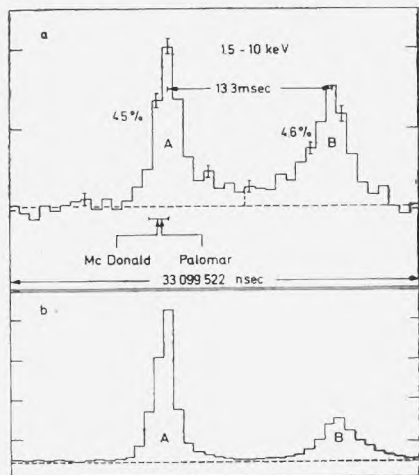
Optickou pulsací *NP 0532* potvrdili na McDonaldově hvězdárně Nather, Warner a MacFarlane. Geocentrická perioda 19. ledna 1969 byla podle těchto autorů 33,09545 ms. Podobně potvrdili optické pulsave R. Lynds, S. P. Maran, D. Trumbo, G. Grueff a J. de Veny na americké Národní hvězdárně Kitt Peak. Pozorovali pulsar 20. ledna 1969 fotoelektrickým fotometrem umístěným na 213cm reflektoru a lokalizovali vznik pulsů do jižní složky centrální dvojhvězdy. Dále zjistili, že perioda optických pulsů je totožná s periodou pulsů rádiových. Spektrum objektu ukázal pouze spojité spektrum bez význačných čar.

Spektrum jižní složky centrální dvojhvězdy v Krabí mlhovině získal 11. ledna 1969 i S. van den Bergh (Mt Wilson and Palomar Obs.) pětimetrovým Haleovým reflektorem v Cassegrainově ohnisku. Spektrum v oboru vlnových délek 3600—4600 Å ukázalo kontinuum bez čar, na němž však byly superponovány emisní čáry ze zbytku expandující supernovy. K těmže výsledkům došel už v roce 1942 R. Minkowski, když exponoval spektrum Krabí mlhoviny.

Během minulého roku byl pulsar *NP 0532* podrobně sledován 300metrovým radioteleskopem observatoře Arecibo. Z pozorování bylo zjištěno, že pulsy se mění v periodě asi 3 měsíce s amplitudou asi 0,6 ms. Tuto

skutečnost lze vysvětlit předpokladem, že pulsar tvoří s dalším tělesem dvojici, obíhající kolem společného těžiště. Předpokládá-li se hmota pulsaru rovná hmotě sluneční, pak druhé těleso by mělo hmotu zhruba rovnou hmotě zemské a pohybovalo by se ve vzdálenosti asi 0,4 astr. jedn. od pulsaru.

Během minulého roku se také ověřil předpoklad, že *NP 0532* emituje pulsy v oboru rentgenového záření. Potvrdilo se to již 13. března, kdy ve White Sands (Nové Mexiko) startovala raketa Aerobee, vybavená detektory pro obor záření 1—10 Å, odpovídající oboru energií 1—13 keV; detektory byly po dobu 40 vteřin naměřeny na Krabí mlhovinu. Z této oblasti byly zjištěny pulsy rentgenového záření, přesně odpovídající pulsům v oboru vizuálním a rádiovém. Později se uskutečnil další raketový výstup a současně byl pulsar *NP 0532* pozorován opticky McDonaldově hvězdárně a na observatoři na Mt Palomar; byla zjištěna dokonalá shoda pulsů v oboru vizuálním a rentgeno-



*Profil pulsů pulsaru NP 0532. Nahoře (a) v oboru měkkého rentgenového záření, dole (b) v oblasti optického spektra.*

vém. Koncem minulého roku byla k dispozici měření až do oboru energií 100 keV, tj. do oblasti tvrdého rentgenového záření. Také v oblasti rentgenového záření bylo zjištěno, že asi za 13,3 ms po hlavních pulsech následují pulsy sekundární, což je v dobré shodě s pozorováními optickými i rádiovými. Současně se ukázalo, že perioda pulsací není konstantní, ale že se zvětšuje asi o 36,5 ns za den. Tyto změny periody pulsací jsou stejné jak v optickém, tak rádiovém i rentgenovém oboru spektra.

Velice zajímavé je také sdělení G. J. Fishmana, F. R. Hardnera a R. C. Haymese, kteří zpracovali dřívější měření Krabí mlhoviny v oboru energií 35–500 keV, získaná rentgenovým teleskopem, vynesným 4. června 1967 balónem do výšky 43 km. V uvedeném

oboru byly zjištěny pulsace s periodou, odpovídající periodě určené pro toto datum lineární extrapolací. Zjištěné výsledky jsou velice cenné, protože prokazují, že během více než dvou roků nedošlo u *NP 0532* k žádným náhlým změnám v pulsaci.

K důležitým výsledkům došli také F. W. Floyd, L. S. Glass a H. W. Schnopper, kteří zjistili, že intenzita primárních a sekundárních pulsů závisí na vlnové délce. Poměr intenzit obou složek pulsů se posunuje se vzrůstající frekvencí ve prospěch složky sekundární. Je-li v rádiovém oboru poměr intenzity sekundárního pulsu k intenzitě primárního pulsu roven 0,25 : 1, pak tento poměr se zvětšuje v optické oblasti a v oboru měkkého Rentgenova záření až na 1,7 : 1 v oblasti tvrdého rentgenového záření. J. B.

## OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V LEDNU 1970

*OMA* 50 kHz; *OMA* 2500 kHz; *OLB5* 3170 kHz; *Praha* 638 kHz (Rozhlas); *DIZ* 4525 kHz (Nauen, NDR). — Vysvětlení k tabulce viz *ŘH* 1/1970 (s. 23).

Den	J. D. 2440+	<i>OMA</i> 50	<i>OMA</i> 2500	<i>OLB5</i>	<i>Praha</i>	<i>DIZ</i>	<i>TU2-TUC</i>	<i>TU1-TUC</i>
3. I.	589,5	0000	0000	0012	0000	9999	9870	9916
8. I.	594,5	0000	0000	0012	0000	9999	9880	9919
13. I.	599,5	0000	0000	0012	0000	9999	9890	9922
18. I.	604,5	0000	0000	0012	0000	9999	9900	9926
23. I.	609,5	0000	0000	0012	0000	9999	9910	9930
28. I.	614,5	0000	0000	0012	0000	9999	9920	9940

Změna času *OLB5* souvisí s nově přijatou velikostí zpoždění v kabelu k vysílači. V. Ptáček

## Aprilové aktuality

### ASTROLOGIE NA POMOC NEBESKÉ MECHANIKY

Lety umělých družic a kosmických sond poukázaly ještě výrazněji na neudržitelný stav nebeské mechaniky, která s největšími obtížemi řeší pohyb dvou nebodových těles na základě znalostí dnes už zcela zastaralých gravitačních zákonů, z nichž mnohé byly schváleny dokonce už v 17. století, a neodpovídají zdaleka potřebám doby. Jak známo, již přibírá ní třetího tělesa naráží na takové obtíže, že nebesčí mechanici se zbaběle utíkají o pomoc k samočinným počítačům, nemyslicím to robotům,

jmž bychom tak záhy byli vydáni na milost a nemilost. A v této kritické chvíli přichází jako na zavolanou nejdynamičtější ze všech věd, tolik populovaná a zesměšňovaná astrologie, aby nezištně vypomohla své strádající družce, nebeské mechanice.

Skupina zahraničních badatelů uveřejnila v týdeníku *Astrologische Nachrichten* základní principy tzv. inverzní astrologie, čili hvězdopravectví naruby. Hlavní myšlenka, jak už to bývá, je geniálně prostá. Jestliže jsou dokázány vlivy nebeských těles na

individuální osud člověka, pak lze proces vytvoření horoskopu obrátit, tj. začít osudem člověka a vypočítat odtud postavení planet, hvězd, komet, družic atd. v okamžiku jeho zrození. Praktické zkoušky nedaly na sebe dlouho čekat. Vezmeme-li osud nějaké význačné osobnosti, jež je veřejně známa, dá se odtud snadno odvodit, jaké bylo postavení planet ve chvíli, kdy se osobnost narodila. Pro spojitě sledování drah nebeských i umělých těles stačí tedy mít potřebnou zásobu dat proslulých osobností či vašich známých, a zbytek jest již rutinní astrologickou záležitostí, vhodnou jako cvičení pro začátečnický. Jistou nevýhodou je, že metoda dává zatím nejlepší výsledky pro léta dávno uplynulá, neboť osud osob tehdy zrozených jest již více méně uzavřen. Potíže rostou, blížíme-li se k současnosti, a dráhy nebeských těles, odvozené z rozboru osudů nemluvnat, jsou již velmi nespolehlivé. Ovšem to je nepatrný nedostatek, neboť stačí pohlednout na oblohu, a vidíme, kde jsou nebeská tělesa právě teď. Před několika dny či týdny nemohla být od dnešních pozic nikterak příliš daleko.

Větší potíže nastávají, chceme-li počítat pohyby družic, planet, létajících talifů a nelétajících přiborů do budoucnosti. Neboť jaký bude osud nemluvnat, narozených příští týden,

měsíc či století, lze sotva odhadnout, a do výpočtu by se nám vloudily třeba i chyby.

Pro tento účel přišla skupina zahraničních badatelů s další geniální myšlenkou. Jsou-li osudy lidí ovlivňovány hvězdami, není-liž pak přirozeno předpokládat, že pohyby hvězd jsou ovlivněny lidskými osudy? A z tohoto odvážného, nicméně logického skoku plyne recept jednodušší. Vezmu polohu člověka a osud hvězdy, sestrojím horoskop, a vidím jako na dlaní nejen budoucí dráhu, ale i fyzikální budoucnost hvězdy, tj. svítivost, průběh termonukleárních reakcí, teploty, opacitu, proměny spektra, a to vše přesněji, rychleji, a hlavně s menší námahou, než když odcizení astrofyzikové počítají své beztoho bludné modely.

Nová inverzní astrologie navazuje tak na nejlepší tradice a zároveň hledí světlé budoucnosti vstříc. Snad tyto zahraniční výzkumy přesvědčí i naše nevěřící Tomáše, že v zájmu dobrého jména naší astrologie je neváhat a připojit se k tomuto světovému proudu. Zanechme všech malicherných sporů tak, abychom za rok na stránkách této pravidelné aprílové přílohy našeho časopisu mohli nejen referovat o praktických příkladech použití objevených myšlenek, ale též o domácím přínosu do pokladnice světového pokroku. g

## SYMPOZIU M O SLUNEČNÍCH MAGNETICKÝCH POLÍCH

Sympóziu č. 43 Mezinárodní astronomické unie „Sluneční magnetická pole“, plánované dr. Z. Švestkou, předsedou 10. komise (předseda sym-

pózia R. F. Howard), se bude konat v Paříži (Francie), od 32(1) srpna do 4. září 1970.

*Inform. Bull. IAU No. 23, 56*

## ZPRÁVA O 270cm REFLEKTORU MCDONALDOVY HVĚZDÁRNY

Dr. Harlan J. Smith, ředitel McDonaldovy observatoře (Texaská univerzita, USA), sdělil v cirkuláři Mezinárodní astronomické unie č. 2209: „Vzhledem k velmi přehnaným a nesprávným pověstem o těžkém poškození 270cm (107palcového) reflektoru McDonaldovy observatoře by mohla astronomickou veřejnost zajímat sou-

časná skutečnost. Dne 5. února krátce před půlnocí místního času nově přijatý zaměstnanec vypálil z bezprostřední blízkosti sedm výstřelů do vrchní strany primárního zrcadla z taveného křemene. Použil přitom 9mm pistole, kterou si zřejmě přinesl ze svého předchozího domova na severu. Jako nepříčetný byl místními

úřady umístěn ve státním blázinci. Poškození zrcadla kulkami a několika předběžnými údery kladivem bylo neobvykle malé. Poškození je omezeno na malé krátery o průměru 3—5 cm které zmenšují výkon zrcadla asi o 1 % a zřoubují jen velmi malý rozptyl světla. Zkoušky zrcadlové plochy a Foucaultova zkouška, provedené páný D. Davidsonem a dr. R. Tul-

lem, optiky odpovědnými za výrobu zrcadla, ukazují, že nenastala žádná změna tvaru obrazu. Astronomická pozorování všeho druhu jsou touto tragickou epizodou v podstatě nedotčena; pozorovací program dalekohledu pokračoval hned následující noci a získané fotografie (kvasarových polí) patří k doposud nejlepším snímkům přístroje po roce jeho provozu.

## PTOLEMAIOVY TABULKY PŘÁVĚ VYŠLY

Oblíbená příručka pro širší vrstvy vychází letos již v 2327., zcela přepracovaném vydání. Nezbytnou pomůckou pro bezchybný výpočet aspektů, domů a znamení právě vydalo Vše lidové nakladatelství. Novinka: úplné epicykly a deferenty pro Urana, Neptuna a Pluta, jakož i pro některé známější quasary (za předpokladu kosmologického rudého posuvu). Chcete-li, aby se na vás dostalo toto jedinečné individuální dílo antických odborníků, neobjednávejte si je —

probůh — u PNS, nýbrž nejlépe osobně v pasáži Almagest, Aristarchova 3,14159. I když dílo je určeno především odborníkům, nemělo by chybět v knihovně žádného astrologa-amatéra. K jeho pochopení stačí elementární znalosti středoškolské matematiky, plošných integrálů, teorie grup a kongruencí, variačního počtu, mechaniky kontinua, holografie a termodynamiky. Také povrchní znalost řečtiny není čtenářům v žádném případě na škodu. g

## Úkazy na obloze v květnu

*Slunce* vychází 1. května ve 4<sup>h</sup>38<sup>m</sup>, zapadá v 19<sup>h</sup>18<sup>m</sup>. Dne 31. května vychází ve 3<sup>h</sup>57<sup>m</sup>, zapadá v 19<sup>h</sup>59<sup>m</sup>. Za květen se prodlouží délka dne o 1 hod. 22 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 7°. Dne 9. května bude u nás pozorovatelný dosti vzácný úkaz, přechod Merkura před slunečním kotoučem. První kontakt nastane v 5<sup>h</sup>20<sup>m</sup> SEČ, druhý v 5<sup>h</sup>23<sup>m</sup>, třetí ve 13<sup>h</sup>09<sup>m</sup> a čtvrtý ve 13<sup>h</sup>12<sup>m</sup>. Vstup Merkura na sluneční kotouč nastane tedy asi hodinu po východu Slunce. Úkaz bude dobře pozorovatelný dalekohledy, používanými k pozorování slunečních skvrn. Podrobnosti o úkazu nalezneme ve Hvězdářské ročence 1970 (str. 80 až 82).

*Měsíc* je 5. května v 16<sup>h</sup> v novu, 13. května v 11<sup>h</sup> v první čtvrti, 21. května v 5<sup>h</sup> v úplňku a 28. května v 0<sup>h</sup> v poslední čtvrti. V odzemí bude Měsíc 13. května, v přízemí 25. května. Kolem půlnoci 21./22. května bude pozorovatelný zakryt hvězdy 2,9 vel.  $\tau$  Scorpii Měsícem. Vstup hvězdy za měsíční kotouč bude pro-

bíhat v Praze nízko nad obzorem, v Hodoníně nastane ve 23<sup>h</sup>20<sup>m</sup>. Výstup nastane v Praze v 0<sup>h</sup>06<sup>m</sup>, v Hodoníně v 0<sup>h</sup>11<sup>m</sup>. V květnu dojde také ke dvěma apulsům jasných hvězd s Měsícem: 14. V. ve 2<sup>h</sup> bude apuls Regula s Měsícem a 21. V. ve 21<sup>h</sup> apuls Antara s Měsícem. Během května nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 7. V. v 18<sup>h</sup> s Venuší a ve 20<sup>h</sup> s Marsem, 17. V. ve 3<sup>h</sup> s Uranem, 19. V. v 0<sup>h</sup> s Jupiterem a 21. V. v 7<sup>h</sup> s Neptunem.

*Merkur* je pozorovatelný v prvních dnech května na večerní obloze krátce po západu Slunce. Dne 1. května zapadá ve 20<sup>h</sup>27<sup>m</sup>, 5. května v 19<sup>h</sup>59<sup>m</sup>. V uvedeném období se bude jasnost Merkura zmenšovat z +2,1<sup>m</sup> na +2,8<sup>m</sup> a v dalekohledu spatříme velice úzký srpek planety. Dne 9. května je Merkur v dolní konjunkci se Sluncem, ve dnech 17. a 29. května nastanou konjunkce Merkura se Saturnem. Dne 19. května je Merkur v odsluní.

*Venuše* je pozorovatelná na večerní obloze. Počátkem měsíce zapadá

ve 21<sup>h</sup>28<sup>m</sup>, koncem měsíce ve 22<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. Planeta má jasnost  $-3,4^m$ . Dne 6. května v 8<sup>h</sup> nastane konjunkce Venuše s Aldebaranem, 9. května v 11<sup>h</sup> konjunkce Venuše s Marsem. Dne 21. května je Venuše v přísluní.

*Mars* je v souhvězdí Býka a zapadá krátce po západu Slunce: 1. května ve 21<sup>h</sup>53<sup>m</sup>, 31. května ve 21<sup>h</sup>35<sup>m</sup>. Planeta má jasnost  $+1,9^m$ . Dne 3. května ve 22<sup>h</sup> nastává konjunkce Marsu s Aldebaranem.

*Jupiter* je v souhvězdí Panny a je nad obzorem až do časných ranních hodin. Dne 1. května zapadá ve 4<sup>h</sup>29<sup>m</sup>, dne 31. května ve 2<sup>h</sup>24<sup>m</sup>. Jupiter má jasnost asi  $-2,0^m$ .

*Saturn* je v souhvězdí Berana. Protože však je 3. května v konjunkci se Sluncem, není po celý měsíc pozorovatelný.

*Uran* je v souhvězdí Panny. Nejvhodnější pozorovací podmínky jsou ve večerních hodinách, kdy planeta kulminuje. Počátkem května zapadá ve 3<sup>h</sup>39<sup>m</sup>, koncem měsíce již v 1<sup>h</sup>39<sup>m</sup>. Uran má jasnost  $+5,8^m$ .

*Neptun* je v souhvězdí Vah. Protože je planeta 21. května v opozici se Sluncem, je nad obzorem po celý měsíc téměř celou noc. Neptun má jasnost  $+7,7^m$ . Neptuna, stejně tak jako Urana, můžeme vyhledat podle mapek, které byly otisknuty v *RH* 2/1970, str. 39.

*Meteory.* V odpoledních hodinách 5. května nastává maximum činnosti meteorického roje  $\eta$ -Akvarid; trvání tohoto roje je asi 18 dní, maximální hodinová frekvence asi 15 meteorů. Ze slabých rojů mají 8. května maximum činnosti  $\beta$ -Delfinidy. *J. B.*

## O B S A H

V. Vanýsek: Vliv hmoty na změnu frekvence záření — A. Tlamicha: Mapování Slunce na rádiových vlnách — J. Olmr: Galaktická radioastronomie — Zprávy — Co nového v astronomii — Aprílové aktuality — Úkazy na obloze v květnu

## C O N T E N T S

V. Vanýsek: Relation between Mass and Frequency of the Radiation — A. Tlamicha: Solar Investigations on the Wavelength 3.5 mm and 2 cm — J. Olmr: Galactic Radioastronomy — Notes — News in Astronomy — Phenomena in May

## С О Д Е Р Ж А Н И Е

В. Ваньсек: Отношение между массой и частотой излучения — А. Тламича: Исследование Солнца на длине волны 3,5 мм и 2 см — И. Олмр: Галактическая радиоастрономия — Сообщения — Что нового в астрономии — Явления на небе в мае

● Koupím dobrý objektiv  $\varnothing$  50–70 mm,  $f = 800$ –1000 mm. — Miroslav Mikulášek, Brno 15, Skorkovského 34.

● Koupím monarovou soupravu. — Jar. Čefovský, Třebihošť 52, okr. Trutnov.

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon red.), J. Grygar, O. Hlad, F. Kadavý, M. Kopecký, B. Maleček, L. Miler, O. Obůrka, J. Štohl; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství Orbis, n. p., Vlnohradská 46, Praha 2. Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávký 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, Švédská 8, Praha 5, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 25. února, vyšlo v dubnu 1970.



*Oblast přistání kosmické lodi Apollo 13 v blízkosti kráteru Fra Mauro. Start Apolla 13 byl odložen na 11. dubna a mají se ho zúčastnit kosmonauti J. Lovell, T. Mattingly a F. Hais. — Na čtvrté straně obálky je snímek kráteru Ciolkovskij, jak jej zachytila kamera z Apolla 8.*

