

2/1973

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: 500 let od narození Mikuláše Koperníka — Program Apollo skončil —
Zeň objevů 1972 — Novinky — Úkazy na obloze v březnu

Kčs 2,50



Mikuláš Koperník. Na první str. obálky je socha tohoto astronoma v Polském museu v Chicagu.

J. M. Mohr:

500 LET OD NAROZENÍ MIKULÁŠE KOPERNÍKA

Mikuláš Koperník se narodil 19. 2. 1473 (podle juliánského kalendáře) v Toruní a zemřel 24. 2. 1543 ve Frauenburgu. Otec Koperníkův Mikuláš se přestěhoval do Toruně z Krakova kolem šedesátých let a zde pojal za manželku Barboru, roz. Watzelrode. Tato skutečnost i řada jiných, byla důvodem, proč Poláci a Němci vedou o národnost Koperníkovu spor dodnes. Ve svých 10 letech ztratil Koperník otce a výchovy jeho se ujal muž starší sestry matčiny Kristiny, Tilman z Allen a později bratr matčin, Lucas Watzelrode. Je proto možno soudit, že v mládí byl Koperník pod německým vlivem, neboť teprve ve svém osmnáctém roce přišel na universitu krakovskou. Na této universitě panoval tehdy čilý vědecký ruch, kde astronomii pěstoval učený V. Blar, nazývaný Brudzewski. Jeho dílo „Commentaria utilissima in theoricis planetarum“ posuzovalo se tehdy jako jeden z nejlepších výkladů Ptolemaiovy soustavy. Koperník se na této universitě věnoval zprvu studium filosofickým a medicínským a teprve později se začal obírat matematikou a hlavně astronomií. Dokonce se zajímal i o malířství a řečtinu. Jak dlouho pobyl v Krakově, není přesně zjištěno. Soudí se, že zde zůstal 3 roky, dokončiv tak celé tříleté studium. Po tomto tříletí se vrátil do Heilsbergu, kde se stal zatím jeho strýc Lukas biskupem. Ten Koperníka v roce 1496 vypravil na další studia do Bologni v Itálii, kde matematiku a hvězdářství přednášel praktický hvězdář Domenico Maria di Novara. Zde se Koperník zdokonaloval v pozorovatelské astronomii a není proto divu, že zapomínal i na studia právnická, na která jej vlastně jeho strýc do Itálie vyslal. Třeba podotknout, že biskup Lucas byl výborným právníkem, který během svého pobytu v Bologni v roce 1496 sám na tamní právnické fakultě přednášel a byl tam zapsán v matrice „natio Germanorum“. Dnes se má za to, že to bylo v Bologni, kde vznikly u Koperníka první pochybnosti o správnosti Ptolemaiovy zeměstředné soustavy a že jeho pobyt ve Ferrare, kde se scházeli vynikající hvězdáři té doby, např. Ital Bianchini, Němci Peurbach (1423—1461) a Regiomontanus (Johann Müller 1436—1476) na něho nejvíce působili. V r. 1497 se stává Koperník kanovníkem kapituly varmijské (Ermeland), ale v r. 1500 jej opět vidíme v Římě, a to i se svým starším bratrem Ondřejem, jemuž strýc biskup zaopatřil na téže kapitule také kanovnické místo. Zde měl Koperník příležitostně přednášky, o čemž píše Rheticus (německý astronom a matematik Georg Joachim z Feldkirchen, 1514—76), známý

později tím, že svým mladistvým nadšením přinutil Koperníka, aby dokončil své životní dílo „De revolutionibus orbium celestium“.

V Itálii pobývá Koperník jako vyzrálý muž, znalý nejen práva, lékařství, klasických jazyků (latiny a řečtiny), ale hlavně všech tehdejších znalostí astronomických. V Itálii se oprošťoval od všech předsudků doby, stav se člověkem vpravdě renesančním, jímž zůstal i v primitivnějších životních podmínkách své vlasti. V té souvislosti je zajímavé, že překládá z řečtiny do latiny (tedy ne do polštiny) „Listy“ Theophilakta Simokhata, aby dal vzdělancům své země aspoň překlad řeckého písemnictví, když řečtina byla tehdy v Polsku na indexu, neboť řecká vzdělanost byla tradována jako „pohanská a volnomyšlenkářská“.

Po svém návratu z Itálie žil Koperník střídavě ve Frauenbergu (Fromberk), Heilsbergu (Licbark) a Allensteinu (Olštýn). Od třicátých let XVI. století žil pak až do své smrti ve Frauenbergu, kde se zabýval svými hvězdářskými pracemi. Roku 1534 umírá svobodomyšlný, renesanční papež z rodu Medici, Kliment VII. a nastupuje Pavel III., jímž nastává tuhá katolická reakce i přesto, že v nejbližším okolí papeže působí německý kardinál Schönberg, který roku 1536 posílá Koperníkovi list, v němž praví, „aby svou novou soustavu uspořádání světa neskrýval před milovníky věd a plody svých nočních pozorování spolu s tabulkami a úvahami mu při první příležitosti poslal“. Ve svém listě se však kardinál nezmiňuje o tom, že Země obíhá kolem Slunce, ale používá věty „že Měsíc se vším co se nachází v jeho sféře (rozumněl tím tedy i Zemi), se nachází mezi sférami (dráhami) Venuše a Marsu a během roku opisuje dráhu okolo Slunce“. Z toho jasně Koperník poznal, že doba svobodných vědeckých názorů minula, a že je proto třeba s vydáním rukopisu svého díla „De revolutionibus orbium celestium“ vyčkat. Ve čtyřicátých letech se Koperník velmi sblíží s luteránem Rheaticem a na jeho naléhání posílá po něm rukopis do Německa, kde přes další překážky nakonec jeho dílo v Norimberce teprve na jaře 1543, v roce jeho smrti, vychází.

Je zajímavé, že jméno Koperníka se nám nezachovalo přesně. Koperník psal převážně latinsky a vlivem své matky jistě dobře znal i německy. Před jeho smrtí pobýval u něho Rheaticus, který byl Němec, který jistě neznal polsky. Koperník se podepisoval různě: Copernic, Coppernig, Coppernick, což je víc německé než polské. V úředních listinách se píše Koppernigk nebo Kopperlingk. Ale i tvar Coppernicus je z jeho pera. Na všech těchto jménech je zajímavé i to, že se ve všech většinou vyskytují »pp«.

Odkud předkové z otcovy strany pocházeli, není známo. Němci tvrdí, že rodina pocházela ze Slezska z obce Köppernig, známé z listin XIII. století. Ze strany slovanské možno však uvést, že toto jméno může být i slovanského původu. Dokonce je známo, že děd Koperníkův byl vzat za měšťana krakovského, přičemž svědek měšťan Dambrova stvrzuje svým podpisem jeho původ z Čech. Palacký v „Časopisu musea království Českého, 1831“ píše, že v Čechách žili ve XIV. století vladykové jménem z Koperníka, ale o nichž se zmínka v památkách ze stol. XV. a XVI. již nenalézá. Svého času měli mít tito vladykové své sídlo ve vesnici Koperník, existující dodnes mezi Kosmonosy, Kněžmostem a

Bakovem. Není proto vyloučeno, že ze Slezska pocházející rod Koperníků mohl mít české předky. Vše to však nepůsobilo na Koperníka, aby měl jednoznačně vyvinuté vědomí svého původu slovanského se strany otcevy nebo německého se strany matčiny.

Abychom pochopili správný význam Koperníkovy reformy, kterouž byla opuštěna stará teorie o oběhu planet, pojící se se jménem znamenitého řeckého astronoma Claudia Ptolemaea, musíme nutně představit něco z historie, která se zachovala ve starých spisech Aristotelových aj. Necháme-li stranou Thaleta Miletského (639—568 p. n. l.) s jeho následovníky Anaximandrem, Anaximem a Anaxagorem, dojdeme a zastavíme se u Pythagora (nar. asi 580 p. n. l.), neboť tento myslitel měl představu o světě nás obklopujícím (dnes bychom řekli o vesmíru), jenž mu byl koulí, a je možné, avšak neprokázané, že měl i za to, že Země je kulové těleso. O planetách měli jeho pozdější následovníci představu, že planety a hvězdy jsou upevněny na koulech o různých poloměrech se středem v Zemi. Tehdy bylo známo 5 planet, a co je zvláště zajímavé, již tehdy se soudilo, že nejvzdálenější planetou je Saturn, a blíže k Zemi že jsou v řadě Jupiter, Mars a Slunce. Nejbližším tělesem byl Měsíc. O Merkuru a Venuši panovaly nejasnosti. Nejčastěji se soudilo, že nejbliže obíhá kolem Země Měsíc, pak Merkur, Venuše, Slunce, Mars, Jupiter a Saturn. Pythagoras se dokonce pokusil o stanovení jejich vzdáleností, ovšemže marně. Z následovníků Pythagorase třeba jmenovat Philolaose, který si osvojil Pythagorovu představu, že Slunce je povahy sklovité, které vysílá do celého prostoru oheň, jehož teplo přichází i na Zemi. O Zemi již soudil Philolaos, že rotuje kolem své osy, čímž správně vysvětloval střídání dne a noci. Tím, že Země byla považována za rotující těleso, byla později zviklána představa o její nepohyblivosti a připravena tak cesta ke tvrzení, že se pohybuje kolem Slunce. Že dráha Země a planet byla považována za kružnici, toho důvodem byla známá skutečnost, že kružnice jako rovinná křivka a koule jako prostorové těleso byly považovány za nejideálnější geometrické útvary. Představou kružnice jako geometrické dráhy planet počla se matematická astronomie. Hvězdy byly považovány, jak již bylo řečeno, upevněné na kouli a tato představa vedla k přesvědčení, že i planety jsou pevně spojené se sférami. Hypotéza nebeských sfér byla pak dlouho tradována. Přeskočíme-li však epochu sfér, učiníme dobře, protože tato doba nepřinesla žádnou podstatnou novou myšlenku, jež by znamenala pokrok. Kolem let 350 p. n. l. objevují se noví myslitelé a pozorovatelé. Autolycus, Aristyllus, Timocharis a zejména pak Aristarch ze Samu. Archimedes (asi 287 až 212 p. n. l.) píše v jednom ze svých spisů, že Aristarch ze Samu tvrdil, že středem planetárního systému je Slunce, kolem něhož obíhají planety. Že to byl nejen vynikající myslitel, ale i geometr, víme ze skutečnosti, že ve svém proslulém spisu „O velikostech a vzdálenostech Slunce a Měsíce“ první udal metodu, jak stanovit vzdálenosti obou těchto těles. Tato metoda nedala sice v tehdejších dobách správné výsledky, ale faktem zůstává, že to byla až do dob Keplerových jediná nejlepší metoda, jak určit tyto vzdálenosti. Aristarch o plných osmnáct století předešel Koperníka, a proto za otce myšlenky, že Slunce je středem planetárního systému, musí být považován on.

V čem tedy spočívá zásluha Koperníkova? Abychom to správně pochopili, musíme něco říci o tom, jak se vyvíjela astronomie v dobách mezi Aristarchem a jím. To, co bylo dosud řečeno o předchůdcích Aristarchových, znamená, že se o věcech astronomických sice přemýšlelo, a to jen o tom, jak se věci bezprostředně podávaly lidskému zraku. Dosavadní filosofování potřebovalo lepší přístroje, další pozorování a matematické metody. Aristyllus a Timocharis byli takovými modernějšími pozorovateli, avšak vrchol pozorovatele znamená teprve Hipparchos (žijící v polovině II. století p. n. l.). Jeho objevy precese ekvinokcií, definice jarního bodu, metoda určování zeměpisných souřadnic oblouky zeměpisné délky a šířky, určení přesnějších pozic více než tisíce hvězd, objev nestejných délek ročních dob, nepravidelnosti v pohybu Měsíce, trigonometrie (hlavně sférické) a jiné, to vše znamenalo obrovský pokrok. Společně s pokrokem pozorování byly vynalézány stále přesnější přístroje. Nové objevy jistých „nepravidelností“ v pohybech planet daly podnět ke komplikovanějším představám jejich pohybů. V té době Apollonius z Pergy, žijící asi kolem roku 200 p. n. l., objevil další geometricky přesně definované křivky, které vznikají průsekem rovin kuželem, tzv. kuželosečky (kromě kružnice a paraboly, kterou znal již Archimedes). Je o něm známo, že opustil představu sfér nebeských těles a nahradil je kruhovými stejnoměrnými pohyby odehrávajícími se v rovině. Aby vysvětlil zastavování a zpětné pohyby planet, tvrdí se, že si vymyslel epicykl, po němž se měla pohybovat planeta kolem nereálného středu, pohybujícím se po velkém kruhu zvaném deferent, v němž Země byla excentricky položena. Je faktem, že Ptolemaios ve své teorii pohybu planet užil jak deferentu tak epicyklu, aniž by učinil zmínku, kdo je jejich objevitelem. V VII. a VIII. knize svého *Almagestu* zařadil Ptolemaios po třech stoletích, která uplynula od smrti Hipparchovy, seznam hvězd, o nichž tvrdí, že je sám pozoroval. Až do dob Flamsteedových a Halleyových bylo věřeno tomu, že Ptolemaios je skutečně pozoroval, avšak jmenovaní dva vynikající astronomové vznesli proti tomu velmi vážné námitky, k nimž se později připojili Delambre a Biot. Od té doby jsme toho mínění, že „katalog Ptolemaiův“ není ničím jiným než katalogem Hipparchovým, převedeným pomocí precesní konstanty Ptolemaiovy, udané pouze hodnotou $36''$ za rok k roku 137 n. l. (Hipparchos naopak udává hodnotu precesní konstanty $48''$ za rok, což je hodnota lišící se pouze o $2''$ jak ji známe dnes.)

V dobách Ptolemaiových se na názoru, že středem soustavy sluneční je Země, nic neměnilo. Ojediné hlasy, které měly později za to, že středem soustavy je Slunce, zapadaly ihned v zapomnění. Náboženská ideologie nepřipouštěla změnu Ptolemaiovy teorie. V těch dobách krátce po Ptolemaiovi pozorujeme velký rozkvět praktické astronomie arabské, v Bagdádu, Káhiře, Španělsku a Maroku. Také perští a mongolští astronomové se v tomto období zabývají více problémy astronomie praktické, zpřesňováním hodnot a metod výpočtů, což však nepřinášelo radikální změnu v myšlení. Ptolemaiova teorie o pohybu planet byla stále zachovávána v nezměněném tvaru.

Ke konci XV. a začátkem XVI. století vstupuje na scénu Koperník, který i ve svém ztraceném *Tusculu* na pobřeží Baltického moře si

zachoval z Itálie to, co ona mu mohla dát jako dar nejcennější, vtisknout do jeho osobnosti ráz opravdového renesančního vědce a myslitele, i když oblékal šat kněze.

Do doby Koperníkovy byly tedy veškeré nesporné znalosti astronomické znalostmi praktické povahy, naproti tomu představy fyzikální nebyly ještě v myšlení tehdejších lidí rozvinuté a ani matematika nebyla dokonalá. Pravda je ovšem, že vědci se z dob řeckých obdivovali pravidelnostem tvarů jak rovinných, tak prostorových. Geometrie byla vysoce ceněna pro svou estetickou stránku, jež měla jistý punc metafyziky. Geometrická formulace Ptolemaiovy teorie byla nejen elegantní, ale i přes svou složitost bezvadná v pojetí geometrickém. Proto matematické formulaci, udivující svou bezvadností a krásou, bylo uvěřeno, svět myšlenek byl zaměněn za svět skutečný. A v této situaci se Koperník odvážil křísit starou myšlenku Aristarchovu a počal hledat důvody pro názor, že Slunce je středem sluneční soustavy. Když přijal předpoklad o pohybu Země v prostoru kolem Slunce, nepochyboval o tom, že Země není jediná planeta, která kolem Slunce obíhá. Vyslovil též i domněnku, že Měsíc je družicí Země a přijal názor starých myslitelů, že kulový tvar nebeských těles je jim vlastní jako Zemi. Ztotožnil se rovněž se starými názory, že Země se otáčí kolem své osy, že osa zemská je skloněna k rovině ekliptiky a opisuje kolem jejího pólu kružnici.

Při teoretickém vyšetřování pohybů Země kolem Slunce zůstal v zasetí Ptolemaiových názorů. Ve svém řešení ponechal Zemi kružnici jako oběžnou dráhu. Uvnitř této oběžné kružnice Země musel však zachovat Ptolemaiovo excentrické postavení Slunce mimo střed kružnice, čili počítal s tzv. jednoduchou excentricitou. Tím odpadla rázem tzv. druhá nerovnoměrnost pohybů planet (tvoření klíčků planet na obloze). Avšak pro vysvětlení prvního nerovnoměrného pohybu planet po obloze musel přijmout jiný epicykl, odlišný od původního epicyklu Ptolemaiova. To neučinil Koperník jen z nutnosti, ale i proto, že si velmi vážil Ptolemaia a dbal vždy toho, aby jeho výpočty byly v souladu s výpočty Ptolemaiovými. Proto jeho řešení bylo nakonec stejně tak pracné jako u Ptolemaia, avšak byly zde jisté přednosti. Ptolemaiov poměr poloměru epicyklu k poloměru excentru dostal zvláštní význam. Zatím co u Ptolemaia byl tento poměr zcela náhodný a pro rozměr sluneční soustavy tedy zcela bezvýznamný, jevil se tento poměr u Koperníka jako poměr poloměru zemské dráhy k poloměrům drah planet. Tím se v Koperníkově řešení podařilo převést tyto poměry do správných poměrů vzdáleností. Okamžitě se také vysvětlilo, proč epicykl Marsu je větší než Jupitera a tento větší než Saturna. (U Merkura vzhledem k jeho velké excentricitě eliptické dráhy, o níž ovšem nic nevěděl, musel předpokládat nejen více epicyklů, ale i více excentrických kružnic.)

Měsíc se podle Koperníka pohyboval kolem Země. Ale vzhledem k tomu, že vzdálenosti obou těles se mění, mění se jednak paralaxa, jednak i úhlový rozměr Měsíce. K vysvětlení těchto dvou jevů užíval Koperník proto dvou nad sebou položených epicyklů, čímž korigoval velké změny měsíční paralaxy a měsíčního průměru.

Proti Ptolemaiově teorii nebylo tedy v teorii Koperníkově méně výpočetní práce. Protože pozorovací data té doby nebyla o moc přesnější než za dob Ptolemaiových, nebyly ani vypočtené polohy planet obzvlášť přesné. Nelze se proto divit, že z počátku mnozí astronomové neviděli v Koperníkově teorii podstatný pokrok. Je zajímavé, že nejvíce byla hodnocena skutečnost vysvětlení první nerovnoměrnosti pomocí nového epicyklu(!).

A tak i přes to, že Koperník ještě ve své teorii použil staré veteše epicyklů, a že tedy nepátral po žádném přírodním zákonu o pohybu planet, nýbrž že zůstal v zajetí pomocných geometrických zobrazení, v zajetí Ptolemaiova způsobu myšlení, je třeba říci, že zásluha Koperníka spočívá v tom, že po tolika stoletích vzkřísil myšlenku Aristarchovu, že Slunce je středem planetárního systému, čímž připravil cestu, kterou pak nastoupil Johannes Kepler. Teprve Keplerem bylo objeveno fyzikální pojetí pohybu planet. Tím bylo ukázáno, že sebe lépe vymyšlené matematické (geometrické) formulace jsou často jen výrazem abstraktního lidského myšlení, které musí být proto opuštěno i přes svou zdánlivou eleganci a dokonalost. To platí ve vědě všeobecně, tedy také v astronomii dneška a budoucnosti.

Jiří Bouška:

PROGRAM APOLLO SKONČIL

Na sklonku minulého roku skončila startem kosmické lodi Apollo 17 jedna z etap výzkumu Měsíce, která byla zatím etapou nejvýznamnější. Při uskutečňování tohoto programu se dostalo na měsíční povrch během posledních 3½ roku 12 astronautů, prvních lidí, kteří opustili naši mateřskou planetu, přistáli na jiném tělese ve vesmíru a vrátili se úspěšně zpět na Zemi. Nejsem si zcela jist, zda současná generace je vůbec schopna význam takového činu plně pochopit a náležitě zhodnotit. Bude to asi za nás musit učinit historie, ale to už tak bývá.

O programu letu kosmické lodi Apollo 17 jsme před jejím startem přinesli článek (ŘH 53, 209; 11/1972) se snímky místa přistání a o celém letu byli čtenáři průběžně informováni ze zpráv našeho tisku i televize, která přinesla řadu zajímavých záběrů ze záznamu. Zopakujme průběh letu tedy jen velice stručně.

Ke startu došlo 7. prosince 1972 v 6^h33^m SEČ na mysu Canaveral, tedy s téměř tříhodinovým zpožděním, zaviněným technickou závadou na třetím stupni nosné rakety Saturn-5. Posádku kosmické lodi tvořili velitel Eugene Cernan, dr. Harrison Schmitt a Ronald Evans. Cernan se zúčastnil již letu lodi Apollo 10 v květnu 1969; Schmitt — první americký „civilní“ astronaut — je geolog. Několik minut po startu se kosmická loď dostala na oběžnou dráhu kolem Země ve vzdálenosti 173 km od povrchu a v 9^h45^m zamířila na cestu k Měsíci. Asi v 11^h se uskutečnilo obvyklé přeskupení do letové formace a ve 12^h byl oddělen poslední stupeň nosné rakety.

Let k Měsíci probíhal normálně, ale rychlost letu mezi Zemí a Mě-

sícem byla poněkud (asi o 10 km/h) větší než původně plánovaná, aby se dohnalo zpoždění při startu. Ve 20^h47^m dne 10. prosince, v době, kdy byla kosmická loď za odvrácenou polokoulí Měsíce, byla navedena na oběžnou měsíční dráhu; pohybovala se ve vzdálenosti 96—316 km od povrchu Měsíce. Dne 11. prosince v 18^h21^m se lunární modul, do něhož přestoupili Cernan a Schmitt, oddělil od velitelské kabiny; v ní zůstal Evans, a ta potom byla navedena na novou dráhu kolem Měsíce. Tím začal přistávací manévr, který byl úspěšně dokončen ve 20^h55^m přesně v plánovaném místě na jihovýchodním okraji Mare Serenitatis, v oblasti Taurus-Littrow. Přistání bylo tentokrát neobyčejně náročné, protože cílová oblast ležela v úzkém údolí, obklopeném horskými masivy do výšky přes 2500 m. Oblast byla pro přistání vybrána proto, že se zde daly očekávat nálezy jak nejmladších, tak i nejstarších měsíčních hornin.

Ve dnech 12.—14. prosince se uskutečnily tři výpravy. Jejich program byl podobný jako při posledních letech v programu Apollo, více pozornosti a času však bylo věnováno geologickým výzkumům. Projevilo se to mj. i tím, že poslední výprava shromáždila a dokumentovala asi 150 kp vzorků měsíčních hornin. Jejich výzkum snad umožní také upřesnění našich představ o vzniku a původu měsíčních kráterů, ale na definitivní závěry si budeme musit asi ještě delší dobu počkat.

Lunární modul startoval z Měsíce 14. prosince ve 23^h54^m, 15. prosince ve 2^h04^m se spojil s velitelskou kabinou, do níž oba astronauté přestoupili, v 7^h32^m byl lunární modul oddělen a v 7^h51^m dopadl na měsíční povrch. Start lunárního modulu z Měsíce byl snímán televizní kamerou (tuto zajímavou fázi jsme viděli i v našem televizním zpravodajství), dopad lunárního modulu na Měsíc byl registrován všemi lunárními seismickými stanicemi.

Na oběžné dráze kolem Měsíce zůstala kosmická loď až do 17. prosince; v 0^h35^m nastoupili astronauté zpáteční cestu k Zemi, při níž všechno probíhalo přesně podle plánu. Dne 18. prosince vystoupil Evans z lodi do kosmického prostoru, kde pobyl asi 45 min.; během této doby sejmul vnější fotografické kamery i kontejner s laboratorními myškami a dopravil je do kabiny. K přistání velitelské kabiny Apolla 17 došlo na minutu přesně podle programu 19. prosince ve 20^h24^m v Tichém oceánu, asi 650 km jihovýchodně od ostrovů Pago-Pago, když se asi 1/2 hod. předtím oddělila od servisního modulu. K přistání došlo v I. stabilní poloze, tj. ochranným tepelným štítem dolů. Asi za 1/2 hod. astronauté opustili velitelský modul, přestoupili do vrtulníku, který je dopravil na nedaleko čekající loď Ticonderoga. Po prvních lékařských prohlídkách na lodi odcestovala posádka 20. prosince na Havajské ostrovy a odtud 21. prosince do Houstonu. Poslední let v programu Apollo skončil.

Vraťme se ještě alespoň krátce k vědeckému programu poslední výpravy lidí na Měsíc, k některým nejdůležitějším experimentům. Původní plán vědeckých prací na Měsíci byl poněkud přepracován, především s ohledem na to, že šlo o výpravu poslední. Proto byla hlavní pozornost věnována geologickému výzkumu, což se projevilo mj. i tím, že poslední expedice přivezla na Zemi dosud největší kolekci vzorků měsíčních hornin, a to nejen z povrchových vrstev, ale i ze 17 hloubko-

vých sond. Všechny vzorky byly vědecky dokumentovány. Za zmínku snad především stojí nález oranžově zbarvené měsíční kůry, což by podle prvních informací mohlo svědčit o stopách vulkanické činnosti na Měsíci a působení vody. Při této příležitosti připomeňme jen, že mezi vzorky měsíčních hornin, které přivezla posádka kosmické lodi Apollo 16, byl zjištěn minerál goethit, v němž je vázána voda. S jakýmikoliv úvahami je však nutno vyčkat až do laboratorního výzkumu vzorků. Zajímavý byl také nález horniny, v jejíž dutině je zvláštní sklovitá hmota černé barvy.

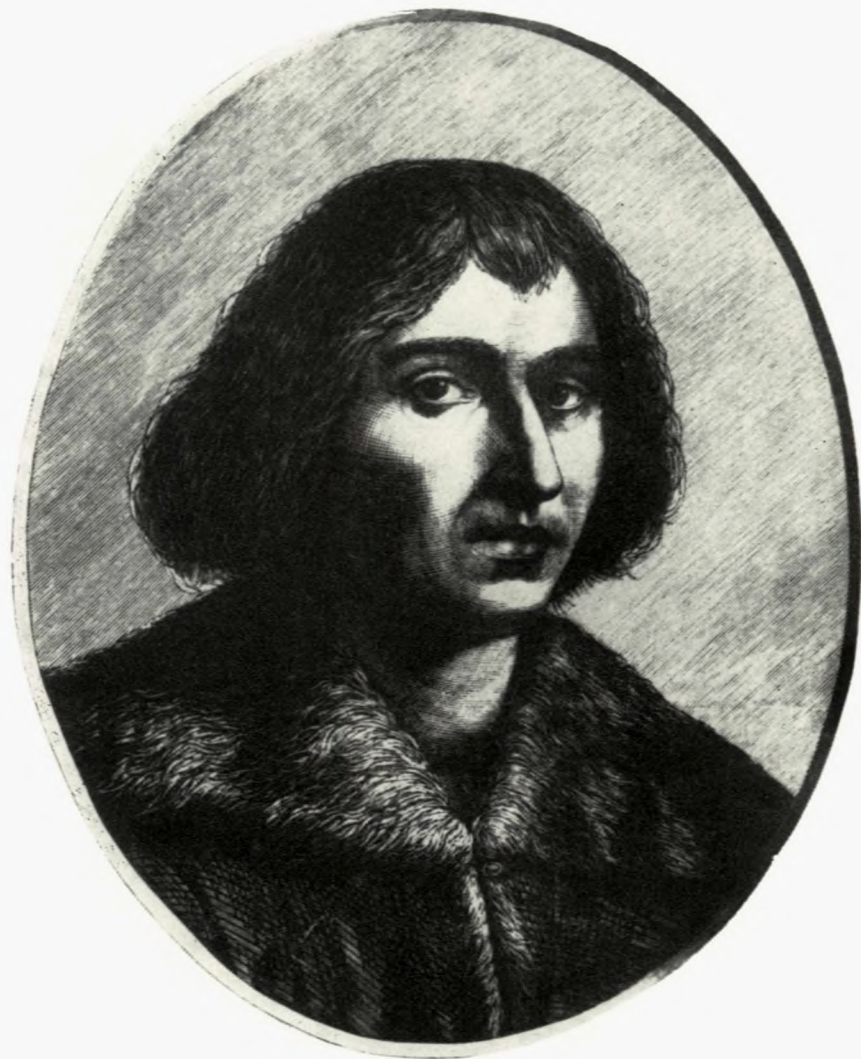
Z dalších prací se kromě již obvyklé instalace komplexní vědecké stanice ALSEP zmiňme ještě o několika sondážních vrtech do hloubky 2,5 m pro výzkum teploty měsíční půdy, odpálení 8 náloží pro seismický výzkum, vysokofrekvenční sondáží měsíční kůry do hloubky několika kilometrů atd. Pro seismické účely byl využit i dopad již nepotřebného lunárního modulu na měsíční povrch; tento modul dopadl asi 6 km od elektromobilu, jehož televizní kamera umožnila snímat způsobený výbuch.

Ještě cestou ze Země k Měsíci se opakoval pokus se šířením tepla v kapalinách a potvrdilo se, že se teplo v beztlížném prostoru šíří v kapalinách izotropně. Z oběžné dráhy kolem Měsíce se provádělo pozorování místa přistání lunárního modulu a fotografování vybraných oblastí Měsíce, jakož i sluneční koróny. Po odletu z Měsíce se pokračovalo ve fotografování některých partií měsíčního povrchu a Země.

Po úspěšně dokončeném letu kosmické lodi Apollo 17 si alespoň krátce zrekapitulujme již historii celého programu Apollo. Na jeho začátku byl plán presidenta USA F. J. Kennedyho z roku 1961, podle něhož měli američtí astronauté přistát na Měsíci do roku 1970. Programu Apollo bezprostředně předcházela program Gemini, v jehož rámci startovalo 10 dvoumístných kosmických lodí (Gemini 3 až 12) v letech 1965—1966. Do zahájení programu Apollo vypustili Američané celkem 16 kosmických lodí (z toho 6 již v rámci programu Mercury) s posádkou.

Začátek programu Apollo je poznamenán tragickou událostí, která stála život tří astronautů. Při zkouškách první lodi spojené s nosnou raketou Saturn-1B vypukl 28. ledna 1967 v kabině požár, při němž zahynuli V. Grissom, E. White a R. Chaffee. Tato posádka měla startovat při prvním letu lodi Apollo v únoru 1967. Havárie zavinila pochopitelně značné zdržení celého programu, a tak první loď, Apollo 4, startovala na oběžnou dráhu kolem Země až 9. listopadu 1967, ale bez posádky. Start se uskutečnil novou raketou Saturn-5. Při letu se prověřovala funkce rakety, kosmické lodi i přistávací manévru.

Během roku 1968 se uskutečnily čtyři další pokusy, z nichž první dva bez posádky. Pod názvem Apollo 5 šlo o vyzkoušení měsíčního modulu dne 22. ledna, kosmická loď Apollo 6 byla prověřována během desetihodinového letu 4. dubna. První pilotovaná loď, Apollo 6, startovala 11. října na nízkou oběžnou dráhu kolem Země s posádkou W. Schirra, D. F. Eisele a W. Cunningham. Let trval do 22. října a šlo při něm hlavně o vyzkoušení zařízení a přístrojů velitelské kabiny i servisního modulu, a dále o nacvičení a prověření manévru vyhledávání, přibližování a setkání lodí s druhým stupněm nosné rakety



Mikuláš Koperník podle soudobé rytiny. Na čtvrté str. obálky je Kopernikova socha před budovou Polské akademie věd ve Varšavě.



List z rukopisu „De revolutionibus orbium coelestium“ ukazuje dráhy planet Merkura, Venuše, Země, Marsu, Jupitera a Saturna kolem Slunce. Poslední kružnice značí „sféru hvězd“.

Saturn-1B. Kosmická loď Apollo 8 startovala pomocí nosné rakety Saturn-5 dne 21. prosince; posádku tvořili F. Borman, J. Lovell a W. Anders. Šlo o první pokus obletu Měsíce lodí s posádkou — ve dnech 24./25. prosince loď desetkrát obletěla Měsíc ve výšce asi 113 km. K přistání na Zemi došlo 27. prosince a pokus probíhal úspěšně. První lidé viděli od Země odvrácenou polokouli Měsíce.

Ve dnech 3.—13. března 1969 byla prověřena loď Apollo 9 na oběžné dráze kolem Země. Posádka J. McDivitt, D. Scott a R. Schweickart vyzkoušela řadu náročných technických operací, které bylo nutno prověřit před přistáním na Měsíci (oddělení posledního stupně nosné rakety Saturn-5, přestoupení astronautů z velitelského do lunárního modulu, oddělení a spojení lunárního modulu, atd.). Pokus byl úspěšný a tak bylo možno přikročit k vyzkoušení lunárního modulu na oběžné dráze kolem Měsíce. Stalo se tak při letu lodí Apollo 10 v době od 18. do 26. května 1969; posádku této kosmické lodí tvořili T. P. Stafford, J. Youngh a E. Cernan. Měsíc obíhala kosmická loď od 21. do 24. května a vykonala 32 obletů Měsíce, během nichž se uskutečnilo prověření všech manévřů, nutných k přistání na měsíčním povrchu. Pokus probíhal bez závad a tak cesta na Měsíc dostala zelenou.

K historickému letu lodí Apollo 11 došlo v době 16.—24. července 1969. Dne 20. července přistál v Mare Tranquillitatis lunární modul s N. A. Armstrongem a E. A. Aldrinem, prvními lidmi, kteří se dostali na Měsíc. Třetí astronaut, M. Collins, oblétil ve velitelském modulu kolem Měsíce. Dne 21. července lunární modul startoval z měsíčního povrchu, spojil se s velitelskou kabinou a astronauté nastoupili úspěšně cestu z Měsíce zpět na Zemi. V roce 1969 se dostala na měsíční povrch ještě posádka další kosmické lodí Apollo 12. Tato loď startovala 14. listopadu, k přistání na Měsíci v Oceánu Procellarum došlo 19. listopadu a vrátila se na Zemi 24. listopadu. Na měsíční povrch vystoupili Ch. Conrad a A. L. Bean, zatímco R. F. Gordon oblétil Měsíc.

S programem Apollo šlo všechno podle plánu až podezřele přesně a hladce. Dne 11. dubna 1970 startovala další loď, Apollo 13, s posádkou J. Lovell, F. Haise a J. Swigert, z nichž první dva měli přistát na měsíčním povrchu a pobýt tam asi 10 hodin. Avšak ještě před dosažením Měsíce, 14. dubna — kdy loď byla vzdálena od Země 328 000 km, došlo k havárii v servisním modulu a situace se rázem stala kritickou. Nakonec však všechno dopadlo dobře, astronauté přestoupili do lunárního modulu, 15. dubna oblétili Měsíc a 17. dubna přistáli na Zemi. K přistání na Měsíci tentokrát pochopitelně nedošlo a všichni byli rádi, že let dopadl alespoň tak, jak dopadl. Byly však zastaveny další lety v programu Apollo, plánované na rok 1970 (tj. 14 a 15).

K letu lodí Apollo 14 došlo až 31. ledna 1971 s posádkou A. B. Shepard, E. D. Mitchell a S. A. Roosa. Lunární modul přistál na měsíčním povrchu v oblasti kráteru Fra Mauro 5. února s dvěma prvními astronauty. Následujícího dne došlo k odletu z Měsíce a kosmická loď přistála na Zemi 9. února. Další kosmická loď, Apollo 15, startovala 26. července 1971 a její posádkou byli D. R. Scott, J. B. Irvin a A. N. Worden. Lunární modul s prvními dvěma astronauty přistál 30. července v předhůří Apenin. Start k Zemi se uskutečnil 2. srpna a kosmická loď přistála 7. srpna. Při této výpravě astronauté nemusili po

Měsíci chodit pěšky, ale používali poprvé elektromobilu. Předposlední let v programu Apollo se uskutečnil vloni v době 16.—27. dubna. Loď Apollo 16 měla posádku J. W. Young, Ch. Duke a T. K. Mattingly. První dva astronauté přistáli na měsíčním povrchu 21. dubna v hornaté oblasti v okolí kráteru Descartes. Lunární modul opustil Měsíc 24. dubna a téhož dne se spojil s velitelskou kabinou, v níž zatím oblétl Měsíc Mattingly.

Letem kosmické lodi Apollo 17 skončil americký program výzkumu Měsíce člověkem. Z úsporných důvodů byly škrtnuty další tři lety, Apollo 18, 19 a 20, které se původně měly uskutečnit již v době od října 1971 do července 1972; jak jsme již uvedli, byl však celý program v důsledku dvou havárií časově posunut (kosmická loď Apollo 17 měla např. podle původního plánu startovat již v červnu 1971). Program Apollo tedy skončil a není pochyb o tom, že přinesl nesmírně cenné výsledky pro vědu a bohaté zkušenosti technologické. O vědeckých výsledcích jsme čtenáře alespoň ve stručnosti na stránkách tohoto časopisu seznamovali a jistě se k nim v budoucnosti ještě vrátíme, protože zpracování jen několika metrických centů přivezeného měsíčního materiálu si vyžádá řady let.

Jiří Grygar:

ŽEŇ OBJEVŮ 1972

Už několikrát jsem při sestavování přehledu o pokrocích astronomie připomínal, jak neúplný je tento výčet. Tentokrát mi přispěchala na pomoc statistika, která praví, že do šesti let je každý objev učiněn nezávisle znovu. Platí-li to i pro literární rešerše, pak se mohou čtenáři utěšovat, že to, co chybí v letošním přehledu pro nepozornost autorovu, si přečtou nejspíše počátkem r. 1979. Táž statistika hodnotí význam vědeckých prací podle počtu odkazů v odborné literatuře. Odtud vyplývá, že vědecký pracovník může být spokojen, jestliže se jeho práce cituje v desítkách dalších článků. Jen několikrát za život se vynikajícím odborníkům stane, že některé jejich dílo je citováno více než stokrát. A tak získávají vědečtí šéfové pohodlné kvantitativní měřítko pro hodnocení výkonu svých podřízených.

Chci vám však nabídnout alternativní kritérium: význačná práce je taková, o níž se psalo v některé „Žni“. Je to samozřejmě podmínka pouze postačující; o mnoha důležitých pracech se zde nehovoří, buď proto, že si pisatel jejich význam dosud neuvědomil, anebo prostě je vůbec nečetl. Konečně pak je skupina prací po výtce teoretických, jež jsou vynechány úmyslně — snad se jednou objeví z jiného pera „Žeň teorií“.

Přehled výsledků, docílených při studiu naší sluneční soustavy, započneme přímo na Zemi. Byla určena *váha zemské atmosféry* $5,157 \times 10^{15}$ t a zjištěno přemísťování značných vzdušných hmot mezi severní a jižní polokoulí během roku. U nás na severu je v zimě o 4×10^{12} t vzduchu více než v létě.

Jiným pozemským problémem je proslulý *tunguzský meteorit*. Loni byly uveřejněny výsledky speciálního sovětského zasedání, na němž byla mimo jiné odhadnuta energie výbuchu na 10^{24} ergů, což je řádově 30 megatun TNT, tedy výbuch energeticky vydatnější než exploze velké vodíkové pumy. V půdě v okolí dopadu byly nalezeny křemičité kuličky, jež jsou zřejmým pozůstatkem výbuchu. Nebyl zjištěn izotop Ar^{39} , jenž by svědčil o jaderné povaze výbuchu či dokonce o anihilaci meteoritu.

Podrobněji byl zkoumán též nedávný pád „fotografického“ meteoritu v *Lost City*. Skupina pracovníků pod vedením McCroskyho našla čtyři úlomky o celkové váze 17 kg. Souhlas mezi hmotou odvozenou dynamicky a z fotometrie je výtečný, zato hustota byla podceněna 5–8krát. Jiný meteorit zachycený Prérijní sítí komor (č. 40503), byl ještě stokrát jasnější než *Lost City*, ale přesto se zcela vypařil. Je to další důkaz existence dvou druhů meteoritů: porézních a kompaktních.

Pokud jde o našeho nejbližšího souseda — *Měsíc*, těžiště výzkumů se přesunulo do oblasti jiných vědních disciplín, mimo čistou astronomii. Díky letům Apolla 11, 12 a 14 byla zpřesněna hodnota poloměru Měsíce z gravitačního působení na kosmické lodě na 1735,77 km. To je ve výborné shodě s údajem z telemetrie (1735,95 km). Zato poloměr Měsíce s pozemských pozorování se přece jen poněkud liší, neboť činí 1738,43 km. U měsíčních měř ještě na okamžik posečkejme, neboť laserová měření vzdálenosti Měsíce se konečně dějí s přesností, jež byla očekávána, tj. ± 30 cm. Nejlepší výsledky dává retroreflektor, umístěný posádkou Apolla 15. Přesnost délkových měření na MacDonalově observatoři (272cm dalekohled) občas dosahuje až ± 7 cm. Ročně se nyní získává několik set délkových měření a hodnota pozorovacího materiálu s časem stále poroste. Současně se totiž značně zlepšila přesnost v laboratorním měření rychlosti světla, a to na hodnotu (299 792,462 \pm 0,018) km.

Důležitým výsledkem je zjištění *magnetického pole Měsíce*, jež má intenzitu až 350 gama (gama = 10^{-5} Oe). Z teorií, jež se pokoušejí vysvětlit, proč vůbec má Měsíc magnetické pole, uveďme stručně teorii dynamovou (předpokládá se tekuté jádro Měsíce, obdobně jako u Země), dále hypotézu o původně silném magnetickém poli Slunce, jež ovlivnilo magnetismus Měsíce a konečně domněnku, že při přiblížení Měsíce k Zemi na vzdálenost 3–4 zemských poloměrů se Měsíc prostě zmagnetoval.

Modely *nitra Měsíce* jsou založeny na měřeních seismických jevů pomocí seismometrů, instalovaných posádkami Apolla 11, 12, 14 a 15. Předností metody je, že zde studujeme Měsíc vcelku, kdežto vzorky hornin jsou nutně omezeny lokálně a mohou být ovlivněny náhodným výběrem. O citlivosti seismometrů svědčí, že některé jsou schopny registrovat již posuvy o jeden angström. Dopady vyhořelých raketových stupňů působí vesměs pověstně seismické doznívání po dobu několika hodin. Zemětřesení jsou zjevně působena jednak slapovým pnutím, zvláště v období mezi 4 dny před průchodem perigeem a 3 dny po něm a jednak impakty — dopady meteoritů. Ohniska prvního typu zemětřesení (tzv. kategorie A) leží v hloubce až 800 km a mají průměr kolem 10–20 km. Ve srovnání se Zemí, kde se ročně uvolní při země-

třeseních energie přes 10^{24} ergů, je Měsíc ovšem velmi klidné těleso, neboť energetická bilance seismických jevů nepřekročí 10^{11} – 10^{15} ergů.

Pokud nás zajímá planetární výzkum, pak nejvíce pozornosti v uplynulém roce byla věnována výzkumu *Marsu*. Díky *Marinerům* 6 a 7 byl zpřesněn rovníkový poloměr Marsu na $(3393,8 \pm 1,7)$ km a polární poloměr na 3379,5 km. Střední hustota planety činí $(3,939 \pm 0,007)$ g cm^{-3} . Pomocí *Marineru* 9 byla objevena jakási boule podél Marsova rovníku, jakož i gravitační anomálie — mascony, obdobné těm, které již známe na Měsíci. Nad jižním pólem planety byla nalezena vodní pára a teploty se tam pohybují mezi 200 K v noci a 240 K odpoledne. Polární čepičky mají tloušťku jen několik centimetrů.

Důležitým objevem je mohutný vulkanismus, spojený s výskytem obřích sopek. Mars má zjevně i to, čemu na Zemi říkáme počasí. Ovzduší obsahuje vodní páru i ledové krystalky a kysličník uhlíčitý. Ozón se vyskytuje jen občas kolem pólů. Teplota atmosféry se směrem od povrchu až do výše 40 km prakticky nemění a činí 350 K. Projevy eroze na Marsově povrchu jsou povětšinou dobře patrné — vzpomeneťme ostatně mohutné prachové bouře, která ustala až koncem r. 1971. Vítr na Marsu dosahuje rychlosti až 275 km/h.

(Dokončení v příštím čísle)

Zprávy

HARLOW SHAPLEY ZEMŘEL

Jak jsme se dozvěděli z posledního čísla časopisu *Sky and Telescope* (44, 6/1972), zemřel 20. října m. r. jeden z největších současných astronomů, prof. H. Shapley. Narodil se 2. listopadu 1885 v Nashville (Missouri, USA). V letech 1907–1911 studoval na Missourské universitě a v r. 1913 získal doktorát na Princetonské universitě na základě práce o zákrytových proměnných hvězdách. Pracoval hlavně na hvězdárně Mount Wilson a na Harvardově observatoři, jíž byl dlouhá léta (1921–1952) ředitelem. Harlow Shapley zasáhl svými pracemi významnou měrou především do poznávání naší Galaxie. V zesnulém odešel nejen velký vědec, ale i vynikající popularizátor a především humanista a pokrokový člověk, jehož protifašistický postoj byl velmi dobře znám.

I. B.

Co nového v astronomii

KOMETA ARAYA 1972 I

Gaston Araya objevil na hvězdárně Cerro Tololo na dvou snímcích, exponovaných 9. a 11. prosince 1972, novou kometu 13^m v souhvězdí Dorado; jevila se jako difuzní objekt s jasnou kondenzací. Kometa je ve značné vzdálenosti téměř 5 astronomických jednotek jak od Slunce, tak i od Země. Z prvních poloh počítal

B. G. Marsden předběžné elementy parabolické dráhy:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1973 \text{ III. } 10,73 \text{ EČ} \\ \omega &= 278,35^\circ \\ Q &= 315,29 \\ i &= 113,12 \\ q &= 4,8229 \text{ AU} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

IAUC 2469, 2473

KOMETA GEHRELS 1972k

Dr. Tom Gehrels (Lunar and Planetary Laboratory, Tucson) objevil na snímcích, exponovaných 11. října, 14. října a 10. listopadu 1972 Schmidtovou komorou o průměru 122 cm na Mt. Palomar novou kometu 19. magnitudy. Byla v té době ne daleko ekliptiky v souhvězdí Ryb a jevila malý pohyb západním směrem. Z prvních poloh vypočtená dráha ukázala, že kometa je poměrně daleko od Slunce i od Země, a že se po-

hybuje po krátkoperiodické dráze. Dr. B. G. Marsden vypočetl elementy eliptické dráhy:

$$\begin{array}{l} T = 1973 \text{ I. } 23,704 \text{ EČ} \\ \omega = 28,621^\circ \\ \Omega = 14,639 \\ i = 9,670 \\ e = 0,50484 \\ a = 5,93927 \text{ AU} \\ P = 14,47 \text{ roku} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ e \\ a \\ P \end{array}} \right\} 1950,0$$

IAUC 2460, 2463

SUPERNOVA V NGC 4254

Dr. L. Rosino, ředitel astrofyzikální observatoře v Asiagu, objevil 14. prosince 1972 supernovu 15,8^m asi 8" východně a 80" severně od jádra spirálové galaxie NGC 4254 (M 99) v sou-

hvězdí Vlasů Bereniky. Poloha supernovy je (1950,0):

$$\alpha = 12^{\text{h}}16,3^{\text{m}} \quad \delta = +14^{\circ}42'$$

v galaxii NGC 4254 byla objevena supernova již v roce 1967. IAUC 2472

NOVÉ ELEMENTY KOMETY KOJIMA 1972j

V minulém čísle (str. 15) jsme ve zprávě o objevu komety Kojima otiskli také předběžné elementy její dráhy, které počítal z prvních poloh M. Huruhata. Ze 24 pozic mezi 31. říjnem a 13. listopadem 1972 vypočetl B. G. Marsden nové elementy dráhy,

které se od původních dosti liší:

$$\begin{array}{l} T = 1973 \text{ II. } 12,291 \text{ EČ} \\ \omega = 334,254^\circ \\ \Omega = 42,468 \\ i = 141,856 \\ q = 2,14804 \text{ AU} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \end{array}} \right\} 1950,0$$

IAUC 2462

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V LISTOPADU 1972

Den	3. XI.	8. XI.	13. XI.	18. XI.	23. XI.	28. XI.
TU1—TUC	-0,0011 ^s	-0,0164 ^s	-0,0314 ^s	-0,0464 ^s	-0,0629 ^s	-0,0806 ^s
TU2—TUC	-0,0237	-0,0373	-0,0505	-0,0637	-0,0784	-0,0943

Od 11^h30^m SEČ dne 5. října 1972 se signál čs. rozhlasu vysílá opět z křemenných hodin. Podle sdělení BIH Paříž byla koncem prosince do času TUC vložena korekční sekunda takto:

31. XII. 72 23^h59^m59^s, 31. XII. 72 23^h59^m60^s, 1. 1. 73 0^h0^m0^s SEČ. Vysvětlení k tabulce viz ŘH 53, 77; 4/1972 a 141; 7/1972.

V. Ptáček

VÍCEZRCADLOVÝ TELESKOP PRO MOUNT HOPKINS

Je sotva pravděpodobné, že budou kdy zhotovena větší astronomická zrcadla, než je palomarské pětimetrové a sovětské šestimetrové. Současná technika totiž umožňuje použít místo jednoho velkého zrcadla několika menších, která jsou pomocí laseru a servozařízení udržována v takové poloze, že jimi zachycené světlo lze složit v jediný obraz. První takový teleskop staví Arizonská universita

spolu se Smithsonianskou astrofyzikální observatoří. Teleskop se skládá ze šesti Cassegrainových dalekohledů se zrcadly o průměru 183 cm, tj. velikost jeho optické plochy je stejná jako u jediného zrcadla průměru 447 cm. Primární i sekundární zrcadla jsou uložena v šestiúhelníkové rámové a trubkové konstrukci. Po dvou dalších odrazech na rovinných plochách vzniká výsledný obraz na

společné ose. Uprostřed šestiúhelníku je reflektor se zrcadlem průměru 102 cm, který slouží jednak jako hledáček, jednak spolu s koutovými odražeči jako rozdělovač světla laseru na dvanáct svazků — ke kolimaci každého 183cm reflektoru je třeba dvojice svazků. Zobrazení těchto svazků poskytne informaci pro řízení piezoelektrických regulátorů sklo-

nu a polohy sekundárních zrcadel. Očekává se, že obraz bodového zdroje bude mít průměr 0,7". Teleskop má alt-azimutální montáž, a má být umístěn na Mount Hopkins, šedesát kilometrů jižně od Tucsonu v Arizoně. Používán bude především pro práci v infračerveném oboru.

Physics Today 6/1972 (Ma)

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

HVĚZDÁRNA VE VALAŠSKÉM MEZIRÍČÍ POMÁHÁ AMATÉRŮM

Již delší dobu se hvězdárna ve Valašském Meziříčí stará o výrobu různých součástí k dalekohledům, které nejsou v běžném prodeji. Seznamuje zájemce s některými výrobky, které jsou t. č. k dostání. Blíže podrobnosti sdělí hvězdárna ve Valašském Meziříčí na požádání.

Souprava na broušení astronomických zrcadel \varnothing 150 mm. Souprava obsahuje dva skleněné kotouče z obyčejného lehkého skla síly 26—28 mm, obroušené na \varnothing 150 mm, sadu brusiv od nejhrubšího po nejjemnější, optickou smolu a leštící rouge. K soupravě je připojen stručný návod na broušení a leštění. Vhodné pro zájemce, kteří si sami chtějí zhotovit astronomický dalekohled dostatečných optických kvalit.

Stavebnice brýlového dalekohledu. Optikou je brýlová spojná čočka (jako objektiv) \varnothing 56 mm, mohutnosti +2 dioptrie a jednoduchá lupa o ohniskové vzdálenosti 40 mm (jako okulár). Tubus dalekohledu je z karitové opracované trubky, okulárový výtah z novoduru. Sestavení dalekohledu včetně jednoduchého opracování je popsáno v příloženém návodu. Stavebnice tohoto dalekohledu je vhodná pro mládež. Pochopitelně optika nedosahuje zvláštních kvalit, ale dalekohledem je možné pozorovat při 12,5násobném zvětšení Měsíc, Jupitera a jeho čtyři nejjasnější měsíčky, některé hvězdokupy i mlhoviny a může být použit k pozorování v terénu.

Vidlice k dalekohledu Binar 10X80.

Je provedena z ohýbané ocelové tyče a upravena tak, že při pozorování vyvažuje dalekohled a umožňuje pozorování až do zenitu. Dobrá aretace v azimutu i ve výšce. Nasazuje se na běžné stativy dalekohledů Somet-Binar. Dalekohled se vsouvá do rybiny a zajišťuje se šroubem. Povrchová úprava je provedena epoxidovým nátěrem.

Objímka astronomického zrcadla. Objímka se skládá z vlastní objímky zrcadla, z příruby objímky a z víka příruby. V objímce se zrcadlo pevně uchytí ve směru axiálním třemi vrchními příchytkami a třemi třibodovými kyvnými stavitelnými podpěrkami. Boční vůle zrcadla se vymejí třemi vložkami z umělé hmoty. Objímka je uchycena třemi páry šroubů (přítlačný, tlačný) k přírubě objímky. Pomocí těchto šroubů je možná velmi jemná justáž vlastní objímky se zrcadlem. Příruha objímky má otvory k upevnění na tubus dalekohledu. Justážní šrouby i s vlastní objímkou zrcadla jsou spodem kryty víkem příruby, které zneumožňuje přístup prachu kolem zrcadla do tubusu a také nežádoucí manipulaci s justážními šrouby. Víko příruby je opatřeno otvorem se závitem pro okulárový výtah pro systém Cassegrain. V případě použití objímky pro systém Newton uzavře se tento otvor kovovou zátkou s příslušným závitem. Povrchová úprava je na vnitřních plochách provedena černou matnou barvou, vnější plochy jsou opatřeny

šedo zeleným epoxydovým lakem. Objímky jsou pro astronomická zrcadla o průměrech 180 mm, 200 mm a 240

mm. Průměrná tloušťka uvažovaného zrcadla je rovna asi $\frac{1}{8}$ jeho průměru.

Nové knihy a publikace

• *Hvězdářská ročenka 1973*. Academia, Praha 1972; 231 stran; 20 Kčs. — 49. ročník Hvězdářské ročenky je tradičně rozdělen do těchto pěti kapitol: Kalendářní data roku 1973, Eferidy, Časové signály, Přehled pokroků v astronomii, Umělé družice a kosmické rakety vypuštěné v roce 1971. Druhá kapitola je rozdělena do osmi částí, v nichž zájemci naleznou údaje o Slunci, Měsíci, planetách, zatměních a zákrytech, jakož i kalendář zajímavých úkazů pro každý měsíc atd. Navíc obsahuje tato kapitola údaje o přechodu Merkura přes Slunce, který nastane 10. listopadu 1973. Jak sami autoři v předmluvě uvádějí, není v ročence podstatných změn proti ročníku minulému. Každý zájemce o tuto příručku bude však nemile překvapen změnou v ceně. Je zcela nepochopitelné, proč cena ročenky, která svým rozsahem a uspořádáním je stejná jako v minulých letech, vzrostla téměř o 50 %, přičemž náklad je o 700 kusů vyšší než vloni. J. Svatoš

• *Bulletin čs. astronomických ústavů*, roč. 23 (1972), číslo 6, obsahuje tyto práce: V. Letfus a M. A. Lišic: Rent-

genové záření koronální kondenzace při zatmění 20. května 1966 a jeho vztah k optickému a rádiovému pozorování — J. Kleczek: Nálevkovité protuberance — B. Valníček a P. Ranzinger: Rentgenové záření a oblasti D — J. Olmr, J. Šebl a A. Tlamiha: Katalog slunečních rádiových bouří na frekvenci 260 MHz podle pozorování v Ondřejově 1962—1971 — S. Kříž: Přenos hmoty v těsných dvojhvězdách (III. Plynné prstence u dvojhvězd typu Algol) — J. Hekele a I. Hubený: Prostorová spektroskopická analýza planetárních mlhovin (III. Numerický výzkum lokálních absolutních monochromatických energií a lokálních absolutních energií ve sféricky symetrických modelech) — P. Lála: Kombinovaný vliv gravitace a tlaku slunečního záření na velkou poloosu dráhy družice Země — G. S. D. Babu a P. P. Saxena: Spektrofotometrie komety Bennett — M. Hajduková: Rozdělení světla fotografických meteorů pomocí mnohobarevné fotometrie — J. Rajchl: Rázové vlny a výbuchy meteorů — J. Rajchl: Zdroj emise vlnové délky 3840 Å u meteorů. Všechny práce jsou psány anglicky s ruskými výtahy.

Úkazy na obloze v březnu 1973

Slunce vychází 1. března v 6^h44^m, zapadá v 17^h42^m. Dne 31. března vychází v 5^h40^m, zapadá v 18^h30^m. Za březen se délka dne prodlouží o 1 hod. 52 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší téměř o 12°. Dne 20. března v 19^h13^m vstupuje Slunce do znamení Berana; v tento okamžik je jarní rovnodennost a začíná astronomické jaro.

Měsíc je 5. III. v 1^h v novu, 11. III. ve 22^h v první čtvrti, 19. III. v 1^h v úplňku a 27. III. v 1^h v poslední čtvrti. V přízemí je Měsíc 10. března, v odzemí 25. března. Během března dojde ke konjunkcím Měsíce s těmito planetami: 1. III. v 19^h s Jupi-

terem, 4. III. ve 12^h s Venuší, 6. III. ve 3^h s Merkur, 11. III. v 11^h se Saturnem, 21. III. v 1^h s Uranem, 24. III. v 16^h s Neptunem a 29. III. v 5^h s Marsem a ve 14^h opět s Jupiterem. Dne 12. března mezi 18^h40^m a 23^h25^m nastane série zákrytů hvězd v souhvězdí Blíženců Měsícem. Jde však vesměs o hvězdy slabší (6^m—7^m); bližší podrobnosti nalezneme ve Hvězdářské ročence 1973 (str. 89—90).

Merkur je 13. března v dolní konjunkci se Sluncem, takže je pozorovatelný až koncem měsíce ráno jen krátce před východem Slunce; vychází kolem 5^h a má jasnost asi 1^m. Dne 16. března ve 2^h bude konjunkce

vnitřních planet Merkura a Venuše.

Venuše se blíží do horní konjunkce se Sluncem, která nastane 9. dubna, takže není v březnu pozorovatelná.

Mars se pohybuje souhvězdími Střelce a Kozorožce a je pozorovatelný v časných ranních hodinách. Počátkem března vychází ve 4^h16^m, koncem měsíce již ve 3^h30^m. Během března se jeho jasnost zmenšuje z 1,3^m na 1,0^m, průměr kotoučku je asi 6".

Jupiter je v souhvězdí Kozorožce a je na obloze taktéž v časných ranních hodinách. Počátkem března vychází v 5^h17^m, koncem měsíce již ve 3^h34^m. Jasnost se během března zvětšuje z -1,5^m na -1,7^m, kotouček planety má průměr asi 32".

Saturn je v souhvězdí Býka a nevhodnější pozorovací podmínky jsou ve večerních hodinách, kdy planeta kulminuje. Počátkem března zapadá ve 2^h07^m, koncem měsíce již v 0^h18^m. Jasnost planety je asi 0,3^m a průměr jejího kotoučku 16".

Uran je v souhvězdí Panny ve výhodné poloze k pozorování. Počátkem března vychází ve 21^h25^m, koncem měsíce již v 19^h10^m. Planeta má jasnost 5,7^m.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše a kulminuje v ranních hodinách. Počátkem března vychází v 1^h25^m, koncem měsíce již ve 23^h27^m. Neptun má jasnost asi 7,7^m. Neptuna, stejně jako Urana, můžeme vyhledat podle orientačních mapek, které jsme otiskli v minulém čísle (str. 23).

Pluto je v březnu v nevhodnější poloze k fotografickému zachycení, protože je 23. III. v opozici se Sluncem. Je tedy nad obzorem téměř po celou noc a kulminuje kolem půlnoci.

OBSAH

J. M. Mohr: 500 let od narození Mikuláše Koperníka — J. Bouška: Program Apollo skončil — J. Grygar: Žeň objevů 1972 — Zprávy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v březnu 1973

CONTENTS

J. M. Mohr: N. Copernicus 1473 till 1543 — J. Bouška: Apollo Programme Finished — J. Grygar: Advances in Astronomy in the Year 1972 — Notes — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in March 1973

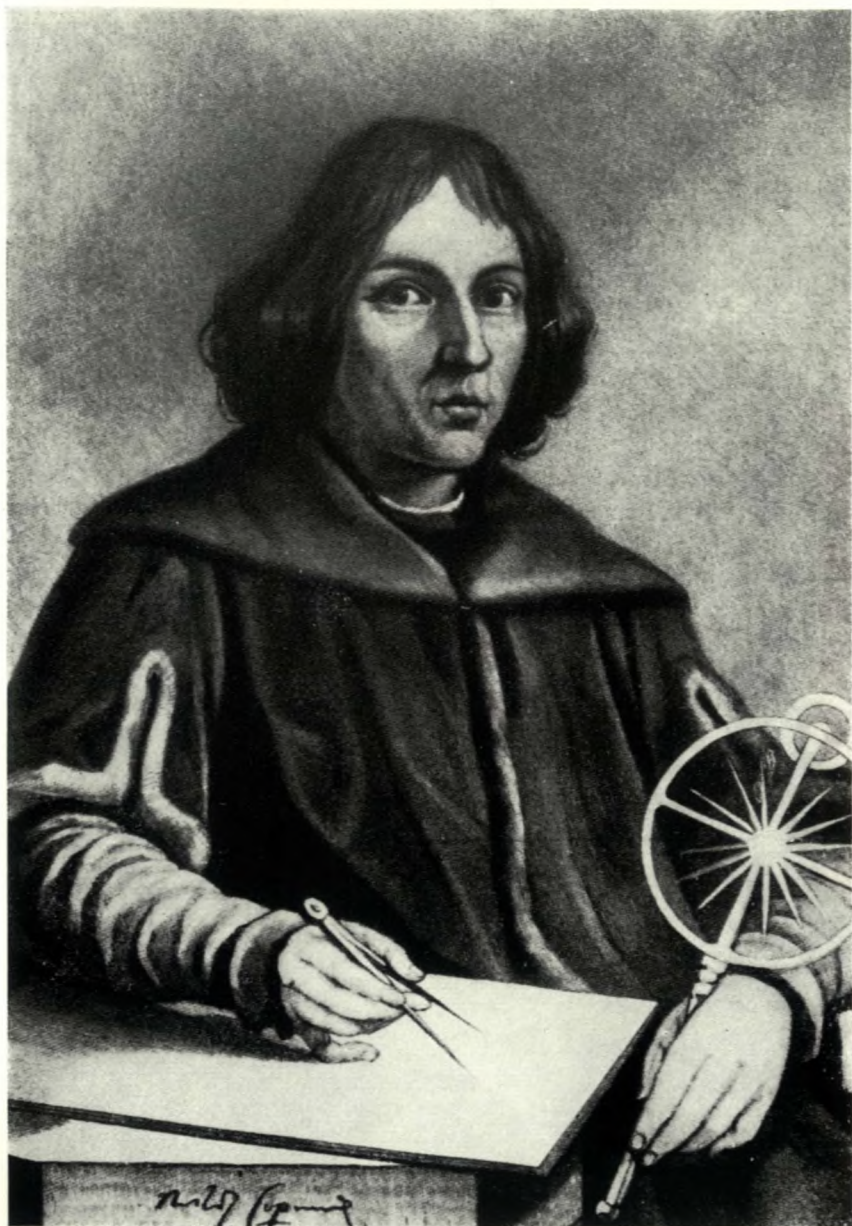
СОДЕРЖАНИЕ

И. М. Мор: М. Коперник 1473—1543 гг. — И. Боушка: Программа Аполлон окончена — И. Грыгар: Достижения астрономии в 1972 г. — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в марте

Planeta je na rozhraní souhvězdí Vlastů Bereniky a Panny a má jasnost asi 14^m.

Meteory. Po celý březen můžeme pozorovat Delta-Leonidy-Virginidy, jejichž velmi ploché maximum nastává kolem 22. III. Z podružných rojů mají Bootidy maximum činnosti 19. března a Hydraidy 24. března. V době maxima Bootid je však Měsíc právě v úplňku, v době maxima Hydraid je jeho stáří asi 21 dnů. J. B.

Říší hvězd Mfí redakční rada: I. M. Mohr [vedoucí red.], Jiř Bouška [výkon. red.], J. Grygar, O. Hlad, M. Kopecký, B. Maleček, L. Miller, A. Mrkos, O. Obůrka, J. Štohl; tech. 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. Objednávky do zahraničí vřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Příspevky zasílejte na redakci Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5, tel. 540 395. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 4. ledna 1973, vyšlo v únoru 1973.



Mikuláš Koperník 1473—1543

