

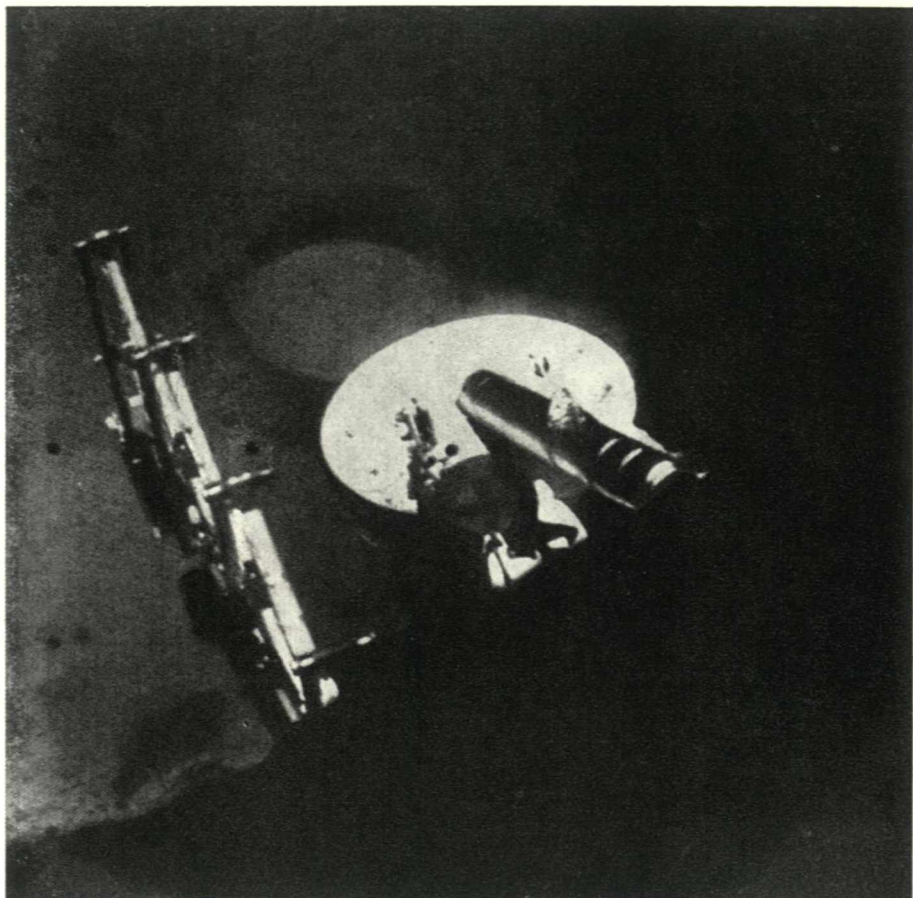
9/1967

^vŘíše ^vHVĚZD



Z OBSAHU: Venuše středem pozornosti — Jádru Galaxie — Vulfova síť v astronomii —
Nové názory na vznik tektitů — Co nového v astronomii — Nové knihy
a publikace — Úkazy na obloze v říjnu

Kčs 2



SURVEYOR III měkce přistál 20. dubna t. r. na měsíčním povrchu asi po 65 hodinách letu z Kennedyho mysu. Sonda dopadla do oblasti Oceanu Procellarum jen asi 4 km od určeného místa a kromě zařízení k snímání a přenosu fotografií svého okolí byla vybavena speciálním mechanickým zařízením („mechanická lopata“), ovládaným ze Země, jehož úkolem bylo vyhrabání brázdy v měsíčním povrchu. Jak je jistě známo z tiskových zpráv, pokus se plně zdařil. Horní snímek ukazuje otisk jedné z přistávacích podložek na povrchu Měsíce při dopadnutí sondy, dále tuto podložku, část „mechanické lopaty“ a část vyryté brázdy. (Snímek vyslala sonda 26. dubna.) Obrázek na první straně obálky zachycuje část „mechanické lopaty“ a kus vyryté brázdy; fotografie byla vyslána Surveyorem III dne 1. května 1967.

Marcel Grün:

VENUŠE STŘEDEM POZORNOSTI

V červnu letošního roku bylo postavení planet Země a Venuše opět výhodné ke startu kosmické sondy. Vzhledem k současnému stavu techniky je nutno při startu meziplanetárních raket mít na zřeteli jednak minimální startovní rychlost a jednak požadavek co nejkratšího letu. Podle výpočtů, které u nás provedli Lála a Vítek na počítači GIER, bylo nejmenší rychlosti zapotřebí při startu 11. června t. r. — 2,42 km/s, tj. 11,23 km/s ve výši 200 km. Odpovídající doba letu je však nejdelší z celého „okna“ — 144 dny. Na obr. 1 je dráha sondy k Venuši, typická pro letošní období, jak ji oba autoři spočítali. Očekávalo se, že po nevyužitém startovním oknu pro let k Marsu počátkem roku si to obě velmocí „vynahradí“. Skutečnost splnila očekávání.

Dne 12. 6. 1967 startovala v 2^h 40^m SČ sovětská nosná raketa s těžkou umělou družicí Země, ze které odstartovala meziplanetární stanice Venera-4 směrem k Venuši. O aparatuře agentura TASS neuvedla žádné podrobnosti. Známa je pouze váha, 1106 kg. Soudí se však všeobecně, že v SSSR se konečně pokusí splnit program, který se jim už několikrát nevydařil a provedou tvrdé přistání na povrchu planety. Za 12 hodin po startu zachytila observatoř v Jodrell Bank první signály sovětské sondy. Podle odhadu doletí Venera-4 k Venuši počátkem listopadu t. r.

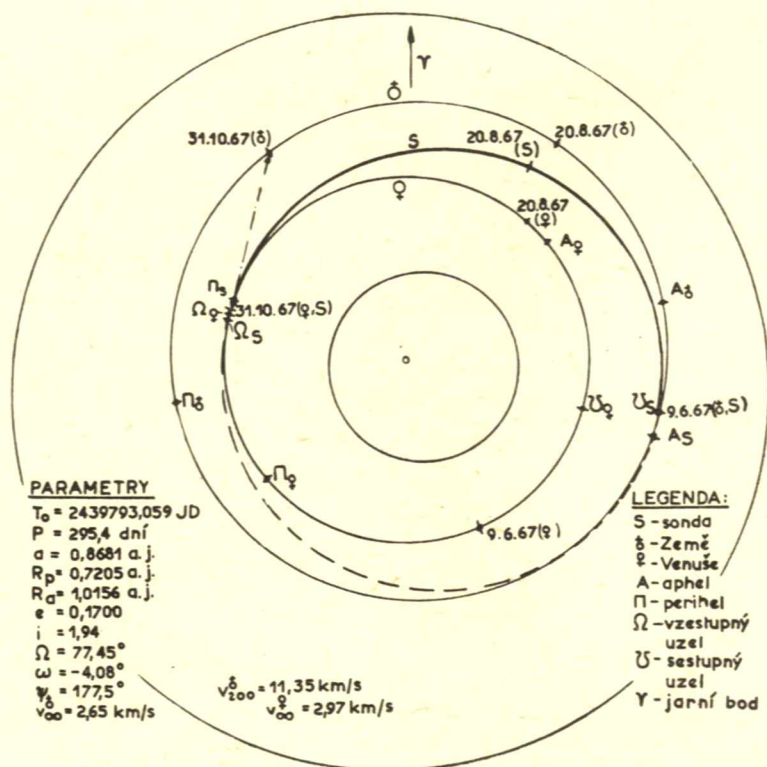
Dva dny poté, 14. června v 6^h 01^m SČ byla po čtvrt hodinovém odkladu vypuštěna americká raketa Atlas-Agena D s americkou sondou Mariner-5. Druhý stupeň uvedl nejprve sondu na parkovací dráhu, po 14 minutách byl znovu uveden v činnost a umístil Marineru na předběžnou dráhu, která by vedla ve vzdálenosti asi 680 000 km od Venuše. Protože však byl naplánován průlet ve vzdálenosti pouhých 5000 km od povrchu planety, musela být provedena korekce dráhy. V noci z 19. na 20. června byl na dobu asi 18 vteřin zapojen korekční motor a dráha byla upravena tak, aby Mariner prolétl kolem planety dne 19. října v minimální vzdálenosti 3000 km. V okamžiku korekce byla sonda vzdálena 1 576 000 km od Země a pohybovala se vzhledem k ní rychlostí asi 3 km/s. Let probíhá nyní podle plánu (zpočátku měla sonda potíže s orientací: čidlo Slunce se zaměřilo na Zemi a čidlo hvězdy Canopus dlouho nemohlo najít svůj cíl).

Mariner-5 je doslova „z ušetřeného materiálu“, neboť byl vyroben z technického duplikátu sondy Mariner-4 z roku 1964, která letěla k Marsu. Pro let k Venuši byla sonda jen mírně modifikována. Bylo nutno natočit směrovanou anténu opačným směrem, zajistit potřebný tepelný režim (aby nedošlo k přehřívání aparatury, jako se stalo u Marineru-2), a překlopit sluneční panely.

Centrální těleso Mariner-5 má tvar nízkého osmibokého hranolu a měří napříč 75 cm. Výška sondy je 290 cm, rozpětí panelů se slunečními bateriemi 5,5 m a váha 245 kg. Čtyři lopatky (113×90 cm) mají celkem 17 640 slunečních buněk (plocha asi 4 m²). U Země produkují výkon 370 W a ve vzdálenosti Venuše stoupne tato hodnota až na 550 W. Na vrcholku „pyramidy“ přístrojového bloku je umístěna eliptická směřovaná anténa (53×116 cm), kterou je možno fixovat ve dvou polohách. O správnou orientaci sondy se starají senzory Canopa, Slunce, Země a u Venuše též senzor jejího terminátoru. Zprávy jsou v první fázi letu předávány rychlostí 33,33 bit/s a ve větších vzdálenostech 8,33 bit/s. Mariner-5 byl navržen laboratořemi Jet Propulsion (JPL) v Kalifornii pod vedením dr. Pickeringa.

Došlo také ke změně v výzkumném programu sondy. Mariner-5 nese přístroje pro tyto vědecké experimenty:

(1) *Ultrafialový fotometr se třemi filtry*: A — (z fluoridu vápenatého) pro pozorování v pásmu 1250—1900 Å, B — (z fluoridu barnatého) pro pozorování v pásmu 1350—1900 Å a C — (z fluoridu lithného) pro



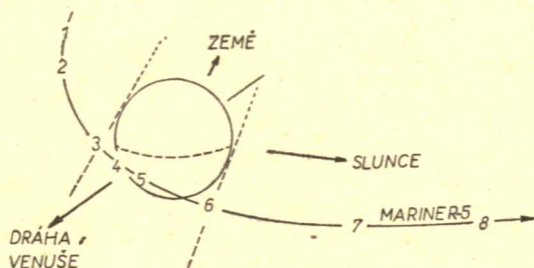
Obr. 1. Letošní typická dráha podle výpočtů Lály a Vítky.

POKUSY O LET K VENUŠI*

Název	Označení	Start	Hmot (kg)	Poznámka
VENERA-1	1961 γ 1	12,09 II.	643,5	Sonda startovala po prvním oběhu z umělé družice (jejíž zkouška proběhla 4. II.). Spojení přerušeno 27. II. Průlet asi 20. V. bez korekce ve vzdálenosti 100 tisíc km od planety.
Mariner-1	—	22. VII.	202	Pro výpočetní chybu raketa zničena.
—	1962 $\alpha \pi$	25,12 VIII.	—	Start družice neoznámil žádný stát (A. Stevenson; oficiální dopis OSN 6. VI. 1963). Doba startu a dráha charakteristická pro sov. družice s kosmickými raketami.
MARINER-2	1962 $\alpha \rho$ 1	27. VIII.	202	Průlet 14. XII. 1962 ve vzdálenosti 34 752 km. Program výzkumu splněn.
—	1962 $\alpha \tau$	1. IX.	—	Totéž jako u pokusu z 25. VIII.
—	1962 $\alpha \varphi$	12,07 IX.	—	Totéž jako u pokusu z 25. VIII.
Kosmos-27	1964-14 A	27,14 III.	—	Pravděpodobně šlo o zkoušku nebo neúspěšný pokus o let k Venuši. Dráha i doba startu odpovídají Zond-1.
ZOND-1	1964-16 D	2,12 IV.	—	Cílem bylo pravděpodobně tvrdé přistání na Venuši. Dne 3. IV. korekcí přiblížena dráha na 100 000 km od planety; 14. V. při 2. korekci selhal motor. Průlet ve vzdálenosti 10 mil. km. TASS uvádí poslední spojení 18. V.
VENERA-2	1965-91 A	12,2 XI.	963	Úkolem byl průlet a fotografování. Bez korekce prolétla 27. II. 1966 asi 24 000 km od planety. Při povelu k fotografování přerušeno spojení.
VENERA-3	1965-92 A	16,2 XI.	960	Úkolem bylo tvrdé přistání. Korekce 26. XII., 1. III. v 6 ^h 56 ^m SČ dopad s odchylkou 800 km! Spojení přerušeno těsně před dopadem.
Kosmos-96	1965-94 A	23,14 XI.	—	Srovnání s předchozími pokusy nasvědčuje, že šlo o třetí exemplář sondy k Venuši.

* Tabulka obsahuje všechna tělesa, která byla vypuštěna, včetně některých neoficiálních startů. V poznámce jsou uvedeny podrobnosti, příp. prameny. Datum startu uvedeno v pořadí: den, příp. zlomek dne (SČ), měsíc.

Obr. 2. Průlet sondy Mariner-5. 1 — senzor zachycuje planetu, začátek práce fotometru (−60 min.), 2 — začátek vysílání dvoufrekvenčního vysílače (−46 min.), 3 — začátek zákrytu (−5 min.), 4 — minimální vzdálenost (0 min.), 5 — senzor zachycuje terminátor (+8 min.), 6 — konec zákrytu (+21 min.), 7 — konec přenosů (+60 min.), 8 — opakování přenosu (+14 hod.).



pozorování v pásmu 1050—1900 Å. Z měření filtry A, C bude možno určit rozložení atomárního vodíku (díky záření v čáře Lyman α o vlnové délce 1216 Å). Z měření filtry A, B bude možno usoudit na rozložení atomárního kyslíku. Tímto přístrojem bude možno zjistit též teplotu atmosféry Venuše. Přístroj byl připraven pod vedením dr. Bartha z University of Colorado.

(2) *Heliový magnetometr*, který je stejné konstrukce jako na Marineru-4. Má dynamický rozsah 360 γ v ose a citlivost 0,5 γ ve všech třech osách. Aby byl vliv magnetických polí jednotlivých přístrojů omezen na minimum, je magnetometr umístěn na všesměrové anténě. Přítomností vnějšího magnetického pole se mění propustnost ionizovaného plynného hélia v oboru u vlnové délky 1083 Å. Intenzita světla, které dopadá na detektor, je závislá na intenzitě magnetického pole a na úhlu mezi paprskem a směrem magnetického pole. Experiment připravili E. J. Smith (JPL), D. E. Jones a další pracovníci kalifornských ústavů.

(3) *Detektor slunečního plazmatu* (též lapač kladných částic) byl také na Marineru-4. Je určen k měření energetického spektra a hustoty kladných částic ve slunečním větru. Celkový rozsah je 3×10^1 až 10^4 eV. Tento experiment má potvrdit údaje z Marineru-2, pořízené podobnou aparaturou (mj. bylo zjištěno, že hustota částic slunečního větru směrem ke Slunci roste [0,6 až 1,3 částice/cm³]). Při letu k Marsu přístroj přestal správně fungovat; bylo jej nutno překalibrovat a zpracování se stalo značně obtížnější. Program připravili H. S. Bridge (Mass. Institute of Technology), A. Lazarus a C. W. Synder.

(4) *Detektor radiačních pásů* (též na Marineru-4). Cílem experimentu je určit energetické spektrum a počet částic v meziplanetárním prostoru a v oblasti planet. Přístroj se skládá ze čtyř počítačů, které měří v rozsahu 10^{-1} až 5×10^4 částic/sek. Tři počítače jsou Geigerovy-Müllerovy trubice a jeden je tvořen křemíkovou diódou s niklovou fólií. Experiment připravila skupina pod vedením J. A. van Allena ze State University of Iowa.

(5) *Rádiový přijímač*, který zachycuje signály vysílané na dvou frekvencích ze Země. Úkolem je zjistit, jak se šíří rádiové vlny ionosférou (a atmosférou vůbec) planety Venuše. Vedoucím pracovníkem je prof. Eshleman ze Stanford University.

(6) *Rádiové sledování v pásmu S* (2,116 GHz). Tento experiment připravil A. Kliore (JPL). Jeho cílem je sledovat signály vysílače při zákrytu kosmické sondy planetou Venuší. Podobný pokus při letu Marineru-4 přinesl velmi zajímavé výsledky a zpřesnil údaje o výšce, tlaku a hustotě atmosféry. Je tak možno registrovat výškové rozdíly na planetě Venuší, podobně jako se to podařilo u Marsu, kde poloměr při vstupu do zákrytu (Electris) byl 3384 km a při výstupu 3379 km (Mare Acidalium).

(7) Mariner-5 pomůže i při řešení některých problémů *nebeské mechaniky*: z telemetrických údajů bude možno zpřesnit astronomickou jednotku a určit znovu hmotu Venuše.

Mariner-5 tedy nese tři přístroje nové: fotometr (podobný však byl na Marineru-2) a dva přístroje pro zákryt. Z výzkumného programu Marineru-4 bylo vynecháno měření kosmického záření galaktického původu, měření kosmického záření ze Slunce, výzkum mikrometeoritů a televizní snímání.

Let Marineru-5 se sleduje stanicemi Goldstone (USA), Woomera a Tidbinbilla (Austrálie), Robledo a Cebrero (Španělsko), Johannesburg (Jižní Afrika) a na ostrově Ascension.

Jiří Grygar:

JÁDRO GALAXIE

Současná kosmogonie neustále zdůrazňuje mimořádnou úlohu jader galaxií při vývoji těchto obřích soustav. Nelze se tudíž divit, že mnoho úsilí je věnováno pozorování jádra naší vlastní Mléčné dráhy. Víme už dlouho, že jádro soustavy leží v hustých mračnách v souhvězdí Štřelce, avšak právě velká absorpce v mezihvězdné hmotě v daném směru koncentrované zcela vylučuje pozorování jádra ve viditelném světle. Proto již brzy po vynalezení detektorů infračerveného záření, příp. po vyvinutí emulzí, citlivých na infračervené paprsky, se konaly pokusy zachytit jádro soustavy ve světle delších vlnových délek, jež je přirozeně méně absorbováno mezihvězdnými mračky.

V r. 1949 oznámili Kalinjak, Krassovskij a Nikonov z Krymské observatoře, že se jim zdařilo oblast jádra vyfotografovat, avšak pozdější výzkumy ukázaly, že ani jim se nezdařilo nalézt vlastní jádro, nýbrž jen oblaka poblíž galaktického centra. Teprve rozvoj radioastronomie umožnil jádro identifikovat v oboru ještě podstatně větších vlnových délek — jádro se na rádiové mapě oblohy jeví jako izolovaný rádiový zdroj, značený Sagittarius A. O detailní studium tohoto zdroje se zasloužili zejména pulkovští radioastronomové Parijskij a Malumjan, kteří mj. ukázali, že rádiový zdroj má složitou strukturu a vlastní „jadérko“ má rozměr řádu 10 parseků.

V loňském roce bylo konečně jádro zachyceno i v infračerveném oboru, jak to oznámili na výroční schůzi Americké astronomické společnosti E. Becklin a G. Neugebauer z Caltechu. Kupodivu k tomu stačil poměrně malý dalekohled o průměru 60 cm observatoře na Mt. Wilsonu, ovšem ve spojení s detektorem, jehož katoda ze sirníku olovnatého byla

chlazena kapalným dusíkem. Pozorování se konala v infračerveném „okně“ mezi 20 000 a 24 000 Å a úspěch vedl autory k připojení infračerveného detektoru k většímu mtwilsonskému přístroji (150 cm reflektoru) a posléze i k Haleovu 5metrovému dalekohledu na Mt. Palomar.

Původní pozorování ukázala existenci zdroje o průměru 10 parseků, poněkud protaženého v rovníkové rovině Galaxie. Pozorování Haleovým dalekohledem umožnilo rozlišit ještě vlastní „jadérko“ o průměru pouhých 1,5 parseku. Kolem je pak několik slabších infračervených zdrojů, jež nejsou známy v rádiovém oboru. Doplnující měření ve vlnových délkách kolem 16 500, 22 000 a 34 000 Å ukazují, že barva jádra Galaxie je táž jako u jádra galaxie v Andromedě. Ač to zní paradoxně, jádro této vzdálené galaxie lze pozorovat snadněji, neboť ve směru k nám není jeho záření podstatně absorbováno. Naproti tomu viditelné záření jádra vlastní Galaxie zeslabuje mezihvězdná absorpce o 10 řádů, tj. o 25^m, a záření v blízké infračervené oblasti je zeslabeno absorpcí asi stotisíckrát. To vysvětluje neúspěch dřívějších pokusů o zachycení jádra Galaxie. V oboru, v němž měřili kalifornští astronomové, činí zeslabení absorpcí jen 2,5^m.

Opravíme-li tudíž naměřené hodnoty o absorpci, zjistíme, že celková svítivost jádra Galaxie činí 8×10^{40} erg/s, což odpovídá hmotě jádra kolem 30 miliard hmot Slunce. Oba údaje jsou v naprosté shodě s obdobnými veličinami pro jádro galaxie v Andromedě. „Jadérko“ o průměru 1,5 parseku pak obsahuje hmotu kolem tří miliard Sluncí. To svědčí o velké hustotě hmoty v centru Galaxie, jež je pak asi 10 miliardkrát hustší než hustota hmoty v okolí Slunce. Lze tedy mít za prokázané, že v jádře Galaxie je skutečně jakési podivuhodné „těleso“, odlišující se od hvězd, přispívající svými zvláštními vlastnostmi k vytváření spirální struktury Galaxie a podstatně ovlivňující vývoj celé obří soustavy o rozměrech desetitisíců parsek.

Ivan Šolc:

VULFOVA SÍŤ V ASTRONOMII

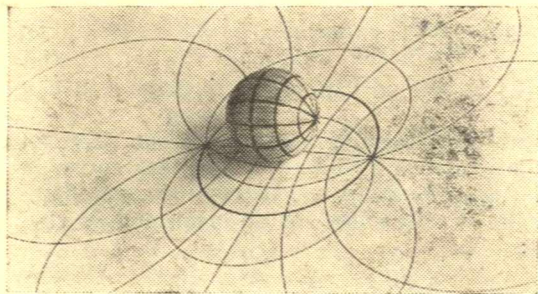
Vulfova stereografická síť je dnes známá především z mineralogie, kde se její pomocí řešívají krystalografické úlohy.¹ Méně často se s ní setkáváme při výpočtu složitějších dvojlomných systémů v optice.² Původně však byla tato síť zkonstruována pro rychlé a názorné řešení úloh z poziční astronomie a geodézie.³ V tomto článku si připomeneme konstrukci Vulfovy sítě a její původní použití.

Stereografická projekce koule. Stereografická čili úhlojevná projekce koule je zobrazení sítě rovnoběžek a poledníků do tečné roviny koule promítnutím z bodu protilehlého bodu dotyku. Obvykle se umísťuje bod

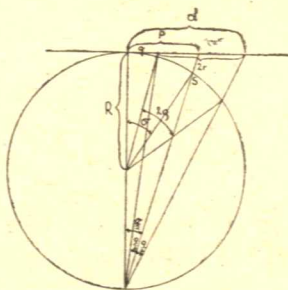
¹ Rosický V.: Krystalografie, Praha 1929.

² Šolc I.: Československý časopis pro fyziku, A 16 (1966), str. 128.

³ Vulf G. V.: Sposob grafičeskogo rešenija zadač po kosmografii i matematičeskoj geografii. Nižnyj Novgorod 1909.



Obr. 1. Koule a její stereografická projekce.



Obr. 2. Odvození rovnic stereografické projekce.

dotyku do průsečíků rovníku a hlavního poledníku. Poledník odlehlý o 90° se při tom zobrazí jako kružnice o dvojnásobném poloměru, než je poloměr koule a dělí současně celou kouli na polokouli obsahující bod dotyku, jejíž projekce leží uvnitř zmíněné kružnice, a polokouli druhou, jejíž projekce se prostírá do nekonečna (obr. 1).

Uvažujme kružnici na kouli, jejíž střed S na kouli je vzdálený od bodu dotyku projekční roviny o úhel σ a jejíž poloměr je ϱ . Tato kružnice se zobrazí ve stereografické projekci opět jako kružnice, jejíž střed S však není totožný s projekcí S středu S . Z obr. 2 plynou tyto vztahy:

$$p = 2R \cdot \operatorname{tg} \frac{\sigma}{2}$$

$$q = 2R \cdot \operatorname{tg} \frac{\sigma - \varrho}{2}$$

$$d = 2R \cdot \operatorname{tg} \frac{\sigma + \varrho}{2}$$

Poloměr r projekce kružnice vypočítáme jako poloviční rozdíl úseků d a q :

$$r = 2R \cdot \left(\operatorname{tg} \frac{\sigma + \varrho}{2} - \operatorname{tg} \frac{\sigma - \varrho}{2} \right)$$

Úpravou závorky dospějeme k výrazu:

$$r = 2R \cdot \frac{\sin \varrho}{\cos \varrho + \cos \sigma} \quad (1)$$

Střed této kružnice ve stereografické projekci je vzdálený od středu sítě o úsek $u = q + r$, čili

$$u = R \cdot \left(2 \operatorname{tg} \frac{\sigma - \varrho}{2} + \operatorname{tg} \frac{\sigma + \varrho}{2} - \operatorname{tg} \frac{\sigma - \varrho}{2} \right)$$

čili

$$u = 2R \cdot \frac{\sin \sigma}{\cos \sigma + \cos \varrho} \quad (2)$$

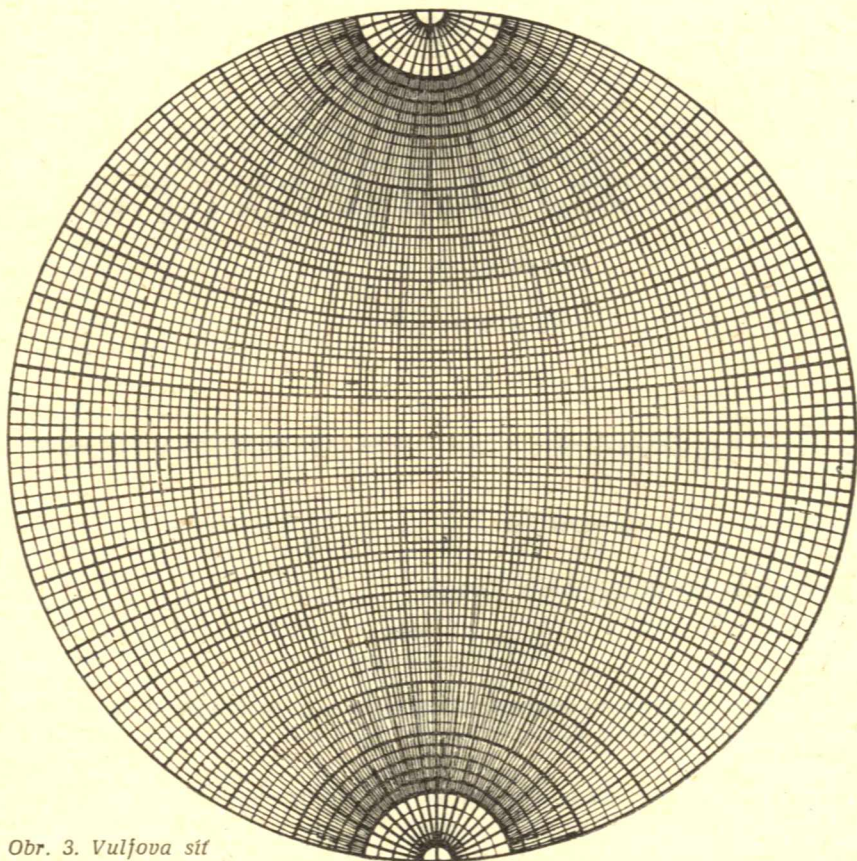
Je tedy zřejmé, že výraz (2) se liší od vztahu pro průmět p středu kružnice S .

Pomocí rovnic (1) a (2) můžeme sestavit stereografickou projekci koule. Sít poledníků zobrazuje kružnice o poloměru R (který se rovná poloměru koule, čili $\varrho = 90^\circ$), jejichž středy leží na rovníku ve vzdálenosti 90° minus zeměpisná délka λ . Dosazením těchto podmínek do rovnic (1) a (2) získáme vztahy:

$$r_p = \frac{2R}{\sin \lambda} \quad (3)$$

$$u_p = 2R \cdot \cotg \lambda \dots \text{na rovníku.} \quad (4)$$

Podobně odvodíme i rovnice pro zobrazení rovnoběžek. Poloměry kruž-



Obr. 3. Vulfova síť

nic φ jsou 90° minus zeměpisná šířka φ , střed je společný, $\sigma = 90^\circ$ (pól). Rovnice (1) a (2) přejdou do tvaru:

$$r_r = 2 R \cotg \varphi \quad (5)$$

$$u_r = \frac{2 R}{\sin \varphi} \dots \text{na hlavním poledníku} \quad (6)$$

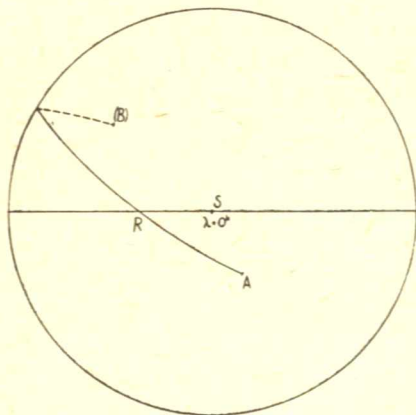
Rovnice (3) až (6) jsou základní vztahy pro sestrojení stereografické projekce poledníků a rovnoběžek.

Vulfova síť. Stereografická projekce poledníků a rovnoběžek se rozprostírá v neomezeně velké rovině. Vulfova myšlenka je: Omezme stereografickou projekci na kruh o poloměru $2R$, v němž se zobrazuje jedna polokoule. Necht se nyní druhá polokoule zobrazuje do téhož kruhu, ale na „druhou neviditelnou stranu“. Tuto skutečnost vyznačíme např. tím, že body náležející druhé polokouli dáme do závorky. Tak tedy každý bod Vulfovy sítě představuje dva body, ležící souměrně k rovině poledníku $\lambda = 90^\circ$, který je zobrazen obvodem Vulfovy sítě. Vulfova síť odvozená z koule o poloměru 3 cm má průměr 12 cm a je uvedena v dvou-
stupňovém dělení na obr. 3.

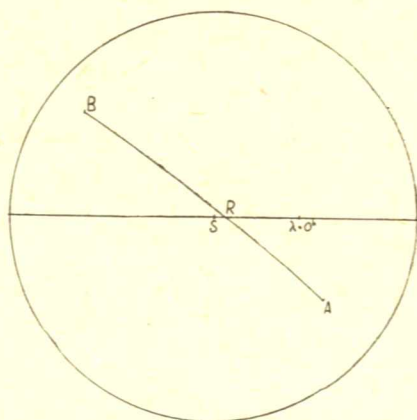
Zobrazení kružnice na Vulfově síti. Z vlastností Vulfovy sítě vyplývají některé odchylky od běžné stereografické projekce, které objasníme na zobrazení kružnice sestrojené na povrchu koule. Leží-li celá kružnice na polokouli odpovídající části viditelné Vulfovy sítě, platí bez úprav rovnice (1) a (2). Pro kružnice ležící na druhé polokouli, čili na neviditelné straně Vulfovy sítě, ležel by jejich obraz podle rovnic (1) a (2) vně sítě. Podle uvedených podmínek musí pro tento případ platit pro Vulfovo zobrazení rovnice:

$$\sigma_n = 180^\circ - \sigma \quad (7)$$

kde σ_n je úhel středu pro $\sigma > 90^\circ$. Dosazením podmínky (7) do rovnic



Obr. 4a: k úloze 1a.



Obr. 4b: k úloze 1b.

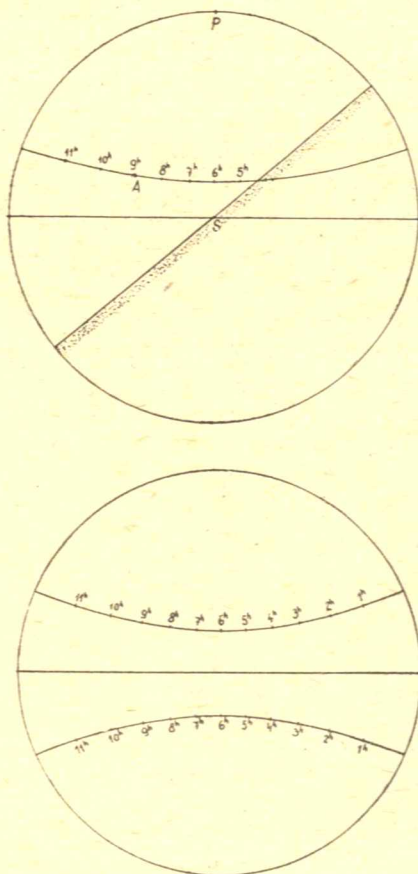
[1] a [2] vycházejí pro neviditelnou stranu sítě rovnice [1a] a [2a]:

$$r_n = 2R \cdot \frac{\sin \varrho}{\cos \varrho \cos \sigma} \quad (1a)$$

$$u_n = 2R \cdot \frac{\sin \sigma}{\cos \varrho \cos \sigma} \quad (2a)$$

V obecném případě zasahuje kružnice na viditelnou i neviditelnou stranu sítě. Obraz kružnice má při tom dvě části, které se stýkají na obvodu Vulfovy sítě. Viditelná část kružnice se řídí rovnicemi [1] a [2], neviditelná (kreslená např. čárkovaně) rovnicemi [1a] a [2a]. (Specializací těchto rovnic jsou i souřadnice na neviditelné části sítě.)

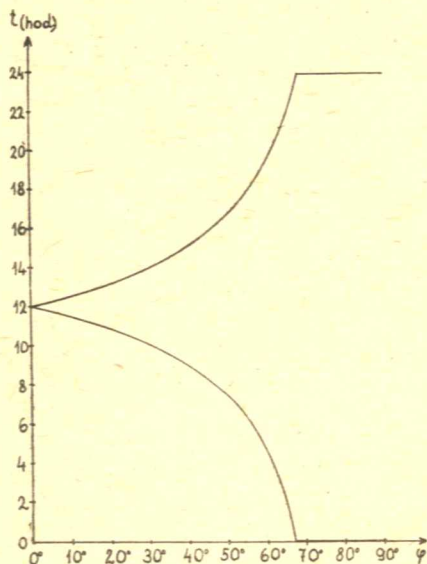
Práce s Vulfovou sítí. Veškeré příklady řešíme na Vulfově síti tak, že do jejího středu připevníme jehlou průsvitný papír přibližně stejného rozměru, jako má síť. Průsvitkou okolo středu podle potřeby otáčíme. Poledníky a rovnoběžky Vulfovy sítě představují podle potřeby souřadnice zeměkoule, souřadnice hvězd apod. Právě úhlové vzdálenosti se zobrazují na polednících. Očíslování poledníků a rovnoběžek volíme vždy tak, aby bylo řešení úlohy pokud možno celé nebo z velké části na viditelné polokouli. Při řadě úloh se uplatní otáčení obrazu po-

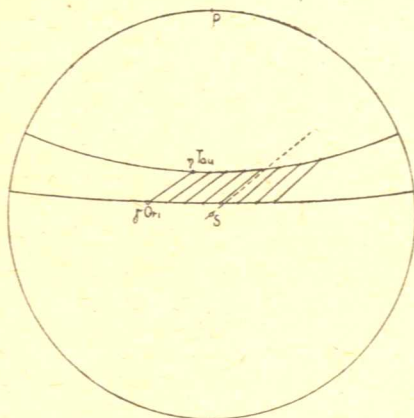


Obr. 5: k úloze 2 (vlevo nahoře).

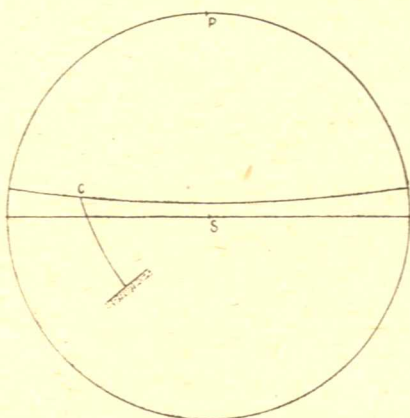
Obr. 6a: k úloze 3 (vlevo dole).

Obr. 6b: k úloze 3 (vpravo dole).





Obr. 7: k úloze 4.



Obr. 8: k úloze 5.

dle polární osy, při němž se body pohybují po rovnoběžkách stejným směrem o stejný úhel. V dalším si všimneme řešení několika konkrétních příkladů. Při krátké praxi s Vulfovou sítí pak snadno vyřešíme libovolnou úlohu ze sférické astronomie i z některých podobných oborů.

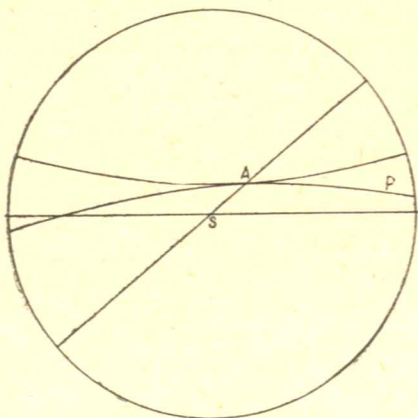
(1) Narýsujte nejkratší dráhu a zjistěte její průsečík s rovníkem z Mysu Dobré Naděje A ($\lambda = -1^h 14^m$, $\varphi = -33^\circ 56'$) na Mt Hamilton B ($\lambda = 8^h 7^m$, $\varphi = 37^\circ 20'$).

Je možné dvojí řešení: buď považujeme střed sítě za bod $\lambda = 0^h$, $\varphi = 0^\circ$, pak přechází dráha též na neviditelnou stranu sítě. Při jejím rýsování otočíme průsvitkou tak, aby body A a B ležely na stejném poledníku, ovšem jeden na jeho viditelné straně, druhý na neviditelné (čili na druhé polovině od poledníku hlavního). (Obr. 4a.)

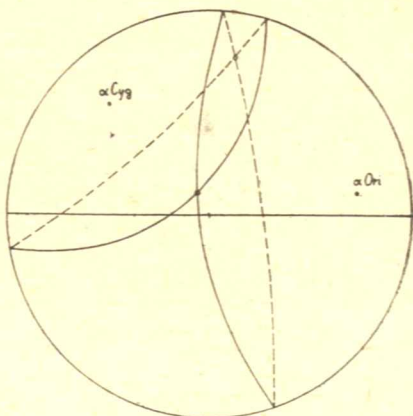
Druhé řešení uskutečníme tak, že pootočíme kouli okolo pólů do polohy, kdy oba body jsou na téže straně sítě. K tomu např. postačí, aby ve středu sítě byl bod $\lambda = 3^h$, $\varphi = 0^\circ$ (obr. 4b). Výsledek je týž jako v předchozím případě ($AB = 148^\circ = \pm 16\,500$ km, $\lambda_R = 2^h 38^m$).

(2) Jaké jsou obzorníkové souřadnice Slunce v Turnově ($\lambda = 15^\circ 09'$, $\varphi = 50^\circ 35'$) dne 20. V. v 9^h SEČ (deklinace Slunce $\delta = 19^\circ 54'$)? Úlohu můžeme řešit několika způsoby, volíme postup obecnější. Zakreslíme celou denní dráhu Slunce (obr. 5). Podle časové rovnice je Slunce v jižním bodě 4 minuty před polednem. V Turnově nastává pravé poledne o 2 minuty dříve, než udává občanský čas, je tedy celková korekce asi 6 min. Na dráze Slunce zaneseme po 15° jednotlivé hodiny. Průsvitku pootočíme tak, aby pól P odpovídal zeměpisné šířce (vpravo na obvodě na úhel $50^\circ 35'$). Ve vrcholu sítě stojí nyní nadhlavník. Odečteme výšku v a azimut A pro polohu Slunce v 9^h (opravenou na $8^h 54^m$). Výsledek $V = 42^\circ$, $A = 23^\circ$ (od východu k jihu).

(3) Zjistěte trvání nejdelšího a nejkratšího dne v závislosti na zeměpisné šířce. — Zakreslíme dráhu Slunce v době letního a zimního slunovratu. Otáčením průsvitky zjišťujeme délku dne, zanášíme ji do tabulky



Obr. 9: k úloze 6.



Obr. 10: k úloze 7.

v závislosti na φ a zpracujeme graficky (obr. 6a, 6b; na refrakci a průměr Slunce nebereme ohled).

(4) Určete zeměpisnou šířku místa, z něž pozorovány zapadají hvězdy η Tau ($\alpha = 3^h45^m$, $\delta = 23^\circ57'$) a γ Ori ($\alpha = 5^h23^m$, $\delta = 6^\circ18'$) současně⁴ (obr. 7). Zakreslíme hvězdy (rektascenze roste zprava doleva) i jejich denní dráhy. Spojíme polohy hvězd podle příslušných rovnoběžek, např. po 40 minutách (po 10°). Průsvitku natočíme tak, aby spojnice byla rovnoběžná s obzorem (vodorovná osa). Pak odečteme výšku pólu $P \doteq 50.2^\circ$ (odečteno na síti o průměru 20 cm).

(5) Určete zeměpisnou šířku místa, z něž byla pozorována téže noci hvězda α Ori (jejíž $\delta = 7^\circ24'$) dvakrát po sobě v časovém rozmezí 3^h08^m v téže výšce $v = 43^\circ$.⁴ — Narýsujeme celou dráhu hvězdy, vyznačíme bod C ve vzdálenosti 1^h34^m od jižního bodu a natočíme průsvitku tak, aby bod C ležel ve výšce 43° . Pól P určí zeměpisnou šířku $\varphi = 50,1^\circ$ (obr. 8).

(6) Zjistěte úhel, ve kterém protíná zdánlivá dráha hvězdy α Tau ($= 16^\circ25'$) rovinu obzoru v Pardubicích ($\varphi = 50^\circ02'$).⁴ Natočením průsvitky zjistíme průsečík dráhy s obzorem A. V tomto bodě zjistíme největší tečnou kružnici dráhy (pootočením průsvitky tak, aby se tečnou kružnicí stala kružnice poledníková p). Po otočení do základní polohy odečteme na okraji u této kružnice přímo hledaný úhel $\approx 37^\circ$ (obr. 9).

(7) Dne 18. 12. v 19^h17^m SČ byla změřena výška hvězdy α Cyg ($\alpha = 20^h40^m$, $\delta = +45^\circ06'$) $v = 31^\circ$ a současně výška α Ori ($\alpha = 5^h52^m$, $\delta = +7^\circ24'$) $v = 12^\circ$. Určete polohu pozorovacího místa (Sumnerova úloha). — Místa, z nichž je vidět prvou z hvězd ve výši 31° leží na kružnici, jejíž střed je v místě, kde stojí hvězda v nadhlavníku (substelární bod) a má poloměr $90^\circ - 31^\circ = 59^\circ$. Stejná úvaha platí i pro

⁴ Dvořák J.: Sférická astronomie v úlohách, Praha 1934.

druhou hvězdu, v jednom z průsečíků obou kružnic leží pozorovací místo. (Pozorováním výšky třetího tělesa získáme výsledek jednoznačný.) Substelární bod leží na zeměpisné šířce, která se rovná deklinaci hvězdy a na zeměpisné délce, kde místní hvězdný čas se rovná rektascenzi hvězdy. Den 18. XII. je třeba přičíst k $SC\ 5^h47^m$, abychom vypočítali hvězdný čas, čili pro daný okamžik $HC = 1^h04^m$. Substelární bod první hvězdy má v okamžiku pozorování hvězdný čas 20^h40^m , zatím co nultý poledník má v tuto chvíli hvězdný čas 1^h04^m . Rozdíl je 19^h36^m směrem na východ, čili 294° . To odpovídá západní délce $\lambda = 66^\circ$. Zeměpisná šířka bodu je $+45,1^\circ$. Substelární bod druhé hvězdy má zeměpisnou délku 4^h48^m , čili 72° východně, jeho šířka je $+7^\circ24'$. Poloměr druhé kružnice je 78° .

Při zakreslování kružnic je nutné si uvědomit, že jejich skutečné středy nesplývají se středy jejich obrazů. Vyneseme substelární body, natočíme je postupně tak, aby ležely na rovníku a podle sítě vyznačíme 4 body každé kružnice, 2 na rovníku a 2 na poledníku, na kterém leží substelární bod. Vyjmeme středovou jehlu a posouváme průsvitkou po síti tak, aby 1 rovníkový bod a 2 poledníkové body padly na tutéž kružnici, kterou na průsvitce vytáhneme. Z koncových bodů této kružnice a ze zbývajících bodů rovníkové kružnice sestojíme podobným způsobem zbytek Sumnerovy kružnice na neviditelné straně. Průsečíky obou Sumnerových kružnic je pozice místa dvojznačně určena ($\lambda_1 = 7,4^\circ$ záp., $\phi_1 = +13^\circ$; $\lambda_2 = 144^\circ$ vých., $\phi_2 = 74,2^\circ$).

Jan Kučera a Miroslav Šulc:

NOVÉ NÁZORY NA VZNIK TEKTITŮ

V časopise Journal of the British Astronomical Association (roč. 76, čís. 2) byl otištěn článek A. A. Millse s názvem: Tektity, jejich podstata a možný vznik. Uveřejňujeme tento článek ve zkráceném znění, neboť obsahuje zajímavé údaje.

Termín „tektit“ byl zaveden v r. 1900 F. E. Suessem. Význam tohoto slova, převzatého z řečtiny, je „roztavený“. Naleziště tektitů tvoří několik oblastí: jižní polovina Austrálie, Zadní Indie a Filipíny, Čechy, Texas a konečně Pobřeží slonoviny. S výjimkou vltavínů, nalézáných u nás, mají všechny tektity černou barvu. Tektity ze Zadní Indie (v originálu použito termínu „indičinity“), mají povrch pokrytý jamkami, což lze vysvětlit rychlým průletem atmosférou. Přijmeme-li představu mimozemského původu tektitů, musíme si uvědomit, že se liší od ostatních meteoritů tvarem, sklovitou povahou, chemickým složením, malým rozsahem hmot ($1-100$ g) a tím, že jejich dopad nebyl pozorován. Tím je dána otázka jejich původu. Z jejich struktury a z neobyčejně malého obsahu vody lze soudit na velké uvolňování tepelné energie v některém stádiu vývoje.

V r. 1962 E. C. T. Chao oddělil ze vzorku filipínských tektitů železníkové kuličky, čímž podepřel názor, že tektity jsou pozůstatky nějaké srážky. Podrobné zkoumání ukázalo, že tyto kuličky mají složení a stavbu charakteristickou pro železníkové meteority, a že se podo-

baří kuličkám oddělitelným magneticky z půdy kolem meteorického kráteru v Arizoně. V tomto případě vznikají kuličky ztuhnutím kovů, které se roztavily v důsledku přeměny kinetické energie při dopadu meteoritu na povrch Země. Hornina, která prodělala tento proces, je známa jako impaktit. Vzhledem se impaktit zcela liší od tektitů.

Přestože otázka původu tektitů není dosud rozřešena, podařilo se zjistit některá důležitá fakta.

Z uložení tektitů bylo možno usoudit na jejich stáří. Australity se nacházejí v povrchových vrstvách, takže jsou asi nejmladší, ostatní tektity pocházejí nanejvýš z konce druhohor. Kromě toho bylo zkoumáno množství izotopu $Ar\ 40$, který vznikl rozpadem $K\ 40$, čímž byl získán následující obraz o stáří tektitů podle nalezišť v miliónech let: Austrálie — 0,6; Zadní Indie — 0,6; Pobřeží slonoviny — 1,3(?); Čechy — 15; Texas — 34.

Domněnka, že tektity prvních dvou skupin mají společný původ, není opodstatněná, neboť chyby v určení stáří činí řádově 10^6 roků. V posledních dvou případech je velké stáří zcela jisté a je pravděpodobné, že současná naleziště jsou jen částí mnohem větších oblastí.

Pokus vyrobit tektity uměle nebyl neúspěšný. Erozi skleněných kuliček odpovídajícího chemického složení horkými plyny za nadzvukových rychlostí byly získány útvary připomínající „knoflíkové“ variety australitů. Tato varieta ve tvaru části koule s rovníkovým prstencem svědčí o dvou procesech tavení. V první fázi po intenzivním, dlouhodobém zahřátí se v důsledku povrchového napětí vytvořilo kulovité těleso, které v tomto tvaru vychladlo a později v druhé fázi bylo podrobeno ablaci, při níž byl roztavený materiál zatlačen přes chladnou část. Takové tvary mohly vzniknout v případě, že rychlost vstupu tělesa do atmosféry ležela v rozmezí 7 až 11 km/s. Při jiných rychlostech se materiál neroztavil nebo je roztřpylen.

Další objev učinil E. Anders, když prokázal nepřítomnost radioaktivního izotopu $Al\ 26$, který by musel v tektitu vzniknout při dlouhodobém pobytu v prostoru v důsledku bombardování kosmickými zářeními. Z toho plyne, že délka pobytu v kosmu byla menší než 10^4 let, což je doba nedostačující k překonání meziplanetárních vzdáleností; tím je místo vzniku omezeno na soustavu Země—Měsíc.

Za předpokladu, že tektity vznikly po nárazu kosmického tělesa na Zemi, vznikají potíže s vysvětlením tvaru a složení tektitů (neobsahují příměsi pozemského materiálu); neexistuje také geologicky mladý kráter, nutný pro vysvětlení existence australitů.

Domněnku o měsíčním původu tektitů vyslovil již r. 1897 R. D. M. Verbeek. V r. 1943 upozornil Mininger na skutečnost, že je možné, aby po dopadu meteoritu na Měsíc dosáhly úlomky rychlosti 2,3 km/s, což je úniková rychlost z Měsíce. Výpočtem se ukázalo, že většina takto vyvrženého materiálu by obíhala po heliocentrické dráze, kde by se případně mohla setkat se Zemí, a jen malá část by se pohybovala přímo k Zemi. Potíž je však v tom, že materiál, který by takto dopadl na Zemi, by patrně zůstal neidentifikován.

J. O'Keefe z Goddardova střediska pro kosmické lety (USA) tvrdí, že tektity se tvoří pouze tehdy, když se velké bloky měsíčních úlomků do-

stanou na geocentrickou dráhu s perigeem nízko v atmosféře, kde jsou pomalu rozrušovány. Takto se mohou odtavovat poměrně velké kapky materiálu, jejichž dráha se vlivem odporu vzduchu rychle zakřivuje. Naopak zbylá část hmoty má stále ještě tolik energie, že opustí atmosféru.

Podle této teorie vznikly „indočinity“ z těch úlomků, které opustily původní dráhu poblíž perigea, tektity z Jávy sledovaly dráhu mateřského tělesa až k výstupu z atmosféry a australity z ní skutečně vylétly, takže získaly rotační tvary během ochlazování. Při opětovém návratu pak mohly získat výše zmíněný „knoflíkový“ tvar.

Není vyloučeno, že zánik takovéto přirozené družice Země byl pozorován. Dne 19. února 1913 byla v Kanadě pozorována skupina rudě zářících bolidů, pohybujících se po zdánlivě vodorovných drahách. Z pozorování byla zjištěna výška asi 80 km a z tvaru a délky zdánlivé dráhy vyplývalo, že skutečná dráha musela být přibližně kruhová. Hlavní hmota této družice dopadla do jižního Atlantiku. Avšak objekty identifikovatelné s tímto jevem nalezeny nebyly.

Důkazem toho, že při podobném zániku družice Země dochází k velkému rozptýlení materiálu, je případ nosné rakety kosmické lodi Mercury, ve které letěl J. Glenn, neboť pozůstatky této rakety byly nalezeny v Africe v pásmu 850 km širokém a dále též až v Brazílii.

Dostupná fakta svědčí tedy zatím pro měsíční původ tektitů, z čehož lze, jak praví autor, soudit, že měsíční povrch obsahuje z velké části žulu, bohatou na křemen, což by dále vedlo k závěrům o utváření a vývoji povrchu Měsíce. Zdá se nám však pravděpodobnější, že za nedlouhou dobu přímý výzkum měsíčního povrchu rozhodne o platnosti nynější představy o původu tektitů.

Co nového v astronomii

NOVA DELPHINI

Britský amatér G. E. D. Alcock objevil 8. července t. r. novu v souhvězdí Delfína:

$\alpha = 20^h40,0^m$ a $\delta = +18^\circ59'$

V době objevu byla její jasnost asi 5,6^m. Dá se očekávat, že nova bude delší dobu pozorovatelná i malými dalekohledy.

PROMĚNNÝ BÍLÝ TRPASLÍK

Polský astronom J. Smak studoval během svého pobytu na Lickově observatoři v USA fotoelektricky změny jasnosti bílého trpaslíka HZ 29 v souhvězdí Honičích psů. Poněvadž hvězda je 14. velikosti, bylo poměrně obtížné odlišit skutečné změny jasnosti hvězdy od přístrojových efektů a proměnné extinkce. Teprve užití autokorelační metody umožnilo dr. Smakovi odlišit vlastní proměnnost bílého trpas-

líka od „šumu“ a stanovit, že jde o periodické kolísání jasnosti s neobvykle krátkou periodou, totiž pouhých 18 minut. Během cyklu má hvězda dvě nanejvýš hluboká minima, dosahující v primárním minimu 0,05^m v barvě U a 0,03^m v barvě B. Zdá se tudíž pravděpodobné, že objekt je zakrytovou dvojhvězdou, co by mělo v budoucnu umožnit určit detailnější údaje o obou složkách. 9

KOMETA MITCHELL - JONES-GERBER 1967f

Počátkem července byla nalezena nová jasná kometa. Podle prvního hlášení ji objevil 1. července M. Jones v Maryborough (Queensland, Austrálie) v souhvězdí Raka jako objekt 5. hvězdné velikosti, rychle se pohybující jižním směrem. V té době byl pozorován i 7° dlouhý rozdvojený ohon. Jak tomu u jasných komet zpravidla bývá, byla i kometa 1967f objevena nezávisle také jinými pozorovateli, takže dostala pojmenování Mitchell-

Jones-Gerber. Kometa byla u nás nepozorovatelná, pohybovala se jižním směrem a vzdalovala se jak od Země, tak i od Slunce. Z prvních pozorování vypočetl dr. Z. Sekanina elementy parabolické dráhy:

$$\left. \begin{array}{l} T = 1967 \text{ VI. } 16,759 \text{ EČ} \\ \omega = 79,51^\circ \\ \Omega = 31,40^\circ \\ i = 55,97^\circ \\ q = 0,1804 \end{array} \right\} 1950,0$$

ASTRONOMICKÉ DALEKOHLEDY NEOBVKLE VELKÝCH PRŮMĚRŮ

Všeobecně se má za to, že rozměry dnešních zrcadlových dalekohledů nebude ani v příštích letech možno podstatně překročit. V SSSR se nyní konstruuje 6m reflektor, a tu a tam proskakují úvahy o přístroji s průměrem 8–10 m; zdá se však pravděpodobné, že technické obtíže a příliš vysoké výrobní náklady způsobí, že rozměry zrcadlových dalekohledů budoucnosti už nějak významněji neporostou.

K dalšímu zvětšování průměru a tedy i optické mohutnosti bude zřejmě potřebí najít principálně nové řešení astronomického dalekohledu, a to se patrně zdařilo nalézt německému optikovi G. Krausemu z Darmstadtu. Dr. Krause tvrdí, že bude možné zkonstruovat dalekohledy s aperturou řádu 100 metrů(!), i když za tu cenu, že přístroj současně bude moci zobrazit jen několik málo objektů. Hlavní výhody velkého průměru, tj. množství soustředěného světla a vysoká rozlišovací schopnost, však zůstanou zachovány.

Dr. Krause vychází z poznatku, že rozdíl mezi teoretickou a skutečnou rozlišovací schopností dalekohledu je zanedbatelný, nepesáhnou-li poruchy vlnoploch čtvrtinu použité vlnové délky. Jestliže se tedy zdaří zkonstruovat mimořádně tenké čočky, zmenší se tím požadavky na jejich fyzikální tvar a refrakční index, což umožní zvětšit jejich průměry až na mnoho desítek metrů. Krause soudí, že takové velmi tenké čočky lze zhotovit z prstenců plastické fólie o stupňovitě proměnné tloušťce. Tak například „čočka“

z umělé hmoty o tloušťce 1/100 mm a průměru 100 m by měla rozlišovací schopnost 6×10^{-9} radiánu při ohniskové dálce 416 000 km, a to v žlutozelené oblasti spektra. Průměr „bodového obrazu“ v ohniskové rovině by byl asi 5 metrů. Uvedené rozměry přirozeně znamenají, že „objektiv“ by musel být umístěn v kosmu na umělé družici či na Měsíci. Orientace „objektivu“ a jeho udržování ve správném tvaru je v mezích možnosti současné kosmonautiky.

Jiným příkladem velmi tenké čočky může být sférický balón z průhledného obalu, naplněný plynem — jakási obdoba kulové čočky, používané ve známých slunoměrech. Při tomto uspořádání by odpadla nutnost orientace „čočky“ vůči zobrazovanému objektu; chromatická aberace by ovšem poněkud snížila vysokou rozlišovací schopnost balónu-čočky. Autor návrhu též uvažuje o dalších částech tohoto bizarního optického systému, jež by již bylo možno umístit na Zemi. Scintilace zde bude hrát podružnou roli, neboť zdaleka největší část dráhy světelných paprsků mezi objektivem a „okulárem“ bude probíhat vně zemské atmosféry. I když jistě nelze říci, nakolik je Krausova myšlenka uskutečnitelná, je dobré si uvědomit, že ani obří zrcadlové dalekohledy nejsou posledním slovem astronomické optiky, a že budoucí výzkum vzdáleného vesmíru bude mít k dispozici přístroje vskutku fantastických vlastností.

(Appl. Optics 6, 976, 1967) g

DRUHÁ KONFERENCE O VYUČOVÁNÍ ASTRONOMII

Katedra teoretické fyziky a astronomie přírodovědecké fakulty university Palackého v Olomouci pořádá ve dnech 24.—26. září 1968 druhou celostátní konferenci o vyučování astronomii na všech typech škol v ČSSR. Na konferenci bude jednáno o vzdělávacím a výchovném působení astronomie na našich školách, o obsahu vyučování astronomii, o vztazích mezi astronomií, fyzikou a ostatními předměty a o astronomii v postgraduálním studiu středoškolských profesorů fyziky.

Na konferenci zveme zástupce ministerstva školství, kateder astronomie na vysokých školách, pracovišť ČSAV a SAV, zástupce lidových hvězdáren a planetárií a krajských pedagogických ústavů.

Předběžné přihlášky pošlete na adresu tajemníka přípravného výboru (dr. Jaromír Široký, Leninova 26, Olomouc); program konference bude přihlášeným poslán včas. Důležité upozornění: Cestovní výlohy delegátů hradí vysílající organizace, nikoliv pořadatel.

VÝVOJ GALAXIÍ

Uvažovat podrobněji o vývoji galaxií by bylo zatím čistou spekulací, avšak některé náznaky vývojových řad lze snad už postihnout, jak naznačuje argentinský astronom J. L. Sersic a jeho americký kolega H. Abt. Obecně jsou eliptické galaxie hmotnější než spirální a často můžeme na obloze pozorovat jednu eliptickou galaxii obklopenou řadou spirálních a nepravidelných soustav. Rychlosti členů takové skupiny naznačují, že se navzájem vzdalují, čili že jde o důsledek mohut-

né exploze. Oba autoři opatrně naznačují, že v raném stádiu vesmírného vývoje mohly existovat jen masivní husté eliptické galaxie, v nichž docházelo k explozím, při nichž „úlomky“ byly vymršteny všemi směry a vytvořily pak dnešní spirální či nepravidelné galaxie. Během relativně krátké doby, kdy probíhala exploze, byla eliptická galaxie intenzivním rádiovým zdrojem, což podle názoru autorů dosud pozorujeme v podobě rádiových galaxií, příp. quasarů. g

O VNĚJŠÍCH JASNÝCH PRSTENECH SLUNEČNÍCH SKVRN

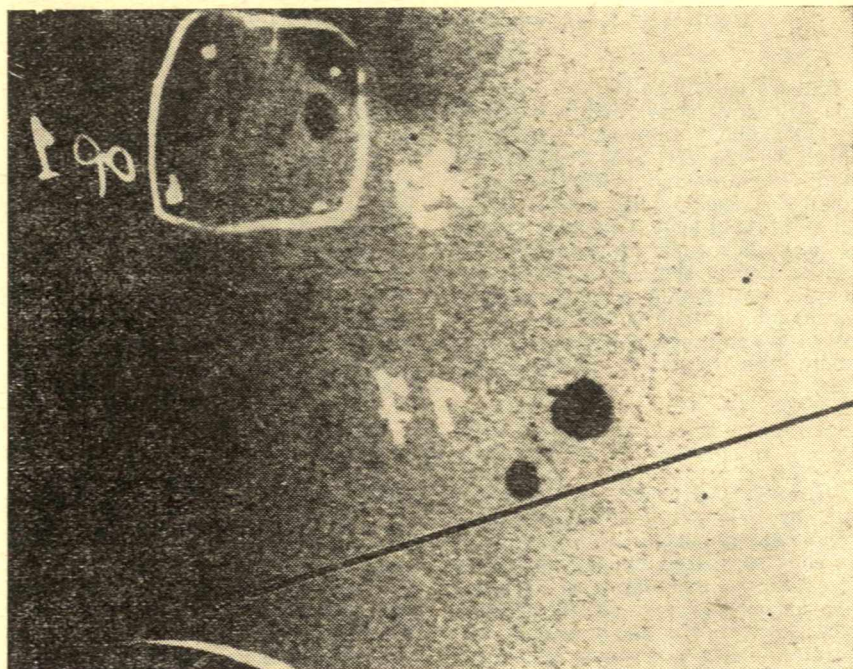
Všichni, kdo se zajímají o sluneční činnost, dobře znají sluneční skvrny — hlavní projev sluneční aktivity. Ne všichni již však vědí, že při pozorování slunečních skvrn na stínítku fotoheliografu nebo na deskách můžeme vidět okolo skvrn světlou aureolu. Prof. Waldmeier, který se tímto jevem zabýval první, ji nazval vnější jasný prsten.

Jasně prsteny se nejčastěji objevují okolo samostatných, pravidelných skvrn. Jejich intenzita převyšuje o 3 až 5 % intenzitu čisté fotosféry. Nejlépe se pozorují modrým filtrem, protože mají větší kontrast ve fialové části spektra. Při pozorování jasných

prstenů je třeba dát pozor, abychom je nezaměňovali s fakulemi — jasnými vlákny, která jsou vidět hlavně na okraji Slunce, a která vidíme, i když žádné skvrny na Slunci nejsou. Je důležité mít na zřeteli, že prsteny mají šířku rovnou průměru skvrny a obklopují ji symetricky, zatímco fakule jsou okolo ní rozhozeny nepravidelně.

Abychom získali dobré snímky prstenů, musíme užívat velmi kontrastní desky (typu Agfa Printon), i když zajímavé detaily vidíme již na stínítku, na které se Slunce promítá.

Někdy se okolo prstenů tvoří řetězky pórů — velmi malých kruhových skvrn (viz obr.). Je velmi důležité vědět, jak



Celkový vzhled skvrn a okolní fotosféry, na níž je patrná granulace. Kolem skvrn jsou viditelné jasné prsteny. V blízkosti největší skvrny jsou dobře patrné póry. (Snímek SIBIZMIR.)

často tento jev nastává, v jaké vzdálenosti od skvrny jsou póry — zvláště řetízky pórů — rozloženy a rozměr skvrny. Tvorba pórů nebo řetízků pórů kolem prstenů má přímý vztah k problému vzniku skvrny. Jak se domnívá dr. V. Bumba, skvrna vzniká na hranici zvláštních struktur, zvaných supergranulace. Autor této poznámky na základě měření jasnosti těchto prstenů v závislosti na průměru skvrny vyslovil názor, že skvrny a jasné prsteny jsou těsně spojeny se supergranulací.

Poslední pozorování pomocí magnetografu — přístroje, který registruje magnetické pole Slunce, skvrn atd. — ukázala, že ještě v oblasti jasných prstenů je značné magnetické pole. Analýza těchto pozorování vede k závěru, že magnetické pole skvrny končí s vnějším okrajem jasných prstenů.

Bylo tedy ukázáno, že ne penumbra, ale jasný prsten fakticky označuje hranici magnetického pole skvrny.

Bylo by zajímavé pozorovat, jaké jsou formy hranice jasných prstenů: jak často se pozoruje pravidelná, oválná hranice a jak často nepravidelná, připomínající členitý břeh. V poslední době se pozornost astronomů, kteří se zabývají procesy na Slunci, obrací k vlnovým jevům, mezi něž patří též zvukové vlny (obyčejný šum), různé druhy magnetických vln a gravitační vlny, připomínající vlny v moři. Pozorování někdy ukazují, že v oblasti jasných prstenů je granulace drobnější nebo deformovaná. Takový jev je možno vidět na deskách vysoké citlivosti nebo vizuálně při velmi klidném obrazu a při velkém měřítku zobrazení Slunce. Potvrzení tohoto faktu by

mohlo rozhodnout mezi některou vlnovou teorií.

Jak je vidět z toho, co už bylo řečeno, otázka jasných prstenů je těsně spojena s důležitými otázkami fyziky skvrn: supergranulací, magnetickým polem, vlnami. Velkou roli v odpovědích na tyto otázky mohou sehrát pří-

má vizuální nebo fotografická pozorování vlastností jasných prstenů.

Na závěr by chtěl autor vyjádřit upřímný dík dr. M. Kopeckému, který navrhl námět tohoto článku.

V. V. Kasinskij

(Psáno pro Říši hvězd, překlad
H. Dědičová)

ZEISSŮV AMATÉRSKÝ DALEKOHLLED 80/1200

Nový Zeissův dalekohled 80/1200 je vhodným přístrojem pro velkou většinu amatérů. Jde o poměrně světelný refraktor s poloapochromatickým objektivem typu AS, jehož průměr je 80 mm a ohnisková vzdálenost 1200 mm. Přístroj je vybaven dvěma Huyghensovými okuláry s ohniskovými vzdálenostmi 40 a 16 mm a jedním ortoskopickým okulárem o ohniskové vzdá-

lenosti 10 mm, jimiž lze dosáhnout zvětšení 30, 75 a 120krát. Rychlé nalezení příslušných objektů na obloze umožňuje hledáček s osminásobným zvětšením. Tubus je upevněn na paralaktické montáži, v níž je zamontován synchronní motorek k pohonu dalekohledu. Dobře dimenzovaný stativ zaručuje stabilní polohu přístroje.



Amatérský dalekohled 80/1200 (vpravo) firmy VEB Carl Zeiss, Jena

NOVÉ KVAZISTELÁRNÍ RÁDIOVÉ ZDROJE

Systematické hledání nových quasarů probíhá dnes především v rovníkové oblasti oblohy, kam už nesahá Cambridgeská přehlídka. Rádiová data zde může získávat pouze jediný velký přístroj na jižní polokouli, a to radioteleskop v Parkesu v Austrálii, a právě zásluhou systematického úsilí tamějších radioastronomů quasarů utěšeně přibývá. Na optickou identifikaci se pak doslova specializovaly kalifornské observatoře na Mt. Palomaru a Mt. Hamiltonu, kde pracují největší optické dalekohledy. Poslední uveřejněný seznam těchto objektů obsahuje šestnáct nových quasarů, jež jsou opticky 15.—19. hvězdné velikosti. Rovněž množství změřených rudých posuvů pro quasary rychle vzrůstá, přičemž

zvláštní zásluhy si získávají pracovníci observatoře na Kitt Peak v USA, kde mají dalekohled o průměru „pouhých“ 213 cm, avšak vybavený elektronovým zesilovačem obrazu. To umožnilo dr. Lyndsonovi nalézt rudé posuvy dvaceti dalších quasarů, jež se pohybují od $z = 0,191$ až po $z = 2,064$. Identifikace se nejčastěji opírají o čáru ionizovaného hořčíku s laboratorní vlnovou délkou 2799 Å; u nejvyšších rudých posuvů též o čáry třikrát ionizovaného uhlíku a vodíkovou čáru Lyman-alfa. Ze zkoumaných quasarů má 5 rudé posuvy menší než 0,5, 9 má posuvy v intervalu 0,5—1,0 a 3 v intervalu 1,0—1,5. Zbýlé tři mají posuvy v okolí $z = 2$.

(ApJ 147, č. 2, 837 a 848) g

NEOBVYKLÝ SLUNEČNÍ DALEKOHLED

Fotografování slunečního spektra mimo atmosféru je úkolem zvláštních stratosférických laboratoří, vybavených astronomickým dalekohledem se spektrografem, vynesených do velkých výšek balóny nebo raketami. Například nedávno sdělil prof. Krat, ředitel Pulkovské hvězdárny v Lenínradu, některé podrobnosti o sovětské observatoři, vypuštěné pomocí balónu v listopadu 1966 do výšky 20 km, již bylo možno vyfotografovat větší část slunečního spektra bez rušivých vlivů zemské atmosféry. O podobných výzkumech amerických, uskutečněných již před léty, jsme v Říši hvězd psali.

Naznačená cesta je obtížná a nákladná a proto jsou hledány cesty, jak docílit dobrých výsledků i z pozemních pozorovatelů. V tomto směru je zajímavá neobvyklá konstrukce slunečního refraktoru, umístěného na vyvýšenině (asi 500 metrů n. m.) u města Anacapri na známém italském ostrově Capri u Neapole. Zatím jedi-nělá konstrukce byla provedena firmou Feintechne Oberkochen (NSR) podle koncepce prof. Kiepenheuera z Freiburgu.

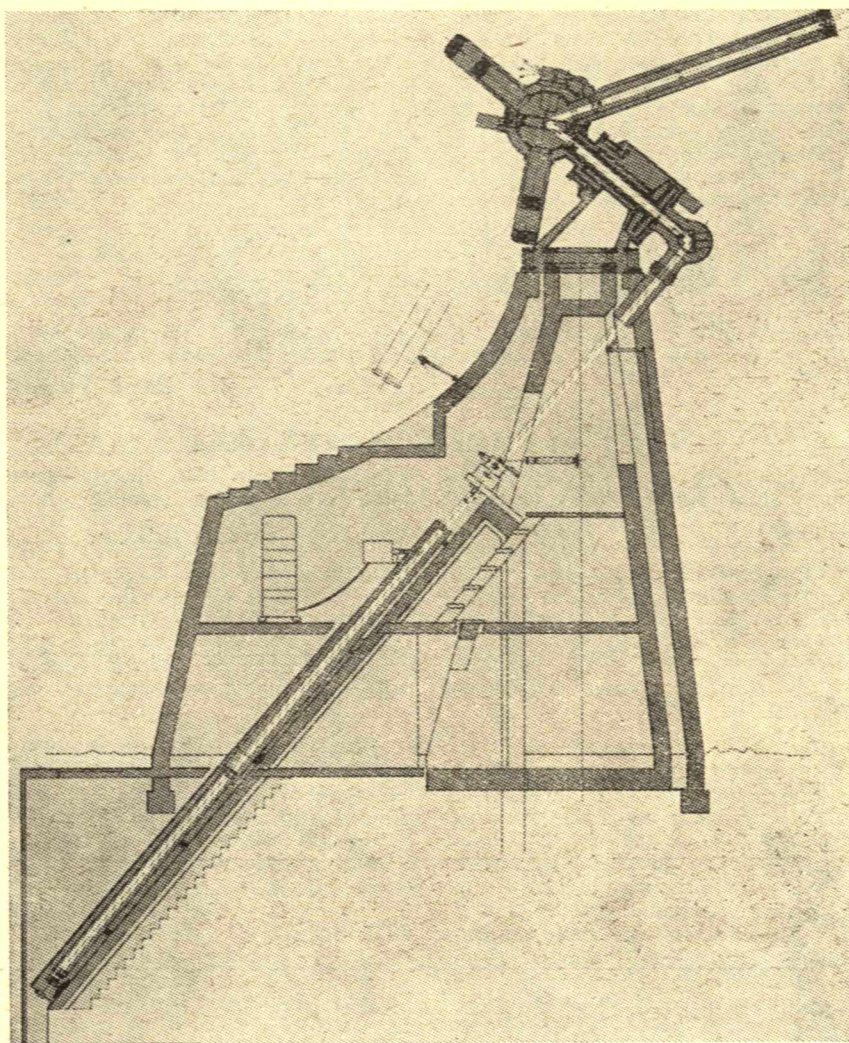
Pozorování ze zemského povrchu klade hlavní překážky ovzduší. Zvláště ohrátý zemský povrch nebo vůbec

plochy v okolí observatoře jsou příčinou silné turbulence, čímž se vytvářejí zcela nepravidelné interferenční jevy. Je však také zjištěno, že rušivé vlivy ustávají ve výšce 10 až 20 metrů. Proto byl nový refraktor umístěn v příznivém ovzduší ostrova Capri na betonové věži. Namísto kopule byl zdvojen tubus dalekohledu. Zdi věže jsou taktéž dvojité a vnější stěny se nedotýkají přístrojů nebo jejich částí. Otočné osy přístroje svírají ostrý úhel, čímž se dosáhlo zvýšené odolnosti proti povětrnostním vlivům. Objektív je tříčočkový apochromát účinného otvoru 350 mm a ohniskové vzdálenosti 4500 mm, s dokonalou barevnou korekcí. Po průchodu paprsků optickým systémem má obraz Slunce průměr 150 mm. Pomocí fotoelektrického zařízení se při pozorování obraz Slunce udržuje stále ve středu zorného pole dalekohledu. Mřížkový spektograf má disperzi 10 mm/Å a tvoří jej tříčočkový autokolimační teleobjektiv o ohniskové vzdálenosti 20 m. Aby se lépe udržela stálá teplota, je celé zařízení větším dílem pod zemským povrchem. Clony, řídící průběh paprsků, se silně zahřívají a jsou proto chlazeny ventilátory, stejně tak i další díly dalekohledu. Tubus dale-

kohledu je protažen před objektiv a kryt záklopkou, motoricky ovladatelnou, uzavíranou v době, kdy se nepozoruje. Všechny vnější plochy přístroje jsou natřeny dioxydovým nátěrem, dobře odrážejícím tepelné paprsky.

Pokusná pozorování uskutečněná od instalace v létě 1966 jsou velmi slibná. Dá se proto právem přepokládat, že postavení tohoto výkonného přístroje přispěje významnou měrou ke studiu slunečního spektra.

Václav Burda



Schematické znázornění bezkopulového slunečního refraktoru u Anacapri.

NOVÁ KOMETA ANDERSON Z ROKU 1963

J. H. Anderson z university v Minnesotě (USA) objevil na snímcích, exponovaných W. J. Luytenem v listopadu 1963, novou kometu. Kometa byla zachycena na čtyřech negativcích, získaných Schmidtovou komorou na hvězdárně na Mt Palomaru v době od 22. do 25. listopadu 1963. Její jasnost byla asi 16^m a měla ohon délky asi 3'. V době objevu byla v souhvězdí Raka asi 2° jižně od Presepe; v té době byla vzdálena od Slunce 2,2 astr. jedn., od Země 1,6 astr. jedn. B. G. Marsden a K. Asknes vypočetli ze získaných 4 poloh dva systémy elementů. Eliptická dráha poněkud lépe vystihuje pozorování,

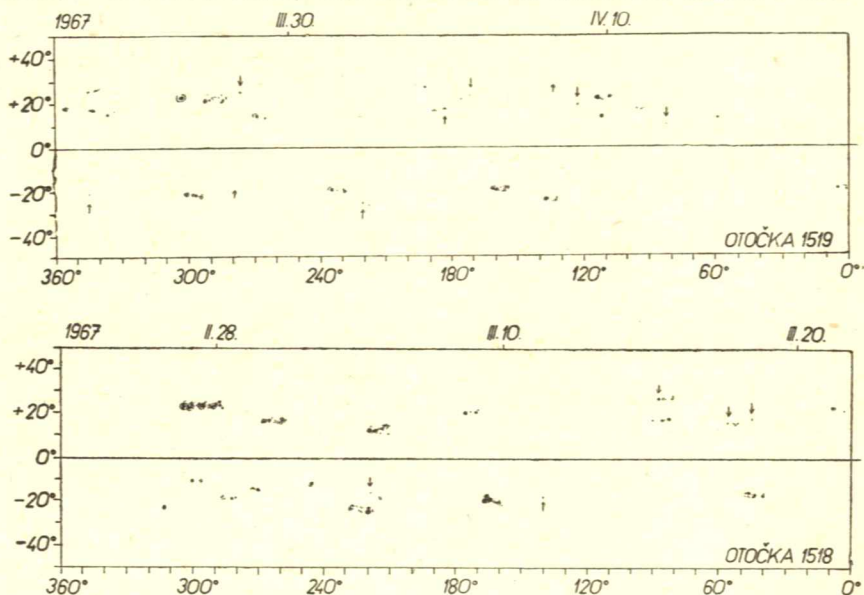
avšak obě dráhy jsou dosti nejisté vzhledem k malému časovému intervalu pozorování. Nelze vyloučit možnost, že kometa Anderson je kometou krátkoperiodickou s oběžnou dobou kolem 5,5 roku (ovšem s dosti velkou nejistotou). Oba autoři také vypočetli efemeridu komety pro období od září 1963 do března 1964, takže je určitá naděje, že se podaří kometu nalézt na přehlídkových deskách některé hvězdárny. Kometa Anderson byla definitivně označena 1963 IX. Uvádíme parabolické a eliptické elementy dráhy podle výpočtu Marsdena a Asknese:

$T = 1963 \text{ X. } 9,29 \text{ EČ}$	$1963 \text{ XI. } 7,87 \text{ EČ}$
$\omega = 343,11^\circ$	$356,89^\circ$
$\Omega = 99,62^\circ$	$96,83^\circ$
$i = 4,67^\circ$	$4,46^\circ$
$q = 2,0874$	$1,9495$
$e = 1$	$0,3778$

Komet. cirk. 54

MAPY SLUNEČNÍ FOTOSFÉRY

Jako podklad map sluneční fotosféry v otočkách 1518 a 1519 sloužily denní kresby Slunce Karla Růžičky, Františka Žďárského a Ladislava Schmieda. L. S.



OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V ČERVENCI 1967

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

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OMA 50	0437	0439	0441	0443	0445	0447	0449	0451	0453	0455	
OMA 2500	0437	0439	0441	0443	0445	0447	0449	0451	0453	0455	
OLB5	0447	0449	0451	0453	0455	0457	0459	0461	0463	0465	
Praha	0432	NM	NM	0438	NM	0442	0444	NM	NV	NM	
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
OMA 50	0457	0459	0461	0463	0465	0467	0469	0471	0473	0475	
OMA 2500	0457	0459	0461	0463	0465	0467	0469	0471	0473	0475	
OLB5	0467	0469	0471	0473	0475	0477	0479	0481	0483	0485	
Praha	0452	0454	0456	0458	0460	KYV	KYV	KYV	KYV	KYV	
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OMA 50	0477	0479	0481	0483	0485	0487	0489	0491	0493	0495	0497
OMA 2500	0477	0479	0481	0483	0485	0487	0489	0491	0493	0495	0497
OLB5	0487	0489	0491	0493	0495	0497	0499	0501	0503	0505	0507
Praha	KYV	KYV	KYV	KYV	KYV	KYV	KYV	KYV	KYV	KYV	0502

Program údržby: OMA 50 — první středa v měsíci, 06⁰⁰—12⁰⁰ SEČ, OMA 2500
první středa v měsíci, 06⁰⁰—12⁰⁰ SEČ, OLB5 18. 8., 29. 9., 30. 11. a 22. 12.,
06⁰⁰—12⁰⁰ SEČ. V. Ptáček

Nové knihy a publikace

• *Bulletin čs. astronomických ústavů*, ročník 18, číslo 3, obsahuje tyto práce: S. Gopasjuk a L. Křivský: Parametry Forbushových efektů a erupce — S. Gopasjuk a L. Křivský: Efekty systémů magnetických oblaků od erupcí — G. Nestorov a L. Křivský: Erupce a superpozice dvou ionosférických efektů — Z. Kvíz: Optická detekce meteoru skupinou pozorovatelů — L. Ko-

houtek: Atmosférické trajektorie teleskopických meteorů (1. Pozorování) — M. Hajduková: Barevné indexy vizuálních meteorů — J. Šmilauer: Metoda přesného měření diferenciálního Dopplerova efektu na rádiových signálech umělé družice Země — Z. Sekanina: O původu Kreutzovy skupiny komet. — Práce jsou psány vesměs anglicky s ruskými výtahy.

Úkazy na obloze v říjnu

Slunce vychází 1. října v 5^h58^m, zapadá v 17^h40^m. Dne 31. října vychází v 6^h46^m, zapadá v 16^h39^m. Za říjen se zkrátí délka dne o 1 hod. 49 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 11°.

Měsíc je 3. X. ve 21^h v novu, 10. X. ve 13^h v první čtvrti, 18. X. v 11^h v úplňku a 26. X. ve 13^h v poslední čtvrti. V přizemí bude Měsíc 4. října, v odzemí 19. října. Dne 18. října nastává úplné zatmění Měsíce, které však u nás nebude viditelné ani jako částečné; v době zatmění bude Měsíc pod

obzorem. V říjnu nastanou tyto konjunkce Měsíce s planetami: 2. X. s Uranem, 5. X. s Merkurem, 6. X. s Neptunem, 8. X. s Marsem, 17. X. se Saturnem, 28. X. s Jupiterem, 29. X. s Venúší a 30. X. opět s Uranem. Dne 7. X. nastane apuls Měsíce s Antarem.

Merkur je 9. října v největší východní výchylce od Slunce, avšak není ve výhodné poloze k pozorování, protože zapadá krátce po západu Slunce (1. října v 18^h12^m, koncem října prakticky současně se Sluncem). Dne 21. října je planeta v zastávce.

Venuše je ráno na východní obloze. Počátkem října vychází ve 2^h46^m, koncem měsíce ve 2^h29^m. Počátkem října má planeta největší jasnost, —4,3^m. Dne 4. října nastává konjunkce Venuše s Regulem.

Mars se pohybuje souhvězdími Štíra a Střelce a je pozorovatelný jen zvečera krátce po západu Slunce. Počátkem října zapadá ve 20^h10^m, koncem měsíce v 19^h41^m. Planeta má hvězdnou velikost asi +1,0^m.

Jupiter je v souhvězdí Lva. Počátkem října vychází ve 2^h09^m, koncem měsíce již v 0^h40^m. Jupiter má hvězdnou velikost asi —1,4^m. Dne 15. října nastane konjunkce Jupitera s Regulem.

Saturn je v souhvězdí Ryb. Dne 2. října nastává opozice planety se Sluncem, takže je Saturn na obloze po celou noc. Koncem měsíce zapadá již ve 3^h57^m. Saturn má hvězdnou velikost asi +0,6^m.

Uran je v souhvězdí Panny a je pozorovatelný pouze ráno krátce před východem Slunce. Počátkem října vychází ve 4^h52^m, koncem měsíce ve 3^h02^m. Uran má hvězdnou velikost asi +5,9^m.

Neptun je v souhvězdí Vah. Planeta se blíží do konjunkce se Sluncem, která nastane v polovině listopadu. V říjnu není již pozorovatelná, protože zapadá již krátce po západu Slunce.

Meteory. V dopoledních hodinách 22. října nastane maximum činnosti významného meteorického roje — Orionid. Doba trvání roje je asi 8 dní a v maximu činnosti lze spatřit asi 20 meteorů za hodinu. Letos však nejsou příliš příznivé podmínky k pozorování. Z podružných rojů budou mít maximum činnosti γ -Draconidy dne 10. října a α -Pegasiidy 21. října. J. B.

OBSAH

M. Grün: Venuše středem pozornosti — J. Grygar: Jádru Galaxie — I. Šolc: Vulfova síť v astronomii — J. Kučera a M. Šulc: Nové názory na vznik tekutitů — Co nového v astronomii — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v říjnu

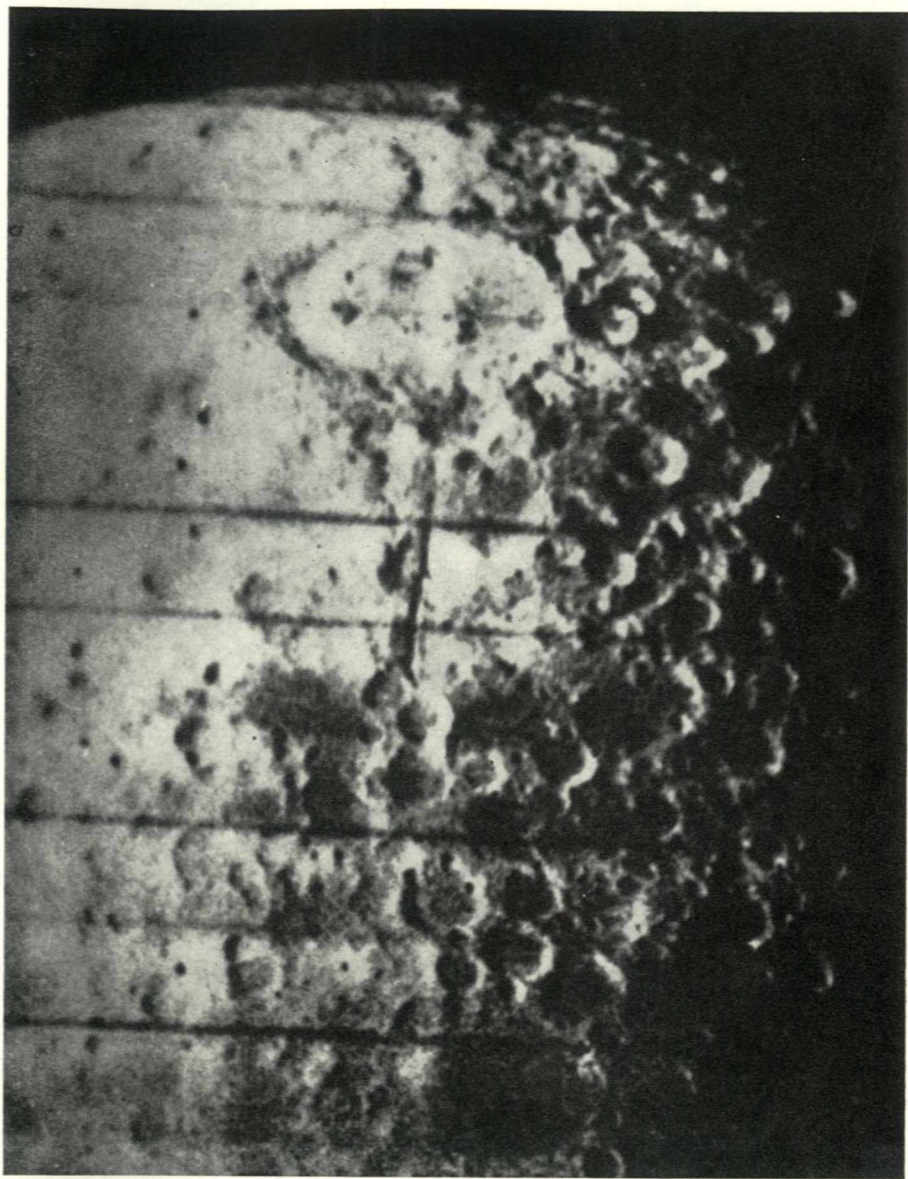
CONTENTS

M. Grün: Venus Studied by means of Cosmic Sondes — J. Grygar: Galactic Nucleus — I. Šolc: Volf's Net in Astronomy — J. Kučera and M. Šulc: New Opinions about the Origin of Tektites — News in Astronomy — New Books and Publications — Phenomena in October

СОДЕРЖАНИЕ

М. Грын: Космические зонды изучают Венеру — И. Грыгар: Ядро Галактики — И. Шольц: Сеть Вольфа в астрономии — И. Кучера и М. Шульц: Новые взгляды на возникновение тектитов — Что нового в астрономии — Новые книги и публикации — Явления на небе в октябре

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, F. Kadavý, M. Kopecký, L. Landová-Stychová, B. Maleček, O. Obůrka, Z. Plavcová, S. Plíčka, J. Stohl; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává mín. kultury a informací v nakl. Orbis, n. p., Praha 2, Vinohradská 46. Tiskne Knihitisk, n. p., závod 2, Praha 2, Slezská 13. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha 5, Švédská 8, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 31. července, vyšlo 12. září 1967. A-16*71476



LUNAR ORBITER IV, vypuštěný z Kennedyho mysu 4. května t. r., získal do 2. června 163 snímků, zachycujících 99 % přivrácené a 75 % odvrácené měsíční polokoule. Obrázky na této a čtvrté straně obálky, exponované 11. května z výšky 2977 km, zobrazují jižní část odvrácené polokoule. Největší kráter na horním snímku má průměr asi 400 km, pod ním je několik set km dlouhá brázda.

