

3/1966

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Meteorické expedice jubilují — Osvětlení měsíčních útvarů a deskriptivní geometrie — Konference o výuce astronomii — Co nového v astronomii —
— Zprávy — Úkazy na obloze v dubnu



Skupina kráterů Alphonsus, Arzachel a Alpetragius, fotografovaná Rangerem 7 z výšky 1750 km pod úhlem 40°. — Na první str. obálky je tatáž skupina kráterů, jak se jeví ze Země. (Ke zprávě na str. 57.)

Jiří Grygar a Luboš Kohoutek:

METEORICKÉ EXPEDICE JUBILUJÍ

Před deseti lety se v Říši hvězd počaly pravidelně objevovat zprávy o meteorických expedicích, a to je příležitost, které chceme využít k rekapitulaci výsledků a vůbec úlohy, již expedice sehrály v životě naší amatérské astronomické obce v posledních letech.

Příležitostné meteorické výpravy, zejména do Tater, se u nás konaly již dříve — organizovala je meteorická sekce Čs. astronomické společnosti (dr. Bečvář, doc. Guth, dr. Plavec, dr. Ceplecha, doc. Kresák), avšak po definitivním přechodu vedoucích pracovníků na profesionální ústavy amatérská činnost ochabla. Nová střediska meteorářů-amatérů vznikla na Moravě, nejprve v Třebíči a v Prostějově a o něco později i v Brně, v letech 1951 až 1953. Spolupráce trebičské a brněnské skupiny byla nakonec rozhodující i v přípravě první skrovné expedice, jež se konala v prosinci r. 1955 na Radhošti v Beskydech. Účelem bylo přirozeně sledování Geminid a zcela mimořádný úspěch akce byl právě tou šťastnou okolností, jež napomohla rozvoji meteorických pozorování v příštích letech.

Na jaře následujícího roku uspořádala proto brněnská lidová hvězdárna amatérskou meteorickou konferenci, na níž brněnská sekce ústy svého předsedy dr. Kvíze přednesla již konkrétní návrh na koncepci rozsáhlejších expedic s přesně definovaným odborným programem. Myšlenka byla nadšeně přijata; tehdejší ředitel lidové hvězdárny v Plzni, inž. B. Maleček, přislíbil organizační pomoc, a tak se v době činnosti Perseid v r. 1956 konala na Hlavačkách u Rožnova první celostátní expedice s více než 50 účastníky z celé republiky.

Popisujeme zde začátky expedic podrobněji, poněvadž na toto období máme mnoho hezkých vzpomínek, jak už tomu bývá v době, kdy nějaké „hnutí“ vzniká a získává přívržence. Přitom právě v této době bylo potíží víc než dost, ať už šlo o přístrojové vybavení a materiální zabezpečení akcí, naše nedostatečné zkušenosti a znalosti, anebo i o jistou nedůvěru, kterou toto počínání vzbuzovalo v odborné astronomické veřejnosti — vždyť účastníci i vedoucí expedicí byli až podezřele mladí a také pozorovaných meteorů bylo podezřele mnoho.

Zatímco první problém vyřešil běh času samočinně — dnes už jsou veteráni expedicí ve středních letech — druhý je dodnes otevřený: frekvence meteorů na expedicích jsou skutečně vyšší než se dříve uvádělo, a to podle našeho mínění souvisí se dvěma faktory. Jednak kvalita zraku s věkem pozorovatelů nepochybně klesá (a profesionálové jsou nutně starší než amatéři — většinou studující mládež — na expedicích) a jednak lze profesionálně stěží realizovat pozorování velkých skupin pozorovatelů. Právě simultánní pozorování téhož zorného pole po-



Obr. 1. Skupina vizuálních pozorovatelů vybavená tankistickým interkomem. Vpravo v pozadí jsou konstrukce kruhů, jež pozorovatelům omezují zorné pole se středem v zenitu.

zorovateli přináší statisticky spolehlivější údaje o frekvencích meteorů.

Během let se ovšem jak program, tak i organizace a finanční zabezpečení expedic stále zlepšovaly. V prvních letech jsme byli odkázáni výhradně na příspěvky jednotlivých lidových hvězdáren, a to zejména brněnské a plzeňské, avšak později se postaral o mnohem velkorysejší financování akcí Osvětový ústav v Praze, který byl ve funkci organizátora vystřídán Čs. astronomickou společností při ČSAV. Od r. 1962 je hlavním spolupořadatelem Astronomický ústav ČSAV, takže expedicím jsou ukládány úkoly, vyplývající přímo z potřeb naší největší profesionální hvězdárny. Zpočátku se expedice konaly v Beskydech, ale když se ukázalo, že jde o oblast klimaticky dost nevýhodnou, přestěhoval se hlavní stan expedic na Slovensko, do pohoří Povážský Inovec, kde jsme měli v minulých letech skutečně štěstí na dobré počasí.

První expedice se věnovaly převážně vizuálnímu sledování meteorů, jehož metodika byla změněna proti dřívějšímu tak, že jsme se nesnažili pokrýt celou oblohu, ale že vymezujeme stejné zorné pole pro celou skupinu. Dr. Kvíz odvodil postup, jak potom z pozorování stanovit skutečný počet meteorů jednotlivých hvězdných tříd a tím i průběh luminozitní funkce meteorů. Vzájemné ovlivňování pozorovatelů bylo potlačeno zavedením „krmítek“ — zapisovacích stolků se signálními světly a tastry pro každého pozorovatele. I samotné zapisovací stolky prodě-

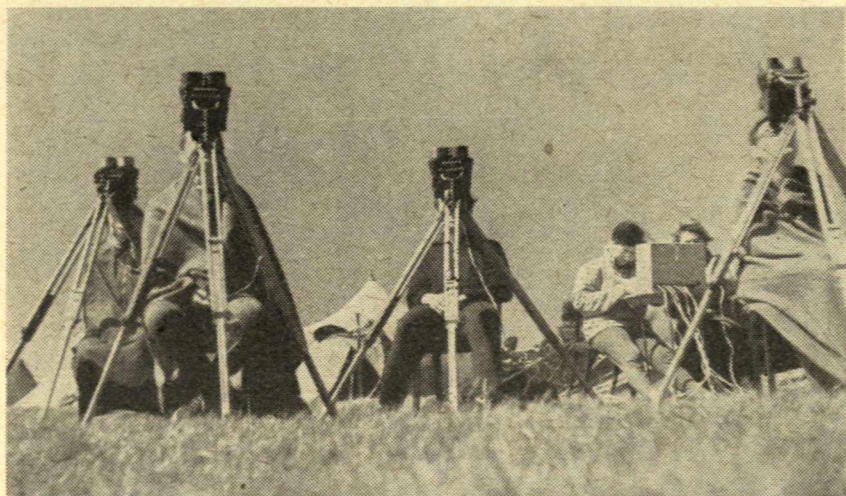


Obr. 2. Skupina pozorovatelů s binary 10X80, sledující oblast severního pólu. Tastry pozorovatelů jsou připojeny k zapisovacímu stolku (vzadu uprostřed).

laly svůj vývoj, od prvního třebečského „modelu“ až po komfortní agregáty úpické hvězdárny, osazené relátky a tranzistory, umožňující simultánní zápis až pro 32 pozorovatelů a doplněné „interkomem“: pozorovatelé mají tankistické kukly se sluchátky s hrdelem mikrofonem, takže vzájemné ovlivňování pozorovatelů je zcela vyloučeno (viz obr. 1).

Hned v začátcích expedic jsme zjistili, že je důležité vytvářet co možná homogenní skupiny pozorovatelů, ať už se to týká kvality jejich zraku, pozornosti nebo pozorovatelské praxe. Dlouho jsme se museli spolehnout na nepřímé úsudky, získané vždy dodatečně rozбором výsledků expedice. Teprve v poslední době jsme přešli k objektivnějším laboratorním testům, jež byly ostatně nezbytnou součástí některých specializovaných programů.

Tak např. v r. 1963 byla na Bezovci zřízena polní laboratoř, v níž byl předem zjišťován průběh barevné citlivosti oka pro jednotlivé pozorovatele v podmínkách nočního vidění. Podle toho jsme mohli účelně zorganizovat pozorování meteorů barevnými filtry. V r. 1964 se nám osvědčilo přenosné zařízení pro umělé meteory (Kvíz), jež umožnilo stanovit nejen pozornost pozorovatele, ale i věrohodnost údajů, které u meteorů zaznamenáváme. Na poslední expedici v r. 1965 byl dokonce přítomen odborník-psycholog, jenž zkoumal kvalitu pozorovatelů psychofyzickými testy a zabýval se i sociometrií expedice. Dosažené výsledky jsou nejen výtečnou pomůckou pro posouzení objektivnosti po-



Obr. 3. Pozorování v zenitu, byť i se zalomenými okuličky dělostřeleckých binarů, je velmi namáhavé — usnadňuje se tak však podstatně redukce pozorování.

zorování, ale slouží i pro fyziologický výzkum vlastností zraku. Zejména byly získány zajímavé závislosti kvalit zraku na věku testovaných osob.

Jak se rozšiřoval počet zájemců o pozorování meteorů, bylo možné vůbec zvýšit nároky na účastníky expedic. Dnes je vybíráme nejen na základě výsledků z předchozích expedic, ale i podle toho, jak se během roku zúčastňují práce a pozorování ve svých domovských pozorovatelských skupinách. Nejvíce nám však při výběru pomáhají pravidelné letní expedice lidové hvězdárny v Úpici, kam se přesunul výcvik nových pozorovatelů, zkoušení nových pozorovacích metod a pozorovacích pomůcek. Odtud pravidelně získáváme nejmladší směnu celostátních expedic, abychom se vyhnuli jinak obvyklému generačnímu problému.

Meteorické expedice se u nás stabilizovaly v době, která je v meteorické profesionální astronomii charakterizována širokým použitím objektivnějších metod: dvoustaničními fotografickými programy, radiolokací meteorů a pokusně i fotoelektrickou a televizní registrací meteorů. To přirozeně odsouvá vizuální pozorování ze středu zájmu, a tak jsme musili s tím počítat při zaměření dalších expedic. Víme totiž, že objektivní metody nemohou vizuální pozorování zatím úplně nahradit. Fotografie je omezena na meteory do 3^m — 4^m a radiolokátory zase neposkytují dostatečně spolehlivé údaje o magnitudách, případně i poloze a směru letu meteoru. Při určení radarové frekvence meteorů se citelně uplatňují výběrové efekty, takže statistické výsledky lze obtížně interpretovat a uvést v soulad s vizuálními i fotografickými údaji.

Z toho jsme vycházeli, když jsme se v průběhu doby stále výrazněji orientovali na slabé, teleskopické meteory. Velkou výhodou byl nejen kádr zkušených pozorovatelů, ale i dostatek vhodných přístrojů pro



Obr. 4. Osmičlenná skupina s binary 12×60, pozorující v zenitu.

teleskopické pozorování meteorů v majetku lidových hvězdáren či kroužků. Binokulární dalekohledy se zalomeným okulárem typu Somet 25×100 a zejména tzv. dělostřelecké binary 10×80 se zorným polem přes 7° se velmi osvědčily při pozorování slabých meteorů, a tak na posledních expedicích bývá v provozu kolem 30 přístrojů těchto typů.

K tomu, aby pozorování dalekohledy dalo srovnatelné výsledky, bylo ovšem potřeba vykonat speciální pozorování pro zjištění náhodných i systematických chyb, způsobených omezeným zorným polem přístroje, zvětšením dalekohledu a fyziologickými vlivy. Na expedici v r. 1962 na ondřejovské observatoři byl dokonce učiněn pokus srovnat teleskopická pozorování meteorů s radarovými. Pokus se zdařil jen částečně, a to pro jasné vizuální meteory, zatímco pro teleskopické meteory nepostačoval počet vzájemných koincidencí pro určitější závěry.

Konečným cílem expedicí je přirozeně víc, než stanovit nějaké korekce a studovat rušivé efekty, ovlivňující meteorickou statistiku. Chceme pochopitelně získat přímo údaje o meteorech, a to se v některých směrech podařilo. Měla-li se však opatřit spolehlivá data z vizuálních a teleskopických pozorování, muselo jich být hodně, aby mohla svou vahou soutěžit s ostatními objektivnějšími metodami. Prakticky to znamená, že například „syrové“ výsledky expedice z r. 1964 byly zapsány pomocí čtvrt miliónu číslic! Takové množství dat lze už sotva zvládnout manuálně, a tak bylo třeba přibrat na pomoc děroštitkové stroje, a v některých případech též programovat zdlouhavé výpočty pro rychlé samočinné počítače. Bez moderní výpočetní techniky bychom sotva měli už dnes v rukou konkrétní výsledky, z nichž aspoň o nejzávažnějších se krátce zmíníme.

Celkem na sedmi expedicích byla zjišťována závislost počtu meteorů na jasnosti (luminozitní funkce) a určována směrnice (strmost) této



Obr. 5. Jiná skupina s binary Somet 25 X 100, pozorující rovněž v zenitu.
(Všechny snímky pořídil V. Mlejnek na meteorologické expedici Javorina 1965.)

funkce. Pro sporadické vizuální meteory vychází strmost až kolem 6, pro teleskopické meteory mezi 4 až 5. Strmost funkce pro rojové meteory je ve shodě s výsledky jiných autorů nižší: 2,6—2,8 pro Geminidy a 3,5 pro Perseidy. Z pozorování pak vychází, že pozorovatel spatří v letním období v oblasti jednoho čtverečního stupně oblohy v zenitu meteor 3^m každých 500 hodin pozorování a meteor 8^m každých 21 minut, pokud není v činnosti význačný meteorický roj.

K nejúspěšnějším programům expedicí v letech 1958—60 patřilo určování atmosférických drah teleskopických meteorů pozorováním ze dvou či více stanic. Ačkoliv je redukce výsledků zdlouhavá, byly již publikovány údaje o 150 meteorech. Výšky slabých meteorů se pohybují mezi 100 až 80 km nad Zemí ve shodě s teorií. Na rozdíl od dřívějších sovětských pozorování nebyly zjištěny slabé meteory pod hladinou 60 km — příčina tkví zřejmě v příliš krátké základně, užívané prof. Astapovičem, což způsobuje značné chyby (viz ŘH 4/1962, str. 70).

V r. 1963 jsme se na návrh dr. Ceplechy zabývali rozložením záření slabých meteorů ve vybraných úsecích spektra, tedy jakýmiisí barevnými indexy meteorů. Pozorování potvrdila Ceplechovu teorii o červenání meteorů s klesající jasností a poprvé byl určen poměr absolutních toků energie slabých meteorů v červeném, modrém a integrálním světle, a to 1:2,7:5,8.

Nechceme v tomto přehledu postihnout všechno (zájemce odkazujeme na článek „Deset let meteorických expedicí“, který vyšel v Kosmických rozhledech 1/1966) a spokojíme se zjištěním, že za deset let od první expedice bylo uveřejněno dvacet prací autorů Kohoutka, Kvíze, Grygara, Mikuška, Kvízové a Ceplechy, jež se opíraly o pozorování

z expedicí nebo byly teoretickým podkladem zpracování. Za tu dobu prošlo expedicemi několik set pozorovatelů z celé republiky, kteří se přirozeně (naštěstí!) nestali astronomy z povolání, ale jimž účast na expedicích dala nejen možnost aktivně pěstovat svého koníčka, ale též pomohla orientovat se v metodách zpracování fyzikálních měření, v matematické statistice — a to se vůbec nezmiňujeme o tom, jak záračný kolektiv se aspoň na několika expedicích podařilo vytvořit. Mnozí ze starších účastníků mezitím absolvovali universitu či techniku a setkáváme se s nimi — kvalifikovanými odborníky — v mnoha závodech a výzkumných ústavech po celé republice. A to, že jeden z nich je režisérem divadla poezie, není možná náhoda, jak by vám potvrdili ti z účastníků, kteří zažili na expedicích období špatného počasí, vyplněné originálními kulturními i zábavnými programy.

Na všechny, dnes již mnohdy anonymní spolupracovníky jsme mysleli, když jsme psali tento článek jako připomínku jejich obětavosti, vytrvalosti a pečlivosti při pozorování i při redukcích bohatého materiálu. Bez nich by se expedice nemohly uskutečnit a dosáhnout takového rozkvetu stejně jako bez pomoci mnoha lidových hvězdáren (především brněnské a úpické, ale též hvězdáren v dalších městech: Plzni, Hradci Králové, Veselí n. M., Hlohovci, Valašském Meziříčí, Prešově aj.) a již dříve jmenovaných centrálních institucí.

Neformální spolupráce a elán meteorářů-amatérů nakonec přináší expedicím i mezinárodní ohlas. O výsledky expedicí i způsob organizace a výběru účastníků se v poslední době zajímá sovětská organizace VAGO i Francouzská astronomická společnost; expedice byly příznivě hodnoceny nynějším předsedou 22. komise Mezinárodní astronomické unie prof. P. Millmanem z Kanady i prof. I. S. Astapovičem ze SSSR a před několika lety se o výsledcích expedicí hovořilo i na meteorickém sympoziu v americké Cambridgi. To vše, zdá se, nasvědčuje tomu, že budoucnost meteorických expedicí může být ještě úspěšnější než jejich minulost.

Pavel Příhoda:

OSVĚTLENÍ MĚSÍČNÍCH ÚTVARŮ A DESKRIPTIVNÍ GEOMETRIE

Studiem stínů, vržených měsíčními útvary, získáváme poznatky o reliéfu Měsíce. Je to zatím jediný běžně používaný způsob. V tomto článku se budeme zabývat osvětlením a stíny především za použití deskriptivní geometrie. Ta rozeznává dva druhy osvětlení:

- a) *centrální* — paprsky vycházejí z bodového nepřímého vzdáleného zdroje,
- b) *rovnoběžné* — zdroj je nekonečně vzdálený. Sem patří prakticky i osvětlení měsíčního povrchu.

Pro studium stínů měsíčních útvarů je důležité znát směr slunečních paprsků. Jde-li o malou část měsíčního povrchu, již můžeme považovat za vodorovnou rovinu (π), určíme k této rovině směr paprsku s třeba

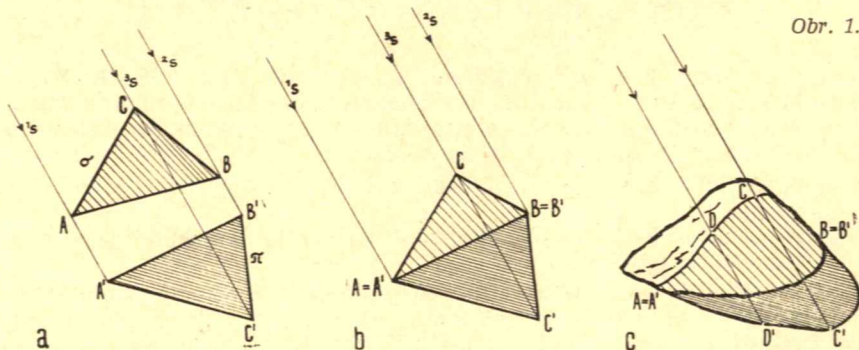
pomocí půdorysu paprsku s_1 a paprsku sklopeného $[s]$. s_1 a $[s]$ svírá úhel α , který nazveme úhlem sklonu slunečních paprsků — abychom ho odlišili od úhlu dopadu, měřeného od kolmice. Na povrchu Měsíce je úhel sklonu slunečních paprsků rovný úhlové vzdálenosti bodu od měsíčního terminátoru, měřené po hlavní kružnici procházející subso-lárním bodem. Stín, který vzniká těmito rovnoběžnými paprsky, dělíme na *stín vlastní* a *stín vržený*. Ku příkladu na paprsku $1s$ bude ležet bod A . Tam, kde paprsek $1s$ protíná rovinu ρ , je bod A' , který nazveme *vrženým stínem bodu A* na rovinu ρ .

Uvedme ještě jeden jednoduchý příklad, jímž vyložíme pojmy, jež budeme používat a objasníme některé vztahy. Mějme tři paprsky $1s, 2s, 3s$, a na nich body A, B, C , jež určují rovinu σ a omezují trojúhelníkovou plošku. Tato ploška je z jedné strany osvětlena, na druhé zastíněna. Tomuto stínu říkáme *vlastní stín*. Strany trojúhelníka ABC určují tak zvanou *mez vlastního stínu* (viz obr. 1a).

Tam, kde paprsky $1s, 2s, 3s$ protínají rovinu π , jsou jejich vržené stíny na π — A', B', C' , které určují trojúhelníkovou plošku, zvanou *vržený stín* trojúhelníku ABC (na rovinu π) a strany trojúhelníku $A'B'C'$ určují *mez vrženého stínu* (na rovinu π). Uvědomme si, že třeba úsečka $A'B'$ je vrženým stínem úsečky AB a že totéž platí i pro ostatní strany — úsečky. Nepřípadně nám pak nijak hroznou větička, že „mez vrženého stínu je vrženým stínem meze vlastního stínu“. Užitečné může ještě být, uvědomíme-li si zcela zřejmý vztah, že dvojice přímek $AB - A'B'$, respektive $BC - B'C'$, $CA - C'A'$ se protínají v průsečnici rovin σ a π a že jsou tedy v takzvaném afinním vztahu. Vlastní a vržený stín se mohou dotýkat (viz obr. 1b), na povrchu Měsíce vlastně jiný případ nenastává. Plochy zastíněné vlastním a vrženým stínem nemusí být ovšem rovinami, ale mohou to být plochy zcela obecné. To je také případ měsíčního povrchu (obráz. 1c).

Je poučné zkonstruovat stíny pro různé idealizované profily „měsíčních útvarů“ a sledovat vztah průběhu stínu a sklonu svahu na těchto profilech. Tyto stíny se konstruují různými postupy, jejichž popis by nás zavedl do přílišných podrobností. Vyjděme od stínu „kopce“ tvaru rotačního kužele (viz obr. 2). Vrchol kužele V , zobrazený půdorysem V_1

Obr. 1.



a narysem V_2 , vrhá stín V' a tečny $\overline{AV'}$, $\overline{BV'}$, vedené od V' k podstavě, představují mez vrženého stínu a tedy vržený stín přímek AV , BV , jež jsou mezi vlastního stínu. Mez vlastního a vrženého stínu se ztotožňuje na části kruhové základny. Na kuželi si odvodíme užitečný vztah platný pro mez vlastního stínu rotačních těles. Jde o vztah mezi sklonem svahu a sklonem paprsků v závislosti na úhlu ξ , což je v půdoryse úhel mezi přímkami a_1 a b_1 , resp. b'_1 . Tyto přímky leží v půdorysně π ; a jde bodem O kolmo na s_1 ; b resp. b' je spojnice O a bodů meze vlastního stínu A , resp. B . Tento vztah neplatí jen pro kužel, ale i pro jiná rotační tělesa, kde si můžeme představit pro danou vrstevnici dotkový kužel, jehož sklon je pro danou vrstevnici týž, jako sklon plochy rotačního tělesa. Platí

$$v = d \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

$$v = r \cdot \operatorname{tg} \beta$$

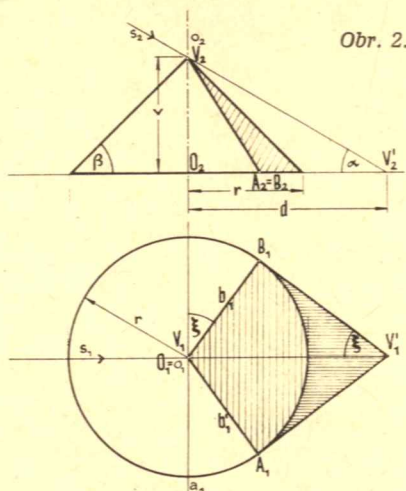
kde v je výška kužele, β sklon pláště kužele, r je poloměr podstavy, d vzdálenost OV' , α úhel sklonu slunečních paprsků. Dále

$$d \cdot \operatorname{tg} \alpha = r \cdot \operatorname{tg} \beta$$

$$\frac{r}{d} = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \beta}$$

Poměr označíme $\sin \xi$

$$\sin \xi = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \beta}$$

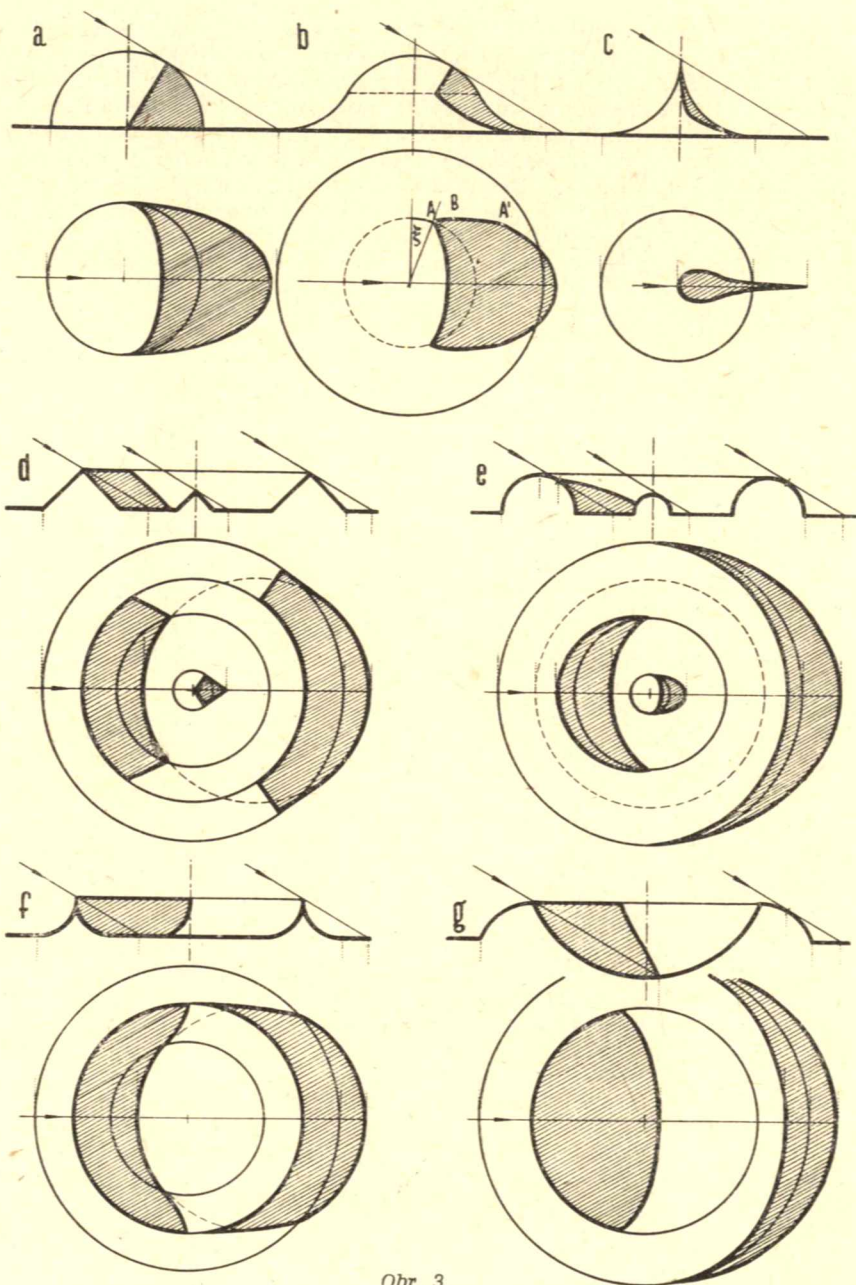


Obr. 2.

Na obrázku 3 je stín dalších „kopců“ a „kráterů“. Obr. 3a ukazuje osvětlení polokoule zobrazené v náryse a půdoryse. Mez vlastního stínu je půlkružnice, promítající se v půdoryse jako půlelipsa a v náryse jako úsečka. Tato půlkružnice vrhá půleliptický stín na půdorysnu π . Nejvyšší bod, vrhající stín, není zde ovšem vrcholem, což musíme brát v úvahu při stanovení výšky takovýchto vypuklých útvarů. Stín je souměrný kolem svislé roviny proložené osou.

Obr. 3b znázorňuje útvar zčásti podobný měsíčním kupám. Nahoře je kulový vrchlík a tedy mez vlastního stínu probíhá až k jeho hranici u čárkované vrstevnice jako u koule. Spodní část má jen malý úsek vlastního stínu AB , pak už jde o stín vržený. U A' se stín lomí a odtud pokračuje vržený stín kulového vrchlíku, napřed vržený na těleso a poté na půdorysnu. Ověříme si, že např. pro A ($\alpha = 30^\circ$; $\beta = 60^\circ$) $\sin \xi = \operatorname{tg} 30^\circ / \operatorname{tg} 60^\circ = 0,333$; $\xi = 19^\circ,5$. Na obr. 3c je vyduté rotační těleso. Vydutá tělesa mají vždy užší vlastní a tedy i vržený stín než vypuklá.

„Kráter“ na obrázku 3d v řezu a půdorysu je složen z částí pláště kuželů o sklonu 45° . Mez vlastního stínu vnějšího i vnitřního valu pro-



Obr. 3.

bodů meze stínu se určí densitometrem. U zvlášť jemných detailů, kde bodů na stínu stanovíme málo, je nejvýhodnější proměření vláknovým pozičním mikrometrem (vizuálně).

Od jediného bodu na mezi vlastního stínu můžeme získat řadu výškových bodů v jeho okolí. Takový případ nastává u měsíčního kráteru, kde vrhá hřbet valu stín na útvary uvnitř. Pro týž bod A lze pak stanovit podstatnou část profilu kráteru, známe-li sklon slunečních paprsků α , půdorysnou vzdálenost AA^I , resp. AA^{II} až AA^n . Výškové rozdíly bodů vrženého stínu vztáhneme pak ovšem na bod A. Tento způsob má nevýhodu, že musíme mít řadu pozorování pro jediný profil (viz obr. 5).

Pro některé krátery může sestrojit přibližný profil z jediného fotografického snímku. Použijeme přitom tyto zjednodušující předpoklady:

- a) povrch kráteru budeme považovat za rotační plochu, vzniklou otáčením profilu kolem svislé osy, jež ovšem prochází středem kráteru; odtud vyplývá:
- b) řezy libovolnými rovinami jdoucími osou jsou totožné,
- c) vrcholek valu je kružnice, jejíž všechny body mají stejnou výšku.

Postup stanovení profilu je (viz obraz 6):

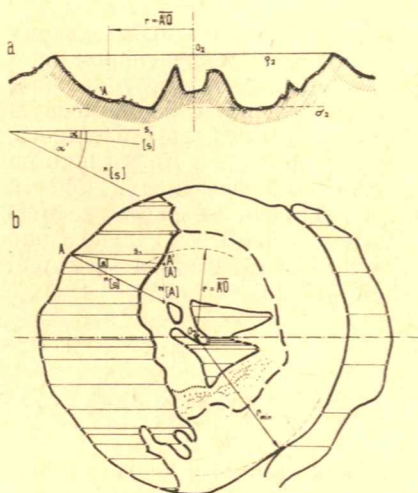
1. na půdorysu kráteru zvolíme vhodně řadu dvojic bodů — bod na mezi vlastního stínu a jeho vržený stín na mezi vrženého stínu; značení $A - A' B - B', \dots$

2. zjistíme rozdíly výšek bodů $A - A' \dots$ pomocí s_1 a $[s]$. Chceme-li zobrazit profil s n -násobným převýšením, pak zvětšíme n -krát úsečku $A'[A]$, čímž získáme bod $^n[A]$ a spojnice $A - ^n[A]$ určí sklopený směr paprsku $^n[s]$ po převýšení; s_1 a $^n[s]$ svírají úhel $\alpha' = n \cdot \text{tg } \alpha$. Tento úhel je vhodné zakreslit stranou a rozdíly výšek na něm vynášet. Teď již můžeme začít konstruovat svislý řez rovinou jdoucí středem kráteru. Vyznačíme jako ρ_2 (viz obr. 6) rovinu ρ , která prochází hřebenem valu a je kolmá na osu o . Uvědomíme si, že určitý bod meze vrženého stínu (např. A') určuje vodorovnou rovinu, kolmou na svislou osu o jdoucí středem kráteru a že tato rovina protíná povrch kráteru v kružnici — což vyplývá z uvedených předpokladů. Poloměr této kružnice $r = \overline{AO}$ na řezu určuje vzdálenost bodu A' od osy o a délka úsečky $A' ^n[A]$ pak převýšenou výšku bodu řezu pod rovinou ρ . Vyjdou tak dva body řezu, souměrné k ose o : $^1A, ^2A$. Podobně vynášíme ostatní body. Stín se nám dělí na dvě poloviny souměrné kolem roviny určené půdorysem paprsku s_1 jdoucím o a osou o . Tyto dvě poloviny budou však souměrné jen v ideálních případech. U skutečných, třebaže pravidelných kráterů, se budou lišit. A tak se bude lišit i řez zkonstruovaný z prvé i druhé — souměrné — poloviny stínu. Prakticky se ukazuje, že rozdíly i u dosti nepravidelných kráterů nejsou velké.

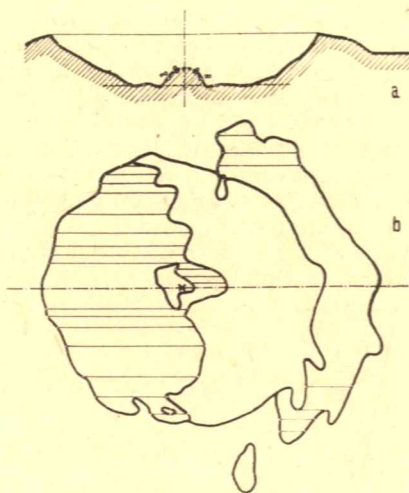
Řez můžeme vyznačit dvojím způsobem:

1. Použijeme prvé poloviny půdorysu stínu pro konstrukci části řezu, např. nalevo od osy o_2 a druhé poloviny půdorysu stínu pro konstrukci opačné strany řezu od osy o_2 . Vznikne řez „mírně nesouměrný“. Tento způsob je použit na obraze 6 i 7.

2. Použijeme obou polovin půdorysu stínu pro levou i pravou stranu řezu od osy o_2 . Tak dostaneme pro určitou vzdálenost od osy o vždy dvě



Obr. 6: a — řez kráteru Theophillus, b — schematizovaný půdorys téhož kráteru podle fotografie.



Obr. 7. Řez kráteru Bullialdus, konstruovaný podle schematizovaného půdorysu, pořizeného z fotografie.

dvojice bodů souměrných k o_2 a vezmeme průměr. Vznikne souměrný řez, jakýsi průměrný profil kráteru.

Na obraze 6 uvádíme konkrétní případ konstrukce profilu kráteru Theophillus. Stín vnitřního valu byl konstruován vztažením na rovinu ρ , jdoucí hřbetem valu. Stín středového vrcholku je vynesena vztažením na rovinu σ , jdoucí rovnou částí dna kráteru. Vnitřní val je vydutý — to je běžné i u jiných kráterů — a proto zpravidla všechny body na mezi vlastního stínu jsou na vrcholu valu, což je důležité pro naši konstrukci. Vnější val bývá naopak zase vypuklý, jako je i v případě Theophilla, takže poblíž bodů, kde se stýkají meze stínu vrženého a vlastního, jsou body na mezi stínu vlastního níž, než je hřbet valu. Tento úsek stínu nám nedovolí konstruovat přesně profil kráteru za pomoci uvedeného způsobu, ale můžeme stanovit sklon svahu pro různé body pomocí vztahu odvozeného pro kužel. Theophillus je restituován (viz článek Z. Kvíže v Říši hvězd 6/1964). Převýšení řezu je pětinasobné. Jako střed bylo zvoleno těžiště čáry určující hřbet valu a tímto bodem tedy prochází osa o . Protože se kráter dosti odlišuje od kruhového tvaru, byla stanovena minimální vzdálenost hřbetu od osy $o = r_{\min}$ a body meze vrženého stínu byly graficky převedeny na tuto vzdálenost tak, aby poměr jejich půdorysných vzdáleností od osy o_1 a od vrcholku valu se nezměnil.

Popsaný způsob je použit na obraze 7 ke konstrukci řezu kráteru Bullialdus (7a) z půdorysu (7b) podle fotografie ($n = 10$). Stejným způsobem jsou konečně konstruovány i profily kráterů ze snímků Rangeru VIII v Říši hvězd 6/1965 (str. 108).

Snad by mohl někdo namítnout, že nejde u těchto profilů o žádný konkrétní řez svislou rovinou a že zde jde o jakousi neoprávněnou kompilaci částí řezů různými rovinami. To je jen částečně pravda, neboť řezy získané tímto jednoduchým grafickým postupem se skutečným řezům velmi blíží a dávají nám ponětí o charakteru celého kráteru, protože v prvním přiblížení skutečně můžeme na krátery hledět jako na rotační plochy a pak je uvedený postup plně oprávněný. Hodí se k němu však krátery pravidelnější a na snímcích, kde stín prochází přibližně středem kráteru. Konečně leckdy — jako v případě sond Ranger — máme k dispozici snímek z jediného osvětlení a sestrojení profilů je velmi poučné.

Bohumil Maleček:

KONFERENCE O VÝUCE ASTRONOMII

Katedra fyziky pedagogické fakulty v Plzni spolu s lidovou hvězdárnou v Rokycanech uspořádaly ve dnech 21. až 24. září 1965 v ústavu pedagogické fakulty v Plzni první celostátní konferenci o vyučování astronomii na všech typech našich škol.

Konference se zúčastnili přední vědečtí pracovníci z oboru astronomie, pedagogové z vysokých a středních škol a pracovníci některých lidových hvězdáren a planetárií. Přítomna byla rovněž delegace pedagogů a astronomických pracovníků z Německé demokratické republiky a z Polské lidové republiky.

V první den jednání přednášel prof. dr. Antonín Bělař o světovém názoru při vyučování astronomii na základních devítiletých a středních všeobecně vzdělávacích školách. Moderními otázkami astronomie se zabývali ve svých referátech dr. CSc. Vojtěch Letfus, — plasma ve vesmíru — a CSc. Jiří Grygar — nestabilní děje ve vesmíru. Na závěr prvního dne konference navštívili účastníci plzeňské planetárium, kde se seznámili s jeho činností.

Druhý den referoval doc. dr. Vladimír Vanýsek o současném stavu výuky astronomii na vysokých školách v ČSSR. Doc. Jiří Kůst přednášel o použití sférické trigonometrie v astronomii. S příspěvkem o vyučování astronomii v NDR vystoupil Wolf Thalmann z pedagogického institutu v Güstrow, polští hosté Mgr. Maria Panków hovořila o zařazení astronautiky do vyučování astronomii a dr. Josef Salabun o astronomických olympiádách pro školní mládež v Polsku. Jaromír Široký, promován fyzik, nastínil rozsah výuky astronomie na universitě Palackého v Olomouci a demonstroval některé učební pomůcky. Jaroslav Brejcha předvedl některá zařízení pro názornou výuku na školách. Milan Vonásek, promován pedagog, seznámil přítomné se zkušenostmi lidové hvězdárny v Rokycanech ve výchově školní mládeže v rámci školní výuky i v mimoškolní činnosti mládeže v oboru astronomie. Těž den odjeli účastníci konference autokary na lidovou hvězdárnu do Rokycan, kde se seznámili s jejím zařízením.

Třetí den konference byl zaměřen na technické, fyzikální a biologické problémy astronautiky a na možnosti výchovného využití astronautiky

ve vyučovacím procesu na ZDŠ a SVVŠ. Inž. Milan Ledvina seznámil přítomné se současným stavem raketové techniky a s jejím rozvojem v příštích letech. Plk. MUDr. CSc. Josef Dvořák, přednášel o problémech kosmické biologie, odborný asistent Jiří Marek ukázal na možnosti některých řešení astronautických příkladů na SVVŠ.

Čtvrtý den byl rekreační, autokarem navštívila většina účastníků konference Šumavu. Bylo to vhodné řešení ze strany pořadatelů, neboť účastníci měli dostatek možností se blíže seznámit a prohodit různé problémy.

Na závěr konference bylo vypracováno usnesení, ve kterém byl konstatován neutěšený stav výuky oborů, který je v současné době středem zájmu celé světové veřejnosti — astronomie, astrofyziky, kosmonautiky, kosmogonie i kosmologie. Plénem konference se jednomyslně rozhodlo podat ideologickému oddělení ÚV KSČ, ministerstvu a poverenictvu školství a kultury, kolegiu astronomie, geofyziky, geodézie a meteorologie ČSAV, Československé astronomické společnosti při ČSAV, Jednotě čs. matematiků a fyziků při ČSAV, Výzkumnému ústavu pedagogickému a Ústavu pro učitelské vzdělání na Karlově universitě doporučení, která by vedla ke zkvalitnění a prohloubení výuky astronomie na našich školách.

Kromě doporučení, týkajících se rozšíření a zkvalitnění výuky jmenovaným oborům na ZDŠ, SVVŠ, učňovských a středních odborných školách, navrhuje se zachovat minimálně dosavadní rozsah na vysokých školách univerzitního typu pro výchovu pedagogů a věnovat náležitou pozornost výběrovým přednáškám za účelem možnosti získání potřebných znalostí astronomie a astrofyziky. Na pedagogických fakultách se žádá přidělení většího počtu hodin fyzice spolu s astronomií tak, jako je tomu v jiných sousedních socialistických státech.

Doporučuje se v nejkratší době realizovat postgraduální studium učitelů ZDŠ a SVVŠ z fyziky a přednostně do tohoto studia zařadit astronomii a astrofyziku.

Doporučení konference se významně dotýká lidových hvězdáren a planetárií. Obě tato zařízení mohou být velkou pomocí školám při výuce astronomie i astronautiky. Celkem nákladná a speciální astronomická zařízení nemohou být pořizována pro jednotlivé školy. Spolupráce škol s lidovými hvězdárnami a planetárii je dosud dobrovolná a bylo by účelné, aby mezi školou a lidovými hvězdárnami byl vytvořen bližší kontakt ke snadšímu uskutečňování výchovné práce mezi mládeží. Kromě vybavení lidových hvězdáren je zde i bezpodmínečně nutný požadavek na vysokoškolskou kvalifikaci odborných pracovníků lidových hvězdáren. Tito pracovníci by měli být podrobně obeznámeni s osnovami všech typů škol, měli by doplňovat výuku astronomie na školách především názornou výukou v planetáriích a praktickými cvičeními na hvězdárnách. Lidové hvězdárny a planetária jsou stále organizačně více připojovány ke kultuře než ke školství. V tom je třeba vidět objektivní překážky pro úzkou spolupráci se školami. Některým lidovým hvězdárnám a planetáriím se práce se školami daří — je to však jen důsledek dobrovolnosti a zájmu ze strany učitelů, někdy i pracovníků lidových hvězdáren. Dobrovolnost by měla být nahrazena povinností. Vedlo by to i k plánovitému a rozumnému budování lidových hvězdáren, jejich

vybavování přístroji i personálnímu obsazení. Příznějme si, že takový program spolupráce lidových hvězdáren a škol by mohl vést k určité typizaci lidových hvězdáren, podle jejich polohy a významu. Nerostly by lidové hvězdárny živelně a bez cíle. Současný stav lidových hvězdáren by však vyžadoval maximální úsilí, aby všechny již vybudované lidové hvězdárny především systematicky a plně v rozsahu školních osnov byly schopné plnit pomoc školám — hlavně ZDS a SVVŠ.

Dalším bodem doporučení je výroba astronomických učebních pomůcek. I zde by mohly lidové hvězdárny udělat velký kus záslužné práce.

Doporučuje se též uvážení možností pravidelného pořádání astronomických olympiád po polském vzoru. Nemalou důležitost hraje i těsný kontakt krajských a okresních pedagogických ústavů s lidovými hvězdárnami. Lidové hvězdárny by mohly mnoho pomoci při doškolení učitelů.

Konference v Plzni přinesla mnoho námětů. Bude záležet na všech zainteresovaných, jak intenzivně je budou plnit a prosazovat. Příští konference by se měla uskutečnit nejpозději do tří let v Olomouci.

80 LET ŘEDITELE PEŘINY

Dne 7. března 1966 se dožívá osmdesátí let Jaroslav Peřina, ředitel školy v Poděbradech. Je dlouholetým členem ČAS a nadšeným popularizátorem astronomie. Získal řadu svých žáků pro astronomii a zasloužil se o založení dobře pracujícího astronomického kroužku. Věnoval se s úspěchem optice a sestavování dalekohledů. Přejeme jubilantovi ještě mnoho zdraví a životní pohody.
ký.

Co nového v astronomii

PŘIPRAVUJE SE POZOROVÁNÍ SATURNOVÝCH PRSTENCŮ

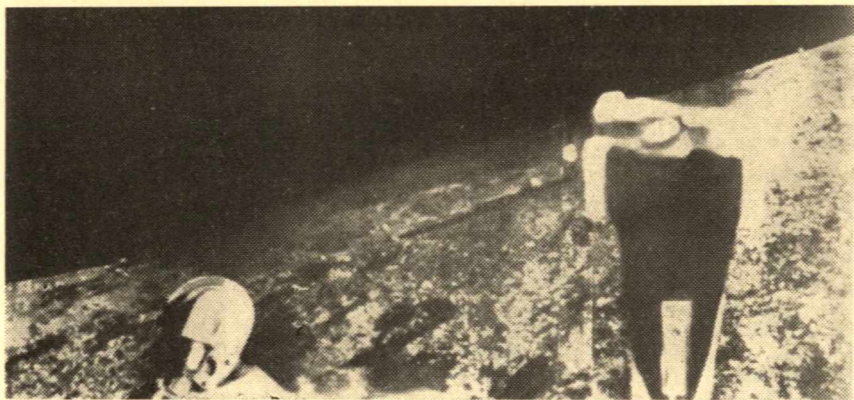
Moskevský astrofyzik Mar Bobrov adresoval před časem hvězdářům celého světa výzvu, aby organizovali světové hlídkování a pozorování Saturna ve dnech, kdy je očekáván vzácný přírodní úkaz — zmizení Saturnova prstence. Třebaže k tomuto jevu dochází dvakrát do roka v období každých třiceti let, nepodařilo se dosud lidem přesněji sledovat celý tento úkaz. Proto tajemství Saturnova prstence zůstalo podnes částečně tajemstvím. Zmíněný autor míní, že bychom spojenými silami mohli výtečně využít faktu, že v r. 1966 dojde k výjimečným třem zmizením Saturnova prstence (začátkem dubna, v říjnu a v prosinci). Až prstenec zmizí, bude podle jeho mínění možno odpovědět na otázku, jak je silný tento útvar kolem planety. Před několika lety uveřejnil

americký astrofyzik Franklin hypotézu, že prstenec není tlustší než několik centimetrů. Bobrov naproti tomu je toho názoru, že je tlustý alespoň jeden kilometr. Zároveň doufá, že by pak bvlo možno odpovědět na otázku, zda jsou nad prstenci nějaké plyny. Autor také uvažuje, že se dnes tři vědné obory zajímají o Saturnův prstenec. Jsou to kosmogonie, nebeská mechanika a fyzika planet. Všechny láká tento zvláštní a poměrně blízký model kosmického oblaku. Podobá se prý oněm, z nichž vznikaly planety. Saturnův prstenec je snad jediným důkazem, jaké byly kdysi částice, z nichž vznikly podle mínění některých astrofyziků všechny planety sluneční soustavy. Bude třeba však počkat ještě na 2. duben 1966, kdy podle Bobrova prstenec zmizí. *š*

LUNA 9

V odpoledních hodinách 31. ledna našeho času startovala v Sovětském svazu další — v pořadí již devátá — sonda směrem k Měsíci. I když nebyly uveřejněny žádné podrobnosti, bylo možno soudit, že jde o další pokus o měkké přistání. A jak je všeobecně známo, poslední pokus dopadl úspěšně. Dne 3. února v 19 hod. 45 min. přistála Luna 9 o váze 1,6 tuny v oblasti Oc. Procellarum, západně od kráterů Reiner a Marius. Doba od zapnutí brzdících motorů k dopadu sondy na měsíční povrch trvala 48 vteřin a během této doby byla snížena rychlost stanice z 2,6 km/sek. na asi 3–5 m/sek. (Při posledním pokusu v Lunou 8 byla přistávací rychlost asi 10 m/sek., sonda dopad nepřezila.) Na Luně 9 byl vysílač, pracující na kmito-

čtu 183,538 MHz na povely ze Země. K prvnímu rádiovému spojení po přistání došlo v noci 3./4. února a trvalo asi 15 minut. Vysílač předával na Zemi různé informace, mezi jiným i snímky měsíčního povrchu, z nichž některé přinesl již náš tisk. Luna 9 představuje velký technický úspěch, který povede k výzkumu Měsíce přístroji a metodami, používanými na Zemi. Velký význam má pro budoucnost i ta skutečnost, že sonda mohla na měsíčním povrchu vůbec přistát. Svědčí to, že povrchová vrstva Měsíce je dostatečně pevná pro přistání větších kosmických lodí; z toho lze soudit, že prachová vrstva — jejíž existence se všeobecně předpokládá, ale o jejíž tloušťce se dlouho vedou spory — nemůže být silnější než asi 10 cm.



Snímek, vyslaný sondou Luna 9 dne 4. února t. r. ukazuje měsíční povrch na sever od stanice. Při záběru byla kamera skloněna k obzoru, zatím co Slunce bylo na východní straně ve výšce 7° nad obzorem Měsíce. Měsíční povrch je i na tomto snímku nerovný, s prolákladlinami a jednotlivými kameny, roztroušenými kolem sondy. Na obrázku vlevo je zachycena část stanice, obtýl výčnělek má rozměry asi 8 cm. Vpravo je zřetelná další část sondy, jejíž obrysy jsou však neostře pro blízkost u snímací kamery.

K REKTIKACI SNÍMKŮ MĚSÍCE

V únorovém čísle minulého ročníku (Říše hvězd 2/1965, str. 35) byla zmínka o rektifikaci okrajových částí Měsíce. Dnes reprodukuje na první a

druhé str. obálky skupinu kráterů Alphonsa, Arzachela a Alpetragia, jak je vyfotografoval Ranger 7. Jmenované krátery nalézají se blízko 0° seleno-

grafické délky, a proto je ze Země vidíme ve skutečně kruhové podobě. Jedna z komor Rangeru ve výšce 1750 km nad Měsícem měla sklon 40° k jmenované skupině kráterů a obrazově je deformovala do tvaru, jaký mají pro nás ze Země krátery poblíž měsíčního limbu. Budou-li někdy létat

kolem Měsíce orbitální sondy v určitých selenografických šířkách, pak je naděje, že budou získány rozvinuté snímky měsíčních útvarů se stereoskopickými efekty. Takové snímky by měly význam pro poznání skutečného reliéfu a pro volbu vhodných míst pro přistání.

J. Klepešta

VZTAH MEZI PRŮMĚREM KRÁTERU A JEHO HLOUBKOU NA ZÁKLADĚ FOTOGRAFIÍ RANGERU VII

V roce 1949 americký odborník R. B. Baldwin poprvé zjistil, že měsíční krátery, patřící mezi zřejmě nejmladší, se tvarem velmi podobají pozemským meteorickým kráterům a jámám po chemických výbuších. Došel k závěru, že je velmi pravděpodobné, že měsíční krátery byly způsobeny účinkem výbušné energie těsně pod povrchem, tj. velkými meteority, a ne sopečnou činností.

V roce 1963 na základě nových dat revidoval Baldwin původní rovnici, uvádějící v souvislost průměr kráteru a jeho hloubku (od kraje ke dnu)

$$D = 0,0256 d^2 + d + 0,6300,$$

kde D a d jsou logaritmy průměru a hloubky kráteru (ve stopách).

Průměrná rychlost, kterou velké meteority dopadají na Měsíc, je blízká 32 km/s. Při takovéto rychlosti pronikne železo-niklový meteorit do hloubky rovnající se dvojnásobku jeho průměru. Jak teorie, tak pozorování naznačují, že tento údaj je velmi blízký správné hodnotě.

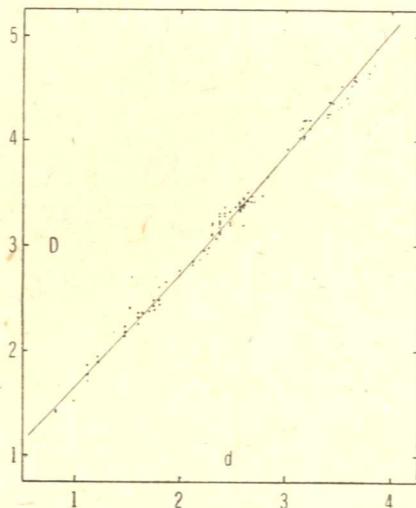
Přesto, že proces, kterým vzniká dopadový kráter, se poněkud liší od procesu, při němž vzniká kráter po výbuchu, vyhovuje tento vztah dobře pro oba případy. Rovnice platí pro nejmenší pokusné explozivní krátery o průměru asi 12 cm, přes rozměry pozemských meteorických kráterů, až po měsíční krátery nejméně 30 km v průměru. Ještě větší měsíční krátery se od uvedeného vztahu postupně odchyľují v tom smyslu, že se postupně stávají mělčí, ale i zde existuje těsná podobnost a souvislost, takže nic nenavědčuje změnám ve způsobu vzniku.

Většina, ale ne všechny autority přijaly uvedený vztah mezi D a d jako

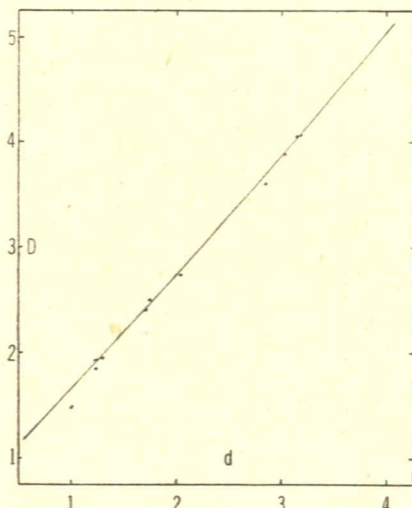
důkaz toho, že měsíční krátery vznikly při dopadu velkých meteoritů. Jedním z kamenů úrazu byla u některých badatelů ta skutečnost, že rozměry měsíčních kráterů a rozměry jam po výbuších se nepřekrývají. Měsíční krátery mohly být měřeny pouze do průměru asi 1,6 km. Pozemské meteorické krátery překrývaly explozivní jámy malých rozměrů a měsíční krátery velkých rozměrů, ale úplnější překrývání by meteoritické teorii přidalo věrohodnosti.

Tento nedostatek byl odstraněn fotografiemi ze sond typu Ranger. Snímky z Rangeru byly analyzovány a výsledky publikovány ve známých 5 mapách (*RLC 1—5*). Baldwin užil údajů z těchto map; výsledek je znázorněn na obr. 1, kde přímkou je znázorněna závislost, daná horní rovnicí. Jak je vidět, rovnice vyhovuje údajům z Rangeru VII. s velkou přesností. Rozsah rozměrů uvedených kráterů je asi od 7 metrů do 42 km v průměru. Pro srovnání uvádí obr. 2 tutéž přímku; jsou na ní vyneseny body ze zjištěných pozemských meteoritických kráterů, jak jsou uvedeny v „*The Measure of the Moon*“ (Chicago 1963). Tyto krátery byly dostatečně prozkoumány, takže známe jejich původní rozměry.

Původně se myslelo, že bude třeba oddělit primární krátery od sekundárních. Baldwin se domnívá, že na základě přesného prozkoumání snímků z Rangeru VII. je možné odlišit oba typy dopadových kráterů až asi do průměru 100 m; pod tento průměr se to však stává stále těžší. Zjistilo se však, že tyto dvě skupiny nemohou být rozlišeny na základě vztahu mezi průměrem a hloubkou. Sekundární krátery



Obr. 1.



Obr. 2.

ry mohou být mělčí, pokud je však tato tendence skutečná, projevuje se jen velmi slabě. Převážná většina měřených objektů jsou krátery primární. Naprostá shoda těchto nových vý-

sledků s dřívějšími vztahy je velmi silným důkazem správnosti meteoriticko-impaktní teorie o původu primárních měsíčních kráterů.

(A] 70, 545, 1965)

JAK DOCHÁZÍ KE SLUNEČNÍM ERUPCÍM?

Erupce jsou nejmohutnějším projevem sluneční činnosti. Jsou nejen zdrojem velmi intenzivního záření — od rádiových vln přes viditelné světlo až po velmi krátkovlnné a pronikavé X-záření, ale vysílají též do meziplanetárního prostoru proudy částic nejrozličnějších energií. Při vhodné poloze erupce na Slunci zasahují tyto proudy částic Země a způsobují řadu poruch v zemské atmosféře a v jejím nejbližším okolí. Poněvadž výskyt erupcí na Slunci tak vlastně určuje fyzikální podmínky v meziplanetárním prostoru a v okolí Země a energetické částice z erupcí znamenají pro zdraví kosmonautů velké nebezpečí, stoupla v posledních letech značně důležitost výzkumu erupcí.

Hlavním cílem současného výzkumu je nalézt na Slunci podmínky, při nichž k výskytu erupcí dochází, a umět vý-

skyt erupcí předpovědět. Dále umět odlišit tzv. protonové erupce, jež jsou zdrojem vysoce energetických částic, od erupcí méně nebezpečných. Tento úkol je velmi obtížný. Všichni víme, s jakými potížemi zápolí naši meteorologové na Zemi při prognózách počasí. A to žijeme přímo v prostředí, ve kterém se naše pozemské počasí vytváří. Slunce je od nás vzdáleno 150 miliónů kilometrů a všechny informace o něm dostáváme jen nepřímo, prostřednictvím různých druhů záření a částic, které ze Slunce přicházejí k Zemi.

Výzkumu slunečních erupcí se již řadu let věnují vědečtí pracovníci slunečního oddělení Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově pod vedením doc. dr. Zdeňka Švestky. V letech 1956 až 1958 postavili v Ondřejově velký sluneční spektrograf, který je speciál-

ně uzpůsoben pro fotografování spekter slunečních erupcí. Spektra více než jednoho sta erupcí, získaná od roku 1958, umožnila poznat řadu fyzikálních vlastností erupcí, jejichž zjištění tvoří první krok k poznání dějů, které erupce na Slunci způsobují. Z profilů vysokých čar Balmerovy série vodíku se podařilo vůbec poprvé stanovit přesnou hodnotu hustoty volných elektronů v erupcích i změnu této důležité fyzikální veličiny během vývoje erupcí. Hustota volných elektronů v erupci je u velkých erupcí více než tisíckrát větší nežli v okolní klidné sluneční atmosféře. Z profilu nízkých čar Balmerovy série se také podařilo stanovit elektronovou teplotu v erupcích, která je u různých erupcí v mezích od 7000 do 10 000° K.

Ukázalo se však také — a to je jeden z nejdůležitějších výsledků Ondřejovské observatoře ve výzkumu Slunce — že erupce nejsou rozsáhlé homogenní oblasti zářícího plynu, nýbrž že jsou tvořeny spleť úzkých, hustých, žhavých vláken, které naše dalekohledy nedokáží rozlišit. Tento objev svědčí o úzké souvislosti mezi tvořením erupcí a rychlými změnami magnetických polí na Slunci a usnadňuje také teoretické vysvětlení celého procesu

erupce. Erupce totiž trvají jen velmi krátkou dobu — několik desítek minut — a nejintenzivnější fáze má trvání jen několik málo minut. Při velké rozloze erupce tak, jak ji vidíme v dalekohledu, bylo prakticky nemožné nalézt proces, který by tak rychle dokázal rozšířit a opět utlumit záření oblasti plynu, přesahující svým objemem rozměry Země. Jestliže dnes víme, že ve skutečnosti nezáří celá tato oblast, nýbrž jen izolovaná vlákna o tloušťce několika desítek kilometrů, lze celý proces mnohem snáze vysvětlit.

Ondřejovští pracovníci přispěli svými pracemi též k problému identifikace protonových erupcí na Zemi. Ukázali, že všechny protonové erupce mají v počátečním stadiu svého vývoje zcela charakteristický tvar, který většinou dovoluje jejich rozpoznání. V současné době studují podrobně rádiové záření protonových erupcí a mají dnes možnost rozpoznat protonovou erupci i podle zvláštních charakteristik rádiového šumu Slunce na decimetrových vlnách. Jsou též spoluníciátory rozsáhlé mezinárodní akce studia protonových erupcí, která má být zahájena v letošním roce.

Bull. ČSAV

LEONIDY V ROCE 1965

V minulém roce byla pozorována mohutná činnost význačného podzimního meteorického deště Leonid, patrně nejvyšší od roku 1932. Na observatoři Smithsonianovy hvězdárny v Maui (Havajské ostrovy) byl roj pozorován dne 16. listopadu 1965 od 14^h30^m do 16^h45^m SEČ. Zpočátku byl hodinový počet meteorů kolem 20, avšak mezi 16^h00^m až 16^h30^m se zvýšil na 120±30. Meteory měly magnitudy od 0^m do -5^m, četné stopy byly viditelné 3—10 vteřin a některé až 30 vteřin. Na stanici ve Woomeře (Austrálie) byla zjištěna mezi 16^h30^m—19^h30^m frekvence 38 meteorů za hodinu; průměrná jasnost létavic byla -3^m. Jasně modrozelené stopy měly délku až 40°. Teoretické maximum činnosti roje mělo nastat

16. listopadu 1965 ve 20^h SEČ. Loňskému pozorování Leonid značně vadil Měsíc krátce po poslední čtvrti, který byl blízko radiantu, i částečně zatažená obloha na obou stanicích. Meteorický roj Leonid je v souvislosti s periodickou kometou Tempel-Tuttle (1366 = 1699 II = 1866 I = 1965i), která má oběžnou dobu 33,36 roku. Ve stejné periodě — 33 roků — bývá pozorována i nejvyšší činnost Leonid a protože poslední takovéto maximum nastalo roku 1933 (tehdy bylo pozorováno 63 meteorů za hodinu), mělo by nastat letos. V letošním roce nastává teoretické maximum 16. listopadu v 1^h SEČ, tedy v příhodnou noční dobu a pozorování nebude vadit ani Měsíc (stáří 4,4 dne).

METEOROLOGICKÉ DRUŽICE ESSA

Ve Spojených státech se začaly využívat meteorologické družice nového typu, nazvané ESSA, jejichž úkolem je shromažďovat pozorovací podklady pro celosvětovou předpověď počasí. Mají válcový tvar, váhu asi 140 kg a mají se pohybovat po polárních drahách. První ze série družic — ESSA 1

— byla úspěšně vypuštěna 3. února t. r.; pohybuje se po kruhové dráze ve vzdálenosti asi 740 km od zemského povrchu. Již během prvních několika dní po vypuštění vysílal satelit řadu zdařilých fotografických snímků. Další družice typu ESSA má být vypuštěna koncem února t. r.

OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V LEDNU 1966

OMA 50 kHz, 8^h; OMA 2500 kHz, 8^h; OLB5 3170 kHz, 8^h; Praha 638 kHz, 12^h SEČ.

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OMA 50	9168	9166	9164	9162	9160	9158	9156	9154	9153	9151	
OMA 2500	9158	9156	9154	9152	9150	9148	9146	9144	9143	9141	
OLB5	9178	9176	9174	9172	9170	9168	9166	9164	9163	9161	
Praha	9163	9161	9159	9157	9155	9153	9151	9149	9148	9146	
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
OMA 50	9148	9145	9143	9141	9139	9138	9137	9135	9133	9130	
OMA 2500	9138	9135	9133	9131	9129	9128	9127	9125	9123	9120	
OLB5	9158	9155	9153	9151	9149	9148	9147	9145	9143	9140	
Praha	9143	9140	9138	9136	9134	9133	9132	9130	9128	9125	
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OMA 50	9127	9125	9123	9121	9119	9117	9115	9113	9111	9109	9107
OMA 2500	9117	9115	9113	9111	9109	9107	9105	9103	9101	9099	9097
OLB5	9137	9135	9133	9131	9129	9127	9125	9123	9121	9119	9117
Praha	9122	9120	9118	9116	9114	9112	9110	9108	9106	9104	9102

Mezinárodní časové ústředí v Paříži vydalo pokyn, aby stanice, které vysílají časové signály v koordinované světové soustavě, změnily od 1. 1. 1966 offset vzhledem k atomovému času z -150.10^{-10} na -300.10^{-10} . Tím má být dosaženo lepšího souhlasu rovnoměrného času koordinovaných vysílání s rotačním časem TU2, jehož rovnoměrnost je porušována nepředvídanými změnami rychlosti rotace Země.

Protože čs. stanice OMA 2500, OMA 50, OLB5 i signál vysílaný Čs. rozhlasem, jsou součástí světové koordinované soustavy, byla u nich provedena příslušná změna offsetu podle uvedeného pokynu. To značí, že od 1. 1. 1966 jsou vysílané kmitočty o 150.10^{-10} nižší než před tímto datem a též chod časových signálů vzhledem k časové soustavě TU2 se zpomalil o 1296 μ s/d. V. Ptáček

Z Československé astronomické společnosti

SEMINÁŘ O VÝZKUMU PROMĚNNÝCH HVĚZD

Dne 4. prosince 1965 uspořádala sekce pro pozorování proměnných hvězd ČAS s brněnskou lidovou hvězdárnou v hotelu Morava v Brně III. celostátní seminář o současném výzkumu proměnných hvězd. Obsah referátů byl obrácen především k otáz-

kám těsných zákrytových dvojhvězd. Po zahájení doc. Obůrkou přednesl ScC. J. Grygar zprávu o stavu výzkumu proměnných hvězd a zprávu z mezinárodního kolokvia v Bamberku. Potom následoval jeho referát o poloze Algolid v $H-R$ diagramu. Referát

dr. CSc. M. Plavce „Příčiny kolísání period zákrytových proměnných“ ukázal velmi dobře smysl práce, do které se začlenili i českoslovenští amatérští pozorovatelé. P. Harmanec ukázal v přednášce o výměně hmoty v těsných dvojhvězdách část problematiky související s vývojem těchto systémů. CSc. M. Vetešník podal zprávu o fotometrii hvězdy CV Cygni, prováděné fotoelektrickým zařízením observatoře brněnské university. Doc. dr. B. Hacar ukázal v přednášce „O hmotách a vzdálenostech některých zákrytových soustav“ na možnosti teoretické práce poměrně jednoduchými prostředky. CSc. L. Kohoutek přednesl pak referát „O proměnnosti centrálních hvězd planetárních mlhovin“ a poukázal i na možnost některých lidových hvězdáren, účastnit se tohoto výzkumu. V. Znojil seznámil účastníky referátem o výsledcích vizuálních pozorování CY Aquarii s možnostmi vyhodnocení vizuálních pozorování k přesnějšímu určení periody proměnnosti. V posledním referátu vložil dr. K. Raušal výsledky fotografického sledování zákrytových proměnných pomocí seriálu snímků o krátkých expozicích a ukázal celkovou problematiku fotografické práce toho druhu. Protože byly používány fotografické komory na kinofilm s teleobjektivem (případně s objektivy o průměru 8 cm), bylo by jistě možné, aby se k této práci přihlásil větší počet hvězdáren.

Jednání bylo uzavřeno tímto usne-

sením o další práci v amatérském výzkumu proměnných hvězd:

1. Dosavadní zaměření pozorovatelské práce i počínající teoretické studium je velmi užitečné. Program pozorování, při němž se preferují některé vybrané zákrytové soustavy, je velmi vhodný. Bylo by žádoucí pozorování ještě dále rozšiřovat a zkvalitňovat. Vedle vizuálních pozorování doporučuje se provádět i sledování fotografické.

2. Shromažďující se materiál umožňuje provádět i některé práce teoretické, jako určování změn period, případně určení epoch vybraných zákrytových soustav. Předsedovi sekce doc. Obůrkovi se doporučuje, aby získal zájem o tuto činnost mezi dobrovolnými pracovníky a vyvinul úsilí o její rozvinutí. Přihlášeným zájemcům bude nutno poskytnout určitý základní materiál a věst je.

3. Je žádoucí sledovat vývoj a dokončení vhodného fotoelektrického fotometru, aby mohl být uveden v činnost alespoň na několika větších lidových hvězdárnách.

4. Zkušebním pozorovatelům proměnných hvězd, vybaveným vhodnými přístroji se doporučuje, aby se zabývali specializovanými programy, uvedenými v seznamu „Námětů k pozorování“ v Kosmických rozhledech 1/1965 (str. 33).

Zdařilého semináře zúčastnilo se 60 osob, jak vědeckých pracovníků, tak i dobrovolných pozorovatelů. Ob.

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

METEORICKÁ EXPEDICE ORIONIDY

Ve dnech 19. až 25. října 1965 uspořádala lidová hvězdárna v Brně krajskou expedici na sledování meteorického roje Orionid. Bylo pozorováno ze dvou stanic k určení výšek a individuálních radiantů teleskopických meteorů. Dále bude provedeno vyhodnocení všech meteorů Kresákovou metodou. Stanice byly umístěny u Boleradice a u Bohuslavic ve vzájemné vzdálenosti 23 830 m. Expedice se účastnilo 9 pozorovatelů, kteří v 6 nocích ve 194 pozorovacích hodinách zakres-

lili 512 meteorů, většinu z Boleradice, kde byly příznivější pozorovací podmínky. Společných meteorů bylo ve čtyřech nocích 25. Již dnes je možné i z předběžných výsledků říci, že teleskopické Orionidy tvoří dosti významnou část napozorovaných meteorů. Úspěšný průběh expedice byl umožněn z velké části pochopením a pomocí místních národních výborů v Boleradicích a v Bohuslavicích, které nám poskytly ubytování.

Vlad. Znojil

NOVÁ LIDOVÁ HVĚZDÁRNA V JIČÍNĚ

Po Hradci Králové a Úpici byla koncem minulého roku otevřena v Jičíně další lidová hvězdárna v severovýchodních Čechách. Hvězdárna je vybavena zrcadlovým dalekohledem o průměru 300 mm a refraktorem o průměru objektivu 110 mm. Zájem o pozorování

oblohy je v Jičíně značný a také přednášková místnost na hvězdárně je každou neděli plná. Konají se též astronomické přednášky ve školách. V severovýchodních Čechách se dále dostávají lidové hvězdárny v Hořicích a v Turnově.

A. Šafránek

SLAVNOSTNÍ OTEVŘENÍ LIDOVÉ HVĚZDÁRNY VE ŽDÁNICÍCH

Díky usilovné práci členů astronomického kroužku sdruženého závodního klubu ROH a účinné pomoci ROH i závodu Nářadí a šroubárny Ždánice byla úspěšně dokončena stavba lidové hvězdárny ve Ždánicích. Slavnostní otevření a uvedení do provozu se uskutečnilo v neděli 28. listopadu 1965 při příležitosti konání krajské astro-

nomické konference, za účasti zástupců všech lidových hvězdáren a astronomických kroužků Jihomoravského kraje. Na stavbě lidové hvězdárny a na jejím přístrojovém vybavení bylo odpracováno téměř 26 000 bezplatných brigádnických hodin. Lidová hvězdárna ve Ždánicích je jednou z nejlépe vybavených na jižní Moravě.

ajr

Nové knihy a publikace

Hvězdářská ročenka 1966. Academia Praha; str. 222, obr. 25; Kčs 12,—. Loňského roku byl na tomto místě předložen návrh, zda by nebylo vhodnější upustit od každoročního opakování „Vysvětlivek k HR“ a vydat tuto část jakožto samostatnou příručku sférické astronomie, čímž by se v HR mohla rozšířit kapitola „Přehled po kroků v astronomii“. Letos byl tento návrh částečně realizován v tom smyslu, že odpadly „Vysvětlivky“, ale přehled pokroků zůstal v podstatě ve

stejném rozsahu jako v minulých ročnících. Domnívám se, že zejména oddíl 9 — „Mezhvězdná hmota“ by zaslouhoval rozšíření. Tak se stalo, že HR 1966 má o 42 stran méně než dřívější ročník a při stejném nákladu je její cena jen o 0,50 Kčs nižší. Jinak HR obsahuje všechny základní efemerydy a údaje jako obvykle a je zbytečné zdůrazňovat její nepostradatelnost pro každého vážného zájemce o astronomii.

J. S.

Úkazy na obloze v dubnu

Slunce vychází 1. dubna v $5^{\text{h}}38^{\text{m}}$, zapadá v $18^{\text{h}}31^{\text{m}}$; dne 30. dubna vychází ve $4^{\text{h}}39^{\text{m}}$, zapadá v $19^{\text{h}}16^{\text{m}}$. Za duben se prodlouží délka dne o 1 hod. 44 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 10° .

Měsíc je 5. dubna ve 12^{h} v úplňku, 12. dubna v 18^{h} v poslední čtvrti, 20. dubna ve 22^{h} v novu a 28. dubna v 5^{h} v první čtvrti. V přizemí bude Měsíc 3. dubna, v odzemí 15. dubna. V noci 4./5. dubna nastane zákryt jasné hvězdy γ Virginis (magn. 2,9) Měsícem. Hvězda zmizí ve $3^{\text{h}}01^{\text{m}}$ a objeví se opět ve $4^{\text{h}}03^{\text{m}}$; uvedené časy platí pro Prahu, pro místa ležící východněji nastá-

vá úkaz poněkud později. V dubnu nastávají tyto konjunkce Měsíce s planetami: 3. IV. s Uranem, 8. IV. s Neptunem, 16. IV. s Venuší, 17. IV. se Saturnem, 18. IV. s Merkur, 25. IV. s Jupiterem a 30. IV. opět s Uranem.

Merkur je sice 18. dubna v největší západní elongaci, avšak vychází jen krátce před východem Slunce, takže není pozorovatelný.

Venuše je v ranních hodinách na východní obloze, vychází asi hodinu před východem Slunce. Dne 6. IV. bude v největší západní elongaci. Jasnost Venuše se zmenšuje během dubna z $-4,1^{\text{m}}$ na $-3,8^{\text{m}}$. Kotouč planety je

zhruha z poloviny osvětlen Sluncem.

Mars se pohybuje souhvězdími Ryb a Berana. Dne 29. dubna nastane konjunkce této planety se Sluncem, takže není pozorovatelná.

Jupiter je v souhvězdí Býka. Je pozorovatelný v první polovině noci — počátkem dubna zapadá v 1^h05^m, koncem měsíce ve 23^h33^m. Jasnost Jupitera se během dubna zmenšuje z -1,7^m na -1,5^m.

Saturn je v souhvězdí Ryb, není však pozorovatelný. Počátkem měsíce vychází téměř současně se Sluncem (konjunkce 10. března), koncem dubna ve 3^h30^m. Dne 9. IV. bude v konjunkci s Merkurem.

Uran je v souhvězdí Lva ve výhodné poloze k pozorování. Počátkem dubna zapadá v 5^h05^m, koncem měsíce ve 3^h10^m. Planeta má hvězdnou velikost +5,8^m.

Neptun je v souhvězdí Vah; je také též ve vhodné pozorovací poloze. Počátkem dubna vychází ve 22^h02^m, koncem měsíce již ve 20^h04^m. Má hvězdnou velikost +7,7^m.

Meteory. V ranních hodinách 22. dubna nastane maximum jednoho z nejvýznamnějších meteorických rojů, Lyrid. Činnost roje trvá asi 2,3 dne a maximální frekvence je asi 7 meteorů za hodinu. Pozorovací podmínky jsou velmi příznivé, Měsíc je krátce po novu. Z vedlejších rojů mají 9. dubna maximum činnosti α — Virginidy.

J. B.

● Koupím kompletní ročníky Říše hvězd (v dobrém stavu). Ročník 1960, 1961, 1962. Z ročníku 1963 čísla 4, 5 a 7 a z ročníku 1965 číslo 8. — Václav Neruda, Liští 37, Brno-Obřany.

● Nesvázané ročníky Říše hvězd 1942 až 1963 — i jednotlivě — levně prodá I. Pelant, Praha 1, Vladislavova 17.

OBSAH

J. Grygar a L. Kohoutek: Meteorické expedice jubilují — P. Přihoda: Osvětlení měsíčních útvarů a deskriptivní geometrie — B. Maleček: Konference o výuce astronomii — Co nového v astronomii — Z Československé astronomické společnosti — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v dubnu

CONTENTS

J. Grygar and L. Kohoutek: On Czechoslovak Meteoric Expeditions — P. Přihoda: The Illumination of Lunar Formations and Descriptive Geometry — B. Maleček: Conference on Teaching of Astronomy in Czechoslovakia — News in Astronomy — From Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in April

СОДЕРЖАНИЕ

И. Грыгар и Л. Когоутек: Чехословацкие метеорические экспедиции — П. Пригода: Освещенность лунных формаций и начертательная геометрия — Б. Малечек: Конференция об обучении астрономии в Чехословакии — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в апреле

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, F. Kadavý, M. Kopecký, L. Landová-Stýchová, B. Maleček, O. Obřeka, Z. Plavcová, S. Plicka, J. Štolh; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává min. školství a kultury v nakl. Orbis, n. p., Praha 2, Vinohradská 46. Tiskne Knih-tisk, n. p., provozovna 2, Praha 2, Slezská 13. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha 5, Švédská 8, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 31. ledna, vyšlo 2. března 1966.

A-05*61148



Fotografia centrálnej kondenzácie v hlave kométy Ikeya-Seki 1965f, ktorú získal na Skalnatom Plese 2. októbra 1965 M. Antal 60cm reflektorom pri expozícii 4 minúty. Snímka je z negatívu 9X zväčšená. To, že v okolí kométy nie sú na snímke takmer žiadne hviezdy, spôsobila poloha kométy veľmi nízko nad obzorom a jasné pozadie oblohy pri svitani. V našich zemepisných šírkach bolo fotografovanie kométy Ikeya-Seki veľmi obťažné. — Na 4. str. obálky je kométa Ikeya-Seki 1965f fotografovaná 12 dní po prechode periheliom na Skalnatom Plese 2. novembra 1965 ráno. Použitá bola krátkofokálna komora $f = 80\text{mm } 1:3,5$ a dĺžka expozície 2 minúty. Snímka je 5X zväčšená. Jasná hviezda nad hlavou kométy je γ Corvi. Chvost kométy prechádza súhvezdiami Corvus, Crater a končí blízko východnej hranice súhvezdia Hydra. V dolnej časti snímku sú pretiahnuté svetlá z podiatranských obcí. (Foto M. Antal.)

