

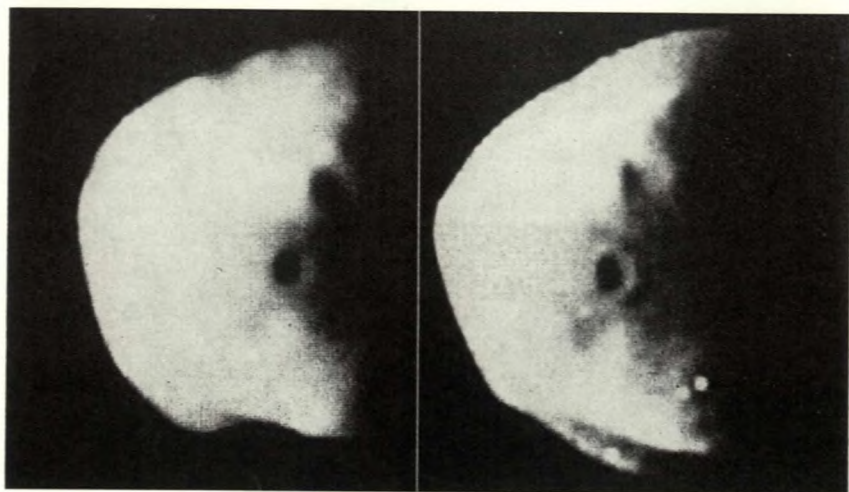
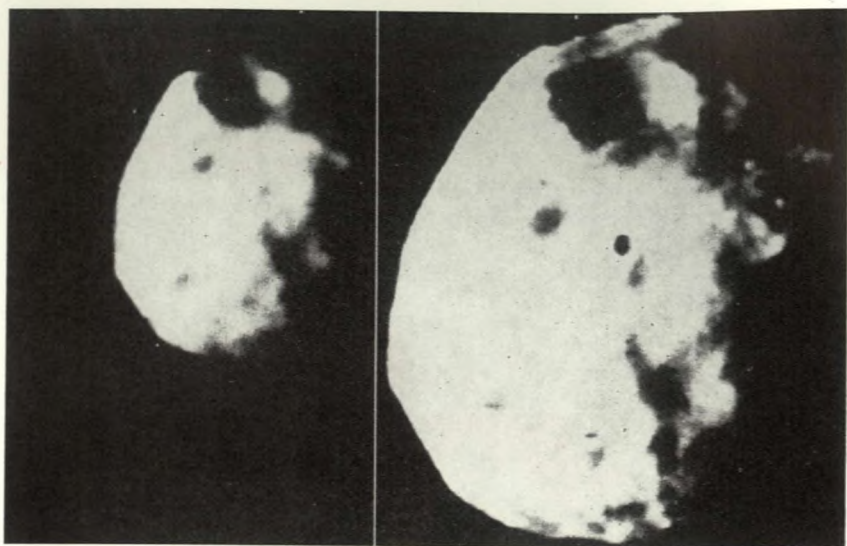
6/1973

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Koperníkův heliocentrický systém — Kosmonautika v roce 1972 — Zprávy
— Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v červenci 1973

Kčs 2,50



Fotografie Marsových měsíců Phobos (nahore) a Deimos (dole), získané meziplanetární automatickou stanicí Mariner 9. — Na první str. obálky je startovací rampa kosmodromu Bajkonur.

Vladimír Vanýsek:

KOPERNIKŮV HELIOCENTRICKÝ
SYSTÉM*

Pět století uplynulo od chvíle, kdy v rodině toruňského kupce Kopernika spatřil světlo světa jeho druhý syn Mikuláš, který vyrostl v muže mimořádného intelektu a všestranného rozhledu, jehož jméno navždy zůstane spojeno s jedním z největších zvrátů v nazírání na podstatu vesmíru. Své schopnosti, znásobené znalostmi získanými na universitě krakovské a slavných učilištích renesanční Itálie, uplatňoval při řešení nejrůznějších problémů administrativních, diplomatických ba i vojenských. Byl znám jako lékař, právě tak jako autor řecko-latinských překladů. Avšak jeho největší vklad do kulturní pokladnice lidstva je nesporně heliocentrický model sluneční soustavy, kterým zasáhl hluboce nejen do vývoje exaktních věd, ale i do pojetí podstaty světa.

Dílo „De revolutionibus“, vydané v roce Kopernikovy smrti, spolu s „Malým komentářem“, který nevytištěn, ale kolující již ve formě dopisů v druhém desetiletí 16. stol., obsahuje a shrnuje epochální objev toruňského rodáka. Abychom pochopili plný význam tohoto díla, bylo by nutno zkoumat vývoj kosmologických a kosmogonických teorií, které se ovšem v té době kryly s nazíráním na podstatu sluneční soustavy. V tomto krátkém výkladu, který je jen nesmělým a nepatrným příspěvkem k holdu, jež celý kulturní svět génia Kopernikovu v tomto roce skládá, pokusím se toliko o jednoduchý náčrt, ze kterého, jak doufám, bude patrné, jak obtížnou cestu nastoupil Mikuláš Kopernik v okamžiku, kdy pojal úmysl formulovat nový světový systém — systém heliocentrický.

Obtíže, které stály v cestě, nelze spatřovat toliko ve zjevné převaze vžitých představ a v autoritě náboženských dogmat podepřených aristotelismem. Starý geocentrický Ptolemaiov systém byl propracovanou syntézou poznatků celé řady antických známých i anonymních myslitelů a byl současně metodou, vysvětlující zdánlivý pohyb Slunce a planet s poměrně dostatečnou přesností.

Přechod od geocentrismu k heliocentrismu není nikterak jednoduchý. Jestliže se přeneseme v myšlenkách do nějaké hypotetické planetární soustavy, která se skládá toliko ze dvou těles, hvězdy, kterou nazveme Slunce, a jedné jediné planety, kterou nazveme Země, poznáme, že noční obloha zůstává trvale ochuzena o Měsíc a zářící planety. Pokud bychom neměli, jako obyvatelé takto osamělé planety

* Projev na slavnostním zasedání v Karolinu, které se konalo 17. dubna t. r. za účasti presidenta republiky, předsedy a členů vlády, velvyslance PLR, rektora UK, předsedy ČSAV a řady dalších významných hostů.

žádné představy o dynamice soustav hmotných bodů, tak jak tomu v podstatě bylo až do dob Galilea, bylo by pro nás obtížné rozhodnout se, zda Země obíhá kolem Slunce či Slunce kolem Země. Přijali bychom patrně na dlouhou dobu geocentrický názor, který by v takovém případě vysvětlil zdánlivé pohyby Slunce po obloze zcela uspokojivě. Slunce by bylo jediné nebeské těleso putující po jednoduché dráze mezi hvězdami. Neznali bychom zatmění ani měnící se fáze Měsíce. Dokonce ani objev rotace Země nějakou nezávislou metodou, např. úchylkou padajícího tělesa od kolmice, nebo stáčením kyvadla, by ještě nemusel nutně vést k heliocentrickému názoru. Teprve poznáním konečné rychlosti světla, jejíž důsledkem je např. aberační periodický roční pohyb hvězd, a objev paralaxy hvězd, u kterých by vzdálenost byla měřitelná trigonometrickou metodou, bychom patrně došli k heliocentrickému systému.

Můžeme děkovat složitým pohybům planet na obloze a Měsíci, kroužícímu kolem Země, že se lidstvo dopracovalo k heliocentrickému systému dříve než k základům dynamiky. Je jisté, že heliocentrické názory se vyskytly již ve starověku. V té souvislosti nutno vzpomenout především Aristarcha ze Samu, který ve třetím stol. před n. l. přisoudil Zemi dva hlavní pohyby: rotaci s periodou jednoho dne a roční oběh kolem Slunce, které stálo ve středu soustavy planet. Tento autor známého spisu „O velikosti a vzdálenosti Slunce a Měsíce“ nemohl však pro své heliocentrické názory nalézt žádné přímé důkazy a opíral se patrně toliko o kvalitativní rozbor zdánlivých pohybů planet. To bylo patrně též příčinou, proč zůstal ve svých názorech osamocen.

Systematická pozorování Hipparcha, jejich zpracování, s použitím metod starověké geometrie, vedlo k modelu, který známe pod pojmem Ptolemaiova geocentrická soustava. Zdá se, že původně byl tento geocentrický systém chápán především jako metoda nezbytná k popisu zdánlivých pohybů nebeských těles. Dogmaticky pojaté ztotožnění geocentrického systému s představou o skutečné stavbě vesmíru vzniklo v průběhu doby. Kopernik jako opravdový badatel si starověkých astronomů vážil, i když popíral celou jejich koncepci geocentrismu. Byl si též vědom náročnosti, kterou klade rozbor zdánlivých pohybů planet na myšlenkový proces, vedoucí k systému, který by odpovídal reálné stavbě sluneční soustavy a zároveň byl i metodou výpočtu poloh nebeských těles.

Ze zjednodušeného příkladu o izolované planetě by snadno mohl vyplynout závěr, ve kterém by oba systémy, tj. geocentrický i heliocentrický, byly rovnocenné. Zdálo by se, že jde jenom o transformaci počátku souřadné soustavy ze středu Země do středu Slunce. Avšak geocentrický systém v Ptolemaiově pojetí vyžaduje postupné skládání kruhových pohybů. Například vnější planeta (která je dále od Slunce než Země) se pohybuje v kruhu zvaném epicykl, s periodou rovnou periodě jednoho roku, střed epicyklu se pak pohybuje kolem Země po deferentu s periodou rovnou oběhu této planety kolem Slunce. Jestliže bychom chtěli vysvětlit další jemnosti v planetárním pohybu, bylo by nutno přidat další kruhové pohyby s různou délkou periody. Již z toho je patrna nepřirozenost takového modelu, i když

nelze upřít, že je svým způsobem vtipný. Mnohem závažnější je, že transformací Kopernikova systému do systému Ptolemaiova ztrácíme možnost jakéhokoliv jednoduchého vysvětlení planetárních pohybů, založeného na principech mechaniky. Tento velmi silný argument proti geocentrismu ovšem Kopernik neznal, tím však obdivuhodnější je jeho dílo.

Jaké důvody vedly Kopernika k úsilí o nový systém? V jeho době byly odchylky v pozorovaných a předpověděných pozicích nebeských těles již značné. Korekci v zdánlivém pohybu Slunce, tj. v délce roku, bylo možno provést poměrně jednoduše, jak o tom ostatně svědčí reforma kalendáře koncem 16. století, provedená bez respektování heliocentrického názoru. Naproti tomu pohyb planet se již znatelně se starým modelem rozcházel. Zájem o tyto problémy měl však i pozadí zcela racionální. V té době se rozšiřuje mořeplavba na velké vzdálenosti. Příliv a odliv, umožňující nebo znesnadňující lodím přístup do přístavů, vázaný na postavení Měsíce, zajímal nejen lodivody, ale každého, kdo byl na obchodu a provozu v přístavu závislý. Bez znalosti orientace na obloze by sotva bylo možno udržet správný kurs lodí, přeplovající oceán. Není to tedy jen tajemství vesmíru, které nutilo zvidavého ducha Kopernikova zabývat se novou sluneční soustavou. Je to jeho smysl a pochopení pro celospolečenské zájmy.

Kopernikovo dílo, jak známo, vznikalo pozvolna. Jeho názory byly sice známy učencům té doby z jeho netištěného „Malého komentáře“. Ale autor sám neměl bezprostřední styk s centry tehdejší vědy a na hlavním díle pracoval osamocen, s výjimkou posledních let, kdy Reticus mu pomáhal připravovat rukopis k vydání. Přesnost pozorování, která měl k dispozici, případně o která se sám pokoušel, byla malá. Polohy planet byly určovány s přesností jen nejvýše několika obloukových minut. Jak velká musila být síla jeho inspirace, která ho přenesla přes tyto nedostatky!

Je pravda, že byl inspirován některými předchůdci, jak sám uvádí, zřejmě především Aristarchem, o kterém však znal nemnoho a toliko prostřednictvím spisů Archimedových. Jde mnohem dál než jeho předchůdci. Zemi přisuzuje tři pohyby: rotaci kolem osy s periodou jednoho dne, oběh po kruhové dráze kolem Slunce s periodou jednoho roku a konečně věkovitý pohyb rotační osy Země kolem pólu ekliptiky (precesi), kterým vysvětluje pozvolný posuv jarního bodu. Kopernik však musel učinit jisté ústupky. Pohyby planet i Země kolem Slunce vysvětluje pohybem po kružnicích, a poněvadž takové dráhy nevyhovují skutečným eliptickým drahám planet,¹ byl nucen použít v některých odlišné formy Ptolemaiových epicyklů. Tento nedostatek v Kopernikově systému nás nesmí překvapit. Sám Kepler, který bezvýhradně zastával heliocentrický názor, se k názoru o eliptických drahách propracoval poměrně složitým postupem.

¹ Přesněji řečeno: Kopernikův model „upevňuje“ planety na jednotlivé koncentrické sféry. Skutečnost, že jednotlivé dráhy planet mají vlastní roviny k rovině dráhy Země skloněné v malých úhlech, zůstala Kopernikovi neznámá. Z toho je patrné, že se nedovedl zcela zbavit vžitých představ. Zavedení sfér je vlastně hlavním nedostatkem Kopernikovy soustavy.

Vydáním spisu „De revolutionibus“ počíná dlouhá etapa bojů za heliocentrický názor. Odpor církevních autorit je obecně znám. Méně často jsou citovány námitky učenců, kteří si nesporně Kopernikova díla vážili. Mezi nejvýznačnější odpůrce patřil i Tycho de Brahe. Ten správně soudil, že by se v důsledku ročního pohybu Země měly u hvězd projevit zdánlivé periodické pohyby. Jestliže totiž pozorujeme nějakou blízkou hvězdu ze dvou proti sobě stojících bodů na dráze Země, bude se tato hvězda z každého bodu promítat poněkud jinak na pozadí definovaném vzdálenými hvězdami. Jinými slovy řečeno: bude jevit měřitelnou paralaxu.

Tychonova přesná měření (přesná ovšem z hlediska tehdejší doby) se střední chybou asi dvou obloukových minut, žádné paralaktické posuvy hvězd nedokázala.² Tento slavný hvězdář však netušil, že teprve v první polovině 19. stol. budou změřeny první paralaxy hvězd, které jsou i u těch nejbližších sousedů Slunce stokrát menší, než byla střední chyba jeho vlastních měření. Tycho de Brahe byl z mála čestných odpůrců heliocentrických ideí, který se je snažil poctivou vědeckou prací vyvrátit či dokázat. Dokonce vytvořil koncepci systému, který byl kompromisem — planety ponechal na dráhách kolem Slunce, které obíhá kolem nehybné Země. Avšak aniž to sám tušil, jiná jeho pozorování heliocentrický systém později potvrdila.

Významná měření novy z r. 1572 a komety z r. 1577, která vykonal on a jeho přítel český učenec Tadeáš Hájek z Hájku, ukázala, že tato tělesa musí být za Měsícem. Tím také bylo dokázáno, že tzv. supralunární oblast podléhá změnám, což bylo zřetelným narušením převládajících představ aristotelismu.

Mimo to Brahe vykonal velké množství přesných pozičních měření planet, zejména Marsu. Právě tato měření posloužila jeho nástupci Janu Keplerovi k objevu slavných tří zákonů, které v lapidárním slovním vyjádření popisují chování těles obíhajících kolem Slunce.

Kopernikův génius našel pokračovatele v géniu Keplerově. Kepler odstranil epicykly z drah planet, které ještě zatěžovaly Kopernikův model. V téže době Galileo Galilei dalekohledem přiblížil skutečný svět Měsíce a planet. Fáze planety Venuše, Jupiterovy měsíce a rozložení Mléčné dráhy v jednotlivé hvězdy byly dalším důkazem reálnosti heliocentrismu. Vyvrcholením ovšem byly práce Isaaka Newtona, který dospěl k obecné formulaci pohybu nebeských těles a těles vůbec pod vlivem gravitačních sil. Stalo se tak dávno před tím, než byly změřeny paralaxy hvězd, tedy než byly podány důkazy o pohybu Země kolem Slunce, které požadoval a marně hledal Tycho de Brahe. Teprve v r. 1838 v krátkém sledu po sobě Bessel, Struve a Henderson oznámili, že se jim podařilo změřit paralaxy některých nejbližších hvězd.³ Skutečnost, že Kopernik vytvořil své dílo v době, kdy nebylo vůbec žádných důkazů o pohybech Země, kdy pozorování byla nepřesná a matematický aparát nedostatečný, je nepochybným svědectvím o jeho genialitě.

² Moderní metody zpracování dat ukazují, že nejpřesnější pozorování konal současník Tychonův, David Fabricius. Střední chyba Fabriciových měření byla $\pm 1,5'$, kdežto Tychonových $\pm 2'$.

³ Tj. 61 Cygni, Vega, α Centauri.

Vývoj a historie heliocentrického názoru je jedním z krásných příkladů dialektiky poznání. Kolik dalších analogií v historii přírodních věd, zejména fyziky, bychom mohli nalézt. Astronomie a astrofyzika stále odhaluje nové překvapivé skutečnosti v blízkých a zejména dalekých končinách vesmíru. Lze tušit, že patrně velmi záhy bude nutno řešit zcela novým způsobem fyzikální problémy základního významu. S hrdotí můžeme říci, že jsou to vědci Sovětského svazu a socialistických zemí, kteří k těmto novým poznatkům nebývalou měrou přispívají. Důkazem toho je i Kopernikova vlast, bratrské Polsko. V jeho rodném městě vyrostla nová universita, nesoucí Kopernikovo jméno. Nepříliš daleko míst, kde on žil a pracoval a která označuje jako „remotissimo loco terrae“, byla vybudována skvělá observatoř, vybavená nejmodernějšími optickými a radioastronomickými přístroji. Právě tak se rozrostla observatoř krakovské university, na které Kopernik získával první astronomické vědomosti. Nesmírně čilý je vědecký ruch na astronomických pracovištích ve Varšavě, Wroclavi a Poznani!

V letošním roce se astronomové celého světa sejdou v nejvýznamnějších střediscích polské vědy, aby v rozpravách podali přehled o nových pokrocích výzkumu vesmíru a uctili památku polského učenice z Toruně. I my chováme v hluboké úctě duchovní dědictví Mikuláše Kopernika, které nás naplňuje vírou ve vítězství pokrokových myšlenek a sílu vědeckého poznání.

Marcel Grün a Pavel Koubský:

KOSMONAUTIKA V ROCE 1972

Kdybychom sledovali pouze počet vypuštěných kosmických těles, pak by rok 1972 byl zapsán do historie kosmonautiky jako průměrný rok. Při 106 startech bylo do vesmíru vyneseno celkem 123 družic, kosmických lodí a sond. Budeme-li však hodnotit také význam, vychází hodnocení roku mnohem lépe. Byl zakončen krátký, ale velmi plodný průzkum Měsíce pilotovanými expedicemi Apollo, odstartovala první sonda k planetě Jupiteru, byly získány další rozsáhlé informace o planetě Marsu a Venuši a obě kosmické velmoci se dohodly na vzájemné rozsáhlé spolupráci a programu společného pilotovaného letu kolem Země v roce 1975. Přes snižující se kosmický rozpočet byla tak učiněna některá důležitá rozhodnutí, která příznivě ovlivní vývoj kosmonautiky v budoucnosti.

Dne 4. prosince letošního roku v časných ranních hodinách našeho času prolétne sonda Pioneer 10 v minimální vzdálenosti 140 000 km kolem planety Jupitera. Sonda startovala koncem února 1972 a stala se nejrychlejším umělým kosmickým tělesem (14,042 km/s). Let sondy probíhal až dosud úspěšně. Koncem října m. r. se sonda nacházela zhruba v polovině své cesty a poskytla již řadu zajímavých údajů o meziplanetárním prostoru. Pro startovní okno, začínající letos v dubnu, byl určen dvojnák této sondy, Pioneer 11.

Kosmickou sondu Venera 8 vynesla 27. března raketa Voschod. Po

Přehled kosmických lodí Apollo

Apollo	11	12	14	15	16	17
Datum přistání na Měsíci	20. 7. 1969	19. 11. 1969	5. 2. 1971	30. 7. 1971	21. 4. 1972	11. 12. 1972
Místo přistání: selen. délka selen. šířka	23,4° E 0,7 N	23,5° W 3,0 S	17,5° W 3,7 S	3,7° E 26,1 N	15,5° E 9,0 S	30,8° E 20,2 N
Doba letu (hod., min.)	195:18	244:36	216:02	295:12	265:23	301:51
Doba pobytu na Měsíci (hod., min.)	21:37	31:29	33:31	66:55	70:58	75:00
Trvání vycházky (hod., min.)	2:24	7:29	9:23	18:33	20:14	22:05
Uražená vzdálenost (km)	0,25	2,0	3,3	27,9	26,9	36
Hmotnost přístrojů na Měsíci (kg)	104	166	209	540	558	550
Hmotnost vzorků měsíč. hornin (kg)	20,7	34,1	42,8	76,6	95,4	115

jedné korekci (6. dubna) a 117 dnech letu dorazila 22. července v 7^h40^m SČ k cílové planetě. Před přistáním se od sondy o hmotnosti 1184 kg odědělilo pouzdro o hmotnosti 495 kg, které se během 4 sekund zbrzdilo aerodynamicky z 11,6 km/s na 250 m/s (přetížení 335 G). Po hodinovém sestupu na padáku přistálo v 9^h29^m SČ na osvětleném povrchu planety. Poté začal asi 50minutový přenos údajů o osvětlení, teplotě, tlaku a rychlosti proudění atmosféry. Na místě přistání naměřila sonda teplotu 470±8° C a tlak 90±1,5 at.

Teprve v uplynulém roce přišly ke slovu první umělé družice Marsu: Mariner 9, Mars 2 a 3. Dne 23. srpna byla vydána zpráva o zakončení výzkumu oběma sondami SSSR vzhledem ke ztrátě signálu. Přístroje Marineru 9 byly vypojeny 27. října při 898. oběhu kolem planety po vyčerpání dusíku pro systém orientace sondy. Za dobu aktivní životnosti vyslala sonda 7329 snímků s rozlišením až několika set metrů a značné množství dalších informací.

Program výzkumu Měsíce pokračoval jak v SSSR, tak v USA. Dne 14. února odstartovala raketa Proton 4 se sondou Luna 20, která 21. II. přistála na Měsíci, odebrala odtud vzorek měsíční horniny z hloubky do 35 cm (hmotnost 50–100 g) a dopravila ho 25. února zpět na Zemi. Při tom bylo pořízeno několik záběrů místa přistání a odběru vzorku telefotometry s rozlišením 1 mm. Podobné lety budou v letošním roce zřejmě pokračovat, stejně jako další Lunochod. Na oběžné dráze kolem Měsíce pracovala sonda Luna 19, zkoumající zejména gravitační pole Měsíce.

Rok 1972 byl svědkem přistání páté a šesté expedice člověka na Měsíci. Oba lety patřily do tzv. série J, zaměřené převážně na vědecký výzkum s minimální technickou náplní. Dne 16. dubna startovali Young, Mattingly a Duke k cestě trvajícím celkem 265^h23^m. Pro závadu na záložním systému řízení osy tohoto motoru SPS se přistání

Experimenty kosmických lodí Apollo na Měsíci

Označení	Název	11	12	14	15	16	17
S 031	pasivní seismometr	x	x	x	x	x	
S 033	aktivní seismometr			x		x	
S 034	povrchový magnetometr		x		x	x	
S 035	spektrometr slunečního větru		x		x		
S 036	detektor supratermálních iontů		x	x	x		
S 037	detekce teplotního gradientu				x	x	x
S 038	detekce nabitých částic měsíčního původu			x			
S 058	ionizační detektor		x	x	x		
M 515	detektor prachu na Měsíci		x	x	x		
S 207	povrchový gravimetr						x
S 202	meteority						x
S 203	seismické profily						x
S 205	složení měsíční atmosféry						x
S 201	UV kamera a spektroskop					x	
S 059	měsíční geologie	x	x	x	x	x	x
S 078	laserový reflektor	x		x	x		
S 080	složení slunečního větru	x	x	x	x	x	
S 184	povrchová stereoskopická kamera	x	x	x			
S 152	kosmické záření					x	x
S 198	přenosný magnetometr				x	x	
S 199	přenosný gravimetr						x
S 200	mechanika půdy				x	x	x
S 204	elektrické vlastnosti povrchu						x
S 229	neutronová sonda						x

uskutečnilo o šest hodin později, než bylo plánováno (21. dubna ve 2^h26^m36^s SČ) 200 m severně a 150 m západně od plánovaného místa, asi 85 km od kráteru Descartes. Spolu s laboratoří Alsep instalovali astronauté na Měsíci mj. dalekohled a spektrograf pro mapování oblohy v ultrafialovém oboru spektra. Podobně jako posádka Apollo 15 vypustili na dráhu kolem Měsíce malou družici, která však měla zkrácenou životnost, neboť bylo upuštěno od potřebné korekce dráhy. Na Měsíci Young a Duke nasbírali 95,4 kg vzorků a získali řadu fotografického materiálu při vycházce trvajících 20^h14^m. Po 70 hod. 2 min. opět odstartovali z Měsíce, zkrátily pobyt na oběžné dráze a 27. dubna přistáli v Tichém oceánu 1,8 km od letadlové lodi.

Dne 7. prosince se vydali na cestu Cernan, Schmitt a Evans, kteří „byli možná posledními lidmi na Měsíci v tomto století“. Start proběhl se zpožděním 2^h40^m, avšak přistání na Měsíci bylo uskutečněno podle plánu 11. XII. ve 20^h55^m SČ. Cílová oblast ležela jižně od kráteru Littrow a přesnost přistání byla pouhých 100 m. Za zmínku stojí, že Schmitt byl prvním geologem na Měsíci. Novinkou ve vědeckých přístrojích byl gravimetr, navržený Weberem, který se již několik let snaží zachytit gravitační vlny. Měsíc má pro podobné pokusy mnohem lepší podmínky. Bohužel, na přístroji došlo k poruše a tak funguje pouze jako seismometr. Další novinkou byla rádiová sondáž, určená pro zjišťování elektrické vodivosti podpovrchových vrstev až do hloubky 2 km. Součástí orbitálních experimentů byl také infračervený radiometr, který uskutečnil asi 100 miliónů měření teploty povrchu Měsíce

Experimenty kosmických lodí Apollo na oběžné dráze

Veštltská sekce:		11	12	14	15	16	17
	fotografování povrchu	X	X	X	X	X	X
S 158	multispektrální fotografie		X				
S 176	porušení oken meteority			X	X	X	X
S 177	UV fotografie Země a Měsíce				X	X	
S 178	protisvit			X	X		
M 211	Biostack					X	X
M 212	Biocore						X
Pomocná sekce:							
S 160	gama spektrometr				X	X	
S 161	rentgenový spektrometr				X	X	
S 162	spektrometr částic alfa				X	X	
S 164	vysílač v pásmu S		X	X	X	X	
S 165	hmotový spektrometr			X	X		
S 169	UV spektrometr						X
S 170	bistatický radar		X	X			
S 171	infračervený radiometr						X
S 209	měsíční rádlová sondáž						X
	panoramatická kamera 60 cm				X	X	X
	mapovací kamera 8 cm				X	X	X
	laserový výškoměr				X	X	X
Subsatelit:							
S 173	nabitě částice				X	X	
S 174	magnetometr				X	X	
S 164	vysílač v pásmu S				X	X	

na zhruba $\frac{1}{3}$ povrchu. Z výsledku ultrafialového spektrometru vyplývá, že Měsíc nemá ani stopovou atmosféru. Pobyt na Měsíci trval $22^{\text{h}}05^{\text{m}}$ a kosmonauté při něm najezdili 36 km. Na oběžné dráze zůstalo Apollo 17 celkem $147^{\text{h}}48^{\text{m}}$. Let byl nejdelším v historii Apolla ($301^{\text{h}}51^{\text{m}}$) a skončil 19. XII. přistáním v těsné blízkosti letadlové lodí. První předběžné výsledky byly publikovány na 4. Houstonské konferenci 5.—8. 3. 1973 (250 referátů, 800 vědců).

Největší množství těles, vypuštěných do vesmíru, tvoří družice Země. Řada z nich se zabývá astronomickým výzkumem. Dne 12. března startovala největší a nejsložitější západoevropská družice TD 1. Její hmotnost je 472 kg, z toho 170 kg tvoří přístroje pro 7 experimentů: dva slouží pro výzkum vysokoenergetické emise hvězd a galaxií, dva pro výzkum rentgenového záření galaktického původu, dva pro výzkum rentgenového záření Slunce a jeden registruje primární kosmické záření. Vědecký význam družice byl vážně ohrožen poruchou obou magnetofonů, ale rozšířením počtu sledovacích stanic na 33 se podařilo získat 70 % vyslaných dat. Družice pracovala do konce října, kdy začala vletávat do zemského stínu. V té době není družice schopna pracovat a obnovení činnosti začalo až v únoru letošního roku, kdy se družice dostala opět na 230 dní na trvalou dráhu na Slunci. Poté činnost družice zřejmě skončí.

Po desetileté přestávce byla 16. listopadu vypuštěna další družice



Snímek místa přistání kosmické lodi Apollo 17, fotografovaný z oběžné dráhy kolem Měsíce.



Různé vědecké přístroje a jaderný zdroj energie, které na Měsíci instalovala posádka lodi Apollo 17.



Harrison Schmitt při třetí výpravě na měsíčním povrchu.



*Snímek z druhé výpravy Cernana a Schmitta ukazuje velmi členitý terén
na povrchu Měsíce.*

pro studium záření γ -Explorer 48 (Small Astronomy Satellite, SAS - B). Podobně jako SAS - Uhuru i tuto družici vynesla raketa Scout s plovoucí základny San Marco. Hlavním experimentem je teleskop s jiskrovou komorou pro zjišťování směrové závislosti difúzního galaktického a extragalaktického záření s rozlišením 1° o energii 100 MeV, zjišťování energetického rozložení ve spektru 25–200 MeV a měření celkové intenzity záření nad 200 MeV.

Ve výzkumu krátkovlnného záření Slunce, který začaly družice Interkosmos 1 a 4, pokračoval Interkosmos 7, vypuštěný raketou Kosmos 30. června. Družice nesla přístroje SSSR, ČSSR a NDR. Československo dodalo osmikanálový analyzátor rentgenového záření, optický fotometr a jedenáctikanálový telemetrický vysílač.

Nejvýznamnější astronomickou družicí roku byla družice OAO 3 - Copernicus, vypuštěná 21. července (viz ŘH 54, 7; 1/1973).

Také vědy o Zemi a blízkém okolí dostaly několik nových pomocníků. Za nejvýznamnější družici této skupiny lze považovat družici Prognoz 1, vypuštěnou 14. dubna. Byla to první vědecká družice SSSR, dopravená na extrémně protáhlou eliptickou dráhu (950–200 000 km). Prognoz o hmotnosti 845 kg tak může sledovat rozsáhlý prostor kolem Země a navíc jen malá část dráhy leží v zemském stínu, což umožňuje prakticky nepřetržitě sledování Slunce. Družice sledovala rentgenové a γ záření Slunce, korpuskulární sluneční kosmické záření, rádiové záření a magnetické pole. Přestože družice pozorovala Slunce, její celková vědecká náplň se spíše týká geofyzikálního než astronomického výzkumu, neboť je zaměřena na vzájemné vztahy mezi Sluncem a Zemí. Druhá družice této série byla vypuštěna 29. června a ve startech se pokračuje i letos.

Podobný výzkum již po řadu let provádějí družice IMP, k nimž přibyla 23. září sedmá družice o hmotnosti 390 kg. Na rozdíl od předchozích družic na excentrických drahách se dostala na dráhu zhruba kruhovou 201 599–235 639 km. Mezi experimenty patří měření magnetického pole, studium pronikavého kosmického záření, studium elektronů a nabitých iontů, slunečního záření X a studium vlastností plazmy ve vesmíru.

Také západoevropská organizace ESRO se věnuje výzkumu vzdáleného okolí Země. V r. 1968 startovala první družice HEOS a k ní přibyla 31. ledna 1972 druhá; byla uvedena na dráhu 359–239 199 km se sklonem 90° . Její hmotnost je 117 kg a na experimentech se podílí NSR, Francie, Velká Británie, Dánsko, Itálie a laboratoř ESTEC. Podobně jako Prognoz a IMP sleduje HEOS magnetické pole, kosmické záření a sluneční vítr mimo zemskou magnetosféru. Další západoevropská společná družice ESRO IV byla vypuštěna raketou Scout 20. listopadu. Má hmotnost 113 kg a jejím úkolem je sledování ionosféry, měření magnetického pole a slunečních nabitých částic v blízkém okolí Země (dráha 280–1100 km). Na vývoji se podílely NSR, Británie, Holandsko, Švédsko a ESTEC.

Program geofyzikálních družic Interkosmos pokračoval loni startem družic Interkosmos 6 (7. dubna) a 8. (1. prosince). První z nich nesla návratové pouzdro, obsahující blok jaderné fotografické emulze

o objemu 45 litrů pro registraci primárního kosmického záření a ionizační kalorimetr, který byl určen pro výzkum energetického spektra a chemického složení kosmického záření o velmi vysokých energiích. V návratovém pouzdru, které přistálo po 4 dnech letu, byla též umístěna kazeta se soustavou blanek pro komplexní výzkum meteorické hmoty. Geofyzikálnímu výzkumu (zejména ionosféry) se věnuje družice Interkosmos 8.

Speciální studium mikrometeoritů bylo prováděno družicí Explorer 46 (Meteoroid Technology Satellite). Družici o hmotnosti 90 kg vynesla raketa Scout 13. srpna.

O šest dní později vypustili Japonci již čtvrtou vlastní družici. K jejímu startu byla použita raketa Mu-4S, družice o hmotnosti 75 kg se jmenuje Denpa (v japonštině rádiová vlna). Kromě kosmického rádiového záření má družice sledovat vlastnosti plasmatu v kosmickém prostoru a mapovat magnetické pole. Družice se vinou špatné funkce nosné rakety dostala na neplánovanou dráhu a pro závalu v napájecím okruhu tři dny po vypuštění (22. VIII.) přestala vysílat signály.

Dne 16. prosince vynesla raketa Scout na polární dráhu třetí západoněmeckou družici Aeros, určenou pro výzkum horních vrstev atmosféry ve výškách 200—1000 km. Družice o hmotnosti 125 kg je navíc vybavena malým korekčním motorem, který po snížení výšky dráhy zajistí opravu dráhy. Přístrojové vybavení tvoří hmotový spektrometr, analyzátor pro zjišťování energetického rozložení elektronů a iontů, impedanční sonda pro měření hustoty iontů v ionosféře, rentgenový a ultrafialový spektrometr pro měření toku a spektrálního rozložení daleké oblasti ultrafialového záření a měření teploty neutrální atmosféry (americký experiment).

V oblasti aplikovaných družic pokračovalo budování systému komunikačních družic. Organizace Intelsat získala dvě další družice Intelsat F 4 (23. ledna) a F 5 (13. června), umístěné nad Tichým a Indickým oceánem. Každá družice má hmotnost 587 kg a kapacitu až 9000 telefonních linek (12 spojových relé). Tím byla prozatímní síť rozšířena na čtyři družice — dvě starší jsou nad Atlantikem.

Sovětský svaz pokračoval v půlročních intervalech se starty družice Molnija 1 pro operační systém Orbita: č. 20 startovala 4. dubna, č. 21 dne 14. října a č. 22 dne 2. prosince. Startovaly též dvě vylepšené družice, určené pro mezinárodní spolupráci (možnost propojení na systém Intelsat) — 18. května druhá, 30. září třetí. V říjnu bylo oznámeno, že v naší republice byla zahájena výstavba přijímací stanice systému Orbita, podobně jako v Maďarsku. Koncem roku bylo přijato podobné rozhodnutí v Polsku.

Kanada zahájila svůj program místního družicového spojového systému 9. listopadu, kdy vynesla raketa Delta družici Anik na stacionární dráhu. Satelit byl vyvinut americkou firmou Hughes za účasti kanadského průmyslu a bude sloužit zejména kanadským vnitrostátním spojům. Svou kapacitou se Anik blíží Intelsatu IV (má kapacitu 12 televizních barevných kanálů). Hlavním úkolem družice je zabezpečení televizního a rozhlasového vysílání v odlehklých oblastech dalekého severu a také zlepšení telefonního spojení. V letošním roce bude

systém doplněn záložní družicí. Plánovaná životnost při plné aktivitě je 7 let.

Vloni také pokračovala výstavba a udržování systémů meteorologických družic. Sovětský svaz vypustil tři družice typu Meteor (11—13) a americký úřad pro oceánologii a atmosféru dostal další družici NOAA - 2 (konstrukce družice ITOS). Novinkou v aplikacích byl start družice ERTS 1 pro výzkum zemských zdrojů dne 23. července. Konstrukčně vychází z koncepce družice Nimbus, její vybavení tvoří televizní kamery, pracující ve třech různých spektrálních oblastech, dále spektrometr, který zasahuje až infračervenou oblast. Propustnosti jednotlivých pásem jsou voleny tak, aby složením obrazů, získaných televizními kamerami a spektrometrem, bylo možno zjistit co nejvíce informací o vlastnostech půdy, zamořování vody a ovzduší, a o zemědělských kulturách. Letos v lednu však došlo k závadě na televizní kameře, takže přínos družice je tím poněkud omezen.

Série experimentálních družic Nimbus byla obohacena 11. prosince o pátý exemplář. Jeho hmotnost je téměř dvojnásobná než u první družice této série z r. 1964 (772 kg). Cílem je zejména zjišťování teplotního profilu a vlhkosti atmosféry, mapování radiometrem v infračerveném oboru (zjišťuje teplotu a charakter zemského povrchu), dále je na palubě mikrovlnný radiometr pro měření obsahu kyslíku v atmosféře.

Výčet umělých kosmických těles, o nichž byly publikovány informace, by nebyl úplný, kdybychom se alespoň stručně nezmiňovali o technických družicích. Vedle některých družic Kosmos jde zejména o francouzskou družici SRET pro výzkum slunečních baterií; její hmotnost je 15,4 kg. Dalším technickým tělesem byla americká družice Triad OI - IX, určená pro navigaci. Je vybavena detekčním systémem pro určování velikosti negravitačních poruch dráhy družic. Z detektorů přichází signál k tryskám korekčních motorků, které změny dráhy okamžitě eliminují. Při navigaci pomocí této družice není třeba dodatečných složitých přepočtů, uvažujících změnu dráhy v důsledku poruch.

Ze stručného přehledu kosmonautiky je patrný rostoucí podíl spolupráce menších států: 11 družic (tj. téměř 10 % všech těles) připadá na programy mezinárodní spolupráce bilaterální i multilaterální. V tomto čísle není zahrnuta řada experimentů menších států na družicích velmocí a zpracovávání výsledků. Národní programy menších států představuje jen japonská družice.

Zprávy

NOVÍ ČLENOVÉ ČS. AKADEMIE VĚD

Na 31. valném shromáždění ČSAV, které se konalo v březnu t. r., bylo zvoleno 9 nových akademiků a 22 členů korespondentů. Z oboru astronomie byl členem korespondentem zvolen vedoucí vědecký pracovník Astronomického ústavu ČSAV RNDr. DrSc. Václav Bumba. V. Bumba pracuje v oboru sluneční fyziky na observatoři v Ondřejově. Největšího mezinárodního uznání dosáhly jeho studie o tvaru magnetického pole a pohybech ve slunečních

skvrnách a o dynamice vývoje skupin i jednotlivých skvrn, které se staly impulsem k současnému rozsáhlému studiu magnetohydrodynamických procesů ve skvrnách. V. Bumba se zabývá velkostrukturálním rozložením magnetických polí na Slunci a ukázal i další souvislosti, které mají praktický význam pro předpovědi „kosmického počasí“. Je autorem 116 původních vědeckých prací, několika knižních publikací, asi 100 odborných článků, referátů a posudků, více než 100 vědeckopopularizačních článků a přednášek.

V současné době je astronomie zastoupena v ČSAV čtyřmi členy korespondenty, z nichž tři byli zvoleni již před léty: prof. RNDr. DrSc. Emil Buchar, prof. RNDr. DrSc. Vladimír Guth a doc. RNDr. DrSc. Luboš Perek, ředitel Astronomického ústavu ČSAV. Členy korespondenty Slovenské akademie jsou V. Guth a doc. RNDr. DrSc. Lubor Kresák.

Co nového v astronomii

PRACOVNÍ SEMINÁŘ INTERKOSMOS

Ve dnech 2.—11. dubna t. r. se uskutečnil v Domě vědeckých pracovníků ČSAV v Liblicích mezinárodní odborný seminář k tématu skupiny „Kosmická fyzika“ mezinárodního programu Interkosmos. Tohoto semináře se zúčastnili odborníci z BLR, MLR, NDR, PLR, SSSR a ČSSR. Ústředním námětem semináře byla problematika „Variace parametrů svrchní atmosféry Země, způsobené spontánními projevy sluneční aktivity [magnetické bouře, polární záře, chromosférické erupce atd.]“. Hlavní náplní pracovního semináře bylo přednesení řady odborných referátů a diskuse k nim a dále příprava (v některých případech již dokončení) vědeckých prací připravovaných společně s autory ze zúčastněných socialistických zemí. Účastníci zasedání zhodnotili dosa-

vaní průběh spolupráce a posoudili její další zaměření a upřesnění, zvláště s ohledem na plánovaný družicový program Interkosmos, který je ve výhledu znám již do r. 1976.

Současně s odborným pracovním seminářem proběhlo v Liblicích ve dnech 5.—9. dubna zasedání byra I. sekce pracovní skupiny Interkosmos — Kosmická fyzika, jehož úkolem byla příprava plenárního zasedání I. sekce v červnu t. r. v Bulharsku a upřesnění návrhu na nové kosmické experimenty v oboru fyziky vnější atmosféry a ionosféry Země pro nadcházející zasedání expertů v SSSR. Obě tyto akce byly pořádány Československou komisí Interkosmos a po odborné a organizační stránce byly zajišťovány pracovníky Geofyzikálního ústavu ČSAV v Praze.

ZÁKRYT β SCORPII A PRŮMĚR JUPITERA

Jak jsme již referovali (ŘH 52, 178; 9/1971), dne 13. května 1971 došlo k vzácnému zákrytu hvězdy β Scorpii Jupiterem. β Scorpii je dvojhvězda, jejíž složky mají vizuální jasnost 2,6^m a 4,9^m; vzdálenost složek je 13,64". Oba komponenty jsou opět dvojité s nepatrnou vzdáleností, která však při fotometrickém pozorování neruší. Nezvyklý jev skoro současného zákrytu dvojně soustavy dovolil určit průměr planety z měření na jedné observatoři. Na Radcliffově observatoři byl zákryt registrován 74palcovým dalekohledem fotograficky v čáře jed-

nou ionizovaného vápníku. Lecacheux, Combes a Vapillon (Astronom. & Astrophys. 22, 289; 1973) nejprve ukázali na rozdíl mezi pozorováním a výpočtem při vstupu a výstupu. Zjišťovali okamžik, kdy intenzita záření hvězdy klesla na polovinu; rozdíl mezi pozorováním a výpočtem činily až kolem 1,5 minuty. Poté provedli opravy geocentrické Jupiterovy efermeridy. Vyhodnocení pozorování vedlo k určení rovníkového poloměru Jupitera ve výšce absorbující oblačné vrstvy: poloměr činí (71 802±55) km. Z jistých předpokladů o stavbě Jupi-

terovy atmosféry stanovili autoři poloměr planety ve výšce Jupiterových mraků na [71 350±170] km. Tato hodnota je v dobré shodě s údaji odvo-

zenými z jiných pozorování zákrytů, je však výrazně větší než výsledky mikrometrických měření.

Helena Nováková

RENTGENOVÉ ZÁŘENÍ BÍLÝCH TRPASLÍKŮ

Studium vesmíru v rentgenovské oblasti spektra je zdrojem stále nových problémů a překvapení. Jedním z nejpodivnějších jevů na rentgenovské obloze je existence spojitého galaktického pozadí s maximem energie kolem 250 eV. Toto záření se neváže na žádný opticky význačný objekt, spíše působí dojmem, že vzniká rovnoměrně ve všech částech Galaxie. Je vcelku málo pravděpodobné, že by toto záření produkovala mezihvězdná hmota; jen stěží si můžeme představit mechanismus, který by v chladné mezihvězdné látce vyráběl fotony s energiemi kolem 250 eV. Mimoto rozložení intenzity rentgenovského pozadí na obloze vůbec neodpovídá rozložení mezihvězdné hmoty v Galaxii, podobá se spíše rozložení členů sférického podsystému Galaxie. Pro rentgenovské pozadí Galaxie se však našlo zcela jiné, překvapující vysvětlení: za toto záření jsou odpovědní opticky nejspolehlivější bílí trpaslíci, kteří náležejí k II. populaci. Rentgenový výkon, který by pak připadal na jednoho bílého trpaslíka (cca 3×10^{34} erg/s), by musel být až o tři řády větší než jeho výkon v optickém oboru, což by podle Strittmatta, Brechera a Burbidge mohla zajistit opticky tenká koróna s teplotou několika miliónů stupňů.

Spojení bílý trpaslík a koróna je pro nás trochu nezvyklé; o koróně mluvíme běžně ve spojení s hvězdami slunečního typu. U Slunce je koróna jedním z projevů sluneční činnosti. Sluneční činnost je podmíněna existencí podpovrchové konvektivní vrstvy, vrstvy, v níž se energie přenáší

promícháváním. Dominantním způsobem přenesu energie z nitra hvězdy na povrch je přenos zářením. Poněvadž však těsně pod sluneční fotosférou vzniká opticky neprůhledná vrstvička zčásti ionizovaného vodíku, je v této oblasti přenos energie konvekcí efektivnější. Podpovrchová konvektivní vrstva se tedy může vytvořit jen u hvězd slunečního typu, u hvězd chladnějších je konvektivní vrstva ionizovaného vodíku příliš hluboká, u hvězd teplejších se nevytvoří vůbec. Jak je tedy možné, aby bílý trpaslík, jehož povrchová teplota převyšuje 10 000 K, vlastnil korónu? Je to tím, že bílí trpaslíci jsou hvězdy takřka čistě heliové a vodík u nich hraje jen nepatrnou úlohu. V podpovrchových vrstvách bílých trpaslíků vzniká neprůhledná vrstvička tentokrát jednou ionizovaného hélia, která pak vede k rozvinutí konvekce a ve svých důsledcích i k vytvoření koróny.

Jaké jsou důkazy pro tuto zajímavou domněnku, která vtipně využívá poznatků sluneční fyziky a astrofyziky? Je to především pozorovaná fluktuační záření rentgenovského pozadí o malé amplitudě, která je charakteristickou vlastností i sluneční koróny; fluktuační jsou způsobeny rotací hvězdy a pulsací koróny. Nejpádnějším argumentem pro tuto domněnku by jistě bylo zjištění Rentgenova záření některého z nejbližších bílých trpaslíků. Výpočty ukazují, že tento objev je možné uskutečnit i použitím soudobé pozorovací techniky. Máme se tedy opět na co těšit!

Zdeněk Mikulášek

FUORY

V titulku uvedeným názvem se označují proměnné hvězdy typu FU Orionis, které se vyznačují tím, že v poměrně krátkých časových interva-

lech velmi značně zvýší jasnost v pozorovatelné části spektra. Podle V. A. Ambarcumjana lze tuto vlastnost fuorů vysvětlit předpokladem, že před

vzplanutím existuje kolem hvězdy několik zdrojů energie, které vyzařují především částice s vysokými energiemi. Během vzestupu jasnosti se kolem hvězdy vytváří rozsáhlý plynný obal (shell) o velkém poloměru, který obklopuje zmíněné zdroje energie. Po vytvoření rozsáhlého plynného obalu je veškerá energie, uvolněná z předpokládaných zdrojů, přeměněna na tepelné záření. Existuje určitá doba mezi změnami záření prefuoru

a postfuoru na straně jedné a změnami záření rychlých a pomalých vzplanutí eruptivních hvězd na straně druhé. Jestliže je domněnka správná, pak celková energie záření pomalého vzplanutí ve fotografické části spektra, vznikajícího pod fotosférou eruptivní hvězdy, musí být asi stokrát větší než záření odpovídajícího rychlého vzplanutí ve fotografické oblasti spektra při stejné energii exploze. *Astrofyzika 7, 558*

NÁHLÉ ZVÝŠENÍ RÁDIOVÉHO ZÁŘENÍ NGC 1275

Dr. E. Epstein zjistil na vlnové délce 3 mm náhlé zvýšení rádiového záření galaxie NGC 1275. V době mezi 30. březnem a 4. dubnem t. r. se rádiové záření zvýšilo o 50 %; takovýto efekt nebyl dosud u NGC 1275 pozorován a je vzácný i u ostatních rádiových zdrojů. NGC 1275 je malá

a slabá Seyfertova galaxie v souhvězdí Persea; leží asi 2° východně od Algola:

$$\alpha = 3^{\text{h}}16,4^{\text{m}} \quad \delta = +41^{\circ}20' \quad (195,0)$$

Galaxie je současně rádiovým zdrojem, označeným 3C 84.

IAUC 2519 (B)

SUPERNOVA V NGC 3656

V cirkuláři Mezinárodní astronomické unie č. 2491 bylo oznámeno, že C. T. Kowal objevil 11. ledna supernovu v galaxii NGC 3656 v souhvězdí Velkého Medvěda. Podle Kowala byla supernova vzdálena 11" západně a 6" jižně od jádra galaxie, jejíž poloha je (1950,0)

$$\alpha = 11^{\text{h}}20,8^{\text{m}} \quad \delta = +54^{\circ}07'$$

V době objevu měla fotovizuální jasnost 17,0^m. Podle cirkuláře IAU č. 2507 supernovu nezávisle objevil také R. K. Šachbazjan na Bjurakanské astrofyzikální observatoři; dne 4. března měla jasnost 16^m. Poloha je udána 7" západně a 7" jižně od jádra galaxie. V NGC 3656 byla objevena supernova také v roce 1963. *J. B.*

SUPERNOVA V GALAXII NGC 4944

V galaxii NGC 4944 v souhvězdí Vlasů Bereniky objevil dr. L. Kohoutek na hvězdárně v Hamburku-Bergedorfu supernovu, vzdálenou 27" východně a 3" severně od jádra. V noci 31.

března/1. dubna měla hvězda fotovizuální jasnost 17,0^m. Poloha supernovy je (1950,0)

$$\alpha = 13^{\text{h}}01,5^{\text{m}} \quad \delta = +28^{\circ}28' \quad \text{IAUC 2521 (B)}$$

PERIODICKÁ KOMETA SWIFT-GEHRELS 1973 d

V minulém čísle (str. 97) jsme přinesli zprávu o objevu komety 1973d. Další pozorování této komety potvrdila, že jde skutečně o znovuobjevení periodické komety Swift 1889 VI. Nový výpočet dráhy současně ukázal, že kometa vykonala od roku 1889 velmi pravděpodobně jen 9 oběhů kolem Slunce, nikoliv 10, jak naznačovaly předběžné výpočty. Příští průchod komety přísluním má nastat 27. listopadu

1981. Nové elementy dráhy počítal B. G. Marsden:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1972 \text{ VIII. } 31,089 \text{ EC} \\ \omega &= 84,400^{\circ} \\ \Omega &= 314,233^{\circ} \\ i &= 9,251^{\circ} \\ q &= 1,35385 \text{ AU} \\ e &= 0,69222 \\ a &= 4,39869 \text{ AU} \\ P &= 9,23 \text{ roků.} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

IAUC 2517 (B)

VELMI VZDÁLENÁ HVĚZDA TYPU RR LYRAE

Na deskách, exponovaných 134cm Schmidtovou komorou hvězdárny v Tautenburgu (NDR) objevil L. Meiningner proměnnou hvězdu typu RR Lyrae S10760. Má periodu 0,62722 dne a její jasnost ve spektrálním oboru

B kolísá mezi 18,9^m a 19,9^m. Z modulu vzdálenosti ($m - M$) = 19^m při zanedbání mezihvězdné extinkce vychází vzdálenost hvězdy 63 kiloparsec. IBVS 777 (B)

DALŠÍ KOMETA KOHOUTEK 1973f

Na hvězdárně v Hamburku-Berge-dorfu objevil 7. března dr. L. Kohoutek svou letošní druhou kometu. V době objevu byla v severozápadní části souhvězdí Hydry a jevila se jako difúzní objekt 16. magnitudy s centrální kondenzací. Z 12 prvních pozic, získaných v době od 28. ledna do 2. dubna, vypočetl dr. B. G. Marsden předběžné parabolické elementy dráhy a efemeridu, z níž je patrné, že v době objevu byla kometa značně vzdálena jak od Země (asi 4 AU), tak i od Slunce (téměř 5 AU); drá-

ha má poměrně malý sklon k ekliptice. Kometa projde přísluním koncem letošního roku ve velmi malé vzdálenosti od Slunce, takže lze očekávat, že bude velmi jasná; podle odhadu by měla být koncem prosince -5. magnitudy nebo jasnější. Uvádíme ještě Marsdenovy elementy dráhy:

$$\begin{aligned} T &= 1973 \text{ XII. } 28,651 \text{ EC} \\ \omega &= 37,803^\circ \\ \Omega &= 257,926^\circ \\ i &= 14,333^\circ \\ q &= 0,14057 \text{ AU} \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \end{aligned}} \right\} 1950,0$$

IAUC 2511, 2514, 2522

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V BŘEZNU 1973

Den	3. III.	8. III.	13. III.	18. III.	23. III.	28. III.
TU1—TUC	+0,6134 ^s	+0,5965 ^s	+0,5799 ^s	+0,5629 ^s	+0,5447 ^s	+0,5262 ^s
TU2—TUC	+0,6179	+0,6024	+0,5874	+0,5721	+0,5558	+0,5392

Vysvětlení k tabulce viz ŘH 54, 76; 4/1973. — Signál čs. rozhlasu se vysílal z kyvadlových hodin od 19. III. 15^h00^m do 12^h15^m dne 20. III. a od 20. III. 18^h45^m do 7^h30^m dne 21. III. 1973. V. Ptáček

Úkazy na obloze v červenci 1973

Slunce vychází 1. července ve 3^h55^m, zapadá ve 20^h13^m. Dne 31. července vychází ve 4^h27^m, zapadá v 19^h45^m. Za červenec se zkrátí délka dne o 60 minut a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 5° z 63° na 58°. Dne 3. července je Země v odsuní.

Měsíc je 7. července v 9^h v první čtvrti, 15. července ve 13^h v úplňku, 23. července v 5^h v poslední čtvrti a 29. července ve 20^h v novu. V odzemi je Měsíc 12. července, v přízemí 28. července. V poledních hodinách 15. července nastává polostínové zatmění Měsíce, které je u nás pocho-pitelně nepozorovatelné. Během července nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 2. VII. ve 3^h s Merku-

rem a ve 4^h s Venuší, 7. VII. s Uranem, 11. VII. s Neptunem, 16. VII. ve 23^h s Jupiterem, 22. VII. v 16^h s Marssem, 27. VII. v 8^h s Saturnem a 28. VII. ve 22^h opět s Merkurem.

Merkur je počátkem měsíce večer krátce po západu Slunce nízkou nad severozápadním obzorem; zapadá kolem 21^h. Dne 20. července nastává jeho dolní konjunkce se Sluncem. Koncem měsíce je Merkur ráno krátce před východem Slunce nízkou nad severovýchodním obzorem; vychází asi ve 3^h30^m. Počátkem července má jasnost asi +1,5^m, koncem měsíce kolem +2^m; v dalekohledu spatříme velmi úzký srpek kotoučku planety, jehož průměr je asi 10". Dne 1. července ve 20^h nastává konjunkce

Merkura s Venuší, při níž bude vzdálenost obou planet 3^o.

Venuše je po celý měsíc na večerní obloze. Počátkem července zapadá ve 21^h33^m, koncem měsíce ve 20^h57^m. Venuše má jasnost asi -3,3^m a v dalekohledu spatříme osvětlen téměř celý kotouček, který má průměr asi 12".

Mars se pohybuje souhvězdími Velryby a Ryb; nejvýhodnější pozorovací podmínky jsou v časných ranních hodinách, kdy planeta kulminuje. Počátkem července vychází ve 23^h48^m, koncem měsíce ve 22^h26^m. Během července se zvětšuje jasnost Marsu z -0,1^m na -0,6^m.

Jupiter je v souhvězdí Kozorožce, a protože je 30. července v opozici se Sluncem, bude nad obzorem po celý měsíc téměř po celou noc. Jupiter má jasnost -2,3^m.

Saturn je v souhvězdí Býka a je pozorovatelný jen ráno před východem Slunce. Počátkem července vychází ve 3^h03^m, koncem měsíce již v 1^h21^m. Saturn má jasnost +0,3^m.

Uran je v souhvězdí Panny. Počátkem července zapadá o půlnoci, koncem měsíce již ve 22^h. Uran má jasnost +5,8^m.

Neptun je v souhvězdí Štíra a nejvýhodnější pozorovací podmínky jsou večer, kdy kulminuje. Počátkem července zapadá ve 2^h, koncem měsíce již o půlnoci. Neptuna můžeme vyhledat podle mapky, kterou jsme otiskli v č. 1 (str. 23); má jasnost +7,7^m.

Meteory. Koncem července mají maximum činnosti některé nepříliš významné roje: β -Cassiopeidy 26. VII., α -Capricornidy 27. VII., δ -Aquadary 27./28. VII. a δ -Capricornidy 28. července. J. B.

OBSAH

V. Vanýsek: Koperníkův heliocentrický systém — M. Grün a P. Koubský: Kosmonautika v roce 1972 — Zprávy — Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v červenci 1973

CONTENTS

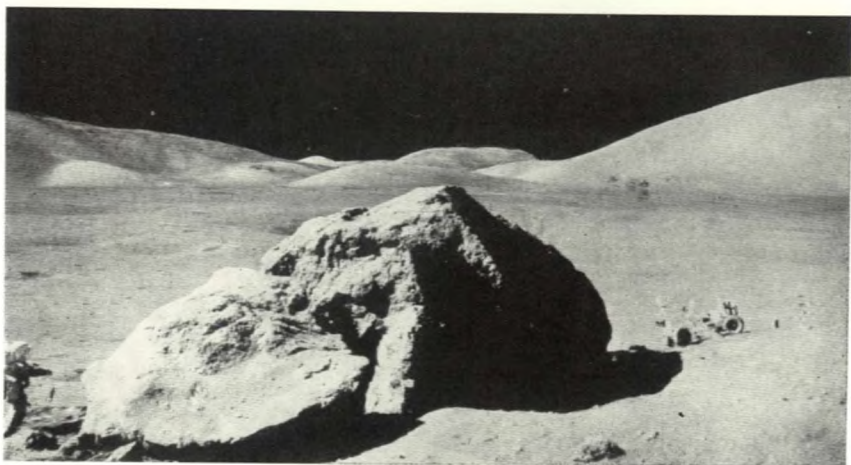
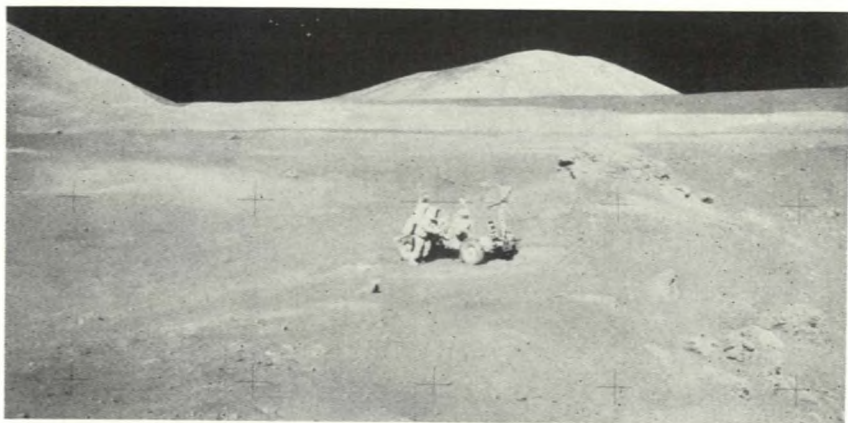
V. Vanýsek: Copernicus' Heliocentric System — M. Grün and P. Koubský: Astronautics in the Year 1972 — Notes — News in Astronomy — Phenomena in July 1973

СОДЕРЖАНИЕ

В. Ваньсек: Гелиоцентрическая система Коперника — М. Грын и П. Коубски: Космонавтика в 1972 году — Сообщения — Что нового в астрономии — Явления на небе в июле 1973 г.

- Koupím achrom. objektiv \varnothing 60—80 mm, F 600—800 mm a 2 objektivy \varnothing 50 mm, F 300 mm. — Jiří Vencel, Novákova 851/26, 293 01 Ml. Boleslav.
- Prodám vázané Říše hvězd roč. 1945 až 1949, 1951—1957 a 1962; cena za 1 ročník 20 Kčs. — Věnek Herynk, Ljaguševova 414, 431 51 Klášterec n. Ohř.
- Vyměním dal. Newton, F 1320, \varnothing 170 mm, optická skla \varnothing 160/40, \varnothing 150/25, \varnothing 155/25, okuláry, za magnetofon (baterie - síť). — Jaromír Kukula, Dražice 94, 294 71 p. Benátky n. Jiz.

Říše hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, O. Hlad, M. Kopecký, B. Maleček, L. Miler, 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 objednávký přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje 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 26. dubna, vyšlo v červnu 1973.



Astronauté výpravy Apollo 17 na Měsíci. — Na čtvrté straně obálky je ukázka části předběžné geologické mapy Marsu, zhotovené z materiálu získaného sondou Mariner 9.

