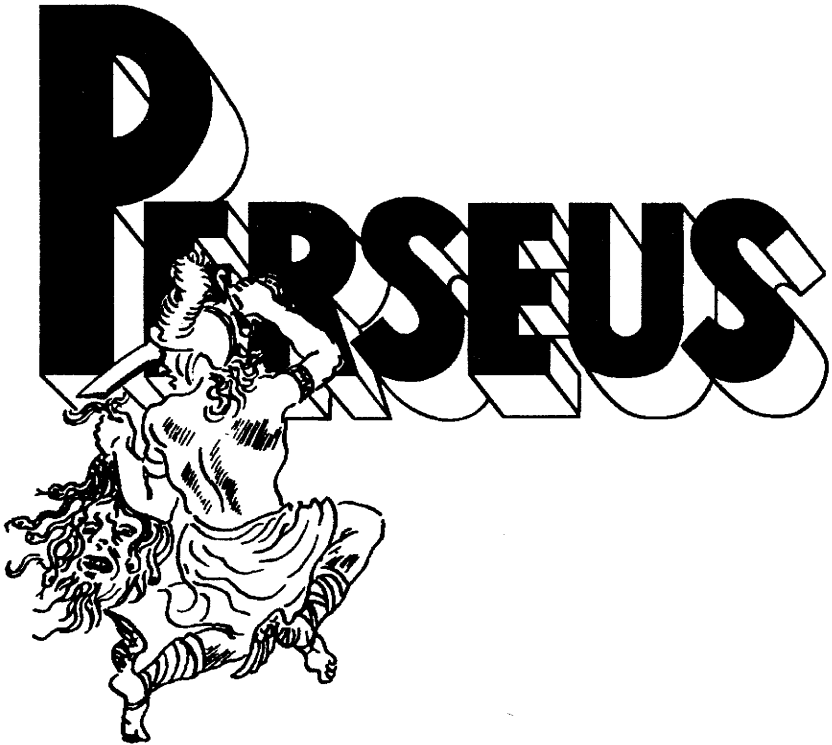


---

1/1994

---



---

Věstník pro pozorovatele proměnných hvězd.

---



## Nova Cassiopeiae 1993

Novu fotograficky objevil Kazuyoschi Kanatsu (Shimana, Japonsko) 7,47 UT prosince. Oblast snímkoval fotoaparátem s objektivem  $f = 55\text{mm}$  ( $f/2.8$ ) na film T-Max 400. V té době se hvězdná velikost novy pohybovala již kolem 6,5 mag. Prohlídkou dřívějších snímků se zjistilo, že ještě 5,44 UT prosince musela být nova slabší než 10 mag.

Nezávislý vizuální objev novy Cas 1993 oznámil Peter Collins (Scottsdale, AZ). Nového objektu si povšiml téměř o týden později 13.29 UT prosince, v době kdy hvězdná velikost novy vzrostla na 6,0 mag.

Progenitor (předchůdce), kterého se pokoušel identifikovat B. Skiff (Lowell Observatory) byl nalezen velmi rychle. Je jím hvězda asi 18 mag s (B-R) kolem 1,0. V Palomarském atlasu se na místě novy nachází těsný pár hvězd (vzdálenost asi 2") s přibližně stejnou jasností a polohou v severo-j jižním směru. Progenitorem je severnější složka tohoto těsného páru. Snímky Palomarské přehlídky oblohy jsou k dispozici ve dvou spektrálních pásmech, v červené a modré oblasti. Kandidát na progenitora je zachycen na obou tiscích a má souřadnice:  $\alpha = 23^{\text{h}} 39^{\text{m}} 22,36^{\text{s}}$ ,  $\delta = +57^{\circ} 14' 22,9''$  (1950,0) na červené desce a  $\alpha = 23^{\text{h}} 39^{\text{m}} 22,39^{\text{s}}$ ,  $\delta = +57^{\circ} 14' 22,2''$  na modré.

D. W. Evans (La Palma) získal přesné polohy novy Cas 1993, podle jeho měření má nova polohu:  $\alpha = 23^{\text{h}} 41^{\text{m}} 47,228^{\text{s}}$ ,  $\delta = +57^{\circ} 31' 00,76''$  (J2000,0, epocha 1993,96). Odpovídající poloha pro 1950,0 je:  $\alpha = 23^{\text{h}} 39^{\text{m}} 22,283^{\text{s}}$ ,  $\delta = +57^{\circ} 14' 22,55''$ .

První spektrogramy (B. Schmidt, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) pořízené 13,3 UT prosince na Multiple Mirror Telescope potvrdily, že jde skutečně o novu. Ve spektrogramech dominovaly velmi silné emise H-alfa a H-beta. Také byla patrna čára H-gamma. Dále bylo ve spektru velké množství multipletů, z nichž nejjasnější na 589,3 nm (Na I D); 777,3 a 844,6 nm (O I); 850,0 a 854,6 nm (Ca II); a mnoho čar Fe II (442,0, 458,9, 463,2, 467,1, 473,4, 492,4, 501,8, 516,9, 519,7, 523,7, 527,8, 531,8, 536,6, 616,1 a 625,0 nm).

Do programu sledování novy se zapojili také vizuální pozorovatelé v České republice. Poprvé, kdy počasí nad ČR dovolilo novu pozorovat, ji spatřil P. Kubíček z Teplíc 15,676 UT prosince a její hvězdnou velikost odhadl na 6,6 mag a o několik minut později získali vizuální odhady také O. Šándor (Teplice), J. Kujal (Hradec Králové), M. Navrátil (Hradec Králové), J. Veselý (Hradec Králové) a P. Štěpán (Hýsly).



V polovině ledna 1994, kdy vznikl tento příspěvek, se hvězdná velikost novy Cas 1993 pohybovala kolem 7,3 mag (K. Hornoch, leden 1994, 15,738 UT vizuálně odhadl hvězdnou velikost na 7,34 mag; D. Dvořáková, leden 1994, 15,742 UT uvádí vizuální hvězdnou velikost 7,34 mag). Vizuální odhady z druhé poloviny února 1994 naznačují strmý pokles hvězdné velikosti novy. Tento jev dobře koresponduje s pozorováním satelitu IUE, který potvrdil vytváření prachového obalu kolem novy, který souvisí s hlubokým poklesem jasnosti v optickém oboru. Nova Cas 1993 dosáhla 20. února 1994 vizuální hvězdné velikosti kolem 12. mag, dle pozorovatelů z České republiky.

Maxima nova dosáhla asi 18. 12. 1993, kdy se její hvězdná velikost pohybovala kolem 5,8 mag. Vezmeme-li v úvahu, že progenitor byl 18. mag, vychází zjasnění větší než 12 magnitud, což řadí tuto novu mezi svítivé typy (mezi které patřila i nova Cygni 1992).

K pozorování novy slouží uvedená mapka (viz obr.), na které jsou vyznačeny doporučené srovnávací hvězdy. Níže uvedená tabulka obsahuje hvězdné velikosti srovnávacích hvězd uvedených v GSC.

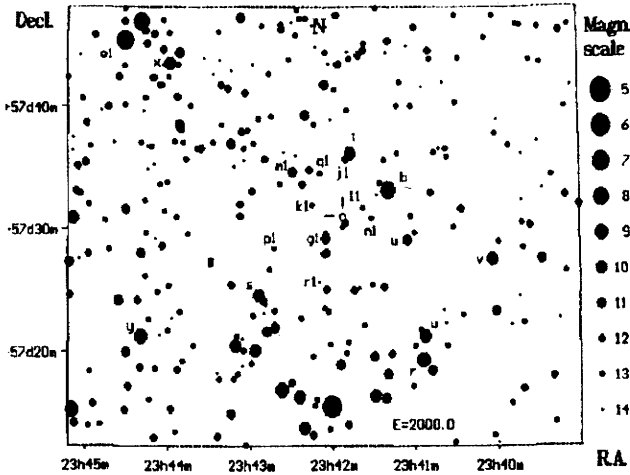
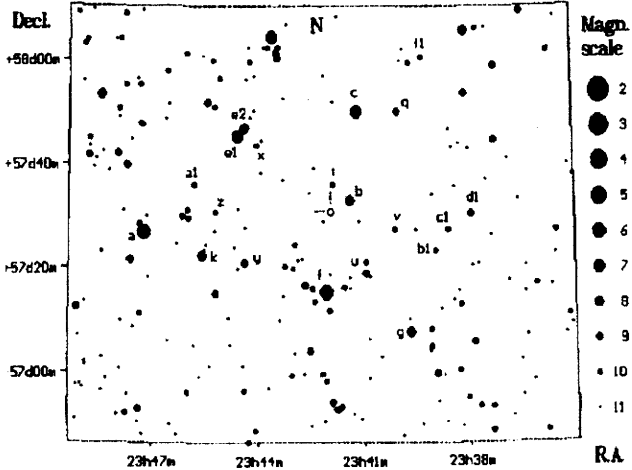
Hvězda GSC V			Hvězda GSC V		
r	4008-1346	9,47	d1	4008-1653	9,12
s	4008-1040	9,91	f1	4008-0758	9,89
t	4008-0661	10,45	g1	4008-1427	11,22
u	4008-1356	8,10	i1	4008-0539	11,42
v	4008-1490	10,40	j1	4008-0687	11,85
w	4008-1461	10,23	k1	4008-1393	12,89
x	4008-0169	10,08	l1	4008-1712	13,20
y	4008-0300	9,21	m1	4008-0495	11,14
z	4008-0394	10,47	n1	4008-1469	13,44
a1	4008-0151	9,41	p1	4008-0960	12,90
b1	4008-1244	10,45	q1	4008-0683	13,21

Své odhady mezi srovnávacími hvězdami a novou v odhadních stupních můžete zasílat na adresu: Hvězdárna Vyškov, pošt. př. 43, 682 01 Vyškov

Dalibor Hanžl, Petr Hájek



### Nova Cassiopeiae 1993



Obr. Mapa okolí novy



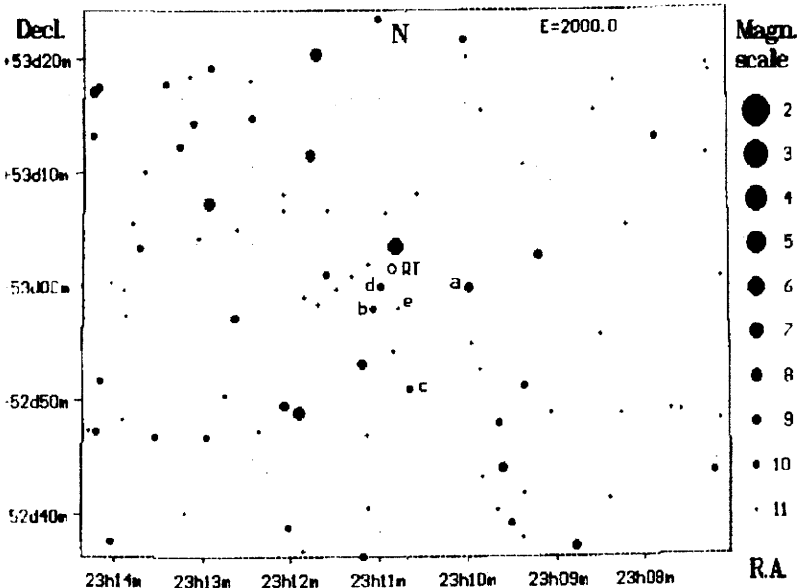
## RT And

(BD+52 3383, (AN) 79.1901)

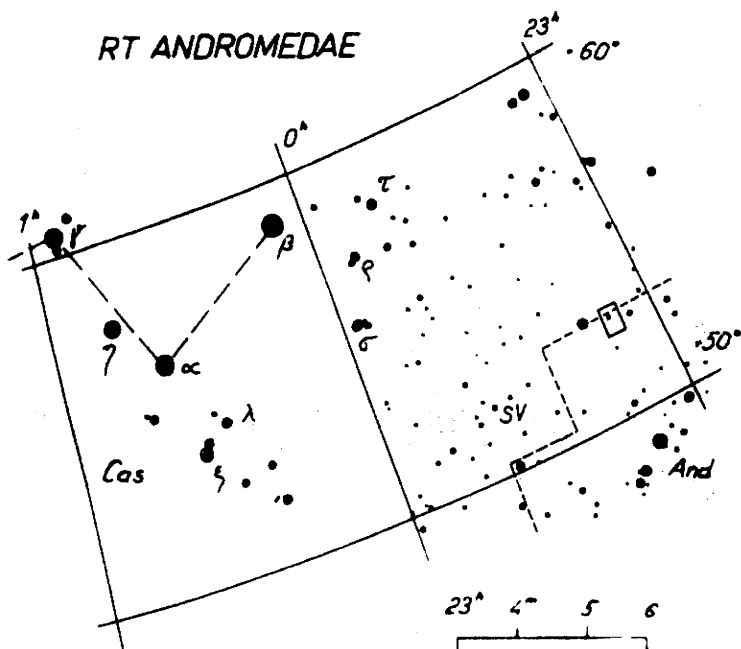
### 1. Objev

Pro většinu našich pozorovatelů je RT And běžnou, přímo tuctovou hvězdou, která snad ani nestojí za námahu - pozorování. Cesta této hvězdy mezi proměnné však nebyla jednoduchá. Podezření na proměnnost vyslovil v roce 1901 F. Deichmüller. O tři roky později se o ověření pokusil K. Graff. Bohužel se ale, jak dnes víme, se svými pozorováními obdivuhodně trefoval do fázi konstantní jasnosti. Jeho závěr byl tedy pochopitelný - hvězda není proměnná. Nicméně E. Zinnerovi se po letech (1911) podařilo změny jasnosti zachytit. Sestrojil a publikoval světelnou křivku a určil typ proměnnosti Algol. Tím hvězdu mezi proměnné přefadil definitivně.

## RT And

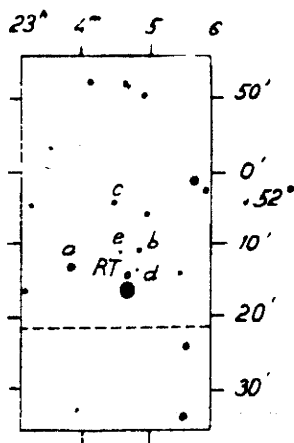


Obr. 1b) Mapa okolí z GSC



$\alpha = 23^{\circ} 06' 42''$   
 $d = 52^{\circ} 29' 0''$  (1900.0)  
 $m = 9,34 - 10,24$

**☉** : Brno I.  
 Přesná kopie Brno K



Obr. 1a) Mapa RT And ze souboru Brno I.



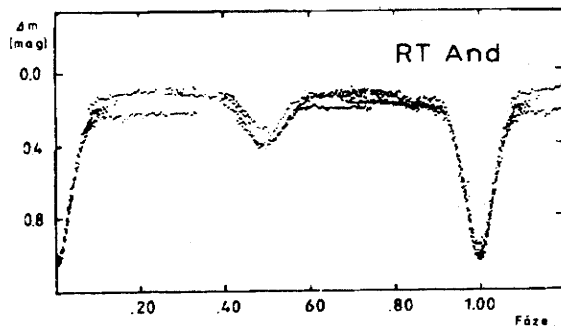
## 2. Světelná křivka

Zinner při svých pozorováních určil hvězdnou velikost v maximum 9,1 mag a v primárním minimum 10,3 mag. Sekundární minimum se mu zachytit nepodařilo. Další autoři prvních prací o RT And už byli úspěšnější a vedlejší minimum považovali za zřetelné (viz tabulka), nicméně všichni se shodovali v tom, že změna jasnosti v hlavním minimum je velmi rychlá. Podle údajů z posledního (čtvrtého) vydání GCVS, které také naleznete v tabulce, je hodinová změna hvězdné velikosti soustavy 0,71 mag. Doba trvání hlavního minima je 2,6 hodiny ( $d = 0$  h).

Tabulka: Parametry světelné křivky podle různých autorů

Zdroj	Hvězdná velikost v maximum [mag]	Hv. vel. v primárním minimum [mag]	Hv. vel. v sekundárním minimum [mag]	Typ pozorování
Šternberk	8,89	9,75	9,13	vis
Gadomski	8,91	9,87	9,21	vis
Nijland	9,56	9,95	9,61	vis
Jordan	8,79	9,71	8,99	ph
GCVS 1985	8,55	9,47	8,88	pe (V)

Poznámka Zajímavé jsou zejména hodnoty udávané A. A. Nijlandem, které se zřetelně liší od ostatních. Jejich odchylnka nebyla dosud vysvětlena.



Obr. 2.  
Světelná křivka RT And  
(převzato z IBVS 1409)

kresba ing. J. Šafář



### 3. Světelné elementy, vývoj hodnot (O-C)

První přibližné světelné elementy odvodil ze svých pozorování (z let 1911 - 1914) Zinner:

$$\text{Min} = 20\,173,303 + 0,6288 * E. (1)$$

Během první světové války (v letech 1915 - 1918) vykonal mnoho pozorování C. Hoffmeister. Ta však dala jen několik nejistých okamžiků minim jasnosti. S jejich pomocí odvodil Hoffmeister jiné elementy:

$$\text{Min} = 20\,988,418 + 0,62894 * E. (2)$$

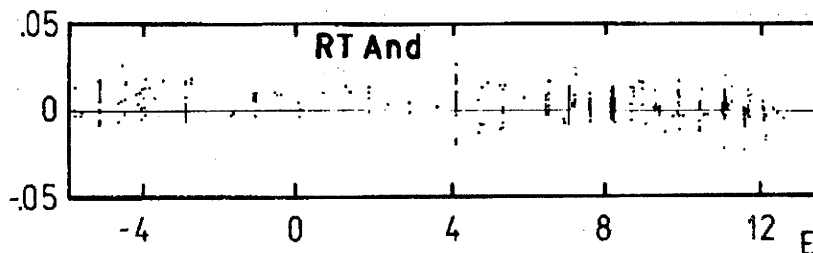
Jeho perioda se později ukázala být příliš dlouhá. Přesnější určení periody postupně publikovali Zinner (0,628936 dne), Gadomski (0,6289316 dne) a Jordan (0,6289294 dne). Na základě Zinnerových, Hoffmeisterových a svých pozorování odvodil Gadomski elementy:

$$\text{Min} = 24\,119,2388 + 0,62893125 * E. (3)$$

První fázi studia soustavy, v níž se překotně zpřesňovaly světelné elementy, v podstatě uzavřel Nijland, který ze všech tehdy známých okamžiků minim pokrývajících 9653 epoch, odvodil elementy:

$$\text{Min} = 24\,119,2358 + 0,62893364 * E. (4)$$

Dnes užívaná perioda je o 0,36 s kratší než určil Nijland a nejbliže k ní měl Jordan, který se liší jen o necelou jednu setinu sekundy. Jistě lze namítnout, že srovnávat světelné elementy z různých období není na místě, ale v případě RT And si tento zdánlivý nonsens můžeme dovolit. Perioda této soustavy je v podstatě stálá a různé publikované hodnoty lze přičíst na vrub zejména systematickým chybám jednotlivých autorů. O neměnnosti periody svědčí i graf (O-C) (viz obr. 3), sestavený z pozorování B.R.N.O., BBSAG a BAV.



kresba ing. J. Šafář

Obr. 3. Průběh (O-C) pro hvězdu RT And (z pozorování BBSAG a Brno)

$$\text{Min} = 41\,141,88902 + 0,628929513 * E \text{ (GCVS 1985).}$$





## 4. Astrofyzikální model

Protože RT And je poměrně jasná proměnná hvězda, byla často sledována fotometricky. Její světelná křivka byla spolu s křivkou radiálních rychlostí důkladně analyzována. Vznikla řada astrofyzikálních modelů systému. My vám přiblížíme model Brancewicze a Dworaka (Acta Astronomica 30, 1980, No. 4, 501). Podle jejich zkoumání se jedná o oddělenou soustavu (v Kopalově klasifikaci). Primární složka - hvězda hlavní posloupnosti (F8V) o hmotnosti  $1,52 M_{\odot}$  a poloměru  $1,45 R_{\odot}$  je od sekundární složky (zřejmě podobr K0IV) o hmotnosti  $0,98 M_{\odot}$  a poloměru  $1,00 R_{\odot}$  vzdálena  $4,19 R_{\odot}$ . Hmotnější složka vyplňuje Rocheův lalok z 83 %, zatímco její souputník z 69 %. Přestože efektivní teplota obou složek je téměř stejná ( $T_1 = 5800 \text{ K}$ ,  $T_2 = 5080 \text{ K}$ ), jejich příspěvek k celkové svítivosti soustavy je velmi rozdílný. Absolutní bolometrická svítivost sekundární složky je téměř čtyřikrát menší ( $L_2 = 0,59 L_{\odot}$ ) než u primární složky ( $L_1 = 2,09 L_{\odot}$ ).

Systém RT And je tedy skutečně (alespoň prozatím) v klidu a nepatří mezi lákavé objekty pro astronomy, ať už pozorovatele nebo analytiky.

## 5. Pozorování v B.R.N.O.

Hvězda se v předpovědích brněnského pozorovacího programu objevuje již od počátku. Její jasnost a parametry světelné křivky (amplituda změn jasnosti,  $D$ ,  $d$ ) ji předurčoval k vizuálním pozorováním. Přesto se mohla některým pozorovatelům zdát pro pozorování obtížná. Důvod je zřejmý. Protože jde o "devítku" (viz BRKA 1994), používal se k pozorování převážně Somet binar  $25 \times 100$ . V něm je ale hvězda poměrně jasná a srovnávací hvězdy doporučené na mapce m: Brno I příliš blízko (viz obr. 1a), což mohlo činit problémy. I to je možná jeden z důvodů, proč jsou v publikovaných okamžicích minim jasnosti poměrně velké rozptyly hodnot ( $O-C$ ) (vzhledem k charakteru světelných změn). Samozřejmě stojí za zmínku i skutečnost, že RT And je jednou z tzv. "praktických" hvězd.

Jak je vidět, i zcela běžná hvězda z našeho programu může být něčím zajímavá a třeba i trošku záluďná. Což teprve ty slabší hvězdy, na jejichž jméno v literatuře hned tak nenarazíte...

Miloslav Zejda



## BX Peg - kámen úrazu

Zákrytová proměnná hvězda BX Peg je harvardská, její objev byl oznámen v HA 90. V GCVS jsou o ní následující údaje:

BX Peg 21 36 39 +2628.8 EW/KW 11.0 (0.69) V 44195.3771 0.2804208 G4-G5

Spektrum, ne příliš přesně určené, ukazuje, že zde máme dvě hvězdy spíše v dolní části hlavní posloupnosti HR diagramu, perioda je patřičně krátká. Viz také článek o RW Com v Perseu 1993/1. V katalogu oběžných parametrů publikovaném Svečnikovem BX Peg zmíněna není. Najdeme ji ale v podobném katalogu, který sestavil Demircan. Z celkového počtu 1346 známých dotykových dvojhvězd byly pro 179 hvězd určeny fotoelektrické elementy a BX Peg je jednou z nich. Pouze pro 125 hvězd byly určeny elementy spektroskopické (radiální rychlosti) a v této části katalogu už BX Peg zmíněna není. Čili, mezi vydáním GCVS a Demircanovým katalogem se nikdo o spektrum BX Peg nesnažil. Nicméně máme o hvězdě dosti dobrou představu. Z fotometrické křivky se domníváme, že její sekundární složka má asi 0,36 hmoty složky primární a přitom má asi o 200 stupňů teplejší povrch, což je právě jedna z nevysvětlených podivností tohoto druhu hvězd. Celkem tedy máme hvězdu již několik desetiletí známou, i když ne příliš detailně studovanou, s jasností i amplitudou v dosahu většiny amatérských dalekohledů. Amatéři ji také pozorují, Lichtenkneckerova databáze obsahuje 106 minim (stav září 1992), několik dalších jsem získal nahlédnutím do pozorovacího deníku, které mi umožnil pan Zejda. Přínos amatérů pro vědu spočívá u takovýchto hvězd zejména v tom, že z jejich pozorování je možno sestavit graf průběhu (O-C). To jsem tedy udělal, i když jsem neměl k dispozici všechna pozorování z databáze. Mám nyní v počítači sice všechna minima z Brna, švýcarská a německá ale pouze za posledních 10 let a jiná jenom příležitostně. I tak, je jich dost a výsledek je ohromující - viz diagram na obrázku 1! Nalezl jsem si v knihovně IBVS 3578 a dočetl jsem se, že podle názoru pánů astronomů z US Naval Observatory BX Peg výrazně změnila periodu a má teď elementy:

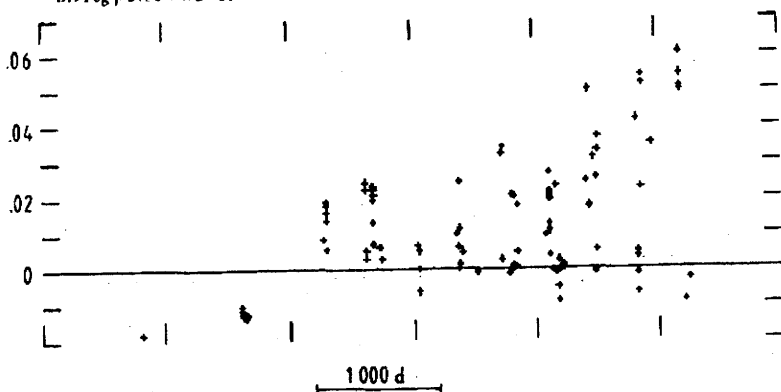
$$\text{Min} = 48174,53105 + 0,28041747 * E$$

zákryty tedy nastávají už o celou hodinu dříve. Toto je ovšem názor menšiny. Velká většina zjevně nadále počítá předpovědi podle elementů GCVS a pozoruje minima podle předpovědi. Docela by se jim podařilo odporující menšinu přehlasovat, svůj názor tak říkajíc demokraticky prosadit. Smůla je jen v tom, že všechna fotoelektricky měřená minima jsou členy opoziční strany. Ten poslední puntík v (O-C) diagramu je můj vlastní, jsem taky proti! Jinak než v politice zde ale pravda není otázkou názoru většiny. Kdo má přístup ke starším číslům BAV Rundbrief, může si přečíst článek D. Lichtenkneckera "Sex-Probleme visueller Beobachter mit Y Sex" (1987/1).



BX Peg s 2136 +262 48174.6712 0.280417470 IBVS 3578 11.000 11.600 V 0 999999

BX Peg p 2136 +262 48174.5310 0.280417470 IBVS 3578 11.000 11.690 V 0 999999



Obr. 1. Graf (O-C)

Do záležitosti Y Sex se také namočila celá řada jinak úspěšných pozorovatelů. Máme bohužel ještě více takových hvězd a nejsou to jenom EU/KW s malou amplitudou. V případě BX Peg se jedná asi o 30 minim, pozorovaných v průběhu minulých sedmi let. Bohužel už jsou z velké části publikována, zčásti i citována v dalších publikacích. To znamená, že se podařilo řadu lidí napálit. Ti budou mít v budoucnosti silný sklon vizuální pozorování zásadně nepoužívat. Tak jako redakce IBVS odmítá publikovat cokoliv vizuálního.

Budeme-li ale chtít, aby nás amatéry bral někdo vážně, tak by jsme měli zdánlivá minima nepublikovat. Jak toho dosáhnout? Pro útěchu postiženým musím přiznat, že už jsem také vypublikoval řadu zdánlivých minim nebo maxim (RR Lyr hvězd), poslední z nich jsou měřena CCD kamerou a popletená pro nepozornost při zpracování počítačem. Na technice to tedy nakonec nezáleží. V první řadě musí každý pozorovatel být sebekritický, pečlivý a všímavý. Obzvláště mladí a ctižádostiví začátečníci mají sklon získané minimum za každou cenu zaslat k publikaci. Pozoruje-li se ve skupině (několik pozorování BX Peg je takových), mívají méně sebevědomí členové skupiny sklon dosáhnout téhož výsledku jako ti zkušení. Málokterá dívenka si troufne vystoupit a říct: "já jsem žádné minimum neviděla", když několik kamarádů má perfektní světelné křivky. Starší a zkušení zase mají sklon pozorovat několik hvězd současně, tři zajímavé a vedle toho ještě obyčejné jako BX Peg nebo RZ Dra. Výsledek je pak podle toho.



V Brně je pozorovací program jednoznačně centrálně organizován, provádí se každý rok praktika, většina pozorovatelů jsou mladí studenti. Vedení programu na ně může dohlížet a pozorování prostě odmítnout, oni se tak moc neurazí. V Berlíně se pan Huebscher také snaží, jeho autorita se ale zdá být znatelně menší. Ve Švýcarsku nás je jenom pět aktivních pozorovatelů, žádné úředy. Každý je zodpovědný za sebe, vzájemná kritika může rychle vést k nevrlostem. Situace se komplikuje tím, že například v Německu je část pozorovatelů členy bývalého AKV. Spoléhat se tedy na to, že někdo jiný (pan učitel) zaručí správnost výsledku, směřj tudíž jenom ti nejmladší, ostatní by si měli uvědomit, že to je ošemetná záležitost.

Co tedy konkrétně udělat?

Za prvé - počítat, nejen pozorovat. Dostat se k počítači dneska není příliš velký problém, stačí starý osmibitový. Napsat program, který k daným elementům spočítá (O-C), je cvičení pro základní kurs programování. Možná by se to dalo dělat i na letním praktiku, když prší. Kdo si sám spočítá a vykreslí alespoň několik (O-C) diagramů, má zcela jiný pocit pro požadavky na kvalitu použitých okamžiků minim.

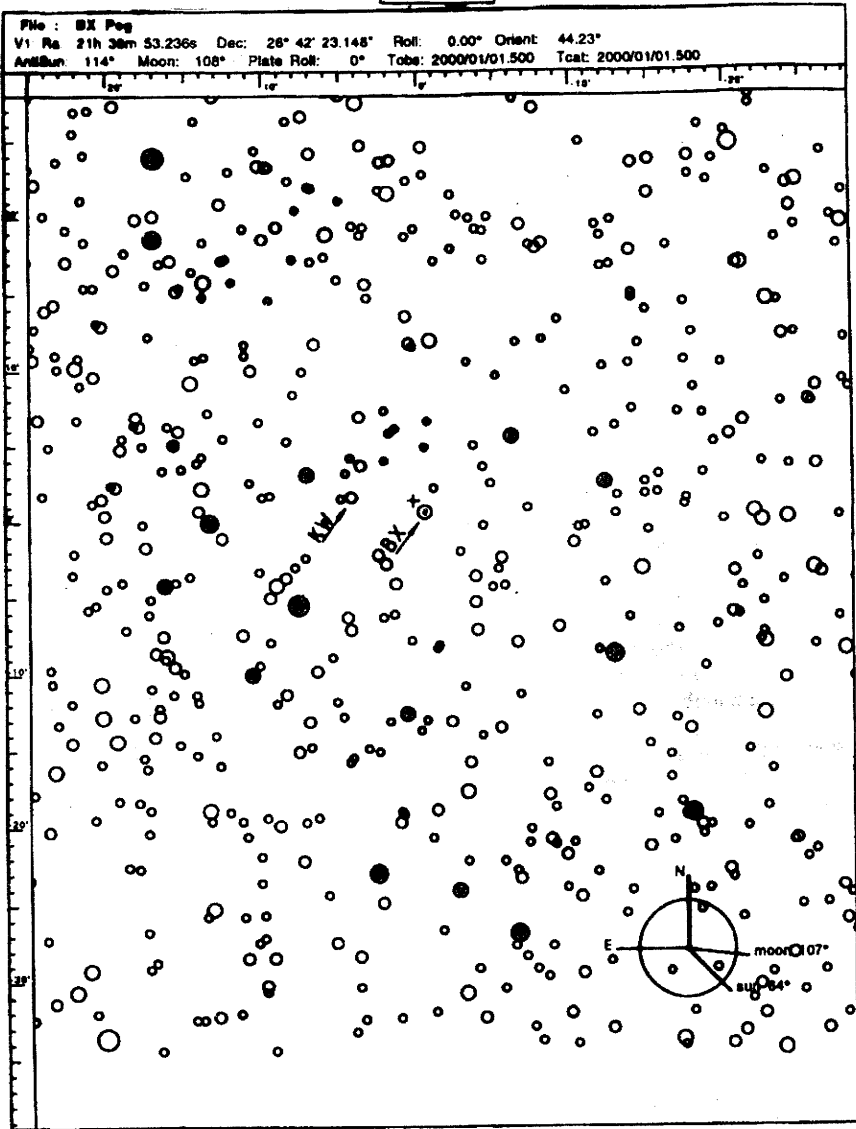
Za druhé - domluvit se s kolegy. Když mám pocit, že něco není, jak jsem očekával, tak z toho ještě nemusím udělat článek do oficiálního časopisu a obhajovat prioritu objevu. Mohu o tom ale promluvit s kolegy na místní hvězdárně, anebo napsat dopis někomu známému, případně do Brna. Většinou to bude moje chyba, ještě to ale není všeobecná ostuda. Proměnná Informace byly v tomto ohledu výhodnější než Perseus, neb to byl zcela neoficiální plátek. Perseus také má výrobní lhůtu, která se v případech nově objevených proměnných ukázala být zcela zhoubnou.

Za třetí - informovat se. Že BX Peg změnila periodu, někteří lidé vědí a jiní ne. Zašel jsem do knihovny, abych si pro jistotu ještě jednou přečetl IBVS 3578, a teprve teď jsem si všiml, že IBVS 3579 popisuje novou proměnnou hvězdu přímo sousedící s BX Peg. Porovnal jsem moje pozorování BX Peg s elementy této nové hvězdy a viděl jsem, že jsem ji měl na snímcích a že zrovna měla minimum. Data jsem bohužel už vyhodil... Příkládám mapku, kreslenou podle GSC, na které jsou obě, BX i ta nová, vyznačeny. Elementy té nové hvězdy jsou:

$$\text{Min} = 48158,5675 + 0,816384 * E$$

jasnost asi 12,1 mag (V), amplituda obou minim asi 0,3 mag, trvání asi 10 procent periody. Jedná se tedy o dvě poměrně dobře oddělené hvězdy zhruba stejné velikosti. Systém podobný EG Ser nebo WZ Oph, ale menší. Pro vizuální pozorovatele bohužel (a po zkušenostech s BX obzvláště) nevhodný.

Antonín Paschke



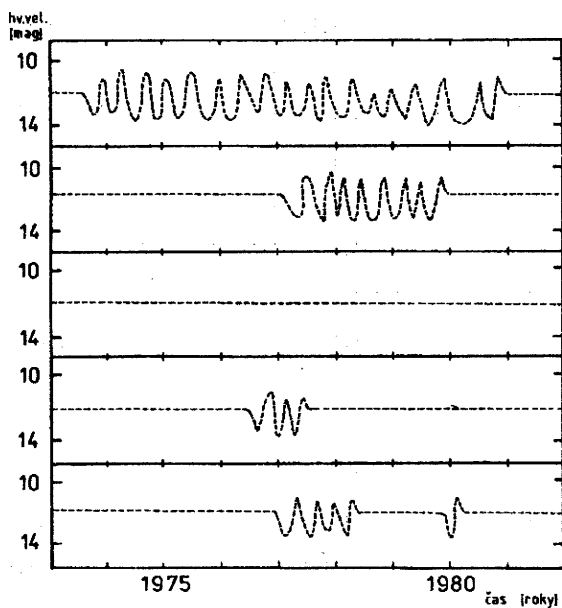
Obr. 2. Mapa okolí BX Peg



Poznámka: Nová proměnná hvězda zmíněná v článku již dostala své definitivní označení - KW Peg. Data z pozorování této hvězdy se autorovi přece jen ještě podařilo najít a zachránit, takže má zachyceno vedlejší minimum KW Peg s malým kladným (O-C).

## Trpasličí novy - vhodné objekty pro pozorování

V tomto příspěvku bych chtěl čtenářům Persea, kteří převážně pozorují zákrytové dvojhvězdy, představit objekty, které jsou rovněž vhodné pro amatérské vizuální pozorování. Budou to hned dvě trpasličí novy Z Cam a AH Her.



kresba ing. J. Šafář

Obr. 1. Světelná křivka Z Cam v období 1973-1982



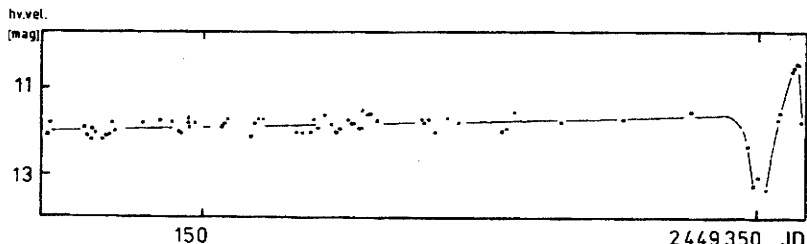
První z nich - **Z Cam** - je charakteristickou představitelkou podskupiny trpasličích nov a také se podle ní tato skupina nazývá. Při pozorování těchto hvězd zjistíme, že se s určitou periodou opakují jejich zjasnění. Svým průběhem změny jasnosti připomínají ve zmenšené míře výbuch obyčejné novy. Amplituda zjasnění je však daleko menší (jen asi 2 až 5 mag.) a perioda těchto zjasnění se pohybuje od několika dní do několika let. Pro hvězdy podobné Z Cam se perioda změny jasnosti pohybuje od deseti až do padesáti dnů. Periody blízké se k jednomu roku mají jen trpasličí novy podtypu SS Cyg. Mimo to se ještě u skupiny hvězd podobných Z Cam vyskytuje určitá fáze "klidu". Při poklesu jasnosti se hvězda změní jen asi o 1 až 2 mag. a v tomto stavu zůstává i několik let. Pak se stejnou rychlostí vrátí zpět na původní jasnost a výbuchy se nadále opakují. Vše názorně ukazuje zjednodušená světelná křivka ze sedmdesátých a počátku osmdesátých let našeho století.

A jak vypadá takový model trpasličí novy? Jsou to těsné dvojhvězdy s periodami oběhu v rozmezí 3 až 10 hodin. U Z Cam je to konkrétně 6 h 56 min. Jednou složkou dvojhvězdy je chladná hvězda spektrálního typu K či M a většinou patří na hlavní posloupnost v H-R diagramu. Hmotnost takových hvězd se pohybuje okolo 0,5  $M_{\odot}$  ( $M_{\odot}$  - hmotnost Slunce) a ještě navíc vyplňuje známou Rocheovu mez, což je velmi důležitou podmínkou modelu novy. Druhá složka, jejíž hmotnost je o něco větší a pohybuje se v intervalu od 0,75 do 1 hmotnosti Slunce, patří mezi bílé trpaslíky. Materiál, který se již u červené složky nevejde do Rocheovy kapky, je přitahován gravitačním polem trpaslíka. Mezi složkami vzniká plynný proud, který se stáčí okolo bílého trpaslíka a tím vytváří akreční disk. Důležitou součástí akrečního disku je místo, kde se hmota z chladné složky stéká s akrečním diskem. V tomto bodě se vytváří horká skvrna, která hraje velmi důležitou roli v celkové jasnosti soustavy. Při podrobném studiu se dá ještě objevit spousta podružných změn jasnosti. Velmi často se stává, že daná dvojhvězda je zákrytová. Vždyť hvězdy RW Tri a UX UMa, které jsou v brněnském programu, se svou stavbou velmi podobají novám, a proto jsou řazeny mezi kataklyzmické dvojhvězdy. Mimo zákryty se u trpasličích nov mohou vyskytovat různé několikasekundové až minutové oscilace jasnosti, které jsou pro každou soustavu specifické. Někde mohou být způsobeny rotací bílého trpaslíka či fluktuacemi akrečního disku a horké skvrny.

Ale vraťme se k Z Cam. U ní bylo zjištěno, že hmotnost bílého trpaslíka se pohybuje okolo 1,17  $M_{\odot}$  a červený podtrpaslík má hmotnost 0,86  $M_{\odot}$ . Celá tato soustava není příliš velká a klidně by se vměstnala do oblasti v naší sluneční soustavě sahající k dráze Merkura. Můžete si to ověřit. Hmotnost složek znáte, periodu objektu jsem uvedl výše. Nyní stačí kalkulátor a znalost Keplerovy rovnice. Dost bylo teorie a raději se obraťme k praktické části.

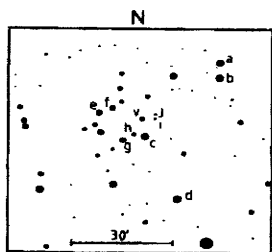


Hvězda se ve vizuální oblasti mění od 10,5 do 14,0 mag. Možná se vám zdá velmi slabá, ale k pozorování stačí asi patnácticentimetrový dalekohled a prakticky hvězda klesá jen výjimečně pod 13,5 mag. Osobně pozoruji Z Cam již více než rok, ale jak ukazuje obr. 2 jsem měl smůlu, neboť byla hvězda po celou dobu v konstantní fázi. Teprve na přelomu roku 1993 a 1994 se hvězda opět začala viditelně měnit. Pro zájemce je na obr. 4 znázorněno těsné okolí této hvězdy. K vyhledání vám bude stačit jen Atlas Coeli, neboť nejjasnější hvězda na mapce je v něm uvedena. Poloha hvězdy pro ekvinokcium 2000,0 je:  $\alpha = 8^{\text{h}} 25^{\text{m}} 13^{\text{s}}$ ,  $\delta = 73^{\circ} 06'$ . Hvězdné velikosti jednotlivých srovnávacích hvězd jsou uvedeny v decimagnitudách: a = 86, b = 86, c = 94, d = 95, e = 101, f = 106, g = 110, h = 119, i = 125, j = 131.

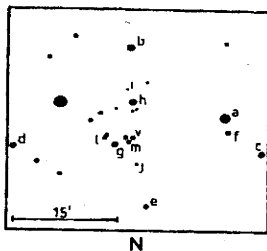


kresba ing. J. Šafář

Obr. 2. Světelná křivka Z Cam v období leden 1993 - leden 1994

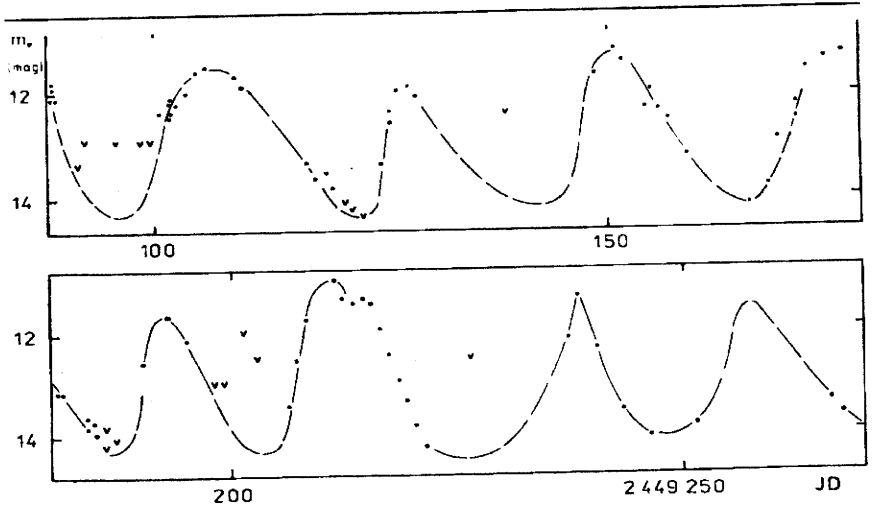


Obr. 4. Těsné okolí Z Cam



Obr. 5. Těsné okolí AH Her





kresba ing. J. Šalář

Obr. 3. Světelná křivka AH Her za období březen až listopad 1993

Druhou, dnes představovanou hvězdou je **AH Her**, která se dosti podobá hvězdě Z Cam. Její model vypadá naprosto stejně a velmi podobný je i tvar světelné křivky. Tuto hvězdu pozorují také asi rok, ale na rozdíl od Z Cam se mi během této doby podařilo napozorovat uspokojivou světelnou křivku. Tato hvězda je slabší v maximu než předešlá. Mění se v rozsahu 11,0 až 14,7 mag a průměrná perioda mezi maximy je asi 20 dní. Těsné okolí AH Her ukazuje obr. 5. Poloha pro ekvinokcium 2000,0 je:  $\alpha = 16^{\text{h}} 44^{\text{m}} 10^{\text{s}}$ ,  $\delta = 25^{\circ} 15'$ . K jejímu nalezení již bude zapotřebí podrobnější atlas (Uranometrie nebo Eclipticalis). Hvězdné velikosti srovnávacích hvězd uvedených na mapce v decimagnitudách jsou: a = 95, b = 104, c = 101, d = 111, e = 115, f = 116, g = 126, h = 128, i = 134, j = 136, k = 138, l = 142, m = 142.

Případná pozorování těchto hvězd, ale i jiných, které nejsou v brněnském programu můžete poslat do Expresních astronomických informací, kde budou zveřejňovány a po zpracování budou odeslány do AAVSO\*). Kontaktní adresa: Hvězdárna Vyškov, P.O.Box 43, 682 01 Vyškov.

Petr Štěpán



**\*)Poznámka redakce:** Pozorování jakýchkoli hvězd (nejen hvězd brněnského programu) můžete zasílat i na brněnskou hvězdárnu do redakce Persea nebo k rukám P. Hájka a M. Zejdy. Postaráme se o jejich urychlenou publikaci a předání organizacím, které se daným typem proměnných hvězd zabývají. Ve stole u nás pozorování nezůstanou!

## Čekání na supernovu

Součástí programu posledního semináře pro pozorovatele proměnných hvězd byla ukázka pořadu Čekání na supernovu (scénář RNDr. Z. Mikulášek, CSc., režie RNDr. M. Zejda) ve velkém brněnském planetáriu. Protože vypovídá o životě hvězd, domníváme se, že bude užitečné si připomenout některé jeho části.

*Hvězdy vznikají, vyvíjejí se a zanikají. Máme zřetelné důkazy o tom, že i teď se rodí nové hvězdy. Vznikají v obrovských komplexech chladného plynu a prachu, jakým je třeba ona zmíněná Laguna ve Střelci. Když se hvězda zahustí a zahřeje, vznítí se v jejím nitru jaderné reakce, při nichž z jednodušších prvků vznikají prvky složitější.*

*Slunce vzniklo před necelými pěti miliardami let a velmi brzy se zformovalo do podoby, v níž je známe dnes. Slunce se teď mění jen velmi pomalu. Tento povolný vývoj je výsledkem ustavičného sváru mezi mrazivým chladem okolního kosmického prostoru a žhavostí jeho nitra.*

*V centrálních oblastech Slunce se postupně ukládá popel jaderných reakcí. Poloměr Slunce roste. Zprvu pomalu, potom však stále rychleji. Roste i výkon hvězdy. Na Zemi se to projeví vzrůstem teploty zhruba o jeden stupeň za 100 milionů let.*

*Když se ve středu Slunce přemění všechny vodík na helium, začne se Slunce rozpínat. Stává se naoranžovělým obrem. Ve žhavé náruči bobtnajícího Slunce mizí jedna planeta za druhou. Nejprve Merkur, pak Venuše a nakonec Země i s Měsícem.*

*Dny zářivé existence Slunce jsou však již sečteny. Povrch rudého obra je neklidný, zmítá se zběsilými pohyby. Do okolí vyvrhuje množství materiálu, doslova čadí do prostoru. Předposledním dějstvím dramatu je vznik planetární mlhoviny, která sebou odnáší poslední zbytky řídkého obalu hvězdy. Když se plynné cáry rozptýlí, zbude ze Slunce jen její hutné žhavé jádro - bílý trpaslík,*



*hvězda jen o málo větší než už neexistující Země. Takto neslavně tedy skončí Slunce. Od tohoto konce nás však dělí ještě celých 6 miliard let.*

*Dobře, Slunce tedy podle všeho jako supernova nevybuchne. Proč ale některé hvězdy přece jen vybuchnou? Ukazuje se, že pro supernovy napsala příroda hned dva scénáře. První z nich bychom mohli nazvat "Druhá smrt".*

*Naprostá většina hvězd končí svou hvězdnou kariéru jako bílí trpaslíci - zhroutené hvězdy o hmotnostech Slunce a rozměrech Země. Jsou to hustá jádra hvězd tvořená především uhlíkem a kyslíkem. Teplota těchto hvězdných zbytků nestačí k tomu, aby v nich jaderné reakce pokračovaly. Hvězdy chladnou a splývají s okolní temnotou. Ze žhavých bílých trpaslíků se postupně stávají trpaslíci černí.*

*Jenže některým těmto černým trpaslíkům není souzeno "odpočívat v pokoji". Týká se to zejména těch černých trpaslíků, kteří tvoří těsnou dvojhvězdu s jinou hvězdou, která ještě nevyčerpala své zásoby jaderného paliva. Po čase se totiž začne i ta druhá, vývojově opožděná složka, rozpínat a jistá část její látky přeteče na povrch mrtvé, zhroutené složky. Překročí-li přitom hmotnost černého trpaslíka jistou kritickou mez, dojde k samovznícení materiálu této hvězdy.*

*Černý trpaslík se rázem změní v gigantickou explodující atomovou bombu. Oblast jaderného požáru zachvátí naráz celou hvězdu. Energie, která se přitom uvolní, nemilosrdně roztrhá celou hvězdu na kusy. Hvězda vybuchne a nezůstane po ní nic jiného než rychle se rozpínající plynná obálka. Umírá po druhé, tentokrát definitivně. V tomto případě mluvíme o tzv. jasných supernovách, neboli o supernovách typu jedna.*

*Supernova z roku 1054 měla jinou předehru. Šlo totiž o supernovu typu dvě. Ty jsou výsledkem katastrofického vývoje velmi hmotných hvězd, které ve svém nitru již zcela vyčerpaly zásoby jaderného paliva. Náhlá energetická krize, do níž se hvězdy dostávají, vede ke gravitačnímu zhroutení jádra hvězdy. To se bleskově smrští až na velikost koule o průměru několika desítek kilometrů. Uvolněná energie vrhá plynný obal hvězd do prostoru, udělujíc mu přitom rychlost několika desítek tisíc kilometrů za sekundu. Uvnitř zůstává suprahustý zbytek hvězdy - neutronová hvězda.*

*Hvězdné statistiky udávají, že vzplanutím supernovy odchází z hvězdného života méně než jedno procento hvězd. Jakkoli jsou supernovy jevem poměrně vzácným, hrají ve vývoji vesmíru velice důležitou roli. Při výbuchu supernov totiž vznikají jádra těžších prvků od helia až po uran. Tyto těžší prvky, neseny rozpínající se*



obálkou, se postupně mísí s oblaky mezihvězdné látky a stávají se tak základem pro vznik dalších generací hvězd i jejich planetárních soustav. Zlato, platina, olovo i železo, vlastně všechny prvky, s nimiž se setkáváme v zemské kůře i v tělech živých organismů, vděčí za svůj vznik katastrofickým dějům spojeným s explozí supernov. Ale to není všechno. Bez výbuchu supernov by zřejmě nevznikla ani naše sluneční soustava. Oblak mezihvězdné látky se totiž nedokáže sám od sebe zahustit natolik, aby se v něm vytvořily životaschopné zárodky budoucích hvězd. K tomu potřebuje nějaký vnější impuls, kterým může být třeba vzplanutí nějaké blízké supernovy. Rozpínající se obálka supernovy před sebou hrne mezihvězdnou látku, s níž se střetává. Na hraně rázové vlny, která tím vzniká, zhoustne oblak mezihvězdné látky natolik, že se začne drobit na jednotlivé hvězdy.

Supernovy tedy mohou za mnohé. Není nakonec ani vyloučeno, že se svým kosmickým zářením podílely i na vzniku a formování života na Zemi. Nicméně představují i trvalou hrozbu.

Při výbuchu supernov vzniká totiž obrovské množství pronikavého záření, které by dokázalo hravě zlikvidovat všechny vyšší formy života na Zemi. K tomu, aby byl povrch Země ozářen smrtící dávkou kosmického záření, je však zapotřebí, aby supernova vzplanula v bezprostřední blízkosti Země - ve vzdálenosti menší než 20 světelných let. K tomu však naštěstí jen velmi zřídka - v průměru jednou za dvě tři miliardy let. V současnosti v Galaxii "umírá" jedna hvězda ročně, ale jen každá padesátá odchází z hvězdné scény vskutku okázale - kosmickým ohňostrojem vzplanutí supernovy.

Po roce 1054 jsme byli svědky výbuchu supernov v letech 1111, 1567 a 1604. Od té doby nic. V naší Galaxii se supernovy prostě nekonaly. ...

Na otázku, která z hvězd na naší obloze vzplane jako supernova a kdy to bude, tedy odpovědět neumíme. Důležité je však být ve střehu. Supernovy se zjasní během několika hodin. Dívejte se proto na oblohu, učte se znát hvězdy, abyste poznali, zda se tam nenachází nějaká hvězda, která tam třeba ještě minulé noci nebyla. Třeba to budete právě vy, kdo objeví vybuchující supernovu jako první. Doufejme jen, že to nebude současně i poslední objevená supernova...

Zdeněk Mikulášek

## GSC katalog - pomocník pro proměňáře

V dnešní době, kdy již většina proměňářů má přístup k počítačům PC-AT, je velmi výhodné používat katalog hvězd přímo na počítači. Do nedávné doby takovýmto



katalogem byl SAO, který však obsahuje hvězdy pouze do 9 mag. To však v běžné proměňákové praxi nevyhovuje. I pro jiné činnosti v astronomii byl žádoucí katalog s přesnými pozicemi, který by obsahoval mnohem slabší hvězdy.

Tak se zrodil Guide Star Catalogue (GSC), obsahující údaje o 18 818 291 objektu do 15. hvězdné velikosti. GSC je výsledkem osmiletého úsilí astronomů a programátorů ze "Space Telescope Science Institute" v Baltimoru. S vytvořením katalogu se začalo v roce 1984 za pomoci 122 cm Schmidtovy komory na Mt. Palomaru.

Na jednotlivé fotografické desky byla zaznamenána oblast oblohy o rozměrech 6,5 x 6,5 . Dvacetiminutovou expozicí za pomoci této komory byly zachyceny hvězdy do 19. hvězdné velikosti ve žlutém světle. Jižní obloha byla snímána v Siding Spring, hodinovými expozicemi v modrém světle byly zaznamenány hvězdy do 22. hvězdné velikosti. Celkem pro další zpracování bylo použito 1477 fotografických desek.

Digitalizované obrazy 1477 desek jsou uloženy na 400 optických discích. Informace o kapacitě  $1,2 \times 10^9$  bytů se vešla na 2 kompaktní disky (tzv. CD - ROM). Každá deska byla proměřena mikrodenzitometrem. Tento přístroj bodovým světelným zdrojem prosvětluje desku a fotonásobičem se zaznamenává množství světla, které projde emulzí. Elektronické zařízení potom digitalizuje signál v úrovni bílá-černá a údaj zaznamenaná na magnetické medium. Snímání a digitalizování jedné desky trvalo asi 12 hodin a všech 1477 desek téměř 3 roky.

Referenční hladinou katalogu je hladina odpovídající 15,5 mag. Slabší objekty v katalogu nejsou. Bylo nutno objekty identifikovat, na což sloužil program, který jasnějším objektům, než je referenční hladina, určil "geografické souřadnice a výšku nad hladinou". Kromě souřadnic byly určeny jasnosti objektů, jako funkce průměru a hustoty světelného toku procházejícího deskou (uváděná přesnost je 0,4 mag). Pak bylo ještě učiněno rozlišení, zda se jedná o hvězdný nebo nehvězdný objekt. GSC katalog je rozdělen na 9357 oblastí. Každý objekt má desetimístné identifikační číslo.

Existují programy, které umožňují z katalogu GSC vybrat potřebnou oblast s určitou hraniční hvězdnou velikostí objektů a zobrazit ji graficky na monitoru. Pak je to již jen věc softwarového vybavení počítače popsat dané objekty, případně vytvořit mapku těsného okolí některé proměnné hvězdy.

Petr Hájek



## Je možno dosáhnout vyšší přesnosti při vizuálním pozorování?

Nejprve je nutno se zamyslet nad dvěma problémy, které se nabízejí při úvaze o přesnosti vizuálního pozorování: 1. Má smysl udávat hvězdné velikosti různých objektů, získané vizuálním pozorováním, na setiny magnitudy? 2. Je vůbec možné získat vizuálním pozorováním hvězdnou velikost s chybou jen několik málo setin magnitudy?

Smysl to samozřejmě má a možné to je, pokud se budete řídit následujícími radami. Ještě před tím, než vás v krátkosti seznámím s tím, "jak to vlastně dělám", vám řeknu, jak to **nedělám** (ale bohužel velmi často to tak dělají i nejzkušenější pozorovatelé u nás i v zahraničí). Vypadá to zhruba takto: "Máme srovnávací hvězdu 11,5 mag a 12,0 mag. Hvězdná velikost např. supernovy, kterou odhadujeme, je spíše bližší té srovnávací hvězdě 12,0 mag, takže uvedeme, že supernova má dnes 11,8 mag."

Takto provedené pozorování má mnoho nesporných výhod - je velice nenáročné na čas, lehce se zvládne kdekoli a konec konců, většina ostatních to dělá taky tak. Podle mě to má jednu dost velkou nevýhodu - je to pozorování téměř bez ceny a při studiu objektů s malou amplitudou změn jasnosti je zcela nepoužitelné.

Čím tedy začít při zvyšování přesnosti dat získaných z vašich pozorování?

Podle mě je ze všeho nejdůležitější dosáhnout co možná nejpřesnější hodnoty odhadního stupně, tj. naučit se rozpoznat co nejmenší rozdíl mezi jasnostmi dvou objektů. To je asi z převážné části věcí cviku. U začínajícího pozorovatele je odhadní stupeň (Argelanderův stupeň, dále jen AS) kolem 0,3 mag, u zkušeného pozorovatele se pohybuje v rozmezí asi 0,15 až 0,10 mag. To už je velice dobrý výkon, ale jak jsem sám zjistil, zdaleka ne na hranici schopností lidského oka. Asi po půl roce (to je určitě individuální), kdy se snažíte rozpoznávat co nejmenší rozdíly mezi jasnostmi dvou objektů, se dá AS snížit na 0,06 až 0,03 mag! To už je skvělý výsledek. Publikace o lidském zraku o takovém "výkonu" oka vůbec nemluví, já si ale myslím, že hranice leží zhruba někde kolem 0,02 mag. Zatím se mi podařilo dosáhnout nejnižšího AS=0,025 mag, běžně se pohybuje kolem 0,03 až 0,045 mag. Velikost AS také závisí na pozorovacích podmínkách, jasnosti srovnávaných objektů a momentální "únavě" očí pozorovatele. AS vzroste zhruba na dvojnásobek běžně dosahované hodnoty tím, že při pozorování ruší Měsíc (zorné pole v dalekohledu je světlé a srovnáváte dvě hvězdy o několik málo desetín magnitudy jasnější než je MHV - mezná hvězdná velikost). Z toho je zřejmé, že velikost AS se v průběhu noci může měnit (maximálně v rozmezí poloviny



až dvojnásobku průměrného AS), to ale při zpracování, které je blíže popsáno např. v [1], [2] nevadí. Změny velikosti AS nejsou tak rychlé, aby do pozorování vnesly významnou chybu.

Malý AS s sebou však přináší problémy - budete mít málo vhodných srovnávacích hvězd, jejichž hvězdná velikost se liší jen o několik málo desetin magnitudy. Při použití původní Argelanderovy metody je tento problém prakticky neřešitelný, protože při  $AS=0,03$  mag odpovídá čtyřem AS rozdíl mezi hvězdnými velikostmi dvou hvězd 0,12 mag (tj. podle Argelanderovy metody největší možný srovnatelný rozdíl). Jediným možným řešením je úprava Argelanderovy stupnice tak, že se naučíme používat stupnici např. 0 až 10 AS. Tyto stupně zůstávají v rozmezí 0 až 3 tak, jak je formuloval Argelander. Stupně 4 až ... (až po hranici, do které jsme schopni ještě s přesností kolem 1 AS tento rozdíl určit; u mě je to 12 AS) se nedají slovně popsat, je však potřebné mít na paměti, že tato stupnice by měla být lineární. Je-li tady A5V a V5B, mělo by platit A10B. Toto je záležitostí cviku a pečlivosti při pozorování a srovnávání.

Velmi důležité je rovněž co nejpřesněji určit rozdíl jasností dvou hvězd v AS. Toho dosáhnete tak, že obě hvězdy vzájemně srovnáváte tak dlouho, až jste přesvědčeni, že vámi udaný rozdíl v AS se může od skutečnosti lišit maximálně o 1 AS. Já dvě hvězdy vzájemně srovnávám nejméně dvacetkrát.

Nastávají však případy, že se i po velkém počtu srovnání nemůžete rozhodnout, jestli je tento rozdíl např. 2 nebo 3 AS. Podle mého názoru by zapsáním buď A2V, popřípadě A3V byla vnesena zbytečná nepřesnost. Proto v těchto případech vždy zapisuji A2-3V. Při zpracování tento údaj znamená, že rozdíl mezi A a V je 2,5 AS.

Významná chyba při určení rozdílu jasností dvou hvězd často nastává tím, že v případě, kdy jsou tyto hvězdy natolik slabé, že je nelze srovnávat centrálním viděním, se při srovnávání díváme u každé z těchto hvězd do jiného směru a vzdálenosti od ní. Světlo první hvězdy dopadá do jiného (jinak citlivého) místa na sítnici oka než světlo druhé hvězdy. Takto vzniklá chyba dosahuje běžně několika desetin magnitudy! Aby byla tato chyba co nejmenší, dívám se při srovnávání vždy do stejné vzdálenosti a směru od dané hvězdy.

Při vhodné metodě zpracování [1], [2] a dodržení výše uvedených pokynů dosáhneme velké přesnosti výsledků. Při navázání na hvězdné velikosti srovnávacích hvězd si musíme uvědomit, že jsme získali data s chybami řádově setiny magnitudy, a proto, pokud chceme dále udržet tuto vysokou přesnost, stávají se fotoelektricky změřené srovnávací hvězdy nutností. Prakticky nelze použít dostupné katalogy SAO ani GSC, kde chyby dosahují někdy i 0,5 mag!



Při srovnávání bychom měli použít více než dvě srovnávací hvězdy. Může se totiž stát, že některá z nich je např. proměnná, nebo má příliš velký barevný index a je nutné, nebo je lépe ji ze zpracování vyřadit. Čím více srovnávacích hvězd použijeme, tím je nejistota výsledků pozorování menší.

Velice důležité pro přesnost určení hvězdné velikosti např. proměnné hvězdy je potlačit vliv odlišné barevné citlivosti lidského oka při nočním vidění oproti fotometrickému filtru  $V$ . Je známo, že maximální citlivost oka při nočním vidění se pohybuje mezi fotometrickým  $B$  a  $V$  pásmem. Tento rozdíl lze popsat vztahem

$$m = V + k \cdot (B - V),$$

kde  $m$  je pozorovaná jasnost okem,  $V$  je fotometrická jasnost ve  $V$  filtru,  $k$  je opravňovací člen a  $(B - V)$  je barevný index daného objektu. Hodnota členu  $k$  se v literatuře pohybuje v rozmezí 0,16 - 0,20. Doporučuje se používat hodnotu  $k = 0,18$ .

Nejprve pro všechny srovnávací hvězdy [u kterých známe hodnoty  $V$  a  $(B - V)$ ] určíme pozorovanou hvězdnou velikost  $m$  podle výše uvedeného vztahu. Potom běžným způsobem určíme hvězdnou velikost pozorovaného objektu  $m$ . My ale potřebujeme znát jeho hvězdnou velikost v oboru  $V$  (aby se tento údaj dal přímo srovnávat s fotoelektrickým měřením). Tu určíme ze vztahu  $V = m - k \cdot (B - V)$ . Těmito úpravami jsme tedy eliminovali vliv "barevnosti" hvězd na námi určenou hvězdnou velikost. (Bližší informace najde čtenář ve zpravodaji APO - Bílý trpaslík 65 ve článku nazvaném: "O káčku trochu jinak".)

Výše uvedené pokyny považuji za nejdůležitější pro to, abyste dosáhli takové přesnosti, že bude mít význam udávat výsledky pozorování s přesností na setiny magnitudy. To je přibližně tehdy, když je velikost 1 AS menší než 0,1 mag a vzájemná srovnání dvou hvězd dosahují přesnosti 1 AS. Z vlastní zkušenosti doporučuji nejprve výsledky svých pozorování po nějakou dobu srovnávat se spolehlivými fotoelektrickými daty. Pokud zjistíte, že se vaše výsledky liší od fotoelektrických měření o méně než 0,1 mag, má smysl udávat výsledky pozorování s přesností na setiny magnitudy. Je nutno mít trpělivost, úspěch se sice nedostaví hned, ale určitě to stojí za to.

Kamil Hornoch (korekce P. Hájek a D. Hanžl)

#### Literatura:

- [1] Jan Hollan: Astronomická příručka (kapitola Vizualní fotometrie), Academia, Praha, 1992
- [2] Jan Hollan: Jak je to jasné?, materiály Hvězdárny a planetária M. Koperníka Brno, 1991





## 155 let od založení Harvardovy observatoře

Osudy Harvardovy observatoře jsou úzce spjaty s nejstarší univerzitou založenou v anglických koloniích. První pozorovatelnu při univerzitě založil William Cranach Bond v roce 1839. V roce 1843 byla postavena nová budova a byl získán 38cm refraktor z Německa od firmy Merz-Mahler. První ředitel hvězdárny (W. C. Bond) se svým synem Georgem Philipsem Bondem tímto dalekohledem objevil Saturnův měsíc Hyperion.

Dalším průkopníkem v dějinách hvězdárny byl Henry Draper, který se proslavil zejména jednou z prvních velmi vydařených fotografií Měsíce a jedním z prvních snímků slunečního spektra.

V 70. letech přichází na hvězdárnu mladý Edward Charles Pickering, který se stal jejím ředitelem v roce 1877. Tento význačný americký astronom svou prací proslavil Harvardovu observatoř po celém světě (viz článek o Pickeringovi v tomto čísle Persea).

Na hvězdárně pracovalo také několik žen. W. P. Flemingová pracovala společně s Pickeringem na katalogu hvězdných spekter. Při doplňování a třídění cenného pozorovacího materiálu se na hvězdárně uplatnily A. C. Murayová a A. J. Cannonová. Harvardská spektrální klasifikace hvězd (O, B, A, F, G, K, M) astronomky Cannonové z roku 1901 platí až do dnešní doby.

Observatoř na základě Pickeringova zájmu se začala orientovat na proměnné hvězdy. Významnou posilou v této činnosti byly dva reflektory o průměru zrcadla 150 cm. S. I. Bailey objevil na pobočce Harvardovy observatoře v Peru velké množství proměnných hvězd v SMC a H. S. Leavittová v roce 1908 podala objev 25 proměnných hvězd typu  $\delta$  Cep.

V období 1890 - 1910 bylo na Harvardově hvězdárně objeveno 3000 proměnných hvězd, dvě třetiny z tohoto počtu objevila Leavittová převážně v SMC.

Jedno z nejslavnějších děl pocházejících z Harvardovy observatoře je "Henry Draper Catalogue", v kterém je uveden popis spekter pro 225 300 hvězd celé oblohy. Tento katalog vycházel postupně v letech 1918 - 1924.

Nástupcem Pickeringa ve vedení observatoře byl v letech 1921-1952 H. Shapley. Hvězdárna zvýšila počet přístrojů z deseti dalekohledů na třicet. V roce 1927 byla pobočka observatoře z Peru přesunuta do jižní Afriky.



Po 2. světové válce se do blízkosti Harvardovy observatoře přestěhovala Smithsonian Astrophysical Observatory (1955, Cambridge). Oba astronomické ústavy začaly společně projektovat své pozorovatelný v horských oblastech Texasu a Arizony.

Významným rokem pro Harvardovu observatoř byl rok 1973. Vzájemná spolupráce mezi astronomickými ústavami v tomto roce vyústila v jejich organické sloučení. V současné době vystupují pod označením "Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics". Ústav se stal jedním z nejvýznamnějších center světové astronomie.

Petr Hájek

## Edward Charles Pickering (19. 7. 1846 - 3. 2. 1919)

Začátkem letošního roku uplynulo sedmdesát pět let od úmrtí významného amerického astronoma, jehož život je neodmyslitelně spjat s výzkumem proměnných hvězd.

E. Ch. Pickering se narodil v Bostonu. V roce 1865 ukončil Harvardskou univerzitu. Po svém studiu nastoupil na Massachusettskou technologickou školu, kde přednášel fyziku. V roce 1867 se stal profesorem a za desetileté působení na této škole publikoval více než 40 vědeckých prací. Svým zájmem inklinoval k astronomii, což se projevilo i na jeho účasti při pozorování slunečního zatmění v roce 1869. Věnoval se také publikační činnosti v didaktické oblasti fyziky, zorganizoval první studentskou fyzikální laboratoř a prováděl řadu experimentů v optice.

Dá se říci, že přelomem v jeho životě se stal rok 1876. Byl vybrán na funkci ředitele Harvardské observatoře, kam nastoupil 1. února 1877. To, že byl na ředitelské křeslo astronomické observatoře vybrán fyzik, vedlo zpočátku ke skeptickým úvahám. Pickering se naopak projevil jako odborník, který pro svoji práci používá nové progresivní techniky. Zkonstruoval několik astrofotometrů a od roku 1877 přistoupil k fotometrickému pozorování zprvu na 15 cm refraktorů a o dva roky později na speciálně sestaveném meridiánovém fotometru. Koncem osmdesátých let minulého století založil pozorovací stanici v Peru, což mu umožnilo provádět pozorování i na jižní obloze. Jeho vědecké práce se týkají převážně astrofotometrie a spektroskopie. Pro vizuální fotometrii používal



standards kolem světového pólu, ve zmíněném meridiánovém fotometru se sledovaná hvězda srovnávala se standardní hvězdou kolem pólu. Velkou část svého času věnoval fotografii, poprvé začal používat objektivový hranol pro pořizování spekter hvězd.

V roce 1884 vyšlo první vydání katalogu "Harvardské fotometrie", které obsahovalo 4 260 hvězd v rozmezí deklinací -30 až +90. V druhém vydání z roku 1908 Pickering provedl korekce uváděných hodnot pro hvězdy jasnější než 6, 5 mag. Katalog, který vyšel v roce 1913, již zahrnoval celou hvězdnou oblohu. K vytvoření katalogu bylo zapotřebí více jak 2 miliony pozorování, z nichž zhruba polovinu provedl sám Pickering. V práci nad katalogem mu vydatně pomáhali O. Wendell (1845 - 1912) a S. I. Bailey (1854 - 1931). V období 1886 - 1889 Pickering se svými spolupracovníky sestavil katalog hvězdných spekter "Draper Memorial Catalogue", který obsahuje 10 351 spekter hvězd jasnějších než 8,5 mag, které leží severně od deklinace -25. Byla provedena spektrální klasifikace hvězd, která se používá do dnešní doby. V roce 1897 Pickering doplnil k tomuto katalogu i jižní hvězdy.

Velká zásluha Pickeringa pro rozvoj astronomie je spojena se studiem proměnných hvězd. V roce 1880 publikoval první matematický model změny jasnosti Algola a ukázal, že z fotometrické křivky změny jasnosti se mohou určit rozměry komponent. Rozdělil proměnné hvězdy do jednotlivých typů. Rozpracoval interpolační metodu ohodnocení jasnosti proměnné hvězdy. V roce 1889 objevil existenci spektroskopických dvojhvězd. Zorganizoval systematické fotografování širokouhlými kamerami jak severní, tak jižní oblohy ke studiu a vyhledávání proměnných hvězd. Během jeho působení bylo na Harvardské observatoři objeveno 3 435 proměnných hvězd. Na základě iniciativy Pickeringa Harvardská observatoř hrála vedoucí úlohu v založení "Americké asociace pozorovatelů proměnných hvězd" (AAVSO). O tom, že osoba Pickeringa sehrála významnou úlohu nejen v rozvoji Harvardské observatoře, ale i astronomie výzkumu proměnných hvězd, svědčí i ten fakt, že do začátku činnosti Harvardské observatoře bylo známo pouze 150 proměnných hvězd.

Petr Hájek



## Perseus pátří, radí, informuje

### Praktika, semináře, expedice, schůze ... (termíny akcí v r. 1994)

#### A) Nabídka Hvězdárny a planetária M. Koperníka v Brně:

1. Rozšířené zasedání výboru Sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS a vedení B.R.N.O.

*termín:* sobota 26. 3. 1994, začátek v 10.00

*místo konání:* Hvězdárna a planetárium M. Koperníka, Kraví hora, Brno

*přihlášky a informace:* RNDr. M. Zejda, RNDr. P. Hájek, Mgr. J. Šilhán

*kontaktní adresa:* Hvězdárna a planetárium M. Koperníka, Kraví hora, 616 00 Brno

*telefon:* 05/41321287

*e-mail:* MIKULAS@VM.ICS.MUNI.CZ, MIKULAS@CSBRMU11.BITNET

2. 34. praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd

*termín:* 1. - 12. srpna 1994

*místo konání:* hvězdárna Vyškov-Marchanice

*přihlášky a informace:* RNDr. P. Hájek, RNDr. M. Zejda

*kontaktní adresa:* Hvězdárna, P.O.BOX 43, 682 01 Vyškov nebo viz bod 1

*telefon:* 0507/21668

*poznámky:* Přihlásit se můžete už nyní na formuláři, který je přílohou Persea.

3. 26. seminář pro pozorovatele proměnných hvězd

*předběžný termín:* 19. - 20. listopadu 1994

*místo konání:* Hvězdárna a planetárium M. Koperníka, Kraví hora, Brno

4. Pozorovací víkendy

*termíny:* 1.-3. dubna, 13.-15. května, 10.-12. června, 9.-11. září,  
30. září - 2. října, 4.-6. listopadu, 2.-4. prosince.



*místo konání:* hvězdárna Vyškov-Marchanice

*přihlášky a informace:* RNDr. P. Hájek

*kontaktní adresa a telefon:* viz bod 2

*poznámky:* Přihlásit se můžete telefonicky nebo na korespondenčním lístku několik dnů před akcí.

#### 5. Letní soustředění astronomů

*předběžný termín:* 2. - 8. července 1994

*místo konání:* hvězdárna Vyškov - Marchanice

*přihlášky a informace:* RNDr. P. Hájek

*kontaktní adresa a telefon:* viz bod 2

#### 6. Pracovní pobyty

*termín:* celoročně, dle domluvy

*místo konání:* Hvězdárna a planetárium M. Koperníka, Kraví hora, Brno

*přihlášky, informace, kontaktní adresa:* viz bod 1

*poznámky:* a) Zájemci mohou pracovat s fotoelektrickým fotometrem na dalekohledu Nasmyth 400, provádět vizuální pozorování dalšími dalekohledy, využívat odborné knihovny, konzultovat své problémy v oboru atd.

b) Stážisté mají možnost ubytování přímo na hvězdárně v ceně Kč 10,- za noc.

## **B) Akce plzeňské pozorovací skupiny:**

### 1. Pozorovací víkend

*termín:* 1. - 4. dubna 1994

*místo konání:* hvězdárna Rokycany

*náplň:* proměnné hvězdy, Slunce



## 2. Pozorovací víkend

*termín:* 17. - 19. června 1994

*místo konání:* Skalky u Nezabavetic

*náplň:* proměnné hvězdy, meteory, Slunce

## 3. Letní astronomické praktikum 1994

*termín:* 29. července - 14. srpna 1994

*místo konání:* Skalky u Nezabavetic

*náplň:* proměnné hvězdy, Slunce, meteory, APO, zákryty

Pro všechny akce plzeňské skupiny platí kontaktní adresa:  
Michal Rottenborn, Klatovská třída 129, 320 08 Plzeň,  
telefon (domů) 019/272607,  
fax (do zaměstnání - Armabeton) 019/37257.

## C) Akce hvězdárny a planetária v Ostravě

### 1. Astronomické praktikum

*termín:* 8. - 13. srpna 1994

*náplň:* různá astronomická pozorování včetně pozorování proměnných hvězd

### 2. Astronomický víkend (Životní dráhy hvězd)

*termín:* 10. - 11. září 1994

*Pro obě akce platí: informace:* Ing. I. Starostka, RNDr. T. Gráf  
*kontaktní adresa:* Hvězdárna a planetárium Báňské měřičské základny Vysoké  
školy báňské, tř. 17. listopadu, 708 33 Ostrava-Poruba  
*telefon:* 069/6911005, 6911007, 6911009  
*e-mail:* TOMAS.GRAF@VSB.CZ, PLANETARIUM@VSB.CZ



## D) Akce hvězdárny v Úpici

Astronomická expedice

*termín:* 31. července - 14. srpna 1994

*místo konání:* hvězdárna Úpice

*náplň:* různé pozorovací programy včetně pozorování proměnných hvězd

*informace:* RNDr. L. Vyskočil, RNDr. E. Marková

*kontaktní adresa:* Hvězdárna, U lípek 160, 542 32 Úpice

*telefon:* 0439/932289, 932731

*fax:* 0439/932289

Poznámka: Do výše uvedeného přehledu akcí jsme zařadili pouze akce těch organizací nebo skupin, které se nám podařilo kontaktovat nebo (ještě lépe) nám samy o svých akcích, spojených alespoň částečně s proměnnými hvězdami, napsaly. Pokud máte zájem o uveřejnění, případně doplnění informací o vašich akcích, napište nám.

Připravil Miloslav Zejda

## Slováci, na slovíčko

Brněnský pozorovací program byl od samého počátku v šedesátých letech programem československým. A chtěl by jím být i nadále (dnes snad je s drobnou úpravou, nyní česko-slovenský nebo prostě mezinárodní). Slovenští pozorovatelé v něm mají své místo. Koneckonců vždyť jeho počátkem bylo praktikum v Piešťanech...

Pokud tedy žijete v Slovenské republice a máte stále zájem s námi spolupracovat, budeme jen rádi. Problémy mohou nastat snad jen v oblasti financí. Nicméně i ty snad bude možné překonat. Chcete-li si předplatit Persea, odebírat předpovědi nebo zaplatit členské příspěvky Sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti - stát se jejím členem, můžete všechny tyto i další platby realizovat buď bankovním převodem na Komerční banku Brno - město, č. účtu 9633-621/0100, variabilní symbol 10, název účtu adresáta: Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, 616 00 Brno - Kraví hora, nebo zasláním peněz na výše



uvedený účet poukázkou typu A (zelenou) nebo na adresu hvězdárny poukázkou typu C. V obou případech je směrodatný momentální kurz našich korun (Kč a Sk) u Komerční banky. Před platbou je také dobré se informovat na cenu, za jakou lze platby realizovat bankovním převodem a poštovní poukázkou.

Samozřejmě je možné také při nějaké příležitosti uhradit vše osobně nebo využít některého z přátel, známých, kolegů, kteří cestující mezi Slovenskem a Českou republikou. Další možností je soustředit všechny podobné platby ze Slovenska na jednom místě a platbu realizovat najednou. Ale to už záleží na Vás.

Miloslav Zejda

## Kdy chceme vycházet

Samozřejmě včas! Budeme se snažit přinášet informace aktuální, neokousané zubem času. A přitom uvítáme Vaši spolupráci. Pokud víte například o zajímavých typech na pozorování, podělte se o ně, naším prostřednictvím, s čtenáři. Stačí doručit nám své příspěvky včas před uzávěrkou příslušného čísla. V letošním roce nás čekají ještě čtyři - pro číslo 2/1994 1. dubna, pro 3/1994 3. června, pro poslední číslo tohoto ročníku 30. září a pro číslo 1/1995 15. prosince. Jednotlivá čísla by tedy měla vycházet vždy na začátku příslušného období. V případě nějaké mimořádné astronomické události (například objevu jasné novy, supernovy) je možné vydat i mimořádné číslo Persea ve formě letáčku. Takže pište, volejte. Adresu brněnské hvězdárny včetně e-mailu najdete v příspěvku o akcích roku 1994. Své případné zásilky prosím označte názvem našeho věštníku.

Miloslav Zejda

## Nabídkový seznam mapek

Od doby vydání minulého seznamu datovanému 19. 5. 1992 (viz též Perseus č. 2/1992) nebyly vydány tiskem nové mapky. Nový seznam přesto obsahuje hvězdy, které v předchozím seznamu chyběly. Doplnili jsme totiž, v podobě xerokopí, i některé rozebrané mapky. O tyto mapky byl v minulosti zájem (to je konečně příčina, proč chyběj). V několika případech jsme naopak vynechali





mapky, které mají nějakou závažnou závadu. Pro mnohé hvězdy jsou k dispozici dvě i více verzí, což zde neuvádíme. Jednotlivé verze jsou navzájem rozlišeny označením, které je uvozeno návětštm **m**: resp. **M**: a jímž jsou nyní už opatřeny všechny kopie brněnských mapek určené k distribuci.

K výrazné změně došlo v souvislosti s tím, že v aktuálním katalogu zákrytových dvojhvězd brněnského programu již bylo upuštěno od archaického zvyku kódování jasnosti do podoby jasnostních tříd T, B, J, R a S. Místo toho bude napříště pro každou dvojhvězdu uváděna střední hodnota (vizuální) hvězdné velikosti zaokrouhlená na celé číslo. Toto číslo uvádíme i my. Seřazení mapek pro hvězdy všech jasností do jednoho seznamu snad může působit poněkud nezvykle, sklad mapek však je uspořádán právě tak a věříme, že i zájemci o mapky najdou na novém uspořádání nabídkového seznamu přednosti.

Většinu mapek lze objednávat jednotlivě, cena 1 listu činí 1,50 Kč. "(V)" za názvem hvězdy znamená, že hvězda je v posledním vydaném souboru mapek Brno V. Soubor V obsahuje 23 mapek a podle volby lze objednat jednotlivé mapky nebo za 36 korun celý soubor. Hvězdy v závorkách ( ) jsou obsaženy pouze v souboru Brno VI vydaném před několika lety (Práce Hvězdárny a planetária v Brně č. 29, autoři Slatinský, Borovička, Mánek, Brno 1988). Tento soubor je v podstatě atlasem map a nedá se dělit. Mapky v závorkách ( ) proto nelze objednávat jednotlivě, ale pouze jako celý soubor VI, rovněž za 36 korun. "-." za názvem mapky znamená, že na mapce není označena posloupnost srovnávacích hvězd, pouze je zaručena správná identifikace proměnné hvězdy.

Dochází tedy ke zvýšení cen jednotlivých mapek i celých souborů. To bylo nutné zejména kvůli zvýšení poštovného v r. 1992, na něž jsme zatím nereagovali.

K dispozici je stále určité množství mapek krátkoperiodických pulsujících hvězd. Jde o zbytek mapek vydaných v Brně v 60. letech, které jsou v seznamu odděleny do skupiny označené P. Tyto hvězdy nejsou již téměř 30 let v našem pozorovacím programu, takže nic nevíme o event. chybách těchto mapek. Budeme je prodávat jen do vyčerpání zásob, další reedice ani kopírování neplánujeme.

Mapky i soubory je možno koupit v knihovně brněnské hvězdárny. I v tom případě je dobré poslat předem seznam žádaných mapek a informaci o tom, kdy si je vyzvednete. Při odběru poštou je možno objednat dodání na dobírku, nebo mapky zaplatit předem. Ve druhém případě je potřeba peníze poukázat poštovní poukázku typu A (zelenou) na Komerční banku Brno-město, č. účtu 9633-621/0100, variab. symbol 10, název účtu adresáta: Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, 616 00 Brno - Kraví hora. (Takto lze úhradu provádět i ze Slovenska, přitom směrodatný je momentální kurz Komerční banky.) Poštovné hradíme ve své režii kromě případů



odběru na dobírku, kdy je účtujeme objednavajícím. Malé obnosy, které je nevhodné hradit poukázkou kvůli výši poplatků, je možno zapřavit zasláním *platných českých poštovních známek*. Seznam žádaných mapek prosíme napsat na zvláštní list papíru, v žádném případě nepsat např. na poukázku do zprávy pro příjemce. K objednavce prosíme přiložit podací lístek nebo jeho kopii, event. zmíněné známky. Vyřízení objednávky trvá za běžných podmínek asi 2 týdny. **Přesné objednávky směrujte na adresu výše uvedenou, k rukám Mgr. Jindřicha Šilhána.**

RT And 9	TX Ari 12	TW Cas 9
TW And 10	RY Aur 13	AB Cas 11
(UU And) 13	(RZ Aur) 13	(AH Cas) 14
WW And 11	TT Aur 9	(BZ Cas) 12
(WX And-) 13	(BE Aur) 14	(FV Cas) 14
WZ And 12	BF Aur 9	(IS Cas) 13
XZ And 12	(EU Aur) 14	IV Cas 12
CO And 12	(FR Aur) 13	(KT Cas-) 14
(CU And) 14	(FW Aur) 13	(MM Cas) 13
DO And 13	SU Boo 12	OR Cas 12
(EX And) 13	UW Boo 11	PV Cas (V) 10
GK And- 12	YY Boo 13	QS Cas- [u V374] 15
RY Aqr 9	ZZ Boo 7	(V350 Cas) 14
CX Aqr 11	CV Boo (V) 11	(V355 Cas) 13
XZ Aql 11	Y Cam 11	(V360 Cas) 13
YZ Aql 12	SV Cam 9	V374 Cas- 12
(FK Aql-) 12	AY Cam 10	(V442 Cas) 15
KO Aql 9	S Cnc 9	U Cep 8
(LT Aql-) 14	RY Cnc 14	WW Cep 11
OO Aql (V) 10	RZ Cnc 9	WY Cep 11
(OP Aql) 13	(SW Cnc-) 12	WZ Cep 12
(V340 Aql-) 13	(TU Cnc-) 11	XX Cep 10
V343 Aql 11	WW Cnc 11	XY Cep 10
V346 Aql (V) 10	RS CVn 9	(AV Cep-) 13
(V407 Aql-) 15	VZ CVn 9	(BR Cep) 14
(V479 Aql-) 14	R CMa 6	DK Cep 13
(V602 Aql-) 13	AG CMi 11	(DN Cep) 12
V719 Aql- 13	AK CMi 11	DP Cep 14
(V760 Aql) 14	RZ Cas 7	EG Cep 10
(V761 Aql) 14	SX Cas 9	GS Cep 11
(V1168 Aql) 13	TV Cas 8	IO Cep 12



(IW Cep) 15  
(KP Cep) 13  
(LM Cep) 13  
SS Cet 11  
CC Com (V) 12  
U CrB 8  
Y Cyg 8  
SY Cyg [u V370] 12  
UW Cyg 12  
VV Cyg 14  
VW Cyg 11  
WW Cyg 12  
WZ Cyg 11  
ZZ Cyg 11  
AE Cyg 12  
BR Cyg 10  
CG Cyg 10  
(DO Cyg) 12  
(EN Cyg-) 14  
(GV Cyg) 14  
MY Cyg (V) 9  
V370 Cyg 12  
(V374 Cyg-) 14  
V385 Cyg 13  
(V398 Cyg-) 14  
(V445 Cyg) 14  
(V447 Cyg) 14  
V456 Cyg 11  
V466 Cyg 11  
(V469 Cyg) 13  
V477 Cyg (V) 9  
V500 Cyg 13  
(V525 Cyg-) 14  
(V536 Cyg) 13  
(V537 Cyg) 12  
(V586 Cyg-) 14  
(V616 Cyg) 14  
(V635 Cyg) 14  
(V642 Cyg-) 14  
(V652 Cyg) 13  
V680 Cyg 10  
V687 Cyg 11  
(V726 Cyg) 13  
V728 Cyg 12  
(V749 Cyg) 13  
(V822 Cyg) 14  
(V995 Cyg-) 12  
V1034 Cyg (V) 10  
V1068 Cyg 11  
W Del 11  
(TT Del) 12  
TY Del 10  
(XX Del-) 14  
(AV Del) 12  
(BH Del-) 14  
(BI Del-) 12  
(BN Del-) 13  
(BS Del-) 14  
FZ Del 11  
Z Dra 12  
RR Dra 12  
RZ Dra 11  
TW Dra (V) 9  
UZ Dra 10  
AI Dra (V) 8  
BH Dra (V) 9  
BS Dra 9  
BU Dra- 11  
(CK Dra-) 12  
RU Eri 10  
RW Gem 11 RY Gem 10  
SX Gem 11  
TX Gem 11  
AF Gem 11  
(AN Gem) 14  
(AV Gem-) 13  
AY Gem (V) 11  
(BD Gem) 13  
(BO Gem-) 13  
(CK Gem-) 14  
(CW+CX Gem) 13  
(DD Gem-) 14  
(EF Gem-) 14  
(EG Gem) 13  
FG Gem 12  
RX Her 8  
SZ Her 11  
TU Her 12  
TX Her (V) 9  
UX Her 10  
(BC Her-) 12  
CC Her 12  
CT Her 11  
FN Her 11  
MT Her 12  
MX Her 12  
RX Hya 10  
SX Hya 11  
(UW Hya-) 14  
(CU Hya-) 14  
(DE Hya-) 12  
SW Lac 9  
TW Lac 12  
VX Lac 12  
AR + CM Lac 6+9  
DG Lac 11  
DG + MZ Lac 12  
EL Lac 14  
PP Lac- 12  
WR141 Lac 12  
Y Leo 12  
RW Leo 13  
UU Leo 12  
UV Leo (V) 9  
VZ Leo 12  
CE Leo 12  
T LMi 12  
SS Lib 11  
SX Lyn 11  
(RV Lyr-) 13  
TZ Lyr 11  
UZ Lyr 10  
EW Lyr 12  
(FH Lyr-) 13  
IW Lyr 14



(LZ Lyr) 13	ET Ori 12	(CP Sge-) 14
(NV Lyr-) 13	(FK Ori) 13	(DE Sge-) 13
(PY Lyr) 13	FL Ori 13	WX Sgr 10 ✓
RW Mon 10	FT Ori (V) 9 ✓	XY Sgr 11
(TV Mon) 13	(QT Ori-) 14	U Sct 11 ✓
(VX Mon) 14	U Peg 10	W Sct 10
(XZ Mon-) 14	TY Peg (V) 11	RS Sct 10
BM Mon 13	UX Peg 11	AC Sct 11
(BO Mon-) 11	AT Peg (V) 9	AO Ser 11
(BP Mon-) 14	BG Peg 11	RW Tau 10
(CF Mon-) 14	BN Peg 11	SV Tau (V) 10
(CK Mon-) 14	BX Peg (V) 11	(AM Tau) 11
(FV Mon-) 13	CW Peg 14	(AS Tau) 13
(HO Mon-) 13	DI Peg 10	(BN Tau) 14
(HU Mon-) 14	EH Peg 11	V Tri 11
(IL Mon-) 11	Z Per 11	X Tri 10
(IS Mon-) 12	RT Per 11	RV Tri 12
(IU Mon-) 14	RV Per 11	RW Tri 14
(NN Mon-) 13	ST Per 10	W UMa 8
RV Oph 10	(WY Per-) 13	TX UMa 8
SW + SX Oph 11+12	XZ Per 12	UX UMa 13
SZ Oph 11	(BY Per) 14	VV UMa 11
V449 Oph 12	(HK Per) 14	XZ UMa 11
V501 Oph 11	IU Per 11	AA UMa 11
V839 Oph (V) 9 ✓	KW Per 11	RS UMi 11 ✓
V916 Oph- 12	β Per 3	UW Vir 11
(CQ Ori-) 13	Y Psc 12	BH Vir (V) 10
EG Ori 13	SX Psc 12	Z Vul (V) 8
(EH Ori) 14	SZ Psc 7	AW Vul 11
(EQ Ori) 12	U Sge [u KO Aql] 8	BO Vul 12
ER Ori (V) 10	(UZ Sge-) 12	GP Vul 11

### Skupina P - Pulsující proměnné

Hvězdy typu RR Lyr. Zbytek mapek ze 60. let  
 SW And, X Ari, RS Boo, TW Boo, UY Boo, XZ Cyg, VX Her, X + g Her, RR Lyr +  
 XZ Cyg, AR Per, TU UMa

Jindřich Šilhán



## PROTEST

### Otázky:

1. Jaký objekt je označován "Létající hvězda" a kde se nachází?
2. Co má společného "Koroptev" s proměnnými hvězdami?
3. Jaký význam mají zkratky NSV, HV, SVS ?

### Odpovědi na otázky z Persea 4/1993

1. Ve kterém souhvězdí se nachází nejvíce Denebů a kolik jich tam je?

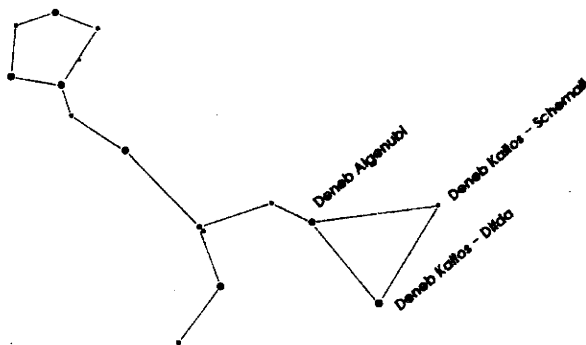
Jméno Deneb není ve hvězdném světě nijak neobvyklé. Sedm Denebů najdeme celkem v pěti souhvězdích. Ten nejznámější se nachází v souhvězdí Labutě (♄ Cyg). Jméno Deneb pochází v tomto případě z arabského názvu Al Dhanab al Dajajah (ocas slepice). Pěkná degradace labutě, že. Ale ♄ Cyg má i druhé jméno - Arided z výrazu pro sladce vonící květy (Al Ridhadh). Od poetiky přejděme k faktům. Hvězda má hvězdnou velikost 1,25 mag a je z naší výše zmíněné sedmice nejjasnější. Jako jediná z ní také v naší zeměpisné šířce nezapadá. Nicméně celá Labuť je typická pro letní oblohu a na ní můžeme pozorovat další tři Deneby, každého však v jiném souhvězdí. Nejjasnější z nich je Deneb Algedi (♄ Cap) - nejjasnější hvězda souhvězdí Kozoroha. Jméno hvězdy vzniklo přepisem arabského názvu Al Dhanab al Jady (ocas kozy nebo kozoroha). Jedná se o spektroskopickou dvojhvězdu, která se současně projevuje jako zákrytová proměnná hvězda typu Algol (2,98 - 3,05 mag; P = 1,023 d). Život v páru není cizí ani hvězdě Deneb Okab (♄ Aql). Její průvodce ji oběhne jednou za 1250 dní. Jméno hvězdy s hvězdnou velikostí 3,44 mag je odvozeno z arabského Al Dhanab al Okab (ocas orla). Posledního a také nejslabšího Deneba letní oblohy (3,98 mag) najdeme v souhvězdí Delfína (♄ Del). Jméno Deneb zde vzniklo z první části arabského názvu Al Dhanab al Dulfín (ocas delfína).

Už tedy známe čtyři Deneby (ocasy) čtyř souhvězdí. Ale které souhvězdí má ocasy - Deneby hned tři? Kdo hádá zvířecí souhvězdí, hádá správně. Ale ani Drak, Pegas,



Zajíc, Vlk či jiný "suchozemec", ale Velryba! Ocas hvězdné velryby je tvořen třemi hvězdami (viz obrázek) - třemi Deneby. Jména hvězd  $\beta$  a  $\gamma$  Cet vznikla zkrácením původních názvů, při němž se ztratilo jejich rozlišení. Zatímco hvězda  $\beta$  Cet (2,24 mag) bývá označována Deneb Kaitos (- Difda), což pochází z arabského Al Dhanab al Kaitos al Janubiyy (ocás velryby směřující na jih), hvězdu  $\gamma$  Cet (3,75 mag) nalezneme pod jménem Deneb Kaitos (- Schemali), které vyplynulo z původního Al Dhanab al Kaitos al Shamaliyy (severní část ocasu velryby). Tyto dva Deneby Kaitos doplňuje Deneb Algenubi ( $\eta$  Cet) s hvězdnou velikostí 3,60 mag.

Jak je tedy vidět, ocasů máme hvězdnou oblohu plnou.



Obr. Jasně hvězdy ze souhvězdí Velryby

2. Co má společného van Maanenova hvězda s hvězdami 40 Eri a Sírius B a ve kterém souhvězdí se nachází? Jak velký dalekohled by pozorovatel musel použít, aby ji mohl spatřit?

Van Maanenova hvězda, Sírius B a hvězda 40 Eri jsou první objevení bílí trpaslíci. Van Maanen objevil svého trpaslíka nedaleko  $\delta$  Psc v roce 1917. Je od nás vzdálena jen 13,8 sv. r. a je to jedna z nejmenších známých hvězd vůbec. Její průměr byl vypočten na 12 500 km, hmotností se však vyrovná Slunci. Hvězdu můžeme pozorovat za pomoci dalekohledu o průměru aspoň 15 cm, její hvězdná velikost činí 12,36 mag.



### 3. Kde se na hvězdné obloze nachází hvězda se jménem "Algenib"?

Hvězdy se jménem Algenib nalezneme na podzimní obloze. Ta jasnější (1,90 mag) vévodí souhvězdí Persea ( $\alpha$  Per). Jde o žlutobílého nadobra spektrální třídy F5Ib, který se nachází ve vzdálenosti 112 sv.r. Kromě jména Algenib (z arabského Al Janb = bok) bývá tato hvězda označována také Mirfak, což pochází z arabského názvu pro loket.

Druhý Algenib patří do souhvězdí Pegas. Hvězda  $\gamma$  Peg je součástí známého Pegasova čtverce. Z astrofyzikálního hlediska se jedná o proměnnou hvězdu typu  $\beta$  CMa, spektrální třídy B2IV. Hvězdnou velikost mění v rozmezí 2,87 - 2,89 mag v periodě 0,15 dne. Světlo z ní k nám letí 466 let. Jméno Algenib je v tomto případě odvozeno z arabského výrazu pro křídlo Al Janah nebo pravděpodobněji z Al Janb = bok (koně).

Minule se ptal a dnes odpovídal Miloslav Zejda

### Vyhodnocení PROTESTU roku 1993

Zdá se, že v loňském roce byly otázky PROTESTU velmi obtížné. Podle čeho tak soudíme? Podle odezvy Vás, čtenářů Persea. Získali jsme od Vás jen málo odpovědí a ne všechny byly správné. Proto musíme (byť s politováním) konstatovat, že za řešení otázek roku 1993 cenu neudělíme. Nikdo z Vás tedy v letošním roce bezplatně neobdrží kompletní vydání našeho věstníku Perseus. Všichni však máte šanci správnými odpověďmi získat zdarma ročník 1995!

Dále připomínáme soutěž o emblém pozorovací skupina B.R.N.O. (Perseus 3 a 4/1993, vývěska při 25. semináři o výzkumu proměnných hvězd). Kdo z Vás by chtěl podpořit některý z návrhů uveřejněných v Perseovi číslo 4/1993, má možnost tak učinit do uzávěrky čísla 2/1994 - tedy do 1. 4. 1994.

Eva Šafářová



## Proměňářské songy

### Nevidím v binaru pole

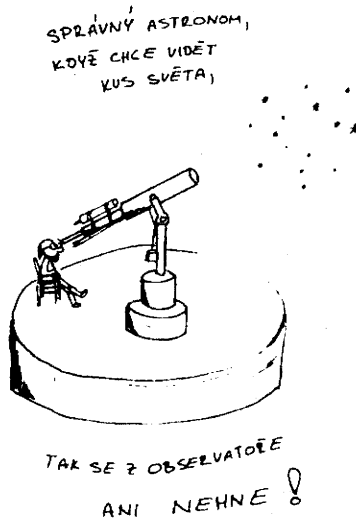
(Naivní Heavy metalová etuda)

Nevidím v binaru pole  
Bude asi někde dole  
Přichází špatná zpráva  
Jasno bude  
až do rána

Óóó, pole mé  
Jsi nalezené

Budem asi pozorvat  
Možná také  
i odhadovat  
Náhle rána, binar se kácí  
Padá na zem  
pole se ztrácí

Óóó, pole mé  
Jsi ztracené



Z archívu ing. Rostislava Plisky





## Pozorování došla do Brna

Následující přehled pozorování zahrnuje pozorování došla do Brna od 19. 11. 1993 do 23. 2. 1994 a předběžně zařazená k publikaci. Pokud pozorovatel některé své pozorování v uvedeném přehledu nenalezne, necht' se obrátit na brněnskou hvězdárnu. "Chybějící" pozorování sice na brněnskou hvězdárnu mohlo dojít, ale pro neúplnost řady nebo hrubé chyby ve zpracování nebylo zařazeno k publikaci.

Adámek P.

BU Vul 19 9 93 10090

ZZ Cyg 19 9 93 10091

Brát L.

RZ Cas 24 9 93 10093

V 477 Cyg 2 8 93 10094

EG Cep 5 9 93 10096

Csipes J.

AE Cyg 2 7 93 10121

AE Cyg 1 7 93 10122

AA UMa 16 1 94 10190

AA UMa 21 1 94 10193

RZ Cas 12 1 94 10195

Dědoch A.

GP Peg 14 10 93 10116

Egyházi Z.

AA UMa 18 5 93 10117

WZ Cep 14 5 93 10118

AE Cyg 1 7 93 10119

WW Cep 17 5 93 10120

Hájek P.

V 749 Cyg 19 6 93 10086

MY Cyg 8 7 93 10087

IO Cep 8 7 93 10088

Hájek P., pokračování

MY Cyg 4 7 93 10089

V 1130 Cyg 15 7 93 10092

V 687 Cyg 17 7 93 10108

V 443 Cyg 17 7 93 10109

WZ Cyg 2 7 93 10112

V 443 Cyg 2 7 93 10113

CM Lac 14 8 93 10114

MT Her 17 8 93 10115

TZ Lyr 18 8 93 10169

Honzík L.

EG Cep 9 10 93 10176

Kratochvíl A.

MY Cyg 21 8 93 10175

EG Cep 9 10 93 10177

X Tri 9 10 93 10182

Major M.

IO Cep 14 8 93 10100

Mašek P.

EG Cep 9 10 93 10178

Mičíková J.

AA UMa 21 1 94 10191



Molík P.

U Oph 0 0 93 10123

U Oph 0 0 93 10124

U Oph 0 0 93 10125

V 566 Oph 31 7 93 10126

V 566 Oph 7 8 93 10127

V 566 Oph 14 8 93 10128

Z Vul 19 6 93 10129

Z Vul 8 8 93 10130

DM Del 0 0 93 10131

DM Del 0 0 93 10132

TV Cas 0 0 93 10133

TV Cas 6 8 93 10134

TW Cas 21 8 93 10135

TX Her 0 0 93 10136

TX Her 6 8 93 10137

TX Her 7 8 93 10138

U CrB 0 0 93 10139

AI Dra 1 5 93 10140

AI Dra 24 7 93 10141

AI Dra 30 7 93 10142

AI Dra 7 8 93 10143

MY Cyg 0 0 93 10144

MY Cyg 0 0 93 10145

MY Cyg 13 8 93 10147

SV Cam 24 4 93 10149

SV Cam 2 5 93 10150

SV Cam 14 8 93 10151

beta Lyr 0 0 93 10152

beta Lyr 0 0 93 10153

V 367 Cyg 0 0 93 10154

V 367 Cyg 0 0 93 10155

RZ Cas 0 0 93 10156

RZ Cas 31 7 93 10157

RZ Cas 0 0 93 10158

RZ Cas 6 8 93 10159

RZ Cas 0 0 93 10160

RZ Cas 0 0 92 10161

RZ Cas 0 0 93 10162

U Cep 0 0 92 10164

AR Aur 18 1 93 10165

AR Aur 14 3 93 10166

WW Aur 31 1 93 10168

Polák J.

EG Cep 9 10 93 10179

Rottenborn M.

EG Cep 9 10 93 10180

Řehoř M.

TX Her 11 8 93 10172

MY Cyg 13 8 93 10173

FZ Del 18 8 93 10174

Sobotka P.

RZ Cas 30 10 93 10098

Stolárik J.

AA UMa 21 1 94 10170

Štěpán P.

V 680 Cyg 27 9 93 10110

BF Aur 28 9 93 10111

Větrovcová M.

RZ Cas 2 1 94 10396-

Výboch R.

AA UMa 21 1 94 10192

RZ Cas 12 1 94 10194

Zahajský J.

BT Vul 16 8 93 10099

CU Sge 15 8 93 10101

GI Cep 13 8 93 10102

IO Cep 14 8 93 10103

BP Vul 16 8 93 10104

AB And 14 8 93 10105

TZ Lyr 15 8 93 10107

Zíbar M.

UV Leo 20 3 93 10171

EG Cep 9 10 93 10181

Miloslav Zejda



## Obsah

Nova Cassopeiae 1993, D. Hanžl, P. Hájek .....	1
RT And, M. Zejda .....	4
BX Peg - kámen úrazu, A. Paschke .....	9
Trpasličí novy - vhodné objekty pro pozorování, P. Štěpán .....	13
Čekání na supernovu, Z. Mikulášek .....	17
GSC katalog - pomocník pro proměňáče, P. Hájek .....	19
Je možno dosáhnout vyšší přesnosti při vizuálním pozorování?, K. Hornoch ...	21
155 let od založení Harvardovy observatoře, P. Hájek .....	24
Edward Charles Pickering, P. Hájek .....	25
Perseus pátrá, radí, informuje .....	27
-Praktika, semináře, expedice, schůze .....	27
(termíny akcí v r. 1994), M. Zejda .....	
-Slováci, na slovíčko, M. Zejda .....	30
-Kdy chceme vycházet, M. Zejda .....	31
-Nabídkový seznam mapek, J. Šilhán .....	31
PROTEST .....	36
-Otázky .....	36
-Odpovědi na otázky z Persea 4/1993, M. Zejda .....	36
-Vyhodnocení PROTESTu roku 1993, E. Šafařová .....	38
Proměňářské songy .....	39
Pozorování došla do Brna, M. Zejda .....	40
Příloha - Přihláška na 34. praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd	

Uzávěrka příspěvků do příštího čísla je 1. 4. 1994 (Příspěvky lze zasílat i na disketách nebo prostřednictvím e-mailu)

**PERSEUS**, nepravidelný věstník pro pozorovatele proměnných hvězd. Ročník 4. Vydává Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně. Bankovní spojení: Komerční banka Brno-město, č. účtu 9633-621/0100, var. symbol 10, název účtu HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM Mikuláše Koperníka, Kraví hora, 616 00 Brno  
Odpovědný redaktor: RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc.

Výkonný redaktor: RNDr. Miloslav Zejda  
Redakční rada: Ing. Antonín Dědoch, RNDr. Petr Hájek,  
Mgr. Jindřich Šilhán, RNDr. Miloslav Zejda

Číslo 1/94 dáno do tisku 25. 2. 1994, náklad 120 ks.

Vytiskla firma AMF servis, P. O. Box 26, 700 47 Ostrava,

Podávání novinových zásilek povoleno Oblastní správou pošt v Brně  
č. j. P/3-3750/92 ze dne 9. 11. 1992.



Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně, Kraví Hora, 616 00 Brno

Přihláška na 34. praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd

Termín konání: 1. 8. - 12. 8. 1994

Místo konání: Hvězdárna Vyškov

Ubytování: Ve stanech u hvězdárny a v prostorách hvězdárny

Stravování: Individuální, možnost vaření na hvězdárně (snídaně, večere)

Bližší informace o organizaci a programu praktika dostanou zájemci o účast (po zaslání závazné přihlášky) počátkem července. Závaznou přihlášku zasílejte na adresu: RNDr. Petr Hájek, Hvězdárna Vyškov, pošt. př. 43, 682 01 Vyškov.

----- zde oddělte -----

Závazná přihláška na 34. praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd, které se koná v termínu: 1. 8. - 12. 8. 1994 na hvězdárně ve Vyškově.

Jméno a příjmení.....

Adresa bydliště (včetně PSČ).....

.....telefon .....

Datum narození.....rodné číslo.....

Datum:

Podpis:

Pro domácnost, podniky, podnikatele, školy a kamkoli jinam

---

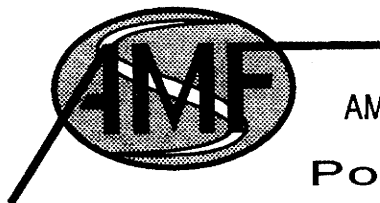
špičkové počítače

# APPLE MACINTOSH

dnes již za lidové ceny!

---

AMF, Hasičská 52, 705 00 Ostrava-Hrabůvka tel.: 35 06 68, 35 34 23/56



Tel.: 35 06 68, 35 34 23/56

AMF, Hasičská 52, 705 00 Ostrava-Hrabůvka

Počítače a příslušenství

# APPLE MACINTOSH

Prodej \* Servis \* Poradenství