

1 \* 1982 2,50 Kčs

# ŘÍŠE HVĚZD





Úplné zatmenie Slnka 31. júla 1981. Autor článku na str. 5—7 pri obsluhu zrkadlá pro 20cm ďalekohľad. Svetlý bod na matnici je obraz Slnka —  $\varnothing$  30 mm.

Na 1. str. obálky je biela koróna v nepolarizovanom svetle. Koróna je prechodného typu s dobre vyvinutými lúčmi nad západným limbom. Nad východným limbom je koróna kompaktnejšia, a lúče nie sú ešte tak dobre vyvinuté. V polárnych oblastiach je intenzita koróny už podstatne menšia ako v rovníkových oblastiach a pozorujú sa tu aj úzke, polárne lúče, typické útvary pre korónu prechodného a minimálneho typu. Svetlé pruhy vpravo hore (sever je vľavo hore) sú stopy pohybujúcich sa mrakov. 20cm ďalekohľad ( $f = 304$  cm) bol napájaný svetlom z jedného zrkadla, ktoré bolo umiestnené na samostatnej montáži, ktorá bola poháňaná zdrojom o frekvencii 25 Hz. Fotografický materiál ORWO NP 27, filter GG 14, exp. 10 sekúnd, vývojka A-49.



Miloslav Kopecký

## Jaké bude průměrné počasí v první polovině příštího století?

Již položení této otázky je jistě smělost, a to tím větší, pokusí-li se na ni dát odpověď ne meteorolog nebo klimatolog, ale sluneční fyzik. Proto také její zodpovězení je třeba brát s odpovídající rezervou, tím spíše, že je budována na nevelkém počtu statistických vztahů mezi některými meteorologickými prvky a úrovní sluneční činnosti a vychází z dlouhodobé předpovědi sluneční činnosti, kterážto předpověď již sama o sobě nemusí být správná.

V Říši hvězd (roč. 60, 1979, str. 248) jsem publikoval dlouhodobou předpověď sluneční činnosti, z níž vyplývá, že v první polovině příštího století, asi v letech 2020, 2030 by měly být abnormálně vysoké 11leté cykly. Jejich maximální relativní čísla by měla dosahovat hodnot 250 až 300, tj. mělo by jít o podstatně vyšší cykly, než jaké byly pozorovány v posledních 250 letech. Příčinou této abnormálně vysoké sluneční činnosti by měla být superpozice několikasetleté periody počtu vzniklých skupin skvrn a 80leté periody průměrné životní doby skupin skvrn. Toto období by tak bylo obdobím absolutního maxima sluneční činnosti jakožto protikladu Maunderova minima sluneční činnosti v druhé polovině 17. století.

Vyjděme nyní z hypotézy, v poslední době značně rozšířené a opírající se o statistické výzkumy, že sluneční činnost ovlivňuje počasí, že dlouhodobé změny sluneční činnosti způsobují dlouhodobé kolísání průměrného stavu počasí, respektive klimatu. Těmito otázkami se již zabýval klasik naší meteorologie a klimatologie prof. Hanzlík. V poválečném období byly u nás v tomto směru publikovány práce např. dr. Gregora, dr. Křivského, dr. Valníčka, dr. Píchy a dalších. V poslední době v této oblasti intenzivně pracuje akademik Bucha. Jinak studiu vztahů sluneční činnosti — počasí a klima je v celém světě věnována stále větší pozornost.

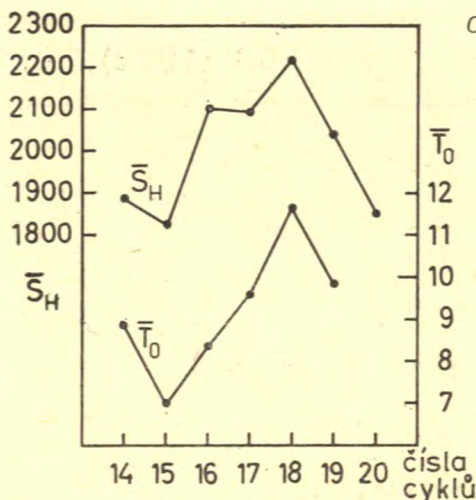
Zde si blíže všimněme pouze těch výsledků, které mají přímý vztah k naší položené otázce.

Již v r. 1953 publikoval dr. Křivský analýzu dlouhodobé řady měření atmosférických srážek v Praze-Klementinu a došel k závěru, že v období maxima 80leté periody slunečních skvrn je minimum atmosférických srážek a naopak v minimum 80leté periody slunečních skvrn je maximum atmosférických srážek.

Je-li tomu tak, tj. je-li v maximum 80leté periody minimum atmosférických srážek, mělo by v tomto období být i minimum oblačnosti a v důsledku toho dlouhá doba slunečního svitu. To znamená, že v období maxima 80leté periody slunečních skvrn by mělo být i maximum úhrnné doby slunečního svitu.

Že tomu tak skutečně je, ukázal v současné době autor tohoto článku ve spolupráci s dr. Reichrtem. Nejpodstatnější výsledek, který jsme obdrželi, je uveden v obr. 1. Zde na ose x jsou dána pořadová čísla 11letých cyklů podle





Obr. 1. (Vysvětlení v textu.)

curišského číslování. Horní křivka  $\bar{S}_H$  v obr. 1 udává celkovou roční dobu v hodinách, po kterou svítilo Slunce na stanici Hurbanovo, zprůměrovanou za roky toho kterého 11letého cyklu. (Prakticky shodný průběh má i délka slunečního svitu na stanici Videň-Hohe Warte). Spodní křivka  $\bar{T}_0$  v obr. 1 udává průměrnou životní dobu skupin skvrn (vyjádřenou ve dnech) v jednotlivých 11letých cyklech.

K průměrné životní době  $\bar{T}_0$  skupin skvrn je třeba učinit dvě poznámky. Především je třeba konstatovat, že průměrná životní doba  $\bar{T}_0$  skupin skvrn je jednou z charakteristik průměrné mohutnosti skupin skvrn, která výrazně jeví 80letou periodu sluneční činnosti a je vlastně její primární příčinou. Bohužel, pro 11letý cyklus čís. 20 nebyla však dosud hodnota  $\bar{T}_0$  stanovena, avšak z průběhu jiných charakteristik průměrné mohutnosti skupin skvrn víme, že v 11letém cyklu čís. 20 byla průměrná mohutnost skupin skvrn menší než v 11letém cyklu čís. 19.

Z obr. 1 je vidět, že délka slunečního svitu v Hurbanovu a průměrná mohutnost skupin skvrn mají v podstatě shodný průběh, tj. že v maximum 80leté periody je maximum slunečního svitu a v minimum 80leté periody minimum slunečního svitu.

Jelikož na prvu polovinu příštího století by mělo připadnout maximum 80leté periody, mělo by tedy v tomto období být hodně slunečního svitu a podle výsledků Křivského málo atmosférických srážek.

Je však nutno ještě poznamenat, že na zbývajících 20 let tohoto století by mělo připadnout minimum 80leté periody mohutnosti skupin skvrn, jak je rovněž patrné z obr. 1 a tedy větší množství srážek a méně slunečního svitu.

Na otázku možného počasí v první polovině příštího století se můžeme podívat i z hlediska několikasetleté periody sluneční činnosti.

V období Maunderova minima, kdy byla abnormálně nízká sluneční činnost, byla Evropa zasažena velmi studeným počasím. Toto období v 17. století je často obrazně nazýváno malou dobou ledovou. Jestliže by toto studené počasí v Evropě bylo v příčinné souvislosti s Maunderovým minimem sluneční činnosti, bylo by možno očekávat, že v období abnormálně vysoké sluneční činnosti by v Evropě mělo být naopak značné teplo.

Z toho všeho, co zde tedy bylo řečeno, by bylo možno učinit závěr, že v první polovině příštího století by v našich krajích mělo převládat teplé, slunečné a suché počasí.

Zda tomu tak skutečně bude, to je ve hvězdách.



Před deseti roky vyvolaly náhlou senzaci, údiv a nesouhlas překvapující zprávy o pozorování pohybů velkých hmot v některých kvasarech nadsvětelnými rychlostmi. Při velmi složitých metodách současných výzkumů, které se pohybují na hranicích měřících a pozorovacích možností, kdy se často dochází k závěrům obsáhlými nepřímými úvahami a dedukcemi, došlo již nejednou nepřesnými a neúplnými informacemi k nejasnostem a nedorozumění. Proto je žádoucí popsat přesněji pozorované jevy a ukázat jejich interpretační možnosti.

Ve výzkumu kvasarů a jiných rádiových zdrojů dosáhla radioastronomie díky vyspělé technice velmi významných úspěchů. Poněvadž se ani při použití velkých antén nezvýšila rozlišovací schopnost radioteleskopů výrazně nad jednu oblokovou minutu, obrátili technické zájem k interferometrii, která přinesla optické astronomii dvacátých let významné úspěchy. Výzkum na kratších vlnových délkách, umožněný pokroky technologie, a prodlužování základů interferometrů přinesly pronikavé zvýšení rozlišovací schopnosti studovaných objektů. Při mezikontinentálních základnách bylo dosaženo rozlišovací schopnosti až na desetitisícinu obloukové vteřiny.

Díky tak vysokým přesnostem bylo zjištěno, že se kompaktní rádiové zdroje skládají často ze dvou nebo několika složek. Také kvasar 3C 279 byl při opakovaných měřeních rozlišen jako dvojnásobný zdroj, složený z téměř stejně jasných složek. Úhlová vzdálenost složek byla určena 13. října 1970 hodnotou  $1,55 \cdot 10^{-3}$  obloukových vteřin, o čtyři měsíce později v únoru 1971 byla však naměřena vzdálenost  $1,69 \cdot 10^{-3}$  obloukových vteřin. Vzhledem k předpokládané vzdálenosti kvasaru, odvozené z jeho rudého posuvu, bylo vypočítáno, že se obě složky od sebe vzdalují fantastickou rychlostí 21 c ( $c$  = rychlost světla), uvažujeme-li nyní užívanou hodnotu Hubbleovy konstanty  $H_0 = 55$  km/s Mpc,  $q_0 = 0,05$ . Pro  $H_0 = 75$  km/s Mpc,  $q_0 = 1$  vychází rychlost 10 c. Je zřejmé jak je výsledek závislý na hodnotě Hubbleovy konstanty (jejíž skutečnou hodnotu přesně neznáme), v každém případě je však v zásadním rozporu se základy současné fyziky.

Kvasar 3C 273, objevený v r. 1963, má rozsáhlou složitou strukturu, kterou nelze vysvětlit jako jednoduchou soustavu dvou rádiových zdrojů. Také u tohoto systému byl měřen pohyb interpretovaný jako rozpínání nadsvětelnou rychlostí 5,2 c, přičemž se zdá, že rozpínání začalo v roce 1967, což je v souhlasu s pozorováními i výpočty.

U kvasaru 3C 345 byla v r. 1974 pozorována zřetelná dvojnásobná struktura se vzdáleností složek okrouhle 35 světelných roků. Zdánlivá rychlost rozpínání soustavy při  $H_0 = 55$  km/s Mpc dosahovala 6,7 c. Extrapolací nalezená doba oddělení složek — asi v r. 1966 — souhlasila s pozorováními té doby. Podle nejnovějších pozorování však nelze nyní o dvojnásobné struktuře hovořit.

Velmi složitou situaci nacházíme v rádiovém zdroji 3C 120, který je pravděpodobně Seyfertovou galaxií. U této soustavy byly v letech 1972 a 1974 pozorovány dva výbuchy se zdánlivým rozpínáním nadsvětelnými rychlostmi 5c resp. 8 c. Podle posledních měření začal v r. 1976 nový výbuch.

Z několika set kvasarů a mimogalaktických rádiových zdrojů bylo by možno vyjmenovat ještě aspoň šest dalších kompaktních soustav, u nichž byly pozorovány domněle nadsvětelné rychlosti rozpínání. Podle speciální teorie relativity, o jejíž platnosti není pochyb, nemůže překročit pohyb hmoty, energie ani informace rychlost světla. Proto byly hledány možnosti interpretovat pozorované jevy jako důsledky měřících nebo výpočetních pochodů, případně jako zdánlivé pohyby. Zavíráme-li nůžky, může průsečík jejich čelistí dosáhnout libovolné rychlosti, i když se všechny jejich části pohybují rychlostmi menšími než c. Narazí-li bublina, rozpínající se rychlostí blízkou c na rovinu, může se průsečná kružnice zvětšovat nadsvětelnou rychlostí. Klouže-li rychle rotující paprsek majáku po vzdálené stěně, může se světelná skvrna pohybovat po



stěně nadsvětelnou rychlostí. Uvedené jevy nejsou v rozporu s teorií relativity, protože se žádný fyzikální objekt nepohybuje rychleji než světlo. Fotony, které tvoří světelnou skvrnu posledního příkladu, jsou v jednotlivých okamžicích různé.

Data o domnělých nadsvětelných rychlostech v uvedených kvasarech byla získána soustavami radioteleskopů, pracujících jako interferometry se základnami mezikontinentálních rozměrů. Při kratších vzdálenostech radioteleskopů byly dříve spolupracující radioteleskopy spojeny kilometry dlouhými kabely, což však bylo spojeno s mnoha poruchami a vznikaly problémy stálosti fáze. Technikové poznali později, že kabelové spojení není vůbec nutné. Tím bylo umožněno prodloužit mnohonásobně základy interferometrů. Rádiové signály dopadající od měřených objektů jsou přijímány jednotlivými stanicemi, zaznamenávají přímo na magnetofonové pásky a dodatečně přiváděny počítačem k interferenci. Celý pochod vyžaduje vysokou synchronizaci, která je zaručována srovnáváním vzájemně cejchovaných atomových hodin. Celý vyhodnocovací proces je složitý a vyžaduje mimořádnou obezřetnost. Superpozicí signálů vycházející sinusové křivky, jejichž frekvence je určena délkou základny, amplituda a fáze je závislá na rozdělení záření zkoumaného objektu. Získaný obraz dává jen amplitudové spektrum pro jednorozměrný obraz rozdělení záření. Počítáme s Fourierovou transformací dvourozměrného rozdělení intenzity záření. Do procesu vstupuje také rotace Země. Informace o fázi se ztrácí následkem omezené stability atomových hodin. Proto lze uvedená měření jen velmi nesnadno interpretovat. Provádí se to srovnáváním teoreticky tvořených modelů a opakovaných měření. Tak byly signály přicházející z kvasarů 3C 279, vykazující fluktuace s periodou 3,5 hodiny, vyhodnoceny jako interferenční obrazy podvojného zdroje. Při měřeních opakovaných po čtyřech měsících vzrostla perioda na 4,5 hodiny. Podle dvousložkového modelu bylo možno vysvětlit vzrůst periody zvětšením vzdálenosti složek. Poněvadž byla vzdálenost kvasaru známa ( $z = 0,538$ ), bylo možno odvodit rychlost vzdalování složek na přibližně 10  $c$ . Někteří astrofyzikové jsou stoupenci hypotézy, že jsou kvasary poměrně blízké objekty a jejich rudý posuv nelze vysvětlovat kosmologicky. Právě ti spatřovali v domnělých nadsvětelných rychlostech rozpínání silné argumenty pro svůj názor.

Otázkou vhodných modelů vysvětlujících zdánlivé nadsvětelné rychlosti v kvasarech se zabývala řada relativistických fyziků a astrofyziků. Bylo sestrojeno asi tucet modelů s řadou dalších variací, jimiž se teoretikové snaží vysvětlit jednotlivé jevy.

Jako příklad uveďme aspoň základní myšlenku ze studie M. J. Reese, zkoumající model proměnného kvasaru rozpínajícího se relativistickou rychlostí. Předpokládejme, že pozorovatel  $O$  vidí v okamžiku  $t = 0$  explozi ve vzdáleném bodě  $S$ . Úlomky jsou vymrštěny z  $S$  relativistickými rychlostmi na všechny strany. Pro zjednodušení úvahy předpokládejme, že rychlosti zůstávají konstantní a pozorovatel  $O$  je v klidu vzhledem k  $S$ . V čase  $t > 0$  bude pozorovatel  $O$  pozorovat všechny vyvržený materiál na ploše obklopující  $S$ . Při rychlosti  $v$  mnohem (řádově) menší než  $c$ , je to kulová plocha o poloměru  $vt$  a středu  $S$ . Je-li však  $v \sim c$ , jeví se vzdálenost, kterou určitá částice urazí v čase  $t$ , závislá na směru pohybu a je ve skutečnosti úměrná Dopplerovu posuvu. Pozorovateli se zdá že rychlostí  $v$  vyvržený materiál leží na protáhlém rotačním sféroidu s hlavní osou ve spojnicí  $SO$ . Poměrně jednoduchý výpočet ukáže, že dráha částice jevící pozorovateli nejvyšší příčnou rychlost svírá se spojnicí  $SO$  určitý úhel, závislý na rychlosti částice. Pozorovaná zdánlivá rychlost může dosáhnout mnohonásobku  $c$ . Proto může narůstat úhlový rozměr explodujícího objektu tak překvapivě rychle. V podstatě z toho důvodu může se intenzita modelů radiových zdrojů měnit tak rychle. Uvedené úvahy platí, když je vzdálenost  $SO$  řádově mnohem větší než rozměry zdroje. Vynechali jsme všechny výpočty, poněvadž by přesáhly rámec této krátké zprávy.

Autor aplikuje výsledky teoretické práce na modely sféricky symetrických rozpínajících se radiových zdrojů, zvláště zdrojů s malým objemem a vysokou



hustotou relativistických častíc a srovnáva je s naměřenými daty zdroje 3C 273.

V posledních letech se provádějí další speciální měření a pozorování ve snaze zpřesnit a zvětšit množství pozorovacích dat. Teoretické práce směřují ke koncepci modelu, který by umožnil společné vysvětlení všech pozorovaných jevů v soulase se zákony fyziky.

## Vojtěch Rušín | Zatmenie Slnka Bratsk '81

31. júl 1981 — pre väčšinu obyvateľov našej Zeme celkom normálny, obyčajný deň. Pre časť obyvateľov, po území ktorých prebiehal pás totality úplného zatmenia Slnka, deň, ktorý sa im natrvalo vryje do pamäti pre pozorovanie nezvyčajného a zriedkavého prírodného úkazu. Pre astronómov, zaoberajúcich sa výskumom Slnka, deň — s veľkým *D*, deň nádeje a sklamaní. V priebehu krátkeho časového intervalu vyvrcholíuje ich dlhodobá a starostlivá príprava — pozorovanie úplného zatmenia Slnka.

Úplné zatmenie Slnka 31. júla 1981, v perióde Saros, je opakovaním úplných zatmení Slnka, ktoré nastali 9. júla 1945 a 20. júla 1963. Nasledujúce úplné zatmenie Slnka z tejto periódy bude 11. augusta 1999 a jeho pás totality zasiahne aj územie našej vlasti (južné oblasti). Tohoročné úplné zatmenie Slnka prebiehalo temer výlučne po území ZSSR, len jeho záverečná časť prechádzala Tichým oceánom. Začiatok úplného zatmenia Slnka začínal o 2<sup>h</sup>17<sup>m</sup>, 7 UT na území ZSSR o súradniciach  $\lambda = -39^{\circ}46'$  a  $\varphi = +42^{\circ}02'$ , a končil v Tichom oceáne o 5<sup>h</sup>13<sup>m</sup> a súradniciach  $\lambda = 158^{\circ}04'$  a  $\varphi = +24^{\circ}52'$ . Celkové trvanie úplného zatmenia Slnka bolo 2<sup>h</sup>50<sup>m</sup>, pričom dĺžka pásu totality dosiahla vzdialenosť 12 300 kilometrov. Na území ZSSR úplné zatmenie Slnka končilo o 4<sup>h</sup>20<sup>m</sup> (Kurilské ostrovy), takže malo trvanie 122<sup>m</sup> a pás totality prekonal vzdialenosť 8250 kilometrov. Maximálna dĺžka trvania s časom 124 sekúnd nastala o 3<sup>h</sup>35<sup>m</sup>30<sup>s</sup> UT v Amurskej oblasti o súradniciach  $\lambda = -127^{\circ}41'$  a  $\varphi = +54^{\circ}25'$ . Výška Slnka nad horizontom v tomto mieste bola +54°.

Ako je všeobecne známe, úplné zatmenia Slnka poskytujú okrem iných výskumov jedinečnú príležitosť pre výskum najvrchnejšej atmosféry nášho Slnka — slnečnej koróny. Touto problematikou výskumu v slnečnej fyzike rovnako ako aj vplyvu slnečnej koróny na slnečno-zemské vzťahy, sa zaoberá oddelenie fyziky Slnka Astronomického ústavu SAV. Základné pozorovania slnečnej koróny sa vykonávajú na koronálnej stanici Lomnický štít od roku 1964, a sú dopĺňované počas úplných zatmení Slnka. Po úspešných veľkých expedíciách na zatmenie Slnka v rokoch 1973 (Niger) a 1980 (India) a malých výpravách v rokoch 1954 (Poľsko, ZSSR) a 1961 (ZSSR), pripravil Astronomický ústav SAV expedíciu aj na toto zatmenie Slnka.

Súčasná expedícia za zatmením Slnka sa uskutočnila v rámci mnohostrannej spolupráce KAPG, projekt č. 4 „Komplexný model aktívnych oblastí na Slnku“, podtéma „Optické pozorovania koróny“. Partnerským ústavom zo Sovietskej strany na tejto spolupráci bolo Oddelenie fyziky Slnka z IZMIRANU so sídlom v Troitsku, ktorý finčne a organizačne celú akciu na území ZSSR zabezpečoval (diéty, cestovné Moskva—Bratsk—Tarma a späť). Treba pripomenúť, že len malá časť slnečného oddelenia tohoto ústavu (8 osôb) bola pozorovať zatmenie Slnka na rovnakom mieste s nami. Ďalšie jeho skupiny sa nachádzali na iných miestach pásu totality (Ural, Kazachstán, Amur, Sachalin), prípadne sa venovali pozorovaniu na základnom pracovisku, kde došlo k čiastočnému zatmeniu Slnka. Takéto rozdelenie expedícií po páse totality sa robí z dvoch dôvodov: pekné počasie a krátkodobé variácie slnečnej koróny. Všetky základné pozorovania, ktoré sme počas úplného zatmenia Slnka prevádzali, boli robené na našich prístrojoch, ktoré sme pripravovali na našom ústave, prípadne v spolupráci s inými vedeckými ústavmi a podnikmi v ČSSR. Transport prístrojov o celkovej hmotnosti 2300 kg (15 dební), z toho na samotné vedecké prístroje pripadala hmotnosť 1500 kg a 800 kg na obalovú techniku, sa uskutočnil po



železnici na trase Poprad—Čop—Moskva—Krasnojarsk—Bratsk (uvedené stanice tiež značia, kde sa materiál prekladal). Preprava na poslednom úseku Bratsk—Tarma sa realizovala nákladným autom. Spätočná trasa bola rovnaká.

Výber miesta pre pozorovanie bol prevedený sovietskou stranou. Základnými kritériami boli: vysoká pravdepodobnosť pekného počasia, pozorovací čas blízky k maximálnej dobe trvania zatmenia a vhodné životné podmienky a potreby pre pozorovanie (elektrina, prístup, obývacie priestory, dovoz pitnej vody a potravín), pretože pás totality prebiehal z prevažnej časti v neobývaných alebo málo obývaných územiach — Kazachstan, Sibír. Nakoniec pre spoločné pozorovanie stanovisko bol doporučený priestor na brehu „Bratského mora“, ktoré sa tiahne na juh od rovnomenného mesta Bratsk.

Samotné pozorovacie stanovisko bolo lokalizované do areálu „Domu rybaka“, ktoré patrí Lokomotívnemu depu vo Vicherevke. Nachádza sa temer na samom brehu Bratského mora, v peknom lesnom prostredí v nadmorskej výške 410 metrov (asi 20 metrov nad hladinou vodnej nádrže). Zemepisné súradnice pozorovacieho stanovišťa boli:  $\lambda = -101^{\circ}21'40''$ ,  $\varphi = +55^{\circ}58'48''$ . Výskumný program našej expedície mal podobné zameranie, ako tomu bolo pri poslednom zatmení Slnka dňa 16. februára 1980, ktoré sme pozorovali v Indii (RH 8/1980), takže sa nebudeme o ňom širšie rozpisovať. Po náročnej príprave, starostlivej inštalácii prístrojov a tréningu, sme počas úplného zatmenia Slnka, ktoré začalo o 11 hodín 59 minút 11,1 sekúnd a skončilo o 12 hodín 01 minút 27,9 sekúnd miestneho času (trvanie 106,8 sek.), robili nasledovné pozorovania:

- (1) *Polarizácia emisnej koróny v spektrálnych čiarach 530,3 nm a 637,4 nm* (RNDr. J. Sýkora, CSC., riaditeľ ASÚ SAV, L. Scheirich)

Pre tento experiment sa použili 2 rovnaké 13 centimetrové  $f/15$  ďalekohľady, umiestnené na nemeckej paralaktickej montáži. V ich okulárovom konci sa nachádzali dva termostátované úzkopásmové filtre (pološírka priepustnosti pre emisnú koronálnu čiaru 530,3 nm je 0,2 nm a pre 637,4 nm — 0,3 nm), rotujúce polarizačné filtre a fotografické aparáty Pentacon Six TL. Pracovná teplota úzkopásmových filtrov je okolo 27,2°C. Urobili sa tri 30-sekundové expozície pre tri polohy polaroidu, pričom rozdiel medzi jednotlivými polohami polaroidov bol 60°. Používal sa film FOMAPAN N 30.

- (2) *Polarizácia koróny v bielom svetle* (Ing. Š. Knoška, CSC., P. Zimmermann)

Tento experiment pozostával z dvoch samostatných ďalekohľadov, umiestnených na samostatných montážach. V prvom prípade sa snímala slnečná koróna pomocou 10cm objektívu s ohniskovou dĺžkou 100 centimetrov. V okulárovom konci sa nachádzal rotujúci polaroid, fotografický aparát Pentacon Super a film AGFA 22 DIN. V priebehu zatmenia sa urobilo 6 trojíc snímok v troch rôznych polohách polaroidu s odstupom po 120° a v časovej postupnosti od 10 sekúnd do 1/250 sekundy (10, 1, 1/4, 1/15, 1/60 a 1/250 s). Smer a stupeň polarizácie pre slnečnú korónu sa týmto prístrojom získajú asi do 3—4 slnečných polomerov. Pre vzdialenosti viac ako 3 slnečné polomery sa použil 300 milimetrový teleobjektív,  $f/4$ , súčasť fotografického aparátu Pentacon Six TL. Polaroid je zamontovaný tesne pred filmom a otáča sa súčasne s aparátom. Použil sa film ORWO NP 27 a získali sa tri trojice snímok v časovej škále 1, 1/15 a 1/125 sekundy.

Ako protizávažie na tejto malej montáži bol namontovaný ešte jeden 300milimetrový teleobjektív  $f/4$ , súčasť fotografického aparátu Pentacon Six TL. Tento prístroj sa použil pre získanie farebných diapozitívov slnečnej koróny. Pracovalo sa s filmom AGFACHROME 50 S PROFESSIONAL a expozičné časy boli 1 sekunda a 1/15 sekundy. Získali sa dve dvojice snímok v nepolarizovanom svetle.



### (3) *Fotografovanie bielej koróny* (RNDr. V. Rušin, CSc., vedúci expedície)

Pre tieto účely sa použil 20centimetrový objektív ( $f/15$ ) s ohniskovou dĺžkou 304 cm. Ďalekohľad bol umiestnený horizontálne a bol napájaný svetlom z 35cm zrkadla pôvodného Jenschovho célostatu. Zrkadlo bolo tentokrát umiestnené temer v polárnej osi malej paralaktickej montáže. Jej motorček bol napájaný zo samostatného zdroja o frekvencii 25 Hz. V okulárovom konci sa nachádzal žltý filter GG 14 a fotografické platne ORWO NP 27. Päť expozícií sa urobilo s expozičnými časmi 10, 2, 1/50, 1/200 a 1/300 sekundy. Šiesta expozícia — 15 sekúnd — sa urobila v kombinácii s radiálnym filtrom, ktorý nemal spojitý, ale kaskadovitý prechod s výškou.

### (4) *Test modifikovaných mimozatmeňových koronografov* (Ing. M. Mínarov-jech, CSc., RNDr. M. Rybanský, CSc.)

Na základe indických skúseností boli preverované dva modifikované mimozatmeňové koronografy, ktoré v polovici osemdesiatych rokov by sa mali v rámci programu INTERKOZMOS už plne zapojiť do sledovania slnečnej koróny z obežnej dráhy okolo Zeme.

Jeden takýto koronograf sa skúšal v kombinácii s televíznou kamerou ITV-22. Získaný obraz sa fotografoval potom z televíznej obrazovky na film FOMAPAN 17. Tento mimozatmeňový koronograf sa nachádzal na samostatnej montáži. Na ďalšej montáži sa nachádzal druhý, rovnaký mimozatmeňový koronograf, ale v jeho okulárovom konci bol fotografický prístroj Praktica Super. V priebehu zatmenia sa získali expozície s nasledovnými časmi: 40, 15, 5 a 1 sekunda. Ako protizávažie na tejto montáži sa nachádzal 300milimetrový ( $f/4$ ) teleobjektív, súčasť fotografického aparátu Pentacon Six, s vonkajšou clonou. Táto vonkajšia clona, v strede ktorej bol navyše malý otvor, plní funkciu radiálneho filtra. Jej princíp spočíva na využití vignetácie od okrajových častí tejto clony, ktorá musí byť umiestnená v presne vypočítanej vzdialenosti od ohniska. V priebehu zatmenia sa na film AGFA PROFESSIONAL 50 S získali 4 snímky s expozičnými časmi 40, 15, 5 a 1 sekunda. Tento experiment naväzuje vlastne na experiment č. 2 a 3 a zároveň bol pokusom pre overenie funkcie vonkajšej clony ako radiálneho filtra pre väčšie prístroje. Pomocou tohoto prístroja by sa mohla sledovať slnečná koróna do 15—17 slnečných polomerov.

Okrem vyššie uvedených experimentov, jednoduchým fotometrom sa merala intenzita svetla v zenite ako počas rôznych fáz čiastočného, tak aj v priebehu úplného zatmenia Slnka.

(Pokračovanie)

Karel Sandler

## Výpočet dráhy ze tří pozorování

Přesnost s jakou můžeme najít heliocentrickou dráhu, ať už planety či komety, bude poměrně malá, použijeme-li k výpočtu pouze tři i nejpřesnějších možných pozorování. Přesto však má klasická úloha, jejíž název je i názvem tohoto příspěvku, značný praktický význam:

Efemerida vypočtená ze získaných elementů dráhy umožňuje další pozorování a zamezuje možné ztrátě nového objektu.

Získané elementy jsou prvním přiblížením pro přesnější hodnoty odvozené pomocí dalších pozorování.

Při upřesňování dráhy rychle narůstá objem prováděných výpočtů a v závěrečné fázi bývá též nutné přihlídnout k poruchovému působení planet. Ve srovnání s tímto zdlouhavým a složitým procesem je první krok, tj. výpočet



předběžných elementů dráhy, poměrně jednoduchou úlohou, jejíž řešení je díky značnému rozšíření programovatelných kalkulátorů dostupné i zkušenějšímu amatéru.

Níže uvedené programy A a B jsou určeny těm, kteří mají možnost používat kalkulátor TI-59. Tato volba byla dána především požadavkem, aby návod k programu nebyl delší než výpočty, které se provádějí. Z hlediska praktického použití programů je též nezbytné jejich uložení na magnetických štítcích. Oba programy lze umístit celkem na tři štítky.

Metoda použitá pro výpočet elementů dráhy, známá přes půldruhé století, sestává v podstatě ze dvou kroků (viz P. Andrlé: *Základy nebeské mechaniky*, Academia, Praha 1971). Nejprve trojice vybraných pozorování slouží k nalezení heliocentrických souřadnic objektu. Teprve potom, ve druhém kroku, jsou z těchto souřadnic určeny elementy dráhy. Takovému postupu odpovídá i dělení na programy A a B. Program B navíc umožňuje výpočet efemeridy, a to jak z právě nalezených, tak i z jinak získaných elementů dráhy. Lze tedy používat program B samostatně.

Celý postup začínající přípravou a končící obvykle výpočtem efemeridy nepředpokládá hlubší znalost příslušné teorie a trvá půl hodiny až hodinu. Z této doby asi polovinu zabírá vlastní výpočet, probíhající víceméně automaticky. Tato vnější jednoduchost však nemůže potlačit poněkud zvláštní specifiku řešené úlohy: ne vždy je úspěch zaručen. Celkem tři zkušební příklady poslouží nejen k ilustraci postupu, ale částečně přispějí snad i k osvětlení těch problémů, se kterými se setká každý, kdo se pokusí elementy dráhy z pozorování určit.

*Příprava vstupních dat.* Poloha objektu, charakterizovaná např. jeho rektascenzí a deklinací, je funkcí času, místa pozorování a šesti parametrů, které nazýváme elementy dráhy. Polohu pozorovatele i dobu pozorování považujeme za známé. Máme-li tedy k dispozici tři pozorování, můžeme napsat soustavu šesti rovnic pro šest neznámých elementů dráhy a pokusit se ji řešit.

Dříve však než přistoupíme k vlastnímu výpočtu, je vhodné všechny potřebné údaje, týkající se vybraných pozorování, upřesnit a shrnout např. ve formě přehledné tabulky. Takových údajů je pro každé pozorování šest: okamžik pozorování, dvojice úhlů určujících polohu objektu a konečně trojice souřadnic popisující polohu pozorovatele ve sluneční soustavě. Není snad třeba zvlášť zdůrazňovat, že všechny údaje se bezpodmínečně vztahují k jediné inerciální souřadné soustavě, za kterou zpravidla volíme střední ekvatoreální soustavu určitého data, většinou středního ekvinokcia 1950,0. Všimněme si nyní podrobněji jednotlivých kroků přípravy.

*Pozorování vhodná pro výpočet elementů dráhy.* Téměř vždy se ukazuje, že vypočtené elementy jsou velmi citlivé i k malé změně změřených poloh. Přesnost získaných elementů je tedy omezená a závisí na poměru nepřesnosti měření k nejmenší výšce sférického trojúhelníka určeného třemi pozorováními směry. Každá trojice pozorování se proto k výpočtu elementů nehodí.

Zvolíme-li navíc časově blízka pozorování, chceme vlastně rekonstruovat celou dráhu z jejího krátkého úseku. Bude-li naopak časový odstup krajních pozorování příliš velký, nebude plocha opsaná heliocentrickým průvodcem objektu dostatečně aproximovat plochu do ní vepsaného trojúhelníka a metoda řešení, založená na podobné aproximaci, bude nepoužitelná. Pro planetku, pohybující se za drahou Marsu, může být časový odstup pozorování v měsících, zatímco pro kometu, nacházející se právě v oblasti Merkurovy dráhy, může být i týden příliš. Přesnější kritéria zde nebudeme uvádět; stejně až průběh výpočtu ukáže na vhodnost či nevhodnost naší volby. V každém případě však volíme pozorování rozložená pokud možno rovnoměrně.

*Poloha objektu.* Vstupním údajem pro výpočet předběžných elementů dráhy je astrometrická poloha objektu. Není vyloučeno, že samotné toto konstatování by mohlo u částí zájemců zbytečně vyvolat jistou dávku pesimismu. Zastavíme se proto u pojmu astrometrická poloha poněkud déle (viz též *ŘH* 2/1980, str. 42).



Světelný paprsek přináší informaci o stavu objektu z doby, kdy jím byl vyslán. Z tohoto důvodu je pochopitelné, proč např. veškeré údaje, získané o objektu pomocí programu A, budou vztaženy nikoli k okamžikům pozorování, ale k okamžikům, které jim předcházejí. Zde se o tomto faktu zmiňujeme pouze proto, že příslušná světelná doba je jednou z příčin rozdílu mezi zdánlivým (pozorovaným) a geometrickým směrem k objektu. Druhou příčinou tohoto rozdílu je aberace světla. Odečtením hvězdné aberace od zdánlivé polohy objektu získáme jeho astrometrickou polohu (v téže souřadné soustavě).

Většinou však budeme podobného postupu ušetření proto, že nebudeme znát zdánlivou polohu objektu. Bezprostřední (absolutní) měření zdánlivého směru s potřebnou přesností je zcela mimo dosah amatérských možností. Existuje však jiný způsob jak získat astrometrické souřadnice objektu.

I v profesionální praxi se, až na malé výjimky, neurčuje bezprostředně zdánlivá poloha objektu, ale jeho relativní umístění vůči blízkým hvězdám. Na něm se ovšem aberace světla neprojeví. Je-li měření relativní a z katalogu vezmeme střední polohy hvězd (se započtením pouze vlastních pohybů a paralax), pak výsledkem takového měření je právě astrometrická poloha objektu, vztažená k téže souřadné soustavě jako katalog.

Příklad: Je polovina roku 1980 a právě byl některou z planetek zakryt Aldebaran. Pro všechny pozorovatele ležící ve stínu planety jsou tedy její astrometrické souřadnice rovny (katalog Coeli-II):

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= 4^{\text{h}}33^{\text{m}}02,9^{\text{s}} + 0,005^{\text{s}} \cdot 30,5 = 4^{\text{h}}33^{\text{m}}03,1^{\text{s}} \\ \delta &= 16^{\circ}24'37'' - 0,19'' \cdot 30,5 = 16^{\circ}24'31'' \end{aligned} \right\} 1950,0$$

Při této přesnosti je vliv paralaxy Aldebarana ( $0,05''$ ) zanedbatelný, a započten byl proto jen jeho vlastní pohyb (po dobu 30,5 roku). Málodky je ovšem „měření“ tak jednoduché.

Poznámka: Pro účely dynamiky těles sluneční soustavy je zapotřebí vztažovat aberaci k myšlenému pozorovateli, jehož rychlost je nulová vůči těžišti sluneční soustavy. V minulosti se ukázalo výhodným definovat hvězdnou aberaci poněkud jiným způsobem, a v důsledku toho nesplňuje astrometrická poloha výše uvedený požadavek přesně. Příslušné korekce (tzv. eliptické aberační členy) jsou velmi malé, a při výpočtu předběžných elementů dráhy je můžeme zanedbat.

*Poloha pozorovatele.* V souladu s přijatou konvencí neurčujeme polohu pozorovatele ve sluneční soustavě jeho heliocentrickými souřadnicemi, ale topocentrickými souřadnicemi Slunce (táž čísla s opačnými znaménky). Protože vyhledání těchto souřadnic představuje určitou časovou ztrátu, je užitečné umět předem odhadnout jejich požadovanou přesnost. Ta závisí na vzdálenosti objektu ( $\Delta$  AU) a na nepřesnosti měření jeho polohy ( $\delta''$ ). Chyba v poloze pozorovatele, velikosti  $4,85 \cdot 10^{-6} \Delta \delta''$  AU (tj.  $725 \Delta \delta''$  km), může mít na výpočet dráhy stejný vliv jako samotná nepřesnost měření. Neměli bychom proto uvedenou hranici překročit.

Při výpočtu topocentrických souřadnic Slunce je výhodné (pro pozemské pozorovatele) vycházet ze vztahů

$$\begin{aligned} X_t &= X + \Delta X \\ Y_t &= Y + \Delta Y \\ Z_t &= Z + \Delta Z, \end{aligned}$$

kde  $X, Y, Z$  označují geocentrické souřadnice Slunce a  $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$  topocentrické souřadnice Země.

Pravoúhlé geocentrické souřadnice Slunce, vztažené k ekvatoreální soustavě 1950,0, jsou uváděny pro každý den v roce některými astronomickými ročenkami (např. *Astronomičeskij Ježegodnik SSSR*). Podobnou ročenku nemáme vždy po ruce a také požadovaná přesnost nemusí být vždy nejvyšší (při výpočtu efemeridy). V takovém případě můžeme najít potřebné souřadnice s přesností asi  $2 \cdot 10^{-5}$  AU i s pomocí naší Hvězdářské ročenky. Jako příklad uvedeme výpočet pro 1980 srpen 8,0 EČ.

Nejprve z údajů HR 1980 (str. 26 a 11) získáme ekliptikální souřadnice Slunce pro ekvinokcium 1950,0 a průvodí:



$$\left. \begin{aligned} \lambda &= 135,593^\circ - 0,419^\circ = 135,174^\circ \\ \beta &= -14,4'' \sin(135,6^\circ + 5,7^\circ) = -9'' \\ R &= 1,01395 \text{ AU} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

S hodnotou sklonu ekliptiky pro totéž ekvinokcium (1950,0)  $\varepsilon = 23,4458^\circ$  nyní vypočteme i jeho pravoúhlé ekvatoreální souřadnice

$$\left. \begin{aligned} X &= R \cdot \cos \lambda = -0,71914 \\ Y &= R \cdot (\sin \lambda \cos \varepsilon - 1,9 \cdot 10^{-6} \cdot \beta'') = 0,65579 \\ Z &= R \cdot (\sin \lambda \sin \varepsilon + 4,4 \cdot 10^{-6} \cdot \beta'') = 0,28436 \end{aligned} \right\} 1950,0$$

Označme  $s$  hvězdný čas pozorovatele,  $\varphi'$  jeho geocentrickou šířku a  $\rho$  jeho vzdálenost od zemského středu. Mají-li být topocentrické souřadnice Země

$$\begin{aligned} \Delta X &= -\rho \cos \varphi' \cos s \\ \Delta Y &= -\rho \cos \varphi' \sin s \\ \Delta Z &= -\rho \sin \varphi' \end{aligned}$$

vztahy k ekvatoreální soustavě 1950,0, je nutné k rovníku a jarnímu bodu této soustavy vztahovat i oba zmíněné úhly. Nebudeme zde komplikovat výpočet precesními, nutačními, případně jinými transformacemi. Dopustíme se tím chyb, které v současné době nepřekročí  $4 \cdot 10^{-7}$  AU.

Veličiny  $\Delta X$  a  $\Delta Z$  závisí s dostatečnou přesností jen na zeměpisné šířce  $\varphi$  (viz též HR 1974, str. 261). Jejich hodnoty (v AU) můžeme pro místa na území našeho státu najít z výrazů

$$\begin{aligned} 10^7 \Delta X &= -274,6 + 5,7 (\varphi - 50^\circ) \\ 10^7 \Delta Z &= -325,1 - 4,8 (\varphi - 50^\circ). \end{aligned}$$

Příklad: Najdeme pravoúhlé ekvatoreální souřadnice Slunce pro Prahu ve stejném okamžiku jako i v předchozím příkladu (1980 srpen 7,9994 SČ).

Nejprve pro tento okamžik a zeměpisnou délku  $14^\circ 24' E$  najdeme místní hvězdný čas  $s = 22^h 03,4^m$ . Tato hodnota a zeměpisná šířka  $50^\circ 04'$  již umožní výpočet  $\Delta X = -2,395 \cdot 10^{-5}$  AU,  $\Delta Y = 1,336 \cdot 10^{-5}$  AU a  $\Delta Z = -3,257 \cdot 10^{-5}$  AU. S použitím výsledků předchozího příkladu najdeme tyto souřadnice:

$$\left. \begin{aligned} X_t &= -0,71916 \\ Y_t &= 0,65580 \\ Z_t &= 0,28433 \end{aligned} \right\} 1950,0$$

Stejně hodnoty bychom v této přesnosti našli nejen pro Prahu, ale pro celou (střední) Evropu.

(Pokračování)

Zdeněk Komárek

## Na čo sú užitočné dvojhviezdy?

Dvojhviezdy sú veľmi dôležité objekty pre určovanie parametrov hviezd, ako sú napr. hmotnosť, polomer, svietivosť a pod. Základné delenie je na optické (zdanlivo sa premietajú na to isté miesto oblohy dve hviezdy blízko seba) a na fyzikálne (kde obiehajú dve hviezdy, ktoré sa na oblohe javia blízko seba, okolo spoločného ťažiska). Tieto sa ďalej rozdeľujú na vizuálne (kde vidíme obe zložky voľným okom, alebo ďalekohľadom, prípadne ich rolíšime interferometrom), spektroskopické (ktoré sa prejavujú periodickým posunom spektrálnych čiar), astrometrické dvojhviezdy (kde vidíme len pravidelný periodický pohyb jasnejšej zložky okolo ťažiska na fotografickej platni); ďalej poznáme dvojhviezdy so spoločným pohybom, ktoré majú veľmi pomalý obeh a prejavujú sa tým, že obe zložky „putujú“ spoločne priestorom. Špeciálny prípad spektroskopických dvojhviezd sú zákrytové premenné hviezdy (fotometrické dvojhviezdy), keď dráha komponent leží v rovine zorného lúča



( $i \sim 90^\circ$ ) tak sa hviezdy vzájomne zakrývajú a my pozorujeme pokles jasnosti sústavy.

Okrem tohto delenia delíme vizuálne dvojhviezdy na typy podľa jasnosti zložiek, vzájomnej vzdialenosti zložiek a periódy a spektroskopické dvojhviezdy podľa spektra a periódy. Dvojhviezdy s integrujúcimi zložkami nazývame tesné a delíme ich na oddelené, polodotykové a dotykové podľa toho, koľko zložiek vyplňuje Rocheov lalok (0, 1, alebo obe zložky). Práve tesné polodotykové dvojhviezdy vytvárajú veľkú škálu zaujímavých objektov, ktoré sa pozorujú len od nedávnej doby, ako napr. rentgenové zdroje, burstery, polary. Medzi tesné dvojhviezdy patria zrejme aj novy, rekurentné novy a podobné explozívne premenné hviezdy.

Po prvý raz sa dali použiť dvojhviezdy na výpočet parametrov hviezd po roku 1830, keď Savary previedol prvý raz výpočet dráhy vizuálnej dvojhviezdy z napozorovaných údajov. Ak totiž poznáme veľkú poloos relatívnej dráhy  $a$  v oblúkových sekundách, periódu obehu  $P$  v rokoch a paralaxu sústavy  $\pi$  v oblúkových sekundách môžeme z 3. Keplerovho zákona určiť hmotnosť sústavy ( $M_1 + M_2$ )

$$M_1 + M_2 = \left( \frac{a}{\pi} \right)^3 \cdot \frac{1}{P^2} \quad (1)$$

Ak však paralaxu sústavy nepoznáme musíme počítať hmotnosť sústavy pomocou iterácií, kde potrebujeme zdanlivú vizuálnu magnitúdu a spektrum zložiek, aby sme mohli určiť bolometrickú magnitúdu, pretože existuje empirický vzťah medzi absolútnou bolometrickou magnitúdou a hmotnosťou hviezd. Iteračným postupom dostávame tzv. dynamickú paralaxu a hmotnosť. Pri výpočte sa postupuje nasledovne: Zo vzorca (1) si vyjadríme paralaxu

$$\pi = a^3 / (M_1 + M_2) \cdot P^2 \quad (2)$$

a za  $M_1 + M_2$  dosadíme  $2 M_\odot$  a vypočítame paralaxu. Zo známej  $m_{bol} = m_v + B.C$  vypočítame:

$$M_{bol} = m_{bol} + 5 + 5 \log \pi \quad (3)$$

a potom využijeme, že platí (podľa Castera, 1965):

$$\text{pre } M_{bol} < 7,6^m \text{ je } \log M = (4,8 - M_{bol}) / 9,5 \quad (4)$$

resp.

$$\text{pre } M_{bol} > 7,6^m \text{ je } \log M = (5,8 - M_{bol}) / 6,0$$

takže zo vzorcov (4) určíme hmotnosť každej hviezd a dosadíme ju do (2), odkiaľ vypočítame  $\pi$  a postupujeme ďalej tak isto, pokiaľ sa dve po sebe nasledujúce hodnoty paralaxy (resp. hmotností) budú líšiť o viac ako je nami požadovaná chyba. Keby však boli rozdiely medzi po sebe nasledujúcimi hodnotami  $\pi$ , resp.  $M_1, M_2$  príliš veľké, zvolili sme počiatočnú hmotnosť sústavy príliš veľkú, alebo príliš malú a za prvé priblíženie musíme teda voliť inú počiatočnú hmotnosť než  $2 M_\odot$ . Zo svietivosti hviezd a pri známej teplote zo spektra môžeme určiť aj polomery a hustoty zložiek dvojhviezdy. U niektorých blízkych sústav poznáme trigonometrickú paralaxu, potom môžeme určiť hneď hmotnosť sústavy a ak poznáme poloosy skutočných dráh zložiek okolo ťažiska určíme hmotnosť každej zložky, pretože platí

$$M_1 / M_2 = a_1 / a_2 \quad (5)$$

U spektroskopických dvojhviezd môžeme však určiť vďaka neznámemu sklonu dráhy len veličinu  $(M_1 + M_2) \cdot \sin^3 i$  podľa vzorca vyplývajúceho opäť z 3. Keplerovho zákona, upraveného však pre praktický výpočet takto

$$(M_1 + M_2) \cdot \sin^3 i = 1,0385 \cdot 10^{-7} \cdot (1 - e^2)^{3/2} \cdot (K_1 + K_2)^3 \cdot P \quad (6)$$

kde  $e$  je excentricita dráhy,  $K_1, K_2$  sú semiampplitúdy radiálnych rýchlostí v  $\text{km} \cdot \text{s}^{-1}$  a  $P$  je perióda obehu v dňoch. Pomerne jednoducho sa dá dokázať, že stredná hodnota  $\sin^3 i = 3 \cdot \pi / 16$ , takže sa štatisticky dajú odhadovať hmotnosti spektroskopických dvojhviezd, ak však pozorujeme obe spektrá. Ak pozorujeme len jedno spektrum (to je vo väčšine prípadov), dá sa určiť len tzv. funkcia hmôt:



$$f(M) = \frac{M_2^3 \cdot \sin^3 i}{(M_1 + M_2)^2} = 1,0385 \cdot 10^{-7} \cdot (1 - e^2)^{3/2} \cdot K_1^3 \cdot P \quad (7)$$

Pri spektroskopických dvojhviezdach nepoznáme absolútne, resp. zdanlivé magnitúdy jednotlivých zložiek, ale len sumárnu magnitúdu:

$$m = m_1 - 2,5 \log (10^{-0,4(m_2 - m_1)} + 1) \quad (8)$$

a len ak sa nám podarí zo spektra (v niektorých prípadoch) určiť pomer svietivosti  $L_1/L_2$  určíme osobitne  $m_1$  a  $m_2$  a v prípade, že poznáme vzdialenosť sústavy, tak aj  $M_1$  a  $M_2$ . Ale hmotnosť je určená ako súčin  $(M_1 + M_2) \cdot \sin^3 i$  a pre dvojhviezdy s oboma spektrami môžeme určiť  $M_1 \cdot \sin^3 i$  a  $M_2 \cdot \sin^3 i$ , pretože

$$M_1/M_2 = K_2/K_1. \quad (9)$$

Takže pri zisťovaní parametrov hviezd sa tu nedá toto uskutočniť tak dobre ako u vizuálnych dvojhviezd. Avšak vizuálne aj spektroskopické dvojhviezdy sa dajú „použiť“ aj na overovanie napr. relativistického stáčania periastra a červeného gravitačného posuvu. Zvlášť vhodné pre určenie stáčania periastra sú sústavy také, kde je veľká poloos dostatočne malá a hmotnosť sústavy naopak dosť veľká, to sú napr. sústavy s jednou hviezdou trpaslíkom (prípadne obrom) a druhou bielym trpaslíkom či pulzarom. Perióda relativistického stáčania periastra sa dá určiť zo vzorca:

$$U = 1,57 \cdot 10^5 \cdot a \cdot (1 - e^2) \cdot P / (M_1 + M_2) \quad (10)$$

kde  $a$  je veľká poloos relatívnej dráhy v  $R_\odot$ ,  $U$  je vyjadrené v dňoch,  $P$  je perióda obehu v dňoch a  $M_1, M_2$  v  $M_\odot$ . Na určenie červeného gravitačného posuvu sú vhodné hviezdy s veľkou hustotou (resp. s veľkým pomerom  $M/R$ ) vyskytujúce sa vo dvojhviezdach — napr. bieli trpaslíci. Červený gravitačný posuv tu vyplýva z rozdielov rýchlostí  $V_t$  (rýchlosť ťažiska sústavy); je vypočítaný zo spektier bieleho trpaslíka a zo spektier druhej zložky. Tento rozdiel je

$$\Delta V_t = c \cdot \frac{\lambda' - \lambda}{\lambda} = c \cdot z_g; \quad (11)$$

$\lambda'$  je vlnová dĺžka posunutej čiary a  $\lambda$  je vlnová dĺžka laboratórna,  $c$  je rýchlosť svetla a  $z_g$  je práve gravitačný červený posuv.  $z_g$  je zároveň podľa teórie relativity rovné

$$z_g = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{2 \cdot G \cdot M}{R \cdot c^2}}} - 1, \quad (12)$$

čo pre malé hodnoty výrazu  $2 \cdot G \cdot M / R \cdot c^2$  je možné písať ako:

$$z_g = \frac{G \cdot M}{R \cdot c^2} \quad (13)$$

a teda zo známeho  $z_g$  a známej hmotnosti bieleho trpaslíka, vypočítanej pomocou známych orbitálnych elementov, dostávame z (13) jeho polomer a pri známej paralaxe jeho svietivosť a teplotu. Zatiaľ sa podarilo merať červený gravitačný posuv napr. pre  $\alpha$  Cma B (Síruius B) a 40 Eri B. Vzťah (13), resp. (12) umožňuje však pri známom  $R$  a  $M$  porovnať vypočítanú a nameranú hodnotu  $z_g$ , čím sa testuje jeden z dôsledkov teórie relativity. Červený gravitačný posuv je však dosť malý, posuv vlnových dĺžok odpovedajúci gravitačnému posuvu je u bielych trpaslíkov  $\sim 1 \text{ \AA}$  (u Slnka je  $\sim 0,01 \text{ \AA}$ ) pri  $5000 \text{ \AA}$ . Čo sa týka relativistického stáčania periastra, tu je napr. u bežných dvojhviezd  $U = 10^5$  rokov, avšak v dvojhviezde, kde by boli trpaslík a pulzar od seba  $10^6 \text{ km}$  a pri  $e = 0,6$  by bolo  $U \approx 20$  rokov, čo je pozorovateľné, pretože za 1 rok by sa dráha stočila o  $\sim 18^\circ$ . To sa spoľahlivo prejaví v dĺžke periastra pri výpočte elementov novej dráhy, ak sa teda pri výpočte nových elementov pre takúto sústavu podarí určiť uhol otočenia periastra, teda periódu  $U$ , môžeme ju porovnať s periódou určenou pre túto sústavu zo vzorca (10) a takto opäť testovať ďalší dôsledok všeobecnej teórie relativity. Prípadne, ak poznáme napr.



# ŘÍŠE HVĚZD

POPULÁRNĚ VĚDECKÝ ASTRONOMICKÝ  
ČASOPIS

ROČNÍK 62

PA⊙RAMA

1981

NAKLADATELSTVÍ A VYDAVATELSTVÍ  
PANORAMA, N. P., PRAHA



## 1. ČLÁNKY

Beneš K.: Geologická tvář Jupiterova měsíce Io .....	28
Bouška J.: Co nového kolem Saturna .....	8
— K objevu Urana .....	49
— Kometa Schwassmann-Wachmann 1 v roce 1981 .....	204
— Nové měsíce Jupitera, Saturna a Neptuna .....	182
— Pozorování zatmění Měsíce 13. března 1979 .....	143
— Voyager 2 u Saturna .....	223
Burša M.: Podíl planet na slapových deformacích zemského tělesa .....	247
Ceplecha Z.: Bolid z roje Leonid .....	26
— Lednová sprška bolidů .....	160
Dimitrov L. D.: Antihmota opět v popředí zájmu .....	177
Grün M.: Předběžné výsledky sondy Voyager 1 .....	89
—, Koubský P.: Kosmonautika v roce 1980 .....	157
Grygar J.: Žeň objevů 1980 .....	45, 72, 94, 118, 133
Heinzel P.: Mezinárodní konference o hvězdných atmosférách .....	203
Hudec I.: Dvacet let pilotované kosmonautiky .....	70
— První vesmírný let raketoplánu .....	115
Kopecký M.: Proč sluneční rádiový tok nemůže nahradit relativní číslo .....	74
Křivský L.: Polární záře 12. a 13. dubna 1981 a předcházející sluneční činnost .....	185
Krušina Z.: Přederupční fotosférická situace .....	201
Maleček B.: Pozorování zákrytů hvězd Měsícem v ČSSR .....	137
Mayer P.: Projekty velkých teleskopů .....	252
Mikulášek Z.: Infračervené záblesky rentgenového zdroje .....	206
— Obrňi pekuliární hvězdy a dvojhvězdy .....	245
Neubauer M.: Čtvrt století pozorování Slunce na hvězdárně ve Valašském Meziříčí .....	116
Obůrka O.: Astronomická ohlédnutí .....	1
— Co říkají spektra hvězd .....	250
— Dvacet let celonárodních odborných úkolů .....	221
— Hvězdný vítr .....	51
— Pohlcení galaxie .....	164
— Rentgenové dvojhvězdy .....	99
— Vývoj těsných dvojhvězd .....	186
Olmr. J.: Maserový efekt v radioastronomii .....	4
Schmied L.: Vizuální pozorování Slunce v ČSSR v roce 1980 .....	162
Šolc M.: Povrch Slunce se vlní s periodou 11 let .....	25
— Svědectví meteorických chondrůl .....	54
Vondrák J.: Návštěva na Hlavní astronomické observatoři AV USSR v Kyjevě .....	113
— Výpočet předpovědi úkazů Jupiterových měsíců .....	225
Zamyšlení k XVI. sjezdu KSC .....	69

## 2. ZPRÁVY

Výročí v roce 1981 (30) ● František Kučera zemřel (32) ● Jubileum Jiřího Tolmana (101) ● František Rein zemřel (145) ● K 80. narozeninám Františka Krejčího (208) ● Již třicet let od úmrtí prof. Nušla (208) ● Beseda se čtenáři Říše hvězd (257) ● Sto let od narození Jaroslava Štycha (257) ● Říše hvězd blahopřeje (258).

## 3. CO NOVÉHO V ASTRONOMII

Sojuz T3 (11) ● Největší řecký dalekohled (11) ● Periodická kometa West—Kohoutek—Ikemura 1980r (11) ● Supernova v NGC 6946 (12) ● Supernova v souhvězdí Střelce? (12) ● Další kometa v Palomarském atlase (12) ● Kometa Meier 1980q (12) ● Protichvost komety 1980k (12) ● Jedna sonda ke dvěma cometám (13) ● Nové vědecké programy ESA pro rok 1981 (13) ● Dvojhvězdné jádro planetární mlhoviny Abel 46 (14) ● Rotace planety Cerberus (14) ● Nezávěstná planetka znovu nalezena (14) ● Rodí se nová planetární mlhovina kolem FG Sge? (14) ● Velmi vzdálená kulová hvězdokupa (15) ● Odchytky časových signálů (18, 38, 81, 104, 120, 147, 165, 191, 216, 236, 258) ● Zákryt hvězdy planetkou Winchester (32) ● Perioda zdroje Cygnus X-3 (37) ● Pohyb hvězd v kulové hvězdokupě M 3 (37) ● Nova v souhvězdí Labutě? (38) ● Rádiové záření komety Meier 1980q (38) ● Alfa a Proxima Centauri (38) ● XXXI. mezinárodní astronautický kongres (56) ● Definitivní označení komet prošlých přísluním v roce 1979 (58) ● Kometa Bradfield 1980t (58) ● Opět bolid Medzev (58) ● Relativní čísla slunečních skvrn nebudou z Curychu (58) ● Zánik rakety Kosmosu 749 (58) ● Konference o hvězdách typu Ap (75) ● Interkosmos 21 (81) ● Kometa Lovas 1980s (81) ● Kometa Longmore 1981a (81) ● Nova Scuti



[81] ● Bolid v souhvězdí Boota [81] ● Kometa Panther 1980u [81] ● Opravte si v HR 1981 [81] ● Letní čas v roce 1981 [81] ● Kolik je planetek? [82] ● Houby, astronomie a pověry [85] ● Saljut 6 opět s posádkou [101] ● Astronomické přístroje pro raketoplán [102] ● Jsou Phobos a Deimos zachycené planetky? [103] ● Výbuch záření gama ve Velkém Magellanově mračnu [103] ● Kolik planetáří pracuje v NDR? [104] ● K zákrytu hvězdy planetkou Winchester [120] ● Periodická kometa Lovas [125] ● Nova v souhvězdí Jižní koruny [125] ● Nový meteorický roj? [125] ● Definitivní relativní čísla v roce 1980 [125] ● Nové elementy dráhy komety 1980u [126] ● Kometa Bus 1981b [126] ● Pulsar složkou dlouhoperiodické dvojhvězdy [126] ● 60 let výzkumu zákrytových proměnných v Krakově [126] ● Návrat ze Saljutu 6 [145] ● Voyager 2 se blíží k Saturnu [145] ● Identifikace rádiových zdrojů s optickými objekty [146] ● Kometa P/Finlay 1981e [146] ● Aktinometrická základna na Skalnatom Plese [146] ● Dopravila blízká supernova na Zemi měsíční materiál? [147] ● Výstava časopisů Panorama [165] ● Další Jupiterův měsíc? [169] ● Supernova v NGC 4874 [169] ● Supernova v NGC 5597 [169] ● Supernova v galaxii v souhvězdí Panny [169] ● Zákryt hvězdy BD-19°4222 Uranem [169] ● Nové planetky objevené na Kletí [169] ● Kometa Gehrels 2 — 1981f [169] ● Nová zákrytová proměnná hvězda objevená v ČSSR [170] ● Kometa Elias 1981c [170] ● Kometa Bus 1981d [170] ● Kosmická observatoř pro pozorování slunečních erupcí [170] ● Observatoř na ostrově La Palma [171] ● Parenago 1644 [189] ● Supernova v souhvězdí Jednorozce [189] ● Supernova v NGC 1316 [189] ● Supernova v NGC 4536 [189] ● Neobvyklý zbytek po supernově [190] ● Dráhy planetek 2403, 2404 a 2407 [190] ● Rychlý vývoj hvězdy FG Sagittae [190] ● Planetky v roce 1980 [191] ● Interkosmos — Bulgaria 1300 [213] ● Letní čas 1981 skončil [213] ● Kometa González 1981g [214] ● Kometa Kearnes-Wee 1981h [214] ● Kometa P/Slaughter-Burnham 1981i [214] ● Nové radioteleskopy [214] ● Nová polská planetária [214] ● Planetka 1981 QA [215] ● Rentgenová emise z trpasličí novy AY Lyrae [215] ● Družicová pozorování Novy Aquilae 1918 [215] ● Další Saturnovy měsíce [216] ● Využívání sluneční energie vo výstavbe [216] ● Ještě k supernově v galaxii v souhvězdí Panny [222] ● V. kongres Mezinárodní unie astronomů amatérů v Bruselu [230] ● Skvrny slunečního typu a hvězdná proměnnost [231] ● Družice Magion ukončila činnost [232] ● Dráha komety González 1981g [232] ● Kometa P/Swift-Gehrels (1981) ● Kometa Howell 1981k [233] ● Dráha planetky 1981 QA [233] ● Bolid pozorovaný v Humennom [233] ● Bolid v souhvězdí Pegasa [233] ● Jasná Perseida [233] ● Jak je starý vesmír? [233] ● Nové komety? [234] ● Supernova v ESO 356-G20 [234] ● Jak studený je Pluto? [235] ● Infračervený zábleskový zdroj? [235] ● Přesné měření radiálních rychlostí [235] ● Světelná účinnost u bolidů [236] ● Nová dráha planetky 1981 QA [258] ● Jasná nova ve Velkém Magellanově mračnu [258] ● Curyšská hvězdárna zrušena [258] ● Další mezinárodní posádky na oběžnou dráhu kolem Země [258] ● Péče o sluneční hodiny v NDR [259] ● MV Lyrae zdrojem měkkého rentgenového záření [259] ● Planetky mění barvu [260].

#### 4. KALKULÁTORY V ASTRONOMII

Oprava souřadnic o refrakci [18] ● Jak zpracovat vizuální pozorování proměnných hvězd [62, 83, 109] ● Východ a západ [130] ● Vzdálenost bodů na sféře [150] ● Zkrácený výpočet pro transformaci sférických souřadnic [192] ● Výpočet soumraků a svítání [237].

#### 5. Z LIDOVÝCH HVĚZDÁREN A ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ

Nové mezinárodní sdružení astronomů-amatérů a profesionálů pro spolupráci v oboru fotoelektrické fotometrie [17] ● Dvacetileté planetárium [39] ● Nová hvězdárna v Benátkách n. J. [67] ● Další nová hvězdárna [84] ● Letní kursy v Rokycanech [85] ● Čtvrt století meteorických expedic [106, 127, 154] ● Seminář o výzkumu proměnných hvězd [175] ● Celostátní meteorický seminář [196] ● Koronograf na Krajské hvězdárně v Hlohovci [216] ● Hvězdárna ve Valašském Meziříčí [216] ● 20. výročí trvání hvězdárny Vlašim [238] ● Meteorická expedice VADEX [261].

#### 6. ZÁKLADY ASTROFYZIKY PRO ZAČÁTEČNÍKY

O přenosu záření [15, 38] ● Atomy a záření [59] ● O rovnici přenosu — I. Co a jak měříme [104, 128] ● Jak je teplé světlo? [147] ● Různé tepelné rovnováhy [171, 236] ●

#### 7. NA POMOC ČTENÁŘI

K datu letošních velikonoč [63] ● Opozice planety Marsu [191] ● Zatmění Měsíce 9. ledna 1982 [263].

#### 8. SOUHVĚZDÍ SEVERNÍ OBLOHY

Orion, Zajíc [19] ● Jednorozec, Malý pes [40] ● Hydra, Rak [65] ● Lev [82] ● Panna, Havran [107] ● Panna, Váhy [128] ● Hadonoš [151] ● Orel, Štít, Šíp, Delfín, Koniček [173] ● Labuť, Ještěrka [194] ● Pegas [217] ● Ryby [239] ● Vozka [261].



## 9. NOVÉ KNIHY A PUBLIKACE

Bulletin čs. astronomických ústavů [22, 64, 109, 153, 217, 241, 260] ● V. Vanýsek: Základy astronomie a astrofyziky [22] ● B. A. Voroncov-Veljaminov: Astronómia [22] ● Hvězdářská ročenka 1981 [42] ● Astronomický kalendář na rok 1981 [42] ● Astronomiskais kalendars 1981 [42] ● F. Pešta: Hromadný pád meteorických kamenů u Strkova a Plané nad Lužnicí v Tábořském okrese dne 3. července 1753 [43] ● W. Högner, N. Richter: Isophotometrischer Atlas der Kometen [65] ● J. Kleczek: Sluneční energie — Úvod do heliotechniky [65] ● P. Příklad: Mars [109] ● J. Brož, V. Roskovec, M. Valouch: Fyzikální a matematické tabulky [110] ● S. Marx, W. Pfau: Sternwarten der Welt [110] ● Solnečnaja i solnečno-zemnaja fizika [111] ● Acta Universitatis Carolinae — Mathematica et Physica [130] ● S. A. Kaplan: Physik der Sterne [130] ● D. B. Herrmann: Das Sternguckerbuch [131] ● B. Müller: Základy astronómie [154] ● P. Harmanec: Dvojhvězdy [197] ● P. Koubský: Hvězdný vítr [197] ● Astronomičeskij kalendar 1981 [197] ● R. N. Manchester, J. H. Taylor: Pulsary [198] ● K. Lindner, K.-H. Neumann: Jugendlexikon Astronomie und Raumfahrt [198] ● A. Rényi: Dialogy o matematice [198] ● R. Drössler: Když hvězdy byly ještě bohy [241] ● I. N. Galkin, W. W. Schwarew: Reise zum Mittelpunkt des Mondes [241] ● Solar Phenomena in Stars and Stellar Systems [242] ● Z. Pokorný, J. Šilhán: Pozorování zákrytových dvojhvězd [242] ● Proceedings of the Seventeenth General Assembly (Montreal 1979) ● Transactions of the International Astronomical Union, Vol. XVII B (260) ● P. Ahnert: Kalender für Sternfreunde 1982 [260].

## 10. ÚKAZY NA OBLOZE

Březen 1981 [23] ● Duben 1981 [43] ● Květen 1981 [67] ● Červen 1981 [87] ● Červenec 1981 [111] ● Srpen 1981 [131] ● Září 1981 [155] ● Říjen 1981 [175] ● Listopad 1981 [199] ● Prosinec 1981 [219] ● Leden 1982 [243] ● Únor 1982 [263].

---

*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. Milošlav Kopecký, DrSc.; ing. Bohumil Maleček; prof. RNDr. Oto Obůrka, CSc.; RNDr. Ján Štohl, CSc.; technická redaktorka Věra Suchánková.*



orbitálne elementy a periódu  $U$  a vieme odhadnúť hmotnosť hviezdy-trpazlíka, potom môžeme zo vzťahu (10) vypočítať hmotnosť pulzaru. Pretože hviezdy vo dvojhviezdnych sústavách prechádzajú vývojom, stáva sa, že okrem vzájomnej výmeny hmoty (tesné dvojhviezdy) jedna zo zložiek stráca hmotu buď permanentne, alebo výbuchom (nova, supernova). Za istých okolností sa táto sústava môže rozpadnúť. Ak označíme stratu hmoty  $\Delta M$ , potom pred rozpadom má jedna zložka rýchlosť

$$V = \sqrt{\frac{2}{r} - \frac{1}{a}} \cdot \sqrt{G \cdot (M_1 + M_2)} \quad (14)$$

a po rozpade musí mať aspoň únikovú rýchlosť

$$u = \sqrt{\frac{2G(M_1 + M_2) - 2G\Delta M}{r}} \quad (15)$$

kde  $r$  je sprievodič relatívnej dráhy, potom porovnaním (14) a (15) dostávame

$$\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right) \cdot (M_1 + M_2) \geq \frac{2}{r} \cdot (M_1 + M_2 - \Delta M)$$

a odtiaľ po úprave

$$\frac{\Delta M}{M_1 + M_2} \geq \frac{r}{2a} \quad (16)$$

Zo vzťahu (16) vidno, že pri pôvodnej hmotnosti sústavy  $M = M_1 + M_2$  sa sústava rozpadne, ak strata hmoty je väčšia ako  $rM/2a$ , teda rozpad závisí nielen na hmotnosti sústavy a veľkej poloose, ale aj na okamžitej vzdialenosti oboch zložiek — tento jav sa nazýva Praščiho efekt. Odvodenie je správne za predpokladu, že strata hmoty nastáva za čas  $t \ll P$ .

Napr. pre sústavu, kde pozorujeme výbuch novy s  $M = 3 \cdot 10^{-6} M_\odot$  a pre  $M = 3M_\odot$  nastane rozpad, pretože  $\Delta M/M$  je  $10^{-6}$  a pomer  $r/2a$  nemôže túto hodnotu dosiahnuť, pretože to by dráha za predpokladu, že by potrebné „rozpadové“  $r$  bolo v periastre [teda  $r = a \cdot (1 - e)$ ] musela mať excentricitu 0,999998, čo nie je možné. Ale ak v nejakej sústave jedna z hviezd vybuchne ako supernova a stratí výbuchom hmotu  $\Delta M = 3 M_\odot$  a sústava má hmotnosť  $M = 15 M_\odot$  je potrebná excentricita 0,6, čo sa u dvojhviezd s dlhou periódou vyskytuje dosť často a takýto rozpad je reálny. Avšak pre málo excentrické dráhy, kde približne platí  $r = a$  by bola strata hmoty potrebná na rozpad takejto sústavy  $\Delta M \geq 0,5 M$ , čo je možné snáď len u supernov II. typu. Na tomto je vidieť, že vývoj jednotlivých zložiek v dvojhviezde môže mať podstatný vplyv na existenciu dvojhviezdy, alebo aspoň na tvar jej dráhy, ktorý sa v prípade nesplnenia kritéria rozpadu mení (zmení sa napr. veľká poloosa, excentricita aj perióda obehu). Týmto som chcel len veľmi stručne a nie príliš exaktne ukázať, na čo nám môžu „poslúžiť“ dvojhviezdy.

---

## Zprávy

---

### VÝZNAMNÉ ŽIVOTNÍ JUBILEUM RNDr. B. ŠTERNBERKA

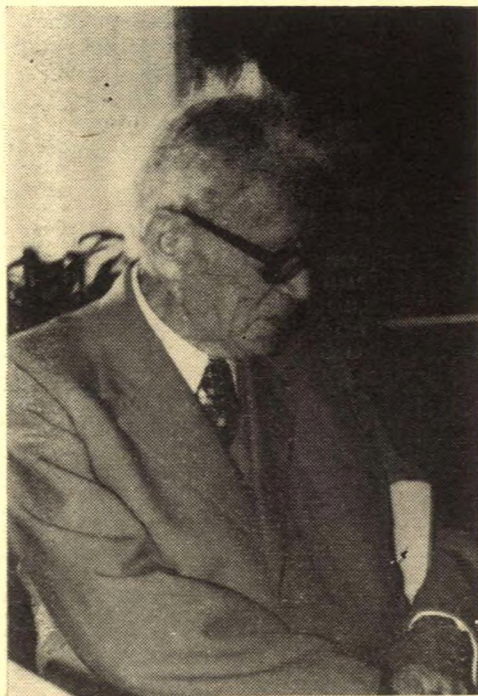
Dr. Bohumil Šternberk se 21. ledna 1982 dožívá v pozoruhodné svěžesti a v obdivuhodném kontaktu se soudobým rozvojem astronomie významného životního jubilea — osmdesátipětilet. O trvalých zásluhách a řadě významných poct udělených jubilantovi už bylo napsáno víckrát a na více místech (viz např. blahopřání v Říši hvězd

před pěti lety nebo z osobního přátelství vycházející článek prof. Gutha v Kosmických rozhledech 2/1977).

Pokusím se proto o několik vzpomínek, jak jsem se s dr. Šternberkem setkal během posledních více než pětadvaceti let. Časově nejvzdálenější v této řadě budou padesátá léta a hvězdárna na Petříně. Dr. Šternberk pravidelně chodil na schůze Astronomické společnosti (což dělá dodnes) a všichni jsme věděli, že když vystoupí a vytáhne z kapsy své „papírky“, tak se dozvíme něco nového a zajímavého.

V roce 1962 jsem se s dr. Šternberkem setkal u přijímacích pohovorů při nástupu aspirantury, při nichž mne zaujalo, jak





umí z dané problematiky vybrat to nejpodstatnější.

Léta plynula a vyvrcholením práce dr. Šternberka byl konec šedesátých let. V té době Astronomický ústav ČSAV jím vedený byl už vyznamenán Státní cenou KG za sluneční mnohokanálový spektroskop, dobudoval se dvoumetrový dalekohled — mnohaletý sen našich stelárních astronomů — a chystal se kongres IAU v Praze. Kdosi řekl — když chtěl zdůraznit význam organizační práce — že kdyby dostal Nobelovu cenu vedoucí vědeckého týmu, který připravil vypuštění první umělé družice, bylo by to jenom spravedlivé ocenění. Myslím, že jakási „československá obdoba“ tohoto výroku by byla spravedlivým oceněním části toho, co pro československou astronomii dr. Šternberk udělal a dosud vykonává.

Roku 1969 jsem se stal výkonným redaktorem Bulletinu čs. astronomických ústavů, jehož je dr. Šternberk už mnoho let vedoucím redaktorem. Zde jsem poznal nejlépe styl jeho práce: Je pro něj typická velkorysost, důvěra ke spolupracovníkům, smysl pro exaktní detail apod. Za posledních 13 let mi utkvělo v paměti podrobné zdůvodnění, proč nelze jednu ze zaslanych knih recenzovat, zabránění publikace nesprávného obrázku (čehož si nevšiml nikdo jiný z redakce ani autor), velká péče věnovaná správnému rozdělování anglických slov a mnoho dalších věcí.

Proto můžeme při tak významném jubileu dr. Šternberkovi jenom přát, aby ještě

dlouho vedl Bulletin, aby ještě mnoho let sledoval rozvoj ústavu, jemuž věnoval nejlepší roky svého života a aby to všechno dělal v dobrém zdraví a životní pohodě.

*P. Andrie*

### ZEMŘEL OLDŘICH KOTÍK

Dne 18. 7. 1981 tragicky zahynul ve věku 59 let jeden z nejproduktivnějších československých astronomů amatérů, ing. Oldřich Kotík.

Většinu svého života prožil ve Ždánicích na Kyjovsku. Tam se pod jeho vedením ustavil v roce 1957 astronomický kroužek, který si vytkl za cíl postavit v místě lidovou hvězdárnu. Stavělo se v akci Z. Ing. Kotíkovi se podařilo pro věc nadchnout mnoho obyvatel obce, sám odpracoval na stavbě několik tisíc brigádnických hodin a dovedl ji až ke slavnostnímu otevření v roce 1965. Později byla hvězdárna jeho zásluhou několikrát rozšiřována, až z ní vzniklo víceúčelové zařízení, které má jen v astronomické části návštěvnost asi 5 tisíc lidí ročně. Hvězdárna má rovněž podmínky pro pořádání takových internátních akcí, jako je letní škola astronomie a zejména praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd, které se v prostorách hvězdárny konalo již čtyřikrát.

Ing. Kotík hvězdárnu až do svého odchodu vedl, staral se o její materiální zabezpečení a podílel se významnou měrou i na vlastní popularizační činnosti hvězdárny. Je to hodno obdivu tím spíše, že měl svoje velmi náročné povolání řídicího pracovníka v průmyslovém závodě a navíc další zájmy, zejména archivnictví a místní historii. Jeho práce byla oceněna udělením Kopernikovy medaile. Od jeho odchodu uplynulo již několik měsíců, na ždánické hvězdárně ho však postrádáme stále více.

*Jindřich Šilhán*

---

## Co nového v astronomii

---

### KOMETA STÄTTMAYER NEEEXISTUJE

V Říši hvězd 11/1981 (str. 234) jsme otiskli zprávu o možném objevu nové komety Stättmayer, i o tom, že objev nebyl potvrzen. V cirkuláři Mezinárodní astronomické unie č. 3642 byly uveřejněny další zprávy, že objekt nebyl nalezen. R. M. West [Evropská jižní hvězdárna] sdělil, že na snímku exponovaném J. Linderem (Ettlingen, NSR) s meznou hvězdnou velikostí 15,5<sup>m</sup> údajná kometa není. Také na snímcích, které exponovali J. Gibson s 1,2m Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru a B. Skiff na Lowellově hvězdárně není po objektu žádných stop.

*J. B.*



## DALŠÍ PLANETKA TYPU APOLLO

Planetkami typu Apollo se označují také asteroidy, jejichž dráhy protínají dráhu Země. Není jich známo mnoho a tak objev každé planetky tohoto typu je zajímavý a cenný. Další planetku typu Apollo objevili na třech snímcích, exponovaných 4. a 5. listopadu 1981 E. Helinová a S. Dunbar 1,2m Schmidtovou komorou na Mt Palomaru. Planetka se jevila jako rychle se pohybující objekt 16,5<sup>m</sup> v souhvězdí Persea. Dne 4. XI. 1981 byla totiž vzdálena od Země jen 0,279 AU (od Slunce 1,212 AU). Z pozorování získaných mezi 4.—7. listopadem vypočetl C. M. Bardwell efemeridu nové planetky, označené 1981 VA:

$$\left. \begin{array}{l} T = 1981 \text{ IX. } 2,329 \text{ EČ} \\ \omega = 58,734^\circ \\ \Omega = 246,649^\circ \\ i = 20,966^\circ \\ q = 0,63178 \text{ AU} \\ e = 0,73112 \\ a = 2,34968 \text{ AU} \\ P = 3,60 \text{ roku.} \end{array} \right\} 1950,0$$

IAUC 3644, 3645 (B)

## ZÁKRYT HVĚZDY PLANETKOU THISBE

V noci 6./7. října 1981 nastal zákryt hvězdy SAO 187124 planetkou (88) Thisbe, který byl pozorovatelný v Severní Americe. V cirkuláři Mezinárodní astronomické unie č. 3642 bylo uveřejněno pozorování tohoto zákrytu, které získal G. Emerson v Boulderu (E. E. Barnard Obs.). Zákryt byl pozorován jak vizuálně, tak fotograficky ve výšce 21° nad obzorem za výborného počasí. Začátek zákrytu nastal 7. října 1981 ve 2<sup>h</sup>01<sup>m</sup>43,3<sup>s</sup> SČ, konec ve 2<sup>h</sup>01<sup>m</sup>53,2<sup>s</sup>. Během zákrytu nebyl zjištěn žádný sekundární úkaz, který by nasvědčoval přítomnosti případného satelitu planetky. J. B.

## DRUHÝ START COLUMBIE

Ke svému druhému zkušebnímu vesmírnému letu odstartoval raketoplán NASA Columbia ze startovního komplexu 39 A floridského kosmodromu dne 12. listopadu 1981 — přesně sedm měsíců po prvním startu na okolozemskou dráhu. Dvoučlenná posádka Columbie, astronauti Joe Engle a Robert Truzy, tak poprvé v historii pilotovaných kosmických letů odstartovala na „použitém“ vesmírném transportním prostředku.

Obdobně, jako u prvního startu, se podařilo uskutečnit start Columbie až napodruhé — při prvním pokusu zastavil počítač startovní přípravy pouhých 31 sekund před vlastním startem pro zjištěnou závadu na mazacím systému hydraulických pump raketoplánu.

Podle původního plánu letu měla posádka

setrvat na oběžné dráze celkem 5 dní. Columbia však měla pro oba astronauty připraveno jedno nemilé překvapení: došlo k poruše na energetickém palubním systému. Jeden ze tří palivových článků, které dodávají elektrický proud — palivové články produkují elektřinu slučováním kyslíku s vodíkem, přičemž dalším vítaným produktem této reakce je voda — přestal pracovat. Potřeba energie pro palubní systémy a zařízení raketoplánu kolísá při startu a přistávání mezi 20 až 30 kW a během letu by se měla pohybovat od 14 do 24 kW. Činnost dvou palivových článků stačí krýt energetickou potřebu, ale vypracované letové předpisy platné pro výskyt podobné poruchy vedly ke zkrácení celého programu letu. Posádce byl povolen pouze dvoudenní let. Případná porucha dalšího palivového článku by již totiž vážně ohrozila bezpečnost letu.

Astronauty tedy čekal tzv. minimální letový program. Jedním z jeho úkolů bylo odzkoušení mechanického manipulátoru, který má v budoucnosti vykládat z nákladového prostoru do kosmu družice. Tato mechanická ruka — její průměr je 40 cm, délka 15,2 m a dokáže manipulovat v beztlíži až se 30 tunami — byla při tomto druhém letu ve vybavení raketoplánu poprvé. Manipulátor je umístěn na okraji nákladového prostoru hned za dvoupodlažní kabinou posádky. Z kabiny je pak ovládán a jeho činnost lze sledovat na televizním monitoru ovládacího pultu. Veškeré pohyby zajišťuje šest elektromotorů a k vizuálnímu sledování slouží i vhodné osvětlení. V budoucím vybavení raketoplánů se počítá i se dvěma podobnými manipulátory.

Druhý let Columbie měl v programu i některé vědecké experimenty. Na paletě v nákladovém prostoru byly umístěny některé experimentální přístroje — jejich činnost byla zahájena po otevření dveří nákladového prostoru. Columbia tentokrát vynesla anténu pro radarové mapování zemského povrchu, radiometr infračerveného záření a přístroje pro dálkový průzkum zemského povrchu a mořských hladin, optickou registraci elektrických výbojů v zemské atmosféře a přístroje pro sledování znečištění atmosféry.

Po splnění zkráceného programu letu posádka opět přistála na přistávací dráze vyschlého dna jezera na základně Edwards v Kalifornii. Celý let trval 54 hodin 13 minut a 10 sekund.

Na závěr se ještě zastavme u některých zajímavých údajů týkajících se problematiky tepelné ochrany raketoplánu. Zhruba 1070 m<sup>2</sup> povrchu raketoplánu je pokryto asi 31 000 záruvzdornými destičkami — hmotnost tohoto ochranného štítu proti vysokým teplotám vznikajícím při návratu k Zemi je 8570 kg. Po prvním letu bylo pro poškození — včetně poškození vzniklé-



ho nárazy zrníček písku při vlastním přistání na přistávací dráze — vyměněno něco přes 300 těchto destiček. Dalšíh asi 1100 destiček bylo z pláště raketoplánu sejmuto a po úpravách a „vyztužení“ znovu přilepeno. Po předběžných prohlídkách Columbie po uskutečněním druhém letu bylo oznámeno, že jen asi 12 destiček bylo vážněji poškozeno. Problém spolehlivosti tepelné ochrany raketoplánu patřil při vývoji tohoto nového transportního prostředku mezi nejtěžší překážky.

Další let Columbie by se měl uskutečnit v březnu 1982 a při tomto letu by další dvouletná posádka měla strávit na okolozemské dráze sedm dní. V současné době se dokončuje již montáž druhého letového exempláře vesmírného raketoplánu — ponese jméno Challenger. Tento raketoplán má poprvé odstartovat do kosmu při šestém plánovaném letu, který se pravděpodobně uskuteční až počátkem roku 1983.

I. H.

### ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V ŘÍJNU 1981

Den	UT1-UTC	UT2-UTC
2. X.	+0,2189 <sup>s</sup>	+0,1899 <sup>s</sup>
7. X.	+0,2074	+0,1786
12. X.	+0,1959	+0,1677
17. X.	+0,1824	+0,1551
22. X.	+0,1704	+0,1442
27. X.	+0,1592	+0,1344

Časové znamení čs. rozhlasu se vysílalo z kyvadlových hodin dne 27. X. 1981 od 6<sup>h</sup>45<sup>m</sup> do 9<sup>h</sup>30<sup>m</sup> SEČ.

Podle tabulky byl např. 2. října 1980 čas UTC o 0,2189<sup>s</sup> za časem UT1 a o 0,1899<sup>s</sup> za časem UT2. Velikost sezónní variace byla k tomuto dni  $UT2-UT1 = (UT2-UTC) - (UT1-UTC) = +0,1899^s - 0,2189^s = -0,0290^s$ .

Československé časové signály OMA reprodukuje čas UTC lépe než na 0,0001<sup>s</sup>, pouze signál OLB5 se z technických důvodů prozatím vysílá trvale o 0,0008<sup>s</sup> za časem UTC.

Korekční sekunda v čase UTC na přechodu r. 1981/1982 nebyla tentokrát zavedena.

V. Ptáček

### PŘÍSPĚLA SUPERNOVA KE VZNIKU SLUNEČNÍ SOUSTAVY?

Odborníci se domnívají, že naše sluneční soustava vznikla asi 110 000 roků po výbuchu blízké supernovy z velkého množství plynu a prachu. Exploze mohla vyvolat proces tvoření planetárního systému. K tomuto závěru dospělo několik vědců z Kalifornského technologického institutu pod vedením G. Wasserburga. Skupina odborníků se zabývala četností výskytu rozpadových látek radioaktivních izotopů v meteoritech.

Izotop vápníku<sup>41</sup> může např. vzniknout pouze ostřelováním neutrony v supernově

a jeho poločas rozpadu činí 140 000 let. Můžeme tedy předpokládat hojný výskyt produktu rozpadu kalia<sup>41</sup> v okolí supernovy v prvních tisíci letech po výbuchu. Právě toto kalium<sup>41</sup> nalezli Wasserburg a spol. v jednom z nejstarších meteoritů. Z jejich výzkumu vyplývá, že úlomek vznikl pouze 110 000 let potom, co dosáhlo mračno uvolněné explozí okolí dnešní sluneční soustavy.

Zrod planetárního systému si tedy můžeme představit následovně. Rázová vlna, vzniklá explozí supernovy, vyvolala v oblaku, tvořeném plynem a prachem, lokální koncentrace. O 100 000 let později se vytvořila kompaktní tělíska, která dalším nalepováním hmoty vytvořila oběžnice. Souběžně s tímto procesem kolabovala centrální plynná hmota a vytvořila Slunce, které začalo zářit jakmile v jeho středu stoupla dostatečně teplota a tlak.

SuW 20, 279; 1981 (H. N.)

### SLUNEČNÉ ŽIARENIE AKO INDIKÁTOR ZLOŽENIA A STAVU ATMOSFÉRY

Jednou z vhodných metod sledovania stavu a zloženia našej atmosféry je meranie priameho slnečného žiarenia v rôznych spektrálnych oblastiach. Na základe takýchto meraní môžeme určiť základné charakteristiky zákalu atmosféry a radiačné vlastnosti atmosférického aerosólu. Jednoduchým, pritom ale spoľahlivým prístrojom, ktorý umožňuje získať hodnoty priameho slnečného žiarenia v troch úzkych spektrálnych oblastiach, je Volzov slnečný fotometer. V Geofyzikálnom ústave SAV v Bratislave sa na sledovanie zákalových charakteristik atmosféry a radiačných vlastností aerosólu používajú štyri Volzove slnečné fotometre. Pomocou dvoch sa sleduje dynamika znečistenia atmosféry v Bratislave. Ďalšie dva slúžia na určovanie zmeny stavu atmosféry v čistých oblastiach (na meteorologických observatóriách GFÚ SAV v Mlyňanoch a na Skalnatom Plese). Doterajšie experimentálne výsledky potvrdili veľké rozdiely v množstve a radiačných vlastnostiach aerosólu v priemyselných a čistých vysokohorských oblastiach. Hodnoty zákalového koeficienta v Bratislave 2- až 3-krát prevyšujú príslušné údaje na Skalnatom Plese.

Nvt 21/81

### SPEKTRUM KOMETY BRADFIELD 1980t

C. B. Cosmovici získal spektrografy na reflektorech o průměrech 1,22 m a 1,82 m astrofyzikální observatoře v Asiagu spektra komety 1980t s velkou disperzí. Podařilo se v nich identifikovat 20 pásů CO ve vizuální oblasti spektra a patrně i pás H<sub>2</sub>S<sup>+</sup> u vlnové délky 450,9 mn. Z intenzity šesti čar CO v červené oblasti spektra bylo možno počítat absolutní toky záření; pro CO [3-0] vlnové délky 721 nm vychází tok 1,1 · 10<sup>-6</sup> J m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> sr<sup>-1</sup>.

IAUC 3621



# Základy astrofyziky pro začátečníky

## O ROVNICI PŘENOSU II JAK VYPADÁ

V předchozích lekcích jsme si řekli něco o stavbě atomu, a také o tom, jak atom interaguje se světlem. Na základě takových informací bychom samozřejmě stále ještě nemohli vypočítat kolik fotonů atom za určitý čas pohltí, vyzáří nebo rozptýlí, ale kvantová teorie takové problémy v principu dovoluje řešit až „ad numero“ (k výslednému číslu). Ta její část, která se zabývá interakcí látky a záření, totiž kvantová elektrodynamika, dokáže v současnosti dosahovat shody experimentu s teorií až na 10 desetinných míst, což je snad nejlepší shoda v celé fyzice. Ovšem i když vycházíme z velice přesných obecných principů, při praktických výpočtech, např. pravděpodobnosti přechodu složitějších atomů z jednoho stavu do druhého (přechodu spojeného s vyzářením fotonu) dostáváme tak obrovské soustavy rovnic, že i s použitím moderní výpočetní techniky jsme s to řešit je jen velice přibližnými metodami a přesnost výsledku je často i jen 10 %. Proto jsme v některých případech nuceni doplňovat teoretické výpočty experimentálními výsledky, jejichž přesnost je vyšší.

Představme si však, že máme k dispozici veškeré údaje o tom, jak atom vyzáří, pohlcuje a rozptyluje světlo. Představme si také, že víme jakou látkou (jak hustou, jak teplou — je-li v tepelné rovnováze — apod.) je určitý prostor, např. hvězdná atmosféra, zaplněn. Stačí to samo o sobě k tomu, abychom mohli říci jaké světlo k nám z takové hvězdy přijde? Stačí to k tomu, abychom se takového výsledku dopracovali, ale čeká nás předtím ještě dlouhá řada výpočtů. Háček je v tom, že záření dvou atomů není prostě jen součtem záření, jaké by jednotlivé atomy vydávaly samy o sobě.

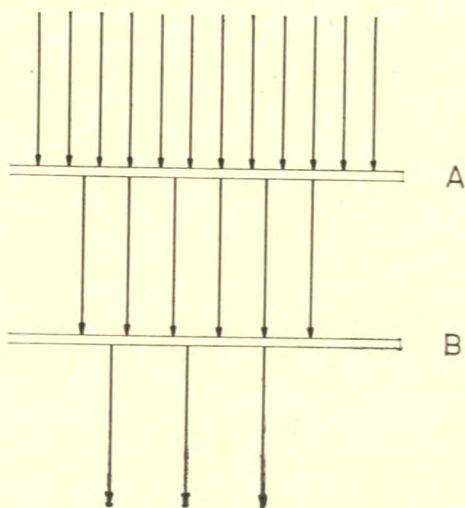
Matematicky to lze vyjádřit tak, že řekneme, že rovnice, které popisují látku a záření nejsou lineární (vzpomeňme na diskuzi o linearitě rovnic v kapitole „Jak je teplé světlo“). Podívejme se např. na obr. 1. Nechť záření z nějakého zdroje prochází jednou skleněnou deskou uloženou v místě A; a nechť tato deska pohltí právě 1/2 dopadající intenzity a druhou polovinu nechť propustí (odraz od desky zanedbáme). Odstraňme nyní tuto desku a dejme jinou desku stejných vlastností na místo B. Opět intenzita prošlého světla bude rovna polo-

vině intenzity dopadajícího světla. Nyní položme na svá místa obě desky současně. Bude se nyní sčítat intenzita prošlého světla? Nebo množství pohlceného světla? Zřejmě, ani jedno ani druhé; první deska pohltí polovinu dopadajícího světla, druhá deska polovinu z toho co prošlo a za oběma deskami bude světlo zeslabeno na 1/4 původní intenzity.

Vidíme, že množství světla, které nějaká látka pohltí nebo vyzáří, nezávisí jen na vlastnostech látky samotné, ale také na tom, jaké světlo na tuto látku dopadá. Problém, který jsme si nyní ukázali — určit, kde bude v určité oblasti jaké světlo, máme-li dáno světlo dopadající zvenčí a vlastnosti látky uvnitř této oblasti — to je typický problém *přenosu záření*. Matematicky ho formulujeme pomocí tzv. rovnice přenosu; řekneme si nyní v hrubých rysech jak tato rovnice (pravděpodobně nejdůležitější rovnice celé astrofyziky) vypadá a proč tak vypadá.

V rovnicích s nimiž se setkáváme ve středoškolské matematice reprezentuje neznámá veličina vždycky číslo. V našem případě je neznámé celé pole záření, tedy pro každé místo  $x$ , směr  $n$  a frekvenci  $\nu$  chceme znát intenzitu  $I_{\nu n}(x)$ , o níž jsme podrobněji mluvili již v první části této rozdělené kapitoly. Když jsme o několik řádků výše definovali problém, který nás očekává, řekli jsme, že známe intenzitu světla dopadajícího na hranice oblasti. Typickým případem s nímž máme co činit je hvězdná atmosféra; jejími hranicemi je jednak její „dno“, jednak její „strop“.

(Pokračování) Martin Macháček



Obr. 1. (Vysvětlení v textu)



# Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

## PRAKTIKUM PRO POZOROVATELE PROMĚNNÝCH HVĚZD

Ve dnech 27. 7.—8. 8. 1981 uspořádala Hvězdárna a planetárium M. Kopernika v Brně společně s lidovou hvězdárnou SZK ve Ždánicích již 21. praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd. Praktikum vedli, tak jako v minulých letech, RNDr. Zdeněk Pokorný CSc. a prom. fyz. Jindřich Šilhán, kteří organizují a řídí celonárodní program brněnské hvězdárny zaměřený na pozorování zákrytových proměnných hvězd.

Loňského praktika se zúčastnilo 28 začínajících i pokročilých pozorovatelů z celé ČSSR. Účastníci byli ubytováni, na rozdíl od minulých let, ve velmi příjemných ubytovacích místnostech přímo na ždánické hvězdárně a stravovali se v místním hotelu Radlovec a v závodní jídelně podniku Nářadí.

Cílem praktika bylo, jako každý rok, seznámit začátečníky i pokročilé se způsoby vizuálního pozorování zákrytových proměnných hvězd a se zpracováním získaného pozorovacího materiálu. Pro začátečníky byly pořádné přednášky o pozorovacích metodách a zásadách, dále o základním zpracování pozorování. Pokročilí pozorovatelé se zabývali tříděním archivu pozorování (kterých je již více než 3200), fotografováním nových mapek okolí proměnných hvězd k publikačním účelům, přípravou nových mapek pro další proměnné hvězdy, sestavováním překladového katalogu označení hvězd z brněnského programu apod. Novinkou loňského praktika byla přednáška z astronomie věnovaná pekulárním hvězdám, kterou přednesl pracovník Astronomického ústavu SAV v Tatranské Lomnici prom. fyz. Ladislav Hric.

Za jasného počasí měl den účastníků tento program: Dopoledne bylo věnováno odpočinku po předchozí pozorovací noci a budiček byl proto až v 11 hodin. Po obědě měli účastníci do 14 hodin volno. Odpolední program sestával z přednášek, zpracování pozorování a další odborné činnosti. Po večeri měli účastníci opět volno až do 21. hodiny letního času, kdy byli seznámeni s pozorovacím programem pro danou noc a rozdělení k jednotlivým dalekohledům.

Pozorování končovalo mezi 3. a 4. hodinou letního času.

Vlastní pozorování a získání kvalitních pozorovacích řad bylo druhým hlavním cílem praktika. Tento cíl byl splněn díky výborným pozorovacím podmínkám mnohem lépe než organizátoři očekávali. Sedm jasných pozorovacích nocí, možnost zhasnutí veřejného osvětlení v okolí hvězdárny a vysoká pozorovací aktivita řady pozorovatelů umožnily získat 160 kvalitních pozorovacích řad použitelných k publikování. Právě tímto množstvím kvalitních pozorování se letošní praktikum odlišilo od praktik minulých, kdy bývala „úroda“ pozorování zhruba třetinová.

Nezbývá než doufat, že příští praktikum se uskuteční ve Ždánicích opět za výborných pozorovacích podmínek a že se na něm zase sejde výborná parta mladých astronomů, kteří budou svojí další činností přispívat k rozvoji amatérského pozorování proměnných hvězd u nás. *Petr Kučera*

## Souhvězdí severní oblohy

### PERSEUS, Perseus (-sei), Per TROJÚHELNÍK, Triangulum (-li), Tri BERAN, Aries (-etis), Ari

Mapy a seznamy objektů souhvězdí viditelných na 50° s. š. s polohami pro ekvinoxium 1975,0, které na pokračování otiskujeme v Říši hvězd, obsahují

hvězdy do 4,5<sup>m</sup> podle katalogu FK 4 (souřadnice) a stále části publikace Astronomického kalendář (fyzikální údaje); dvojhvězdy jsou uvedeny, pokud vzdálenost složek je větší než 2" a složky jsou jasnější než 5,0<sup>m</sup> (jasnější složka a 8,1<sup>m</sup> (slabší složka),

proměnné hvězdy v maximu jasnější než 8,0<sup>m</sup> podle Katalogu peremenných zvezd,

radianty význačných meteorických rojů, ostatní objekty podle The Revised New General Catalogue of Nonstellar Astronomical Objects do magnitudy [zaokrouhleno na bližší polovinu hv. vel.]: 10,0<sup>m</sup> u galaxií a mlhovin, 9,0<sup>m</sup> u kulových hvězdokup, a 8,0<sup>m</sup> u otevřených hvězdokup; jsou však uvedeny všechny objekty Messierova katalogu.

V tabulkách hvězd je uvedeno číslo hvězdy v Bossově General Catalogue (GC), označení pořadí v souhvězdí číslem nebo řeckým písmenem a latinskou zkratkou souhvězdí, rektascenze  $\alpha$  a deklinace  $\delta$ , vizuál-

### DVOJHVĚZDY (slabší 4,5<sup>m</sup>)

GC	Název	$\alpha(1975,0)$	$\delta(1975,0)$	$m$	$m_1$	$m_2$	$p$	$d$	$B$
2366-7	$\lambda$ Ari	1h56,0 <sup>m</sup>	+23°28'	4,73	4,83	7,4	46°	37,4''	1922
2633	$\iota$ Tri	2 10,9	+30 11	5,20	5,40	7,0	71	3,6	1936



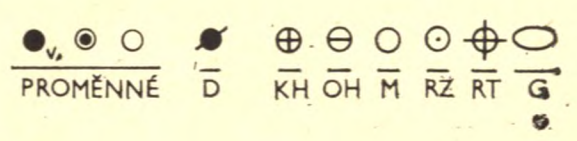
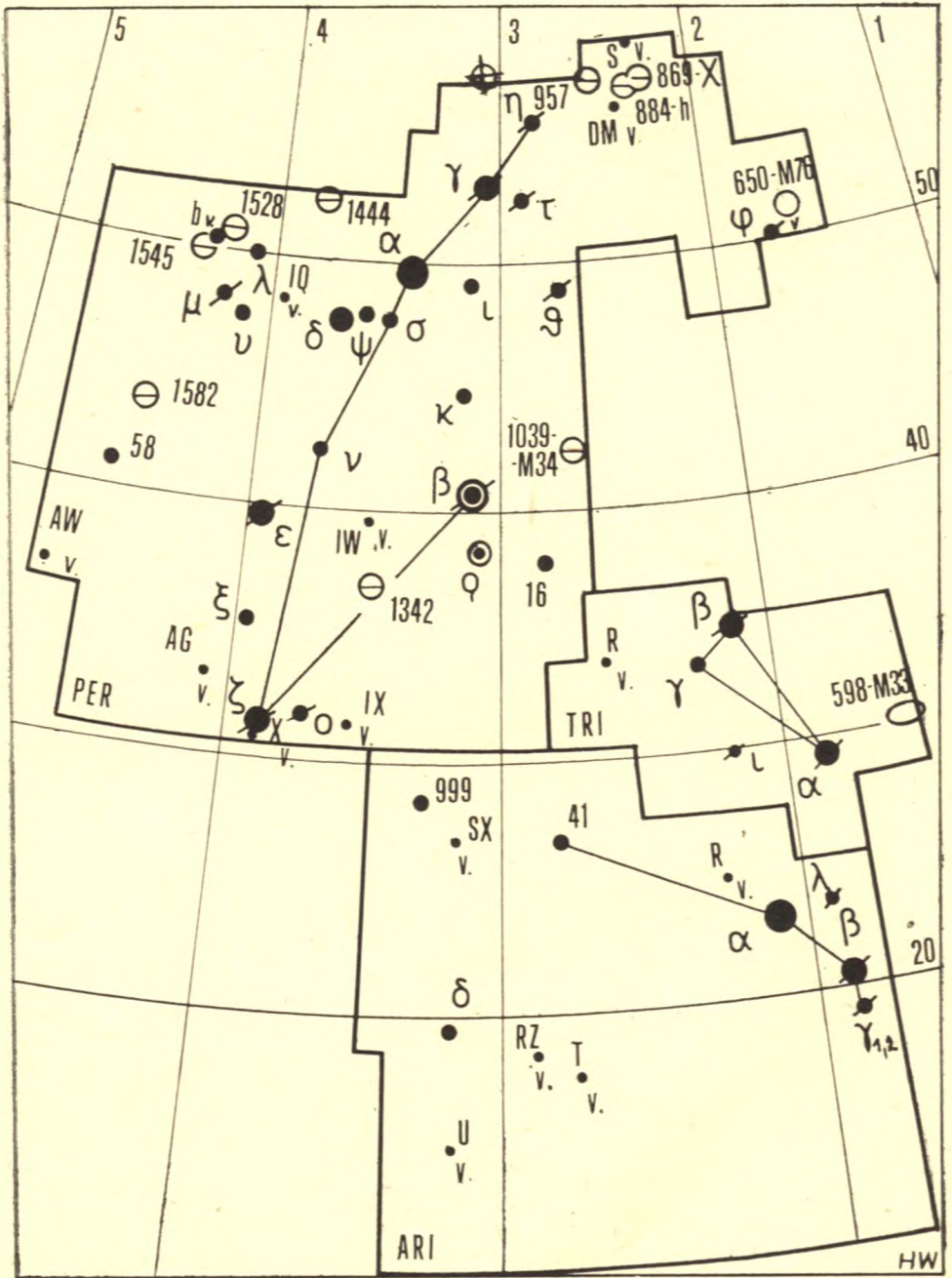
## HVĚZDY

GC	Název	m	$\alpha(1975,0)$	$\mu(\alpha)$ [10 <sup>-3</sup> ]s	$\delta(1975,0)$	$\mu(\delta)$ [10 <sup>-3</sup> ]''	Sp	$\pi$ [10 <sup>-3</sup> ]''	R km/s	Pozn.
2102	$\varphi$ Per	4,06	1h42,1m	+2	+50°34'	-14	B1(III,V)	18	+1v	s,v
3277	13 $\beta$ Per	4,13	2 42,5	+34	+49 07	-87	F7 V	77	+25	D
3390	15 $\eta$ Per	3,77	2 48,9	+2	+55 48	-11	K3 Ib+	4	-1	D
							+B9 V			
3401	16 Per	4,23	2 49,0	+16	+38 13	-106	F2 III	20	+14	
3462	18 $\tau$ Per	3,95	2 52,5	0	+52 40	-4	G4 III+	12	+2v	D,s
							+A4 V			
3664	23 $\gamma$ Per	2,93	3 03,0	0	+53 25	-3	G8 III+	11	+3v	s
							+A3			
3682	25 $\rho$ Per	3,39	3 03,6	+11	+38 45	-106	M4 II-III	8	+28	v
3733	26 $\beta$ Per	2,12	3 06,5	0	+40 52	-1	B8 V	37	+4v	D,s,s,v
3740	$\iota$ Per	4,05	3 07,3	+130	+49 31	-81	G0 V	84	+50	
3755	27 $\kappa$ Per	3,77	3 07,5	+17	+44 45	-155	K0 III	29	+29	
4041	33 $\alpha$ Per	1,80	3 22,5	+3	+49 46	-24	F5 Ib	29	-2,8	
4158	35 $\sigma$ Per	4,35	3 28,8	+1	+47 55	+22	K3 III	2	+16	
4287	37 $\phi$ Per	4,23	3 35,2	+3	+48 07	-26	B5e I	8	0	
4427	39 $\delta$ Per	3,01	3 41,1	+3	+47 43	-35	B5 III	7	-9v	
4461	38 $\sigma$ Per	3,83	3 42,5	+1	+32 13	-12	B1 III	16	+17	D,s
4474	41 $\nu$ Per	3,77	3 43,5	-1	+42 30	+2	F5 II	14	-15	
4688	44 $\zeta$ Per	2,85	3 52,5	+1	+31 49	-11	B1 Ib	7	+18	D,s
4759	35 $\epsilon$ Per	2,89	3 56,2	+2	+39 56	-28	B0,5 V	3	+1v	D
4779	46 $\xi$ Per	4,04	3 57,3	+1	+35 43	-1	O7	2	+70v	
4924	47 $\lambda$ Per	4,29	4 04,7	-1	+50 17	-37	A0n IV	19	+6	
4967	48 $\nu$ Per	4,03	4 06,8	+2	+47 39	-30	B3pe V	15	+3	
5099	51 $\mu$ Per	4,14	4 13,0	+1	+48 21	-22	G0 Ib	12	+8v	s
5609	58 $e$ Per	4,27	4 35,0	-1	+41 13	-18	K4 III+	20	+5v	
							+A3 V			
2272	2 $\alpha$ Tri	3,42	1 51,6	+1	+29 27	-230	F6 IV	50	-13v	s
2572	4 $\beta$ Tri	3,00	2 08,0	+12	+34 52	-42	A5 III	12	+10v	s
2742	9 $\gamma$ Tri	4,01	2 15,8	+4	+33 44	-48	A1 V	36	+14v?	
2290-1	5 $\gamma_{1,2}$ Ari	3,88	1 52,4	+6	+19 10	-103	B9 V+	21	+4	D
							+A Ip			
2309	6 $\beta$ Ari	2,65	1 53,3	+7	+20 41	-110	A5 V	63	-2v	s
2538	13 $\alpha$ Ari	2,00	2 05,7	+14	+23 21	-146	K2 III	43	-14,4	
3391	41 $c$ Ari	3,63	2 48,5	+5	+27 10	-113	B8 V	31	+4v	
3805	57 $\delta$ Ari	4,34	3 10,2	+11	+19 38	-7	K2 III	25	+25	
—	999 Ari	4,47	3 18,8	0	+28 58	-14	K3 II-III	12	-2	

## PROMĚNNÉ HVĚZDY

Název	$\alpha(1975,0)$	$\delta(1975,0)$	max.	min.	Perioda (dny)	Typ	Spektrum
$\varphi$ Per	1h42,1m	+50°34'	4,3p	4,40p	—	Ia	B1pe(III,IV)
S Per	2 21,0	+58 29	7,9v	11,1v	—	SRc	M3e Ia
DM Per	2 24,1	+56 00	7,71p	8,48p	2,7277	EA	B5
$\rho$ Per	3 03,6	+38 45	3,3v	4,0v	33—55	SRb	M4 III
$\beta$ Per	3 06,5	+40 52	2,2v	3,47v	2,8673	EA	B8 V+G
IW Per	3 31,9	+39 49	5,8p	5,85p	0,9172	EII	A2
IX Per	3 33,4	+31 56	6,6v	6,62v	1,3264	EII	F2
X Per	3 54,8	+30 58	6,0v	6,6v	—	RW	Opev
IQ Per	3 57,9	+48 05	7,5p	8,0p	—	EA	B9
AG Per	4 05,3	+33 23	6,50p	6,80p	2,0287	EA	B3+B3
b Per	4 16,4	+50 14	4,6p	4,66p	1,5273	EII	A2
AW Per	4 46,1	+36 41	7,9p	8,8p	6,4634	C $\delta$	F6—G1
R Tri	2 35,5	+34 09	5,7v	12,6v	266,40	M	M4e—M8e
R Ari	2 14,7	+24 57	7,5v	13,7v	186,70	M	M3e
T Ari	2 46,9	+17 25	7,5v	11,3v	323,9	M	M6e—M8
RZ Ari	2 54,4	+18 14	7,2p	7,65p	—	I?	gM6
U Ari	3 09,7	+14 43	7,2p	15,2p	371,44	M	M4e—M6e
SX Ari	3 10,7	+27 10	5,76p	5,82p	0,728	$\alpha$ CV	AOp







## DALŠÍ OBJEKTY

NGC	M	$\alpha(1975,0)$	$\delta(1975,0)$	Druh
650	76	1h40,4m	+51°27'	M1
869	—	2 17,3	+57 02	OH2
884	—	2 20,7	+57 00	OH3
957	—	2 31,8	+57 25	OH
1039	34	2 40,4	+42 40	OH
1342	—	3 30,0	+37 15	OH
1444	—	3 47,5	+52 35	OH
1528	—	4 13,5	+51 11	OH
1545	—	4 19,0	+50 12	OH
1582	—	4 30,4	+43 48	OH
598	33	1 32,5	+30 32	G

1 planetární, 2  $\chi$  Per, 3 h Per

ní hvězdná velikost  $m$ , vlastní [roční] pohyb v rektascenzi  $\mu(\alpha)$  a deklinaci  $\mu(\delta)$ , spektrum podle harvardského třídění a luminozitní třída, radiální rychlost  $R$ , paralaxa  $\pi$ . V poznámkách značí  $D$  dvojhvězdu,  $s$  spektroskopickou dvojhvězdu,  $v$  proměnnou hvězdu.

U dvojhvězd je uvedeno číslo  $GC$ , označení hvězdy, souřadnice, vizuální hvězdná velikost soustavy a složek, poziční úhel  $P$ , vzdálenost složek  $d$  v obl. vteřinách, rok měření  $E$  (nebo výstřednost  $[e]$ ), velká poloosa dráhy  $[a]$  v obl. vteřinách a oběžná doba  $[P]$  v rocích]. Údaje jsou podle katalogu k Atlasu Coeli 1950,0.

Proměnné hvězdy jsou značeny třemi způsoby: plný kotouček se soustředným kružkem značí proměnné, které v maximu i minimu jsou jasnější než  $5^m$  a rozdíl mezi maximem i minimem lze zachytit různou velikostí kotoučků hvězd podle magnitud, kružek s bílou výplní značí proměnné v maximu do  $5^m$  s minimem slabším, plný kotouček s písmenem  $v$  značí proměnné slabší  $5^m$  nebo ty, u kterých nelze rozdíly maxima a minima graficky vyjádřit naší stupnicí hvězdných velikostí. Tabulka obsahuje označení proměnné, její souřadnice, vizuální ( $v$ ), fotografickou ( $p$ ), fotovizuální ( $pv$ ) nebo fotoelektrickou ( $pe$ ) hvězdnou velikost v maximu a minimu, periodu ve dnech, spektrum (popřípadě luminositní třídu), typ podle katalogu Obščij katalog peremennych zvezd (Kukarkin, Parenago, 1958).

U dalších objektů je uváděno číslo  $NGC$  podle  $RNGC$ , popřípadě číslo Messierova katalogu  $M$ , souřadnice a označení druhu objektu podle legendy pod obrázkem.

O. Hlad, J. Weisellová

*D... dvojhvězdy, KH ... kulové hvězdokupy, OH ... otevřené hvězdokupy, M ... mlhoviny, R ... rádiové zdroje, R ... radianty rojů, G ... galaxie, v ... značení proměnných hvězd u plných kotoučků.*

## AUTORŮM ČLÁNKŮ V RH

Podle požadavků nakladatelství Panorama je nutné pro vyúčtování honorářů uvádět adresy a rodná čísla autorů. Prosíme proto všechny autory, kteří poslali do časopisu příspěvky, aby tyto údaje urychleně sdělili redakci RH.

Nové knihy  
a publikace

● *Acta Universitatis Carolinae — Mathematica et Physica*, roč. 22 (1981), č. 2, obsahuje práci M. Šolce, V. Vanýska, J. Svatoše a Pham Tien Duca o prachové složce v kómě komety West 1975n. Na základě vícebarevné fotometrie byly ve spektru uvedené komety rozlišeny dvě složky, sluneční záření rozptýlené kometárním prachem a vlastní tepelná emise prachu. Za předpokladu, že kometární prachová obálka je izotermická a že prachové částice mají kulový tvar, byla odhadnuta teplota a hmotnost prachu v závislosti na poloze komety na dráze. Autoři ukázali, že po průchodu komety přísluním se z jádra uvolňuje do kómy více materiálu než ve stejných heliocentrických vzdálenostech před průchodem perihelem. Průběh závislosti hmotnosti prachu na čase nasvědčuje dvěma jevům: (1) Povrchové vrstvy pevného kometárního jádra jsou mechanicky rozrušeny absorbovaným teplem při průchodu perihelem, takže (2) po průchodu přísluním se z jádra uvolňují větší částice než dříve a není vyloučeno jejich další štěpení ještě během jejich pobytu v kómě.

● *Hvězdářská ročenka 1981. Svazek 2 (Přehled pokroků v astronomii)*. Academia, Praha 1981; str. 176, brož. Kčs 24,—. — Druhý díl Hvězdářské ročenky obsahující „Přehled pokroků v astronomii“ za r. 1979 vloni v listopadu vyšel jako samostatný svazek. Oddíl D je rozdělen na 17 částí podle jednotlivých oborů a oddíl E pojednává o umělých družicích a sondách vypuštěných v r. 1979. Dvanáct předních odborníků aktivně pracujících v příslušných oborech se podílelo na sestavení nejdůležitějších výsledků získaných během r. 1979 prakticky ve všech astronomických disciplínách. Kromě klasických oborů jako nebeská mechanika, astro-metrie, klasická astrofyzika se čtenář seznámí i s výsledky v moderních odvětvích jako rádiové pulsary, rentgenové zdroje a záření gama, kvazistelární zdroje atd. Proti minulým ročníkům lze vyzdvihnout lepší „koordinovanost“ mezi jednotlivými autory,



takže nedošlo k žádné závažnější „multiplicitě“ příspěvků, což souvisí s ustálením autorského kolektivu. Vážným nedostatkem druhého svazku ročenky je skutečnost, že se dostává se stále větším zpožděním do rukou čtenářů. Z toho důvodu se připravuje zcela nová koncepce „Pokroků“, které budou rovněž součástí budoucích ročníků HR. Při této příležitosti je nutno upozornit, že část E „Umělé družice a kosmické sondy...“, která dosud byla součástí druhého svazku ročenky, by měla být napříště zařazována do efemeridové části, kam svým charakterem nesporně patří. -at-

● *Hvězdářská ročenka 1982*. Academia, Praha 1981; 152 str., 20 obr.; brož. Kčs 21,—. — Po řadě let vyšla ročenka na rok 1982 před koncem předchozího roku, takže početný okruh uživatelů ji má k dispozici tentokrát včas. Úprava i uspořádání ročenky se podstatně neliší od ročníků předchozích, podstatně se však změnil kolektiv autorů (nyní P. Příhoda, J. Vondrák, B. Onderlička, Z. Pokorný). Část týkající se časových signálů zpracoval opět V. Ptáček, oddíl „Komety a meteory“ nově V. Vanýsek. Ročenka na rok 1982 však po dlouhých letech neobsahuje přehled pokroků v astronomii (za rok 1980), ale o novinkách v astronomii za tento rok se referovalo již dříve jinde [např. v RH 3—6/1981]. Obsah 58. ročníku Hvězdářské ročenky je již natolik ustálen a znám, že zde není nutno o jednotlivých částech podrobně referovat. Snad jen tolik, že pro částečné zatmění Slunce 15. XII. 1982 jsou uvedeny časy jednotlivých fází, velikosti a pozičních úhlů pro všechna krajská města (což jistě všichni pozorovatelé uvítají) a nově byly zpracovány oddíly o kometách, meteorech a zvláště pak o proměnných hvězdách; na str. 142 nalezneme také tabulku nautického soumraku (avšak pro zeměpisnou šířku +49°30' na rozdíl od ostatních tabelovaných dat, počítaných pro šířku +50°00'). Lze doufat, že i ročenka na rok 1983 vyjde včas a připomeňme, že v ní mají být opět uveřejněny „Pokroky astronomie“, avšak ve zcela novém pojetí. J. B.

● *Astronomický kalendář 1982*. Vyd. Krajská hvězdárna v Hlohovci jako účelovou publikaci; str. 200. — Druhý ročník slovenské astronomické ročenky, vydané v nákladu 6000 kusů v listopadu 1981, zpracoval podobně jako ročník první dr. E. Pittich, CSc. se spolupracovníky. Ročenka na letošní rok je upravena podobně jako na rok loňský, letošní ročník je však podstatně rozšířen, takže jistě uspokojí všechny amatéry. Efemeridy Slunce, Měsíce a planet jsou uváděny vždy pro jednotlivé měsíce, pro něž jsou také graficky znázorněny polohy planet v ekliptice (a tedy i možnost jejich pozorování); připojeny jsou dále

mapky polohy hvězdné oblohy a obzorové mapky planet. Na str. 92—95 jsou znázorněny polohy planet během roku 1982 na obloze, ale podobně jako v loňském ročníku nejsou tyto mapky příliš přehledné (dráha Urana a Neptuna je navíc graficky znázorněna na str. 73; škoda, že na obrázcích nejsou hranice souhvězdí). K vyhledání Měsíce krátce po novu poslouží grafy na str. 102—103. Na dalších stranách následují údaje o meteorických rojích a o kometách, jakož i grafické znázornění poloh Galileiho měsíců Jupitera a údaje o zatměních Slunce a Měsíce. V části „Slunce“ nalezneme kromě fyzikálních efemerid i stručný návod k pozorování, podobně je tomu i v oddíle „Proměnné hvězdy“, kde je připojeno i několik mapek. Především pro začínající amatéry bude jistě užitečný seznam jasných hvězdokup a galaxií. V závěru ročenky jsou uvedeny stručné návody na sestavení astronomického dalekohledu a slunečních hodin, stať o souřadnicových soustavách, přehled vědeckých, pedagogických a osvětových astronomických pracovišť na Slovensku (s uvedením adres, přístrojového vybavení atd.), zeměpisné souřadnice některých slovenských měst, názvy a hranice souhvězdí. Není nejmenších pochyb, že Astronomický kalendář je velmi vhodnou ročenkou pro každého amatéra a lze jej vše doporučit. J. B.

● M. Široká, J. Široký: *Vědomosti žáků z astrofyziky*. Univerzita Palackého, Olomouc 1982, str. 96, neprodejný výtisk. — Výzkum vědomostí žáků našich středních škol z astronomie a astrofyziky má na katedře fyziky Palackého univerzity v Olomouci zasluhou RNDr. Jaromíra Širokého a RNDr. Miroslavy Široké, CSc. již svou tradici (viz též RH 61, 198; 9/1980). S kolektivem několika spolupracovníků byl zpracován recenzovaný přehled, jehož podkladem byl test, který byl zadán skupině absolventů gymnázia na začátku školního roku 1980/1981. Po rozsáhlém průzkumu autoři konstatují, že vědomosti z astrofyziky u absolventů gymnázia zdaleka neodpovídají požadavkům učebních osnov, ani obsahu textu v příslušné učebnici. To je konstatování nepochybně tristní, ale kvalifikované. Zbývá se tedy zamyslet nad příčinami této skutečnosti. Především zde jde asi o zpětnou vazbu — jaké znalosti dává naše současné gymnázium studentům z astronomie a z astrofyziky, s jakými znalostmi absolventi gymnázií absolvuji, s jakými předpoklady vstupují na vysoké školy a jaké znalosti na našich univerzitách v pedagogickém oboru matematika—fyzika získají. Další příčinou asi je, že posluchači pedagogické kombinace matematika—fyzika mnohdy považují astronomii a astrofyziku za jakýsi okrajový a tedy nepříliš důležitý obor. Třetí příčinou je, že se astronomie a astrofyzika vykládá na gymnáziích v rámci fyziky a



často na ní asi vůbec nezbyde dost času. Příčin je možná ještě více a pak to s našimi absolventy gymnázií vypadá tak, jak konstatují autoři: „Vědomosti z astrofyziky jsou na velmi nízké úrovni.“ Nad tím je nutno se vážně zamyslet a co nejrychleji zjednat nápravu. Nelze při této příležitosti nevzpomenout, že asi největší chybou, která se stala, bylo zrušení astronomie jako samostatného předmětu na našich gymnáziích.

J. B.

## Úkazy na obloze v březnu 1982

Slunce vychází 1. března v 6<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, zapadá v 17<sup>h</sup>41<sup>m</sup>. Dne 31. března vychází v 5<sup>h</sup>40<sup>m</sup>, zapadá v 18<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. Za březen se prodlouží délka dne o 1 h 54 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší o 12°, z 32° na 44°. Dne 20. března ve 23<sup>h</sup>56<sup>m</sup> vstupuje Slunce do znamení Berana; v tento okamžik je jarní rovnodennost a začíná astronomické jaro.

Měsíc je 2. III. ve 23<sup>h</sup> v první čtvrti, 9. III. ve 22<sup>h</sup> v úplňku, 17. III. v 18<sup>h</sup> v poslední čtvrti a 25. III. v 11<sup>h</sup> v novu. Přizemím prochází Měsíc 4. a 29. března, odzemím 17. března. Během března nastanou tyto konjunkce Měsíce s planetami: 11. III. ve 23<sup>h</sup> s Marsem, 12. III. v 6<sup>h</sup> se Saturnem, 13. III. v 18<sup>h</sup> s Jupiterem, 15. III. ve 20<sup>h</sup> s Uranem, 17. III. v 19<sup>h</sup> s Neptunem, 21. III. v 15<sup>h</sup> s Venuší a 24. III. ve 2<sup>h</sup> s Merkurem.

Merkur je po největší západní elongaci z 26. února v březnu na ranní obloze, ale v nepříznivé poloze k pozorování, protože vychází jen krátce před východem Slunce. Východ Merkura nastává počátkem března v 5<sup>h</sup>52<sup>m</sup>, v polovině měsíce v 5<sup>h</sup>48<sup>m</sup> a koncem března v 5<sup>h</sup>34<sup>m</sup>. Koncem března vychá-

zí tedy Merkur již prakticky při východu Slunce. Během března se jasnost Merkura zvětšuje; počátkem měsíce je 0,3<sup>m</sup>, v polovině března —0,1<sup>m</sup> a koncem měsíce —0,8<sup>m</sup>.

Venuše se pohybuje souhvězdími Kozorožce a Vodnáře a je pozorovatelná na ranní obloze. Počátkem března vychází ve 4<sup>h</sup>36<sup>m</sup>; koncem měsíce ve 4<sup>h</sup>04<sup>m</sup>. Během března se zmenšuje jasnost Venuše z —4,3<sup>m</sup> na —4,0<sup>m</sup>.

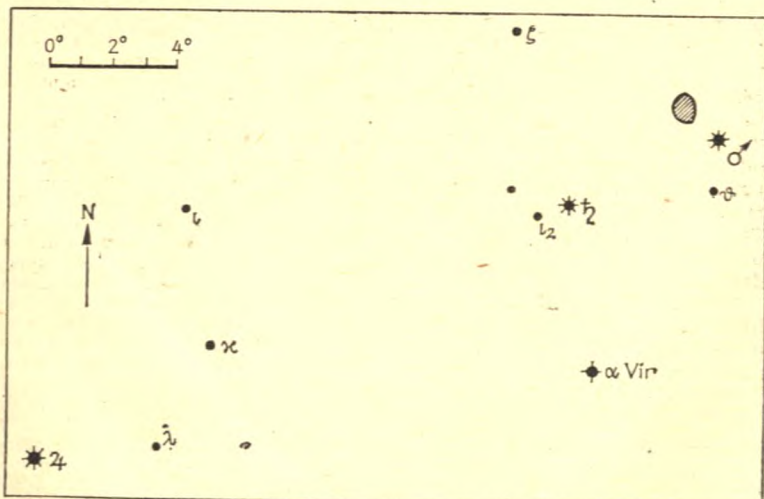
Mars je 31. března v 11<sup>h</sup> v opozici se Sluncem, takže je po celý měsíc ve výhodné poloze k pozorování. Počátkem března vychází ve 20<sup>h</sup>56<sup>m</sup>, koncem měsíce již v 18<sup>h</sup>12<sup>m</sup>. Nejpriznivější pozorovací podmínky jsou koncem března, kdy kulminuje kolem půlnoci ve výšce asi 39° nad jižním obzorem. Mars je v březnu v souhvězdí Panny a jeho jasnost se během března zvětšuje z —0,5<sup>m</sup> na —1,2<sup>m</sup>.

Jupiter se pohybuje pomalu zpětným směrem poblíže rozhraní souhvězdí Vah a Panny. Počátkem března vychází ve 23<sup>h</sup>01<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 20<sup>h</sup>53<sup>m</sup>, takže nejvhodnější pozorovací podmínky jsou v časných ranních hodinách. Jasnost Jupitera se během března zvětšuje z —1,8<sup>m</sup> na —2,0<sup>m</sup>.

Saturn je v souhvězdí Panny, kde se pomalu pohybuje retrogradním směrem. Vychází již ve večerních hodinách (počátkem března ve 21<sup>h</sup>12<sup>m</sup>, koncem měsíce v 19<sup>h</sup>04<sup>m</sup>), protože se blíží do opozice se Sluncem, která nastane 9. dubna. Během března se zvětšuje jasnost Saturna z 0,7<sup>m</sup> na 0,5<sup>m</sup>.

Uran je v souhvězdí Štíra, 9. března je v zastávce. Počátkem března vychází v 1<sup>h</sup>19<sup>m</sup>, koncem měsíce již ve 23<sup>h</sup>20<sup>m</sup>, takže nejvhodnější pozorovací podmínky jsou v časných ranních hodinách. Jasnost Urana je 5,9<sup>m</sup>.

Neptun je v březnu na ranní obloze poblíže rozhraní souhvězdí Střelce a Hadonoše. Počátkem měsíce vychází ve 3<sup>h</sup>01<sup>m</sup>, koncem měsíce již v 1<sup>h</sup>04<sup>m</sup>. Dne 29. března je



Poloha Měsíce, planet Marsu, Jupitera a Saturna a Spíky o půlnoci 11./12. března. (Podle Kalender für Sternfreunde 1982.)



Neptun stacionární. Jasnost Neptuna je 7,9<sup>m</sup>.

*Pluto* se blíží do opozice se Sluncem, která nastane 15. dubna, takže je již v březnu ve výhodné poloze k fotografickému zachycení. Je v souhvězdí Panny, počátkem měsíce vychází ve 20<sup>h</sup>55<sup>m</sup> ( $\alpha = 14^{\text{h}}02^{\text{m}}$ ,  $\delta = +6^{\circ}10'$ ), koncem měsíce již v 18<sup>h</sup>52<sup>m</sup> ( $\alpha = 14^{\text{h}}00^{\text{m}}$ ,  $\delta = +6^{\text{h}}34^{\text{m}}$ ). Pluto má jasnost asi 14<sup>m</sup> a je tak v dosahu i menších astrografů našich lidových hvězdáren. Pluto je tč. blíže Slunci i Zemi než Neptun. V polovině března je vzdálenost Pluta od Země 29,2 AU, od Slunce 30,0 AU, kdežto vzdálenost Neptuna od Země je 30,4 AU a od Slunce 30,3 AU.

*Planetky.* Asteroid (2) Palas se blíží do opozice se Sluncem, která nastane 1. dubna. Planetka má jasnost 7,9<sup>m</sup>—7,6<sup>m</sup> a je v souhvězdí Panny. Lze jí snadno fotograficky zachytit podle rektascenze a deklinace (ekvinokcium 1950,0):

III. 2	13 <sup>h</sup> 30,5 <sup>m</sup>	+3°43'
III. 12	13 27,7	+7 17
III. 22	13 22,6	+10 57
IV. 1	13 15,8	+14 25

V březnu budou v opozici se Sluncem ještě dvě jasné planetky, (6) Hebe 17. III. a (7) Iris 23. III. První má jasnost 9,7<sup>m</sup> a polohy

III. 2	12 <sup>h</sup> 18,5 <sup>m</sup>	+11°52'
III. 12	12 10,9	+13 32
III. 22	12 02,4	+15 05
IV. 1	11 53,9	+16 21

Iris má jasnost asi 9,5<sup>m</sup> a polohy

III. 2	12 <sup>h</sup> 12,1 <sup>m</sup>	-10°21'
III. 12	12 03,5	-9 36
III. 22	11 54,1	-8 36
IV. 1	11 45,0	-7 28

Během března dojde k přiblížení těchto jasnějších planetek ke hvězdám: 2. III. v 15<sup>h</sup> projde (2) Pallas 18' západně od 78 Virginis (4,9<sup>m</sup>) a 12. III. v 11<sup>h</sup> pouze 1' východně od hvězdy SAO 119962 (6,3<sup>m</sup>). Dne 14. III. v 6<sup>h</sup> se přiblíží (15) Eunomia (9,7<sup>m</sup>) na 24' jižně k 118 Tauri (5,9<sup>m</sup>) a téhož dne v 19<sup>h</sup> projde (4) Vesta (7,8<sup>m</sup>) jen 4' jižně od 56 Sagittarii (5,1<sup>m</sup>). Planetka Eunomia projde 19. III. ve 4<sup>h</sup>28' severně od 121 Tauri (5,3<sup>m</sup>) a 29. března ve 4<sup>h</sup>34' jižně od 132 Tauri (5,0<sup>m</sup>). Tato přiblížení jsou vhodnou příležitostí k fotografickému zachycení uvedených planetek.

*Meteory.* V březnu není v činnosti žádný hlavní roj, z vedlejších mají maximum činnosti Bootidy 10. března, Virginidy 20. března a Hydraidy 25. března.

Všechny časové údaje v tomto přehledu jsou uvedeny v SEČ, východy a západy planet platí pro průsečík 15° poledníku východní délky a 50° rovnoběžky severní šířky.

J. B.

M. Kopecký: Jaké bude průměrné počasí v první polovině příštího století? — O. Obůrka: Rychlejší než světlo? — V. Rušin: Zatmenie Slnka Bratsk '81 — K. Sandler: Výpočet dráhy ze tří pozorování — Na čo sú užitočné dvojhviezdy? — Krátké zprávy. — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v březnu 1982

СОДЕРЖАНИЕ

М. Копецки: Какая будет средняя погода в первой половине следующего века? — О. Обурка: Скорее света? — В. Рушин: Наблюдение полного затмения Солнца 31-ого июля 1981 г. — К. Сандлер: Определение орбиты из 3 наблюдений — Краткие сообщения — Рецензии — Явления на небе в марте 1982 г.

CONTENTS

M. Kopecký: What Will the Mean Weather Be in the First Half of the Next Century? — O. Obůrka: Faster than Light? — V. Rušin: Observation of the Total Solar Eclipse of 31 July 1981 — K. Sandler: Determination of the Orbit From Three Observations — Z. Komárek: Double Stars — Short Communications — Book Reviews — Phenomena in March 1982

Říší 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.; prof. RNDr. Oto Obůrka, CSc.; RNDr. Jan Štol, 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 objednávkou 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 RH 61, 24; 1/1980), přijímá redakce Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 4. prosince 1981, vyšlo v lednu 1982.





Úplné zatmenie Slnka 31. júla 1981. Justáž celostatu gruzínskej skupiny prevádza A. A. Ambarcumjan. (Zo svetoznámych astrofyzikom má len spoločné priezvisko, ale nie je jeho príbuzný.) — Na 4. str. obálky je biela koróna (nepolarizovaná), zasiahnutá mrakmi. Ukázalo sa, že prvých 15—25 sekúnd po druhom kontakte stav oblohy bol relatívne dobrý, vlastne z celého pozorovania najlepší (viď obr. na 1. str. obálky). V ďalšom priebehu, ako to vidíme na tomto obrázku, sa stav oblohy zhoršil a asi takýto trval do tretieho kontaktu. Prístroj ako pre obr. na 1. str. obálky; exp. 2 sekúndy. Rovnako sú poškodené aj ďalšie zábery z iných experimentov.





47281

8350-1110