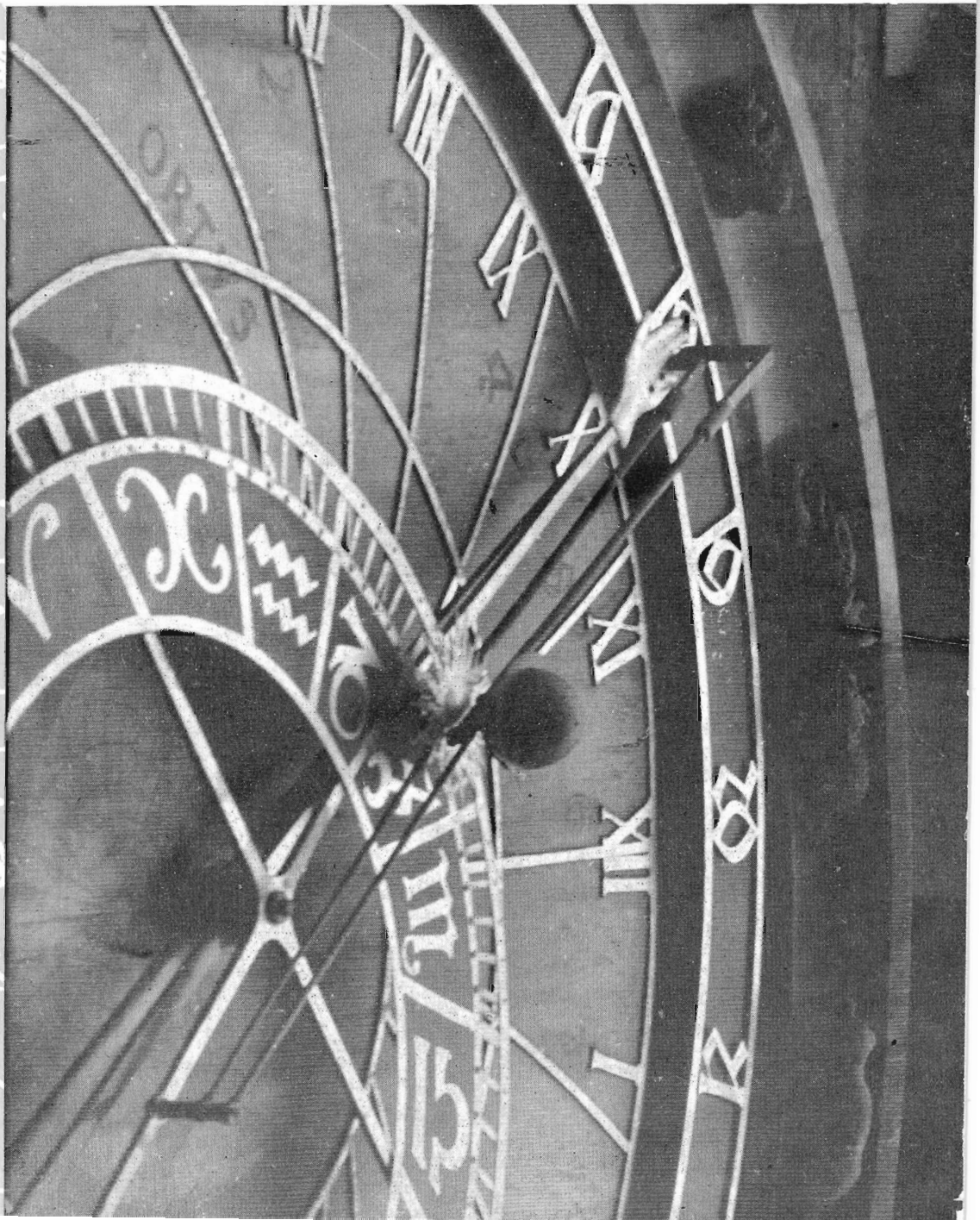
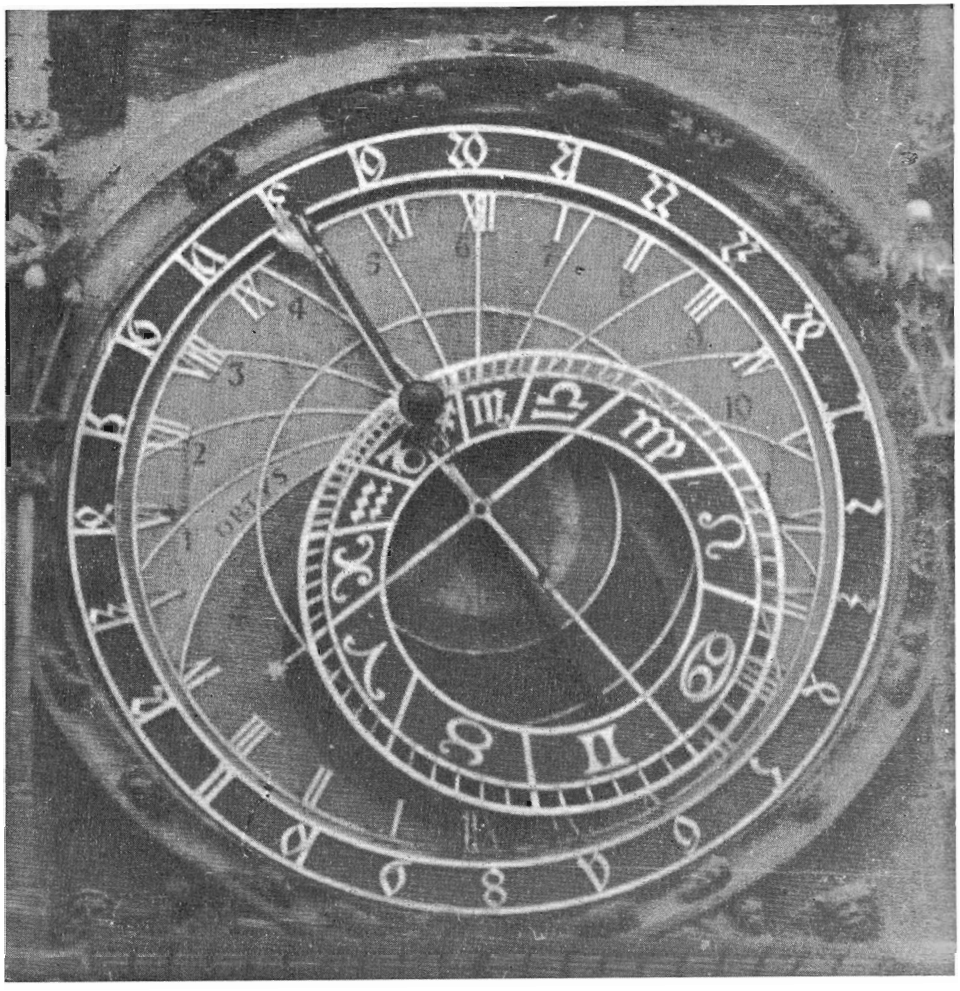
4 * 1983 2,50 Kčs

# ŘÍŠE HVĚZD





*Bohuslav Balbín o orloji v druhé polovině 17. stol. (Miscellanea historica regni Bohemiae Decad. I. Lib. III. str. 155; též Rosický V., Staroměstský orloj v Praze, Otto a spol., Praha 1923; ve volném překladu podle Rosického):*

*„Nespatřují se zde, jako na jiných hodinách, umělé hříčky nebo titěrky, netancují zde babky se smrtí, nehrají zde andělíčkové na housličky, nevycházejí zde na prkénkách panáčkové a panenky, aby se jim obdivovali chlapci a nerozumné děti i sedláci, když seno a dříví do města přivezou, ani jaké směšné věci, které zajisté hodinám ceny nepřidají. Na těchto však hodinách má mudřec i počtář co vyhledávati; ... spatřují se zde všecky větší svátky kalendářní, napsané na okrouhlé desce, potom zlatý počet, léta přestupná (obojí na ukazateli dat), hodiny české i německé, které ukazují i bijí a to nikoliv současně, nýbrž rozdílně ve svůj náležitý čas; také je tu viděti kouli sluneční i měsíční (obě ryzím zlatem v ohni dobře pozlacené), jak na obloze vycházejí a zapadají a při tom jak Měsíce přibývá a ubývá; také zatmění, pak běhy všech oběžnic, konečně obraz celého nebe (na malé sféře proti Týnu).“*

*(Samozřejmě, měsíční koule zakrývá kouli sluneční při každém novu, ať už zatmění nastalo nebo nenastalo. Podobně se Balbín mýlí v tom, že by orloj ukazoval běh všech planet, k tomu možná napomohla skutečnost, že na základní desce lze odečítat hodiny planetní, které dělí dobu mezi východem a západem na 12 hodin.)* *(K článku na str. 69)*

# Jak jsem pozoroval zatmění Slunce

*Konečně se přiblížil 15. prosinec 1982, slavnostní chvíle nás všech, astronomů amatérů a obdivovatelů oblohy, neboť to byl den, kdy mělo být u nás pozorovatelné částečné zatmění Slunce. Náležitě jsem se na to připravoval. Hvězdářské ročenky otevřené na stránce 94 zaujaly trvalá místa na pracovním stole, jídelním stole, nočním stolku a . . . , jen aby se nepropásla ta hostina nevšedních zážitků, bude-li počasí shovívavé. Do pohotovosti jsem přichystal pozorovací techniku — fotoaparáty, teleobjektivy, citlivý materiál. Jaký však vybrat pozorovací program? Rozhodně nebude škodit tradiční sada snímků postupu zatmění, případně s žánrovým obrázkem budov nebo krajiny pod nakousnutým Sluncem. Co by se však dalo ještě ve městě jako Praha dělat?*

*Pustil jsem se do studia literatury o minulých zatměních. Výlet balónem, jaký podnikl Jansen do oblasti totality z obležené Paříže v roce 1871 nepřipadal v úvahu. A hleďme, ve zprávě o úplném zatmění 16. 2. 1980 v Indii stojí, že v nemocnicích ve městech Trivandran, Yeravada a Madras neurologové porovnávali chování při zatmění a mimo něj u osob s narušenou funkcí mozku, u mentálně abnormálních dětí, epileptiků, neurotiků, kardiaků a těhotných žen. Nenašly se žádné korelace okamžiků vzrušení a neklidu nebo náhlých příhod s totalitou. Pracovníci katedry zoologie osmanské univerzity vyzkoumali, že oslové při zatmění ulehli hlavou k západu, jak to dělají normálně každý večer. Králíci a některá další zvířata přestala žrát. Jak světla ubývalo, ptáci v botanických a zoologických zahradách se slétli k místům, kde obvykle nocují. Stěhovaví ptáci se začali shlukovat, jak to činí obvykle před hřadováním. Někteří ptáci nepokojně kroužili, pak se slétli k přenocování, avšak při rozsvětlování zase místo opustili a štěbetali přitom jako ráno. Kozy a domácí dobytek se bezcílně rozběhl, některé květiny se zavřely. Když jsem ještě popřemýšlel nad právě vyčtenými fakty z časopisu Mercury (1981, č. 4, str. 108), dostavil se nápad: jestliže v Indii byl vědecky studován vliv zatmění na biosféru, budu já sledovat vliv zatmění na městosféru, tedy na život v Praze.*

*Nastal očekávaný den, bohužel oblačný. Nedlouho před prvním kontaktem, naložený brašnami s fotopřístroji a zápisníky, jsem se vydal ze Smíchova směrem k centru. Tramvaje se zvolna ploužily a na mostě 1. máje u Národního divadla již stál zástup nehybných, avšak ještě naplněných tramvají. To ovšem není tak neobvyklý jev a se zatměním patrně nemá nic společného, myslil jsem si. Asi po patnácti minutách (do okamžiku maximální fáze zbývalo kolem hodiny) jsem u cestujících začal pozorovat vzrůstající neklid. Noviny se začaly zavírat, někteří cestující přestali jíst, někteří vykřikovali a jiní dokonce škubali dveřmi od vozu. Asi po pěti dalších minutách řidič otevřel dveře, lidé se vyhrnuli mezi stojící auta a bezcílně se rozeběhli. Chvíli nepokojně kroužili (kolem vozu), a pak se vydali pěšky přes most k Národnímu divadlu. Protože fáze zatmění již přibývalo, učinil jsem si o tom poznámky a přimíchal se mezi ně.*

*Sledoval jsem, zda se někdo dívá na jižní oblohu, kde se vysoko na nebi za mraky dal tušit ubývající srpek Slunce. Nedíval se tam nikdo. Všichni pohlíželi právě na opačnou stranu, ke kamennému zábradlí mostu. Sem totiž začali uléhat lidé (hlavou k severu) a dívali se, představte si, dolů! Poznamenal jsem si to a zvolil toto místo za své prvé stanoviště (souřadnice jsem si dopočítal*

*později). Přichystal jsem fotoaparáty k zachycení prchavého okamžiku, kdy snad Slunce probleskne mezi mraky. Lidé stáli na mostě zatvrzele otočení zády k zajímavému přírodnímu úkazu, který nebyl vidět. Chtěl jsem na zatmění upozornit kolemstojící, ale než jsem se k tomu odhodlal, upozornili mne oni, abych otočil aparát a fotografoval Smetanovo nábřeží, jehož část ležela spadlá ve Vltavě a další kusy se tam sesouvaly, včetně zábradlí a sloupu pouličního osvětlení.*

*Bylo mi líto vypotřebovat obrázky na takovou záležitost a nedal jsem se přinutit k fotografování ani poněkud agresivnějším chováním okolí. Raději jsem rychle složil fotoaparáty a přesunul se na předem zvolené záložní stanoviště na Staroměstském náměstí. Odtud bylo totiž na orloji velmi dobře vidět, jak těleso Měsíce zakrývá Slunce, zatímco na obloze nebylo vidět stále nic. Také zde, podobně jako na mém předchozím stanovišti, lidé bezcílně pobíhali a kroužili. Někteří upírali oči tam, kde mohli úkaz pozorovat, a dokonce totální. Přesně v 9 hodin 37 minut, při největší fázi 0,47, jsem stiskl spoušť a spokojen se vrátil na původní stanoviště u Národního divadla. Lidé zde ještě seděli na zábradlí jako na hřadu a zírali, doprava se postupně rozhýbávala. Fáze ubývalo, jedinci začínali opouštět místo a ženy přitom vzrušeně štěbetaly. Učinil jsem si o tom poslední záznam do zápisníku.*

*Jak se druhý den ukázalo, byla moje nechuť plýtvat citlivým materiálem na příhodu sesutého nábřeží oprávněná. Noviny byly plné takových snímků, zato obrázek zatmění, jevu mnohem zajímavějšího, jsem tam vůbec nenašel. O to pyšnější jsem na svůj snímek a na svá pozorování, která mohu uzavřít, že mezi reakcí na zatmění v životě v přírodě a v životě normálních lidí ve městě není podstatných rozdílů.*

(Ze zápisníku astronoma amatéra) -mš-

# † Oto Obůrka | Horizont vesmíru

Mluvíme-li na moři o horizontu, míníme tím kružnici dohledu, jejíž poloměr je závislý na výšce pozorovatele nad hladinou. Dohlednost je samozřejmě ovlivněna atmosférickou refrakcí. Z výšky 50 m by měl být při ideálních podmínkách dohled 27,2 km, z výšky 1000 m je v takovém případě horizont ve vzdálenosti 121,9 km. Povrchové útvary za touto hranicí leží pod horizontem a jsou pro nás nepozorovatelné. Kdybychom pozorovali zeměkouli z nekonečně velké vzdálenosti, dělil by „absolutní" horizont (hlavní kružnice) zemský povrch na dvě polokoule.

Jiný problém představuje mez dohlednosti ve vesmíru, jež je někdy (ne zcela správně) označována jako horizont vesmíru. Velké radioastronomické anténní soustavy a moderní optické dalekohledy umožňují studium vesmíru do propastných vzdáleností. Měřítkem vzdálenosti je kosmologicky interpretovaný rudý posuv spekter kup galaxií. Jeden z největších dosud naměřených rudých posuvů, u kvasaru *OQ-172* $z = 3{,}53$, interpretovaný kosmologicky, znamená vzdalování rychlostí 273 000 km/s, tedy 91 % rychlosti světla. Při hodnotě Hubbleovy konstanty $H = 50$ km/s/Mpc odpovídá tento posuv vzdálenosti 17 miliard světelných let, při hodnotě $H = 75$ km/s/Mpc odpovídá vzdálenosti 12 miliard světelných let. Správná interpretace rudého posuvu závisí tedy na spolehlivé znalosti $H$. Dosah pozorovatelnosti je určen mohutností a citlivostí pozorovacích přístrojů. Pronikání do ještě hlubších vzdáleností prostoru si slibují astronomové od připravovaných optických a rádiových dalekohledů, které budou registrovat mnohem slabší záření, hluboko pod prahem zjistitelnosti nynějšími přístroji.

Důležitou teoretickou otázkou je existence horizontu vesmíru v kosmologii, která usiluje o postižení charakteru a struktury vesmíru jako celku. Jde o rozšíření pozorovacích výsledků a teoretických poznatků, získaných v části dostupné našemu studiu. I když byl již shromážděn obrovský pozorovací materiál, přece nestačí k vytvoření spolehlivého obrazu vesmíru. Ve snaze vystihnout

skutečný vesmír vytvořili kosmologové celou řadu teoretických modelů a zkoumají, v čem souhlasí a v čem jsou v rozporu s poznanou realitou. Základní fyzikální teorií většiny vesmírných modelů je obecná teorie relativity. I v modelech vesmíru odděluje horizont oblasti pozorovatelné od nepozorovatelných. Pojetí a vlastnosti horizontů jsou však v různých modelech odlišné.

V modelech rozpínajícího se vesmíru je možno spojit otázku horizontu se „stářím vesmíru", tj. dobou uplynulou od „velkého třesku". Je-li expandující vesmír starý 15 miliard let, nemůžeme pozorovat žádný objekt ve větší vzdálenosti než 15 miliard světelných let, protože by světlo muselo být déle na cestě než 15 miliard let. Stáří vesmíru určuje tedy horizont — hranici pozorovatelné části vesmíru — přičemž oprávněně předpokládáme existenci dalších struktur, např. kup galaxií za touto hranicí. V tom smyslu je rozsah pozorovatelného vesmíru funkcí času uplynulého od velkého třesku. Čím starší je vesmír, tím vzdálenější je horizont, neboť se vzdaluje rychlostí světla. Objekty na horizontu bychom pozorovali v jejich počátečním stavu. Jejich světlo by však muselo mít nekonečný rudý posuv $z = \infty$, a proto sám horizont nemůže být pozorován.

V některých kosmologických modelech vzdalují se velmi daleké galaxie od pozorovatele stále rostoucí rychlostí. Jako příklad lze uvést dnes již celkem opuštěný stacionární model vesmíru, označovaný v mezinárodní literatuře jako Steady State Universe (proti kterému byly vážné námitky a po objevu reliktního záření 2,7 K byl opuštěn). V něm lze zvolit určitý kritický kosmický čas $t_1$, kdy se určitá galaxie vzdaluje od pozorovatele právě rychlostí světla. Pozorovatel může zachytit signály vyslané z této galaxie před $t_1$, signál vyzářený po okamžiku $t_1$ nemůže k pozorovateli doletět, protože vzdálenost mezi nimi roste rychlostí vyšší než je rychlost světla. Signály vyslané galaxií krátce před časem $t_1$ budou jevit veliký rudý posuv a dojdou k pozorovateli se zpožděním (dilatace času). Zpoždění i rudý posuv roste jak se blíží okamžik vyzáření signálu času $t_1$ a signál vyslaný právě v čase $t_1$ dorazí k pozorovateli po nekonečně dlouhé době. Signály vyslané po $t_1$ mu zůstanou navždy nedostupné. Objekty, které byly v určité době pozorovatelné, zůstanou provždy viditelné, i když budou slábnout a jevit rostoucí rudý posuv. Časoprostorová hyperplocha oddělující události (signály), které byly, jsou nebo mohou být v budoucnosti pozorovatelem zachyceny, od událostí, jež mu zůstanou provždy nedosažitelné se nazývá horizont událostí (event horizon).

V kosmologických modelech rozpínajícího se vesmíru se uplatňuje jiný typ horizontu. Uvažujme explozívní model, v němž byla hmota na počátku vysoce stlačena a v čase $t = 0$ vybuchla. Dvě vzájemně značně vzdálené částice $P$ a $A$ se od sebe vzdalují rychlostí blízkou rychlosti světla. Pro značnou původní vzdálenost dostihne signál vyslaný částicí $P$ na počátku v čase $t_1$ částici $A$ teprve po dlouhé době v okamžiku $t_0$. Před okamžikem $t_0$ neví pozorovatel $A$ o existenci částice $P$, teprve po $t_0$ může přijímat signály z $P$. Částice $P$ vešla v čase $t_0$ do pozorovatelova horizontu, který je označován jako horizont částice (particle horizon). Je to plocha oddělující pozorovateli $A$ všechny částice, které se do okamžiku $t_0$ již staly pozorovatelnými, od částic jež dosud pozorovatelné nejsou.

Byly vypracovány také modely vesmíru, kde mohou existovat oba horizonty, jako např. v Lamaîtrově modelu. Předpokládá se tam počáteční výbuch při velmi hustém stavu látky (existuje tedy horizont částic) a pozdější zrychlování galaxií, které následuje po jejich vytvoření (tedy horizont událostí). V modelech s různými pohybovými režimy vystupují určité kombinace horizontů a tzv. absolutní horizont.

Jak výše uvedeno je cílem modelů vystihnout věrně vesmírnou skutečnost. K posouzení modelů případně k vytvoření ještě přesnějších potřebovali bychom však znát aspoň tři základní parametry: $k$, $q_0$, $\rho$. Nejobtížnější je stanovení indexu $k$, určujícího znaménko zakřivení trojrozměrného prostoru, nejistá je však i hodnota deceleračního parametru $q_0$, který udává míru zpomalování expanze. Také určení střední hustoty hmoty $\rho$ ve vesmíru je velmi nejisté a může být významně ovlivněno objevy posledních let, v poslední době výzkumy hmotnosti neutrin.

*Jiří Grygar*

# Sympozium o relativistické astrofyzice

Když byly v r. 1963 rozpoznány kvazistelární rádiové objekty, zkratkově kvasary, vzbudilo to přirozeně zájem astronomů i fyziků z mnoha oborů, neboť každému bylo jasné, že jde o objekty naprosto se vymykající všemu, co dosud astronomie ve vesmíru zkoumala. Zejména teoretikové měli náhle plné ruce práce s vysvětlováním nečekaných a často zdánlivě až fyzikálně neřešitelných záhad o povaze těchto výjimečných objektů. Objev kvasarů byl bezprostředním podnětem k uspořádání sympozia, jež se v prosinci r. 1963 sešlo v texaském Dallasu. Zúčastnili se ho významní astronomové i fyzikové především ze Spojených států a bezděky tak založili tradici texaských sympozií, jež se od té doby konají obvykle každý druhý rok na různých místech USA (s výjimkou r. 1978, kdy bylo texaské sympozium v Mnichově).

Jedenácté texaské sympozium se konalo ve dnech 12. až 17. prosince 1982 v Austinu, hlavním městě státu Texas, za účasti asi 400 odborníků z 22 zemí. Relativistická astrofyzika je vlastně málo určitě vymezený obor: technicky vzato jde o ty oblasti astrofyziky, v nichž nelze zanedbat relativistické korekce při studiu vesmírných objektů (silná gravitace, velké rychlosti). Sympozium však mělo záběr podstatně širší; lze říci, že se na něm probíraly prakticky všechny otázky, jež v současné astronomii a fyzice můžeme označit za strhující a atraktivní i pro laickou veřejnost.

Na sympoziu bylo proneseno bezmála 30 přehledových referátů a na večerních zasedáních bylo předloženo dalších asi 80 příspěvků, takže není dost dobře možné v jediném článku postihnout všechny významné výsledky, k nimž jednotliví autoři dospěli. Lze očekávat, že v průběhu letošního roku vydají organizátoři sympozia z katedry astronomie texaské univerzity v Austinu sborník, jenž bude obsahovat všechny pozvané referáty a výtahy z příspěvků. Do té doby snad čtenářům poslouží k první orientaci následující poznámky.

V úvodních referátech hovořili A. Guth, H. Pagels a E. Kolb o otázkách, jež spojují fyziku elementárních částic s astrofyzikou. Zatímco předešlé desetiletí bylo charakterizováno velkým úspěchem teorie elektroslabé interakce (Glashow—Salam—Weinberg), v poslední době se fyzikové pustili do „velkého sjednocení" (v angličtině se používá zkratka *GUT*) tří interakcí. Z těchto teorií vyplývá, že při dostatečně vysokých energiích částic (nad $10^{24}$ eV) tyto tři interakce splývají v jedinou. Přijmeme-li za základ standardní kosmologickou teorii horkého velkého třesku, panovaly takové poměry ve vesmíru těsně po velkém třesku (při teplotě řádu $10^{28}$ K, v čase $10^{-39}$ sekundy po velkém třesku). Rozpínání vesmíru vedlo k rychlému ochlazování a spontánnímu porušování původní supersymetrie. Tím lze elegantně vysvětlit současnou existenci čtyř základních interakcí nestejné síly a nestejného dosahu, jakož i pozorovanou výraznou převahu částic hmoty nad částicemi antihmoty v dnešním vesmíru.

Teorie i pozorování se dále shodují v tom, že ve velkých měřítkách je vesmír přísně izotropní a homogenní. Tato okolnost však vytváří zapeklitou hádanku, jak se mohly částice v raném expandujícím vesmíru navzájem „domluvit" o izotropii a homogennosti. V době, kdy se vytvářela izotropní struktura, byl totiž vesmír již příliš veliký na to, aby světelné signály vyslané určitými částicemi dospěly včas ke všem ostatním částicím a předaly informaci o prostorové hustotě. Proto se nyní navrhuje předpoklad o exponenciálním rozpínání raného vesmíru. V tom případě by rozpínání v prvních érách vesmíru probíhalo pomaleji než podle standardního modelu a „domluva" mezi částicemi je možná. Podle analogie s exponenciálním růstem inflace v průmyslově vyspělých zemích se nový model nazývá inflačním vesmírem. Inflační model připouští rovněž nezachování fyzikálních veličin, pro něž běžně platí zákony zachování (baryonové číslo vesmíru, hmota—energie), tj. vychází z představy, že před elementárními částicemi bylo falešné vakuum, jehož nestabilita vedla k rozpínajícímu

se vesmíru. Inflační model řeší rovněž jiný nesnadný problém částicové fyziky, totiž nebezpečí existence magnetických monopólů. Proti existenci monopólů svědčí především topologická úvaha — z topologického hlediska jsou magnetické monopóly nerozpletitelnými topologickými uzly. Kromě toho vysoká hmotnost monopólů by měla katastrofální důsledek pro trvání vesmíru: díky kolektivní přitažlivosti monopólů by se vesmír smrštil zpět do singularity za pouhých 30 000 roků.

Z toho důvodu ani loňské pozorování B. Cabrery, jež by mělo údajně znamenat zachycení magnetického monopólu, se nebere příliš vážně. Inflační model dále naznačuje, že v prvních fázích vývoje vesmíru se skutečná hustota vesmíru mohla jen nepatrně lišit od tzv. kritické hustoty (to je hranice, při níž uzavřené modely vesmíru přecházejí v otevřené s trvalým rozpínáním nade všechny meze). Není samozřejmě vyloučeno, že skutečná hustota vesmíru je a vždy také byla přesně rovná hustotě kritické — s ohledem na to, že každé astronomické pozorování je zatíženo chybami, nelze tento předpoklad v praxi nikdy zcela přesně ověřit.

Pokud jde o elementární částice, zůstává stále otevřená otázka klidové hmotnosti neutrin. Nové pokusy příliš nepotvrzují výsledky z r. 1980 o tom, že aspoň některé typy neutrin mají kladnou klidovou hmotnost, resp. že neutrina mohou oscilovat mezi různými stavy. Z toho důvodu je dále neuzavřen problém nedostatku slunečních neutrin a stejně tak i problém vzniku hmotných fluktuací řádu $10^{14}$ hmotností Slunce, jež potřebujeme proto, abychom mohli vysvětlit vznik nadkup galaxií. Zato byla stanovena experimentálně spodní hranice životní doby protonu (podle teorií *GUT* se má i proton rozpadat řádově za $10^{31}$ roků) na $1{,}5 \cdot 10^{30}$ let a experiment je dále v chodu.

Otázkám velkorozměrové struktury vesmíru byly věnovány příspěvky A. Szalaye, R. Kirschnera, E. Salpetera a P. Peeblese. Zdá se, že práce akad. J. B. Zeldoviče a jeho školy jsou zcela zásadní pro další rozvoj úvah o vzniku galaxií a galaktických kup. Podle Zeldoviče se galaxie vytvářejí především podél stěn jakýchsi buněk, jejichž vnitřky jsou poměrně prázdné. Zárodky nadkup galaxií jsou ploché „lívance" (rusky „bliny", anglicky „pancakes") úctyhodných rozměrů (průměr řádu 10 Mpc). Obě Zeldovičovy předpovědi se v poslední době potvrzují: velkorozměrová struktura vesmíru má charakter obřích buněk, nadkupy galaxií jsou poměrně ploché struktury a obří díry mezi kupami galaxií jsou patrně reálné (jejich objem dosahuje často až $10^6$ $Mpc^3$).

Další témata probíraná na sympoziu se týkala supernov, aktivních jader galaxií a kvasarů a astronomie záření X a gama. Z těchto různorodých výsledků uveďme aspoň laboratorní modely funkce gravitační čočky, jež na sympoziu předváděli I. Shapiro a J. Roeder, a dále pozoruhodný animovaný film J. Terrella, na němž byla zaznamenána rentgenová obloha v letech 1969—1976, jak ji viděly družice typu Vela. Na filmu byla zřetelně demonstrována proměnnost mnoha rentgenových zdrojů, zejména pak přechodných rekurentních zdrojů, v oboru energií od 3 do 12 keV.

Konečně zvláštní zasedání bylo věnováno projektům velkých pozemních dalekohledů nové generace (od texaského 7,6m zrcadla až po složené systémy o ekvivalentním průměru kolem 15 m). O této tematice psal před časem P. Mayer (*ŘH* 12/1981, str. 252), takže snad stačí jen stručná poznámka, že finančně jsou zajištěny 7,6m teleskop pro McDonaldovu observatoř a 10m pro observatoř Mauna Kea na Havajských ostrovech. Oba přístroje mají být dokončeny již v r. 1988.

Na sympoziu s tak vynikajícím obsahem lze stěží vyzdvihnout zvlášť některou speciální otázku. Přesto se toho chci odvážit, neboť z historického odstupu bude patrně nejvýše hodnoceno zasedání věnované problematice pulsarů. J. Taylor shrnul nejvýznačnější objevy posledních let. Celkem je nyní známo 375 pulsarů, ale jejich skutečný počet v dosahu pozemských radioteleskopů je zřejmě mnohem vyšší. Dosavadní přehlídky jsou totiž v mnoha směrech omezené technicky. Pulsar *0530-67* je prvním známým mimogalaktickým pulsarem — nalézá se ve Velkém Magellanově mračnu a jeho perioda je 0,98 s. Pulsar *1758-23* má mimořádně vysokou disperzní míru 1050, takže je buď aspoň pětkrát

dále než Velké Magellanovo mračno anebo ve směru k němu je zcela neobvyklá koncentrace volných elektronů v mezihvězdném prostoru. Pulsar *1509-58* je prvním rádiovým pulsarem, jenž byl ztotožněn s rentgenovým pulsarem *G 320. 4-1.2*. A konečně vůbec nejzajímavější je tzv. milisekundový pulsar *1937+21*, objevený v říjnu 1982 D. Backerem aj., s nejkratší nyní známou periodou 0,0016 sekundy (642 obrátek za sekundu).

Milisekundový pulsar je poměrně blízko hranice dynamické stability neutronové hvězdy (podle teoretických revizí je možné, aby neutronová hvězda vydržela 2000 obrátek za sekundu a nerozpadla se ještě odstředivou silou) a je pozoruhodný i mimořádně nepatrnou hodnotou prodlužování periody, relativně je $dP/P = -1{,}3 \cdot 10^{-19}$. Optická identifikace pulsaru nebyla úspěšná; objekt je opticky slabší než $24^m$ a v blízké infračervené oblasti slabší než $16{,}3^m$. Nebylo zjištěno žádné gravitační záření s frekvencí první harmonické složky rotační periody. Odečteme-li sekulární zpožďování a korekce na pohyby Země, je perioda milisekundového pulsaru zachovávána s přesností srovnatelnou s nejlepšími současnými atomovými hodinami.

Detekce magnetického pole pulsarů (či jiných typů rychle rotujících silně magnetických neutronových hvězd) se týkal také čs. příspěvek (J. Grygar, M. Odehnal, V. Petříček, K. Prikner) o možnosti detekce nízkofrekvenční (pod 5 Hz) složky elektromagnetického záření hvězdy pomocí supravodivého kvantového interferenčního detektoru (skvidu). Zdá se, že navrženým experimentem by byla možná přímá detekce magnetického pole neutronové hvězdy na vzdálenost 50 až 500 parseků, jestliže se indukce pole na povrchu rotující kompaktní hvězdy pohybuje kolem $10^8$ až $10^9$ tesla (tyto hodnoty jsou nepřímo odvozeny z pozorování v různých oborech elektromagnetického spektra).

Skvidy se začínají prosazovat i v jiném dosud neotevřeném astronomickém okně — při možné detekci gravitačních vln z vesmíru. Na sympoziu referovali představitelé amerických a evropských kolektivů, jež dále rozpracovávají metodiku měření gravitačních vln. Používá se jednak silně chlazených detektorů a jednak interferenčních zařízení o velmi dlouhé základně. Ačkoliv citlivost aparatur se ve srovnání s pionýrskými pokusy J. Webera z konce šedesátých let zvýšila o tři řády, nebyly zatím žádné signály zaznamenány. Z teorie předběžně plyne, že teprve další tisícinásobné zvýšení citlivosti přístrojů přinese úspěch, a to bude vyžadovat pravděpodobně dalších deset let intenzívní pokusné práce.

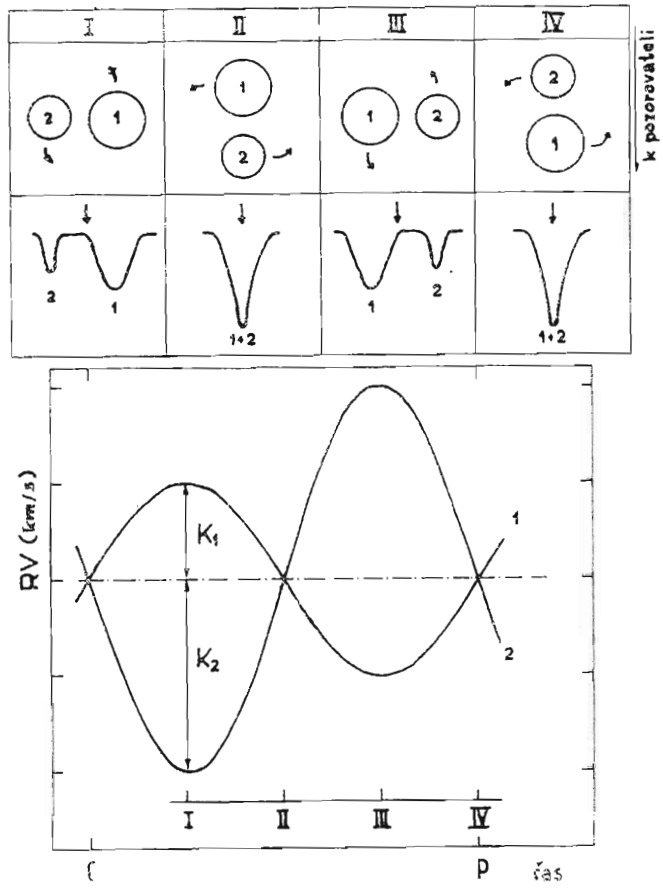
Rozmanitost námětů probíraných na sympoziu neobyčejně ztížila úlohu pisatele. Snad si však čtenář těchto poznámek odnese základní dojem, že astronomie se s fyzikou tak sblížila, že je už od sebe téměř nerozlišíme. To ostatně hezky vyjádřil prof. J. A. Wheeler, když prohlásil, že astrofyzika se stala tak důležitou, že už ji nadále nemůžeme přenechat pouze astronomům. Mám dobrý pocit, že z tohoto spojení vydatně těží obě disciplíny.

## Základy astrofyziky pro začátečníky

### VÁŽÍME A MĚŘÍME HVĚZDY VE DVOJHVĚZDÁCH I.

Tentokrát si na konkrétním příkladu dvojhvězd ukážeme, jak je možné využít Dopplerova jevu a dalších fyzikálních principů k tomu, abychom zjistili základní vlastnosti hvězd jako je jejich hmotnost, rozměry a podobně, pouhým rozborem světla, které dopadá na Zemi. Znalost těchto veličin je velmi důležitá, neboť umožňuje porovnávat teoretické modely hvězd se skutečnými hvězdami. To je nezbytným prvním krokem k tomu, abychom porozuměli stavbě a vývoji hvězd a hvězdných soustav.

Čtenáře, který pečlivě pročetl předchozí kapitoly tohoto seriálu, nebude už asi udivovat zdánlivě paradoxní zjištění, že je daleko snazší určit hmotnosti a poloměry pro složky dvojhvězd, které jsou k sobě gravitačně vázány a obíhají po eliptických drahách kolem společného těžiště, než pro osamocené hvězdy, kde jsme odkázáni pouze na nepřímé (mnohem méně přesné) metody. (Nepřímé metody využívají obvykle nějakého




*Obr. 1. Horní část obrázku znázorňuje dvojhvězdu obíhající po kruhové dráze zachycenou ve čtyřech různých polohách I — IV vůči pozemskému pozorovateli. Ve střední části obrázku jsou pro stejné polohy znázorněny profily jedné spektrální čáry z obou složek. V polohách I a III jsou čáry obou složek zřetelně rozlišeny v důsledku posuvu způsobeného Dopplerovým jevem, v polohách II a IV čáry obou složek naopak splývají, protože obě tělesa se pohybují kolmo na směr k pozemskému pozorovateli. Šipky ukazují ve všech případech polohu dané spektrální čáry odpovídající rychlosti pohybu těžiště celé dvojhvězdy vůči Slunci (laboratorní klidovou polohu čáry v případě, že by se dvojhvězda vůči nám nevzdalovala ani nepřibližovala). V dolní části obrázku je znázorněna křivka radiálních rychlostí obou složek. Profily čar jsou kresleny tak, že vlnové délky narůstají směrem doprava. Pro přemýšlivé čtenáře dodáváme, že všechny úvahy o radiálních rychlostech jsou činěny jakoby z hlediska nepohyblivého pozorovatele nacházejícího se v místě Slunce — neboli opraveny o pohyb Země okolo Slunce a o rotaci Země, které se při pozemských měřeních radiálních rychlostí hvězd musí přirozeně projevit.*

statisticky zjištěného vztahu mezi hmotností či poloměrem hvězd a určitým pozorovatelným parametrem, například spektrálním typem. K nalezení takového vztahu jsou však obvykle opět použity hmotnosti a poloměry určené pro dobře pozorované složky dvojhvězd.)

Naprostou většinu dvojhvězd vidíme i v dalekohledu pouze jako jediný svítící bod, protože vzdálenost jejich složek je nesrovnatelně menší než vzdálenost dvojhvězdy od Slunce. To, že jde o dvojhvězdu, zjistíme obvykle spektrálním pozorováním. Jsou-li obě složky zhruba stejně jasné ve viditelné části spektra, budeme ve spektru pozorovat čáry obou složek. Jestliže se povrchové teploty (a tedy spektrální typy) složek budou výrazně lišit, zjistíme, že jde o dvě hvězdy již na prvním spektrogramu ze současné přítomnosti spektrálních čar odpovídajících různým spektrálním typům. Nicméně i pokud budou spektra obou hvězd podobná, prozradí se nám spektroskopická dvojhvězda při delším pozorování pravidelným zdvojováním a splýváním čar ve spektru v důsledku oběžného pohybu a Dopplerova jevu.

Situaci si nejlépe objasníme na jednoduchém případě dvojhvězdy, obíhající po kruhové dráze, jak je znázorněno na obr. 1. V polohách I a III mají obě složky největší rychlost pohybu do směru k pozemskému pozorovateli. Z výkladu o Dopplerově jevu víme, že pohybuje-li se zdroj záření k pozorovateli, vzroste energie vysílaného záření o kinetickou energii pohybu zdroje do daného směru, takže se spektrální čáry posunou směrem k vyšším energiím, tedy kratším vlnovým délkám (k fialové části spektra). V případě vzdalování zdroje je tomu právě naopak — čáry se posouvají směrem k červenému konci spektra (vlnová délka se zvětšuje). V poloze I na obrázku se proto spektrální čáry vznikající v atmosféře hvězdy 1 posouvají k delším, a hvězdy 2 ke kratším

vlnovým délkám, v poloze III je tomu naopak, a v poloze II a IV čáry z obou složek splývají, protože obě tělesa se pohybují kolmo na směr zorného paprsku.

Skutečná měření vypadají následovně: Na každý spektrogram hvězdy se exponuje také srovnávací spektrum laboratorního zdroje (nejčastěji železného oblouku), které definuje škálu vlnových délek. Vůči němu lze na přesném měřicím přístroji změřit polohu středů spektrálních čar obou složek. Ze změny poloh těchto čar vůči jejich klidové (z laboratoře známé) poloze spočteme radiální rychlost $RV$ (tj. rychlost pohybu ve směru zorného paprsku) podle vztahu

$$RV = c\,(\lambda - \lambda_0)\,/\,\lambda_0 \qquad (1)$$

kde $\lambda_0$ je laboratorní (klidová), $\lambda$ na spektrogramu naměřená vlnová délka dané spektrální čáry a $c$ rychlost světla. (Upozorňuji, že vztah (1) platí v uvedeném tvaru pouze pro oblast rychlostí o hodně menších než je rychlost světla, což však v naprosté většině zkoumaných případů zcela vyhovuje.) Všimněme si, že radiální rychlost je kladná, jsou-li čáry posunuty do červené oblasti a objekt se od nás vzdaluje, a záporná, jestliže se přibližuje. *(Pokračování)* *Petr Harmanec*

# Zprávy

## MILAN NEUBAUER ŠEDESÁTILETÝ

Narodil se 9. března 1923 v Olomouci, dětství prožil ne přímo v ideálních podmínkách. Jeho mládí potkala 2. světová válka a ta jako snad všem i jemu zamíchala životem. Ještě za války okusil různé profese, po válce byl zaměstnán u různých podniků; pracoval převážně v administrativě. Když byla v r. 1955 dobudována prvá část valašskomeziříčské hvězdárny, stal se od 1. října jejím zaměstnancem a intenzívně se věnoval jejímu dalšímu budování. Zahájil prvá pozorování Slunce, zavedl pravidelné fotografování sluneční fotosféry a těmito jeho pracemi se hvězdárna zapojila do Mezinárodního geofyzikálního roku (1957—1959).

Již jako zaměstnanec hvězdárny vystudoval večerně SVVŠ a byl i úspěšným posluchačem 1. běhu pomaturitního studia astronomie ve Valašském Meziříčí. Absolvoval kurs astronomie pro vedoucí pracovníky hvězdáren, organizovaný při ministerstvu kultury.

Hlavní činnost M. Neubauera začíná přidělením celostátního úkolu v oboru vizuálního a fotografického sledování Slunce hvězdárně ve Valašském Meziříčí v r. 1964. S elánem organizuje síť pozorovacích stanic na území celé ČSSR, systematicky shromažďuje výsledky pozorování Slunce a publikuje je v Bulletinu pro pozorování Slunce. Po dobudování druhé budovy hvězdárny pracuje na vybavení sluneční laboratoře, pořádá pro pozorovatele Slunce snad každoročně praktika a využívá k tomu vybavení hvězdárny. Také v oboru meteorologie je velmi činný, vede pozorování od samého počátku a dbá na jejich dobré výsledky.

Na hvězdárně začal pracovat ve funkci odborného pracovníka, potom byl samostatným odborným pracovníkem a od r. 1979 je náměstkem ředitele a vede oddělení hospodářsko-administrativní.

Přejeme Milanu Neubauerovi, aby dále hlídal „sluníčko" a neméně úspěšně „dělal" počasí, jaké si právě budeme přát. A to vždy odpovědně a s humorem. *B. Maleček*

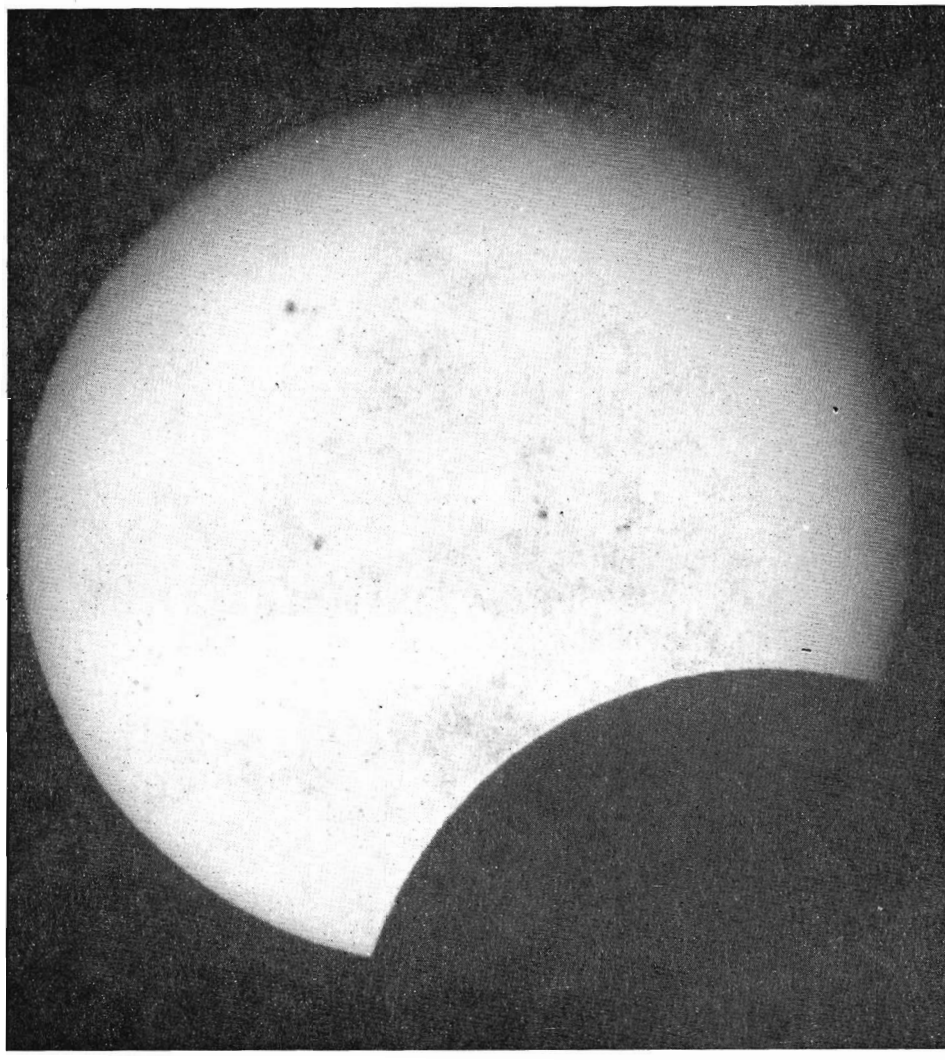
# Co nového v astronomii

## T TAURI JE DVOJHVĚZDA

U známé proměnné hvězdy $T$ Tauri byl vloni objeven temný průvodce, nepozorovatelný ve vizuální části spektra, takže $T$ Tauri je dvojhvězdou. Průvodce nalezli M. Dyck a T. Simon (Havajská univerzita) a B. Zuckerman (Marylandská univerzita) 2,2m reflektorem hvězdárny na Mauna Kea. Objev se uskutečnil pomocí infračervené skvrnkové interferometrie, nové observační techniky, vycházejí ze skvrnkové interferometrie ve viditelné oblasti spektra.

$T$ Tauri je představitelkou neobyčejně zajímavé třídy nepravidelných proměnných hvězd; poučení lze nalézt např. ve Vanýskových „Základech astronomie a astrofyziky" (str. 292 a násl.). Hvězdy tohoto typu tvoří také známé $T$-asociace.

K $T$ Tauri snad jen tolik, že v jejím infračerveném spektru byl za vlnovou délkou 2,2 $\mu$m zjištěn výrazný vzestup jasnosti. Tento vzestup lze vysvětlit předpokladem, že hvězda je obklopena hustou prachovou obálkou. Takováto hustá prachová obálka však dosud nebyla u žádné hvězdy typu $T$ Tauri zjištěna. Avšak i spektrum $T$ Tauri ve vizuální oblasti je netypické a svědčí o silné turbulenci v atmosféře hvězdy. Turbulence v atmosféře byly zjištěny jen u hvězd s podstatně menší hmotností než má $T$ Tauri (asi trojnásobek hmotnosti Slunce). *SuW 9/1982 (B)*



*Částečné zatmění Slunce 15. prosince 1982, fotografované v $10^h32^m50^s$ SEČ na lidové hvězdárně v Gottwaldově. (Foto P. Drábek, ke zprávě na str. 84—85.)*

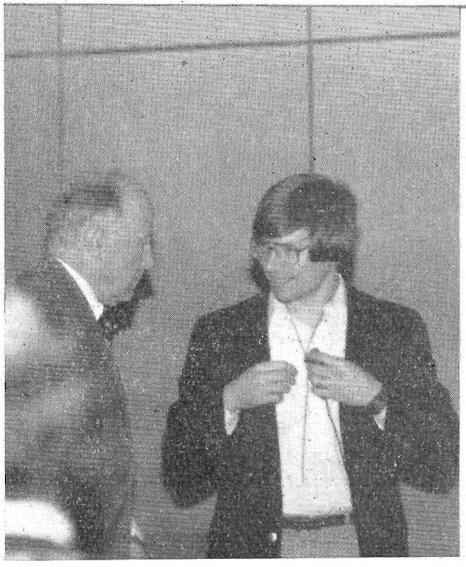
---

**Za nic nebral vlastní odpovědnost. Když řekl, že se Země točí, dodával: „Podle Koperníka."**

**„A jakou máš v tom novém zaměstnání možnost růstu?" ptá se mladý vědecký pracovník druhého. „Omezenou — nesmím přerůst svého šéfa."**

**Plného uznání se Paracelsovi dostalo až v 19. a 20. století. Do té doby se učení profesoři dohadovali, jestli byl génius nebo jen obyčejný blázen. Ač to není zásadové, zvolme zlatou střední cestu. Pro pokrok vědy obvykle nejvíce učinili právě geniální blázni.**

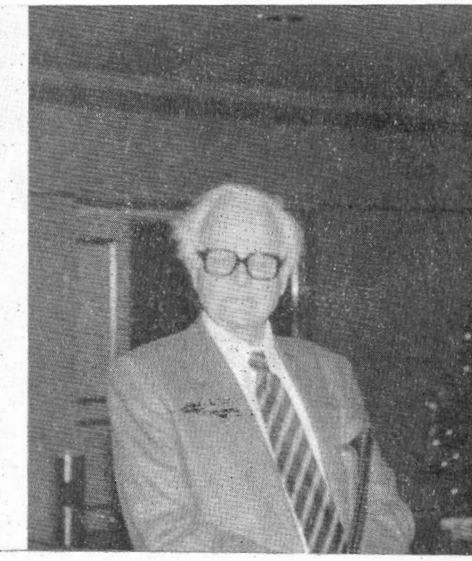
*(Vybráno z loňského ročníku Dikobrazu)*

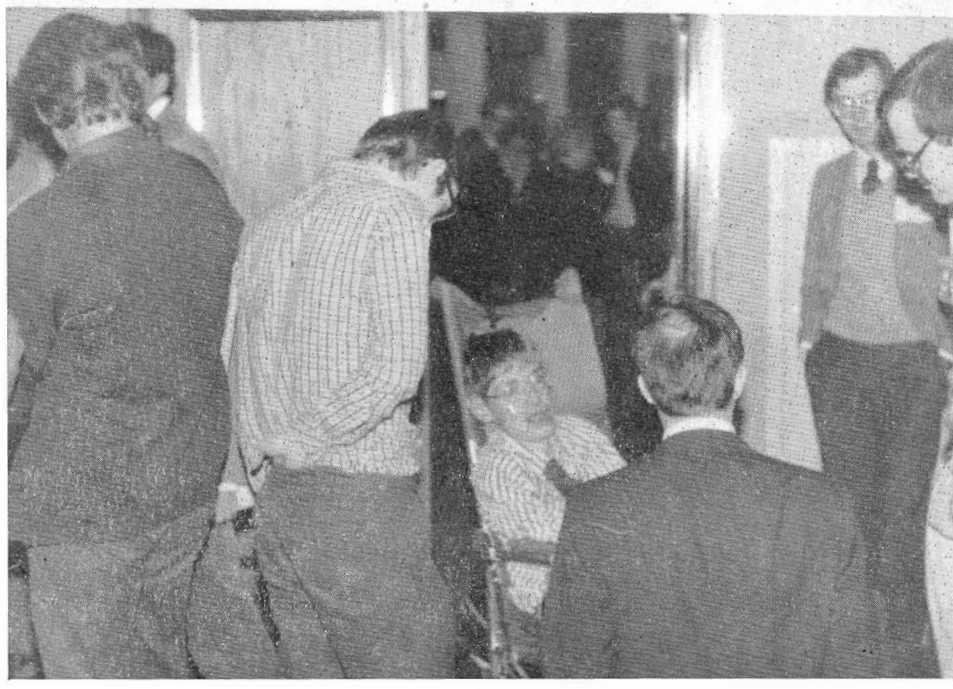


*Nahoře hotel Hyatt Regency v Austinu, v němž se konalo XI. texaské sympozium. Vlevo dole J. A. Wheeler předává slovo A. Guthovi (MIT, Cambridge), jenž proslovil přednášku o inflačním modelu vesmíru. Vpravo dole E. Kolb (Los Alamos) dostává slovo, aby promluvil o problému masívních magnetických monopólů v astrofyzice.*

---

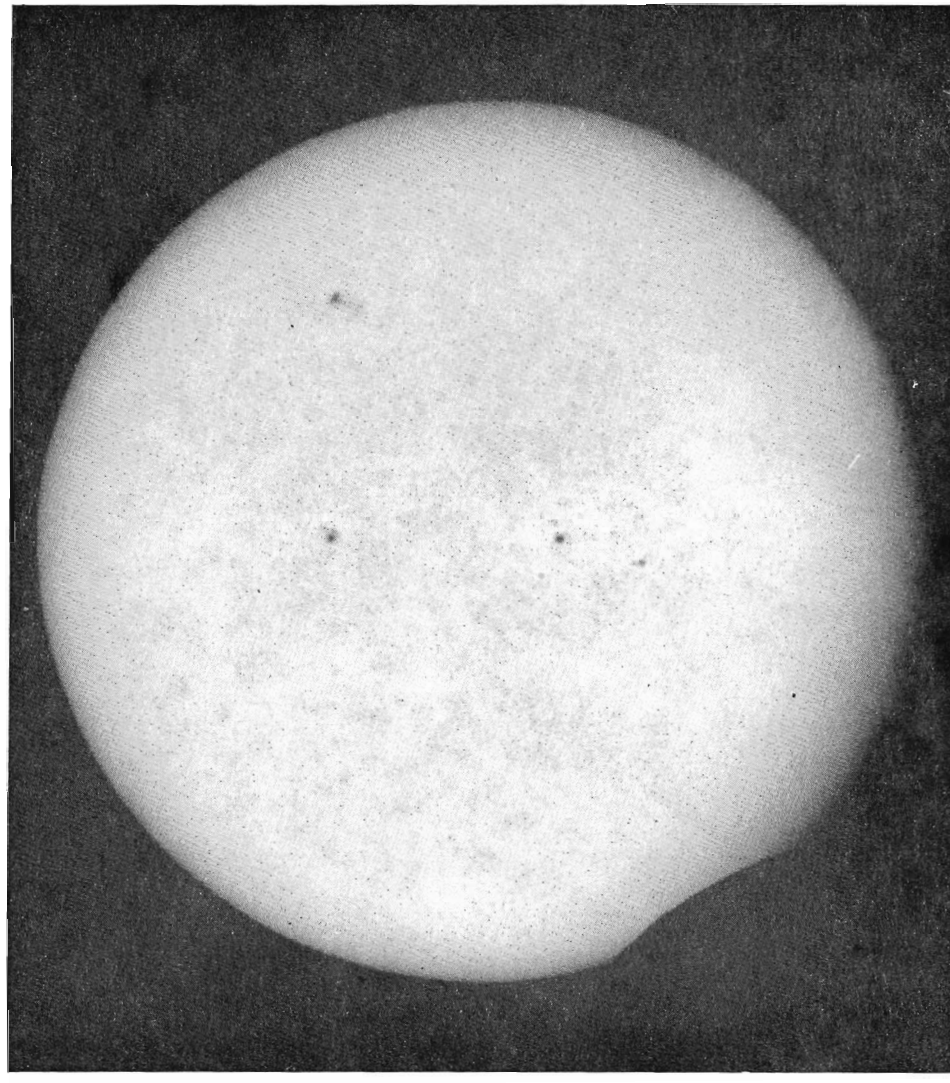
OPRAVA. Prosíme čtenáře, aby si opravili tyto tiskové chyby: V č. 1/1983, str. 13, levý sloupec, ř. 30 shora má být „22. komise" (místo zz. komise) a v č. 2/1983 v textu k obrázkům na 3. str. obálky, ř. 3 má být „200 mm" (místo 200 cm).



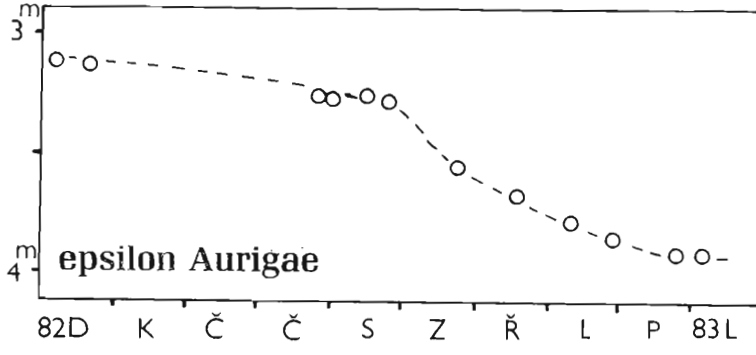


*Úvodní projev na XI. texaském sympoziu přednesl J. A. Wheeler, profesor fyziky na univerzitě v Austinu (vlevo nahoře). Vpravo nahoře je C. von Weiszäcker, bývalý ředitel CERN, spoluobjevitel termonukleárních reakcí ve hvězdách (společně s H. A. Bethem). Na dolním snímku je S. W. Hawking (v invalidní židli) z Cambridge (Velká Británie), přední světový odborník v teorii gravitačního kolapsu a v relativitě.*

*(Všechny fotografie z XI. texaského sympozia o relativistické astrofyzice J. Grygar.)*



*Zatmění Slunce 15. prosince 1982. Snímek těsně před koncem částečného zatmění v $11^h00^m00^s$ exponoval P. Drábek na hvězdárně v Gottwaldově.*




*Průběh světlené křivky ε Aurigae od dubna 1982 do ledna 1983 podle měření IUE.*

## PERIODICKÁ KOMETA PONS—WINNECKE 1983b

Periodická kometa Pons—Winnecke je známa od r. 1819, kdy ji objevil 12. června Pons (Marseille); dostala definitivní označení *1819 III*. Pak ji nalezl až 8. března 1858 Winnecke (Bonn); byla označena *1858 II* a jméno dostala po obou objevitelích. Má oběžnou dobu 6,36 roku a naposledy byla pozorována při průchodu přísluním v r. 1976 (označení *1976 XIV*, viz *ŘH* 57, 116; 6/1976). Do té doby byla pozorována při celkem 18 návratech do přísluní.

Letos kometu nalezli nezávisle E. Everhart 12. ledna a T. Seki 14. ledna. Byla velmi blízko vypočteného místa na rozhraní souhvězdí Hada (Caput) a Vah, jasnost měla jen $19^m$ a jevila se jako difúzní objekt s centrální kondenzací. V té době byla vzdálena od Země asi 1,90 AU a od Slunce asi 1,60 AU. Nejblíže Zemi projde počátkem srpna t. r.

Uvádíme elementy dráhy komety, které ze 43 pozorování z let 1951—1976 vypočetl S. Nakano s ohledem na negravitační vlivy:

$$T = 1983\ \text{IV. } 7{,}50386\ \text{EČ}$$
$$\left.\begin{aligned} \omega &= 172{,}31937^\circ \\ \Omega &= 92{,}74806^\circ \\ i &= 22{,}30811^\circ \end{aligned}\right\} 1950{,}0$$
$$q = 1{,}2539909\ \text{AU}$$
$$a = 3{,}4329034\ \text{AU}$$
$$e = 0{,}6347142.$$

*IAUC 3765, MPC 7021 (B)*

## KOMETA BOWELL—SKIFF 1983c

Označení *1983c* dostala kometa, kterou objevil Edward L. G. Bowell (Lowellova hvězdárna) na snímcích exponovaných 11. a 15. února Brianem A. Skiffem. Byla v souhvězdí Lva a jevila se jako difuzní objekt $16{,}2$—$16{,}5^m$ se slabou centrální kondenzací.

*IAUC 3773 (B)*

## EPSILON AURIGAE

V loňském ročníku (*ŘH* 63, 118; 6/1982) jsme otiskli článek o této zajímavé zákrytové proměnné hvězdě s periodou asi 27 roků, v němž byla i předpověď průběhu světelné křivky. Hvězda byla také během loňského roku pozorována mezinárodním astronomickým ultrafialovým satelitem (*IUE*). V cirkuláři Mezinárodní astronomické unie č. 3763 uveřejnili T. B. Ake a T. Simon měření jasnosti ε Aurigae od 4. dubna 1982 do 2. ledna t. r., která jsou znázorněna na připojeném grafu. První kontakt nastal zřejmě před 29. červencem 1982, druhý kontakt kolem 5. prosince m. r. Ve zmíněném Vaclíkově článku je uvedena předpověď pro 1. kontakt: 19. 8. 1982, pro 2. kontakt: 27. 12. 1982, takže zákryt nastal poněkud dříve. *J. B.*

## ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V LEDNU 1983

| *Den* | *UT1—UTC* | *UT2—UTC* |
|---|---|---|
| 5. I. | $+0{,}2166^s$ | $+0{,}2123^s$ |
| 10. I. | +0,2026 | +0,1990 |
| 15. I. | +0,1896 | +0,1866 |
| 20. I. | +0,1763 | +0,1739 |
| 25. I. | +0,1626 | +0,1608 |
| 30. I. | +0,1481 | +0,1469 |

Vysvětlení k tabulce viz *ŘH* 64,14; 1/1983.

*V. Ptáček*

## SUPERNOVA V NGC 5485

M. Lovas (Konkolyho hvězdárna) objevil 14. prosince 1982 supernovu 19″ západně a 63″ severně od jádra galaxie *NGC* 5485. V době objevu měla supernova fotografickou jasnost $15{,}0^m$ a její poloha byla (1950,0)

$$\alpha = 14^h05^m25{,}48^s$$
$$\delta = +55^\circ15'21{,}3''$$

S. Ortolani získal 1,82m reflektorem Astrofyzikální observatoře v Asiagu 27. prosince m. r. spektrogram supernovy. Podle vzhledu spektra šlo o supernovu I. typu pravděpodobně 20—30 dní po maximu jasnosti. Ve spektru byla zjištěna řada charakteristických emisních čar v oblasti vlnových délek 402—594 nm.

*IAUC 3754—3759 (B)*

## NOVÁ DRÁHA KOMETY 1982f

Předběžné označení *1982f* dostala periodická kometa Churyumov-Gerasimenko (viz *ŘH* 63, 171—172; 8/1982). Její pozorování v loňském roce ukázalo, že její dráha není známa dostatečně přesně — v listopadu m. r. byla vzdálena asi 20″ na západ od polohy vypočtené. Proto počítal B. G. Marsden dráhu novou, a to na základě 69 pozic získaných do 8. listopadu 1982. Elementy zlepšené dráhy jsou

$$T = 1982\ \text{XI. } 12{,}0996\ \text{EČ}$$
$$\left.\begin{aligned} \omega &= 11{,}3244^\circ \\ \Omega &= 50{,}3592^\circ \\ i &= 7{,}1130^\circ \end{aligned}\right\} 1950{,}0$$
$$q = 1{,}306142\ \text{AU}$$
$$e = 0{,}629153$$
$$a = 3{,}522053\ \text{AU}$$
$$P = 6{,}610\ \text{roku}$$

*IAUC 3743 (B)*

## DRÁHA HALLEYOVY KOMETY

Polohy periodické komety Halley *1982i*, získané do konce minulého roku, umožnily výpočet nových elementů její dráhy. Z 625 pozic z intervalu 21. VIII. 1835—10. XII.

1982 dostal D. K. Yeomans (JPL) tyto elementy:

$$T = 1986\ \text{II. } 9{,}44394\ \text{EČ}$$
$$\left.\begin{aligned}\omega &= 111{,}84804^\circ\\ \Omega &= 58{,}14538^\circ\\ i &= 162{,}23930^\circ\end{aligned}\right\}\ 1950{,}0$$
$$q = 0{,}5871045\ \text{AU}$$
$$e = 0{,}9672759$$
$$a = 17{,}94104\ \text{AU}$$
$$P = 76{,}0\ \text{roku.}$$

Při výpočtu elementů dráhy bylo vzato v úvahu poruchové působení všech 9 planet i negravitační vlivy. *IAUC 3767 (B)*

**NOVÉ SUPERNOVY**

Na snímku, který exponovali L. E. González a J. Maza 13. ledna objevil M. Wischnjewsky pravděpodobně supernovu v galaxii *ESO 323-G25*. Hvězda byla ve vzdálenosti 15″ západně a 15″ jižně od jádra galaxie a v době objevu měla fotografickou jasnost $17{,}5^m$. Galaxie *ESO 323-G25* je typu *Sc* a má polohu

$$\alpha = 12^h49^m52^s$$
$$\delta = -38^\circ45{,}7'.$$

M. Turatto objevil 4. února supernovu v bezejmenné galaxii, jejíž poloha je

$$\alpha = 11^h07{,}5^m$$
$$\delta = +58^\circ40'.$$

Hvězda měla jasnost $17^m$ a byla 12″ západně a 10″ jižně od jádra galaxie.

Rektascenze a deklinace galaxií jsou uváděny pro ekvinokcium 1950,0.

*IAUC 3764 3770 (B)*

**KOMETA P/HALLEY**

R. M. West (Evropská jižní observatoř) získal další polohu a jasnost periodické komety Halley *1982i*. Ze snímku, který byl exponován 45 min dne 14. ledna t. r. H. Pedersenem pomocí 1,5m reflektoru s receptorem CCD (oblast vlnových délek 400 až 700 nm) byla určena poloha komety (1950,0)

$$\alpha = 6^h42^m02.18^s$$
$$\delta = +9^\circ20'12{,}9''$$

Jasnost komety ve vizuálním oboru spektra byla $23{,}5 \pm 0{,}3^m$. Jak se zdá, dochází u komety Halley k určitým variacím jasnosti. *IAUC 3770 (B)*

**NOVA MUSCAE 1983**

W. Liller objevil 18. ledna novu v souhvězdí Mouchy na jižní obloze v poloze (1950,0)

$$\alpha = 11^h49^m35{,}1^s$$
$$\delta = -66^\circ55'43''.$$

V době objevu měla jasnost $7{,}2^m$, dne 19. ledna $7{,}3$—$7{,}5^m$. Dne 20. ledna měřili W. S. G. Walker a B. F. Marino jasnost novy fotoelektricky a dostali tyto hodnoty: $V = 8{,}04$; $B - V = +0{,}28$; $U - B = -0{,}64$. Dne 22. ledna získal P. Charles spektrogram novy, v němž byly silné široké emisní čáry Balmerovy série vodíku od $H\beta$ do $H\varepsilon$, jejichž posun odpovídal rychlosti asi —1000 km/s. *IAUC 3764, 3766 (B)*

# Aprílové zpravodajství

**CHURÁŇOV HLÁSÍ**

Třikrát denně zde dělají klimatická pozorování, ... je tu i nádoba na měření výšky mraků ... Také se zde fotografují meteority, a sice ve spolupráci s hvězdárnou Ondřejov, která dodá programy na celý rok (kdy je hvězdná obloha a fotografování je reálné) ... *(Obrana lidu 1/1983)*

**VLASATICE V DOHLEDU**
**(aneb milión či miliarda, všechno jedno)**

Proslulá Halleyova kometa je po 72 letech opět na dohled ze Země. Zatím je vzdálená od Země asi 1650 miliard kilometrů. V roce 1986, kdy se nejvíce přiblíží k naší planetě, bude vzdálena asi 16,5 miliardy kilometrů ...

(Večerní Praha, 21. 10. 1982)

**HVĚZDY A HVĚZDIČKY**

Jako první vystupuje ze tmy na večerní obloze Jupiter, po něm Mars a Saturn ... Všechny tři jsou ze souhvězdí Panny. Milovníci hvězd a hvězdiček uvidí večer při pohledu nad sebe tři výrazné hvězdy ... Je to Vega, ... Deneb ... a Altair ... Jejich kulminace nastává ve 12 hodin času středoevropského, tedy v jednu hodinu našeho letního času ... Podle astrologické mapky lze nalézt i jiná souhvězdí ... Například několik stovek tisíc hvězd se nahromadilo v souhvězdí Herkula ...

*(Večerní Praha 19. 7. 1982)*

**V. M. LOMONOSOV (asi by se divil)**

Byl to bytostně praktický člověk. Proto se nevěnoval jen bádání, ale také například vynalézal na svou dobu hodnotné přístroje ... Jsou to ... námořní barometr pro předvídání bouře na moři a pro zjišťování světla u horizontu na moři, světloměrný dalekohled pro zkoumání vzdálenosti a velikosti stálic, ... mořské žezlo k přesnému stanovení času na moři atd.

*(Květy 44/1982)*

### ZAHRÁDKA NA MARSU

Podnikavý ředitel planetária univerzity v Coloradu nedostává dost peněz pro svůj ústav, a proto začal prodávat pozemky — na Marsu. Za pouhých 20 dolarů prodá každému zájemci 1000 jiter půdy na této záhadné planetě. A zájemců je prý dost. Nejméně 1000 dychtivých chalupářů na Marsu již řediteli svěřilo své peníze.

*(Večerní Praha 22. 9. 1982)*

### STRAVA ASTRONAUTŮ

Profesor Olive z coloradské univerzity doporučuje astronautům jako stravu vodní blechy. Svůj návrh odůvodňuje tím, že blechy obsahují mnoho bílkovin, vitaminů a minerálních solí a rozmnožují se nesmírnou rychlostí. Profesor uvádí, že on sám pojídá vodní blechy s velkou chutí.

*(Brněnský Večerník 8. 10. 1982)*

### PŘIVÍTÁ NÁS VENUŠE?

Planeta Venuše se v mnohém podobá Zemi. Jen je na ní trochu moc horko — 460 °C. Proto francouzský vědec Christian Marchand navrhl..., aby lidé planetu uměle ochladili. Jedním ze způsobů by bylo nechat explodovat meteorit, který se vyskytuje nedaleko Venuše...

*(Večerní Praha 1. 10. 1982)*

### ZATMĚNÍ SLUNCE
**(aneb když se chodí za školu)**

Pochopil jsem, že zatmění slunce může přijít nečekaně, bez předpovědi, bez varování... *(Květy 26/1982)*

## Souhvězdí severní oblohy

### VELKÁ MEDVĚDICE (část), Ursa Maior (Ursae Maioris), UMa

Vysvětlení k mapce i k tabulkám bylo otištěno naposledy v ŘH 1/1983 (21—23).

*O. Hlad, J. Weiselová*

### DALŠÍ OBJEKTY

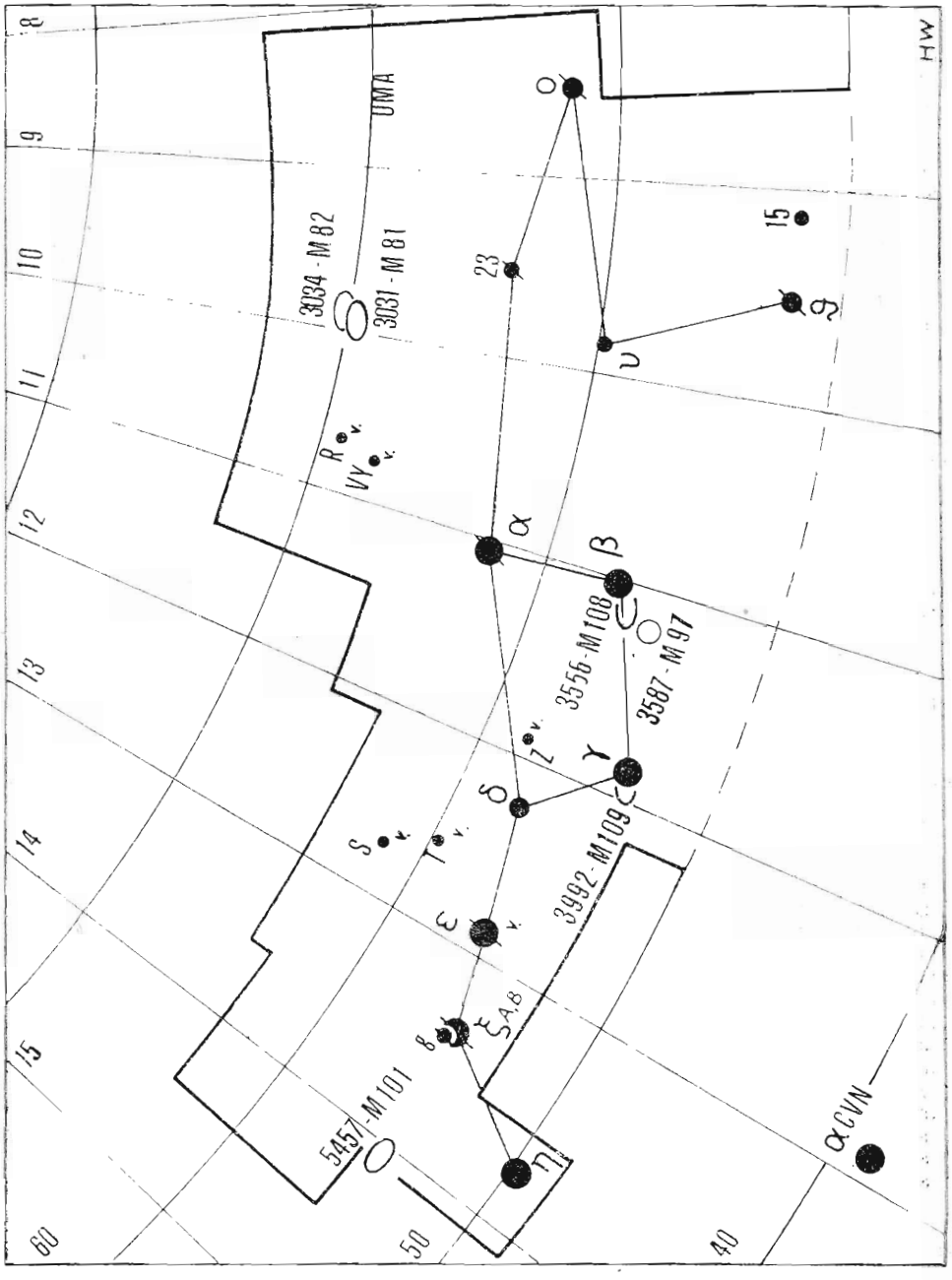
| NGC | M | α (1975,0) | δ (1975,0) | Druh |
|---|---|---|---|---|
| 3031 | 81 | 9h53,6m | +69°11′ | G |
| 3034 | 82 | 9 53,8 | +69 48 | G |
| 3556 | 108 | 11 10,1 | +55 49 | G |
| 3587 | 97 | 11 13,3 | +55 10 | M (Soví) |
| 3992 | 109 | 11 56,3 | +53 31 | G |
| 5457 | 101 | 14 02,4 | +54 29 | G |

### HVĚZDY

| GC | Název | m | α (1975,0) | μ(α) (10⁻³)s | δ (1975,0) | μ(δ) (10⁻³)″ | Sp | π (10⁻³)″ | R km/s | Pozn. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11593 | 1 o UMa | 3,36 | 8h28,2m | —18 | +60°48′ | —113 | G5 II-III | 4±6 | +20v | D |
| 12604 | 15 f UMa | 4,48 | 9 07,1 | —14 | +51 42 | —42 | A1m | 33 | —0 | |
| 13109 | 23 h UMa | 3,67 | 9 29,6 | +16 | +63 10 | +24 | F0 IV | 34±6 | —10 | D |
| 13157 | 25 ϑ UMa | 3,18 | 9 31,2 | +103 | +51 48 | —542 | F6 IV | 52±6 | +15 | D |
| 13540 | 29 υ UMa | 3,81 | 9 49,2 | —38 | +59 09 | —158 | F2 IV | 36±5 | +31 | |
| 15145 | 48 β UMa | 2,37 | 11 00,3 | +10 | +56 31 | +29 | A1 V | 42±6 | +10 | |
| 15185 | 50 α UMa | 1,79 | 11 02,2 | —17 | +61 53 | —70 | K0 III | 31±5 | —9v | D |
| 16268 | 64 γ UMa | 2,44 | 11 52,5 | +11 | +53 50 | +4 | A0 V | 20±6 | —13 | |
| 16736 | 69 δ UMa | 3,31 | 12 14,2 | +13 | +57 10 | +3 | A3 V | 52±5 | —13 | |
| 17518 | 77 ε UMa | 1,77 | 12 52,9 | +14 | +56 06 | —11 | A0p V | 8±10 | —9v | s, v |
| 18133 | 79 $\zeta_A$ UMa | 2,06 | 13 22.9 | +14 | +55 03 | —28 | A2 V + A2 V | 37±6 | —90 | D |
| 18134 | $\zeta_B$ UMa | 3,95 | 13 23,5 | +14 | +55 03 | —24 | A1m | 37±7 | —9v | |
| 18155 | 80 g UMa | 4,02 | 13 24,3 | +14 | +55 07 | —24 | A5 V | 37±7 | —8v | s |
| 18643 | 85 η UMa | 1,86 | 13 46,6 | —12 | +49 26 | —18 | B3 V | 4±12 | —10,8 | |

### PROMĚNNÉ HVĚZDY

| Název | α (1975,0) | δ (1975,0) | max. | min. | Perioda (dny) | Typ | Spektrum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R UMa | 10h43,0m | +68°55′ | 6,7v | 13,4v | 301,65 | M | M3e — M6e |
| VY UMa | 10 43,4 | +67 33 | 6,0v | 6,6v | — | Ib | N0 ($C6_3$) |
| Z UMa | 11 55,2 | +58 01 | 7,9p | 10,4p | 198 | SRb | M5e III |
| T UMa | 12 35,3 | +59 37 | 6,6v | 13,4v | 256,88 | M | M3e — M6e |
| S UMa | 12 42,9 | +61 14 | 7,4v | 12,3v | 226,06 | M | S1 . 5,9e — S5,9e |
| ι UMa | 12 52,9 | +56 06 | 1,8v | 1.83v | 5,0887 | αCV | A0 Vp |




## Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

### POZOROVÁNÍ ZATMĚNÍ SLUNCE 15. XII. 1982

V den úkazu bylo v Gottwaldově z rána silně zamračeno, ale počasí jako by mělo tentokrát s námi soucit. Kolem desáte ho-

diny částečně zakrytý sluneční kotouč vyskočil z mraků. K pozorování byly připraveny tyto přístroje: refraktor 135/1950 — fotografické měření začátku a konce zatmění (P. Drábek a P. Cagaš), refraktor *ZEISS* 80/1200 — projekce slunečního kotouče pro kontrolu (Z. Čižmář) a dalekohledy *BINAR* — určené k vizuálnímu měření začátku a konce zatmění (J. Ondruch, R. Váňa, J. Hanus). Přesný čas obstarával přijímač *LAMBDA (OLB 5)* a hvězdárenské elektronické stopky řízené časovými signály *OMA 50* (L. Kopřiva).

Během zatmění byly pořizovány i další snímky určené k výuce a popularizační činnosti. V době fotografování nebyl sluneční kotouč úplně z oparu, přesto snímky dosahovaly uspokojivé kvality. Byly exponovány v ohnisku refraktoru 135/1950 mm přes heliskopický okulár na film *FOMAPAN 21 N* s expozicí 1/10 s a vyvolány vývojkou *FOMADON N* (viz obr. na str. 77 a 80).

Konec zatmění byl určen ze série snímků exponovaných v intervalu 10 s. Délky tětiv byly měřeny při projekci negativů. Jejich zanesení do grafu nám umožnilo určit okamžik výstupu měsíčního kotouče: na hvězdárně v Gottwaldově tento okamžik nastal v $11^h04^m14^s$ SEČ.

Závěrem bych chtěl ocenit společnou a vytrvalou práci celého kroužku, hlavně těch mladších členů, kteří sbírali další zkušenosti a přispěli tak k získání cenných odborných údajů. *Petr Drábek*

✳

Částečné zatmění Slunce sledovali také pracovníci hvězdárny v Úpici. Velmi nepříznivé počasí — nízká i střední oblačnost — však znemožnilo určit časové okamžiky prvního a posledního kontaktu a nebylo možno ani fotografovat celý průběh zatmění. Podařilo se pouze zhotovit sérii deseti fotografií, které byly pořízeny během několikaminutového intervalu náhlého rozjasnění oblohy. Na 4. straně obálky je snímek, pořízený v $10^h05^m$ SEČ fotopřístrojem Pentacon *SIX* (objektiv Orestegor 4/300, osvit 1/1000 s, clona 5,6) na film *ORWO NP 15.* *Jiří Kordulák*

## AMATÉRSKÁ POZOROVÁNÍ ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVĚZD V ČSSR V ROCE 1981

O tomto tématu náš časopis nedávno psal (*ŘH* 63, 55; 3/1982). Vracíme-li se k němu, není to bez důvodu. Autor se domnívá, že k tomu dávají příležitost statistiky činnosti pozorovatelů za rok 1981. Ty ukazují, že rok 1981 byl téměř po všech stránkách ze všech 22 sledovaných roků nejúspěšnější.

Podle deníku vedeného na brněnské hvězdárně zaslali pozorovatelé (do poloviny r. 1982) 389 pozorovacích řad pořízených v r. 1981, které daly publikovatelné časy minima. Je to více než za předchozí 2 roky dohromady, podstatně více (skoro o polovinu) než v dosavadním nejbohatším roce 1964. Po letech se mezi pozorováními zase ve větším počtu objevila fotografická (32 řad od K. Carbola z Gottwaldova). Ostatní pozorování jsou vizuální, ale i tady došlo ke kvalitativnímu vzestupu. Ten spočívá ve skutečnosti, že 227 řad se týká slabých hvězd sestupujících pod $11^m$. V tomto ohledu je převaha roku 1981 ještě daleko výraznější než v celkových počtech pozorování. Neobyčejná je i pestrost materiálu — publikovatelné výsledky se týkají 99 hvězd.

Počet pozorovatelů, kteří se na práci podíleli, v minulých letech kolísal kolem 40 a v r. 1981 se přiblížil k 50. Více lidí (51) se prací zúčastnilo jen v r. 1964. Nejaktivnějším pozorovatelem r. 1981 byl Jan Mánek z Prahy; zaslal úctyhodný počet 51 kvalitních pozorování, vesměs se týkajících slabých a velmi slabých hvězd.

Zájemce o některá další čísla odkazujeme na článek M. Zejdy a autora této zprávy, který bude otištěn v letošním ročníku Kosmických rozhledů.

V příštích letech asi nebude možné udržet tempo nasazené na poli sledování proměnných hvězd v roce 1981. Počet skupin (Třebíč, Praha, Bratislava, Ždánice) i věková a sociologická skladba pozorovatelů dává však naději, že počet pozorování bude ještě několik let vysoký. Rok 1982 podle toho, co je vidět v době psaní této zprávy (říjen 1982), shromáždí asi 250 až 300 řad a tím dosáhne úrovně roku 1964 nebo ji mírně předčí.

Všichni, kdo se v roce 1981 podíleli na programu sledování proměnných hvězd (ať jako pozorovatelé nebo v jiné roli), zaslouží uznání. Lze si jen přát, aby se na brněnské hvězdárně podařilo výsledky brzy publikovat.

Hodně práce však stále ještě zbývá udělat. Např. ze seznamu 35 málo sledovaných hvězd publikovaného v *ŘH* 63, 55, se podařilo během roku 1981 opakovaně pozorovat (a tím ze seznamu vyřadit) jen 4 hvězdy: *AF Gem, SX Lyn, CW Peg* a *RW Tri.* Vítáni jsou i noví pozorovatelé. Zásady spolupráce brněnské hvězdárny s pozorovateli proměnných hvězd lze nalézt v článku v *ŘH* 63, 42; 2/1982.

*Jindřich Šilhán*

## SEMINÁŘ O ŽIVOTĚ VE VESMÍRU

První krajský seminář Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy v r. 1983 se konal v sobotu 22. ledna v kinosále planetária a měl pracovní název „Problém života ve vesmíru". Hosty semináře, který byl tentokrát koncipován netradičně jako diskusní

dopoledne, byli doc. MUDr. Josef Dvořák, CSc., RNDr. Jiří Grygar, CSc., RNDr. Daniela Přikrylová a ing. Marcel Grün. V první části semináře přednesl každý z přednášejících svůj úvodní, asi dvacetiminutový vstup, v němž stručně shrnul soudobý pohled svého oboru na danou problematiku a současně k ní zaujal své vlastní stanovisko.

Po krátké přestávce pak následovala více než dvouhodinová diskuse, leč ani tento časový prostor nebyl dostatečný a řada myšlenek a názorů nemohla být přednesena. K jednotlivým dotazům a náhledům posluchačů se vyjadřovali přednášející podle jejich obsahu; dr. Grygar — astronomie, fyzika, doc. Dvořák — biologie, medicína, dr. Přikrylová — mikrobiologie a ing. Grün — technické aspekty hledání mimozemských civilizací a možnosti komunikace s nimi.

Více než trojnásobná účast proti obvyklému počtu návštěvníků na seminářích svědčí o zájmu o tuto problematiku, a to jak mezi spolupracovníky HaP i ostatních hvězdáren, členy astronomických kroužků i posluchače astronomických kursů, tak i široké veřejnosti. V závěru se účastníci shodli, že podobná setkání jsou velmi užitečná a bude žádoucí je po čase opakovat.

*Pavel Najser*

# Kalkulátory v astronomii

## ASTROMETRICKÉ ZPRACOVÁNÍ SNÍMKU*

Přesnost získaných výsledků závisí především na kvalitě snímku a na přesnosti proměření. Protože jsou zanedbány korekce zkreslujících faktorů, není program vhodný pro zpracování snímků, získaných ve velké zenitové vzdálenosti. U komor zatížených distorzí nebo se zklenutou ohniskovou rovinou by nebylo vhodné počítat měřený bod nebo používat opěrnou hvězdu z okraje snímku. V případě, že se věnuje dostatečná pozornost uvedeným jevům a výběru opěrných hvězd, lze očekávat, že přesnost výsledných $\alpha$, $\delta$ bude až do určité hranice odpovídat přesnosti při proměřování, tzn. střední chyba výsledných $\alpha$, $\delta$ bude přibližně rovna střední chybě ve snímkových souřadnicích $x$, $y$ dělené ohniskovou vzdáleností fotokomory. Tak např. pomocí uvedeného programu bylo dosaženo při přesnosti proměřování $\pm 5\ \mu m$ ($f = 1000$ mm) poziční přesnosti $\pm 1''$. Z toho vyplývá, že pro většinu amatérských potřeb je přesnost výpočtu s použitím programu pro kalkulátor TI-58 dostačující.

* Pokračování z č. 1—3.

*Testovací příklad:*

Souřadnice středu snímku:

$x_0 = 500{,}045$ mm
$y_0 = 193{,}240$ mm
odhad $\alpha_0 = 13^h08^m10^s$
odhad $\delta_0 = 17°21'30''$

Souřadnice opěrných hvězd:

| | |
|---|---|
| $\alpha_1 = 13^h10^m19{,}023^s$ | $x_1 = 490{,}2815$ mm |
| $\delta_1 = 17°05'00{,}38''$ | $y_1 = 196{,}7735$ mm |
| $\alpha_2 = 13^h07^m20{,}717^s$ | $x_2 = 501{,}7860$ mm |
| $\delta_2 = 16°44'37{,}43''$ | $y_2 = 204{,}2215$ mm |
| $\alpha_3 = 13^h07^m32{,}528^s$ | $x_3 = 500{,}2425$ mm |
| $\delta_3 = 16°24'49{,}06''$ | $y_3 = 209{,}8130$ mm |
| $\alpha_4 = 13^h09^m46{,}218^s$ | $x_4 = 490{,}9775$ mm |
| $\delta_4 = 16°23'45{,}70''$ | $y_4 = 208{,}9205$ mm |

Měřeným bodem je hvězda o snímkových souřadnicích:

$x = 495{,}0695$ mm
$y = 203{,}9445$ mm

Výsledné sférické souřadnice:

$\alpha = 13^h08^m57{,}15^s$
$\delta = 16°42'36{,}7''$

Katalog udává hodnoty:

$\alpha = 13^h08^m57{,}09^s$
$\delta = 16°42'36{,}5''$

takže odchylky vypočtených souřadnic činí v rektascenzi 0,9″ a v deklinaci 0,2″.

*Jan Moravec*

# Úkazy na obloze v červnu 1983

*Slunce* vstupuje 22. června v $0^h09^m$ do znamení Raka; v tento okamžik je letní slunovrat a začíná astronomické léto. Slunce vychází 1. června ve $3^h56^m$, od 14. do 21. června ve $3^h50^m$ a 30. června ve $3^h54^m$. Zapadá 1. června ve $20^h00^m$, pak stále později, až mezi 20.—30. červnem ve $20^h13^m$. Od počátku června do slunovratu se délka dne prodlouží o 18 min, od slunovratu do konce měsíce se opět o 3 min zkrátí. Dne 11. června nastává úplné zatmění Slunce, které však u nás nebude viditelné ani jako částečné. Oblast viditelnosti leží v Indickém oceánu, v Austrálii, v jihovýchodní části Asie a v západní části Tichého oceánu.

*Měsíc* je 3. VI. ve $22^h08^m$ v poslední čtvrti, 11. VI. v $5^h38^m$ v novu, 17. VI. ve $20^h46^m$ v poslední čtvrti a 25. VI. v $9^h32^m$ v úplňku. Odzemím prochází Měsíc 1. a 29 června, přízemím 13. června. Při úplňku

25. června nastává částečné zatmění Měsíce. Protože však u nás zapadá Měsíc ve $3^h42^m$, kdežto vstup Měsíce do polostínu nastává až v $6^h43^m$, není zatmění pozorovatelné. Během června nastanou konjunkce Měsíce s těmito planetami: 9. VI. v $11^h$ s Merkurem, 14. VI. ve $12^h$ s Venuší, 20. VI. ve $4^h$ se Saturnem, 22. VI. ve $22^h$ s Jupiterem, 23. VI. ve $4^h$ s Uranem a 24. VI. ve $23^h$ s Neptunem. Ve večerních hodinách 22. června nastane zákryt dvojhvězdy β Scorpii Měsícem; v Praze bude vstup ve $21^h49^m$, výstup ve $22^h57^m$. Bližší podrobnosti a údaje o zákrytech slabších hvězd lze nalézt ve Hvězdářské ročence 1983 (str. 99).

*Merkur* je po celý červen na ranní obloze, avšak v nepříliš výhodné poloze k pozorování, protože vychází jen krátce před východem Slunce, kolem $3^h$. Dne 8. června je Merkur v největší západní elongaci, 24° od Slunce. Dne 21. června v $6^h$ nastane konjunkce Merkura s Aldebaranem; planeta bude 4° severně od hvězdy. Jasnost Merkura je počátkem června $1{,}3^m$, v polovině měsíce $0{,}2^m$ a koncem června $-1{,}2^m$.

*Venuše* je v červnu ve výhodné poloze k pozorování na večerní obloze, protože je 16. června v největší východní elongaci, 45° od Slunce. Počátkem června zapadá ve $23^h24^m$, koncem měsíce ve $22^h27^m$. Jasnost Venuše se během června zvětšuje z $-3{,}8^m$ na $-4{,}1^m$.

*Mars* se pohybuje souhvězdími Býka a Blíženců. Protože je 3. června v konjunkci se Sluncem, není po celý měsíc pozorovatelný.

*Jupiter* je v souhvězdí Štíra na večerní obloze. Počátkem června zapadá ve $3^h54^m$, koncem měsíce již v $1^h49^m$. Jasnost Jupitera je asi $-2{,}1^m$.

*Saturn* je v souhvězdí Panny. Nejvhodnější pozorovací podmínky jsou ve večerních hodinách, kdy planeta kulminuje. Počátkem června zapadá Saturn ve $2^h33^m$, koncem měsíce již v $0^h37^m$. Saturn má jasnost asi $0{,}7^m$.

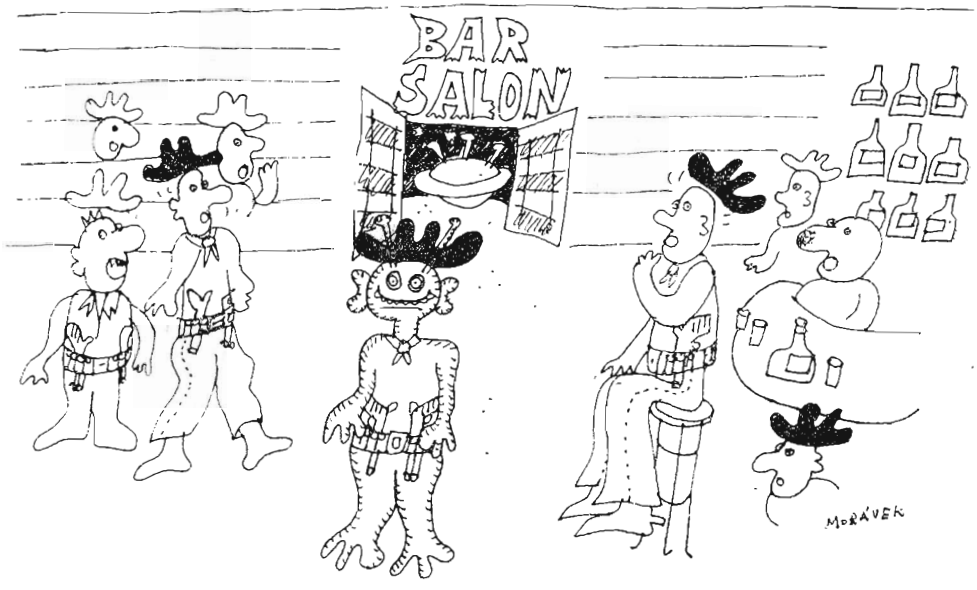
*Uran* je v souhvězdí Štíra. Nejvhodnější pozorovací podmínky jsou v pozdních večerních hodinách, kdy planeta kulminuje. Počátkem června zapadá ve $3^h53^m$, koncem měsíce již v $1^h55^m$. Uran má jasnost $5{,}8^m$.

*Neptun* je v souhvězdí Střelce. Protože je 19. června v opozici se Sluncem, je po celý měsíc ve výhodné poloze k pozorování téměř po celou noc. Dne 1. června vychází ve $21^h08^m$, zapadá v $5^h24^m$, dne 30. června vychází v $19^h07^m$, zapadá ve $3^h23^m$. Jasnost Neptuna je $7{,}7^m$.

*Pluto* je v souhvězdí Panny. Nejvhodnější podmínky k fotografickému zachycení planety jsou ve večerních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem června Pluto zapadá ve $4^h01^m$, koncem měsíce již ve $2^h02^m$. Jasnost Pluta je asi $13{,}5^m$.

*Meteory.* V červnu má maximum činnosti několik nepříliš bohatých meteorických rojů. Bližší údaje nalezneme ve Hvězdářské ročence 1983 (str. 127).

*Planetky.* Asteroid (1) Ceres je 28. června stacionární. Dne 14. června je v opozici se Sluncem planetka (7) Iris (jasnost $9{,}4^m$) a 17. června (6) Hebe (jasnost $9{,}0^m$). Obě planetky mohou být snadno fotograficky zachyceny, a proto uvádíme jejich rektascenze a deklinace (ekv. 1950,0):




*„... co zíráte? To jste ještě neviděli Ufalo Billa?"* *Aleš Morávek*

*(7) Iris*

| | | |
|---|---|---|
| V. 26 | $17^h47{,}3^m$ | —23°30′ |
| VI. 5 | 17 38,0 | —23 09 |
| VI. 15 | 17 27,5 | —22 44 |
| VI. 25 | 17 16,9 | —22 17 |
| VII. 5 | 17 07,3 | —21 49 |

(6) Hebe

| | | |
|---|---|---|
| V. 26 | $18^h00{,}3^m$ | —3°32′ |
| VI. 5 | 17 52,5 | —3 21 |
| VI. 15 | 17 43,1 | —3 29 |
| VI. 25 | 17 33,2 | —3 58 |
| VII. 5 | 17 23,7 | —4 46 |

Vhodnou příležitostí k fotografickému zachycení asteroidů jsou i těsná přiblížení těchto objektů k jasnějším hvězdám. Dne 26. června ve $20^h$ se (3) Juno ($9{,}8^m$) přiblíží na méně než 1′ (jižně) ke hvězdě *SAO* 109 581 ($6{,}3^m$), jejíž souřadnice jsou (1950,0)

$$\alpha = 0^h57{,}2^m \quad \delta = +6°13'$$

Dne 29. června ve $22^h$ bude procházet (2) Pallas ($9{,}7^m$) 6′ severně od hvězdy 113 Herculis ($4{,}6^m$), která má souřadnice (1950,0)

$$\alpha = 18^h52{,}6^m \quad \delta = +22°35'.$$

Všechny časové údaje v tomto přehledu jsou v čase středoevropském (letní čas = SEČ + $1^h$), východy a západy platí pro průsečík 15° poledníku východní délky od Greenwiche a 50° rovnoběžky severní šířky.


● Rád bych si dopisoval s někým, kdo se zajímá o astronomii, kosmonautiku a turistiku. — Karel Růžička (40 let), 267 53 Žebrák č. 346.

● Koupím časopis Říše hvězd, ročníky 1958, 1959, 1960, 1962, 1963. Cenu respektuji. — Radoslav Bednář, Merhautova 13/10, 613 00 Brno.

● Prodám paralaktickou montáž, hlavní pohyb 220 V, vedlejší pohyb 4,5 V s dalekohledem Newton ø 150 mm, f 1360 mm. Možnost instalování zrcadla do ø 250 mm a coudé ohniska. Josef Hladiš, Závodní 52, 785 01 Šternberk.

● Prodám amatér. dalek. Newton, zrcadlo ø 10 cm, montáž s pohonem (optika neúplná). — Jaroslav Špaček, Pod vinohradem 30, 147 00 Praha 4 - Braník (č. tel. 46 24 90).

● Prodám kompletní Bečvářův Atlas Coeli, Katalog Coeli II, Atlas Borealis, Atlas Eclipticalis. Vše ve výborném stavu, cena dle dohody. — Pavel Pejchal, Horská 441, 541 00 Trutnov 2.

● Koupím publikaci „Vesmír" (autoři J. Grygar, Z. Horský, P. Mayer) — cena Kčs 150. — Vladimír Kožurík, Sverepec 107, 017 01 Považská Bystrica.

● Prodám achromatické objektivy (F = 1:11; ø = 50), (F = 1:4,5; ø = 45) bez objímek; okulár Meopta H 8x, f = 7; tmelené okuláry (ø = 10, f = 45) bez objímek, vhodné pro optické sestavy. — Vlastimil Hejl, R. Stoklásková 1, 750 00 Přerov.


## OBSAH


Jak jsem pozoroval zatmění Slunce — O. Obůrka: Horizont vesmíru — J. Grygar: Sympozium o relativistické astrofyzice — Krátké zprávy — Úkazy na obloze v červnu 1983.


## СОДЕРЖАНИЕ


Частное солнечное затмение 15 декабря 1982 г. в г. Прага — О. Обурка: Горизонт Вселенной — Й. Григар: XI-ый тексаский симпозиум по релятивистской астрофизике — Краткие сообщения — Явления на небе в июне 1983 г.

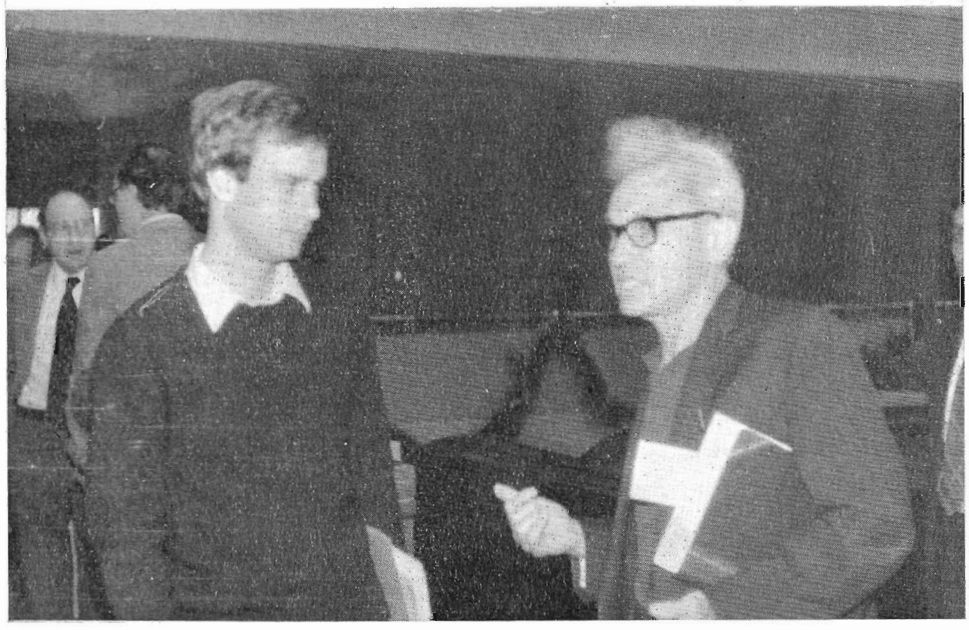

## CONTENTS


Partial Solar Eclipse of 15 December 1982 in Prague —O. Obůrka: Horizon of the Universe — J. Grygar: XIth Texas Symposium on Relativistic Astrophysics — Short Contributions — Phenomena in June 1983.



**ISSN 0035-5550**

Říši hvězd řídí redakční rada: Doc. Antonín Mrkos, CSc. (předseda redakční rady); doc. RNDr. Jiří Bouška, CSc. (výkonný redaktor); RNDr. Jiří Grygar, CSc.; prof. Oldřich Hlad; člen korespondent ČSAV RNDr. Miloslav Kopecký, DrSc.; ing. Bohumil Maleček, CSc.; RNDr. Jan Štohl, CSc.; technická redaktorka Věra Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství a vydavatelství Panorama, Hálkova 1, 120 72 Praha 2. — Tisknou Tiskařské závody, n. p., závod 3, Slezská 13, 120 00 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 administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS — ÚED Praha. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. — Příspěvky, které musí vyhovovat pokynům pro autory (viz ŘH 64, 24; 1/1983) přijímá redakce Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 2. března, vyšlo v dubnu 1983.



*Nahoře je G. R. Burbidge, ředitel Národní observatoře USA v Kitt Peaku v Arizoně (uprostřed), význačný odborník v oboru nukleogeneze prvků ve vesmíru, v kosmologii a ve studiu kvasarů. Na dolním snímku je J. Weber (vpravo) z Marylandské univerzity, průkopník experimentů s detekcí gravitačního záření z vesmíru.*

*Na 4. str. obálky je snímek zatmění Slunce 15. XII. 1982, který v $10^h05^m$ SEČ fotografoval J. Kordulák na lidové hvězdárně v Úpici. (Ke zprávě na str. 85.)*

47 281