KOZMOS

POPULÁRNO-VEDECKÝ ČASOPIS
SLOVENSKEJ ÚSTREDNEJ HVEZDÁRNE V HURBANOVE

100 ROKOV OBSERVATÓRIE V HURBANOVE 1871-1971

OBSAH:

Človek, po ktorom nám zostalo veľké bohatstvo — Zaujímavé asteroidy — Závislost výskytu protonových erupcí na typu skupin skvrn — Život mimo Zeme — Dalekohled o průměru zrcadla 6 metrů — Mariner — Mars 1971 — Z otázok radrovej astrofyziky a vývoja hviezd. III. Termonukleárne reakcie v hlavnej skupine hviezd — Sezóna tropických cyklónov — Venuša a čo my o nej vieme — Naša reportáž — Dedinky 1971 — Meteory a premenné hviezdy na Vartovke — Dojmy z hvezdárne Uránia — Rožňavskí amatéri v Hurbanove — Čo vidieť na oblohe v novembri a v decembri — Ako často sa objavujú supernovy — Radíme astronomickým krúžkom. Pozorovanie úkazov Jupiterových mesiacov — Pozorovanie Slnka na OH v Banskej Bystrici — Počítajte s nami. Tvar a veľkosť Zeme, jednotka dĺžky — Súhvezdia v gréckych bájach a povestiach — Kovová zrcadla pro velké dalekohledy — Najväčší barometer na svete — Krátke spravodajstvo zo sveta astronómie.

Johannes KEPLER

Kčs 4.—

ROČNÍK II. Október 1971 Číslo 5

К О С М О С

Научно-популярный журнал Центральной Словацкой астрономической обсерватории в Гурбанове

Содержание:

Е. ПИТТИХ: Человек, которой оставил нам большое богатство

М. АНТАЛ: Интересное астероиды

М. КОПЕЦКИЙ: Зависимость наличия протонных извержении на типе групп пятен

И. СЫКОРА: Жизнь мимо Земли

С. КРИЖ: Телескоп с диаметром зеркала 6 метров

Д. ХОХОЛ: Мериner - Марс 1971

П. ГАЗУХА: Из вопросов ядерной астрофизики и развития звезд

П. ФОРГАЧ: Сезон тропических циклонов

АПН: Венера и что мы о ней знаем

Е. ПИТТИХ: Явления на небе

К. ЧСЕРЕОВА: Дединки 1971

М. БРЕЗИНА: Метеори и переменное звезды на Вартовке

Л. БАЛОГ: Впечатления из астрономической обсерватории Урания

Й. ВАЙДА: Рожнявские любители в Гурбанове

Й. СЫКОРА: Как часто появляются суперновы

М. ГАРТЬАНСКЫЙ: Наблюдение Солнца в Банской Быстрици

Е. ЦСЕРЕ: Считайте с нами. формы и размер Земли

Л. БАЛОГ: Созвездия в греческих мифах и легендах

Л. КРИЖ: Металлические зеркала для больших телескопов

Кол.афторов: Короткое сообщение из жизни астрономие

Перевод в руский язык: Иван ВЫБОХ.

K O Z M O S

Popular Scientific Journal of the Slovak Central Observatory in Hurbanovo

Contents:

E. Pittich: The man who left us a great richness

M. Antal: The interesting asteroids Icarus and Geographos

M. Kopecký: The dependence of the occurence of the proton flares on the type of the spots groups

J. Sýkora: The life outside the Earth

S. Kříž: The telescope with the diameter of six meters

D. Chochol: Mariner — Mars 1971

P. Hazucha: Thermonuclear reactions in the main group of the stars

P. Forgáč: The season of the tropical cyclones

APN: Venus, and what we knov about it

E. Pittich: What is visible on the sky

K. Csereová: The Dedinky 1971 meeting

M. Brezina: The meteors and the variable stars at Vartovka

Ľ. Balog: The impressions from the astronomical observatory Uránia

J. Vajda: The Rožňava amateurs in Hurbanovo

J. Sýkora: How often do supernovae occur

Ľ. Molnár: The observation of the Jupiter's satellite phenomena

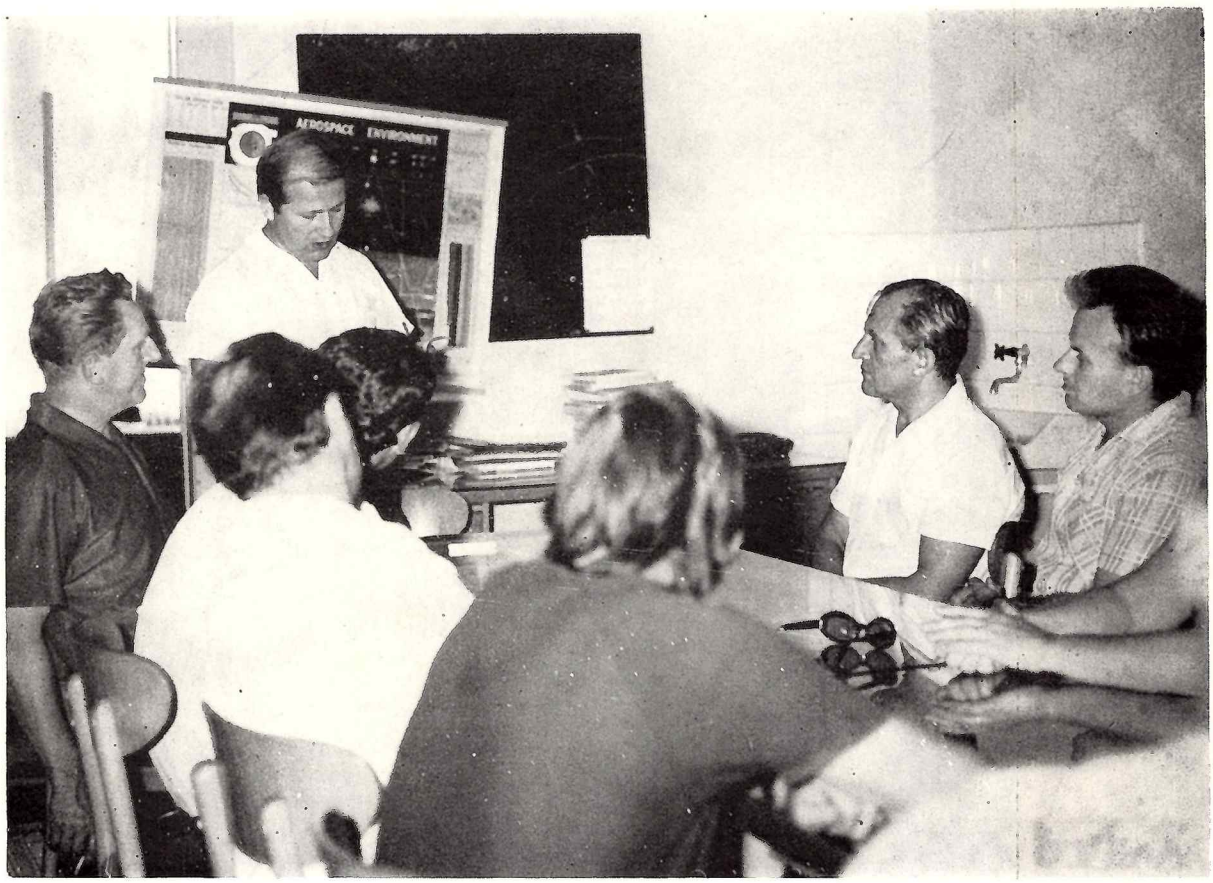
M. Harťanský: The observation of the Sun in Banská Bystrica

E. Csere: Calculate with us

Ľ. Balog: The constellations in Greek mythology and tales

S. Kříž: The metal mirrors for the great telescopes

Joint authors: Short news from astronomy.



Rožňavskí astronómovia pozorne sledujú prednášku Ing. Štefana Pintéra o Antarktíde.

Človek, po ktorom nám zostalo veľké bohatstvo

RNDr. EDUARD PITTICH, CSc

Rok 1971, v ktorom lety kozmických lodí s ľudskou posádkou okolo Zeme, automatické sondy mieriace k iným planétam a pobyt ľudí na Mesiaci sa stávajú pomaly samozrejmosťou, je rokom, v ktorom si pripomíname 400. výročie narodenia Johannesa Keplera, astronóma, ktorý prvý formuloval pohybové zákony nebeských telies. Zákony, bez ktorých by sme dnes neboli svedkami zrodu nového veku ľudstva, ktorý s hrdosťou nazývame vekom kozmickým. Pripomíname si 400. výročie narodenia človeka, ktorý po celý život napriek usilovnej práci neoplýval pozemskými statkami, ktorý tak, ako sa narodil, i zomrel v chudobe, po ktorom nám však zostalo veľké bohatstvo ducha.

JOHANNES KEPLER

Narodil sa 27. decembra 1571 v Magstatte, dedinke neďaleko mesta Weilu vo Würtembersku. Pochádzal zo šľachtického rodu, ale jeho predkovia, kupci a remeselníci, odložili šľachtické tituly. Až Maximilián II. obnovil titul starému otcovi slávneho astronóma. Kepler vyrastal v rodine s dvoma bratmi a sestrou. Jeho matka bola dcérou krčmára a otec, nepokojný dobrodruh, zahynul v roku 1589 nevedno kde, v boji proti Turkom.

Kepler sa narodil predčasne v 7. mesiaci, ako slabé dieťa. Chorľavel a neštovice mu oslabili zrak. Neosvedčil sa pri poľných prácach, bol telesne slabý. Zato sa však dobre učil a na želanie rodičov začal študovať teológiu. Od r. 1586 navštevuje kláštornú školu v Maulbrone, ktorú po troch rokoch ukončuje ako bakalár. Pokračuje v štúdiách na univerzite v Tubinkách, kde ho v r. 1591 povyšujú na majstra sv. písma. Teologické štúdiá dávajú Keplerovi dôkladnú vedomosť klasických jazykov.

Kepler už na univerzite s úspechom verejne diskutoval. V mnohom sa však v týchto debatách nezhodoval s profesormi, ktorí ho preto vyhlásili za neschopného pre cirkevné služby. Na štúdium matematiky a astronómie získava Keplera na univerzite Maestlin. Tento profesor žiakom, ktorým dôveroval, prednášal hvezdárstvo už na základe sústavy Kopernika, oficiálne však zastával sústavu Ptolemaia. Kepler študoval na náklady vojvodu würtenberského, a preto, ako sám píše, „pôjde pracovať tam, kde ho pošlú". Hlásaním Kopernikovho názoru v študentských debatách sa však sám ešte na univerzite nevedomky vyradil z teologickej dráhy. Po skončení štúdií nedostal dlhší čas nijaké miesto v luteránskej cirkvi. V r. 1593 prijíma ponúknuté miesto matematika na evanjelickom gymnáziu v Štajerskom Hradci. Tu Kepler pôsobil šesť rokov za plat 150 zlatých, čo stačilo na slušný život malej rodiny. Na škole sa ako učiteľ matematiky netešil veľkej vážnosti. Bol votrelcom do klasického gymnázia, kde sa matematiky učilo veľmi málo. Preto Kepler vyučuje i etiku a číta Vergília. Čoskoro si však získava vážnosť. Nie v škole, ale kalendárom s predpoveďami počasia a politických udalostí. V jednom z prvých kalendárov predpokladal tuhú zimu a politický nepokoj v Rakúsku. Oboje sa splnilo, čím stúpla jeho vážnosť tak u vzdelancov, ako aj u pospolitého ľudu.

Kepler sa oženil v 26 rokoch s Barbarou Müllerovou, vdovou s 5-ročnou dcérkou. S Keplerom mala ďalšie dve deti, ktoré však čoskoro zomreli. Pre Keplerovu prácu manželka nemala veľa porozumenia. Manželstvo nebolo šťastné. Azda i preto, že manželka bola chorľavá. Smutné manželstvo sa skončilo manželkinou smrťou.

Z prvých rokov profesorovania pochádza Keplerova prvotina Mysterium cosmographicum, Tubinky (1596). 25-ročný Kepler sa v tomto diele usiluje o rozkvantovanie dráh planét, o geometrické vysvetlenie planetárneho sveta. Sám si dielo cenil vysoko, i keď v úsilí dosiahnuť vysoký cieľ podcenil zložitosť problému. Pre zachovanie geometrickej harmónie vnucuje v Mystériu subjektívne presvedčenie o význame platonických telies vo svete Kopernika. Avšak i tak toto dielo svedčí o schopnostiach a hlbokých úvahách autora. Prinieslo mu meno vo svete učencov a známosť s Galileim a Tychom de Brahe, čo bolo pre jeho ďalší osud dôležité.

Nad Keplerom sa začali sťahovať mraky. Arcivojvoda Ferdinand I. žiak jezuitov, prebral vládu po svojom otcovi a v r. 1599 zrušil slobodu náboženstva. Usiloval sa o úplné vykynoženie protestantizmu vo svojej zemi. Nariadil pod trestom smrti luteránskym duchovným a učiteľom odísť zo zeme do západu slnka 17. septembra 1598. Kepler odchádza do Uhorska. Dostáva sa mu však zvláštnej milosti, vracia sa späť, a tak ako jediný protestant zostal v Štajerskom Hradci. Zo všetkých učiteľov a duchovných zostáva iba matematik, ktorý, ako sa mnohí domnievali, možno by bol najmenej chýbal. Za milosťou udelenou Keplerovi stáli jezuiti Guldin a Kurz, ktorí si vážili Keplerových vedomostí a dúfali, že umiernený a znášanlivý Kepler sa môže stať časom katolíkom. Kepler bol však charakterný a nezamenil slobodu ducha za hmotné výhody a majetok. Prostredníctvom Maestlina sa usiluje Kepler získať miesto na univerzite v Tübingene. Je však odmietnutý. Jedinou nádejou mu zostáva Praha, kde so súhlasom cisára Rudolfa dostáva od 6. januára 1600 miesto pomocníka Tycha de Brahe. Tu má až do smrti Tycha de Brahe, 24. októbra 1601, veľmi skromné postavenie. Po jeho smrti sa stáva dvorným astronómom a cisárskym matematikom, s polovičným príjmom Tycha de Brahe, 1500 zlatých ročne, čo znamenalo už značný blahobyt.

Služba u Tycha de Brahe bola pre Keplera ťažká. Tycho de Brahe bol jeho pravým opakom. Bol to prchký, sebavedomý človek. Avšak základom ich rozporov bola Kopernikova sústava, ktorú Tycho de Brahe zamietal, vytvoriac si sústavu vlastnú. Tycho de Brahe sa sklamal v Keplerovi, pretože tento nehlásal jeho názor, a naopak, Kepler nedostal odpoveď od Tycha de Brahe, ktorá ho zaujímala; spresnené vzdialenosti planét, ktorými chcel zlepšiť svoje Mystérium. Tycho de Brahe ho iba odkázal na spracovanie rozsiahleho napozorovaného materiálu, ktorý za roky húževnatej práce nazhromaždil. Tam dostane čakanú odpoveď.

Zdalo by sa, že finančne bol Kepler na dvore Rudolfa zabezpečený. Ťažkosť bola iba v tom, že plat mu nebol nikdy riadne vyplácaný. I keď Kepler ako cisársky astronóm mal veľký vplyv na dvore, opovrhoval všetkými poctami a dôstojnosťami, ktorými ho zahrňovali. Za jedinú česť si pokladal šťastnú okolnosť, že sa dostal k pozorovaniam Tycha de Brahe. Astrológii pravdepodobne už sám neveril, ako môžeme usúdiť z jeho výroku „Matka astronómia by iste trpela hladom, keby dcéra astrológia nezarábala na chlieb".

V r. 1604 vydáva dielo o optike a pracuje na teórii pohybu Marsu. Hľadajúc jeho dráhu z pozorovaní Tycha de Brahe, urobil obrovské množstvo výpočtov. Napríklad hypotéze kruhovej dráhy Marsu venoval 900 veľkých strán. Skúšal všetky možné dráhy, spočiatku na elipsu ani nepomysliac. Neskoršie píše: „Aké by to bolo všetko jednoduché, keby dráha Marsu bola elipsou". Bola to i šťastná zhoda okolností, že Kepler začal spracúvať práve planétu Mars, planétu s najväčšou exentricitou. Presné pozorovania Tycha de Brahe (na $\pm 1'$) líšili sa od hypotézy kruhovej dráhy až o $8'$. Prvé dva zákony uverejnil Kepler i s presným opisom prác v Astronomia nova v r. 1609. To už bola priekopnícka vedecká práca, odlišná od jeho prvotiny.

Kepler vydržal na dvore až do smrti cisára Rudolfa. Po r. 1611 prijíma profesúru na gymnáziu v Linci, pretože dvor mu stále dlhoval a nevyplácal služné. Na gymnáziu pracoval 12 rokov. Bol to čas plodný na vedeckú prácu. V r. 1611 vydáva spis Dioptrice, kde vykladá zákony optiky, opierajúc sa o emanačnú teóriu svetla. V r. 1619 vydáva Harmonices mundi libri V. dielo, ktoré zaraďujeme k jeho hlavným spisom, pretože v ňom uverejnil tretí zákon pohybu planét. Dielo venoval anglickému kráľovi Jakubovi I. Krátko po jeho vydaní Keplera pozývajú do Anglicka. Pozvanie odmieta ako i ďalšie na univerzitu do Bologne.

V r. 1620 stihlo Keplera rodinné nešťastie. Jeho 70-ročná matka je obvinená z čarodejníctva. Syn prijíma sám nebezpečné obhajovanie matky v Stuttgarte a zachraňuje s veľkou námahou jej život. Matka po štyroch mesiacoch zomiera na dôsledky neľudského zaobchádzania počas väzby.

V r. 1618 až 1622 Kepler spísal a vydal prvú modernú učebnicu astronómie. V tom istom čase vydáva ešte viacero menších prác.

Koncom r. 1622 potvrdil cisár Ferdinand II. Keplera za svojho matematika. Služné mu však naďalej nevyplácali. Politické nepokoje prinútili Keplera odsťahovať sa v r. 1626 z Linca do Rezna a neskoršie do Ulmu, kde v r. 1627 vychádzajú jeho astronomické tabuľky, nazvané na počesť cisára Rudolfa rudolfínskymi. Tieto tabuľky znamenali už značný pokrok oproti tabuľkám prutenským. Kepler ich zostavoval vyše 26 rokov.

V r. 1628 prichádza Kepler do Viedne k cisárovi, aby mu vyplatil služné, ktoré narástlo už na 29 000 zlatých. Po roku daromného vymáhania služného, keď súčasne odmieta i miesto profesora na univerzite v Rostocku, odoberá sa na jeseň v r. 1630 do Rezna, kde predkladá snemu svoju žiadosť o služné. Snem ho však tiež v jeho nádeji sklamal. Plný rozhorčenia po krátkej chorobe, pravdepodobne týfu, zomiera 15. novembra 1630. Jeho telo bolo pochované na cintoríne v Rezne.

Pamiatku veľkého ducha Keplera hlása svetu krásny pomník postavený v Rezne, ako i bronzový pomník odhalený v r. 1870 vo Weili.

Zaujímavé asteroidy

ICARUS a GEOGRAPHOS

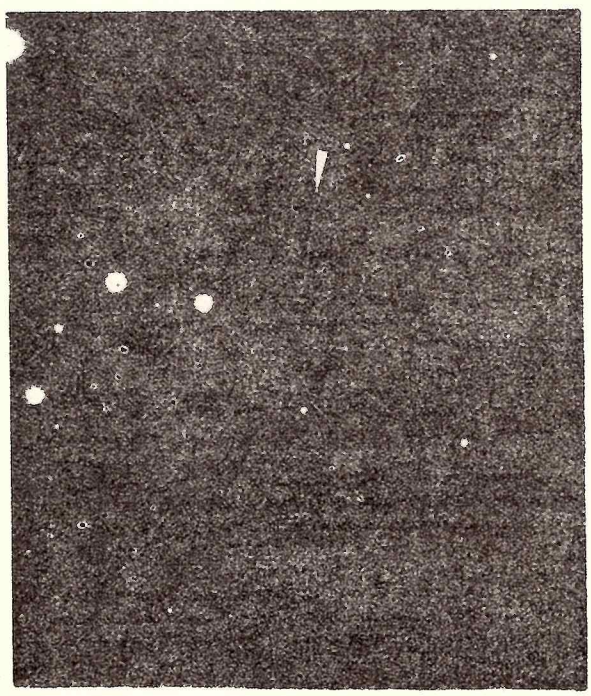
MILAN ANTAL

Z veľkého počtu dodnes známych a definitívne označených malých planétok, obiehajúcich okolo Slnka väčšinou medzi dráhami Marsa a Jupitera, je len málo takých, ktorým astronómovia venujú mimoriadnu pozornosť. Sú to predovšetkým planétky s mimoriadne excentrickými dráhami, ktoré sa môžu v perihéliu podstatne priblížiť k Zemi. Ešte vzácnejšie sú planétky, ktorých perihéliová vzdialenosť je menšia ako jedna astronomická jednotka. Značí to, že ich obežná dráha pretína dráhu Zeme a tak v uzloch, kde sa roviny oboch dráh pretínajú, môže v istom čase podľa komensurability periód obehu nastať veľké priblíženie planétky k Zemi.

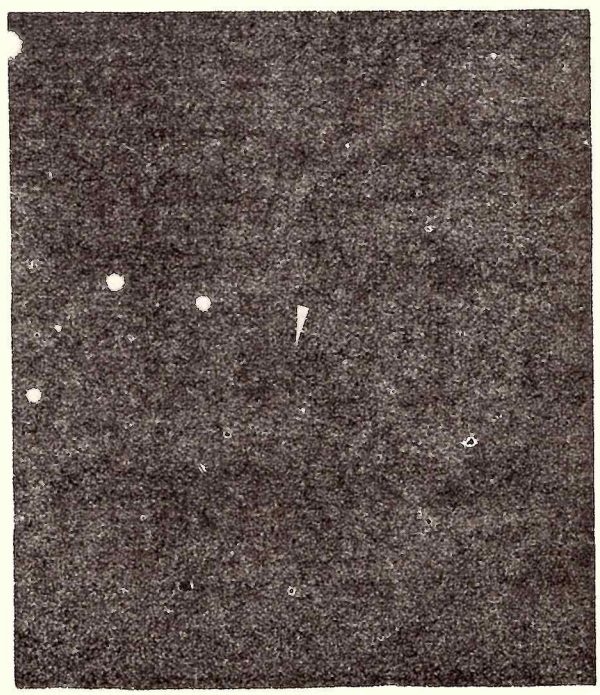
Takéto výnimočné planétky sú 1566 Icarus a 1620 Geographos. Pretože obidve sa pred troma resp. dvoma rokmi tesne priblížili k Zemi a boli intenzívne pozorované na mnohých svetových observatóriách, i u nás, povedzme si o nich niekoľko najzaujímavejších údajov.

ICARUS

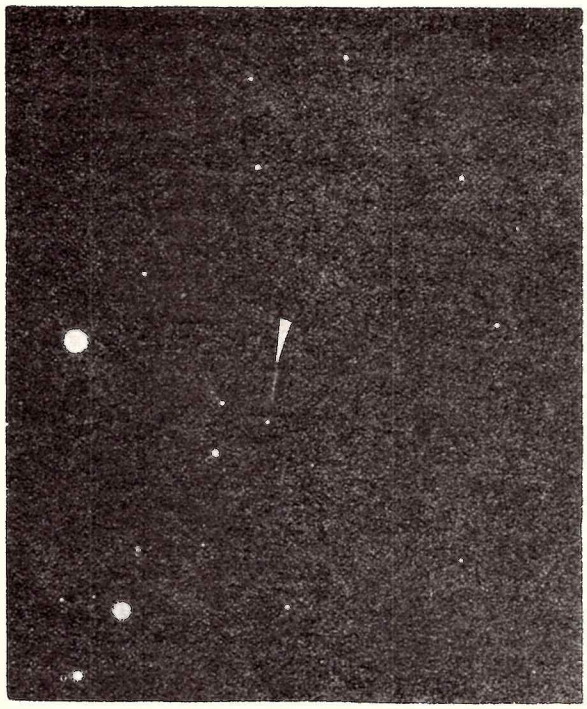
Objavil ho americký astronóm Walter Baade na Mt. Palomarskom observatóriu v roku 1949 na fotografickej platni, exponovanej 26. júna 48-palcovým Schmidtovým ďalekohľadom. Nový objekt 16. magnitúdy ihneď upútal pozornosť mimoriadne veľkým uhlovým pohybom; na 60-minútovej expozícii zanechal stopu dĺžky 2,7 oblúkovej minúty. Ďalšie snímky sa získali 28. a 30. júna. Z presných polôh zís-



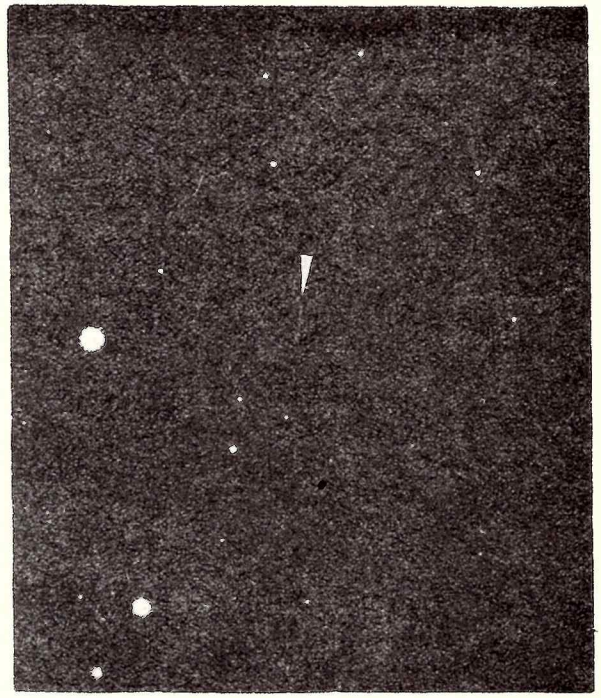
Obr. 1.: **MP 1566. 1968 6.15. 21^h 45^m**



Obr. 2.: **MP 1566. 1968 6.15. 21^h 51^m**



Obr. 3.: MP 1566. 1968 6.16. $22^h 11^m$



Obr. 4.: MP 1566. 1968 6.16. $22^h 15^m$

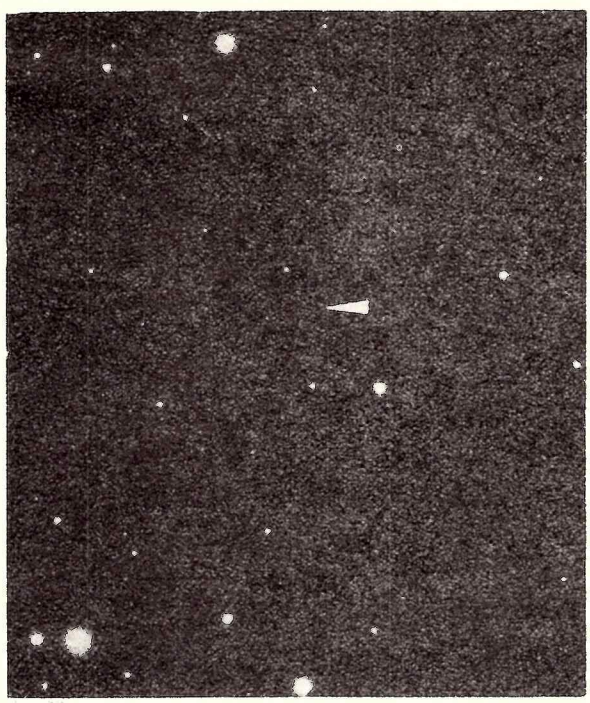
kaných premeraním platní vypočítali Nicholson a Richardson v Pasadene predbežné elementy dráhy. Tvar dráhy vzbudil nezvyčajný záujem o Baadeho objekt, predbežne označený 1949MA. Na základe ďalších pozorovaní sa elementy dráhy spresnili (veľká polos 1.0777 a. j., excentricita 0.827 a sklon k ekliptike 23°). Ikarus bol potom pozorovaný v rokoch 1950, 1952—1954, 1957 a 1958. Perióda obehu okolo Slnka bola určená na 409 dní. Ukázalo sa, že sa k Slnku približuje dva razy bližšie ako Merkúr (0.19 a. j.) a v opozícii môže sa dostať k Zemi na vzdialenosť okolo 7 miliónov kilometrov. Neskoršie sa podmienky pre pozorovanie Icara značne zhoršili. Rozličná dĺžka obežných dôb planétky a Zeme (rozdiel 44 dní) postupne spôsobila, že v čase prechodu Icara perihéliom sa Zem nachádzala na opačnej strane od Slnka, a keď mala nastať opozícia, Icarus bol zasa v blízkosti afélia, ďaleko od Zeme. Z periódy obehu Icara a Zeme vyplynulo:

17 obehov po 409 dňoch = 6953 dní
19 rokov po 365.25 dňoch = 6940 dní,

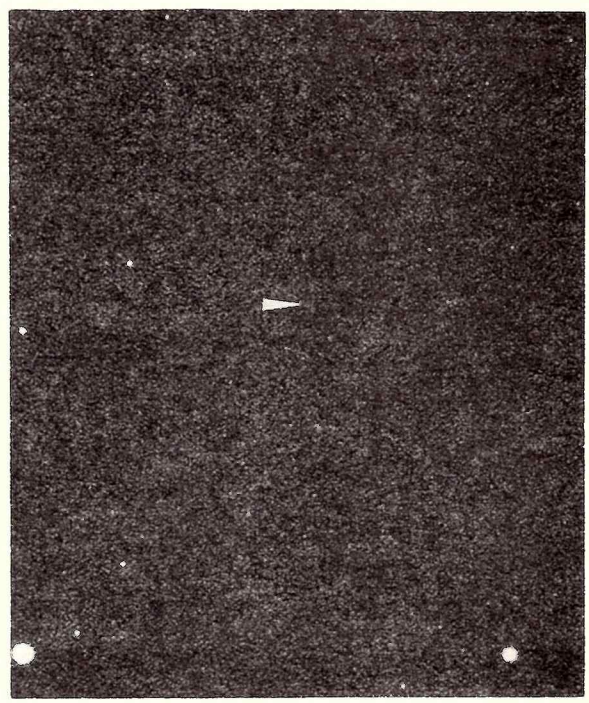
teda každých 19 rokov nastane priblíženie Icara k Zemi.

S. Herrick z Kalifornskej univerzity vypočítal čas najbližšieho maximálneho priblíženia na 15. júna 1968, a to na vzdialenosť 7 miliónov kilometrov od Zeme. Efemerida predpokladala maximálnu jasnosť Icara okolo 13. magnitúdy. Výpočty S. Herricka spolu s P. Tiffanym a R. Reichertom sa ukázali neskoršie ako veľmi presné.

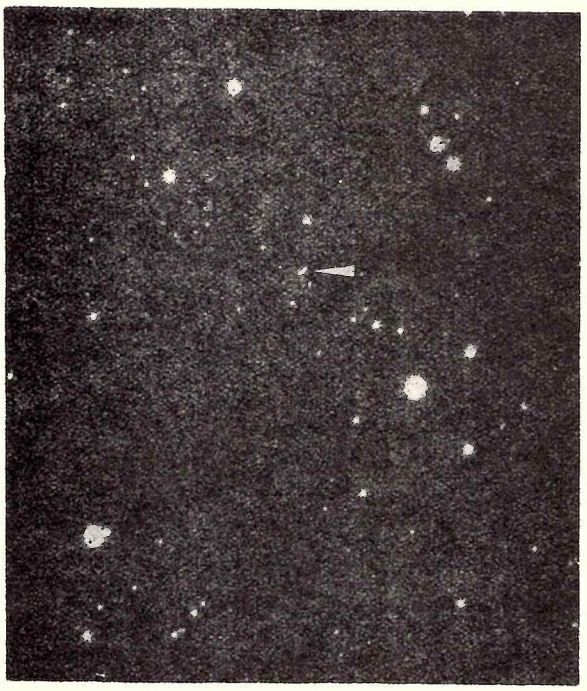
Veľký význam očakávanému priblíženiu a pozorovaniu Icara sa prikladal nielen preto, aby sa pres-



Obr. 5.: MP 1566. 1968 6.14. $21^h 08^m$



Obr. 6.: MP 1566. 1968 6.17. $22^h 17^m$



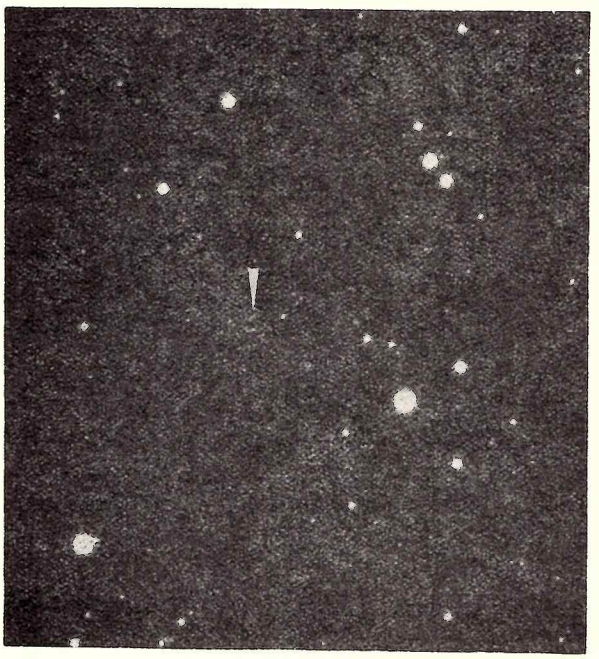
Obr. A.: MP 1620. 1969 9.8. $21^h 00^m$

nejšie určila jeho dráha, ale i z mnohých ďalších, s tým súvisiacich dôvodov.

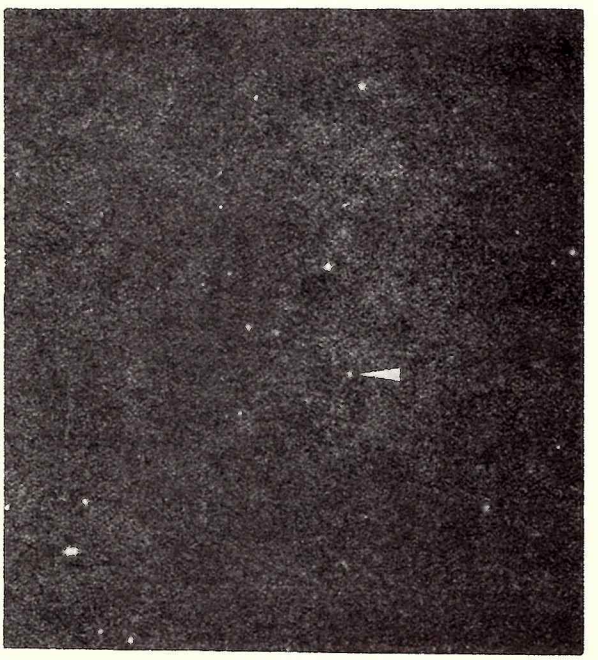
Icarus sa približuje k Merkúrovi až na vzdialenosť 12 miliónov kilometrov, a preto možno z porúch Icarovho pohybu spresniť údaje o hmote Merkúra. Dosiaľ sa tieto údaje získavali z porúch dráhy Enckeovej kométy. Navyše, doba obehu Icara je trikrát kratšia, čiže rušivý vplyv Merkúra sa prejaví na pohybe planétky intenzívnejšie. Ďalej pomocou Icara je možné si overiť jeden z efektov všeobecnej teórie relativity — stáčanie perihélia, ktoré bolo pozorované zatiaľ len na Merkúre. Podľa výpočtov by stáčanie perihélia u Icara malo dosahovať hodnotu 10 oblúkových sekúnd za storočie, čiže štyri razy menej ako pri Merkúre. Veľká excentricita dráhy planétky však pôsobí, že táto hodnota bude naopak štyrikrát väčšia ako pri Merkúre. Druhý relativistický efekt spojený s pohybom Icara predpokladala Mary Francisová z USA. Efekt spočíva v tom, že vzdialenosť planétky od Slnka počas jedného obehu sa mení inakšie než podľa zákonov newtonovej mechaniky. V roku 1968 sa Icarus podľa toho mal priblížiť k Slnku o 49,8 kilometra bližšie, ako by vyplývalo z klasických rovníc. Zodpovedá to uhlovému posunu o 1,4 oblúkovej sekundy, čo predstavuje veľmi dobre merateľnú hodnotu dnešnými prístrojmi.

Predpokladalo sa, že sa v roku 1968 podarí vyhľadať Icara už začiatkom júna ako objekt 18.—19. magnitúdy. Podarilo sa to však až 11. júna Arthurovi Clemensovi (Lunar and Planetary Laboratory, University of Arizona). Planétku našiel v mieste udanom efemeridou ako objekt 17. magnitúdy. Nasledujúcu noc pozorovali Icara už na mnohých observatóriách celého sveta; na Lickovom observatóriu, vo Flagstaffe, na Mt. Palomare, na Kryme a ďalších. 14. júna na Astronomickom ústave SAV na Skalnatom Plese pozoroval Icara autor ako objekt 13,5. magnitúry, 15. júna $13{,}2^m$, a 16. júna $13{,}3^m$. Do 17. júna sa na Skalnatom Plese získalo 16 presných polôh planétky a ďalšie údaje o jej jasnosti. O rýchlom pohybe Icara v blízkosti Zeme svedčia aj rýchle zmeny jasnosti objektu. Kým 11. júna mal 17^m, 12. júna 16^m, 13. júna 15^m, 14. júna $13{,}5^m$, 15. júna 13^m, 16. júna $12{,}5^m$, 17. júna 13^m, 18. júna 14^m a 23. júna 15^m. (Rýchlosť Icara voči Zemi bola pri priblížení až 43 kilometrov za sekundu.) Podľa fotoelektrických meraní 153 cm reflektorom na Harvardskej hvezdárni mal Icarus 15. júna jasnosť $12{,}5^m$ a bola zistená rotácia telesa s periódou zhruba 2 hodiny. Od 13. júna sa začali aj radarové pozorovania. Na Table Mountain Obs. fotoelektricky merali E. D. Miner a J. Young 60 cm reflektorom variácie jasnosti Icara v rozpätí $0{,}07^m$. Do konca júna 1968 sa na všetkých observatóriách, ktoré sa pozorovaniu Icara venovali, získalo niekoľkosto presných pozičných meraní, vizuálnych, fotografických a fotoelektrických meraní jasnosti, radarových pozorovaní na rozličných frekvenciách a pod. Rozbor fotografických snímok ukázal, že Icarus je kompaktné teleso bez difúzneho obalu. Prekvapilo pomerne vysoké albedo Icara — 0,26. Siderický čas rotácie bol na základe radarových odrazov a variácií jasnosti spresnený na $2^h15{,}5^m$. Nepatrné variácie jasnosti taktiež dokázali takmer guľový tvar Icara. Z dosiaľ spracovaných meraní vychádza priemer Icara na 1030 ± 60 metrov.

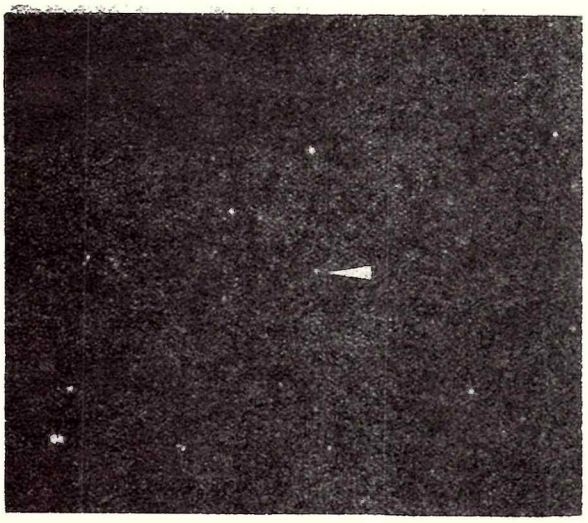
Na snímkach č. 1 až 6 obrazovej prílohy uverejňujeme fotografie Icara, získané na Skalnatom Plese autorom článku v dňoch 14. až 17. júna 1968 astrograforom 35 cm f/5. Pod každou snímkou sú údaje o čase expozície vo svetovom čase (stred expozí-



Obr. B.: MP 1620. 1969 9.8. $21^h 23^m$



Obr. C.: MP 1620. 1969 9.9. $20^h 19^m$



Obr. D.: **MP 1620. 1969 9.9. $20^h 29^m$**

cie). Susedné obrázky 1—2 a 3—4 zobrazujú tú istú časť oblohy. Obrázky č. 5 a 6 predstavujú prvé a posledné pozorovanie Icara na Skalnatom Plese. Čas expozície pri obr. č. 1 a 5 bol 4 minúty, pri ostatných 2 minúty. Sever je na všetkých snímkach hore. Fotografie sú z negatívu zväčšené 9,5-krát, teda 1 milimeter na fotografii predstavuje 14,4 oblúkovej sekundy. Icarus je vyznačený šípkami.

GEOGRAPHOS

Malú planétku Geographos, označenú neskoršie číslom 1620, objavili 14. septembra 1951 A. Wilson a R. Minkowski 48-inch schmidtovou komorou na observatóriu Mt. Palomar. Podľa výpočtov S. Herricka sa pohybuje okolo Slnka po dráhe s excentricitou 0,335, sklonom 13,325° a jej veľká polos meria 1,2439 a. j. Okolo Slnka obehne za 507 dní. V perihéliu sa značne približuje k dráhe Venuše a v aféliu preniká za obežnú dráhu Marsu.

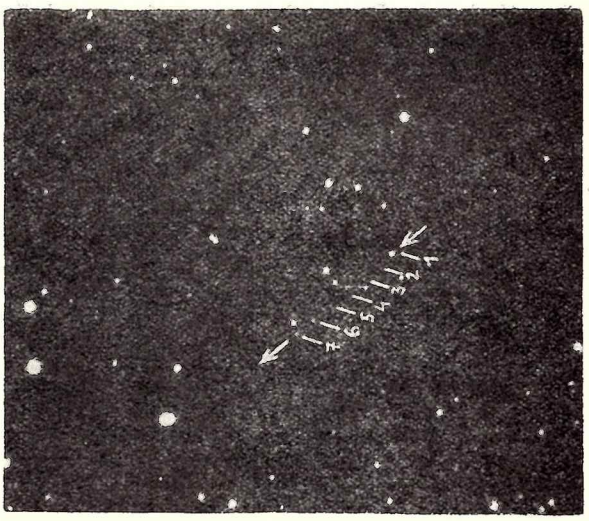
Pod vedením S. Herricka vypočítali Ralph J. Reichert a Paul C. Tiffany podrobnú efemeridu pre vyhľadanie a pozorovanie Geographa pri priblížení k Zemi 27. augusta 1969. Geographos podľa efemeridy mal dosiahnuť najväčšiu jasnosť 12^m a priblížiť sa k Zemi do vzdialenosti 9 100 000 kilometrov. Pozorovania neskoršie presnosť výpočtov potvrdili.

Opozícia planétky so Slnkom nastala 8. januára 1969. V tom čase bola vzdialená od Zeme 0,60 a. j. a mala jasnosť 16^m. Blížiacu sa planétku prvý raz pozorovali E. Roemerová, A. Clemens a A. M. J. Gehrels na stanici Catalina 154 cm reflektorom už 23. decembra 1968, neskoršie 8. januára 1969. V čase od 31. decembra 1968 do 11. januára 1969 vykonali 8 pozorovaní Guetter a Christy 155 cm reflektorom na U. S. Naval Obs. vo Flagstaffe. 23. januára 1969 T. Seki v Kochni v Japonsku pozoroval planétku ako objekt 17^m. V Európe jedno z prvých pozorovaní uskutočnil P. Wild v Berne.

Vzdialenosť Geographa od Zeme sa zväčšovala až do polovice apríla a dosiahla 0,77 a. j. 8. júna prešla rovníkom a 24. augusta dosiahla najväčšiu južnú deklináciu —55,5° v súhvezdí Centaura. Potom planétka začala opäť rýchlo stúpať k severu a koncom augusta ju už bolo možné pozorovať i z našich zemepisných šírok. V tom čase dosiahla najväčšiu jasnosť 12^m.

1. až 6. septembra planétku pozorovali Seki, Debehogne, Milet a Roland. 8. a 9. septembra ju fotograficky i vizuálne pozoroval autor článku na Skalnatom Plese pomocou 30 cm astrografu a získal 11 presných poziačných meraní. V čase od 10. septembra do 4. októbra vykonal veľkú sériu pozorovaní G. Soulié v Bordeaux a astronómovia na Kryme. Začiatkom októbra klesla jasnosť planétky na $14,5^m$ a koncom roka až na 19^m.

E. Miner a J. Young merali fotoelektricky 60 cm

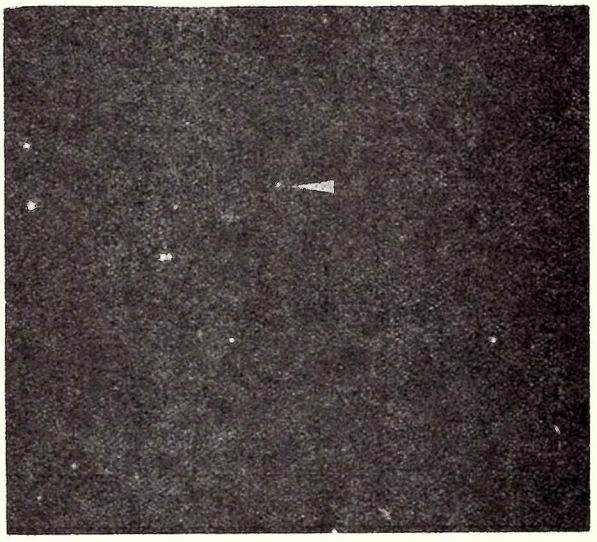


Obr. E.: **MP 1620 1969 9.9. 7 exp. od $20^h 41^m$ do $21^h 41^m$ v 10-minútových intervaloch.**

ďalekohľadom na Table Mountain jasnosť planétky začiatkom septembra 1969. Výsledky ukázali periodické zmeny jasnosti v rozpätí $2,0^m$ a z nich určili čas rotácie Geographa na 5^h13^m.

Najbližšie tesné priblíženie Geographa k Zemi nastane 25. augusta 1994 na vzdialenosť 5 miliónov kilometrov.

Na obrazovej prílohe sú reprodukované snímky planétky 1620 Geographos, ktoré získal autor na Skalnatom Plese astrografom 30 cm f/5. Časové údaje sú vo svetovom čase a obrázky sú orientované severom doľava. Na obr. A a B je zobrazená rovnaká časť oblohy z 8. septembra pri 4-minútovej expozícii. I keď rozdiel medzi expozíciami je len 23 minút, zreteľne vidieť zmenu polohy Geographa. V čase týchto dvoch expozícií bola planétka od Zeme vzdialená 17,4 mil. km. Obrázky C a D boli získané 9. septembra pri dvojminútovej expozícii. Obr. E predstavuje viacnásobnú expozíciu planétky na rovnakú platňu. Každá zo siedmich expozícií v intervaloch po 10 minút trvala 2 minúty. Zmeny polohy planétky medzi hviezdami vytvorili sériu stôp, z ktorej zreteľne vidieť zmenu jasnosti objektu v priebehu jednej hodiny spôsobenú rotáciou. Obr. F zobrazuje rovnakú oblasť ako obr. E pri 2-minútovej expozícii. Vzdialenosť Geographa v čase exponovania snímok C—F 9. septembra 1969 bola už 18,4 mil. kilometrov. Zväčšenie všetkých fotografií A—F z negatívu je 9,6-násobné a 1 milimeter na snímke sa rovná 14 oblúkovým sekundám.



Obr. F.: **MP 1620. 1969 9.9. $21^h 51^m$**

Závislost výskytu protonových erupcí na typu skupin skvrn

Dr. MILOSLAV KOPECKÝ, DrSc.

Studium zákonitostí výskytu protonových erupcí má značný význam pro hledání metod předpovědí jejich výskytu. Protonové erupce jsou totiž velmi silným zdrojem aktivního vlnového a korpuskulárního záření, které může být i životu nebezpečné pro kosmonauty nacházející se vně radiačních pásů Země.

Jednou z otázek souvisejících se zákonitostmi výskytu protonových erupcí je i otázka, jak často se vyskytují protonové erupce v různých typech slunečních skvrn. Touto otázkou se zabýval Křivský spolu s autorem tohoto článku.

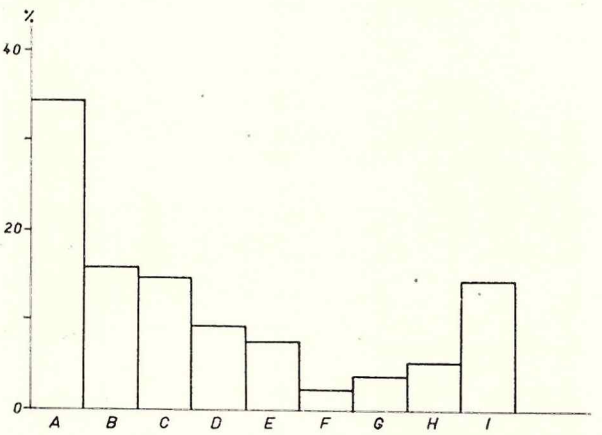
Jako výchozího materiálu bylo použito dvou katalogů protonových erupcí: katalogu Gněvyševa a Křivského (katalog GK), který byl sestaven na základě pozorovaného tvaru erupcí, t. j. na základě Křivským zjištěné zákonitosti, že u protonových erupcí se jejich vlákno dělí do tvaru *Y*, a na základě pozorovaného příchodu protonů z těchto erupcí do oblasti Země, akatalogu Švestky a Olmra (katalog ŠO), který byl sestaven na základě té vlastnosti protonových erupcí, že jsou zdrojem specielního druhu vzplanutí na radiových vlnách, t. zv. radiového vzplanutí typu IV. K charakterisování skupiny skvrn, v níž se protonová erupce vyskytla, bylo použito zürišských vývojových typů skvrn (A, B, C, D, E, F, G, H, J) a zürišského pozorovacího materiálu.

Výsledek vzájemného přiřazení protonových erupcí a skupin skvrn je dán pro oba katalogy zvlášť v tabulce I, která udává, kolik protonových erupcí se vyskytlo v tom-kterém typu skupin skvrn. Z tabulky je především možno odvodit, že závislost výskytu protonových erupcí na typu skupiny skvrn je prakticky stejná u obou katalogů, ačkoliv tyto katalogy byly sestaveny podle zcela rozdílných kriterií.

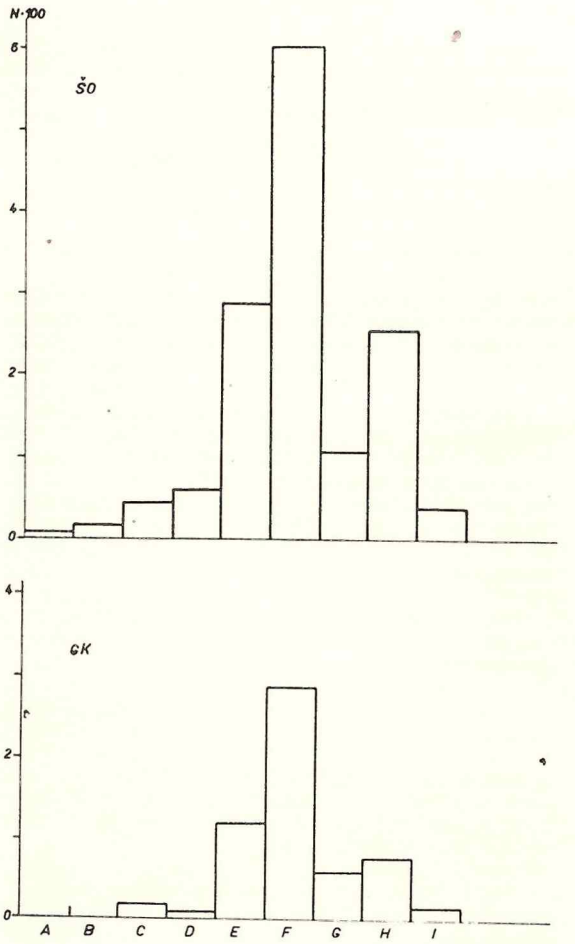
Avšak tabulka I nám nedává zcela správný obraz. Skupina skvrn totiž zůstává na různých stadiích svého vývoje různě dlouhou dobu. Tak jako typ *A* nebo *B* můžeme skupinu skvrn pozorovat obvykle jen 1 den, zatím co jako typ *E* nebo *F* existuje často celou řadu dní. Naproti tomu jen málo skupin skvrn dosáhne vývojového typu *E* nebo *F*, zatím co vývojovým typem *A* projde prakticky každá skupina skvrn. Máme-li tedy dostat správný obraz o vztahu protonových erupcí k typu skvrn, musíme tabulku I opravit tak, abychom dostali závislost počtu erupcí na jednodenní existenci různých typů skupin skvrn, t. j. kolik protonových erupcí se vyskytne ve skupině na př. typu *A* nebo *F* během jednoho dne existence tohoto typu skupiny.

Za tím účelem je třeba nejprve znát, jak často pozorujeme jednotlivé vývojové typy skupin skvrn při každodenních pozorováních; jinými slovy, je třeba znát, kolik skupin bude v průměru typu *A*, kolik typů *B* atd. jestliže v daný den bude na Slunci celkem 100 skupin skvrn (řečeno obrazně, protože na Slunci nikdy není současně 100 skupin skvrn). Takovéto rozdělení četnosti výskytu různých vývojových typů skupin skvrn je dáno v obr. 1. Vidíme, že nejčastěji pozorujeme skupiny skvrn typu *A* a nejméně často skupiny skvrn typu *F*, přesto, že dosáhne-li už skupina tohoto vývojového typu, zůstává v něm často celou řadu dní.

Na základě tabulky I. a obr. 1. můžeme pak stanovit, kolik protonových erupcí se v průměru vy-



Obr. 1.: **Procentuelní četnost výskytu různých typů skupin skvrn v letech 1956 až 1963.**



Obr. 2.: **Počet erupcí, které se vyskytnou v daném typu skupiny skvrn během jednoho dne jeho existence. Počet je dán zvlášť pro katalog protonových erupcí Švestky a Olmra a katalog Gněvyševa a Křivského.**

skytuje během jednodenní existence toho-kterého vývojového typu skupin skvrn. Výsledek je dán v obr. 2 odděleně pro oba katalogy protonových erupcí. Z obr. 2 vidíme, že protonové erupce se vyskytují především v nejmohutnějších skupinách skvrn, ve skupinách typu *F*. Poměrně často se ještě vyskytují ve skupinách typu *E*, *G* a *H*. V ostatních typech skupin skvrn je výskyt protonových erupcí zanedbatelný.

Tabulka I.

typ skupiny skvrn	počet protonových erupcí	
	katalog SO	katalog GK
A	2	0
B	3	0
C	16	4
D	14	2
E	55	21
F	22	10
G	8	4
H	30	9
J	5	2

Život mimo Zeme

Výskum slnečnej sústavy podstatne rozšíri poznanie mnohých záhad, obklopujúcich vzťah ľudstva k vesmíru ako celku. Ako vznikli planéty a ich satelity? Sú sústavy podobné našej slnečnej sústave bežnou vecou vo vesmíre? Možno nájsť na iných planétach nitky vedúce k objasneniu pôvodu života? Existuje i niekde inde v slnečnej sústavy život? Je život vo vesmíre bežným javom, alebo je naša planéta výnimočná?

Tieto základné otázky si kladie ľudstvo už celé storočia. Už len možnosť, že na niektorú z uvedených otázok by bolo možné odpovedať pomocou kozmického výskumu, vzbudzuje veľký záujem. Pozitívny výsledok v hľadaní mimozemského života by mohol mať pre ľudstvo nedozierne následky. Okrem nevypočitateľných psychologických a filozofických dôsledkov by sme mohli získať aj poznatky o kvalitách, ktoré nás bezprostredne zaujímajú. Ide napríklad o základné kvality, ktoré odlišujú žijúci systém od neživej prírody, o organizácii žijúcich systémov, o základných molekulárnych funkciách pozemských organizmov, a azda tiež o chorobách a procese stárnutia.

História chápania ľudstva seba samého a jeho vzťah k zvyšku jeho okolia, živého i neživého, bola poznačená množstvom veľkých zmien ako výsledku vedeckých pozorovaní a experimentov. Jedny z najdôležitejších boli tieto:

a) Kopernikovská revolúcia, ktorá zbúrala výsadné postavenie Zeme ako centra vesmíru.

b) Darwinovská revolúcia, ktorá zmenila pohľad človeka na seba samého ako na stred živého pozemského sveta.

c) Explózia našich poznatkov o molekulách žijúcich sústav, ktorá prebehla v prvej polovici 20. storočia, s jej dôsledkami na poznanie fundamentálnej jednoty celého pozemského života.

d) Začiatok chápania podstaty ľudského vedomia, zhromažďovania a odovzdávania informácií a procesu ľudských stykov.

ĎALŠIA REVOLÚCIA?

Objav akéhokoľvek žijúceho systému mimo Zeme môže spôsobiť revolúciu v ľudskom chápaní svojho vzťahu k vesmíru.

Keď dr. Reynolds, riaditeľ biologických programov v NASA, načrtol činitele exobiologického programu, o možnosti mimozemského života povedal toto:

Už v roku 1973 prinesie výprava VIKING prvé správy z povrchu Marsu. Letové programy tohto druhu budú naliehavo vyžadovať zlepšenie technológie na zisťovanie života, znakov minulého života a podmienok vedúcich k vzniku života.

Biologickú analýzu mesačných vzoriek robili vedci 16 vybraných ústavov. Technika, ktorú pritom použili, bola tá istá ako v nedávnych rokoch pri štúdiu prastarých zemských usadenín a meteorického materiálu.

Prípravy na planetárny výskum boli príčinou istých fundamentálnych prác v odbore biológie. Štúdium sa zameralo na pôvod a základnú podstatu života. Prvým stupňom tzv. exobiologického programu bol výskum chemickej evolúcie, ktorá je svojim spôsobom predbiologickým vývojom. Cieľom bolo nájsť pôvodné zdroje zložitých molekúl, ktoré sú základnými článkami žijúcich organizmov.

Jeden zo smerov výskumu v chemickej evolúcii je laboratórna syntéza organických molekúl za podmienok, ktoré podľa astronomických poznatkov sú podobné podmienkam v primitívnej atmosfére Zeme. Pri týchto pokusoch sa okrem iného používali silné elektrické výboje a ultrafialové žiarenie.

HĽADANIE NITÍ

Druhý stupeň výskumu pôvodu života zahŕňa analýzu pravekých kameňov a usadenín s cieľom nájsť skamenelé dôkazy raných stupňov vývoja života. Vek študovaných hornín je pritom asi 3,5 miliardy rokov. Sú zaznamenané pozitívne nálezy. Treba však ešte rozhodnúť, ktoré z organických materiálov, v nájdených skalách sú biologického pôvodu. Je nádej, že uspokojujúcu odpoveď získame pomocou zariadenia, ktoré využíva skutočnosť, že organické polyméry stáčajú svetelný lúč do rozličných smerov, podľa toho z akej organickej látky pochádzajú.

Tretí stupeň vo výskume pôvodu života je štúdium zvláštnych, mikroskopicky malých bunkovitých štruktúr, ktoré majú niektoré vlastnosti živých buniek. Biológovia ich volajú mikrosféry a po prvýkrát boli umele vyrobené v laboratóriu. Podobné štruktúry sa nedávno našli v pravekých kremeňoch. Podrobná chemická analýza mikrosfér nebola zatiaľ vykonaná, predbežné výsledky však ukazujú, že sú zložené z organického materiálu. Mikrosféry majú toľko rysov spoločných živej hmote, že by sa mohli ľahko pokladať za mikroorganizmy, keby sme sa s nimi po prvý raz stretli na cudzej planéte. Zo štúdia umelých mikrosfér však vieme, že ich dynamizmus je daný pomerne jednoduchou interakciou fyzikálnych a chemických činiteľov.

VÝBEROVÉ RIADENIE

Až donedávna bol spôsob ako modifikovať existujúce organizmy obmedzený na pomerne hrubú metódu hybridizácie a vyvolania náhodnej premeny. Najnovšie práce v molekulárnej a bunkovej biológii umožňujú premenu charakteru žijúcich vecí pomocou syntézy zvolených génov a ďalej umožňujú premenu alebo dezaktiváciu škodlivých génov a vírusov. Naozaj presné, výberové riadenie dedičnosti bude najdôležitejším úspechom v histórii biomedicíny.

Hlavná funkcia informačného a riadiaceho systému spojeného so životom je urobiť živé bytosti prispôsobivými tak, že dokážu prežiť a zachovávať svoju identitu aj vtedy, keď sa životné podmienky menia. Azda najvýznamnejším faktom života je, že organizmus s najzložitejším informačným systémom je najprispôsobivejší. Človek stojí na vrchole vývinového stromu práve preto, že je najprispôsobivejším organizmom na Zemi.

Možnosť života a rast mikroorganizmov sa študujú v podmienkach simulujúcich marťanské životné pro-

stredie. Je to preto, že súčasné vedomosti nasvedčujú tomu, že v slnečnej sústave je okrem Zeme práve Mars najpravdepodobnejšou kolískou života. Výpravy uskutočnené do suchých okolí Antarktídy nám poskytujú informácie o živote v podmienkach v mnohom podobných marťanskému povrchu. Nielen teploty sú podobné, podobný je aj nedostatok vody pre biologickú činnosť.

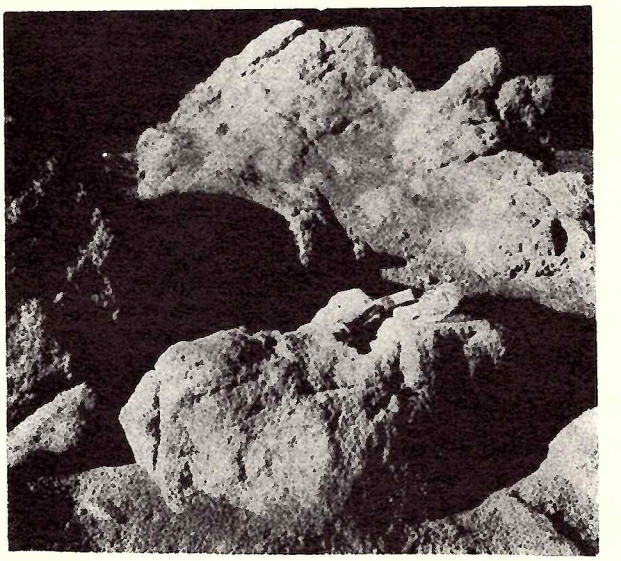
V mnohých antarktických pôdnych vzorkách sa našli baktérie. Vo vzorkách, v ktorých sa nepodarilo nájsť stopy života, zistil sa zvýšený obsah uhlíka. Keďže uhlík je organického pôvodu, možno túto skutočnosť vysvetliť tak, že zvýšený obsah uhlíka je vlastne zvyškom organizmov, ktoré žili pred miliónmi rokov, keď v danej oblasti bolo iné podnebie.

Aby bolo možné vykonať podobnú analýzu v r. 1973 na Marse, bolo potrebné kompletizovať vývoj automatických miniaturizovaných detektorov života pre výpravu VIKING. Automatické prístroje budú schopné zisťovať bio-organickú hmotu, metabolickú činnosť a rast organizmov.

Zahriatím do plynného stavu môžu byť biologicky významné molekuly identifikované na základe ich podobnosti s radom absorpčných látok. Proces zahrievania sa volá pyrolýza a diferenciálny absorpčný proces sa volá chromatografia. Pomocou chromatografie možno identifikovať všetky biologicky významnejšie látky okrem nukleokyselín.

Ak spojíme plynový chromatograf s hmotovým spektrometrom, získame výkonný chemický analyzátor. Prístroj vyvinutý pre výpravu VIKING bude mať skoro dvojnásobné schopnosti v porovnaní s podobnými laboratórnymi zariadeniami, ktorých rozmery sú navyše nepomerne väčšie. Takéto a iné zložité prístroje boli kompletizované a odskúšané, aby výprava VIKING mohla úspešne splniť svoje biovedecké ciele.

Podľa Spaceflyght, nov. 1970
Dr. J. SÝKORA



Tridsať centimetrov dlhé geologické kladivko a schránka na vzorky pôdy naznačujú veľkosť mesačných skál fotografovaných astronautmi Apolla 14.
Foto: ČTK — UPI

Dalekohled o průměru zrcadla 6 metrů

Astronomie v posledních letech dosáhla nebývalého rozmachu. Zhruba je možno říci, že k tomu přispěly čtyři základní faktory: Použití umělých družic a meziplanetárních sond k astronomickým výzkumům. Sledování radiového záření kosmických objektů pomocí velkých radioteleskopů. Zdokonalení „klasických" astronomických metod pozorování pomocí optických dalekohledů a stavba nových velkých přístrojů. Využití velkých samočinných počítačů k rozsáhlým teoretickým výpočtům. Ani jedna z uvedených metod výzkumu není zastaralá a zanedbatelná a jedině účelnou kombinací všech je možno dosáhnout pokroku ve výzkumu velkého množství různých objektů, které ve vesmíru existují.

Proto souběžně s budováním mimozemských pozorovacích stanic se ve světě intensivně staví „klasické" pozemské dalekohledy. Konstruují se převážně dalekohledy zrcadlové s co největšími hlavními zrcadly, aby bylo dosaženo co největšího soustředění světla slabých vzdálených objektů. Velký důraz je kladen na vybavení dalekohledu dokonalými pomocnými přístroji, jako jsou spektrografy, fotoelektrické fotometry a pod. Jen jimi je možno získat rozborem světla slabých objektů co nejvíce informací.

Astronomové v Sovětském svazu před časem zkonstruovali dalekohled o průměru zrcadla 2,6 m. Přístroj včetně složitého elektronického zařízení byl do posledního šroubku postaven v SSSR. Pracuje již deset let na Krymské astrofyzikální observatoři. Autor článku měl příležitost s tímto dalekohledem pozorovat a přesvědčil se, že patří skutečně mezi špičkové astronomické přístroje.

Na základě zkušeností se stavbou 2.6 m dalekohledu se rozhodli sovětští astronomové postavit vskutku obrovský dalekohled o průměru zrcadla 6 m. Takový dalekohled zatím ve světě neexistuje, největší stávající dalekohled na Mount Palomaru v USA má průměr zrcadla 5 m. Abychom si učinili představu, kolik světla 6 m dalekohled soustředí v porovnání s jinými dalekohledy, je v následující tabulce uvedeno kolik světla zachycují různé dalekohledy v porovnání s lidským okem.

Dalekohled	∅ objektivu (zrcadla)	zisk světla vzhledem k oku
Triedr	3 cm	14
Obvykle na lidových hvězdárnách	50 cm	3 900
Ondřejov	2 m	60 000
Mount Palomar, USA	5 m	390 000
6 m, SSSR	6 m	550 000

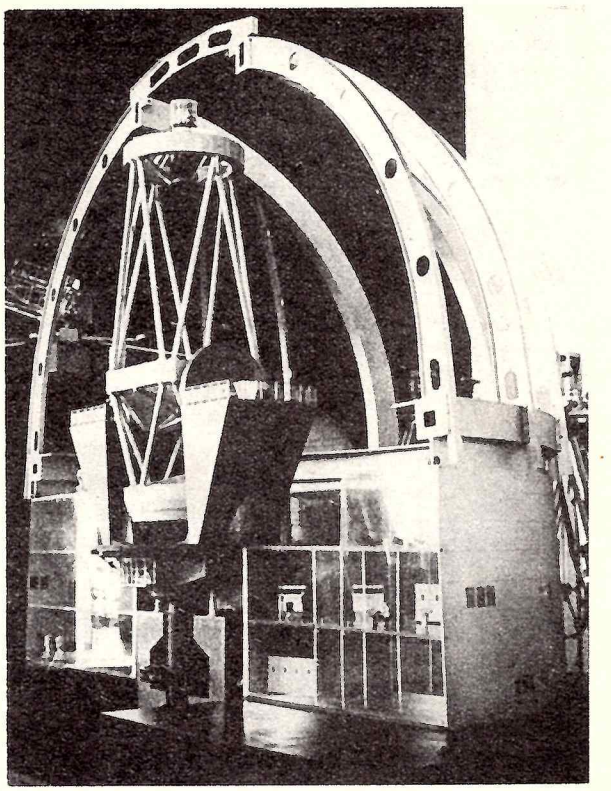
To znamená, že plánovaný 6 m dalekohled zachytí 550 tisíc kráte více světla než neozbrojené lidské oko. Přirozeně zkonstruovat a postavit takový přístroj není maličkost. Při jeho stavbě se astronomové a technici setkali s řadou problémů.

Velmi důležitou otázkou je volba místa, kam špičkový dalekohled postavit. K místu musí být dobrý přístup, aby k němu mohly přijet trailery s těžkými díly dalekohledu. Musí být co nejdále od průmyslových center, aby nebyl vzduch zamořen prachem a kouřem. Musí být daleko od větších sídlišť, aby nerušilo osvětlení. Musí být pokud možno co nejvýše, aby pod ním byly husté vrstvy vzduchu, které pohlcují záření hvězd. Ve vhodném místě musí být co nejméně zamračených nocí a co nejmenší chvění vzduchu. Astronomové několik let hledali vhodné stanoviště. Prošli hory ve střední Asii, východní Sibiři, na Kavkazu a na Krymu. Nakonec bylo zvo-

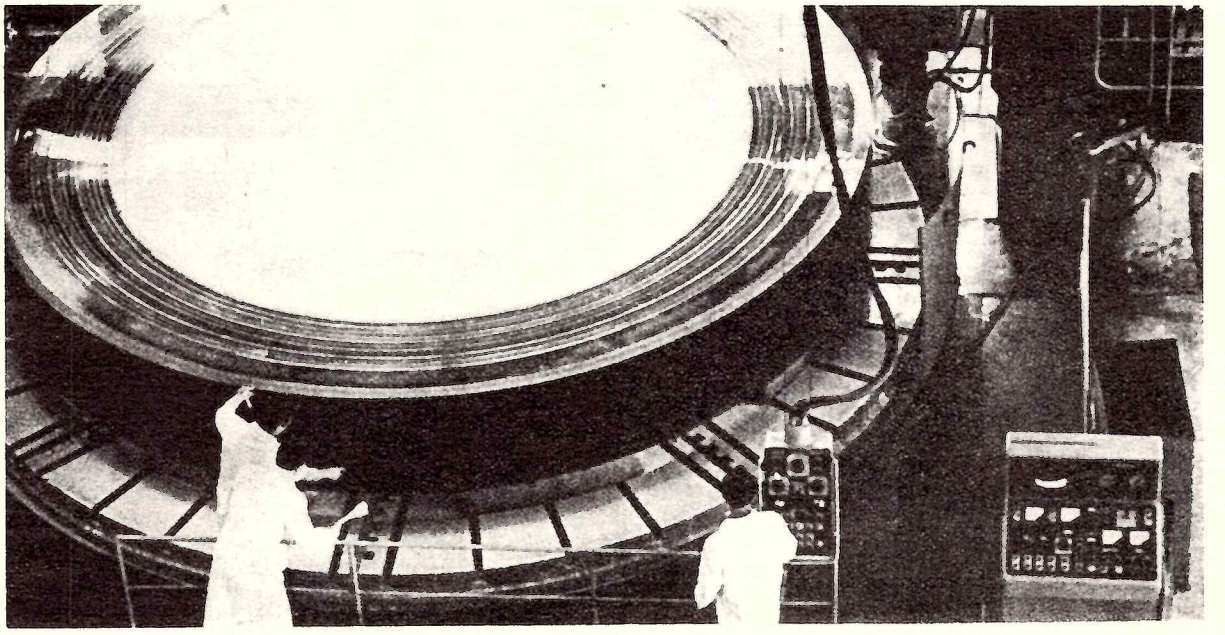
leno místo na severní straně Kavkazu nedaleko vesničky Zelenčukskaja. Dalekohled bude v nadmořské výšce 2100 m. Nejprve bylo nutno vybudovat k budoucí observatoři silnici, poté byla započata stavba obrovské kopule pro dalekohled. Průměr stavby je 44 metrů, výška 53 metrů. Níže než vlastní kopule byly postaveny budovy s pracovnami, dílnami a ubytovnami.

Současně s výběrem vhodného místa začal v Leningradu kolektiv vědců a techniků pod vedením Bagrata Ionnisianiho, světoznámého konstruktéra astronomických přístrojů, s prací na projektu vlastního dalekohledu. Jedním z náročných úkolů bylo zhotovení přesného optického zrcadla o průměru 6 metrů. Musela být zhotovena speciální veliká tavící pec, ve které bylo nejednou roztaveno více než 60 tun optického skla, z kterého byl odlit skleněný disk pro budoucí zrcadlo. Pro zajímavost uvádíme, že trubky, kterými bylo vedeno roztavené sklo, musely být zhotovený z čisté platiny. Dále bylo nutno dbáti toho, aby odlitý disk rychle neochládl, jinak by v něm díky vnitřnímu pnutí vznikaly jemné trhliny, které by znehodnocovaly jeho optickou kvalitu. Při prudkém ochlazení by disk mohl dokonce prasknout. A tak musel být disk ochlazován velmi pomalu, proces chladnutí trval celkem dva roky. Poté byla na disku vybroušena a vyleštěna optická plocha na specielním velkém brousícím optickém stroji, zvláště pro ten účel zkonstruován. Poslední fází výroby zrcadla bylo nanesení mikroskopicky tenké vrstvičky hliníku na vybroušenou plochou na disku. Opět bylo nutno předem vyřešit technologický problém napařování přesné hliníkové vrstvičky na tak velkou plochu.

Jak bude vypadat vlastní dalekohled je zřejmé z obrázku modelu dalekohledu. Tubus dalekohledu je tvořen trubkovou konstrukcí. Hlavní zrcadlo je uloženo ve spodní části. Dalekohledem je možno otáčet ve velké vidlici, patrné na obrázku. Vlastní dalekohled je dlouhý 25 m, dalekohled včetně vidlice váží 850 tun. Aby bylo možno vůbec tak velký přístroj sestavit, bylo nutno v Leningradu postavit montážní halu, vysokou 42 m. Astronomické dalekohledy jsou obvykle umístěny na paralaktické montáži. Paralaktická montáž je velmi výhodná, protože pro sledování denního pohybu hvězd stačí pouhé rovnoměrné otáčení dalekohledu kolem polární osy. Když však konstruktéři chtěli navrhnout paralaktickou montáž pro 6 m dalekohled, narazili na stěží řešitelné mechanické problémy při uložení šikmé polární osy. Proto zvolili v astronomii zcela nezvyklou a ojedinělou koncepci vidlicové azimutální montáže. Jednodušší uspořádání obou os ovšem znamená, že pro sledování hvězdy je nutné nerovnoměrné otáčení dalekohledu kolem obou os současně. Po pečlivé úvaze dospěli konstruktéři k závěru, že optimální možnost je ovládání dalekohledu pomocí samočinného číslicového počítače, který bude nedílným příslušenstvím dalekohledu. Počítači budou dodány souřadnice hvězdy, kterou je třeba pozorovat, a počítač již sám vyšle potřebné povely dalekohledu pro nastavení do příslušného směru a poté bude ovládat otáčení dalekohledu kolem obou os tak, aby dalekohled nepřetržitě sledoval pohyb hvězdy po obloze. Mimo to zvláštní zařízení bude nepřetržitě dodávat počítači údaje o teplotě a tlaku vzduchu, počítač bude počítat odpo-



Obr. 1.: **Model 6 m dalekohledu.**



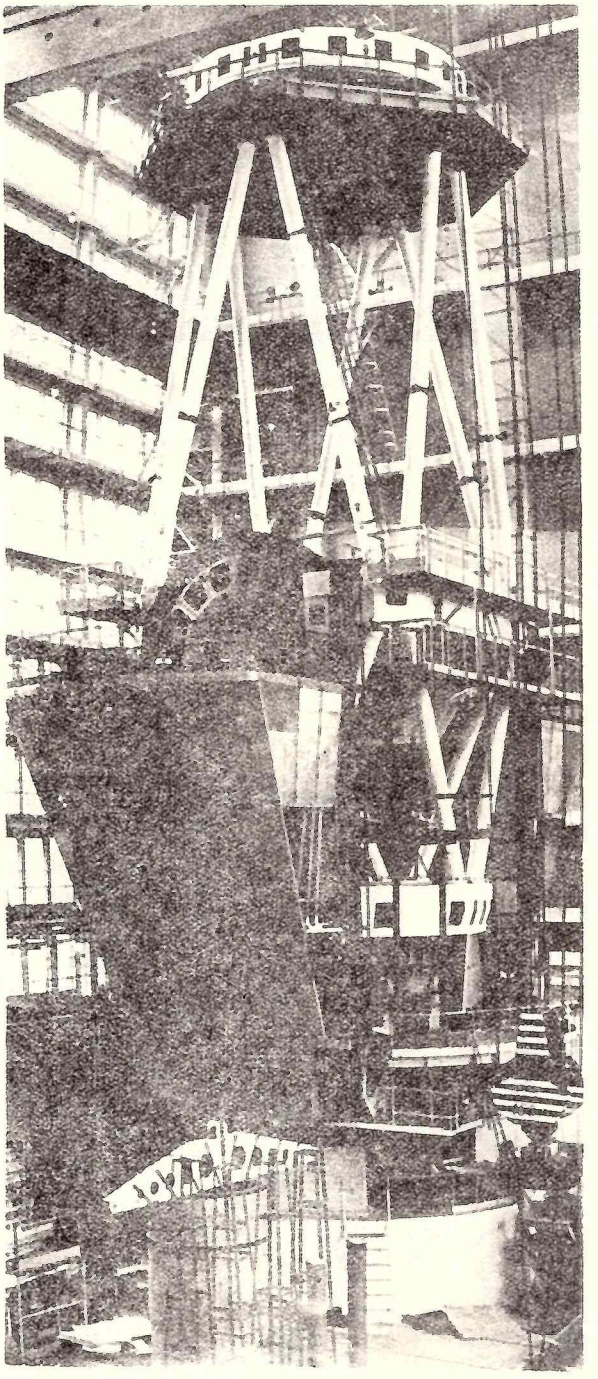
Obr. 2.: **Zrcadlo dalekohledu během broušení.**

vídající ohyb světla v atmosféře Země a příslušným způsobem o tento ohyb opravovat polohu dalekohledu. Při výpočtech bude počítač brát zřetel i na možné průhyby konstrukce dalekohledu.

V roce 1969 byla v Leningradu dokončena stavba mechanických částí přístroje a bylo nutno obrovský dalekohled převézt na Kavkaz. Přepravovat tak obrovský dalekohled vcelku bylo nemyslitelné. Proto byl rozebrán na několik částí a po řekách a průplavech dopraven do Rostova na Donu. Tam byly díly dalekohledu přeloženy na šest čtyřicetitunových trailerů, které musely překonat vzdálenost 500 km.

V současné době se stavba obřího dalekohledu dokončuje a v blízké době začnou pokusná pozorování. Můžeme očekávat, že pozorování tímto dalekohledem přinesou nové objevy a možná i nečekaná překvapení.

RNDr. Svatopluk Kříž, CSs.



Obr. 3.: **Dalekohled v montážní hale v Leningradu.**

Mariner - Mars 1971

V USA vypustili dve kozmické sondy na obežnú dráhu okolo planéty Mars. Ich úlohou je dlhodobé pozorovanie veľkej časti (asi 70 %) povrchu Marsu a najmä pozorovanie vybraných polí, na ktorých sa zo Zeme pozorovali zmeny sfarbenia. Operačný čas každej lode na dráhe je tri mesiace.

Zodpovednosť za program zverila NASA Jet Propulsion Laboratory of Pasadena California, ktorá vyvinula dve rovnako vybavené lode. Ak ich vypustenie bude úspešné, budú známe ako Mariner 8 a 9. Lode vypustia pomocou rakety Atlas — Centaur.

Mariner 8 priletí k Marsu okolo 14. novembra 1971 a prieskum bude uskutočňovať z dráhy 17 000 km (apoapsa) a 1600 km (periapsa), pričom planétu obehne za 12 hodín. Mariner 8 bude systematicky mapovať povrch Marsu od 60° južne do 40° severne pomocou širokouhlej televíznej kamery. Informácie budú prenášané na Zem rýchlosťou 16 200 bitov za sekundu.

Mariner 9, ktorý bude vypustený o 8 dní po Marineri 8, priletí k Marsu okolo 24. novembra. Loď sa bude pohybovať po dráhe 43 000 km a 16 000 km s obežnou dobou 32,8 hod. Mariner 9 bude pozorovať vybrané polia v časových intervaloch 4 dní, aby bolo možné zachytiť povrchové zmeny, o ktoré sa vedci toľko zaujímajú.

Každá loď je vybavená širokouhlou (50 mm) televíznou kamerou na maximálne zachytenie povrchu planéty a 500 mm kamerou na detailné obrázky. Ostatné vybavenie tvorí infračervený rádiometer na meranie povrchovej teploty a ultrafialový spektrometer na analýzu zloženia atmosféry. Na analýzu planetárnej atmosféry a povrchu je určený infračervený interferometer a spektrometer.

Dva vedecké experimenty sa uskutočnia bez špeciálnych prístrojov. Okultačný experiment, ktorý zmeria vplyv atmosféry Marsu na rádiové signály z lode, bude slúžiť na určenie atmosferickej hustoty. Experiment z oblasti nebeskej mechaniky použije údaje z pohybu lodí na obežnej dráhe na presnejšie určenie hmoty Marsu, Zeme a astronomickej jednotky (stredná vzdialenosť Zeme od Slnka).

OSO 1.

V roku 1973 z Kennedyho mysu vypustia laboratórium OSO 1 (Orbiting Solar Observatory), určené na štúdium oblasti medzi slnečnou chromosférou a korónou. Ak si uvedomíme, že teplota disku a chromosféry Slnka je 5000—6000 stupňov Kelvina a teplota koróny 3—4 milióny stupňov, je zrejmé, že prechodová oblasť, hrubá asi 15 000 km, bude mať zaujímavé vlastnosti. Očakáva sa, že štúdium tejto oblasti prispeje k lepšiemu porozumeniu transportu slnečnej energie do koróny a do medziplanetárneho priestoru.

OSO 1 bude tiež slúžiť na štúdium kozmického *X*-žiarenia, a to zvlášť na určenie polohy a niektorých vlastností zdrojov *X*-žiarenia vo vesmíre.

Drahomír CHOCHOL

Z otázok jadrovej astrofyziky a vývoja hviezd

III. Termonukleárne reakcie v hlavnej skupine hviezd

PAVOL HAZUCHA, jadrový fyzik

Po krátkom úvode a oboznámení sa s niektorými základnými vlastnosťami jadrových reakcií v minulých článkoch, môžeme pristúpiť k otázke produkcie energie vo hviezdach.

Vieme už, že uvoľnenie energie pri jadrových reakciách súvisí s tzv. hmotnostným úbytkom. Z jeho hodnoty možno podľa Einsteinovho vzťahu

$$E_k = \Delta m \, . \, c^2$$

určiť veľkosť kinetickej (tepelnej) energie, uvoľnenej pri rozličných termonukleárnych a jadrových reakciách. Ak je tento hmotnostný úbytok po reakcii väčší, ako bol pred reakciou, energia sa uvoľňuje a vtedy hovoríme o exoenergetických reakciách. V opačnom prípade sa energia pohlcuje a vtedy ide o endoenergetické reakcie.

Zo závislosti pokojovej hmotnosti pripadajúcej na jeden nukléon v jadrách rozličných prvkov od hmotnostného čísla (obr. 1), možno vidieť, ktoré reakcie sú energeticky výhodné. Vidíme, že najväčší hmotnostný úbytok je pri jadrách stredne ťažkých prvkov blízke železu a niklu. Tie sú preto najpevnejšie viazané, sú najstabilnejšie a na Zemi majú najhojnejšie zastúpenie. Jadrovú energiu možno teda získať principiálne dvoma spôsobmi, syntézou ľahkých prvkov alebo delením ťažkých. Druhý spôsob sme sa už naučili realizovať na Zemi v jadrových reaktoroch.

Syntéza jadier je však proces oveľa zložitejší. Už sme si povedali, že dve jadrá začnú vzájomne pôsobiť až vtedy, keď sa dostanú do tesnej blízkosti, na dosah jadrových síl, rádové 10^{-13} cm. Hlavný problém jadrovej syntézy spočíva práve v tom, ako takéto priblíženie uskutočniť. Elektricky nabité jadrá sú obklopené vysokými odpudivými coulombovskými bariérami a okrem toho za normálnych okolností majú svoj elektrónový obal. Je zrejmé, že najľahšie budú prebiehať tie akcie, pri ktorých aspoň jedno zo vzájomne pôsobiacich jadier bude jadro vodíka, protón, $A = Z = 1$. Jeho potenciálová batéria má hodnotu 0,9 MeV (milión elektrónvoltov). Preto boli v prvom rade študované vodíkové reakcie.

Aj keď v laboratóriách je dnes možné získať zväzok protónov s energiou oveľa väčšou, ako sú výšky potenciálových bariér a bombardovať napríklad vodíkové prostredie, nie je možné túto syntézu využiť ako zdroj energie, pretože na urýchlenie protónov sa spotrebuje oveľa viac energie, než sa uvoľní malým počtom jadrových syntéz. Pravdepodobnosť takejto reakcie je veľmi malá, pretože oveľa častejšie vzniká vzájomné pôsobenie medzi letiacimi protónmi a elektrónmi v obale vodíkových atómov (nastáva ionizácia) takže protóny stratia svoju energiu prv, než sa dostanú do potrebnej blízkosti jadier a vzájomne na seba pôsobia.

Syntézou jadier možno získať zdroj energie len vtedy, keď sa podarí odstrániť straty energie ionizáciou. Je to možné zvyšovaním teploty. Pri zohrievaní plynu sa jeho molekuly najprv disociujú, až pri určitej teplote, keď je kinetická energia atómov dostatočne veľká, atómy sa v dôsledku zrážok ionizujú. Napr. pri teplote 2.10^5 °K je takmer celý vodíkový plyn úplne ionizovaný.

Teplota vo vnútri hviezd hlavnej postupnosti je rádove 10^7 °K. Pri takej teplote nie sú už v plyne neutrálne atómy, ale voľne sa pohybujú jadrá a elektróny. Pohyb častíc v takomto prostredí nie je sprevádzaný ionizačnými stratami, pretože sa tu nemá čo ionizovať. Takýto stav silne ionizovaného plynu sa nazýva plazma. V plazme sa preto bez zábran môže realizovať syntéza jadier. Hovoríme o termonukleárnych reakciách.

Avšak pri teplote okolo 2.10^7 °K, ktorá panuje vo vnútri hviezd podobných Slnku, majú častice strednú tepelnú energiu rádove iba 10^{-3} MeV, čo je až tisíckrát menej, než sú výšky potenciálových bariér vodíkových jadier (približne 1 MeV). Ako je možné, že tu predsa s veľkou intenzitou prebieha syntéza jadier a na základe toho je tu výdatný zdroj energie?

Tento zaujímavý paradox je spôsobený tým, že podmienky termonukleárnych reakcií vo hviezdach sa značne líšia od podmienok v laboratóriách. Pôsobia tu najmä dva činitele, ktoré značne zmenšujú veľký nepomer medzi výškami potenciálových bariér a energiou vzájomne pôsobiacich častíc. Je to:

— maxwelovo rozdelenie energie okolo strednej hodnoty a

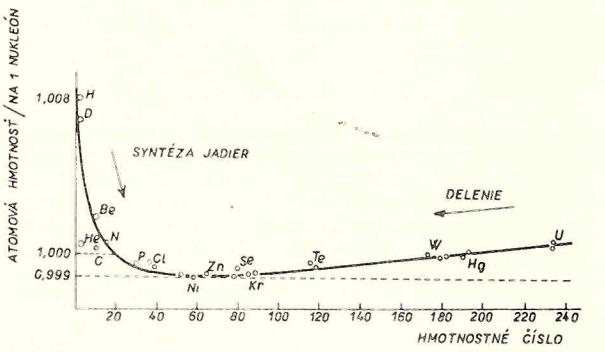
— tunelový efekt.

K tomu pristupuje skutočnosť, že počet častíc, a teda i počet interakcií je vo hviezdach nezvyčajne veľký. V dôsledku maxwelovho rozdelenia energie pri každej teplote sa vyskytuje určitý počet častíc s rýchlosťou omnoho väčšou, než je rýchlosť zodpovedajúca strednej tepelnej energii.

Sledujme najjednoduchšiu zo všetkých reakcií, pri ktorej sa dve jadrá vodíka spoja a vytvoria jadro ťažkého vodíka — deutéria

$$_1{}^1H + {}_1{}^1H \longrightarrow {}_1{}^2D + e^+ + \text{neutrína}$$

Túto reakciu prvýkrát pre vnútro Slnka navrhol Weizsäcker a prepočítali Critchfield a Bethe (1938). Je nezvyčajne pomalá, pretože v okamihu zrážky dvoch protónov je potrebné, aby za veľmi krátky čas (menej ako 10^{-21} s) sa jeden protón vyžiarením pozitrónu a neutrína premenil na neutrón. Charakteristický koeficient tejto reakcie, vypočítaný na čisto teoretických základoch, je skutočne nezvyčajne malý. Stredná doba života jedného protónu vychádza rádove na 10 miliárd rokov. To značí, že ak by sme sledovali istý protón v jadre Slnka, dočkali by sme sa jeho spojenia s druhým protónom v priemere za 20 miliárd rokov. Na Zemi nie je nádej uskutočňovať takú pomalú reakciu. Vo hviezdach je však k dispozícii nesmierne množstvo vodíkových jadier s dostatočne vysokou energiou (podľa maxwelovského roz-



Obr. 1.: **Hmotnostný úbytok v jadrách rozličných prvkov. Vynesené hodnoty sú v atómových jednotkách.**

delenia) a preto i pri veľmi malej pravdepodobnosti prebehnutia vyššie spomenutej reakcie, vzniká tu každú sekundu ohromné množstvo deuterónu. V konečnom dôsledku, ako ďalej uvidíme, je teda rýchlosť produkcie energie vo veľmi dobrej zhode s pozorovanou žiarivosťou hviezd.

TUNELOVÝ EFEKT

Pre mikročastice (na rozdiel od makročastíc) existuje istá pravdepodobnosť prechodu „stenami" potenciálovej bariéry i vtedy, keď ich energia je nepomerne nižšia ako výška bariéry (obr. 2).

Akoby bariérou viedli tunely, ktoré umožňujú i pri menšej rýchlosti prenikanie protónov do jadier. Jav bol vysvetlený kvantovou mechanikou, ktorá mikročasticiam pripisuje vlnové vlastnosti. Ich pohyb nemožno chápať ako pohyb hmotných bodov, popisuje sa pomocou tzv. vlnovej funkcie, ktorá určuje pravdepodobnosť, že sa mikročastica nachádza v istom mieste. Pretože vlnová funkcia je vždy spojitá, vychádza, že táto pravdepodobnosť je rôzna od nuly aj vnútri bariéry. Na ilustráciu: jej hodnotu možno vyjadriť riešením Schrödingerovej rovnice vzťahom

$$w = c \,.\, e^{-2G}, \text{ kde } G = \frac{2\pi}{h}\sqrt{2m}\int_{r_1}^{r_2}\sqrt{U - W}\,dr$$

(h je Planckova konštanta, m je hmotnosť mikročastice, $U - W$ je rozdiel medzi výškou bariéry a energiou mikročastice).

Efekt sa znásobuje pri tzv. rezonanciách, keď energia prenikajúcej častice sa rovná niektorej kvantovej hladine jadra.

Obidve okolnosti, maxwelovo rozdelenie energie a tunelový jav, veľmi znižujú potrebnú teplotu, pri ktorej môžu vo hviezdach s dostatočnou intenzitou prebiehať termonukleárne reakcie.

RÝCHLOSŤ PRODUKCIE ENERGIE

K energetickej bilancii jadrových reakcií vnútri hviezd je potrebné určiť počet priaznivých zrážok medzi dvoma druhmi jadier v 1 cm³ za 1 s. Bethe (1) odvodil zložitý vzťah, ktorý v našich úvahách uvádzať nebudeme. Načrtnime však, aspoň v zjednodušenej podobe, ako možno určiť energiu uvoľnenú v 1 kg za 1 s v súvislosti od teploty T, hustoty ρ a chemického zloženia hviezdy.

Uvažujme ideálny plyn hustoty ρ, zložený z dvoch druhov jadier o hmotnosti m_1 a m_2 a hmotnostnej koncentrácii X_1, X_2. Potom počet jadier v 1 m³ je

$$N_1 = \frac{X_1}{m_1}, \quad N_2 = \frac{X_2}{m_2}$$

Pri teplote T možno podľa kinetickej teórie plynov určiť počet zrážok za jednotku času pre častice s relatívnou energiou z intervalu $(E, E + dE)$ zo vzťahu

$$p = c \,.\, e^{-\frac{E}{kT}} \,.\, dE,$$

kde v konštante c je zahrnutý účinný prierez zrážky a k je Boltzmanova konštanta. Integráciou cez všetky možné energie (od nuly do nekonečna) dostaneme celkový počet zráčok p_c v jednotke objemu za jednotku času, ktorý závisí od hmotnostnej koncentrácie oboch druhov jadier. Z tých však iba časť vedie k interakciám a k vytvoreniu zloženého jadra. Celkovú hodnotu treba vynásobiť pravdepodobnosťou tunelového efektu

$$w = e^{-2G}$$

a faktorom Γ, vyjadrujúcim pravdepodobnosť, že zložené jadro vytvorí niektorý typ reakcie.

Pre počet priaznivých zrážok r možno teda zapísať rovnicu

$$r = c \,.\, p_c \,.\, w \,.\, \Gamma$$

v ktorej vystupuje teplota, hustota i chemické zloženie. Produkciu energie ε z 1 kg hviezdnej hmoty za 1 s potom získame vynásobením energie uvoľnenej pri jednej reakcii počtom priaznivých zrážok.

SPAĽOVANIE VODÍKA V p—p CYKLE

Priama premena vodíka na hélium môže prebiehať v protón-protónovom cykle reakcií podľa schémy:

Základným článkom je tvorenie deutéria ^2D. Je to najpomalšia reakcia, a určuje rýchlosť energetickej produkcie. Vzniknutý deuterón veľmi rýchlo reaguje s ďalšími protónmi (stredná doba života ^2D je menej ako 6 s) a konečným produktom je hélium ^4He.

Problémy spojené s reakciami a produkciou energie boli mnohokrát modernizované, najmä Foulerom (2) a jeho spolupracovníkmi (r. 1958). Na základe teoretických a experimentálnych výsledkov sa ukázalo, že pri vyšších teplotách (2.10^7 deg), keď je dostatočné množstvo ^4He, môže byť cyklus zakončený reakciami:

$$^3He + {}^4He = {}^7Be + \gamma$$

$$^7Be + e^- = {}^7Li + \gamma + \upsilon$$

$$^7Li + {}^1H = 2\,{}^4He \quad \text{alebo} \quad {}^7Be + {}^1H = {}^8B + \gamma$$

$$^8B = 2\,{}^4He + e^+ + \upsilon$$

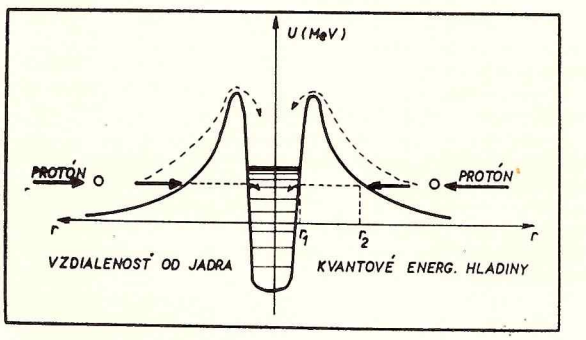
Pri reakcii s ^8B dochádza k emisii neutrín s vysokou energiou, ktoré nepozorovane odnášajú až 30 % vyprodukovanej energie, čo má nemalý vplyv na vývoj hviezd do strán od hlavnej postupnosti.

Pri každom p-p cykle sa uvoľní energia približne $4{,}2.10^{-12}$ J, ako to vyplýva z hmotnostného úbytku ^4He — 0,0286 hmot. jednotiek. Po vyčíslení vzťahu r pre počet priaznivých zrážok (podľa 3), produkciu energie možno vyjadriť takto:

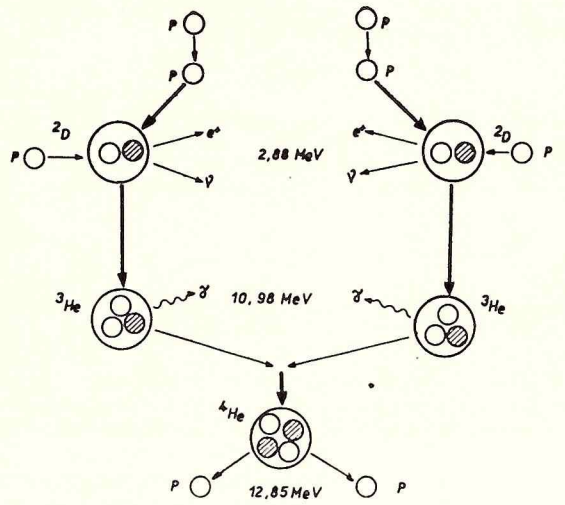
$$\varepsilon = 4{,}2.10^{-12} \,.\, r = 2{,}5.10^2 \,.\, \frac{\rho X^2}{T^{2/3}} \,.\, 10^{\frac{-14{,}6}{T^{1/3}}} \text{ J/kgs}$$

Ak predpokladáme zloženie stredových oblastí hviezdy z čistého vodíka s hustotou 10^5 kg/m³, potom produkcia energie je vyčíslená v tabuľke.

T (10^6 deg)	5	8	13	15	30
ε (10^{-6} J/kg s)	20	310	2 800	5 000	53 000



Obr. 2. *Prenikanie nabitých častíc do jadier cez odpudivé potenciálové bariéry. Tunelový efekt.*



Obr. 3.: *Schéma p-p cyklu. Čierne krúžky znázorňujú neutróny, číselné hodnoty určujú uvoľnenú energiu pri jednotlivých reakciách.*

Pre centrálne oblasti slnečného typu s $T = 15.10^6$ deg možno energetickú produkciu vyjadriť približným vzťahom

$$\varepsilon = 9{,}6.10^{-10}\, \rho\, X^2\, T^4$$

Napríklad možno jednoducho preveriť, či *p-p* cyklus môže zabezpečiť žiarivosť Slnka $L = 3{,}8.10^{26}$ J/s.

Ak vezmeme pre Slnko veličiny

$T = 14.10^6$ deg

$\rho \doteq 10^5$ kg/m^3

$X = 0{,}73$ dostávame $\varepsilon = 19{,}65.10^{-4}$ J/kgs

Pri hmotnosti 2.10^{30} kg, z ktorej nech sa $^1/_{10}$ zúčastňuje termojadrovej reakcie, vyžaruje Slnko

$3{,}8.10^{26}$ J/s,

čo dobre zodpovedá pozorovanej hodnote.

Pre hviezdy hmotnejšie ako Slnko nedáva *p-p* cyklus dostatočnú produkciu energie. Tu prichádza pri vyšších teplotách do úvahy *C-N* cyklus. O tom však nabudúce.

Literatúra:

1. Bethe H. A., Critchfeld C. L.: Phys. Rev. 54 (1938)
2. Fowler W.: Astrophysical journal 127 (1958)
3. Kaplan S. A.: Fizika zvezd (1961)
4. Aller L. H.: Astrofyzika (1957)
5. Špolskij E. V.: Atómová fyzika II (1954)

Sezóna tropických cyklónov

RNDr. PETER FORGÁČ

Svetové agentúry prinášajú každý rok v jesennom období správy o vyčíňaní uragánov, hurikánov, tajfúnov, cyklónov alebo orkánov. Sú to najničivejšie víchrice, vyskytujúce sa v tropickom pásme, ktoré voláme spoločným menom tropické cyklóny. Spôsobujú nielen obrovské materiálne škody, ale vždy im padne za obeť aj veľa ľudských životov. História tropických cyklónov však nepozná také veľké obete, aké si vyžiadal cyklón, ktorý postihol 13. novembra 1970 východný Pakistán. Táto veterná smršť vyvrátila z koreňov desiatky tisíc stromov a zničila celé dediny. Čo ušetrila víchrica a prietrž mračien, spustošilo rozbesnené more. Vlny vysoké až 20 metrov prenikli ďaleko na pevninu a zničili všetko, čo im stálo v ceste. Podľa hrubých odhadov zahynulo minulý rok 13. novembra vo východnom Pakistane až milión ľudí.

VZNIK A ŠTRUKTÚRA CYKLÓNOV

Tropické cyklóny sú veľmi hlboké oblasti nízkeho tlaku vzduchu s priemerom niekoľkosto kilometrov, najviac tisíc kilometrov. Vytvárajú sa v istej vzdialenosti od rovníka nad veľmi teplými morami, ktorých teplota vody je aspoň 27°, najčastejšie medzi 5 a 20° zemepisnej šírky na obidvoch pologuliach. Podnet k vzniku tropických cyklónov dávajú dva teplotne rozdielne vzdušné prúdy, prenikajúce proti sebe, ktoré sa stretávajú na tzv. tropickom fronte, za spolupôsobenia uchyľujúcej sily zemskej rotácie, čoho výsledkom je otáčavý pohyb. Dôležitú úlohu má pritom aj veľká vlhkosť vzduchu a v nej skryté teplo, ktoré sa pri kondenzačných procesoch uvoľňuje a určuje kinetickú energiu samotného cyklónu. V pásme od 5° južnej šírky do 5° severnej šírky sa tropické cyklóny vytvárajú len zriedkavo, pretože v týchto oblastiach blízko rovníka je uchyľujúca sila zemskej rotácie malá, v dôsledku čoho sa tam nemôže vyvinúť silnejšia cyklonálna cirkulácia.

Tropické cyklóny vznikajú vždy nad morom. Nezostávajú však nad miestom svojho vzniku, ale sa presúvajú z jednej oblasti do druhej. Premiesťujú sa všeobecne z východu na západ, teda v smere všeobecného prenosu vzduchu v blízkosti rovníka. Pri svojom postupe sa odchyľujú smerom k vyšším zemepisným šírkam, napríklad na severnej pologuli sa pohybujú na severozápad. Ak tropické cyklóny preniknú nad pevninu, rýchlo sa vyplňajú, strácajú svoju energiu a zanikajú. Pri postupe nad morom spôsobujú silné vlnobitie, ktoré môže zapríčiniť katastrófu nielen menším, ale aj veľkým lodiam. Rýchlosť premiestňovania tropických cyklónov v trópoch je malá. Dosahuje približne 10 až 20 kilometrov za hodinu. Nesmieme ju však zamieňať s rýchlosťou vetra v samotnom cyklóne. Najvhodnejšia doba pre vznik tropických cyklónov je na severnej pologuli leto a najmä jeseň. V zimnom období sa takmer nevyskytujú. Pri prechode do mierneho pásma, napríklad nad Atlantický oceán, tropický cyklón zväčšuje svoje horizontálne rozmery, prudký vietor v jeho oblasti slabne, pričom samotný cyklón sa mení na tlakovú níž (cyklónu) mimotropických šírok. Preto v našej oblasti sa netreba báť tropických cyklónov.

Každý tropický cyklón sa skladá z dvoch podstatne rozdielnych častí. Stred tropického cyklónu, kde tlak vzduchu mimoriadne prudko klesá, sa volá „oko cyklónu". V jeho oblasti s priemerom 15 až 50 kilometrov vanú len slabé vetry pri prevažne malej oblačnosti. Naproti tomu po vonkajšom okraji „oka cyklónu" zúria často vetry orkánovej rýchlosti, čiže víchrice posledného stupňa Beaufortovej stupnice. Obloha je tam zatiahnutá hustými, tmavými oblakmi, z ktorých padá prudký lejak spojený so silnými búrkami. Mohutné búrkové oblaky a silné lejaky podmieňujú prudké vzostupné vzdušné prúdy, zmenšená oblačnosť v „oku cyklónu" súvisí zasa so zostupnými pohybmi vzduchu. Prechod z pokojného „oka cyklónu" do vonkajšej oblasti silných vetrov nebýva pozvoľný, ale veľmi prudký. Pozorovateľ, ktorý by pre-

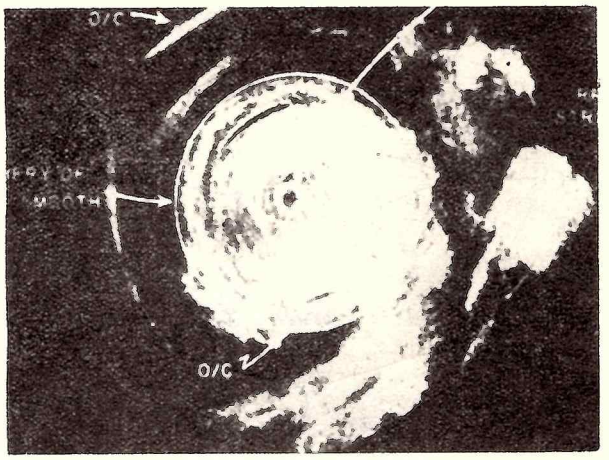
chádzal z oblasti „oka cyklónu" na okraj tropického cyklónu, dostal by sa zrazu z pekného a pokojného počasia do prudkej víchrice, sprevádzanej búrkovým lejakom.

Všetky tropické cyklóny sú tej istej fyzikálnej povahy. V jednotlivých oblastiach svojho vzniku majú však špeciálne miestne názvy. V Karibskom mori a v Mexickom zálive ich volajú uragány alebo hurikány, v Čínskom mori tajfúny a v Arabskom mori ako aj v Bengálskom zálive zasa cyklóny alebo orkány. Okrem toho uragány a tajfúny dostávajú aj ženské mená v abecednom poradí, ako napríklad „Carla", „Diana", „Edna", „Flóra", „Judith", „Kamila", „Innez" a podobne, a to kvôli štatistike a evidencii. Na južnej pologuli býva výskyt tropických cyklónov zriedkavejší v porovnaní so severnou, pričom ich tam volajú Vili-vili.

KRONIKA OBETÍ A ŠKÔD

Podľa najnovších poznatkov vzniká za rok na zemeguli okolo 70 tropických cyklónov s vetrami v sile víchrice až orkánu. Z veľkého množstva týchto veterných katastrôf uvedieme aspoň tie najničivejšie, ktoré zachytili kroniky za ostatných vyše sto rokov.

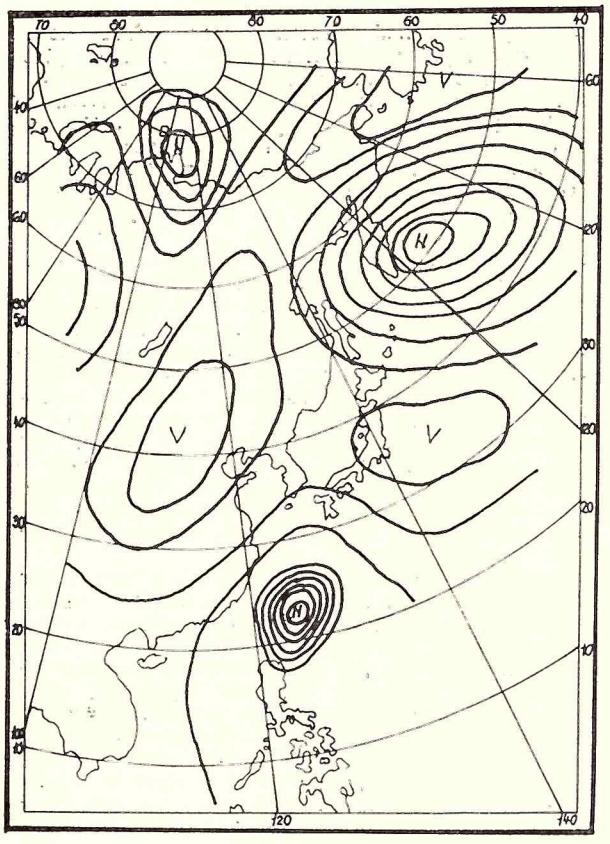
V roku 1864 v Kalkate cyklón usmrtil 70 000 ľudí. V roku 1876 cyklón spôsobil v Indii povodeň, pri ktorej zahynulo 215 000 ľudí. V roku 1882 v Bombaji počas cyklónu prišlo o život 100 000 osôb. V roku 1900 tajfún v Hongkongu si vyžiadal 10 000 obetí a veterná katastrófa v Galvestone 7000 ľudských životov. V dňoch 12. až 17. septembra 1928 zahynulo na Floride počas uragánu 4000 ľudí. V roku 1942 cyklón zničil v Indii mesto Bengál, pričom tam zahynulo 40 000 ľudí. V roku 1959 v Japonsku tajfún si vyžiadal 4500 ľudských životov. Začiatkom októbra 1963 uragán Flóra menil smer postupu presne nad Kubou a pohyboval sa v jej oblasti niekoľko dní. Východné provincie Kuby boli účinkom Flóry úplne spustošené, pričom počet ľudských obetí tam dosiahol vyše 3000. Tieto obrovské škody spôsobili najmä záplavy. Koncom septembra a začiatkom októbra 1966 sa prehnal nad Karibskou oblasťou uragán Innez. Spôsobil škody asi za sto miliónov dolárov a vyžiadal si vyše tisíc ľudských obetí. V septembri 1967 uragán Belauh narobil v Mexiku materiálne škody za 250 miliónov pesos, pričom 250 000 ľudí zostalo bez prístrešia. Tento uragán spôsobil aj asi za jednu miliardu dolárov škôd v štáte Texas. Uragán Kamila, ktorý sa 18. a 19. augusta prehnal nad oblasťou Mexického zálivu, si vyžiadal okolo 200 obetí a asi 2000 ľudí bolo zranených. Materiálne škody dosahovali pritom asi 250 miliónov dolárov.



Pohľad na tropický cyklón z meteorologickej družice s „okom tropického cyklónu" v hornej časti obrázku.

To je len niekoľko prípadov z väčších katastrôf spôsobených tropickými cyklónmi na zemeguli za ostatných vyše sto rokov. Na nich mali podiel ničivé účinky vetra a vody, ktoré sú sprievodným zjavom všetkých tropických cyklónov.

Vráťme sa však ešte k východnému Pakistanu. Prečo tam v novembri minulého roku prišlo o život toľko ľudí? Tých príčin bolo viacej. Predovšetkým to bol jeden z mimoriadne intenzívnych tropických cyklónov, čo možno usúdiť aj podľa veľmi silného vetra, ktorého nárazy dosahovali až okolo 200-kilometrovú rýchlosť za hodinu. Ďalšiu dôležitú úlohu zohralo aj nízke a ploché pobrežie, cez ktoré morské vlny vysoké až 20 metrov, hnané prudkým vetrom, prenikli na pevninu a ničili všetko, čo im stálo v ceste. Tropický cyklón sa prehnal nad východným Pakistanom okolo polnoci, keď ľudia spali, čo treba brať pri tejto tragédii tiež do úvahy. Potom to bola veľká hustota obyvateľstva a bambusové chyže pokryté listami kokosových paliem alebo chatrče z blata, ktoré neodolali náporu víchrice a prudkým morským vlnám. Nakoniec istou mierou k takým veľkým obetiam vo východnom Pakistane prispela nepriamo aj technicky nedostatočne vybavená samotná meteorologická služba.



Tajfún (dolu) a mimotropická cyklóna (vpravo hore) na synoptickej mape — na mape sú zakreslené len izobary

SLEDOVANIE TROPICKÝCH CYKLÓNOV

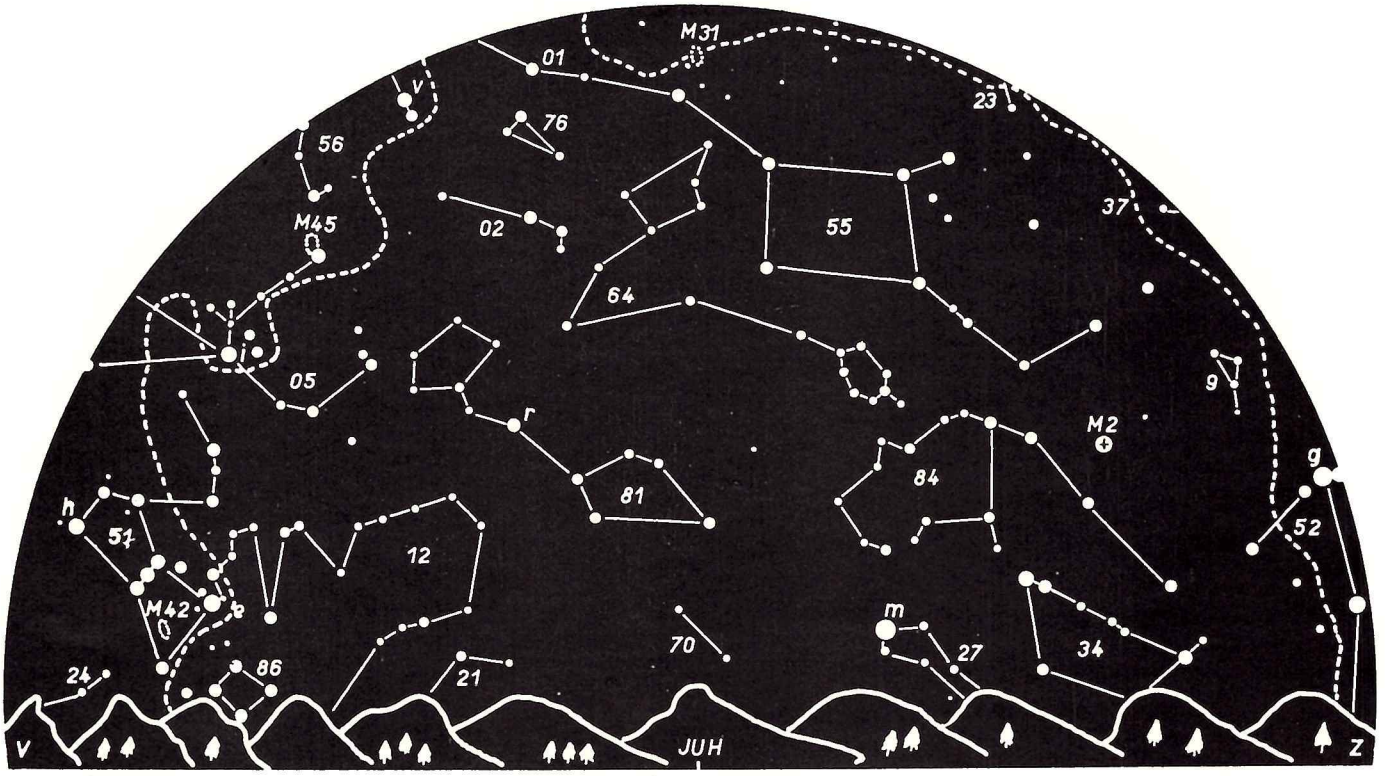
Tropické cyklóny patria medzi najničivejšie živelné pohromy. Preto meteorologická služba v oblastiach ich vzniku a vyčíňania im venuje mimoriadne veľkú pozornosť. Starostlivo sleduje nielen ich vznik a vývin, ale aj postupové dráhy, ktoré sa určujú z viacerých veličín pomocou automatických rýchlopočítačov. Tieto dôležité úlohy môžu však dokonale splniť len tie meteorologické služby, ktoré sú dostatočne vybavené potrebnými technickými zariadeniami a špeciálnymi aparatúrami. Predpoveď tropických cyklónov je sťažená aj tým, že postupujú prevažne nad oceánmi a samotné ohniská ich vzniku sú v každom prípade nad morami.

Na sledovanie tropických cyklónov sa používajú rozličné technické prostriedky, najmä však lietadlá,

Fotografia Mesiaca zhotovená reflektorom ∅ 28 cm na EH Uránia v Rožňave 13. 8. 1971. Foto: Gömöri — Vajda

Príloha č. 1

Pohľad na južnú časť oblohy v novembri a decembri medzi 20. a 21. hodinou.



SÚHVEZDIA:

01 — Andromeda, 02* — Baran, 05* — Býk, 09 — Delfín, 12 — Eridan, 21 — Chemická pec, 23+ — Jašterica, 24 — Jednorožec, 27 — Južná ryba, 34* — Kozorožec, 37 — Labuť, 51 — Orión, 52 — Orol, 55 — Pegas, 56+ — Perzeus, 64* — Ryby, 70 — Sochár, 76 — Trojuholník, 81 — Veľryba, 84* — Vodnár, 86 — Zajac.

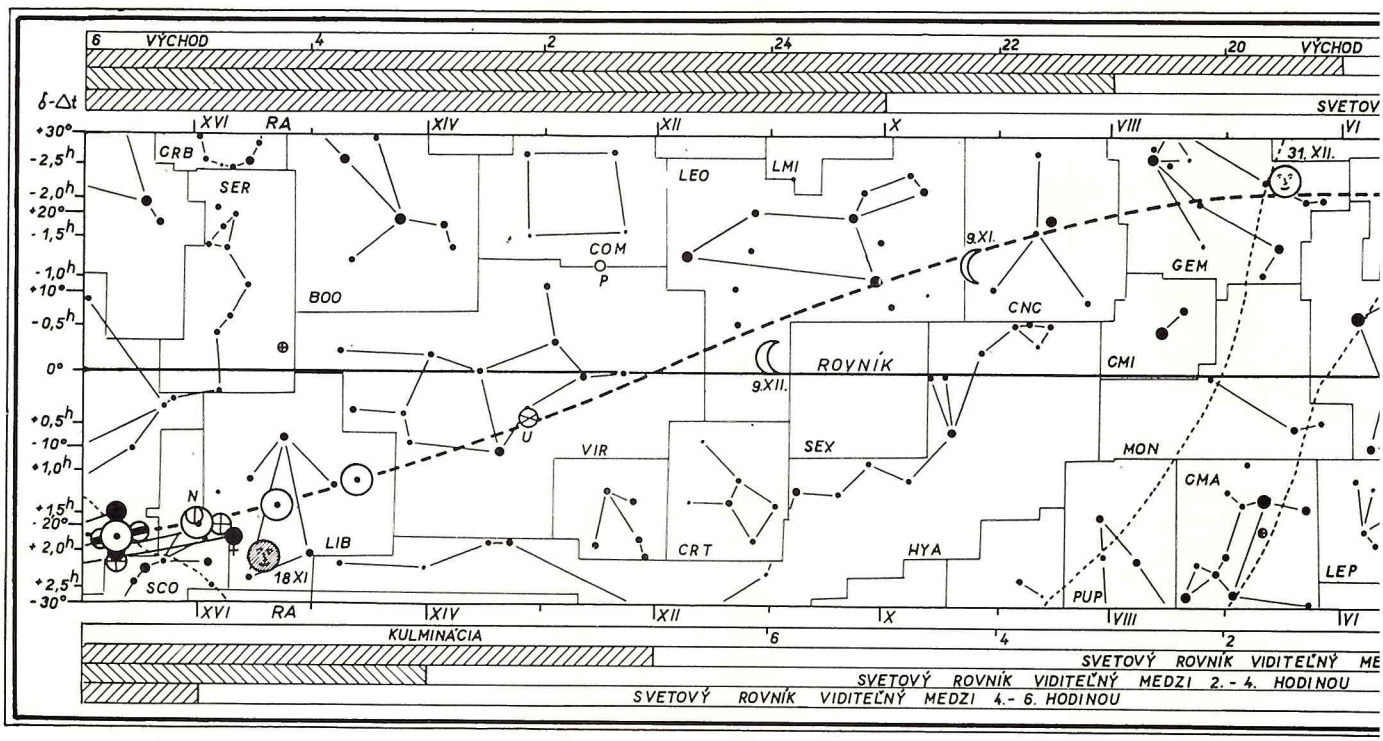
JASNÉ HVIEZDY:

e — Rigel (51), g — Atair (52), h — Betelgeuze (51), i — Aldebaran (05), m — Fomalhaut (27), r — Mira (81), v — Algol (56).

ZAUJÍMAVÉ OBJEKTY:

Guľová hviezdokopa: M 2 (84); Otvorená hviezdokopa: M 45 (Plejády — 5); Difúzna hmlovina: M 42 — (51); M 31 — Galaxia v Andromede.

Zvieratníkové súhvezdia sú označené hviezdičkou, u nás cirkumpolárne krížikom. V zátvorke je číslo súhvezdia

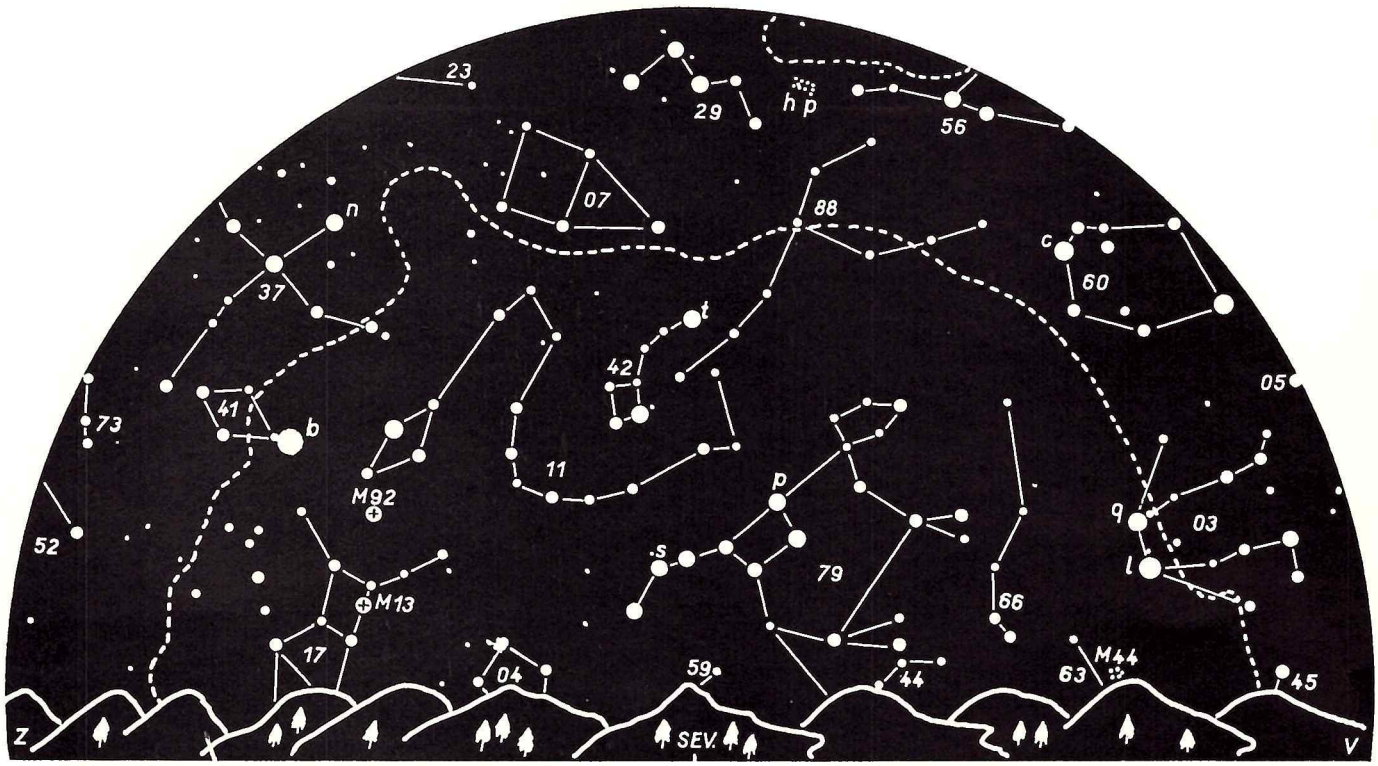


Vysvetlivky:

NÁZVY SÚHVEZDÍ:

*ARI — Baran (2), *GEM — Blíženci (3), BOO — Bootes (Pastier — 4), *TAU — Býk (5), DEL — Delfín (9), ERI — Eridan (12), SER — Had (14), OPH — Hadonoš (15), CRV — Havran (16), HER — Herkules (17), HYA — Hydra (19), FOR — Chemická pec (21), MON — Jednorožec (24), PSA — Južná ryba (27), PYX — Kom-

Pohľad na severnú časť oblohy v novembri a decembri medzi 20. a 21. hodinou.



SÚHVEZDIA:

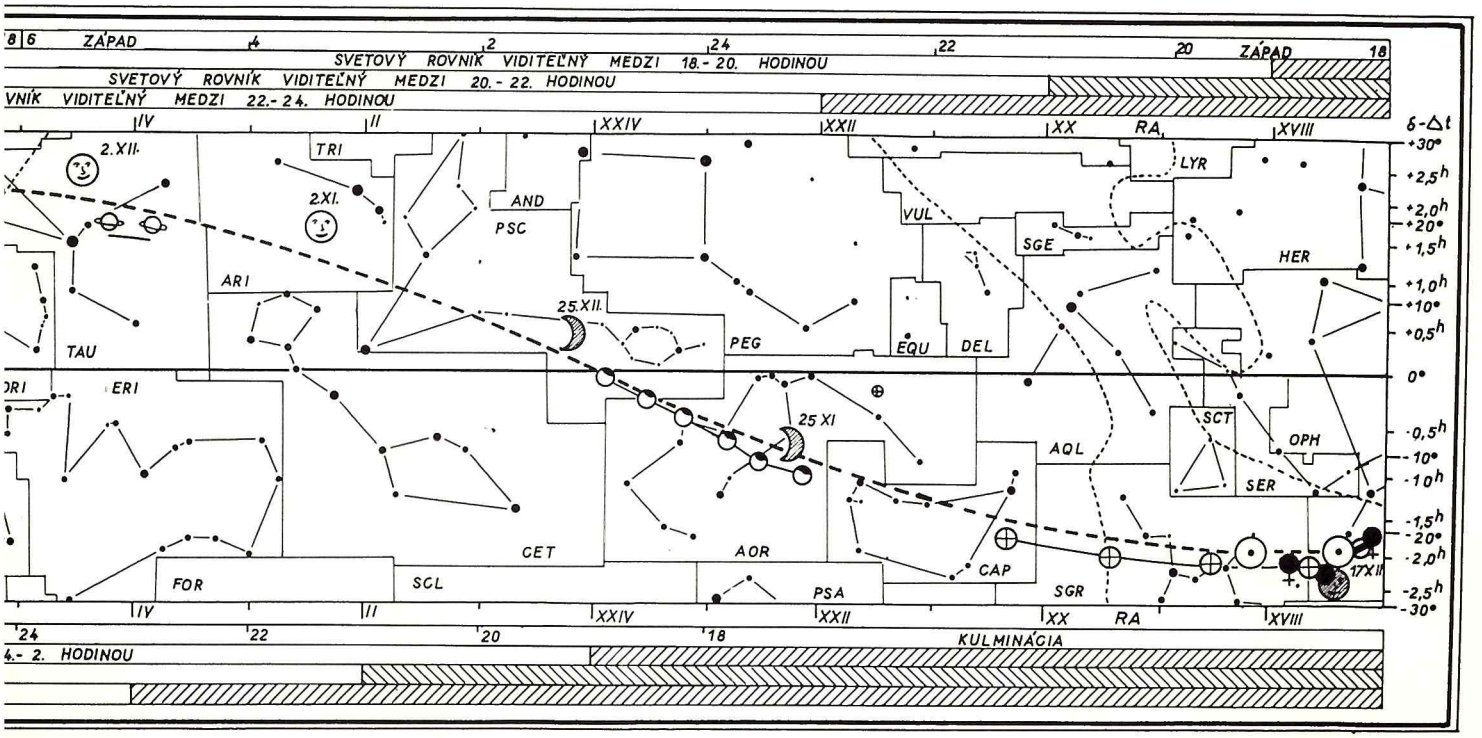
03* — Blíženci, 04 — Bootes, 05* — Býk, 07+ — Cefeus, 11+ — Drak, 17 — Herkules, 23+ — Jašterica, 29+ — Kasiopeja, 37 — Labuť, 41 — Lýra, 42+ — Malá medvedica, 44 — Malý lev, 45 — Malý pes, 52 — Orol, 56+ — Perzeus, 59 — Poľovnícki psi, 60 — Povozník, 63* — Rak, 66+ — Rys, 73 — Šíp, 79+ — Veľká medvedica, 88+ — Žirafa.

JASNÉ HVIEZDY:

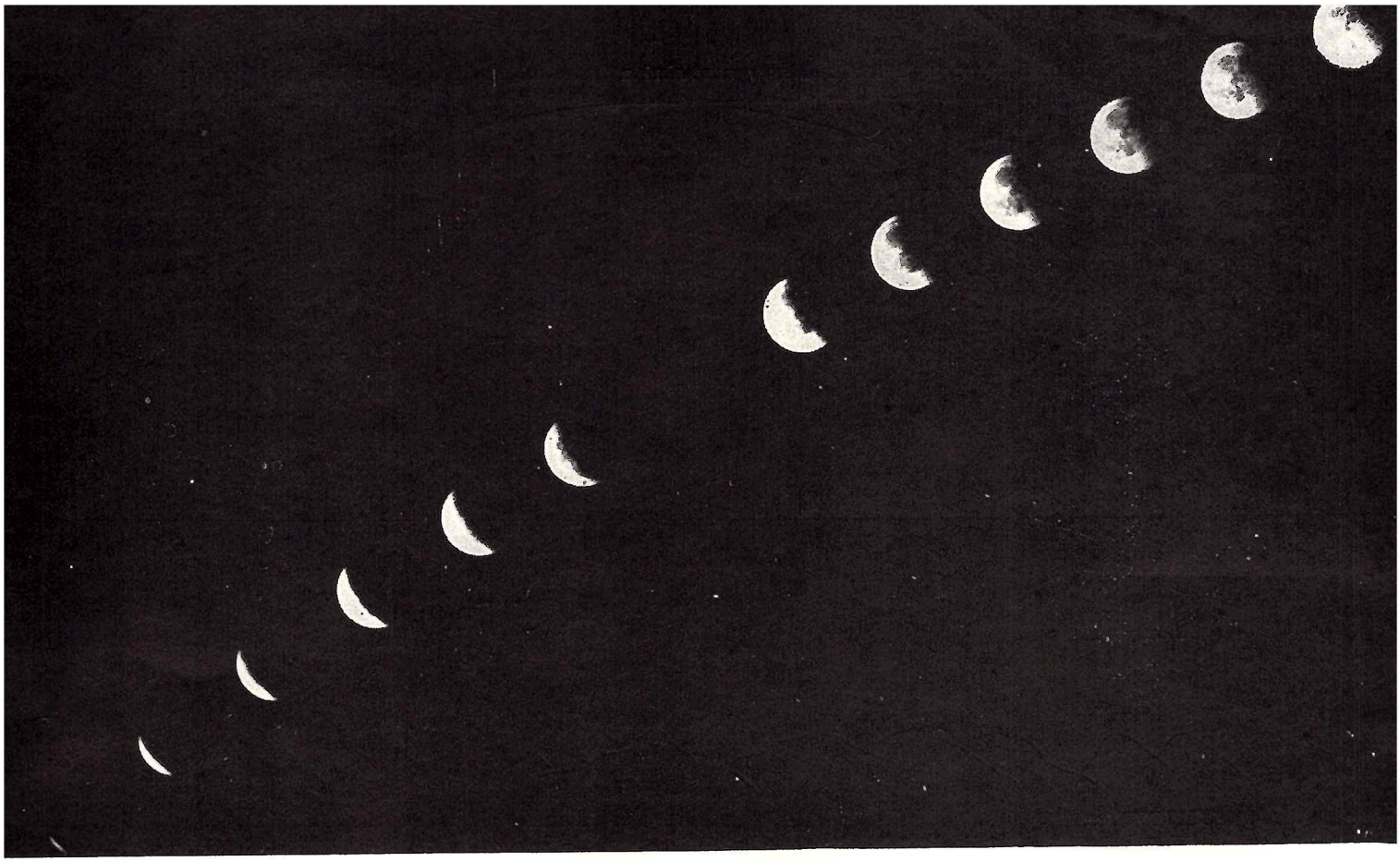
b — Vega (41), c — Kapela (60), 1 — Polux (03*), n — Deneb (37), p — Dubhe (79), s — Alkor a Mizar (79) t — Polárka (72).

ZAUJÍMAVÉ OBJEKTY:

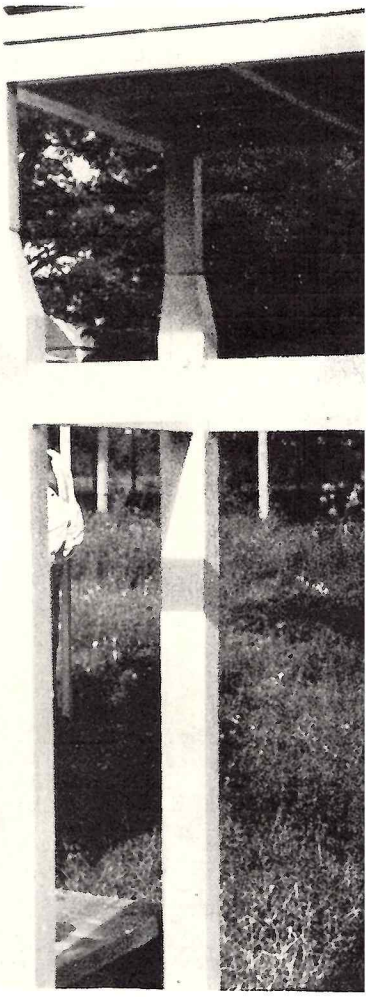
Guľové hviezdokopy: M 13 — (17), M 92 — (17), Otvorené hviezdokopy: M 44 — (Praesepe — 63), χ — h — dvojitá hviezdokopa v Perzeovi.



pas (30), EQV — Koníček (31), PUP — Kormidlo lode (33), *CAP — Kozorožec (34), *LEO — Lev (38), VUL — Líštička (40), CMI — Malý pes (45), ORI — Orión (51), AQL — Orol (52), *VIR — Panna (53), PEG — Pegas (55), CRT — Pohár (58), *CNC — Rak (63), *PSC — Ryby (64), SEX — Sextant (68), SCL — Sochár (70), *SGT — Strelec (72), SGE — Šíp (73), SCT — Štít 74), *SCO — Štúr (75), *LIB — Váhy (78), CMA — Veľký pes (80), Cet — Veľryba (81), COM — Vlas Bereniky (82), *AQR — Vodnár (84), LEP — Zajac (86).



Priebeh zatmenia Mesiaca fotografovaný v päťminútových intervaloch. Foto: Vajda

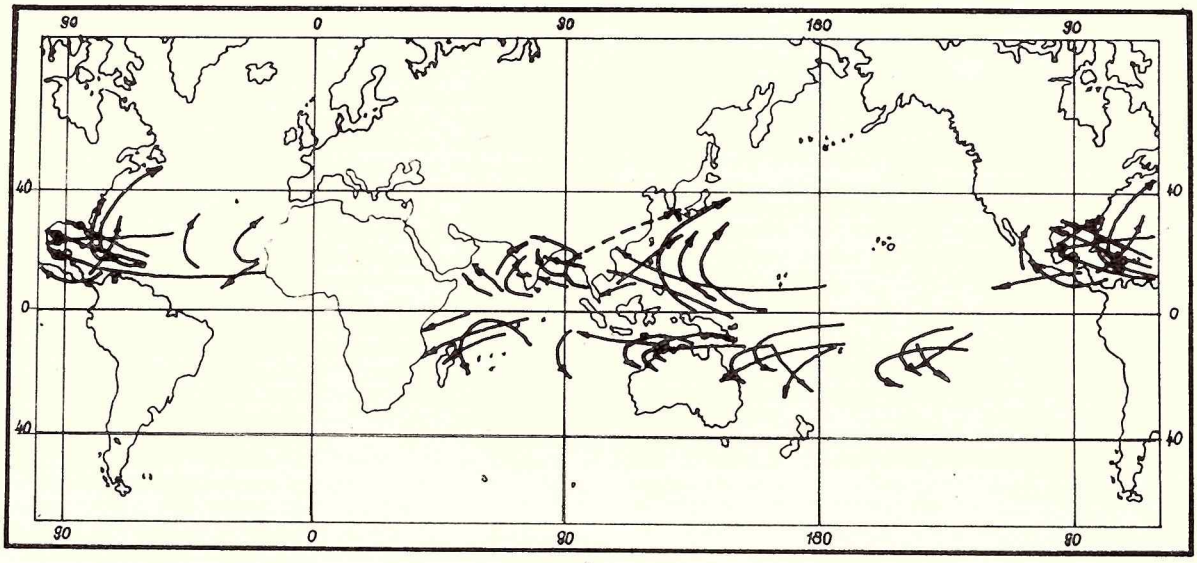


Rožňavčania sa oboznamujú so zariadením hurbanovskej Meteorologickej stanice. Foto: Vajda

Príloha č. 4

radary a v ostatnom desaťročí aj meteorologické družice. Výstražná meteorologická služba po vykonaní analýzy získaných údajov upozorňuje širokú verejnosť rozhlasom a televíziou na blížiace sa nebezpečenstvo tohto katastrofálneho prírodného živlu, čím umožňuje včasnú evakuáciu obyvateľov z ohrozených oblastí alebo vyhľadania vhodného úkrytu. Takto sa zachráni každý rok v horúcom pásme veľa ľudských životov.

Okrem varovnej služby začali sa pred niekoľkými rokmi robiť aj pokusy s umelými zásahmi do hurikánov. V tomto prípade ide o veľmi zložitý a ťažký proces. Z vyšších vrstiev atmosféry nalietávajú do pokojného „oka cyklónu" špeciálne vybavené lietadlá a rozsýpajú do prstenca mohutných búrkových oblakov, rozostavených po okraji pokojného „oka cyklónu", kryštáliky jodidu strieborného. Zásahom sa predpokladá zoslabenie primárnej energie samotného cyklónu a tým aj isté skrotenie vyčíňania tohto živlu. Výsledky týchto pokusov sú zatiaľ nedostatočné a rovnajú sa len jednému percentu. Treba si uvedomiť, že energia tropických cyklónov je obrovská. Len za jeden deň uvoľní uragán strednej veľkosti asi toľko energie, ako štyristo vodíkových bômb.



Základné dráhy postupu tropických cyklónov

Venuša a čo o nej vieme

Leninský rok 1970 je poznamenaný novými objavmi sovietskej kozmickej vedy a techniky, kozmický geológ „Luna 16", kozmický samochodný aparát „Lunochod I" sú svedectvom obrovského pokroku sovietskych automatických staníc. Položili začiatok novej éry výskumov ďalekého kozmu ako vo vede o podstate Mesiaca, tak i vo vykonávaní astrofyzikálnych pozorovaní na jeho povrchu.

Neupadla do zabudnutia ani naša druhá kozmická „susedka" — „tajomná planéta" Venuša, hoci jej minimálna vzdialenosť, na ktorú sa priblíži k Zemi, činí asi 40 miliónov kilometrov.

Venuša je druhou planétou od Slnka. Jej pohyb sa deje po skoro kruhovej dráhe vo vzdialenosti asi 108 miliónov kilometrov od Slnka. Trvanie jedného Venušinho roku je 224,7 zemských dní (24-hodinových), polomer Venuše je menší od stredného zemského o 620 km, hmota je o máločo väčšia ako 80 % zemskej a priemerná hustota je asi taká ako u Zeme.

Pretože je bližšie k Slnku, Venuša dostáva skoro dvakrát viac slnečnej energie, no odraz od jej trvale zahalenej hustej oblačnej vrstvy je dvakrát vyšší preto je prítok energie k obom planétam asi rovnaký.

Za posledné desaťročie, vďaka dokonalosti rádioastronomických metód pozorovania a letom kozmických aparátov, sú odhalené základné odlišnosti, vylučujúce predstavy o Venuši ako o blížencovi Zeme.

Vysvetlilo sa, že perióda otáčania sa Venuše okolo svojej osi je o 243-krát väčšia ako trvanie zemského dňa a otáčanie sa deje opačným smerom v porovnaní so Zemou a inými planétami. Za jeden Venušin rok prebieha východ a západ Slnka na Venuši dvakrát a trvanie Venušinho dňa predstavuje 116,8 zemských 24-hodinových dní. Na planéte neprebiehajú zmeny ročných období.

Pri každom priblížení sa k Zemi je Venuša k nám obrátená tou istou stranou. Povrch Venuše možno „sledovať" zo Zeme iba v pomerne úzkom rozsahu rádiových vĺn o dĺžke od 3 do niekoľkých desiatok centimetrov, pre ktoré je jej atmosféra dostatočne priezračná. Spektrálne charakteristiky infračerveného vyžarovania umožnili odhaliť niektoré chemické zložky atmosféry Venuše a približne určiť teplotu a tlak na úrovni oblačnej vrstvy. Jednako optické merania neboli schopné odpovedať na otázky o parametroch atmosféry pod oblakmi.

Koncom 50. rokov objavili rádioastronómovia neobyčajne vysokú teplotu Venuše zodpovedajúcu 300° až 400 °C.

Vznikli hypotézy o veľmi hustej ionosfére planéty, slabých elektrických výbojoch v jej atmosfére, o vzniku žiarenia pri pohybe elektrónov v magnetickom poli a iných mechanizmoch netepelnej povahy rádiového žiarenia.

No otázka o zdroji vysokej teploty rádiového žiarenia, a teda o teplote atmosféry a povrchu Venuše zostala doposiaľ nevyriešená. Ešte väčšia neurčitosť

Kozmonaut David Scott pri mesačnej prechádzke v okamihu, keď sa chystá zhotoviť filmový záznam. Za ním v pozadí je mesačný vozík, na obzore pohorie Apeniny. Biela škvrna hore je odraz svetla v objektíve fotoaparátu. Telefoto: ČTK — UPI

existovala v odhade veličiny povrchového tlaku — od jednotiek do niekoľkých stoviek atmosfér. Preto základnou úlohou vedeckého programu automatických staníc „Venuša 4, 5, 6 a 7" bolo získanie odpovede na tieto základné otázky.

Dôležitým výsledkom letov staníc 4, 5 a 6 bolo bezprostredné určenie chemického zloženia atmosféry Venuše. Napriek očakávaniam sa ukázalo, že atmosféra nie je dusíková, ale uhličitá. Obsah kysličníka uhličitého je 95—97 % a obsah dusíka, ak je vôbec prítomný, nie je viac ako 2—3 %. Kyslík sa prakticky v atmosfére Venuše nenachádza a množstvo vodnej pary v blízkosti oblačnej vrstvy je menšie ako 1 %.

Stanice „Venuša" začali dodávať informácie o okolitom prostredí pri teplote 25 °C a tlaku priemerne 0,6 atmosféry a uskutočnili výskum nočnej atmosféry planéty až po úroveň, kde teplota stúpla na 325 °C a tlak na 27 atmosfér.

Ako ukázali merania výšky, ostávalo pritom po povrch planéty ešte okolo 20 km. Teplota na úseku približovania rýchle narastala, rýchlosťou okolo 8,5° na každý kilometer. Takáto zmena teploty v uhličitej atmosfére zodpovedá adiabatickému zákonu, pri ktorom sa odohráva premiešavanie plynu vo vertikálnom smere — konvekcia. Ale nebolo možné s presvedčivosťou povedať, či sa taký zákon zachováva až k povrchu, alebo sa profil teploty mení a v blízkosti povrchu sa tvorí izotermická alebo skôr inverzná vrstva. Od toho záviseli odhady teploty a tlaku pri povrchu, ktoré boli výsledkami výpočtov zodpovedajúcich modelov atmosféry Venuše.

Let automatickej stanice „Venuša 7" umožnil presvedčivo odpovedať na tieto otázky. Po prvýkrát kozmický aparát svojou konštrukciou pripomínajúci batiskaf spúšťajúci sa do oceánu do hĺbky vyše kilometra (práve taký sa očakával tlak atmosféry na Venuši) previedol pristátie na povrchu planéty. Je zrejmé, aká je to zložitá, teraz už vyriešená, vedecko-technická úloha pristátia na Venuši.

Vybudovanie automatickej stanice „Venuša 7" je novým úspechom sovietskej kozmickej techniky, je ďalším triumfom automatických mechanizmov-výskumníkov, pracujúcich v nezvyčajne ťažkých podmienkach, desiatky miliónov kilometrov ďaleko od Zeme.

Výsledky meraní „Venuše 7" priniesli unikátne vedecké informácie. Teraz skoro spoľahlivo vieme, že teplota atmosféry na povrchu planéty je 475 ± 20 °C, tlak 90 ± 15 atmosfér. Teda Venuša disponuje neobyčajne mohutnou, silne rozohriatou atmosférou, ktorej hustota je iba 15-krát menšia ako hustota vody.

Automatické zariadenia musia pomôcť odpovedať na jednu z najdôležitejších otázok súčasnej planetológie: Aké procesy predchádzali vývoju na Venuši zvláštnych podmienok, aké sú tie geochemické zákonitosti a fyzikálne mechanizmy, ktoré zapríčinili prenikavé rozdiely v štruktúre vonkajších obalov susedných planét — atmosfér Zeme a Venuše. Podľa hypotézy o spoločnom pôvode planét slnečnej sústavy z obrovského protoplanetárneho oblaku možno dokázať, že prvotné zloženie ich atmosfér (asi pred 4,5 miliardami rokov) bolo približne rovnaké a zodpovedalo priemernému rozšíreniu chemických prvkov na Slnku. V procese evolúcie sa predsa najviac rozšírené prvky — vodík a hélium — udržali iba na chladných masívnych planétach, ktoré sa utvorili v podstate z týchto plynov na periférii Slnečnej sústavy.

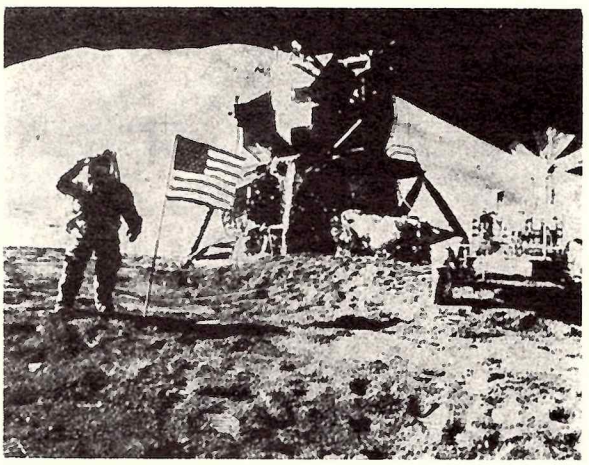
Do sústavy tvrdej železo-silikátnej fázy planét zemskej skupiny, ktoré sú najbližšie k Slnku, vošli menej rozšírené a ťažšie prvky v podobe kovov, kysličníkov a sulfidov. Najľahšie plyny sa strácajú z planéty v procese rozptylu ich molekúl do kozmického priestoru, a to tým intenzívnejšie, čím je hmota a teplota planéty menšia. Napríklad na Marse sa neudrží ani atomárny kyslík a vo veľmi riedkej atmosfére Mesiaca sa nenachádzajú plyny, ktorých molekulová hmota je menšia ako u argónu.

Plynné zloženie atmosfér planét zemskej skupiny sa formovalo predovšetkým počas celého radu vulkanických výbuchov, ktoré sprevádzali procesy diferenciácie hmoty planéty na obaly. Príčinou toho je rádioaktívny rozpad jadra planéty pod vplyvom zahriatia.

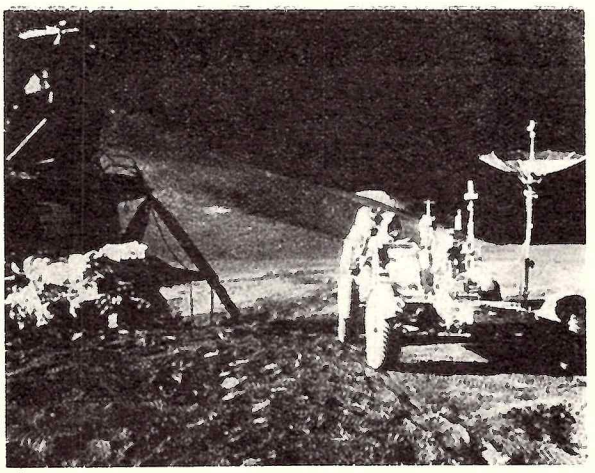
Vodná para a kysličník uhličitý tvoria základnú časť vulkanických plynov, menšiu časť kysličník uhoľnatý, chlórovodík a fluorovodík, ktoré boli spektrograficky objavené v atmosfére Venuše. Je možné, že pred 2—3 miliardami rokov mala atmosféra Zeme podobné zloženie. Ako je vidno, formovanie zemskej atmosféry sa radikálne zmenilo v dôsledku procesu fotosyntézy a v jej atmosfére sa objavil voľný kyslík. vďaka vzniku biosféry. Toto vyvolalo okysličenie čpavku, obsiahnutého vo vulkanických plynoch a vylúčenie veľkého množstva dusíka do atmosféry.

Kysličník uhličitý, chlórovodík, fluorovodík a rozličné síričité zlúčeniny reagovali s biosférou a tvrdou hmotou planéty. Pri miernej teplote povrchu a atmosféry si Zem uchovala vodu, ktorej podstatná časť sa sústredila v oceánoch a rôzne zlúčeniny kysličníka uhličitého-karbonáty sa stali zložkou sústavy usadených hornín.

Zrejme blízkosť Venuše k Slnku predurčila charakter evolúcie jej atmosféry a jednou zo základných príčin, ktoré viedli k existujúcim podmienkam, bolo postupné miznutie vody na planéte.



Americký kozmonaut James Irwin pri prechádzke po mesačnom povrchu 2. augusta 1971. Na snímke vpravo „mesačný džip", v strede lunárny modul Falcon. Za mesačným modulom je kráter sv. Jiří.
Telefoto: ČTK — UPI



Kozmonaut James B. Irwin pracuje pri mesačnom džipe, vľavo mesačný modul Falcon (Sokol). Snímka, ktorú urobil kozmonaut David R. Scott, je zamierená z juhu trocha na západ. Za mesačným modulom sa dvíhajú mesačné Apeniny a kráter S. George je asi 4800 m za hlavou kozmonauta Irwina.

Telefoto: ČTK — UPI

Ako sa zdá, bolo to vyvolané dvoma základnými faktormi: rozštiepenie (disociácia) molekúl vodnej pary pod vplyvom slnečného ultrafialového žiarenia a intenzívne rozptýlenie (difúzia) molekúl do vrchnej atmosféry, kde je dostatočná veľkosť slnečnej energie pre prebiehanie procesov disociácie.

V atmosfére Zeme je dostatok kyslíka, ktorý zadržiava krátkovlnnú slnečnú radiáciu vo výške 100 km, na Venuši kyslík prakticky chýba a ultrafialové žiarenie môže prenikať nižšie. Okrem toho je teplota nad oblačnou vrstvou Venuše o niečo vyššia ako na Zemi. Ta zapríčiňuje ľahší rozptyl vodíka do medziplanetárneho priestoru, v dôsledku čoho má Venuša pretiahnutú „vodíkovú korónu". Kyslík vstupuje do okysličujúcich reakcií s tvrdým povrchom a plynmi atmosféry, spôsobujúc často udržanie prevládajúcej koncentrácie kysličníka uhličitého v atmosfére Venuše do veľkých výšok.

Pri zvýšení teploty, tlaku a strácaní vody sa zväčšuje značne vylučovanie kysličníka uhličitého z karbonátov do atmosféry.

Ako ukazujú hodnotenia, Venušou 7 zmeraných vysokých teplôt a tlaku pri povrchu Venuše, prešlo do jej atmosféry priemerne toľko kyseliny uhličitej, koľko jej obsahujú viazané zlúčeniny na Zemi. Keby sa teplota na Zemi zvýšila na úroveň teploty na Venuši, tlak v zemskej atmosfére by sa stal vyšším, než na Venuši. Problém je v tom, že pri tlaku okolo 100 atmosfér za súčasného uvoľnenia kyseliny uhličitej by došlo k vypareniu oceánov, čo by spôsobilo vznik stredného tlaku, asi 300 atmosfér zemskej hydrosféry.

Fyzikálno-chemické procesy v atmosfére i na povrchu planéty sú vzájomne späté. Atmosférne parametre určujú obsah rôznych plynov v atmosfére a jej tepelný režim a dynamika bezprostredne závisia od chemického zloženia atmosféry.

Odhady modelov tepelenej rovnováhy Venuše dovoľujú predpokladať, že sú pre ňu najviac efektívne procesy žiarivo-konvektívnych tepelných zmien vo vrstve atmosférneho plynu vo vertikálnom smere a cirkulácii v poludníkovom smere, ktoré vyrovnávajú teploty rovníkových a polárnych oblastí. Rovnosť týchto teplôt nedávno potvrdili rádioastronomické merania.

Zásoba tepla v atmosfére Venuše je obrovská, stokrát väčšia ako množstvo tepla, ktoré sa stráca počas Venušinej noci, preto denné výkyvy teploty na planéte podľa teoretických odhadov nie sú väčšie ako 1°.

Vysokú teplotu pri povrchu Venuše je najľahšie vysvetliť činnosťou skleníkového efektu. To je späté s veľmi silným izolačno-tepelným účinkom zmesi kysličníka uhličitého a vodnej pary voči tepelnej radiácii podľa primeraného rastu teploty a tlaku v atmosfére.

Či sa uskutočňuje skleníkový jav pri povrchu, alebo prebieha iba vo vysokých hladinách, zatiaľ nemožno povedať. Závisí to od toho, či je atmosféra pre slnečné svetlo priesvitná až k povrchu, alebo sú slnečné lúče zadržiavané vyššie. V poslednom prípade sa odovzdávanie energie nižšie ležiacej atmosfére môže uskutočniť napr. spôsobom hlbokej cirkulácie, t. j. adiabatického zahriatia plynu pri jeho klesaní do nižších vrstiev. Nie je vylúčené, že existujú i iné mechanizmy, napr. vnútorné teplo planéty.

Venuša tají v sebe ešte mnoho záhad. Ohromný záujem vzbudzuje napr. štruktúra a systém Venušiných oblakov. Uvádzajú sa rôzne hypotézy, pokiaľ ide o podstatu týchto oblakov, hoci podľa našej mienky najpravdepodobnejšie je, že sa skladajú z ľadových kryštálikov priemerne mikrónových rozmerov. Nejasné sú aj procesy, prebiehajúce vo vrchnej atmosfére Venuše a charakter jej obtekania plazmou „slnečného vetra".

Je známe iba to, že Venuši prakticky chýba vlastné magnetické pole a jej vzájomné pôsobenie s obklopujúcim kozmickým prostredím prebieha celkom ináč ako na hranici magnetosféry Zeme, no aj tak tento mechanizmus nie je úplne jasný.

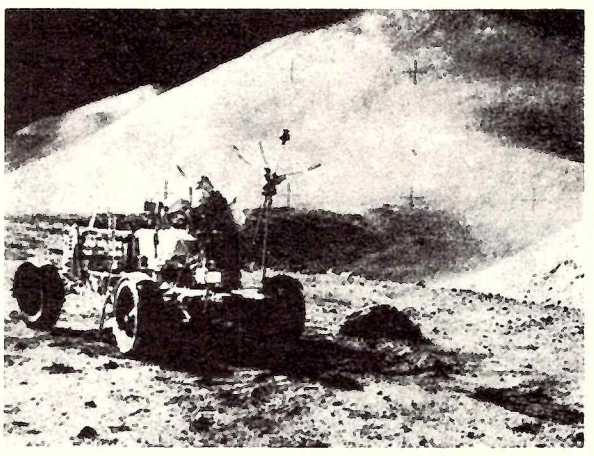
Neexistuje presvedčivé objasnenie príčin anomálneho otáčania Venuše okolo svojej osi a cirkulácie vrcholov Venušiných oblakov v periódach okolo 4 zemských dní na stranu opačnú k otáčaniu planéty, ako je to zaregistrované pri pozorovaniach zo Zeme v ultrafialových lúčoch.

Ako je vidieť, povrch Venuše sa javí ako rozžeravená, matne osvetlená neživá púšť s dosť zložitým, hoci zrovnaným reliéfom.

Vysoká povrchová teplota vylučuje možnosť života zemského typu, hoci nie je možné vylúčiť existenciu jednoduchých životných foriem v parách, kde sú podmienky celkom priaznivé a skoro podobné zemským.

Rôzne merania v atmosfére i na povrchu planéty za pomoci kozmických aparátov a ďalšie zdokonaľovanie pozemských metód výskumov, priblížia nás k pochopeniu mnohých tajomstiev Venuše.

kandidát fyzikálno-matematických vied (APN)
Michail Marov



Táto snímka zachycuje prechádzku amerického kozmonauta Jamesa Irwina v „mesačnom džipe" 2. augusta. Vpravo od vozidla je Hadleyová brázda, vpravo hore je čiastočne viditeľný kráter sv. Jiří.

Telefoto: ČTK — UPI

Naša reportáž

Dojmy z hvezdárne Uránia

Základom dobrej práce na ktoromkoľvek úseku je opravdivý záujem o vec, o problém. Kde tento základný atribút chýba, tam sa práca len predstiera, nedarí sa jej a výsledky sa nedostavia. Nadšenie, zapálenie sa pre vec vedia urobiť divy ešte aj na takom úseku (myslím ťažkom, náročnom, málo príťažlivom), ako je astronómia. Toto sa ukázalo najlepšie na príklade rožňavskej Uránie. Nie nadarmo dostala meno po „nebešťanke" (doslovný preklad), múze hvezdárstva. Veď za 5 rokov od jej založenia (15. mája 1966), keď dostala strechu nad hlavu vo forme osamelého a ošarpaného domčeka, urobila priam divy.

Dnes po jeho úprave vás v „domčeku" prijme riaditeľ, metodik a účtovník (zamestnanci hvezdárne) v reprezentačnej kancelárii s potrebným komfortom. Navyše, na časti stien sú inštalované panely, kde na presvietených negatívoch môžete vidieť celé dejiny Uránie, od jej „prvého výkopu" až dodnes. A verte, tých skutočných výkopov za 5 rokov jej existencie nebolo málo. Ak však pojem „výkop" vezmeme do úvahy obrazne a zahrnieme ku stavbám aj zariadenie a stroje, ktoré dnes Uránia vlastní, potom nám nezostáva iné, ako najúprimnejšie zablahoželať a vysloviť obdiv tej hŕstke nadšencov astronómie, ktorí za taký krátky čas vedeli takmer z ničoho vybudovať pracovisko vysokej úrovne.

Odporúčam každému, kto cez Rožňavu precestuje, aby si našiel čas na prehliadku hvezdárne. Verte, neoľutujete! Uvidíte zaujímavé Foucaultovo kyvadlo a môžete pozorovať objektívne otáčanie Zeme okolo jej osi. Kyvadlo si zhotovili lacno, účelne a prakticky z troch tyčí na pouličné osvetlenie. Stánok s odsuvnou strechou pre ďalekohľad Newton ∅ 15 cm, plošinku s odsuvnou búdkou a refraktorom ∅ 6 × 57, ako aj slnečné hodiny netreba podrobne opisovať, máte ich na pripojenom obrázku a urobíte si sami úsudok.

Ľudovít Balog predvádza heliostat na terase Oblastnej hvezdárne v Hlohovci.

Treba však zdôrazniť skutočnosť, že Uránia je dobre pripravená aj na popularizačnú prácu, na čo jej slúžia 2 binare Somet a niekoľko vojenských ďalekohľadov. Na všetky má vo vlastnej dielni vyrobené stojany s vidlicovou montážou. Tomuto zariadeniu môže vďačiť, že toho času je v okrese Rožňava 15 astronomických krúžkov, a to 9 pri školách a ostatné pri Domoch mládeže a iných zariadeniach. Časovú službu pre vizuálne i fotografické pozorovanie obstarávajú kyvadlové hodiny HH_3 podľa časových signálov Krakova. Ich celooblohová komora pracuje od roku 1967 systematicky a nepretržite, pokiaľ sú na to vhodné poveternostné podmienky.

Nakoniec treba ešte osobitne vyzdvihnúť rožňavskú špecialitu, „ultramasové pozorovanie" astronomických javov. Pozoruje sa pri nich priamo voľným okom a cez ďalekohľady, i projekčne na obrovských plátnach. Pritom veľkému zástupu zvedavcov nezabudne Uránia ponúknuť ani suveníry vlastnej výroby a občerstvenie zo stánkov Raj či Jednoty. Nazdávam sa, že práve tieto masové podujatia vedeli primäť hospodárskych a politických pracovníkov jednak mesta, jednak okresu Rožňava k tomu, že vidia vo hvezdárni inštitúciu, ktorá má čo povedať verejnosti z oblasti materialistickej prevýchovy. A to je ten „zázračný prútik", s ktorého pomocou vzniklo z Uránie za 5 rokov pracovisko, ktoré už presahuje rámec miestnych či okresných pomerov. Tomuto nasvedčujú aj ich ďalšie plány: rotundová stavba s kupolou, slnečná veža (základy sú už hotové), pasážnik na demonštráciu, zrkadlová slnečná pec a iné.

Nepochybujem o tom, že tieto skvelé plány Rožňavčania uskutočnia. Len nech pracovný elán, ktorý v nich priam blčí, dokážu aj naďalej prenášať na širokú verejnosť, na zodpovedných činiteľov tak, aby sa vec astronómie stala všetkým vecou cti a pýchy i miestneho patriotizmu.

— LB —

Dedinky 1971

Po desiatich mesiacoch pilného učenia, konečne nastali pre všetkých žiakov vytúžené prázdniny. Mnoho detí obsadilo pionierske tábory, aby si s ostatnými vymenili skúsenosti, prípadne spoznali nových kamarátov a priateľov. Niektorí dávali prednosť výletom po našej vlasti, iných lákalo more a krásy cudziny. Prázdniny prišli i do rôznych záujmových krúžkov, v ktorých žiaci počas školského roka pracovali. Oblastná hvezdáreň v Hlohovci má tiež niekoľko krúžkov a v nich niekoľko skalných členov, ktorí sa učia poznávať vesmír. Príchodom prázdnin sa vyberali tí najlepší z najlepších, ktorí potom išli na astronomické sústredenie.

Naša vlasť má mnoho krás. Pre tohoročný zraz mladých astronómov-amatérov vybrala Slovenská ústredná hvezdáreň v Hurbanove východné Slovensko. Rekreačné stredisko Dedinky sa stalo na jeden týždeň domovom pre 116 účastníkov III. zrazu mladých astronómov z radov mládeže, ktorí mali reprezentovať našu, nie najstaršiu, ale predsa na celom Slovensku známu hvezdáreň.

V deň odchodu, 5. júla, sme všetci mysleli už len na jedno. Ako to tam bude? Konečne v pondelok, v skorých ranných hodinách sme sa všetci zišli pred hvezdárňou pripravení na odchod. Na stretnutie so známymi z II. zrazu v Patinciach som sa veľmi tešila, pretože rok odlúčenia od starých kamarátov sa už pominul a my sme sa mohli do vôle vyrozprávať o čomkoľvek. Samozrejme, som bola zvedavá i na nových účastníkov, ktorých — ako som neskôr zistila — bolo dosť. Autobusom sme cestovali do Galanty, odtiaľ rychlíkom do Dediniek. Dlhá, 7-hodinová cesta nás značne vyčerpala, ale do Dediniek sme

prišli vo veselej nálade. Už cesta od stanice nám dávala krásny pohľad na trblietavú hladinu Hnileckej priehrady. Na protiľahlej strane je postavený pekný, do horskej prírody zapadajúci horský hotel s chatovou základňou. Obďaleč medzi pásmom horského pohoria je učupená malá, novo postavená dedinka — Dedinky. Stará obec pod týmto názvom je zakrytá vodnou hladinou priehrady.

Kým sa všetci zišli a postavili tábor, podaktorí už hotoví so svojou prácou, začali si prezerať prírodu v okolí tábora. V pozadí súvislého pásma hôr sa vynímajú Geravy, ku ktorým vedie sedačkový výťah. Na horských lúkach v nespočetných farbách kvitnú rôzne kvety. Z vodnej hladiny priehrady vyčnieva malý romantický ostrovček a v diaľke na protiľahlej strane sa stráca vstup do krásnej doliny Stratená. Voľné chvíle mnohí z účastníkov krátili debatami so známymi alebo nadväzovali nové priateľstvá, veď sme boli ako jedna veľká rodina. Navečer nás riaditeľ SÚH s. Ladislav Valach všetkých predstavil, prečítal program týždňa, zadelil účastníkov do skupín a oboznámil nás s technickými podrobnosťami.

Náš týždenný pobyt v Dedinkách sa začal prednáškou s. L. Valacha, ktorý hovoril o astronómii, ako si ju predstavovali v minulých storočiach a ako sa vysvetľuje dnes. Utorkové popoludnie sme si spríjemnili cestou do ľadovej jaskyne. Krásny pohľad na okolie, prehliadka jaskyne i cesta do Stratenej nám všetkým zanechala v mysli tie najkrajšie spomienky. Druhý večer sa ukončil táborákom a pozorovaním pri ďalekohľadoch. O možnostiach pozorovania v astronomických krúžkoch sme sa dozvedeli z prednášky promovaného fyzika Ivana Molnára. Ostatný čas sme vyplnili športovým popoludním a kúpaním sa v priehrade. Večer sme trávili už pri druhom táborovom ohni a pozorovaní ďalekohľadom. Nasledujúci deň nás čakala namáhavá túra do Slovenského raja.

V piatok sme sa v prednáške dr. Csereho oboznámili s priebehom súťaže a jej podmienkami. Popoludní sme podnikli výlet do Betliar, starého hradu Krásna Hôrka, svetoznámeho Mauzolea a výlet sme zakončili prehliadkou hvezdárne „Uránia" v Rožňave. Sobota nám priniesla astrotesty a celé dopoludnie sa súťažilo v matematických výpočtoch. Konečne i to najťažšie sme mali za sebou. Popoludní zavítala medzi nás pani dr. Ľudmila Pajdušáková, riaditeľka Astronomického ústavu SAV na Skalnatom Plese, ktorá zostala medzi nami i pri rozlúčkovom táboráku. Slávnostne zapálila táborový oheň a prihovorila sa k účastníkom povzbudzujúcou rečou. Na rozlúčku zaznelo mnoho slovenských ľudových piesní a na spríjemnenie posledného večera pripravili účastníci bohatý kultúrny program. Pokým nedohasol posledný plamienok ohňa, nedalo nám spať.

V nedeľu sme sa rozišli s nádejou, že sa o rok zasa stretneme. Tohoročný, v poradí už III. zjazd mladých astronómov Slovenska sa nám naozaj vydaril. Konal sa v krásnom prostredí, bol dobre organizovaný a hlavné, bolo po celý týždeň prekrásne počasie.

Pri odchode do Hlohovca mierne pršalo a neskôr sa vyvinula poriadka búrka. Pripomínalo mi to, akoby sa s nami prírodné živly lúčili a smútili za nami.

KATKA CSEREOVÁ,
žiačka VIII. tr. ZDŠ

Meteory a premenné hviezdy na Vartovke

V dňoch 19. až 25. júla tohto roku, sekcia meteorov a premenných hviezd pri Slovenskej ústrednej hvezdárni v Hurbanove, usporiadali v Banskej Bystrici na Vartovke celoslovenskú meteorickú expedíciu. Zúčastnilo sa jej celkom 33 mladých astronómov-amatérov z Rožňavy, Hurbanova, Žiliny, Hlohovca, Košíc, Levíc, Bytče, Bratislavy a Banskej Bystrice.

Úlohou tejto celoslovenskej expedície bolo naučiť mladých ľudí pozorovať meteory a premenné hviezdy. Celotýždenný pozorovací program bol spestrený rôznymi prednáškami na aktuálne astronomické témy spojenými s premietaním filmov.

Všetci účastníci expedície hneď od začiatku pristupovali k práci veľmi zodpovedne. Každý večer podľa plánu v určenú hodinu zasadli za bináre a obsadili lehátka z ktorých, cez oceľové, svojpomocne zhotovené a na pozorovanie prispôsobené kruhy, sledovali určenú časť oblohy a v nej počítali frekvenciu meteorov. Iná skupina v priebehu tohto týždňa každú

Účastníci celoslovenskej meteorickej expedície, poriadanej Slovenskou ústrednou hvezdárňou v Hurbanove na Vartovke pri Banskej Bystrici. Foto: L. Vörös

noc na balkóne starej, ešte Turkami postavenej rozhľadne, pozorovala premenné hviezdy.

Atrakciou pre týchto mladých účastníkov meteorickej expedície bolo, že pracovná doba sa presunula na noc a nočný odpočinok na deň. Spočiatku to na niektorých účastníkov pôsobilo čudným dojmom, ale zakrátko si všetci zvykli a pracovalo sa nerušene. V sobotu večer pri táboráku bolo veselo. Celá akcia sa vyhodnotila a pri pestrom kultúrnom programe, za zvukov gitár, spevu ľudových piesní a tanca, rozprúdila sa veselá a družná nálada.

Bolo to pekné, celoslovenské, pracovné stretnutie mladých astronómov-amatérov. Meteorická expedícia v Banskej Bystrici na Vartovke splnila svoje poslanie. Jej účastníci si dokonale osvojili metódy pozorovania meteorov a premenných hviezd, ktoré iste odovzdajú ďalším záujemcom o amatérsku astronómiu, záujemcom o pozorovanie meteorov a premenných hviezd na Slovensku. — M B —

Pri táboráku . . . Foto: L. Vörös

Rožňavskí amatéri v Hurbanove

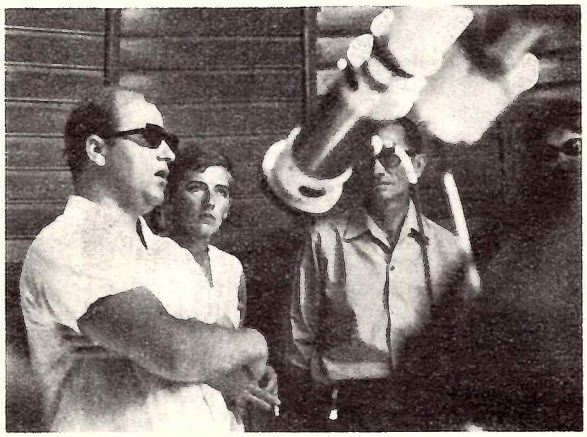
V dňoch 20. a 21. augusta 1971 pracovníci Ľudovej hvezdárne Uránia a členovia MO SZAA v Rožňave na pozvanie MO SZAA v Hurbanove zúčastnili sa na študijnom zájazde v Hurbanove a okolí. V rámci tohto zájazdu sa uskutočnila výmena skúseností medzi obidvoma organizáciami. Pod vedením odborných a vedeckých pracovníkov prehliadli si účastníci zájazdu objekty a prístrojové zariadenia Geofyzikálneho ústavu SAV a SÚH a vypočuli si cenné prednášky. Podľa programu zájazdu položili členovia MO SZAA v Rožňave pod vedením riaditeľa ĽH Uránia Juraja Gömöriho vence k pomníku dr. Mikuláša Konkolyho-Thegeho pri príležitosti 100. výročia založenia observatória v Hurbanove, ktorého bol M. Konkoly-Thege zakladateľom. Pri slávnostnom akte mala prejav predsedníčka MO SZAA v Hurbanove Mária Ďurovičová, ktorá vyzdvihla význam práce zakladateľa, pričom predovšetkým zdôraznila jeho vedeckú astronomickú činnosť, lebo celý svoj život, um, energiu a majetok venoval pre rozvoj astronómie. (Je na škodu veci, že celý slávnostný rámec kladenia vencov rušilo zanedbané prostredie a vôbec neudržiavaný pomník, čo odporúčame do pozornosti jednak MsNV v Hurbanove a najmä v zmysle platných zákonov Odboru kultúry ONV v Komárne).

V ďalšej časti študijného zájazdu pri návšteve Geofyzikálneho ústavu SAV si účastníci vypočuli veľmi zaujímavú a hodnotnú prednášku Ing. Štefana Pintéra, vedúceho geofyzikálneho laboratória, ktorý prakticky demonštroval na objektoch prácu tohto ústavu a podal podrobný odborný výklad o význame výskumu röntgenového žiarenia Slnka.

Pietna spomienka u hrobky zakladateľa hurbanovských observatórií.

Vedúci hydrometeorologickej stanice Vojtech Šuška nás sprevádzal odborným výkladom po tomto pracovisku HMÚ, pričom sme navštívili aj seizmografický pavilón a magnetický pavilón, kde nám odborný výklad ochotne poskytol Eugen Slamka.

Samozrejme, že najviac sa očakávala medzi účastníkmi prehliadka Slovenskej ústrednej hvezdárne, kde nás s ochotou sprevádzal a podrobne s prácou jednotlivých oddelení a pracovníkov zoznamoval Ivan Molnár, prom. fyzik, vedúci sekcie pre zákryty a

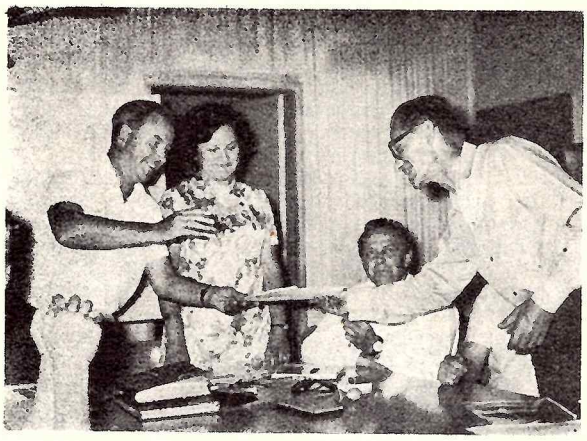


Ing. Štefan Pintér podáva výklad v pozorovateľni Geofyzikálneho laboratória SAV v Hurbanove.

zatmenia. Pri tejto príležitosti nie jeden člen nášho zájazdu zdôraznil, že takéto stretnutie, výmena skúseností medzi amatérmi a astronómami je veľmi potrebná a osožná, čo prijal aj s. Molnár ako tajomník ÚV SZAA s pochopením a ako východisko pre ďalšiu prácu tejto organizácie na Slovensku. Výsledkom tohto stretnutia bolo, že sa zrodila konkrétna dohoda medzi obidvoma MO, v rámci ktorej si navzájom budú pomáhať pri rozširovaní astronomických poznatkov.

Podľa reálneho posúdenia zainteresovaných, výmena skúseností, práca a pobyt rožňavských astronómov-amatérov v Hurbanove je výsledkom úspešnej spolupráce dvoch základných organizácií, ktorá sa uskutočnila a ďalej sa môže rozvíjať za účinnej pomoci Slovenskej ústrednej hvezdárne, ako aj hvezdárne v Rožňave.

Treba ešte pripomenúť, že rožňavskí astronómi-amatéri sú veľmi vďační členom MO SZAA v Hurbanove, že zorganizovali toto stretnutie, najmä Márii Ďurovičovej, predsedníčke MO, Ivanovi Molnárovi, tajomníkovi ÚV SZAA a Marte Hátašovej, predsedníčke MO SZAA v Dlhej nad Váhom. Boli po celý



Riaditeľ ľudovej hvezdárne v Rožňave Juraj Gömöri odovzdáva zástupcovi SÚH s. Molnárovi upomienkový darček.

čas neúnavnými hostiteľmi, plní pracovného elánu — oduševnení astronómi.

Na spiatočnej ceste 22. augusta sme sa zastavili v Hlohovci, kde nás s takou istou úprimnosťou privítali ako v Hurbanove. Tu sme obdivovali najmä názorné pomôcky hvezdárne, ktorých autorom je dr. Csere, riaditeľ tejto hvezdárne. Z jeho úst sme si vypočuli aj výklad, ako s týmito pomôckami pracovať, a prezreli sme si program premietania Slnka pomocou heliostatu, pričom sme si súčasne vypočuli výklad o slnečných škvrnách. Ochota odovzdávať skúsenosti bola skutočne úprimná, priateľská, každý z nás cítil, že je členom jednej veľkej rodiny, rodiny astronómov.

Na záver tejto krátkej reportáže sa žiada po skúsenostiach z tohto zájazdu povedať, že je potrebné v čo najkratšom čase zvolať poradu predsedov MO SZAA, riaditeľov a odborných pracovníkov ĽH a profesionálnych pracovníkov z odboru astronómie, na ktorej by sa s poznatkami problematiky a v záujme veci riešila ďalšia činnosť SZAA a vôbec rozvoj amatérskej astronómie.

JOZEF VAJDA, Rožňava

ÚKAZY NA OBLOHE

Obloha v novembri a v decembri

	Slnko				Mesiac			
	východ		západ		východ		západ	
	h	m	h	m	h	m	h	m
4. XI.	6	32	16	18	16	54	8	51
12. XI.	6	46	16	07	0	53	13	40
20. XI.	6	58	15	58	9	40	17	13
28. XI.	7	10	15	51	13	15	2	01
6. XII.	7	20	15	47	20	17	10	49
14. XII.	7	28	15	47	4	14	12	12
22. XII.	7	33	15	49	10	24	21	10
30. XII.	7	36	15	55	14	12	6	28

(pre stredné Slovensko: 1 = — 1 h 17 m, d = 48° 40′)

SLNKO vstupuje do znamenia Kozorožca 22. decembra o 13 h 24 m. Nastáva zimný slnovrat, začiatok astronomickej zimy.

LEONIDY — meteorický roj, ktorý môžeme pozorovať v maxime 17. nov. Jeho frekvencia bude okolo 12 mateorov za hodinu. Roj bol najbohatší v roku 1966, keď vytvoril doslovne meteorický dážď, keď za hodinu padlo 144 000 meteorov.

GEMINIDY — meteorický roj s maximom 14. decembra. Môžeme ho pozorovať 6 dní, s frekvenciou asi 60 meteorov za hodinu. Roj bol najbohatší v roku 1925, keď dosiahol frekvenciu 120 meteorov za hodinu.

MERKÚR je na oblohe koncom novembra a začiatkom decembra krátko po západe Slnka. V druhej polovici decembra na východe krátko pred východom Slnka. Priblíži sa k Zemi z 1,36 a. j. na 0,98 a. j. Jasnosť kolíše v medziach od — 0,3 do + 2,4 hv. v.

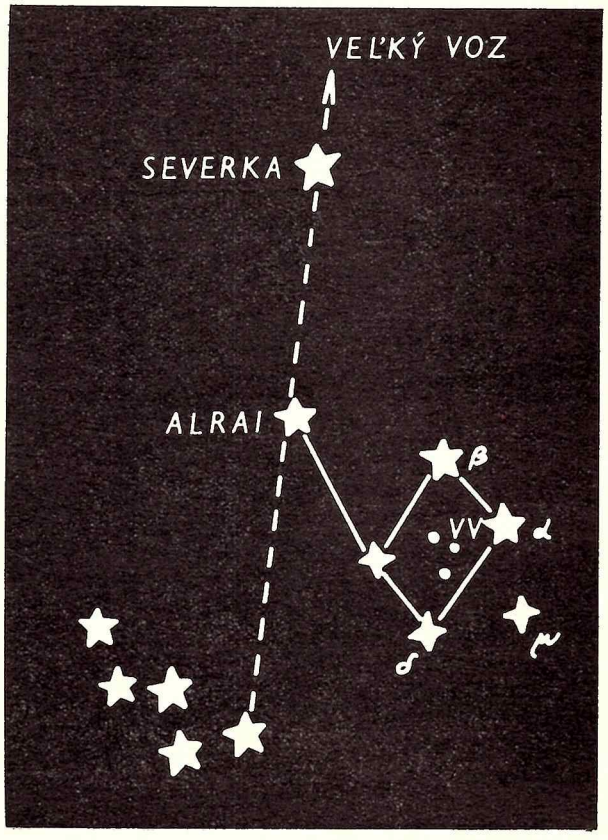
VENUŠA je po obidva mesiace na večernej oblohe. Priblíži sa k nám z 1,61 a. j. na 1,36 a. j. Budeme ju vidieť ako hviezdu jasnosti — 3,3 hv. v.

MARS je na oblohe v prvej polovici noci. V novembri a začiatkom decembra bude v súhvezdí Vodnára, neskoršie v súhvezdí Rýb. Konjunkcia Marsu s Mesiacom (Mars 5° južne), nastane 25. decembra o 0 hod. Mars sa bude pohybovať vo vzdialenosti 0,71 a. j. až 1,19 a. j. od nás, pričom zmenší jasnosť z — 0,5 na + 0,5 hv. v.

JUPITER po oba mesiace nie je pozorovateľný. Na začiatku novembra je vzdialený od nás na 6,14 a. j., ku koncu decembra už na 6,23 a. j.

SATURN je po obidva mesiace na oblohe takmer po celú noc. Nájdeme ho v súhvezdí Býka. Bude sa od nás vzďaľovať z 8,19 a. j. na 8,28 a. j. a žiariť ako hviezda 0 hv. veľkosti. Saturn bude 2. decembra o 0 hod. v konjunkcii s Mesiacom (Saturn 7° južne).

URÁN sa pohybuje po obidva mesiace v súhvezdí Panny. V novembri je na oblohe ráno krátko pred východom Slnka, v decembri vychádza o niečo skoršie. Priblíži sa k nám z 19,28 a. j. na 18,50 a. j. a bude + 5,8 hv. veľkosti.



NEPTÚN je nepozorovateľný. Bude sa nachádzať vo vzdialenosti 31,2 a. j. od Zeme.

KEFEUS (Cepheus, Cep) je súhvezdie, do ktorého patria pomerne slabé hviezdy. Vďaka tvaru kosoštvorca si ho však poľahky zapamätáme. Po prvýkrát ho na oblohe nájdeme tak, že predĺžime spojnicu Veľký voz — Severka smerom k súhvezdiu Kasiopeje potiaľ, pokiaľ spojnica nepríde k jasnejšej hviezde nad W, vytvorené hviezdami Kasiopeje. Je to Alrai, hviezda Kefea, jasnosti 3,4 hviezdnej veľkosti.

Južná časť súhvezdia spadá do Mliečnej cesty. Hviezda δ Cep, 4,1—5,2 hv. v. je jednou z prvých objavených premenných hviezd. Jasnosť mení pravidelne v priebehu 5,37 dní. Stala sa predstaviteľkou celého radu premenných hviezd. Cefeidou sa pôvodne nazývala každá premenná hviezda, ktorá pulzáciou mení pravidelne svoju jasnosť. Dnes označuje tento pojem iba hviezdy pulzujúce s periódou väčšou ako jeden deň, ktoré vytvárajú plochý podsystém v našej Galaxii. Hviezdy tohto typu sú nadobrami, ktoré periodicky menia svoj priemer o 5 %—20 % v priebehu jedného až asi 60 dní. Tieto zmeny vizuálne pozorujeme ako zmeny v jasnosti o 0,3 až 1 magnitúdu. Ukázalo sa, že perióda svetelných zmien približne lineárne vzrastá s rastúcou absolútnou veľkosťou cefeidy. Tento vzťah perióda — svietivosť umožňuje určiť s napozorovanej periódy svietivosti absolútnu veľkosť cefeidy, a tak i jej vzdialenosť. Pretože cefeidy sú jasnými hviezdami, ktoré vidíme i vo vzdialenejších galaxiách, stali sa tieto premenné hviezdy dobrými pomocníkmi pri určovaní vzdialeností odľahlých častí vesmíru.

Hviezda β Cep, 3,3 hv. veľkosti, nazývaná Alphirk, je tiež premenná hviezda. Je typickou predstaviteľkou skupiny premenných hviezd β Canis Majors, nazývaných tiež β Cephei. Je od nás vzdialená 740 svetelných rokov. Hviezda VV Cep je zákrytová premenná, s periódou 20 rokov, 6,6—7,4 hv. v., ktorej jedna hviezda je nadobor, dnes najväčších známych rozmerov vo vesmíre. Priemerom prevyšuje 2400-krát a hmotou 47-krát priemer a hmotu nášho Slnka. Sústava je od nás vzdialená 1100 parsekov. Zaujímavou hviezdou v súhvezdí Kefea je tiež hviezda μ Cep, Erakiz, ktorú pre jej vzhľad nazval W. Herschel „Granátová hviezda". Je to červený obor s priemerom 70-krát väčším ako Slnko a 16 000-krát jasnejší ako Slnko. Mení svoju jasnosť polopravidelne v periódach 730 dní, 900 dní a 13,5 rokov. Farba hviezdy je veľmi červená, čo spôsobuje ťažkosti pri porovnávaní jej jasnosti s okolitými hviezdami. — **E. P.** —

Ako často sa zjavujú supernovy

Frekvenciu zjavovania sa supernov (v podstate výbuchov hviezd) skúmajú astronómovia už dávno. Jednotlivé jej určenia siahajú od jednej supernovy na galaxiu za 15 rokov po jednu supernovu na galaxiu za 350 rokov. Nedávno G. A. Tammann z univerzity z Bazileji publikoval prácu, v ktorej tieto veľké rozdiely vysvetľuje tým, že frekvencia zjavovania sa supernov silne závisí na vlastnostiach jednotlivých galaxií.

Jeho štúdium zahŕňa 65 Sb a 108 Sc špirálových galaxií. V týchto systémoch sa za desaťročie od septembra 1959 našlo spolu 26 supernov. Dr. Tammann vylúčil skoršie údaje, pretože fotografické hľadanie supernov bolo pred týmto dátumom na Mt. Palomare a iných observatóriách menej systematické.

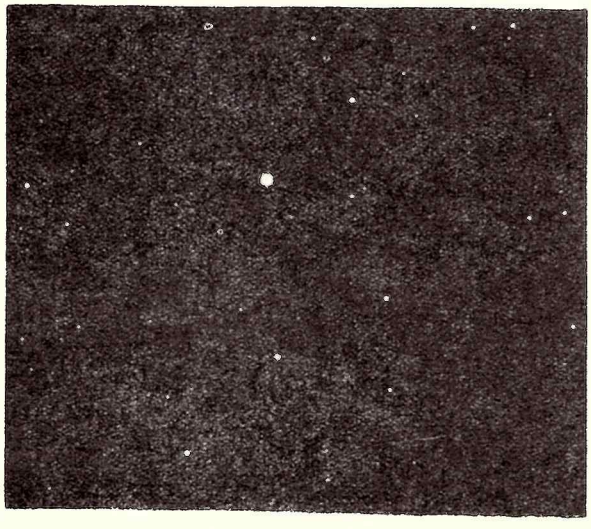
Keď sa zjavovanie supernov skúma v závislosti na type galaxií, ukazuje sa jasná preferencia Sc systémov, ktoré sú charakterizované nesúvislejšími špirálovými ramenami a menšími jadrami, než majú Sb galaxie.

Dr. Tammann nachádza ďalej silnú koreláciu medzi frekvenciou supernov a absolútnou magnitúdou galaxií. Používa pritom známu S. van den Berghovu 5-stupňovú luminozitnú klasifikáciu špirálových galaxií, v ktorej trieda I zodpovedá fotografickej absolútnej magnitúde asi — 20 a trieda V asi — 16 absolútnej magnitúde.

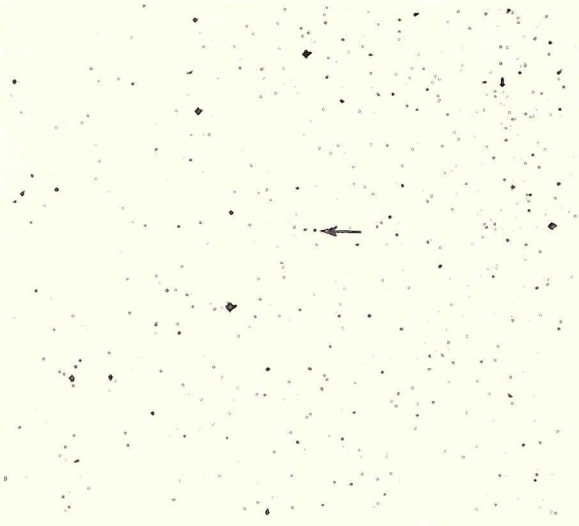
Hovoriac o Sc galaxiách, poznamenáva: „Pozorovaná stredná frekvencia supernov v galaxiách luminozitných tried I a I—II je jedna supernova za 16 rokov a klesá na jednu supernovu za 190 rokov v galaxiách luminozitných tried IV a IV—V". Dr. Tammann ďalej predpokladá, že výskyt supernov v Sc systémoch vzrastá priamo úmerne s hmotou galaxie.

Aplikujúc svoj výsledok na našu Galaxiu (v podstate Mliečna cesta), dr. Tammann predpovedá stredný interval medzi zjavením sa dvoch supernov za 65 rokov, ak náš systém je Sb špirálou a 17 rokov, ak je Sc špirálou. Čínski astronómovia Xi Ze-zong a Po Shu-jen z historických záznamov 14-tich supernov v našej Galaxii odvodili, že v našom systéme vzniká jedna supernova zhruba každých 50 rokov.

Podľa Sky and Telescope 1971, No. 3
Dr. J. SÝKORA



1967 7. 13. $22^h 58^m$—$22^h 59^m$ SEČ. Skalnaté Pleso. Astrograf 30/150 cm, zväčšené z neg. 6,4 X. Nova Delfini 1967. Foto: Milan Antal



1953. IX/X—30/1 Reprodukcia zo Sky Palomar Survey Atlas, platňa 0—831, zväčšená 3,1 X. Nova Del 1967 v štádiu praenovy, označená šípkou.
Reprodukcia: Milan Antal

Radíme astronomickým kružkom

Pozorovanie úkazov Jupiterových mesiacov

V ostatnom čase pomerne málo pozornosti sa venovalo pozorovaniu Jupiterových mesiacov, hoci ich pozorovanie je veľmi zaujímavé a astronómom-amatérom osobitne prístupné.

Pri štyroch Jupiterových mesiacoch už amatérskymi prostriedkami možno pozorovať tieto úkazy:

1. **zatmenie Jupiterových mesiacov,**
2. **zákryty Jupiterových mesiacov,**
3. **prechod mesiaca pred kotúčom planéty,**
4. **prechod tieňa mesiaca cez kotúč planéty,**
5. **vzájomný zákryt mesiacov,**
6. **zatmenie mesiaca v tieni iného mesiaca Jupitera.**

Zatmenie Jupiterových mesiacov nastane vtedy, ak stred Slnka, okraj tieňového kúžeľa Jupitera a stred mesiaca ležia na jednej priamke. Mesiac sa dotýka okraja tieňového kužeľa a postupne vstúpi do tieňa, až úplne zmizne. Tento okamih voláme začiatok zatmenia. Koniec zatmenia je výstup mesiaca z tieňového kužeľa planéty.

Zákryt Jupiterových mesiacov nastane vtedy, keď stred Zeme, okraj mesiaca a planéty Jupitera sú v jednej priamke a mesiac je postupne zakrytý kotúčom planéty. Tento okamih je začiatok zákrytu. Koniec zákrytu je výstup mesiaca spoza disku planéty.

Prechod mesiaca nastane vtedy, keď mesiac prechádza pred kotúčom planéty. Pri pozorovaní prechodu mesiaca treba používať pomerne veľké zväčšenie, aby bolo možné pozorovať všetky štyri kontakty prechodu.

Prechod tieňa mesiaca nastane vtedy, keď mesiac vrhá svoj tieň na povrch planéty Jupitera. Tento úkaz je pomerne najťažšie pozorovateľný, lebo si vyžaduje veľké zväčšenie a sveteľný ďalekohľad.

Vzájomný zákryt mesiacov a zatmenie mesiaca v tieni iného mesiaca sú pomerne veľmi zriedkavé úkazy.

Pre astronómov-amatérov sú ľahko prístupné zatmenia a zákryty štyroch jasných Jupiterových mesiacov.

Pre prihlásených vážnych záujemcov o pozorovanie vydávame osobitné efemeridy všetkých druhov úkazov.

Pri pozorovaní však zistíme, že efemeridový údaj vstupu alebo výstupu Jupiterových mesiacov nikdy nesúhlasí s napozorovaným údajom, ale rozdiel nadobúda hodnotu priemerne 0,75 minúty.

Pozorovateľ začiatok zatmenia spozoruje neskoršie a koniec zatmenia skoršie ako je efemeridový údaj, a tým sa trvanie úkazu skracuje.

Hodnota oneskorenia a predchádzanie závisí aj od parametrov ďalekohľadu (priemer objektívu a zväčšenie), od priehľadnosti zemskej atmosféry a tiež od stupňa kvality zraku pozorovateľa.

Ak chceme zistiť príčinu oneskorenia vstupu a predchádzania výstupu zákrytov a zatmení Jupiterových mesiacov, musíme zvýšiť počet pozorovaní, a to tak, že odpozorujeme niekoľko začiatkov zatmení (prechod opozíciou planéty) a koniec zatmenia (po opozícii planéty) s tým istým ďalekohľadom a zväčšením.

Pravidelné pozorovanie zákrytov a zatmení štyroch jasných Jupiterových mesiacov a zistenie diferencie stredu zatmenia sú osobitne významné na riešenie teórie pohybu Jupiterových mesiacov.

Na pozorovanie postačí astronomický ďalekohľad každého druhu, ale dobrej kvality. Pri každom pozorovaní používame rovnaké zväčšenie. Priemer objektívu a zväčšenie ďalekohľadu nie sú určené, ale je dôležité, aby zatmenia a zákryty mesiacov boli veľmi dobre pozorovateľné.

Požiadavka na presnosť merania času je tiež primeraná možnostiam astronómov-amatérov, lebo požadovaná presnosť jedného merania je $\pm$ 0,1 minúty, a to z dôvodov veľkého rozptylu napozorovaných hodnôt. Napríklad na základe vypožičaného pozorovacieho materiálu dr. prof. Ahnerta zo Sennebergu sme vypočítali, že pri zatmení I. mesiaca u 6 pozorovateľov (spolu 38 pozorovaní) hodnota rozptylu bola $\pm$ 0,33 minúty a pri zákryte I. mesiaca u 3 pozorovateľov (spolu 16 pozorovaní) hodnota rozptylu bola až $\pm$ 0,9 min. U jednotlivých pozorovateľov odchýlky dosahovali hodnotu pomerne väčšiu.

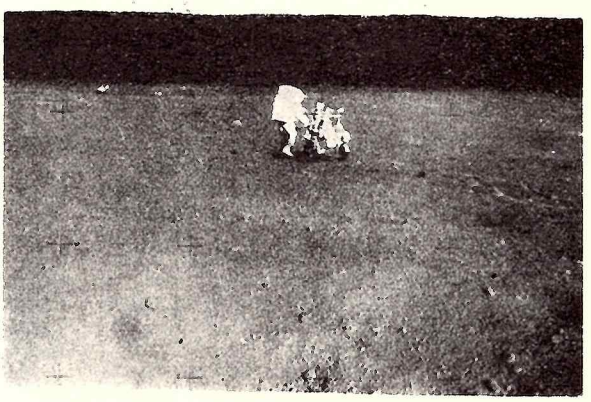
Keďže Jupiter je pomerne ďaleko od Zeme, nie sú potrebné zemepisné súradnice miesta pozorovateľa.

Pri pozorovaní sa odporúča používať v každom prípade kvalitný ďalekohľad, pomerne veľké zväčšenie a pozorovať úkazy Jupiterových mesiacov len vysoko nad horizontom a za predpokladu mimoriadne dobrej viditeľnosti.

Vážni záujemcovia o pozorovanie Jupiterových mesiacov dostanú podrobnú informáciu a potrebný metodický materiál na začatie pozorovania.

Prihlášky zasielajte na adresu: Slovenská ústredná hvezdáreň, Sekcia pre zákryty a zatmenia, Hurbanovo.

Ivan Molnár



Snímku urobenú kozmonautom A. Shepardom zachytil E. Mitschella s dvojkolesovým vozíkom, na ktorom boli naložené fotografické kamery, mapy, magnetometer a ďalšie zariadenie. Snímka je z druhej mesačnej prechádzky 6. 2. 1971.

Teleľoto ČTK — UPI

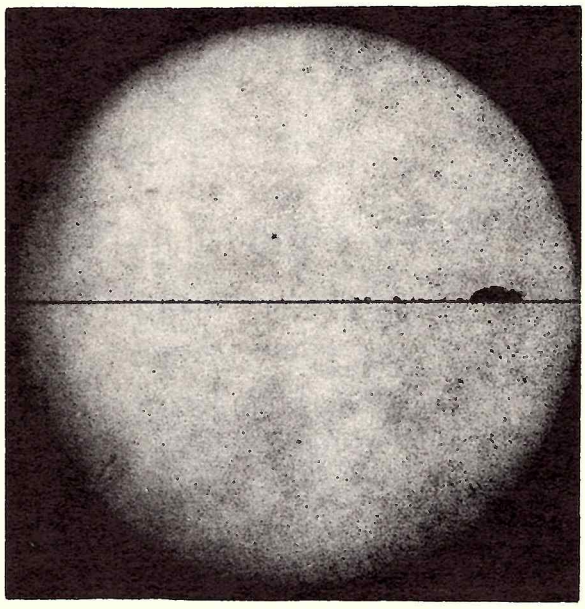
Pozorovanie Slnka

na Oblastnej hvezdárni v Banskej Bystrici

S pozorovaním Slnka v Banskej Bystrici sa začalo v roku 1964. Prvý, ktorý pozoroval, bol Milan Litavský, pracovník hvezdárne. Za rok 1964 vykonal 22 pozorovaní. Po odchode s. Litavského z hvezdárne pozorovanie a zakresľovanie slnečných škvŕn sa prestalo vykonávať.

Prvé pokusy oživiť pozorovanie Slnka začali v roku 1966 na jeseň s. Chromekom a Vozárom. Išlo najmä o zácvičné pozorovanie. Pravidelne sa začalo pozorovať od apríla 1967, keď hvezdáreň dostala od firmy Zeiss slnečnú komoru na fotografovanie fotosféry. Fotografovať sa však začalo až v roku 1968. Prvú snímku zhotovil s. Vozár 25. 3. o 13,40 hod. UT. V priebehu roka 1968 sa uskutočnilo 66 pozorovaní Slnka. Od roku 1969 pravidelne pozoruje a fotografuje Marián Harťanský. Za rok 1969 sa urobilo 158 pozorovaní a za rok 1970 133 pozorovaní Slnka. Pozoruje sa metódou projekcie. Protokoly o pozorovaní slnečných škvŕn sa zasielajú na hvezdárne do Valašského Meziříčí, Hurbanova a do Prešova. Pri fotografovaní sa používa filter GG 14, expozícia 125, clona 125. Fotografuje sa na platne ORWO DU 3, s rozmerom 9 X 12 cm. V roku 1970 bol v Banskej Bystrici pozorovaný aj prechod Merkúra cez slnečný disk. Z tohto prechodu sa urobilo 9 fotografických záberov.

— MH —



Počítajte S NAMI

Tvar a veľkosť Zeme. Jednotka dĺžky

Dr. E. CSERE

Najstaršia predstava o tvare našej Zeme vznikla z bezprostredných dojmov, ktoré mali jej praobyvatelia, keď sa rozhľadeli po šírom mori: bola to plochá kruhová doska. Podľa niektorých starovekých filozofov, Zem bola tvaru valca, krychle, alebo iného pravidelného geometrického telesa. Nechýbala aj predstava o guľovom tvare. V každom prípade sa Zem považovala za obmedzené a ohraničené teleso, aj keď sa hranice Zeme nepodarilo dlho určiť. Určité rozpaky vznikali preto, že Zem sa zdala byť ohraničená nedoziernými vodami oceánov. Preto aj Grécka mytológia predpokladala, že boh Slnka — Helios, každodenne sa vynára z hlbín oceánu, aby na kvadrige poháňanej okrídlenými koňmi precválal oblohu a večer sa opäť ponoril.

Ale pomerne dosť skoro si už všimli starovekí námorníci, že vracajúc sa do prístavu vidia najprv len sťažne kotviacich lodí a len priblížením sa, postupne vidia palubu, a potom až nakoniec veslá lodí. Príčinou toho javu je zakrivenie povrchu Zeme a oceánov.

Keď sa námorníci plavili po moriach, už skoro zbadali, že niektoré hviezdy vystupujú nad horizont, ak sa plavia na juh, iné zas na severe sa strácajú pod obzorom. Zistili tiež, že najväčšia výška, ktorú hviezdy dosahujú (pri vrcholení), sa mení. Ak postupujú na juh hviezdy južnej oblohy, vystupujú stále vyššie, ak postupujú na sever, ich výška je čoraz menšia, až sa úplne stratia. Zase naopak, hviezdy, ktoré ležia na sever od zenitu pri plavbe na juh postupne klesajú a pri plavbe na sever postupne stúpajú. Ba už vo veľmi dávnych dobách, podarilo sa im určovať zemepisnú polohu miesta, kde sa nachádzajú. Práve tieto pozorovania otvorili brány poznania na šírom mori a odpútali človeka od pobrežia.

Pythagoras a jeho škola v V. storočí učila, že najdokonalejším telesom je guľa. Vychádzal z toho, že známe nebeské telesá majú tvar gule, a preto predpokladal, že aj Zem je guľatá. Ako dôkaz im slúžil tieň Zeme, ktorý vrhá na Mesiac pri mesačnom zatmení a ktorý je kruhový. Aj Aristoteles poukazoval na túto skutočnosť.

O guľatosti Zeme nepochybovali ani moreplavci XV. a XVI. storočia, ktorí sa snažili skrátiť cestu na ďaleký východ do Indie, Číny a na bohaté ostrovy Indického oceána. Preto sa snažili objaviť západnú cestu o ktorej predpokladali, že by mala byť kratšia ako na východ. Vieme, že prvý bol Krištof Kolumbus, ktorý sa vybral na takúto cestu a roku 1492 pristál na ostrove, o ktorom nepochyboval, že je súčasťou Indie, a preto jeho obyvateľov nazval Indiánmi. Až neskôr sa ukázalo, že objavil nový kontinent a že cesta na západ je veľmi ďaleká.

Magalhaeus, ktorého výprava oboplávala celú zemeguľu vrátila sa do východzieho prístavu aj keď sa stále plavila západným smerom. Sám vodca výpravy zahynul na Molukkách pri potyčke s domorodcami. Jeho odvážny čin sa zapísal do dejín ako neklamný dôkaz guľatosti Zeme, ako aj tej skutočnosti, že

Zem sa voľne vznáša v priestore a všade je obklopená rovnakou, hviezdami obsiatou oblohou.

V modernej dobe boli to merania stupňové — o ktorých sa ešte zmienim — gravitačné a najnovšie fotografie z rakiet, ktoré ukázali guľovitý tvar Zeme. Dokonca sa podarilo kozmonautom odfotografovať našu Zem z Mesiaca ako guľu.

Presnejšie merania však ukázali, že Zem nemá tvar ideálnej gule. Už I. Newton dokázal, že Zem vplyvom otáčania okolo svojej osi nie je prísne guľového tvaru, ale je sploštená. Má tvar elipsoidu, to znamená, že poludníky na Zemi nie sú kružnice, ale sú to elipsy aj keď len málo sa líšiace od kružnice. Prvý, kto túto teóriu podporil, bol francúzsky fyzik Jean Richer. Svoje kyvadlové hodiny, veľmi presne idúce, vzal so sebou na svoj viacročný pobyt do Francúzskej Guayany a tu spozoroval, že hodiny idú pomalšie. Kyvadlo preto skrátil a hodiny opäť išli správne. Myslel, že sa hodiny cestou porušili, a preto bolo potrebné kyvadlo skrátiť. Aké bolo však jeho prekvapenie, keď sa po rokoch vrátil do Paríža, postavil svoje hodiny, a tieto sa poháňali. Až keď kyvadlo predĺžil, opäť išli správne. Všimol si však pritom, že predĺžením kyvadla dostal sa na pôvodnú hodnotu, akú malo pred odchodom do Ameriky. Teraz už nepochyboval, že doba kyvu kyvadla sa v trópoch predĺžila, lebo polomer Zeme je tam väčší ako v Paríži. To je dôkazom toho, že polomer Zeme nie je všade rovnaký. Keď potom vypočítal zväčšenie zemského polomeru pre Guayanu na základe predĺženia doby kyvu svojho kyvadla, dostal hodnotu, ktorá veľmi dobre zodpovedala hodnote, ktorú určil pomocou Newtonovej teórie o sploštení Zeme. Dnes sa takéto merania už bežne robia a celá Zem je doslovne gravimetricky zmapovaná. Dokonca v poslednej dobe túto prácu prevzali umelé družice Zeme, ktoré ju robia celkom automaticky.

Práve tieto merania ukázali, že Zem má omnoho zložitejší tvar, ako je rotačný elipsoid, ktorý vzniká keď elipsu otáčame okolo zemskej osi. Ak by Zem bola rotačným elipsoidom, potom by mal byť zemský rovník a jednotlivé rovnobežky kružnice. V skutočnosti však rovnobežky nie sú kružnice, ale sú elipsám podobné krivky v priestore Tichého oceána trochu pretiahnuté. Zem sa teda podobá tak trochu hruške, ktorá má „pretiahnutý koniec" v Tichom oceáne. Skutočný tvar Zeme voláme podľa Listinga geoid, ktorý tento názov navrhol v roku 1871, teda práve pred sto rokmi. Geoid je teda teleso ohraničené rovnovážnou morskou hladinou (tzv. strednou hladinou), ktorú si predstavujeme, že prebieha aj pod kontinentami a zodpovedá nulovej nadmorskej výške.

Ľudí však od pradávna zaujímala aj otázka, aká veľká je naša Zem? Keď už človek vedel, že Zem je guľatá, pýtal sa presnejšie, aký má Zem polomer? Prvý na túto otázku odpovedal Eratosthenes, alexandrijský vedec — knihovník slávnej alexandrijskej knižnice, ktorý žil v rokoch 276—195 p. n. l. v dobe najväčšieho rozkvetu helénskej kultúry. Polomer Zeme — pretože alexandrijská škola už dávno hlásala, že Zem je guľatá — určil stupňovým meraním, to jest stanovením, aký dlhý je oblúk jedného stupňa zemepisnej šírky. Pretože ak vieme, aký dlhý je oblúk prislúchajúci k jednému stupňu, násobíme ho 360 a okamžite dostaneme obvod kružnice v dĺžkovej miere (napr. v kilometroch). Pre obvod kružnice však platí vzorec

$$O = 2\pi r$$

Z tohoto vzorca ľahko vypočítame polomer Zeme

$$r = \frac{O}{2\pi}$$

Určenie dĺžky oblúka však nebolo jednoduché, najmä preto, že Eratosthenes mal k dispozícii len primitívne prostriedky. Vychádzal z nasledovnej úvahy: Karavány, ktoré prichádzali z ďalekej, na juhu ležiacej Syeny (dnešného Asuánu), rozprávali, ako tam raz do roka Slnko na poludnie možno pozorovať aj v hlbokej studni. Eratosthenes hneď vedel, čo to znamená: Slnko je v zenite nad Syenou, a keďže je to len raz do roka, musí to byť o letnom slnovrate, keď sa Slnko dostane nejsevernejšie. Syena leží teda na obratníku raka. Slnečné lúče vzhľadom na jeho veľkú vzdialenosť od Zeme sú rovnobežné. Ak chceme určiť, aký je stredový uhol medzi Alexandriou a Syenou, stačí určiť zenitovú vzdialenosť Slnka v Alexandrii o letnom slnovrate, ako to vyplýva z obrázku.

Zenitová vzdialenosť Slnka v Alexandrii na poludnie, v deň letného slnovratu podľa Eratosthenovho merania bola 7° 12′. Ešte bolo treba odmerať dĺžku oblúku a teda vzdialenosť medzi mestami Alexandriou a Syenou. Pritom sa mlčky predpokladalo, že obidve mestá ležia na tom istom poludníku. Aj keď to nebola pravda, odchylka bola taká malá, asi 3°, že výsledok veľmi neovplyvnila. Vlastný výpočet zemského polomeru je daný ako úloha č. 8.

Eratosthenové merania boli obnovené v období francúzskej revolúcie. Mali trojaký význam:

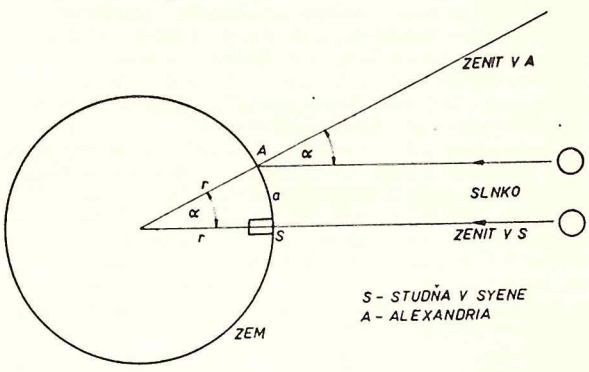
1. určiť polomer Zeme,
2. dokázať a určiť sploštenie Zeme,
3. odvodiť dĺžkovú jednotku z rozmerov našej Zeme.

Za týmto účelom francúzska Akadémia vied zorganizovala dve výpravy. Jednu vyslala do rovníkovej oblasti v Peru, v Južnej Amerike, druhú do Laponska v severnom Fínsku neďaleko polárneho kruhu. Tieto dve merania mali rozhodnúť, či Zem je sploštená, alebo nie. Ak by obidve merania dali rovnaký výsledok, potom Zem je presne guľatá, a ak výsledky nebudú rovnaké, potom Zem je sploštená, lebo poludník predstavuje elipsu. V tomto prípade oblúk pre jeden stupeň má byť v blízkosti pólu dlhší ako pri rovníku. Peruánska výprava zistila dĺžku oblúka pre jeden stupeň v hodnote 110,6 km, kdežto laponská výprava v hodnote 112 km. Tým sa dokázalo, že Zem je sploštená a súčasne sa určila aj hodnota sploštenia podľa vzorca

$$i = \frac{a - b}{a}$$

kde b je polomer Zeme na póle, kdežto a je rovníkový zemský polomer.

V roku 1793 francúzska Akadémia vyslala tretiu výpravu pre stupňové meranie parížskeho poludníka. Toto meranie bolo základom pre odvodenie dĺžkovej jednotky, ktorá sa definovala ako 10 miliontá časť kvadrantu zemského, čiže vzdialenosti od severného pólu po zemský rovník. Jej názov je meter a postupne bol prijatý ako medzinárodná jednotka dĺžky. Neskoršie merania síce ukázali, že zemský kvadrant je o niečo dlhší a má 10 002 538 metrov, avšak základná jednotka — meter — sa nezmenila. Definujeme meter ako vzdialenosť medzi dvomi vrypmi na platinoirídiovom etalóne, ktorý je uložený v Sévres u Paríža v pivnici 27 metrov hlboko, kde po celý rok je stála teplota + 11 °C.



Obr. č. 1

Na II. konferencii pre miery a váhy bola prijatá nová definícia metra ako 1 650 763,73 násobok vlnovej dĺžky žiarenia, ktoré sa šíri pri prechode elektrónu medzi energetickými hladinami $2p_{10}$ a $5d_5$ atómu kryptónu (Kr^{86}) vo vákuu. Táto definícia má tú výhodu, že nie je viazaná na žiadny etalón, ktorý by sa musel nákladne uschovávať, ale sa môže v laboratóriu kedykoľvek realizovať.

ÚLOHA č. 8

URČENIE POLOMERU ZEME

1. Ako sme už v predchádzajúcom uviedli, Eratosthenes zistil, že o letnom slnovrate zenitová vzdialenosť Slnka v Alexandrii na poludnie bola 7° 12′, kdežto v ten istý deň v Syene Slnko bolo v zenite. Neskôr potom premeral vzdialenosť medzi Alexandriou a Syenou pomocou voza, ktorého koleso malo priemer jednu dvestotinu $\left(\frac{1}{200}\right)$ zo stádia (1 stadion meral 158,6 metra), a ktoré na tejto vzdialenosti urobilo celkom 318 310 otáčok.

Na základe týchto údajov vypočítajte polomer Zeme v km a porovnajte ho s teraz platnou hodnotou.

2. Vypočítajte sploštenie Zeme, ak podľa Krasovského rovníkový polomer Zeme je: $a = 6\,378{,}24$ km, a polomer na póle je: $b = 6\,356{,}86$ km.

Súhvezdia v gréckych bájach a povestiach

IV. Prechádzka po septembrovej a októbrovej oblohe

Na svete vládne prísna zákonitosť. Všetko sa ustavične mení, vzniká nové. Zložité sa rozkladá, jednoduché zase narastá, komplikuje sa a možno, dosiahne aj svoju kulmináciu. A keď sa už nazdávame, že je na vrchole dokonalosti, vtedy nastáva obrat. To, čo bolo, býva vystriedané novým, dokonalejším. Všetko staré dialekticky musí ustúpiť, zaniknúť. Tak je to vo svete materiálnom, no nie ináč ani vo svete duchovnom, vo filozofii, umení a kultúre vôbec.

Tak ako niekoľko málo jednotlivcov obdarených mimoriadnymi schopnosťami vie vytvoriť diela takej hodnoty, čo pretrvajú veky, sú aj národy, čo vedia vyniknúť nad ostatné a obohatia duchovne celý svet. Ale nie všetkým národom sveta sa podarí dosiahnuť vrchol všeľudských dobrých a ušľachtilých úsilí, a to aj napriek ich pomerne vyspelej kultúre. Chtiac-nechtiac dostanú sa tieto národy na rázcestie, kde si zvolia cestu nesprávnu, vedúcu do záhuby nielen ich samých, ale často celé človečenstvo. Mám na mysli národy, ktoré svoju potenciu vkladali (aj vkladajú) na úsilí rozpútania konfliktov, či už v ekonomike alebo na poli vojenskom. A tieto konflikty skoro vždy znamenajú skazu toho najšľachetnejšieho ľudského úsilia, skazu hmotných i kultúrnych hodnôt. Šťastie, že ľudstvo sa postupne stáva rozumnejšie, a že čoraz viacej začínajú prevládať sily pokroku, sily mierovej tvorivej práce. Ako dobre by bolo, keby všetky národy videli vrchol svojich úsilí v tvorbe takých hodnôt, ktoré by prekonali veky, éry, epochy. Nechoďme po príklad ďaleko a pozrime sa na Grékov či Rimanov. Početne malé, ale duchom veľké národy vytvorili takú dokonalú kultúru, že vedela prežiť všetky veky, od vynájdenia prvého železného pluhu, až po atómový vek. Či neobdivujeme napr. kolosálne stavby, dokonalé sochy, maliarstvo, ozdobné predmety, matematikov a fyzikov, ktorí položili základy mechaniky, stereometriu, matematickú kartografiu, heliocentrizmus, teóriu kužeľosečiek a geometriu vôbec? Áno, túto kultúru nevedela zneškodniť ani nová éra kresťanská, ktorá po stáročia bojovala často nevyberanými a brutálnymi prostriedkami (Galilei). Stredovekí astronómi nepochodili napr. ani s novým kresťanským pomenovaním súhvezdí, hviezd a planét. Napr. starogrécka Labuť víťazí nad „Christi Crux", Eridanus nad „Gyon" (z bibl. Gihon, I. kn. Mojžišova kap. 2 v. 13.), Ryby na „Simeon" (jedna z rýb) a „Levita" (druhá z rýb) (I. kn. Mojž. 49. kap. v. 5.), Orol nad „Orol sv. Jána" alebo „Mučeník sv. Kataríny", Veľká medvedica nad „Aš" (kn. Jóbova), hviezdy v Oriónovom páse Alnilan (prostredná), Mintaka (pravá), Alnitak (ľavá) nad bibl. menami „Palica Jakubova, Jakubov kyjak, Panská palica, Palica sv. Heleny, Traja králi" a i. Po takmer dvetisíc rokoch sa Medzinárodná astronomická únia rozhodla pre mená po gréckych a rímskych hrdinoch. Mnohí z nich ani neexistovali, zrodila ich len ľudová fantázia, ale prežili vďaka bájam, v ktorých boli skryté mocné myšlienky a ciele presahujúce časové hranice antiky. Sú to: ľudskosť, viera v človeka, láska k vlasti a ľudstvu vôbec. Berúc toto do úvahy, bolo by neodpustiteľným hriechom nedať možnosť našej generácii poznať tieto skvosty antickej slovesnosti.

Nuž, poberieme sa opäť, už piaty raz na prechádzku našou oblohou spolu s hrdinami gréckych bájí, aby sme ich lepšie spoznali, aby nám boli bližší.

Nadhlavníkové nebo zdobí **LABUŤ — CYGNUS.** Zásluhu na tom, že je labuť (premenený Zeus) na oblohe, má Léda, krásna dcéra aitolského kráľa Thestia a manželka spartského kráľa Tyndarea. Léda bola vraj krásna ako bohyňa, a tak sa do nej Zeus na pohľad zaľúbil. Porodila mu štyri deti. Otcom Kastory a Klytaimnestry bol Tyndareos, kým Polydeukes a Helena mohli nazývať otcom Dia (Zeus). Nepochybujme však o jej počestnosti. Podnet dal Zeus, keď sa premenil na labuť, a tak ju prekvapil v jej najtajnejšom a všetkým skrytom súkromí vo chvíli, keď sa kúpala v jazere kráľovského paláca. A ak uchvátila svojou krásou Dia, nie čudo, že upútala i množstvo umelcov. Najčastejšie ju maľovali s labuťou v náručí (Leonardo da Vinci 1516, Corregio 1525, Paul Cezanne 1868, Jos. Šíma 1938 a iní).

V smere jv. vidíme rozsiahle súhvezdie **PEGAS — PEGASUS.** Tento okrídlený kôň kedysi lietal ako víchor. Z Parnasu (horstvo vo Fókide) na vysoký Helikón (horstvo v Boiótii), kam sa chodil napájať zo svojho obľúbeného prameňa Hippokrénu. Podľa výkladu báje, prameň vznikol tak, že sa Pegasus potkol, hlboko sa zaryl kopytom do zeme a odtiaľ začala vytekať voda. Niekedy zamieril z Helikónu aj ponad more Korintského zálivu až k pevnosti Akrokorint. Unavený spúšťal sa z oblakov na zem, aby si odpočinul pri prameni Peiréne. Dnes už sa „vznášajú na Pegasovi" len básnici, aby načerpali na Parnase, zasvätenom múzam hodne tvorivých inšpirácií. Hviezdy Markab (Sedlo) α, Šeat (Rameno) β, a Algenib (Krídlo) γ tvoria s α Andromedy tzv. Pegasov štvorec. Nad ním je malé súhvezdie **JAŠTERICA — LACERTA.** Možno predpokladať, že ju antické národy vyzdvihli na oblohu preto, že mali pred ňou, ako aj pred inými plazmi rešpekt. Ľudia antiky urobili bohom všetko, čo by im mohlo v živote pomôcť alebo uškodiť.

Úplne v zenite s. od Jašterice je súhvezdie nášho starého známeho **KEFEA — CEPHEUS.** Tým, že dal svoju dcéru Andromedu Perzeovi za manželku, stal sa praotcom mnohých slávnych gréckych hrdinov,

medzi nimi i Herkula. Jeho súhvezdie už bolo známe aj starým antickým národom, a tak sa volá dodnes.

Východná obloha je posiata výraznými hviezdami súhvezdí **BÝKA — TAURUS** a **POVOZNÍKA — AURIGA.** Veď akoby aj nie, keď oným zázračným býkom je sám Zeus, ktorý sa vyparádil, aby ľahšie mohol uniesť krásku Európu, dcéru kráľa Fenície Agenora. Jeho srsť žiarila sťa zlato, aj rohy mal zo zlata, len na čele sa mu blyšťala strieborná lysina. Keď ho Európa zbadala a býk — Zeus podišiel k nej, neodolala, začala ho hladkať po zlatej srsti, potom mu objala hlavu a maznala sa s ním. Býk si prefíkane ľahol krásnej deve k nohám, akoby sa ponúkal, aby si naň sadla. A keď tak urobila, zrazu sa vzopäl a ako víchor sa hnal do mora. Doplávali na ostrov Krétu, kde namiesto býka vyšiel z morských vĺn sám Zeus. Tu sa Európa stala jeho manželkou a založila mocnú kráľovskú dynastiu Monóovcov.

Súhvezdie Povozník je spojené s Býkom hviezdou β, umiestenou na konci jeho pravého roha. Podľa zmyslu bájí o býkovi — Diovi a povozníkovi Erichrthoniovi (athénsky kráľ) má toto spojenie aj súvislosť. Zeus bol totiž vychovaný mliekom kozy Amalthee a túto kozu drží na svojom chrbte Povozník. Takto ho zobrazujú staré hviezdne atlasy. **VEĽRYBA — CETUS** vypĺňa celý východný obzor. Je ňou jedna z troch Gordón, hrôzostrašných dcér morského boha Forkýna a jeho manželky Kétó. Ona jediná bola smrteľná, ale ináč sa navlas podobali: rozškerená tvár, zvieracie uši, namiesto vlasov jedovaté zmije. A kto sa na ne len pozrel, naskutku skamenel. Perzeus ju len tak vedel zabiť pri zachraňovaní Andromedy, že ju pozoroval na svojom štíte ako v zrkadle a vo vhodnom okamihu jej svojím zahnutým mečom odťal jednou ranou hlavu. Ako objekt, pred ktorým grécki námorníci mali rešpekt, dostala sa na oblohu.

Južne od Pegasa a Andromédy sú **RYBY — PISCES.** Či sú to mláďatá **JUŽNEJ RYBY — PISCES AUSTRINUS,** ako hovorí grécka báj, alebo sama bohyňa Venuša so svojím synom Amorom (rímska verzia), ťažko povedať. Faktom je však, že medzi súhvezdiami Rýb, Južnej ryby, Vodnárom a Eridanom musí byť súvislosť, pretože sú pekne vedľa seba. Eridan bude predstavovať asi rieku Eufrat, do ktorej sa hodila Venuša (gr. Afrodita) so svojím synom Amorom (gr. Erós), keď ich prenasledoval strašný Tyfón, ktorý bojoval s Diom o vládu nad svetom. Vtedy sa premenili na ryby, aby sa pred ním ľahšie zachránili. Obe ryby sú pospájané pásom málo výrazných hviezd, ktorý zobrazovali v hviezdnych atlasoch v podobe šnúr, zaviazaných uzlom, ktorým je hviezda Okda (α), v preklade Uzol.

Južnú oblohu tesne nad obzorom zdobí súhvezdie **VODNÁR — AQUARIUS.** Na neho sa vzťahuje viacero bájí. Buď predstavuje Deukalióna, alebo Ganymeda. Prvý prežil „potopu sveta", druhý zas časníčil na Olympe po celý rok. Nuž nemožno uprieť miesto na oblohe ani jednému, ani druhému. Väčšie zásluhy z nášho hľadiska by mal azda Deukalión, lebo bol spoluzakladateľom dnešného ľudského rodu, keď si Zeus zaumienil vyhubiť neposlušných ľudí. Zoslal vraj na svet takú potopu, že zahynulo celé ľudstvo. Zachránil sa len Deukalión so svojou manželkou Pyrrhou. Aj to len preto, že mu Diov úmysel vopred prezradil jeho otec Prometeus, a tak sa na potopu mohol vopred pripraviť. V starých hviezdnych atlasoch je zobrazovaný, ako leje prúdom vodu rovno do papule Južnej ryby. **KOZOROŽEC — CAPRICORNUS** akoby sa tomuto vodnému prúdu vyhýbal. Prudko vystupuje po ekliptike, veď preto je kozorožcom, aby 21. marca, v deň jarnej rovnodennosti, dosiahol rovník. To sa mu darí v tej záplave vedy len zásluhou podivného zloženia jeho tela, ktorého prednú časť tvorí pol tela rohatej kozy a zadnú mohutný rybí chvost so silnými plutvami. No a pre úplnosť „rybích" súhvezdí treba spomenúť ešte aj **DELFÍNA — DELPHINUS.** Dva príbehy v spojitosti s delfínom sú nám už známe (Kozmos 1971, č. 3 a 4), ale nie menej zaujímavá je aj báj o Dionýzovi a tyrhenských pirátoch. Plaviac sa za korisťou, uvideli na brehu krásneho mladíka. Nuž pristáli a vzali ho na loď, že ho v Egypte draho predajú. Poviazali ho, ale reťaze samé spadli z neho. Keď to uvidel kormidelník, prehováral svojich pánov, aby ho pustili. Oni však nedbali, ba naopak, napäli plachty a plavili sa spokojne ďalej. Odrazu však po celej lodi začalo prúdom tiecť zlatisté voňavé víno a plachty sa zazelenali viničom, ktorý obopnul všetky stožiare. Zbojníci už videli, že je zle a sami žiadali kormidelníka o pristátie pri brehu, aby mladíka vyložili. Bolo však už neskoro. Dionýzos sa premenil na leva a jedného zo zbojníkov na medvedicu. Lev roztrhal kapitána a ostatní, vidiac toto strašné divadlo, poskákali do mora. Dionýzos ich potom všetkých premenil na delfínov. On vzal na seba svoju podobu a predstavil sa kormidelníkovi ako boh vína.

Medzi delfínom a Pegasom je nepatrné súhvezdie **KONÍK — EQUULEUS.** Že sa dostal na oblohu, môže ďakovať jedine Kastorovi, svojmu pánovi, najskvelejšiemu pretekárovi v jazde na voze. Grécki hrdinovia si však získavali slávu nielen na športovom poli, ale predovšetkým v boji. Hlavnou zbraňou im bol luk, oštep a štít. Od vystrelených šípov záviselo, či v boji zvíťazia, alebo padnú. Preto bolo treba šíp vyzdvihnúť na oblohu, mať ho pred očami, klaňať sa mu, vzývať ho a prosiť o náklonnosť. Od neho smerom k **LABUTI — CYGNUS** sa nachádza pomerne veľké, ale málo výrazné súhvezdie **LÍŠKA — VULPECULA.** Nazdávam sa, že je to oná neuloviteľná teumeská líška, ktorú poslal Tébanom za trest boh morí Poseidon. Každý mesiac jej museli priniesť za obetu jedného chlapca, aby utíšili jej divosť.

Na **západnú oblohu** nám treba prejsť cez **STRELCA — SAGITTARIUS.** V starých atlasoch býva zobrazovaný ako kentaurus — polčlovek, polkoň, napínajúci luk smerom k **ŠTÚROVI — SCORPION.** Medzi kentaurami boli aj nadmieru vzdelaní a vážení, ale väčšina sa vyznačovala divosťou. Každopádne jedno i druhé bolo dôvodom na to, aby Gréci umiestili kentaura na oblohe. Dokonca máme dvoch. Strelca na severnej a **KENTAURA — CENTAURUS** na južnej oblohe. Úplne na západnom obzore nájdeme rozsiahleho **HADONOŠA — OPHYUCHUS,** a vyššie od neho **HERKULA — HERCULLES.** Hadonoša predstavuje zázračný lekár. Preto, že jeho pričinením prestali ľudia zomierať, uznal ho Zeus za rušiteľa svetového poriadku. Vyhovel sťažnosti boha smrti Thanata a usmrtil ho bleskom. Asklepios — hadonoš však predsa neprestal žiť v mysliach ľudu, ktorý sa obracal na neho vždy, keď potreboval pomoc. Staval mu sochy i chrámy, spravidla spojené s nemocnicami. Antickí umelci ho zobrazovali ako starca s palicou, po ktorej sa plazí had, jeho pomocník — zberač liečivých rastlín. A táto Asklepiova palica s hadom prežila tisícročia a je dodnes znakom lekárov a zdravotníkov.

Severnú oblohu si opäť predstavíme známym súhvezdím **VEĽKÁ MEDVEDICA — URSA MAIOR.** No už ťažšie je rozhodnutie, ktorú z bájí spomenúť v jej súvislosti, pretože je ich veľa. Medvede v nich vystupujú väčšinou ako zvieratá dobroprajné a neškodné. Spomeňme si len na príbeh o Paridovi, ktorého vychovala medvedica. Tak bolo aj s Atalantou. Otec ju dal pohodiť v lese, lebo chcel mať len synov. Medvedica bola jej vychovávateľkou a dievča vyrástlo na také zdatné, že v mnohom predčilo mužov. Každého očarila svojou krásou a šikovnosťou. Nie čudo, že mala mnoho nápadníkov a vydať sa nechcela. Na výhovorku si vymyslela lesť, že sa vydá, ak zvíťazia nad ňou v behu. Ani jeden to nedokázal. Len Hippomenovi sa to podarilo, ale aj to len podvodom. Vzal si so sebou tri zlaté jablká, a keď ho už doháňala, pohodil jedno. Atalanta neodolajúc zlatu, zastavila sa a jablká zdvíhala. Napriek tomu, že beh prehrala, nevydala sa za neho, ale preto, že sa jej páčil, zostala mu milenkou. To sa zase Diovi nepáčilo a oboch premenil na lesné zvieratá.

Teraz oje Veľkého voza (časť Veľkej medvedice) predĺžime oblúkom asi dvakrát. Prídeme k jasnej hviezde (Arktur) v súhvezdí **PASTIERA — BOOTES.** Ďalšia z bájí hovorí, že je to syn eleuzínskeho kráľa

Triptolema. Bohyňa úrody Demeter mu vraj dala pšeničné zrná, aby naučil ľudí pestovať obilie. Po smrti sa stal sudcom v podsvetí.

Naše celoročné prechádzky po oblohe sa pomaly končia. Po tejto piatej treba sa nám už aj trochu zamyslieť, rekapitulovať. Doteraz sme sa zoznámili so 49 hrdinami bájí, so 49 súhvezdiami. Vystupovali v nich v podobe človeka, zvieraťa skutočného či vymysleného, príšery alebo predmetu. No všetky mali blízky vzťah k oblohe, predmetu nášho záujmu, ale uvedomme si, že isté vzájomné vzťahy mali aj medzi sebou. Skúsme nájsť tieto vzájomné vzťahy a obloha nám nebude viacej neznámou. Jedno súhvezdie bude pekne zapadať a nadväzovať na druhé.

ĽUDOVÍT BALOG

Vysvetlivky k ekliptickým súhvezdiam

Čísla na pravej polovici prvého riadku (príl. 2—3) udávajú hodinu, kedy nebeské teleso na svetovom rovníku začiatkom decembra zapadá; kdežto čísla na ľavej polovici prvého riadku udávajú hodinu, kedy nebeské teleso na svetovom rovníku začiatkom decembra práve vychádza. Nebeské telesá južne od rovníka zapadajú skôr a vychádzajú neskôr; kdežto nebeské telesá severne od rovníka zapadajú neskôr a vychádzajú skôr ako na rovníku; rozdiel na 10° deklinácie, činí asi jednu hodinu. (Viď údaje na pravej a ľavej strane mapy vedľa udania deklinácií.)

Druhý, tretí a štvrtý riadok ukazujú tú časť svetového rovníka, ktorá je viditeľná koncom novembra a začiatkom decembra večer postupne okolo 18.—20., 20.—22. a 22.—24. hod. Tým sa nám vytvorí obraz o tom, ktorú časť oblohy môžeme postupne vidieť do polnoci. V piatom riadku sú uvedené rektascenzie (RA) prislúchajúce k mape oblohy. Toto zadelenie je znovu uvedené aj v šiestom riadku — pod mapou.

V siedmom riadku sú uvedené hodiny, kedy začiatkom decembra príslušná časť oblohy práve kulminuje (a to nielen na svetovom rovníku, ale aj nad a pod rovníkom súčasne). Napríklad o 20. hod. kulminuje súhvezdie Veľryba (CET) a Ryby (PSC), o 2. hodine kulminuje súhvezdie Veľký pes (CMa), Jednorožec (MON) a Blíženci (*GEM). Konečne ôsmy, deviaty a desiaty riadok udávajú tú časť rovníka, ktorá je viditeľná koncom novembra a začiatkom decembra po polnoci postupne medzi 24.—2., 2.—4. a 4.—6. hodinou. Tieto údaje nám ukazujú, ktorú časť oblohy môžeme vidieť od polnoci do rána.

Na mape sú uvedené jednotlivé súhvezdia s medzinárodnou skratkou ich mena. Ďalej je vyznačený svetový rovník a ekliptika ako sinusoida. Na mape sú zakreslené: Slnko, Mesiac v jednotlivých fázach planéty.

Slnko ☉, Merkúr ☿, Venuša ♀ a Mars (krúžok s tmavým znakom hore), sú zakreslené šesťkrát a to v dňoch 5. XI., 15. XI., 25. XI., 5. XII., 15. XII. a 25. XII. Jupiter ♃ je zakreslený trikrát a to v dňoch 5. XI., 25. XI. a 15. XII.; Saturn ♄ je zakreslený dvakrát a to v dňoch 5. XI. a 25. XII.; Uran ⛢ U, Neptún ♆ a Plúto ♇ P len raz dňa 30. XI. Polohy planét postupujú sprava doľava, len Saturn postupuje naspäť — retrográdne a čiastočne aj Merkúr a to od začiatku do konca septembra. Mesiac je zakreslený pre jednotlivé fázy, ktoré nasledujú takto: Spln 2. XI. 22^h, tretia štvrť 9. XI. 22^h. nov 18. XI. 2^h, prvá štvrť 25. XI. 17^h, Spln 2. XII. 8^h, tretia štvrť 9. XII. 17^h, nov. 17. XII. 20^h, prvá štvrť 25. XII. 2^h a spln 31. XII. 21^h.

Na oboch stranách mapy sú uvedené deklinácie (δ) a čas, o ktorý predchádzajú, alebo sa omeškávajú východy a západy nebeských telies voči údajom na svetovom rovníku.

Dr. E. CSERE

ČO • KDE • KTO • KEDY

Najväčší barometer na svete

Paríž je v súčasnosti bohatší o novú unikátnu zaujímavosť. Na vrchol veže Charras, ktorá je vysoká 188 m, umiestnili obrovský farebne svietiaci barometer. Barometer bude predpovedať počasie, pravda, len natoľko spoľahlivo ako aj ostatné barometre, zelenou farbou dobré počasie, modrou premenlivé a červenou dážď.

Striedanie farieb bude regulovať klasický barometer, v ktorom nahradili ručičky kruhom s viacerými dierkami. Na jednej strane kruhu sú umiestnené fotónky a na druhej malé žiarovky. Svetlo zo žiaroviek v rozličných polohách v čase pekného, premenlivého alebo daždivého počasia prechádza dierkami na fotónky, ktoré potom volia správnu farbu.

Na stavbu tohto obrovského barometra použili 655 m žiarivkových rúrok napájaných prúdom s napätím 10 000 V, 36 transformátorov, 6,5 ton ocele a 560 m profilovej ocele. Zariadenie vydrží podľa výpočtov 200 km rýchlosť vetra za hodinu. Stavebný materiál dopravili na vrch veže helikoptérou a samotná montáž bola sériou ukážok akrobatickej pilotáže.

(Sciences et techniques)
Spracoval: L. D.

Hostia z Maďarska

● V dobe od 7. do 11. augusta 1971 traja odborní pracovníci z hvezdárne T. I. T. Uránia Budapešť na čele s Ľudovítom Barthom, navštívili Slovenskú ústrednú hvezdáreň v Hurbanove.

Účelom štvordňového štúdijného pobytu na SÚH bolo zoznámenie sa s pozorovaním zákrytov hviezd Mesiacom a úkazmi Jupiterových mesiacov. Hostí sprevádzal vedúci sekcie prom. fyzik Ivan Molnár.

— MI —

Štart rakety Európa

S využitím skúseností amerických vedcov a najnovších poznatkov astronautiky buduje Francúzska astronomická spoločnosť novú štartovaciu plochu na severnom pobreží Južnej Ameriky v okolí KOUROU vo Francúzskej Guayane.

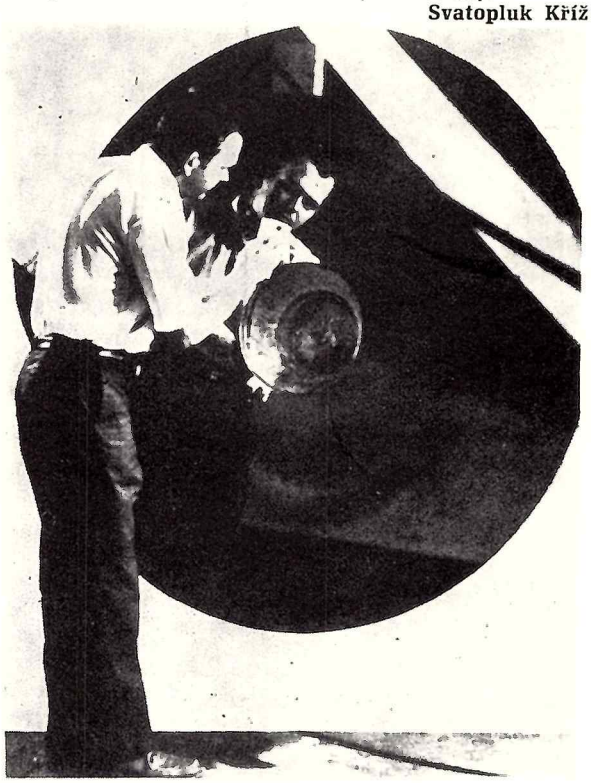
Odtiaľto odštartuje — podľa predbežných správ raketa Európa, ktorú konštruujú podľa programu medzinárodnej spolupráce. **(VDI) Nachrichten)**

Kovová zrcadla pro velké dalekohledy

Dosud byly zhotovovány primární zrcadla pro velké astronomické reflektory převážně klasickým způsobem ze skleněných disků, ačkoliv by použití kovových disků mohlo přinést některé výhody. Hlavní překážkou pro užití kovů bylo, že dosavadní způsoby povrchové úpravy kovových ploch neumožňovaly dosáhnout tak kvalitní optické plochy jako u skleněného pohliníkovaného zrcadla. V poslední době byla i tato překážka překonána a pro velké dalekohledy se počíná užívat kovových zrcadel. Příkladem může sloužit zrcadlo o průměru 150 cm, které vyrobila pro universitní observatoř v Minnesotě firma Astro Mechanics. Zrcadlo bylo pomocí zvláštní technologie

odlito z hliníku a vybroušeno. Poté bylo opatřeno niklovým povlakem a vyleštěno. Nakonec byla na vrstvu niklu ve vakuu napařena vrstvička hliníku pro zvýšení odrazivosti zrcadla. Celé zrcadlo váží pouze 360 kg, zatím co obdobné zrcadlo skleněné by vážilo asi jednu tunu. Váhová úspora přináší velké výhody při konstrukci tubusu a montáže dalekohledu, které nemusí být tak masivní jako u klasických dalekohledů se skleněnými zrcadly.

Svatopluk Kříž



Leštění kovového zrcadla.

Významné výročia 1971—76

Už dlhší čas sa v slovenskej spisbe pociťovalo chýbanie publikácie, ktorá by encyklopedickým spôsobom zhrnula najvýznamnejšie výročia a jubileá. Kým v ostatnom svete sú knihy tohto druhu celkom zaužívané, v Československu sme donedávna nič podobného v takom rozsahu nezaregistrovali.

Prvý kto sa podujal túto medzeru zaplniť, je Dezider Orlovský, známy slovenský vydavateľský pracovník. Po zostavení takejto publikácie výročí na obdobie 1966—70 vytvoril vzápätí knihu Významné výročia 1971—75, ktorá v týchto dňoch vyšla v martinskom Vydavateľstve Osveta s venovaním k 50. výročiu založenia KSČ. Už jej rozsah (okrem príloh 624 strán) zaručuje vysoké množstvo informácií pre každého čitateľa. Takisto tematické rozpätie je neobyčajne široké. Autor sa upriamil najmä na jubileá politické, spájajúce sa s Československom (najmä výročia udalostí a osobností z našich národných dejín, revolučných bojov proletariátu a národnooslobodzovacieho boja nášho ľudu) i so zahraničím. Zároveň však rovnako detailne rozpracúva i výročia kultúrne v najširšom zmysle tohto slova.

Rozvrhnutie tejto knihy je zárukou prehľadnosti zo stránky kalendárnej, mennej i predmetovej. Túto stručnú sumarizáciu možno uzavrieť výrečným faktom, že kniha obsahuje okolo 4500 hesiel o výročiach, podložených aj obrazovou prílohou. Autor i vydavateľ ju adresovali najmä politickým, kultúrnym a osvetovým pracovníkom, redaktorom a novinárom, ale i celej našej verejnosti. *J. K.*

Supernova v neoznačenej galaxii

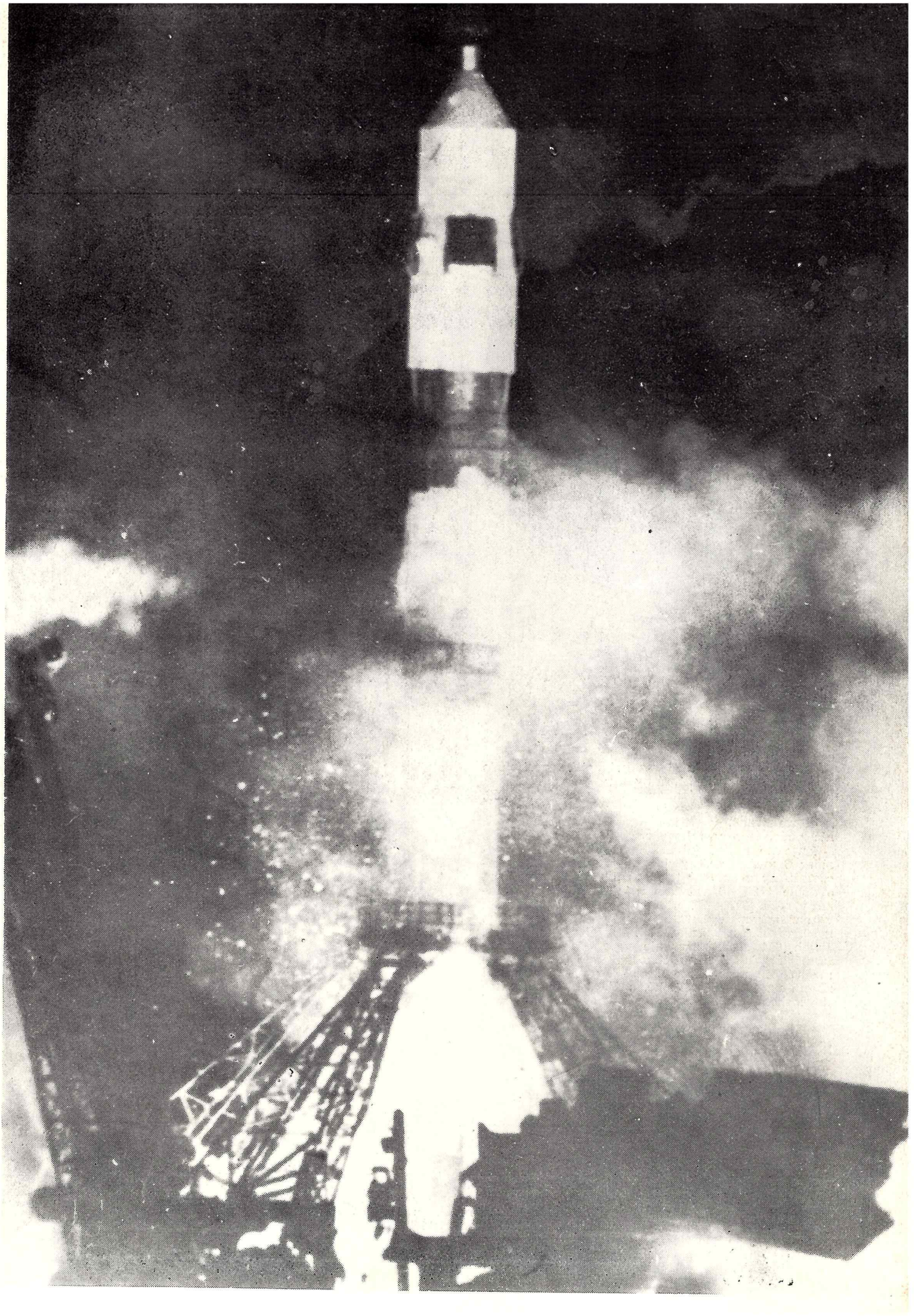
Dr. F. Zwicky, pracovník California Intitute of Technology, našiel na dvojici platní zhotovených s 122 cm palomarskou Schmidtovou komorou 22./23. marca supernovu. Supernova, 17,3 fotovizuálnej magnitúdy, leží 44″ západne a 6″ severne od jadra Sb galaxie, fotografickej jasnosti 16,0. Galaxia má súradnice $\alpha = 14^h\,10{,}9^m$, $\delta = -32°\,22'$. Vzhľadom na veľkú vzdialenosť supernovy od jadra galaxie je možnosť, že pozorovaný objekt je dlhoperiodicky premennou hviezdou.

IAU Circular 2321
preložil E. PITTICH

Nový spôsob presnejšieho merania rýchlosti svetla

Rýchlosť svetla bola doteraz udávaná s presnosťou na jedno desatinné miesto. Napr. jeden spôsob dáva hodnotu 299 792,7 km/s, iný 299 792,5 km/s.

Sovietsky vedec Bassov, držiteľ Nobelovej ceny za výskum laserových lúčov navrhol také laserové hodiny, pomocou ktorých bude možné určiť hodnotu rýchlosti svetla na 4 až 6 desatinných miest.

(Nauka a žizň)

KOZMOS — Vydáva Slovenská ústredná hvezdáreň vo Vydavateľstve OBZOR Bratislava. Vychádza raz za dva mesiace. Rukopisy sa nevracajú. Uzávierka rukopisov v každom nepárnom mesiaci 10-ho. Za časopis zodpovedá: **Ladislav VALACH**, riaditeľ SÚH. Vedúci redaktor: Martin **BREZINA**. Redakčná rada: RNDr. Ľudmila **PAJDUŠÁKOVÁ**, CSc. (predsedkyňa, Dr. Elemír **CSERE**, RNDr. Július SÝKORA, RNDR. Eduard PITTICH, CSc., Otília PAVLÍKOVÁ, Ivan MOLNÁR prom. fyzik, Juraj ZVERKO, prom. fyzik, RNDr. Peter FORGÁČ, Ing. Štefan PINTÉR, Ing. Michal PETROVIČ. **Adresa redakcie:** Slovenská ústredná hvezdáreň Hurbanovo, tel. 24-84. **Tlač:** Nitrianske tlačiarne, n. p., Nitra. Cena výtlačku Kčs 4,—. Povolené registračným číslom SÚTI-8297/70 zo dňa 20. 7. 1970.