

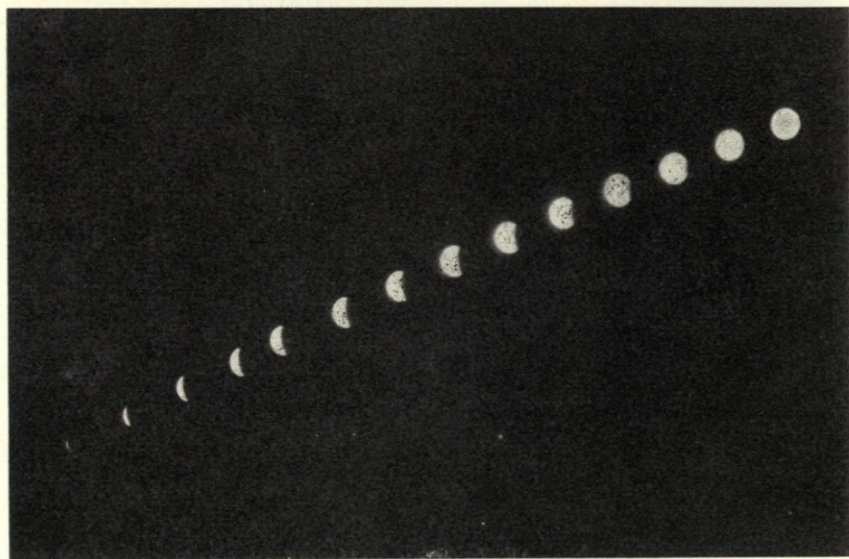
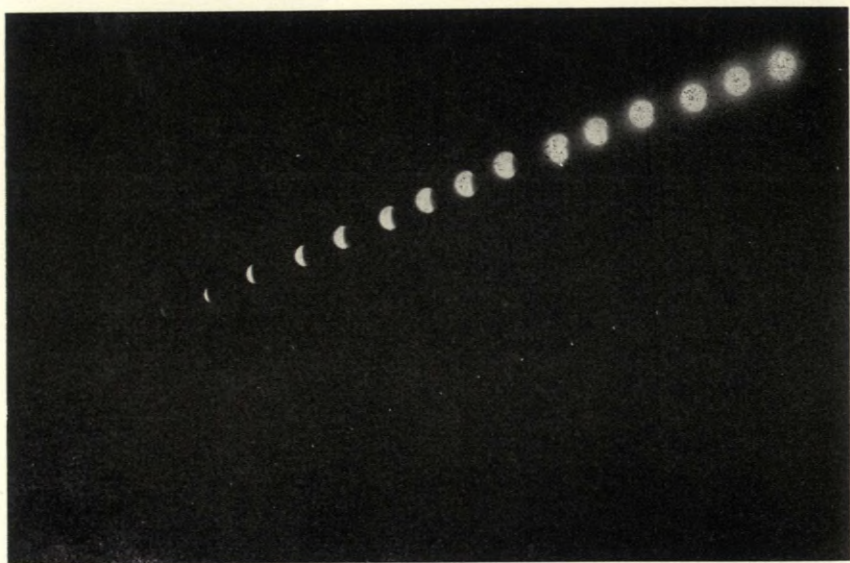
12/1971

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Od Hipparcha ke Keplerovi — Nová metoda sestavení ekvidenzit — Nové přístroje na Skalnatém Plese — Zprávy — Co nového v astronomii — Ukazy na obloze v lednu 1972

Kčs. 2,50



Zatmění Měsíce 6. VIII. 1971. Nanoře expozice od 21^h32^m po 5 min.; na snímku je patrný i Mars (l. Šolc). Dole expozice od 21^h34^m po 5 min. (M. Mikulášek). Snímek na první str. obálky zachycuje zatmělý Měsíc ve 22^h04^m (M. Dujnič). Ke zprávám na str. 238.



J. M. Mohr:

OD HIPPARCHA KE KEPLEROVI*

Předem nutno říci a zdůraznit, že při svých počátečních výzkumech sledoval Kepler ještě myšlenky Ptolemaie a Koperníka. Použil excentrický kruh, avšak s výstřednou polohou Slunce a počal hledat jiné, tj. své vysvětlení tzv. první nerovnoměrnosti v pohybech planet. V první řadě zkoumal, jak je položena v prostoru dráha Marsu k oběžné rovině Země. Jinými slovy hledal, jaká je délka výstupného uzlu planety a jaký je sklon obou planetárních rovin. Jednalo se tedy o určení dvou elementů dráhy Marsu, jež udávají její polohu v prostoru. Maje k dispozici bohatý pozorovací materiál Tychonův, určil délku výstupného uzlu hodnotou $\Omega = 46^{\circ}15'$. Z pravoúhlého sférického trojúhelníka, jehož jednou stranou je šířka planety a druhou rozdíl mezi geocentrickou délkou planety a délkou uzlů, dá se určit sklon dráhy planety k rovině ekliptiky. Kepler našel hodnotu $1^{\circ}50'$. Třeba říci, že obě tato určení byla na tehdejší dobu velmi přesná. Dnešní hodnoty pro rok 1970,5 jsou pro $\Omega = 49^{\circ}19'34,0''$ a pro $i = 1^{\circ}50'59,50''$. Přitom třeba uvážit, že v hodnotě pro délku uzlu je obsažena hodnota generální precese, jež činí za rok přibližně $50''$. Současně se zjištěním těchto dvou elementů Marsovy dráhy stanovil Kepler, že uzlová přímka Marsu neprochází středním místem Slunce, a že má stálou polohu v prostoru. Později však dokázal, že prochází pravým místem Slunce. Pohyb uzlové přímky Marsu, jak dnes víme, ve skutečnosti existuje a činí přibližně za rok $20''$, což je hodnota v Keplerových dobách neměřitelná.

Dalším výsledkem tohoto prvotního vyšetřování dráhy Marsu bylo, že i sklon dráhy je neproměnný. (Dnes víme, že se mění pouze o $0,3''$ za rok.) Tyto dva výsledky Keplerem zjištěné mu ukázaly, že poloha dráhy planety se v prostoru nemění. Dalším krokem, který učinil Kepler, bylo, že převedl délky Marsu ze středu Země na pravé místo Slunce, ve shodě se svým přesvědčením, že jediné kolem Slunce obíhá všech 5 tehdy známých planet. Ze 12 opozic planety zvolil si 4 z let 1587, 1591, 1593 a 1595, pro něž měl přesné polohy, tj. pravé délky a šířky. V excentrickém kruhu, představující dráhu planety, byly tyto čtyři polohy skoro rovnoměrně položeny. Spojnice těchto čtyř bodů tvořily nicméně lichoběžník. Na přímce apsid se nacházel jednak střed excentrické kružnice, dále Slunce excentricky položené a souměrně ke středu položený bod, známý pod jménem „punctum equans“, kte-

* Dokončení z předešlého čísla.

rý od doby Ptolemaiovy „odstraňoval“ prvou nerovnoměrnost pohybu planet. Aby se planeta po této kruhové představě dráhy mohla pohybovat tak, jak ukazovala pozorování, k tomu bylo zapotřebí několik podmínek rázu geometrického, jež vyplývaly ze vzájemně uvažovaných čtyř míst planety nejen vůči středu kružnice, ale i k poloze Slunce, resp. k poloze „punctum equans“. Po sedmdesáti pokusech dostal Kepler „kruhovou dráhu“, kde vzdálenost „punctum equans“ od středu obnášela 0,07232 a vzdálenost Slunce od středu 0,11332, vše vyjádřeno v poloměrech excentrického kruhu. Z toho plynula pro vzdálenost „punctum equans“ od Slunce hodnota 0,18564, čili pro excentricitu — jak dnes ji definujeme — hodnota poloviční, tj. 0,09282, kterážto hodnota je srovnatelná s dnešní hodnotou numerické excentricity Marsovy dráhy pro rok 1970: 0,0933773.

Tuto kruhovou dráhu Marsu nazval Kepler, dobře věda, že se nedjedná o pravou dráhu planety, „stellvertretende Hypothese“, která stanovila délky planety s přesností na 1 až 2 obloukové minuty, tedy s přesností, s jakou byla k dispozici Tychonova pozorování. Dávala také s velkou přesností právě anomálie, ale nestanovovala přesnější určení vzdálenosti planety. Tato skutečnost jej pohnula k tomu, že zamítl představu kruhové dráhy planety, neboť excentricita jím vypočtená vedla k chybám 8—9 obloukových minut v délkách. Termín pravá anomálie byl jím zaveden a užívá se dodnes, i když s tím rozdílem, že afel, od něhož byly dříve počítány anomálie, byl od dob Eulerových nahrazen perihelem. Zjištění, že Mars se nepohybuje po kruhové dráze, vedlo Keplera k otázce tvaru dráhy Země. V té souvislosti uvažoval i o vysvětlení tzv. druhé nerovnoměrnosti pohybu planet. Podstatným krokem kupředu bylo přesvědčení, že Slunce je centrem planetárního systému, a to že je příčinou oběhu planet kolem něho. V přeneseném slova smyslu, vzhledem ke Keplerově přesvědčení, že dráhy planet nejsou kruhové, to znamená, že rychlosti planet jsou závislé na vzdálenostech od Slunce. A tato skvělá myšlenka vedla Keplera k objevu jeho tzv. druhého zákona, který po pravdě byl objeven prvý. Stalo se tak v době krátce po smrti Tychonově, avšak tehdy Kepler ještě nevěděl, že dráhy planet jsou elipsy. Znovu třeba podotknout, že vyšel ještě z představy excentrických kruhů, s excentricky položeným Sluncem a s tzv. „punctum equans“. Intuicí uhádl, že délky oblouků, které opisuje průvodič vycházející z „punctum equans“, jsou úměrné vzdálenostem planety. Tuto větu, platící jen pro přímkou apsid, rozšiřuje Kepler bez důkazu na všechny body planety. Z toho pak plynulo, že ve stejné době opisuje průvodič stejnou plochu. Tento poznatek se ukázal správným, ale jeho odvození bylo nesprávné, protože jeho zobecnění by bylo správné jen v případě elipsy, o které tehdy Kepler ještě neuvažoval. Je zajímavé, že to Kepler věděl, nicméně na platnosti tohoto poznatku trval.

Přes tento dosažený úspěch byla však cesta k poznání, že dráha Marsu, a tudíž i ostatních planet, je elipsa, ještě velmi dlouhá. Kepler sice prokázal, že dosavadní starověké nazírání na kosmické přírodní jevy, zpodobněné dokonalými geometrickými tvary, např. kružnicí a koulí, jsou zidealizované představy dokonalosti, projevující se jen v představách lidských, neodpovídající však skutečným ve světě

reálném, tj. fyzikálním. Kepler poprvé zjišťuje, že pro představu dokonalého pohybu i po nejdokonalejší křivce — kružnici — je třeba vzít v potaz sílu, která jediné určuje pohyb těles, a tudíž i jejich prostorovou dráhu. Kepler si uvědomuje, že jen ve Slunci je původ síly, která nutí planety obíhat kolem něho. Tedy nestačí pouhá geometrie jako nazírání lidské, ale hmota a její silový projev musí být pojat do vědeckých rozumových úvah člověka.

Ve smyslu tohoto poznání počal Kepler s vyšetřováním vzdálenosti Marsu od Země, aby se dozvěděl, co je to za křivku, ve které se planeta pohybuje kolem Slunce, když to není excentrický kruh. Srovnáním výsledků, které dostal pro excentrický kruh, s hodnotami pozorovanými, zjistil, že tyto jsou menší proti oněm, které vycházely z představy excentrického kruhu. Dráha planety tedy nebyla kruhem a Kepler si připomněl Ptolemaiovův ovál použitý jím v jeho teorii pohybu Měsíce. Tento ovál, který měl Kepler na mysli, měl se přimykát jen v apsidárních bodech ke kruhu. Všechny ostatní body tohoto oválu byly uvnitř excentrického kruhu. Proč uvažoval o oválu, zdá se nepochopitelné, ale v dopise, který tehdy napsal svému příteli Fabriciovi v roce 1604, který se rovněž zabýval řešením otázky pohybu Marsu, praví: „Kdyby dráha Marsu měla být dokonalou elipsou, byla by tato úloha již dávno vysvětlena Archimedeem a Apoloniem.“ Avšak představa, že planeta Mars se pohybuje po oválu, křivce matematicky nepřesně definované a navíc nesymetrické podle osy k přímce apsid, se stala velmi brzo neudržitelnou, když zjistil, že vzdálenosti planet jsou větší, než dává jeho ovál a menší, než jak by mělo být pro excentrický kruh. I přes tvrzení, které vyjádřil ve svém dopise svému příteli Fabriciovi, že na představu eliptického pohybu planet by přišli dávno před ním starověcí geometři, počal mít velmi brzo na mysli elipsu. Praví se, že krátce po velikonočních roku 1605 zjistil přesnými výpočty vzdáleností, a jak to vyjádřil sám vlastními slovy, „že dráha Marsu je elipsa, v jejímž jednom ohnisku se nachází Slunce“.

Ihned po tomto zjištění počal se Kepler zabývat zpřesňováním Marsových elementů, zejména s určením polohy uzlu a sklonu. Obě tyto veličiny mají pochopitelně velký význam pro stanovení šířek planety. Nicméně hodnoty šířek mohl určit pouze s přesností 4'—5', kteréžto rozdíly považoval za chyby v pozorování vznikající refrakcí a paralaxou.

Nakonec je nutno se zmínit o tom, jakým zvláštním způsobem odvodil Kepler svůj zákon, který nevznikl v Praze, ale v Linci, kde byl v roce 1619 uveřejněn ve spise „Harmonices mundi“. Jak známo, dají se zákony Keplerovy dnes odvodit analyticky ze zákona Newtonova. Jde o tzv. řešení problémů dvou těles — těleso ústřední ovládá pohyb tělesa obíhajícího, jehož pohyb není žádnou okolní hmotou rušen. Čtverce okamžité rychlosti tělesa obíhajícího udávají tvar pohybových křivek: elips, parabol nebo hyperbol, o nichž dnes víme, že se v tomto ideálním tvaru ve vesmíru nevyskytují. Jak známo, působí ve sluneční soustavě na jmenované ideální dráhy rušivé síly ostatních planet. Jejich růst se projevuje nejzřetelněji, když rušené těleso přichází do blízkosti rušícího tělesa. U planet slunečního systému se vzdálenosti od Slunce mění jen velmi nepatrně. Horší je to ovšem s malými pla-

netami, kde dochází k neustálé změně elementů. Všechny tyto skutečnosti Kepler ovšem neznal a nebylo mu proto dáno, aby se čehokoliv chopil, co by jej dovedlo k formulaci třetího zákona prostřednictvím pozorování a výpočtů. Co ještě tehdy chybělo, byla neznalost bytí i poměrných vzdáleností planet. Přesto, že byl vždy veden snahou svoje úvahy opírat jen o matematické výpočty a přesná pozorování, byl ovšem také dítětem své doby. Jeho kosmické úvahy byly opírány současně o pythagorejské představy a jiné autory z dob starověkých, kteří o vzájemných vzdálenostech planet sice už tehdy uvažovali, ovšem naprosto mylně. Cosi mystického bylo v jeho duchu, když uveřejnil před příchodem do Prahy v roce 1596, kdy dlel ještě ve Štýrském Hradci — tedy předtím, než se začínal zabývat teorií pohybu Marsu — svůj spis „Mysterium Cosmographicum“, na kterýžto spis byl hrdý i ve svém stáří. V něm se pokoušel stanovit zákon o vzdálenostech těles sluneční soustavy. Pochopitelně bez úspěchu, a proto se domníval, že by se to mohlo zčásti podařit pomocí geometrických představ. Za geometrický základ mu sloužil názor pythagorejců, kteří vedle koule uznávali ještě pět dalších pravidelných dokonalých těles: krychli, dvacetistěn, čtyřtěn, osmistěn a dvanáctistěn. Kepler si představoval, že každému z těchto těles lze opsat a vepsat koule, které by měly představovat planetární sféry. Slunce kladl Kepler do středu této koule. Saturnu jako nejvzdálenější planetě byla přiřazena krychle, Jupiteru čtyřtěn, Marsu dvanáctistěn, Zemi dvacetistěn, Venuši osmistěn a vnitřní koule osmistěnu znamenala sféru Merkurovu. Z teorie Kopernikovy se daly spočítat „vzdálenosti“ jednotlivých planet od Slunce v jednotkách poloměru koule opsané Saturnově krychli. Tímto uspořádáním se Kepler domníval, že prokázal uspořádání planetárního systému v jeho stálé podobě. Ale protože již Kopernikovi bylo známo, že se vzdálenosti planet od Slunce mění, musely se proto podle Keplera odehrávat planetární pohyby ve skutečnosti mezi oběma koulemi vepsanými a opsanými příslušnému geometrickému tělesu. Pohyby těles uvnitř těchto geometrických útvarů měly být řízeny „harmoniiemi světa“, jak tomu říkal Kepler. Návozem Keplerovým tedy bylo, že ve slunečním systému vládne zákon a uspořádanost, tj. že jak počet planet, tak i uspořádání jejich drah jsou podrobeny určitým zákonům, a že pohyby jsou ovládány Sluncem. Tvar soustavy je tedy dán uspořádáním pěti pravidelných těles, avšak jejich pohyby jsou ovládány harmoniemi světa. Tyto harmonie jsou podle Keplera dány jen denními heliocentrickými úhlovými diferencemi. Denní úhlový pohyb planety se mění se vzdáleností planety od Slunce a Kepler usoudil, že z poměru největšího denního úhlového pohybu k nejmenšímu se dá určit poměr nejmenší a největší vzdálenosti. Z toho se dala počítat excentricita. Z Tychonových pozorování Kepler současně zjistil, že poměry nejpomalejšího pohybu planety k nejrychlejšímu jsou harmonické a dány poměry u

Saturna	4/5	= velká tercie	Země	15/16	= půltón
Jupiter	5/6	= malá tercie	Venuše	24/25	= decima
Mars	2/3	= kvinta	Merkur	5/12	= oktáva,

a že také extrémny denních pohybů dvou planet jsou harmonické.

Jak už bylo řečeno, nebylo možno z pěti pravidelných těles stanovit přesné hodnoty poměru středních vzdáleností. Právě hodnoty plynou teprve z harmonií. Ze středních denních pohybů planet, náležejících středním vzdálenostem, daly by se tedy určit i poměry středních vzdáleností. Podle Keplera bylo tedy třeba znát zákon mezi oběžnou dobou a střední vzdáleností. V tomto zákoně musí být spojeny oba principy vyjadřující dění ve sluneční soustavě, tj. princip pěti regulárních těles a harmonií. Keplerovi bylo tedy předem jasné, že oběžné doby planet závisí na jejich středních vzdálenostech od Slunce. Věděl, že vztah mezi oběma veličinami není jednoduchý vzhledem k okolnosti, že oběžné doby musí být delší tehdy, když je planeta dále od Slunce, protože musí proběhnout větší část prostoru a navíc, že s větší vzdáleností musí ubývat sluneční síly. Proto mu nezbývalo nic jiného než vyzkoušet různé mocniny oběžných dob a středních vzdáleností. To se mu také podařilo a tak v jeho knize „Harmonices mundi“ čteme toto jeho vyjádření: „Es ist ganz gewiss, dass das Verhalten der periodischen Umlaufzeiten genau das ein und einhalbfache (rozuměj $1\frac{1}{2}$ á mocnina) des Verhältnisses der mittleren Entfernungen der Planeten d.i. der Planetenphären selbst ist.“

V této jednoduché a přece tak důležité rovnici mohl Kepler vidět splnění své představy toho, co nazýval harmoniemi světa. Po objevu svých zákonů stanovil Kepler také elementy všech známých planet a sestavil tabulky, zvané Rudolfínské, vydané teprve r. 1627 na paměť císaře Rudolfa II. Netřeba jistě podotýkat, že tyto tabulky byly daleko přesnější než dosavadní.

Z uvedeného je patrné, že nalezení všech tří zákonů se dalo empirickou cestou pomocí sáhodlouhých výpočtů za neustálého srovnávání s pozorováním. Třeba také říci, že Kepler si pravého významu svých zákonů nebyl zcela vědom. Avšak za krátkou dobu byl jejich význam korunován úspěchem, když Newton svým zákonem o gravitační síle prokázal analyticky to, co Kepler tušil pod pojmem magnetické síly, o níž si představoval, že řídí a udržuje v pohybu planety. Zajímavá je skutečnost, že zákony Keplerovy vešly za jeho života málo ve známost. Byly pro to různé důvody, mezi jiným i ten, že oba jeho základní spisy „Astronomia nova“ a „Harmonices mundi“ vyšly jen v nepatrném nákladě. Zákony Keplerovy pronikly však brzo do Anglie, kde byly pozorováním poprvé potvrzeny.

Obě stěžejní knihy Keplerovy jsou ve své podstatě a pojetí tak rozdílné, že se zdá, jako by nebyly napsané týmž člověkem. V knize „Astronomia nova“ je Kepler ovládnán svou myšlenkou prokázat vliv Slunce na pohyb planet. Proto neúnavně propočítává polohu Marsu, i když neměl numerické výpočty rád. Byl však přesvědčen o tom, že jedině čísla v matematických formulacích se dá příroda vyjádřit a její zákonitosti formulovat (vliv pythagorejské filosofie). Nenechal proto nic v platnosti, co by nebylo potvrzeno výpočty. Naproti tomu byl i myslitelem, jak ukázal ve spekulacích se starověkou představou harmonie, ovládající materiální svět tónů stejně tak, jako hmoty samé. Dnes snad zní z knihy „Harmonices mundi“ naším uším mnoho cizího, ale to, co je výsledkem, ukazuje Keplera jako stálého, přemýšlivého a neúnavného pracovníka, který navzdory všem osudovým vě-

cem ve svém životě zůstává silný duchem ve svém slabém těle. Celý jeho život byla práce nejen přemýšlivá, ale i úzkostlivě přesná, jež jej dovedla neomylně k cíli, kterého chtěl záměrně dosáhnout. Jeho heslem bylo — volně přeloženo z latiny do moderního jazyka — Ne-tečnost je smrtí přemýšlení, proto žijme i pracujme.

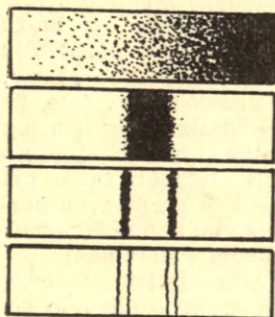
Miloslav Druckmüller:

NOVÁ METODA SESTROJENÍ EKVIDENZIT

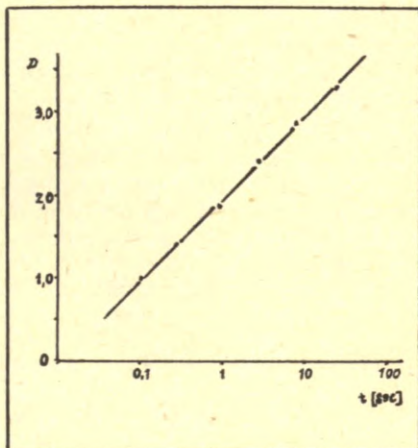
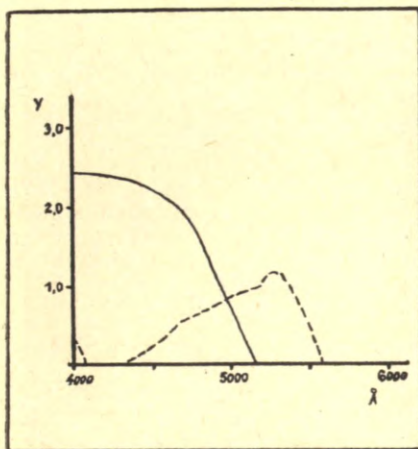
V praxi se často setkáváme s problémem sestrojení ekvidenzit, které mohou podle druhu předlohy představovat izofoty (snímky na běžném fotografickém materiálu), izotermie (snímky na termoemulzích), izorady apod. Za použití ekvidenzit se vyhodnocují rentgenové snímky, mikroskopické snímky k biologickým účelům aj. V astronomii nalézají uplatnění při sestrojování izofot, např. z negativů komet, planet, mlhovin, galaxií a jiných objektů, které pro značnou plošnou velikost je velmi pracné proměřovat pomocí fotoelektrických mikrofotometrů. V poslední době se zvláště dobře uplatňují fotoelektrická měření v kombinaci s fotograficky sestrojenými ekvidenzitami, neboť uvedená metoda v sobě spojuje výhody obou postupů: rychlost fotografického procesu, přesnost a možnost kalibrace fotoelektrického měření.

Existuje několik metod pro sestrojení ekvidenzit. Je to buď kombinace negativ-pozitiv, Sabattierův efekt, nebo jiné postupy, založené na principu šikmo dopadajících paprsků. Všechny uvedené způsoby mají jednu společnou nevýhodu; choulostivé procesy, které, nejsou-li dokonale zvládnuty, dávají zcela neupotřebitelné, nebo stěží reprodukovatelné výsledky. Proto je značným přínosem vyvinutí nového filmu Agfacontour firmy Agfa-Gevaert, který odstraňuje zmíněné potíže.

Nejprve několik slov o principu, na kterém je film Agfacontour založen a o jeho zpracování. Na polyesterové podložce síly 0,18 mm jsou nanášeny dvě citlivé vrstvy. Jedna vrstva dá po osvětlení a vyvolání negativ a druhá pozitiv. Fyzikálním vyvoláváním vznikne pozitiv a chemickým vyvoláním negativ. Obě vrstvy pracují značně kontrastně — hodnota gama je větší než 7. Mechanismus vzniku ekvidenzit je jednoduchý. V místech silného osvětlení film zčerná, neboť se vyvolá negativní gradace. Na neosvětlených místech také zčerná, neboť se vyvolá zase gradace pozitivní. Ekvidenzita pak vznikne tam, kde intenzita osvětlení ležela mezi uvedenými krajními extrémy. Zpracování filmu se neliší od zpracování běžného černobílého materiálu, což je nespornou výhodou. Materiál se vyvolává 1,5–2 minuty ve vývojce Agfacontour, přeruší v 3% kyselině octové a ustálí



Obr. 1. Schematické znázornění vytvoření ekvidenzit I., II. a III. stupně z fotometrického klínu (nahore).



Vlevo obr. 2. Senzibilace vrstev Agfacontouru. Plná čára označuje pozitivní a čárkovaná negativní gradaci. Na ose y je nanesen logaritmus relativní citlivosti. Vpravo obr. 3. Závislost hustoty předlohy, která se vyvolá jako ekvidenzita, na expoziční době.

v běžném kyselém ustalovači. Materiál lze zpracovat při rubínově červeném světle [Agfa R5, Foma 640 nebo 650].

Tímto jednoduchým postupem vznikne ekvidenzita, která pro astronomické účely má příliš velkou šířku (představuje příliš velký rozsah hustot negativu), šířku větší než ekvidenzity, sestrojené technikou Sabbattierova efektu. Proto se vytvářejí ekvidenzity vyšších stupňů. Ekvidenzitu, která vznikne přímo kopírováním předlohy, nazýváme ekvidenzitou I. stupně. Kopírováním ekvidenzity I. stupně na Agfacontour vzniknou dvě ekvidenzity II. stupně. Kopírováním ekvidenzity II. stupně vznikne ekvidenzita III. stupně atd. (obr. 1). U Agfacontouru je vytváření ekvidenzit vyššího stupně přípustné na rozdíl od Sabbattierova efektu, neboť šířka ekvidenzity je dána pouze velikostí plochy, která má dané rozmezí hustot a nikoliv velikostí plochy, ve které je vyvolávání po sekundárním osvětlení brzděno vlivem Sabbattierova efektu. Z uvedeného vyplývá, že po teoretické stránce je možno na materiálu Agfacontour sestrojít ekvidenzity libovolného stupně bez zkresení výsledků. Ve skutečnosti je tomu poněkud jinak, neboť při kopírování a vyvolávání nelze vyloučit různé rušivé faktory, které však při přesné a pečlivé práci lze omezit na minimum. Šířku ekvidenzity lze řídit i barvou světla, které použijeme ke kopírování. Při žlutém světle vznikají ekvidenzity menší šířky, naopak při světle červeném vznikají ekvidenzity širší. Je to způsobeno rozdílnou senzibilizací negativní a pozitivní vrstvy (obr. 2). Všechny uvedené okolnosti umožňují sestrojení neobyčejně tenkých ekvidenzit i na snímcích s velmi malým rozdílem zčernání. Překážkou není ani malý rozměr, neboť rozlišovací schopnost je 40 párů linek na milimetr. Při všech úkonech, při kterých kopírujeme na Agfacontour, musíme použít výhrad-

ně kontakt, neboť za použití zvětšovacího přístroje zaneseme vlivem špatně kreslicí optiky do výsledků chyby.

Při sestavení izofot je nutné vytvořit několik ekvidenzit s různou expozicí v I. stupni. Pro vztah mezi délkou expoziční doby a hustotou předlohy, která se vyvolá jako ekvidenzita, platí

$$t_2 = t_1 \cdot 10^{D_2 - D_1}$$

kde t_1 , t_2 jsou expoziční doby a D_1 , D_2 jsou hustoty předlohy (obr. 3).

Na 4. str. přílohy uvádím ukázkou práce na filmu Agfacontour. Ekvidenzity ze snímku Jupitera jsou dokumentací značné rozlišovací schopnosti Agfacontouru a dokladem toho, že i v rozmezí několika málo desetín magnitudy lze vytvořit několik ekvidenzit. Pro porovnání uvádím také ekvidenzity pořízené Sabbattierovým efektem.

Július Sýkora a Pavol Bendík:

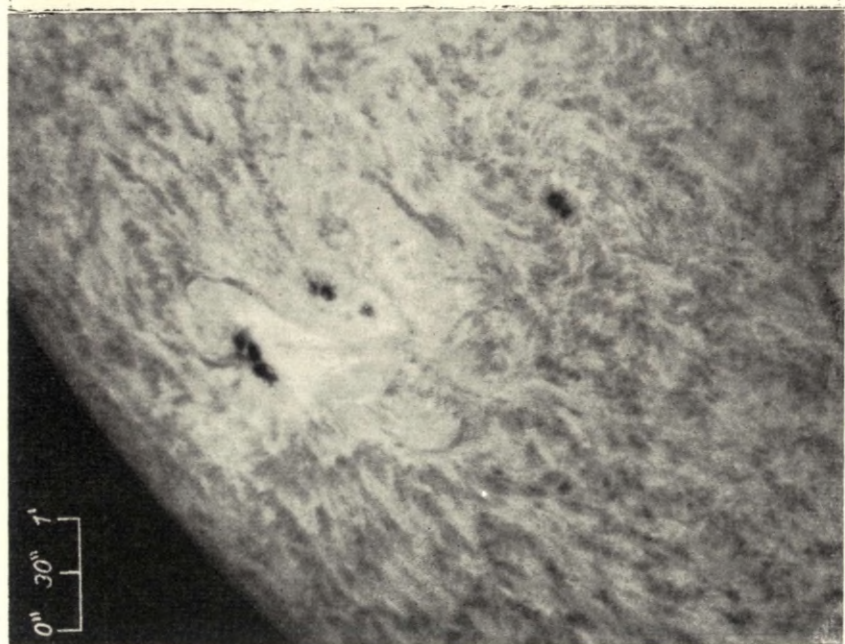
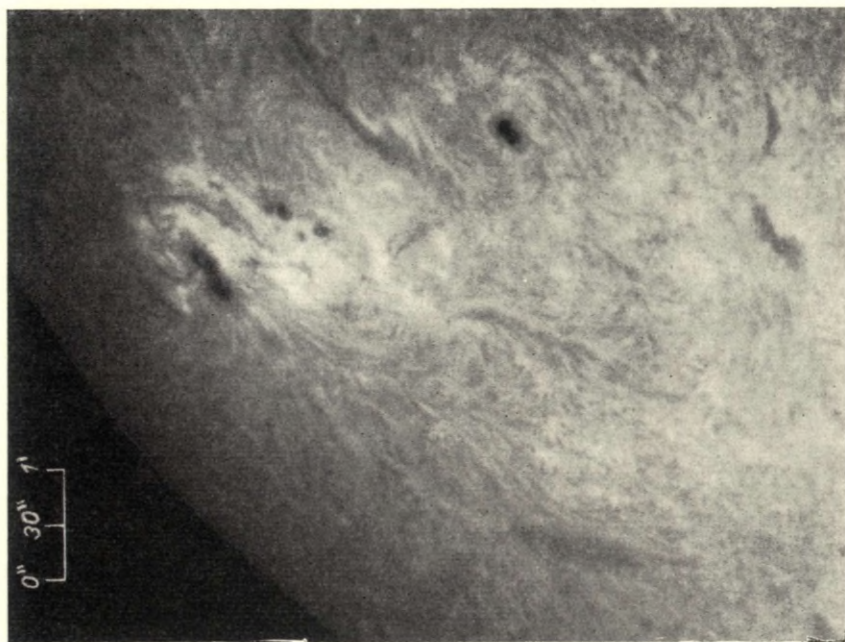
NOVÉ PŘÍSTROJE NA SKALNATOM PLESE

V poslednej dobe boli na Skalnatom Plese uvedené do chodu dva nové prístroje: $H\alpha$ — filter na vizuálne a fotografické pozorovanie chromosféry a fotografická kamera na snímkovanie fotosféry. $H\alpha$ — filter je dr. Šolcom v Turnove vyrobený Lyotov typ filtra o pološírke priepustnosti 0,6 Å. Otočnými polaroidmi možno pásmo priepustnosti hrubo a jemne posúvať po profile čiary $H\alpha$ v rozmedzí asi $\pm 1,5$ Å. Závadou filtra je, že tento posuv nie je kalibrovaný. Pásmo priepustnosti sa posúva i v dôsledku zmien teploty, a to asi o 1 Å pri zmene teploty o 1° C. Takéto posuvy sú však nekontrolovateľné a teda nežiadúce. Filter je preto potrebné dôkladne termostatovať. Náš filter má pásmo priepustnosti v strede čiary $H\alpha$ pri teplote +37,5° C.

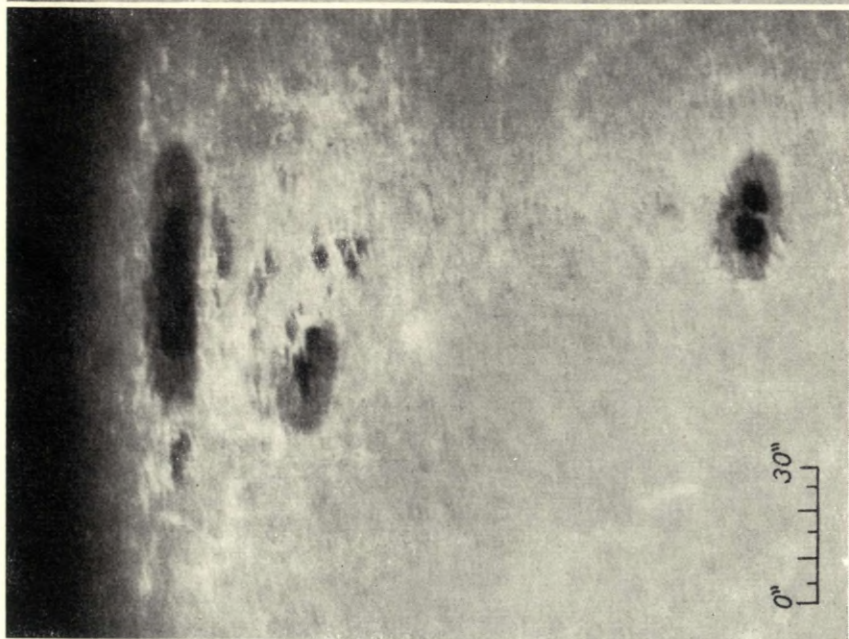
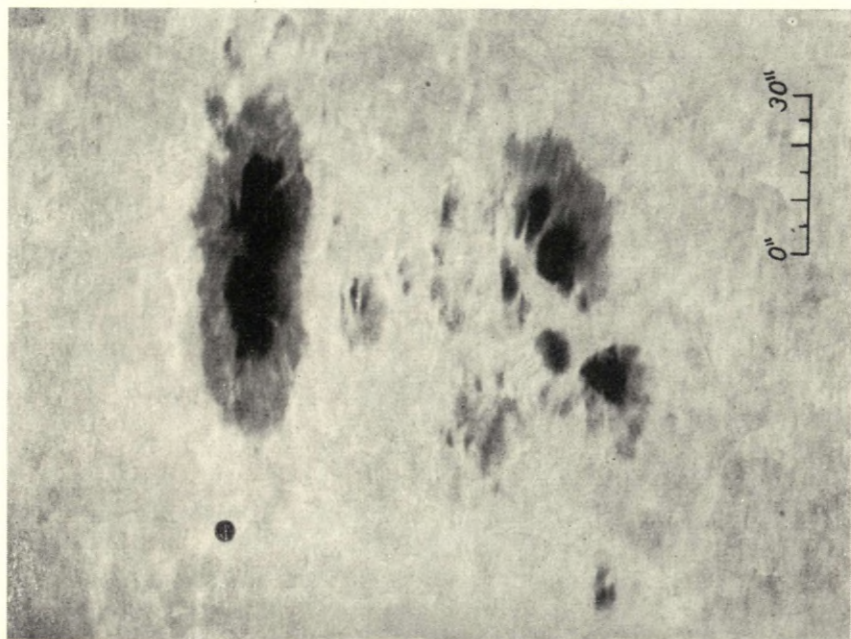
Filter je napojený na refraktor, ktorého objektív má priemer 15 cm a ohniskovú dĺžku $f = 304$ cm. Za filtrom je umiestnená zväčšovací lupa, čím dostávame na negatívne obraz Slnka o priemere 10 cm. Používame film Gevaert Duplo Pan Rapid a exponujeme 1/5 sek. Na obr. na 1. str. prílohy sú ukážky snímok urobených našim filtrom v strede a na okraji profilu čiary $H\alpha$.

Fotografickou kamerou sú snímané aktívne oblasti na Slnku cez kovový interferenčný filter $JF 600$ s λ (max.) = 5970 Å a pološírkou priepustnosti 80 Å. Výhoda použitia takého filtra je v tom, že z ohniskovej krivky objektívu ďalekohľadu sa na vytváraní obrazu podiela len tá časť, kde sa ohnisková vzdialenosť mení s vlnovou dĺžkou minimálne.

Druhou rozhodujúcou skutočnosťou pri snímkovaní fotosféry s vysokou rozlišovacou schopnosťou je použitie filmu Gevaert Duplo Pan. Na tomto extrémne jemnozrnnom filme možno teoreticky rozlíšiť 500 čiar na jednom milimetri. Pri použití objektívu $\varnothing 15$ cm ($f = 304$ cm) a veľkosti obrazu Slnka 14 cm na negative, dovoľuje Gevaert Duplo Pan film expozície 1/1000 sek. Takéto expozície značne eliminujú nežiadúce vplyvy turbulencie vzduchu a i pri nie najlepších pozorovacích podmienkach umožňujú získať snímky s dobrým rozlíšením de-



Chromosféra v strede (hore) a krídle (dole) čiary H_{α} 11. V. 1971. Gevaert Duplopan Rapid, exp. 1/5 s. [J. Sýkora a P. Bendík].



Detailný záber aktívnej oblasti totožnej s tou, ktorá je na obr. na 1. str. prílohy. Hore 11. mája, dole 12. mája 1971. Exp. 1/1000 s, Gevaert Duplopan. [J. Sýkora a P. Bendík, k článku na str. 232.]

ŘÍŠE HVĚZD

POPULÁRNĚ VĚDECKÝ ASTRONOMICKÝ
ČASOPIS

ROČNÍK 52

1971

NAKLADATELSTVÍ ORBIS, N. P., PRAHA

O B S A H

1. ČLÁNKY

<i>Bouška J.</i> : Kosmonautika v roce 1970	121
— První oběžná stanice Saljut	185
— Zajímavá periodická kometa Wolf-Harrington	4
—, <i>Šíma Z.</i> : Zatmění Slunce 25. února 1971	30
<i>Druckmüller M.</i> : Nová metoda sestrojení ekvidenzit	230
<i>Grün M., Koubský P.</i> : Nové sondy na cestě k Marsu	164
<i>Grygar J.</i> : Rozložení quasarů v prostoru	145
— Zeň objevů 1970	81
— Žijeme ve spirální galaxii?	187
<i>Hlad O.</i> : Výstava „Kepler a Praha“	148
<i>Jehlíčka K., Medek J., Raušal K.</i> : Zatmění Slunce 25. II. 1971 na Brněnské hvězdárně	192
<i>Klepešta J.</i> : Poznámka k hvězdářské pamětihodnosti Prahy	17
<i>Kohoutek L.</i> : K objevu nové blízké galaxie Maffei 1	105
<i>Kopal Z.</i> : Nejstarší mapy Měsíce	47
<i>Kopecký M.</i> : Počet vzniklých skupin skvrn a jejich životní doba v 19. cyklu	146
<i>Mohr J. M.</i> : Od Hipparcha ke Keplerovi	201, 225
<i>Neubauer M.</i> : Vyčíslení sluneční činnosti pomocí relativních čísel	133
<i>Obůrka O.</i> : Kolaps hvězd	108
— K novému rozvoji amatérské astronomie	27
— Porada Mezinárodní unie astronomů amatérů v Brightonu	71
— Seyfertova galaxie v souhvězdí Honicích Psů	173
— Zákryty hvězd Měsícem fotoelektricky	207
— XIV. světový kongres astronomů	1
<i>Olmr J.</i> : Radioastronomické přístroje	41
— Vznik a vývoj radioastronomie	212
<i>Příhoda P.</i> : O posledních výzkumech Merkura a především o jeho rotaci	10
<i>Růkl A.</i> : Nová jména na Měsíci	68
<i>Rybanský M.</i> : Druhý koronograf na Lomnickom štíte	25
<i>Schmied L.</i> : Sluneční činnost v roce 1970	190
<i>Svatoš J.</i> : Chemie v mezihvězdném prostředí	161
— Vlastní polarizace světla hvězd vzdálených spektrálních typů	89
<i>Sýkora J., Bendík P.</i> : Nové přístroje na Skalnatom Plese	232
<i>Šíma Z.</i> : Seminář o stelární astronomii	91
<i>Tlamicha A.</i> : Nový velký rádiový teleskop	149
<i>Vanýsek V.</i> : Neutrální vodík v kometách	65

2. ZPRÁVY

Profesor Marcel Minnaert zemřel (18) • Vzpomínka na Lucienna D'Azambuju (18) • K nedožitým devadesátinám a třicátému výročí smrti Ing. J. Štycha (19) • Pětaosmdesátiny doc. dr. Bohumila Hacara (33) • Laureát Nobelovy ceny Hannes Alfvén (52) • Dr. Jiří Alier — osmdesátník (53) • Dr. Josef Olmr šedesátíkem (54) • Cena NVP Pražskému planetáriu (73) • Josef Sadil zemřel (73) • Životní jubileum Jaroslava Štěpánka (92) • František Svěrák jubuluje (136) • Pozdrav brněnským jubilantům (136) • Adolf Neckář odchází (136) • Profesor Emil Buchar sedmdesátíkem (151) • Theodor Brorsen (174) • Prof. J. M. Mohr sedmdesátíkem (215) • 75 let Františka Kadavého (217) • Alois Vrátník šedesátíkem (217) • Šedesátiny Františka Matěje (233) • Neznámý popularizátor Fr. Doulfík (233).

3. CO NOVÉHO V ASTRONOMII

Luna 17 — Lunochod 1 (19) • Kometa Suzuki-Sato-Seki 1970m (20) • Kometa Churyumov 1970 n (20, 56) • Supernova v NGC 2968 (20) • Kyselina mravenčí v mezihvězdném prostoru (20) • Okamžiky vysílání časových signálů (21, 34, 62, 77, 95, 117, 139, 155, 181, 198, 223, 237) • Nova ve Velkém Magellanově oblaku (21) • CV Serpentis se přestala zakrývat? (21) • Mapa Měsíce s novým názvoslovím odvrácené strany (22) • Měsíc se zrychluje (22) • Polyhymnia a hmota Jupitera (22) • Hmoty Saturna a Urana (23) • Pozorování a model zvětňovacího světla (23) • Ultrafialové snímky Venuše (33) • Supernova v galaxii v souhvězdí Lva (33) • Rotace Venuše (34) • Planetky v roce 1971 (34) • Proměnný bílý trpaslík (36) • Mapy sluneční fotosféry (36, 77, 116, 138, 198) • 36 planetek na jedné desce (55) • Kometa Gunn 1970p (56) • Periodická kometa Väisälä 1970q (57) • Oblaka prachu v libračních bodech neexistují? (57) • Planetka 1566 Icarus (58) • Pozorovanie zatmenia Mesiaca 17. augusta 1970 (58) • Nový pulsar v souhvězdí Puppis (59) • Supernova v galaxii NGC 6946? (59) • Podobnost čistě náhodná (59) • Dobrodružná cesta na kongres (59) • Hvězdy do vzdálenosti 5 parsec (60) • Kometa Kojima 1970r (62) • O sluneční koruně jinak (75) • Nové novy a supernovy (75) • Infračervené galaxie za humny (75) • Eliptické dráhy komet Gunn a Kojima (76) • Eliptické galaxie zdrojem rádiových vln (76) • Infračervené spektrum komety Bennett (77) • Kosmické písně z nového světa (79) • Definitivní relativní čísla v roce 1970 (93) • Nové supernovy (93, 113, 236) • První letošní kometa Toba 1971a (94) • Kosmický program NASA 1971 (94) • Formaldehyd v temných mlhovinách (94) • Jasnost komety Abe 1970g (95) • Jasnosti komety Bennett a Abe (95) • Planetky v roce 1970 (96) • Bude nalezena kometa Biela? (97) • Obsah hélia v oblastech H II (98) • Hledání komet při slunečním zatmění 7. III. 1970 (98) • Zajímavá zákrytová dvojhvězda (98) • Půl století stačilo . . . (98) • Bolid z 24. XI. 1970 (111) • Hmota planetky Ceres (111) • Televizní pozorování Icara na Krymu (112) • Teplota miridy R Hydrae (113) • Ne-gravitační síly a pohyb komet Giacobini-Zinner a Borrelly (113) • Úspěchy švýcarských pozorovatelů proměnných hvězd (114) • Velká okrajová erupce na Slunci (114) • Pět supernov v galaxii NGC 6946 (115) • Prometheus ve hvězdě HR 465 (137) • Záření komet a sluneční vítr (137) • Pracovníkům v meteorické astronomii (138) • Další molekuly v mezihvězdném prostoru (138) • Definitivní označení komet prošliých přísluním v roce 1969 (139) • Podivný objekt s emisními čarami (139) • Supernova v galaxii NGC 5055 (139) • Planetka 155 Scylla (140) • Keplerův rok 1971 (152) • Pražská konference Interkosmos (153) • Objev dalších mezihvězdných molekul (153) • Třetí let sovětské stratosférické sluneční observatoře (154) • První ko-

lapsar objeven [154] • Zatmění Měsíce 10. II. 1971 [155] • Periodická komete Holmes 1971b [177] • Druhá supernova v NGC 3811 [177] • Supernova v galaxii NGC 6384 [178] • Zákryty hvězd Jupiterem a měsčkem Io [178] • Jak je to s antihmotou? [179] • Mají bílí trpaslíci magnetické pole? [179] • První výsledky malého astronomického satelitu [179] • Nové obří dalekohledy [180] • Nové elementy komety Toba 1971a [181] • Další lidé na Měsíci [194] • Periodická komete Kearns-Kwee 1971c [196] • Došlo k zákrytu β_2 Sco Jupiterovým měsčkem Io? [197] • OSO-5 pozorovala zatmění Slunce [197] • Kosmos míru a věda lidstvu [198] • Nova Cephei 1971 [199] • Přesné souřadnice rádiových zdrojů [217] • Rotace některých Saturnových měsčků [218] • Nová observatoř v Arizoně [218] • Další převoz přesného času do Prahy [219] • Nový katalog proměnných hvězd [220] • Marná snaha o optickou identifikaci pulsarů [221] • Astronomická extinkce a znečištění atmosféry [222] • Částice alfa ve slunečním větru [222] • Další Trojan objeven [222] • Nova ve Velkém Magellanově oblaku [233] • Lety Apollo a zdravotní stav astronautů [234] • Periodická komete Tsuchinshan 2 — 1971d [235] • Periodická komete Shajn—Schaldach [236] • Nová jasná proměnná hvězda? [236] • Pozorování Novy (HR) Delphini [237] • Interstelrní acetaldehyd [238] • Kontakty kráterov so zemským tieňom pri zatmení Mesiaca 6. VIII. 1971 [238] • Pozorování zatmění Měsíce 6. VIII. 1971 [238].

4. Z LIDOVÝCH HVĚZDÁREN, ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ a ČS. ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI

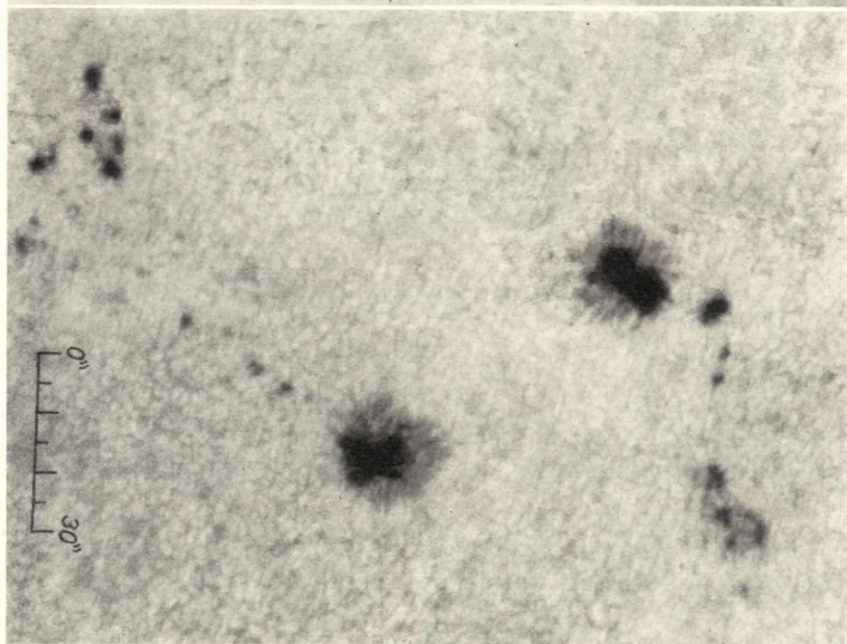
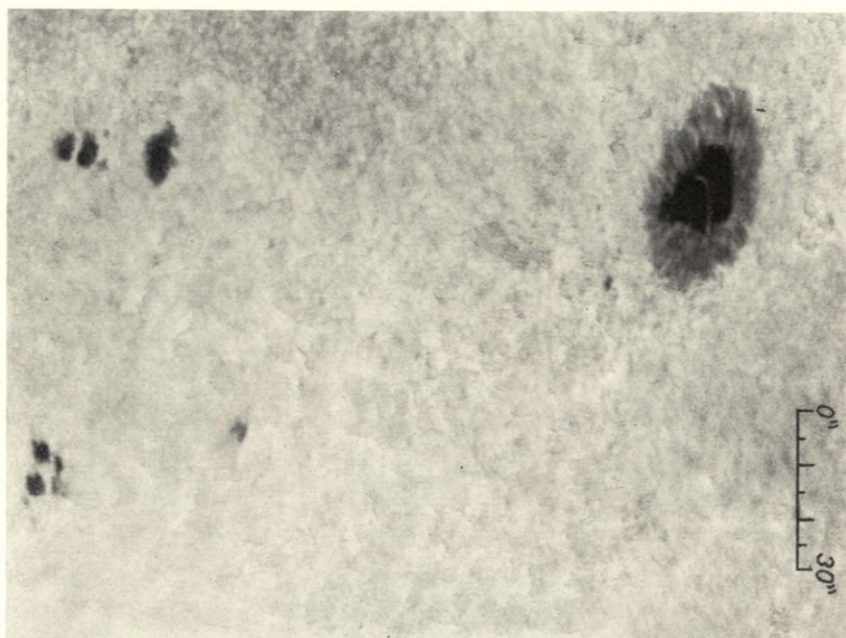
Desať rokov hvezdárne v Banskej Bystrici [36] • Pražská pobočka ČAS v roce 1970 [100] • II. celostátní seminář o radioastronomii [100] • Amatérský dalekohled [117] • Lidová hvězdárna ve Vyškově [118] • Další nové planetárium [141] • 15 let astronomického kroužku v Sedlčanech [141] • Meteorická expedice Brněnské hvězdárny 1970 [156] • V Mostě byla otevřena hvězdárna dr. A. Bečváře [158] • IV. běh pomaturitního studia astronomie [159] • Seminář pracovníků planetárií [159] • Ludová hvezdáreň Uránia v Rožnave [181] • Astronomický kroužek v Pardubicích [182] • Otáčivá mapa Marsu [182]

5. NOVÉ KNIHY A PUBLIKACE

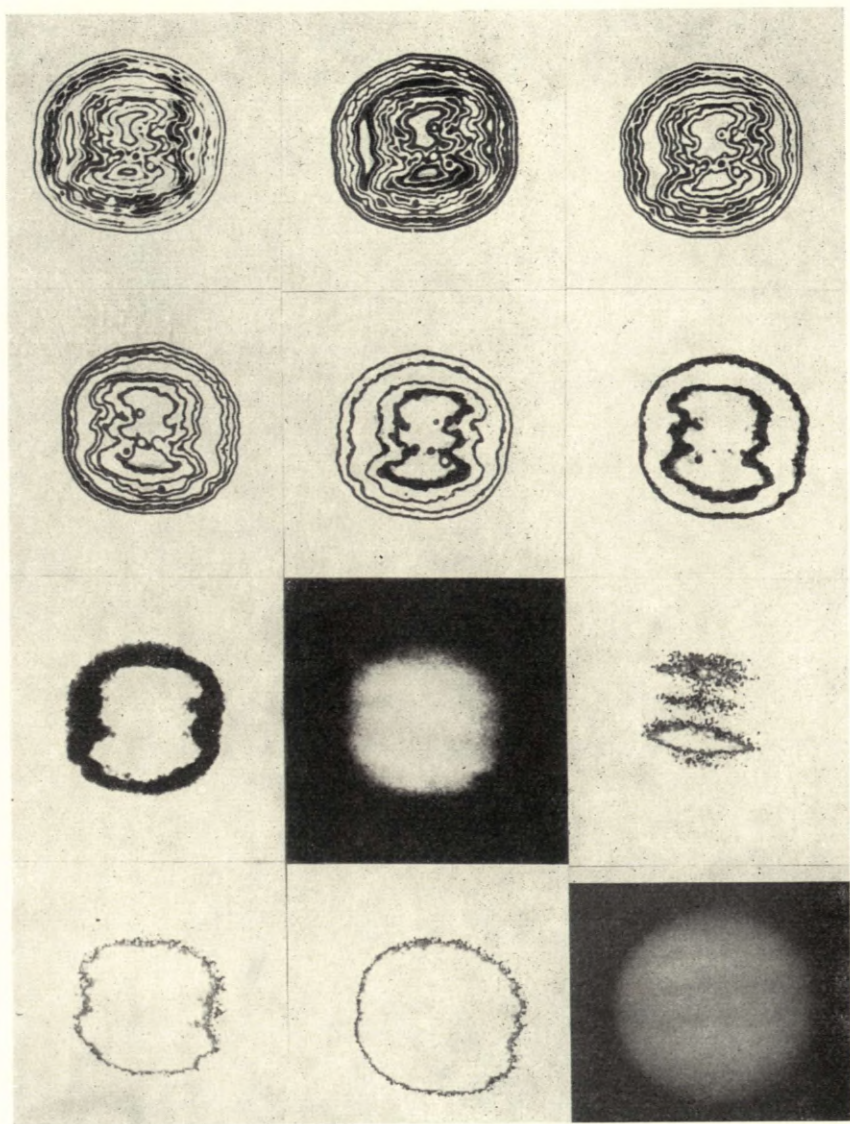
Bulletin čs. astronomických ústavů [37, 101, 102, 142, 183] • P. Příhoda: Sluneční hodiny [37] • P. Ahnert: Kalender für Sternfreunde 1971 [38] • F. Link: La Lune [62] • Hvězdářská ročenka 1971 [102] • J. Sadil: Člověk a Měsíc [102, 183] • Iterationsverfahren. Numerische Mathematik. Approximationstheorie [103] • Acta Universitatis Carolinae, Mathematica et Physica [142] • J. Gagarin, V. Lebedev: Cesta ke hvězdám [142] • M. A. Preston: Fyzika jádra [143] • Astronomická tabulka [199]

6. ÚKAZY NA OBLOZE

Únor [23] • Březen [38] • Duben [63] • Květen [78] • Červen [103] • Červenec [119] • Srpen [143] • Září [159] • Říjen [183] • Listopad [199] • Prosinec [223] • Leden 1972 [239]



Hore fotosféra 30. V. 1971 s jasne viditeľnou granuláciou. Dole tá istá škvŕna ako na 4. str. obálky, dňa 2. VI. 1971 (teraz N 09, W 59). Cez umbru prechádza tenký svetelný most. Exp. 1/1000 s, Gevaert Duplopan.



Ekvidenzity pořízené ze snímku Jupitera (vlevo nahoře). Dále popořádku: tři ekvidenzity pořízené Sabattierovým efektem s různou expoziční dobou. Ostatní snímky jsou ekvidenzity na Agjacontouru od I. do VIII. stupně. Obrázek Jupitera měl v originále rozměr 4 mm. (K článku na str. 230.)

tailov (obr. na 2. a 3. str. přílohy a 4. str. obálky). Zvlášť na obrázkoch na 3. str. přílohy vidieť veľmi dobre aj granuláciu.

Oboma zariadeniami sa predpokladá študovať vývoj aktívnych oblastí (snímky s časovým intervalom 2—3 minúty) a po doplnení koronálnymi meraniami z Lomnického štítu pokúsiť sa vytvoriť observačný model vývoja aktívnych oblastí vo všetkých troch vrstvách slnečnej atmosféry.

Zprávy

ŠEDESÁTINY FRANTIŠKA MATĚJE

Dne 3. prosince 1971 oslavil šedesáté narodeniny bývalý jednatel Československé astronomické spoločnosti v Praze František Matěj. Na jeho úspešnú činnosť ve Spoločnosti jistě vzpomenu desiatky odborných a vedeckých pracovníkov různých ústavů a škol, kteří v prvých poválečných letech chodili pravidelně na Petřín. Mladý jednatel dovedl tehdejší studenty nadchnout k bohaté činnosti, takže se práce v nově ustavených sekcích rozběhla po válce na plné obrátky. Pro mnohé z nich byla základem jejich dnešních vědeckých úspěchů. Na Štefánikově hvězdárně probíhala řada kursů a četná pozorování v řadě pozorovacích sekcí, ve Slovanském domě v Praze se konaly velmi úspěšné cykly přednášek a v Rozhlase i oblíbené „Čtvrthodinky ve vesmíru“, které získaly astronomii statisíce posluchačů a přátel. Tož ještě mnoho zdraví a životní pohody — vždyť je to teprve šedesátka! *F. Kadavý*

NEZNÁMÝ POPULARIZÁTOR FR. DOU TLÍK

Osobnost Františka Dou tlíka upadá neprávem do zapomenutí. A stačilo k tomu dvacet let, které uplynuly od jeho smrti (23. XII. 1951). Narodil se 27. XII. 1880 v Kutné Hoře, kde také vystudoval učitelský ústav. Jako učitel působil v Žirovnici a své povolání chápal v plném smyslu jako poslání. A tak se už zde rozvinula všestranná jeho činnost, i mimoškolní. Ohlasem je i znám Fráni Nápravníka v knížce „Co rok dal“ (1940, Kamenice nad Lipou, str. 1): „... do šťastných dob chlapeckého poznávání světa vracíš se i dnes rád, když vezmeš do ruky knížku »Malé hvězdářství«, napsanou před třiceti lety tehda učitelem Dou tlíkem v Žirovnici . . .“

Dou tlíkovo Malé hvězdářství bylo vydáno v r. 1909 u Topiče. Bylo to dílko v tehdejší době ojedinělé a dosti rozšířené; popularizoval tu tehdejší poznatky z astronomie dětem. František Dou tlík ovšem vynikl i jako popularizátor astronomických znalostí dospělým. Prováděl to v řadě přednášek, které na různá témata proslavil; tato popularizační činnost měla velký význam. Pokud známe alespoň názvy Dou tlíkových přednášek, můžeme usuzovat na to, že dovedl použít odborných poznatků ve spojitosti s interpretací ve smyslu ateistické propagandy. A to mělo v době jeho působení velkou cenu. Dou tlík pak přešel do Kamenice nad Lipou, kde se stal r. 1949 ředitelem kamenických škol. Jeho zájem o astronomii neochaboval, i když svoji působnost rozšířil: byl městským kronikářem, zaslužil se o otevření městského muzea v Kamenici, vystupoval jako aktivní hudebník atd. *Josef Bílek*

Co nového v astronomii

NOVA VE VELKÉM MAGELLANOVĚ OBLAKU

Na snímku, exponovaném 16. srpna 1971, objevil J. A. Graham (Cerro Tololo Interamerican Obs.) novu ve Velkém Magellanově oblaku, jejíž poloha je (1975,0)

$$\alpha = 5^{\text{h}}40,6^{\text{m}} \quad \delta = -66^{\circ}41'$$

V době objevu měla nova jasnost asi 13^m. Spektrum hvězdy, získané objektivním hranolem, ukazovalo především velmi široké emisní pásy Bal-

merovy série vodíku a jasný emisní pás u vlnové délky 4600 Å. Spojité spektrum bylo slabé a je tedy pravděpodobné, že nova byla objevena až po maximu jasnosti. Hvězda byla na-

lezena také na snímku, exponovaném 19. července 1971; v té době měla jasnost menší než 14^m. Lze předpokládat, že nova dosáhla maxima jasnosti mezi 19. VII. a 16. VIII. 1971.

LETY APOLLO A ZDRAVOTNÍ STAV ASTRONAUTŮ

Měsíc má jednu výhodu, které se Země nevyrovná. Určité práce, které jsou na Zemi těžké, probíhají na Měsíci snadněji.

To prohlásil hlavní lékař amerických astronautů dr. Berry na 22. Mezinárodním astronautickém kongresu koncem září v Bruselu. Berry však musel přiznat, že ulehčení práce, způsobené 1/6 zemské přitažlivosti na Měsíci, je nebezpečné. Tělo se tam totiž musí namáhat každou noc, jak na Zemi, ale subjektivně však má člověk pocit, že pracuje snáze, což potom vede rychle k tomu, že člověk přepíná své síly. To se stalo i posádce Apolla 15 a následky na sebe nenechaly dlouho čekat. Trvalo to téměř dva týdny, než se posádka dostala zase do toho zdravotního stavu, v jakém byla při startu. Astronauté si však nestěžovali jenom na závratě. James Irwin, který podnikl společně s Davidem Scottem měsíčním vozidlem 3 exkurze po Měsíci, měl ještě 5 dní po přistání každou noc pocit, že spí s hlavou 30° dolů. Na tento pocit neměla žádný vliv skutečnost, zda ležel na zádech nebo na boku. Kromě toho se počet červených krvinek u posádky Apolla 15 snížil o 3 % až 7 %.

Rozsah lékařských důsledků Apolla 15 je překvapující. Jestliže dr. Berry mluvil teď o dvou týdnech, jako o době, než se posádka Apolla 15 dostane zase do svého původního zdravotního stavu (Worden 2 dny, Irwin 5 dní, Scott 13 dní), potom je nutno srovnat tento údaj s tím, že u všech dosavadních posádek Apolla bylo tohoto zdravotního stavu dosaženo už po dvou dnech po přistání. Berry prohlásil v Bruselu také, že tyto lékařské zkušenosti nezůstanou bez důsledků. Jestliže Scott a Irwin strávili 3×7 hodin na povrchu Měsíce, při příštích letech bude tato pracov-

ní doba podstatně zkrácena. Posádka Apolla 16 bude podnikat výlety na měsíční povrch vždy jen čtyřhodinové. Kromě toho jí budou nařizeny delší doby spánku, než měli její předchůdci.

Apolla 15 přineslo ještě další lékařskou senzaci. Při všech dosavadních cestách na Měsíc se ukázalo, že astronaut, který kroužil v lodi kolem Měsíce, zatímco jeho dva kolegové vykonávali své úkoly na Měsíci, byl po letu v horším zdravotním stavu než kosmonauté, kteří přistáli na Měsíci. Tak např. při Apollu 14 Steward Roosa, třetí muž posádky, ztratil po přistání ne méně než 5,5 kp své tělesné váhy. Potom nastoupila ještě ztráta asi 27 % tekutin v buňkách jeho těla a 9 % červených krvinek. Jeho dva kolegové, kteří byli na měsíčním povrchu, svou tělesnou váhu prakticky nezměnili. Zatím co E. Mitchell přitom ztratil jenom asi 0,5 kp přibral Alan Shepard během své měsíční cesty 0,5 kp. Dr. Berry, který tyto údaje uvedl na kongresu, se domnívá, že Apolla 15 je i v tomto bodě výjimkou. V protikladu proti všem dřívějším zkušenostem došlo totiž u Apolla 15 k opačnému jevu. Zdravotní stav D. Scotta a J. Irwina, kteří přistáli na měsíčním povrchu, byl o hodně horší než zdravotní stav „třetího muže“ A. Wordena, který na měsíční povrch nevstoupil.

Biochemická zkoumání ukázala, že ztráta draslíku z žijících buněk lidského organismu byla u těchto dvou astronautů proti všemu očekávání větší než u Wordena. Worden ztratil 10 % draslíku, Scott a Irwin naproti tomu 15 %. Kalium je velmi důležité pro funkci buněk a větší ztráta tohoto prvku je proto závažnou okolností. Berry také prohlásil, že u Scotta a Irwina došlo i ke značným nepravdělnostem činnosti srdce (krát-

ké dvojité úderý). Dr. Berry vysvětloval ztrátu draslíku a tím nepravděpodobnosti v srdeční činnosti přílišným pracovním přetížením astronautů. Očekává, že se u redukováného pracovního programu Apollo 16 a 17 tyto potíže už nevysskytnou.

NASA bude teď zkoumat, zda bude možno překonávat tyto potíže zvláštní dietou nebo chemickým dodáním draslíku. Zatím není jisté, zda jednotlivé buňky organismu vůbec draslík přijmou, nebo zda bude ihned zase vyloučen. NASA si slibuje hodně od rozsáhlých lékařských výzkumů, které se mají provádět na palubě první americké kosmické stanice roku 1973. Dr. Berry počítá s tím, že astronauté budou moci zůstat na palubě této stanice (Skylab) déle než 4 týdny, pravděpodobně dokonce 2 měsíce, protože působení stavu beztlíže nevzbuzuje obavy, že by jím mohly být způsobeny závažné tělesné škody. Podle jeho mínění neexistuje v rozsahu 30 dnů žádná fyziologická hranice, která by zakazovala delší pobyt v kosmickém prostoru. Tato imaginární čtyřtýdenní hranice vyvolává pozornost spíše u sovětských odborníků.

Více starostí působí naproti tomu jiné otázky kosmické medicíny, které ještě nejsou vyřešeny. Co se např. stane, jestliže se astronaut na stanici zraní? Dosud se např. neví, zda se

krvácení rány v beztlížném prostoru vůbec zastaví. Stejně tak není známo, zda a jak se v beztlížném stavu hojí zlomeniny. Tyto otázky nebyly dosud vyřešeny ani na pokusech se zvířaty. Ani na palubě první měsíční trvalé stanice se takovéto pokusy nebudou konat.

Méně starostí působí Američanům skutečnost, že posádka Apollo-14 dostala vyšší dávky záření než posádka Apollo 13. Podle Berryho dostala posádka Apollo 11 0,18 rad, Apollo 12 0,58 rad a Apollo 13 0,24 rad. Apollo 14 představuje rekord: posádka dostala 1,14 rad. Avšak i tato dávka je ještě daleko od hranice nebezpečné zdraví. I v SSSR se zabývají otázkou nebezpečnosti záření v meziplanetárním prostoru. Tak např. dr. Jegorov prohlásil v Bruselu, že sověští kosmonauté jsou vybaveni léčivými, které zmenšují účinek radioaktivního záření. NASA své astronauty dosud těmito prostředky nevybavila. Důvodem je, že všechny takovéto drogy, které působí proti následkům záření, jsou jedovaté a mají závažné vedlejší působení. Na Západě dosud panovala domněnka, že Sověti mají takové léky, které nejsou jedovaté. To se teď v Bruselu vyvrátilo. Tyto léky jsou také určeny pouze pro mimořádné případy (např. v době sluneční erupce) a zatím, alespoň podle dostupných informací, se jich nepoužilo. *AJ+PS*

PERIODICKÁ KOMETA TSUCHINSHAN 2 — 1971d

Počátkem ledna 1965 byly neznámým čínským astronomem na hvězdárně na Purpurové hoře u Nankinu objeveny dvě komety, označené čínským názvem této observatoře (v anglické transkripci) jako Tsuchinshan 1 a 2. V obou případech šlo o komety, pohybující se po krátkoperiodických eliptických drahách; byly definitivně označeny 1965 I a 1965 II. Obě komety procházely přísluním krátce po sobě, 28. ledna, 9. února 1965, a jejich velké poloosy, excentricity a běžné doby byly nepřilíši odlišné. Periody byly v obou případech 6,7 roku, takže další návrat do přísluní připadal na druhou polovinu ro-

ku 1971. Výpočtem drah obou komet se podrobně zabýval polský astronom dr. G. Sitarski, který také uveřejnil efemeridy. Podle této efemeridy našla americká astronomka dr. E. Roemerová kometu Tsuchinshan 2. Komete byla zjištěna na třech negativech, z nichž první byl exponován 19. září 1971 na Catalina Obs. 154cm reflektorem, druhý a třetí 22. září 1971 na hvězdárně Kitt Peak 229cm reflektorem. V době nalezení byla komete v souhvězdí Raka nedaleko ekliptiky a pohybovala se jihovýchodním směrem. Jasnost byla asi 19,7^m—19,4^m. Na prvním snímku byl dobře patrný kometární vzhled, středové zhuštění

a slabá stopa ohonu v severozápadním směru; na dalších dvou negativech byl viditelný přímý ohon délky

0,2' v pozičním úhlu 300°. Sitarské-
ho efemerida vyžaduje korekci +0.97
dne. IAU C 2357

PERIODICKÁ KOMETA SHAJN-SCHALDACH 1971e

Ve dnech 18.—21. září 1949 objevili nezávisle novou kometu 1949 VI Šajnová na Krymské hvězdárně a Schaldach na Lowellově observatoři. Měla tehdy jasnost asi 12^m a byla pozorována poměrně krátce. Ale i tak se ukázalo, že se pohybuje po dráze výrazně eliptické s oběžnou dobou 7,279 roků. Byla hledána při dalších návratech do přísluní, které měly nastat v letech 1957 a 1964, avšak bezvýsledně. Podle nových elementů, které vypočetl A. D. Dubiago, nastal další průchod perihelem v druhé polovině září 1971. Kometu našel na dvou snímcích, exponovaných 29. a 30. září 1971, Charles T. Kowal (California

Institute of Technology) 122cm Schmidtovou komorou na hvězdárně na Mt Palomaru. Měla jasnost 16^m a byla nalezena v souhvězdí Velryby; pozice vykazovaly proti efemeridě korekci —2,5 dne. Na snímcích byla patrná výrazná centrální kondenzace a krátký ohon v západním směru. Periodická kometu Šajn-Schal-dach se nyní vzdaluje jak od Země (1. I. 1972 je vzdálena 1,83, 1. V. 1972 již 3,46 astr. jedn.), tak i od Slunce (1. I. 1972 je vzdálena 2,33, 1. V. 1972 již 2,69 astr. jedn.). Jasnost má být podle efemeridy od ledna do počátku května 1972 asi 16,5^m až 18,5^m. IAU C 2360

NOVÉ SUPERNOVY

Prof. L. Rosino, ředitel Astrofyzikální observatoře v Asiagu, oznámil, že na desce, exponované 19. srpna 1971 Schmidtovou komorou 90/67 cm, byl v galaxii NGC 7319 nalezen sternalní objekt, který je pravděpodobně supernovou. Objekt je 27" východně a 18" jižně od jádra. Hvězda nebyla nalezena na snímku, exponovaném v roce 1966. Objev potvrdil dr. M. Schmidt (California Institute of Technology), který hvězdu našel na negativu z 31. srpna 1971. Galaxie NGC 7319 je typu SBb a leží na rozhraní souhvězdí Andromedy a Pegasa. Hvězda má polohu (1950,0)

$$\alpha = 22^{\text{h}}33,8^{\text{m}} \quad \delta = +33^{\circ}43'$$

a v době objevu měla v modré barvě jasnost 16,8^m.

Dr. M. Schmidt sdělil, že J. Kormendy našel supernovu 7" východně a 2" jižně od jádra bezejmenné galaxie, ležící v souhvězdí Pegasa. Dne 30. srpna 1971 měla supernova fotografickou jasnost 16,8^m a polohu (1950,0):

$$\alpha = 23^{\text{h}}25,9^{\text{m}} \quad \delta = +18^{\circ}11'$$

Dr. A. P. Fairall z katedry astronomie university v Kapském Městě oznámil 2. října 1971, že objevil supernovu 12" jihovýchodně od jádra galaxie IC 4798, ležící na jižní obloze v souhvězdí Páva. Poloha supernovy je (1950,0):

$$\alpha = 18^{\text{h}}53,6^{\text{m}} \quad \delta = -62^{\circ}10'$$

a v době objevu měla jasnost asi 13^m. IAU C 2355, 2356, 2359

NOVÁ JASNÁ PROMĚNNÁ HVĚZDA?

Při pozorování oblasti oblohy kolem hvězdy ρ_{a} Sagittarii zjistil v druhé polovině září 1971 anglický amatér G. E. D. Alcock změnu jasnosti buď hvězdy SAO 162502, jejíž poloha je (1950,0)

$$\alpha = 19^{\text{h}}18,3^{\text{m}} \quad \delta = -18^{\circ}45',$$

nebo hvězdy SAO 162499, která má

souřadnice (1950,0):

$$\alpha = 19^{\text{h}}18,2^{\text{m}} \quad \delta = -18^{\circ}37'.$$

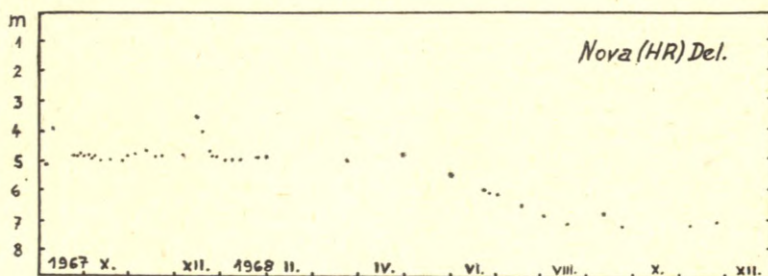
Podle katalogu SAO má první hvězda jasnost 8,6^m, druhá 8,1^m, kdežto podle Alcockových pozorování je první hvězda poněkud jasnější než druhá. BAAC 536

POZOROVÁNÍ NOVY (HR) DELPHINI

Nova byla pozorována v Lovosicích od 5. září 1967 do 24. listopadu 1968 refraktorem 40/250 při zvětšení 10krát. Odhady byly prováděny podle Pogsonovy metody.

Datum	JD 2439+	m	Datum	JD 2439+	m	Datum	JD 2439+	m
5. 9. 67	739,364	5,1	29. 10. 67	793,354	4,8	23. 1. 68	879,244	4,9
22. 9. 67	756,371	4,9	30. 10. 67	794,228	4,9	26. 1. 68	882,208	4,9
23. 9. 67	757,291	4,8	4. 11. 67	799,217	4,8	25. 3. 68	940,637	5,1
24. 9. 67	758,344	4,9	6. 11. 67	801,211	4,7	1. 5. 68	977,564	4,8
25. 9. 67	759,326	4,9	17. 11. 67	812,244	4,9	30. 5. 68	1007,413	5,4
26. 9. 67	760,336	4,9	20. 11. 67	815,213	4,9	23. 6. 68	1030,527	6,0
27. 9. 67	761,312	4,8	4. 12. 67	829,299	4,8	24. 6. 68	1031,503	6,1
28. 9. 67	762,306	4,7	12. 12. 67	837,197	3,5	2. 7. 68	1039,471	6,2
29. 9. 67	763,281	4,9	16. 12. 67	841,227	4,0	3. 7. 68	1040,435	6,1
1. 10. 67	765,283	4,9	17. 12. 67	842,182	4,2	19. 7. 68	1056,468	6,4
3. 10. 67	767,365	5,0	20. 12. 67	845,181	4,7	3. 8. 68	1072,353	6,9
6. 10. 67	770,322	4,9	24. 12. 67	849,182	4,9	18. 8. 68	1087,392	7,1
11. 10. 67	775,288	5,1	27. 12. 67	852,192	4,9	10. 9. 68	1110,312	6,8
12. 10. 67	776,257	5,0	3. 1. 68	859,206	5,1	23. 9. 68	1123,364	7,3
18. 10. 67	782,281	5,0	7. 1. 68	863,203	5,0	9. 11. 68	1167,276	7,3
28. 10. 67	792,312	5,0	13. 1. 68	869,200	5,0	24. 11. 68	1185,254	7,2

V. Novotný



OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V ZÁŘÍ 1971

OMA 50 kHz, OMA 2500 kHz, OLB 5 3150 kHz, Praha 638 kHz (Čs. rozhlas), DIZ 4525 kHz (Nauen, NDR). — Vysvětlení k tabulce viz RH 52, 21; 1/1971.

Den	J. D. 2441+	OMA 50	OMA 2500	OLB 5	Praha	DIZ	TU2- TUC	TU1- TUC
5. IX.	199,5	0000	0000	0008	0000	9999	9060	9293
10. IX.	204,5	0000	0000	0008	0000	9999	9030	9282
15. IX.	209,5	0000*	0000	0008	0000	9999	9000	9268
20. IX.	214,5	0000	0000	0008	0000	9999	8970	9249
25. IX.	219,5	0000	0000	0008	0000	9999	8940	9226
30. IX.	224,5	0000	0000	0008	0000	9999	8910	9200

* Fáze nosné vlny byla nestabilní od 16. IX. 19^h SČ do 19. IV. 12^h SČ.

Změna ve vysílání signálů OMA: Ofset nosného kmitočtu -300×10^{-10} bude zrušen během 53. týdne a všechny signály budou posunuty o 0,1077^s vzad 1. I. 1972 v 0^h SČ.

INTERSTELÁRNÍ ACETALDEHYD

Skupině odborníků z Harvardovy a Smithsonianovy hvězdárny se v polovině srpna 1971 podařilo zjistit rádiovou emisní čáru další mezihvězdné organické molekuly ve směru ke

galaktickému centru. Čára byla objevena 43metrovým radioteleskopem v Green Banku na frekvenci $1065,075 \pm 0,005$ MHz a přísluší acetaldehydu (CH₃CO). IAUC 2350

KONTAKTY KRÁTEROV SO ZEMSKÝM TIEŇOM PRI ZATMENÍ MESIACA 6. VIII. 1971

Za nejcharakteristickejšie znaky tohto úplného zatmenia treba považovať to, že Mesiac počas totality bol veľmi svetlý (3. stupeň Danjonovej škály uprostred totality), a že hranica tieňa mala veľmi ostré obrysy, oveľa lepšie definovateľné ako pri zatmení Mesiaca 13. apríla 1968, vyplývajúc z autorovho pozorovania úkazu binárom 10×80 na hviezdárni Uránia v Rožňave. Totalita sa začala o 19^h52^m54^s, pričom Mesiac z presvetlenej súmrachnej oblohy celkom zmizol. Zmiznutie Mesiaca však nebolo reálne a podieľala sa na tom okrem málo pokročilého súmraku aj malá výška Mesiaca nad obzorom. Po uplynutí šiestich minút se dal Mesiac znova vidieť aj púhym okom a ostal viditeľný počas celej totality. Uprostred zatmenia mal Mesiac tehlo-ervené zafarbenie a s menšími obtiažami sa dali v binári vidieť ako moria, tak aj okolie kráterov Copernicus a Tycho. Pokiaľ voľným okom sa javil Mesiac tehlovočervený, v binári mali takéto zafarbenie oblasti, ktoré boli bližšie k hranici tieňa s poltie-

ňom, kdežto oblasti mesačného disku nľbšie v tieni boli čiernozelené. Totalita sa skončila náhlým zjasnením západného kraja Mesiaca o 21^h33^m07^s.

Kontakty kráterov so zemským tieňom-výstupy (SEČ)

1. Grimaldi	21 ^h 36,5 ^m
2. Aristarchus	21 43,1
3. $\lambda - 36^\circ, \beta - 17^\circ$	21 45,9
4. Agatharchides A	21 49,1
5. T. Mayer	21 51,0
6. Pr. Laplace	21 51,4
7. Plato	21 56,8
8. Tycho	21 57,7
9. Calippus	22 05,7
10. Eudoxus A	22 06,8
11. Manilius	22 08,6
12. Menelaus	22 10,4
13. Vitruvius	22 17,9
14. Mercurius	22 19,6
15. Censorinus	22 20,1
16. Secchi	22 25,3

Pozorovacie podmienky boli dobré, bolo jasno, iba pri horizonte bol slabší opar. Ovzdušie bolo veľmi kľudné. Marián Dujnič

POZOROVÁNÍ ZATMĚNÍ MĚSÍCE 6. VIII. 1971

V prvním srpnovém týdnu probíhal pod vrcholkem Černé Studnice kurs mladých radioamatérů, příštích zájemců o amatérské vysílání, který pořádala odbočka v Jablonci nad Nisou. V období zatmění Měsíce pozorovalo tento úkaz všech 14 účastníků tábora i se svými instruktory.

Předem byl stanoven azimut východu Měsíce i jeho zdánlivá dráha. Tak mohl být nalezen i v kalném obzoru krátce po 20. hodině jako tmavý červenohnědý kotouč s výraznou pravou dolní okrajovou částí. Byla podrobně zaznamenávána barva i jas

v průběhu času. V období totality byla stanovena jasnost Měsíce L podle cirkuláře, zaslaného z hvězdárny v Teplicích. Průměrná hodnota všech odhadů byla $L \approx 2.3$. V tomto čase byla již obloha jasná, soumrakové osvětlení bylo odhadováno podle čitelnosti tisku. V čas totality byl i větší tisk prakticky nečitelný ani dobře akomodovaným zrakem; Mléčná dráha jasně vynikala. V dalším průběhu totality byly pozorovány i zakresleny krásné barevné úkazy, jejichž těžiště se přesouvalo na levý okraj kotouče. Barva těchto oblastí se měnila

od měděné k jasně oranžové, až nažloutlé. Někteří pozorovatelé udávali i nazelenalý odstín. Závěrečné okamžiky totality, jakož i začátek částečného zatmění přinesl nové barevné efekty zpestřené přeletem jasné Perseidy. V prvních minutách částečného zatmění bylo zajímavé sledovat údaje pozorovatelů o astigmatismu zraku.

V období částečného zatmění byly zjišťovány časy výstupu měsíčních útvarů ze stínu a byl pořízen i foto-

grafický snímek (2. str. obálky) improvizovanou komorou s pětiminutovým odstupem expozič. Snímek zachytil i východ Marsu. V období zatmění byl sledován i provoz a podmínky šíření elektromagnetických vln v pásmu 144 MHz, kde podle očekávání nebyl nalezen žádný pozorovatelný vliv. Zatmění Měsíce zpestřilo program polního radioamatérského tábora a přineslo účinnou propagaci astronomie mezi mládeží. *Ivan Šolc*

Úkazy na obloze v lednu 1972

Slunce vychází 1. ledna v 7^h59^m, zapadá v 16^h08^m. Dne 31. ledna vychází v 7^h37^m, zapadá v 16^h51^m. Za leden se prodlouží délka dne o 65 minut a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o téměř 6°. Dne 3. ledna je Země v přísluní; v tuto dobu je vzdálena od Slunce 147 000 000 km. Dne 16. ledna nastává prstencové zatmění Slunce, které však u nás nebude viditelné ani jako částečné; oblast viditelnosti je na jižní polokouli.

Měsíc je 8. I. v 15^h v poslední čtvrti, 16. I. ve 12^h v novu, 23. I. v 10^h v první čtvrti a 30. I. ve 12^h v úplňku. Při tomto úplňku nastane úplné zatmění Měsíce, které však u nás nebude pozorovatelné. Vstup Měsíce do stínu nastane v 10^h11^m, tedy v době, kdy je u nás Měsíc pod obzorem. Dne 9. ledna je Měsíc v odzemi, 22. ledna v přízemí. Během ledna nastanou konjunkce Měsíce s těmito planetami: 8. I. ve 21^h s Uranem, 12. I. v 15^h s Neptunem, 14. I. v 5^h s Jupiterem a ve 21^h s Merkurem, 19. I. v 9^h s Venuší, 22. I. ve 12^h s Marsem a 25. I. v 11^h se Saturnem. Dne 12. ledna ve 22^h nastane apuls Antara s Měsícem.

Merkur je v lednu na ranní obloze. Nejpriznivější pozorovací podmínky jsou počátkem měsíce, neboť 1. ledna je Merkur v největší západní elongaci; vychází v 6^h10^m, tedy téměř 2 hodiny před východem Slunce. Planetu budeme moci snadno vyhledat nížko nad jihovýchodním obzorem. Během ledna se východ Merkura stále opožďuje, až koncem měsíce vychází v 7^h18^m, tedy pouze 19 minut

před východem Slunce. Jasnost planety se během ledna zvětšuje z 0,0^m na -0,4^m, a fáze roste přibližně ze „čtvrti“ do „úplňku“. Dne 25. ledna je Merkur v odsuní. Dne 6. ledna ve 20^h nastane konjunkce Merkura s Jupiterem, při níž bude Merkur asi 1° severně.

Venuše je pozorovatelná na večerní obloze nad jihozápadním obzorem. Počátkem měsíce zapadá v 18^h52^m, koncem ledna ve 20^h13^m. Venuše má jasnost asi -3,4^m.

Mars je v souhvězdí Ryb na večerní obloze. Počátkem ledna zapadá ve 23^h42^m, koncem měsíce ve 23^h35^m. Nejpříhodnější pozorovací podmínky jsou zvečera, kdy planeta kulminuje. Planeta se vzdaluje od Země i od Slunce a její jasnost se zmenšuje během ledna z +0,5^m na +1,0^m.

Jupiter se pohybuje souhvězdími Hadonoše a Střelce. Počátkem ledna vychází v 6^h43^m, koncem měsíce v 5^h12^m, takže je pozorovatelný jen ráno krátce před východem Slunce. Jasnost Jupitera je -1,4^m.

Saturn je v souhvězdí Býka. Nejvhodnější pozorovací podmínky jsou ve večerních hodinách, kdy planeta kulminuje. Počátkem ledna zapadá ve 4^h47^m, koncem měsíce již ve 2^h46^m. Během ledna se zmenšuje jasnost Saturna z 0,0^m na +0,2^m.

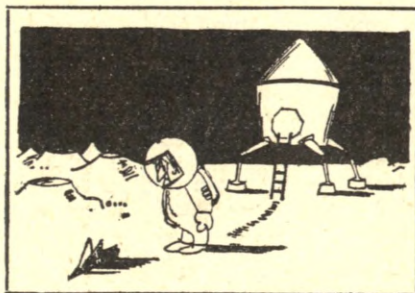
Uran je v souhvězdí Panny. Počátkem ledna vychází v 0^h55^m, koncem měsíce již ve 22^h57^m. Planeta kulminuje v ranních hodinách, kdy jsou také nejvhodnější pozorovací podmínky. Urana lze vyhledat podle orientační mapky, otištěné v č. 2 to-

hoto ročníku Říše hvězd (str. 39; poloha označená 13 platí pro počátek ledna 1972). Uran má jasnost +5,8^m.

Neptun je v souhvězdí Štíra na raní obloze krátce před východem Slunce. Počátkem ledna vychází v 5^h03^m, koncem měsíce již ve 3^h09^m. Neptun má jasnost +7,9^m a můžeme ho nalézt podle mapky, uveřejněné taktéž v č. 2.

Meteory. V dopoledních hodinách 4. ledna nastává maximum činnosti Kvadrantid (Drakonid). Roj má velmi krátké trvání, pouze asi 14 hodin, a v době maxima lze spatřit asi 35 meteorů tohoto roje. Pozorovací podmínky Kvadrantid však letos nejsou příznivé, a to jak polohou maxima v denní době, tak i fází Měsíce (stáří Měsíce 17,6 dne). Ze slabých rojů mají maximum činnosti Cygnidy 17. ledna.

J. B.



OBSAH

J. M. Mohr: Od Hipparcha ke Keplerovi (pokračování) — M. Druckmüller: Nová metoda sestrojení ekvidenzit — J. Sýkora a P. Bendík: Nové přístroje na Skalnatém Pleso — Zprávy — Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v lednu 1972

CONTENTS

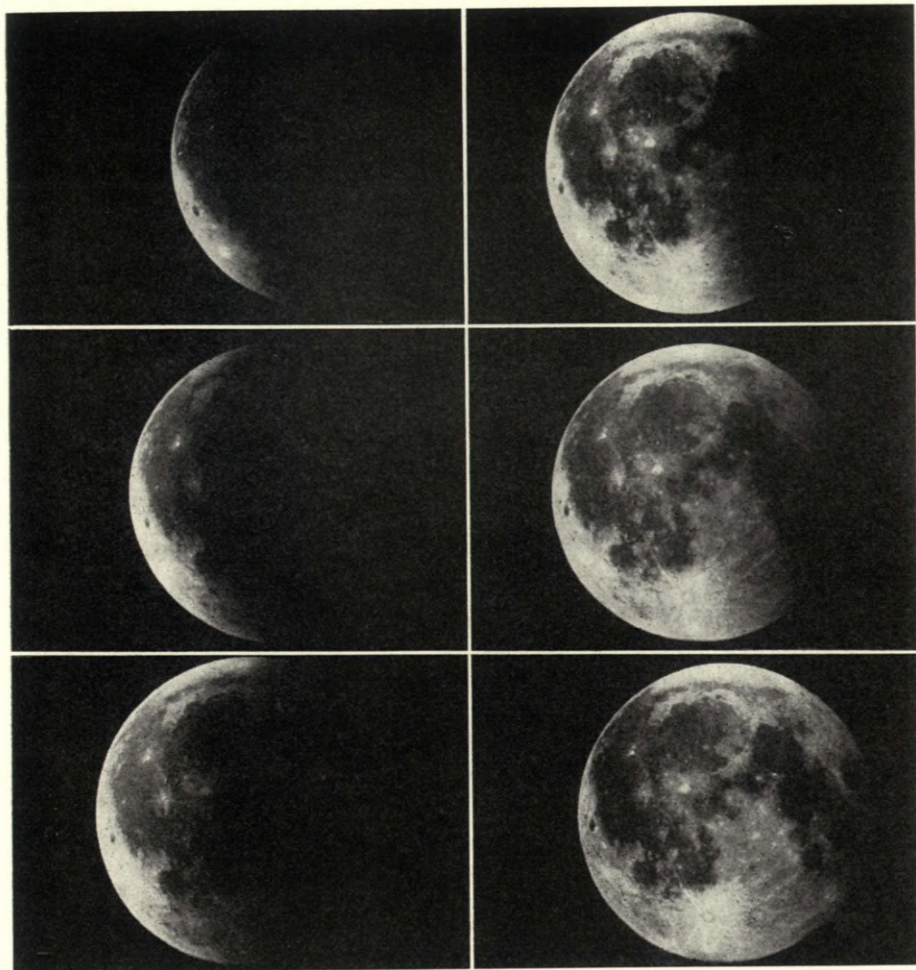
J. M. Mohr: From Hipparchus to Kepler (Cont.) — M. Druckmüller: New Process of Equidensities — J. Sýkora and P. Bendík: New Instruments at the Skalnaté Pleso Observatory — Notes — News in Astronomy — Phenomena in January 1972

СОДЕРЖАНИЕ

И. М. Морг: От Гиппарха к Кеплеру (продолжение) — М. Друкмюллер: Новый способ определения изофот — И. Сикора и П. Бендик: Новые приборы обсерватории Скалнате Плесо — Сообщения — Что нового в астрономии — Явления на небе в январе 1972 г.

- Prodám kulové zrcadlo \varnothing 200/2000 mm výborné kvality; cena 900 Kčs. — Petr Sojka, U Zahradního města 2849, Praha 106.
- Prodám kvalitní achromatický objektiv \varnothing 135 mm, $f = 2200$ mm, v objímce; cena 2500 Kčs. Ing. Boleslav Boška, Bratislava, Karlova Ves, Segnerova 6/13.
- Prodám okuláry $f = 18$ mm (Monar) — Kčs 250,—, $f = 30$ mm — Kčs 100,—, achromat. objektiv \varnothing 30, $f = 120$ mm (v objímce) — Kčs 40,—. D. Klimeš, Gorkého 260, Trutnov.

Říši hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, O. Hlad, F. Kadavý, M. Kopecký, B. Maleček, L. Miler, O. Obůrka, J. Štohl; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství Orbis, n. p. Vínohradská 46, Praha 2. Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřichská 14, Praha 1. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Švédská 8, Praha 5, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 24. října, vyšlo v prosinci 1971.



Zatmenie Mesiaca zo 6. augusta 1971. Expozície 21^h52^m (1/5 s), 22^h04^m (1/5 s), 22^h14^m (1/25 s), 22^h21^m (1/50 s), 22^h28^m (1/50 s) a 22^h34^m (1/100 s). Fotografoval Marián Dujnič na hvezdárni Urania v Rožňave v primárnom ohnisku reflektora 150/2250 mm na jilm ORWO NP 27. — Na 4. str. obálky je detailná štruktúra škrvny N 09, W 18 zo 30. mája 1971 (Gevaert Duplopan, exp. 1/1000 s; k článku na str. 232).

Jít stáří vstříc jako astronom je velmi nejisté.

Kepler v dopise Brenggerovi 30. XI. 1607.

