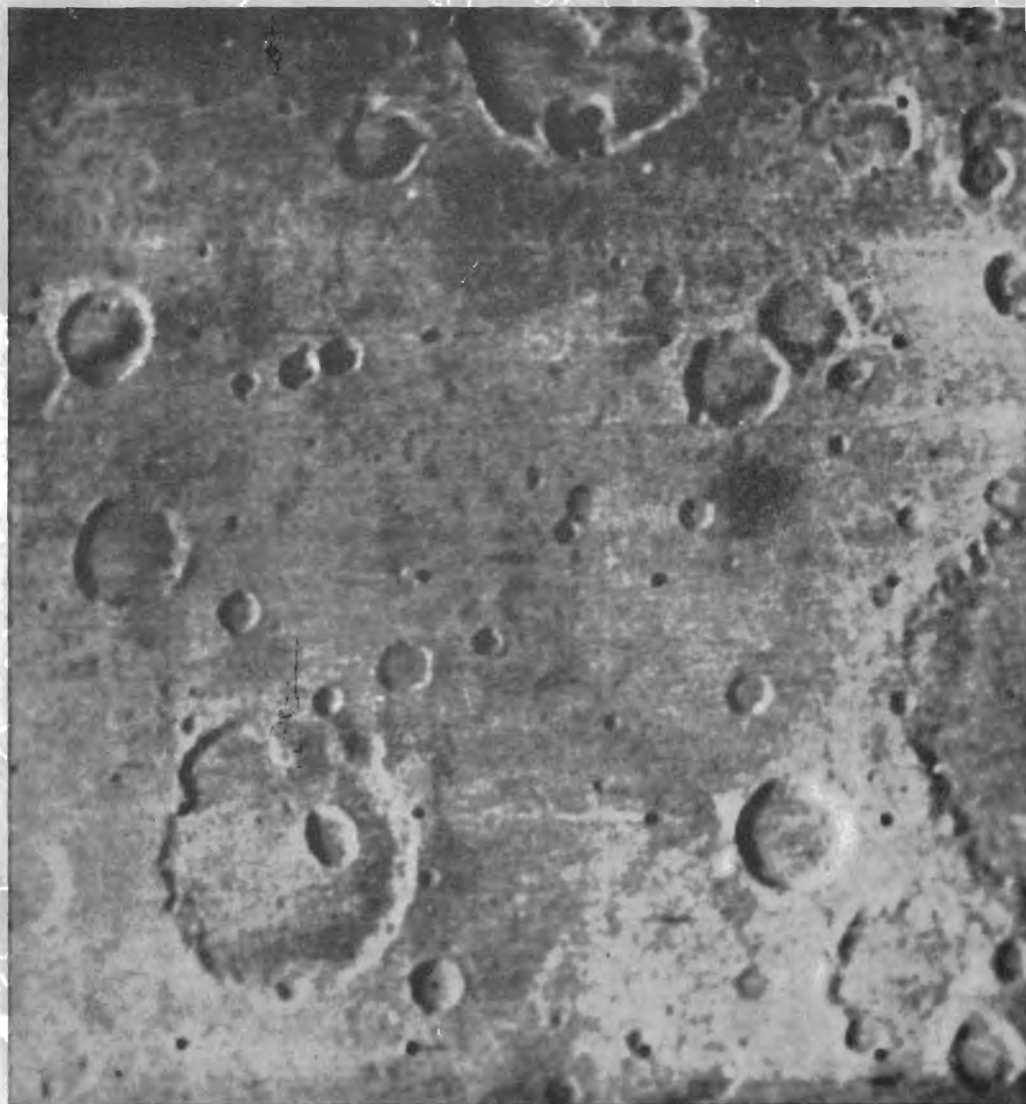


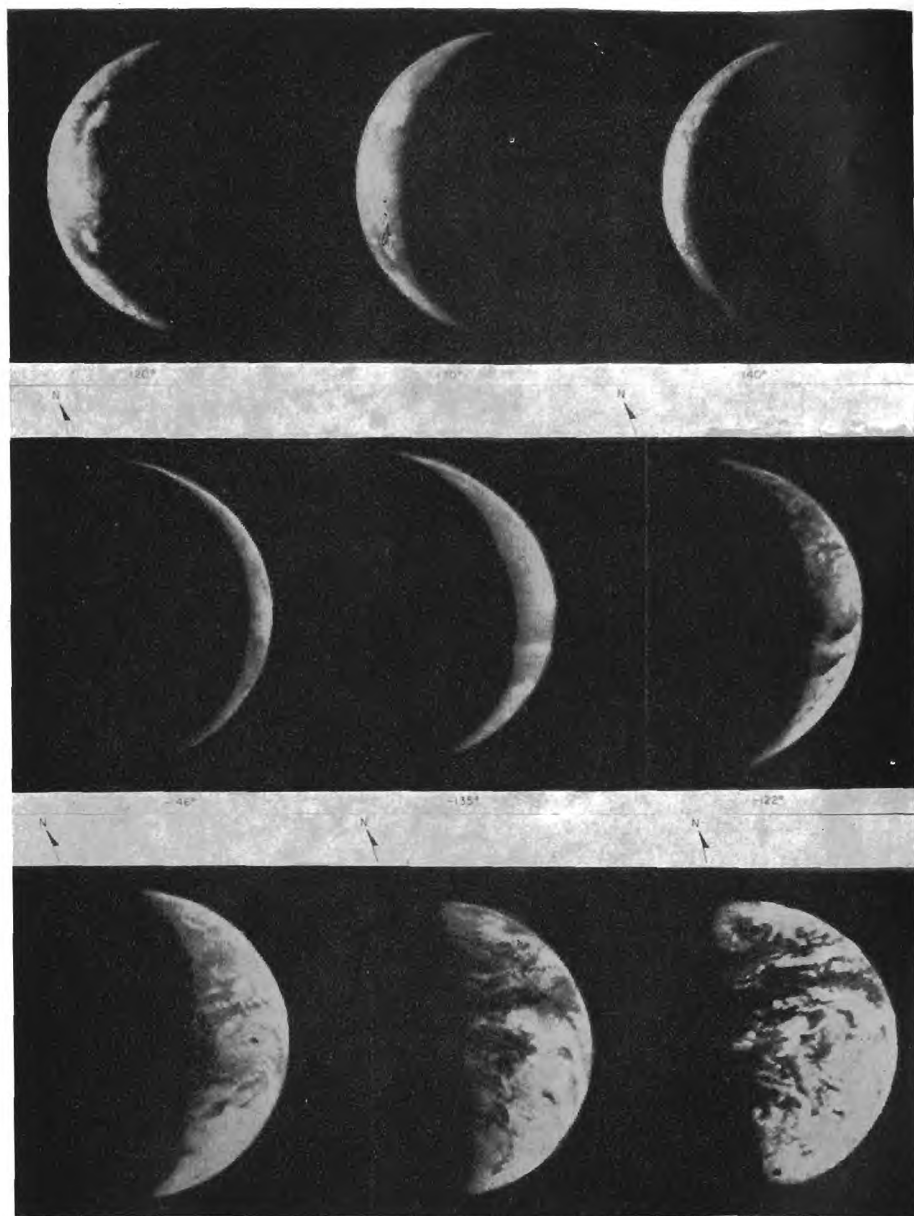
1/1970

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Země na měsíční obloze — O povaze světlých a tmavých útvarů na Jupiteru — Experimentální řešení problému subjektivní velikosti těles nebeských — Zprávy — Novinky — Úkazy na obloze

Kčs 2,50



Snímky zemských fází, předané televizní kamerou Surveyoru 7 od 10. do 23. ledna 1968. Nahoře jsou fotografie 1, 2 a 3, uprostřed 4, 5 a 6, dole 7, 8 a 9. (K článku na protější straně.) — Na první straně obálky je snímek části povrchu Marsu, fotografovaný Marinerem 6 dne 30. července 1969 v době, kdy sonda byla Marsu nejbližší (ast 3400 km). (Ke zprávě na str. 19.)

Antonín Růkl:

ZEMĚ NA MĚSÍČNÍ OBLOZE

Nejprve byl fotografován jen malý vrchlík zeměkoule z výškových raket. Pak byly kamery vynášeny družicemi do stále větších vzdáleností a vrchlík se zvětšoval. Významné datum v albu portrétů naší planety je 23. srpen 1966 — tehdy Lunar Orbiter I pořídil první snímek Země od Měsíce. Od vánoc 1968 utěšeně přibývá množství dokonalých barevných snímků Země, pořizovaných z kabin Apollo. Pohled z meziplanetárního prostoru na vlastní planetu pozemšťanům brzy zevšední.

Zvláštní půvab má však pohled na Zemi přímo z povrchu Měsíce. Ne že by snad odtud Země vypadala podstatně jinak, než třeba z oběžné dráhy měsíční družice. Zajímavá je tu především možnost vžít se do situace „měsíčana“, pozorovat delší dobu Zemi z jednoho místa, a uvědomit si z jiné stránky některé vztahy a pohyby v soustavě Země-Měsíc. Učitelé a popularizátoři astronomie tu mohou nalézt řadu užitečných námětů.

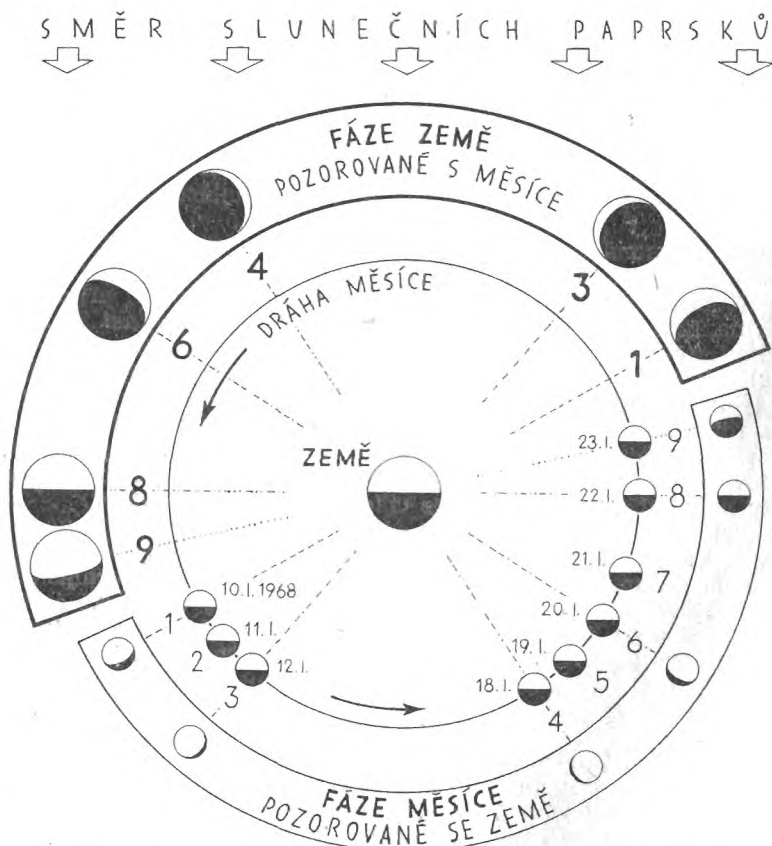
Primát v systematickém fotografování Země z Měsíce drží a pravděpodobně ještě dlouho bude držet automatická sonda Surveyor 7. Byla to poslední a nejdokonalejší sonda v programu Surveyor; přistála dne 10. ledna 1968 v bodě o souřadnicích $11.47^{\circ}W$ a $40,86^{\circ}S$, asi 30 km severně od severního okraje kráteru Tycho. Byl to jediný Surveyor, který přistál tak daleko od rovníku. Pracoval pilně od 10. ledna do 21. II. 1968 (tedy déle než jeden měsíční den) a předal celkem 20 961 snímků, z toho 823 snímků Země. I když cílem fotografování Země byla především měření fotometrická a polarimetrická, byl současně získán obrazový materiál, zajímavý snad pro každého pozemšťana a zejména pro ty nejmladší, kteří se teprve učí svoji planetu poznávat.

Podívejme se především na sérii snímků zemských fází (obr. na 2. str. obálky). To je asi to nejnápadnější, co dočasného obyvatele Měsíce především zaujme při letmém pohledu zpět na Zemi. Přenechme básníkům, filosofům a samotným kosmonautům úvahy o tom, jaké jsou pocity člověka a co ho asi napadá, když vidí svoji planetu jako krásnou barevnou oázu v pustém kosmickém prostoru. Suše astronomicky vzato, vidí pozorovatel z Měsíce určitou část osvětlené (denní) polokoule Země, čili fázi, která je dána úhlem mezi Sluncem, Zemí a Měsícem (fázový úhel).

Pro názornější představu poslouží obr. 1. V obvyklém schématu pro vznik fází Měsíce jsou tu zakresleny i fáze Země pro některé vybrané polohy Měsíce. Číslování 1—9 odpovídá fázím na obr. 2. str. obálky. Obecně platí, že fáze Země viditelná z Měsíce je doplňkem fáze Měsíce, viditelné v tom okamžiku ze Země. Vidíme-li na naší obloze úzký srpek přibývajcího Měsíce, viděl by na Měsíci v té době kosmonaut

Zemí krátce po úplňku. Na prvých třech obrázcích, pořízených ve dnech 10.—12. ledna 1968, Země ubývá do novu; ve stejné době Měsíc na naší obloze přibývá do úplňku. Dne 22. ledna viděl Surveyor 7 Zemí v první čtvrti, kdežto my jsme toho dne viděli Měsíc v poslední čtvrti.

Dalších 9 obrázků (obr. na 3. str. obálky) je vyřáno ze série, fotografované dne 23. I. 1968. Časové intervaly mezi snímky jsou 2 nebo 3 hodiny, což odpovídá otočení Země o 30°, případně 45°. Podle oblačných útvarů můžeme na této sérii sledovat především otáčení Země od západu na východ, na snímcích zleva doprava. Rotace se děje kolem zemské osy, jejíž severní směr je naznačen šipkou. Díváme se na ranní termínátor, kde Slunce právě vychází; např. kolem 4^h00^m SEČ vychází Slunce nad východním pobřežím Afriky. Obrysy kontinentů zanikají ve spleti mračen. Na severní polokouli je zima, severní pól je v oblasti trvalé polární noci.



Obr. 1. Schéma vzniku fází Země a Měsíce (k obr. na 2. str. obálky).

Mezi prvním a devátým obrázkem uplynulo 18 hodin, a to je zřetelně vidět na zvětšení fáze Země, která je na začátku série v první čtvrti. Rotace Země, změny meteorologické situace, změny osvětlení Země v průběhu měsíčního dne a střídání ročních období, neustálé barevné proměny — to vše vytváří velkolepou podívanou pro oko, jakou na naší pozemské obloze nenajdeme. K tomu dodejme, že Země má na měsíční obloze úhlový průměr téměř 2° , tedy přibližně čtyřnásobek průměru Měsíce viděného ze Země. Neozbrojeným okem bychom rozeznali mnohem více podrobností, než ukazují fotografie na 2. a 3. straně obálky.

Neméně zajímavé a nezvyklé pro pozemšťana na Měsíci by bylo sledování libračních pohybů naší planety. Díváme-li se na Měsíc ze Země, zdá se nám, že se Měsíc na obloze kývá ve všech směrech vzhledem ke středu svého disku, v rozmezí kolem $\pm 7^\circ$. Je to způsobeno především nerovnoměrnou oběžnou rychlostí Měsíce (librace v délce) a sklonem jeho oběžné dráhy (librace v šířce). Díky libracím postupně vidíme teoreticky až 59 % měsíční koule. Librace Měsíce jsou zřetelné i bez dalekohledu, ale povšiml by si jich jen velmi pozorný člověk.

Zato na Měsíci se tytéž librace projevují tak nápadnými a zdánlivě nevyočitatelnými pohyby Země, že by si jich musel po jisté době všimnout snad každý.

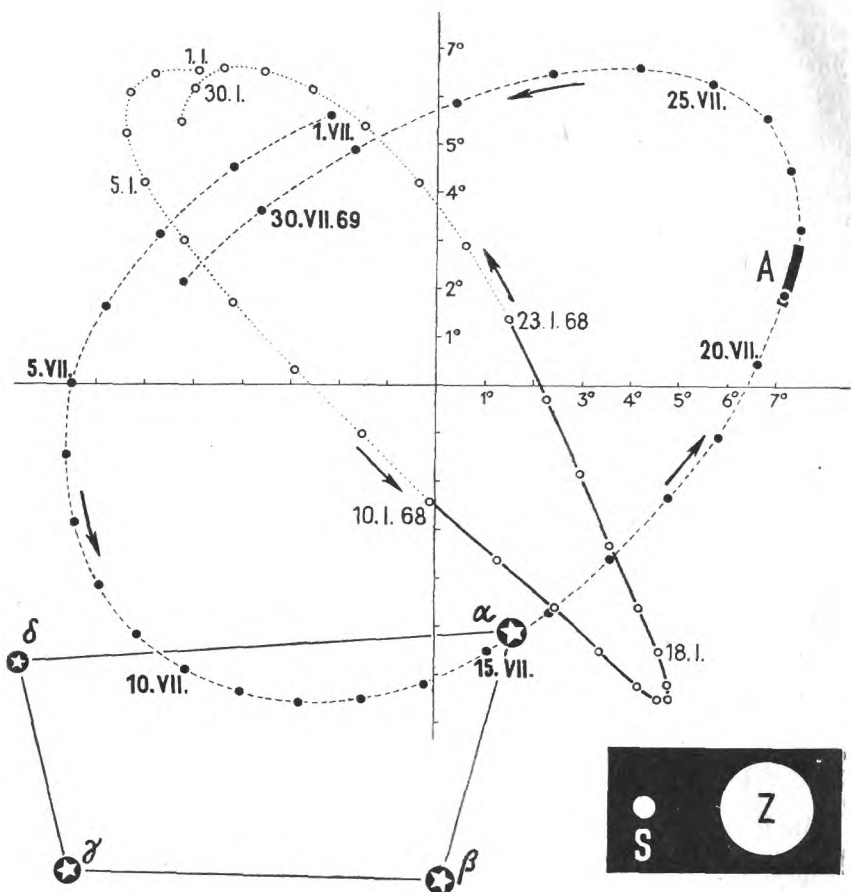
Představme si, že stojíme někde uprostřed přivrácené strany Měsíce a máme Zemi přímo nad hlavou, v zenitu. Dejme tomu, že se nyní začne natáčet směrem k Zemi východní okraj Měsíce. V tom případě se začne Země pohybovat směrem na východ od zenitu; ze Země bychom v té době viděli, jak se na východním okraji Měsíce objevují Mare Marginis a Mare Smythii a zdánlivý tvar Mare Crisium se mění z eliptického na téměř kruhový.

Bude-li se k Zemi natáčet západní okraj Měsíce, bude Země na měsíční obloze putovat na západ. Výkyvy Země ve směru východ—západ mohou dosáhnout $7^\circ 54'$ na obě strany.

Analogicky se projeví i librace v šířce. Bude-li se k Zemi přiklánět severní pól Měsíce, pozorovali bychom z našeho stanoviště ve středu přivrácené polokoule Měsíce, jak Země klesá od zenitu směrem na sever. V případě přiklánění jižního pólu bude Země klesat k jihu. Výkyvy mohou dosáhnout $6^\circ 50'$ na sever nebo na jih.

Prakticky ovšem probíhají librace v šířce i v délce současně, a proto se Země pohybuje nad měsíčním obzorem po velmi složitých křivkách. Dvě takové křivky, odpovídající období jednoho kalendářního měsíce, jsou zakresleny na obr. 2. První křivka znázorňuje pohyb Země v průběhu ledna 1968 a plnou čarou je zdůrazněn interval od 10. ledna do 23. I. 1968 — po této zdánlivé dráze se pohybovala Země v době, kdy Surveyor 7 fotografoval fáze z obr. na 2. str. obálky. Druhá, více otevřená křivka, odpovídá zdánlivé dráze Země v průběhu července 1969; během pobytu prvních lidí na Měsíci v intervalu mezi 20.—21. červencem urazila Země úsek A, tj. vystoupila nad obzor asi o polovinu svého zdánlivého průměru.

Pro lepší představu o úhlových rozměrech je k obr. 2 přikreslena ve stejném měřítku „korba“ Velkého vozu a zdánlivé průměry Slunce (S) a Země (Z). Země se samozřejmě nemůže nikdy promítat do



Obr. 2. Librační křivky, opisované Zemí na měsíční obloze.

souhvězdí Velkého vozu, ale bude vždy vidět na pozadí ekliptikálních souhvězdí.

Dále musíme vzít v úvahu, že orientace těchto libračních křivek vzhledem k místnímu obzoru může být jakákoliv — to bude záviset na poloze pozorovatele. Bude-li např. pozorovatel na nultém poledníku Měsíce sledovat pohyb Země kolmo k severnímu obzoru, pak pozorovatel na východním okraji Měsíce ($90^{\circ}E$) zaznamená, že se Země pohybuje rovnoběžně s obzorem zleva doprava. Ve stejné době by pozorovatel na západním okraji Měsíce ($90^{\circ}W$) viděl také pohyb Země rovnoběžný s obzorem, ale zprava doleva.

A jsme-li v tzv. librační oblasti Měsíce, tj. v těch okrajových partiích, které jsou ze Země vidět jen občas, pak odtud můžeme sledovat pouze

část libračních křivek a zbývající část je zakryta obzorem. Pouze v těchto oblastech Měsíce vychází a zapadá Země, ovšem zcela nezvyklým způsobem. Nezasvěcenec by asi nikdy neuhádl, kde se Země vynoří nad obzor a jakou prapodivnou křivku nad obzorem opíše, než zapadne.

S problémem libračních pohybů Země se prakticky utkali už první lidé na Měsíci, když ustavovali do správné polohy laserový reflektor. Odrazová rovina reflektoru měla být nastavena kolmo na směr k Zemi s odchylkou asi do 6° , aby byl ještě zaručen spolehlivý příjem odražených fotonů. Z toho je zřejmé, že kosmonaut nesměl namířit reflektor přímo na Zemi, ale obecně vždy mimo Zemi na střed libračního obrazce podle předem připraveného výpočtu.

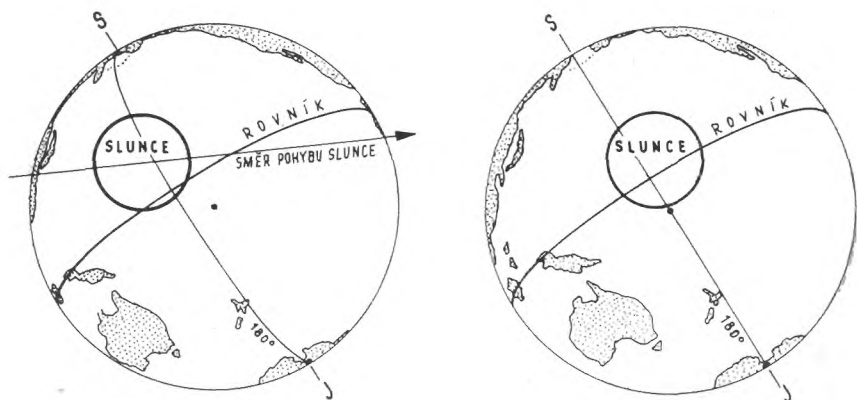
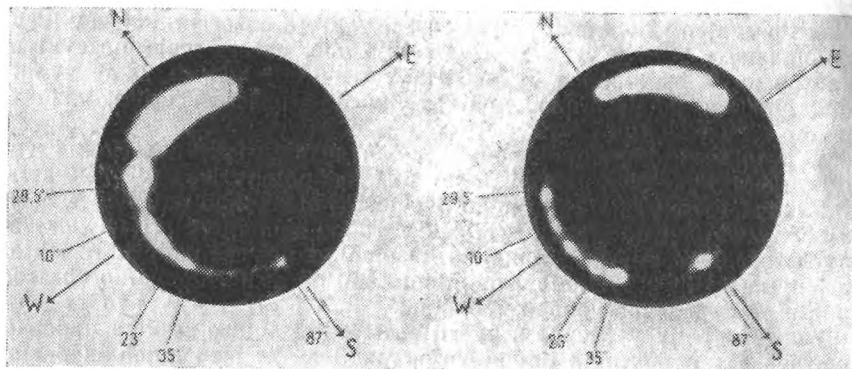
Zdánlivé pohyby Slunce a hvězd na měsíční obloze se více podobají pozemským poměrům s tím hlavním rozdílem, že jsou mnohem pomalejší. Hvězdný den se tu rovná siderickému měsíci; mezi dvěma posobě jdoucími průchody určité hvězdy místním poledníkem uplyne na Měsíci 27,3 zemského dne. Sluneční den na Měsíci je dán délkou synodického měsíce a trvá 29,5 zemského dne; během té doby se Slunce posune asi o 30° mezi hvězdami. Podrobný rozbor zdánlivých pohybů Slunce a zejména planet na měsíčním nebi by zabral hodně místa.

Celkový dojem pozorovatele na Měsíci by byl asi ten, že Země v průběhu měsíčního dne mění fáze, otáčí se kolem své osy a opisuje nad obzorem elegantní librační křivky. Mezitím hvězdy a Slunce vycházejí a zapadají. Pokaždé, když se blíží Slunce na měsíční obloze k Zemi, zmenšuje se srpek Země a když malý, ale oslepující kotouč Slunce přejde nad nebo pod velkým diskem naší planety, přechází srpek na druhou stranu Země a opět se začíná zvětšovat.

Velkolepý úkaz nastane, přechází-li Slunce za zemským kotoučem. Teoretický popis zatmění Slunce Zemí nalezne čtenář např. v knize doc. F. Linka „Měsíční zatmění a příbuzné úkazy“ (NČSAV, Praha 1961). Rozhodující roli při tomto úkazu hraje zemská atmosféra jako optické prostředí, ve kterém se sluneční světlo rozptyluje a láme. Při pohledu z Měsíce působí dolní vrstvy atmosféry jako čočka, zobrazující Slunce v podobě tenkého zářícího oblouku při okraji Země. Tloušťka tohoto refrakčního obrazu je velmi nepatrná, uvážíme-li v obloukové míře výšku zemské atmosféry ze vzdálenosti Měsíce. Jak se Slunce blíží za střed zemského disku, rozšiřuje se zářící oblouk kolem celého obvodu Země a vytváří refrakční halo, zbarvené od temně rudé na spodním okraji ke žluté na okraji horním.

Za první snímky zatmění Slunce z Měsíce vděčíme do značné míry náhodě. Náhoda tomu chtěla, že Surveyor 3 přistál na východním svahu velkého kráteru v nakloněné poloze. Připomeňme, že Surveyor 3 byl vybaven televizní kamerou, namířenou objektivem vzhůru do zrcátka, jehož sklápěním a otáčením bylo možno postupně snímat celé okolí, avšak pouze do výšky 40° nad obzorem (pouze kamery Surveyorů 6 a 7 mohly dosáhnout až do zenitu). Nečekaný, avšak vítaný sklon kamery Surveyoru 3 umožnil zachytit Zemi alespoň širokoúhlým záběrem přes horní okraj zrcátka, sklopeného až na doraz do horní polohy.

Tak se naskytl vzácná příležitost poprvé fotografovat z Měsíce zatmění Slunce Zemí. Bylo to 24. dubna 1967. Během zatmění bylo po-



12.24 SEČ

13.01 SEČ

Obr. 3. Nahore snímky zatmění Slunce Zemí, předané Surveyorem 3 dne 24. IV. 1967, dole schéma vzájemné polohy Slunce a Země pro okamžiky expozic horních snímků.

řízeno 20 snímků ve dvou sériích: první série kolem 12^h24^m SEČ a druhá asi o 37 minut později.

Na obr. 3 dole jsou vyznačeny vzájemné polohy Slunce a Země pro obě série snímků. Slunce procházelo asi 15' od středu Země a k Měsíci byla přivrácena oblast Tichomoří (odtud bylo v té době pozorovatelné zatmění Měsíce). V horní části obr. 3 je v černých kruhových polích reprodukováno po jednom snímku z obou sérií. Při posuzování snímků musíme vzít v úvahu vlivy použité snímací a přenosové techniky na výsledný obraz. Refrakční halo, které bychom viděli jako tenounký zářící proužek lemující Zemi, se na předaných obrazech projevilo podobně jako na přeexponovaných fotografiích; čím jasnější je zářící část atmosféry, tím širší je její obraz. Na fotografiích vidíme, že refrakční halo se skládá z různých jasných úseků, připomínajících jasně

zářící perly navlečené na slaběji zářící šňůrce. Asi 20° dlouhý oblouk září relativně nejjasněji a není možno v něm rozeznat podrobnosti. Srovnáním fotografií se sousedními mapkami zjišťujeme, že atmosféra září nejvíce v místech, která jsou nejbližze zakrytému Slunci.

Naproti tomu zářící „perly“ mají na obou sériích snímků zhruba stejnou zeměpisnou šířku. Poloha „perel“ je dána meteorologickou situací podél okraje zemského disku. Vyplývá to i z teorie a přesvědčivě to dokázalo v tomto případě srovnání se snímky z meteorologické družice ESSA 3. Mraky působí jako clona, zakrývající sluneční paprsky, které se lámou v atmosféře. Nad místy s jasným, bezoblačným počasím pronikají sluneční paprsky atmosférou volně, lámou se do geometrického stínu Země a vytvářejí v refrakčním halu jasnější místa — perly.

Zatím nebyly pořízeny na Měsíci snímky zatmění Země, pokud si vůbec toto označení zaslouží případ, kdy stín Měsíce přechází přes Zemi. Spíše to bude připomínat známé přechody stínů měsíčků přes kotouč Jupitera, protože plný stín Měsíce dosahuje svým hrotem právě tak k Zemi (podle okamžité vzdálenosti Země-Měsíc) a zakryje jen nepatrnou plošku na zemském povrchu. Země přitom bude vidět samozřejmě v úplňku a bude jasně ozařovat noční stranu Měsíce po celou dobu tohoto „minizatmění“.

Většina úkazů na měsíční obloze se dala předvídat a snímky pouze potvrdily správnost teoretických představ. Některé představy teprve čekají na potvrzení pozorováním. Surveyory však vyfotografovaly i takové optické úkazy, které nepředpokládal nikdo a které zatím čekají na teoretické zdůvodnění. O tom však zase někdy jindy.

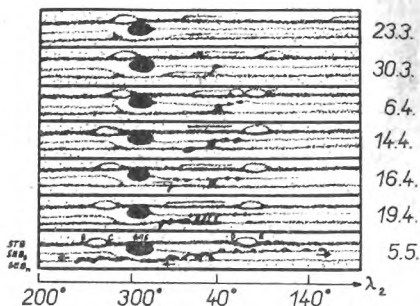
Takeshi Sato¹:

O POVAZE SVĚTLÝCH A TMAVÝCH ÚTVARŮ NA JUPITERU

Jupiter patří mezi snadno pozorovatelné objekty, neboť i pomocí malého dalekohledu zaznamenáme na planetě celou řadu detailů. Systematická pozorování Jupitera se provádějí takřka sto let. Přesto však dodnes neznáme pravou podstatu a původ útvarů, viditelných na disku planety. Víme jen, že jde o oblačné útvary v horních vrstvách rozsáhlé atmosféry Jupitera. O světlých útvarech se obvykle soudí, že jsou to oblaka, tvořená zmrzlým čpavkem. Tmavé detaily mohou být podle některých autorů buďto prázdná místa mezi oblaky, nebo podle jiných naopak prostorem obsahujícím větší množství tmavého materiálu (někdy nazývaného i „vulkanickým popelem“ — např. S. K. Vsechsvjat-ským).

V tomto článku si popíšeme některé zajímavé vztahy mezi detaily, pozorovanými na planetě. Z údajů o poloze, tvaru a vzájemné interakci útvarů je pak možno vystopovat určité „zákonitosti“, jejichž odhalení je jistě prvním krokem ke zjištění zákonitostí obecnějších — těch, které

¹ Předseda sekce pro pozorování Jupitera a Saturna Orientální astronomické společnosti, Hirošima, Japonsko. Spoluobjevitel komety 1969g (viz str. 20).



Vlevo nahoře obr. 1a: GRS a Red Spot Hollow (19. 7. 1958, E. J. Reese), vpravo nahoře obr. 1b: Okolí GRS zakreslené 1. 11. 1962 (T. Sato). Tmavá skvrna označená šipkou je pravděpodobně jedna z tmavých skvrn SEB Disturbance. Vpravo obr. 2: Počátek vývoje SEB Disturbance v roce 1958.

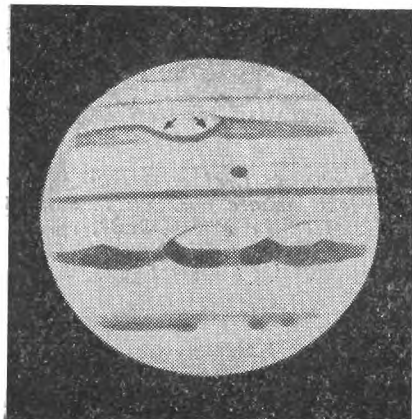
Tento výbuch je typickou ukázkou erupce tmavého materiálu.

umožní uspokojivě vysvětlit vznik a podstatu všech Jupiterových detailů.

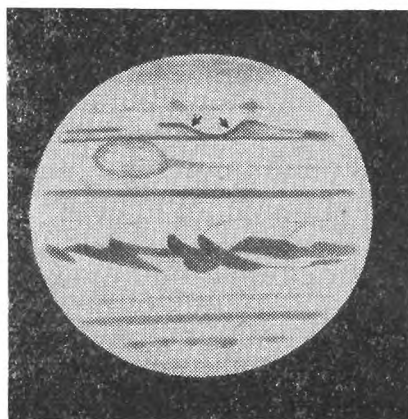
Všimněme si nejdříve relativní výšky světlých a tmavých útvarů. Často pozorujeme, jak světlé a tmavé útvary spolu reagují. Typickým příkladem je skupina tmavých skvrn na jižním okraji severního mírného pásu (NTB), jejíž rotační perioda je asi 9^h49^m , tj. o 6 minut kratší než rotační perioda okolních detailů, nacházejících se v těchže jovicentrických šířkách. Skvrny částečně zasahují i do severní mírné zóny (NTEZ), kde interagují se světlými skvrnami rotujícími pomaleji, jak o tom svědčí pozorování z 27. 12. 1939 (M. A. Ainslie, F. J. Hargreaves, T. E. R. Phillips) nebo 1. 10. a 21. 12. 1964 (New Mexico State University Observatory).

Jindy naopak pozorujeme, že se tmavé útvary nacházejí výše než ostatní. Např. v období, kdy jas rudé skvrny (GRS) se zmenšuje, skvrna se stává nezřetelnou a místo ní je pozorovatelná jen bílá skvrna a jakýsi „záliv“ v jižním mírném pásu STB (tzv. Red Spot Hollow), můžeme občas zaznamenat tmavé filamenty přecházející přes GRS (obr. 1a). I v období, kdy GRS je dobře viditelná, lze spatřit tmavé útvary nacházející se nad skvrnou (obr. 1b). Také světlé skvrny mohou být výše než okolní detaily. Tento případ ilustrují pozorování malých světlých zářivě bílých skvrn („irradiating spots“). Jsou to skvrny, které nevidíme tehdy, nacházejí-li se v blízkosti centrálního poledníku Jupitera, zato však jsou nápadné poblíž limbu planety. Je to bezpochyby způsobeno tím, že disk planety vykazuje u limbu značné ztemnění, takže kontrast mezi skvrnou a okolím je větší u limbu než v centrálních oblastech planety. Musí ovšem platit, jak ukázal již B. M. Peek ve své monografii „The Planet Jupiter“ (1958), že zářivě bílé skvrny se nacházejí výše než ostatní detaily, protože jinak by vykazovaly stejné ztemnění k limbu jako všechny světlé a tmavé útvary v Jupiterově atmosféře.

Můžeme tedy říci, že tmavé útvary se nacházejí obvykle ve stejných výškách v atmosféře jako útvary světlé. Příležitostně však můžeme sledovat, že některé z tmavých útvarů jsou výše než světlé a naopak. A ještě jeden zajímavý logický závěr plyne z předchozího: Pozorujeme-li tmavé útvary nad světlými, znamená to, že tmavé skvrny obsa-



Obr. 3a: T. Sato [17. 6. 1960 ve 14^h50^m SEČ].

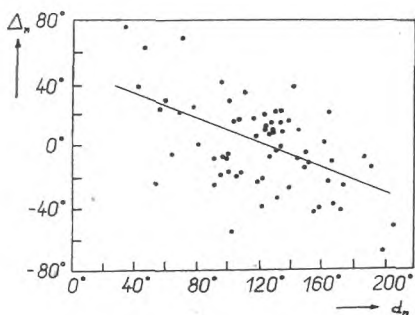


Obr. 3b: T. Sato [17. 7. 1960 ve 13^h15^m SEČ].

hují větší množství tmavého materiálu. Nemohou být tedy volným prostorem mezi světlými oblaky, protože „nic“ (volný prostor) nemůže zastíňovat útvary nacházející se pod ním.

Každý pás na planetě mění svůj jas. Nejvýraznější změny vykazuje však jižní rovníkový pás (*SEB*). Náhlé změny v *SEB* označujeme jako „poruchu“ (*SEB Disturbance*). Ta obvykle začíná nenadálým objevením se skupiny tmavých skvrn nebo filamentů v prostoru mezi severní a jižní složkou pásu *SEB*, které se vzápětí rychle přesunují podle obou částí *SEB* oběma směry (směrem ke klesajícím i rostoucím jovigrafickým délkám — viz obr. 2). Prostor mezi oběma komponentami *SEB* se zaplní sérií tmavých filamentů, které spojují obě složky pásu. Tyto tmavé útvary jsou vzhledem ke II. rotačnímu systému planety takřka stacionární a jejich jovigrafická délka se přibližně shoduje s délkou původních tmavých skvrn, ze kterých vznikla „porucha“. Tento jev zcela názorně ukazuje, že dochází k erupci tmavého materiálu z nižších vrstev atmosféry planety do vyšších. E. J. Reese [1962] se navíc domnívá, že všechny známé výbuchy *SEB Disturbance* způsobuje konečný počet „vulkánů“ nacházejících se na pevném povrchu planety, který rotuje s konstantní periodou rotace.²

² V žádném případě není možno vzít ze zřetele fakt, že velké planety se kvalitativně liší od planet zemského typu. Není proto možné přenášet naše poznatky o procesech probíhajících v pozemských měřítkách na planety typu Jupitera. Hovoříme-li tedy o vulkanických nebo pseudovulkanických pochodech na Jupiteru, používáme těchto názvů jen proto, že nemáme vhodnější. V. I. Moroz [1967] k otázce interpretace jevů pozorovaných v atmosféře Jupitera podotýká, že zde pravděpodobně máme co činit s efekty kondenzace a sublimace, a že aparát pro teoretický popis celkové cirkulace atmosféry planety je nutno hledat spíše v hydrodynamice Slunce než v pozemské meteorologii. Kromě toho je nutno podotknout, že není možno vázat zdroje produkující tmavý materiál na tzv. „pevný povrch“ Jupitera. Pevný povrch v obvyklém slova smyslu na Jupiteru neexistuje. Modely popisující rozdělení látky uvnitř planety ukazují, že v průběhu hustoty neexistuje podstatná nespojitost. Spíše



Vlevo obr. 4: Graf závislosti Δ_n na d_n . Vlevo nahoře obr. 5a: T. Saheki (11. 8. 1962 ve 14^h57^m SEČ), upravo nahoře obr. 5b: I. Hirabayashi (27. 8. 1964 v 18^h17^m SEČ).

I když ostatní tmavé pásy na planetě nejsou natolik proměnlivé jako *SEB*, přesto lze předpokládat, že i tyto pásy mají své vlastní zdroje, produkující tmavý materiál. Přenos tmavého materiálu do jiných šířek je značně obtížný, avšak i tento transport existuje (důkazem mohou být např. tmavé přechody mezi pásy, speciálně mezi rovníkovým pásem [*EB*] a severním a jižním rovníkovým pásem). Většinou se však tmavý materiál přemísťuje podél jednotlivých pásů — je to zřejmý důsledek charakteru cirkulace v horních vrstvách atmosféry planety. Je zde ještě jedna otázka: Proč existují zdroje tmavého materiálu jen v určitých šířkách? Dost možná, že jsou rozděleny po celém disku planety, avšak jen v určitých oblastech jsou zdroje natolik mohutné, že dochází k erupci materiálu. Zde však zacházíme na značně nejistou půdu, protože pro naše tvrzení nemáme zatím spolehlivých důkazů.

Zajímavými útvary na planetě jsou tři světlé ovály označované *BC*, *DE* a *FA*. Jsou sledovány již po několik desetiletí. Nacházejí se v jižní mírné zóně (*STeZ*). Často však pozorujeme, že skvrny jsou částečně „ponořeny“ do tmavého jižního pásu (*STB*), takže tam vytvářejí „záliv“. Z toho vidíme, že tmavá hmota nemůže pronikat do světlých skvrn. Nežřídka vidíme, že jižní část pásu *STB* je tmavší nebo širší v místech, kde hraničí s bílými skvrnami, než v ostatních joviografických délkách, což názorně vidíme na obr. 3. Na první kresbě z obr. 3 je světlá skvrna lemována i na jižní straně tmavým filamentem. To může být interpretováno tak, že bílá skvrna zatlačí tmavý materiál nejen směrem na sever (do *STB*), ale i směrem na jih.

Interakce bílé skvrny v útvaru nazvaném *Red Spot Hollow* s tmavým jižním rovníkovým pásem (*SEBs*) je dalším příkladem vzájemného působení světlé a tmavé látky. Také zde tmavý materiál „obtéká“ světlou skvrnu. Z toho plyne, že tmavá a světlá látka se nesnadno mísí a že tmavá hmota nemůže vnikat do světlé, a pokud ano, pak jen s velkými obtížemi. S tím nepochybně souvisí i další napozorovaná fakta: řada detailů na Jupiteru je viditelná pozoruhodně dlouho, hranice mezi jednotlivými útvary jsou zřetelné, planeta si stále zachovává svou typickou pásovitou strukturu.

Vraťme se však na okamžik ke světlým oválům v *STeZ* a všimněme si blíže jejich vzájemného pohybu. Pro každé dvě sousední skvrny mů-

lze předpokládat, že látka přechází spojitě z původně plynné fáze ve velmi hustou kapalinu a poté i v pevnou látku. (Pozn. Z. Pokorný.)

žeme z kreseb a fotografií planety určit vzdálenost d_n mezi centry skvrn v n -té opozici (tj. vzdálenosti $DE-FA$, $FA-BC$, $BC-DE$). Z těchto hodnot utvoříme rozdíly $d_{n+1}-d_n$, d_n-d_{n-1} a vypočteme veličinu

$$\Delta_n = (d_{n+1} - d_n) - (d_n - d_{n-1}).$$

Velichina Δ_n je zrychlením ve fyzikálním slova smyslu. Graf závislosti Δ_n na d_n pro všechny tři skvrny je na obr. 4. Ukazuje nám, že síly působící mezi světlými skvrnami v *STEZ* mají charakter sil odpudivých. Pravá podstata a původ těchto sil nejsou ovšem dodnes známy a jejich studium si vyžádá nepochybně podrobnější analýzu pohybů mnoha dalších detailů na planetě.

Nakonec analyzujeme interakce rudé skvrny s jižní složkou pásu *SEB*. *SEB*_s je obvykle položen poněkud severněji než *GRS*. Pokud je spojen se skvrnou, pak se vysunuje poněkud jižněji v okolí *GRS* a se skvrnou se spojuje až v koncových bodech (obr. 5a). Musí tedy existovat nějaká přitažlivá síla mezi počátečním a koncovým bodem *GRS* a pásem, protože pokud by nebylo interakce mezi skvrnou a *SEB*_s, musel by pás být zcela rovný. Tyto body jsou tedy „póly“, které přitahují okolní tmavý materiál.

Často se stává, že *SEB*_s se odklání poněkud na sever a vytváří pro *GRS* „záliv“. Někdy je *SEB*_s dokonce rozdělen na dvě části — jedna je spojena s počátečním a koncovým bodem skvrny, druhá se pak vychyluje severně od *GRS* (obr. 5b). Znamená to snad, že pás je současně přitahován a odpuzován? Z předchozího víme, že odchýlení od *SEB*_s směrem na sever od *GRS* není způsobeno samotnou skvrnou, ale že útvar nazvaný *Red Spot Hollow* působí jako bariéra proti tmavému pásu *SEB*_s. Pokud se *SEB*_s nachází v atmosféře Jupitera výše než vrcholk *RS Hollow*, může se pohybovat nad tímto útvarem a spojit se s *GRS*. Pokud je *SEB*_s naopak níže než vrchol *RS Hollow*, nemůže se s tímto útvarem smísit a „obtéká“ jej — pás *SEB*_s se odchyluje od přímého směru. A pokud se nejvyšší část *SEB*_s nacházejí nad vrcholkem útvaru *RS Hollow* a nejnižší již pod ním, dochází k oběma jevům současně, jak je zaznamenáno na obr. 5b. Tímto způsobem lze vysvětlit chování *SEB*_s v okolí *GRS* i v dalších komplikovanějších případech, které občas pozorujeme.

Výsledky, ke kterým jsme postupně dospěli, byly získány na základě studia stovek kreseb a fotografií členů *ALPO* (Association of Lunar and Planetary Observers), *BAA* (British Astronomical Association), *OAA* (Oriental Astronomical Association) a řady dalších pozorovatelů. I tak je jasné, že nejsou žádnými definitivními a úplnými závěry, které je možno učinit. Ukazují však, že i na základě amatérských vizuálních a fotografických pozorování planety lze úspěšně studovat morfologii detailů na Jupiteru a přispět tak k odhalení podstaty procesů probíhajících v atmosférách velkých planet.

(Zkrácený překlad Zdeněk Pokorný)

★

★

★

EXPERIMENTÁLNÍ ŘEŠENÍ PROBLÉMU SUBJEKTIVNÍ VELIKOSTI TĚLES NEBESKÝCH

Od pradávna je známo, že Měsíc nízko nad obzorem se zdá podstatně větší, než když jej pozorujeme ve větší výšce na nebi. Za některých zvláštních okolností nás svou velikostí přímo překvapí nejen Měsíc, ale i Slunce, když tato nebeská tělesa pozorujeme při východu nebo při západu. Je to jev velmi nápadný, který zajímal hvězdáře i „muže z ulice“ po mnohá staletí. Astronomové i fyzikové ovšem dobře vědí, že zorný úhel, pod kterým Měsíc vidíme, je prakticky stále rovný zhruba 31', a že zdánlivé zvětšení Měsíce nebo Slunce nad obzorem nelze vysvětlit lomem světla v zemské atmosféře. Její hustota klesá se vzdáleností od povrchu Země, a proto se světelné paprsky zakřivují tím více, čím hlouběji vnikají do ovzduší. V důsledku této astronomické refrakce vidíme hvězdy poněkud výše nad obzorem, než ve skutečnosti jsou. Tato změna výšky je největší pro hvězdy na obzoru, kde činí asi půl stupně (obr. 1). Proto vidíme při západu spodní okraj Slunce přibližně o celý průměr výše než obzor, kdežto horní okraj slunečního kotouče se astronomickou refrakcí zvedne o něco méně. Proto se nám jeví v husté atmosféře kotouč zapadajícího Slunce nebo Měsíce poněkud zploštělý ve svislém směru. Lomem v ovzduší se tedy žádný z průměrů Slunce nebo Měsíce rozhodně nezvětší. Z toho usuzujeme, že „zvětšení“ Měsíce nad obzorem není jevem ryze fyzikálním, a že je to tedy jev zdánlivý, subjektivní.

Vysvětlení popsaného úkazu bylo předmětem lidských úvah od nepaměti. Jak plynula staletí, vznikaly rozmanité, více či méně promyšlené teorie, které dlouho zápasily o prvenství. Ze všech starších teorií přežily do novější doby, jak se zdá, jen dvě, které byly v posledních letech experimentálně ověřovány americkými psychology.

Jedna z nich je založena na představě, že při stejném zorném úhlu přisuzujeme předmětu nestejnou prostou velikost, která je největší při pohledu ve vodorovném směru a zmenšuje se s odklonem směru pozorování směrem vzhůru.

Druhá teorie, která se nazývá teorie zdánlivé vzdálenosti, je jedna z nejstarších. Jejím zastáncem a snad i původcem nebyl nikdo menší, než známý alexandrijský astronom a matematik Ptolemaios, autor Almagestu, v němž podrobně zpracoval geocentrický světový názor.

Základem Ptolemaiovy teorie je myšlenka, že vzdálený předmět, pozorovaný skrze prostor vyplněný jinými tělesy, se nám zdá vzdálenější, než když jej pozorujeme v prázdném prostoru. Měsíc nízko nad obzorem „vidíme“ tedy ve větší vzdálenosti, a proto se nám při stejném zorném úhlu zdá větší.

První z jmenovaných teorií byla ověřována skupinou psychologů Harvardovy university, vedenou E. G. Boringem. Zpočátku se zdálo, že vliv směru pozorování na vnímanou velikost předmětu je podstatný, ale

ŘÍŠE HVĚZD

POPULÁRNĚ VĚDECKÝ ASTRONOMICKÝ
ČASOPIS

ROČNÍK 50

1969

NAKLADATELSTVÍ ORBIS, N. P., PRAHA

O B S A H

1. ČLÁNKY

<i>J. Bouška</i> : Jak byla objevena Kohoutkova kometa	229
— Kosmonautika v roce 1968	121
— Polostínová zatmění Měsíce	16
— První lidé na Měsíci	185
— Zákryt hvězdy BD-17° 4388 Neptunem 7. IV. 1968	88
— XII. COSPAR Praha 1969	150
<i>S. Cifka</i> : Změny v atmosféře Jupitera	132
<i>M. Eliáš</i> : COSPAR a Měsíc	213
— Program Apollo v geologii	89
<i>M. Grün</i> : Zelená pro cestu k Marsu	171
— Znovu o „Rolling Stones“	231
— <i>P. Koubský</i> : Kosmická astronomie v USA	25
— OAO pokračuje	105
<i>J. Grygar</i> : Dalekohled Isaaca Newtona v provozu	33
— Nova HR Delphini v r. 1968	176
— Pulsary po roce	83
— Žeň objevů 1968	3
<i>B. Hacar</i> : Soustava Alfa Geminorum (Castor)	225
<i>F. Kadavý</i> : Vývoj studia a mapování Měsíce v Československu	201
<i>M. Kopecký</i> : Úbytek počtu chromosférických erupcí a skupin skvrn v blízkosti centrálního meridiánu	211
<i>L. Křivský</i> : Planetární vlivy a Slunce	161
<i>B. Maleček</i> : Odborné úkoly hvězdáren	111
<i>J. M. Mohr</i> : Na počátek jubilejního padesátého ročníku Říše hvězd	1
<i>O. Obůrka</i> : Pozvání k pozorování zákrytových dvojhvězd	130
— Těsné dvojhvězdy	145
<i>J. Olmr</i> : Rozlišovací schopnost v radioastronomii	109
<i>L. Pajdušáková</i> : Dr. M. R. Štefánik jako astronom	81
<i>P. Přihoda</i> : Mare Orientale a další měsíční pánve	189
— Planeta Venuše ve světle posledních výzkumů	9
<i>V. Ptáček</i> : Jak přesné jsou naše časové signály	50
<i>R. Rost</i> : Základní charakteristika tektitů	41
<i>A. Růkl</i> : Dvě anglické observatoře	53
<i>V. Vanýsek</i> : Oblaka kosmického prachu v libračních bodech soustavy Země—Měsíc	65
<i>P. Vojtěchovský</i> : Transistorový přijímač OMA-50	93
<i>J. Židů</i> : Sledování planetek	165
— Stáří a vývoj meteoritů	205

2. ZPRÁVY

George Gamov zemřel (18) • Jindřich Zeman — 75 let (34) • Dr. Ladislav Beneš zemřel (72) • Docent ing. dr. Bedřich Polák šedesátníkem (72) • Rudolf Pšikal zemřel (73) • Sto let od narození prof. Stratonova (96) • Sedesátiny profesora Obůrky (97) • Adolf Pánek zemřel (98) • Zemřel Jaroslav Peřina (98) • K 250. výročí narození Kristiána Mayera (216) • 150. výročí narození Th. Brorsena (234) • Luisa Landová-Štychová zemřela (235)

3. CO NOVĚHO V ASTRONOMII

Hustota měsíčního povrchu (8) • Přiblížení komet s parabolickými drahami k vnějším planetám (18) • Rentgenová pozorování Slunce (18) • Fotografický atlas jižní Mléčné dráhy (19) • Zajímavá proměnná hvězda (19) • Eros a astronomická jednotka (20) • Mapy sluneční fotosféry (20, 114, 141, 158, 220) • Nova Vulpeculae rychle slábně (21) • Laserový test ondřejovského dvoumetru (21) • Periodická kometa Comas Solá (22) • Geographos se přiblíží k Zemi (22) • Okamžiky vysílání časových signálů (23, 38, 62, 100, 118, 140, 157, 183, 220, 238) • Plenární zasedání COSPAR v Praze (35) • Kometa Perrine-Mrkos 1968h (35, 61) • Elementy komety Wild 1968f (35) • BL Lacertae zdrojem rádiového záření (36) • Periodická kometa Harrington-Abell 1968i (36) • Zajímavá proměnná BL Telescopii (36) • Výzkum vysoké zemské atmosféry báriovými oblaky (36) • Existuje ve vesmíru život? (37) • Planetární mlhovina v kulové hvězdokupě (37) • Vesmír a elementární částice (38) • Kometa Thomas 1968j (58) • Program kosmického výzkumu (59) • Nové pulsary (60) • Periodická kometa Tempel 1 (60) • Neobyčejně červená hvězda (60) • Druhá nova Vulpeculae 1968 (61) • Dallas 1968 (73) • Změny jasnosti quasaru 3C454.3 (74) • Elementy dráhy komety Thomas 1968j (74) • O rozpadu komet (74) • Radioaktivní uhlík v mezihvězdném prostoru (75) • Snímky protuberancí na Štefánikově hvězdárně (76) • Nové supernovy (76, 113, viz též 131, 217) • Jádro Galaxie v infračerveném záření (76) • Planetka 195? EA (77) • Ustavení Mezinárodní unie astronomů amatérů (77) • Pomaturitní studium astronomie (77) • Kritika kosmických letů (99) • Periodická kometa Honda-Mrkos-Pajdušáková (99) • Apollo pro každého (100) • Statistická zpracování vizuálních pozorování Slunce v roce 1968 (112) • Definitivní označení komet prošlých přísluním v roce 1967 (114) • Eliptická dráha komety Thomas 1968j (115) • Vzduchující RU Camelopardalis (115) • Definitivní relativní čísla v roce 1968 (116) • Vyjde mapa odvrácené strany Měsíce (116) • Zvětšovací nástavné zařízení k Binaru (117) • V IC 694 žádná supernova nebyla (131) • Temná oblaka ve vesmíru (134) • Venera 5 a 6 (137) • Apollo podruhé k Měsíci (138) • Maxima x Cygni (139) • Jupiter v roce 1968 a 1969 (139) • Nova Vulpeculae č. 1 (140) • První letošní kometa — P/Faye (155) • Další dvoumetrové dalekohledy v Evropě (156) • Ještě o hmotě Pluta (156) • Známká s M. R. Štefánikem (156) • Změny dráhy komety Wirtanen (156) • Určování tvaru Země ve zkušebních oblastech (157) • Mezinárodní unie astronomů amatérů založena (177) • Pozorování a výzkum velmi jasných meteorů (178) • Model dalekohledu Zeiss-coudé 150/2250 (179) • Planetka Alinda se blíží k Zemi (180) • Geologie a volba místa pro přistání na Měsíci (180) • Hvězdy do pěti parseků (181) • Astronomické diapozitivy (181) • Jak vypadá Icarus (181) • Konference planetáříf ve Vídni (182) • R Coronae Borealis (183) • Astronautické léto 1969 (197) • Supernova v souhvězdí Panny (199) • Apollo 11 a laserový reflektor (217) • Nové komety (218) • Nový zdroj rentgenového záření (219) • Pozorování RU Camelopardalis (219) • Polotieňové zatmenie Mesiaca 2. apríla 1969 (219) • Interkosmos 1 (235) • Korelace optických a radarových pozorování Marsu (235) • Periodická kometa Slaughter-Burnham (236) • Hamburg-Bergedorf Variable 475 (236) • Srpnová protuberance (236) • Přímá měření sluneční konstanty (237) • Kometa Tago-Sato-Kosaka (237) • Apollo 11 a naše známky (237) • Pozorujte Jupiterovy měsíce (237) • Rekordní polarizace světla oblohy (238) • Polostínové zatmění Měsíce 25. září 1969 (238)

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

V. seminář o výzkumu proměnných hvězd (101) • Petřínská a ďáblická hvězdárna společně (101) • Seminář na Štefánikově hvězdárně (101) • Pozorování zatmění Slunce 22. IX. 1968 na Malé Skále (102) • Z činnosti pražské pobočky ČAS v roce 1968 (118) • Co nového na hvězdárně ve Valašském Meziříčí (141) • 40. výročí založení Astronomické společnosti v Hradci Králové (221) • Deset let planetária v Brně (221)

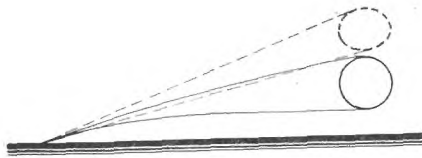
5. NOVÉ KNIHY A PUBLIKACE

Hvězdářská ročenka 1969 (38) • Bulletin čs. astronomických ústavů (39, 102, 118, 158, 221, 222) • J. Kubal: Základy fotochemie (103) • O. Heckmann: Theorien der Kosmologie (119) • P. Přihoda: Sluneční hodiny (159) • F. Link: Eclipse phenomena in astronomy (222) • A. Růkl: Mapa Měsíce (222) • V. Votruba: Základy speciální teorie relativity (239)

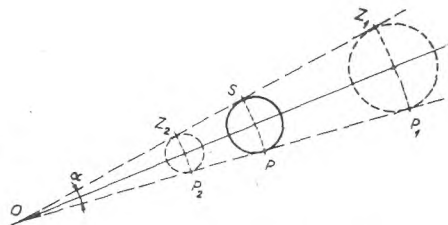
6. ÚKAZY NA OBLOZE

Únor (23) • Březen (39) • Duben (62) • Květen (79) • Červen (103) • Červenec (119) • Srpen (143) • Září (159) • Říjen (183) • Listopad (199) • Prosinec (223) • Leden 1970 (239)

Redakční rada: Prof. RNDr. Josef M. Mohr (vedoucí redaktor), RNDr. CSc. Jiří Bouška (výkonný redaktor), RNDr. CSc. Jiří Grygar, Prom. ped. O. Hlad, František Kadavý, RNDr. DrSc. Miloslav Kopecký, Ing. Bohumil Maleček, Prom. osv. prac. Ladislav Miler, Prof. RNDr. CSc. Oto Obůrka, Ing. CSc. Zdenka Plavcová, RNDr. CSc. Ján Štohl; taj. redakce Eva Vokalová, technická redaktorka Věra Suchánková.



Obr. 1. ▲



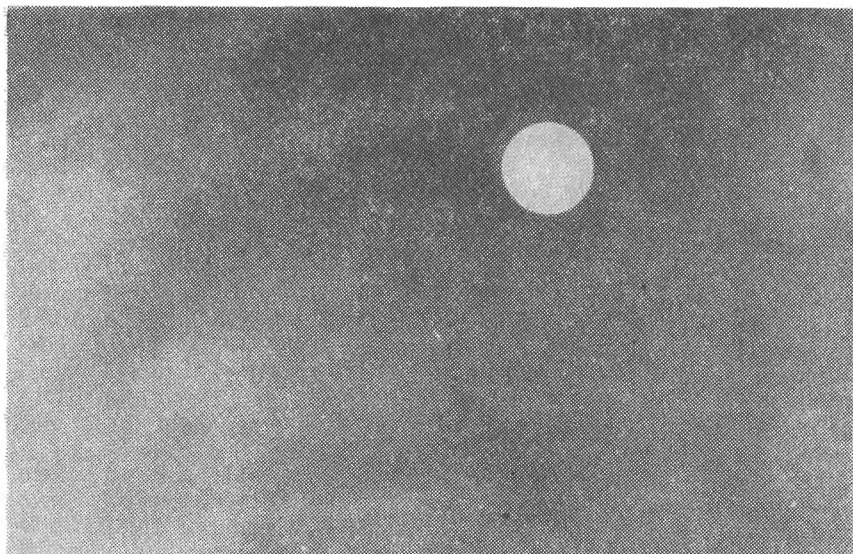
Obr. 3. ►

opakované pokusy ukázaly, že tento vliv je zanedbatelný. Byli to zejména L. Kaufman a I. Rock z Yeshiva University, kteří zevrubným průzkumem potvrdili pravdivost teorie zdánlivé vzdálenosti. Na obr. 2 uvádím dva snímky těchto autorů, které ukazují, že umělý Měsíc umístěný vysoko na „prázdné“ obloze (horní obr.) se jeví poněkud menší než stejně velký Měsíc nad horizontem (dolní obr.). Ačkoli je zdánlivá změna velikosti při pohledu na oba obrázky mnohem menší než v přírodě, přece jen potvrzuje existenci jevu aspoň kvalitativně.

Nebudu zde popisovat rozsáhlé a důmyslné experimenty, které během několika let potvrdily názor, že teorie zdánlivé vzdálenosti podává správné vysvětlení „měsíční iluze“, jak američtí badatelé říkají. Chtěl bych zde podat vlastní důkaz správnosti této teorie, kterou jsem si ověřil pokusy, provedenými již před mnoha lety.

Analyzujeme-li Ptolemaiovu teorii, zjistíme, že jejím základem je myšlenka, že každému předmětu, který pozorujeme očima, přisuzujeme kromě zdánlivé úhlové velikosti dané zorným úhlem, pod kterým předmět vidíme, také subjektivní prostou velikost danou délkovými rozměry, které předmět má podle naší představ. Ze zkušenosti víme, že zorný úhel různě velkých předmětů je při pozorování ze stejné vzdálenosti úměrný prosté velikosti předmětu. Stejně dobře víme, že zorný úhel téhož předmětu se zmenšuje nepřímo úměrně s jeho vzdáleností. Proto nás nepřekvapí, když vidíme dvě dospělé osoby pod velmi různým zorným úhlem, jestliže víme, že jsou v různých vzdálenostech od nás. U předmětů známé velikosti usuzujeme ze zorného úhlu dosti přesně na jejich vzdálenost, když nemáme možnost ji odhadnout, např. podle polohy některých těles ležících mezi námi a pozorovaným předmětem. Vidíme-li např. v noci osvětlená okna vzdáleného domu, nepokládáme jej za dětskou hračku, ale předpokládáme, že je v tolikrát větší vzdálenosti, kolikrát menší je jeho zorný úhel než při pohledu z blízka.

Z předešlého je zřejmé, že skutečná prostá velikost předmětu a jeho skutečná vzdálenost určují jeho zorný úhel podle obr. 3. Koule o skutečném průměru SP , pozorovaná ze skutečné vzdálenosti OS od oka O , se nám jeví pod zorným úhlem α . Tuto jednoduchou geometrickou souvislost si člověk denní zkušeností neustále vštěpuje, a proto každému zornému úhlu, pod nímž nějaký předmět vidí, přiřazuje současně vzdálenost i velikost předmětu. Zorný úhel je dán jednoznačně velikostí obrazu na sítnici oka, ale vzdálenost ani prostá velikost nebývají vždy dosti přesně známy. Je-li pozorovatel bezprostředně informován o velikosti předmětu nebo domnívá-li se, že zná jeho velikost, usuzuje na jeho vzdálenost. Je-li však z nějakého důvodu přesvědčen, že zná přes-



Nahoře obr. 2a, dole obr. 2b.

něji vzdálenost, usuzuje z ní na velikost pozorovaného předmětu. Tato psychologická vazba mezi vzdáleností a velikostí předmětu, platná pro daný zorný úhel, je tak silná, že i pouhému dojmu či odhadu vzdá-

lenosti přiřazuje přímou a velmi živou představu velikosti předmětu. Zdánlivá vzdálenost vzbuzuje tedy představu subjektivní velikosti podle stejných geometrických vztahů, jaké platí pro skutečnou vzdálenost a skutečnou velikost. Domníváme-li se z jakéhokoli důvodu, že předmět je dále, pokládáme jej za větší a naopak vědomí, že předmět je blíže, než skutečně je, vede ke zdánlivému zmenšení předmětu. Domníváme-li se např., že koule na obr. 3 je ve zdánlivé vzdálenosti OZ_1 větší než ve skutečné vzdálenosti OS , přisuzujeme jí zdánlivý průměr Z_1P_1 , větší než skutečný průměr SP . Myslíme-li si, že je v menší dálce OZ_2 , zdá se nám nacpak, že její průměr má menší velikost Z_2P_2 .

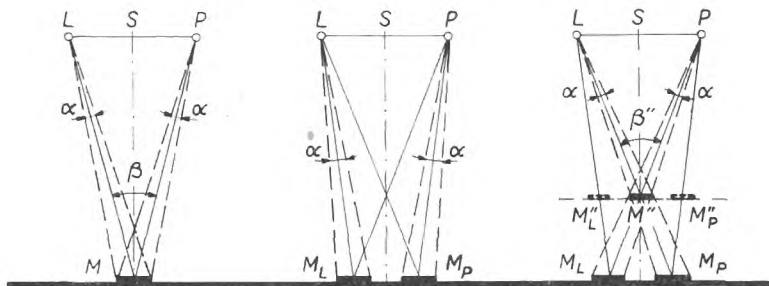
Pozorujeme-li tedy předmět, o jehož velikosti nemáme dosti spolehlivé informace, bude naše představa o jeho velikosti závislá na odhadu jeho vzdálenosti. Čím menší bude za daných okolností odhad vzdálenosti, tím menší se nám bude předmět zdát, a naopak, čím dále si předmět představíme, tím jej budeme (při stejném zorném úhlu) pokládat za větší.

Tyto logické úvahy jsou bezesporné, ale nelze předem tvrdit, že jsou každému člověku do té míry vžity, aby vyvolávaly opravdu živou představu o velikosti předmětu jen na základě pouhého odhadu vzdálenosti. Proto popíší pokusy, které potvrzují, že uvedené základní vztahy perspektivního vidění mají plný psychologický dopad.

Již před půl stoletím jsem osobně pozoroval jev, který lze nazvat „tapetový jev“. Díváme-li se oběma očima na pravidelný rovinný vzor (tapetu, vzorkovaný ubrus, šachovnici nebo drobné dlaždice), pak při pohledu „do neurčita“ se nám objeví vzor jakoby posunutý do vzdálenější roviny, a zdá se nám přiměřeně větší. Podmínkou je, aby rozteč vzoru ve směru rovnoběžném se spojnicí obou očních čoček byla menší než jejich vzdálenost. Jednoduchou úvahou jsem pak dospěl k přesvědčení, že musí existovat také jev obrácený, při čemž vidíme vzor v bližší rovině, ale přiměřeně drobnější.

Oba jevy si můžeme předvést v jednoduchém uspořádání, znázorněném na obr. 4. Položme na okraj stolu nějaký plochý drobný předmět, nejlépe minci, a postavme se ke stolu tak, abychom minci viděli ve svislém směru pod středem S spojnice obou očí. Obrazy mince vzniklé na sítnici levého oka L a pravého oka P vnímáme jako jediný obraz této mince, jestliže oba obrazy mají stejné plochy na sítnicích obou očí. Toho dosáhneme obvyklým způsobem, zkrříme-li optické osy LM a PM obou očních čoček tak, aby se protly ve středu mince M . Oběma očima vidíme pak minci pod zorným úhlem α a podle úhlu β , sevřeného osami obou čoček, usuzujeme na vzdálenost SM mince, které přisuzujeme prostou velikost (průměr), odpovídající zornému úhlu α a vzdálenosti SM .

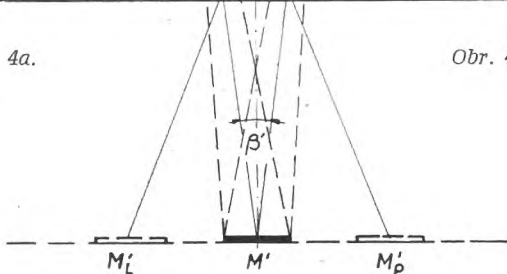
Nyní položme na stůl vedle první mince M_1 druhou stejnou minci M_2 tak, aby spojnice jejich středů byla rovnoběžná s okrajem stolu a měla délku rovnou asi poloviční vzdálenosti mezi očima L a P . Díváme-li se svisle dolů s pohledem zaměřeným „do neurčita“, při čemž se oční osy protínají někde za bodem M , vidíme obě mince dvojitě a po chvíli se nám podaří upravit sklon obou očních os na úhel β' , pod nímž se oční osy neprotínají v rovině stolní desky, ale zhruba v rovině ležící pod deskou ve dvojnásobné hloubce (obr. 4b). Při tom pozorujeme le-



Obr. 4a.

Obr. 4c.

Obr. 4b.



vým okem L levou minci M_L a pravým okem P pravou minci M_P , které vytvoří v obou očích stejný obraz ve středu sítnice. Máme tedy dojem, že se díváme na jedinou minci M' , které přisuzujeme dvojnásobnou vzdálenost SM' a zároveň také dvojnásobnou velikost, která odpovídá správnému zornému úhlu α , danému skutečnou vzdáleností SM stolní desky od očí. Po stranách obrazu M' vidíme dva slabší obrazy M'_L a M'_P . První je obraz mince M_L viděný pravým okem P a druhý je obraz mince M_P viděný levým okem L .

Popsané souvislosti jsou podstatou tapetového jevu, který bychom pozorovali, kdybychom dvě mince M_L a M_P doplnili dalšími mincemi, pravidelně rozloženými na desce stolu buď v přímé řadě rovnoběžně s okrajem stolu, nebo v uzlech čtvercové sítě s roztečí rovnou vzdálenosti středů mincí M_L a M_P .

Pomocí dvou mincí si můžeme předvést také jev obrácený (obr. 4c). Podržme špičku ukazováčku nebo hrot tužky mířící vodorovně dopředu ve výši jedné třetiny svislé vzdálenosti očí nad stolem. Díváme-li se na hrot oběma očima, protínají se jejich optické osy v místě hrotu; měníme-li mírně výšku hrotu, sledující jej očima, dosáhneme snadno toho, že zároveň s hrotem tužky spatříme i obrazy mincí M_L a M_P , které v obou očích vzniknou ve středu sítnice. Pak vidíme oběma očima jediný obraz M'' obou mincí, samozřejmě pod správným úhlem α . Jsme si však vědomi toho, že oční osy se protínají v místě hrotu pod větším úhlem β'' , než odpovídá hloubce stolní desky, a proto si představujeme, že se díváme na tutéž minci v poloze M'' v rovině ležící v hloubce, rovné dvěma třetinám vzdálenosti stolní desky od očí. Při tom vidíme (méně zřetelně) též oba postranní obrazy M''_L a M''_P , podobně jako na obr. 4b.

Volíme-li vzdálenost mincí větší, než je vzdálenost LP obou očí, můžeme spatřit minci M'' v dosti malé vzdálenosti, ovšem přiměřeně zmenšenou.

Velmi pěkně lze pozorovat obrácený jev na řadě mincí nebo na šachovnici. Vidíme velmi plasticky nad rovinou stolu nebo šachovnice řadu drobných mincí nebo miniaturní šachovnici v poloviční nebo ještě menší vzdálenosti.

Na těchto pokusech je velmi pozoruhodné, jak přímo živelně se vnučuje představa velikostí mincí v blízké i vzdálené rovině v závislosti na vzdálenosti, kterou si uvědomujeme jen podle vzájemného sklonu (konvergence) optických os obou očí. Přitom vidíme mince ostře jen tehdy, když oční čočky zaostříme na skutečnou rovinu stolní desky. Proto tyto pokusy současně dokazují, že při binokulárním vidění odhadujeme vzdálenost předmětu podle konvergence očních os a nikoli podle zakřivení čoček, jak se někdy uvádí.

Jsem si jist, že každý, kdo si oba popsané pokusy (nebo aspoň jeden z nich) skutečně provede, přesvědčí se zároveň vlastní zkušeností, že každému tělesu zcela samozřejmě a zákonitě přisuzujeme velikost, která odpovídá pozorovanému zornému úhlu a vzdálenosti, ve které si těleso z jakéhokoli důvodu představujeme. K vysvětlení „měsíčního přeludu“, pak už postačí, když ukážeme, že dálku předmětu viděného v prázdném prostoru podceňujeme ve srovnání se stejně velkou dálkou předmětu, před nímž můžeme pozorovat bližší i vzdálenější předměty, které nám umožňují dálku vnímat. Proto nám připadá obzor moře bez lodí a zálivů zřetelně bližší než obzor pevniny, kde máme „míru dálky“ danou např. tratí, řekou, cestou vinoucí se k obzoru, alejí nebo horským údolím. Vzdálenost ve směru pohledu nedovedeme nijak vnímat, a proto ji jen nepřímou odhadujeme a v prázdném prostoru určitě podceňujeme.

Z předešlého psychologického vztahu mezi dálkou a subjektivní velikostí předmětu vyplývá i poznatek o podceňování prosté velikosti pozorovaných předmětů. Protože pak při pohledu šikmo vzhůru prakticky nepozorujeme žádné vzdálenější objekty, chápeme, že mohla vzniknout prve zmíněná teorie, která vykládá měsíční přelud domněnkou, že vzdálenost, a tedy i velikost Měsíce nám připadá menší, když na něj pohlížíme šikmo vzhůru, než ve směru skoro vodorovném. Tato domněnka však není správná, jak se můžeme přesvědčit, když se díváme na Měsíc nad obzorem trubicí, takže nevidíme budovy, cesty apod., které by nám poskytly měřítko pro odhad vzdálenosti. Trubicí vidíme Měsíc i na obzoru přibližně stejně malý, jako když je vysoko na nebi. Spíše se nám zdá ještě menší, protože omezením zorného pole ztrácíme i možnost odhadu vzdálenosti podle bližších předmětů.

Podceňování vzdálenosti těles nebeských při pohledu šikmo vzhůru ve srovnání s odhadem jejich vzdáleností ve směru horizontálním má ještě jednu příčinu, která podle mého názoru ještě zesiluje vliv prázdného prostoru.

Při oblačném počasí můžeme zároveň s mraky pozorovat ve dne také Slunce nebo Měsíc, v noci Měsíc a hvězdy. Slunce nebo Měsíc slabě prosvěčující mraky klademe zcela bez pochybností do roviny mraků, jejichž spodní vrstvy bývají v různých výškách nad zemí, asi 500 m

až několik kilometrů. I kdybychom nepodceňovali výšku mraků, byli bychom právem přesvědčeni, že mraky nad obzorem vidíme ve větší dálce než mraky nad hlavou. Z toho se odvozuje velmi vžitá představa, že oblačná vrstva nemá tvar koule opsané kolem pozorovatele, ale tvar zploštělého elipsoidu. A tuto představu přenášíme mimoděk i na „klenbu nebeskou“, na které si v myslí lokalizujeme všechna nebeská tělesa včetně hvězd, Mléčné dráhy, Slunce i Měsíce. Nemáme totiž možnost ani přibližně si uvědomit jejich skutečné vzdálenosti, které jsou nesrovnatelně větší než vzdálenosti všech pozemských objektů. Představuje-li si tedy Měsíc ve výši mraků (tj. kolem 1 km), přisuzujeme mu logicky velikost asi 10 m, která odpovídá jeho zornému úhlu. Diváme-li se však na Měsíc nízkou nad obzorem, uvědomíme si, že jeho vzdálenost je nejméně několik kilometrů, neboť víme, že zapadá někde za obzorem. S takovou vzdáleností je spojena představa koule (nebo spíše kotouče) o průměru několik desítek metrů, což odpovídá rozměrům velkého domu.

Shrneme-li hořejší poznatky, vidíme, že zdánlivé zvětšení Slunce či Měsíce nad obzorem je subjektivní jev, který nelze pokládat za příznačný pro nebeská tělesa, neboť je jen přirozeným důsledkem skutečnosti, že naše představy o velikosti těles jsou závislé na podmínkách, v nichž je pozorujeme.

Zprávy

ROSTISLAV RAJCHL — 60 LET

Prvního ledna roku 1910 narodil se v Uherském Brodě dr. Rostislav Rajchl. Kdybychom věřili, že sudičky spřádaly jeho osud, pak mu věru život neučinily snadným. Jeho zájem o astronomii se datuje od dob studií, kdy jako 13letý mladík se stává členem ČAS, Sociétés Astronomique de France a americké A.A.O., které se již tenkrát mohl vykázat 4000 pozorováními proměnných hvězd. Po maturitě působil jako demonstrátor hvězdárny Karlovy university. Po dokončení studií na přírodovědecké fakultě měl nastoupit místo na hvězdárně ve Staré Dále. Ale to je již rok 1936 — doba hospodářské krize, která byla příčinou, že se na něj slíbené místo nedostalo. Nebylo jiného východiska, než přijmout místo archiváře ve Vojenském památníku. Zde je pověřen shromážděním všech dosažitelných zpráv a památek po generálu Štefánikovi; za tímto cílem je vyslán do Francie a Itálie. Domů se vrátil v předvečer druhé světové války. Po okupaci naší vlasti odchází Rajchl do centra odboje a stává se redaktorem časopisu „V boj“. Když jsou postupně jeho spolupracovníci zatýkáni, stává se situace velmi zlou. V té době pomohl Rajchlovi dr. Otto Seydl, který, ač znal nebezpečí, přijal jej na Ondřejov. Ale dne 22. ledna 1942 zatýká gestapo v západní kopuli hvězdárny i Rajchla. Byl odsouzen na 6 let a odvezen do tábora Zwickau v Sasku. Když byl roku 1945 tábor osvobozen, vedl Rajchl 600 vyhladovělých lidí přes Krušné hory do Karlových Var. S podlomeným zdravím se vrátil do Památníku na místo vedoucího archiváře. V roce 1953 byl v rámci tzv. reorganizace převeden na lidovou hvězdárnu v Praze, kde vybudoval časovou službu. V roce 1958 byl pověřen stavbou pražského planetária a v roce 1959 se znovu vrátil na Petřín, aby zde zlepšil pozorování umělých družic. Tento úkol jej později dovedl do nově budované stanice na Pecném. V současné době pracuje již jako důchodce na stejném programu v Geofyzikálním ústavu ČSAV.

Rajchl publikoval řadu pozorování proměnných hvězd, je autorem knihy

o Štefánikovi a byl účastníkem mnoha kongresů o pozorování družic. Nad jiné však si ceníme Rajchla pro jeho humánní a lidský vřelý postoj ke spolupracovníkům, kteří mu přejí, aby ještě dlouhá léta mohl pracovat na problémech, které jej udržují ve stále duševní svěžesti. J. K.

STANISLAV MATOUŠEK ZEMŘEL

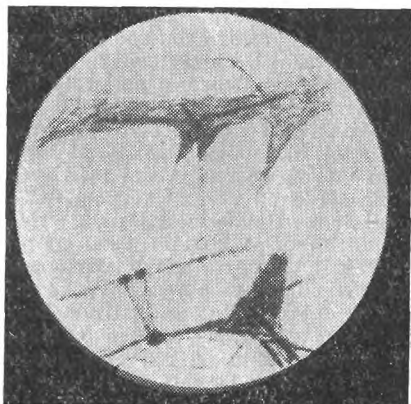
Dne 1. listopadu 1969 zemřel náhle ing. Stanislav Matoušek, člen ústředního výboru a předseda přístrojové a optické sekce Čs. astronomické společnosti při ČSAV. U příležitosti 70. narozenin jsme ocenili jeho dlouholetou obětavou práci v optické sekci (ŘH 11/1968). Se zesnulým se za výbor ČAS ve velké obřadní síni krematoria v Praze rozloučil 8. listopadu dr. B. Šternberk. F. K.

Co nového v astronomii

MARS — PLANETA KOUZLA ZBAVENÁ

Lze nazvat štěstím, když člověk — tak trochu přesčas — zůstane na této planetě a prožil v mládí dobu, kdy Schiaparelliho „kanály“ na Marsu vzrušovaly astronomickou obec, a když se nakonec dočkal skutečnosti. Těm, kdo mají možnost si znovu prolistovat Říši hvězd z r. 1925, doporučuji, aby tak učinili. Dočtou se tam mnoho zajímavého o jedné z nepříznivějších opozic Marsu, a mimo to tam spatří kresby planety od mnohých autorů. Zakladatel Ondřejova dr. Jan Frič dal na svůj náklad vytisknout pozorování v barvách a opatřil je i mapkami. Druhá příloha obsahuje kresby mnoha pozorovatelů, mezi nimi dr. B. Šternberka, doc. Fr. Linka a A. Fischerové. Nejzajímavější je detailní kresba polární krajiny na planetě od prof. V. Gutha z 30. srpna 1924. Na toto pozorování se dobře pamatují. Oba jsme v Clarkově 8palc. refraktoru jasně viděli nerovný okraj polární čepičky, úplnou obdobu záběrů, jež k Zemi odeslaly sondy Mariner 6 a 7, když ještě byly od Marsu dosti daleko. A to je právě krásná a poučná relace. Obraz, který jsme tehdy viděli, zase při vhodné opozici Marsu uvidí budoucí generace. Vše ostatní, co rozeznaly televizní kamery obou Marinerů, když se ještě více přiblížily k povrchu Marsu, o tom pozorovatelé budou vědět, ale na vlastní oči — pokud budou používat současných optických přístrojů — to nespatří. 30. července minulého roku byla

ofotografována Marinerem značná část povrchu planety. Po ideálních přímkách není nikde ani památky, místních je téměř celá oblast poseta krátery. Z obrazů, které byly v této době k dispozici a z nichž jeden otiskujeme na 1. str. obálky, jasně vyplývá podobnost se stavem na povrchu Měsíce. K Marinerům navíc byly připojeny spektrometry pro infračervenou oblast spektra. Jejich výsledky jsou vyhodnocovány a jistě se o nich v tomto časopise dočteme. Je pravděpodobné, že jimi budou korigovány mnohé dosavadní názory. Josef Klepešta



Omyl století — přímočaré „kanály“ na Marsu podle kresby P. Lowella, zakladatele Lowellovy hvězdárny.

KOMETA SLAUGHTER - BURNHAM 1969f

Periodickou kometu Slaughter-Burnham nalezla dr. E. Roemerová na snímcích ze 4. a 5. listopadu 1969, které byly exponovány 229cm reflektorem hvězdárny na Kitt Peaku (USA). Kometu měla jasnost pouze 20,0^m—20,2^m a byla na rozhraní souhvězdí Kozo-

rožce a Vodnáře ne příliš daleko místa, daného Sitarského efemeridou
 $\alpha = 21^{\text{h}}52,7^{\text{m}}$ $\delta = -12^{\circ}55'$
 O periodické kometě Slaughter-Burnham jsme uveřejnili podrobnější zprávu v minulém čísle tohoto časopisu (ŘH 12/1969, str. 236).

KOMETA TAGO - SATO - KOSAKA 1969g

Jak jsme již uvedli v minulém čísle (ŘH 12/1969, str. 237), objevili kometu Tago-Sato-Kosaka (1969g) tři japonští astronomové, jejichž jména nese; stalo se tak 10. a 12. října m. r. Kometu bude koncem ledna 1970 pozorovatelná v severních zeměpisných šířkách na večerní obloze a je pravděpodobné, že bude viditelná i pouhým okem. Dr. Z. Sekanina (Smithsonian Astrophysical Observatory) upozornil v souvislosti s kometou 1969g na možný meteorický roj kolem 1. července

s radiantem

$$\alpha = 308^{\circ} \quad \delta = +23^{\circ}$$

Dr. B. G. Marsden (Smithsonian Astrophys. Obs.) vypočetl z poloh komety, získaných na hvězdárnách na Skalnatém Plese a v Petrthu, tyto elementy dráhy:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1969 \text{ XII. } 22,57 \text{ EČ} \\ \omega &= 266,62^{\circ} \\ \Omega &= 100,32^{\circ} \\ i &= 76,51^{\circ} \\ q &= 0,49324 \end{aligned} \right\} 1950,0$$

J. B.

KOMETA ČURJUMOV - GERASIMENKO 1969h

V září m. r. fotografovali pracovníci katedry astronomie university v Kyjevě na alma-atské hvězdárně Astrofyzikálního ústavu Akademie věd Kazašské SSR periodickou kometu Comas Solá (1968 g). Maksutovovým meniskovým dalekohledem exponovala S. I. Gerasimenková 5 negativů, dva 9. září, jeden 11. září a dva 21. září. Na snímku z 11. září objevil pak K. I. Čurjumov novou kometu, která byla vzdálena asi 2° od periodické komety Comas Solá v souhvězdí Blíženců. Vzhledem k tomu, že kometu 1969h má přibližně stejný denní pohyb jako kometu Comas Solá, byl obraz nové komety ostrý; objekt měl dobře patrnou kómu a náznaky slabého širokého ohonu v pozičním úhlu asi 280°. Jasnost komety byla 9. a 11. září asi 13^m, 21. září asi 12^m.

Z přesně změřených pozic vypočetla M. J. Šmakova (Ústav teoretické astronomie, Leningrad) parabolickou dráhu komety:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1969 \text{ IX. } 8,445 \text{ EČ} \\ \omega &= 9,145^{\circ} \\ \Omega &= 52,455^{\circ} \\ i &= 7,065^{\circ} \\ q &= 1,3425 \end{aligned} \right\} 1950,0$$

Jak sdělil B. G. Marsden (Smithsonian Astrophys. Obs.) krátce po objevu, již první pozorování komety 1969h ukázala, že dráha komety je výrazně krátkoperiodická. Marsden vypočetl elementy eliptické dráhy

$$\left. \begin{aligned} T &= 1969 \text{ IX. } 11,029 \text{ EČ} \\ \omega &= 11,192^{\circ} \\ \Omega &= 50,353^{\circ} \\ i &= 7,145^{\circ} \\ q &= 1,28483 \\ e &= 0,63301 \\ a &= 3,50094 \\ P &= 6,55 \text{ roků} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

Dráha ukazuje, že se kometu 1969h v roce 1959 přiblížila značně k Jupiteru, při čemž došlo ke změně dráhy. Před tímto přiblížením byly hodnoty a a q větší.

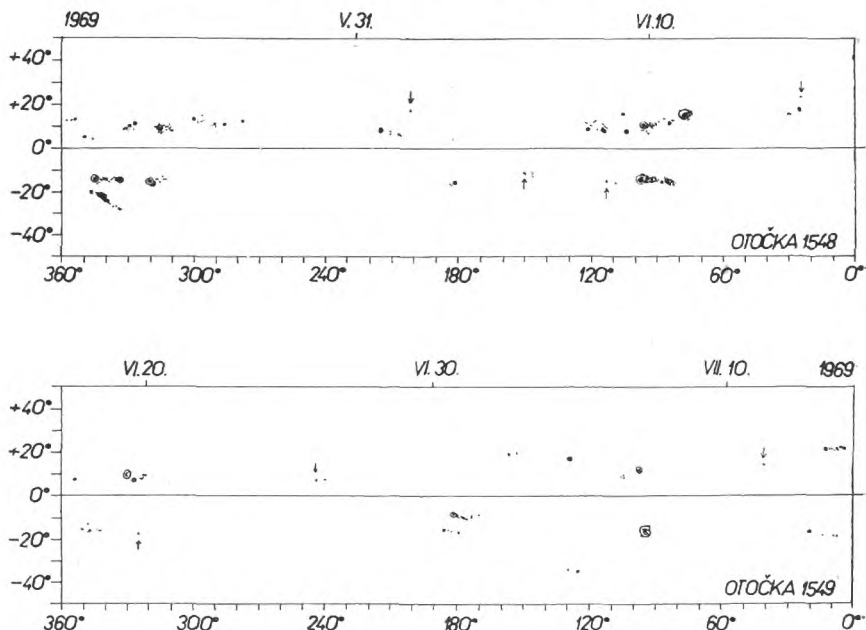
J. B.

TLOUŠŤKA SATURNOVÝCH PRSTENCŮ

Jak je známo, mají Saturnovy prstence vzhledem ke svému průměru (274 tisíc km) nepatrnou tloušťku, pro niž nalezáme v literatuře různé hodnoty. Tloušťka Saturnových prstenců se určuje v době, kdy Země prochází rovinou prstenců. Poslední takovéto případy nastaly v roce 1966 — Země procházela toho roku třikrát rovinou prstenců. (Další případ nastane až v roce 1981). Tloušťku Saturnových prstenců měřili v roce 1966 A. Dollfus a J. H. Focas na snímcích, získaných

107cm a 60cm reflektory na horské observatoři Pic du Midi a 60cm refraktorem hvězdárny v Meudonu. V okamžiku průchodu Země rovinou prstenců dne 18. prosince 1966 (pozorovaný průchod nastal o 3 hodiny později oproti vypočtenému) byla zjištěna tloušťka prstenců 4×10^{-4} obl. vteřiny, tj. 2800 metrů. Bylo též zjištěno, že uspořádání částic v prstencích je chaotické a dále z modrého excesu je možno soudit na přítomnost velmi malých částic nebo molekul.

MAPY SLUNEČNÍ FOTOSFÉRY



Ladislav Schmied

ZÁNİK ECHA 2

Po více než $5\frac{1}{2}$ roku byla americká balónová družice Echo 2 jasným objektem na noční obloze, dobře viditelným i prostým okem. Satelit, vypuštěný 25. ledna 1964 (označení 1964-4A), zanikl podle NAADC (North Ame-

rican Air Defense Command) dne 7. června 1969 mezi 19^h09^m—19^h31^m SEČ nad místem o zeměpisných souřadnicích $\varphi = 60,3^{\circ}N$ a $\lambda = 148,0^{\circ}E$ (severovýchodní Sibiř, severně od Ochotského moře).

JASNÁ SKVRNA NA SATURNU

Na snímcích Saturna, exponovaných 25. října 1969 na New Mexico State University Observatory, našel E. J. Reese jasnou malou skvrnu v šířce 57° S (průměr skvrny asi 4000 km).

Další snímek z 29. října 1969 umožnil určení předběžné rotační periody ($10^h36,5^m$). Průchod skvrny centrálním meridiánem Saturna nastal 29. X. 1969 v 8^h16^m SEČ. *IAUC 2181, 2183*

HYGINUS VE SVĚTLE STOLETÍ

Dne 5. října 1878 rozeznal v Mare Vaporum na Měsíci selenograf Schröter širokou brázdou, v jejíž zalomené ose leží kráter Hyginus. Od té doby byla brázda často pozorována a kreslena. Pozorování i kresby byly subjektivní a lišily se podstatně od sebe. Zřejmě k tomu přispívalo okamžité osvětlení krajiny, librace Měsíce a kreslířská dovednost pozorovatelů. Po dlouhou dobu se vedly spory o příčinách nepravidelnosti břehů brázdy. Hermann Klein ke konci minulého století tvrdí v knize „Anleitung der Durchmusterung des Himmels“, že nepravidelnost je pouze zdánlivá, a že je

prostou analogií nepravidelností břehů pozemských řek. Podobně o věci soudili jeho vrstevníci, Edmund Neison a Henry Pratt. Rakouský selenograf J. N. Krieger vkresloval pozorované podrobnosti do podkladových fotografií, které ke konci století získala Lickova hvězdárna, a tím si zajistil i usnadnil větší přesnost práce. Fotografie nedosahovala takového stupně dokonalosti, aby sama o sobě mohla rozhodnout spor. Jedna z kreseb Hyginovy brázdy, datovaná 12. IV. 1894, na jejíž vyhotovení věnoval Krieger 34 nocí, již naznačuje, že vybočení břehů brázdy způsobují stěny kruhových,



Brázdy v okolí kráteru Hyginus podle J. N. Kriegera.

relativně malých kráterů. Později v roce 1932 tyto krátery, které leží přímo v brázdě téměř jeden vedle druhého, nakreslil do mapy známý německý pozorovatel Měsíce Fauth. Ještě dokonalejší kresby Hyginovy brázdly zhotovil Gilbert Fielder z observatoře na Pic du Midi. Všechny jmenované práce

se zdají být zbytečnými v současné době, kdy jsou v rukou odborníků snímky, které k Zemi odeslaly automatické sondy Lunar Orbiter 3 a 5 (viz 4. str. obálky). Problém Hygina v celém svém rozsahu bude nyní asi dořešen velmi brzy.

Josef Klepešta

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V ŘÍJNU 1969

OMA 50 kHz; OMA 2500 kHz; OLB5 3170 kHz; Praha 638 kHz (Rozhlas);
DIZ 4525 kHz (Nauen, NDR)

Den	I. D. 2440+	OMA 50	OMA 2500	OLB5	Praha	DIZ	TU2-TUC	TU1-TUC
5. X.	499,5	0000	0000	0021	0000	9999	0130	0419
10. X.	504,5	0000	0000	0021	0000	9999	0100	0385
15. X.	509,5	0000	0000	0021	0000	9999	0070	0347
20. X.	514,5	0000	0000	0021	0000	9999	0040	0307
25. X.	519,5	0000	0000	0021	0000	9999	0010	0267
30. X.	524,5	0004*	0000	0021	0000	9999	9980	0220

Údaje ve sloupcích časových signálů znamenají koordinovaný čas TUC, příslušející okamžiku vysílání počátků značek časových signálů [v jednotkách 0,0001s]. Jsou dány vztahem TUC minus signál, takže např. 30. října 1969 byl signál OMA 50 vysílán o 0,0004s za časem TUC, jak jej vytváří Astronomický ústav ČSAV v Praze.

Údaje v posledních dvou sloupcích znamenají vztah koordinovaného času TUC k předpověděnému prozatímnímu rovnoměrnému času TU2 a času TU1. Plyne z nich, že např. 5. října byl čas TUC o 0,0130s za TU2 a o 0,0419s za

TU1. Příslušná oprava na vliv sezónní variace byla $TU2 - TU1 = 0,0130s - 0,0419s = -0,0289s$. Vysílání časového signálu OMA 50 ve vztahu k TU2 téhož dne je dáno součtem příslušných údajů z obou částí tabulky. Podobně se postupuje i pro jiné signály.

Údržba čs. vysílačů časových signálů: OMA 50 a OMA 2500 — první středa v měsíci od 6^h do 12^h SEČ; OLB 5 — podle potřeby. DIZ nevysílá denně od 9^h15^m do 10^h45^m.

(* OMA 50 . . . 28.—31. X. 1969.)

V. Ptáček

Úkazy na obloze v únoru

Slunce vychází 1. února v 7^h35^m, zapadá v 16^h53^m. Dne 28. února vychází v 6^h47^m, zapadá v 17^h40^m. Za únor se prodlouží délka dne o 1 hod. 35 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 9°.

Měsíc je 6. února v 8^h v novu, 13. února v 5^h v první čtvrti a 21. února v 9^h v úplňku. V přizemí bude Měsíc 6. února, v odzemi 18. února. Dne 21. února nastává částečné zatmění Měsíce, které však u nás nebude pozorovatelné. Vstup Měsíce do polostínu nastává v 6^h59^m, tedy jen 10 min. před západem Měsíce. V ranních hodinách

21. února nastane zákryt Regula Měsícem. V Praze hvězda zmizí ve 3^h27,6^m a objeví se opět ve 4^h29,5^m, v Hodoníně nastane vstup ve 3^h32,2^m, výstup ve 4^h32,3^m. Dne 1. února v 19^h dojde k impulsu Antara s Měsícem. Během února bude Měsíc v konjunkci s těmito planetami: 1. II. v 6^h s Neptunem, 4. II. ve 12^h s Merkurem, 10. II. ve 4^h s Marsem, 11. II. v 19^h se Saturnem, 24. II. v 11^h s Uranem, 26. II. v 17^h s Jupiterem a 28. II. ve 14^h opět s Neptunem.

Merkur je pozorovatelný v únoru ráno před východem Slunce. Planeta

vychází počátkem měsíce v 6^h12^m, koncem měsíce v 6^h24^m; nejvhodnější pozorovací podmínky jsou počátkem února. V největší západní elongaci je Merkur 5. února; v tuto dobu bude planeta vzdálena od Slunce 26°. Jasnost Merkura se během února zvětšuje z +0,3^m na -0,2^m.

Venuše není v únoru pozorovatelná vzhledem k horní konjunkci se Sluncem dne 24. ledna.

Mars je v souhvězdí Ryb na večerní obloze. Zapadá po celý měsíc krátce před 22^h. Planeta má jasnost +1,4^m.

Jupiter je v souhvězdí Panny. Nejvhodnější pozorovací podmínky jsou v ranních hodinách, kdy planeta kulminuje. Počátkem února vychází Jupiter v 0^h25^m, koncem měsíce již ve 22^h41^m. Jasnost Jupitera se zvětšuje během února z -1,6^m na -1,8^m.

Saturn je v souhvězdí Berana. Planeta je pozorovatelná pouze ve večerních hodinách, protože zapadá počátkem února v 0^h12^m, koncem měsíce již ve 22^h37^m. Saturn má jasnost +0,6^m.

Uran je v souhvězdí Panny. Nejvhodnější pozorovací podmínky jsou po půlnoci. Počátkem února vychází ve 21^h58^m, koncem měsíce již ve 20^h07^m. Uran má jasnost +5,8^m.

Neptun je v souhvězdí Štíra. Planeta je pozorovatelná v ranních hodinách. Počátkem února vychází ve 2^h41^m, koncem měsíce již v 0^h57^m. Neptun má jasnost +7,8^m.

Planetky. Dne 8. února je Vesta v opozici se Sluncem. V tuto dobu je planetka asi 2° jihovýchodně od hvězdy λ Leonis a má fotografickou jasnost +7,0^m.

Meteory. Dne 9. února nastává maximum nevýrazného roje Aurigid.

J. B.

O B S A H

A. Růkl: Země na měsíční obloze — T. Sato: O povaze světělých a tmavých útvarů na Jupiteru — Z. Horák: Experimentální řešení problému subjektivní velikosti těles nebeských — Zprávy — Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v únoru

C O N T E N T S

A. Růkl: Earth on the Lunar Sky — T. Sato: On the Nature of Light and Dark Formations of Jupiter — Z. Horák: Experimental Solution of the Problem of Apparent Enlargement of Heavenly Bodies — Notes — News in Astronomy — Phenomena in February

С О Д Е Р Ж А Н И Е

A. Рыкл: Земля на лунном небе — Т. Сато: О характере светлых и темных образований Юпитера — З. Горак: Экспериментальное решение проблемы видимого увеличения небесных тел — Сообщения — Что нового в астрономии — Явления на небе в феврале

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, O. Hlad, F. Kadavý, M. Kopecký, B. Maleček, L. Miler, O. Obůrka, Z. Plavcová, J. Štohl; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství Orbis, n. p., Vinohradská 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. Objávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 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 odpovědí autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 27. listopadu 1969, vyšlo v lednu 1970.



Snímky ze Surveyoru 7, ukazující rotaci Země za 18 hodin. Celá otočka by trvala 24,88 hod. (vliv pohybu Měsíce kolem Země ve směru shodném se směrem zemské rotace). Snímky byly exponovány 23. ledna 1968 ve 2^h00^m, 4^h00^m a 6^h00^m SEČ (nahore), 9^h00^m, 11^h00^m a 13^h00^m SEČ (uprostřed) a 15^h00^m, 17^h00^m a 20^h00^m SEČ dole. (K článku na str. 1.)

Na čtvrté straně obálky jsou brázdy v okolí kráteru Hyginus, zachycené kamerou měsíční družice Lunar Orbiter 5. (Ke zprávě na str. 22.)

