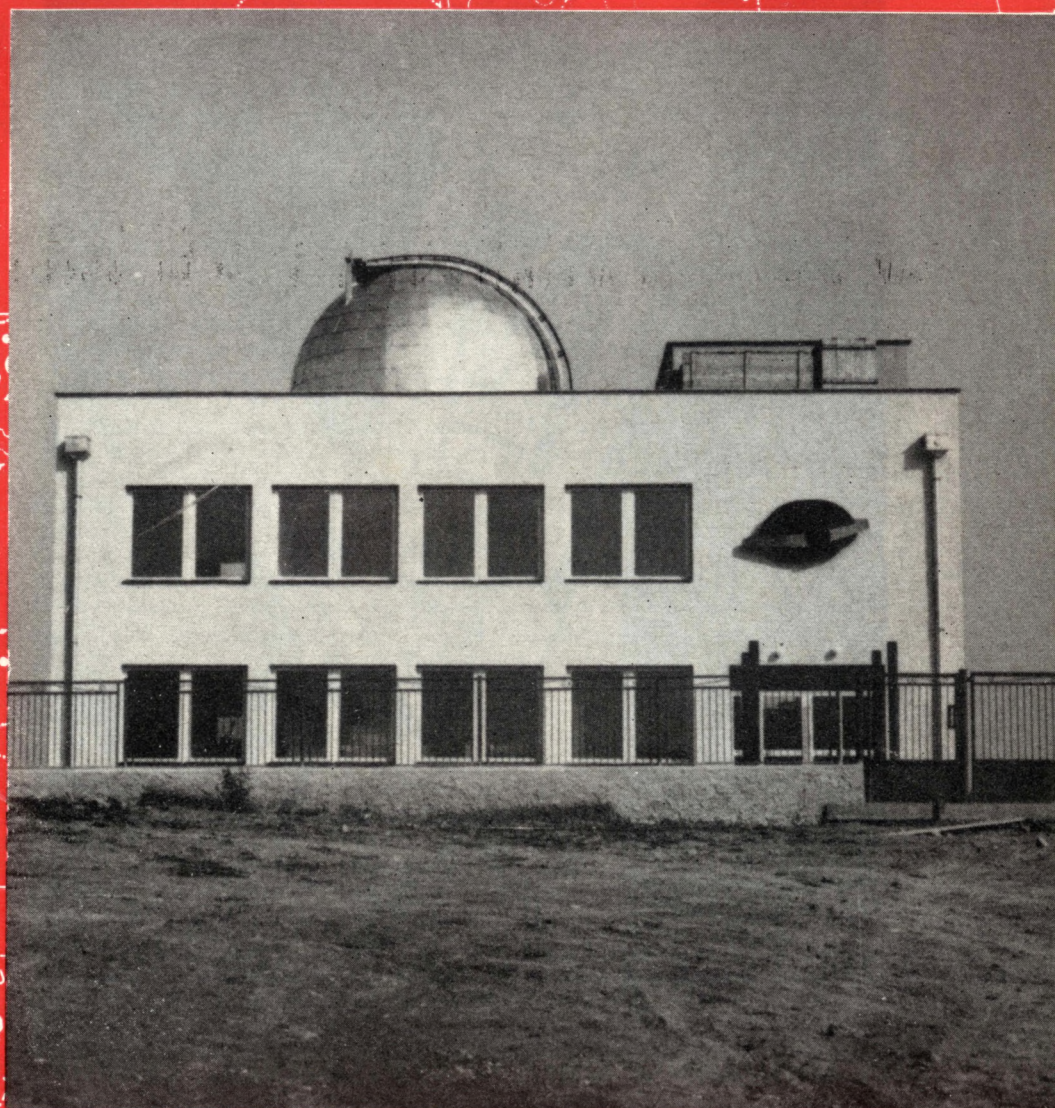


5/1978

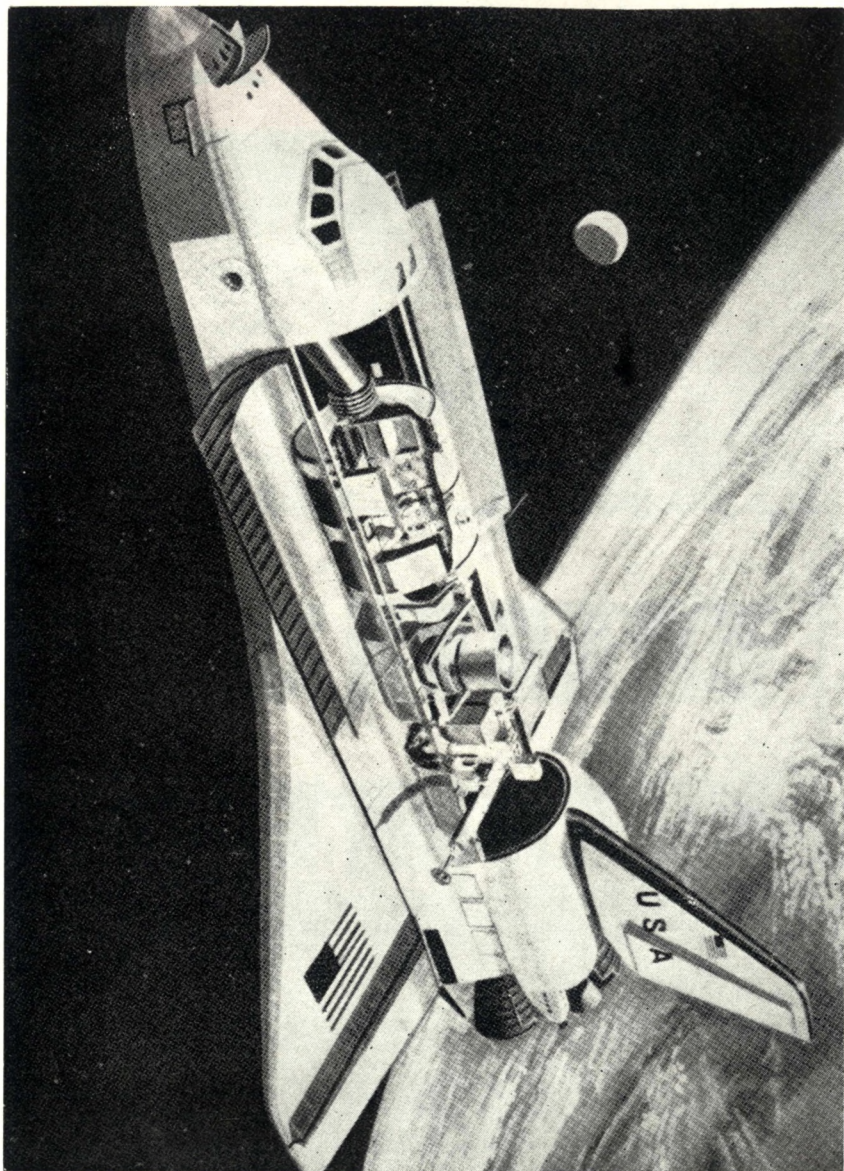
^vŘíše ^vHVĚZD



Z OBSAHU

Mezihvězdné lety — Výzva k pozorovatelům slunečních skvrn — Zeň objevů 1977 — Co nového v astronomii — Z lidových hvězdáren — Úkazy na obloze v červenci

Kčs 2,50



Raketoplán (Space Shuttle) — kosmický dopravní prostředek blízké budoucnosti. (Ke zprávě na str. 105.) — Na první str. obálky je lidová hvězdárna v Rimavské Sobotě. (Ke zprávě na str. 108.)

Pavel Andrie:

MEZIHVĚZDNÉ LETY

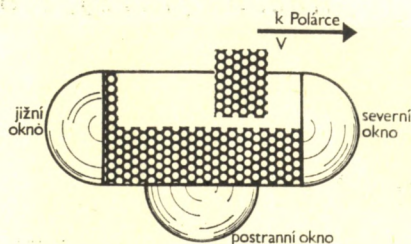
Snění o velkých věcech patří, jak se zdá, k lidské povaze v nej-různějších dobách. Největší zveličování je však vždy v lidské fantazii. Dnes, když kosmické lodi celkem spolehlivě létají kolem Země a na Měsíc (a automaty dokonce k planetám), sníme o mezihvězdných letech — pochopitelně opět pomocí raket.

K otázce, že po letech, kdy se fantazie realizují, bývá skutečnost zcela jiná, se ještě vrátíme na závěr článku. Teď v úvodu budeme předpokládat, že mezihvězdné spojení je možné, a že máme k dispozici hvězdolet schopný letět rychlostí blízkou rychlosti světla c . Posádka je připravena ke startu a cílem je oblast vzdálená 6,1 parseků ve směru severního světového pólu. Hvězdolet máme schematicky nakreslen na obr. 1. Technická a energetická stránka nás zatím nezajímá. Teď jsou pro nás důležité tři okna, jimiž astronauté budou moci kdykoliv pozorovat oblohu. Protože cílem je oblast severního světového pólu, uvidí astronauté v severním okně severní polokouli, v jižním okně jižní polovinu oblohy a v postranním okně to bude právě na polovic.

Zpočátku bude obloha stejná, jako jsme zvyklí ze Země. Jak však rychlost hvězdoletu poroste, budou se stávat mnohem výraznější některé úkazy, které jsou v pozemských poměrech buď velmi malé, nebo dokonce principiálně neměřitelné. Všimneme si tří z nich: aberace, Dopplerova efektu a dilatace času, jak se projeví ve vlastnostech záření hvězd a v životě astronautů.

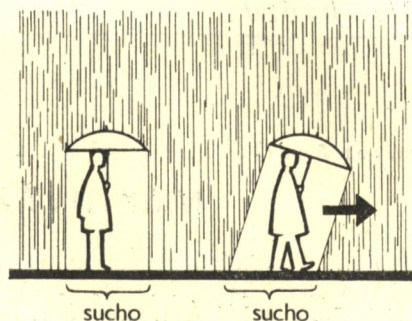
Aberace je přírodní úkaz, který všichni známe i z praxe. Své vzpomínky na deštivé léto si osvěžíme pohledem na obr. 2: Když stojíme s deštníkem nad hlavou, neprší na nás (předpokládáme, že nefouká vítr). Když však jdeme, musíme deštník sklonit dopředu, a to tím víc, čím jdeme rychleji. Analogická zákonitost platí i v optice, a protože jsme na pohybující se Zemi, musíme rovněž sklonit dalekohled o určitý malý úhel ve směru pohybu (obr. 3). S růstem rychlosti hvězdoletu se bude poloha hvězd čím dál tím více měnit a vznikne „kuriozní“ pohled, jaký je načrtnutý na obrázcích 4—6. Víme už, že krátce po startu bude $V \doteq O$ a v severním okně uvidí astronauté přesně severní polokouli. Když např. rychlost dosáhne poloviny c , nezaujmou hvězdy severní polokoule celou polovinu nebeské sféry (jak jsme na to zvyklí), ale jen její část ohraničenou na mapce čárkovanou kružnicí. Zrovna tak se hranice polokoulí v postranním okně zakříví. Vůbec bude obecným jevem, že hustota hvězd se ve směru pohybu zvětšuje, kdežto v opačném směru dochází ke zředění.

Dopplerův jev si objasníme na obr. 7. Hvězdolet se pohybuje ve smě-



Obr. 1. Náčrt uvažovaného hvězdoletu.

Všechny obrázky kreslil
ing. P. Příhoda.

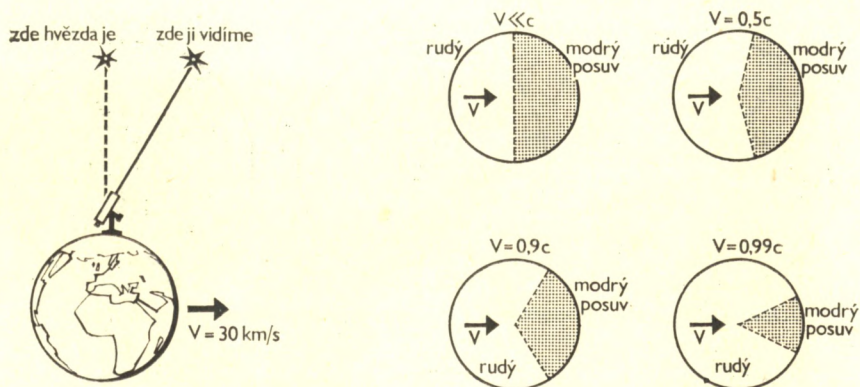


Obr. 2. Aberace v běžném životě.

ru šípky. Proto pozorovateli vlevo připadají světelné signály z hvězdoletu modřejší (dochází např. k modrému posuvu spektrálních čar), pozorovateli vpravo se jeví červenější než astronautovi, který obsluhuje zdroj světla na hvězdoletu. Tutéž zákonitost bude pozorovat i druhý astronaut, který má za úkol sledovat oblohu. Když rychlost hvězdoletu dosáhne 90% rychlosti světla, nebude už dlouho Polárka svítit tak, jak jsme zvyklí, ale bude zdrojem rentgenového záření. Naproti tomu hvězdy z oblasti jižního pólu budou rádiovými zdroji.

Složitější je otázka, u kterých hvězd budeme pozorovat modrý a u kterých rudý posuv. Při velmi velkých rychlostech bude mnohem méně hvězd s modrým posuvem než hvězd s rudým posuvem. Přitom nemáme na mysli „deformaci“ oblohy způsobenou aberací, ale důsledek relativistických efektů, které se budou skládat z Dopplerovým jevem. Světlo vyzařují atomy a atomy můžeme „při dobré vůli“ považovat za hodiny. Při rychlostech blízkých c dojde ke značné dilataci času, což se projeví ve zpoždování přírodních atomových hodin. Pozorovateli na hvězdoletu se bude toto zpoždování jevit tak, že světlo vyzařované hvězdami bude červenější, než by bylo, kdyby byl hvězdolet v klidu. Dopplerovské posuvy představují výraznější efekt, takže modrý posuv nikdy nevymizí. Pro náš hvězdolet to znamená, že světlo z oblasti jižního pólu bude při vysokých rychlostech ještě víc posunuto do rádiové oblasti spektra, zatímco Polárka bude zdrojem měkkého rentgenového záření, než by byla bez relativistické dilatace. Skládání Dopplerova efektu a dilatace času je právě příčinou, proč je rudých posuvů mnohem víc než modrých (nesměšovat s rudým posuvem ve spektrech galaxií, který se nejčastěji vysvětluje rozpínáním vesmíru). Z obr. 8 je vidět, že pro malé rychlosti bude modrých a rudých posuvů stejně. Jakmile však rychlost poroste, bude se kužely, v němž pozorujeme modré posuvy, čím dál tím víc zužovat a např. pro $V = 0,99 c$ lze ukázat, že jeho vrcholový úhel (který byl zpočátku 180°) bude jen asi 50°.

Dilatace času způsobuje i relativní mládnutí astronautů. Podle teorie relativity ubíhá astronautův čas pomaleji než na Zemi. Současně ale pozemský čas plyne pomaleji než na kosmické lodi. Tato skuteč-

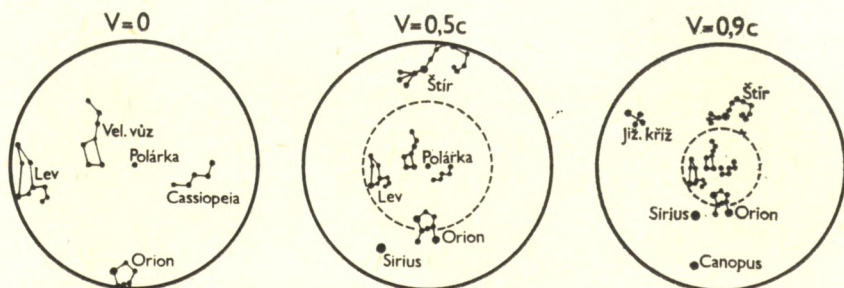


Vlevo obr. 3. Aberace při astronomických pozorováních. Vpravo obr. 8. Rudý a modrý posuv při různých rychlostech.

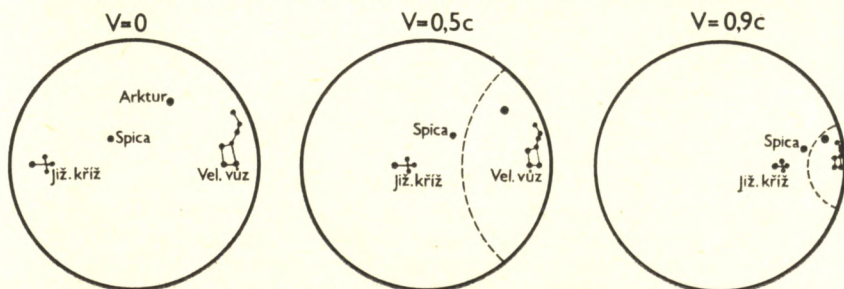
nost je fyzikálně prověřená a není v rozporu s žádným fyzikálním zákonem, pokud se jedná o přímočarý rovnoměrný pohyb. My však mluvíme o hvězdoletu, který musel své rychlosti nějak dosáhnout, v hlubinách vesmíru se musel zastavit a vydat se na zpáteční cestu.

Protože lze ukázat, že vliv zrychlení na chod času je tím výraznější, čím jsou obě tělesa od sebe dál, necháme v dalších úvahách stranou vliv startu a přistávání a všimneme si jen manévru, které proběhly v oblasti cíle mezihvězdného letu. Podstatné na celé věci je, že když hvězdolet brzdil a nabýval zpětné rychlosti, nebyla vztažná soustava spojená s hvězdoletem ekvivalentní se soustavou spojenou se Zemí. Právě při tomto procesu dochází k astronautovu časovému zisku. Celou tuto zákonitost si ukážeme ještě jednou na běžně uváděném příkladě [který má tu chvályhodnou vlastnost, že z odmocnin vycházejí racionální čísla].

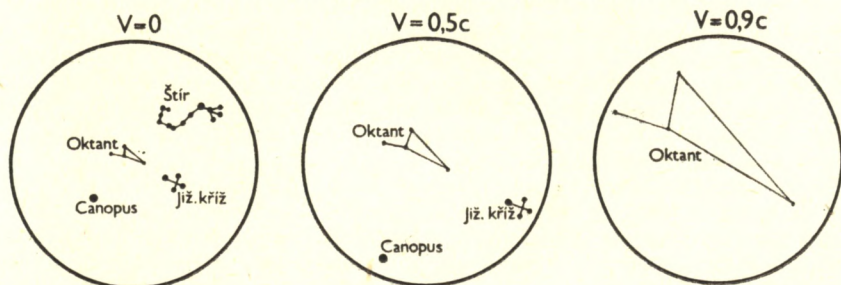
Stále předpokládáme, že cíl výpravy je ve vzdálenosti 6,1 pc, tj. 20 světelných roků. V poměrně krátké době dosáhne hvězdolet rychlosti 240 000 km/s a poletí touto rychlostí 25 pozemských let. Během krátké doby hvězdolet zabrzdí, astronauté splní své vědecké úkoly a stejnou rychlostí se budou vracet domů. Pro jednoduchost necháme zcela stranou klasické skládání rychlostí (které by rovněž bylo příčinou zajímavých efektů), kdy např. pozemský signál musí dohánět vzdalující se hvězdolet. Všimneme si pouze relativistické dilatace času. Protože pro $V = 240\,000$ km/s je odmocnina z výrazu $(1 - V^2/c^2)$ rovna 0,6, prohlásí pozorovatel na Zemi: Za pozemských 50 let uběhlo na raketě 30 let (0,6.50). Astronaut bude tvrdit: Byl jsem na cestě 30 let (nepřekročil rychlost světla, protože došlo ke kontrakci délek) a za tu dobu by uplynulo na Zemi 18 let, kdyby . . . Ve slůvku kdyby se skrývá brzdění a zpětný start v hlubinách kosmického prostoru. Pozemšťan řekne, že proces brzdění ve vzdáleném vesmíru nemůže ovlivnit procesy na Zemi. Totéž řekne třeba i astronaut a při chodu motorů opravdu nebude pozorovat nic neobvyklého. Za několik let, kdy už hvězdolet dávno letí konstantní rychlostí, budou astronauté



Obr. 4. Změny pozorované v severním okně při vzrůstu rychlosti.



Obr. 5. Změny pozorované v postranním okně.



Obr. 6. Změny pozorované v jižním okně.

chytat signály ze Země, které byly vyslány v době brzdění hvězdoletu. V té době astronaut zjistí, že čas na Zemi začal ubíhat závratně rychle, a že za poměrně krátkou dobu práce motorů uběhlo na Zemi 32 let. Jaká tedy bude bilance po návratu:

Podle pozemšťana:

Na Zemi 50 let. — Na hvězdoletu 30 let.

Podle astronauta:

Na hvězdoletu 30 let. — Na Zemi $18 + 32 = 50$ let.

Oba tedy dospěli k podivuhodně stejným závěrům. Přitom astronaut, který se vrátil, byl o 20 let mladší než jeho stejně narozený bratr.

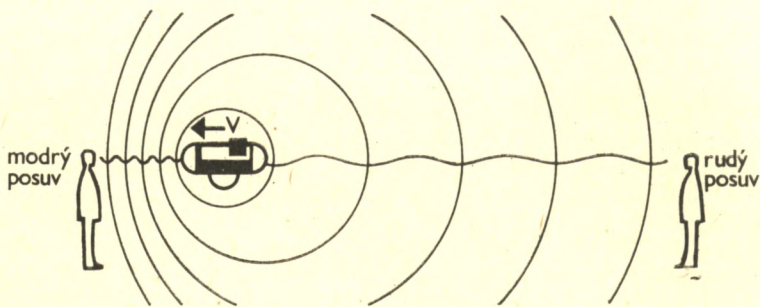
Je to však, psychologicky vzato, zisk? Nikomu se přece život ne-

prodloužil. Astronaut prožil 30 let, jeho bratr 50 let. Mít radost z toho, že přátelé zemřou dřív, nepatří mezi názory slušných lidí a tak jediný astronautův velký zisk bude v tom, že za svůj život zažije víc objevů a nových poznatků a vůbec bude moci sledovat časově delší úsek rozvoje lidské společnosti. Dvacet let však není příliš dlouhá doba. Nechme proto astronauty letět do větší vzdálenosti a rychleji. Kdyby např. mezihvězdná výprava letěla rychlostí 298 000 km/s do vzdálenosti 50 pc, uplynulo by na hvězdoletu necelých 40 let a na Zemi téměř 350 let. Astronauté by se vrátili a nenalezli by na Zemi nikoho, kdo se s nimi loučil (obrazně řečeno: účastník bitvy na Bílé hoře by se mohl projet pražským metrem). V takovémto případě by nutně musely vzniknout psychologické stresy — snad jakási horší obdoba osudu E. Marty z Čapkovy Věc Makropulos.

Až dosud jsme brali mezihvězdné lety jako předpoklad našich úvah. Byla to pro nás příležitost zmínit se o krásné podívané, které by astronauté byli svědky, a možnost k úvahám o pozoruhodných důsledcích teorie relativity. Než by se však takový let mohl uskutečnit, bylo by třeba vyřešit mnoho problémů — zejména zajistit zdroje energie a bezpečnost astronautů.

Největším problémem, z něhož ostatní potíže víceméně vyplývají, jsou vzdálenosti. Dnešní kosmické sondy dosahují rychlostí, jimiž prolétnou dnes známou částí sluneční soustavy za několik desítek let. Vzdálenost Pluta bychom však museli znásobit téměř 7000, abychom dospěli k nejbližšímu hvězdnému sousedu Slunce. Vzniká proto otázka, jak zkrátit dobu letu, která v dnešní době trvá (pro nejbližší hvězdy) milióny let. Jako prvé a zatím snad jediné řešení se nabízí zvyšování rychlostí, které je, jak jsme poznali, užitečné i z hlediska časového zisku. Z teorie relativity však rovněž vyplývá, že rychlost světla je horní hranicí pro pohyb všech objektů s nenulovou klidovou hmotností a i kdybychom nechali hvězdolet urychlovat jakkoliv dlouho, rychlosti světla bychom nedosáhli. Urychlování těles ve vesmíru je však velmi drahá záležitost. Rovnice, kterou odvodili Meščerskij a Ciolkovskij, je velmi jednoduchá, ale i velmi krutá. Říká nám, že rychlost, kterou raketa dosáhne, dostaneme, znásobíme-li výtokovou rychlost přirozeným logaritmem poměru počáteční a konečné hmotnosti. Logaritmická funkce je však „neobyčejně fádňá“. Přirozený logaritmus poměru hmotností největších a nejmenších objektů (jaké ve vesmíru známe) by byl menší než 1000. Zvýšení výtokové rychlosti je proto jediná dnes známá možnost, jak urychlit raketu na rychlost, která by z hlediska mezihvězdných letů „stála za řeč“. Jako maximalistický požadavek vznikla idea fotonové rakety, kde se výtoková rychlost rovná rychlosti světla c . Aby však byl fotonový motor účinný, musel by pracovat s vysokými energiemi. Proto by musel být od hvězdoletu značně izolován, což by opět zvýšilo váhu celého zařízení.

Hvězdolet by však nebylo třeba chránit jen před vlastním motorem. Při rychlostech srovnatelných s c by pro hvězdolet bylo nepřátelské celé vesmírné okolí. Nezáleží přece na tom, pohybuje-li se hvězdolet vůči svému okolí nebo mezihvězdná hmota vůči hvězdoletu. Proto by atomy vodíku (kterých je v mezihvězdném prostoru stěží milión na



Obr. 7. Optický Dopplerův jev.

metr krychlový) neustále narážely na čelní stěnu hvězdoletu rychlostmi mnoha desítek tisíc kilometrů za sekundu. Vzpomeňme si nyní na školní léta — konkrétně na obrázek rentgenové lampy. V důsledku procesu, při němž elektrony urychlené na značné rychlosti dopadají na destičku, kde jsou zbrzděny, vznikají v rentgenové lampě paprsky X. V čelní stěně hvězdoletu bude rovněž vznikat rentgenové nebo spíše gama záření velmi vysokých energií, ve srovnání s nímž jsou hloubkové rentgeny nevinnou záležitostí. Před tímto zářením bude třeba astronauty chránit, což vede k dalšímu zvýšení váhy hvězdoletu. Navíc budou tyto částice (většinou elektrony a protony) příčinou trvalé koroze povrchu hvězdoletu, která při dlouhodobých letech rozhodně nebude malým problémem.

Ještě větší nebezpečí bude znamenat kosmický prach. Jeho zrnka vážící většinou nepatrné zlomky gramu se při rychlostech srovnatelných s c změní ve výbušninu, která by mohla hvězdolet trvale poškozovat a po čase zničit. Lze ukázat, že zrno vážící tisícinu gramu by při uvažovaných rychlostech vytvořilo takové množství tepla, že by se vypařilo několik tun železa. Bude tedy kosmická loď vystavena trvalému „nahlodávání“ od jednotlivých částic a občasným větším či menším otřesům od větších či menších zrněk prachu. Materiály, které by takové zatížení snesly, jsou buď nerealizovatelné, nebo houbou velmi vzdálené budoucnosti. Je zde však ještě jedna možnost: Prostor před hvězdoletem „zamést“. K tomu, aby částice a zrnka prachu před hvězdoletem „uhnuly“, by bylo třeba velmi silných polí sahajících do značných vzdáleností. Takový proces by byl principiálně možný, ale vyžadoval by velké množství energie.

Energie by byla snad nejzávažnějším problémem při realizaci mezihvězdných letů. Numerické odhady ukázaly, že k tomu, abychom ne-realisticky lehkému hvězdoletu s hmotností 1 tuna udělili rychlost $0,8 c$, bylo by zapotřebí energie, která se na celém světě vyprodukuje za několik měsíců. Při požadavku, aby se takový hvězdolet vrátil, bude třeba 200krát víc energie. S takovou kosmickou lodí by asi dnes nikdo neletěl ani k Měsíci a navíc je třeba hvězdolet chránit před smrtelnými nebezpečími, o nichž jsme mluvili výše. K uskutečnění mezihvězdného letu s reálnou nadějí na úspěch by (při zvládnutí technických problémů) bylo zapotřebí energie rovnající se celosvětové produkci za mnoho let.

Je zde však jedna skutečnost, která se v historii podivuhodně přesně vyplňuje: Realita bývá zcela jiná než nejdováděnější snění. Konstrukteři měsíčních lodí přece nevycházeli z Verna, Cyrana nebo z báje o Ikarovi. Každá dlouhodobá předpověď mívá velkou a většinou neodstranitelnou vadu: Vychází z toho, co její autor věděl, když předpovídal. Protože danému autorovi bylo jasné, že jde o snění, dodal svému snu na věrohodnosti tím, že se uchýlil ke gigantománii (Verne potřeboval k letu na Měsíc obrovské dělo, my dnes sníme o fantasticky výkonných raketách). Na Měsíc však lidé nebyli vystřeleni, ale dostali se tam pomocí raket. Ke hvězdám zřejmě lidé nepoletí pomocí téměř ničeho z dnešní techniky, ale... Autor tohoto článku se zřejmě nedožije dokončení minulé věty. Ale přece: Existují teretické poznatky (využívané hojně v science fiction), které by snad mohly mezihvězdné spojení usnadnit. Jsou to např. některé vlastnosti prostoročasu kolem rotujících černých děr. Zatím však nemáme k dispozici ani základní nástroj (černou díru) a tím méně jsou experimentálně ověřené její vlastnosti. Proto skončíme článek s tím, že z hlediska dnešní techniky (i když ji patřičně zveličíme) jsou mezihvězdné lety s lidskou posádkou neuskutečnitelné. Do různých futuristických spekulací se pouštět nebudeme, protože nahrazovat realistickou fantazií fantastickou fantazií nebylo účelem tohoto článku.

Ladislav Křivský:

VÝZVA K POZOROVATELŮM SLUNEČNÍCH SKVRN

Pozorování slunečních skvrn má v Československu bohatou tradici. Pozorování a zakreslování skvrn se věnovali u nás význační astronomové, i zakladatel genetiky J. G. Mendel (1822—1884) a mnoho dalších významných osobností. Řada pozorovatelů po desítky let přispívala vlastními pozorováními a určovala relativní číslo skvrn pro mezinárodní ústředí v Curychu.

V posledních asi 20 letech se zjistilo, že skutečná aktivita Slunce, mající vliv na meziplanetární prostor a na děje v zemské magnetosféře a vysoké atmosféře, není určována množstvím slunečních skvrn a často neodpovídá stavu a průběhu relativního čísla. Nejmohtnějšími aktivními projevy sluneční činnosti bývají velké sluneční erupce spojené s výrony energie ve formě fotonů, nárazových vln i částic; nárazové vlny a částice o různých rychlostech se pak šíří od Slunce do prostoru. Erupce, které lze pozorovat kupř. chromosférickým filtrem ve vodíkové čáře H-alfa, jsou nepochybně veliké a jasné, jsou různých typů a fyzikálních vlastností; erupce podle své mohutnosti ovlivňují emisemi v rentgenovém a ultrafialovém oboru ionosféru a tím narušují příjem krátkých rádiových vln, některé typy erupcí emitují částice kosmického a subkosmického záření, některé generují výron oblaků plasmu a magnetohydrodynamické nárazové vlny, s kterými se střetávají planety i naše Země a zde vyvolávají geomagnetické bouře.

Všechny tyto erupční jevy jsou doprovázeny různými typy rádiových emisí, které jsou registrovány radioteleskopy, a z kterých lze usuzovat, jaký výron byl generován, a kterou poruchu lze na Zemi očekávat. Sluneční činnost je i sledována trvale řadou vědeckých družic. Zdálo by se, že pozorování slunečních skvrn (zakreslování nebo fotografování) v dnešní době je čistě amatérským koníčkem, bez možného využití ve vědecké aplikaci. Nemusí tomu tak být a ke zdůvodnění tohoto názoru dovoluji mi krátké vysvětlení.

V posledních dvaceti letech se ukázalo, že určitý vývoj a konfigurace aktivní oblasti, která se projeví i v uspořádání skvrn ve skupině, nebo výskytem další skupiny v blízkosti, má podstatný vliv na vznik erupcí a to i takových typů, které vyvolávají ve sféře Země řadu poruch. K tomuto poznatku přispěly prioritním způsobem následující práce:

[1] Práce francouzské skupiny autorů Y. Avignon, C. Caroubalos, M. J. Martres, M. Pick (1964, 1965). Tato skupina zjistila, že vznik mohutných erupcí s geoaktivním účinkem podmiňuje přibližování a slévání velkých skvrn ve skupině a stanovila empirické vzorce pro očekávání vzniku takových erupcí.

[2] Řada prací A. Antalové (první z r. 1967), ve kterých stanovila typy skupin skvrn, v nichž s určitou velkou pravděpodobností vznikají erupce s výronem plazmového oblaku.

[3] Práce L. Křivského a V. Obrídka (1969), v které byla zkoumána významná role tzv. satelitních skupin skvrn pro výskyt protonových erupcí v hlavní skupině.

Je pochopitelné, že sluneční magnetická pole a jejich konfigurace a pohyby sluneční plazmy v těchto polích podmiňují jakýkoliv typ sluneční aktivity, tedy i vznik a vývoj slunečních skvrn a pochopitelně i erupční aktivitu. Sledování těchto parametrů sluneční zmagnetizované plazmy by umožňovalo i dokonalou předpověď erupční činnosti. Bohužel nemáme k dispozici vzhledem k počasí i z jiných důvodů každý den taková měření, a proto soustavná předpověď na základě nejmodernější techniky je zatím nemožná.

Použili jsme slovo „předpověď“, k vůli kterému se vlastně na pozorovatele fotosféry, slunečních skvrn, obrácím. Před většinou přírodovědeckých i společenských vědních oborů stojí „prognóza“ jako praktická aplikace, která jednak ověřuje stav vědeckého poznání procesů a jednak je výrazem organizační schopnosti tuto prognózu zajišťovat a publikovat. Předpovědi nedělá dávno již jen meteorologie, mohli bychom jmenovat řadu oborů z biologických i jiných věd, kde formulování prognóz na nejrůznější časové úseky je dnes nezbytností.

Prognózy sluneční činnosti na časové úseky od několika dnů do několika týdnů vydává dnes již řada států a zdá se, že první takové služby byly založeny v době druhé světové války, kdy sloužily pro předpověď stavu ionosféry a šíření rádiových vln. U nás v Československu se dosud předpovědi formulovaly jen ojediněle, obvykle při očekávání velkých geomagnetických poruch nebo polárních září, a to na základě vlastních vědeckých poznatků a pozorování. První systematictější vydávání slunečních „alertů“ z Ondřejova bylo skutečně-no přechodně v době československé účasti při Sovětské antarktické

expedici v letech 1963—1964; tehdy byly naše „alerty“ nepravdělně podle situace posílány do Moskvy a odtud vysílány pro Antarktidu. Od počátku letošního roku jsou předávány neoficiální prognózy sluneční činnosti (na týden) našim radioamatérům.

Abychom mohli zlepšit tuto předpovědní službu (o kterou by byl zájem i v jiných oborech praxe i vědy), je nutno mít na jednom místě přehled o sluneční činnosti tentýž den, nebo nejpозději z předešlého dne. Sluneční činnost se dá sledovat i neoptickými prostředky (nezávisle na počasí), a to radioteleskopy, registracemi ionosférických efektů (kupř. pomocí atmosferiků, jejichž registrace se děje na řadě vědeckých ústavů, ale i na lidových hvězdárnách) a v místě soustředování takového údaje jsou k dispozici. Ukazuje se však, a zdůvodnili jsme to již výše, že fotosférická situace je jedním z východisek pro formulování předpovědi. Bohužel přehled o fotosférické situaci (o skvrnách) není mnohdy i po řadu dnů vzhledem k počasí po ruce. Bylo by možno, aby erudovaní sluneční pozorovatelé (amatéři) a pracovníci lidových hvězdáren se zaměřením na pozorování Slunce tentýž den odpoledne (do odchodu pošty) zaslali složený papír s kresbou Slunce nebo vyvolaný negativ v obyčejné obálce formátu 16×11 cm s označením „expres“ na adresu autora této výzvy? (Astronomický ústav ČSAV, 251 65 Ondřejov.)

Pro vydávání předpovědí u nás je možná i druhá cesta, „úřednická“. Bylo by možno přebírat mezinárodní předpovědi vysílané rádiem nebo předávané dálkopisnou sítí (tzv. ursigramy) a tyto předávat v kodované či dekodované formě patřičným zájemcům. Autor této výzvy se domnívá (a má pro to řadu argumentů), že nejsme na tom tak špatně, abychom nemohli přistoupit k pokusnému zorganizování předpovědní služby na základě vlastních pozorování a aplikací vlastních vědeckých poznatků. Uvedu příklad velmi markantní (z mnoha dalších), který vzbudil před časem pozornost i světového tisku: V letech Mezinárodního geofyzikálního roku (1957—1958) byla vydána na základě přímých i nepřímých sledování sluneční činnosti na observatoři v Ondřejově předpověď na výskyt intenzivních poruch slunečního původu a tato předpověď byla zaslána pravidelným dálkopisným spojením do mezinárodního centra v zahraničí. Žádný takový obdobný „alert“ nebyl navržen ani jednou observatoří ze světové sítě tehdejších astronomických a geofyzikálních observatoří, a proto nebyl zahrnut do celosvětové předpovědi sestavované v zahraničních centrech. „Světová“ předpověď byla tehdy sestavována na základě počtu a opodstatněnosti obdobných návrhů a „jeden“ návrh na alert nebyl brán vůbec v úvahu. Podle zpráv ze zahraničního tisku, které jsme dostali se zpožděním, byly v následujících dnech pozorovány mohutné a rozsáhlé polární záře, doprovázené geomagnetickými bouřkami. Polární záře byly pozorovány dokonce v malých geografických šířkách v oblasti Středozevního moře, a tyto jevy byly vesměs označovány za nejmohutnější vůbec v průběhu let celé akce MGR; mnohé zprávy přímo uváděly, že tyto jevy byly očekávány pouze československou předpovědí.

Cestou této výzvy prosím zájemce o výše uvedenou službu z řad pozorovatelů Slunce, aby oznámili, zda jsou ochotni příležitostně nebo

soustavně (podle počasí) účastnit se této akce. Tato akce by mohla zdůvodnit důležitost amatérského pozorování Slunce i dnes, kdy v dnešní době moderních přístrojů na výzkum Slunce pro ryze vědecké účely může být považováno pozorování fotosféry bez takového využití pouze za osobní sebeuspokojení, bez naděje k přispění k seriózní společensky potřebné problematice.

Úhrada poštovného soukromým pozorovatelům by byla zaručena. Lidové hvězdárny by pak pomohly touto jednoduchou službou i vlastnímu postavení v poměru k nadřízeným orgánům i vzhledem k vlastní obci vážnějších zájemců o astronomii.

Tato akce by byla též jednou z odpovědí na časté otázky, které byly kladeny již před lety autorovi výzvy z řad zkušených amatérských pracovníků, zda-li dnešní amatérská práce může aspoň částečně přispět astronomii na vědecké úrovni, jako tomu bývalo ještě před poslední válkou.

Účastníci sluneční prognostní služby budou zváni na semináře o sluneční problematice pořádané v Praze, v Úpici a na Slovensku, a bude jim zdarma poskytována literatura, týkající se problematiky prognóz sluneční aktivity.

Jiří Grygar:

ŽEŇ OBJEVŮ 1977*

Rádiových pulsarů, které jsou zkoumány již deset let, je dnes známo na 150. Většina pulsních period se soustřeďuje do intervalu 0,5 až 1,0 s. Odhaduje se, že celkový počet pulsarů v Galaxii je asi 250 000, a že jeden pulsar vzniká v průměru za 18 let. To je však podstatně vyšší frekvence, než četnost výbuchu supernov (3 za století). U 12 pulsarů se podařilo změřit jejich vlastní pohyby. Jelikož vzdálenosti pulsarů známe z měření rádiové disperze signálů, můžeme odtud určit lineární rychlosti, pohybující se od 85 do 500 km s⁻¹. To znamená, že prostorové rychlosti pulsarů mohou ve skutečnosti dosáhnout až 1000 km s⁻¹, a není nijak snadné tak vysoké rychlosti objasnit. Únik ze dvojhvězdy při explozi supernovy nemůže dát pulsaru tak vysokou rychlost. Proto se dnes uvažuje o asymetrické explozi supernovy jako o nejpravděpodobnějším vysvětlení.

Pomocí 3,9m anglo-australského teleskopu se loni zdařilo opticky identifikovat pulsar v souhvězdí Plachet, *PSR 0835-45*, jenž má třetí nejkratší známou pulsní periodu 0,089 s, takže zřejmě patří k velmi mladým pulsarům. Podle P. T. Wallace aj. je optický puls dvojitý a předchází mu menší puls, jenž nastává o 0,022 s před hlavním pulsem. Pulsar je totožný s hvězdou 24,2 vizuální hvězdné velikosti, kterou v r. 1975 fotografoval Lasker. Naproti tomu se opticky nezdařilo identifikovat binární pulsar *PSR 1913+16*. Pulsar je opticky slabší než 26,2^m.

Radioastronomové zaznamenali v loňském roce další *interstelární molekuly*, a to metylamin-D (CH₃NHD), radikál C₃N, keten (H₂C=C=O),

* Pokračování z č. 3 (str. 41) a č. 4 (str. 71).

nitroxyl (HNO), metan (CH₄) a dosud nejtěžší molekulu HC₇N (atomová váha 99) — všechny mají čáry v pásmu milimetrových vln. V infračerveném oboru byly nalezeny čáry acetylénu C₂H₂. Počet identifikovaných molekul a radikálů se tak blíží padesáti.

Revizím se nevyhnuly ani tak fundamentální hodnoty jako rozměry a hmotnost naší *Galaxie*. Především byla znovu překalibrována *vzdálenost Hyád*, hvězdokupy, jež je nulovým bodem všech škál vzdáleností ve vesmíru. Podle dvou nezávislých měření je vzdálenost této hvězdokupy $(43,5 \pm 1)$ pc. Rotační rychlost *Galaxie* v okolí Slunce je vyšší než se dosud uvádělo, a činí (294 ± 42) km s⁻¹. Tomu odpovídá oběžná perioda 210 milionů let. Hmotnost *Galaxie* rovněž ze dvou nezávislých určení vychází na $4,4 \times 10^{11} M_{\odot}$. Průměrné mangetické pole *Galaxie* je řádu 0,1 nT. Sousední galaxie M 31 v Andromedě má hmotnost $3,5 \times 10^{11} M_{\odot}$ a celá hypergalaxie (místní soustava) má podle J. Ejnasta aj. hmotnost $(1,2 \pm 0,5) \times 10^{12} M_{\odot}$.

Kulová hvězdokupa NGC 5694 v souhvězdí Hydry se skoro určitě pohybuje po hyperbolické dráze vůči jádru *Galaxie*. Její rychlost 273 km s⁻¹ je o 80 km s⁻¹ vyšší než úniková rychlost ve vzdálenosti 26 kpc od centra *Galaxie*. Tuto vzdálenost se podařilo určit na základě studia hvězdokupy pomocí 4m reflektoru observatoře CTIO v Chile. Jelikož je vysoce nepravděpodobné, že by normální kulová hvězdokupa mohla vzniknout v intergalaktickém prostoru, patřila tato kulová hvězdokupa patrně k soustavě Magellanových mračen, a odtud unikla při těsném přiblížení Mračen k naší *Galaxii*.

Jako obvykle bylo i loni věnováno velké množství prací *nestacionárním a kompaktním galaxiím, radiogalaxiím a kvasarům*. A. Solinger aj. vyslovili pochybnosti o výbuchu v nepravdělné galaxii M 82. Tvrdí, že před miliardou let vstoupila galaxie M 82 do skupiny galaxií kolem M 81 a sráží se tam s mezihvězdným prachem. R. G. Kron aj. našli pomocí Mayallova 4m teleskopu vzdálenou *kupu galaxií* označenou 1305+2952. Zdánlivá fotografická hvězdná velikost kupy je 21^m a její rudý posuv je novým rekordem, neboť dosahuje $z = 0,947$.

Problém *rudých posuvů pro kvasary* se dále komplikuje, neboť podle G. Dishona a T. A. Webera může tento posuv tvořit jednak radiální a jednak transversální složka. V extrémním případě může například proslulý kvasar 3C-279 být až patnáctkrát blíže, než vyplývá z klasické interpretace. Také kvasar 3C-273 by místo 950 Mpc byl pak vzdálen pohybých 67 Mpc. To jsou ovšem extrémní hodnoty. Reálné případy jsou uvnitř uvedených intervalů vzdálenosti; nicméně i tak se dá aspoň zčásti vyřešit problém nadsvětelných rychlostí expanze kvasarů.

Jiné vysvětlení, založené na průběhu rázové vlny po explozi v jádře kvasaru, navrhli W. A. Christiansen a J. S. Scott. Ukazují, že pak na venek pozorujeme fiktivní nadsvětelné rychlosti expanze, jež mohou až patnáctinásobně převýšit rychlost světla. V jejich modelu se však musí rychlost během zhruba desíti let postupně snížit na podsvětelnou. Během několika málo let si proto budeme moci snadno ověřit, zda v objektech, jako je 3C-279 nebo 3C-120, expanzní rychlosti skutečně klesají. Velice se obávám, že žádný pokles nenaměříme, a tak zase jeden model poputuje do astrofyzikálních sklepení, kde se skla-

duje i jiné haraburdí jako Marsovy kanály a 40 % argonu v jeho atmosféře, Weberovy gravitační vlny, hluboké nánosy prachu z povrchu Měsíce, černá díra z dvojhvězdy β Lyrae a stacionární vesmír.

Možná, že právě modelu stacionárního vesmíru bych se neměl příliš posmívat, ne snad proto, že se přece jen ještě ukáže, že tento model je dobře, ale spíše proto, že naše soudobé kosmologické modely nejsou o nic lepší. V září 1976 konalo se v Paříži kolokvium s názvem „Rudý posuv a expanze vesmíru“, jehož publikované výsledky naznačují, že současná kosmologie prodělává krizi. (Ledažebý jednání kolokvia ovlivnila okolnost, že zasedání probíhala v budově poblíž psychiatrické kliniky, jak na to upozornil G. Burbidge.) Stále není totiž jasno ani v tak fundamentální otázce, jako je velikost *Hubbleovy konstanty*. Sandage a Tammann hájí hodnotu H_0 v rozmezí 50–60 km s⁻¹ Mpc⁻¹, kdežto řada jiných autorů by raději dala přednost hodnotě $H_0 = (80-90)$. Konečně „bezvěrci“ jako H. Arp a J. C. Pecker tvrdí, že žádná expanze vesmíru neexistuje. K nim se do jisté míry připojuje H. Alfvén, jenž prohlásil, že velký třesk je mýtus, jenž bude mít jednou čestné místo v kolumbáriu, kde už jsou indické, čínské, babylónské a jiné mýty o stvoření světa. Prof. Pecker však na to namítá, že si mnoho nepomůžeme, když místo velkého třesku zavedeme nějaký nový mýtus.

Jediným pozitivním experimentálním výsledkem je nezávislé potvrzení pozorování o *anizotropii reliktového záření*. G. F. Smoot aj. zjistili na základě radiometrických měření vykonaných na palubě letadla U-2, že se Země pohybuje vůči poli reliktového záření rychlostí (390 ± 60) km s⁻¹ ve směru $\alpha = 11,0^h$ a $\delta = +6^\circ$. Corey a Wilkinson na základě pozemních pozorování našli směr $\alpha = 10,4^h$ a $\delta = -18^\circ$.

Několik prací bylo věnováno ústřednímu problému *geometrického charakteru vesmíru*: je vesmír uzavřený nebo otevřený? O vratkosti našich argumentů svědčí zajiště okolnost, že ještě předloni se zdálo skoro jisté, že vesmír je otevřený, hyperbolický. Loni však Davidsen aj. určili decelerační parametr $q_0 = +1$ a čínští astronomové Fang Li-Ži aj. dokonce $q_0 = +1,4$. Podle J. C. Tartera je hmota chybějící k uzavření vesmíru obsažena v tělesech o hmotnosti 0,08 až 0,001 $M_\odot$. Řadí k nim tzv. hnědé trpaslíky, pidihvězdy a obří planety. Rentgenová pozorování horského mezigalaktického plynu dále nasvědčují tomu, že hmotnost plynu v nadkupách galaxií je až o řád větší než hmotnost samotných galaxií. Tyto efekty by ve svém souhrnu měly stačit k tomu, aby hustota hmoty ve vesmíru byla vyšší než kritická, a vesmír by se tedy po několika desítkách miliard let počal opět smršťovat do další singularity.

Jestliže je vesmír přece jen otevřený, pak se jeví jeho *vzdálená budoucnost* jako nejúžasnější fyzikální dobrodružství, jak na to upozornil J. N. Islam. Autor vyšel z Hawkingova poznatku o tom, že každá černá díra vyzářuje, a to nepřímou úměrně třetí mocnině své hmotnosti. Je-li hmotnost M černé díry vyjádřena v jednotkách hmoty Slunce, pak její životní doba t v letech je dána vztahem $t = 2 \cdot 10^{65} M^3$.

Během 10^{11} let se bude každá galaxie skládat jednak z vychladlých bílých trpaslíků (černých trpaslíků), z neutronových hvězd, černých

děr a chladných pevných těles. Tato tělesa budou při oběhu kolem jádra galaxie vyzařovat gravitační vlny, a to způsobí, že se během 10^{29} let všechna zhrouť do masivní černé díry o hmotnosti řádu $10^{11} M_{\odot}$. Schwarzschildův poloměr této obří černé díry bude asi 0,01 pc. Podobný osud postihne během 10^{31} let také kupy galaxií, jež úhrnem vytvoří osamělé černé díry o hmotnosti $10^{15} M_{\odot}$ a poloměru 10^2 parseků. Mezitím bude plynule klesat teplota reliktového záření, takže po čase budou tyto masivní černé díry ztrácet více záření Hawkingovým procesem, než kolik ho získají absorpcí reliktového záření. Islam odhaduje, že během závratně dlouhé doby 10^{106} let se masivní černé díry zcela vypaří a vytvoří znovu gravitačně vázané systémy, tvořené hvězdami a planetami. Z hvězd vznikne další generace černých trpaslíků, neutronových hvězd a malých černých děr. Podle F. J. Dysona je však všechna hmota radioaktivní, takže v ní dochází k uvolňování energie při slučování atomových jader. Tento samozřejmě velmi pomalý proces způsobí, že veškerá látka se postupně změní v jádra železa, a to asi za 10^{500} let. Černí trpaslíci se během nesmírně dlouhé doby 10^{1077} let změní v neutronové hvězdy díky tunelovému jevu v atomových jádrech. Zhruba stejně dlouho pak bude trvat této nové generaci neutronových hvězd, než se tunelováním změní v černé díry „třetí generace“. Zhruba 10^{66} let postačí k vypaření těchto černých děr Hawkingovým procesem. Budoucí vesmír se pak bude skládat pouze z volných protonů, elektronů, fotonů a neutrin...

Islamův výpočet je samozřejmě velmi schematický a založený na fyzikálních předpokladech, jež v tak nesmírných měřítkách času nemusí být splněny. Naznačuje však možnou cestu budoucího vývoje vesmíru po dobu, jež lze pro všechny praktické účely označit za bezmála nekonečnou. Vždyť jen k zapsání všech nul čísla 10^{1077} bychom za předpokladu, že pro každou nulu nám stačí jedna elementární částice, potřebovali — veškerou hmotu vesmíru do vzdálenosti 500 megaparseků!

Je snad samozřejmé, že všechny předešlé úvahy jsou vyvozovány z platnosti *obecné teorie relativity*. Proto neustávají pokusy o co nejpresnější ověřování teorie, a to především astronomickými pozorováními. Z radarových měření je dnes gravitační zpomalení rychlosti fyzikálních dějů ověřeno už na 1 %. Nezávislost gravitační konstanty na čase za poslední půl miliardy roků je zaručena s přesností $(-0,5 \pm 2) \times 10^{-11}$, ačkoliv měření polohy Měsíce připouští pokles $(-5,1 \pm 3,0) \times 10^{-11}$ za rok. Podstatné zpřesnění ověřujících experimentů lze očekávat od plánovaných družic s atomovými hodinami na palubě, jež by měly být vypuštěny v dohledné době.

Přes velké úspěchy družicové astronomie pokračuje i nadále *rozvoj pozemské astronomie* v optickém i rádiovém oboru spektra. Koncem r. 1976 byl uveden do chodu 2,6m reflektor Bjurakanské observatoře v SSSR a na přelomu let 1976/77 začala zkušební pozorování s 3,6m réeflektorem Evropské jižní observatoře v Chile. Velký azimutální teleskop o průměru 6 m na observatoři v Zelenčukské v SSSR dosahuje 24^m během 30—40 min. expozic. Chilská přehlídka oblohy v modrém oboru a australská přehlídka v červeném oboru se blíží dokončení, takže brzy bude k dispozici dvoubarevný atlas celé oblohy zhruba do

20—21^m. Náš 2m dalekohled v Ondřejově byl v r. 1977 v provozu pouze po 92 noci. Za 412 hodin bylo pořízeno 235 vysokodisperzních spektrogramů. Celkem bylo v letech 1967—1977 za 891 nocí pořízeno 3124 desk během 4707 hodin pozorování. Nejvíce materiálu bylo získáno v letech 1975, 1976 a 1968, a nejlepší noční počasí je po řadě v měsících září, srpen, říjen, červenec a květen. Průměrně lze v roce pozorovat po 104 noci, přičemž 88 nocí je zcela jasných a 38 je polojasných. Na základě materiálů, získaných 2m dalekohledem, bylo dosud publikováno 35 vědeckých prací, na nichž se podílelo 28 autorů z ČSSR i ze zahraničí.

V radioastronomii je nejslibnější událostí první pozorování pomocí rozestavěného systému VLA v Novém Mexiku. Prvním objektem byla těsná dvojhvězda AR Lacertae, jež je rovněž rádiovým zdrojem. F. N. Owen a S. R. Spandler ji měřili soustavou pěti dokončených 25m antén na základnách od 500 do 5000 m v pásmu 4,6 GHz. Očekává se, že v příštím roce bude systém VLA dokončen.

Úspěchy metody aperturní syntézy v radioastronomii zřejmě provokují konstruktéry optických teleskopů natolik, že lze očekávat vývoj nové generace optických dalekohledů, jenž započal projektem vícezrcadlového teleskopu MMT pro arizonskou observatoř na Mt. Hopkins. V letošním roce bude systém šestizrcadlového teleskopu (každé zrcadlo má průměr 1,8 m) uveden do chodu. Mezitím se již objevují plány na konstrukci zrcadel s efektivním průměrem 25 metrů. Buď by se postavilo jediné obří zrcadlo, poskládané ze šestiúhelníkových prvků, nebo parabolická úseč, či dokonce soustava řádově stovky zhruba 2m teleskopů, řízených počítačem a justovaných lasery. Ještě podivnější se zdá být projekt „gumového“ zrcadla, jehož optická plocha by se deformovala během pozorování tak, aby se zrušila deformace čela světelné vlny, způsobená zemskou atmosférou. První pokusy, vykonané s 0,9m reflektorem v Bellových laboratořích, přinesly čtyřnásobné zvýšení kvality obrazu.

Uplynulý rok byl poměrně chudší na vědecká setkání, jež se bezprostředně týkají astronomie. Odliv je běžným následkem kongresového roku 1976. U nás jsme si ovšem na nedostatek vzruchu nemohli naříkat, neboť koncem září se v Praze konal již 28. kongres Mezinárodní astronautické federace. Obsáhlé agendě kongresu věnovala Říše hvězd zvláštní článek (ŘH 12/1977, str. 225). Je nesporné, že volba Prahy za sídlo kongresu je uznáním aktivity našich odborníků v oborech, jež se týkají kosmonautiky a kosmické astronomie. Naši astronomové dostali ovšem v minulém roce i celou řadu individuálních ocenění. Dr. B. Šternberk, dlouholetý ředitel Astronomického stavu ČSAV a předseda Čs. astronomické společnosti při ČSAV, obdržel ke svým osmdesátinám Řád práce v ocenění výjimečných zásluh o rozvoj čs. astronomie a zvláště o vybudování čs. časové služby. Dr. M. Burša, vedoucí oddělení dynamiky sluneční soustavy Astronomického stavu ČSAV, byl vyznamenán státní cenou K. Gottwalda za soubor prací o gravitačním poli a tvaru Země i Měsíce. Kolektiv pracovníků stelárního oddělení Astronomického ústavu ČSAV v Ondřejově (dr. S. Kríž, P. Harmanec, P. Koubský, J. Krpata a F. Žďárský) získali cenu ČSAV za vypracování jednotné teorie vzniku a vývoje emisních B hvězd.

Dr. M. Kopecký ze slunečního oddělení AÚ ČSAV a zástupce ředitele téhož ústavu, byl zvolen členem-korespondentem ČSAV a dr. B. Valníček, vedoucí oddělení kosmického výzkumu Slunce, obdržel ke svým padesátinám stříbrnou čestnou plaketu ČSAV „Za zásluhy ve fyzikálních vědách“.

Na závěr letošního přehledu bych se chtěl spolu se čtenáři zamyslet nad několika statistickými údaji. Podle údajů sborníku Science Citation Index bylo již v r. 1974 publikováno přes 400 000 vědeckých prací v bezmála 2,5 tisících vědeckých časopisech. Samozřejmě jen zcela nepatrný zlomek těchto prací se týká astronomie či příbuzných oborů, ale i tento zlomek představuje horu materiálu, kterou se už jedinec nemůže prokousat. Pro přípravu Žně objevů jsem před dvěma lety vystačil s proctením 50 publikací; letošní Žeň vznikla excerpací ze 789 prací, takže je zřejmé, že výběr zajímavých poznatků se stává rok od roku subjektivnější. Navíc se dá snadno spočítat, že během nejbližšího desetiletí přibude astronomických publikací takovou měrou, že už je nikdo nebude s to během roku přečíst, neřku-li o nich psát přehledové články. Přece jen by však bylo neopodstatněné tento souboj s přemírou informací vzdávat předčasně. Dost možná, že se budoucích astronomických přehledů dočkáme od specialistů, kteří včas pochopili výrok sovětského fyzika I. J. Pomerančuka: „V umění stejně jako ve vědě je třeba vědět, co je možno zanedbat.“

Co nového v astronomii

XVII. SJEZD MEZINÁRODNÍ ASTRONOMICKÉ UNIE

Na XVI. sjezdu Mezinárodní astronomické unie, který se konal v r. 1976 v Grenoblu, bylo rozhodnuto, že XVII. sjezd se bude konat v Kanadě. Uskuteční se ve dnech 14.—23. srpna 1979 v Montrealu. Program sjezdu připravuje výkonný výbor Unie a kanadský národní astronomický komitét, jehož předsedou je A. H. Batten. Sjezdu se mohou zúčastnit členové Unie, ve výjimečných případech i pozvaní hosté. Mezinárodní astronomická unie má v současné době 3822 členů, v r. 1958 před X. sjezdem v Moskvě měla pouze 901 člena. Nejvíce členů Unie

je z USA (1105), pak ze SSSR (392) a z Velké Británie (341). Československo je v Unii zastoupeno 50 odborníky.

U příležitosti XVII. sjezdu se bude konat v Kanadě i několik sympozií Unie. Od 6.—10. srpna 1979 bude probíhat na Mt Tremblantu (Quebec) sympozium „Mezihvězdné molekuly“, v době 7.—10. srpna 1979 v Torontu sympozium „Těsné zákrytové dvojhvězdy“ a mezi 27.—31. srpnem 1979 ve Victorii (B. C.) sympozium „Hvězdotuky“.

J. B.

DRAHA KOMETY WEST 1978a

Jak jsme již oznámili v minulém čísle, objevil 12. ledna West novou kometu. Další pozorování komety získali mezi 12. a 20. lednem G. a O. Pizarro metrovou Schmidtovou komorou ESO v La Silla. Z dosavadních poloh počítal B. G. Marsden předběžnou parabolickou dráhu, z níž je patrné, že perihel leží ve velmi značné vzdálenosti od Slunce. Uvádíme

Marsdenovy elementy (čas průchodu perihelem a argument perihelu jsou dosti nejisté):

$$\left. \begin{aligned} T &= 1977 \text{ VII. } 30,094 \text{ EČ} \\ \omega &= 344,221^\circ \\ \Omega &= 210,930^\circ \\ i &= 117,000^\circ \\ q &= 5,62079 \text{ AU.} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

IAUC 3165 (B)

DEFINITIVNÍ RELATIVNÍ ČÍSLA V ROCE 1977

V následující tabulce uvádíme definitivní relativní čísla pro jednotlivé dny roku 1977 podle ředitele Spol-

kové hvězdárny v Curychu prof. dr. M. Waldmeiera. Průměrné relativní číslo minulého roku bylo 27,5.

Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	20	15	0	7	15	44	42	17	22	43	44	20
2	32	19	8	11	14	43	45	15	29	37	40	20
3	25	19	8	10	22	43	42	24	29	47	25	31
4	25	16	8	7	23	49	39	19	25	47	22	47
5	24	18	8	7	18	40	40	23	20	48	25	58
6	13	7	9	8	16	39	40	26	26	55	27	58
7	0	7	8	7	12	41	25	28	25	57	34	55
8	0	26	20	0	19	38	20	25	18	52	27	45
9	0	21	20	0	25	33	17	30	30	47	31	58
10	0	25	19	0	29	29	23	25	40	38	25	75
11	14	28	19	8	34	27	9	23	45	28	26	71
12	22	48	14	12	35	22	8	29	51	33	27	62
13	23	68	8	16	26	20	10	40	48	53	28	44
14	22	61	7	22	33	25	7	40	47	48	31	37
15	24	45	0	29	26	8	0	42	53	54	39	41
16	18	49	0	31	25	8	0	38	56	53	49	39
17	30	47	8	32	20	8	0	36	53	51	51	29
18	26	37	0	29	12	21	0	40	60	50	54	33
19	7	25	0	22	0	33	7	35	59	54	52	40
20	0	14	0	12	11	21	8	33	60	54	38	23
21	15	9	0	20	14	28	8	33	58	42	32	23
22	24	9	10	19	7	40	23	38	42	35	28	17
23	34	9	9	18	7	57	30	15	41	30	24	23
24	35	8	7	8	7	60	38	19	48	29	18	31
25	20	8	14	0	0	74	42	25	46	28	10	35
26	14	8	8	14	7	71	42	34	49	30	9	41
27	0	0	9	8	13	74	37	38	54	38	14	50
28	13	0	16	11	16	65	26	36	61	37	9	45
29	11		16	10	20	50	16	40	64	42	10	58
30	8		8	9	30	45	10	36	60	45	23	64
31	10		8		40		8	31		52		67
Prů-												
měr	16,4	23,1	8,7	12,9	18,6	38,5	21,4	30,1	44,0	43,8	29,1	43,2

NOVÁ TŘÍDA RENTGENOVÝCH ZDROJŮ

Přístroje nové rentgenové družice HEAO-1 registrovaly dne 17. srpna 1977 poblíž polohy již dříve známého přechodného rentgenového zdroje 4U 0336+01 nový slabý zdroj měkkého rentgenového záření. Jak ukázal rozbor dat, je nově objevený zdroj s velkou pravděpodobností totožný se zmíněným přechodným zdrojem a jejich optickým protějškem je HR 1099, rádiový zdroj a současně jedna z nejjasnějších proměnných hvězd typu RS Canum Venaticorum. Z výsledků měření vypočtená rent-

genová luminozita činí asi 3.10^{23} Js⁻¹ v oboru 0,15–2,80 keV, což představuje řádovou shodu s dalším objektem tohoto typu, systémem UX Ari. Protože bylo nyní rentgenové záření zjištěno i od další proměnné typu RS CVn — α Aurigae, začíná být zřejmé, že systémy tohoto druhu představují novou třídu vizuálně ztotožněných rentgenových zdrojů.

Skupina proměnných typu RS CVn tvoří podskupinu zákrytových proměnných typu Algol. Z jejich zástupců lze uvést Z Her, AR Lac, LX Per a

SZ Psc. První přišel s možností existence této skupiny Struve v roce 1946. V roce 1976 Hall přesně definoval její příslušníky. Podle Halla jde o binární zákrtytové soustavy s primární složkou spektrální třídy F — G V—IV s orbitální periodou mezi 1 a 14 dny a se silnou emisí ve vápníkových čarách H a K, přičemž emise je pozorovatelná mimo zákryt. U řady — avšak nikoliv u všech — systémů tohoto typu lze pozorovat další zvláštnosti. Je to jednak kvazisinusoidální tvar světelné křivky mi-

mo zákryt, krátkodobé nepravidelné změny ve světelné křivce, ultrafialový či infračervený exces, poměr hmot blízký jedné, změny periody, emise v čáře H α , proměnná radiová emise a proměnná chromosférická emise v čarách La a Mg II. Objev nové třídy opticky identifikovaných rentgenových zdrojů je bezesporu objevem velkého významu a lze očekávat, že na proměnné typu RS Canum Venaticorum se v nejbližší budoucnosti zaměří zvýšená pozornost řady pozorovatelů i teoretiků.

R. H.

DRUŽICE PRO RAKETOPLÁN

Přípravy na lety prvních raketoplánů vstupují do finise — jednak probíhají intenzivní zkoušky tohoto nového kosmického dopravního prostředku, jednak již došlo k rozplánování užitečného zatížení pro první starty. Jak oznámili zástupci NASA, počítá se v rozmezí let 1980—1991 s celkem 2560 starty raketoplánu Space Shuttle. Užitečná zatížení na jeho palubě budou z 50 % patřit NASA, z 20 % ministerstvu obrany, z 6 % dalším americkým vládním organizacím, z 12 % komerčním firmám a rovněž z 12 % zahraničním organizacím. Prvních šest startů v letech 1979—1980 bude zkušebních. Pak již bude raketoplán předán k běžnému nasazení, tj. nahradí nyní používané nosné rakety. Pro prvních 11 těchto operativních startů, které jsou rozvrženy na léta 1980—1981, byly již stanoveny tyto konkrétní úkoly:

- let č. 7 komplex přístrojů NASA,
- let č. 8 spojové družice TDRSS-A a SBS-A,
- let č. 9 kanadská spojová družice Telesat-E, GOES-D,
- let č. 10 spojové družice TDRSS-B a SBS-B,
- let č. 11 orbitální laboratoř Spacelab 1,
- let č. 12 spojová družice Intelsat V, GOES-E,
- let č. 13 kanadská spojová družice Telesat-F, TDRSS-C,
- let č. 14 orbitální laboratoř Spacelab 2,
- let č. 15 kanadská spojová družice Telesat-G, GOES-F,
- let č. 16 spojové družice TDRSS-D a SBS-C,
- let č. 17 orbitální laboratoř Spacelab 3.

R. H.

K PROBLEMATICE PÁRŮ KVASAR—GALAXIE

Zjištění, že některé kvasary patrně souvisí s galaxiemi, patří v současnosti mezi nejčastěji diskutované výsledky výzkumu kvasarů. V několika málo posledních letech bylo objeveno více kvasarů promítajících se na obloze do těsné blízkosti galaxií a podle známého palomarského astronoma H. Arpa jde v případě těchto párů kvasar—galaxie vesměs o souvislost fyzikální. Mimořádně názorným příkladem takové souvislosti je galaxie NGC 5296. Tato slabá ($m_v = 15,0$) trpasličí galaxie je průvodcem relativně

jasné spirální galaxie NGC 5297 ($m_v = 12,5$; rudý posuv $z = 0,0083$). Zdánlivá vzdálenost obou galaxií je přibližně 88". V blízkosti NGC 5296 se navíc nachází ještě modrý kvazistelární objekt; s největší pravděpodobností jde o kvasar. Arp získal pomocí speciální aparatury umístěné na palomarském pětmetrovém reflektoru celou řadu spekter NGC 5296 a s ní sousedícího kvasaru. Pro NGC 5296 byl zjištěn rudý posuv $z = 0,0088$, tedy hodnota velmi blízká hodnotě rudého posuvu její „mateř-

ské“ galaxie NGC 5297. Pro modrý objekt v sousedství NGC 5296 byl naměřen rudý posuv $z = 0,963$, což podporuje interpretaci tohoto objektu jako kvasaru. Vzhledem k podstatnému rozdílu v rudých posuvech NGC 5296 a s ní sousedícího kvasaru ($z = 0,0088$, resp. $z = 0,963$) se zdálo samozřejmým, že jde o pouhou náhodnou projekci těchto objektů na stejné místo oblohy. O to překvapivější však byl výsledek analýzy fotografického snímku oblasti NGC 5296, který byl získán rovněž pomocí pětimetrového reflektoru na Palomarské hvězdárně. Na „hluboké“ desce, pořízené s expozicí 90 minut, je jasně viditelný úzký a jasný filament spojující jádro NGC 5296 s blízkým kvasarem. Náhodná projekce filamentu tvořeného hmotou vyvrženou z jádra NGC 5296 na kvasar se zdá být vyloučena, takže nehledě na rozdíl v rudých posuvech, NGC 5296 a blízký kvasar spolu pravděpodobně skutečně fyzikálně souvisí, což přináší beztak již přetíženým teoretikům další velmi obtížný astrofyzikální „oríšek“ k rozlousknutí.

Jedním z prvních, kdo se o teoretické vysvětlení vzniku párů kvasarů—galaxie pozorovaných Arpem a jinými autory pokusili, je R. C. Kapoor z Indického ústavu pro astrofyziku v Bangalore. Tento autor předpokládá, že pár kvasarů—galaxie vzniká následkem vyvržení superhmotné černé díry z jádra galaxie, přičemž toto vy-

vržení je vyvoláno asymetrickým kolapsem, provázeným mohutnou emisí gravitačního záření unášejícího sebou velké množství impulsu. Černá díra pak následkem „zpětného úderu“ vytělavá ve směru opačném této emisí.

Podle Kapoora může být kolapsující objekt s hmotností úměrnou 10^9 hmoty sluneční při anizotropním vyzařování asi $0,01$ až $0,9 \text{ Mc}^2$ energie vymrštěn z jádra galaxie rychlostí až 10^4 km s^{-1} . Černá díra opustí galaxii, pokud její rychlost přesahuje 1500 km s^{-1} (počítá se s galaxií o průměrné hmotnosti). Při průchodu černé díry galaxií dochází k interakci s hvězdami a mračny mezihvězdného plynu. Důsledkem této interakce je určitá přestavba rozmístění hvězd v galaxii a zřejmě též zabrzdění samotné černé díry následkem akrece hvězdné látky a mezihvězdné hmoty na její povrch. Energie uvolňovaná při této akreci podle Kapoorových výpočtů dosahuje hodnot blízkých svítivostem kvasarů, přičemž tuto energetickou bilanci si černá díra může udržovat po dobu 10^7 — 10^8 let. Relativně velká část rudého posuvu takového kvasaru by pak mohla být gravitačního původu, což by objasnilo rozdíl v rudých posuvech, který je u většiny párů kvasarů—galaxie pozorován. Kapoor předpokládá, že černé díry vyvržené z jáder galaxií vytvářejí zvláštní třídu kvasarů, která se od „obyčejných kvasarů pole“ liší menší svítivostí a delším trváním aktivity. Z. Urban

PRÍSPĚVEK K ODSTRAŇOVÁNÍ ODRAZOVÝCH VRSTEV NA OPTICKÝCH PLOCHÁCH

Svým obsahem příspěvek navazuje na sérii článků loňského ročníku Říše hvězd zabývajících se problematikou výroby astronomických zrcadel. V článku jsou popsány chemické prostředky, pomocí kterých je možno odstranit staré nebo nevyhovující kovové odrazné povlaky (např. stříbro, hliník, chrom) na astronomických zrcadlech, hranolech, planoparalelních destičkách a jiných optických elementech. Dále jsou také uvedeny recepty pro odstraňování nejběžnějších vrstev polopropustných, podklado-

vých, ochranných a antireflexních.

Pro vrstvy odrazné se používá jako nejběžnějšího materiálu hliník, stříbro a chrom. Pro vrstvy polopropustné se používá vedle chromu a hliníku sirník antimonitý, sirník zinečnatý a platina. Chrom, molybden a nikl slouží jako materiál pro vrstvy podkladové. Často je třeba chránit přední odrazovou plochu zrcadel nebo čoček. K tomu účelu se používají vrstvy ochranné, a to především kyslíčnick křemičitý a sirník zinečnatý. Pro zrcadla se zadním odrazem se používá

jako ochranná vrstva měď. U často používaných vrstev antireflexních je použitý materiál kysličník křemičitý, fluorid vápenatý, fluorid hořečnatý a kysličník titaničitý.

V následujícím je podán stručný přehled běžných i méně známých leptacích roztoků. V některých případech je doporučena teplota při leptání a uvedena leptací rychlost.

Chrom — Cr

1. Ferikyanidové leptadlo. Roztok A: ve 300 ml destil. vody [převařené pitné] rozpustit 100 g ferikyanidu draselného $K_3Fe(CN)_6$. Roztok B: ve 100 ml destil. vody rozpustit 50 g hydroxidu draselného. Po přípravě roztoků se oba slejí dohromady v poměru 3A + 1B a dobře promíchají.

2. Manganistanové leptadlo. V 500 ml H_2O rozpustit 50 g hydroxidu draselného (pecky) KOH a přisypat dvě polévkové lžíce manganistanu draselného $KMnO_4$. Nasycený roztok míchat za zvýšené teploty (40–60 °C).

3. Kyselina chlorovodíková (solná) HCl — 10% i větší koncentrace při teplotě pokojové až 60 °C. Leptá za předpokladu porušení pasivační vrstvy hliníkovým drátem.

Hliník — Al

1. Kyselina chlorovodíková HCl (10%) při 80 °C.

2. Hydroxid sodný NaOH (20%) při 60–90 °C.

3. Roztok kyseliny fosforečné H_3PO_4 (85%) 90 ml a kyseliny dusičné HNO_3 (65%) 5 ml ve 20 ml destil. H_2O , leptací rychlost 200 nm/min.

Stříbro — Ag

1. Roztok 100 ml kyseliny dusičné HNO_3 (65%) ve 100 ml destil. H_2O .

2. 55 g dusičnanu železitého $Fe(NO_3)_3$ rozpustit v etylenglykolu $HOCH_2CH_2OH$ na 100 ml a přidat 25 ml H_2O . Leptací rychlost 300 nm/min.

Měď — Cu

1. Zředěná kyselina chlorovodíková HCl (10%) s destil. vodou H_2O v poměru 1:1.

2. V roztoku 50 ml kyseliny chlorovodíkové (10%) a 750 ml H_2O rozpustit 400 g chloridu železitého

$FeCl_3$. Při teplotě 60–80 °C je doba leptání 3 až 5 minut.

3. Roztok 100 ml kyseliny dusičné HNO_3 (65%) ve 100 ml H_2O . Možno leptat při pokojové teplotě.

Nikl — Ni

Koncentrovaná kyselina dusičná HNO_3 (65%) při pokojové teplotě.

Kysličník křemičitý — SiO_2

1. Koncentrovaný horký hydroxid sodný NaOH. Leptací rychlost 5 nm/min.

2. Ve 1200 ml destil. H_2O rozpustit 300 g hydrofluoridu amonného NH_4HF_2 a 400 g fluoridu amonného NH_4F . Možno leptat při pokojové teplotě. Leptací rychlost 100 nm/min.

Sírník zinečnatý — ZnS

Roztok 300 ml kyseliny chlorovodíkové HCl (37%) a 300 ml H_2O destil. při pokojové teplotě. Pozor, uniká jedovatý sirovodík (zapáchající po zkažených vejcích), třeba odsávací zařízení (digestoř).

Sírník antimonitý — Sb_2S_3

Leptá se koncentrovanou kyselinou chlorovodíkovou HCl (37%). Pozor, uniká sirovodík — viz ZnS.

Platina — Pt

Je rozpustná v lučavce královské, tj. směsi dvou kyselin (300 ml koncentrované — 37% kyseliny chlorovodíkové HCl a 100 ml koncentrované kyseliny dusičné HNO_3 (65%)).

Fluorid vápenatý — CaF_2

Je rozpustný v amoniových solích, např. v chloridu amonném NH_4Cl nebo ve fluoridu amonném NH_4F .

Fluorid hořečnatý — MgF_2

Rozpustný v koncentrované kyselině dusičné HNO_3 (65%).

Fluorid sodný — NaF

Možno rozpustit ve studené vodě H_2O .

Kysličník titaničitý

Možno odstranit koncentrovanou kyselinou sírovou H_2SO_4 , ředěnou v H_2O v poměru 1:1 nebo 20% louhem sodným (NaOH).

Odstraňování želatinové vrstvy na skle: Odstraňuje roztok 500 ml kon-

centrované kyseliny sírové H_2SO_4 (96%) a 500 ml peroxidu vodíku (30%).

Při práci s kyselinami a zásadami je třeba dbát největší opatrnosti a dodržovat základní ustanovení bezpečnostních předpisů. Je třeba vždy používat gumové rukavice, pogumované zástěry, ochranné obličejové štíty, a to především při práci s kyselinou fluorovodíkovou, dusičnou, sírovou a solnou. Pracovat s kyselinami je třeba jen v odsávaných boxech nebo alespoň v dobře větrané místnosti, případně na volném prostranství.

Závěrem článku je třeba upozornit na agresivitu některých leptacích roztoků (především směsi kyseliny fluorovodíkové a sírové) vůči povrchu

skla. Po delší době styku s povrchem skla dochází k nenávratným mikroskopickým degradačním defektům, které mohou případně i poškodit funkci optického elementu. Leptací roztoky mají být proto ve styku s volným povrchem skla co nejméně, přičemž konečný oplach se provádí v destilované (převařené) tekoucí vodě po dobu několika minut.

V článku byly podány praktické informace o různých leptacích roztocích pro leptání kovů (kysličníků, fluoridů a sírníků) na povrchu skla. Některé složky leptacích roztoků jsou méně dostupné. Z toho důvodu jsou uvedeny pro leptání určitého kovu někdy dva i více receptů.

J. Procházka a J. Valíček

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNALŮ V ÚNORU 1978

Den	5. II.	10. II.	15. II.	20. II.	25. II.
UT1—UTC	+0,5432 ^s	+0,5258 ^s	+0,5074 ^s	+0,4884 ^s	+0,4699 ^s
UT2—UTC	+0,5427	+0,5260	+0,5084	+0,4903	+0,4729

Časové znamení čs. rozhlasu se vysílalo z kyvadlových hodin 1. února od 15^h00^m do 17^h45^m. — Vysvětlení k tabulce viz RH 59, 20; 1/1978. *VL. Ptáček*

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

HVĚZDÁŘEŇ V RIMAVSKEJ SOBOTE

Dňa 4. októbra 1977, pri príležitosti 20. výročia vypustenia prvej umelej družice Zeme, bola v Rimavskej Sobote slávnostne otvorená a odovzdaná do používania nová budova Okresnej ľudovej hviezdárne. Na otvorení sa zúčastnili zástupcovia stranických a štátnych orgánov okresu a početní hostia z astronomických zariadení u nás.

Budova hviezdárne stavaná v akcii „Z“ je prvou účelovou budovou hviezdárne v SSR. Celková hodnota diela je 1 860 000 Kčs. V jednoposchodovej budove 17×12 m² je všetko potrebné pre úspešnú prácu ako v oblasti popularizácie astronómie, tak i v oblasti odbornej práce. V kupole o priemeru 5,4 m je umiestnený hlavný ďalekohľad coude-refraktor 150/2250 mm s príslušenstvom.

Občania okresu prejavujú veľký záujem o tento naozaj dôstojný stá-

nok amatérskej astronómie, resp. o problematiku jeho práce. Za necelý mesiac hviezdáreň v rámci exkurzií, verejných pozorovaní oblohy a prednášok navštívilo temer tisíc záujemcov. Pri hviezdárni začali pracovať tri astronomické kroužky. Ďalšie pracujú v okrese a ich počet v blízkej budúcnosti určite vzrastie.

V oblasti odborných pozorovaní sa budeme zameriavať na fotografické sledovanie slnečnej aktivity a nočnú astrofotografiu. Pripravujeme skúšobné registrácie CN a SEA. Až budú naše pozorovania na slušnej úrovni, veríme, že sa nám podarí zaradiť sa do príslušných pozorovacích sietí v rámci ČSSR.

Touto cestou by sme chceli pozvať všetkých, ktorí budú mať cestu na juh Stredoslovenského kraja. Príďte sa na nás pozrieť, radi vás u nás privítame.

F. Zloch

Nové knihy a publikace

● *Hvězdářská ročenka 1978*. Academia, Praha 1977; 257 str.; Kčs 31,—. — Padesátý třetí ročník Hvězdářské ročenky je co do rozsahu a uspořádání shodný s ročníkem předchozím. To znamená, že ročenka obsahuje 5 tradičních kapitol a to: Kalendářní data 1978, Efemeridy, Časové signály, Přehled pokroků v astronomii, Umělé družice a sondy vypuštěné v r. 1976. Efemeridová kapitola je rozdělena na 8 částí, takže v ní najdeme efemeridy Slunce, Měsíce a planet jakož i údaje o zatmění Slunce a Měsíce, dále kalendář zajímavých úkazů atd. Přehled pokroků je rozdělen na 16 částí a pojednává o pokrocích ve všech vědních oborech astronomie a astrofyziky dosažených v r. 1976. O oblíbené Hvězdářské ročenky svědčí mimo jiné fakt, že je každoročně brzy rozebrána. Méně potěšující je však skutečnost, že se neustále zvyšuje její cena, což názorně dokumentuje následující tabulka:

HR	Kčs	Str.	Náklad
1961	9,20	205	3800
1964	11,—	233	4700
1967	11,50	203	3400
1970	13,—	219	3000
1973	20,—	231	3800
1976	22,—	267	6500
1978	31,—	257	7000

J. Svatoš

● *Bulletin čs. astronomických ústavů* roč. 29 (1978), čís. 2, obsahuje tyto vědecké práce: M. Kopecký a B. Růžicková-Topolová: Poznámky ke změnám fragmentace skupin slunečních skvrn — J. Staude: Modely přenosu energie v pod povrchové vrstvě slunečních skvrn a interpretace umbrální granule — Jaakko Tuominen: Roční variace pohybu slunečních skvrn nalezené V. F. Čistakovem — L. N. Kuročka a V. A. Ostapenko: Optické tloušťky a stupeň ionizace vodíku v chromosférických erupcích různé mohutnosti — M. Šidlichovský: Silová funkce dvou obecných těles — J. Vondrák: Nová metoda redukce pozorování zenitovým telesko-

pem — L. Kresák: Průchody komet a asteroidů v blízkosti Země — L. Kresák: Komety a asteroidy v blízkosti Země — Z. Horák: Slučitelnost paradoxních rudých posuvů pozorovaných u galaxií a kvasarů s teorií gravitace. — Všechny práce jsou psány anglicky s ruskými výtahy. — pan-

● *Proischoždenie i evolucija galaktik i zvezd*. V redakci nedávno zemřelého S. B. Pikelněra vydalo 1976 vydavatelství Nauka v Moskvě. 408 stran, 63 obrázky a nákresy, 12 tabulek. Bibliografická část obsahuje dia horkého vesmíru až k bílým trpaslům 454 citace. — Kniha obsahuje výklad současných názorů na vytváření a vývoj galaxií, hvězdných soustav a hvězd, počínajíc od suprahvězdného stáří, neutronovým hvězdám a černým díram jako posledním fázím vývoje hvězd. Jsou popsány fyzikální teorie a hlavní výsledky teorie tvoření galaxií a hvězd. Úvod a 10 kapitol knihy jsou zpracovány předními sovětskými odborníky. Po přehledu hlavních charakteristik galaxií a jejich soustav je v prvních čtyřech kapitolách proveden rozbor současných teorií o jejich tvoření a vývoji. Další část knihy je věnována otázkám vzniku hvězd první populace, vlastnostem, vzniku a vývoji hvězdných asociací a kup. Zvláštní kapitoly jsou určeny vývoji hvězd hlavní posloupnosti, jejich životním pochodům po opuštění hlavní posloupnosti a konečným stadiím vývoje. Poslední část se zabývá historií názorů na hvězdný vývoj a ukazuje současný stav dvou základních směrů v kosmogonii a kosmologii. Kniha má vysokou odbornou úroveň, je však psána srozumitelně i pro neoborníky. Ob.

● *Fizika kosmosa — Malenkaja enciklopedija*. Hlavní redaktor + S. B. Pikelněr. Vydavatelství Sovětskaja enciklopedija, Moskva 1976. 656 stran, mnoho obrázků, náčrtů a grafů. — Čtenáři sovětské astronomické literatury dostali do rukou obsahem a počtem významné dílo, představující

stručnou encyklopedii současné astrofyziky, sepsanou padesáti předními specialisty. Kniha je rozdělena do dvou částí. První obsahuje osm přehledových statí, uvádějící čtenáře do základní astrofyzikální problematiky. Jsou věnovány hvězdám a jejich atmosférám, Slunci a sluneční soustavě, naší Galaxii a ostatním galaktickým systémům. Poslední kapitola se zabývá otázkami kosmologie. Druhá část, nazvaná encyklopedický slovník, obsahuje na 280 stručných statí k heslům, seřazeným v obecném pořádku. Mnohé jsou zásadní a dosti široké, nebylo je však možno začlenit do přehledových článků, jako např. optické a radioastronomické metody výzkumů kosmických objektů, rentgenové záření, gama záření, neutrinová astrofyzika, kvasary, pulsary, kosmické paprsky, proměnné hvězdy, spirální větve galaxií apod. Jiná hesla vysvětlují pojmy, uvádějí používané jednotky a některé zákonitosti nutné k pochopení kosmických jevů a pochodů. Údaje a informace odpovídají stupni znalosti a výzkumu v první polovině roku 1975, kdy byl rukopis odevzdán do sazby. Knižka seznamuje čtenáře také se základními současnými směry v astronomii a astrofyzice. Bylo by si přát, aby i čeští čtenáři dostali brzy podobné dílo. Ob.

● D. B. Herrmann: *Kosmische Weiten*. Nakl. Johann Ambrosius Barth,

Lipsko 1977. Str. 95, obr. 18, tab. 10; cena váz. M 9,60. — I u nás známé lipské nakladatelství Johann Ambrosius Barth, vydávající dlouhá léta knihy a publikace s astronomickou tematikou, začalo vloni vydávat v redakci prof. dr. H. Lambrechta (Jena) a dr. S. Marxe (Tautenburg) novou řadu „Wissenschaftliche Schriften zur Astronomie“. Prvním svazkem je recenzovaná knížka dr. D. B. Herrmanna, o jejímž obsahu více než titul prozrazuje podtitul „Historie měření vzdáleností ve vesmíru“. V jednotlivých kapitolách se čtenář velice podrobně seznámí s historií a metodami měření vzdáleností v kosmickém prostoru, ať již jde o trigonometrické paralaxy, fotometrické paralaxy, další metody určování vzdáleností (dynamické a sekulární paralaxy), primární a sekundární metody určování vzdáleností extragalaktických objektů. Poslední kapitola pojednává o teorii trigonometrických paralax, roční aberace a fotometrických paralax. Knižka je doplněna obsáhlým seznamem literatury a poznámkami. Její autor, ředitel Archenholdovy hvězdárny v Berlíně-Treptově, napsal skutečně velmi zajímavou monografii, o níž bude jistě velký zájem mezi astronomy amatéry i u nás. Nakladatelství Johann Ambrosius Barth lze jen přát, aby při výběru dalších svazků mělo stejně šťastnou ruku jako při vydání první publikace řady. J. B.

Úkazy na obloze v červenci 1978

Slunce vychází 1. července ve 3^h 55^m, zapadá ve 20^h 13^m. Dne 31. července vychází ve 4^h 27^m, zapadá v 19^h 45^m. Za červenec se zkrátí délka dne o 60 min a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 5°, z 63° na 58°. Dne 5. července v 1^h je Země v odstupu.

Měsíc je 5. VII. v 11^h v novu, 13. VII. ve 12^h v první čtvrti, 20. VII. ve 4^h v úplňku a o půlnoci 26./27. VII. v poslední čtvrti. Dne 6. července je Měsíc v odzemi, 19. VII. v přízemí. Během července nastanou konjunkce Měsíce s planetami: 7. VII. v 15^h

s Merkurem, 9. VII. v 6^h s Venuší a v 9^h se Saturnem, 10. VII. v 17^h s Marsem, 15. VII. v 1^h s Uranem a 17. VII. v 11^h s Neptunem. Během července se Měsíc dvakrát přiblíží k Aldebaranu, a to v odpoledních hodinách 2. VII. a ve večerních hodinách 29. VII. Při první konjunkci dojde k zákrytu Aldebarana Měsícem, ale v denní době. Vstup hvězdy za měsíční kotouč nastane v Praze v 16^h 27,0^m, v Hodoníně v 16^h 28,4^m.

Merkur je po celý červenec na večerní obloze v příznivé poloze k pozorování. Počátkem měsíce zapadá ve

21^h27^m, koncem července ve 20^h19^m. Během července se zmenšuje jasnost Merkura z $-0,4^m$ na $+1,1^m$. Dne 22. VII. je Merkur v největší východní elongaci (27° od Slunce), 27. VII. prochází odsluním, 28. VII. ve 3^h nastává konjunkce Merkura s Regulem a 31. VI. ve 23^h konjunkce Merkura se Saturnem.

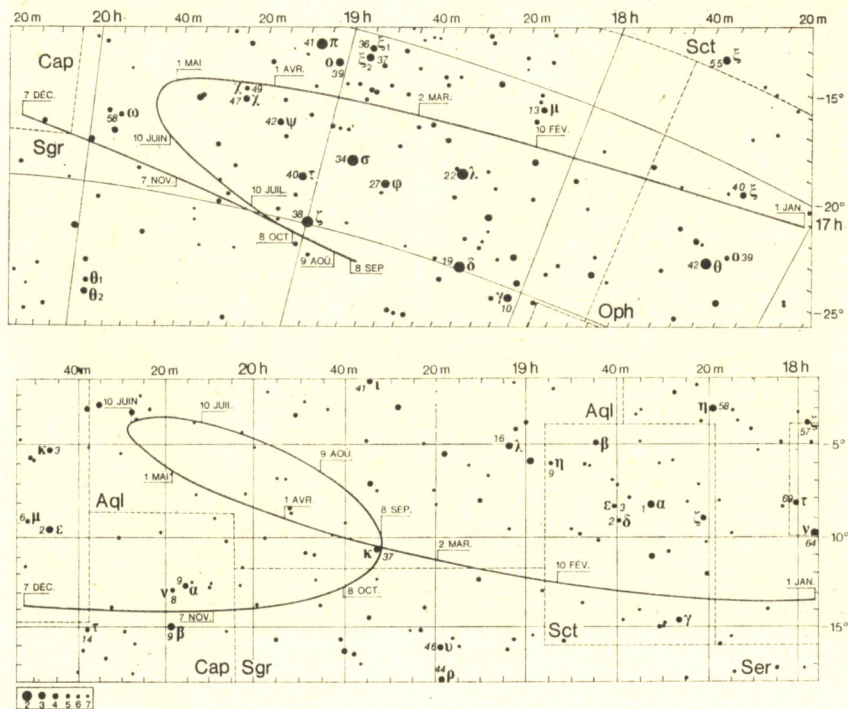
Venuše je takéž po celý červenec na večerní obloze (v souhvězdí Lva). Počátkem měsíce zapadá ve 22^h17^m, koncem měsíce již ve 21^h17^m. Jasnost Venuše se během července zvětšuje z $-3,5^m$ na $-3,7^m$. Dne 10. VII. ve 13^h nastává konjunkce Venuše se Saturnem a 11. VII. v 9^h konjunkce Venuše s Regulem.

Mars je rovněž na večerní obloze a pohybuje se v červenci souhvězdími Lva a Panny. Počátkem měsíce zapadá ve 22^h56^m, koncem měsíce již ve 21^h28^m. Jasnost Marsu je $+1,7^m$.

Jupiter není v červenci ve vhodné poloze k pozorování, protože je 10. VII. v konjunkci se Sluncem. Je v souhvězdí Blíženců. Objeví se na ranní obloze až koncem měsíce, kdy vychází ve 3^h04^m. Jasnost Jupitera je $-1,4^m$.

Saturn je v souhvězdí Lva a je pozorovatelný jen ve večerních hodinách. Počátkem července zapadá ve 22^h33^m, koncem měsíce již ve 20^h42^m. Saturn má jasnost $+0,9^m$. Dne 19. VII. v 7^h nastane konjunkce Saturna s Regulem.

Uran je v souhvězdí Vah; nejvhodnější pozorovací podmínky jsou ve večerních hodinách. Počátkem července zapadá v 0^h50^m, koncem měsíce již ve 22^h51^m. Uran má jasnost 5,8^m a můžeme ho vyhledat (podobně jako Neptuna) podle orientační mapky, kterou jsme otiskli v č. 3. Dne 21. července je Uran v zastávě.



Dráhy planetek Ceres (nahore) a Juno (dole) podle Annuaire du Bureau des Longitudes 1978.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše a nejvýhodnější pozorovací podmínky jsou ve večerních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem měsíce zapadá ve 2^h35^m, koncem měsíce již v 0^h36^m. Neptun má jasnost 7,7^m.

Planety. V červenci nastávají opozice dvou jasných planetek se Sluncem. Dne 9. VII. je v opozici Ceres; je v souhvězdí Štřelce a má jasnost 7,7^m. Opozice planety Juno nastává 24. VII.; je v souhvězdí Orla a má jasnost 9,9^m. Obě planety můžeme vyhledat podle připojených mapek. Dne 19. července je planeta Vesta stacionární.

Meteory. Koncem měsíce mají maximum dva hlavní pravidelné roje: β Cassiopeidy 17. července a δ Aquaridy v ranních hodinách 28. července. První roj má trvání asi 20 dní, druhý 10 dní. Ke konci měsíce mají maxima činnosti i dva vedlejší roje, a to α Capricornidy 27. července a δ Capricornidy 28. července. Trvání prvního roje je asi 30 dní, druhého asi 15 dní.

J. B.

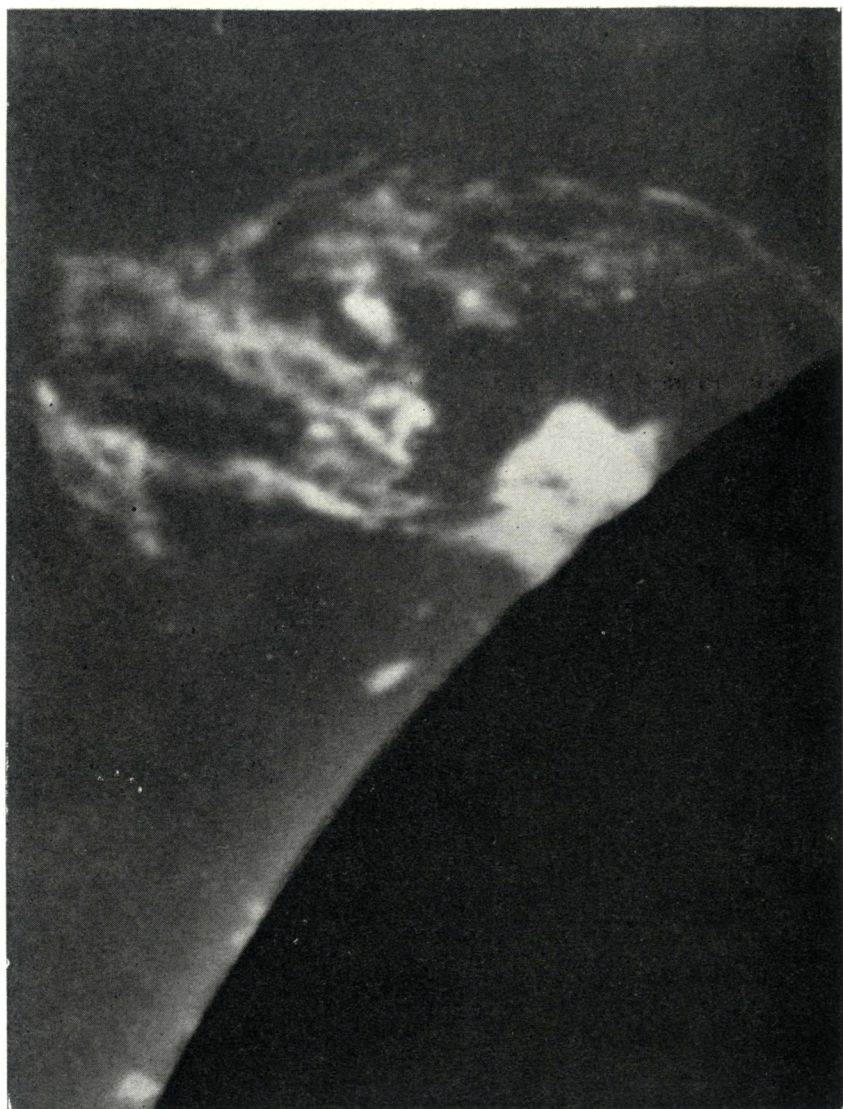
OBSAH: P. Andrlé: Mezihvězdné lety — L. Křivský: Výzva k pozorovatelům slunečních skvrn — J. Grygar: Žeň objevů 1977 — Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v červenci

CONTENTS: P. Andrlé: Interstellar Flights — L. Křivský: Appeal to Observers of Sunspots — J. Grygar: Advances in Astronomy in the Year 1977 — News in Astronomy — Phenomena in July

СОДЕРЖАНИЕ: П. Андрле: Полеты к звездам — Л. Крживски: Вызов к наблюдателям солнечных пятен — Я. Грыгар: Достижения астрономии в 1977 г. — Что нового в астрономии — Явления на небе в июле.

- Koupím optický hranol s výstupní plochou 5X5 cm (i jiný) a jakýkoliv okulár. — František Bemschek, 378 08 Dvory n. Luž. č. 96, okr. Jindř. Hradec.
- Koupím alespoň osm ročníků RH, Atlas Eclipticalis, Atlas Coeli a starší astronomickou literaturu. — Mir. Kršňák, 569 21 Boršov u Moravské Třebové č. 214, okr. Svitavy.
- Koupím Atlas Coeli II — katalog [případně i kompletní]. — Ant. Soukup, K. Voňáček 23, 320 21 Plzeň.
- Prodám optiku na Schmidovu komoru, Ø zrcadla 200 mm, světelnost 1:3,5, výroba prof. Gajdušek, dotazy zodpovím. — Ant. Vojtěch, I. Sekaniny 1803, 708 00 Ostrava 4.
- Prodám achr. objektiv Ø 40 mm, f = 350 mm, v kovové objímce a okulár Ø 22 mm, f = 25 mm. — Miroslav Ogurčák, Dedovec 1690, 017 01 Považ. Bystrica.
- Kdo z konstruktérů je ochoten zapůjčit technické výkresy k výrobě paralaktické montáže větší a menší do váhy 50 a 20 kg, bez stojanu. Čestně a neporušené vrátím. — Zdeněk Kowalczyk, Drahlov č. 31, 783 74 Chrávaty, okr. Olomouc.

Říší hvězd řídí redakční rada: Prof. RNDr. Josef M. Mohr (vedoucí redaktor), Doc. RNDr. CSc. Jiří Bouška (výkonný redaktor), RNDr. CSc. Jiří Grygar, Prof. Oldřich Hlad, člen kor. ČSAV, RNDr. DrSc. Miloslav Kopecný, Ing. Bohumil Maleček, Doc. CSc. Antonín Mrkos, Prof. RNDr. CSc. Oto Obůrka, RNDr. CSc. Ján Štohl; technická redaktorka Věra Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství a vydavatelství Panoráma, Hálkova 1, 120 72 Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p. 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, nebo přímo PNS — Ústřední expedice tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1 (včetně objednávek do zahraničí). Objednávky nevyřizuje redakce. — Příspěvky zasílejte redakci Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 31. března, vyšlo v květnu 1978.



Mohutná protuberance, fotografovaná ve světle čáry H_{α} koronografem hvězdárny v Praze-Petříně. — Na čtvrté str. obálky je Mléčná dráha v souhvězdích Stítu a Střelce. Snímek exponovali členové astronomického kroužku v Písku leteckou komorou (1:3,5, $f = 350$ mm) na hvězdárně na Kleti.

