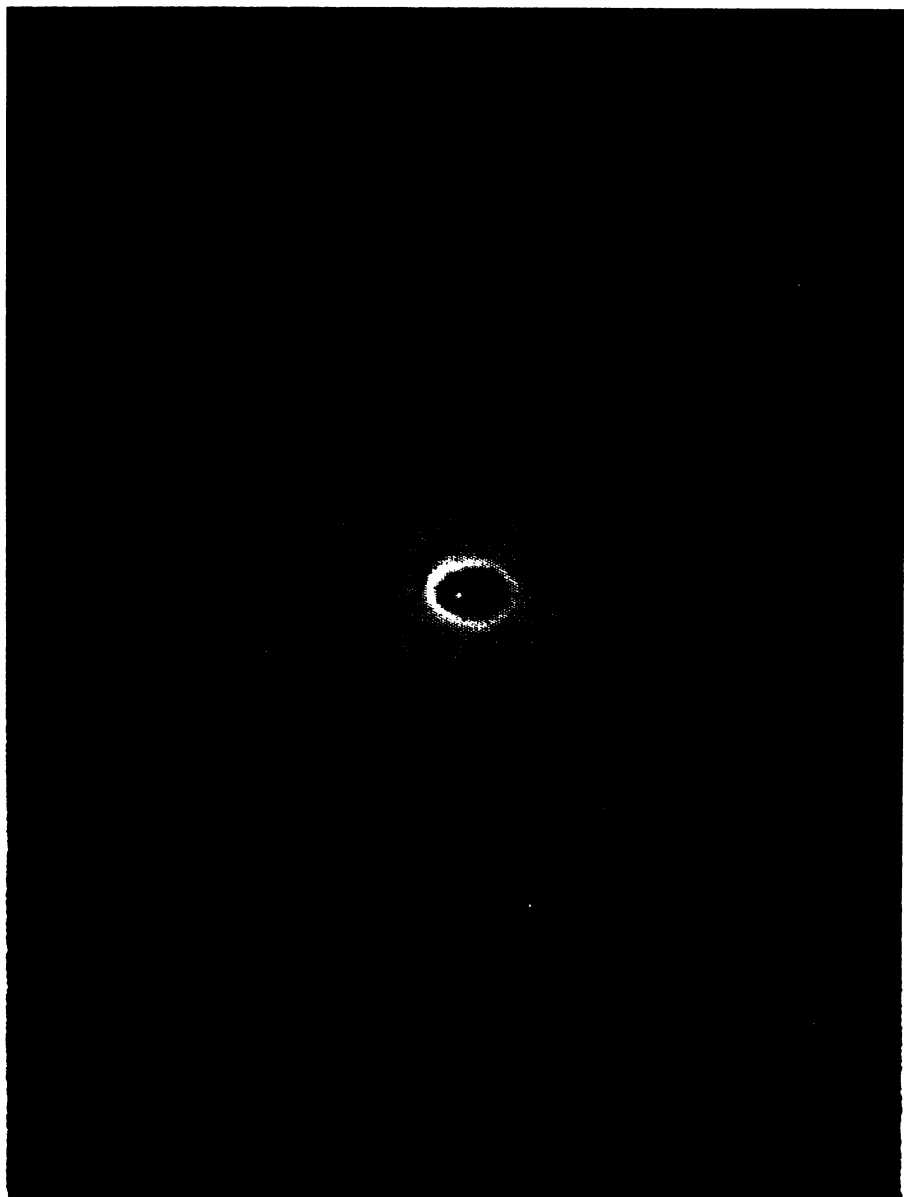


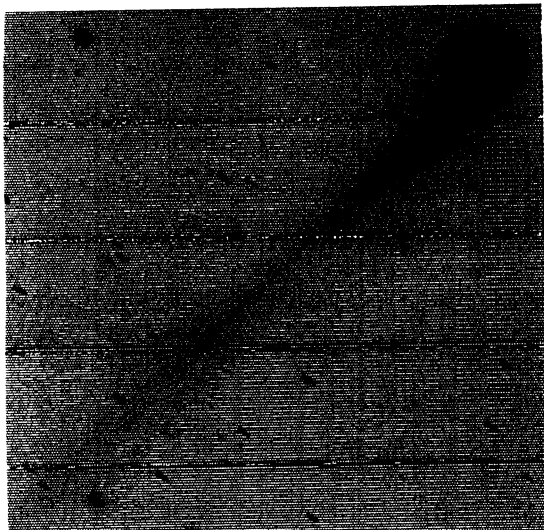
P O V Ě T R O Ň

Občasník Astronomické společnosti v Hradci Králové
1/1996

ročník 4



Kdo je William Bradfield ?



Kometa 1995 Q1 (Bradfield)

William A. Bradfield se narodil roku 1927 na Novém Zélandu. V roce 1951 přesídlil do jižní Austrálie, kde se oženil a kde žije dodnes na předměstí Adelaide. Pracoval 35 let pro australskou vládu jako raketový konstruktér, od roku 1986 je v důchodu. O komety se vážněji začal zajímat na počátku 70. let. Jeho zájem probudila jasná kometa Bennet 1969i, objevená jihoafrickým amatérem Jackem Bennettem. V srpnu 1970 si Bradfield koupil od svého přítele za 60 dolarů refraktor 150mm f/5.5, kterému zůstal věrný dodnes, i když některé prohlídky provádí i s 250mm reflektorem. Bennettův objev inspiroval Bradfielda k vlastnímu hledání "svoji" komety, s nímž začal 1. ledna 1971. První úspěch se dostavil 12. března 1972, po 260 hodinách hledání. Každý měsíc věnuje Bradfield hledání komet zhruba 8 hodin, takže za rok napozoruje kolem stovky hodin (zpočátku jeho kariéry to byl zhruba dvojnásobek). Pokrývá oblohu do vzdálenosti 90° od

Slunce (což je zřejmě důvod, proč neobjevil

kometu Hale-Bopp, která se nacházela v době objevu skoro 160° od Slunce).

Abyste unikl světelnému znečištění, jehož původcem je velkoměsto Adelaide, vyjíždí za pozorováním na přibližně 70 kilometrů vzdálená opuštěná místa poblíž málo frekventovaných venkovských silnic. "Před 15 lety jsem se spokojil s místy, která nebyla tak daleko od domova, ale adelaidská předměstí se od té doby značně rozrostla. Nyní jsem jen zcela vyjimečně rušen kolemjdoucími. Dříve jsem byl očas vyrušen zvědavými motoristy (z nichž někteří se dokonce chtěli podívat mým dalekohledem) nebo místními farmáři, kteří se domnívali, že jim chci ukrást dobytek. Jednou jsem byl překvapen dvěma policisty, kteří si mysleli, že rozebírám auto."

Zajímavé je porovnat mezi sebou dva nejméně úspěšnější lovce 20. století, Australana W. Bradfielda a Američana Machholze. Zatímco W. Bradfield potřeboval na jeden objev průměrně 181 hodin hledání, Donald Machholz více než trojnásobek (621 hodin). Na všech 17 komet dohromady tak Bradfield potřeboval méně času než Machholz na první dva objevy! Tato čísla jsou zřejmě tím nejlepším důkazem, že na severní polokouli je konkurence mezi lovci komet mnohem větší. Průměrná jasnost v době objevu je u Bradfielda 8.9 mag a u Machholze 9.9 mag, průměrná úhlová vzdálenost od Slunce činí u Bradfielda 43°, zatímco u Machholze 56°. Diametrálně se odlišuje průměrná deklinace v době objevu, která je u Bradfielda -32° a u Machholze +31°, což jsou v obou případech dosti extrémní hodnoty (např. Levy má průměrnou deklinaci svých objevů +17°, Brewington +20°). Zajímavé také je, že Bradfield všechny své komety objevil v záporných deklinacích, i když jak sám říká, prohlíží i oblohu severně od rovníku.

Takto William Bradfield popisuje okolnosti svého zatím posledního objevu: "Když jsem si večer 17. srpna připravil svůj 150mm refraktor na hledání komet, představoval jsem si, že během pár minut bych mohl najít svoji sedmnáctou kometu. Po téměř čtyřiceti měsících od mého posledního objevu mi náhle zjištění, že mám kometu s jasností šesté velikosti a 1° dlouhým chvostem v zorném poli, dalo pocítit nesmírné vzrušení."

Testoval jsem asi 65 kilometrů na jedno z oblíbených míst severně od Adelaide, abych byl připraven začít s hledáním komet v okamžiku astronomického soumraku. Byl nádherný večer s čistou oblohou. Na západním nebi bylo krásně viditelné zodiakální světlo, Štír a Štřelec byly téměř v zenitu a já jsem se podíval směrem k deltě Sagittari, neboť jsem věděl, že nedávno objevená kometa Hale-Bopp se blíží v těch

Na titulní straně je snímek M₅Cn18 mladé planetární mlhoviny ležící asi 8000 světelných roků od nás pořízený širokouhlou a planetární kamerou (WFPC2) na Hubblově kosmickém dalekohledu NASA.

místech. Nemohl jsem však ztrácet čas jejím pozorováním. Večerní oblohu nízko nad obzorem jsem neprohližel více než dva měsíce kvůli nepříznivému počasí. Mým úkolem pro tento večer bylo prohlédnout západní oblohu jižně od ekliptiky a začal jsem asi 10° nad horizontem. A najednou jsem uviděl kometu. Musel jsem dokončit nutná pozorování dříve než kometa zapadne pod obzor. Dobu jsem se pokoušel na mapě zjistit, jakou část hvězdného pole mám v zorném poli dalekohledu. Nakreslil jsem přesnou skicu hvězdného okolí komety v teleskopu, ale byl jsem si vědom toho, že kometa klesá k obzoru a její obraz je čím dál matnější. Začal jsem panikařit. K tomu ještě moje baterka s červeným světlem přestala svítit. Naštěstí jsem měl jednu v rezervě. Po půlhodině mi vybrané hvězdy poblíž komety, pomocí nichž jsem chtěl určit směr pohybu komety, definitivně zmizely, ale v té době bylo už zřejmé, že kometa se pohybuje k severu. V této fázi jsem zbalil dalekohled a zamířil domů, kde jsem z atlasu určil pozici komety a sestavil jsem kódovanou zprávu pro mého přítele Tony Beresforda, který ji poslal e-mailem do Ústředí pro astronomické telegramy."

Budoucnost amatérských "lovců komet" je podle Bradfielda dobrá. "Navzdory rozvoji infračervené astronomie a používání CCD kamer bude stále mnoho komet, které budou objeveny astronomy amatéry. Každý může najít kometu. Je to otázka času, který je na to třeba věnovat."

-jk-

Leonidy

Letos vyšlo konečně počasí i na tento, pro nás dosti exotický roj. Navíc Petr Brown šlmul v říjnovém čísle WGN jejich pozorování z loňského roku. Nejdříve tedy k těm loňským:

Dostí nepříznivé pozorovací podmínky měly za následek, že pozorovací řady získané 25 pozorovateli za 61 hodin pozorovacího času (celkem 398 Leonid) jsou dost "déravé". Výrazné zvýšení počtu Leonid nastalo mezi délkami Slunce 235.4° - 236.3° (2000.0). V oblasti mezi 236.2° - 236.6° je však výrazná mezera (také mezi 235.7° a 235.9°). V rámci období zvýšené frekvence je však obtížné rozhodnout, kdy vlastně maximum nastalo. I radiová pozorování nedávají jednotný obraz: dle pozorovatelů z Finska kolem 235.7° , ze Severní Ameriky mezi 236.0 - 1° a z Japonska až kolem 236.3° . Po sloučení pozorovacích dat vychází velmi rozkolísaná křivka frekvencí, její maximum se jeví poměrně ploché se ZHR 120 ± 30 . Délka uzlu dráhy komety je 235.29° , jev tedy nastal za uzlem.

Letos procházela Země uzlem dráhy komety 18. listopadu v 1 hod UT, zmíněnými délkami procházela od 18. v 4 hod UT do 19. v 1 hod UT. Dle pozorování K.Homocha se zdá, že frekvence v noci 17/18 listopadu rostla, po 4 hod UT se ZHR pohybovala kolem 80 meteorů v hodině. Na přesnější zprávy si ale budeme muset počkat z USA. Jak se zdá, byla i letos věnována u nás Leonidám poměrně malá pozornost.

-jk-

Alpha Monocerotidy 1995

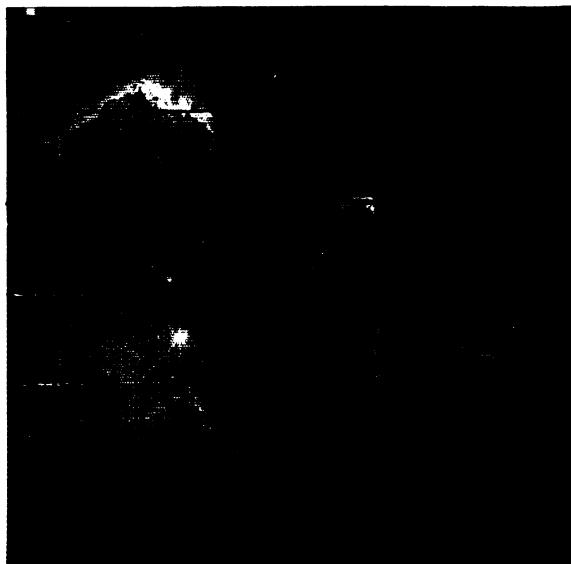
Centrální Bureau dostalo velké množství hlášení z několika míst v Evropě o úspěšném pozorování ne deště, ale spíše jen přehánky meteorů, která trvala krátce kolem 22.06 UT listopadu. Úkaz byl na rok 1995 předpovězen - viz Olivier (1936, Pop. Astron. 44, 88), který předpokládal 10 letou periodicitu úkazů anebo Kresak (1958, Bull. Astron. Inst. Czech. 9, 88). Jenniskens (1995, WGN 23, No. 3, 84), předpověděl krátké maximum na časový interval 22.00-22.25 UT listopadu. P. Spumý a J. Borovička, observatoř Ondřejov, oznámili monitorování Monocerotid v časovém intervalu 21.96-22.11 UT list. První meteorů tohoto roje zaregistrovali ve 22.050, až do 22.067 bylo registrováno více jak sedm meteorů ve dvouminutových intervalech. Aktivita meteorického roje pokračovala až do 22.098. V době maxima, které nastalo ve 22.058, bylo v jedné minutě registrováno sedm meteorů. A. Gomez, Instituto de Astrofísica de Canarias, oznamuje pozorování, které prováděli L. Bellot, A. Roman a F. Reyes. Pozorovatelé zaregistrovali v časovém intervalu 22.055-22.071 70 Monocerotid; mezní hvězdná velikost byla kolem 6.2 mag a většina meteorů měla hvězdnou velikost v rozsahu 0-2 mag. J. Rendtel, International Meteor Organization, Potsdam, zaznamenal 34 Monocerotid, z radiantu na souřadnicích $a = 113^\circ$, $d = -3^\circ$ (limitní hvězdná velikost 6.15 mag), které probíhaly od 22.042-22.076. Z dat vychází průměrná ZHR (předpokládáme-li populační index $r = 2.5$) 90 (s ekvivalentní ZHR až k 190, která byla během 10 minutového intervalu kolem 22.062). Spojením jeho výsledků a výsledků, které získal S. Molau v Chemnitzu, opravil hodnotu ZHR na 220 ± 50 . G. Forti, Arcetri Observatory, oznamuje

pozorování R. Havera a R. Gorelliho z Frasso Sabino, která naznačují, že souřadnice radiantu jsou: $a = 112.5^\circ$, $d = -3^\circ$ a maximum trvající 5 minut nastalo ve 22.059. Maximum mělo velmi strmý vzestup a pokles, v intervalu 15 min před a po něm nebyly pozorovány žádné meteory. Barva meteorů byla žlutá a modrá a několik z nich bylo jasnějších než 0 mag. Z. A. Nagy, K. Sarenczky a I. Tepliczky, Vertes Mountain (Maďarsko), Monocerotidy společně pozorovali v intervalu od 22.045 - 22.087. Během časového intervalu 22.049-22.072 napozorovali 139 meteorů náležících k Monocerotidám (maximum určili na 22.060-22.065). 90 % všech meteorů vycházelo z kompaktního radiantu na souřadnicích $a = 116^\circ$, $d = +4^\circ$, ostatní náležely difuznímu radiantu mezi alpha CMi a delta Mon; některé meteory dosáhly až 0 mag. J. Gerboš, P. Rapavý a V. Hrušovský, Rimavská Sobota (Slovensko), společně napozorovali více než 600 Monocerotid během jedné hodiny od 22.049. Maximum bylo v 22.058 a trvalo 5 minut.

C. Steyaert oznamuje, že M. De Meyere, meteorický roj monitoroval na frekvenci 66.51 MHz v Deurle (Belgie), s využitím 100-kW rádiové stanice v Budapešti, vzdálené 1170 km. Během hodiny od 22.042 detekoval výrazné zvýšení (čtyřnásobné) podílu dopředného rozptylu. Počet registrovaných odrazů, které trvaly nejméně 0.027s byl 232.

-jk-

— Plynňé sloupky v M 16 —



M 16

Podmořský korál? Kouzelný hrad? Vesmírní hadi? Tyto tmavé struktury podobné sloupu jsou ve skutečnosti sloupce chladného interstelárního plynného vodíku a prachu, který je inkubátorem pro nové hvězdy. Sloupky vyčnívají z vnitřní stěny temného molekulárního mraku stejně jako stalagmity z podlahy jeskyně. Jsou částí "Orlí mlhoviny" (tak nazývanou M 16 - 16 objekt z katalogu Charlese Messiera z 18. století, "chmýřovitých" objektů, které nejsou kometami), blízkou oblastí formování hvězd vzdálenou 7000 světelných let v souhvězdí Hada.

Sloupky jsou v jistém ohledu blízké uzavřeným oblastem v poušti, kde čedič a ostatní husté skály chrání danou oblast před erozí, zatímco okolní krajina je opotřebovávána neustále po tisíciletí. V tomto nebeském "pouzdře" jsou obzvláště husté mraky plynného molekulárního vodíku (dva atomy vodíku v každé molekule) a prach, který odolal déle než

okolí přílivu ultrafialového záření z horkých, masivních, nově narozených hvězd. Tento proces je nazýván "fotovypařování". Toto ultrafialové záření je také odpovědné za osvětlení složených povrchů sloupů a strašidelné proudy plynu vynořující se z jejich povrchu. Nejvyšší sloup je dlouhý asi světelný rok od základu k vrcholu.

Snímek byl pořízen 1. dubna 1995 pomocí kamery (Wide Field and Planetary Camera 2) HST. Barevný snímek je vytvořen konstrukcí ze tří separátních snímků pořízených v rozdílných filtrech, které rozlišují různou emisi atomů. Červený ukazuje emisi jednou ionizovaných atomů síry. Zelený ukazuje emisi vodíku. Modrý ukazuje emisi dvakrát ionizovaných atomů kyslíku.

-eai-

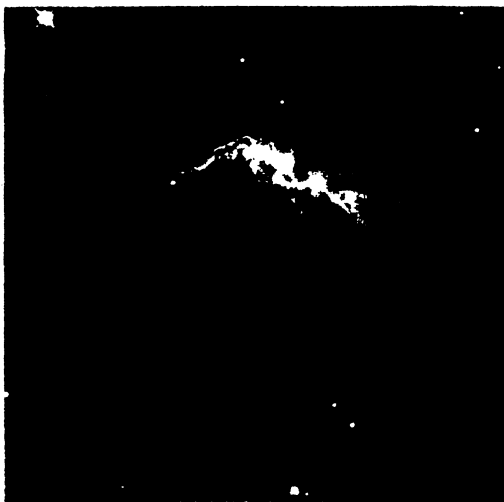
Rodiště hvězd v M16

Tato tmavá struktura se podobá imaginárnímu moři v hadí hlavě. Jedná se o sloupec chladného plynného molekulárního vodíku (dva atomy vodíku v každé molekule) a prachu, který je inkubátorem pro nové hvězdy. Hvězdy jsou pevně zasazeny uvnitř struktury podobné prstu, která vyčnívá prodlouženě z vrcholu mlhoviny. Každý "koneček prstu" je poněkud větší než naše sluneční soustava.

Sloup je pomalu a neustále rozrušován ultrafialovým zářením z blízkých horkých hvězd. Tento proces je nazýván "fotovypařování". Nicméně malé globule obzvláště hustého plynu "pochovávané" uvnitř mraku jsou odhaleny. Tyto globule mohou být nazývány "EGGs" - což je zkratkové slovo ze slov "Evaporating Gaseous Globules" (Vypařování plynných globulí).

Výsledkem EGGs je tvoření alespoň několika zárodků hvězd uvnitř - hvězd, které neočekávaně zastavily růst, když se EGGs neobjevilo, a jsou odděleny od velké zásobárny plynu, z které braly hmotu. Stelární EGGs je nalezeno, přibližně je ho dosti v "Orlí mlhovině" (M16), která je 7000 světelných let vzdálena od nás v souhvězdí Hada.

Obrázek byl pořízen 1. dubna 1995 pomocí kamery (Wide Field and Planetary Camera 2) HST. Barevný snímek je složen z jednotlivých snímků, které odpovídají různé oblasti spektra pro emise daných atomů. Červený zachycuje emisi jednou ionizovaných atomů síry, zelený ukazuje emisi vodíku a modrý odhalil atomy dvakrát ionizovaného kyslíku.



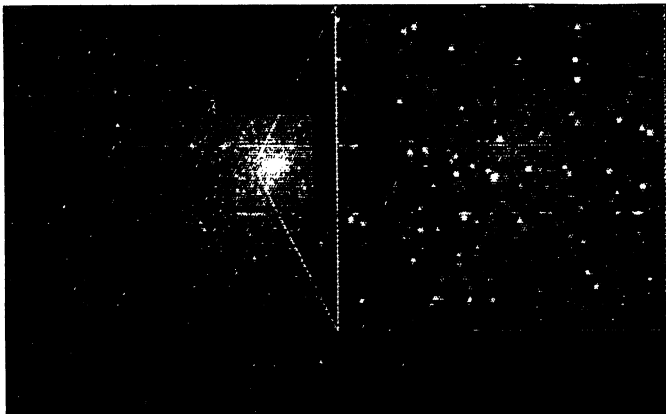
M16

-cai-

HST nahlédl do centra známé kulové hvězdokupy M 15

Další snímek zachycuje kulovou hvězdokupu M 15 v souhvězdí Pegase, která obsahuje přes 30 000 hvězd. Hubble Space Telescope detekoval jádro M 15 (viz. výřez obrázku). Toto jádro se hroutlí vlivem masivní černé díry nebo jiného pozoruhodného jevu. "Jademý kolaps" je hmán intenzivním gravitačním polem velkého množství hvězd v tak malém prostoru. Větší obrázek ukazuje centrální oblasti M 15, byl získán pomocí Wide Field Planetary Camera 2. Obrázek zachycuje oblast o rozměrech okolo 28 světelných let. Centrum hvězdokupy (jádro) na výřezu v pravé části obrázku zachycuje zvětšením vnitřní oblasti o velikosti 1.6 světelného roku. Snímky v ultrafialové, modré a vizuální oblasti byly spojeny do tohoto obrázku tak, že na originálním barevném snímku barvy zhruba korespondují s povrchovou teplotou hvězd v M 15. Horké hvězdy jsou modré, zatímco chladnější hvězdy jsou zobrazeny červeně-oranžově. Hustota hvězd se zvyšuje směrem do centra hvězdokupy, které je označen křížkem. Pečlivá analýza rozdělení těchto hvězd ukazuje, že se vzdálenost hvězd zmenšuje a konverguje k jádru M 15, jako roj včel v úlu. Toto je cesta neustálého kolapsu dlouho předpovězená teorií vědců, ale nikdy nebyla vidět v takovém detailu, který může trvat několik milionů let, což je okamžik v 12 miliardovém stáří hvězdokupy.

Tým astronomů používající ostrých snímků se zabýval studiem mimořádného počtu hvězd ve staré kulové hvězdokupě M15, která je vzdálena asi 37000 světelných let. HST vypátral stovky hvězd v nepatrné oblasti centra M15, kdežto pozemské dalekohledy viděly pouze jednu "skvrnu" světla.



M15

tak by mohla nyní mít několik tisíkrát větší hmotnost než naše Slunce.

Pečlivé "čtení" rychlostí, kterými se nyní hvězdy pohybují v jádře M15, by mohlo odhalit, zda hvězdy jsou stlačovány tak těsně vlivem jednoho hmotného objektu nebo prostě jejich vlastní vzájemnou interakcí. Oběžné dráhy hvězd by mohly být rychlejší na uchopení gravitačním polem černé díry. Taková měření jsou časově náročná, ale možná pomocí HST.

"Je velmi pravděpodobné, že hvězdy v M15 se mohly koncentrovat vlivem své vzájemné gravitace," říká Guhathakurta, jeden z týmu studujícího M15. "Hvězdy by mohly být pod vlivem jednoho gigantického centrálního objektu, ačkoli černá díra není nutně potřebná k nejlepšímu vysvětlení toho, co my vidíme. Ale jestliže každá kulová hvězdokupa má černou díru ve svém centru, M15 je nejpravděpodobnějším kandidátem," dodává Guhathakurta. Tým začal užívat HST k pozorování center kulových hvězdokup v roce 1991 a nyní má data o zhruba dvaceti hvězdokupách, ale obrázky M15 jsou omračující. HST kamera (WFPC2) sondovala M15 v dubnu 1994, čtyři měsíce po instalaci korekční optiky kosmonauty k zlepšení fokasace dalekohledu.

"Poprvé jsem uvažoval o pozorování v roce 1970," říká Bahcall, další člen týmu studujícího M15. "Nikdy jsem se nedomníval, že HST by mohl vidět tento objekt tak jasně jako dnes. Výsledky jsou tak vzrušující, že jsou jako pravdivý sen," dodává Bahcall.

Bahcall a astrofyzik Jeremiahs Ostriker z Princeton University poprvé navrhl v roce 1975, že v M15 je černá díra. Nicméně je zde významná extrémní hustota hvězd, M15 je jednou z asi tuctu podobných kulových hvězdokup, které jsou "pihou" v prostoru kolem naší Mléčné dráhy. Každá hvězdokupa je podobná miniaturní galaxii se 100000 až miliónem hvězd v kompaktním sférickém tvaru. Největší a nejtěsnější včetně M15 v souhvězdí Pegase jsou vizuálně viditelné pouhým okem na noční obloze jako slabé mlhavé skvmyky. Kulové hvězdokupy téměř neobsahují žádný plyn nabo prach. Astronomové věří, že kulové hvězdokupy jsou tvořeny zbytkovým materiálem ze vzniku Mléčné dráhy.

Snímky byly pořízeny v dubnu 1994 a budou publikovány v lednu 1996 v časopise *Astronomical Journal*. Členové vědeckého týmu, který studoval M 15 jsou: Puragra Guhathakurta (UCO/Lick Observatory, UC Santa Cruz), Brian Yanny (Fermi National Accelerator Laboratory), Donald Schneider (Pennsylvania State University) a John Bahcall (Institute for and Advanced Study).

-cai-

Astronomové oznámili první důkaz existence hnědých trpaslíků

Astronomové získali první snímky a učinili první jednoznačnou detekci vyjimečného typu objektu - hnědého trpaslíka. Důkaz je založen na snímku, který byl pořízen přes 1.5-m reflektor na observatoři Mt.

Palomar a spektru, které bylo pořízeno 5-m Hale teleskopem na Mt. Palomaru. Potvrzení objevu přinesl snímek z HST. Na objevu se podílí tým astronomů z California Institute of Technology, Pasadena, CA a z Johns Hopkins University, Baltimore, MD.

Hnědý trpaslík, nazývaný Gliese 229B (GL229B), je malý souputník obíhající kolem chladné červené hvězdy Gliese 229, která je od nás vzdálena 19 sv. let a nachází se v souhvězdí Lepus (Zajíc). Odhaduje se, že hnědý trpaslík je 20 - 50 krát hmotnější než planeta Jupiter. Jako planetu GL229B nelze klasifikovat, protože je příliš hmotný a horký. Není však možné jej klasifikovat ani jako hvězdu, protože jako hvězda by byl příliš malý a chladný. Hnědý trpaslík GL229B je dosud nejslabším pozorovaným objektem, který obíhá kolem jiné hvězdy. Je přitom 100 000 krát méně svítivější než naše Slunce.

"Je to poprvé v historii, kdy pozorujeme objekt, který se nachází mimo naši sluneční soustavu a jeho spektrum je úžasně shodné se spektrem obrovské plynové planety," říká Shrinivas Kulkarni, člen vědeckého týmu z Caltechu. Kulkarni dále dodává, že: "Vypadá to jako Jupiter, ale ve skutečnosti to je podle předpokladů hnědý trpaslík." Infračervené spektroskopické pozorování GL229B, které bylo získáno 5-m Hale teleskopem na observatoři Mt. Palomar ukázalo, že trpaslík má spektrální známky planety Jupiter - zejména metanovou abundanci. V běžných hvězdách metan vůbec nepozorujeme, ale je přítomen v Jupiteru a dalších velkých plynových planetách naší sluneční soustavy.

Data z HST, která byla doposud získána a analyzována, již ukázala, že objekt je slabší, chladnější (méně než 1000° K) a méně hmotný než již dříve oznámení kandidáti na hnědého trpaslíka, kteří byly vždy v blízkosti teoretického limitu (osm procent hmoty Slunce), kdy hvězda již není dostatečně hmotná k tomu, aby se v jejím nitru udržely jaderné reakce. Hnědí trpaslíci jsou záhadnou třídou dlouho hledaných objektů, jež vznikají stejnou cestou jako hvězdy, kondenzací mráčna vodíkového plynu. Hnědí trpaslíci nemohou nashromáždit dostatečnou hmotu k vyvinutí vysokých teplot potřebných k udržení jaderné reakce v jádře, což je mechanismus, podle kterého klasifikujeme objekty jako hvězdy. Místo toho svítí stejným mechanismem jako obří planety (např. Jupiter) vyzařováním energie, což je mechanismus založený na gravitačním smršťování. Chemické složení atmosféry GL229B vlastně vypadá téměř stejně jako atmosféra planety Jupiter.

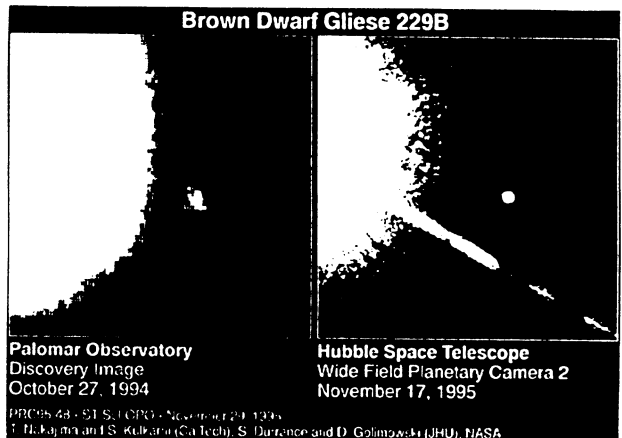
Tento objev je důležitým krokem na cestě hledání planetárních soustav mimo naši sluneční soustavu, protože astronomům může pomoci rozlišit mezi hmotnou planetou Jupiterova typu a hnědým trpaslíkem obíhajícím kolem jiné hvězdy. Výhody pozemské a kosmické astronomie astronomům dovolují dále zkoumat "úzkou zónu" mezi velkými planetami a malými hvězdami, stejně jako výzkum substelárních objektů a možná i planetárních soustav.

Astronomové z Caltechu Kulkarni, Tadashi Nakajima, Keith Mathews a Ben Oppenheimer a z Johns Hopkins - Sam Durrance a David Golimowski tento objekt poprvé objevili v říjnu 1994. Následná pozorování o rok později byla velmi potřebná k potvrzení, zda objekt je opravdu souputníkem Gliese 229. Objev se astronomům podařil s pomocí 1.5-m reflektoru na Palomarské observatoři v jižní Kalifornii, který využíval zařízení pro doostřování obrazu zvané Adaptive Optics Coronagraph (zařízení bylo navrženo a vyrobeno na Johns Hopkins University).

Stejný vědecký tým v čele s Chrisem Burrowsem ze Space Telescope Science Institute používal Wide Field Planetary Camera-2 na HST k dalším pozorováním 17. listopadu. Další pozorování z kosmického dalekohledu, které bude provedeno za půl roku nám již dá přesnou vzdálenost objektu GL229B.

Astronomové se domnívají, že hnědí trpaslíci se vyvíjí běžným procesem formace hvězd jako samostatné nebo dvojhvězdné systémy. "Všechna naše pozorování souhlasí s teorií hnědých trpaslíků," říká Durrance. I když astronomové říkají, že ještě nemohou zcela vyloučit možnost, že objekt vznikl mimo prach a plyn v cirkumstelárním disku jako "super-planeta."

Podle astronomů je rozdíl mezi planetami a



hnědými trpaslíky v tom, jak byly vytvořeny. Domníváme se, že planety naší sluneční soustavy byly formovány mimo prapůvodní disk prachu kolem nově vzniknuvšího Slunce, protože všechny dráhy planet jsou téměř kruhové a leží téměř ve stejné rovině. Hnědí trpaslíci, podobně jako zcela "právoplatné" hvězdy se mohou zlomkově a gravitačně smršťovat i mimo velké mračno vodíku, ale nebudou dostatečně hmotné k udržení jaderných reakcí v jejich jádrech.

Dráha GL229B by snad mohla něco napovědět o samotném původu objektu. Pokud je dráha téměř kruhová, potom těleso mohlo být zformováno mimo prachový disk a viskózní síly v hustém disku mohly objekt udržet po celou dobu v přibližně stejné vzdálenosti od mateřské hvězdy. Pokud ale trpaslík vznikl jako složka dvojhvězdy, bude zřejmě jeho dráha mnohem více eliptická, tak jako to pozorujeme u většiny dvojhvězd. Již první pozorování z HST poskytly cenná data pro možné výpočty dráhy hnědého trpaslíka. Protože pohyb tělesa na dráze kolem mateřské hvězdy je velmi pomalý, musíme získat ještě další pozorování v časovém rozmezí mnoha desetiletí a teprve potom počítat dráhu. GL229B se nachází nejméně šest miliard kilometrů od svého souputníka, což přibližně odpovídá vzdálenosti mezi Sluncem a planetou Pluto.

Astronomové se snažili hnědé trpaslíky detekovat již třicet let. Neúspěch částečně způsobovalo to, že staří hnědí trpaslíci jsou chladné s slabě objekty. Důležitou strategií, která byla použita v bádání a výzkumu hnědých trpaslíků, bylo sledování hvězd jejichž stáří je menší než miliarda roků. Dr. Nakajima z Caltechu se domnívá, že přestože hnědí trpaslíci budou mnohem slabší než známé hvězdy, budou stále dostatečně jasní k tomu, aby byly spatřeni.

"Další důvod, proč hnědí trpaslíci nebyli po mnoho let detekováni je to, že existující technologie obrazu na to vlastně nestačila," říká Golimowski. S příchodem důmyslných světelných detektorů a adaptivní optiky mají nyní astronomové mocný nástroj použitelný k zachycení menších a slabších objektů v okolí hvězd.

Kosmický dalekohled se také zaměřil na podobně jasné souputníky hvězd, kteří by mohli být hnědými trpaslíky. Zatím ale žádné další objekty tohoto typu nebyly potvrzeny, i když u nich nemůžeme vyloučit to, že jsou přibližně tak velké jako Jupiter, nebo že jsou malými planetami obíhajícími kolem hvězd, říká vědci.

[vlevo] - Hnědý trpaslík (uprostřed) poprvé pozorovaný v daleké červené oblasti spektra 27. října 1994 pomocí 1,5-m dalekohledu vybaveného adaptivní optikou na observatoři Palomar Mountain (Kalifornie). Následující rok vyvstal požadavek potvrdit, zda se objekt opravdu nachází v gravitačním poli hvězdy - souputníka. GL229B se nachází ve vzdálenosti nejméně šest miliard kilometrů od souputníka. Je to vzdálenost srovnatelná s tou, jaká je mezi Sluncem a Plutem. Světlo od hvězdy, která se nachází v levém rohu snímku, bylo vůči obrazu hnědého trpaslíka natolik velké, že by došlo k "přetečení" detektoru. Proto většina obrazu této hvězdy byla vykryta maskou nacházející se před detektorem.

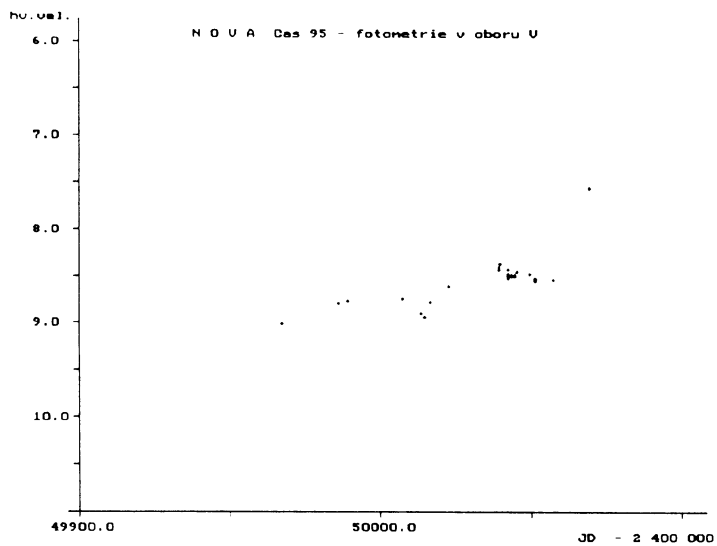
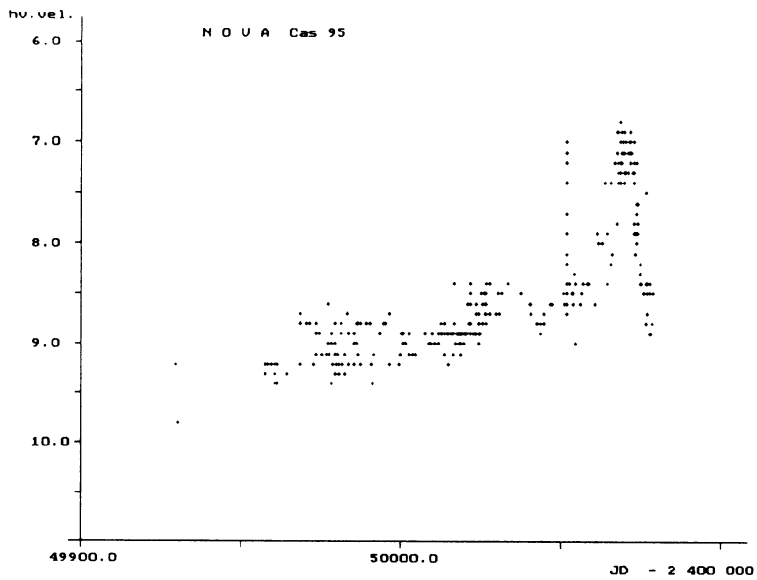
[vpravo] - Snímek objektu GL229B (uprostřed), jak jej zachytil kosmický dalekohled HST, resp. jeho kamera WFPC-2 17. 11. 1995 (daleká červená oblast). Pozorování z HST budou požitá k přesnému měření vzdálenosti hnědého trpaslíka od Země. Tak získáme předběžná data o orbitální periodě, což nás ve svém důsledku může přivést k rozřešení hádanky původu trpaslíků. I když hvězda Gliese 229 je mimo okraj snímku, je natolik jasná, že přesytila část CCD detektoru HST. Úhlopříčná čára vzniká difrakcí na optickém systému kosmického dalekohledu.

-eai-

Nova Cassiopeiae 1995

J. J. Johnson, K. S. Bjorkman a B. L. Babler, z university ve Wisconsinu, Madison, hlásí: "16. a 22. prosince byla získána CCD spektropolarimetrie (obor 320 - 1050 nm, rozlišení 0.5 nm) N Cas 1995 (cf. IAUC 6213) pomocí PBO 0.91-m dalekohledu University of Wisconsin. Spektra pořízená 16. prosince ukazují silné emisní čáry H-alpha a H-beta, stejně jako velmi silnou Balmerovu absorpční hranu. Kromě toho je z měření patrný pokles toku v oblasti 430 nm, který, jak se domníváme, je zapříčiněn tím, že absorpce jsou přeloženy čarami železa. Infračervený Ca II triplet je silně emisní, zatímco Ca H a K jsou silně absorpční. Paschenova série čar je v absorpci, kromě Pa-delta, na které je možná patrný P-Cyg profil. Polarizace je s vlnovou délkou konstantní na 1.5 %, ale od dřívějších měření N. Cas 1995 získaných na dalekohledu PBO se změnila, což znamená vedle pozorované polarizace existenci vnitřní složky. Pozorování z 22. 12. byly získány uprostřed fáze prudkého poklesu jasnosti N. Cas 1995. Spektra ukazují čáry H-alpha až H-delta v emisí a Paschenovy čáry od Pa-delta nahoru pravděpodobně také v emisí. Absorpční čára Na D je částečně zalita v emisí od He I na 587.6 nm. Balmerova absorpční hranu je velmi mělká a úbytek na 430 nm od Fe II již ve spektru není. Kontinuum je srovnatelně ploché jako 16. prosince. Zdá se, že nova přechází do nebulární fáze. Ani v jednom spektru nebyly vidět čáry O I."

Zajímavé chování N.Cas 1995 je patrné i na přiložených grafech.



— Jak začínám pozorovat promněné hvězdy —

Moje první pozorování se uskutečnilo 21.11.1995 ve 21.05 a byla to U Orionis. Ještě tutéž noc jsem stačil odpozorovat R Cassiopeiae a postupem času se k těmto dvěma hvězdám přidaly další čtyři 22.11.1995 T Cep, 27.12.1995 R UMa, 27.12.1995 V Cas a 28.12.1995 X Mon

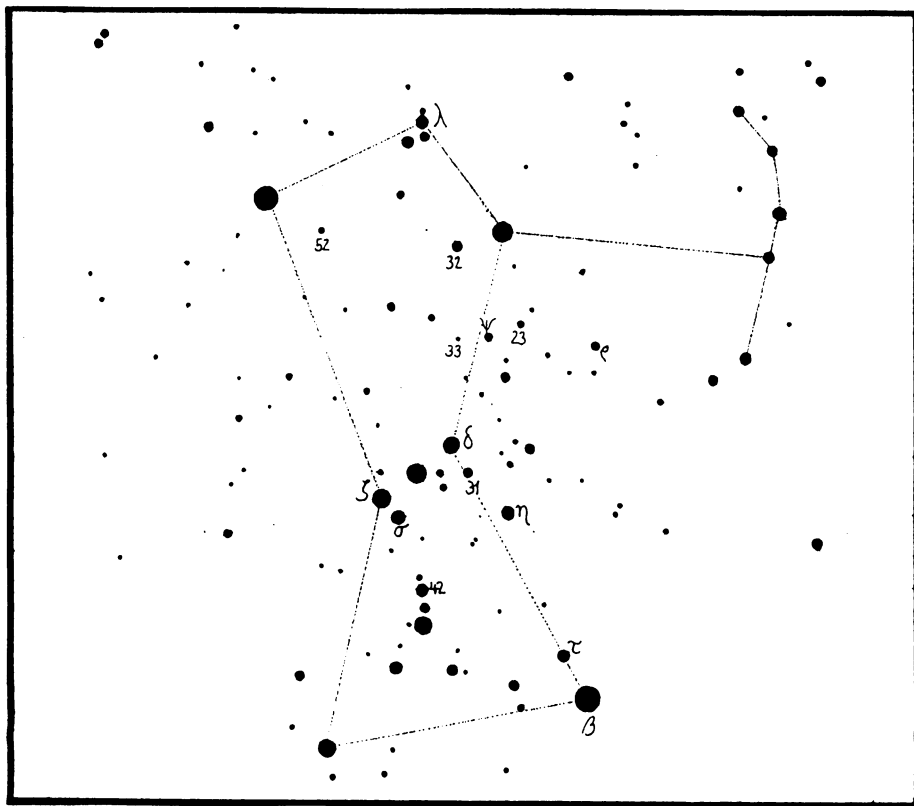
Do dnešního dne, tj. 3.1.1996, jsem uskutečnil u těchto šesti hvězd celkem šestnáct odhadů, což není mnoho, ale ani málo.

Mapky jež používám, jsou z Brněnské hvězdárny, která má bohatý soubor map A.A.V.S.O., a jejich seznam je k dispozici v domečku, nebo u mě.

Podrobnější informace se objeví v následujícím čísle Povětroně.

-mk-

Dvojhvězdy a víceronásobné soustavy v souhvězdí Orionu



Obr.1

Název Ori	vzdálenost "	P°	mag	souřadnice	2000 0
λ	4,4	43	3.6/2b	5 ^h 35,3 ^m	+9° 56'
52	1,6	210	6.1/6.1	5 48,0	+6 28
32	1	43	4.5/5.8	5 30,8	+5 57
23	31,8	28	5/7	5 22,8	+3 32
33	1,8	27	5.8/7.1	5 31,3	+3 18
ψ	2,7	324	5/11	5 26,8	+3 05
ρ	7	64	4.5/8.5	5 13,3	+2 52
δ	52,8	0	2/6.5	5 32,0	-0 15
31	12,5	88	5.8/11	5 29,7	-1 04
ζ	2,6	162	1.9/4	5 40,7	-1 56
η	1,5	80	3.8/4.8	5 24,5	-2 24
σ	7	64	3.7/2c	5 38,7	-2 36
42	1,6	213	4.7/7.9	5 35,4	-4 50
g ¹	Trapez obr. 2a			5 35,3	-5 23
g ²	52,5	92	5.2/6.5	5 35,5	-5 25
ι	11,4	141	3/7	5 35,5	-5 56
τ	36,2	60	4/11	5 17,8	-6 56
τ _B	3,5	51	11/12		
β	9,4	202	0.1/2d	5 14,5	-8 12

Dominujícím souhvězdím zimní oblohy na severní polokouli je bezesporu nejkrásnější souhvězdí Orion. Zvláštní konstelace jasných hvězd budila pozornost starých národů již ve starověku a tak toto místo u starých Řeků zaujala mytologická postava bájného Oriona.

Amatérsky astronomy nejvíce láká pohled na úchvatnou a rozsáhlou mlhovinu M 42, jejíž plnou krásu vykreslí teprve fotografie. Ale i přímý pohled zanechává velký dojem a pozorovatel jistě znovu a znovu se vrátí k tomuto objektu. Je dnes každému amatéru známo, že M 42 je línem vzniku nových hvězd. K nim patří čtveřice hvězd v centru této mlhoviny, jež podle jejich uspořádání dostala název Trapez. Ten se skládá z hvězd označených A, B, C a D a lze je rozpoznat na jednotlivé hvězdy již v malém dalekohledu. Jsou to mladé, intenzivně zářící hvězdy, které jsou tak horké, že podstatná část jejich záření připadá na krátkovlnné ultrafialové záření, které je schopné ionizovat okolní vodík. To umožňuje, že Trapez obklopený plynnými mraky, jako je vodík a kyslík, je buď k záření a díky tomu můžeme pozorovat tuto slavnou mlhovinu.

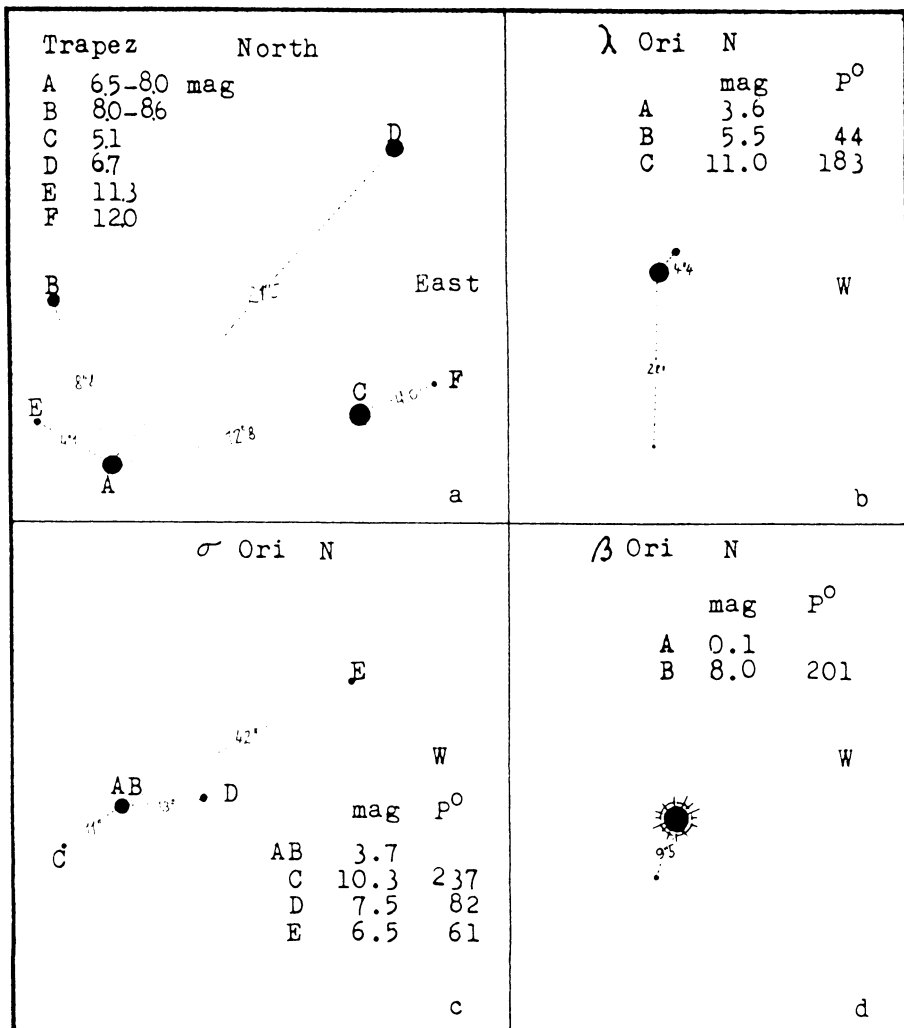
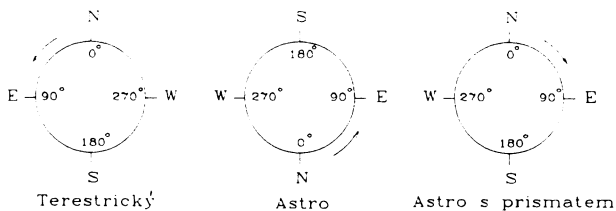
Obrázek 1. ukazuje vzhled Trapezu v astrodalekohledu, udává magnitudy hvězd a vzájemné zdánlivé vzdálenosti. Teprve větší zvětšení (300x a více) a především dobrá průzračnost vzduchu ukáže vytrvalému pozorovateli dvě hvězdy navíc, označené v obrázku E a F. Pátá hvězda E byla objevena v r. 1826 Struvem a šestá F o čtyři roky později Herschelem. Hvězdy A a B jsou proměnné, přičemž A je dlouhoperiodická typu Algol a je pozoruhodná velkou amplitudou 1,5 magnitudy. Pokles jasnosti trvá 7 hodin a opětovný vzrůst rovněž 7 hodin s minimem kolem dvou hodin. Tento úkaz nastal naposledy 28. prosince 1995, ale pro nepřiznivé počasí nemohl být u nás pozorován a příští nastane 13. října 1997.

Kromě tohoto nesporně zajímavého objektu lze nalézt v souhvězdí Oriona řadu pěkných dvojhvězd i vícenásobných soustav, jež lze pozorovateliům doporučit k pozorování. Tabulka i obrázek souhvězdí Oriona ukazuje jejich rozmístění pro rychlou orientaci.

Z tabulky upozorňují na trojnásobný systém λ Ori (obr. 2b). Složka C má sice 11. magnitudu, ale v dalekohledu s průměrem 20 cm je dobře patrná. Dvojhvězda ρ Ori je barevná. Hlavní hvězda je temně žlutá a složka B modrá. σ Ori je pětinasobná soustava (obr. 2c). AB je příliš těsný pár k rozložení, ale ostatní složky C, D, E jsou dobře viditelné. Složka B u ζ Ori je mimě načervenalá. Dvojhvězda τ Ori je pozoruhodná tím, že složka B, která je 11. velikosti je také dvojhvězdou a její souputník je 12. velikosti. Ke spatření je nezbytně nutný větší dalekohled a především průzračná atmosféra. K rozlišení β Ori Rigel je zapotřebí aspoň 6"

dalekohledu. Kromě toho značná zář hlavní hvězdy může zeslabit spatření jeho souputníka. Dvojhvězdy 32, 33, a 42 mohou posloužit k otestování rozlišovací schopnosti dalekohledu, neboť jejich vzdálenosti jsou pod 2". Souputník hvězdy 32 je vzdálen dokonce jen 1".

Při pozorování dvojhvězd a vícenásobných soustav se vzdálenosti složek udávají v úhlových vteřinách a poziční úhel ve stupních, který se měří od severu (N) 0° přes východ (E) 90° k jihu (S) 180° atd. Přitom musíme mít na zřeteli, jakou soustavu okulárů používáme k určení polohy složek, což usnadní přiložený obrázek.



Recenze programu

Název: GALAXY verze 1.0

Autor: Jakub Líbal, AS v HK, student 2. roč. gymnázia J.K. Tyla

Hardware: IBM PC kompatibilní, alespoň 286, MS-DOS, 640 kB RAM, 1 MB místa na HDD. VGA

Velikost adresáře GALAXY: 412 025 byte

Program byl napsán v Turbo Pascalu 7.0, některé podprogramy v Assembleru.

Autor vytvořil hvězdný atlas, jehož hvězdy jsou uloženy v databázi. Po spuštění souboru **galaxy.exe** se načtou údaje z databáze a objeví se hvězdný globus se souhvězdími. Globem lze otáčet do všech stran pomocí šipek. Program s uživatelem komunikuje anglicky. Prostředí programu je ztvárněno velmi zdařile a je hned zpočátku příjemným překvapením. **Help**, z nějž lze načerpat úvodní informace o ovládní programu, se vyvolá tradičně klávesou F1. Lze ovšem postupovat i metodou pokusu a omylu. S vývojem dalších verzí programu by však bylo vhodné **help** rozšířit. Kliknutím myši, jejíž ovladač si program sám najde, na položku menu **TOOLS** se otevře nejdůležitější roleta pro práci s programem. Zvolíme-li položku **Catalog**, otevře se okno, v němž se můžeme probrat katalogem všech 2159 hvězd v něm uložených. Pro většíu hvězd jsou zde uvedeny následující údaje: číslo GC, R.A., Dec., mag., paralaxa, radiální rychlost, spektrum, jméno a označení hvězdy. Tyto údaje získal autor z katalogu ke známé mapě Hvězdná obloha 2000.0 autorů Hlada, Hovorky, Polechové a Weiselové. Nutno podotknout, že veškeré údaje musel autor do počítače natukávat sám, což svědčí o jeho dobrých nervech. Hvězdy z katalogu lze mazat a měnit o nich údaje (např. jasnost či souřadnice). Pro přehlednost by bylo vhodné odlišit názvy položek od proměnných. Chceme-li označenou hvězdu ukázat na mapě, stačí stisknout Enter. Ukáže se mapa o velikosti zhruba 45 x 60 stupňů a šipka nám hvězdu ukáže. Hvězdu však lze i vyhledat zadáním jejího jména (např. Rigel) nebo označení (např. Ori). Systém vyhledávání však má ještě rezervy, protože ne vždy je požadovaná hvězda úspěšně nalezena (např. po zadání 19 Ori. nebo ori). Nalezenou hvězdu si lze vždy nechat ukázat v mapě. Nejslabší hvězdy v katalogu mají jasnost cca 5.2 mag.

Pod položkou **Constellation** se skrývá seznam souhvězdí. Spojnice se na obrazovce kreslí fialově a jsou definovány právě v této tabulce.

Další důležitou položkou v Tools je funkce **Point**. S její pomocí dostaneme údaje o hvězdě, na kterou v mapě ukážeme kurzorem. Pro žádanou hvězdu se zobrazí její název, R.A., Dec., mag. a číslo pozice v katalogu. Tato funkce je důležitá při bloudění oblohou, pro které je program velmi vhodný. Klikneme-li myši do prázdného místa, kde zrovna žádné hvězdy nejsou, zobrazí se údaje o nejbližší z nich. Možná by bylo lepší, kdyby nás program upozornil, že jsme mimo - sdělí nám totiž údaje o hvězdě, i když ukážeme zcela mimo mapu.

Další funkce slouží pro zobrazení globu nebo jen jeho severní či jižní polokoule, pro zobrazení mapy a zoomování v ní (zoom má dva stupně, tzn. že je možno zobrazit mapu o velikosti 45 x 60 nebo 22 x 30 stupňů, globus lze zoomovat vícekrát). Zajímavá je funkce autorotace globu nebo mapy. Simuluje se tak pohyb hvězd na noční obloze. Krok rotace můžeme nastavit funkcí **Setup**. Hvězdy se na monitoru zobrazují v barvách odpovídajících spektrálním třídám. V případě, že nechceme sp. třídy rozlišovat, můžeme je vypnout a nechat hvězdy zobrazovat bíle. Vypnout se dají i spojnice hvězd v souhvězdích a názvy souhvězdí.

Další důležitá položka menu je **ENTER**. Právě v ní spočívá síla programu, protože zde můžeme přidávat hvězdy do katalogu, vytvářet si nová souhvězdí a doplňovat spojnice hvězd. Vše se děje prostřednictvím tabulek.

Pod položkou **ABOUT** se skrývají informace o tvůrci programu a také odsud lze spustit **help**. Překvapení nás však čeká při jeho opuštění, protože program spadne. Dále v **helpu** nefunguje myš.

Položkou **QUIT** končíme práci s tímto bezesporu zajímavým a vydařeným programem. Autor jistě v dalších verzích jeho možnosti dále rozšíří. Doporučuji všem zájemcům o astrosoft a oblohu vůbec.

S programem si hrál Luděk Dlabola

Recenze knihy

Pokorný, Zdeněk: **Příběh nesmrtelných poutníků**. Rovnost, Bmo 1995. 261 stran. cena neuvedena (na brněnské hvězdárně se kniha prodává za 159,- Kč).

Na stránkách nejnovější knihy známého brněnského autora a popularizátora astronomie a kosmonautiky má čtenář možnost seznámit se s programem Voyager.

V úvodu autor stručně a přehledně popisuje okolnosti vzniku Sluneční soustavy podle současného stavu poznatků. Následuje 10 kapitol zajímavé četby o jednotlivých fázích projektu. Let obou sond Sluneční soustavou sledujeme od jejich startu ze Země až prakticky po současný stav, kdy hlavní úkoly mise byly již splněny. Dovídáme se o všech podstatných událostech, které se na dlouhé cestě udály. Jedna z prvních kapitol je věnována zrodu myšlenky na let sond k vnějším planetám, vysvětlení principu metody gravitačního praku a popisuje též okolnosti, za kterých Garry Flandro navrhl Grand Tour Sluneční soustavou. Poutavě je líčeno prostředí Jet Propulsion Laboratory, odkud jsou sondy Voyager řízeny. Čtenář si může představit napětí, jaké v řídicím středisku vznikalo při řešení nečekaných závad na systémech sond. Dvě kapitoly jsou věnovány setkání sond s Jupiterem. Jsou zde shrnuty všechny hlavní objevy nejen o planetě samé, ale i o jejím prstenci a měsících. Kapitola o průletu sond kolem Saturnu poskytuje poměrně detailní popis nově objevených jevů v prstencích a nabízí různé možnosti jejich vysvětlení. Není zde opomínut ani boj vedoucích pracovníků projektu o zajištění jeho financování pro další roky. Osmá kapitola začíná líčením vzniku JPL (v této souvislosti je zmíněn pouze Theodore von Karman, Frank Malina nikoliv). Dále se můžeme dovědět něco o nakládání s daty, které sondy získaly. Obrovské úsilí techniků zajišťujících let vrcholí průletem Voyageru 2 kolem Uranu a Neptunu. Údaje jsou opět položeny líčením činnosti řídicího střediska v JPL. Autor též píše o tragické havárii raketoplánu Challenger (od které právě letos 28. ledna uplynulo již 10 let) a zamýšlí se nad smyslem letů lidí do kosmu. Závěr knihy je věnován především VIM (Voyager Interstellar Mission), podání důkazu o neexistenci desáté planety, problematikou délky možného spojení se sondami a poselstvím, které sondy nesou případným cizím bytostem. Zmíněna je zde též mise sondy Galileo a čtenářova cesta z počátku 70. let tak končí v současnosti.

Přílohu knihy tvoří chronologicky seřazené mezníky ve výzkumu naší planetární soustavy počínaje Tychonem Brahe a konče dopadem komety Shoemaker - Levy 9 na Jupiter. Nachází se zde také přehled projektů a událostí očekávaných v oblasti letů sond k planetám do konce století. Barevnou obrazovou přílohu tvoří 8 originálních snímků NASA na křídovém papíře počítačově zpracovaných obrazovým analyzátozem. V textu lze též nalézt několik méně kvalitních černobílých fotografií, z nichž některé jsou ještě barevně uvedeny v obrazové příloze. Předšádka knihy je využita k heslovitému popisu chronologie projektu Voyager.

Knihou svým rozsahem odpovídá významu projektu, který silně poznamenal závěr druhého tisíciletí. Údajů, které by čtenář v knize mohl hledat, je málo, nicméně bylo by vhodné např. k popisu konstrukce sond uspořádat jevů přílohu s popisem jednotlivých částí, při představování vedoucích členů řídicího týmu z JPL přidat jejich společné foto, aby si tyto osobnosti mohl čtenář ztotožnit s určitými tvářemi, větší pozornost autora by si také zasloužily sondy Pioneer 10 a 11, které poskytl první cenné informace o prostředí, v němž pak Voyagery pacovaly. Pro názornost by zde neměla chybět ani schemata průletů kolem planet, aby je čtenář nemusel hledat v jiných publikacích. Konečně by bylo vhodné zařadit na závěr knihy seznam literatury pro získání dalších informací o programu Voyager a o čtyřech velkých planetách - např. články v časopisech *Letectví + kosmonautika*, *Kozmos*, *Vesmír* či *Říše hvězd*). Pozoruhodně málo je v knize tiskových chyb a drobných nepřesností.

Na celé knize je znát, že ji psal autor, který se problematice Sluneční soustavy věnuje řadu let. Lze ji tak vřele doporučit každému zájemci o výzkum našeho nejbližšího kosmického okolí.

-ld-

O pozorování Merkura na ranní obloze 22. října 1995

Jak už měli čtenáři možnost se dovědět, zabývám se delší dobu pozorováním Merkura. Tento rok se mi poprvé podařilo jej pozorovat i v pozdní podzimní západní elongaci. Ta připadá v r. 1995 na druhou polovinu října až začátek listopadu. Kolem 20. 10. přišla na naše území studená fronta a počasí se krátkodobě silně zlepšilo. Že je k hledání Merkura na ranní obloze vhodná příležitost jsem zjistil 21. října. Bohužel už bylo příliš světlo, takže byl vidět jen Měsíc a navíc nemám ze svého domu dobrý výhled východním směrem. Rozhodl jsem se však, že následující den se o ranní pozorování Merkura musím pokusit. Znam místo nedaleko řeky Orlice dále proti proudu, odkud je výborný výhled na východní obzor - prakticky tam nejsou žádné překážky.

ani v podobě stromů. Toto stanoviště jsem objevil už v roce 1990 a nazval ho tehdy LDO (Lokalita Dolní Orlice). Onen naplánovaný den, 22. 10. jsem vstal už ve 4 h SEČ. Těsně po 5. hodině jsem byl přichystaný k odjezdu. Bylo přenáherně jasno, jako celou noc, kterou jsem prospal, abych mohl teď vstát. Jel jsem na LDO na kole a vyzbrojil své oko Triedrem 10 X 50 a svou ruku kreslicími potřebami.

Už na okruhu, nedaleko čerpací stanice Aral, jsem spatřil tmavě šedý, Zemí osvětlený kotouč Měsíce na levé straně s tenoučkým srpečkem osvětleným Sluncem. Dále jsem pokračoval přes Malšovice do Malšovy Lhoty. Snažil jsem se jet co nejrychleji, přesto jsem ale většinou nedosahoval ani 30 km/h. Zima mi byla příšerná, zejména na ruce, neboť jsem se nechtěl držovat s nasazováním rukavic. Z polní pěšinky ze silnice k LDO jsem viděl nejen Měsíc, ale i okolní objekty, hlavně jedna jasná hvězda vlevo od něj. Všude byla ještě tma, hvězdy všude na obloze byly prakticky normálně vidět. Horší to samozřejmě bylo s viděním na šedavou, mrazem ojíněnou travnatou cestu, na níž každé místo, v němž prosvítala udusaná hlína, vypadalo jako zledovatělá kaluž.

V místě, kde se zdálo, že už je výhled dosti dobrý, jsem zastavil. Bylo právě 5 h 25 min SEČ. Vlevo od Měsíce, který byl jen kousek nad obzorem, zářila poněkud níže třpytivá hvězda, jasná jako Rigel. Podle tabulek, které jsem spočítal svým programem, jsem dospěl k závěru, že jde o Merkur samotný. V jeho velké blízkosti, poněkud vlevo nahoře, ve směru kolmém na směr Merkur-Měsíc svítila slabounká, okem těžko spatřitelná hvězdička, podle všeho Spika - δ Virginis. V tu chvíli jsem nemohl uvěřit, že Merkur září tak jasně. Nikdy jsem ho takto neviděl a ani nečekal, že uvidím. Podle polohy to však mohl být jedině on. Jeho jasnost přitom podle ročenky dosahovala -0,8 mag. Byly zřejmě vynikající pozorovací podmínky, neboť na Měsíci byly i na Sluncem neosvětlené části krásně vidět povrchové útvary. Mému pohledu nešel ani zbytek oblohy. V rozlehlém obrazení Oriona zářila jasně mlhovina M 42 a Plejády byly vidět tak dobře, že by v nich pouhým okem spatřil 7 hvězd i ten, kdo by nevěděl, kolik jich tam může nebo má vidět.

Jelikož od okamžiku, kdy jsem přijel, se neustále pomaloučku rozednívalo, pustil jsem se do kreslení této sice skromné, přesto však nádherné scenerie a předháněl se s přibývajícím světlem. Merkur zářil stále, Spika byla zakrátko vidět už pouze dalekohledem. Když jsem se v 5 h 55 min dostal k detailu Měsíce, vystupovalo ze stejnoměrně šedí popelavého svitu už jen Mare Crisium a vedle něj okraje Mare Tranquillitatis a Mare Fecunditatis.

V 6 h SEČ už nad obzorem do výšky 1,5 - 2 vystupoval světle oranžový pás červánků. Měsíc s Merkurem se už znatelně posunuly. Popelavý svit se začal ztrácet. Merkur byl stále viditelný pouhým okem, ale jeho přesná poloha se dala lépe určit dalekohledem. Dalekohledem bylo ještě možné spatřit i Spiku, ale blížila se hranici viditelnosti.

Mezitím se na všech věcech kolem udělala jinovatka, padnuvší ráno místo rosy, protože bylo pod nulou. Z cyklocomputeru na kole jsem ji musel utírat, abych vůbec viděl údaje. Vzdálenost 5,4 km - tj. asi o 100 až 200 m dále než na HPHK, třebaže to sem je vzdušnou čarou jen tři kilometry. Čas 12 min 58 sec vychází sice o trochu kratší než na hvězdámu, ale zase to není nikde do kopce.

Merkur bylo možné spatřit asi do 6 h 20 min, pak už jsem ho nenašel. V tu dobu se pomalinku začal ve slunečním světle ztrácet i Měsíc. Všude už bylo normální denní světlo. Pouliční osvětlení v Malšově Lhotě však zhaslo až v 6 h 30 min SEČ. V 6 h 37 min SEČ se za větvemi stromů na obzoru začalo objevovat světlo oranžové Slunce.

-vk-

— Polohy galileovských měsíců a jejich výpočet —

Pozorujeme-li Jupiter a jeho čtyři jasné měsíce Io, Europa, Ganymedes a Callisto, vyvstává v naší mysli otázka, které měsíce vlastně vidíme. Který měsíc je který. Zvláště astronoma-amatéra, který pozoruje Jupitera a jeho měsíce častěji, napadá tato otázka. Jupitera nelze pozorovat příliš často, nad obzorem celou noc, jen kolem opozice se Sluncem. K tomu člověk je denní tvor a ve dne chodí většinou do práce. Za 1 den se polohy Jupiterových satelitů změní k nepoznání. Je-li navíc některý den nepříznivé počasí, stává se poznání identity měsíců podle jejich pohybu prakticky nemožným.

Tento problém už po mnoho let řeší Hvězdářská ročenka, jež polohy měsíců uvádí. Ta však od r. 1993 přešla na menší formát a navíc se v té době modernisovala zařízení sloužící ke kreslení těchto tabulek. Astronom-amatér - uživatel ročenky to pocítil hlavně v tom, že uváděné tabulky začaly být velmi malé. Zvl.

špatná byla tato situace v samotném r. 1993, od té doby se poněkud zlepšila. Přesto, chcete-li tabulky použít, je téměř dobré se na ně dívat lupou, nebo si je dát zvětšit na kopírce.

Od r. 1993, kdy jsem se od ing. P. Příhody dověděl, že grafická kvalita tabulek poloh měsíců Jupitera bude špatná, jsem začal pracovat na vývoji programu, který by podobně tabulky sám sestavoval a byl schopen je vytisknout na tiskárně (v dostatečné velikosti). Zvětšování pomocí kopírky je sice možné, ale zvětšeniny mají spoustu kazů, původně obsažených i v originálu, ale nyní zvětšených i s tabulkou. Ke všemu formát zvětšeniny je veliký. Aby se vešel do kapsy, je třeba papíry rozstříhávat, což je zdlouhavé a nepříjemné, nemá-li být výsledek neestetický.

Program na nakreslení těchto tabulek se mi nedávno podařilo sestavit pomocí algoritmu, o němž jsem se náhodou dověděl v časopise Kozmos. Musím za to poděkovat panu Bartoškovi z hradecké hvězdárny, který mi půjčil příslušné číslo čas. Sky and Telescope a svému otci, že toto zapůjčení rychle vyjednal.

Program je napsán v Turbo Pascalu 6 v grafickém režimu. Kreslí tabulky podobně jako Hvězdářská ročenka do r. 1992, tj. 1 kalend. měsíc ve dvou sloupcích. Podle přání uživatele mohou být tabulky kresleny pro převracející nebo nepřevracející dalekohled. Je schopen zobrazit tabulky v rozsahu let 1900 - 2099.

Tisk tabulek zatím program neprovádí sám. Grafy měsíců, zobrazené normálně barevně (pro lepší rozlišení na obrazovce) lze stiskem klávesy "=" přebarvit na bílo (na černém pozadí), aby vytištěné byly dobře vidět.

Program má i některé další funkce, které každý uživatel ocení.

Poznámka pro člověka, který bude program prohlížet:

při prohlížení tabulky má uživatel k dispozici tyto funkce:

<i>- změni tabulky z tabulek pro převracející dalekohled na tabulky pro nepřevracející dalekohled a naopak.

Implicitně je program nastaven pro převracející dalekohled.

<p>- zobrazí tabulky pro PŘEDCHOZÍ kalend. měsíc

<n>- zobrazí tabulky pro NÁSLEDUJÍCÍ kalend. měsíc

<=>- přebarví barevné grafy měsíců na bílé a naopak

<Esc> nebo <Enter>- konec prohlížení

Program je nezávislý na jakýchkoli podkladech jako je Hvězdářská ročenka apod.

Vladimír Kocour ml.

Vydavatelem je Astronomická společnost v Hradci Králové.

Zodpovědný redaktor: Josef Kujal, technický redaktor: Martin Cholasta.

Cenzor: Irena Pischelová. Vydáno dne 3.2.1996 na 61.setkání členů AS v HK

Adresa AS v HK: M.Cholasta, Štefánikova 306, Hradec Králové 11, 500 11

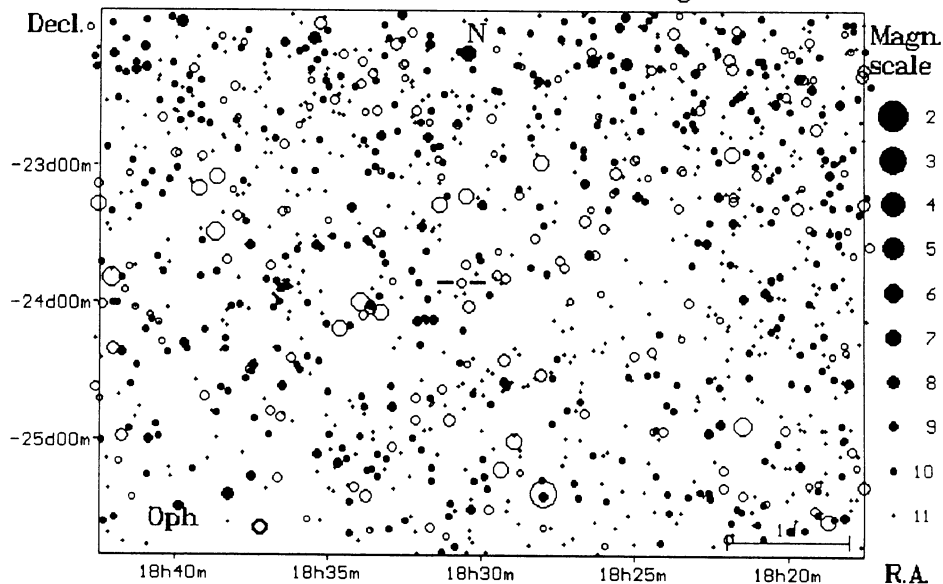
16/17.3.1996

PPM 268502 +9.0 mag

04h50m-05h10m UT

9 Metis

+11.5 mag



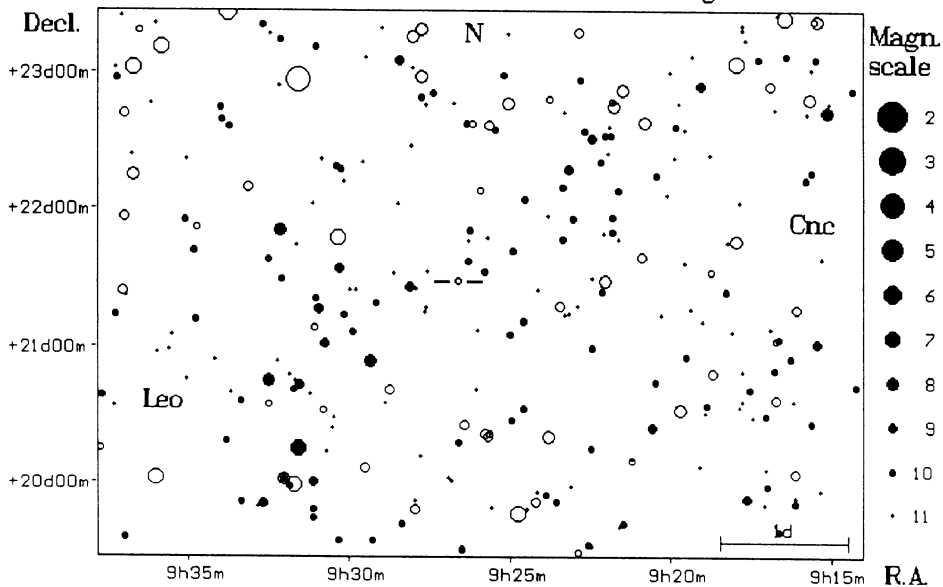
28/29.3.1996

PPM 99584 +9.6 mag

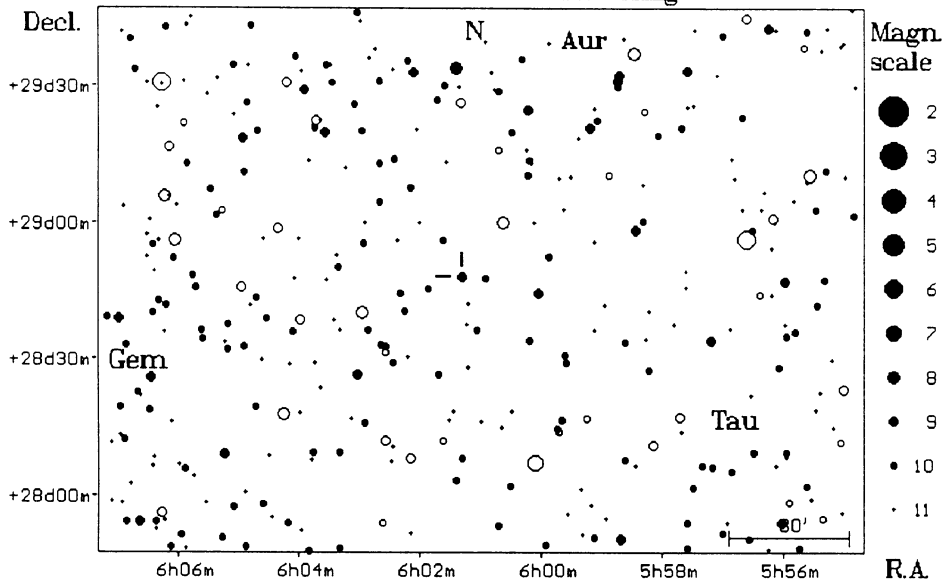
19h40m-20h10m UT

280 Philia

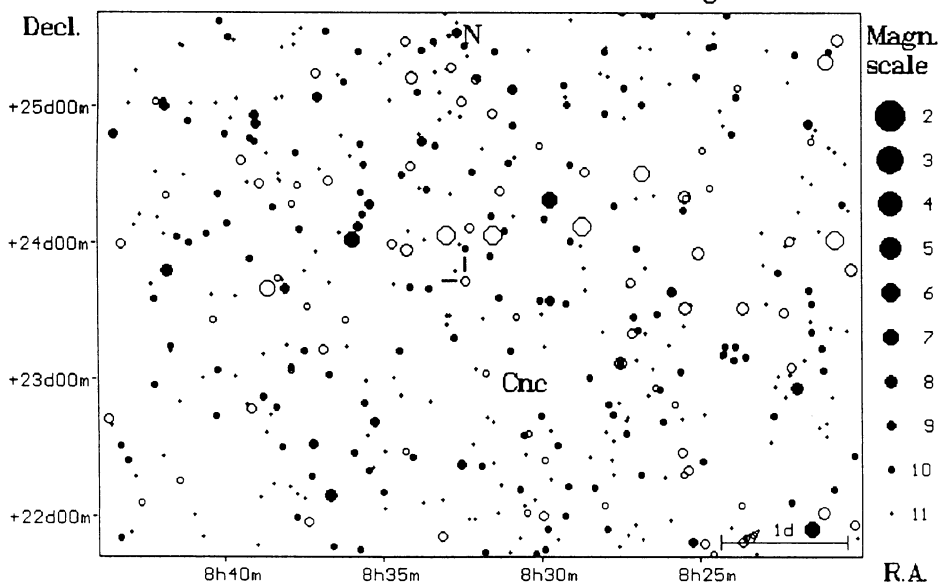
+15.7 mag



02/03.02.1996 PPM 95236 +10.1 mag
0h55m-1h25m UT 303 Clarissa +14.2 mag



18/19.2.1996 PPM 98790 +8.9 mag
19h38m-19h58m UT 174 Phaedra +13.1 mag

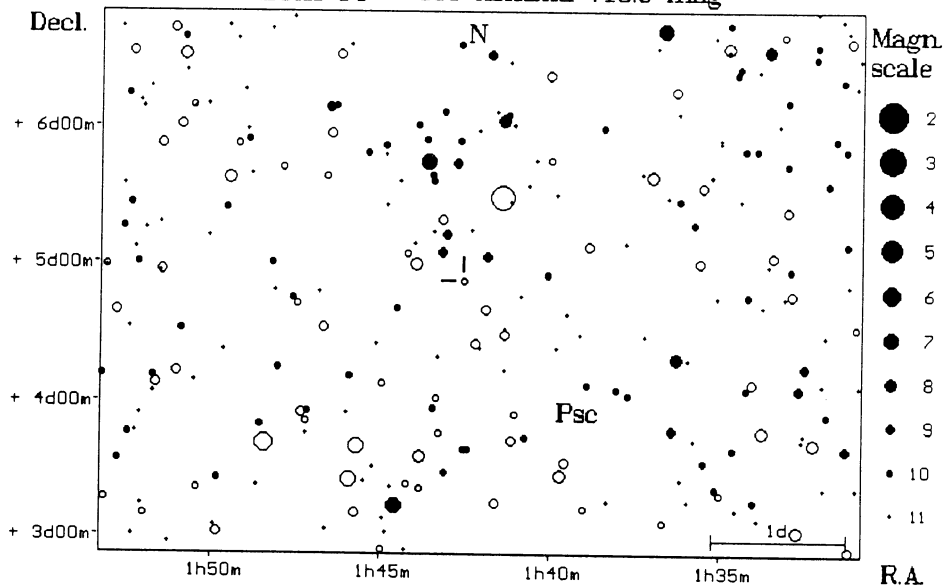


17/18.2.1996

PPM 144903 +9.8 mag

16h55m-17h10m UT

159 Aemilia +13.9 mag

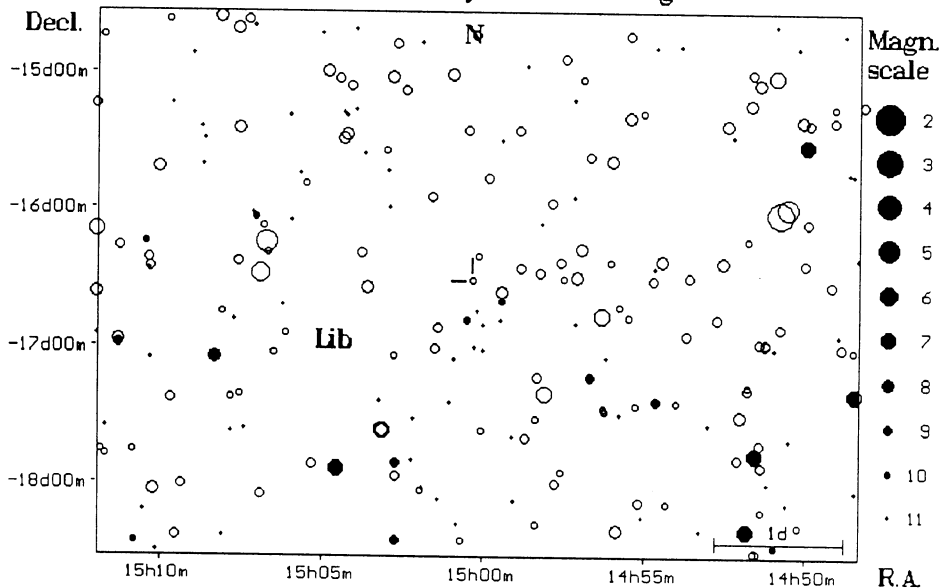


25/26.2.1996

PPM 229618 +9.8 mag

0h25m-0h55m UT

258 Tyche +13.8 mag

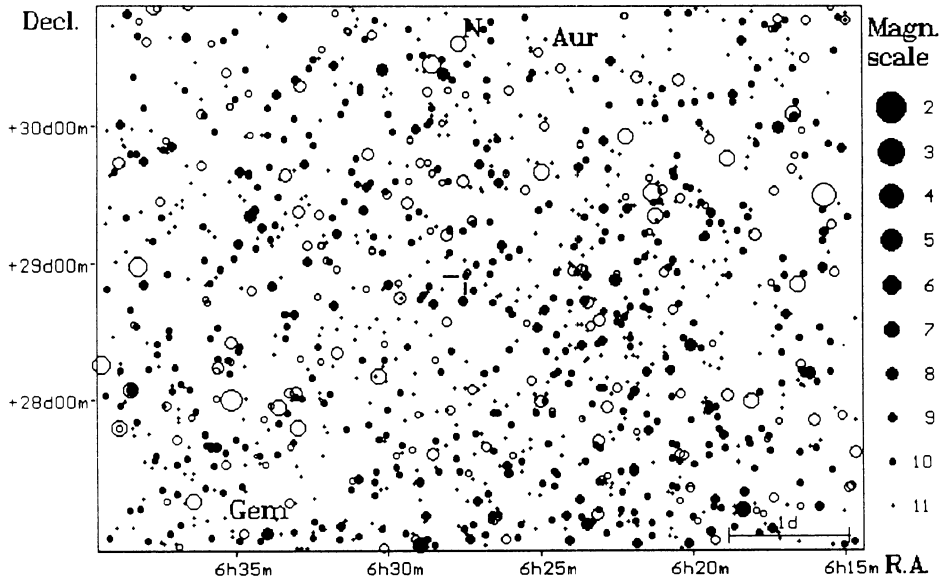


02/03.1996

PPM 95997 +10.1 mag

18h45m-19h15m UT

47 Aglaja +13.3 mag

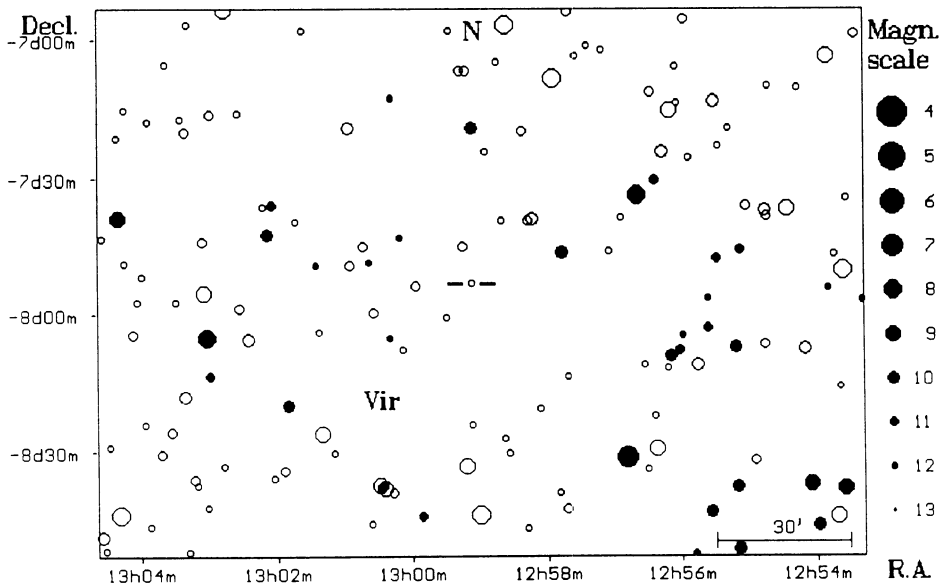


17/18.3.1996

PPM 196028 +9.5 mag

0h40m-1h00m UT

1481 Tubingia +14.9 mag



NÁVOD K POUŽITÍ DALEKOHLEDU NEWTON 420/2080 NA DOBSONOVĚ MONTÁŽI A DIGITÁLNÍHO NAVÁDĚČE

1. Přemístíme montáž přístroje na vodorovné pozorovací stanoviště.
2. Vlastní dalekohled umístíme do montáže tak aby se hladce otáčel kolem obou os a kabel naváděče provlékneme drátěným očkem na montáži.
3. Vysuneme tubus dalekohledu a zajistíme ho osmi šrouby.
4. Držák naváděče připevníme na jeden ze šroubů tak abychom na něj od okuláru dobře viděli.
5. Našroubujeme okulárový výtah a zasuneme okulár (pro začátek ten s nejmenším zvětšením)
6. Konektor kabelu opatrně zasuneme do krabičky naváděče
7. Zapneme naváděč přepínačem ON-OFF
8. Tlačítkem DIM nastavíme požadovaný jas displeje (s ohledem na devítivoltovou baterii se doporučuje jas nejnižší, který též za tmy neoslňuje)
9. Na displeji se objeví příkaz LEVEL ME tzn. požadavek k nastavení osy tubusu do vodorovné polohy.
10. Pomocí dorazu (špalíku) nastavíme tubus do vodorovné polohy - nejlépe směrem k jihu. Stiskneme ENTER. Doraz opět vyjmeme.
11. Na displeji se objeví příkaz STAR FIX tzn. požadavek k definování dvou referenčních hvězd.
12. Stiskem tlačítka ENTER vyvoláme na displej katalog referenčních hvězd. Pro definování systému souřadnic je třeba zvolit dvě hvězdy vzdálené od sebe cca 60 až 120 stupňů. Tlačítka UP a DOWN zobrazíme první z vybraných hvězd na displej. Nyní je třeba tuto hvězdu dostat do zorného pole. Po jejím vycentrování v zorném poli stiskneme ENTER. Na displeji se na chvíli zobrazí hodnota odchyly W (warp) - zatím si jí nevšímáme, protože tento údaj má smysl až po zadání druhé referenční hvězdy.
13. Tlačítka UP a DOWN zobrazíme druhou referenční hvězdu, po jejím vycentrování v zorném poli opět stiskneme ENTER. Zobrazí se hodnota odchyly W. Běžně se pohybuje kolem 0,5 stupně, výjimečně až 0,1 stupně. Chyba nám ukazuje s jakou přesností jsme nastavili obě referenční hvězdy do středu zorného pole. Tím máme souřadný systém definován.
14. Nyní již můžeme začít s hledáním objektů. Tlačítkem MODE skočíme do režimu ve kterém se vybírá požadovaný mód a tlačítka UP a DOWN zvolíme mód CATALOG. Po stisknutí ENTER vybereme tlačítka UP a DOWN příslušný katalog (ST - star, M - Messier, NGC, IC, NEW - uživatelský) a potvrdíme ho ENTER.
15. Nastavíme číslo požadovaného objektu: tlačítka UP a DOWN volíme první blikající číslici a ENTER ji potvrdíme. Po zadání celého čísla objektu se zobrazí jeho rektascenze a deklinace.
16. Po stisknutí ENTER se zobrazí stručná informace o vybraném objektu (číslo, jasnost v magnitudách, velikost v minutách, souhvězdí, typ objektu, číslo mapy Sky Atlasu na které se objekt nachází). Tuto informaci lze též přeskočit a skočit hned do módu GUIDE (viz dále).
17. Máme-li vybrané číslo objektu případně přečtenou informaci o něm, stiskneme MODE a tlačítka UP a DOWN zobrazíme mód GUIDE a potvrdíme ho ENTER. Nyní se na displeji zobrazí úhlová vzdálenost a směr k objektu. Točíme dalekohledem kolem jedné z os tak aby zobrazený úhel klesl na nulu (je-li úhel menší než 10 stupňů je zobrazován v desetínách stupně). Totéž provedeme i s druhou osou. Vynulováním obou úhlů namíříme dalekohled přímo ve směru zvoleného objektu. V případě, že se žádaný objekt v zorném poli nacházet nebude, do dalekohledu nekopeme, ale snažíme se ho najít v nejbližším okolí. Po určitém čase pozorován (několik hodin) se přesnost naváděče sníží a je třeba ho znovu nastavit pomocí dvou referenčních hvězd nebo v módu ALIGN pomocí libovolného objektu.
18. Po skončeném pozorování zakryjeme konektor krytem, příp. vyjmeme baterii z naváděče, okuláry uložíme do krabic, tubus složíme (nejprve spodní a potom horní díl), šrouby a naváděč uklidíme do krabice. Dalekohled zakryjeme ochranným povlakem a vše uvedeme do pořádku.

PŘEPÍNAČE A TLAČÍTKA:

ON-OFF	zapnutí a vypnutí navaděče
DIM	nastavení jasu displeje
MODE	přechod do režimu ve kterém lze měnit módy
ENTER	potvrzování a výběr všech údajů
UP	rolování nahoru v módech a v katalozích, změny čísel v katalozích
DOWN	rolování dolů v módech a v katalozích, změny čísel v katalozích

MÓDY:

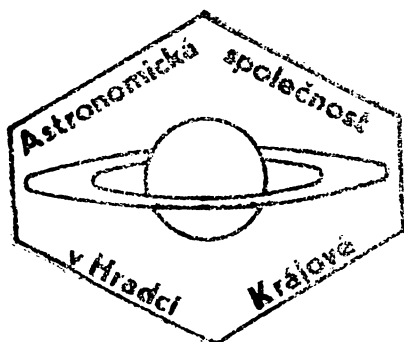
STAR FIX	mód ve kterém nastavujeme souřadný systém pomocí dvou hvězd vybraných ze stručného seznamu
RADEC	mód ve kterém se na displeji zobrazuje rektascenze a deklinace. Lze využít pro nalezení objektu u kterého tyto souřadnice známe.
CATALOG	databáze objektů. Obsahuje: 2745 objektů NGC katalogu do 13,9 mag. 960 objektů IC katalogu do 16 mag. 110 objektů Messierova katalogu 80 hvězd (z nichž 44 jsou referenční) 29 volných pozic pro objekty zadané uživatelem 8 planet celkem: 3932 objektů
GUIDE	souřadnice azimutu a elevace pomocí nichž nastavíme objekt do zorného pole
TIMER	stopky
ALIGN	mód ve kterém lze k nastavení využít libovolného objektu z databáze
SETUP	nastavení převodových poměrů a údajů o montáži - NESAHAT !!!
ENCODER	zobrazují se úhly azimutu a elevace
POLAR	mód pro přesné nastavení paralaktické montáže na Polárku (dalekohledu na Dobsonově montáži se netýká)

Návod byl sepsán na základě originálního návodu k navaděči NGC-miniMAX firmy Jim's Mobile Incorporated, praktických zkušeností Milana Antoše i poznatků ze zkušebního provozu dalekohledu v HK. I když se po jeho přečtení může manipulace s navaděčem zdát složitá, je tomu právě naopak. Již po krátkém seznámení s přístrojem jde vyhledávání objektů celkem snadno a lze za hodinu nalézt až 58 objektů (prakticky ověřeno v Jablonci nad Nisou).

Přeji příjemné noci strávené s dalekohledem.

S pozdravem "To chce klid"

Luděk



DATE	OBSERVATION in U.T. From ☉ to	MINOR PLANET			STAR			PHEN		Moon			
		N°	Name	DIAM Km	MAG. vis.	Designation	MAG. Sp	Coordinates 2000 α δ	Δm Mag	Dur s	Pct %	Elg °	
Jan 14	19h25 ☉19h45	416	Vaticana	89	13.77	PPM 144460	11.18 K2	01h17m58s	+02°55'45"	3.6	5	40	163
Jan 16	20h40 ☉21h10	85	Io	157	12.39	PPM 146513	10.80 F8	03h23m20s	+07°10'35"	2.6	10	19	164
Jan 17	04h55 ☉05h15	98	Ianthe	109	13.43	CMC 409324	12.26	13h57m32s	-15°58'41"	1.5	5	16	37
Jan 21	23h52 ☉24h12	464	Magaira	76	15.48	LICK2 2550	10.26	13h32m44s	+02°15'29"	5.2	8	3	120
Jan 23	00h08 ☉00h28	194	Prokne	174	12.52	PPM 175617	9.90 F2	04h43m10s	-01°27'03"	3.6	18	9	93
Jan 29	21h48 ☉22h08	893	Leopoldina	78	14.17	PPM 151643	8.70 A0	06h58m27s	+09°18'47"	6.4	6	73	39
Feb 03	00h55 ☉01h25	302	Clarissa	40	14.23	PPM 95236	10.10 K0	06h01m18s	+28°48'19"	5.0	17	98	28
Feb 17	16h55 ☉17h10	159	Aemilia	131	13.99	PPM 144903	9.80 G0	01h42m33s	+04°52'41"	5.1	4	3	75
Feb 18	19h38 ☉19h58	174	Phaedra	71	13.12	PPM 98790	8.90 G0	08h32m24s	+23°44'47"	4.2	6	0	156
Feb 19	07h03 ☉07h23	233	Asterope	108	13.57	PPM 732401	10.10	15h53m46s	-20°37'32"	3.5	6	0	94
Feb 26	00h25 ☉00h55	258	Tyche	67	13.83	PPH 229618	9.84 K0	15h00m20s	-16°32'28"	4.0	10	48	163
Mar 02	18h45 ☉19h15	47	Aglaja	137	13.39	PPM 95997	10.19 K2	06h27m25s	+28°56'22"	3.3	34	93	39
Mar 17	04h50 ☉05h10	9	Metis	190	11.57	PPM 268502	9.00 K0	18h30m38s	-23°53'16"	2.7	9	7	50
Mar 18	00h40 ☉01h00	1481	Tubingia	36	14.91	PPM 196028	9.50	12h59m06s	-07°53'13"	5.4	3	3	142
Mar 28	19h40 ☉20h10	280	Philia	48	15.77	PPM 99584	9.60 F8	09h26m37s	+21°29'56"	6.2	12	66	22
Apr 13	23h14 ☉23h34	81	Terpsichore	124	09.21	PPM 98773	9.21 G5	08h31m16s	+24°24'38"	4.4	9	18	149
Apr 15	21h10 ☉21h30	14	Irene	155	10.67	PPM 98436	11.90 G0	08h11m12s	+29°12'21"	0.6	10	5	118
Apr 16	00h18 ☉00h48	576	Emanuela	86	15.14	PPM 156609	9.50 F8	10h12m34s	+00°53'34"	6.5	16	4	151
Apr 19	00h57 ☉01h17	253	Mathilde	61	14.21	GSC 5585 00012	12.19	15h14m32s	-10°49'59"	3.0	6	1	172
Apr 26	19h01 ☉19h21	297	Caecilia	45	14.30	PPM 227359	9.80	13h28m53s	-19°10'17"	4.5	3	59	70
May 05	04h43 ☉05h03	419	Aurelia	133	11.74	PPM 720953	9.70	19h41m19s	-18°03'01"	2.2	12	96	46
May 05	23h43 ☉24h03	1201	Strenua	38	15.51	PPM 196581	8.00 K5	13h30m54s	-07°51'48"	7.5	4	92	55
May 11	20h17 ☉20h37	19	Fortuna	171	11.16	PPM 228620	8.20 M6	14h19m12s	-13°25'53"	3.0	14	32	126
May 12	01h56 ☉02h16	137	Meliboia	153	12.48	PPM 707920	9.90	19h36m46s	-04°29'03"	2.7	15	30	52
May 24	01h05 ☉01h25	45	Eugenia	214	10.91	GSC 5015 00171	11.96	15h23m48s	-07°17'56"	0.7	23	35	95
May 24	01h09 ☉01h39	389	Industria	81	11.56	PPM 267421	10.13 F2	17h51m53s	-28°47'13"	1.7	10	35	131
May 24	04h25 ☉04h40	914	Palisana	79	12.11	PPM 181025	11.00 K2	20h33m28s	-01°24'53"	2.2	5	37	166
Jun 11	02h11 ☉02h31	21	Lutetia	99	11.01	CMC 515088	11.59	21h58m53s	-15°17'12"	0.5	11	23	57
Jun 21	20h54 ☉21h14	824	Anastasia	36	14.07	PPM 706340	9.30	16h00m32s	-08°09'34"	4.8	6	28	86
Aug 12	20h44 ☉21h04	37	Fides	112	11.89	PPM 268941	7.50 A0	18h49m37s	-27°07'30"	4.4	15	2	155
Aug 21	19h25 ☉19h40	40	Harmonia	111	11.99	PPM 228301	9.70	14h06m35s	-10°17'18"	2.4	4	46	22
Sep 02	04h27 ☉04h47	622	Esther	31	13.09	CMC 601353	11.78	02h45m07s	+04°41'22"	1.6	4	76	8
Sep 12	22h46 ☉23h06	756	Lilliana	73	14.76	PPM 140711	10.60 M0	21h50m42s	+10°17'33"	5.1	5	0	154

Sep 15	19h57 ☉20h27	712	Boliviana	132	12.75	PPM 203374	9.90	19h51m38s	-02°43'49"	2.9	26	8	93
Sep 23	03h01 ☉03h16	148	Gallia	104	12.81	PPM 153686	10.00 F5	07h59m32s	+03°48'58"	3.7	3	79	167
Sep 27	06h02 ☉06h22	32	Pomona	82	12.75	LICK1 258	9.93	06h11m29s	+20°21'51"	2.9	5	100	85
Oct 02	21h08 ☉21h28	382	Dodona	60	14.10	PPM 117315	9.30 F0	01h24m54s	+19°04'08"	5.7	4	66	57
Oct 17	20h52 ☉21h12	654	Zelinda	132	14.06	PPM 717943	9.90 F0	18h49m15s	-15°34'30"	4.2	6	29	12
Oct 20	17h25 ☉17h40	407	Arachne	97	14.26	PPM 267649	9.00 M	18h00m16s	-24°02'06"	5.3	3	61	41
Oct 21	17h10 ☉17h30	654	Zelinda	132	14.09	PPM 235167	8.30 K2	18h53m14s	-15°25'43"	5.8	6	72	42
Oct 29	01h37 ☉02h07	1780	Kippes	31	15.87	PPM 70306	6.28 K0	05h24m38s	+31°13'26"	9.6	6	93	20
Oct 30	20h03 ☉20h23	136	Austria	41	13.26	PPM 206601	9.80	22h38m34s	-07°20'02"	3.5	7	81	111
Nov 02	00h09 ☉00h29	584	Semiramis	56	10.57	PPM 67814	10.01 K2	02h56m27s	+35°49'22"	0.6	8	62	68
Nov 09	16h40 ☉16h55	74	Galatea	123	13.44	PPM 236882	9.10 K5	20h04m04s	-17°11'54"	4.4	4	3	90
Nov 10	17h47 ☉18h17	3596	Meriones	44	16.75	PPM 207237	9.70	23h10m48s	-05°11'26"	7.0	8	0	123
Nov 10	23h10 ☉23h48	112	Iphigenia	75	14.36	PPM 98075	9.30 F8	07h52m49s	+23°29'58"	6.0	19	0	111
Nov 14	16h52 ☉17h07	2	Pallas	533	10.21	GSC 0391 00810	10.42	16h40m21s	+04°41'29"	1.2	12	15	36
Nov 26	23h51 ☉24h11	704	Interamnia	333	09.94	GSC 2367 01015	11.51	03h40m23s	+37°03'53"	0.5	26	99	25
Nov 28	20h22 ☉20h42	2307	Garuda	45	16.56	PPM 173829	11.10 K0	23h10m55s	+03°17'54"	6.4	4	87	120
Dec 02	16h54 ☉17h14	628	Christine	51	13.84	PPM 208874	9.60 O	00h29m27s	-12°38'27"	4.3	6	55	149
Dec 04	17h32 ☉17h52	121	Hermione	217	11.82	GSC 1252 00365	12.82	03h48m49s	+18°00'55"	0.7	18	36	121
Dec 05	21h08 ☉21h38	324	Bamberga	228	11.04	PPM 99084	11.30 K2	08h50m53s	+28°06'03"	1.1	77	25	66
Dec 07	18h26 ☉18h46	158	Koronis	39	13.30	PPM 118924	6.50 K5	03h13m55s	+18°58'24"	6.8	4	11	167
Dec 13	00h10 ☉00h40	289	Nenetta	41	14.73	CMC 706577	12.01	09h36m08s	+07°04'37"	2.8	26	8	149
Dec 15	01h46 ☉02h06	704	Interamnia	333	10.27	GSC 2349 01224	11.30	03h25m21s	+33°59'41"	0.7	29	25	94
Dec 15	18h38 ☉18h58	279	Thule	135	14.74	PPM 97044	10.20 K7	07h07m15s	+23°54'02"	5.4	10	32	132
Dec 18	04h07 ☉04h27	112	Iphigenia	75	13.63	PPM 97852	8.16 A3	07h42m00s	+24°03'01"	5.5	8	59	107
Dec 27	23h47 ☉24h07	451	Patientia	230	11.00	GSC 1947 00361	10.80	08h25m54s	+28°44'23"	1.4	20	91	16
Dec 31	02h49 ☉03h09	237	Coelestina	44	13.64	PPM 094054	9.90 A0	05h05m47s	+22°55'01"	4.7	4	68	91

1996 EAON
Predictions