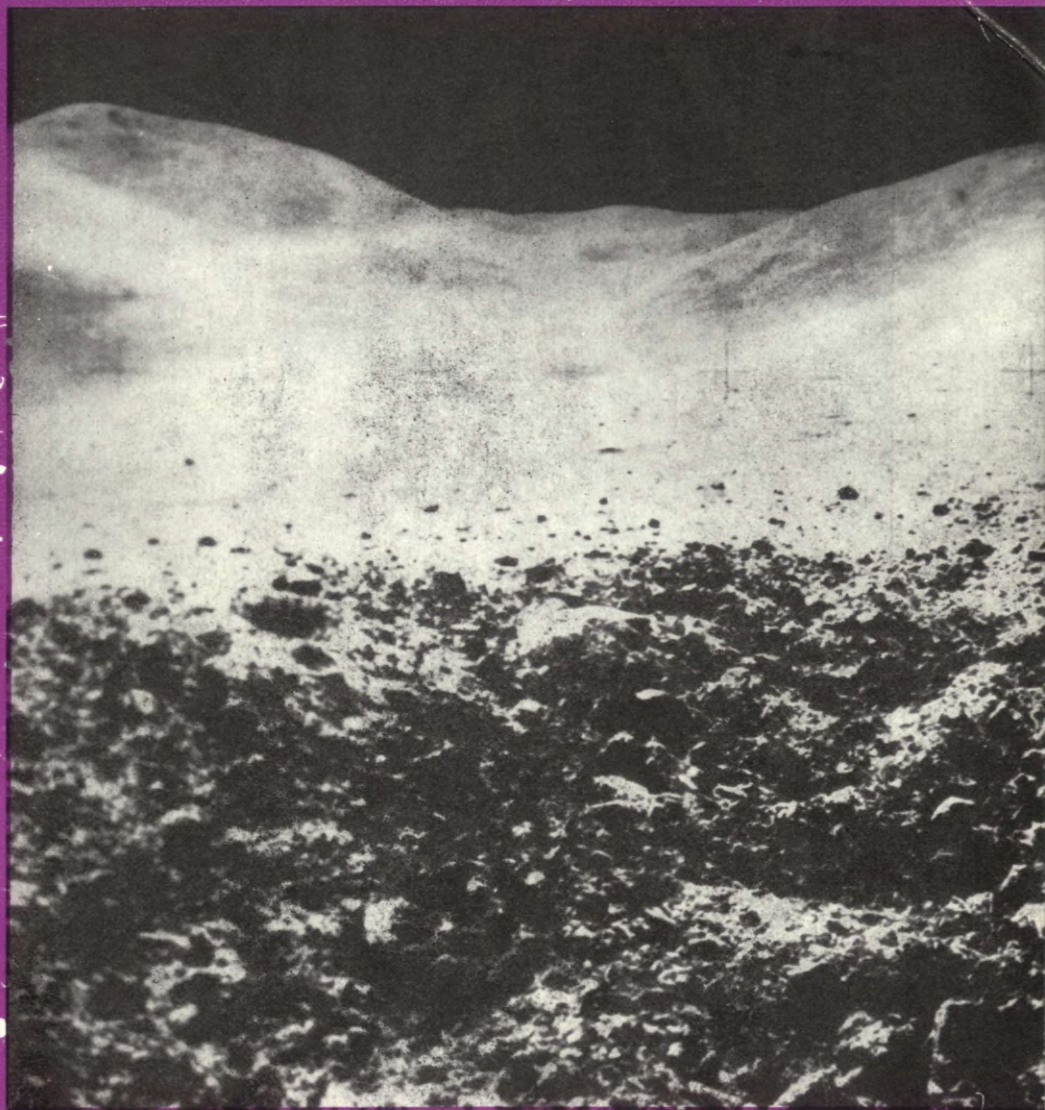


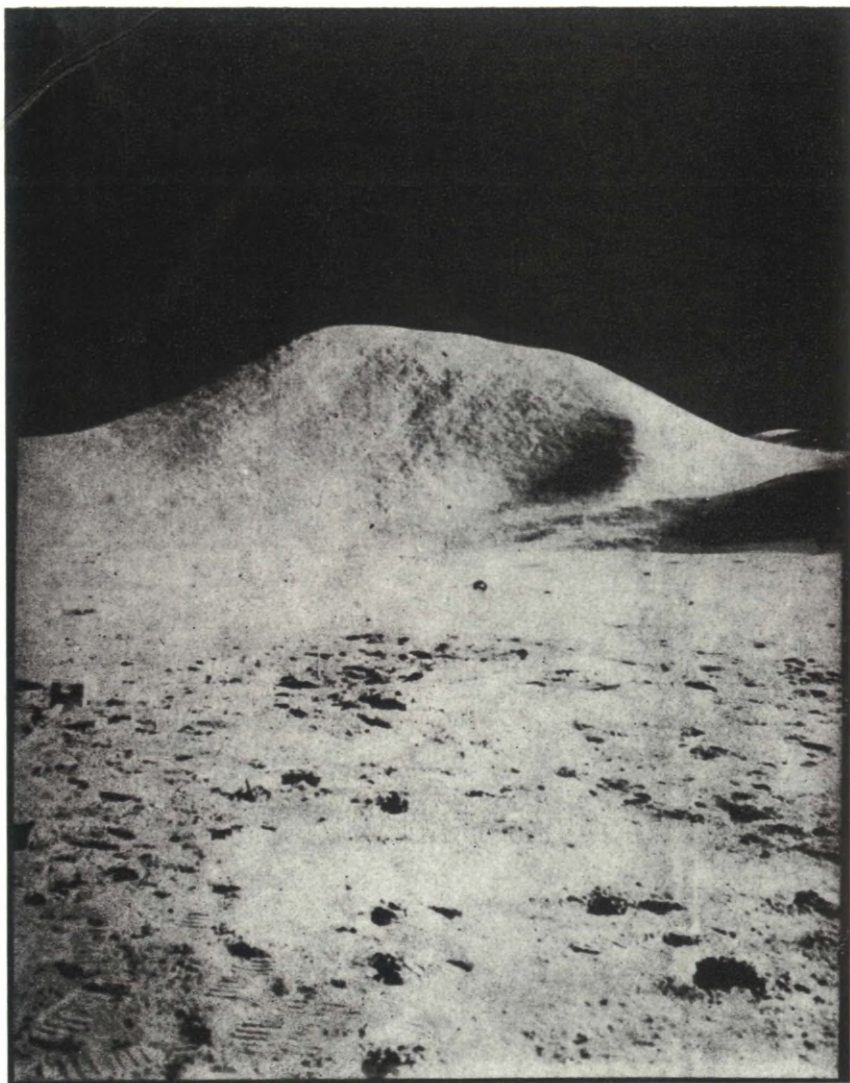
7/1972

# V RÍŠE HVĚZD



Z OBSAHU: Kosmonautika v roce 1971 — Zákrytové proměnné hvězdy dnes — Sluneční činnost v roce 1971 — Zprávy — Novinky — Ukazy na obloze

Kčs 2,50



*Snímky z výpravy Apolla 15 (30. VII.—2. VIII. 1971): Mt Hadley (nahore)  
a měsíční Apeniny (na 1. str. obálky).*

Jiří Bouška:

## KOSMONAUTIKA V ROCE 1971

Při psaní přehledu výsledků kosmonautiky za minulý rok jsem na rozpacích, zda začít dříve Měsícem či Marsem. Na obě tato tělesa se v roce 1971 soustředil zájem obou kosmonautických velmocí a byly získány nové, velice cenné poznatky. Protože však je Měsíc blíže, začněme s ním.

Především pokračoval výzkum měsíčního povrchu Lunochodem 1, který byl dopraven na Měsíc již 17. XI. 1970 sovětskou lunární sondou Luna 17 (1970—95A), jež startovala 10. XI. 1970. O Luně 17 i o Lunochodu 1 jsme již na stránkách tohoto časopisu referovali (ŘH 52; 19, 121). Uvedme proto jen, že Lunochod 1 byl v činnosti po neobyčejně dlouhou dobu asi  $10\frac{1}{2}$  měsíce. Podle agentury TASS byl 4. X. 1971 splněn program vědeckých a technologických výzkumů prvního samohybného měsíčního automatického aparátu. Lunochod se pohyboval v Mare Imbrium, ujel celkem 10,54 km a prozkoumal plochu asi 80 000 m<sup>2</sup>. Za své činnosti získal přes 20 000 snímků měsíčního povrchu, na velkém množství míst měřil mechanické vlastnosti půdy a na 25 místech provedl chemický rozbor měsíčního povrchu; významný byl i výzkum kráterů menších rozměrů a studium struktury četných malých sekundárních kráterů. Na Lunochodu byl také umístěn laserový reflektor francouzské výroby, který dovoľoval přesné zaměřování, a po skončení činnosti zaujal Lunochod takovou polohu, aby laserový reflektor byl namířen směrem k Zemi; to umožňuje přesné měření vzdálenosti Měsíce od Země. Na zpracování výsledků měření, získaných Lunochodem, si budeme vzhledem k jejich množství musít asi ještě nějaký čas počkat. Již nyní však můžeme ocenit velký přínos této pohyblivé sondy. Mnozí naši čtenáři měli vloni možnost Lunochod spatřit na pražských výstavách „Atom ve službách člověka“ a „Kosmos míru — věda lidstvu“. Je skutečně obdivuhodné, že toto zařízení přečkalo extrémní teplotní podmínky během řady měsíčních dnů a nocí a bezvadně fungovalo tak dlouhou dobu.

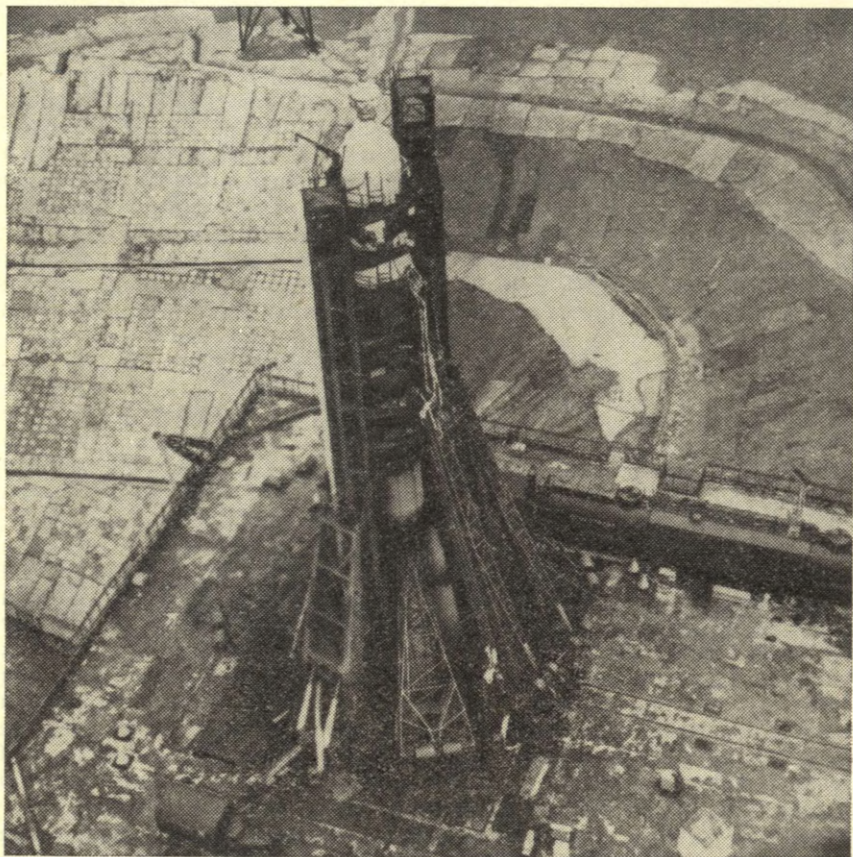
V Sovětském svazu startovaly vloni dvě lunární automatické stanice, Luna 18 (1971—73A) a Luna 19 (1971—82A), jejichž cílem bylo pokračovat ve vědeckém výzkumu Měsíce a jeho okolí. Luna 18 startovala 2. IX. 1971; nejprve byla navedena na oběžnou dráhu kolem Země, z níž se vydala směrem k Měsíci a 7. září se stala umělou měsíční družicí. Během letu mezi Zemí a Měsícem bylo se sondou navázáno 29 spojení, při nichž se měřily parametry dráhy a prověřovala činnost přístrojů; ve dnech 4. a 6. září se uskutečnily korekce dráhy. Luna 18 se pohybovala velmi blízko měsíčního povrchu — ve

výšce asi 100 km, oběžná doba byla  $1^{\text{h}}59^{\text{m}}$  a sklon dráhy k rovině měsíčního rovníku byl  $35^{\circ}$ . Sonda obletěla Měsíc 54krát a prováděla manévrování s cílem prověřit metody automatické navigace při letu kolem Měsíce a bezpečného přistání na jeho povrchu. Dne 11. září byl zapojen brzdý systém, avšak přistání v oblasti Mare Foecunditatis neproběhlo úspěšně.

Dne 28. září 1971 startovala Luna 19 se stejným cílem jako Luna 18. Dostala se na dráhu blízkou vypočtené a palubní systémy fungovaly normálně; 3. října byla navedena na oběžnou dráhu kolem Měsíce, 6. října se uskutečnila korekce dráhy. Poslední oficiální zpráva z 10. března 1972 uváděla, že Luna 19 obletěla k uvedenému dni Měsíc 1810krát, a že s ní bylo navázáno 516 spojení, při nichž se měřila oběžná dráha kolem Měsíce. V souvislosti s vypuštěním obou loňských sovětských lunárních sond se vyrojily dohady, že jde o období Luny 16 či 17, tj. že jejich úkolem je buď automatický odběr vzorků měsíční horniny nebo vysazení dalšího lunochodu; oficiální místa se však k těmto dohadům nevyjádřila.

Ve Spojených státech probíhaly další fáze měsíčního výzkumu v rámci programu Apollo, o nichž jsme již referovali (ŘH 52; 194). Proto tedy jen stručnou rekapitulaci. Apollo 14 (1971—8A) startovalo 31. I. 1971 s posádkou A. B. Shepard, E. D. Mitchell a S. A. Roosa. Lunární modul s prvními dvěma astronauty přistál na Měsíci 5. února v horaté krajině asi 50 km od kráteru Fra Mauro a Shepard s Mitchellem uskutečnili dvě výpravy v okolí místa přistání. Po startu z Měsíce a setkání a spojení s kosmickou lodí, v níž zatím obléтал Měsíc Roosa, přistálo Apollo 9. února v plánované oblasti nedaleko souostroví Samoa. Apollo 15 (1971—63A) startovalo 26. července s posádkou D. R. Scott, J. B. Irvin a A. N. Worden; lunární modul s prvními dvěma astronauty přistál 30. července mezi pohořím Apenin a Hadleyovou brázdou. Během pobytu na Měsíci se uskutečnily tři výpravy, při nichž poprvé posádka používala elektrického auta, čímž značně vzrostla „produktivita“ jejich práce. Dne 2. srpna startoval lunární modul z Měsíce a spojil se s kosmickou lodí, v níž obléтал Měsíc Worden. Dne 4. srpna byla z oběžné dráhy kolem Měsíce vypuštěna umělá družice (1971—63D) o váze 35 kg, určená k studiu magnetických anomálií Měsíce, a krátce poté nastoupila kosmická loď zpáteční cestu k Zemi. Přistála 7. srpna v oblasti Havajských ostrovů. O programu a výsledcích loňských výprav jsme již čtenáře informovali, nebudeme tedy opakovat známé věci. Dodejme jen, že kromě dnes již rutinního programu přinesla výprava Apolla 15 velké množství vědeckých informací, jejichž zpracovávání stále ještě není ukončeno.

Kosmonautika si však vyžaduje i své oběti, i když podstatně méně než např. dnešní rozvinuté a dokonalé letectví, bereme-li v úvahu tzv. „osobokilometry“. Krutou daň osudu zaplatili vloni tři kosmonauté, první posádka první oběžné stanice Země, která byla vypuštěna v SSSR 19. IV. 1971 pod názvem Saljut (1971—32A). Také o této stanici jsme podrobně referovali (ŘH 52; 185), proto jen stručně tolik, že 23. dubna startovala kosmická loď Sojuz 10 (1971—34A) s posádkou V. Šatalov, A. Jelisejev a N. Rukavišnikov, jejímž úkolem bylo spojení se Salju-



*Nosná raketa s kosmickou loď Sojuz 10 na bajkonurském kosmodromu.*

tem. K tomuto spojení došlo 24. dubna na 5½hod., avšak posádka Sojuzu 10 nepřestoupila do oběžné stanice. Kosmická loď Sojuz 10 přistála po dvoudenním letu 25. IV. 1971. Bližší informace nebyly zveřejněny a pověsti, že zmínění tři kosmonauté měli tvořit první posádku orbitální stanice, nebyly oficiálně potvrzeny.

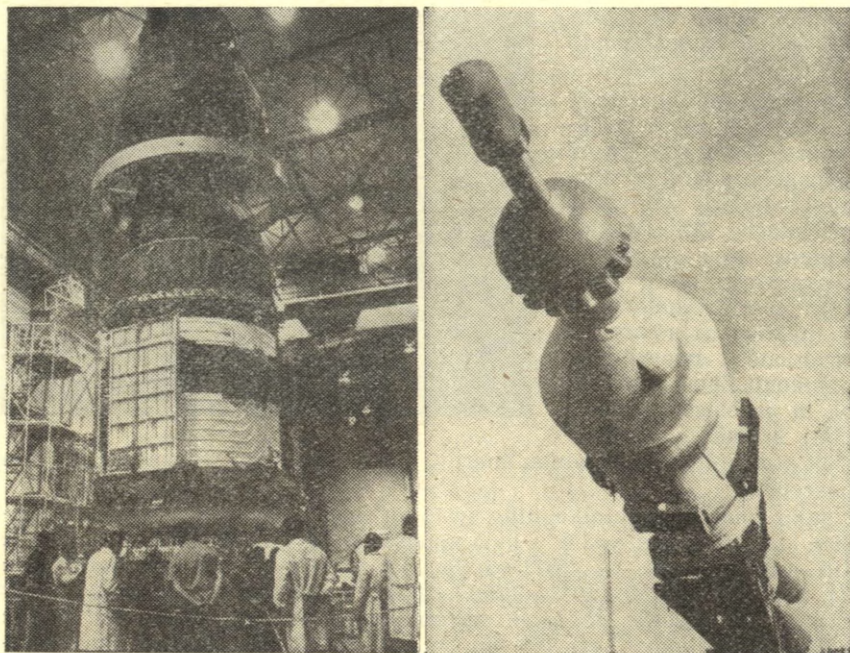
Dne 6. VI. 1971 startovala další kosmická loď, Sojuz 11 (1971—53A), s posádkou G. Dobrovolskij, V. Volkov a V. Pacajev. O den později došlo ke spojení Sojuzu 11 se Saljutem a všichni kosmonauté přestoupili do orbitální stanice, v níž pobývali až do 29. června. Posádka kromě celé řady splněných úkolů překonala i dosavadní rekord pobytu v kosmickém prostoru. Návrat k zemskému povrchu, jak máme ještě v živé paměti, probíhal až do závěrečné fáze normálně. Dne 29. VI. 1971 došlo k oddělení Sojuzu 11 od Saljutu a byl zahájen při-

stávací manévry; krátce před přistáním však náhle poklesl tlak vzduchu v přistávací sekci a všichni kosmonauté zahynuli. K oběžné laboratoři již nebyla vyslána žádná další kosmická loď a Saljut zanikl 11. X. 1971 v hustých vrstvách atmosféry. Během téměř půlročního letu Saljutu na nízké oběžné dráze kolem Země (210—200 km od povrchu) byly nepochybně získány cenné poznatky a zkušenosti, které jistě budou využity při budoucích letech sovětských orbitálních stanic. Do konce roku 1971 však žádná další kosmická loď s posádkou, ani oběžná laboratoř nestartovala, takže program je asi přepracováván.

Loňského startovacího okna k Marsu využily obě kosmické velmoci; jak v SSSR, tak i v USA byly ke startu připraveny dvě sondy, určené k výzkumu Zemi nejbližší planety. První startoval americký Mariner 8 v noci 8./9. května, avšak pro závadu v automatickém řízení musila být již za několik minut po startu nosná raketa Atlas-Centaur zničena. Sovětská automatická stanice Mars 2 (1971—45A) startovala 19. května, sonda Mars 3 (1971—49A) 28. května a konečně americký Mariner 9 (1971—51A) 30. května; všechny tři se podařilo navést na předem vypočtené dráhy směrem k Marsu. O sondách jsme přinesli několik podrobných článků v loňském (ŘH 52; 164) i letošním ročníku (53; 41, 65), na něž zájemce odkazujeme. Připomeňme jen, že po půlročním letu se vloni všechny staly družicemi Marsu, a to v tomto pořadí: Mariner 9 — 14. XI., Mars 2 — 27. XI. a Mars 3 — 2. XII. Od sond Mars 2 a 3 se také oddělila pouzdra s přístroji, která dopadla na planetu, ale aparatura ani v jednom případě nefungovala. Všechny tři sondy získaly velké množství údajů o Marsu i o jeho měsících, jak jsme již referovali, Mariner 9 pak navíc několik tisíc velmi kvalitních fotografií povrchu planety i obou jejích družic; některé ze snímků jsme také otiskli v letošním ročníku tohoto časopisu. Výzkum Marsu sondami Mars 2 a 3 i Mariner 9 však v době psaní tohoto článku není ještě ukončen a výsledky ani zdaleka zpracovány; k loňským sondám k Marsu se proto ještě na stránkách tohoto časopisu vrátíme.

Podobně jako v dřívějších letech startovala i vloni v SSSR řada různých družic na různé dráhy kolem Země pod společným označením Kosmos; o těchto satelitech nejsou kromě prvků dráhy zpravidla zveřejňovány žádné podrobnosti. První družice, Kosmos 390 (1971—1A), startovala 12. ledna, poslední — Kosmos 470 (1971—118A) — byla vypuštěna 27. prosince. S vysíláním družic Kosmos se začalo v březnu 1962 a za 9 let, 18. března 1971, startoval „jubilejní“ Kosmos 400 (1971—20A). Dne 7. května bylo jednou nosnou raketou uvedeno na oběžné dráhy 8 družic, které byly označeny Kosmos 411—418 (1971—41A až H); k podobnému pokusu došlo i 13. října, kdy se dostaly najednou na oběžné dráhy satelity Kosmos 444—451 (1971—86A až H). V obou případech šlo patrně o komunikační nebo navigační satelity; sklony drah byly 74°, oběžné doby 114<sup>m</sup>—117<sup>m</sup> a družice se pohybovaly po téměř kruhových drahách ve vzdálenostech 1300 až 1600 km od povrchu Země.

U tří dvojic loňských Kosmosů došlo k těsnému přiblížení na oběžné dráze. Šlo o Kosmos 394 (1971—10A) a 397 (1971—15A), již zmíněný Kosmos 400 a 404 (1971—27A) a konečně Kosmos 459 (1971—102A)



*Kosmická loď typu Sojuz v montážní hale a při transportu na startovací rampu.*

9. a 25. února, 18. III. a 4. IV., 29. XI. a 3. XII.; vždy v den startu druhé a 462 (1971—106A). Starty uvedených družic se uskutečnily ve dnech z dvojice družic se oba satelity setkaly. V případě Kosmosu 405 (1971—28A), který byl vypuštěn 7. dubna, šlo asi o zkoušku meteorologické družice. Kosmos 419 (1971—42A), jehož start se uskutečnil 10. května, byl snad přípravou k vypuštění sondy k Marsu.

V minulém roce pokračovala spolupráce socialistických zemí v rámci programu Interkosmos vypuštěním družice s tímto označením a pořadovým číslem 5 [1971—104A]; ke startu došlo 2. prosince v SSSR. Družice měla tvar osmibokého hranolu, vážila 320 kg a obíhala kolem Země tak, že byla neustále orientována ve směru zemského magnetického pole. Byla určena k měření proudů nabitých částic, kosmického záření a elektromagnetických vln; na konstrukci různých přístrojů se podíleli odborníci z matematicko-fyzikální fakulty Karlovy univerzity, Astronomického, Fyzikálního a Geofyzikálního ústavu ČSAV, jakož i některých jiných výzkumných pracovišť. Také údaje z družice se přijímaly na některých našich stanicích.

Z dalších sovětských družic se zmiňme o meteorologických satelitech typu Meteor. Meteor 7 (1971—3A) startoval 20. ledna, Meteor 8 (1971—31A) 17. dubna, Meteor 9 (1971—59A) 16. července a Meteor 10 (1971—120A) 29. prosince — jako poslední družice loňského roku. První tři obíhají ve výšce 610—656 km a mají oběžné doby 97<sup>m</sup>; poslední



má oběžnou dobu  $103^m$  a pohybuje se ve vzdálenosti téměř 900 km od zemského povrchu; sklony drah byly ve všech případech  $81^\circ$ . Družice Meteor jsou vybaveny aparaturou, která pořizuje snímky oblačnosti a sněhové pokrývky na osvětlené i neosvětlené polokouli Země a předává je pozemským stanicím; kromě toho registrují atmosférickou tepelnou energii, odráženou a vyzařovanou zemským povrchem.

Jako součást komunikačního systému Orbita startovaly vloni tři družice Molnija. První — 1T — byla vypuštěna 28. července a byla označena 1971—64A. Druhá, 2A (1971—100A), se dostala na oběžnou dráhu dne 24. září a třetí, 1U (1971—115A), byla vypuštěna 19. prosince. Druhý satelit byl prvním ze série nového typu. Perigea všech tří družic byla ve vzdálenosti asi 500 km od povrchu Země, apogea ve vzdálenosti o málo větší než 39 000 km, sklony drah vesměs  $65^\circ$  a oběžné doby mezi  $703$ — $712^m$ .

Ve Spojených státech byla vypuštěna 29. září další oběžná sluneční observatoř, OSO 7 (1971—83A), určená hlavně k měření záření X, gama a kosmického; satelit o váze 635 kg se pohybuje ve vzdálenosti 323—570 km od zemského povrchu, sklon dráhy je  $33^\circ$ . Současně s OSO 7 byla uvedena na dráhu ve výšce 398—570 km družice TTS 3 (1971—83B) o váze 20 kg; byla určena pro zkoušky sledovacích stanic v programu Apollo. Pod označením Explorer byly vloni vypuštěny tři satelity. Explorer 43, resp. IMP 8 (1971—19A), startoval 13. března na velmi protáhlou dráhu s perigeem 244 km a apogeem 206 000 km; sklon dráhy je  $29^\circ$  a oběžná doba  $5628^m$ . Družice o váze asi 77 kg je určena k měření plazmatu a polí v kosmickém prostoru mezi Zemí a Měsícem. Explorer 44, označovaný také jako Solrad 10 (1971—58A), startoval 8. července; družice o váze 118 kg je určena především k měření krátkovlnného slunečního záření. Pohybuje se ve vzdálenosti 433 až 632 km od zemského povrchu, oběžná doba je  $95^m$  a sklon dráhy  $51^\circ$ . Dne 15. listopadu byl vypuštěn Explorer 45, označovaný také jako SSS 1 (1971—96A); satelit o váze 52 kg je určen pro výzkum magnetosféry a pohybuje se ve vzdálenosti 233 až 26 895 km od zemského povrchu, oběžná doba je  $467^m$  a sklon dráhy  $3,6^\circ$ . Pro výzkumy v oblasti kosmické technologie byla určena družice o váze asi 1500 kg ASTEX (1971—89A), vypuštěná 17. října; obíhá kolem Země ve vzdálenosti 773 až 803 km po polární dráze (sklon  $93^\circ$ ).



Řada družic byla také určena pro vojenské účely. Uvedme např. americké Calsphere 3 až 5 (1971—12C až E), vypuštěné současně dne 17. února na polární dráhy ( $i = 98,8^\circ$ ) ve výšce asi 800 km; tyto balónové družice o váze jen asi  $\frac{3}{4}$  kg slouží ke kalibraci pozemních radarů. Pod označením LASP (1971—56A) startoval 15. května průzkumný satelit nového typu o váze více než 11 tun (perigeum 184 km, apogeum 300 km, sklon dráhy  $96^\circ$ , oběžná doba  $89^m$ ). Celá plejáda družic byla vypuštěna najednou 7. srpna a jsou určeny m. j. k měření záření a hustoty vzduchu; jde o OV1-20 (1971—67A), Cannoball 2 (—67C), Musketball (—67D), Rigid Sphere 2 (—67E), balónovou družici (—67F), Grid Sphere 2 (—67G), Grid Sphere 1 (—67H) a Rigid Sphere 1 (—67P). Čtveřice družic (1971—110A, C—E) byla vypuštěna bez uvedeného účelu 14. prosince; obíhají kolem Země ve vzdálenosti 940 až 1000 km po drahách se sklony  $70^\circ$ , oběžné doby jsou  $105^m$ .

V USA se vloni také dostaly na synchronní dráhy další spojové družice; obíhají ve vzdálenosti asi 36 000 km nad zemským povrchem v oblasti rovníku a jejich oběžné doby jsou téměř přesně  $24^h$ . Dne 5. května startovaly současně vojenské komunikační satelity BMEWS 2-2 (1971—39A) a Transtage (1971—39B). Vojenské spojové družice DCSC 1 a 2 (1971—95A a B) byly najednou vypuštěny 3. listopadu. Pro spojové účely paktu NATO startovala již 3. února družice NATO 2 (1971—9A). V rámci projektu Intelsat byly uvedeny na oběžné dráhy nad Atlantikem dvě civilní spojové družice, označené Intelsat 4A (1971—6A) a Intelsat 4B (1971—116A); první startovala 26. ledna, druhá 20. prosince.

V minulém roce uvedly družice na oběžné dráhy kolem Země také další státy. V pořadí již druhý japonský satelit Tansei (1971—11A) startoval 16. února; družice o váze 62 kg byla vypuštěna na dráhu s perigeem 984 km, apogeem 1103 km, sklonem  $30^\circ$  a oběžnou dobou  $106^m$ . Další japonská družice, Šinsei (1971—80A), byla vypuštěna dne 28. září; jde o třetí japonský satelit a první pro vědecké účely (první dva byly pouze pokusné). Družice o váze 65 kg je určena k měření ionosféry, slunečního rádiového záření a kosmického záření; pohybuje se po dráze s perigeem 869 km, apogeem 1865 km, sklonem  $32^\circ$  a oběžnou dobou  $113^m$ . Druhý čínský satelit (1971—18A) startoval dne 3. března; má váhu 221 kg a pohybuje se po dráze s perigeem 268 km, apogeem 1830 km, sklonem  $70^\circ$  a oběžnou dobou  $106^m$ . Francouzi vypustili 15. dubna družici „druhého generace“ Tournesol 1 (1971—30A); satelit o váze 96 kg je určen k měření vodíku v exosféře a je orientován na Slunce s přesností větší než  $20'$ . Další francouzský pokus o uvedení družice D-2 na dráhu kolem Země nebyl 5. prosince úspěšný. Americkou raketou byla vypuštěna francouzská družice Eole 1 (1971—71A) 16. srpna; má váhu 84 kg a je určena pro přenos dat z meteorologických sond a balónů. Sovětskou raketou startoval dne 27. prosince francouzský satelit Aureole 1 (1971—119A); je určen pro výzkum polárních září a vysoké zemské atmosféry v polárních oblastech; sklon dráhy je  $74^\circ$ , perigeum 400 km, apogeum 2477 km a oběžná doba  $115^m$ . Prospero (1971—93A) je první britská družice, vypuštěná britskou raketou; satelit o váze 66 kg je určen pro technologické účely

a dostal se 28. října na dráhu s perigeem 547 km, apogeem 1582 km, sklonem  $82^\circ$  a oběžnou dobou 106,5<sup>m</sup>. Další ze série britských družic, Ariel 4 (1971—109A), startoval 11. prosince; váží 100 kg a provádí měření ionosféry, jakož i Roentgenova a kosmického záření. Americko-kanadská družice ISIS 2 (1971—24A) startovala 1. dubna; má váhu 265 kg, pohybuje se po téměř polární dráze ve vzdálenosti asi 1400 km a je určena k výzkumu ionosféry. Italský satelit o váze 24 kg San Marco 3 (1971—36A) byl vypuštěn 24. dubna na rovníkovou dráhu ( $i = 3,2^\circ$ ); perigeum je 222 km, apogeum 718 km a oběžná doba 94<sup>m</sup>.

Na závěr si snad ještě připomeňme, že jsme vloni vzpomínali deseti-letého výročí letu prvního kosmonauta kolem Země — 12. dubna 1961 se uskutečnil historický let J. Gagarina. Nikdo tehdy patrně netušil, že za pouhé desetiletí bude mezi námi na Zemi žít řada lidí, kteří se procházeli, či dokonce projížděli na Měsíci. Rok 1971 byl také jedním z dalších mezníků astronautiky tím, že se podařilo vytvořit první umělé družice jiné planety sluneční soustavy — Marsu. To snad hovoří samo za sebe a nejlépe dokumentuje bouřlivý vývoj astronautiky.

Oto Obůrka:

## ZÁKRYTOVÉ PROMĚNNÉ HVĚZDY DNES

V novém generálním katalogu proměnných hvězd (viz *ŘH* 52, 220; 11/1971) je uvedeno 4062 zákrytových dvojhvězd, tj. takových hvězdných dvojic, které se při oběhu kolem společného těžiště vzájemně zakrývají a jeví proto změny jasnosti. Bývají nazývány geometrickými proměnnými, protože změny jasu jsou vyvolávány vzájemným pohybem složek v oběžné rovině, položené příznivě pro pozorovatele.

V posledním třiletí bylo studiu „fotometrických dvojhvězd“ — jak jsou také nazývány — věnováno okrouhle 1500 vědeckých prací a na pěti mezinárodních sympóziích nebo kolokviích jim byly vyhrazeny podstatné části jednání. Význam těchto soustav při řešení mnoha otázek hvězdné astronomie je zdůrazněn i tím, že pro jejich studium vytvořila Mezinárodní astronomická unie zvláštní komisi č. 42 a vyčlenila výzkum fotometrických dvojhvězd z úkolů komise č. 27, která se zabývá fyzickými proměnnými hvězdami, jejichž změny jasu jsou tedy působeny vnitřními pochody.

Známe zákrytové dvojhvězdy, jejichž složky jsou velmi blízko sebe, asi 0,01 astronomické jednotky, naproti tomu hvězdy alfa a Proxima Centauri, které bývají uváděny jako dvě hvězdy nejbližší Slunci, tvoří rovněž dvojhvězdnou soustavu se složkami vzdálenými asi 10 000 astronomických jednotek. Hvězda alfa Centauri je sama rovněž dvojhvězdou. Zatím co oběžné doby těsných dvojhvězd (které ani v mohutných dalekohledech nedovedeme rozlišit jako dvě hvězdy a jejich vlastnosti určujeme jen podle změn jasu), činí několik hodin nebo dnů, mohou trvat oběžné doby soustav s velmi vzdálenými složkami až i statisíce let.

Že jde o dvě vzájemně se zakrývající hvězdy, určujeme tedy podle

změn jasnosti, jež se mohou projevit u velmi těsných párů, jestliže se jejich oběžná rovina neodchyluje více než  $30^\circ$  až  $40^\circ$  od našeho zorného paprsku, aby se aspoň části složek vzájemně zakrývaly. Kdybychom uvažovali dvojhvězdu se složkami velikosti Slunce, které by byly od sebe vzdáleny 100 astronomických jednotek, mohli bychom pozorovat částečný zákryt s poklesem jasnosti jen v případě, že oběžná rovina není odchýlena od našeho zorného paprsku více než  $20''$ . Perioda oběhu by byla 700 let a zákryt by trval nejvýše 4 dny, takže je zcela nepravděpodobné zákrytovou dvojhvězdu s tak vzdálenými složkami objevit. Naproti tomu oběžná perioda uvedené těsné dvojhvězdy trvá něco více než 6 hodin a během té doby nastanou dva zákryty, trvajících vždy asi 90 minut (viz *ŘH* 42, 165; 9/1961 a *ŘH* 43, 167; 9/1962).

Zákrytové proměnné zaujímaly mezi proměnnými hvězdami vždy zvláštní postavení právě proto, že jejich optická proměnnost není vnitřní vlastností soustavy a jeví se jen pozorovatelům ve vhodných směrech. Dnes je však známo, že i u zákrytových dvojhvězd je skutečný stav mnohem složitější. Složky těsných dvojhvězd se natolik vzájemně ovlivňují, že vyvolávají dokonce významné fyzikální pochody, jako např. přetékaní plynů z jedné do druhé, což má přirozeně vliv také na změny jasnosti obou složek i celé soustavy, mění chemické složení povrchových vrstev a fyzikální podmínky záření.

Před několika desetiletími spatřovali astronomové velký význam zákrytových dvojhvězd především v možnosti odvodit z křivek jasnosti informace o tvarech a velikostech oběžných drah, o rychlostech pohybu složek i o jejich jasnostech, hmotách a průměrech. H. N. Russell vypracoval v roce 1912 teorii zákrytových soustav a metodu k odvození drah a dalších uvedených dat, již se po léta používalo k studiu mnoha soustav. Všechny starší údaje o zákrytových dvojhvězdách byly získány touto cestou, a to většinou na základě vizuálních nebo fotografických pozorování.

Nový prvek vnesl do studia zákrytových proměnných objev přetékaní plynů mezi složkami a únik hmoty ze soustavy. Tyto poznatky byly získány ze spektroskopie jasnějších soustav. Dalším významným příspěvkem k současnému vývoji bylo vysoké zpřesnění pozorování zavedením fotoelektrické fotometrie.

Dřívější výzkum předpokládal, že se dvojhvězda skládá ze dvou kulových složek s rovnoměrným rozdělením jas. Později se ukázalo, že je u mnoha dvojhvězd nutno předpokládat zploštělý tvar složek, dokonce i trojosé elipsoidy nebo jinak deformované tvary, že na hvězdných kotoučcích dochází k okrajovému ztemnění (podobně jako je známe ve fotosféře Slunce), záření hvězdy se odráží na atmosféře druhé složky, dochází kromě toho za určitých podmínek k efektu opětného vyzáření. Mnoho studií bylo věnováno stáčení přímký apsid, což značí, že hlavní osa oběžné elipsy, po níž obíhá vedlejší složka, se stáčí a vedlejší minimum se posunuje mezi hlavními minimy.

K ujasnění příčin rozdílných křivek jasnosti v různých soustavách uvedme obvyklé rozčlenění zákrytových proměnných a základní charakteristiky jednotlivých skupin.

*EA* — je označení algolid, zákrytových proměnných s kulovými nebo lehce elipsoidními složkami, jejichž typickým představitelem je Algol (beta Persei). Světelné křivky umožňují určit začátek a konec zákrytu, v údobích mezi zákryty nedochází zpravidla téměř ke změnám jasnosti. Sekundární minimum se často vůbec nevyskytuje. Oběžné periody se pohybují ve velmi širokých mezích, od 0,2 dne do 10 000 dní nebo i více, rovněž i rozsah světelných změn je značně různý a může dosahovat až několik hvězdných velikostí.

*EB* — jsou hvězdy typu beta Lyrae, označované tak podle této soustavy. Jsou to zákrytové proměnné s elipsoidními složkami, jejichž světelné křivky neumožňují určit počátek a konec zákrytů pro stále změny zdánlivé jasnosti soustavy mezi zákryty. Vždy je možno pozorovat sekundární minimum, přičemž jeho hloubka je zpravidla výrazně menší než hloubka hlavního minima. Periody převyšují jeden den a amplitudy změn jasnosti jsou menší než dvě hvězdné velikosti. Obě složky náleží obvykle k ranným spektrálním třídám.

*EW* — jsou zákrytové proměnné, jejichž typickým představitelem je *W Ursae Majoris*. Periody jsou kratší než jeden den. Soustavy mají elipsoidní složky, které se vzájemně téměř dotýkají, ze světelných křivek není možno určit začátek a konec zákrytu. Primární a sekundární minima jsou zpravidla téměř stejná. Hvězdy patří k spektrálním třídám *F* až *G* nebo pozdějším. Amplitudy světelných změn nedosahují obvykle 0,8 hvězdné velikosti.

*EII* — jsou elipsoidální proměnné, podvojně soustavy s elipsoidálními složkami, jejichž celková zdánlivá jasnost se mění s periodou shodnou s oběžnou dobou v důsledku změny pozorovatelných zářících oblastí obou hvězd, aniž dochází k zákrytu. Hvězdy jsou zařazeny mezi zákrytové proměnné pro společné příčiny změn jasnosti a vlastnosti soustav. Typickým představitelem je soustava *b Persei*.

Současné studium zákrytových soustav spočívá především ve sledování změn jasnosti v několika spektrálních oborech a ve spektroskopických měřeních. Jejich vzájemným doplněním vytváříme základní materiál pro teoretické a výpočetní práce, vedoucí k představám o jednotlivých soustavách. Astrometrické studie, používané u vizuálních dvojhvězd, zpravidla výsledky nedávají.

Uvedeme některé rysy studia těsných zákrytových soustav. Základním a velmi užitečným příspěvkem pro jejich výzkum je určování okamžiků minimálního jasu. Sleduje se tím zpřesňování hodnot délek period, což má zvláštní význam pro spektroskopické studie. Umožňuje totiž přesnější výpočet fáze v okamžiku spektroskopického pozorování a určení křivky radiálních rychlostí. Víme také, že periody mnoha zákrytových proměnných nezůstávají konstantní a zjištění charakteru změn má značný význam.

Změny period vznikají z několika příčin. Složky dvojhvězdy se pohybují v eliptických drahách okolo těžiště soustavy. Kulové tvary složek jsou deformovány vzájemnou přitažlivostí a hlavní osa oběžné elipsy se v prostoru zvolna stáčí, takže její orientace vzhledem k Zemi se mění (stáčení přímky apsid). Přitom v některých případech nedochází k změně tvaru oběžné elipsy. Periody měříme od středu zákrytu

teplejší hvězdy, který je též nejhlubším bodem křivky jasnosti, nazývaným primárním minimem. Vedlejší nebo sekundární minimum nastává, když je slabší hvězda zakrytá hvězdou jasnější. Směřuje-li hlavní osa oběžné elipsy k Zemi, nastávají vedlejší minima právě uprostřed mezi hlavními. Je-li osa elipsy orientována jinak, není tomu tak. Sledujeme-li okamžiky minim po celou dobu jedné otočky hlavní osy oběžné elipsy, budou se periody pravidelně zkracovat a později prodlužovat, zatím co periody odvozené z vedlejších minim se naopak nejprve prodlužují a potom zkracují. Ze soustavných pozorování můžeme tedy odvodit dobu jedné rotace přímky apsid.

Velmi důležité jsou rovněž rozměry oběžné elipsy, zvláště délka její hlavní osy. S ní v přímé souvislosti jsou i tvary a hustoty hvězdných složek, zvláště růst hustoty hmoty k jejich středům. To má samozřejmě základní význam pro pochopení pochodů ve hvězdných nitrech.

Oběžné dráhy mnoha zákrytových soustav mají přibližně kruhový tvar. I u nich však dochází ke změnám periody, obvykle nepravidelným a nepředpověditelným. Stává se, že u soustavy, která měla po léta stálou periodu, dojde náhle k jejímu nepatrnému prodloužení nebo zkrácení. Některé soustavy vůbec nezachovávají přesnou délku periody. Nedovedeme v mnoha případech udát spolehlivě příčiny těchto změn, pravděpodobně jsou však v náhlém vyvržení hmoty ze soustavy nebo aspoň z některé složky, což by se dalo přirovnat k mohutným slunečním protuberancím. Dynamické podmínky v soustavách vedou k snazšímu úniku hmoty do prostoru než v jednoduchých hvězdách.

Při sledování těchto malých změn setkáváme se s mnoha obtížemi, které tkví především v nedostatečné přesnosti našich pozorování. Uvážíme-li, že změna periody činí třeba jen vteřinu nebo její část a nejistota ve vizuálním určení minima je asi 15 minut, projde 900 period, než vteřinová odchylka naroste na 15 minut. Je-li doba periody tři dny, uplyne 8 až 10 let, než budeme moci změnu s dostatečnou pravděpodobností poznat. Došlo-li však během té doby k několika změnám periody, nejsme vůbec schopni případ rozluštit. Proto slyšíme často volání vědeckých pracovníků, aby se i amatéři vybavili fotoelektrickými fotometry pro možnost přesnější práce.

Při spektroskopických studiích bylo zjištěno, že stav polodotykových zákrytových dvojhvězd jako jsou Algol, *U Sagittae*, *U Cephei* nebo *X Trianguli* (vesměs algolidy) je v rozporu s teorií hvězdného vývoje. Je známo, že se hmotnější hvězdy rychleji vyvíjejí než hvězdy méně hmotné. Zde však nacházíme, že hmotnější hvězda se jeví jako trpaslík na normální hlavní posloupnosti, zatím co méně hmotná druhotná složka je ve vývoji pokročilejší, podobr, jehož znázornění v Hertzsprungově-Russellově diagramu padá zřetelně nad pás hlavní posloupnosti a její třída zářivosti odpovídá podobrům nebo dokonce obrům. Tento stav nemůže být výsledkem normálního hvězdného vývoje, neboť hmotnější primární hvězda měla by se v každém případě začít první vyvíjet doprava od hlavní posloupnosti (viz *ŘH* 50, 145; 8/1969).

Některí teoretikové vysvětlili tento paradox v letech 1955—1962 tím, že hmotnější hvězda se skutečně začne první rozpínat, dosáhne-li však Rocheovy meze, je normální vývoj přerušen a část hmoty přetéká pů-

sobením vnitřních sil do druhé složky. Další část hmoty pravděpodobně unikne ze soustavy. Podrobné výpočty hvězdných modelů ukázaly, že může přetéci na sekundární složku velmi značná část hmoty primární složky. Výměna hmoty způsobí, že se stane původní hmotnější hvězda méně hmotnou a úlohy obou složek se vymění. Známe mnoho soustav složených z jasné hvězdy hlavní posloupnosti a podoba pozdnějšího typu, což je charakteristickým rysem mnoha algolid.

V této souvislosti vznikají otázky o vývoji původní druhotné složky, do které přeteče během krátké doby veliké množství plynů — snad až několik slunečních hmot — a která se má upravit na hvězdu hlavní posloupnosti. Je také otevřená otázka, proč nepozorujeme soustavy, jejichž primární složka se již rozpíná a méně hmotná složka je ve své původní poloze na hlavní posloupnosti.

Při počítání parametrů mnoha zákrytových dvojhvězd narážíme na řadu obtíží. Jedna nesnáze je v tom, že rovina oběžného pohybu složek je různě odkloněna od našeho zorného paprsku, takže nastávají částečná různě velká zatmění jednotlivých složek. Mezi zákryty nejsou často vůbec údobí konstantní jasnosti a dna minim nejsou rovná. Složky dvojhvězd nemají zpravidla stejnoměrnou povrchovou jasnost, pozorujeme okrajové ztemnění, které se nejvýrazněji projevuje u centrálních zatmění, když větší hvězda je zakryta hvězdou o menším průměru.

Jsou-li složky od sebe vzdáleny méně než asi 10 průměrů, nebo jsou-li v přímém dotyku, jsou hvězdy deformovány vzájemným gravitačním působením. Jejich tvary jsou nesymetrické slapovým působením, podle vztahu k Rocheově hranici mohou však být při výpočtech nahrazovány trojosými elipsoidy nebo ekvipotencionálními plochami. U takových hvězd se projevuje výrazné okrajové ztemnění, opět ne zcela symetrické, a celková jasnost soustavy kolísá s měnící se zdánlivou jasností složek při jejich oběhu kolem těžiště, bez ohledu na to, zda vůbec dochází k jejich vzájemnému zakrývání. Světelná křivka je ustavičně proměnlivá.

Při přetékaní plynů mezi složkami dochází také k vytváření prstenců okolo hvězd, jak je známe u hvězd typu beta Lyrae, které se při spektroskopickém výzkumu projevují emisními čarami. I když je existence prstenců prokázána, je ještě mnoho nejasností o jejich vznikání, hustotách a pohybových poměrech.

Při podrobných studiích mnoha soustav byly zjištěny jakési horké skvrny, které jsou zdroji záření, pozorovatelného vždy asi polovinu oběžné periody složek. Předpokládá se, že jsou vyvolávány výrony horkého plynu ze sekundární složky směrem k primární hvězdě, které se srážejí buď s primární složkou nebo plynným prstencem. Ke studiu těchto otázek na samočinných počítačích bylo vytvořeno několik teoretických modelů.

U některých zákrytových dvojhvězd byl zjištěn tzv. reflektivní efekt. Záření vysílané jednou složkou dopadá na povrch druhé a vyvolává zvýšené záření takto vzbuzené oblasti. Výsledkem je další nepravidelnost světelné křivky.

Uvedené jevy nemění příliš výrazně křivky jasnosti, fotoelektrickou

technikou jsou však zjistitelné. Protože působí současně, znesnadňují určení skutečných fyzických poměrů soustav. Je proto snaha přihlídnout při analýze světelných křivek ke všem těmto vlivům. Bývají prováděny tzv. rektifikace, tj. takové početní korekce, aby byla získána teoretická křivka, odpovídající záření soustavy, složené z kulových hvězd.

V posledních desetiletích bylo zjištěno, že téměř všechny novy a novám podobné hvězdy a proměnné typu *U Geminorum* jsou těsné dvojhvězdy. Některé jejich zvláštnosti jsou nyní vysvětleny a pro některé z nich byly vytvořeny pracovní modely a pomocí počítačů sledovány jejich vývojové pochody. Je však ještě stále mnoho pozorovacích dat bez potřebného vysvětlení a jsou i námitky proti některým modelům. Nemáme stále jasný obraz o fyzikálním mechanismu výbuchu nov.

V poslední době byly zjištěny podvojně soustavy i mezi zdroji prasků *X*. Předpokládá se, že studium záření těchto objektů rovněž přispěje k pochopení vývojových pochodů v těsných dvojhvězdách. Další cenné informace slibuje pozorování v infračerveném oboru. Pro umožnění dlouhodobého pozorování připravuje se astronomická pozorovatelna na jižním zeměpisném pólu, kde dlouhé polární noci a nepatrný obsah vodní páry umožní taková účinná pozorování.

Před několika roky byly vysloveny názory, že těsné dvojhvězdy je možno považovat za zdroje gravitačního záření. Podrobnější studie vedou však k závěru, že pro dvojhvězdy s krátkými a velmi krátkými periodami, jako např. *WZ Sagittae*, nepřichází gravitační záření v úvahu jako vývojový činitel.

Obtíže řešení vyvolávají též složitější hvězdné soustavy, obsahující tři nebo více složek, což se projevuje komplikovanými tvary světelných křivek. Pro usnadnění řešení používá se často teoretických modelů a na nich se studuje pomocí obsáhlých výpočtů pravděpodobnost pozorovaných jevů. Fotometrické metody jsou zde nutně doplňovány spektroskopickými, které podávají informace o spektrálních charakteristikách jednotlivých složek, jejich efektivních teplotách, radiálních rychlostech, rotaci a plynných proudech.

Při všech uvedených úvahách a informacích je nutno mít na zřeteli, že k základním úkolům výzkumů dvojhvězd patří zodpovězení otázky jejich vzniku. Předpokládá se nyní, že při vytváření předhvězdných zhuštění a potom hvězdných jader v oblacích prachu a plynu vytvoří se kondenzací více oddělených jader, která přejímají úhlový moment základního zhuštění a jeho vnitřní pohyby. V mraku vzniká větší počet hvězd, přičemž některé ze soustavy nebo asociace unikají a při ztrátě hmoty se těsné dvojhvězdy k sobě ještě více přibližují. Problematika je značně složitá a obsahuje řadu dílčích otázek, které se týkají především rotace složek, jejich složení a velikosti, jež jsou řešeny v řadě teoretických prací. Přihlížejí samozřejmě k známým vývojovým pochodům a v současné době také k magnetickým vlastnostem hvězd. Současný názor vede k závěru, že dvojhvězdy jsou tvořeny ze společného zhuštění hmoty, jejich složky jsou stejně staré a jejich spektrální rozdíly a různé zařazení v *H—R* diagramu jsou důsledkem vývojových pochodů.

Význam studia zákrytových proměnných je tím větší, že získané výsledky lze rozšířit na jiné soustavy hvězd, i na jednotlivé hvězdy. Je známo, že dvojhvězdné anebo vícečlenné skupiny jsou častým jevem v Galaxii.

Jak jsme viděli, je problematika pozorování a studia zákrytových dvojhvězd tak rozsáhlá a významná, že se stále zvětšuje počet observatoří, které se jí zabývají. Roste počet fotoelektrických fotometrů pro dvou, tři nebo i vícebarevnou fotometrii, pro zpřesnění výsledků se běžně provádějí korekce na extinkci. Některé observatoře věnují se také studiu polarizace světla těsných dvojhvězd.

Také vizuální pozorování amatérských skupin se značně rozšířila a i když zdaleka nedosahují přesnosti fotoelektrických měření (střední chyba je 20—30krát větší než u fotoelektrických měření), jsou velmi žádoucí. Bylo by si přát, aby i amatérští pozorovatelé přecházeli ve větší míře k fotoelektrickým technikám. Je mnoho hvězd, u nichž mohou amatéři přispět výrazně k dalšímu studiu zpřesňováním údajů o jejich minimech a periodách. V mnoha případech jsou amatérská pozorování podnětem pro hlubší vědecké studium, a to zvláště, když značný časový rozdíl mezi pozorovaným a vypočítaným minimem upozorní na vnitřní pochody, které k takovému rozdílu vedly.

**Ladislav Schmied:**

## SLUNEČNÍ ČINNOST V ROCE 1971

V roce 1971 došlo k značnému poklesu sluneční činnosti, jak o tom svědčí následující přehled průměrných ročních definitivních curlyšských relativních čísel od maxima 20. jedenáctiletého cyklu v roce 1968:

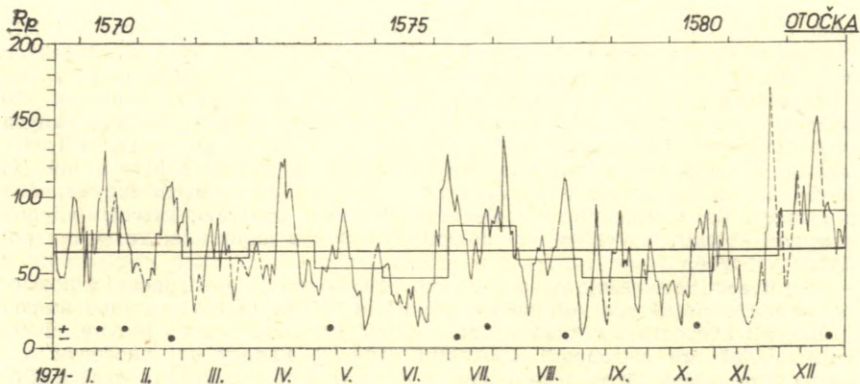
Rok	1968	1969	1970	1971
R	105,9	105,5	104,5	66,6

Podrobněji seznamuje čtenáře s vývojem sluneční činnosti v minulém roce diagram, znázorňující výslednou řadu relativních čísel, získanou redukcí vizuálních pozorování sluneční fotosféry, vykonaných pozorovacími stanicemi, které spolupracují s hvězdárnou ve Valašském Meziříčí na jejím odborném úkolu v oboru Slunce. Jsou to LH Banská Bystrica, LH-ÁK při ZV ROH Tesla v Bratislavě, ÚSH Hurbanovo, Kunžak, AK Nitra, AK Nové Zámky, AÚ SAV Skalnaté Pleso a LH Žilina.

Celkem bylo redukováno na předběžná curlyšská relativní čísla 1493 denních pozorování Slunce, vykonaných těmito pozorovacími stanicemi. Tato pozorování kryjí 339 dnů, tj. 93 % celkového počtu dnů v roce. Na jeden pozorovací den připadá průměrně 4,4 pozorování.

Diagram je zpracován stejně jako v dřívějších letech, a obsahuje kromě křivky denních průměrných relativních čísel jejich průměrné měsíční hodnoty, vyjádřené úsečkami; silnější vodorovnou přímkou je znázorněno průměrné roční relativní číslo sluneční činnosti. Pokud chybí pro některé dny relativní číslo, je křivka denních relativních





čísel zakreslena přerušovaně. Pro větší názornost jsou v horní části diagramu vymezeny jednotlivé Carringtonovy otočky Slunce a jako doplněk je uvedena stupnice dat na jeho dolním okraji, v níž je označen vždy 10., 20. a poslední den každého měsíce. Kromě toho jsou v diagramu znázorněna černými kotoučky data průchodů nejmohutnějších skupin slunečních skvrn centrálním meridiánem, zvláště pro severní (plus) a jižní (minus) polokouli Slunce. To umožňuje v hrubých rysech posoudit, jak tyto velké skupiny ovlivňovaly křivku relativních čísel sluneční činnosti.

## Zprávy

### BLAHOPŘÁNÍ PROFESORU PEŘINOVÍ

Svému učiteli, příteli a starostlivému organizátorovi amatérského astronomického života poválečného Brna, prof. Aloisovi Peřinovi, přijdou blahopřát 27. července blízcí přátelé k pětasedmdesátinám. Budou to chvíle vzpomínání na doby radostné společné práce, i rozpravy o nynějším rozvoji astronomické činnosti v Brně, o lidech i současné vědecké problematice. Písemné pozdravy vyvolají vzpomínky na přednášky a přátelská setkání v různých koutech republiky. I když pro svoji chorobu prof. Peřina nevychází z bytu, sleduje stále s živým zájmem prostřednictvím knižní a časopisové literatury bouřlivý vývoj astronomických poznatků. Šíření poznatků o Zemi a vesmíru, kterému prof. Peřina věnoval tolik obětavého úsilí v dobách své aktivity, se hluboko zakořenilo a stalo se nedílnou součástí kulturního života naší společnosti. Tiskneme prof. Peřinovi upřímně ruku a přejeme mu do dalších let klidnou a slunnou pohodu.

O. Obůrka

### FRANTIŠEK KADAVÝ ZEMŘEL

František Kadavý byl prvním ředitelem petřínské hvězdárny. V padesátých letech, kdy začal pracovat v této funkci, vznikala řada lidových hvězdáren po celém území republiky. Dnes mají tyto hvězdárny bohatou tradici a jsou většinou soběstačné. Tehdy ovšem potřebovaly všestrannou pomoc. Pracovníci kroužků a hvězdáren nacházeli na Petříně a hlavně v osobě F. Kadavého zkušeného rádce, pomocníka a přítele. S funkcí ředitele souvisela řada mílých, avšak mnohdy namáhavých povinností. F. Kadavý byl dlouhá léta čle-

nem ÚV ČAS při ČSAV, předsedou poradního sboru pro hvězdárny při MK, členem výboru a aktivů Čs. společnosti pro šíření politických a vědeckých znalostí. Těmto funkcím věnoval mnoho energie a vykonal v nich mnoho práce.

Hvězdárna jako specializované kulturní zařízení se zabývá specifickou, ale přitom velmi širokou problematikou, od základních kulturně výchovných problémů přes zájmovou činnost a výchovu mládeže, až po činnost přírodovědnou. Dnes je vše mnohem jasnější, ale tehdy v začátcích bylo nutné dát nově vzniklé organizaci tvář. Vyjít ze zkušeností předchozích let, zejména z činnosti Čs. astronomické společnosti. Stanovit program, vytvořit vhodný pracovní kolektiv a vyhledat nejdůležitější úkoly a naplnit je. To se mu podařilo výborně.

Před dvaceti lety začalo období nového velkého zájmu o astronomii a kosmonautiku. Přednášky pro veřejnost a populární články byly významnou etapou v činnosti hvězdárny. Přinášely lidem vzdělání i radost, a co hlavně, získávaly mládež pro astronomii a exaktní vědy. F. Kadavý byl nadšeným zastáncem a propagátorem těchto akcí a měl při nich mimořádný úspěch. Dodnes se setkáváme s řadou jeho posluchačů a všichni na něho vzpomínají rádi a s úctou.

Byl velkým přítelem mládeže. Vždyť konečně ona zajišťovala mnoho z osvětové činnosti hvězdárny a konala pozorování. Destíky bývalých spolupracovníků, demonstrátorů a pozorovatelů nalezneme na vědeckých ústavech, v řadách učitelů vysokých škol, na lidových hvězdárnách i v planetáriích. Mnozí z tehdejších spolupracovníků docházejí na hvězdárnu dodnes. V našem vědomí zůstane navždy s tou vzácnou dobou mládí spojená osoba laskavého muže — pana Ký — jak jsme říkali podle jeho pozorovatelské zkratky.

Zájmová činnost vedla i v minulosti v řadě oborů ke kvalitním pozorováním, velmi potřebným a mnohdy upotřebitelným pro vědecké zpracování. Statut hvězdárny navíc umožňoval přijmout vysokoškolsky kvalifikované síly. A tak již v padesátých letech za řízení F. Kadavého se tato činnost vyhrcojuje do některých směrů. Jsou to pozorování zákrytů, meteorů, družic, i studium komet. Pro tyto obory vyhledal vhodné pracovníky a využil zkušeností z práce v sekcích Čs. astronomické společnosti. Sám pokračoval i po těžké operaci zraku v pozorování Slunce. Tisíce jeho kreseb Slunce znamenaly a dodnes znamenají bohatý napozorovaný materiál, k němuž se lze i při moderních výzkumech vracet.

Vyjmenoval jsem několik oblastí, které tvořily hlavní náplň činnosti hvězdárny. F. Kadavý po mnoho let tuto činnost úspěšně řídil a podílel se na ní. Několikrát byl vyhlášen vzorným pracovníkem v kultuře, obdržel vyznamenání Za vynikající práci, Cenu hl. m. Prahy a před dvěma lety čestné uznání ministra kultury.

Ve své činnosti neustal ani po odchodu do důchodu. Do konce svého života byl předsedou pražské odbočky a členem ÚV ČAS při ČSAV, jakož i mimořádně aktivním členem redakční rady Říše hvězd. František Kadavý byl v úzkém kontaktu s redakcí Říše hvězd, s hvězdárnou a planetáriem v Praze, i s jinými hvězdárnami. Astronomie se mu stala osudem. Šťastným osudem. Naplnil jí úspěšně celý svůj život.

Je jistě hlubokou pravdou, že neodchází jen ten, kde zemřel, ale že s ním odchází i kus každého z nás. Naopak odchod ze života není odchodem absolutním. Zůstávají milé vzpomínky a zůstává i vykonané dílo a jeho důsledky. Kdo zemřel, zůstává v tomto smyslu mezi námi. František Kadavý bude mít své pevné místo v historii astronomického hnutí u nás a zůstane trvale v našich vzpomínkách.

*(Z projevu ředitele Štefánikovy hvězdárny hl. m. Prahy prof. O. Hlada, předneseného při rozloučení se zesnulým ve velkém sále krematoria hl. m. Prahy ve Strašnicích dne 11. května 1971.)*

## Dr. JAN LUNER ZEMŘEL

Zpráva o náhlém úmrtí dr. Jana Lunera překvapila všechny, kdo znali tohoto obětavého vědeckého a osvětového pracovníka, prostého a přímého, uslechtilého a pracovitého, bodrého a milého člověka. Jan Luner se narodil 3. dubna 1917 v Ochozu u Brna. Za války působil jako učitel v Brně, po válce jako profesor v Bruntále a v Mohelnici. Od roku 1951 pracoval v Olomouci, na lidové hvězdárně pak od roku 1954, aby ji jako její ředitel vedl k rozkvětu. Byl také odborným expertem v technické meteorologii a bioklimatologii, ale široká veřejnost ho především znala jako vynikajícího popularizátora astronomie a kosmonautiky. Nadšený propagátor myšlenek socialismu a bojovník za pokrokový světový názor se hluboko zapsal do srdcí pozorných posluchačů svých přecetných přednášek na hvězdárně, ve školách, v obcích i v závodech. Jan Luner byl člověk vysokých osobních kvalit, širokého odborného rozhledu, stále pečující o sebevzdělání své i jiných; nezapřel v sobě nikdy učitele, ani přímého a bodrého Moravana. Byl proto všemi oblíben a vážen. Přes dvacet let velmi intenzivní veřejné činnosti na Hané jej učinilo známým a zůstane jistě v trvalé paměti všem, kdo se s ním setkávali v životě, v práci, i při jeho bohaté kulturně výchovné činnosti. Měl rád lidi a oni jeho. Rozdával optimismus, podněcoval k další a další činnosti, pomáhal, kde mohl. Získal řadu nejčestnějších uznání a vyznamenání — a nechlubil se jimi. Zažil i drobná zklamání — a nepodléhal jim. Odešel dobrý člověk; čest jeho dílu i památce.

V. Hartmann

## Dr. JAN KVÍČALA ZEMŘEL

Dne 25. února t. r. zemřel po delší chorobě dr. Jan Kvíčala, odborný pracovník Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově, ve stáří 59 let. Byl dlouholetým aktivním členem Československé astronomické společnosti a její starší členové se na něho dobře pamatují z jeho činnosti na Štefánikově hvězdárně. Pozoroval pilně proměnné hvězdy (na 20 000 pozorování) a byl spoluautorem Gnomonického atlasu, který Společnost vydala; za svoji činnost dostal cenu prof. Nušla. Ač byl původním povoláním právník, přešel v roce 1956 do slunečního oddělení Astronomického ústavu ČSAV, kde byl až do své smrti jedním z nejlepších pozorovatelů Slunce. Pracoval velmi pilně a svědomitě a svá pozorování slunečních erupcí zpracoval v řadě prací, které publikoval v BAC. Byl členem kolektivu, který byl za tuto práci, sloužící k propagaci Československa v cizině, odměněn cenou Středočeského krajského národního výboru v Praze. Pro svoji milou a družnou povahu byl všemi spolupracovníky velmi oblíben a jistě na něho nezapomenou. Čest jeho práci a památce.

Fr. Hřebík

## Co nového v astronomii

### DALŠÍ LIDÉ NA MĚSÍCI

Program Apollo se chýlí ke konci; letos v dubnu se uskutečnila předposlední výprava amerických astronautů na Měsíc. Původně stanovený start 17. března byl přeložen pro závalu na velitelské lodi na 16. dubna. Toho dne v 18<sup>h</sup>54<sup>m</sup> odstartovala kosmická loď Apollo 16 s posádkou John W. Young (41letý velitel kosmické

lodi), Charles Duke (36letý pilot měsíčního modulu) a Thomas Ken Mattingly (36letý pilot velitelské kabiny) nejprve na oběžnou dráhu kolem Země s perigeem 168 km a apogeem 176 km. Ve 21<sup>h</sup>28<sup>m</sup> začal šestý — a pátý úspěšný — let na Měsíc. Další průběh byl zcela obvyklý: oddělení od posledního stupně nosné rakety

LIDÉ NA MĚSÍCI

Apollo	Pobyt na Měsíci	Astronauté
11	20. VII.—21. VII. 1969	Neil A. Armstrong, Edwin E. Aldrin
12	19. XI.—20. XI. 1969	Charles Conrad, Alan L. Bean
14	5. II.—6. II. 1971	Alan B. Shepard, Edgar B. Mitchell
15	30. VII.—2. VIII. 1971	David R. Scott, James B. Irvin
16	21. IV.—24. IV. 1972	John W. Young, Charles M. Duke

Saturn V, otočení a přeskupení do letové formace, jakož i navedení posledního stupně rakety k dopadu na Měsíc. Let Apollo 16 k Měsíci probíhal celkem normálně, tj. včetně různých potíží a menších závad, které se téměř dosud vždy vyskytly při tak složité operaci, jakou let na Měsíc je.

Dne 20. dubna se Apollo 16 dostalo na oběžnou dráhu kolem Měsíce, Young a Duke přestoupili do lunárního modulu „Orion“, zatímco Mattingly zůstal ve velitelské kabině „Caspar“. V 19<sup>h</sup> se obě tělesa odpojila, ale přistání na Měsíci musilo být o 5½ hod. odloženo, protože kontrolní systém ukazoval závadu na hlavním raketovém motoru velitelské kabiny. Teprve když se zjistilo, že jde jen o závadu v záložním kontrolním systému, která nemůže ohrozit další průběh expedice, byla velitelská kabina navedena na dráhu kolem Měsíce ve výšce 98—125 km a lunární modul mohl přistát. Stalo se tak 21. dubna ve 3<sup>h</sup>27<sup>m</sup> a „Orion“ dosedl ve vzdálenosti jen asi 250 m od původně určeného místa v hornaté krajině 85 km od kráteru Descartes.

Po přistání měli oba astronauté odpočinek až do 14<sup>h</sup> a v 18<sup>h</sup> vystoupili na měsíční povrch; prvním úkolem bylo uvedení elektrického auta do pojízdného stavu a jeho vyzkoušení, instalace vědecké stanice ALSEP, sběr kontrolního vzorku hornin a instalace hloubkového teploměru; tato poslední úloha nebyla splněna pro přetržení kabelu, o nějž Young zakopl. Hlavním úkolem druhé výpravy, podniknuté 22. dubna, která trvala 7¼ hod., byl výzkum stop vulkanické činnosti; astronauté během ní ujeli téměř 12 km a sebrali asi

50 kg hornin. Třetí výprava se uskutečnila 23. dubna a trvala asi 5 hod. Lunární modul opustil měsíční povrch 24. dubna ve 2<sup>h</sup>26<sup>m</sup>, ve 4<sup>h</sup>35<sup>m</sup> se spojil s velitelskou kabinou a po přestoupení astronautů a přenesení vzorků hornin byl lunární modul oddělen a naveden k dopadu na Měsíc. Byla též vypuštěna umělá družice, která obíhala kolem Měsíce až do 30. května.

Zpáteční cesta k Zemi nastala dne 25. dubna časně ráno, po 15 hod. se Apollo 16 dostalo do sféry zemské přitažlivosti a krátce před 22. hod. opustil Mattingly na 75 min. kosmickou loď, aby vyjmul filmy z kamery (umístěných vně kabiny, jimiž se fotografoval povrch Měsíce) a aby provedl některé pokusy. Další let probíhal bez nejmenších závad a Apollo 16 přistálo 27. dubna ve 20<sup>h</sup>45<sup>m</sup> v Tichém oceánu, asi 2400 km jižně od Havajských ostrovů, když se asi ½ hod. před tím oddělil od velitelské kabiny jako obvykle přístrojový modul.

Ve večerních hodinách 27. dubna skončila úspěšně pátá výprava amerických astronautů na Měsíc. Posádka se vrátila na Zemi s dosud největším úlovkem 111 kg měsíčních hornin, byl proveden komplexní vědecký výzkum měsíčního povrchu, instalovány různé přístroje, mimo jiné i astronomický dalekohled se spektrografem pro získání spektrogramů různých objektů, především v ultrafialové oblasti spektra, nepřístupné pozorování z povrchu zemského. Další astronauté provedli pokus se vzorkem horniny, odebraným na Měsíci při výpravě Apollo 12 v roce 1969, sloužícím k zjištění příčin jeho magnetických vlastností. Byl také zís-

kán bohatý fotografický materiál, určený k mapování určitých oblastí Měsíce. Zpracování vědeckých výsledků si pochopitelně vyžádá nějaký čas a budeme o něm naše čtenáře informovat.

Závěrem ještě dodejme, že jako nos-

né rakety bylo použito zlepšeného typu Saturn V o váze 2920 tun. Celková hmota Apolla 16 na dráze kolem Země byla 140 000 kg, hmota velitelské kabiny s přístrojovým modulem 30 358 kg a hmota lunárního modulu 16 429 kg.

J. B.

## PRVOMÁJOVÁ SLUNEČNÍ ERUPCE

Dne 1. května t. r. vybuchla na Slunci mohutná chromosférická erupce. Samotná erupce proběhla asi ještě za východním okrajem Slunce, ale její projev, obrovský dvojitý aktivní protuberanční oblouk tvaru jakési trojky, mohli jsme ještě zachytit. Když byl za jinak málo vhodných podmínek asi v  $10^4$  km namířen koronograf na Slunce, byl ihned přes navrhávaný filtr patrný na východním okraji silně zářící objekt, který při pomocném ladění sklonem ukazoval zejména v severní a jižní partii značné radiální rychlosti; dokonce zářil v těch místech modře (v čáře H-beta). Objekt rychle nabýval na intenzitě za stálého stoupání a dosáhl výšky řádu slunečního poloměru. Zatím byl doladěn filtr na teplotu pro H-alfa

a celý objekt se jevil jako rudá záplava, dobře patrná i při odhalení jinak zastíněného Slunce. Po vyvrcholení, asi o 11. hod., sbalila se vlákna do typických kulovitých uzlů a pomalu klesala ke Slunci. Zjev patří k nejmohutnějším toho druhu, jaké se kdy autoru podařilo vidět. Zajímavé bylo poměrně krátké trvání a rychlý průběh při tak značné intenzitě. Pozorování značně rušil nárazový vítr, který zhoršoval podmínky i fotografického zachycení.

Technická data: achromatický koronograf  $\varnothing$  15 cm, Solcův řetězový filtr bez rámcování, v konkr. případě použit jen neodymový filtr (světlo oblohy) a GG 11 (sek. spektrum objektivu). Údaje v čase střeoevropském.

K. Otavský

## PERIODICKÁ KOMETA NEUJMIN 3—1972 g

Periodická kometa Neujmin 3 je známa od r. 1929, kdy byla objevena v Simeis (Krym). Vyznačuje se tím, že byla nalezena jen při každém druhém návratu do perihelu: v roce 1940 nalezena nebyla, v r. 1951 ji našel Cunningham (Mt Wilson), v r. 1962 opět nebyla nalezena a letos ji našli 17. dubna Roemerová a McCallister na dvou snímcích, exponovaných 229cm reflektorem na Kitt Peak. V době nalezení měla jasnost jen asi  $19,2^m$  a byla nedaleko ekliptiky na rozhraní souhvězdí Vodnáře a Ko-

zorožce velmi blízko místa, předpověděného efemeridou; byla vzdálena asi 2 astr. jednotky jak od Slunce, tak i od Země. Periodická kometa Neujmin 3 má oběžnou dobu asi 10,57 roku, v přísluní se blíží ke Slunci na 1,98 astr. jedn., v odsluní se od něho vzdaluje až na 7,83 astr. jedn.; excentricita dráhy je 0,59 a sklon dráhy k ekliptice pouze  $3,8^\circ$ . Kometa prochází letos přísluním koncem května a Zemi nejbližší bude v polovině srpna, kdy bude vzdálenost obou těles jen asi 1,19 astr. jedn.

## VENERA 8

Letos je tomu již deset let od usku-tenčení prvního úspěšného výzkumu Venuše kosmickou sondou. Po neúspěších s Venerou 1 a Marinerem 1 to byl Mariner 2, který startoval 27. srpna 1962 a 14. prosince téhož roku prolétl ve vzdálenosti necelých

35 000 od Venuše. Poprvé se tehdy podařilo provést měření atmosféry této planety z takové blízkosti. Během posledního desetiletí startovala k Venuši celá řada sond, jejichž přehled uvádíme v tabulce. Většina z nich byla vypuštěna v SSSR a po-

PŘEHLED KOSMICKÝCH SOND K VENUŠI

<i>Sonda</i>	<i>Start</i>	<i>Poznámka</i>
Venera 1 (1961-3-1)	12. II. 1961	krátce po startu přestaly fungovat vy- síláče; proletěla v květnu 1961 ve vzdálenosti asi 100 000 km od Venuše
Mariner 1	22. VII. 1962	sonda zničena pro odchylku dráhy
Mariner 2 (1962-41-1)	27. VIII. 1962	14. XII. 1962 se přiblížila k Venuši na 34 745 km; měření atmosféry Venuše; první americký úspěšný pokus
Zond 1 (1964-16D)	2. IV. 1964	dráha byla dvakrát korigována; pokus nebyl úspěšný
Venera 2 (1965-91A)	12. XI. 1965	27. II. 1966 přiblížení k Venuši na 24 000 km; se sondou bylo ztraceno spojení
Venera 3 (1965-92A)	16. XI. 1965	1. III. 1966 dopad na Venuši; se son- dou bylo ztraceno spojení
Pioneer 6 (1965-105A)	16. XII. 1965	sonda nebyla určena k výzkumu Ve- nuše, ale prostoru mezi Zemí a Ve- nuší
Venera 4 (1967-58A)	12. VI. 1967	první úspěšný sovětský pokus; 18. X. 1967 přistál modul sondy na Venuši; měření atmosféry
Mariner 5 (1967-60A)	14. VI. 1967	19. X. 1967 přiblížení k Venuši na 4000 km; měření atmosféry
Kosmos 167 (1967-63A)	17. VI. 1967	patrně pokus o sondu k Venuši
Venera 5 (1969-1A)	5. I. 1969	16. V. 1969 přistál modul sondy na Venuši; měření atmosféry
Venera 6 (1969-2A)	10. I. 1969	17. V. 1969 přistál modul sondy na Venuši; měření atmosféry
Venera 7 (1970-60A)	17. VIII. 1970	15. XII. 1970 přistál modul sondy na Venuši; měření atmosféry
Kosmos 369 (1970-65A)	22. VIII. 1970	snad pokus o sondu na Venuši
Venera 8	27. III. 1972	

čínaje Venerou 4 z roku 1967, oddě-  
lily se od všech sond tohoto typu  
přístrojové moduly, které dopadly na  
Venuši.

Po loňské přestávce startovala le-  
tos v SSSR Venera 8, vypuštěná  
v rámci výzkumu kosmického prosto-  
ru a planet sluneční soustavy. Jejím  
hlavním úkolem je získat další infor-

mace o Venuši, především o její atmo-  
sféře; v prostoru mezi Zemí a Venuši  
patří k hlavním bodům programu  
měření neutrálního vodíku a sluneč-  
ního větru. Na sondě je i plaketa  
s Leninovým reliéfem a státním zna-  
kem SSSR; přistávací modul má při-  
stát podle plánu na Venuši letos  
v červenci.

Nosná raketa startovala 27. března v 5<sup>h</sup>15<sup>m</sup> na oběžnou dráhu kolem Země a v 6<sup>h</sup>42<sup>m</sup> se vydala Venera 8 na cestu k Venuši rychlostí 11,5 km/s. Podle vydaných zpráv fungovaly přístroje sondy normálně a parametry dráhy Venery 8 byly blízké vypočte-

ným. Automatická stanice má váhu 1180 kp a kromě různých přístrojů, užívaných na sondách tohoto typu v minulosti, je Venera 8 vybavena i přístrojem francouzské výroby pro registraci deuteria ve vysokých vrstvách atmosféry Venuše. J. B.

### NOVÝ PULSAR PSR 2154 + 40

J. Sutton, C. Salter a G. Colla z radioastronomické observatoře v Boloni objevili v únoru t. r. nový pulsar na rozhraní souhvězdí Labutě a Ještěrky. Pulsar má polohu (1950)

$$\alpha = 21^{\text{h}}54^{\text{m}}56,3^{\text{s}} \pm 1,5^{\text{s}}$$

$$\delta = 40^{\circ}15' \pm 30'$$

a na frekvenci 408 MHz je perioda pulsů  $1,5245^{\text{s}} \pm 0,0010^{\text{s}}$ . Nový pulsar je v těsné blízkosti asociace I Lac OB a pouze 3° od zdroje Roentgenova záření Cyg X-2. IAU C 2386

### PLANETKA 1948 EA

Planetka 1948 EA nebyla od objevení v roce 1948 pozorována. Teprve 20. ledna t. r. byla znovu objevena dr. Elisabeth Roemerovou, avšak podařilo se jí získat pouze jediné pozorování. Další dvě pozorování (ale během jedné noci) získal 21. února Z. M. Pereyra 154cm reflektorem hvězdárny Bosque Alegre. Jak Roemerová, tak i Pereyra, udávají jasnost planetoidy asi 18<sup>m</sup>. Pozoruhodné je, že přestože planetka nebyla pozorována

téměř čtvrt století, je velmi blízko vypočtené polohy; z pozorování bylo zjištěno, že korekce v době průchodu perihelem je pouze -0,05 dne. K pozorování příznivé podmínky budou letos kolem opozice planetky se Sluncem během září a října. Planetka 1948 EA patří do skupiny Apollo; tyto asteroidy se vyznačují tím, že jejich dráhy protínají dráhu zemskou a mohou se tak značně přiblížit k Zemi (např. Apollo až na 10 000 000 km).

### ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V DUBNU 1972

Den	2. IV.	7. IV.	12. IV.	17. IV.	22. IV.	27. IV.
TU1 - TUC	-0,3467	-0,3653	-0,3838	-0,4024	-0,4208	-0,4391
TU2 - TUC	-0,3315	-0,3480	-0,3645	-0,3810	-0,3975	-0,4140

Podle nového mezinárodně zavedeného způsobu jsou od dubna 1972 v tabulce udávány rozdíly mezi jednotlivými časy se znaménkem, přičemž minus znamená, že čas TUC byl napřed vzhledem k příslušnému srovnávacímu času. Např. dne 2. IV. 1972 byl čas TUC o 0,3467<sup>s</sup> před časem TU1 a o 0,3315<sup>s</sup> před TU2, velikost

sezónní variace téhož dne byla TU2 - TU1 = -0,3315<sup>s</sup> + 0,3467<sup>s</sup> = +0,0152<sup>s</sup>. Časové signály OMA byly toho dne vysílány o 0,3467<sup>s</sup> před TU1, OLB5 o 0,3459<sup>s</sup> před TU1. (Signál OLB5 je stále vysílán o 0,0008<sup>s</sup> později než signály OMA.) Další vysvětlení viz ŘH 53, 77; 4/1972.

V. Ptáček

### Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

#### VZDĚLÁVACÍ ČINNOST HVĚZDÁREN A ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ V ROCE 1971

Rozsáhlá síť hvězdáren, pracujících na celém území republiky, vydobyla si soustavnou kulturně výchovnou činností pevné místo v soustavě našich kulturních zařízení. V České so-

cialistické republice účastní se ročně 600 až 700 tisíc zájemců — převážně mládeže — astronomických přednášek, veřejných pozorování oblohy a výstav.

Nejběžnější formou veřejné činnosti jsou přednášky a besedy na astronomická, kosmonautická a jiná příbuzná témata, doprovázené filmy a diapozitivy, jichž uspořádaly hvězdárny a astronomické kroužky v minulém roce 7850 pro téměř 400 000 návštěvníků. Na 56 000 zájemců účastnilo se veřejných pozorování hvězdné oblohy astronomickými dalekohledy. V tomto počtu jsou zahrnuta i denní pozorování slunečních skvrn a protuberancí na některých hvězdárnách. Významnou formou vzdělávací činnosti, poskytující hlubší soustavné vědomosti, jsou astronomické kurzy a cyklické soustavy přednášek, jichž bylo uspořádáno 983 pro 14 977 posluchačů. Některé hvězdárny a planetária instalují pravidelně astronomické a kosmonautické výstavy, aby seznámily návštěvníky názorným způsobem s dosaženými vědeckými pokroky. Loni bylo uspořádáno 116 takových výstav a výstavek pro 191 000 návštěvníků. Významné místo mezi nimi měla výstava „Kepler a Praha“ k 400. výročí narození velkého astronoma a matematika v pražském Belvederu, kterou shlédlo 28 700 návštěvníků. Zcela mimořádný zájem upoutala velká výstava sovětské kosmonautiky „Kosmos míru — věda lidstvu“ v PKO J. Fučíka v Praze, kterou se zájmem prohlédlo více než milion návštěvníků. K výstavám velmi příbuzným lze přiřadit i zajímavou so-

větskou výstavu „Atom ve službách člověka“ ve výstavní síni v Praze U Hybernů, která rovněž ukázala názorně problematiku moderního vědeckého rozvoje.

Z uvedeného je zřejmé, že se dostává našemu obyvatelstvu mnoho informací o vesmíru, jeho vývoji a metodách vědeckého zkoumání.

Zvláštním radostným znakem je veliká účast lidé, která astronomické a kosmonautické otázky sleduje s velkým zájmem. Některé hvězdárny a všechna planetária (Praha, Brno, Plzeň, České Budějovice a Hradec Králové) věnují se soustavné výukové činnosti pro školy. Radostným jevem je též skutečnost, že je dnes na českých hvězdárnách a planetáriích zaměstnáno 136 osob na celý nebo dílčí úvazek a 190 pracovníků vykonává ve smluvním poměru kulturně výchovnou nebo odbornou práci. Teprve po připočtení několika set dalších dobrovolných spolupracovníků, lektorů, pozorovatelů a jiných zájemců, můžeme si učinit představu o životě našich hvězdáren a jejich práci.

Stinnou stránkou současného vývoje je klesající činnost astronomických kroužků, z nichž mnohé jsou pouze pořadateli přednášek a besed, na nichž hovoří pracovníci hvězdáren. Je však řada kroužků, které provádějí již dlouhá léta záslužnou kulturně výchovnou i odbornou práci. Ob

## Nové knihy a publikace

• *Bulletin čs. astronomických ústavů*, roč. 23 (1972), číslo 2, obsahuje tyto vědecké práce: V. Bumba, L. Křivský a J. Sýkora: Vývoj a prostorová struktura protonových erupcí poblíž okraje slunečního kotouče a koronální jevy. IV. Protonová erupce z 2. XI. 1969 a její aktivní oblast — L. Křivský, A. Tlamicha, J. Halenka, J. Laštovička, P. Tríska, Š. Pintér a J. Ilenčík: Vývoj a prostorová struktura protonových erupcí poblíž okraje slunečního kotouče a koronální jevy. V. Emise a efekty protonové erupce a aktivních procesů z 2. XI. 1969 — T. Galanová, Š. Pintér a L. Křivský: Časové změny

toku Roentgenova záření kolem sluneční protonové erupce — M. Kopceky: Monotónně klesající funkce jako základní typ frekvenční distribuční funkce kosmických objektů a úkazů s ohledem na jejich mohutnost — V. Matas: Oběh kolem nejmenší konečné hmoty v restringovaném problému čtyř těles — B. Basu a A. K. Roy: Vlnový model objasňující rozdělení hustoty ve vnitřních částech Galaxie — Z. F. Seidov: Dvojhvězdné systémy po rychlé ztrátě hmoty — A. Antalová: Fotografická fotometrie UBV hvězd v oblasti rektascenze  $17^{\text{h}}03^{\text{m}}$  až  $17^{\text{h}}41^{\text{m}}$  a deklinace  $-28,8^{\circ}$  až



—33,4° (1950,0). III. Katalog a identifičnické mapky otvřených hvězdokup NGC 6405, NGC 6383, „NGC 6734“, Av 2, NGC 6416 a emisních oblastí H-alfa Gum 67 (Av 3) a Gum 68 (Av 2) — J. Bouška, P. Mayer a A. Mrkos: Fotoelektrická fotometrie polostínového zatmění Měsíce z 25. IX. 1969. — Na konci čísla jsou uveřejněny recenze publikací „Planetary Nebulae“, „Lectures on Celestial Mechanics“, „Annual Review of Astronomy and Astrophysics, Vol. 9“ a „Astronomy and Astrophysics, Vol. 4“, jakož i opravy ke dvěma dřívějším pracím. Všechny publikace jsou psány anglicky, připojeny jsou i ruské výtahy.

• V. Vanýsek a J. Marek: *Vybrané kapitoly z astronomie a astrofyziky*. Ústav pro učitelství vzdělání na UK, Praha 1971; str. 48, obr. 11, cena Kčs 3,50. — Kabinet fyziky Ústavu pro učitelství vzdělání na Universitě Karlově vydal ve sbírce „Pomocné učební texty“ pro posluchače postgraduál-

ního studia velice užitečná skripta, týkající se některých vybraných partii z astronomie a astrofyziky. Skripta vyšla v prvním vydání již v roce 1967, vloni v říjnu byl vydán dotisk. Příručka je určena především k rozšíření vzdělání učitelů fyziky na našich gymnáziích, předpokládá proto základní znalosti astronomie, fyziky a matematiky ve středoškolském rozsahu. Skripta jsou zaměřena jednak na základy mechaniky pohybu nebeských těles hlavně s ohledem na kosmonautiku, jednak na některé oblasti astrofyziky, o nichž je ve středoškolských učebnicích pouze stručná zmínka (magnitudy, spektra, nitro hvězd, zdroje energie, vývoj hvězd, quasarů). Nové vydání skript uvítají nejen středoškolští profesori fyziky, ale mohou v nich nalézt poučení i četní ostatní vážní zájemci o astronomii. Astrofyzikální kapitoly, zcela přepracované a doplněné, vyjdou v dohledné době v připravovaných skriptech pro studenty pedagogické větve. J. B.

## Úkazy na obloze v srpnu 1972

Slunce vychází 1. srpna ve 4<sup>h</sup>29<sup>m</sup>, zapadá v 19<sup>h</sup>43<sup>m</sup>. Dne 31. srpna vychází v 5<sup>h</sup>13<sup>m</sup>, zapadá v 18<sup>h</sup>46<sup>m</sup>. Za srpen se zkrátí délka dne o 1 hod. 41 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 9°.

Měsíc je 2. VIII. v 9<sup>h</sup> v poslední čtvrti, 9. VIII. v 6<sup>h</sup> v novu, 17. VIII. ve 2<sup>h</sup> v první čtvrti, 24. VIII. v 19<sup>h</sup> v úplňku a 31. VIII. ve 14<sup>h</sup> opět v poslední čtvrti. V přízemí je Měsíc 3. a 28. srpna, v odzemi 16. srpna. V noci 30./31. srpna bude Měsíc procházet přes hvězdokupu Plejády, jejíž některé hvězdy zakryje; bližší údaje najdeme ve Hvězdářské ročence 1972 (str. 87). Během srpna nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 5. VIII. v 1<sup>h</sup> se Saturnem a ve 21<sup>h</sup> s Venuse, 14. VIII. v 1<sup>h</sup> s Uranem, 17. VIII. ve 21<sup>h</sup> s Neptunem a 19. VIII. ve 23<sup>h</sup> s Jupiterem. Dne 18. srpna v 8<sup>h</sup> dojde k apulsu Antara s Měsícem.

Merkur je 7. srpna v dolní konjunkci se Sluncem, 25. srpna pak v největší západní elongaci, při níž se

vzdálí 18° od Slunce. Bude pozorovatelný v druhé polovině měsíce nad východním obzorem ráno krátce před východem Slunce. Vychází 18. VIII. ve 3<sup>h</sup>53<sup>m</sup>, 21. VIII. ve 3<sup>h</sup>31<sup>m</sup>, 26. VIII. ve 3<sup>h</sup>25<sup>m</sup> a 31. VIII. ve 3<sup>h</sup>37<sup>m</sup>. Vzdálenost Merkura od Země se během uvedené doby sice zvětšuje, ale roste fáze (z 0,10 na 0,66) a tak se zvětšuje i jasnost (z +1,7<sup>m</sup> na -0,6<sup>m</sup>). Dne 19. srpna je Merkur v odsluní.

Venuše je viditelná na ranní obloze nad východním obzorem. Je ve velmi příznivé poloze k pozorování, protože 26. srpna je v největší západní elongaci, při níž se vzdálí od Slunce 46°. Po celý měsíc vychází již krátce po 1<sup>h</sup>. Během srpna se jasnost Venuše sice zmenšuje z -4,2<sup>m</sup> na -4,0<sup>m</sup>, ale nicméně bude velmi nápadným objevem ranní oblohy.

Mars je v souhvězdí Lva, a protože se blíží do konjunkce se Sluncem, jež nastane 7. září, nebude v srpnu pozorovatelný. Planeta je v srpnu vzdálena pouze 12°—3° od Slunce na

východ. Dne 17. srpna je Mars v odsluní.

*Jupiter* je v souhvězdí Štřelce a je nejlépe pozorovatelný ve večerních hodinách, kdy kulminuje. Zapadá počátkem měsíce v 1<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, koncem srpna již ve 23<sup>h</sup>11<sup>m</sup>. Jupiter má jasnost asi -2,0<sup>m</sup>.

*Saturn* je v souhvězdí Býka; nejvhodnější pozorovací podmínky jsou v časných ranních hodinách, kdy kulminuje. Vychází počátkem měsíce v 0<sup>h</sup>29<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 22<sup>h</sup>41<sup>m</sup>. Jasnost Saturna je asi +0,3<sup>m</sup>.

*Uran* je v souhvězdí Panny, a protože zapadá krátce po západu Slunce, není ve vhodné poloze k pozorování.

*Neptun* je v souhvězdí Štíra. Planeta je pozorovatelná jen večer, protože zapadá počátkem měsíce ve 23<sup>h</sup>47<sup>m</sup>, koncem srpna již ve 21<sup>h</sup>49<sup>m</sup>. Neptun má jasnost +7,8<sup>m</sup> a můžeme ho vyhledat podle mapky, kterou jsme otiskli v č. 1 tohoto časopisu (str. 23).

*Meteory.* Maximum činnosti jednoho z nejvýznamnějších rojů, Perseid, nastane v dopoledních hodinách dne 12. srpna. Za příhodných pozorovacích podmínek (ty ovšem letos nenastávají) lze spatřit asi 50 meteorů tohoto roje za hodinu; Perseidy jsou v činnosti asi 5 dní. K pozorování letošních Perseid bude nejvhodnější noc 11./12. srpna. V srpnu má také maximum činnosti několik podružných rojů:  $\alpha$ -Piscidy Austr. 1. VIII., severní  $\delta$ -Akvaridy, severní a jižní  $\iota$ -Akvaridy 2. VIII.,  $\beta$ -Pegasidy 2./3. VIII., Cygnidy-Cefeidy 14. VIII.,  $\kappa$ -Cygnidy 18. VIII. a Aurigidy 31. srpna. Radiany a další podrobnosti o uvedených rojích naleznete ve Hvězdářské ročence 1972 (str. 106). J. B.

## OBSAH

J. Bouška: Kosmonautika v roce 1971 — O. Obůrka: Zákrytové proměnné hvězdy dnes — L. Schmed: Sluneční činnost v roce 1971 — Zprávy — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v srpnu 1972

## CONTENTS

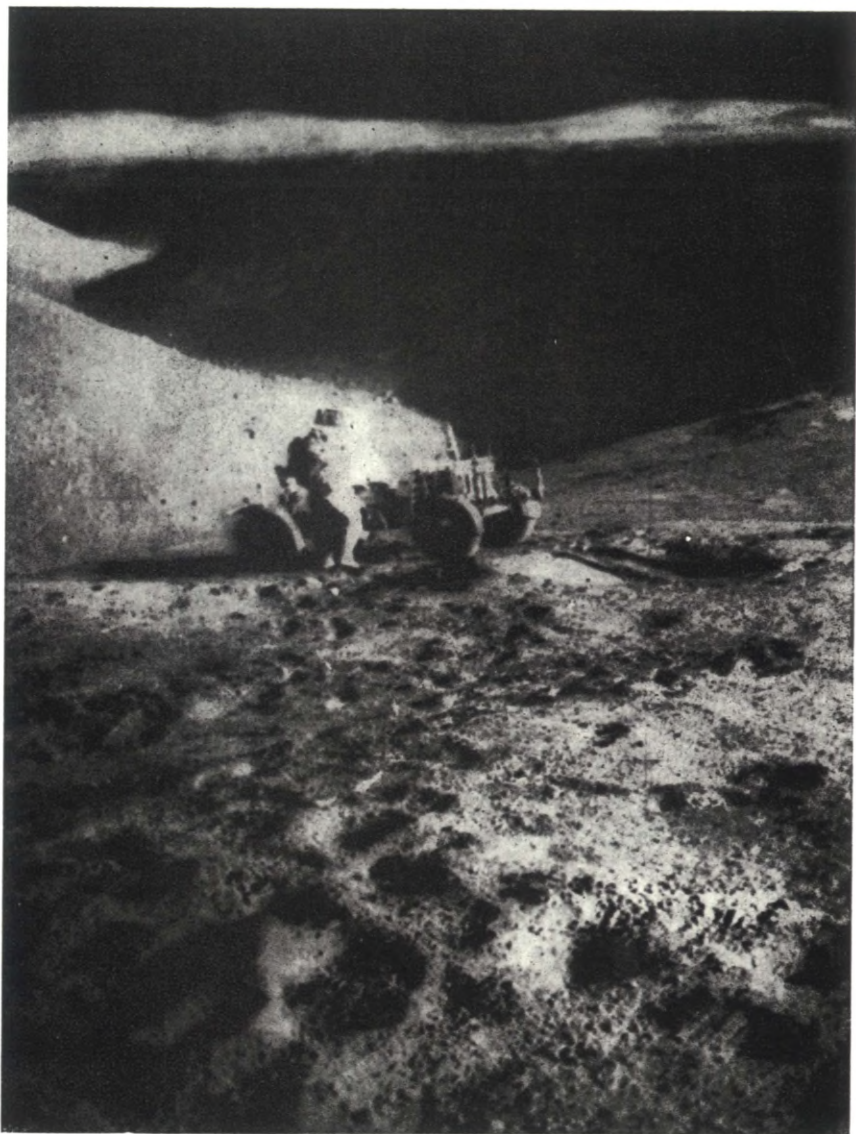
J. Bouška: Astronautics in the Year 1971 — O. Obůrka: Eclipsing Binary Stars — L. Schmed: Solar Activity in the Year 1971 — Notes — News in Astronomy — From Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in August 1972

## СОДЕРЖАНИЕ

И. Боушка: Космонавтика в 1971 г. — О. Обурка: Затменные переменные звезды — Л. Шмид: Солнечная деятельность в 1971 г. — Сообщения — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в августе 1972 г.

● ONV v Prostějově, odbor kultury, vypisuje konkurs na obsazení místa ředitele Lidové hvězdárny v Prostějově. Kvalifikační předpoklady: politická způsobilost, vysokoškolské vzdělání příslušného směru nebo deset let odborné praxe. Žádosti s uvedením kvalifikace a dosavadní praxe přijímá ONV v Prostějově, odbor kultury, náměstí Rudé armády 13. Možnost získání služebního bytu.

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), J. Grygar, O. Hlad, M. Kopecký, B. Maleček, L. Miller, O. Obůrka, J. Štolh; technická 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 vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřichská 14, Praha 1. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Švédská 8, Praha 5, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 26. května, vyšlo v červenci 1972.



*Elektromobil Apolla 15 u Hadleyho brázdy. Na 4. str. obálky je kráter Herodotus a Schröterovo údolí; snímek byl exponován z velitelského modulu Apolla 15 na oběžné dráze kolem Měsíce.*

