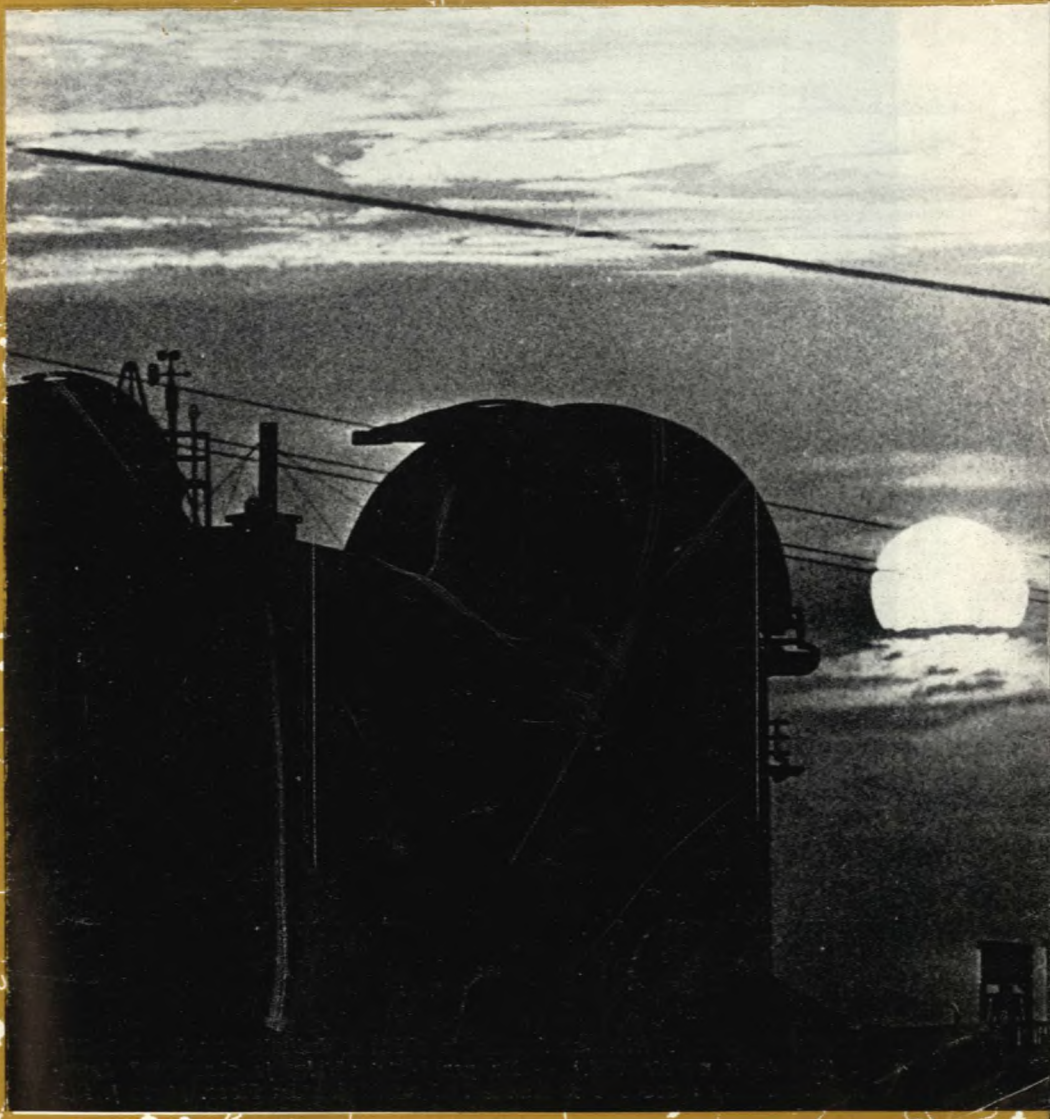
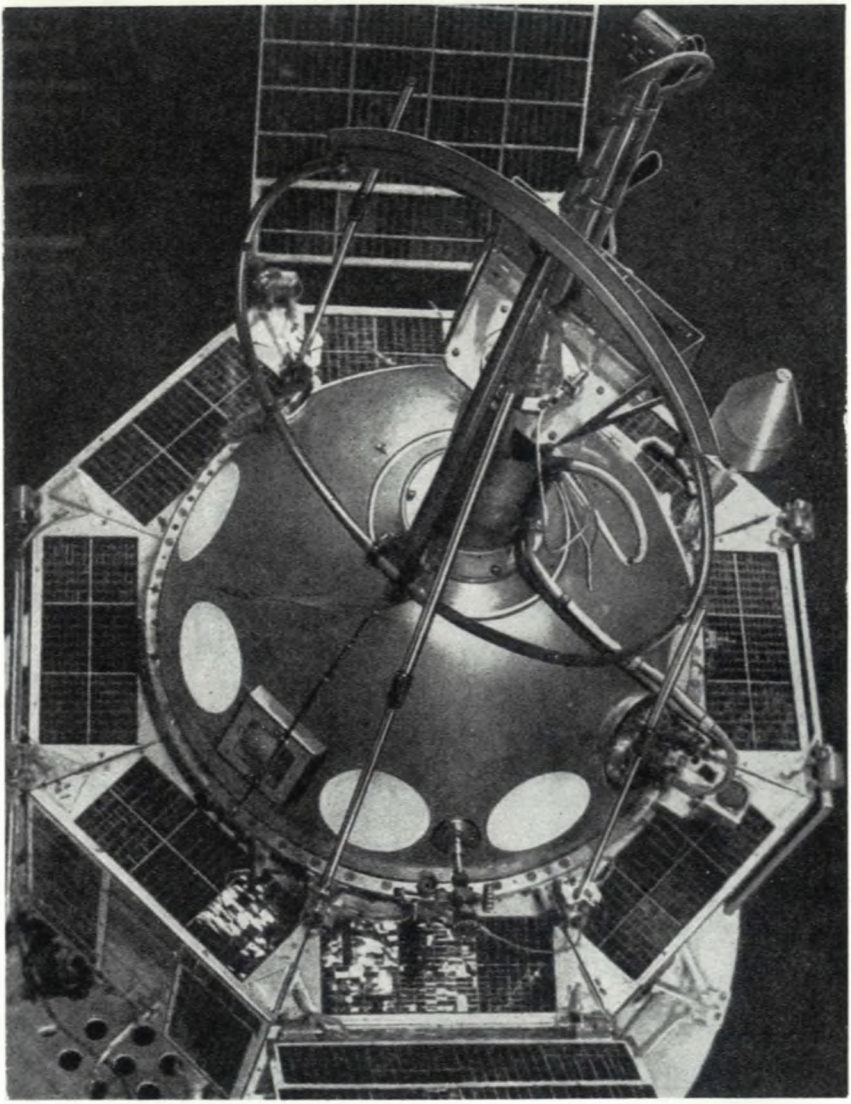
11/1974

V říši HVĚZD



Z OBSAHU: Tridsať rokov Astronomického ústavu SAV na Skalnatom Plese — Pět let v kosmickém prostoru — Planety v roce 1975 — Kutterova zrcadlová soustava — Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v prosinci

Kčs 2,50



Družice Interkosmos 5, která se dostala na oběžnou dráhu kolem Země 2. XII. 1971. (K článku na str. 204.) — Na první str. obálky je observatoř Astronomického ústavu Slovenské akademie věd na Skalnatém Plese. (Foto J. Žižnovský.)

Ľudmila Pajdušáková:

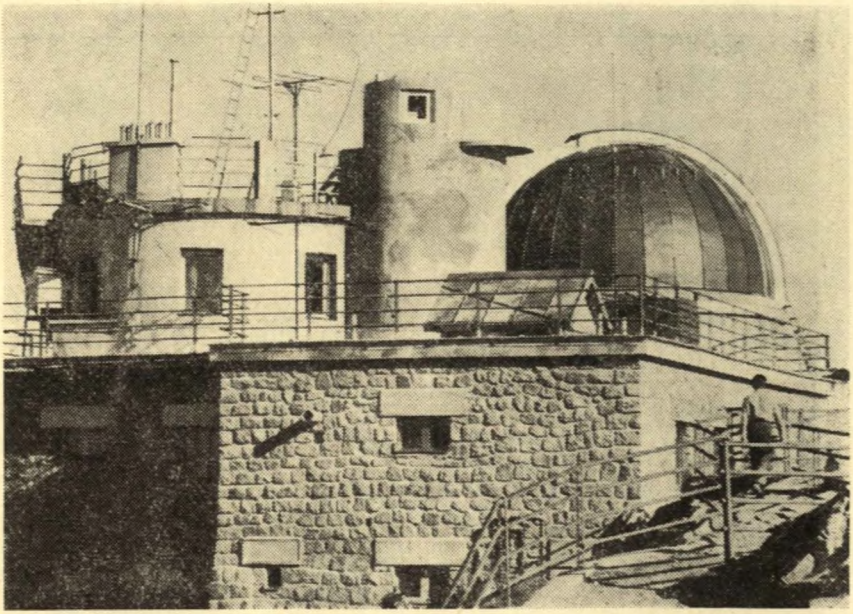
TRIDSAŤ ROKOV ASTRONOMICKÉHO ÚSTAVU SAV NA SKALNATOM PLESE

Pred 30 rokmi niekoľko obetavých ľudí v práve dokončenej novej budove observatória na Skalnatom Plese konalo prvé astronomické pozorovania s „veľkým" ďalekohľadom. Okrúhly počet obehov Zeme okolo materskej hviezdy je vhodnou príležitosťou obzrieť sa späť, zhodnotiť výsledky doterajšej činnosti a vziať si z minulosti ponaučnie do budúcnosti.

Astronomický ústav SAV, ako je všeobecne známe, bol vybudovaný cez II. svetovú vojnu. Podnet k stavbe hvezdárne dala skutočnosť, že ďalekohľad (60cm reflektor) odvezený zo Štátnej hvezdárne v Starej Ďali (dnes Hurbanovo) nemal svoj prístrešok a bol nevhodne uskladnený v Prešove. Je pochopiteľné, že o budovu hvezdárne pre ďalekohľad sa hlásil Prešov, podobne Bratislava ako hlavné mesto. Návrh dr. A. Bečváŕa na postavenie hvezdárne na Skalnatom Plese, kde len málo rokov premávala visutá lanová dráha, zvíťazil a s výkopom základov sa začalo v r. 1941, v roku 1943 koncom leta sa už sťahovali do budovy prví pracovníci a prvé prístroje. Nebolo ľažko začať už v jeseni v r. 1943 ďalekohľadom robiť pozorovania slnečnej fotosféry a začať s fotografovaním oblohy s cieľom zachytiť stopy meteorov obyčajnými malými fotoaparátmi. Viac práce dalo postavenie veľkého ďalekohľadu vo východnej kopuli.

Prvými pracovníkmi boli: riaditeľ a zakladateľ, dr. A. Bečvář, mechanik A. Kiss, údržbár a kuchárka. Prvý program výskumu bol daný prístrojmi a personálnymi možnosťami. Pokračovalo se vlastne v programe dr. Bečváře, ktorý mal pred presídlením na Skalnaté Pleso vlastnú hvezdáreň na Štrbskom Plese, kde bol klimatológom a meteorológom. V programe observatória bolo pozorovanie slnečnej fotosféry a vizuálne a fotografické sledovanie meteorov. Až po skončení vojny plným prúdom sa rozbehol program hľadania nových komét a získavania poličných snímok komét, dostupných 60cm reflektorom. Pôvodne vojenský binar sa stal známym objavením celej série nových komét. I vo výskume meteorov skupina nadšených pozorovateľov dosiahla obdivuhodné výsledky — a to nielen v počte zaregistrovaných meteorov, ale i v kvalite určenia ich vlastností.

Kvalita týchto pozorovaní sa ukázala až po rokoch, keď sa kompletne tento materiál spracoval a porovnával s výsledkami nákladných pozorovaní meteorov z iných štátov. Veľké skúsenosti z pozorovaní komét a meteorov pracovníci Astronomického ústavu neskôr, hlavne v rokoch 1957—1960, skvele využili pri pozorovaniach prvých umelých družíc. V prvých rokoch existencie dobré meno observatória



Kopula Astronomického ústavu SAV na Lomnickom Štíte s dvojitým koronografom.

prerazilo si cestu na všetky hvezdárne sveta aj skvelým atlasom hviezdnej oblohy A. Bečvářa, známym pod menom Atlas Coeli. Okrem tohoto kresleného atlasu bol pre vlastnú potrebu urobený fotografický atlas nočnej oblohy (117 polí — platní 2 hod. expozícií, objekty až do 16. magnitúdy). Atlasy boli nepostrádateľnou pomôckou pri hľadaní nových komét.

Čas plynul, rany po vojne sa zaceľovali a po roku 1948 začal kvalitatívne nový život. Do observatória začína prichádzať prvá slovenská generácia vyštudovaných astronómov, ktorí výskumný program začínajú odborne prehlbovať a hlavne už nazhromaždený napozorovaný materiál spracovávať a výsledky publikovať. Nech históriu rozvoja ústavu dokumentuje niekoľko údajov:

V rokoch 1950—56 riaditeľom bol prof. dr. V. Guth, člen korešpondent SAV a ČSAV. Bol to on, ktorý pojal myšlienku budovať koronálne observatórium na Lomnickom Štíte, odkiaľ by sa okrem toho otvoril i západný obzor oblohy, tak dôležitý pre výskum komét. On tiež usiloval o postavenie budovy v Tatranskej Lomnici — obohatil ústav pomocnými prístrojmi, ale hlavne pod jeho odborným vedením vyrastali veľmi dobrí odborníci, hlavne vo výskume kometárnych a meteorických dráh a ich vývoja. Jeho žiak, doc. dr. Ľ. Kresák, člen korešpondent SAV, je hodný mena svojho učiteľa.

V roku 1950 Astronomický ústav získal budovu v Tatranskej Lom-

nici, v ktorej je dodnes už celkom nevhodne umiestnená hlavne administratívna a hospodárska časť ústavu.

V roku 1953 Astronomický ústav ako jeden z prvých vedeckých ústavov prechádza do novozaloženej Slovenskej akadémie vied.

V roku 1955 vzniká teoretické pracovisko v Bratislave, ktoré pôsobí v politickom i vedeckom centre SSR.

V roku 1962 v novej budove na Lomnickom Štíte začínajú sa prvé pozorovania koróny Slnka. Koronograf 20/300 cm je v roku 1971 doplnený rovnakým prístrojom, umiestneným na tú istú montáž miesto protizávažia. V roku 1965 začal pracovať v malej západnej kopuli na Skalnatom Plese astrograf (30/150 cm). Programom tohto ďalekohľadu je prevážne pozičná astronómia (kométy a malé planéty) a napriek krátkemu fokusu vďaka svedomitým pracovníkom dosahujú sa pozície svetovej úrovne. „Veľký ďalekohľad (60/330 cm) sa od roku 1966 používa na fotoelektrickú fotometriu. Okrem toho na území SSR je vybudovaných 8 staníc pre celooblohové komory.

Výskumný program ústavu bol daný rôznymi okolnosťami — a ako čas ukázal, bol zvolený veľmi správne. V súčasnej dobe celý výskumný program je súčasťou štátneho plánu, na ktorom sa ústav podiela riešením troch čiastkových úloh. Ústav celoštátne koordinuje jednu hlavnú úlohu. Jednotlivé čiastkové úlohy sú náplňou troch oddelení ústavu: slnečného, medziplanetárnej hmoty a stelárneho. V týchto troch oddeleniach pracuje 9 vedeckých pracovníkov, z toho 1 doktor vied a člen korešpondent SAV, 10 odborných pracovníkov, 3 na študijnom pobyte a 14 pozorovateľov a výpočtárov. Hospodársko-správny aparát, ktorý má na starosti údržbu budov, má 11 pracovníkov.

Ako to vyžaduje prirodzený a správny vývoj, úroveň odbornosti ústavu neprestajne narastá. Dokumentom odbornej úrovne je počet a kvalita každoročne publikovaných vedeckých samostatných prác. V poslednom období vychádza a dáva sa do tlače každoročne asi 30 prác. Citácie týchto prác sú dôkazom ich dobrej úrovne. Za práce z výskumu medziplanetárnej hmoty bol v r. 1970 člen korešpondent Ľ. Kresák vyznamenaný štátnou cenou Klementa Gottwalda.

Astronomický výskum nie je myslitelný bez medzinárodnej spolupráce. Astronomický ústav SAV má bežný styk výmenou publikácií temer so všetkými astronomickými pracoviskami sveta a zúčastnil sa všetkých medzinárodných akcií, ktoré svojim programom zapadli do výskumného programu ústavu. Astronomický ústav SAV sa aktívne zúčastnil Medzinárodného geofyzikálneho roku, Roku pokojného Slnka, projektu *PF* (Proton Flares — protónových erupcií) atď. V súčasnosti Astronomický ústav SAV je účastníkom multilaterálnej spolupráce *KAPG* a „Fyzika a vývoj hviezd", ako i programu *ITERKOZMOS*. Do budúcnosti v spolupráci s Astronomickým ústavom ČSAV a ďalšími výskumnými ústavmi sa ústav zapojí do programu získavania pozorovaní koróny z družíc *INTERKOZMOS*. Taktiež od samého počiatku Astronomický ústav SAV i organizačne sa bude podielať na príprave „Dekády výskumu slnečného systému", ktorá sa má zahájiť v roku 1976.

Okrem výskumného programu pracovníci Astronomického ústavu SAV plnia i pedagogické a politické úlohy. Viacerí z nich pôsobia

ako externí prednášatelia na vysokých školách, najmä na Univerzite Komenského v Bratislave. Majú rôzne funkcie v spoločenských organizáciách, ale predovšetkým sa všemožne starajú o odborný rozvoj amatérskej astronómie na Slovensku cez Slovenskú astronomickú spoločnosť pri SAV, Zväz slovenských astronómov amatérov, prostredníctvom Slovenskej rady amatérskej astronómie pri MK SSR atď. Ako prednášatelia sa zúčastňujú takmer všetkých seminárov, usporiadaných ľudovými hvezdárňami, mnohých akcií Socialistickej akadémie a iných organizácií. Zvlášť však treba vyzdvihnúť vedecko-populárnu publikačnú činnosť, ktorá nakoniec vyústila v prvom slovenskom tlačenom astronomickom časopise Kozmos, ktorý dovršuje 5. výročie svojej existencie. Celou touto činnosťou pracovníci ústavu plnia uznesenia plén ÚV KSČ a KSS o výchove mladého pokolenia a výchove socialistického človeka, v ktorej oblasti výskumu astronómie nie je ešte stále náležite docenený, i keď za túto činnosť pracovníci obdržali Rád práce a dve ceny SAV.

Ak bola minulosť ústavu, začínajúceho veľmi skromne, bohatá, tak budúcnosť, ako to plány ústavu ukazujú, mala by byť hodná svojej doby. Splnenie plánov nezávisí však len od priania pracovníkov, ale vo veľkej miere na ich nezištnej obetavosti a nadšení pre prácu. Hlavne však na odborných výsledkoch ústavu, ktoré sú v značnej miere podmienené prístrojovým vybavením ústavu, dobrými pomocnými silami, vhodnými priestorovými podmienkami a osobným stykom s vynikajúcimi pracovníkmi v zahraničí, závisí ďalší rozvoj Astronomického ústavu SAV a tým i postavenie tohto malého pracoviska na svetovom rebríčku astromonických pracovísk.

Boris Valníček:

PĚT LET V KOSMICKÉM PROSTORU

Od doby, kdy byla podepsána dohoda o zřízení organizace socialistických zemí pro mírový výzkum a využití kosmického prostoru a kdy byla zřízena organizace Interkosmos, uplynulo letos sedm let. Doba tedy nepříliš dlouhá.

Od chvíle, kdy první umělá družice Interkosmos 1 odstartovala do kosmického prostoru, uplynulo letos pět let. Dne 17. května 1974 startovala již jedenáctá družice programu Interkosmos! Což už je dost, abychom se poněkud zamysleli nad tím, co pro nás program Interkosmos znamená. Snad nejprve malé opakování s přehledem jednotlivých startů.

INTERKOSMOS 1 — start 14. října 1969, zánik 2. ledna 1970. Úkol — studium krátkovlnného záření Slunce a vysoké zemské atmosféry. Účastníci — SSSR, NDR, ČSSR. Na palubě vůbec první československé přístroje v kosmu.

INTERKOSMOS 2 — start 25. prosince 1969, zánik 7. června 1970. Úkol — studium šíření rádiových vln ve vysoké atmosféře Země. Účastníci — SSSR, NDR, nepřímo ČSSR a BLR.

INTERKOSMOS 3 — start 7. srpna 1970, zánik 6. prosince 1970. Úkol — studium šíření rádiových vln a kosmického záření. Účastníci — SSSR a ČSSR.

INTERKOSMOS 4 — start 14. října 1970, zánik 8. ledna 1971. Úkol — studium krátkovlnného záření Slunce a vysoké zemské atmosféry. Účastníci — SSSR, NDR, ČSSR.

INTERKOSMOS 5 — start 2. prosince 1971, zánik 7. dubna 1972. Úkol — měření rádiových signálů přírodního původu (tzv. hvizdů) a měření kosmického záření. Účastníci — SSSR, ČSSR.

INTERKOSMOS 6 — start 7. dubna 1972, zánik 11. dubna 1972. Úkol — studium kosmického záření registrací v bloku fotoemulzí, registrace mikrometeoritů. První družice Interkosmos s návratem.

INTERKOSMOS 7 — start 30. června 1972, zánik 5. října 1972. Úkol — studium krátkovlnného záření Slunce a vysoké zemské atmosféry. Účastníci — SSSR, NDR, ČSSR.

INTERKOSMOS 8 — start 30. listopadu 1972, zánik 2. března 1973. Úkol — studium šíření rádiových vln v zemské atmosféře, studium rádiových signálů přírodního původu. Účastníci — SSSR, ČSSR, BLR. První družice Interkosmos s dráhou o velkém sklonu.

INTERKOSMOS 9 — Kopernik 500; start 19. dubna 1973, zánik 5. října 1973. Úkol — studium rádiového slunečného šumu v oblasti nedostupné pozemním přístrojům, kosmické záření. Účastníci — SSSR, NDR, ČSSR.

INTERKOSMOS 10 — start 30. října 1973. Úkol — studium šíření rádiových vln a kosmického záření. Účastníci — SSSR, NDR, ČSSR. Družice s dráhou o velkém sklonu.

INTERKOSMOS 11 — start 17. května 1974, dosud na oběžné dráze. Úkol — studium krátkovlnného záření Slunce a vysoké zemské atmosféry. Účastníci — SSSR, NDR a ČSSR.

Tak to je tedy bilance jedenácti družic Interkosmos. Kromě nich je třeba počítat také ještě dvě výškové sondy, vystřelené v rámci tohoto programu, a několik dalších družic, vypuštěných v rámci národního programu SSSR, na jejichž výsledcích jsme měli určitý podíl. Myslím, že to není tak špatná bilance. Podívejme se poněkud blíže, co pro nás vcelku znamená.

Nejvýznamnějším faktem tu je především to, že program Interkosmos nám umožňuje využívat k naší vědecké práci nejmodernější metody, která dnes v oblasti astronomie a geofyziky existuje, totiž metody kosmického výzkumu. Tím je nám umožněno držet krok s vědou ve světovém měřítku. Můžeme tak získávat neobyčejně cenné výsledky, velice vhodně doplňující celý dosavadní program našich pracovišť, na němž jsme dosud pracovali pouze klasickými metodami, vázanými k Zemi.

Pro lepší pochopení si uveďme několik případů. V přehledu startů je uvedeno např. studium krátkovlnného slunečního záření. Jde tu především o záření rentgenové a ultrafialové, které k Zemi nepronikne ovzduším, při čemž jeho poznání je významné pro pochopení jak vlastních procesů na Slunci, v nichž toto záření vzniká, tak i pro jeho vliv na vysoké vrstvy zemské atmosféry, významné např. pro

šíření rádiových vln. Bez kosmického výzkumu bychom o zdrojích tohoto záření prakticky nic neznali.

Pokud jde zase třeba o studium šíření rádiových vln, pak musíme vědět, že geofyzika mohla tyto jevy studovat pouze v podmínkách, značně ovlivněných vysokou zemskou atmosférou (ionosférou). Kosmický výzkum z družic dovoluje studovat šíření rádiového signálu jak skrze ionosféru, tak i bez jejího vlivu, nad ní, ve volném prostoru. To vede ke zlepšení kvality dálkových rádiových spojení, neboť lepší znalost šíření signálu je k tomu nezbytná.

Výzkum kosmického záření se u nás donedávna dělal pouze na pozemní observatoři na Lomnickém štítě. Tam ovšem přichází jen nepatrné zbytky toho, co ke kosmickému záření patří. To hlavní se totiž ztratí při srážkách s atomy atmosférických plynů ve velkých výškách. Kosmický výzkum dovoluje poznat charakter částic kosmického záření mimo atmosféru, bez větších zkreslení. To je významné pro poznávání elementárních částic hmoty o velké energii, s jejichž studiem máme potíže v pozemních laboratořích. A přece tyto částice vznikají v procesech, které jsou hlavní nadějí lidstva jako budoucího zdroje energie!

Takto bychom mohli pokračovat dále. Ale uvedené tři příklady snad stačí, aby ukázaly, v čem je podstata kosmického výzkumu a jeho význam pro vědu i konec konců pro lidi.

Nesmíme však přehlédnout i některé další významné přínosy této moderní metodiky. Především je zde značný význam pro pokrok techniky a technologie. Jak je z přehledu startů zřejmé, účastnili jsme se přímo už deseti startů družic. To znamená, že bylo třeba postavit přístroje zcela nového druhu, pracující s nejvyšší dosažitelnou mírou spolehlivosti, bylo nutno vyvinout řadu nových součástí k měření veličin, s nimiž se u nás dosud nepracovalo.

Bylo třeba konstruovat zařízení pro podmínky prostředí zcela neobvyklého — na jedné straně úplné vzduchoprázdno, na druhé straně střídání vysokých a nízkých teplot v rychlém sledu. Značné mechanické namáhání při startu raket vyžaduje odolnost. Malé zdroje energie nutí k nejúspornějšímu využívání jejich zásob. Není těch požadavků málo. Plným právem může každý závod, každé pracoviště, které se kdekoliv na světě podílí na stavbě přístrojů pro kosmický výzkum, být na svou práci hrdé. To platí i o našich, československých pracovištích.

Neboť tady je třeba říci, že v žádném z družicových experimentů, jichž jsme se zatím účastnili, dosud nedošlo k selhání naší aparatury. Ať už to byly citlivé detektory záření, nebo složité elektronické obvody zesilovačů, počítací obvody, nebo palubní vysílače, všechno pracovalo tak jak mělo. Přesto, že často mnozí naši odborníci pochybují o kvalitě součástí naší výroby, bylo dosud důsledně ve všech přístrojích pro kosmický výzkum, které byly u nás stavěny, použito domácích součástí a materiálů. Protože jde především o elektroniku, mluvíme tu o součástkách značky Tesla. Některé z nich bylo nutno i speciálně vyvinout nebo upravit. To platí zejména o detektorech záření; dnes se u nás vyrábějí takové detektory, které mají lepší vlastnosti než třeba některé, dosud dovážené ze Západu, například z Anglie!

A zde se tedy dostáváme k tomu, jak může kosmický výzkum přispět i v jiných směrech než pouze v čistě vědeckých. Z toho, co jsme si řekli, je zřejmé, že kosmický výzkum potřebuje skutečně špičkové výrobky. Že to, co lze použít pro kosmický výzkum, lze zcela určitě bezpečně využít i v pozemních podmínkách. Celé části přístrojů jsou po malých úpravách použitelné např. jako přenosné detektory záření buď v geologickém průzkumu, nebo na pracovištích radioizotopových.

Například byl pro účely měření slunečního rentgenového záření vyvinut v Tesle-Přemyšlení speciální počítač pro měkký rentgen — takový, jaký se třeba vyskytuje na lékařských pracovištích, a jehož měření bylo dosud pro hygieniky obtížné. Přitom jde o záření velmi škodlivé pro obsluhující personál. Počítače pro měření tohoto záření se dosud dovážely z Anglie za devizy. Přístroje nyní mohou dostat, díky kosmickému výzkumu, všichni zájemci z Přemyšlení u Prahy.

Pro řadu speciálních použití je zase třeba velmi úsporně zacházet se spotřebou proudu, dodávaného např. z baterií. K tomu účelu lze využít tzv. hybridní obvody, které byly v Tesle-Lanškroun rovněž vyvinuty pro účely kosmického výzkumu.

Touto cestou bychom mohli pokračovat. Ale snad stačí tyto příklady, abychom na nich ukázali tu nejpraktičtější stránku kosmické praxe, do níž nás uvedl Interkosmos.

Do budoucna si snad jen musíme přát, abychom touto cestou mohli pokračovat tak úspěšně, jako jsme vykročili do prvé desítky. Jistě přijde doba, kdy budeme mluvit o prvé stovce. Asi tak, jako tomu bylo u sesterské série experimentů sovětského národního programu *KOSMOS*, kde jsme se už dnes, kdy běží sedmá stovka startů, přestali nad tím pozastavovat a budeme oslavovat první tisícovku. Je naším přáním, abychom si ku prospěchu naší vědy i naší techniky zachovali ten devadesátiprocentní podíl na účasti v Interkosmu, tak jako jsme jej měli v prvé desítce. To bude ovšem žádat víc od nás, bezprostředních účastníků této internacionální spolupráce, i od našich spolupracovníků v průmyslu, v ústavech a v úřadech. V tomto směru bychom si přáli, abychom nacházeli všude aspoň tolik porozumění, jako jsme je nacházeli doposud, i když bychom jej někdy potřebovali ještě více. Asi tolik, kolik jej nacházíme v duchu bratrské spolupráce s našimi partnery na poradách, v montážních halách i při startech na sovětských kosmodromech.

Jiří Bouška:

PLANETY V ROCE 1975

Merkur je nejlépe viditelný v době kolem největších elongací, při nichž je na obloze nejvíce vzdálen od Slunce. V příštím roce nastává jako obvykle 6 největších elongací, z nichž 3 jsou východní (23. ledna, 17. května, 13. září) a 3 západní (6. března, 4. července, 25. října). Při elongaci východní je Merkur viditelný večer (protože je na

východ do Slunce) na západní obloze po západu Slunce. Při elongaci západní je pozorovatelný ráno na východní obloze před východem Slunce. Všechny elongace však nejsou stejně příznivé k pozorování Merkura, protože záleží nejen na úhlové vzdálenosti planety od Slunce, ale i na rozdílu deklinací Merkura a Slunce. Tak v příštím roce budou k pozorování výhodná období kolem lednové a květnové východní elongace a kolem červencové a říjnové západní elongace. Nevýhodné podmínky budou při březnové západní elongaci, při níž bude Merkur vycházet krátce před východem Slunce a při zářijové východní elongaci, při níž bude planeta zapadat jen krátce po západu Slunce. V příštím roce bude Merkur viditelný v ranních hodinách v těchto obdobích: 14. února—10. dubna, 20. června—24. července a 16. října—13. listopadu. Planeta bude jasnější vždy ke konci těchto období. Ve večerních hodinách bude Merkur pozorovatelný mezi 4. lednem až 2. únorem, 27. dubnem—1. červnem, 10. srpnem—4. říjnem a 15. až 31. prosincem. Merkur bude vždy na počátcích uvedených období jasnější než ke konci. Dne 18. ledna se Merkur přiblíží k Venuši na vzdálenost 26′ (obr.).

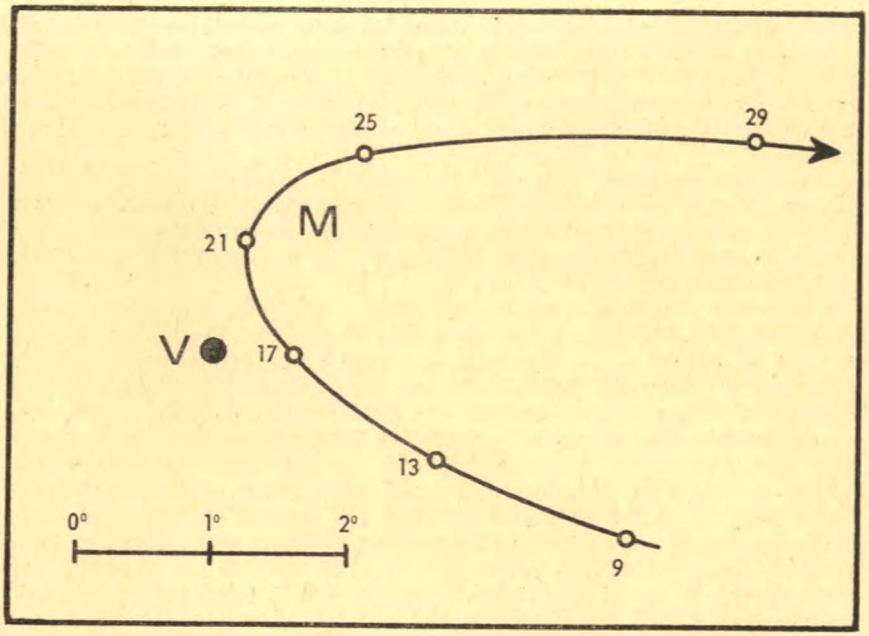
Venuše bude viditelná na večerní obloze od počátku roku do poloviny srpna a pak od září do konce roku ji nalezneme na ranní obloze. Dne 17. února nastane konjunkce Venuše s Jupiterem, 24. května se Saturnem a 15. srpna s Merkurem.

Mars bude nejlépe pozorovatelný v ranních hodinách až do opozice se Sluncem, která nastane 15. prosince. Kolem opozice bude nad obzorem po celou noc. Za opozice bude mít také největší jasnost a v době kulminace bude u nás asi 66° nad jižním obzorem. Mars bude v lednu v souhvězdí Hadonoše a pak se bude pohybovat souhvězdími Střelce, Kozorožce, Vodnáře, Ryb, Berana, Býka (dne 1. září projde 4° severně od Aldebarana) a Blíženců; ke konci roku se vrátí opět do souhvězdí Býka. Dne 16. června nastane konjunkce Marsu s Jupiterem, při níž budou obě planety vzdáleny jen 0,5° (Mars bude jižně od Jupitera).

Jupiter bude počátkem roku po západu Slunce nad západním obzorem, avšak již koncem února bude pro blízkost u Slunce v nepříznivé poloze k pozorování. Od dubna do září bude na ranní obloze, v říjnu vzhledem k opozici se Sluncem (13. X.) bude na obloze po celou noc a ke konci roku pak na večerní obloze. Jupiter bude počátkem roku v souhvězdí Vodnáře a od února až do konce roku v souhvězdí Ryb. Dne 17. února nastane konjunkce Jupitera s Venuší (Venuše bude jen 0,2° jižně), 6. dubna s Merkurem (Merkur bude 1° jižně) a 16. června s Marsem.

Saturn bude 6. ledna v opozici se Sluncem, takže během ledna bude nad obzorem téměř po celou noc. Pak až do poloviny června bude pozorovatelný nejlépe ve večerních hodinách. Konjunkce Saturna se Sluncem nastane 15. července. Planeta bude opět viditelná od poloviny srpna; nejvýhodnější pozorovací podmínky budou v ranních hodinách. Saturn bude od počátku roku do poloviny srpna v souhvězdí Blíženců, pak až do konce roku v souhvězdí Raka. Dne 24. května nastane konjunkce Saturna s Venuší, při níž bude Venuše 3° severně.

Uran bude po celý rok v souhvězdí Panny. Příznivé pozorovací pod-



Zdánlivý pohyb Merkura (M) vzhledem k Venuši (V) od 9. do 29. ledna 1975. K největšímu přiblížení obou planet (na 26') dojde 18. ledna 1975. Na obrázku je sever nahoře, západ vpravo.

mínky budou od ledna do května (21. dubna nastane opozice Urana se Sluncem) a pak v prosinci.

Neptun bude po celý rok v souhvězdí Hadonoše. Nejpříznivější podmínky k pozorování budou od března do června (dne 1. června bude Neptun v opozici se Sluncem).

Pluto bude po celý rok v souhvězdí Panny. Nejpříznivější pozorovací podmínky budou od února do dubna. Dne 29. března bude Pluto v opozici se Sluncem.

Ivan Šolc:

KUTTEROVA ZRCADLOVÁ SOUSTAVA

V roce 1965 popsal Kutter[1] zrcadlovou dlouhofokální soustavu, která se svou koncepcí podobá brachytu, ale návazností na Cassegrainův dalekohled potlačuje hlavní zobrazovací vady. Kutter pracoval na mimoosovém systému 25 let a v citovaném článku shrnul své poznatky odzkoušené na řadě dalekohledů, svůj výklad však nedoprovodil teoretickými úvahami. Ačkoliv jde tedy o práci starou již 9 let, je u nás

[1] Kutter A.: Sterne und Weltraum (1965), č. 1, str. 12.

mimoosým soustavám věnována poměrně malá pozornost. A přece jde o systém, který je pro dlouhé ohniskové vzdálenosti velice vhodný, protože nesnižuje rozlišovací schopnost cloněním středu hlavního zrcadla pomocným zrcátkem. V tomto příspěvku seznámíme čtenáře s podstatou Kutterovy soustavy a naznačíme cestu k jejímu početnímu zvládnutí.

Zrcadlové soustavy s mimoosým chodem paprsků jsou známé již dlouho. Vedle zmíněného klasického brachytu, používaného v astronomii, našly své uplatnění i ve spektroskopii. Zobrazovací vady mimoosých soustav diskutuje např. Rosendahl,[2] a to především s ohledem na spektroskopii.

Kutterova zrcadlová soustava pracuje s hlavním sférickým dutým zrcadlem Z_1, jehož osa je skloněna vzhledem k dopadajícím paprskům o úhel φ_1, takže kužel odražených paprsků má vrchol mimo svazek dopadajících paprsků. Před vrcholem tohoto kužele je (mimo svazek dopadajících paprsků) umístěno vypuklé zrcadlo Z_2, jehož osa svírá s osou kužele úhel φ_2, takže se paprsky odražené od zrcadla Z_2 setkávají opět šikmo, vně paprsků ostatních. V tomto novém vrcholu leží ohnisko soustavy. Výsledná ohnisková vzdálenost je podstatně větší než ohnisková vzdálenost zrcadla Z_1 a při vhodné koncepci se rozlišovací schopnost dosti blíží teoreticky dosažitelné mezi. Proto je tento systém zvlášť vhodný pro pozorování jasných objektů (dvojhvězdy, planety, Měsíc, Slunce), v laboratoři jej lze použít jako výborného kolimátoru atd.

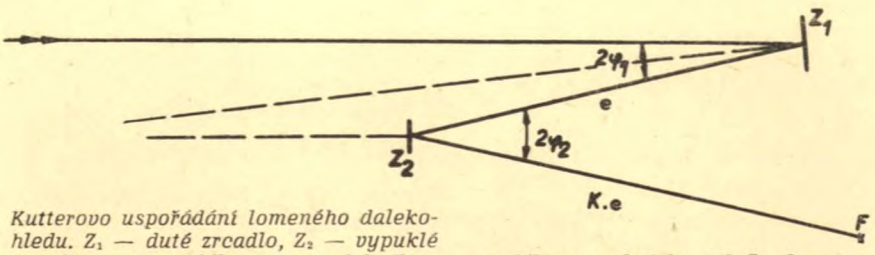
Hlavní myšlenka odstranění zobrazovacích vad vychází z vlastností zobrazení šikmo položenými zrcadly. Vezměme duté sférické zrcadlo a zobrazme jím malý (bodový) vzdálený svítící předmět. V obrazové rovině se při zobrazení v ose zrcadla objeví ostře obraz zářícího předmětu. Skloníme-li zrcadlo šikmo (např. pod úhlem 10° nebo více vzhledem k dopadajícím paprskům), nezobrazí se svítící bod ostře, ale bude značně rozmazán (kruh nejmenší konfúze). Přiblížíme-li stínítko blíže k zrcadlu, přejde neostrý kroužek v ostrou úsečku, která bude při vodorovném chodu paprsků postavena svisle. Vzdálíme-li naopak stínítko z výchozí polohy neostrého obrazu, dospějeme k ostré úsečce vodorovné. Tyto úsečky, nazývané Sturmovy fokály, jsou vzdáleny od vrcholu zrcadla b_{1s} (svislá — sagitální fokála), která je zrcadlu blíže a b_{1m} (vodorovná — meridionální fokála), která je od vrcholu zrcadla dále. Označíme-li obecně vzdálenost svítícího bodu od vrcholu hlavního zrcadla a_1, osovou ohniskovou vzdálenost zrcadla f_1 a úhel sklonu jeho osy φ_1, platí rovnice[3]

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{b_{1s}} = \frac{1}{f_1} \cdot \frac{1}{\cos \varphi_1} \tag{1}$$

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{b_{1m}} = \frac{1}{f_1} \cdot \cos \varphi_1 \tag{2}$$

Rovnice (1) a (2) tedy popisují polohu obou fokál, kruh nejmenší

[2] Rosendahl G. R.: JOSA 51 (1961) str. 1; 52 (1962) 408; 52 (1962) 412.
[3] Gleichen A.: Lehrbuch der geometrischen Optik. Leipzig 1902.



Kutterovo uspořádání lomeného dalekohledu. Z_1 — duté zrcadlo, Z_2 — vypuklé zrcadlo, e — vzdálenost zrcadel, K.e — vzdálenost ohniska od Z_2, $2\varphi_1$ — dvojnásobný úhel odrazu na Z_1, $2\varphi_2$ — dvojnásobný úhel odrazu na Z_2.

konfúze leží mezi nimi. Pro osové zobrazení je $\varphi_1 = 0°$ a rovnice (1) i (2) přejdou pak v známou zobrazovací rovnici dutého zrcadla

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{b_1} = \frac{1}{f_1} = \frac{2}{r_1} \tag{3}$$

Vypuklé (kulové) zrcadlo s osovou ohniskovou vzdáleností f_2 je umístěno ve svazku odražených paprsků ve vzdálenosti e od vrcholu zrcadla hlavního. Předmětová vzdálenost tohoto zrcadla je v popsaném uspořádání

$$a_2 = b_1 - e \tag{4}$$

Protože však sledujeme obrazy obou fokál, musíme opět rozlišovat dvě předmětové vzdálenosti

$$a_{2s} - b_{1s} - e \tag{5}$$

$$a_{2m} = b_{1m} - e \tag{6}$$

Osa vypuklého zrcadla Z_2 je skloněna o úhel φ_2 dopadajících paprsků. Za této situace platí pro druhé zrcadlo podobné rovnice jako jsou (1) a (2), pouze druhý člen levé strany má u vypuklého zrcadla záporné znaménko

$$\frac{1}{a_{2s}} - \frac{1}{b_{2s}} = \frac{1}{f_2} \cdot \frac{1}{\cos\varphi_2} \tag{7}$$

$$\frac{1}{a_{2m}} - \frac{1}{b_{2m}} = \frac{1}{f_2} \cdot \cos\varphi_2 \; ; \tag{8}$$

b_{2s} *a* b_{2m} jsou obrazové vzdálenosti měřené od vrcholu vypuklého zrcadla. Splynou-li obě tyto vzdálenosti v jedinou, je splněna hlavní podmínka korekce

$$\frac{1}{b_{2s}} = \frac{1}{b_{2m}} = \frac{1}{b_2} \tag{9}$$

Rovnice (1) až (9) popisují tedy korigovaný systém a to i při libovolné vzdálenosti předmětu a_1. Pro případ dalekohledu je $a_1 = \infty$. Rovnice (1) a (2) se pak zjednodušují takto

$$b_{1s} = f_1 \cos \varphi_1 \tag{10}$$

$$b_{1m} = f_1 \frac{1}{\cos \varphi_1} \tag{11}$$

Zavedením vztahu (9) do rovnice (7) a (8) dospějeme k výrazu

$$\frac{1}{a_{2s}} - \frac{1}{a_{2m}} = \frac{1}{f_2} \cdot \sin \varphi_2 \cdot \operatorname{tg} \varphi_2 \tag{12}$$

Tato rovnice představuje podmínku kompenzace astigmatismu šikmo postaveného zrcadla Z_1 vypuklým šikmo postaveným zrcadlem Z_2. Levou stranu rovnice (12) vyjádříme pomocí vzorců (5), (6), (10), (11)

$$\frac{1}{a_{2s}} - \frac{1}{a_{2m}} = \frac{f_1 \sin^2 \varphi_1}{(f_1 \cos \varphi_1 - e)(f_1 - e \cos \varphi_1)} \tag{13}$$

Další výpočet zjednodušíme aproximací, platnou pro malé úhly, $\cos \varphi_1 \doteq 1$. Místo vzdálenosti zrcadel e zavedeme poměrnou vzdálenost E vztaženou na ohniskovou vzdálenost f_1

$$E = \frac{e}{f_1} \tag{14}$$

Vztah (13) potom přejde na tvar

$$\frac{1}{a_{2s}} - \frac{1}{a_{2m}} \doteq \frac{\sin^2 \varphi_1}{f_1 \cdot (1 - E)^2} \tag{15}$$

Dosazením tohoto výrazu do rovnice (12) vyjde aproximace podmínky korekce systému

$$f_2 \cdot \sin^2 \varphi_1 = f_1 \cdot (1 - E)^2 \cdot \sin \varphi_2 \cdot \operatorname{tg} \varphi_2 . \tag{16}$$

Pro malé úhly lze dále ještě zavést přibližný vztah

$$\sin^2 \varphi \doteq \sin \varphi \cdot \operatorname{tg} \varphi \doteq U^2 \cdot \varphi^2 \tag{17}$$

kde $U^2 = \sin^2 1^\circ = 0{,}00030459$ a φ je úhel ve stupních. Užijeme-li aproximace (17) na vztah (16), dospějeme k jednoduchému výrazu

$$\varphi_2 = \sqrt{\frac{f_2}{f_1}} \cdot \frac{\varphi_1}{1 - E} \tag{18}$$

V popisovaném systému je z konstrukčních důvodů důležitá poloha obrazu, určená vzdáleností b_2. V případě, že b_2 je přibližně stejné jako e, je obraz zhruba v úrovni zrcadla Z_1. Zaveďme proto konstrukční konstantu K výrazem

$$b_2 = K \cdot e = K \cdot E \cdot f_1 . \tag{19}$$

Je-li $K < 1$, je ohnisko soustavy v úrovni mezi zrcadly Z_1 a Z_2, je-li

$K > 1$, je ohnisko soustavy za zrcadlem Z_1, pro $K = 1$ nastane případ, kdy ohnisko soustavy je přibližně v úrovni zrcadla Z_1. Blíží-li se úhly φ_1 a φ_2 nule, platí pro ohniskovou vzdálenost f_2 rovnice obdobná jako pro Cassegrainův dalekohled

$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{a_2} - \frac{1}{b_2} = \frac{1}{f_1 - e} - \frac{1}{K.e}. \tag{20}$$

Užijeme-li relativní vzdálenosti E, přejde tato rovnice do tvaru

$$f_2 = \frac{K.E(1-E)}{KE + E - 1} . f_1 \tag{21}$$

Dosazením (21) do (18) vychází

$$\varphi_2 = \sqrt{\frac{K.E}{(KE + E - 1)(1-E)}} . \varphi_1 = B . \varphi_1 \tag{22}$$

Úhel φ_2 je tedy násobkem úhlu φ_1, při čemž násobitel B je funkcí konstrukčních parametrů E a K. Tento vztah má zásadní praktický význam. Výsledná ohnisková vzdálenost soustavy f je dána vzorcem

$$f = \frac{KE}{1-E} . f_1 = A . f_1 \tag{23}$$

Pro celkovou koncepci dalekohledu je nutné znát průměr vypuklého zrcátka Z_2. Označíme-li průměr hlavního zrcadla d_1, závisí hledaný průměr vypuklého zrcátka d_2 *na* f_1, E a na žádaném zobrazovaném zorném poli Ω vztahem :

$$d_2 \doteq (1-E) . d_1 + E . f_1 . \sin \quad . \tag{24}$$

Z funkčního hlediska je dále důležité, aby stav korekce byl splněn i při větších rozměrech zrcadel. Podrobnější geometrický rozbor této otázky ukazuje, že přesné splnění této podmínky není při velkých průměrech zrcadel obecně možné, avšak při menší světelnosti lze dosáhnout slušného kompromisu. Podmínka tohoto kompromisu je při uspořádání podle obr. 1 málo kritická. Přibližně ji splňuje požadavek minimální hodnoty B ve vzorci (22), formulovaný derivací

$$\left(\frac{dB}{dE}\right)_K = 0 . \tag{25}$$

Poněkud přesněji lze stanovit tuto podmínku výpočtem zbývajících vad soustavy. Tento výpočet vede k závěru, že pro $E < 0{,}16$ je dokonce možná úplná korekce, což však je pro naše potřeby málo použitelné. Při menších průměrech zrcadel je i kompromisní korekce tak dobrá, že zbývající vady jsou menší než rozlišovací schopnost soustavy. Při větších průměrech soustavy korigoval Kutter zbytek astigmatismu šikmo postavenou, velmi plochou, mírně klínovitou, ploskovypuklou čočkou.

Dosadíme-li podmínku (25) do vzorců (21), (22), (23), vycházejí tyto zjednodušené rovnice

$$K_{opt.} = \frac{1 - E^2}{E^2} \tag{25a}$$

$$B_{opt.} = \sqrt{\frac{1 + E}{1 - E}} \tag{22a}$$

$$\frac{f_2}{f_1} = 1 - E^2 \tag{21a}$$

$$\frac{f}{f_1} = \frac{1 + E}{E} \tag{23a}$$

Uvedených vzorců lze přímo použít pro výpočet soustavy. Numerické výsledky jsou uvedeny v tabulce 1, která je dále doplněna výpočty podle obecnější teorie. I když jsou mezi oběma hodnotami značné rozdíly, je v praxi rozdíl téměř nepozorovatelný.

TABULKA 1.

	Podle vzorců (21a, 22a, 23a, 25a)				*Podle obecnější teorie*			
E	$K_{opt.}$	$B_{opt.}$	$\frac{f_2}{f_1}$	$\frac{f}{f_1} = A$	$K_{opt.}$	$B_{opt.}$	$\frac{f_2}{f_1}$	$\frac{f}{f_1} = A$
0	∞	1,00	1,00	∞	∞	1,00	1,00	∞
0,1	99	1,10	0,99	11	20	1,40	2,00	2,2
0,2	23,5	1,22	0,94	6,0	10	1,44	1,33	2,5
0,3	10,1	1,36	0,91	4,3	5,5	1,57	1,21	2,4
0,4	5,37	1,53	0,86	3,5	3,5	1,70	1,05	2,3
0,5	3,00	1,73	0,75	3,0	2,2	1,91	0,92	2,2
0,6	1,78	2,00	0,64	2,7	1,4	2,18	0,76	2,1
0,7	1,04	2,38	0,51	2,4	0,8	2,68	0,65	1,9
0,8	0,56	3,00	0,36	2,2	0,4	3,64	0,53	1,6
0,9	0,24	4,36	0,19	2,1	0,2	5,70	0,33	1,8
1	0	∞	0	2,0	0	∞	0	2,0

Z druhé poloviny uvedené tabulky je zřejmé, že při výpočtu podle obecnější teorie vychází výsledná ohnisková vzdálenost ve značném rozsahu přibližně jako dvojnásobek ohniskové vzdálenosti hlavního zrcadla. Při sestavování dalekohledu podle jedné i druhé metody výpočtu jsou výsledky prakticky shodné.

S ohledem na tyto výsledky lze sestavit přibližnou tabulku 2, v níž jsou uvedeny přípustné tolerance E v závislosti na zvoleném K (což je zásadní konstrukční parametr přístroje).

TABULKA 2.

K	E_{min}	E_{max}	A_{min}	A_{max}	K	E_{min}	E_{max}	A_{min}	A_{max}
0,5	0,74	0,84	1,4	2,5	1,1	0,60	0,70	1,6	2,6
0,6	0,71	0,81	1,5	2,5	1,2	0,58	0,68	1,7	2,6
0,7	0,68	0,78	1,5	2,5	1,3	0,56	0,66	1,7	2,6
0,8	0,66	0,76	1,5	2,5	1,4	0,55	0,65	1,7	2,6
0,9	0,64	0,74	1,6	2,6	1,5	0,54	0,64	1,8	2,7
1,0	0,62	0,72	1,6	2,6					

V posledních dvou sloupcích tabulky 2 je připojen odpovídající násobitel ohniskové vzdálenosti hlavního zrcadla. Je zřejmé, že se volbou E tento násobitel nechá značně ovlivnit.

Uveďme si praktický příklad návrhu takového dalekohledu. Zájemcům o tento systém doporučujeme začínat s menšími průměry, asi do 12 cm u hlavního zrcadla, jehož světelnost volíme nejlépe 1:12. Nechť je tedy průměr hlavního zrcadla $d_1 = 10$ cm, což při světelnosti 1:12 odpovídá ohniskové vzdálenosti $f_1 = 120$ cm (čili poloměr křivosti 240 cm). Aby byl celý systém co možná kompaktní, volíme $K = 1{,}0$ až 1,1. Rozhodněme se pro $K = 1{,}05$. Z tabulky 2 určíme např. $E \doteq 0{,}68$. Z těchto hodnot počítáme dále podle následujících vzorců: z (21) vychází $f_2 = 0{,}58, f_1 \doteq 69{,}5$ cm, čili $r_2 \doteq 139$ cm, vypuklý. Z (22) vychází $B \doteq 2{,}38$. Výsledná ohnisková vzdálenost podle (23) je $f \doteq 268$ cm. Při zorném poli $\Omega \doteq 40'$ (tj. průměr Slunce s rezervou) vychází podle (24) průměr vypuklého zrcadla $d_2 \doteq 4{,}2$ cm. Vzdálenost zrcadel určíme z (14): $e \doteq 81{,}6$ cm. Zbývá stanovit úhly φ_1 a φ_2. Z výkresu zjistíme, že minimální úhel φ_1 vychází mezi 2° až 3°. S určitou rezervou (na objímku) se rozhodneme pro $\varphi_1 = 3°$. Podle zjištěné hodnoty B vypočteme na základě rovnice (22) $\varphi_2 \doteq 7°8'$.

Po usazení zrcadel v objímkách sestavíme dalekohled na pokusné desce a vyzkoušíme rozlišovací schopnost (případně i zbytky astigmatismu) běžnými metodami, např. pozorováním bodových zdrojů při větším zvětšení. Celou soustavu lze ještě v menších mezích opravovat: Změnou vzdálenosti e měníme polohu výsledné obrazové roviny, změnou úhlu φ_2 ovlivňujeme charakter astigmatismu. Vhodnou clonou (destičkou) zařídíme, aby do okuláru vstupovaly pouze paprsky odražené ze zrcadel Z_1 a Z_2 a nikoliv přímé paprsky, které vcházejí do soustavy vstupním otvorem dalekohledu. Před tento vstupní otvor se doporučuje zasadit případně kratší trubku jako nosnici.

Nakonec ještě jedna poznámka: Amatéři, kteří by si chtěli vybrousit malá astronomická zrcadla, nemohou v současné době obvykle získat vhodné skleněné kotouče. Zní to sice značně paradoxně, ale autor článku z tohoto důvodu vyzkoušel použít víčka od zavařovacích sklenic, které mají na vrchní straně průměr okolo 10 cm. Pokus se zdařil. I když je víčko značně tenké, je dosti vyztuženo zesíleným okrajem, který tak do určité míry plní i funkci žebrování. Při tom má sklovina malou roztažnost a bývá i slušně vychlazena. Za rozšířený okraj lze pak zrcadlo výhodně upevnit a při dostatečně volném uchycení nevznikají deformace optické plochy.

Co nového v astronomii

ASTRONOMICKÝ ÚSTAV SAV K VÝROČIU SNP

Vyše dvetisíc ľudí navštívilo v posledných augustových dňoch hvezdáreň Astronomického ústavu SAV na Skalnatom Plese. Usporiadali tu v dňoch 23. až 30. augusta t. r. „Týždeň otvorených dverí" pri príležitosti 30. výročia Slovenského národného povstania, ktoré je súčasne aj výročím Astronomického ústavu. Väčšiu časť návštevníkov tvorili rekreanti z oblasti Vysokých Tatier, no nechýbali medzi nimi ani početní zahraniční hostia. Najväčšej pozornosti sa tešil veľký Zeissov reflektor so 60cm

zrkadlom. Mnohí z hostí mali možnosť zhliadnuť za pekného počasia škvrny na Slnku. Iní sa zaujímali o Kohoutkovu kométu, ktorá je ešte stále v živej pamäti ľudí. Vzhľadom na neobyčajný záujem poskytol Astronomický ústav možnosť navštíviť hvezdáreň aj žiakom podtatranských škôl, pre ktorých boli dvere observatória otvorené celý september.

V Tatranskom múzeu v Tatranskej Lomnici bola súčasne s týždňom otvorených dverí hvezdárne na Skalnatom Plese názorná výstava 30 rokov Astronomického ústavu SAV. Hostia, ktorí nemali možnosť navštíviť hvezdáreň, tu našli obrázky hlavných vedeckých objektov a prístrojov. Slnečné oddelenie ústavu vystavovalo obrázky Slnka a slnečnej aktivity. Osobitný panel informoval o expedícii ústavu za zatmením Slnka do Nigeru. Neobyčajný záujem sústredili na seba kométy a meteóry, ktoré tvoria jeden z hlavných smerov vedeckého bádania ústavu. Mnohí z návštevníkov videli na výstave prvý raz Kohoutkovu kométu, ktorá nedávno vzrušovala svet. Jeden z panelov venovali publikačnej činnosti hvezdárov a časopisu Kozmos, ktorý uvádza do života uznesenia XIV. zjazdu KSČ o výchove mladého pokolenia. Výstava v Tatranskom múzeu potvrdila neobyčajný záujem verejnosti o prácu slovenských hvezdárov. Po ukončení výstavy bude inštalována hvezdárenská expozícia na viacerých školách a v rekreačných strediskách tatranskej oblasti. Na budúci rok sa pripravuje rozšírená putovná výstava k 30. výročiu oslobodenia našej vlasti. *NVT 17/74*

DRÁHA KOMETY CESCO 1974e

Jak jsme již informovali v minulém čísle (str. 196), objevil M. R. Cesco 26. VII. t. r. novou kometu. Kometa se v srpnu, září a říjnu vzdalovala od Slunce a zvláště rychle od Země. Dne 20. října byla již vzdálena od Země 3,2 AU, od Slunce 2,6 AU; efemerida udávala pro tuto dobu vypočtenou jasnost 18,6^m. Ze šesti poloh, které byly získány dvojitým 51cm astrografem hvězdárny El Leoncito (dřívější jižní stanice Yale-Columbia) mezi 27. červencem a 8. srpnem, vypočetl B. G. Marsden předběžné elementy parabolické dráhy:

$$\begin{aligned} T &= 1974\ \text{V. } 13{,}940\ \text{EČ} \\ \omega &= 177{,}594^\circ \\ \Omega &= 165{,}213^\circ \quad \Big\} 1950{,}0 \\ i &= 173{,}172^\circ \\ q &= 1{,}37876\ \text{AU} \end{aligned}$$

IAUC 2694 (B)

SUPERNOVA V SOUHVĚZDÍ HERKULA

Akademik V. A. Ambarcumjan oznámil objev supernovy, k němuž došlo na Bjurakanské astrofyzikální observatoři. Supernova byla v bezejmenné galaxii, jejíž poloha je (1950,0):

$\alpha = 17^h30{,}0^m \qquad \delta = +43^\circ 25'$

Podle pozorování, které získal 15. července R. G. Mnatsakanjan, měla supernova fotovizuální jasnost 18,0^m.

IAUC 2693 (B)

INFRAČERVENÁ SPEKTRA KVASARŮ

Vědečtí pracovníci universitní hvězdárny v Jeně J. Dorschner, C. Friedemann, J. Gürtler a hvězdárny v Babelsbergu H. Oleak a K.-H. Schmidt se pokusili vysvětlit infračervené záření několika kvasarů tepelným zářením předpokládané prachové obálky, obklopující tyto objekty.

Obálky mohou dle předpokladů autorů obsahovat prachové částice dvojího druhu, grafitové a křemičité. Spektra a luminozity kvasarů v infračervené části spektra svědčí pro tepelné záření silikátových zrn. U kvasaru 3C 273 bylo možno určit poloměr prachové obálky, který vychází asi 50 pc; hmotnost prachových částic v obálce je asi 600 hmotností Slunce. *Astrophys. Space Sci. 19, 263 (B)*

PLANETKA 433 EROS

Známá planetka Eros se blíží Zemi. Dne 23. ledna 1975 projde kolem Země ve vzdálenosti pouze 0,151 AU, tj. asi $22{,}5 \times 10^6$ km. Od října 1974 do dubna 1975 by měl být Eros jasnější než 12^m, takže bude v dosahu i menších dalekohledů. Podle J. Meeuse a M. Gavina dojde 24. ledna 1975 v $1^h\ 28^m$ k zákrytu hvězdy $\varkappa$ Geninorum planetkou. $\varkappa$ Gem je dvojhvězdou, jejíž složky mají jasnosti $3{,}7^m$ a $8{,}2^m$. Spektrální třída jasnější složky je G5. Slabší složka je vzdálena od jasnější 7,0″ v pozičním úhlu 238°. Zajímavý úkaz však nebude od nás pozorovatelný, bude viditelný pouze na západní zemské polokouli. Pohyb Erose je patrný z efemeridy, převzaté z publikace „Efemeridy malych planet na 1974 god". V tabulce je kromě rektascenze a deklinace uvedena vzdálenost planetky od Slunce i od Země (v astronomických jednotkách) a jasnost.

J. B.

1974/75	α (1950,0)	δ (1950,0)	r	Δ	m
XI. 9	$6^h37{,}5^m$	+54°50′	1,263	0,413	$11{,}8^m$
19	7 06,6	+56 09	1,235	0,359	11,5
29	7 32,1	+56 39	1,209	0,310	11,1
XII. 9	7 51,5	+56 06	1,186	0,266	10,6
19	8 02,2	+54 04	1,167	0,227	10,2
29	8 03,3	+49 50	1,151	0,193	9,7
I. 8	7 56,6	+42 35	1,140	0,168	9,2
18	7 46,6	+31 59	1,134	0,153	8,7
28	7 38,8	+19 30	1,134	0,153	8,8
II. 7	7 36,2	+ 7 59	1,138	0,166	9,2
17	7 39,4	— 0 43	1,147	0,191	9,7
27	7 48,1	— 6 31	1,161	0,225	10,2
III. 9	8 01,1	—10 07	1,179	0,264	10,7
19	8 17,6	—12 16	1,201	0,308	11,1
29	8 36,9	—13 30	1,226	0,356	11,5

FRANCÚZSKÁ KOZMICKÁ SPOLUPRÁCA

V apríli 1972 za prítomnosti predsedu prezídia Najvyššieho sovietu SSSR Podgorného a vtedajšieho prezidenta Francúzska Pompidoua bola z Bajkonuru v Kazachstane vypustená sovietskou nosnou raketou komunikačná družice Molnija 1 spolu s francúzskou technologickou družicou *SRET* 1. *SRET* 2 bude opäť štartovať z územia Sovietskeho zväzu koncom roku 1974 alebo začiatkom roku 1975. Výsledky prvých dvoch družíc *SRET* sa použijú pri francúzsko-západonemeckom projekte *SYMPHONIE*, kde okrem iného sa bude šíriť kultúrno-vzdelávacia činnosť vo francúzsky hovoriacich oblastiach Afriky a Ameriky, takisto ako aj na meteorologickej družici *ESRO METEOSAT*, ktorá má byť uvedená na obežnú dráhu okolo Zeme raketou Scout alebo Thor Delta koncom roku 1976. Podobne to bude i s aeronavigačným satelitom *AEROSAT* začiatkom roku 1975, s *COS-B* t. r. a *GEOS* v r. 1976.

V októbri 1975 sovietska nosná raketa uvedie na obežnú dráhu okolo Zeme ďalšiu francúzsku technologickú družicu *SRET* 3. *CNES* (Centre National d'Etudes Spatiales) spolupracuje hlavne s AV SSSR. Francúzsko je i dôležitým členským štátom *ESRO* (European Space Research Organization) — sídlo tejto organizácie je v Paríži — a spolupracuje s tými krajinami, na území ktorých má rozvetvenú sieť svojich staníc pre sledovanie umelých družíc.

Francúzsko spolupracovalo tiež s *NASA* (National Aeronautic Space Administration) pri projektoch *OGO*, *OSO* a Skylab, prípadne bude spolupracovať pri družici *HEAO* v r. 1976.

Ján Šatara

TABULKA K URČENÍ FÁZÍ MĚSÍCE

V červnovém čísle letošního ročníku amerického časopisu Sky and Telescope uveřejnil O. L. Harvey jednoduchou tabulku k určení fází Měsíce s přesností ±1 den. Pro zajímavost s ní seznamujeme naše čtenáře:

R		*L*			*M*	
9		9	19	29	0	B
25	17	28	8	18	2	D
10	3	17	27	7	2	K
26	19	6	16	26	4	Č
12	4	25	5	15	4	Č
28	20	14	24	4	6	S
13	6	3	13	23	7	Z
29	22	22	2	12	8	Ř
15	7	11	21	1	9	L
1	23	30	10	20	10	P
					11	L
					13	Ú

Jakým způsobem se postupuje při určení fáze Měsíce? Jde-li o rok *A* před naším letopočtem, odečteme *A* od 4713; v případě roku *B* našeho letopočtu, připočteme *B* k 4712. Součet dělíme 76, dostaneme podíl *Q* a zbytek *N*. Dále podíl *Q* dělíme 4 a dostaneme podíl *S* (zbytek tohoto dělení nás nebude zajímat). Potom dělíme zbytek *N* čtyřmi, dostaneme podíl *R* a zbytek *L*. Máme-li tento jednoduchý výpočet proveden, použijeme tabulky, nejprve sloupce označeného „*R*". Jestliže např. námi vypočtené *R* = 3, pak v prvních dvou sloupcích vyhledáme *třetí* číslo následující po devítce, tedy 26. (Kdyby např. *R* = 12, pak bychom našli číslo 19 atd.). V tabulce se nyní podíváme do sloupce označeného „*L*", kde si vyhledáme číslo 26. Jestliže nám vyšel např. zbytek *L* = 2, pak ve sloupcích „*L*" postoupíme o 2 čísla dále a dostaneme 4. Toto číslo 4 si označme *D*. Potom *D*—*S* je datum novu v měsíci březnu příslušného roku v juliánském kalendáři. Abychom datum novu převedli do gregoriánského kalendáře, musíme připočíst korekci *G*. Toto *G* je pro léta 1900 až 2100 rovno 13; pro léta po 1582 je *G* = 10, pro roky po 1700 je *G* = 11 a pro 1800—1900 je *G* = 12. Abychom dostali datum novu v libovolném měsíci roku, použijeme sloupce tabulky „*M*". Tento sloupec začíná březnem *B* (pro nějž je *M* = 0); pro listopad *(L)* je např. *(M)* = 9. Nyní máme již všechno hotové a zbývá určit datum novu *X* v daném měsíci:

$$X = D - S - M + G$$

Vyjde-li nám *X* záporné, pak připočteme 30, jestliže součet je vyšší než 30, pak 30 odečteme. Ke sloupci tabulky „*M*" snad ještě poznámku, že údaje pro leden *(L)* a únor *(Ú)* se vztahují k roku následujícímu. Potřebujeme-li zjistit datum novu pro leden nebo únor příslušného roku, zmenšíme letopočet o jednotku (např. pro leden 1975 vezmeme letopočet 1974 atd.). Potřebujeme-li znát datum první čtvrti, připočteme k datu novu 7 dní, datum úplňku dostaneme přičtením nebo odečtením 15 k datu novu a datum poslední čtvrti odečtením 7 od data novu.

Postup výpočtu snad bude nejlépe patrný na příkladu. Máme určit fáze Měsíce v prosinci letošního roku. Tedy nejprve: 1974 + 4712 = 6686. Pak 6686 : 76 = 87 a zbytek je 74, tedy *Q* = 87 a *N* = 74. Dále: 87 : 4 = = 21 (zbytek nepotřebujeme znát); toto číslo je hledané *S*. Číslo *R* je rovno, jak jsme uváděli *R* = *N* : 4 = = 74 : 4 = 18, zbytek *L* = 2. V tabulce ve sloupci „*R*" hledáme osmnácté číslo následující po devítce (protože *R* = 18) a dostaneme 23. Toto číslo 23 vyhledáme ve sloupcích „*L*", a protože námi vypočtené *L* = = 2, jdeme od čísla 23 o dvě čísla dále — dostaneme tedy 1, takže *D* = = 1. Teď již zbývá provést jen součet: *X* = 1 — 21 — 10 + 13 = —17. Protože nám vyšlo záporné číslo, připočteme 30, takže —17 + 30 = 13. Vyšlo nám tedy, že letos v prosinci připadá nov na 13. Poslední čtvrť bude 13 — 7 = 6. prosince, první čtvrť 13 + 7 = 20. prosince a úplněk 13 + 15 = 28. prosince. Porovnáním námi vypočtených dat s daty fází Měsíce na str. 223 zjistíme, že jsme postupovali správně. Tabulky nebude-

me pochopitelně používat tehdy, máme-li k dispozici přesná data z ročenek, ale dobře poslouží k přibližnému určení fází Měsíce hlavně daleko do minulosti nebo do budoucnosti.

Jiří Bouška

NOVA V MALÉM MAGELLANOVĚ OBLAKU

D. J. MacConell a N. Sanduleak (Warner and Swasey Obs.) objevili na snímcích, exponovaných Schmidtovou komorou na hvězdárně Cerro Tololo 19. srpna novu v Malém Magellanově oblaku. Nova měla polohu (1975,0)

$\alpha = 0^h25{,}0^m \qquad \delta = -74°10'$

a byla asi 15″ východně od jedné hvězdy 15. magnitudy; jasnost novy byla zhruba stejná jako jasnost této hvězdy. Podle spektra bylo možno soudit, že nova byla pozorována až po maximu jasnosti; v době maxima byla patrně asi o 4 magnitudy jasnější než v době objevu.

IAUC 2696 (B)

RÁDIOVÁ ERUPCE MIRIDY R AQUILAE

Dne 9. října 1973 zaznamenali A. Woodsworth a V. A. Hughes (Nature, Phys. Sci., 1973, 246, 111—112) náhlé zvýšení toku rádiového záření hvězdy R Aquilae. Tok rádiového záření sledovaného na frekvenci 10,522 GHz dosáhl v maximu erupce až 0,240 jednotek. Hvězda R Aquilae je typickou dlouhoperiodickou proměnnou typu Mira Ceti. Její jasnost se mění v rozmezí od 5,7 do 12,0 magnitudy, přičemž perioda světelných změn činí 293 dní. Spektrum je velmi pozdního typu — M 6,5 s emisními čarami, které svědčí o existenci rozsáhlé atmosféry hvězdy. Ze vztahu mezi absolutní jasností a periodou, který pro dlouhoperiodické proměnné platí, lze odhadnout vzdálenost hvězdy na 150 pc. Z velikosti toku rádiového záření na frekvenci 10,522 GHz a za předpokladu běžného průběhu rádiového spektra vzplanutí lze vypočítat celkové množství energie, které se během erupce uvolnilo v rádiovém oboru, i maximální výkon. Celková energie činila celkem 10^{31} ergů a v maximu činil rádiový výkon hvězdy 10^{28} ergů za sekundu.

Tato zpráva je zajímavá z několika hledisek, neboť nás za prvé informuje o tom, že do třídy rádiově „neklidných" hvězd je nutno zařadit i některé dlouhoperiodické proměnné, za druhé ukazuje, že k erupci došlo v období minima jasnosti hvězdy (čili v okamžiku, kdy je hvězda maximálně „nafouklá") a dále, že pozorovaná aktivita v rádiové oblasti bude mít zřejmě dosti úzkou souvislost s náhlými změnami periody, které se u R Aquilae v poslední době pozorují.

Zdeněk Mikulášek

OBSAH DEUTERIA V MLADÝCH HVĚZDÁCH

Vědecké práce můžeme podle jejich obsahu rozdělit do dvou kategorií: Na práce, které zásadním způsobem mění náš dosavadní pohled na zkoumaný předmět, přinášejí zcela nové představy, zavádějí nové pojmy, a na práce, které rozvíjejí a dokreslují současné názory na podstatu zkoumaného předmětu. K pracím té druhé kategorie patří i nevelká publikace dvojice amerických astronomů Ostrikera a Bodenheimera, která se zabývá stanovením obsahu deutéria v mladých hvězdách (Astrophys. Journ., 1973, 184, L 15—18).

Autoři článku vycházeli z této úvahy: V protohvězdě, která prochází stádiem prudké gravitační kontrakce, jež předchází poklidnou etapu hvězdy na hlavní posloupnosti, se zvyšuje centrální teplota i tlak. V jistém okamžiku se v nitru hvězdy vytvoří podmínky nutné pro zapálení jaderných reakcí, při nichž se deutérium mění na hélium. V okamžiku zapálení deuteriových jaderných reakcí se prudká kontrakce hvězdy zastaví a pokračuje až ve chvíli, kdy je deutérium v centrálních oblastech hvězdy vyčerpáno. Ve stádiu, kdy hvězda září

na účet deutériových jaderných reakcí, se hvězda nachází v kvazistatickém stavu, při němž se výkon i poloměr hvězdy takřka nemění. Obraz hvězdy na H-R diagramu leží v blízkosti tzv. „deuteriové hlavní posloupnosti", která se rozkládá 3 až 4 magnitudy nad hlavní posloupností. Doba, kterou hvězda na této deutériové hlavní posloupnosti stráví, závisí na obsahu deutéria ve hvězdě. Při dostatečně vysokém zastoupení deutéria v zárodečné látce hvězd bychom měli v H-R diagramech mladých hvězdokup pozorovat výraznou koncentraci v okolí deutériové hlavní posloupnosti, hlavně však v oblasti protohvězd s menší hmotou, které se vyvíjejí pomaleji než jejich hmotnější sourozenci, kteří již dosáhli hlavní posloupnosti.

Z pozorování a studia H-R diagramů mladých otevřených hvězdokup však vyplývá, že deutérium není v látce, z nichž se tvoří nové hvězdy, příliš hojné. Z neexistence hvězd v okolí deutériové posloupnosti v H-R diagramu mladé hvězdokupy — Plejád — stanovili J. P. Ostriker a P. Bodenheimer horní hranici obsahu deutéria $D/H = 1{,}5 \times 10^{-3}$ (poměr počtu deutériových a vodíkových atomů). Tento závěr je ve shodě s našimi představami o chemické struktuře vesmíru, neboť předpokládáme, že tento poměr je ještě o několik řádů menší. (Ve sluneční soustavě je běžný poměr D/H 3×10^{-5}). *Zdeněk Mikulášek*

HMOTNOST GALAXIE M 33

Hmotnost galaxie je možno určit z jednoduchého vztahu

$$M = a / bG,$$

kde G je gravitační konstanta a a a b konstanty, které mohou být vypočteny z pohybů v galaxii. Pro spirálovou galaxii M 33 v souhvězdí Trojúhelníku bylo možno na podkladě měření pohybu neutrálního vodíku, která vykonal v r. 1973 P. J. Warner se spolupracovníky, určit hodnoty obou konstant a a b. Podle W. Lohmanna je

$$a = (2291 \pm 223)\ \mathrm{km^2 s^{-2}\ kpc^{-2}}$$
$$b = (0{,}0413 \pm 0{,}0061)\ \mathrm{kpc^{-3}},$$

z čehož vychází hmotnost galaxie M 33

$$M = (1{,}29 \pm 0{,}23) \times 10^{10}$$

v jednotkách hmotnosti Slunce, což je v dobré shodě s hodnotami, určenými dříve jinými metodami.

Astrophys. Space Sci. 29, 63 (B)

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V SRPNU 1974

Den	5. VIII.	10. VIII.	15. VIII.	20. VIII.	25. VIII.	30. VIII.
TU1—TUC	+0,1158^s	+0,1048^s	+0,0941^s	+0,0831^s	+0,0701^s	+0,0570^s
TU2—TUC	+0,1111	+0,0965	+0,0824	+0,0681	+0,0521	+0,0360

Vysvětlení k tabulce viz ŘH 55, 19; 1/1974. *V. Ptáček*

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

DRUHÝ ROČNÍK LETNÍ ŠKOLY ASTRONOMIE

Hvězdárna a planetárium M. Kopernika v Brně a Krajská hvězdárna v Hlohovci uspořádaly letos druhý ročník letní školy astronomie (brněnská hvězdárna zajišťovala akci po odborné stránce, hlohovecká hvězdárna po organizační). Letní školy se zúčastnili zájemci o astronomii, kteří pracují na hvězdárnách a v astronomických kroužcích jako pozorovatelé a demonstrátoři. Většinou šlo o studenty středních škol.

Letní škola astronomie proběhla na Červenom Kameni u Bratislavy ve dnech 8.—13. července 1974. Její program byl zaměřen na fyziku Slunce a

sluneční soustavy, jak ostatně vyplývá z názvů přednášek: Základy sluneční fyziky — doc. dr. J. Kleczek, DrSc.; Jevy sluneční aktivity — dr. L. Křivský, CSc.; Magnetická a rychlostní pole na Slunci — dr. V. Bumba, DrSc.; Sluneční koróna, studium jejích velkých struktur a vztah k meziplanetárnímu magnetickému poli — prom. fyz. V. Rušín; Sluneční vítr — ing. Š. Pintér, CSc.; Magnetosféry planet — prom. fyz. Z. Pokorný. Přednášky byly bohatě doplněny diapozitivy a filmy, účastníci školy absolvovali také cvičení a praktikum. V praktiku zjišťovali na základě dynamických spekter Slunce rychlost šíření rázové vlny v koróně a na sekvenci snímků protonové erupce z 5. 11. 1970 měřili rychlost vzdalování vláken erupce.

Zájem o letošní ročník byl velký. Loňské letní školy se zúčastnilo přes 30 mladých lidí, letos jich přijelo 38. Tak velký počet již není vhodný z výukových důvodů, účastníci však svou dobrou kázní usnadnili zvládnutí celé akce. Příští rok musí být počet účastníků poněkud omezen, aby bylo možné se každému dostatečně věnovat.

Cílem těchto letních škol je poskytnout účastníkům přehled o metodách práce a o výsledcích soudobé astrofyziky, podaný na vyšší úrovni než s jakou se setkávají v populárně vědecké literatuře. Praxe letních škol ukazuje, že i pro středoškoláky je možné tento přehled podat. Na účastníky školy jsou však kladeny nemalé požadavky. Denně po dobu 7—8 hodin probíhají přednášky nebo cvičení. Kromě toho si každý musí alespoň zběžně zopakovat probíranou látku, aby uspěl v závěrečném testu.

Pro ilustraci úrovně letní školy astronomie uvádíme otázky z letošního závěrečného testu:

1. Navrhněte přístrojové vybavení observatoře pro komplexní studium Slunce a stručně zdůvodněte výběr jenotlivých přístrojů.

2. Pod fotosférou Slunce se nachází konvektivní oblast. Proč vzniká?

3. Stanovte vlnovou délku záření, které k nám přichází z oblasti koróny vzdálené 70 000 km od fotosféry (v praktiku byla uvedena závislost elektronové koncentrace na výšce v koróně).

4. Vysvětlete, proč nad fotosférou nastává velmi intenzívní vzrůst teploty, zatímco od středu Slunce až po fotosféru teplota klesá.

5. Na umělé družici byly registrovány elektrony s energií 0,6 MeV. Jakou rychlostí se tyto elektrony pohybují?

6. Popište mechanismus vzniku decimetrové rádiové emise Jupitera.

Ukázalo se, že test nebyl pro většinu účastníků příliš obtížný, téměř polovina zodpověděla správně alespoň na 5 otázek. Nejúspěšnějšími byli Pavol Rapavý z Bratislavy, Ladislav Kulčár z Krškan a L. Hejkrlík z Opavy.

Letošní letní škola astronomie opět ukázala, že zájem řady mladých lidí o astronomii je trvalý. Nemusíme se tedy obávat, že by se třetí ročník neuskutečnil pro nedostatek zájemců.

Zdeněk Pokorný

Nové knihy a publikace

● E. I. Parnov: *Na křižovatce nekonečna.* Nakl. Orbis, Praha 1974; str. 596+16 str. obraz. příl.; brož. Kčs 29,—. V populárně-vědecké edici Pyramida, která si rychle získala oblibu mezi nejširším okruhem čtenářů, vydalo letos v létě nakladatelství Orbis další svazek, pojednávající o nejrůznějších problémech mikro, makro a megasvěta. Autorem knihy je sovětský chemik a po ruském vydání, které vyšlo r. 1967, byla kniha přeložena i do francouzštiny a polštiny. Po krátké předmluvě, kterou napsal dr. J. Zeman, následuje šest obsáhlých kapitol: Ohlédnutí zpět; Stavební kameny vesmíru; Na prahu jednotné teorie; Prostor, čas, vakuum; Megasvět; Vesmír a nekonečnost. Jak je tedy vidět, nejde v knize jen o problematiku nekonečna, ale její pojetí je mnohem širší — seznamuje čtenáře s nej-

novějšími výsledky atomové fyziky, astronomie a kosmologie v souvislosti s obecně filosofickou problematikou nekonečna. Autor postupuje od nejstarších astronomických a fyzikálních názorů až po big bang. Přes obtížnost a rozsah látky je knížka psána velmi přístupně a srozumitelně, nevyžaduje žádných předběžných znalostí z exaktních přírodních věd a tak bude přístupná nejen filosofům, ale i všem početným zájemcům o moderní problémy fyziky a astronomie z řad laiků. Na českém překladu je vidět, že ho pořídili odborníci, dr. P. Andrle a dr. J. Grygar z Astronomického ústavu ČSAV, kteří také na mnoha místech původní text doplnili poznámkami. Parnovovu knihu lze vřele doporučit všem astronomům amatérům a nebude jistě chybět v žádné knihovně lidových hvězdáren a astronomických kroužků. *J. B.*

● P. Ahnert: *Kleine praktische Astronomie.* Naklad. Johann Ambrosius Barth, Lipsko 1974; str. 160, 53 obr., váz. M 15,60. — Známé lipské nakladatelství vydalo velice užitečnou příručku pro všechny astronomy amatéry, jejímž autorem je vědecký pracovník hvězdárny v Sonnebergu a vynikající popularizátor astronomie dr. Paul Ahnert, který je také autorem každoročně vydávané hvězdářské ročenky „Kalender für Sternfreunde". „Malá praktická astronomie" je v podstatě jakousi stálou součástí právě této ročenky. Je rozdělena na dvě části, z nichž první podrobně pojednává o amatérském dalekohledu. Na konci této části jsou pak kratší stati o měření výšek hor na Měsíci a o měření poloh slunečních skvrn. Hlavní těžiště však je v druhé části, která obsahuje prakticky všechny pomocné tabulky, které může amatér při své práci potřebovat. Nalezneme zde i seznamy více než 1200 objektů, které jsou viditelné malými amatérskými dalekohledy; hvězdokupy, mlhoviny, proměnné hvězdy (i s řadou pozorovacích mapek), dvojhvězdy, galaxie. Nechybí ani mapka Měsíce, malý atlas hvězdné oblohy s hvězdami do 5. velikosti a nomogram pro určení zenitové vzdálenosti. V obrazové příloze nalezneme několik snímků dalekohledů, Měsíce, Slunce, spekter hvězd, známou dvojitou hvězdokupu v souhvězdí Persea a fotografii souhvězdí Oriona. Závěrem lze říci, že se dr. Ahnertovi podařilo napsat neobyčejně potřebnou příručku, kde každý amatér nalezne prakticky vše, co ke své pozorovatelské práci potřebuje. Uvítají ji jistě všichni zájemci nejen v NDR a v ostatních zemích, kde se mluví německy, ale bude jistě používána i jinde, protože tabulky a seznamy jsou srozumitelné každému i bez znalosti němčiny. Pro naše amatéry vřele doporučujeme. Podobnou příručku, jakýsi stálý doplněk naší „Hvězdářské ročenky", bychom potřebovali i u nás. *J. B.*

● A. W. Butkewitsch, M. S. Selikson: *Ewige Kalender.* Nakl. BSB B. G. Teubner, Lipsko 1974; str. 124, obr. 22, brož. M 5,90. — Obsah knížky neodpovídá přesně jejímu názvu, alespoň v tom smyslu, jaký vyjadřuje termín „věčný kalendář". V části první se pojednává o všeobecných údajích kalendáře, o významu věčných kalendářů, o jejich druzích, opakování a použití. Část druhá je věnována některým starověkým a středověkým časoměrným a kalendářovým stavbám a zařízením. V části třetí, nazvané „Mechanické kalendáře", seznamují autoři čtenáře se starověkým řeckým mechanickým kalendářem, vodními hodinami a orloji. V části čtvrté a páté se pojednává o různých kalendářních tabulkách a pomůckách, část šestá obsahuje nejdůležitější kalendářní vzorce. V dodatku jsou pak uvedeny tabulky diferencí mezi juliánským a gregoriánským kalendářem, návrh nového světového kalendáře, počátky různých kalendářních ér a seznam literatury (53 citací převážně sovětských prací). Knížka, která v překladu J. Voigta a za vědecké redakce H. Neumanna vyšla ve sbírce „Malá přírodovědecká knihovna — Fyzika", je jistě nejen zajímavá pro každého zájemce o chronologii, ale i užitečná pro astronomy, historiky, archeology, ekonomy aj. Význam brožurky příliš nesnižuje několik nedopatření, která se do ní vloudila. Tak namátkou na

str. 30: Nejde o „známého indického astronoma Dschaipur Dschai Sin-a", ale o maharadžu jménem Sawai Jai Singh II. (v anglické transkripci v Indii oficiálně i běžně uváděné). Tento maharadža, a jak bychom dnes řekli astronom amatér, si nechal postavit nejen v Delhi (takto se jméno indického hlavního města v Indii oficiálně píše a téměř tak vyslovuje, na rozdíl od našich pravidel pravopisu), ale hlavně v Jaipuru počátkem 18. století rozsáhlé pozorovatelny, zvané Jantar (nebo Jantra) Mantar. *J. B.*

● Nové knihy nakladatelství Orbis: M. Ivanov: *Martova pole* (280 str., 64 str. příloh, váz. 32 Kčs). — S. V. Mejen: *Kamenný herbář* (256 str., 32 str. příloh, brož. 14 Kčs). — D. Baboian: *Vstupenka do pekla* (240 str., 36 str. příloh, brož. 20 Kčs). — V. Heckel: *Naše hory* (48 str. textu, 252 str. obr. příloh, váz. 90 Kčs). — G. C. Vaillant: *Aztékové* (260 str., 65 str. příloh, váz. 35 Kčs). — R. Smahel: *Beskydy* (184 str., 24 str. bar. příloh, váz. 80 Kčs). — F. Herneck: *Průkopníci atomového věku* (344 str., 8 str. příl., brož. 24 Kčs). — C. W. Ceram: *Oživená minulost* (356 str., 332 fotogr. v textu, 16 str. bar. příl., váz. 55 Kčs). — F. Mazière: *Tajemství Velikonočního ostrova* (200 str., 24 str. obr. příloh, váz. 23 Kčs). — R. Kipling: *Od moře k moři* (276 str., brož. 22 Kčs).

Úkazy na obloze v prosinci 1974

Slunce vstupuje 22. prosince v 6^h 56^m do znamení Kozorožce; v tento okamžik nastává zimní slunovrat a začátek astronomické zimy. Počátkem prosince Slunce vychází v 7^h 36^m, v době slunovratu v 7^h56^m a koncem měsíce v 7^h59^m. Zapadá začátkem prosince v 16^h01^m, v polovině měsíce v 15^h58^m, v době slunovratu v 16^h00^m a koncem prosince v 16^h 06^m. Od počátku prosince do slunovratu se zkrátí délka dne o 20 min. a od slunovratu do konce měsíce se opět o 3 min. prodlouží. Polední výška Slunce nad obzorem je v prosinci pouze 17°—18°. V odpoledních hodinách 13. prosince nastává částečné zatmění Slunce, které však u nás nebude pozorovatelné. Oblast viditelnosti je v Severní, Střední a části Jižní Ameriky, v Atlantickém oceánu, v Irsku, v západní části Iberského poloostrova a v severozápadní části Afriky. Zatmění dosáhne největší velikosti 0,83.

Měsíc je 6. XII. v 11^h v poslední čtvrti, 13. XII. v 17^h v novu, 21. XII. ve 21^h v první čtvrti a 29. XII. v 5^h v úplňku. V přízemí je Měsíc 3. a 31. XII., v odzemí 19. prosince. Během prosince dojde ke konjunkcím Měsíce s těmito planetami: 2. XII. ve 14^h se Saturnem, 9. XII. ve 23^h s Uranem, 12. XII. ve 3^h s Marsem, 20. XII. ve 14^h s Jupiterem a 29. XII. ve 20^h opět se Saturnem.

Merkur je pozorovatelný počátkem měsíce ráno krátce před východem Slunce nízko nad jihovýchodním obzorem; dne 1. XII. vychází v 6^h40^m, 5. XII. v 7^h00^m, 10. XII. v 7^h24^m. Merkur má jasnost asi $-0{,}6^m$ a v dalekohledu spatříme osvětlen téměř celý kotouček planety, protože se Merkur blíží do horní konjunkce se Sluncem, která nastane 19. prosince. Dne 15. prosince je Merkur v odsluní, 18. prosince v odzemí.

Venuše není v příznivé poloze k pozorování, protože zapadá jen krátce po západu Slunce: počátkem prosince v 16^h20^m, koncem měsíce v 17^h 02^m. Jasnost Venuše je $-3{,}4^m$. Dne 31. prosince je Venuše v odsluní.

Mars se pohybuje souhvězdími Vah, Štíra a Hadonoše. Je pozorovatelný jen ráno krátce před východem Slunce, protože vychází kolem 6^h12^m. Mars má jasnost asi $+1{,}8^m$. Dne 23. XII. v 7^h nastává konjunkce Marsu s Antarem a 25. XII. v 18^h konjunkce Marsu s Neptunem.

Jupiter je v souhvězdí Vodnáře a je pozorovatelný jen ve večerních hodinách. Počátkem prosince zapadá ve 23^h23^m, koncem měsíce již ve 21^h47^m. Jasnost Jupitera se během prosince zmenšuje z $-2{,}0^m$ na $-1{,}8^m$.

Saturn je v souhvězdí Blíženců, a protože se blíží do opozice se Sluncem, která nastane 6. ledna 1975, je v prosinci nad obzorem skoro po celou noc. Počátkem měsíce vychází v 18^h41^m, koncem prosince již v 16^h 31^m. Jasnost Saturna se během prosince zvětšuje z $0{,}0^m$ na $-0{,}2^m$.

Uran je v souhvězdí Panny a je pozorovatelný jen v časných ranních hodinách. Počátkem prosince vychází ve 4^h05^m, koncem měsíce již ve 2^h15^m. Uran má jasnost $+5{,}8^m$ a můžeme ho vyhledat podle mapky, kterou jsme otiskli v č. 2 letošního ročníku (str. 39).

Neptun je v souhvězdí Hadonoše. Protože je 1. XII. v konjunkci se Sluncem, není po celý měsíc pozorovatelný.

Meteory. Z významným rojů mají maximum činnosti Geminidy v ranních hodinách 14. prosince a Ursidy Min. taktéž ráno 23. prosince. V době maxima Geminid je Měsíc v novu, takže pozorovací podmínky jsou příznivé. Roj má trvání 6 dní a v době maxima lze spatřit asi 60 meteorů za hodinu. Při maximu Ursid Min. je Měsíc po první čtvrti a zapadá v 1^h26^m; maximum je velmi ostré, roj je v činnosti jen asi 50 hod. a v době maxima lze pozorovat asi 5 metrů za hodinu. Z nepravidelných rojů mají maximum činnosti Andromedy v časných ranních hodinách 22. prosince, z podružných rojů pak Puppidy 6. XII. a Velaidy 28. prosince. Bližší údaje o uvedených rojích jsou v Hvězdářské ročence 1974 (str. 107).

J. B.

OBSAH

L. Pajdušáková: Tridsať rokov Astronomického ústavu SAV na Skalnatom Plese — B. Valníček: Pět let v kosmickém prostoru — J. Bouška: Planety v roce 1975 — I. Šolc: Kutterova zrcadlová soustava — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v prosinci 1974

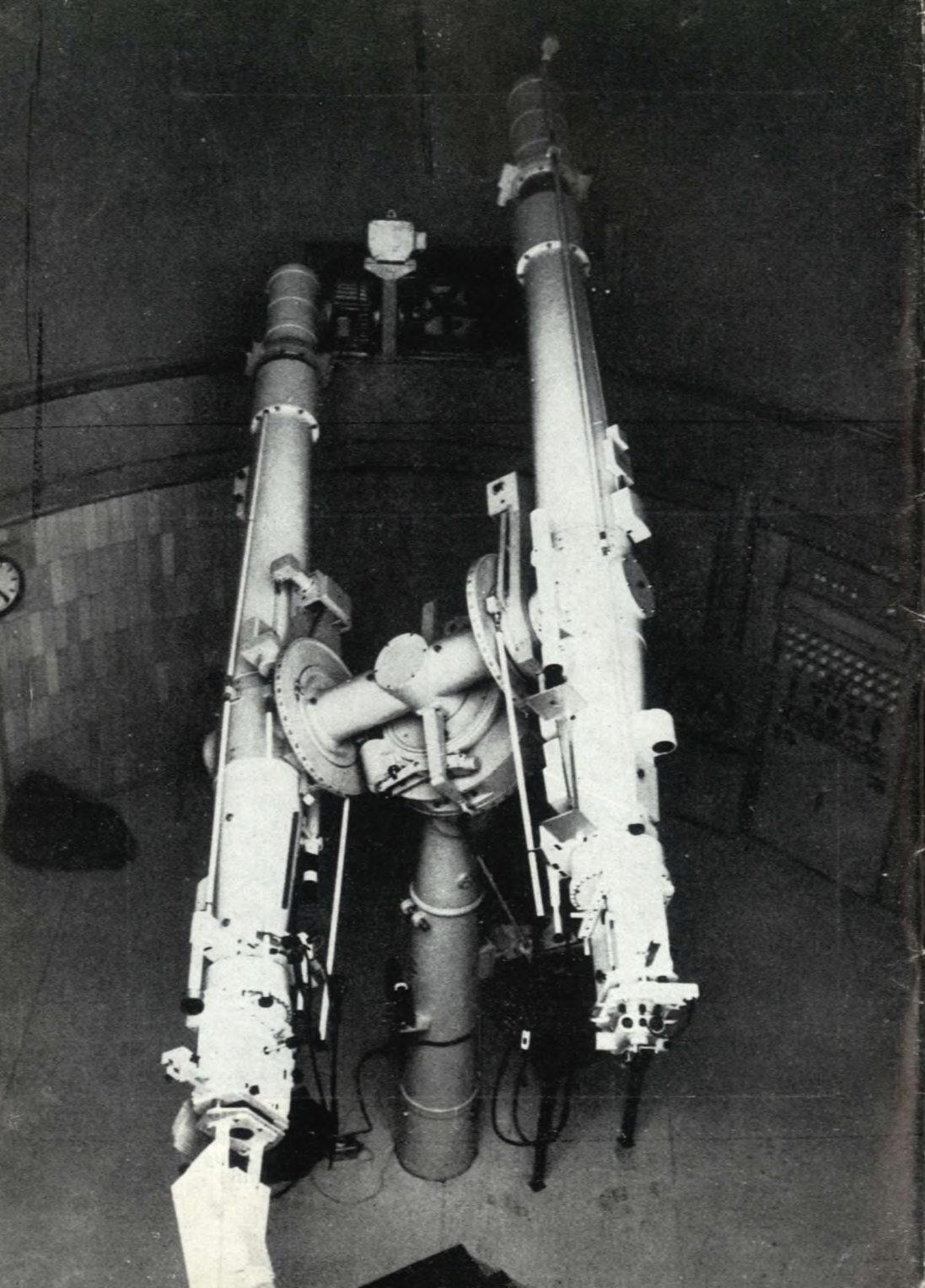
CONTENTS

L. Pajdušáková: Thirty Years of the Astronomical Institute of the Slovak Academy of Sciences at Skalnaté Pleso — B. Valníček: Czechoslovak Cooperation in the Space Program Interkosmos — J. Bouška: Planets in the Year 1975 — I. Šolc: Kutter's Mirror System — News in Astronomy — From the Public Observatories and Astronomical Clubs — New Books and Publications — Phenomena in December 1974

СОДЕРЖАНИЕ

Л. Пайдушакова: Тридцать годов Астрономическоко института Словацкой Академии наук Скальнате Плесо — Б. Вальничек: Чехословакия и космическая программа Интеркосмос — Й. Боушка: Планеты в 1975 г. — И. Шольц: Зеркальная система Куттера — Что нового в астрономии — Из народных обсерваторий и астрономических кружков — Новые книги и публикации — Явления на небе в декабре 1974 г.

● Koupím reflektor, ∅ nejméně 120, nebo refraktor ∅ nejméně 100 mm. Oba nejlépe s měnitelným zvětšením. Horní hranice zvětšení nejméně 100krát. Bezvadný stav. Zašlete podrobný popis a cenu. — Josef Korbel, 273 02 Tuchlovice 353, okr. Kladno.

Říši hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkonný red.), J. Grygar, O. Hlad, M. Kopecký, E. Krejzlová, B. Maleček, A. Mrkos, O. Obůrka, J. Štohl; tech. red. V. Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství Orbis, n. p., Vinohradská 46, 120 41 Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. — Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého čísla Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1 (včetně objednávek do zahraničí). — Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 28. září, vyšlo v listopadu 1974.

Prelet dvoch umelých družíc Zeme dňa 3. IX. 1973 o 21 hod. 19 min. cez súhvezdie Kasiopeia. (Foto M. Dujnič.) — Na 4. str. obálky je dvojitý koronograf Astronomického ústavu SAV na Lomnickom Štite.