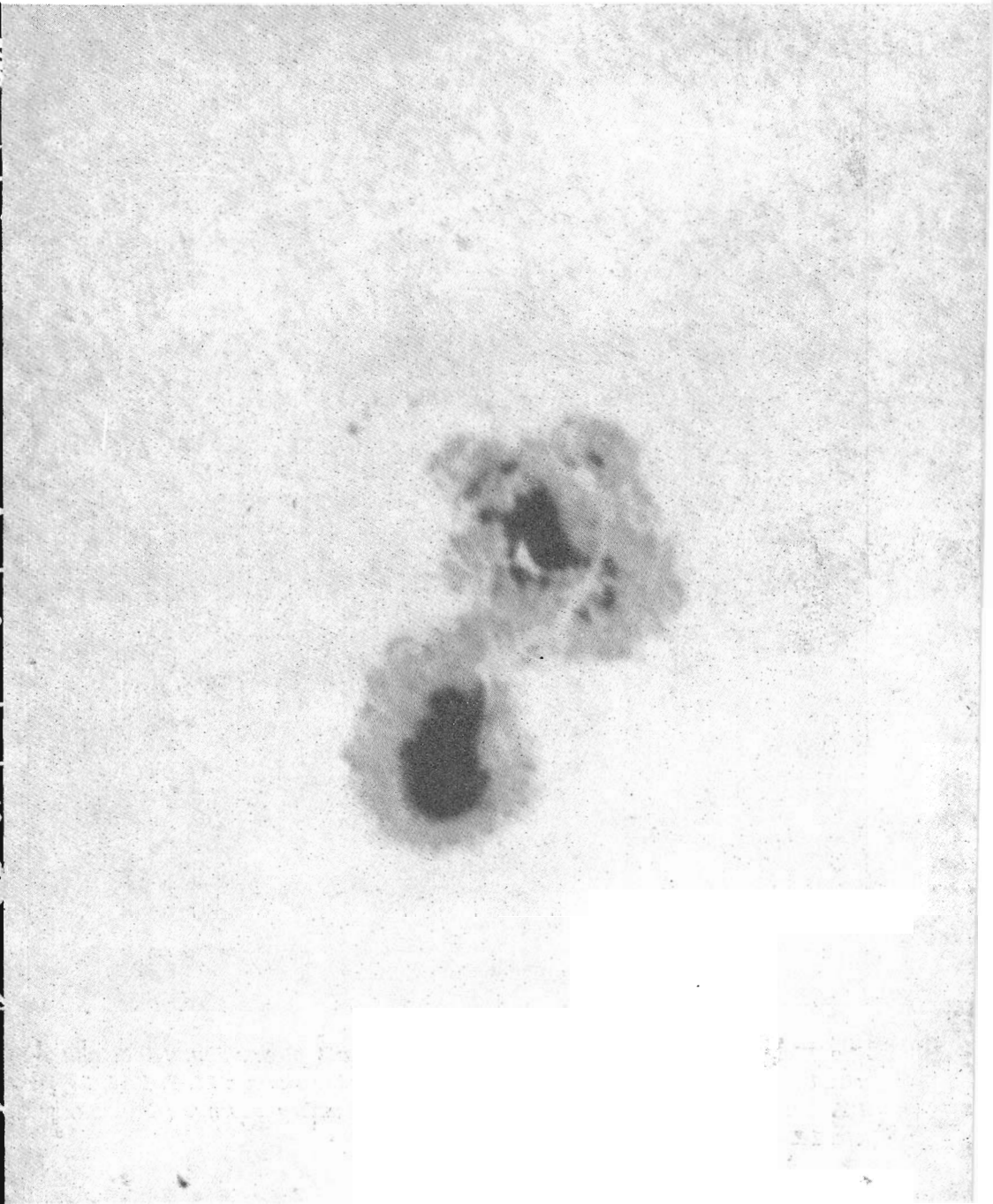


ŘÍŠE

7 * 1984

2,50 Kčs

HVĚZD





Jan Klein. Rytina z konce 18. století podle starší olejomalby. (K článku na str. 146.) — Na první str. obálky je snímek skupiny skvrn z 22. 7. 1981, 13^h43^m UT. Pozoruhodná je jasná ploška v sousedství umbrý skvrny. (K článku na str. 143—145; foto V. Karloušký; KH Hlohovec).

Jiří Bouška | B1950,0 nebo J2000,0?

V astronomii počítáme, jak je všeobecně známo, rektascenze a ekliptikální délky od jednoho z obou průsečíků nebeského rovníku s ekliptikou, jarního bodu. Deklinace je pak úhlová vzdálenost objektu od roviny nebeského rovníku, ekliptikální šířka úhlová vzdálenost od roviny ekliptiky. Všechno by bylo jednoduché, kdyby polohy jarního bodu, nebeského rovníku a ekliptiky byly stále stejné, neproměnné s časem. Skutečnost, že tomu tak není, velice komplikuje astronomům život a nutí je ke stálému přepočítávání souřadnic. Z uvedeného rovněž vyplývá, že nedílnou součástí souřadnic každého objektu na obloze je údaj o čase — epoše — pro níž platí. Tak např. rektascenze hvězdy v blízkosti rovníku se za století zvětší o asi 5,1 min, což odpovídá 1,28°. O jak velkou hodnotu jde, je zřejmé na první pohled. Ještě zřejmější to však je, když se podíváme do nějakého katalogu hvězd, kde rektascenze hvězd jsou uváděny s přesností na setiny nebo dokonce na tisíce sekund.

Hlavní zodpovědnost za změny souřadnic nebeských objektů má precese. Ta má dvě příčiny. Kdyby byly ve sluneční soustavě pouze Slunce a Země, pak by Země obíhala kolem Slunce v rovině ekliptiky, jejíž poloha by se v prostoru neměnila. Ve sluneční soustavě jsou však ještě další planety — ostatní tělesa pro jejich nepatrnou hmotnost nemusíme uvažovat — jejichž dráhy neleží přesně v rovině dráhy Země, ale svírají s rovinou ekliptiky určité, i když většinou jen velmi malé úhly. A právě gravitačním působením planet se poněkud s časem mění poloha roviny zemské dráhy v prostoru, dochází k malým změnám polohy ekliptiky. A protože se s časem mění poloha ekliptiky, mění se i poloha jarního bodu — počátku souřadnic. Sklon ekliptiky se zmenšuje asi o 0,5" za rok a jarní bod se v důsledku toho posunuje asi o 0,12" za rok ve směru zdánlivého ročního pohybu Slunce. Úkazu se říká planetární precese a jak je vidět, její vliv není příliš velký.

Hodnota planetární precese však není konstantní, ale mění se s časem; roční hodnota planetární precese je dána výrazem

$$p_{PL} = 0,124\ 73'' - 0,018\ 870'' T - 0,000\ 0014\ T^2,$$

kde T je čas vyjádřený v tropických stoletích od počátku roku 1900.

Podstatně větší vliv na změnu souřadnic než precese planetární má však precese lunisolární. Ta vzniká, jak název napovídá, působením Měsíce a Slunce. Kdyby Země měla dokonale kulový tvar, pak by neexistovala — způsobuje ji totiž gravitační působení Měsíce a Slunce na zemský elipsoid a projevuje se pohybem světových pólů. A jestliže se mění poloha pólů, musí se nutně měnit i poloha rovníku a dochází rovněž ke změně polohy jarního bodu. V důsledku lunisolární precese se posunuje jarní bod o poměrně značnou hodnotu, asi 50" za rok, a to proti směru zdánlivého ročního pohybu Slunce. Jarní bod jde tedy jaksi Slunci vstříc — ekliptikální délky (a samozřejmě i rektascenze) nebeských těles v důsledku toho vzrůstají. Avšak ani hodnota lunisolární precese není konstantní, ale s časem se mění; roční hodnota lunisolární precese je dána výrazem

$$p_{LS} = 50,370\ 84'' + 0,004\ 930'' T - 0,000\ 0004'' T^2.$$

Oba vlivy — precese planetární a lunisolární — se pochopitelně kombinují a výsledkem je precese všeobecná (generální), jejíž hodnota se samozřejmě opět s časem mění. Roční hodnota všeobecné precese je dána výrazem

$$p = 50,256\ 41'' + 0,022\ 229'' T + 0,000\ 0026 T^2,$$

kde T má stejný význam jako výše.

Všeobecná roční precese v rektascenzi je pak

$$m = p_{LS} \cos \varepsilon - p_{PL} = 3,072\ 34^s + 0,001\ 86^s T$$

a v deklinaci

$$n = p_{LS} \sin \varepsilon = 20,0468'' - 0,0085'' T.$$

V uvedených vztazích značí ε sklon ekliptiky k rovníku, avšak jak již bylo uvedeno, ani tato hodnota není konstantní, ale mění se s časem. Změnu sklonu ekliptiky lze vyjádřit rovnicí

$$\varepsilon = 23^\circ 27' 08,26'' - 46,845'' T - 0,0059'' T^2 + 0,001\ 81'' T^3.$$

Všechny uvedené rovnice jsou uvedeny podle Simona Newcomba, T je opět čas vyjádřený v tropických stoletích od počátku roku 1900. Na 16. valném shromáždění Mezinárodní astronomické unie, které se konalo v r. 1966 v Grenoble, byl však přijat nový systém astronomických konstant. Podle něho je pro počátek roku 2000 hodnota všeobecné precese za juliánské století

$$p = 5029,0966''$$

a sklon ekliptiky pro počátek roku 2000

$$\varepsilon = 23^\circ 26' 21,448''.$$

Jak se lze snadno přesvědčit, hodnoty p a ε podle nového systému astronomických konstant se poněkud liší od hodnot Newcombových (např. ve vztahu pro ε je nyní koeficient u T roven $46,815''$).

Z toho, co bylo uvedeno, je zcela zřejmé, že souřadnice každého nebeského tělesa musí nutně být vztaheny k určitému časovému okamžiku — epoše. Tento časový okamžik se nevolí libovolně, ale zavádějí se tzv. standardní epochy, k nimž se pozice vztahují. Dosud se užívaly dvě: 1900,0 a B1950,0. Podle rozhodnutí 18. valného shromáždění Mezinárodní astronomické unie (Patras, srpen 1982) se mělo od počátku letošního roku užívat standardní epochy J2000,0. To se však zatím všeobecně nestalo a kdy k tomu dojde, je otázkou. Zdá se, že rozhodnutí bylo přijato poněkud unáhleně, protože pro užívání epochy J2000,0 nejsou dosud splněny všechny předpoklady.

Údaje 1900,0, B1950,0 a J2000,0 vyžadují malého vysvětlení. Nula za desetinou čárkou značí, že jde vždy o počátek příslušného roku. Ale o jaký počátek a jakého roku jde? Pro standardní epochu 1900,0 byl stanoven 0. leden 1900, 12^h SČ (tj. 31. prosinec 1899, 12 hodin světového času) z toho důvodu, že tento časový okamžik zvolil Newcomb jako epochu pro fundamentální elementy a efemeridy planet. Naproti tomu B1950,0 odpovídá začátku tzv. Besselova roku 1950, tj. 1950 I. 0,923 = 31. XII. 1949, 22^h09^m SČ. A aby byla nějaká změna, pro epochu J2000,0 byl zvolen 1. leden 2000, 12^h SČ.

To vše si vyžaduje opět malého vysvětlení, aby bylo zcela jasno, o co jde. Začátek roku lze definovat různě. Občanský rok začíná o půlnoci ze Silvestra na Nový rok podle pásmového času, tedy na různých místech na Zemi v různou dobu. Za počátek roku je možno volit okamžik půlnoci na Greenwichském poledníku, tedy 0^h SČ dne 1. ledna. V astronomii se však někdy volí za počátek roku časový okamžik, kdy rektascenze druhého středního slunce, opravená o vliv aberace, je rovna přesně 18^h40^m (nebo, což je totéž, kdy střední délka Slunce je rovna přesně 280°). V tento okamžik začíná tzv. Besselův rok, jemuž se též říká annus fictus. Počátek Besselova roku při-

padá vždy na 31. prosinec roku předchozího (pak píšeme 0. leden příštího roku), nebo na 1. leden příslušného roku. Z definice je vidět, že *annus fictus* začíná zcela nezávisle na místě na Zemi — na rozdíl od počátku roku podle pásmového času. A protože epocha 1950,0 byla zvolena vzhledem k počátku Besselova roku 1950, dává se před ní písmeno *B*, aby to bylo zcela jasné.

Před epochou 2000,0 je naproti tomu písmeno *J*, což napovídá, že to bude nějak souviset s juliánským datem. Aby bylo opět vše zcela jasné, zase krátce odbočme. Pro mnohé účely v astronomii nevyhovuje uvádět datum pomocí roků, měsíců a dnů — roky jsou obyčejné a přestupné, měsíce různé dlouhé. Proto již v 16. století vymyslel Francouz Josephus Justus Scaliger (1540—1609) tzv. juliánské datum (*JD*). Pojmenování se uskutečnilo na počest Scaligerova otce, nikoliv jako juliánský rok či kalendář na počest Julia Ceasara, a o jak chytrou vymyšlenost šlo svědčí nejlépe to, že se používá juliánského data dodnes. Juliánské datum je vlastně počet středních dní od 12^h SČ dne 1. ledna roku —4712 (tj. roku 4713 před n. l.). Jak je vidět, začínají juliánské dni vždy v poledne světového času, tedy o 12 hodin později než dni občanské podle světového času. V astronomii to má ještě tu výhodu, že se *JD* během nočního pozorování nemění.

Uvedeným standardním epochám odpovídají tato juliánská data:

$$\begin{aligned} 1900,0 & - JD\ 2\ 415\ 020,000 \\ B1950,0 & - JD\ 2\ 433\ 282,423 \\ J2000,0 & - JD\ 2\ 451\ 545,000. \end{aligned}$$

Jednoduchým odečtením *JD* pro 1900,0 od *JD* pro *J*2000,0 dostaneme 36 525 středních dní, což jak jistě každého hned napadne, je přesně jedno juliánské století. Proto byla také epocha *J*2000,0 zvolena tak jak uvedeno. Pro úplnost ještě připomeňme, že se v astronomii nyní také používá tzv. modifikovaného juliánského data, pro něž platí

$$MJD = JD - 2\ 400\ 000,5,$$

takže *MJD* začíná v 0^h světového času.

Se skutečností, že se dosud užívá epochy *B*1950,0, ačkoliv by tomu tak již být nemělo, a že se brzy začne používat epochy *J*2000,0, souvisí problém, jak se vyrovnat s vlivem precese. Jsme a stále více budeme nuceni přepočítávat souřadnice z jedné standardní epochy na druhou (např. asi ještě dlouho se v naší amatérské praxi bude užívat Bečvářův katalog — *Atlas Coeli II* — kde jsou pozice uvedeny pro *B*1950,0, ale budeme potřebovat polohy pro *J*2000,0).

Přesné vztahy pro přepočet souřadnic z jedné epochy na druhou jsou dosti složité, pro běžnou amatérskou potřebu plně postačí vzorce přibližné (nejsou však použitelné pro objekty blízko pólů). Pro převod rektascenze a deklinace z *B*1950,0 na *J*2000,0 a naopak s postačitelou přesností platí

$$\begin{aligned} B1950,0 & \rightarrow J2000,0 \\ \alpha_{2000} & = \alpha_{1950} - M - N \sin \alpha' \operatorname{tg} \delta' \\ \delta_{2000} & = \delta_{1950} - N \cos \alpha' \end{aligned}$$

kde

$$\begin{aligned} \alpha' & = \alpha_{1950} - 1/2 (M + N \sin \alpha_{1950} \operatorname{tg} \delta_{1950}) \\ \delta' & = \delta_{1950} - 1/2 (N \cos \alpha') \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J2000,0 & \rightarrow B1950,0 \\ \alpha_{1950} & = \alpha_{2000} + M + N \sin \alpha' \operatorname{tg} \delta' \\ \delta_{1950} & = \delta_{2000} + N \cos \alpha' \end{aligned}$$

kde

$$\begin{aligned} \alpha' & = \alpha_{2000} + 1/2 (M + N \sin \alpha_{2000} \operatorname{tg} \delta_{2000}) \\ \delta' & = \delta_{2000} + 1/2 (N \cos \alpha') \end{aligned}$$

V uvedených rovnicích jsou M a N konstanty (všeobecná precese v rektascenzi a v deklinaci) a jejich numerické hodnoty jsou

$$M = -0,640\ 5231^\circ \quad N = -0,278\ 4058^\circ.$$

V astronomii používáme často termínu „konstanta“ pro něco, co ve skutečnosti konstantní není. Tak je tomu i s „precesními konstantami“ M a N , které závisí na čase podle těchto vztahů

$$M = 1,281\ 2323^\circ T + 0,000\ 3879^\circ T^2 + 0,000\ 0101^\circ T^3$$

$$N = 0,556\ 7530^\circ T - 0,000\ 1185^\circ T^2 - 0,000\ 0116^\circ T^3,$$

kde $T = (t - 2000,0) : 100 = (JD - 2\ 451\ 545,0) : 36\ 525$.

Přepočítání souřadnic z jedné standardní epochy na druhou je snadné. V Říši hvězd 61, 197 (9/1980) je uveden návod, jak sestavit program pro kapsní programovatelné kalkulátory, i s některými užitečnými připomínkami.

Poměrně zřídka bude asi nutno v amatérské praxi řešit problém převodu ekliptikálních souřadnic (λ — délka, β — šířka) z jedné standardní epochy na druhou. Nebude však na škodu uvést si i pro tento případ příslušné transformační vztahy, platící s dostatečnou přesností:

$$B1950,0 \rightarrow J2000,0$$

$$\lambda_{2000} = \lambda_{1950} - a + b \cos (\lambda_{1950} + c') \operatorname{tg} \beta_{2000}$$

$$\beta_{2000} = \beta_{1950} - b \sin (\lambda_{1950} + c')$$

$$J2000,0 \rightarrow B1950,0$$

$$\lambda_{1950} = \lambda_{2000} + a - b \cos (\lambda_{2000} + c) \operatorname{tg} \beta_{1950}$$

$$\beta_{1950} = \beta_{2000} + b \sin (\lambda_{2000} + c)$$

V uvedených rovnicích máme opět konstanty, jejichž numerické hodnoty jsou

$$a = -0,698\ 4113^\circ \quad c = 5,002\ 8405^\circ$$

$$b = -0,006\ 5303^\circ \quad c' = 5,701\ 2523^\circ$$

a jejichž význam je: a — všeobecná precese v délce, b — rozdíl sklonů ekliptiky, $c = 180^\circ - \Pi + 1/2 a$, $c' = 180^\circ - \Pi - 1/2 a$, kde Π je délka osy rotace ekliptiky. A jistě nikoho nepřekvapí, že ani precesní konstanty a , b , c , c' nejsou ve skutečnosti konstantami, ale jsou funkcemi času podle těchto vztahů

$$a = 1,396\ 971^\circ T + 0,000\ 3086^\circ T^2$$

$$b = 0,013\ 056^\circ T - 0,000\ 0092^\circ T^2$$

$$c = 5,123\ 62^\circ + 0,241\ 614^\circ T + 0,000\ 1122^\circ T^2$$

$$c' = 5,123\ 62^\circ - 1,155\ 358^\circ T - 0,000\ 1964^\circ T^2$$

kde je opět $T = (t - 2000,0)/100$.

Mnohem potřebnější však asi bude přepočítání precesí ovlivněných elementů drah planetek a komet z jedné standardní epochy na druhou. Jak je jistě každému známo, eliptická dráha tělesa ve sluneční soustavě je jednoznačně dána šesti elementy:

T — čas průchodu přísluním

ω — argument perihelu

Ω — délka výstupného uzlu

i — sklon dráhy k ekliptice

e — numerická excentricita dráhy

a — velká poloosa.

U parabolické dráhy máme elementů pět — místo e a a se uvádí vzdálenost perihelu q . Precesí jsou pochopitelně ovlivněny jediné ty elementy dráhy, které charakterizují polohu dráhy tělesa v prostoru (tedy ω , Ω , i), nikoliv T , e a a , resp. q .

Pro přepočet elementů dráhy ω , Ω , i z jedné standardní epochy na druhou platí tyto vztahy

$$\begin{aligned}
 & B1950,0 \rightarrow J2000,0 \\
 & i_{2000} = i_{1950} - b \cos (\Omega_{1950} + c') \\
 & \Omega_{2000} = \Omega_{1950} - a + b \sin (\Omega_{1950} + c') \cot g i_{2000} \\
 & \omega_{2000} = \omega_{1950} - b \sin (\Omega_{1950} + c') \operatorname{cosec} i_{2000} \\
 & J2000,0 \rightarrow B1950,0 \\
 & i_{1950} = i_{2000} + b \cos (\Omega_{2000} + c) \\
 & \Omega_{1950} = \Omega_{2000} + a - b \sin (\Omega_{2000} + c) \cot g i_{1950} \\
 & \omega_{1950} = \omega_{2000} + b \sin (\Omega_{2000} + c) \operatorname{cosec} i_{1950}
 \end{aligned}$$

Hodnoty precesních konstant a , b , c , c' jsou stejné jako výše. Jak je z uvedených rovnic vidět, přepočítání elementů z jedné epochy na druhou není nikterak složité a lze je provést i pomocí jednoduchých kalkulátorů.

Protože však budeme po nějakou dobu postaveni před problémem přepočítávat elementy z jedné epochy na druhou, nebude na škodu zde uvést příslušný program, resp. programy dva (autoři programů J. Kozák, J. Moravec a M. Vohradník), a to pro programovatelné kalkulátory Texas Instruments [57—59].

(1) Přepočtení elementů dráhy z B1950,0 na J2000,0 a naopak:
 STO 03 CLR R/S STO 00 R/S STO 01 R/S — RCL 03 X (.0065303 +/- x>t RCL 00 + 5.3520464 + RCL 03 X .3492059) P→R x>t = STO 02 R/S RCL 00 + RCL 03 X (.6984113 + x<t : RCL 02 sin X x>t RCL 02 cos = STO 00 R/S RCL 01 — RCL 03 X x<t = STO 01 R/S Lbl A 1 RST Lbl B 1 +/- RST (celkem 106 kroků).

Jak je vidět, v programu jsou zabudovány příslušné precesní konstanty a tak je výpočet velmi jednoduchý: Pro přepočet B1950,0 → J2000,0: A Ω_{1950} R/S ω_{1950} R/S i_{1950} R/S, na zobrazovači i_{2000} (R02) R/S Ω_{2000} (R00) R/S ω_{2000} (R01). Elementy jsou pro všechny případy uloženy v uvedených pamětech.

Pro přepočtení elementů z J2000,0 na B1950,0: B atd. jako výše. Tento program je velmi vhodný pro přepočet elementů z B1950,0 na J2000,0 a naopak.

Univerzálnější program, umožňující přepočtení elementů z B1950,0 na J2000,0 a naopak (ale i z jiné epochy t_1 na t_2 a naopak), může vypadat takto:
 STO 03 R/S STO 04 R/S STO 05 RCL 01 x>t RCL 04 + RCL 02) P→R x>t +/- + RCL 03) STO 06 R/S x>t : RCL 06 sin X x<t RCL 06 cos) — RCL 00 + RCL 04) STO 07 R/S RCL 05 — x>t) STO 08 RST R/S (celkem 57 kroků).

Pro převod z B1950,0 na J2000,0 uložíme do paměti: R00 → a , R01 → b , R02 → c' , pro převod z J2000,0 na B1950,0: R00 → $-a$, R01 → $-b$, R02 → c .

Vypočet (B1950,0 → J2000,0): RST i_{1950} R/S Ω_{1950} R/S ω_{1950} R/S, na zobrazovači i_{2000} (R06) R/S Ω_{2000} (R07) R/S ω_{2000} (R08). Podobně přepočítáme elementy z J2000,0 na B1950,0.

Jak již bylo uvedeno, tento program umožňuje přepočtení elementů obecně z epochy t_1 na t_2 . Musíme však zadat do paměti příslušné hodnoty precesních konstant a , b , c , c' .

U obou programů jsou záměrně uloženy vypočtené hodnoty elementů i , Ω , ω do paměti pro případ, že bychom si je špatně opsali ze zobrazovače.

Pro kontrolu uvedených programů si uveďme dva příklady:

(1) B1950,0 → J2000,0 a J2000,0 → B1950,0:

B1950,0	$i = 20^\circ$	$\Omega = 10^\circ$	$\omega = 30^\circ$
J2000,0	$i = 20,006\ 286\ 63^\circ$	$\Omega = 10,693\ 557\ 51^\circ$	$\omega = 30,005\ 165\ 51^\circ$
B1950,0	$i = 19,999\ 999\ 85^\circ$	$\Omega = 10,000\ 000\ 20^\circ$	$\omega = 30,000\ 000\ 00^\circ$

(2) B1950,0 → J2000,0 a J2000,0 → B1950,0:

B1950,0	$i = 170^\circ$	$\Omega = 350^\circ$	$\omega = 330^\circ$
J2000,0	$i = 170,006\ 5119^\circ$	$\Omega = 350,695\ 6334^\circ$	$\omega = 329,997\ 1793^\circ$
B1950,0	$i = 170,000\ 0000^\circ$	$\Omega = 349,999\ 9999^\circ$	$\omega = 330,000\ 0000^\circ$

V příkladech jsou uvedeny hodnoty i , Ω , ω , na plný počet desetinných míst na zobrazovači kalkulátoru uvedených, a jak je vidět, odchylky při převodu z B1950,0 na J2000,0 a opět zpět jsou zcela zanedbatelné. V praxi se elementy i , Ω , ω , uvádějí obvykle na 4–5 desetinných míst (jen výjimečně na 6), takže přesnost přepočtu podle uvedených rovnic a programů je více než dostačující. Přepočet souřadnic a elementů drah z jedné standardní epochy na druhou je pochopitelně možný i pomocí kvalitnějších kalkulátorů neprogramovatelných, o čemž se jejich majitelé mohou snadno přesvědčit.

Jiří Grygar | Žeň objevů 1983*

Zpřesněné metody *výzkumu hvězd* umožňují nalézat nové a nové analogie se Sluncem. J. D. Dorren a E. F. Guinan studovali pět osamělých blízkých trpasličích hvězd slunečního typu a objevili u nich změny jasnosti, svědčící o výskytu chladnějších skvrn na jejich povrchu. Skvrny pokrývají v průměru až 5 % povrchu těchto hvězd. M. A. Smith rozbořem vysoce přesných měření radiálních rychlostí červených veleobrů *Aldebarana* a *Antares* objevil periodické kolísání v trvání 110, resp. 97 minut, jež by snad mohlo být obdobou 5min. oscilací objevených před časem na Slunci.

Řada prací byla věnována studiu vlastností mimořádně *masivních hvězd*. Podle J. R. Bonda aj. měly hvězdy III. populace (první pokolení hvězd po velkém třesku) hmotnosti nad 200 hmotností Slunce, aby ve svém nitru vyrobily dostatečné množství hélia, které se dostalo až do atmosfér a posléze explozemí do mezihvězdného prostoru dříve, než se samotné objekty zhroutily do masivních černých děr. V současné době je nejznámějším příkladem mimořádně masivní hvězdy *objekt R 136a* uprostřed mlhoviny 30 Doradus ve Velkém Magellanově mračnu. D. C. Ebbets a P. S. Conti přinesli ze spektroskopie další důkazy, že jde o jediný masivní objekt o hmotnosti kolem $2000 M_\odot$. N. Panagia aj. na základě infračervené fotometrie odhadují ztrátu hmoty hvězdy na $5 \cdot 10^{-4} M_\odot$ /rok a bolometrickou svítivost na $60 \cdot 10^6 L_\odot$. J. V. Feitzinger aj. z ultrafialových měření na družici IUE určili ztrátu hmoty obdobně na $3 \cdot 10^{-4} M_\odot$ /rok. Prakticky tytéž údaje odvodili B. D. Savage aj., kteří určili povrchovou teplotu hvězdy na 75 000 K, poloměr na 50 poloměrů Slunce a odhadli životní dobu tohoto hvězdného monstra na 2 milióny let.

P. Massey a J.B. Hutchings zjistili z ultrafialových měření v galaxii M 33, že soustava obsahuje nejméně sedm mimořádně svítivých hvězd o bolometrické magnitudě -12^m až -14^m , které se podobají objektu *R 136a* a ozařují rozsáhlé oblasti ionizovaného vodíku ve svém okolí. Další mimořádně svítivou hvězdou je proměnná η *Carinae*, studovaná v poslední době J. Meaburnem aj. Metodou skvrnkové interferometrie. Jde skoro určitě o osamělou hvězdu s hmotností $100 M_\odot$ a svítivostí $10^7 L_\odot$, která je od nás vzdálena 2,8 kpc. Před r. 1845 byla

* Pokračování z č. 5 (str. 93–98) a č. 6 (str. 113–119).

+4^m, pak se zjasnila na -1^m a zůstala na této úrovni celých 10 let, načež zeslábla až na +7^m do r. 1880. O devět let později se zjasnila na 5,5^m a znovu zeslábla. Od r. 1940 se její jasnost zvýšila na současnou hodnotu 6^m. Z interferometrických měření vychází poloměr hvězdy na 42 AU (9000 R_{\odot}), ale z největší části jde zřejmě o prachovou obálku hvězdy, neboť η Car je v infračerveném pásmu 10–20 μm vůbec nejjasnějším objektem na obloze. Jak známo, podle některých náznaků se usuzuje, že hvězda během několika tisíc let vybuchne jako supernova.

Zrod izolované hvězdy v objektu *HH57* ohlásili J. Graham a J. A. Frogel. V severozápadním výběžku objektu zpozorovali bodový hvězdný objekt, který září zejména v blízké infračervené oblasti a objevil se až po r. 1976. Objekt 1629-448 je tč. vizuálně 16^m, avšak 5^m v pásmu 4,8 μm a dokonce 2,2^m na 10 μm .

Také C. Bertout ohlásil objev *protohvězdy*, která je jižní složkou známé proměnné hvězdy *T Tauri*. Hmotnost protohvězdy činí asi 2–3 M_{\odot} a její svítivost asi 10–15 L_{\odot} . Objekt je obklopen plynoprachovou obálkou, která ve vizuálním oboru zeslabuje světlo protohvězdy snad až o 19^m. Protohvězda ročně získává akrecí $10^{-8} M_{\odot}$ a poloměr ionizované obálky protohvězdy dosahuje 10 miliard km (70 AU).

Jako každoročně bylo i v uplynulém roce věnováno hodně pozornosti výzkumu *těsných dvojhvězd*. Pozoruhodný přehledový článek o těsných dvojhvězdách v kulových hvězdokupách uveřejnila V. Trimbllová. Vychází přitom ze skutečnosti, že v kulových hvězdokupách a podobně i v galaktickém halu nejsou pozorovány ani spektroskopické ani zákrytové dvojhvězdy. Naproti tomu rentgenové dvojhvězdy se v kulových hvězdokupách vyskytují až stokrát častěji než v okolním galaktickém poli. Trimbllová připomíná, že se nyní všeobecně soudí, že rentgenové dvojhvězdy vznikly dodatečně, zachycením hvězd hlavní posloupnosti při jejich přiblížení k již existujícím izolovaným neutronovým hvězdám. Její názor podporuje skutečnost, že v kulových hvězdokupách byly nedávno objeveny rentgenové dvojhvězdy, kde jednou složkou systému je hvězda hlavní posloupnosti, ztrácející hmotu ve prospěch druhé složky — bílého trpaslíka. Tyto dvojhvězdy běžně klasifikujeme jako tzv. kataklyzmické proměnné hvězdy. Je téměř nesporné, že i tyto systémy vznikají druhotně, slabo-
vým zachycením a autorka proto uzavírá svůj článek domněnkou, že v období tvorby hvězd II. populace nebyly vytvořeny vhodné podmínky pro vznik dvojhvězd — k tomu mělo dojít až později, v době vznikání hvězd I. populace.

J. C. Kemp aj. zjistili zvýšení polarizace světla *Algola* během zákrytu, což lze dobře vysvětlit rozptylem světla na volných elektronech v atmosféře teplejší složky, jak předpověděl již r. 1946 S. Chandrasekhar. Náhlou změnu polarizace záření zákrytové dvojhvězdy ϵ *Aurigae* naměřili G. Henson aj. počátkem prosince 1982, těsně před počátkem totality právě probíhajícího zákrytu této výjimečné dvojhvězdy. Podle pozorování z družice IUE lze odvodit, že hloubka zatmění roste a klesající vlnovou délkou záření — v pásmu kolem 150 nm činí tento zisk až 1^m proti vizuálnímu oboru. Počátek zatmění (1. kontakt) nastal 22. července 1982. Podle R. D. Chapmana aj. vyplývá z ultrafialových spekter dvojhvězdy, že opticky jasnější složka má spektrum třídy *F0 Ia* (veleobr), a že oblak prachu a plynu kolem primární složky vyplňuje Rocheovu mez, takže přetéká směrem k sekundární složce, kolem níž vytváří tlustý akreční disk o poloměru 800 R_{\odot} . Teplotu akrečního disku odhadli v rozmezí od 1000 do 2000 K. Rychlé změny jasnosti a vzhledu spektra pozorovali jednak jihokorejští a jednak američtí astronomové v období začátku totality v lednu 1983. Předběžně se soudí, že by mohlo jít o aktivitu obdobnou erupcím na Slunci — přirozeně v mnohem mohutnějším provedení. Právě končící zatmění ϵ *Aurigae* umožnilo astronomům na celém světě využít ke studiu tohoto vzácného úkazu všech vymožeností dnešní astronomické techniky, a tak není pochyby o tom, že v do-

hledné době se pronikavě zlepší naše vědomosti o dvojhvězdě, která patří k nezáhadnějším objektům Galaxie. Potvrzují se tak prorocká slova O. Struveho, že „historie ϵ Aurigae se v mnoha směrech podobá historii astrofyziky od počátku 20. století“.

M. M. Shara a A. F. J. Moffat prokázali fotometricky i spektroskopicky, že k těsným dvojhvězdám patří také nova, která vzplanula r. 1783 a je označena *WY Sge*. Série spekter hvězdy, která je nyní 19^m, prokázala emise typické pro kataklyzmické proměnné hvězdy. Hloubka minim přesahuje 2^m a oběžná perioda činí zlomek dne. Totalita trvá 20 minut. J. G. Cohen a A. J. Rosenthal objevili na přímých fotografiích mlhovinové obálky kolem nov *PH Serpentis* (vzplanutí r. 1970) a *V533 Herculis* (vzplanutí r. 1963). Celkem změřili rozměry 10 obálek kolem rozličných nov a odtud odvodili, že hmotnosti rozpínajících se plynných obalů činí 10⁻⁵ až 10⁻⁴ M_{\odot} , a že se rozpínání děje konstantní rychlostí.

Porovnáním rychlosti přenosu hmoty v novách a v trasličích novách se zabýval J. Smak. Zjistil, že pro normální novy je rychlost přenosu tak veliká, že vnější části akrečního disku se dopadajícím materiálem dostatečně ohřívají a tím je zabráněno nestabilitám v akreci. Naproti tomu u trpasličích nov dochází k akrečním nestabilitám, jež se pak projevují rychle se opakujícími vzplanutími těchto nov. O. G. Taranovová a B. F. Judin zkoumali fotometricky novám podobné proměnné *V1016 Cygni* a *HM Sagittae* v 10 pásmech v opickém a infračerveném úseku spektra. Zjistili, že tyto symbiotické proměnné se svými vlastnostmi blíží pomalým novám a jsou zcela určitě těsnými dvojhvězdami. Jejich práce je významným příspěvkem do dlouhé diskuse o tom, zda „symbiotičnost“ hvězdy je vyvolána její dvojhvězdnou povahou nebo nestabilitami v plynném obalu osamělé hvězdy.

V loňském roce se obnovil zájem teoretických astrofyziků o studium bílých trpaslíků (snad teoretici vytušili, že koncem roku obdrží S. Chandrasekhar Nobelovu cenu právě za dnes již klasický výklad stavby bílých trpaslíků!) a k nejpozoruhodnějším výsledkům patří tvrzení R. Mochkovitche o tom, že během několika miliard let se teplota bílého trpaslíka sníží z 20 miliónů K asi na 3 milióny K, což způsobí krystalizaci uhlíku a kyslíku a hvězda paradoxně při velmi vysoké teplotě „zmrzne“. K podobnému závěru dospěli také japonští astrofyzikové S. Ichimaru aj., kteří navíc zjistili, že krátkodobě může mít bílý trpaslík zcela amorfní strukturu a podobat se — sklu! Stěží si lze představit něco bizarnějšího než zmrzlou skleněnou kouli o hmotnosti našeho Slunce a teplotě 3 milióny kelvinů — astrofyzikové však ukazují, že tento paradoxní stav je metastabilní a hvězda v něm setrvá maximálně 10⁵ let. K. Ischida aj. studovali prostorové zastoupení bílých trpaslíků v okolí našeho Slunce a zjistili, že na krychlový parsek připadá 0,0005 bílého trpaslíka. Jelikož střední hustota hmoty v Galaxii se odhaduje na 0,15 hmotnosti Slunce na krychlový parsek, plyne odtud, že nepozorovaní bílí trpaslíci nemohou výrazně přispět k tzv. „skryté hmotě“ v galaxiích.

F. Seard aj. se pokusili o odhad hmotnosti zbytku supernovy z r. 1572 (*Tycho-nova supernova*) na základě podrobných rentgenových měření. Odvodili, že při vzdálenosti supernovy 3 kpc je hmotnost materiálu, který je odpovědný za rentgenové záření, asi 4 hmotnosti Slunce. Při vlastní explozi bylo do mezihvězdného prostoru vyvrženo mračno o hmotnosti 2 M_{\odot} a tlakem záření a hvězdným větrem byly vymety další 2 M_{\odot} . Supernova patřila zřetelně k typu I.

Modelovými výpočty exploze supernov II. typu se zabýval W. Hillebrandt. Předpokládal, že předchůdcem tohoto typu supernov jsou masivní hvězdy o hmotnostech od 8 do 15 M_{\odot} . Při výbuchu se odvrhne hmota vždy větší než 6 M_{\odot} , bohatá na vodík. Tyto supernovy tedy nepřispívají k obohacení mezi-

hvězdného prostředí o těžší prvky (kovy). Pozůstatkem po výbuchu supernovy je neutronová hvězda s hmotností 1,2—1,4 M_{\odot} , ale v některých případech nezbude vůbec nic (například rádiový zdroj *Cas A* je pozůstatkem po výbuchu supernovy II. typu, kde se nepodařilo objevit žádný hvězdný zbytek). Rychlosti expanze plyných obalů dosahují až 10 000 km/s a celková uvolněná energie při výbuchu je řádově 10^{44} J. Hvězdy o hmotnosti vyšší než 12 M_{\odot} však zřejmě vůbec nevybuchnou, což mimo jiné omezuje pravděpodobnost gravitačního zhroucení hvězdného zbytku v černou díru. Frekvenci supernov II. typu v Galaxii odhadl autor na 0,023 případů ročně. V další práci ukázali Hillebrandt aj., že při hmotnosti předchůdce nižší než 8 M_{\odot} zbude po výbuchu pouze bílý trpaslík (nikdy ne neutronová hvězda), anebo se hvězda zcela rozpadne. Z toho tedy vyplývá, že neutronové hvězdy vznikají pouze z hvězd v relativně úzkém intervalu hmotností mezi 8 a 12 M_{\odot} . V teorii supernov zbývá ještě stále mnoho nejasností. Z pozorování například usuzujeme na to, že v průměrné spirální galaxii by mělo vzplanout 6 supernov za století, leč v jedné z nejlépe sledovaných galaxií, *M 31* v Andromedě, jsme od r. 1885 pozorovali pouze jedinou (*S And*).

Mezi *rentgenovými dvojhvězdami* zaujala loni zvláštní místo soustava *LMC X-3* ve Velkém Magellanově mračnu. A. Cowleyová aj. dokázali z optické spektroskopie systému, že jde o spektroskopickou dvojhvězdu s oběžnou periodou 1,70 dne a funkcí hmoty 2,3 M_{\odot} . Protože primární složka je hvězdou hlavní posloupnosti spektrální třídy *B3*, plyne z toho, že kompaktní složka má hmotnost vyšší než 9,0 M_{\odot} a je tudíž velmi pravděpodobně černou dírou. Jde o prvního kandidáta na černou díru za hranicemi naší Galaxie. Při vzdálenosti objektu 55 kpc vychází pak rentgenový zářivý výkon na 4.10^{51} W. B. Paczynski určil minimální hmotnost zhroucené složky dvojhvězdy na 10 M_{\odot} a maximální hmotnost složky na hlavní posloupnosti 6,6 M_{\odot} . Pozorovanou rentgenovou svítivost zdroje lze pak vysvětlit trvalým přetokem hmoty mezi složkami akreční rychlostí $10^{-7} M_{\odot}$ /rok. Naproti tomu M. Weisskopf aj. vyslovili pochybnosti o přítomnosti černé díry v této soustavě, a to na základě rozboru rentgenových charakteristik zdroje *LMC X-3*, odvozených ze sledování na družici Einstein. Autoři usuzují, že jediné známá dvojhvězda *Cyg X-1* jeví charakteristiky rentgenového záření, jež jsou v souladu s přijatým modelem akrece hmoty na černou díru. Mezitím kanadská skupina, tentokrát pod vedením J. Hutchingse, zveřejnila údaje, z nichž vyplývá, že také rentgenový zdroj *LMC X-1* je spektroskopická dvojhvězda se zhroucenou složkou, odpovídající svou hmotností nejspíš černé díře.

Pozoruhodnou prací o výskytu *kompaktních hvězd v kulových hvězdokupách* zveřejnili P. Hut a F. Verbunt. Ukazuje se, že v kulových hvězdokupách se často vyskytují jak rentgenové dvojhvězdy (v nichž kompaktní složkou jsou neutronové hvězdy), tak i kataklyzmické proměnné hvězdy obsahující degenerované bílé trpaslíky. Mnohé z rentgenových zdrojů v kulových hvězdokupách jsou patrně trpasličí novy s rentgenovým zářivým výkonem 10^{25} až 10^{27} W, takže četnost nov je zde mnohem vyšší než v galaktickém disku. To nutně znamená, že v kulových hvězdokupách se musí uplatňovat účinné mechanismy zachycování osamělých hvězd. Nejjednodušší je zachycení kompaktní osamělé hvězdy již existující těsnou dvojhvězdou (spojené s odvržením jedné složky z dvojice v gigantickém kosmickém kulečnicku); ale také zachycení osamělé hvězdy kompaktní hvězdou není nijak vzácné. Tím lze ostatně nejlépe vysvětlit záhadný nadbytek rentgenových zdrojů v kulových hvězdokupách proti obecnému galaktickému poli. P. Hertz a J. E. Grindlay odhadují, že hmotnosti *bílých trpaslíků v kulových hvězdokupách* jsou v průměru o něco nižší než 1,0 M_{\odot} , a že úhrnný počet bílých trpaslíků v kulových hvězdokupách dosahuje 13 000.

R. A. Stern aj. uveřejnili pozorování mohutné *rentgenové erupce* v otevřené

hvězdokupě Hyády, u zakrytové dvojhvězdy HD 27130, která má oběžnou periodu 5,6 dne a skládá se z trpasličích hvězd tříd G a K. Rentgenová svítivost zdroje vzrostla v září r. 1980 až na 10^{24} W a opět klesla na klidovou hodnotu během 2500 sekund. Podle citovaných autorů šlo o gigantickou obdobu sluneční erupce, při níž teplota v oblasti vzplanutí vzrostla až na $40 \cdot 10^6$ K a erupce zabírala 10 % povrchu hvězdy.

Mnoho pozornosti se stále soustřeďuje na unikátní *rentgenový zdroj SS 433 (V1343 Aql)*, proslulý dvěma protilehlými výtrysky plynu, v nichž hmota dosahuje vůči hvězdě rychlosti až 27 % rychlosti světla. Podrobný fyzikální model objektu předložili C. Shukre aj. Domnívají se, že magnetická a rotační osa neutronové hvězdy v tomto případě téměř splývají. Zdrojem vyvrhovaného materiálu jsou nestability v masivním akrečním disku. Z akrečního disku dopadá hmota na neutronovou hvězdu, jejíž magnetické pole dosahuje indukce až 10^8 T, takže usměrňuje proudící plyn do oblastí polárních čepiček, které si z toho hlediska můžeme představit jako trysky o vrcholovém úhlu kolem 3° . Magnetické pole vytváří navíc dočasné zábrany, které se protrhnou teprve tehdy, když hmotnost akreovaného materiálu přesáhne jistou mez. Proto má proces akrece nárazový charakter a materiál z polárních čepiček je znovu vystřelován do okolního prostoru v úzkém svazku rychlostí 57 % rychlosti světla (úniková rychlost na povrchu neutronové hvězdy je totiž 50 % rychlosti světla, takže pomaleji vyvržený materiál se nedostane příliš daleko od hvězdy a nepozorujeme jej). Koncentrace akrečního proudu do oblastí polárních čepiček, které zabírají sotva 1 % celkového povrchu neutronové hvězdy, znamená, že vlastní akrece je vysoce nadkritická a usměrněná, a to stále do stejného směru.

Modelem lze mimo jiné vysvětlit, proč jsou jevy typu SS 433 tak ojedinělé — málokdy se stane, aby rotační a magnetická osa neutronové hvězdy téměř splývaly. Silná gravitace akrečního disku stačí sama vyvolat precesi rotační osy neutronové hvězdy, což se projevuje periodou zhruba 164 dnů v radiálních rychlostech obou výtrysků. K precesi však přispívá i silné magnetické pole neutronové hvězdy. Poloměr akrečního disku se odhaduje na 10^4 km a jeho hmotnost na $4 \cdot 10^{-7} M_\odot$. Poloměr magnetosféry je řádu $3 \cdot 10^5$ km a poloměr vlastní neutronové hvězdy 10 km. Výtrysky plynů ztrácí hvězda ročně $10^{-6} M_\odot$; každý výbuch je vyvolán dopadem chuchvalce plynu o hmotnosti řádu $3 \cdot 10^{-8} M_\odot$. Předností modelu je i přirozené vysvětlení celého úkazu, jehož zdrojem energie je v podstatě gravitace neutronové hvězdy. Nepochybně se zde nabízejí možnosti model dále zobecnit na objekty podstatně větší a masivnější, totiž na jádra některých radiogalaxií a případně i na kvasary! Máme vlastně štěstí, že tak blízko nás, ve vlastní Galaxii, můžeme pozorovat mechanismus, který se uplatňuje i při vůbec nejmohutnějších energetických přeměnách, které jsme dosud ve vesmíru poznali.

Výzkum *zábleskových zdrojů záření gama* pokračoval loni zejména dvěma směry. Předně se rozšířily snahy o možnou optickou identifikaci vzplanutí gama z 19. listopadu 1978 a za druhé se znovu obrací pozornost k unikátnímu zdroji vzplanutí z 5. března 1979 v souhvězdí Mečouna. H. Pedersen aj. našli v obdélníku chyb zdroje z 19. 11. 1978 dva slabé optické objekty, z nichž jeden je v červeném oboru spektra proměnný a průměrně dosahuje 24^m . Autoři soudí, že by mohlo jít o optický protějšek vzplanutí gama, což by podporovalo domněnku, že zdroje se nacházejí v soustavách těsných dvojhvězd a nikoliv na povrchu osamělých neutronových hvězd. K odchylným závěrům dospěli B. Shaefer (autor první optické identifikace) a G. Ricker, kteří oblast zkoumali až do 24^m v modré a žluté oblasti spektra a nenašli žádný vhodný objekt. I oni však soudí, že objekt je patrně těsnou dvojhvězdou s akrečním diskem kolem zhroutené složky. Zato J. Grindlay aj. zjistili z rozboru údajů družice Einstein, že

objekt GBS 0117-29 je trvalým zdrojem rentgenového záření, i když poloha rentgenového objektu příliš nesouhlasí se Shaeferovým optickým protějškem.

B. Shaefer aj. mezitím ohlásili dva další možné optické kandidáty pro *vzplanutí* z 5. 11. 1979 a 13. 1. 1979. Optické záblesky byly objeveny na archívních snímcích z r. 1901, resp. 1944, kdy zdroje mohly na dobu 1 s zazářit jako hvězdy 7,6^m a 4,3^m. Odtud znovu vyplývá, že záblesky daného zdroje jsou rekurentní a perioda opakování se nyní odhaduje asi na 2/3 roku. U nás se hledání optických záblesků na bohatém archívním materiálu ze sítí pro sledování jasných bodů ujali R. Hudec aj. Ukázali, že síť celooblohových komor a metodika snímání je neobyčejně příhodná pro vyhledávání optických záblesků (pro období po r. 1955), ale i pro simultánní optická a gama měření. Pro optický záblesk trvající 2 s vychází mezní hvězdná velikost snímků na 3,2^m–3,7^m. V současné době je k dispozici asi 7700 hodin expozic, tj. téměř dvojnásobek doby, kterou pokryl B. Shaefer z harvardských archívů. Na rozdíl od Shaefera však Hudec aj. nenalezli ani jednu koincidence — spolehlivost jejich výsledku při tom zvyšuje okolnost, že velmi často je daná část oblohy pod dohledem dvou či více kamer, takže lze mnohem věrohodněji vyloučit náhodné kazy v emulzi apod.

Mimořádně intenzivní *vzplanutí gama* z 5. 3. 1979 není, jak se zdá, jediným projevem činnosti příslušného (dosud neznámého) zdroje. S. Goleněckij aj. zjistili rozborem záznamů z aparatury Konus na sondách Veněra 13 a 14, že 1. 12. 1981 a 2. 1. 1982 se zdroj znovu oživil, takže celkem bylo zachyceno nejméně pět sekundárních vzplanutí objektu. Poslední z nich trvala velmi krátce, 1,5–3,5 sekundy. Rekurence je podle sovětských autorů důkazem, že objekt je lokální, tj. v naší Galaxii. Naproti tomu D. Ellison a D. Kazanas přišli s modelem zemětřesení jádra neutronové hvězdy a tvrdí, že právě tak lze vysvětlit enormní energii hlavního vzplanutí, vyplývající z předpokladu, že zdroj je vzdálen 55 kpc, jak naznačuje jeho poloha promítající se na zbytek supernovy z Velkého Magellanova mráčna. (Pokračování)

Zdeněk Krušina

Souvisí severojižní asymetrie sluneční aktivity s erupcemi?

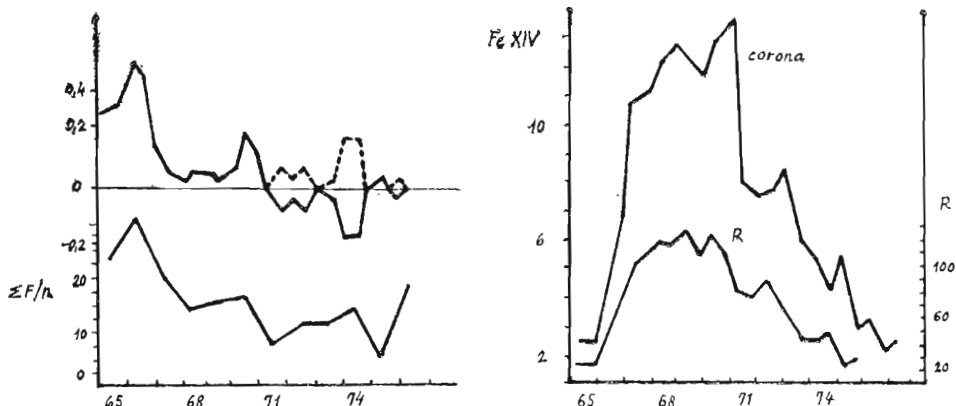
Severojižní asymetrie sluneční aktivity patří k dlouhodobým charakteristickým vlastnostem Slunce, protože počas dlouhých období — měsíců i roků — sluneční aktivita zůstává asymetrická. Dokonce se zdá, že asymetrie nesouvisí s 11letým cyklem, ale je možná modelována nějakým cyklem s delší periodou (Waldmeier, Sol. Phys., 1971, 20, 332 a Sol. Phys., 1975, 40, 351).

Severojižní asymetrie zelené koróny, definovaná jako $N-S/N+S$, byla v průběhu 20. cyklu (podobně jako v cyklech předcházejících č. 18 a 19) převážně kladná, stejně jako pro skvrny, fakule, protuberance, K-korónu apod.

Nejvýraznější asymetrie byla v období 1958–1970, s maximem v r. 1966, kdy podle H. W. Dodsona a F. R. Hedemana (1969, IQSY 4, 3) asymetrie ve slunečních skvrnách byla nejvyšší za posledních 100 let.

Na horním grafu obr. 1 je chod severojižní asymetrie zelené koróny za 20. cyklus sluneční aktivity vyznačen plnou čarou (levá škála v absolutních jednotkách). Maximální asymetrie nastala v rocích: 1966 (asi +0,5), 1970 (asi +0,25) — obě severní asymetrie a 1974 (asi -0,19) — jižní asymetrie.

Na grafu dole je srovnáván průběh křivky průměrné erupční efektivnosti $\Sigma F/n$ pro všechny magnetické typy aktivních oblastí během 20. cyklu, který



Vlevo obr. 1, vpravo obr. 2. (Vysvětlení v textu.)

se zdá být zřejmě neoptimálnějším indexem sluneční aktivity, odrážejícím většinu např. geoaktivních efektů i jiných globálních indexů „fyzikálnějšího“ charakteru:

F — erupční index, daný vztahem $F = I D$ (kde I je přepočtená importance erupce, D trvání erupce v minutách; Křivský 1975)

$\sum F$ — suma erupčního indexu v aktivních oblastech daného typu za 24 hodin

n — počet případů určitého daného typu za 24 hodin.

Maximální erupční produktivita aktivních oblastí cyklu (do statistického zpracování byly shrnuty všechny skupiny skvrn s max. vzdáleností $\pm 70^\circ$ v heliografické délce od centrálního meridiánu) byla dosažena v roce 1966 (hlavní maximum), r. 1970 a r. 1974. Výrazné sekundární maximum erupční efektivity v r. 1974 vykazaly zejména složité magnetické konfigurace $\beta\gamma$, γ , δ . Nejnižší hodnota $\sum F/n$ byla v roce 1971 a 1975.

Je evidentní výrazná korelace křivky asymetrie zelené koróny a erupční efektivity aktivních oblastí. Křivka kreslená přerušovanou čarou na horním grafu obr. 1. dokumentuje názorně tuto korelaci; křivka jižní asymetrie zelené koróny byla osově souměrně převrácena do horní poloviny.

Obr. 2 představuje chod půlročních průměrů energie sluneční koróny v zelené čáře Fe XIV — 530,3 nm v jednotkách $10^{16} \text{ W sr}^{-1}$ (křivka „corona“). Hodnoty energie emise koróny byly sestrojeny z denních standardních měření intenzit uvedených koronálních čar ze všech koronálních stanic na světě redukováné na jednotkovou stupnici (Křivský, Rušin a Rybanský, 1980).

Křivka označená R určuje chod průměrných ročních nezhlazených relativních čísel slunečních skupin skvrn za 20. cyklus.

Chod emise koróny vykázal proti relativním číslům anomální chování: maximum v r. 1970, význačný pokles po r. 1971.

Na rozdíl od chodů $\sum F/n$ a asymetrie zelené koróny nevykázaly oba předchozí indexy (R , corona) žádné maximum v r. 1966. Maximum ročních relativních čísel bylo v r. 1968, max. fáze poměrně plochá, vyrovnaná (1967 až 1970); sekundární maximum spíše v roce 1972.

Ostrá koronální maxima na sestupné větvi R v rocích 1972 a 1974 odpovídají existenci známých aktivních protonových komplexů z této doby.

Největší anomalitu 20. cyklu — prudký pád po maximum v r. 1970 — odrážejí v podstatě všechny prezentované křivky, nejméně se tento efekt projevil u chodu relativních čísel.

Ukazuje se tedy, že index erupční efektivity aktivních oblastí je v dobré korelaci především s chodem severojižní asymetrie sluneční aktivity (zelené koróny). Je třeba ověřit, zda je to pouze charakteristický rys 20. cyklu sluneční aktivity, nebo zda platí obecně.

Zajímavé je dále dlouhodobé kvaziperiodické kolísání chodu severojižní asymetrie zelené koróny, které za uvedené období roků 1965—1976 vykazuje periodu lokálních extrémů 4 roky.

Xanthakis [Sol. Phys., 1969, 10, 168] kvantitativně dobře vyjádřil, že pro dlouhodobé variace intenzity zelené koróny jsou plocha slunečních skvrn, fakulových polí a počet protonových erupcí daleko důležitějším faktorem než relativní číslo slunečních skvrn. Lze se domnívat, že tato souvislost platí i pro chod asymetrie zelené koróny.

Zdá se tedy, že čím je větší severojižní asymetrie sluneční aktivity (v důsledku známé koincidence intenzity zelené koróny s aktivními oblastmi na disku taktéž v rozložení skvrn a fotosférických fakulí na disku!), tím vydatnější je erupční činnost.

Svědčí o tom nejen subjektivní zkušenost autora i jiných pozorovatelů, ale též řada dokumentujících případů. Přesto nelze tento fakt chápat absolutně, tj. existují také období, kdy například při relativně „nízké“ asymetrii je větší erupční činnost. Mohlo by to být způsobeno tím, že křivky, ukazující průběh asymetrie zelené koróny i chodu erupční efektivity aktivních oblastí, nejsou tak „hladké“ jako zde předložené, ale souvislost obou jevů je markantnější právě za delší časové období.

Reálnost této možné korelace mezi severojižní asymetrií zelené koróny a aktivními oblastmi s erupční činností lze možná podložit následující myšlenkou: Je-li větší severojižní asymetrie v rozložení aktivních oblastí na slunečním disku, tím jsou aktivní oblasti soustředěny na menší ploše a tedy „blíže“ k sobě, což vede ke zvýšení tzv. okamžité hustoty plochy skvrn, která je dána vztahem A/P . A značí plochu všech skvrn uzavřených v obálce plochy P (Marková, 1978). Tímto způsobem dochází k interakci magnetických systémů aktivních oblastí, vzniku magnetických komplexů. Možnost následného efektu zvýšené erupční aktivity je zřejmá.

Za fyzikální komplex (magnetické propojení) lze považovat dvě aktivní oblasti vzdálené od sebe 20° — 25° v délce a 10° — 15° v šířce, přičemž se zdá, že mohou být v komplexu i aktivní oblasti od sebe mnohem vzdálenější.

Přihlédneme-li k prognostickým aspektům problematiky, byla by však přesto možná na základě tohoto poznatku i určitá předpověď úrovně (trendu) erupční aktivity na delší časový úsek (řádově desítky dní) extrapolací křivky severojižní asymetrie, kupř. aktivních oblastí. Číselné hodnoty severojižní asymetrie slunečních skvrn by mohli zajišťovat pozorovatelé sluneční fotosféry v rámci služby *FOTOSFEREX*, která slouží na Astronomickém ústavu ČSAV v Ondřejově k údajům pro formulaci týdenní prognózy sluneční aktivity v Československu.

Otázku vlivu severojižní asymetrie sluneční aktivity na výskyt erupcí je třeba pokládat za otevřenou. Existuje totiž mnoho náhodných souvislostí, jejichž „náhodnost“ je problematičtější.

Je však zřejmé, že statistické zkoumání popsané korelace může být značným způsobem možností existence fyzikální závislosti a může dát impuls k odhalení vlastního mechanismu, který by statistické vztahy vysvětlil.

Jelikož intenzity emisní čáry koróny 530,3 nm (a tedy i její severojižní asymetrie) jsou vlastně odevzou na činnost pod ní ležících vrstev, je evidentní, že jejich nerovnoměrný vývoj a různé variace ukazují na zatím nevysvětlitelné velkoškálové a mikroškálové děje v jádře Slunce.

300 let od narození Jana Kleina

Pohled na činnost Jana Kleina, českého matematika, astronoma a konstruktéra, od jehož narození letos uplynulo 300 let, si vynucuje především zamyšlení nad jeho dobou a nad podmínkami, v nichž musel, či v nichž mu bylo dopřáno působit. Z literárních pramenů toho o Kleinovi nevíme mnoho. Jako mnoha jiným, i jemu ve svých „Vyobrazeních“ věnoval patřičný medailón František Martin Pelzel. I když text o Kleinovi sem psal astronom Antonín Strnad, jak sám poznamenává ve své knížce o pražském orloji, Kleinův obraz se tu nikterak neliší od medailónů ostatních osobností: práce všech bez rozdílu byla významná a pozoruhodná.

Při bystřejším rozboru však poznáme, že nebylo vše tak zcela jednoduché. Klein je příkladem vědce a především konstruktéra, jehož zastihl příznivý názorový přerod a uvolnění možností práce až velmi pozdě. Narodil se v České Kamenici 25. července 1684. Jak tenkrát pro nadaného mladíka jinak ani nebylo možné, již devatenáctiletý vstoupil do jezuitského řádu. Tím si zajistil možnost studia. Brzy se uplatnilo jeho matematické nadání, vyučoval pak matematiku a astronomii na několika řádových školách. Nakonec působil v ústřední jezuitské koleji, v Klementinu na Starém Městě pražském, kde 15. ledna 1762 ve vysokém věku zemřel.

Jak tomu rovněž v oné době temna nemohlo být jinak, při svých výkladech astronomie se Klein jistě držel Tychonova geocentrického názoru, či ještě pravděpodobněji přednášel astronomii podle Nového Almagestu hlavy jezuitské astronomie P. Giambattisty Riccioliho, který v kompromisu mezi Kopernikem a Ptolemaiem postoupil ještě o další krok zpět proti Tychonovi. Sám v sobě Klein zřejmě neshledal podněty, které by jej vedly k podstatnějším pochybám a k tomu, aby se snažil navázat na proudy, jimiž se v této době, charakterizované vznikem a prosazením Newtonovy fyziky, ubírala světová astronomie. V teorii Klein hlouběji nepracoval a nezanechal žádné spisy. O to více se věnoval mechanickým konstrukcím, v nichž vynikal. Z toho důvodu mu bylo v roce 1732, tehdy již osmačtyřicetiletému, svěřeno vedení klementinského matematického muzea. To bylo součástí klementinské koleje a při vzniku hvězdárny bylo volně přiřazeno k ní. Obsahovalo matematickou a astronomickou literaturu, zbytky přístrojů, které v Praze zůstaly z Tychonovy a Keplerovy doby (sice jen zbytky, ale přes to mimořádně významné), řadu mechanických automatů a hříček, na kterých si tehdejší doba zvláště zakládala, a rovněž mineralogické sbírky. Matematické muzeum jako atraktivní sbírku kuriozit shlédl více méně povinně každý učený či zvláště urozený návštěvník Prahy. Abychom měli trochu představu, jaké mechanické automaty tu byly, uveďme aspoň zvláště vychvalovanou kráčejší želvu, kterou sestrojil právě Klein, či jeho harfu, která hrála sama, mechanický klavír, bubeníka či některé další hudební automaty.

Takže mnohem víc než literární zprávy nám o Kleinovi napovědí jeho přístroje. Z nich nejlépe poznáme nejen Kleinovo vynikající konstruktérské umění, ale na druhou stranu i určitou bezradnost a neorientovanost v astronomii jako oboru. V matematickém muzeu Klein utrácel svůj talent na to, aby je obohacoval o další a ještě atraktivnější hříčky. Snad také právě v tuto dobu vznikl či byl započat — protože dokončen nebyl nikdy — Kleinův astronomický kvadrant. Je dochován dodnes ve sbírkách Národního technického muzea v Praze, kde stojí vedle Habermelova sextantu z roku 1600, podle něhož byl více méně kopírován. Již tím je to tedy přístroj anachronický. Navíc proti předchozímu je tu pouze k přesnějšímu čtení užito mechanických převodů, takže na cifernících

je možno přímo odečítat obloukové minuty a vteřiny, avšak celé řešení je nevhodné a alhidáda nikdy nebyla opatřena ani vizíry, ani dalekohledem. Přístroj na krásném barokním stativu jako by byl od počátku určen pro muzejní expozici, je to jakési mrtvě narozené dítě.

Teprve koncem čtyřicátých let s intenzivní činností Josefa Steplinga nabírala pražská astronomie dech a na počátku padesátých let Stepling, stoupenec nových směrů ve vědě a tehdy již ředitel filozofických studií na univerzitě, přebudoval hvězdárnu a zaměřil ji v moderním duchu. Teprve impulzy odvozené z tohoto vývoje pohnuly zřejmě i Kleina, tehdy již šedesátiletého, k novým výbojům. V roce 1751 dokončil Tychonovské hodiny, ukazující krom řady chronologických údajů i oběh všech planet, Slunce a Měsíce kolem Země podle Tychonova názoru, a konečně po nich se odhodlal konstruovat hodiny s předchozími párové, předvádějící v Kopernikově duchu oběh planet kolem Slunce. Dokončil je v roce 1752. Z několika jeho dalších hodin jsou nejzajímavější hodiny geografické, které na severní polokouli zemského globu pomocí modré skleněné clony předvádějí aktuální polohu hranice dne a noci. Všechny tyto hodiny jsou dodnes uloženy v Klementinu.

Není bohužel známo, zda a jak se Jan Klein dále podílel na vybavení klementinské hvězdárny. Aspoň u tří přístrojů bychom mohli předpokládat jeho účast na konstrukci: u obou zedních kvadrantů včetně mikrometru a u polední linie (meridienne), které jsou dochovány v meridiánní síni klementinské astronomické věže. Několik skutečností nasvědčuje Kleinově účasti: přístroje nejsou signovány, není nikde doloženo, že by kde byly objednány nebo koupeny, a Strnad píše, že po Kleinovi zbyly některé pozoruhodné práce, které mu smrt zabránila dokončit. Severní kvadrant skutečně není dokončen (jeho limbus není dělen). Ale i kdyby se Strnadova zpráva nevztahovala právě přímo na tento kvadrant, dosvědčuje aspoň, že Klein byl až do své smrti činný jako konstruktér. Musel by ovšem na těchto přístrojích pracovat ještě dlouho po své sedmdesátce. Byly to přístroje velmi přesné, a Maximilian Hell, ředitel vídeňské hvězdárny, který je viděl v roce 1768, se o nich vyslovil s vysokou pochvalou. Ať již je Kleinův podíl jakýkoli, naléhavě dnes potřebují ochranu; jako významná hmotná památka vývoje vědy u nás by měly být restaurovány, anebo aspoň — a to opravdu velmi naléhavě — nejnnutněji zajištěny před rychle postupující zkázou.

Zprávy

K VÝROČÍ NAROZENÍ ČTYŘ ČESKÝCH ASTRONOMŮ

V letošním roce si připomínáme sté výročí narození dr. Otty Seydla, prof. dr. Jindřicha Svobody, prof. dr. V. V. Heinricha a Karla Anděla.

Otto Seydl se narodil 5. května 1884 v Merklíně. Na filozofické fakultě Univerzity Karlovy studoval matematiku, fyziku a astronomii. Studium zakončil složením státních zkoušek pro učitelství na středních školách. Více než 10 let učil matematiku a fyziku jako středoškolský profesor. Od r. 1921 pracoval na Státní hvězdárně v Praze a v r. 1924 byl promován doktorem přírodních věd. V roce 1938 byl pověřen vedením Státní hvězdárny, ale za německé

okupace byl jako svobodný zednář této funkce zbaven (jeho spolupracovníci ho však považovali za šéfa stále). V roce 1947 byl jmenován vládním radou a ředitelem Státní hvězdárny, ale již následujícího roku odešel do důchodu. Zabýval se stelární statistikou a později historií astronomie. Byl také osm let (do r. 1934) redaktorem Říše hvězd. Zemřel 15. února 1959 v Praze.

Jindřich Svoboda se narodil 13. července 1884 ve Volyni. Po absolvování gymnázia v Písku studoval na filozofické fakultě UK matematiku, fyziku a astronomii. V r. 1908 byl promován doktorem filozofie a krátce poté složil i státní zkoušky pro učitelství matematiky a fyziky na středních školách. Od r. 1910 byl asistentem na ČVUT v Praze u prof. Nušla, učil na některých pražských středních školách, v r. 1919 se stal docentem, 1920 mimořádným a 1923 řádným profesorem astronomie a matematiky na ČVUT. V r. 1935/1936 byl rektorem ČVUT. Zabýval se hlavně meteorickou astronomií, dále ne-

beskou mechanikou a praktickou astronomií. Vybudoval také astronomickou observatoř ČVUT v Praze na Karlově náměstí. Nedočkal se znovuotevření českých vysokých škol, za války uzavřených; zemřel 12. května 1941 v Praze.

Vladimír Václav Heurich se narodil 7. září 1884 v Peruci. Po středoškolských studiích v Příbrami se zapsal na filozofickou fakultu UK, kde studoval matematiku, fyziku a astronomii a byl promován doktorem filozofie. V roce 1914 se habilitoval z astronomie, roku 1919 byl jmenován mimořádným a r. 1926 řádným profesorem astronomie. Řadu let byl také ředitelem Astronomického ústavu UK v Praze. Zabýval se hlavně některými problémy nebeské mechaniky. Zemřel 30. května 1965 v Praze.

Karel Anděl nebyl povoláním astronom, ale řídící učitel. Narodil se 28. prosince 1884 a při své pedagogické práci se věnoval astronomii jako amatér. Pracoval v oboru kartografie Měsíce a nakreslil známou mapu (Mappa Selenographica). Jeho práce byla oceněna tím, že z rozhodnutí Mezinárodní astronomické unie byl jeden z kráterů pojmenován „Anděl“. Připravoval novou třináctidílnou mapu Měsíce, ale stačil nakreslit pouze 8 listů — uprostřed práce zemřel 17. března 1948. Anděl byl také jedním ze zakladatelů České astronomické společnosti a jejím dlouholetým funkcionářem.

Jiří Bouška

ŠEDESAT PĚT LET LUBOSE PERKA

Dne 26. července se dožívá šedesáti pěti let doc. RNDr. Luboš Perka, DrSc., člen korespondent ČSAV, vedoucí vědecký pracovník Astronomického ústavu ČSAV.

Životní drahou člena korespondenta Perka, našeho předního stelárního astronoma, jsme se v Říši hvězd již několikrát zabývali, naposledy při jeho šedesátinách. Věnujme se proto výsledkům jeho práce pouze za poslední období.

Člen korespondent Perka řídil od r. 1968 do začátku r. 1975 Astronomický ústav ČSAV. Z tohoto místa odešel do funkce vedoucího oddělení pro záležitosti kosmického prostoru v sekretariátě Organizace spojených národů v New Yorku, kterou zastával od února 1975 do července 1980. Zde si získal velmi brzy respekt nejen svých spolupracovníků, nýbrž i představitelů řady států, protože na tomto místě plně využil zkušeností a znalostí jak ze své vědecké práce, tak i z činnosti v mezinárodních vědeckých organizacích. Připravil mnoho materiálů pro řadu výborů OSN, mnohokrát zastupoval generálního sekretáře OSN na konferencích různých vládních i nevládních mezinárodních organizací — setkali jsme se s ním v této funkci i na kongresech Mezinárodní astronomické unie. Díky své činnosti byl zvo-



len nejdříve dopisujícím, později řádným členem Mezinárodní astronautické akademie, členem Mezinárodního ústavu pro kosmické právo, zastávající funkci prezidenta Mezinárodní astronautické federace.

Doma mu byla k jeho šedesátinám udělena Medaile za obětavou práci pro socialismus a Stříbrná pamětní medaile přírodovědecké fakulty univerzity J. E. Purkyně za práci a zásluhy o rozvoj fakulty.

Po návratu z OSN pracuje člen korespondent Perka opět v Astronomickém ústavu ČSAV, zastává řadu funkcí, mimo jiné je například předsedou pro obhajoby doktorských disertačních prací v oborech astronomie a astrofyzika. Ze svého působení v OSN přinesl pro sebe i některé další pracovníky ústavu mnoho podnětů pro vědeckou práci, upozornil mimo jiné na důležitost sledování geostacionárních družic pro upřesnění znalostí o rovníkové asymetrii zemského tělesa a jiných jemných efektů, ve spolupráci s pracovníky ústavu, COSPAR a IAF připravil několik důležitých vědeckých materiálů pro jednání Vědeckotechnického podvýboru Výboru OSN pro mírový výzkum kosmu. Publikoval řadu prací, zabývajících se problematikou mírového využívání a čistoty kosmického prostoru kolem Země.

Přejeme jubilantovi pevné zdraví, osobní spokojenost a hodně radosti a úspěchů z další práce.

V. Bumba

KOMETA SHOEMAKER 1984f

Carolyn a Eugene Shoemakerovi objevili na dvou snímcích, exponovaných 27. a 29. května 0,46m Schmidtovou komorou na Palomarské hvězdárně novou kometu. Byla v jihozápadní části souhvězdí Herkula, jasnost měla 14^m a jevila se jako difuzní objekt s kondenzací.

IAUC 3946 (B)

Z lidových hvězdáren a astronomických kroužků

Malá výpočetní technika v kursech a zájmové činnosti mládeže na hvězdárnách

Skutečnost, že desítky hvězdáren po desítky let svými astronomickými kursy umožňují opakovaně desítkám účastníků každého kursu rozšířit vědomosti, sama o sobě dokazuje užitečnost této činnosti hvězdáren a planetárií. Stejně účelné jsou kluby mládeže. Prostý fakt, že stovky mladých lidí mohou třeba jen okukováním a fotografováním oblohy naplnit svůj zájem a vyplnit volný čas rovněž hovoří pro přítomnost mladých zájemců na hvězdárnách.

Víme však velmi dobře, že hlavním cílem je přivést alespoň některé účastníky těchto činností k bližšímu vztahu k fyzice, matematice a technice. Jak to způsobit, když i dvouletý astronomický kurs s necelými sty dvouhodinových lekcí nedá více času nežli předmět na střední škole o dvou hodinách týdně? A to řada hvězdáren pořádá kursy více než dvakrát kratší! Již z časových důvodů nemůžeme uplatnit postupy, které používá pedagogika a didaktika fyziky. Nezbyvá než posilovat individuální přístupy posluchačů a volit pro ně cesty zatím málo používané. Jednou z nich je učinit malou výpočetní techniku prostředkem k přirozenému poznávání světa. Jakmile se kdokoli naučí komunikovat s malou výpočetní technikou, získá prostředek umožňující (svobodný) přístup k řešení úkolu a poznávání fyzikálního a technického světa. Dostane se tím do obdobného postavení jako velmi malé dítě, které se naučí i velmi obtížným jazykům, aniž by je to kdokoli systematicky učil. Pozoroval jsem snad čtyřleté dítě, které velmi plynně komunikovalo se svým otcem japonsky a s úspěchem — dosáhlo nejen toho, že si smělo sundat kabátek, ale byla mu zakoupena i zmrzlina. Namítnete, že příklad je tak přirozený, že je až směšný, neboť holčička i tatínek byli Japonci. Je jedno, že příklad je směšný, hlavně že je přirozený. Dejte dítěti do rukou počítač (či počítačovou hračku) přiměřenou věku, pár (či více) informací pro komunikaci a pak je už můžete nechat být. Oni se dohodnou a dítě se bude učit, aniž by bylo učeno a dokonce snad, aniž by se v klasickém slova smyslu učilo. Nemluvě o výchovném účinku: nevyšimlí jste si, že i největší suverén ve styku s výpočetní technikou zkratne?

Jakou výpočetní techniku použít? Jakékoliv kapesní kalkulátory, které jsou nyní (včetně programovatelných) na trhu.

Ideální je, když hvězdárna vlastní stolní mikropočítač programovatelný v nejjednodušším jazyce, kterým je basic. Po velmi krátkém kursu můžete i velmi mladé frekventanty pustit k této technice. Výsledky kursů výpočetní techniky, které již několik let pořádáme na Petříně pro účastníky a frekventanty astrokursů jsou milé a překvapující. Čím dříve se žák základní či student střední školy k počítači dostane, tím snáze s ním zachází. Zanedlouho řada z nich programuje lépe, než my starší. Jakmile výpočetní techniku jen trochu ovládnou, řeší i složité astronomické úkoly, kterým by se většina dříve zdálky vyhnula. Umožňujeme studentům, aby si na počítači prováděli výpočty pro své ročníkové a diplomní práce. Je jisté, že až jako absolventi středních a vysokých škol přijdou do praxe, budou výpočetní techniku považovat za zcela běžnou věc. A fyziku a matematiku alespoň zčásti též.

O. Hlad

Co nového v astronomii

TŘI MAGELLANOVA MRAČNA?

Až dosud jsme se v astronomické literatuře mohli dočíst, že nejbližší sousedé naší Galaxie jsou Velké a Malé Magellanovo mračno, dvě nepravidelné galaxie pojmenované po slavném mořeplavci. Tento dlouho přetrvávající názor se snaží opravit australský astronomové Don S. Mathewson a Vincent L. Ford z observatoře na Mount Stromlo a Siding Spring. Tvrdí, že Malé Magellanovo mračno (dále jen *SMC*) jsou ve skutečnosti dvě blízké galaxie, které se promítají do jednoho místa oblohy. Svě tvrzení dokazují na základě studia rozdělení rychlostí neutrálního vodíku v této oblasti. Již několik let je totiž známo, že emise vodíku v *SMC* vykazuje dva výrazné dopplerovské posuvy, jejichž vzájemný rozdíl odpovídá rychlosti okolo 30 km/s. Tuto pozorovanou skutečnost se už dříve pokoušelo vysvětlit několik autorů. Mathewson a Ford se ale domnívají, že jde v podstatě o dvě oddělená oblaka vodíku o hmotnostech 2,4, resp. 1,8 · 10⁸ hmot Slunce, která jsou částí dvou různých galaxií. Oba systémy jsou zhruba 6 kpc od sebe a vzdalují se právě rychlostí 30 km/s. Tuto myšlenku podporuje i rozdělení radiálních rychlostí nejen samotných hvězd, ale i oblasti ionizovaného vodíku a planetárních mlhovin v oblasti *SMC*. Předchozí teoretické práce jiných autorů ukazují, že mezi *SMC* a Velkým Magellanovým mračnem došlo asi před 200 milióny roky k vzájemné srážce. Při ní zřejmě došlo i k roztržení původní galaxie na dvě části, které dnes pozorujeme zcela náhodně v jedné přímce. Pokud je

toto vysvětlení správné, pak tedy existují celkem tři Magellanova mračna. Nová dvě autoři nazývají Small Magellanic Cloud Remnant (SMCR), tj. „zbytek“ po SMC, a Mini-Magellanic Cloud (MMC). Z pozorování vyplývá, že „zbytek“ leží blíže naší Galaxii než hmotnější „mini-oblak“.

Sky and Telescope 1984/4 [Wf]

NOVÁ DEFINICE METRU

Zavedení jednotné a mezinárodně platné délkové jednotky — metru — bylo nepochybně velkým pokrokem. První přijatá definice metru pochází z r. 1791, kdy jej francouzská Akademie věd zvolila jako desetimilióntý díl zemského kvadrantu. Nová délková jednotka byla uzákoněna ve Francii r. 1795 a postupem doby i v jiných zemích. Ne vždy a všude to šlo snadno a rychle, takže např. v úvodu ke známému katalogu hvězd Bonner Durchmusterung z r. 1859 se můžeme dočíst, že dalekohled s nímž Argelander měřil polohy, měl objektív o průměru 34 čárek a ohniskovou vzdálenost 24 palců.

S původní definicí metru však nebylo vše v pořádku; tak např. již Bessel ukázal, že rozdíl mezi původně a později změřenou délkou zemského kvadrantu je 2,3 km, tj. 0,023 %. Také vzdálenosti mezi ryskami na jednotlivých prototypech metrů nebyly zcela přesně stejné, navzájem se lišily o několik mikrometrů. Takže s definicí metru bylo nutno něco udělat. A dělalo se to již několikrát, vždy na generálních konferencích pro míry a váhy.

Na 7. konferenci v r. 1927 byla stanovena délka metru jako 1 553 164,13 násobek vlnové délky červené čáry kadmia, na 11. konferenci v r. 1960 přesněji jako 1 650 763,73 násobek vlnové délky oranžové čáry kryptonu (vždy za určitých fyzikálních podmínek) a konečně na 17. konferenci vloni v říjnu dosud nejpresněji jako vzdálenost, kterou urazí světlo ve vakuu za 1/299 792 458 sekundy.

Uskutečnila se tak myšlenka Michelsona a Morleye, kteří již v r. 1889 navrhli použít k definici metru světla. Nyní je tedy délka metru navázána přes rychlost světla na měření času. Důležitá konstanta ve fyzice i v astronomii, rychlost světla ve vakuu, má nyní hodnotu 299 792 458 m/s. J. B.

MEZIGALAKTICKÁ HMOTA

Obyčejně se hovoří o mezigalaktickém prostoru jako o prázdném prostoru bez hmoty. Nedávno však zjistila skupina radio-astronomů z Cornellovy univerzity první chladné mračno mezi galaxiemi. Jestliže se existence samostatného vodíkového oblaku v mezigalaktickém prostoru skutečně potvrdí, bude mít tento objev dalekosáhlý význam pro řešení otázek vzniku a vývoje

galaxií. Je snad objekt představitelem protogalaxií, v nichž se však nikdy nezrodily hvězdy?

Yervant Terzian, Stephen Schneider, George Helou a Edwin Salpeter prohlíželi plynná mračna uvnitř galaxií 300m anténou v Arecibu (Peurto Rico). Astronomové zařízení kalibrovali tak, že zaměřili anténu do souhvězdí Lva, do míst, kde by se podle předpokladu neměla vyskytovat žádná detekovatelná emise. Ke svému překvapení však emisi přece jen zjistili. Ukázalo se, že pochází z okrajové oblasti velkého plynného mračna. Skupina pořídila rádiový obraz objektu a změnila jeho rotaci.

Náhodně objevený plynný oblak se nalézá ve vzdálenosti 30 milionů světelných roků. Zdá se, že jeho okrajové části rotují rychlostí 80 km za sekundu. Délka objektu činí 300 000 světelných roků, má tedy třikrát větší průměr než naše Galaxie a obsahuje množství vodíku, které astronomové odhadují na více než jednu miliardu Sluncí. Z rotační rychlosti mračna plyne, že objekt pravděpodobně obsahuje neviditelnou hmotu, která ho udržuje pohromadě. Bez ní by se vlivem rotace musel rozpadnout. Střed by měl potom být asi 100krát hmotnější než samotné vodíkové mračno. Odhad hmotnosti celého objektu se pohybuje kolem 100 miliard Sluncí, což odpovídá hmotnostem průměrných galaxií. Střed mohou vytvářet shluky neutron, černých děr nebo velmi hmotných hvězd.

Jestliže je oblak skutečně samostatný, může snad být ve vývojové fázi vzniku galaxie. Dříve však než bude tato domněnka přijata, musejí odborníci prokázat, že nejde v tomto případě o fragment hmoty vytržené během setkání či srážky dvou galaxií. Existence samostatného plynného oblaku v mezigalaktickém prostoru by mimo jiné značně ovlivnil naše představy o vývoji vesmíru, protože může představovat část „skryté“ hmoty kosmu.

Většina astronomů se shoduje v názoru, že snadno pozorovatelný vesmír není natolik hmotný, aby se mohlo předpokládat, že se jeho rozpínání, které započalo asi před 18 miliardami let velkým třeskem, v budoucnu zastaví. Předpokládejme, že se dalším výzkumem zjistí, že mezigalaktická vodíková mračna jsou zcela obvyklým jevem. Mohou být tedy tou postrádanou hmotou, nutnou pro zbrzdění expanze vesmíru a začátek jeho smršťování.

Astronomy 12, 61; 8/1983 [H. N.]

KOMETA P/RUSSELL 4

V čísle 4/1984 (str. 81) jsme přinesli zprávu o objevu komety Russell 1984d. Kometa byla dodatečně nalezena i na negativěch z 2. a 4. března, další přesné pozice získal J. Gibson 10.—22. března 1,2m Schmidtovou komorou na Palomarské hvězdárně. B. G. Marsden počítal zlepšenou

dráhu, přičemž se ukázalo, že jde skutečně o novou krátkoperiodickou kometu Jupiterovy rodiny a protože je to již čtvrtá Russellem objevená periodická kometa, dostala jméno P/Russell 4. Při výpočtu dráhy se ukázalo, že kometa prošla v r. 1975 ve vzdálenosti 0,6 AU od Jupitera. Marsdenovy elementy dráhy jsou

$$\left. \begin{aligned} T &= 1984 \text{ I } 6,602 \text{ EČ} \\ \omega &= 91,565^\circ \\ \Omega &= 71,805^\circ \\ i &= 6,249^\circ \\ q &= 2,12495 \text{ AU} \\ e &= 0,38147 \\ a &= 3,43550 \text{ AU} \\ P &= 6,37 \text{ roku.} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

IAUC 3929 (B)

SYMPOZIUM O PORUCHÁCH VNĚZEMSKÉHO PŮVODU V DOLNÍ IONOSFÉRE

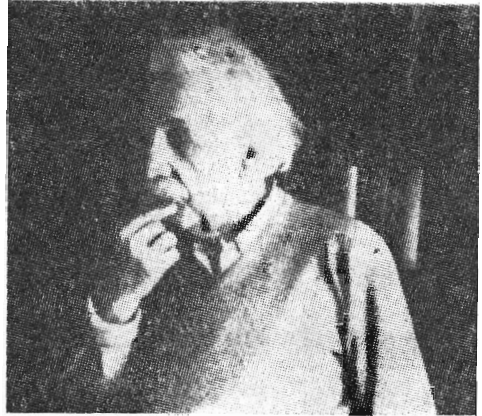
Mezinárodní sympozium „Poruchy vnězemského původu v dolní ionosféře“, které pořádal Geofyzikální ústav ČSAV, se konalo v březnu v Praze v rámci programu mnohostranné spolupráce socialistických zemí v planetární geofyzice (KAPG). Tato spolupráce trvá již 20 let, avšak téma, které bylo předmětem konference, vzniklo teprve v letech 1980/81 při reorganizaci KAPG v souvislosti s velkým celosvětovým programem výzkumu střední atmosféry (Middle Atmosphere Program — MAP) vzhledem k požadavkům na předpovídání poruch v dolní ionosféře a s ohledem na to, že vnězemské (převážně sluneční) vlivy na dolní ionosféru tvoří jeden článek řetězce jevů možného vlivu sluneční aktivity [její proměnlivosti] na atmosféru Země a tím i na klima a počasí.

Vlastní odborná náplň semináře byla rozdělena do pěti tématických okruhů: vliv geomagnetických bouří na dolní ionosféru, vliv slunečních erupcí, vliv meziplanetárního magnetického pole, vliv kosmického záření a aeronomie porušené ionosféry. Bylo předneseno 13 přehledových referátů a asi 25 krátkých sdělení. Některé příspěvky byly dílem mezinárodních autorit kolektivů, což dokumentuje reálný charakter spolupráce. Symposia se zúčastnilo 30 zahraničních odborníků z SSSR, NDR, BLR a MLR a 15 odborníků z ČSSR (Geofyzikální a Astronomické ústavy ČSAV a SAV).

BČSAV 2/1984

ALBERT EINSTEIN V NÁRODNÍM TECHNICKÉM MUZEU V PRAZE

V roce 1979 jsme si připomínali sté výročí narození jednoho z nejznámějších vědců, fyzika Alberta Einsteina, nositele Nobelovy ceny za fyziku z roku 1921 (viz



A. Einstein (* 14. III. 1879 v Ulmu, † 18. IV. 1955 v Princetonu)

ŘH 60 (1979), 3, 26). Jak známo, působil Einstein i v Praze, i když jen krátce (od dubna 1911 do léta 1912) jako profesor teoretické fyziky na německé univerzitě. Ke stému výročí Einsteinova narození vytvořil Palác objevů v Paříži zajímavou výstavu, kterou pod názvem „Albert Einstein a teorie relativity“ shlédlo mnoho návštěvníků nejen v Paříži, ale i v četných francouzských a dalších evropských městech. Dne 26. března t. r. byla tato výstava přístupná i naší nejširší veřejnosti v Národním technickém muzeu v Praze na Letné. Takže četní návštěvníci měli letos na jaře možnost seznámit se přístupnou formou s životem a prací slavného fyzika. K úspěchu výstavy jistě napomohly i půvabné kresby Jeana Effela, které vtipně přispěly k pochopení teorie relativity. J. B.

KOMETA P/GIACOBINI-ZINNER

Periodickou kometu Giacobini-Zinner (1984e) našli podle efemeridy 3. dubna S. Djorgovski, H. Spinrad, G. Will a M. J. S. Belton. Stalo se tak na 4 záběrech 4m reflektorem Národní observatoře Kitt Peak s receptorem CCD. Kometa byla na rozhraní souhvězdí Vah a Panny velmi blízko vypočteného místa, jasnost měla jen 23^m. Dodatečně byla pak nalezena i na záběrech s 1,5m dánským reflektorem Evropské jižní observatoře z 28. ledna (R. M. West, H. Pedersen) a s 0,91m reflektorem na Kitt Peaku 29. března (Belton, P. A. Wehinger). V prvním případě měla kometa jasnost asi 24,5^m, v druhém asi 23^m. V obou případech bylo opět použito CCD a je skutečně s podivem, jak slabé objekty umožňují detektory s nábojovou vazbou registrovat, a to i dalekohledy z dnešního hlediska malých rozměrů.

O kometě Giacobini-Zinner jsme dost podrobně psali v loňském ročníku (ŘH 64,

185; 9/1983] v souvislosti s tím, že se má na jejím výzkumu podílet automatická meziplanetární sonda ISEE 3. Uvedme proto jen elementy dráhy komety, které z 82 pozorování z období 1965–1978 vypočetl D. K. Yeomans:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1985 \text{ IX. } 5,25422 \text{ EČ} \\ \omega &= 172,48996^\circ \\ \Omega &= 194,70591^\circ \\ i &= 31,87829^\circ \\ q &= 1,0282632 \text{ AU} \\ e &= 0,7075329 \\ a &= 3,5158252 \text{ AU} \\ P &= 6,59 \text{ roku.} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

IAUC 3937, MPC 8289 (B)

ELIPTICKÁ DRÁHA KOMETY 1984a

V čísle 4/1984 (str. 81) jsme otiskli elementy předběžné parabolické dráhy komety Bradfield 1984a, které vypočetl B. G. Marsden pouze z několikadenního oblouku dráhy. Z 24 poloh komety, získaných mezi 9. lednem a 13. březnem, počítal novou dráhu M. P. Candy; její elementy jsou:

$$\left. \begin{aligned} T &= 1983 \text{ XII. } 27,8562 \text{ EČ} \\ \omega &= 219,2160^\circ \\ \Omega &= 356,1820^\circ \\ i &= 51,7918^\circ \\ q &= 1,358271 \text{ AU} \\ e &= 0,954814 \\ a &= 30,059560 \text{ AU.} \end{aligned} \right\} 1950,0$$

Jak je vidět, jde o dráhu eliptickou. Oběžná doba komety je 164,8 roku, což je nejdelší oběžná doba periodických komet. Dosud nejdělsí oběžnou dobu měla P/Herschel-Rigollet, 154,9 roku.

IAUC 3933 (B)

VZPLANUTÍ NA AM CANEM VENATICORUM?

Pekuliární modrý objekt HZ29 (AM CVn), nacházející se v souřadnicích (1950,0) $\alpha = 12^h 24^m 55^s$ a $\delta = +39^\circ 07' 26''$, přitahuje pozornost astronomů již po několik desetiletí. V roce 1957 J. L. Greenstein a M. S. Mathews objekt klasifikovali jako bílého trpaslíka třídy DBp (silné absorpční čáry He I, žádné zjištělné čáry vodíku). Ačkoliv se v roce 1967 vynořil názor, že HZ29 může být kvasarem, v téměř roce E. J. Wampler s dostatečnou spolehlivostí určil, že se jedná o objekt hvězdného charakteru.

Rok 1967 byl z hlediska studia HZ29 významný i jinak. Známý polský astronom J. Smak objevil proměnnost objektu s amplitudou přibližně 0,02 mag. Světelná křivka „dvouhrbého“ charakteru vykazovala periodicitu přibližně 17,5 min, což bylo v roce 1968 potvrzeno J. P. Ostrikerem a J. E. Hesserem. HZ29 byl posléze označen jako AM CVn.

J. Smak se od počátku domníval, že jde

o zákrytovou dvojhvězdu, jiní autoři byli proti. Pozorování v dalších letech (1972, 1975, 1979) však vedla k potvrzení dvojhvězdné hypotézy. AM CVn je zřejmě zákrytovou dvojhvězdu s orbitální periodou asi 1051,05 s, tj. pouhých 17,5 min! Řeční známého československého astronoma o „splašené dvojhvězdě“ je zde zcela na místě. Dvojhvězda se s největší pravděpodobností skládá z bílého trpaslíka a velmi malé degenerované héliové hvězdy o hmotnosti asi 0,041 hmotnosti Slunce na místě sekundární složky. Mezi složkami dochází k přenosu hmoty. Na rozdíl od většiny těsných dvojhvězd však není přenášen vodík, nýbrž hélium, které ztrácí sekundární héliová hvězda. Vzdálenost složek je přibližně 10^8 m, minidvojhvězda AM CVn by se tak pohodlně vešla do prostoru mezi Zemí a Měsícem! Soustava svými parametry silně připomíná trpasličí novu WZ Sge (tato hvězda byla donedávna klasifikována jako rekurentní nova, nová pozorování však vedla k opravě klasifikace — jde zřejmě o extrémní trpasličí novy typu SU Ursae Majoris).

Celková svítivost AM CVn je až na nepatrně nepravidelné fluktuační jasnosti a rovněž nepatrné oscilace jasnosti s periodou 26,3 s víceméně stabilní. Zajímavou informací však přinesla nedávna nová pozorování AM CVn, jejichž výsledky uveřejnili britští astronomové Y. Elsworthová, L. Grimshaw a J. E. James v časopise *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* [201, 45P; 1982]. Tito astronomové pomocí 1,5m dalekohledu observatoře v Izaně na Tenerife [Kanárské ostrovy] registrovali 31. března 1981 u AM CVn náhlé zvýšení svítivosti o přibližně 30 %. Vzplanutí trvalo asi 300 s, světelná křivka vykazuje 3 pravidelné vrcholy vzdálené od sebe 100 s.

Y. Elsworthová a spol. uvádějí, že pokud platí interpretace AM CVn jako těsné dvojhvězdy s bílým trpaslíkem obklopeným v důsledku přenosu hmoty akrečním diskem, pozorované vzplanutí by mohlo být objasněno některým scénářem z inventáře teorie kataklyzmických dvojhvězd (novy, trpasličí novy a novám podobné hvězdy):

[1] erupce na sekundární složce;

[2] miniaturní vzplanutí typu trpasličí novy, tj. buď náhlé uvolnění akreční energie na povrchu bílého trpaslíka v důsledku nestability v akrečním disku, nebo disturbance na povrchu sekundární héliové složky vedoucí k náhlému dočasnému zvýšení množství hmoty odtékající vnitřním Lagrangeovým bodem směrem k akrečnímu disku a následně zvýšené akreci;

[3] nestabilita samotného bílého trpaslíka.

Nicméně symetrie pozorovaného vzplanutí možná souvisí se skutečností, že sekundární héliová složka AM CVn je dostatečně malá na to, aby byla plně konvektivní. V takovém případě je 100 s interval mezi

vrcholy na světelné křivce vzplanutí slučitelný s předpokládaným rozsahem šíření plazmového jevu kolem povrchových vrstev hvězd s povrchovou teplotou řádu $2 \cdot 10^4$ kelvinů.

Zjištěné vzplanutí je první nestabilitou většího rozsahu pozorovanou u *AM CVn*. Jelikož podle stále populárnějších teorií je *AM CVn* na nejlepší cestě zakončit svoji minidvojhvězdnou existenci grandiózním vzplanutím supernovy typu I, což této hvězdě zajišťuje v kruzích pozorovatelů i teoretiků určitou přitažlivost, nepochybně se o „splášené dvojhvězdě“ a jí příbuzných objektech (např. objekt *G61-29 = GP Com* s orbitální periodou 46,8 min) dozvíme v blízké budoucnosti další zajímavé skutečnosti. *Zdeněk Urban*

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V DUBNU 1984

Den	UT1-UTC	UT2-UTC
4. IV.	+0,2328 ^s	+0,2488 ^s
9. IV.	+0,2233	+0,2414
14. IV.	+0,2133	+0,2335
19. IV.	+0,2033	+0,2255
24. IV.	+0,1932	+0,2173
29. IV.	+0,1827	+0,2085

Vysvětlení k tabulce viz *RH* 65, 17; 1/1984.
V. Ptáček

ASTRONOMIE PŘI PROCHÁZKÁCH

V poslední době těší se u nás značně oblíbené naučné stezky, které upozorňují milovníky přírody na pozoruhodnosti krajiny a vzácné stromy a rostliny. Švýcarští astronomové amatéři vytvořili zajímavou obdobu pro přiblížení astronomických poznatků. Nedávno otevřeli již pátou „planetární stezku“ v turistické oblasti nedaleko Luzernu. Stezky seznamují zájemce se sluneční soustavou. V měřítku 1:1 miliardě vytvářejí v terénu model, který umožňuje představu o poměrných vzdálenostech a velikostech jednotlivých těles. Slunce, znázorněné žlutou nebo zlatou koulí o průměru 140 cm, je zpravidla posazeno na vysokém sloupu, na němž je níže upevněna tabulka se stručnými a srozumitelnými informacemi o základních geometrických a fyzikálních datech. Na nižších podstavcích jsou v příslušných vzdálenostech umístěny kuličky nebo i koule znázorňující planety. Vždy jsou uvedeny údaje o vzdálenostech, rozměrech, teplotách, oběžných dobách, počtu měsíců aj, které napomáhají laikovi, aby si udělal aspoň přibližnou představu o rozdělení těles ve sluneční soustavě a o úžasné „prázdnotě“ prostoru. Tabulka pod hráškem znázorňujícím planetu Pluto ve vzdálenosti 6 km od modelu Slunce hlásá, že nejbližší hvězda je v tomto měřítku vzdálena 40 000 km.

Procházka v přírodě, kde se po 58, 108, 150 metrech a na dalších zastávkách na-

bízejí zajímavé poznatky, vyvolává mnoho otázek a vede k podnětným hovorům, při nichž se účastníci dovídají mnohé o vesmíru a jeho zákonitostech. Zajímavá myšlenka by mohla vést i u nás k tvořivému zamyšlení o možnostech přístupného poučení o našem vesmírném okolí, přičemž by nebylo nutno zůstat jen u sluneční soustavy. *Ob.*

Souhvězdí severní oblohy

VYSVĚTLIVKY K TYPŮM PROMĚNNÝCH HVĚZD

V tabulkách „Proměnné hvězdy“ jsme uváděli mj. také typy proměnných. V následujícím přehledu jsou uvedeny vysvětlivky a stručné charakteristiky jednotlivých typů proměnných hvězd.

Pulsující proměnné hvězdy

C — dlouhoperiodické cefeidy (perioda 1 — 50 — 70 dní)

Cδ — dlouhoperiodické cefeidy typu *δCep* v ploché složce galaxie

CW — dlouhoperiodické cefeidy v kulové složce galaxie

I — nepravidelné proměnné

Ia — nepravidelné proměnné ranných spektrálních typů (eruptivní proměnné), typ *RW Aur*

Ib — pomalé nepravidelné proměnné pozdních spektrálních typů, typ *CO Cyg*

Ic — nepravidelné proměnné, veleobří pozdních spektrálních typů, typ *TZ Cam*

M — hvězdy typu *Mira Ceti*, dlouhoperiodické proměnné (perioda 80—1000 dní), jasnost kolísá v širokých mezích a dlouhých časových intervalech

SR — polopravidelné proměnné, obří a veleobří

SRa — polopravidelné proměnné, obří pozdních spektrálních typů, ostré maximum, typ *Z Aqr*

SRb — polopravidelné proměnné, obří pozdních spektrálních typů, typ *RR CrB* a *AF Cyg*

SRc — polopravidelné proměnné, veleobří pozdních spektrálních typů, typ *μ Cep* a *RS Cnc*

SRd — polopravidelné proměnné, obří a veleobří spektrálních typů *F, G, K*, typ *S Vul, UU Her* a *AG Aur*

RR — krátkoperiodické cefeidy typu *RR Lyr*

RRA — proměnné typu *RR Lyr* s asymetrickou světelnou křivkou

RRC — proměnné typu *RR Lyr* se symetrickou světelnou křivkou — sinusoidou a periodou 0,3—0,5 dne nezávislou na amplitudě jasu, typ *SX UMa*

RV — proměnné typu *RV Tau*, veleobří spektrálních tříd *F—K*, přechod mezi

Nové knihy a publikace

pravidelnými a nepravidelnými proměnnými, perioda 30—150 dní, dvojitý minimum jasu

RVa — proměnné typu *RV Tau* se stálým středním jasnem, typ *AC Her*

RVb — proměnné typu *RV Tau*, střední jas se periodicky mění

βC — proměnné typu βCep nebo βCMA , pulsující obří spektrálního tříd B1—B3

δSc — proměnné spektrálního typu *F* s malými změnami jasu a periodou kratší než 1 den, typ δSct

αCV — hvězdy spektrální třídy *A* se silným magnetickým polem, které ovlivňuje intenzity některých absorpčních čar a způsobí tím změnu celkového jasu, typ αCVn

Eruptivní proměnné hvězdy

N — novy, změna jasu o 7—16 magnitud

Na — rychlé zjasnění, typ *GK Per*

Nb — pomalé zjasnění, typ *RR Pic*

Nc — pomalé zjasnění, v maximu zůstanou několik let a pomalu slábnou, typ *RT Ser*

Nd — rekurentní novy — pozorováno více vzplanutí, typ *T CrB*

Ne — novám podobné proměnné hvězdy, různorodé objekty projevující se jako novy (*Z And*, *P Cyg*, *BF Cyg*)

SN — supernovy, zjasnění o více než 20 magnitud a pomalé slábnutí (*CM Tau* = *SN 1054*)

RCB — hvězdy velké svítivosti, spektrálních tříd *F—K* a *R*, pomalé neperiodické slábnutí jasu, typ *R CrB*

RW — typ *RW Aur*, různé nepravidelné proměnné spektrálního typu *B—M*

RWn — souvisí s difusní mlhovinou (*T Ori*)

UG — typ *U Gem* nebo *SS Cyg*, trpasličí hvězdy s nevelkými fluktuacemi jasu, občas (za 20—600 dní) na dobu 1—2 dnů vzrůstá jas o 2—6 magnitud

UV — typ *UV Cet*, červení trpasličí s rychlým, krátkým zjasněním o 1—6 magnitud

Z — typ *Z Cam*, podobně typu *UG*, po deseti až čtyřiceti dnech mění jas od 2 do 5 magnitud

Zákrytové proměnné hvězdy — E

FA — zákrytové proměnné typu *Algol* s dlouhými periodami, složkami jsou dvě hvězdy téměř kulového tvaru

EB — zákrytové proměnné typu βLyr s periodami většími než 1 den, složky mají tvar rotačních elipsoidů nestejných rozměrů

EW — zákrytové proměnné typu *W UMa*, složky mají tvar rotačních elipsoidů téměř stejných rozměrů

ELL — elipsoidální proměnné typu *b Per*, ke změně jasu nedochází v důsledku zákrytu pozorovaného ze Země, ale proto, že obě elipsoidální složky těsně dvojhvězdy mění tvar vyzařující světlo k pozorovateli

Další symboly

cst — hvězdy podezřelé z proměnnosti

? — nesledované proměnné hvězdy

O. Hlad, J. Weislová

● *Bulletin čs. astronomických ústavů*, roč. 35 (1984), čís. 2 obsahuje tyto vědecké práce: M. Vetešník: Fotometrické a spektroskopické zkoumání uhlíkových hvězd [1. Spekulace o příčinách změn jasnosti a radiální rychlosti hvězdy *UX Dra*] — M. Vetešník: Fotometrické a spektroskopické zkoumání uhlíkových hvězd [Porovnání změn jasnosti a radiální rychlosti hvězdy *Y CVn*] — R. Hudec: Optické vlastnosti rentgenových hvězd [3. Hledání aktivních a neaktivních stavů v soustavě *HZ Her-Her X 1*] — M. Burša: Precesně-nutační moment od planet působící na Slunce — J. Vondrák: Pohyb hlavních os setrvačnosti elastické trojose Země — M. Šidlichovský: Vývoj dráhy v dvakrát ustředněném rovinném omezeném problému tří těles — J. Kosteček: Problém určení elastických konstant z analýzy pohybu satelitů — Z. Pokorný: Statistická metoda superpozice epoch [III. Počítačový program a jeho praktické použití] — P. Pecina a Z. Ceplecha: Důležitost modelu atmosféry pro interpretaci údajů o fotografických bolidech — O. I. Belkovič, N. I. Sulejmanov a V. S. Tochtasjev: Struktura meteorického roje Kvadrantid z radarových pozorování — M. Šimek: Poznámka k určení exponentu rozdělení hmotnosti meteorů. — Na konci čísla jsou recenze knih: *Venus*; *Proceedings of the Eighteenth General Assembly-Patras 1982*; *Highlights of Astronomy, Vol. 6.* — Všechny práce jsou psány anglicky s ruskými výtahy. -pan-

● *Bulletin čs. astronomických ústavů*, roč. 35 (1984), čís. 3 obsahuje tyto vědecké práce: L. Kresák: Doba života a zánik dlouhoperiodických komet — R. Hudec: Fotometrické chování hvězdy *GK Per* = *A 0327 + 43* v období 1979—82 — R. Hudec, B. Valníček, V. Hudcová, J. Sylwester a Z. Kordylewski: Rentgenové obrazy Slunce pořízené sondou *Vertikal 8* — F. Fárníček, B. Valníček, B. Sylwester a J. Jakimiec: Porovnání energetické kalibrace fotometru na družicích *Prognoz 5, 6, 7* a *8* s jinými fotometry tvrdého rentgenového slunečního záření — P. Harmanec: Nové sledování periodických a dlouhodobých změn radiální rychlosti *Be* hvězdy *dzeta Tauri* (*HD 37202*) — P. Mayer: Periodické členy světelných elementů hvězd *XX Cep* a *RW Per* — P. Pecina: Určení indexu rozdělení hmot z rádiových pozorování — V. Rušin a L. Scheirich: Pozorování soustavy protuberancí z 18. 4. 1983. — Na konci čísla jsou recenze knih: *Cataclysmic Variables and Related Objects*; *Sun and Planetary System*; *The Origin and*

Evolution of Galaxies. — Všechny práce jsou psány anglicky s ruskými výtahy.

-pan-

● S. Marx, W. Pfau: *Sternatlas (1975,0)*. Nakl. J. A. Barth, Lipsko 1983, 3. vydání, cena M 32,—. — První vydání tohoto hvězdného atlasu vyšlo v r. 1974 a uveřejnili jsme o něm podrobnou recenzi (*RH* 56, 38; 2/1975); třetí vydání je prakticky nezměněno, takže by bylo zbytečné opakovat, co již bylo napsáno. O oblíbeném atlasu, který je dobře znám i mnoha našim amatérům, jistě svědčí již třetí vydání v nepříliš dlouhé době. Je však nepochybně škoda, že v novém vydání nebylo užito standardního ekvivalencie 2000,0. Užitečné by také bylo, kdyby všechny listy atlasu byly opatřeny průhlednými fóliemi pro zakreslování objektů (jsou jimi opatřeny podobně jako v předchozích vydáních jen mapy ekliptikání); amatér si však potřebuje vyznačit také polohy komet, planetek, nov apod. v jiných oblastech oblohy. Mapy sahají do deklinace -35° a obsahují hvězdy do 6^m, tedy všechny hvězdy viditelné za dobrých podmínek prostým okem. Dále jsou v atlasu vyznačeny dvojhvězdy a proměnné a zakresleny jasnější hvězdkupy, mlhoviny a galaxie. Mapa jižní oblohy má menší měřítko a obsahuje hvězdy do 5^m. V úvodu nalezneme kromě vysvětlivek použitých symbolů seznam souhvězdí a seznam objektů Messierova katalogu. V závěru jsou velmi užitečné mapky pro fotometrické účely (Plejády, Praesepe, oblast Coma), obsahující i údaje o jasnostech a barevných indexech mnoha hvězd (zhruba do 14^m), vyznačených na mapkách. Atlas má vhodný příruční formát, kroužkovou vazbu a je tištěn na kvalitním papíře. Jeho třetí vydání najde jistě mnoho uživatelů i u nás; je ho možno zakoupit, příp. objednat, v prodejně Kulturního střediska NDR v Praze (palác Dunaj, Národní tř.). J. B.

Úkazy na obloze v září 1984

Slunce vychází 1. září v 5^h15^m, zapadá v 18^h44^m. Dne 30. září vychází v 5^h58^m, zapadá v 17^h40^m. Během září se zkrátí délka dne o 1 h 47 min a polední výška Slunce nad obzorem se zmenší o 11°, ze 48° na 37°. Dne 22. září ve 21^h33^m vstupuje Slunce do znamení Vah; v tento okamžik je podzimní rovnodennost a začíná astronomický podzim.

Měsíc je 2. IX. v 11^h30^m v první čtvrti, 10. IX. v 8^h02^m v úplňku, 18. IX. v 10^h32^m v poslední čtvrti a 25. IX. ve 4^h12^m v novu. Odzemím prochází Měsíc 11. září, přizemím 25. září. Dne 4. září nastane zákryt poměrně jasné hvězdy φ Sagittarii (3,3^m) Měsí-

cem. U nás bude pozorovatelný výstup, který v Praze nastává v 18^h57,6^m (tedy pouze 20 min po západu Slunce). Časové údaje pro některá další města a informace o zákrytech slabších hvězd lze nalézt v Hvězdářské ročenice 1984 (str. 108 a 112). Během září dojde k těmto konjunkcím Měsíce s planetami: 2. IX. v 8^h s Marsem a v 11^h s Uranem, 3. IX. ve 22^h s Neptunem, 4. IX. v 6^h s Jupiterem, 24. IX. ve 4^h s Merkur, 27. IX. v 1^h s Venuší a ve 23^h se Saturnem a 29. IX. ve 20^h opět s Uranem. Při konjunkci Uranu s Měsícem 2. a 29. září a Saturna s Měsícem 27. září dojde k zákrytům těchto planet Měsícem, ale úkazy nejsou u nás pozorovatelné. Oba zákryty Uranu jsou viditelné pouze v Antarktidě, zákryt Saturna je pozorovatelný na Novém Zélandu, v jižní části Tichého oceánu a v Antarktidě.

Merkur je 14. září v největší západní elongaci, 17° od Slunce a je po celý měsíc ve výhodné poloze k pozorování na ranní obloze. Nejprůhodnější podmínky k pozorování, příp. k nalezení planety, jsou pochopitelně v době elongace, kdy je planeta v 5^h asi 10° nad východním obzorem; její jasnost je 0,0^m. V dalekohledu spatříme asi polovinu osvětlené části kotoučku planety. Počátkem září vychází Merkur ve 4^h52^m, v polovině měsíce kolem 4^h a koncem září v 5^h15^m. Počátkem září má Merkur jasnost 2,3^m, koncem měsíce —1,1^m. Dne 6. září je Merkur stationární (jeho zpětný pohyb se mění na přímý) a 16. září prochází přísluním. Dne 4. září v 5^h nastane konjunkce Merkura s Regulem, při níž bude planeta asi 3° jižně od hvězdy. Při konjunkci Merkura s Měsícem 24. září bude Merkur asi 3° jižně od Měsíce. Úkaz nastává krátce před východem Merkura i Měsíce, ale přiblížení obou těles bude pozorovatelné i po jejich východu.

Venuše je po horní konjunkci se Sluncem (15. června) i v září v nevýhodné poloze k pozorování, protože zapadá jen krátce po západu Slunce: počátkem měsíce v 19^h27^m, koncem září v 18^h34^m. Jasnost Venuše je —3,3^m. Dne 4. září prochází Venuše odsluním a 19. září v 16^h je v konjunkci se Spikou.

Mars se pohybuje souhvězdími Hadonoše a Střelce a je v září viditelný jen na večerní obloze. Zapadá počátkem měsíce ve 21^h37^m, koncem září již ve 20^h53^m. Během září se jasnost Marsu zmenšuje z 0,1^m na 0,4^m. Dne 3. září ve 4^h je Mars v konjunkci s Antarem (Mars 2° severně od hvězdy) a 4. září ve 12^h v konjunkci s Uranem (Mars 2° jižně).

Jupiter je v souhvězdí Střelce taktéž na večerní obloze. Počátkem měsíce zapadá ve 23^h28^m, koncem měsíce již ve 21^h42^m. Během září se jasnost Jupitera zmenšuje z —2,0^m na —1,8^m.

Saturn je rovněž na večerní obloze, v souhvězdí Vah. Počátkem září zapadá ve 20^h

54^m, koncem měsíce již v 19^h04^m, tedy brzy po západu Slunce. Jasnost Saturna je asi 0,9^m.

Uran je v zřítí také pozorovatelný jen na večerní obloze. Je v souhvězdí Hadonoše, jasnost má 6,0^m a zapadá počátkem měsíce ve 21^h57^m, koncem zřítí již ve 20^h06^m.

Neptun je v souhvězdí Střelce. Do 9. zřítí, kdy je stacionární, se pohybuje zpětným směrem, pak přímým. Je viditelný na večerní obloze, počátkem měsíce zapadá ve 23^h17^m, koncem zřítí již ve 21^h22^m. Jasnost Neptuna je 7,8^m.

Pluto je v souhvězdí Panny a protože se blíží do konjunkce se Sluncem, která nastane 25. října, není po celý měsíc ve vhodné poloze k pozorování. Počátkem zřítí zapadá ve 21^h52^m, koncem měsíce již v 19^h59^m. Pluto má jasnost 13,8^m.

Planetky. Dne 6. zřítí je v opozici se Sluncem (2) Pallas; planetka má jasnost asi 8,7^m a její efemeridu nalezneme ve Hvězdářské ročence 1984 (str. 125). V zřítí se tato planetka přiblíží ke dvěma hvězdám: 17. IX. v 8^h na 62' východně k η Aquarii (4,1^m) a 23. IX. ve 22^h na pouze 16' východně k θ Aquarii (5,9^m). Asteroid (7) Iris se 29. zřítí v 0^h přiblíží na 1°36' jižně ke hvězdě β Tauri (1,8^m).

Meteory. V zřítí není v činnosti žádný význačný meteorický roj, z vedlejších je možno pozorovat severní α -Aquaridy, β -Perseidy, jižní Piscidy (maximum 20. IX.), κ -Aquaridy (max. 21. IX.) a π -Orionidy. Blížší podrobnosti lze nalézt v Hvězdářské ročence 1984 (str. 135).

Časové údaje jsou uvedeny v čase středoevropském, východy a západy platí pro průsečík 50° sev. rovnoběžky a 15° vých. poledníku. Ke změně z letního na středoevropský čas dojde letos v noci 29./30. zřítí (ve 3 hod. LČ). J. B.

● Prodám dalekohled typu „Kutter“ Ø 186 mm, f v 428 m a astromar Ø 100, f 450 mm. Koupím pravouhlé hranoly o odvěsně cca 24 a 34 mm a optiku na okulár Monar, f 18 mm. — Josef Vích, Cvrčková 343, 547 01 Náchod.

● Kúpím knihu Kleczek — Švestka: Astronomický a astronautický slovník, případně inu astro-literatúru. — Gabriel Červák, Miškovická 18, 040 00 Košice.

● Prodám sovětský teleobjektiv MTO 1100A (typ Maksutov, Ø 110 mm, f 1100 mm) na paralaktické montáži Carl Zeiss typ T, s okuláry, cena 5000 Kčs, dále parabolické zrcadlo s podložkou a elipt. rovinným zrcátkem [práce prof. Gajduška], Ø 240 mm, f 1435 mm, vše pohlinikované, cena 4000 Kčs a nový fotoaparát Pentacon six TL, cena 3000 Kčs. Vše v prvotřídním stavu. Nejlépe osobní odběr. — Ing. Jan Soldán, AÚ ČSAV, 251 65 Ondřejov.

● Koupím dalekohled Somet Blnar 25x100 nebo podobný. Dohoda jistá. — Vladimír Plachý, Rudé armády 809, 665 01 Rosice u Brna.

OBSAH

J. Bouška: B1950,0 nebo J2000,0? — J. Grygar: Žeň objevů 1983 — Z. Krušina: Souvisí severojižní asymetrie sluneční aktivity s erupcemi? — Z. Horský: 300 let od narození Jana Kleina — Krátké zprávy — Nové knihy a publikace — Úkazy na obloze v zřítí 1984

CONTENTS

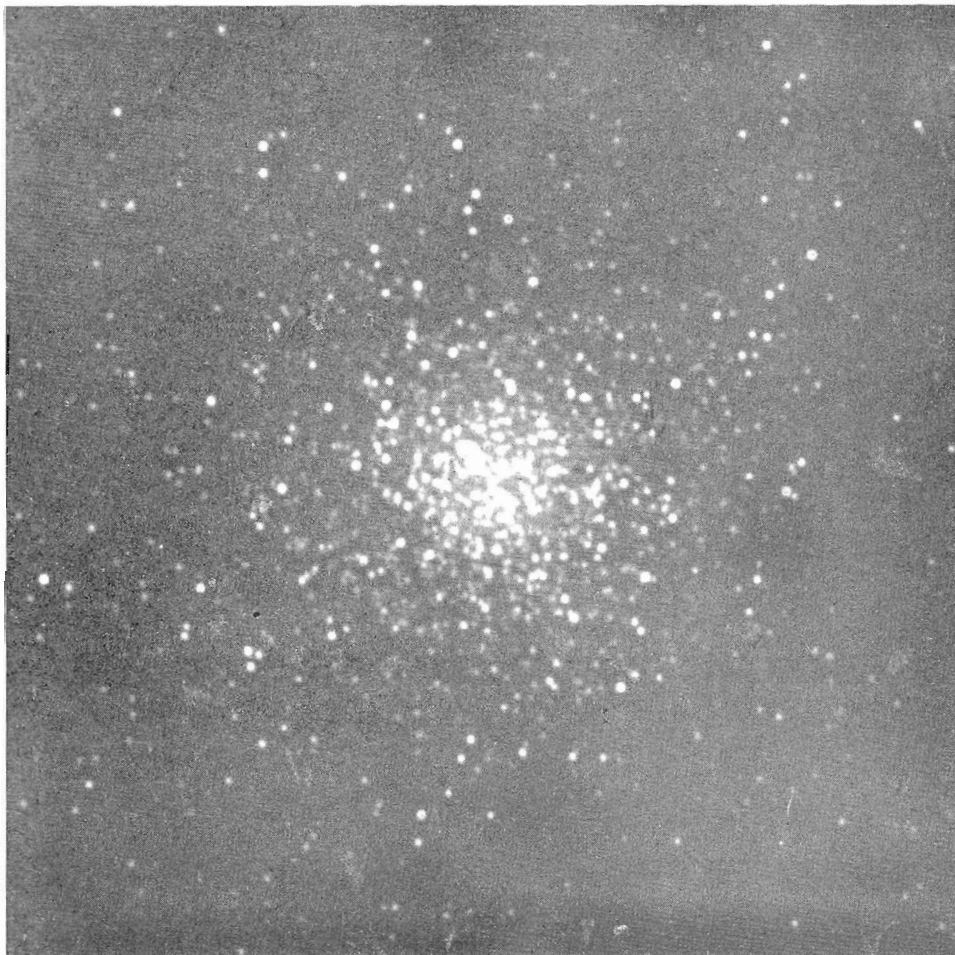
J. Bouška: Epoch B1950,0 or J2000,0? — J. Grygar: Highlights in Astronomy in the Year 1983 — Z. Krušina: North-South Asymmetry of the Solar Activity and Chromospheric Flares — Z. Horský: Jan Klein (1684—1762) — Short Contributions — Book Reviews — Phenomena in September 1984

СОДЕРЖАНИЕ

И. Боушка: Эпоха В1950,0 или J2000,0? — И. Грыгар: Успехи астрономии в 1983 г. — З. Крушина: Находится ли северо-южная асимметрия солнечной активности в связи со вспышками? — З. Горский: Ян Клайн (1684—1762) — Краткие сообщения — Рецензии — Явления на небе в сентябре 1984 г.

ISSN 0035-5550

Říší hvězd řídí redakční rada: Doc. Antonín Mrkos, CSc. (předseda redakční rady); doc. RNDr. Jiří Bouška, CSc. (výkonný redaktor); RNDr. Jiří Grygar, CSc.; RNDr. Oldřich Hlad; člen korespondent ČSAV RNDr. Miloš Kopecký, DrSc.; Ing. Bohumil Maleček, CSc.; RNDr. Jan Štol, CSc.; technická redaktorka Otilie Strnadová. — Vydává ministerstvo kultury ČSR v nakladatelství a vydavatelství Panorama, Hálkova 1, 120 72 Praha 2. — Tisknou Tiskařské závody, n. p., závod 3, Slezská 13, 120 00 Praha 2. — Vychází dvanáctkrát ročně, cena jednotlivého čísla Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS — ÚED Praha. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. — Příspěvky, které musí vyhovovat pokynům pro autory (viz ŘH 64, 24; 1/1983) přijímá redakce Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Ručkopsy a obrázky se nevracejí. — Toto číslo bylo dáno do tisku 12. června, vyšlo v červenci 1984.



Guľová hviezdokopa M 13 v súhvezdí Herkules. Snímka bola urobená dňa 7. 10. 1983 o 18 hod. 10 min. UT s expozíciou 20 minút na film Fomapan F 27 (27° DIN) ďalekohľadom Cassegrain 600/2400/7500 mm. (Foto V. Karlovský, KH Hlohovec)

Na 4. str. obálky je oblasť v okolí η Carinae. (K článku na str. 138–143.)

NOVÝ TELESKOP PRO MILIMETROVÝ OBOR

Velká Británie a Holandsko začaly se stavbou společného teleskopu pro milimetrový obor, který má být uveden do provozu v r. 1986. Teleskop se staví na Mauna Kea na Havajských ostrovech, v nadmořské výšce 4660 m, tedy nad vrstvou vodní páry v zemské atmosféře, absorbující v uvedené spektrální oblasti. Teleskop má průměr re-

flektoru, zhotoveného z hliníku, 15 metrů. Předpokládá se, že teleskopem bude možno měřit záření až k vlnových délkám 300 μm ; u této vlnové délky bude rozlišovací schopnost 10". Zhotovení reflektoru vyžadovalo velkou přesnost, jeho plocha nesmí v žádném místě přesáhnout 25 μm od ideální parabolické plochy (krátkodobě působením větru a změn teploty ne více než 50 μm). Náklady na stavbu nového přístroje jsou (v přepočtu) 25 milionů DM. *SuW 1/1984 (B)*

