

# meteor

1998/2  
február





**Fent:**  
a Leonida-meteorraj  
szülőüstököse, az  
55P/Tempel-Tuttle  
1998. január 7-én,  
00:19:33 UT-kor,  
40 s integrációs idővel.  
A jobb alsó sarokban  
az NGC 4449 látható.

**Lent:**  
az NGC 5466 jelű  
gömbhalmaz, 10 perc  
expozíciós idővel.

A CCD-képeket  
Kiss László és  
Sárneczky Krisztián  
készítette az MTA  
CSKI piszkéztetői  
60 cm-es Schmidt  
távcsövével.



# Tartalom

MCSE-hírek	3
Szervizben az Űrtávcső	5
Egy hónap Lengyelországban	11
Veszélyeztetett jövőnk	15
Analemmatikus napóra szerkesztése	18
Csillagászati hírek	22
Távcsőkészítés	
Ötletek Dobson-távcsőhöz	29

## Megfigyelések

Nap	
Észlelések (december)	31
Csillagfedések	
Észlelések (aug.–dec.)	32
Változócsillagok	
Észlelések (nov.–dec.)	34
Mély-ég	
Észlelések (nov.–dec.)	39
Egy igazi trófea: a Lófej-köd	41
Messier Klub	
Messier-észlelések 1997-ben	43
A Messier-maratonról	45
Kettőscsillagok	
Kettőscsillagok binokulárral	46
Csillagásztörténet	
A pozsonyi távcsőépítő: Kovács-Martiny Gábor	48
Olvasóink írják	51
Jelenségnaptár (március)	59

# Contents

HAA news	3
The HST in service	5
One month in Poland	11
Our threatened future	15
Designing an analemmatic sundial	18
Astronomy news	22
Telescope making	
Dobsonian ideas	29

## Observations

Sun	
Observations (December)	31
Occultations	
Observations (Aug.–Dec.)	32
Variable stars	
Observations (Nov.–Dec.)	34
Deep-sky	
Observations (Nov.–Dec.)	39
A true trophy: the Horsehead Nebula	41
Messier Club	
Observations in 1997	43
On the Messier Marathon	45
Double stars	
Observing double stars using binoculars	46
History of astronomy	
Pozsony's telescope maker: Gábor Kovács-Martiny	48
Letters	51
Astronomy calendar (March)	59

**CÍMLAPUNKON** a Szaturnusz sarki fényei.

A Hubble Űrtávcső felvétele ultribolya fényben készült, az újonnan beépített STIS berendezéssel

**HÁTSÓ BORÍTÓNKON** planetáris ködök

a Hubble Űrtávcső felvételein (bővebben I.

Szervizben az Űrtávcső c. cikkünket)

XXVIII. évf. 2. (260.) szám

Vol. 28, No. 2 (260)

Lapzárta: 1998. január 20.

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary  
Tel.: (1) 186-2313

E-mail: mcse@mcse.hu  
mizser@buda.konkoly.hu

WWW URL: <http://www.mcse.hu>  
HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila

Szerkesztők: Csaba György Gábor,  
Kiss László, dr. Kolláth Zoltán,  
Sárnecky Krisztián, Sebők György,  
Taracsák Gábor és Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 1998-ra  
(nem tagok számára) 2240 Ft  
Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai  
illetményként kapják!

Tagnyilvántartás:

Tepliczky István, 1134 Budapest,  
Csángó u. 11., Tel.: (1) 464-1357  
E-mail: tepi@mcse.zpok.hu

Felelős kiadó: Ponor Thewrewk Aurél

Az egyesületi tagság formái (1998)

- rendes tagság díja (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv) 1100 Ft
- pártoló tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: Meteor + Meteor csill. évkönyv) 2200 Ft
- örökös pártoló tagdíj 5500 Ft

Nyomdai munkák: G-PRINT BT  
Budapest VI. ker., Székely B. u. 2/a.  
tel.: 131-2935

Támogatóink:

Nemzeti Kulturális Alap  
Pro Renovanda Cultura Hungariae  
Alapítvány  
Déma Csoport

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Iskum József  
1041 Budapest, Rózsa u. 48.

### HOLD

Kocsis Antal  
8174 Balatonkenese, Kossuth u. 2/a., Tel.: (88) 492-522

### BOLYGÓK

Vincze Iván  
7632 Pécs, Aidingner J. u. 15., E-mail: vii@mcse.hu

### ÜSTÖKÖSÖK

Sárnecky Krisztián  
1132 Budapest, Kádár u. 9-11.  
Tel.: (1) 329-3967, E-mail: sky@mcse.hu

### METEOROK

Adatgyűjtő: Gyarmati László  
7257 Mosdós, Ifjúság u. 14., Tel.: (82) 377-485  
E-mail: gyarmati@mcse.hu

### CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor  
9400 Sopron, Baross u. 12.,  
Tel.: (99) 332-548, E-mail: ssszabo@syneco.hu

### KETTŐSCSILLAGOK

Ladányi Tamás  
8175 Balatonúzfő, Balaton krt. 71.  
Tel.: (88) 351-744,

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László  
6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 440-041  
E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Papp Sándor  
6000 Kecskemét, Lőcsei u. 8., Tel.: (76) 484-201

### MESSIER KLUB

Szabó Gyula  
6728 Szeged, Szélső sor 3.  
E-mail: szgy@neptun.physx.u-szeged.hu

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenyizse Péter  
7300 Komló, Függetlenség u. 26.  
E-mail: gyenyizse@btkstud.jpte.hu

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos  
1037 Budapest, Pomázi köz 8.  
Tel.: (1) 368-5676, E-mail: kru@mcse.hu

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8., Tel.: (72) 326-427  
E-mail: keszthelyi@muszak.jpte.hu

### TÁVCSÓKÉSZÍTÉS

Rózsa Ferenc  
2600 Vác, Munkácsy M. u. 4.  
Tel.: (27) 307-152, E-mail: rozsika@synergion.hu

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor  
1439 Budapest, Pf. 644.  
E-mail: gabor@novell.sgo.fomi.hu

### CCD TECHNIKA

Fűrész Gábor  
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.  
E-mail: fureszg@neptun.physx.u-szeged.hu



# MCSE-hírek

## Ismét egy százalék!

Az 1%-os SZJA-törvény értelmében az adófizetőknek ismét lehetőségük nyílik arra, hogy személyi jövedelemadójuk 1%-át valamelyik társadalmi szervezet számára ajánlják fel. Az adóbevalláskor a mellékelten mintaként bemutatott nyomtatványon rendelkezhetünk az MCSE javára, egyesületünk adószámának feltüntetésével. A nyomtatványt az önadózók az APEH-től automatikusan megkapják. Akik számára a munkáltató készíti a személyi jövedelemadó bevallást, egyesületünktől is igényelhetik az 1% felajánlásához szükséges rendelkező nyilatkozatot.

### RENDELKEZŐ NYILATKOZAT A BEFIZETETT ADÓ EGY SZÁZALÉKÁRÓL

A kedvezményezett adószáma:

1 9 0 0 9 1 6 2 - 2 - 4 3

A kedvezményezett neve: *Magyar Csillagászati Egyesület*

Ennek kitöltése nem kötelező.

#### TUDNIVALÓK

*Ezt a nyilatkozatot tegye egy olyan postai szabvány méretű borítékba, amely e lap méretét csak annyiban haladja meg, hogy abba a nyilatkozat elhelyezhető legyen.*

#### FONTOS!

*Ahhoz, hogy a rendelkezése teljesíthető legyen, a nyilatkozaton a kedvezményezett adószámát, technikai számát, a borítékon az ÖN NEVÉT, LAKCÍMÉT ÉS AZ ADÓ-  
AZONOSÍTÓ JELÉT pontosan tüntesse fel.*

A tavalyi felajánlásoknak köszönhetően a Magyar Csillagászati Egyesület számára közel 840 ezer Ft-ot utalt át az APEH, vagyis 1997-ben ez a forrás jelentette a legnagyobb összegű támogatást (nem számítva természetesen a tagdíjakat). Összehasonlításképpen: az elmúlt évben az Országgyűlés mindössze 100 ezer Ft-nyi támogatásban részesítette egyesületünket.

Azok a tagjaink, olvasóink is segíthetik az 1%-os felajánlások gyűjtését egyesületünk számára, akik nem adófizetők (tanulók vagy nyugdíjasok). Ismeretségi körükben biztosan vannak olyanok, akik még nem döntöttek el, hogy mely szervezet számára ajánlják fel az 1%-ot. Kérjük hívják fel figyelmüket arra, hogy felajánlásukkal nemes célt támogatnak: a hazai csillagászati kultúrát.

**Adószámunk: 19009162-2-43**



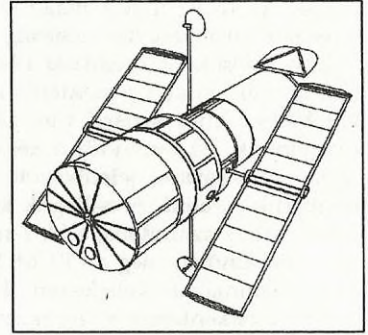
## Új MCSE tagok névsora, lakhelye és a belépés éve (1901–2000)

1901. Pataky K. István	Siófok	1997	1951. Papp Zsuzsanna	Budapest	1997
1902. Prait Réka	Kaposvár	1997	1952. Linsch Tibor	Budapest	1997
1903. Keszthelyi Géza	Bazsi	1997	1953. Borszékai Csaba	Vác	1997
1904. Balassi B. Könyvtár	Salgótarján	1997	1954. Egri József	Baja	1997
1905. Kőrösi Viktor	Miskolc	1997	1955. Sümeghi László	Budapest	1997
1906. Kóródi Árpád	Budapest	1997	1956. Horváth Viktória	Monor	1997
1907. Verébelyi Gergely	Budapest	1997	1957. Lázár József	Érd	1997
1908. Móricz Zs. Gimn.	Budapest	1997	1958. Cserfalvi György	Esztergom	1997
1909. Kuli Zoltán	Budapest	1997	1959. Hegyi Imre	Dabas	1997
1910. Óra András	Budapest	1997	1960. Haiman Zoltán	Somerville,USA	1997
1911. Pásztor Imre	Budapest	1997	1961. Manner István	Eger	1997
1912. Albert Tóth Endre	Kézdivásárhely	1997	1962. Gödri Botond	Budapest	1997
1913. Füle Miklós Jenő	Velence	1997	1963. Hajdu András	Üllő	1997
1914. Drankovics József	Kaposvár	1997	1964. Bánfi János	Szegvár	1997
1915. Fejes Tibor	Budapest	1997	1965. Nánási Zuzsanna	Budapest	1997
1916. Nagy József	Kunszentmárton	1997	1966. Kiss László	Orosháza	1997
1917. Danyi János	Kunszentmárton	1997	1967. Bojtos Attila	Nagykörös	1997
1918. Dr. Molnár Terézia	Salgótarján	1997	1968. Szabó György	Vámosgyörk	1997
1919. Dr. Radnai Tamás	Budapest	1997	1969. Megyei Könyvtár	Békéscsaba	1997
1920. Czákó György	Budapest	1997	1970. Dr. Palka Sándor	Kaposvár	1997
1921. Németh Csaba	Budapest	1997	1971. Kovács Tibor	Kisújszállás	1997
1922. Deli Tamás	Solymár	1997	1972. Polgár István	Kaposvár	1997
1923. Mervenszki József	Ózd	1997	1973. Radetzky-N. István	Parád	1997
1924. Tóth Sándor	Gyöngyös	1997	1974. Wild György	Budapest	1997
1925. Djeska Sándor	Budapest	1997	1975. Szekeres József	Győr	1997
1926. Szántó Imre	Kunszentmárton	1997	1976. Pálfi Erzsébet	Kazincbarcika	1997
1927. József Rita	Baja	1997	1977. Pozsa Mihály	Törökszt.miklós	1997
1928. Kladek Dávid	Budapest	1997	1978. Héja Dávid	Budapest	1997
1929. Dr. Varga László	Budapest	1997	1979. Ady Endre Gimn.	Debrecen	1997
1930. Fodor Lajos	Siófok-Töreki	1997	1980. Nagy Attila	Budapest	1997
1931. Bilics István	Budapest	1997	1981. Szenkovits Ferenc	Kolozsvár,RO	1997
1932. László András	Cserkeszőlő	1997	1982. Kónya Zsolt	Dévaványa	1997
1933. Vályi Viktória	Vecsés	1997	1983. Bengery Sándor	Szarvas	1997
1934. Miricz Mihály	Rudabánya	1997	1984. Lakatos Máttyás	Kunszentmárton	1997
1935. Szabó Tamás	Pécs	1997	1985. Szabó Tibor	Budapest	1997
1936. Kriska Ádám	Budapest	1997	1986. Tóth János	Veszprém	1997
1937. Maczó András	Kaposvár	1997	1987. Fejes Imre	Budapest	1997
1938. Drávecz László	Nagykónyi	1997	1988. Böm Tamásné	Dánszentmiklós	1997
1939. Gergelicz László	Budapest	1997	1989. Gyöngyösi Péter	Szombathely	1997
1940. Nyakas Lajos	Tiszaújváros	1997	1990. Fenyősi András	Tótkomlós	1997
1941. Vass László	Budapest	1997	1991. Újlaki Csaba	Szolnok	1997
1942. Gulyás László	Kunszentmárton	1997	1992. Szigeti Anikó	Budapest	1997
1943. Somogyi Károly	Budapest	1997	1993. Kovács Róbert	Kaposvár	1997
1944. Póka György	Lovászi	1997	1994. Erdős Zsuzsanna	Esztergom	1997
1945. Bercsi Zsolt	Budapest	1997	1995. Kiss Ferenc	Székesfehérvár	1997
1946. Tóth György	Budapest	1997	1996. Balázs v Bölcsházy	Budapest	1997
1947. Farkasréti György	Veszprém	1997	1997. Szalay Endre	Budapest	1997
1948. Simon Attila	Géderlak	1997	1998. Kormos Barnabás	Kéthely	1997
1949. Vigh Antal	Kistelek	1997	1999. Surányi Zoltán	Szigetszt.miklós	1997
1950. Lutz Zsolt	Kölesd	1997	2000. Kaposi Angéla	Budapest	1997



# Szervizben az Űrtávcső

Napjaink talán legjobb távcsövét, a Hubble Űrteleszkópot 1997. februárjában ismét űrhajósok keresték fel. A látogatás célja nem „egy kis észlelés” volt, hanem a HST több fontos műszerének kicserélése és az egész teleszkóp szervizelése. Cikkünkben az ekkor beépített újabb műszerekkel elért eredményeket is bemutatjuk — a teljesség igénye nélkül.



A NASA szakemberei már a HST tervezésekor számítottak a felmerülő problémákra. Bizonyára sokan emlékeznek az 1993-as nagyjavításra, amikor a főtükör szférikus aberrációját egy korrekciós tag (COSTAR) behelyezésével ellensúlyozták (l. Meteor 1994/4., 2. o.). A következő szerviz 1997-ben volt esedékes, így február 8. és 19. között a Discovery űrrepülőgép teljes programját a HST-nek szentelte.

A HST-t a megközelítés után robotkarral ragadták meg, majd rögzítették az űrrepülőgéphez. A rögzítő szerkezet egyben az űrhajósok szerelőpultjaként is szolgált. A Discovery rakterében számos új műszer várakozott, közülük két nagyteljesítményű detektor a legfontosabb. Az egyik a NICMOS (Near Infrared Camera and Multi-Object Spectrometer) infravörös kamera és spektrométer, mely egyszerre több objektumot is megfigyelhet; a másik az STIS (Space Telescope Imaging Spectrograph) spektrográf. Az újítások révén a megfigyelhető színképtartomány a közeli infravörössel egészült ki. A NICMOS, amely 2,5 mikrométeres hullámhosszig észlel, főleg a csillagkeletkezés és a távoli galaxisok vizsgálatához fontos. A berendezések behelyezése természetesen nem volt egyszerű. A HST-t ehhez előbb meg kellett szabadítani számos műszerétől, többek között a Goddard nagy felbontóképességű spektrográfot is el kellett távolítani átmenetileg. Akár egy kerécszerénél, a Discovery rakteréből egyenként kikerültek az új berendezések, majd pedig a HST-ből kiszertelt régebbi eszközök az űrrepülőgép rakterébe, végül pedig a Földre jutottak. A szervizelést az elektronikai berendezések sem úszták meg. Kicserélték többek között a napelemtáblák helyzetét szabályozó egységet, a HST pozícionálását segítő egyik magnetométer pedig új borítást kapott. Az adatrögzítő berendezést szintén kicserélték, mely a korábnál nagyobb kapacitása révén egyszerre képes a NICMOS, az STIS és a nagy látószögű bolygókamera (WFPC-2) detektorok adatait rögzíteni. A Discovery 11 napos repülésekor eredetileg 4 hosszú űrsétát terveztek, azonban egy ötödikre is szükség volt. Kiderült ugyanis, hogy a HST borítása több helyen megsérült. Bár a szakemberek minden eshetőségre felkészültek, a kár mérete meglepte őket. Így az asztronauták drótok, fémfóliák, ejtőernyő zsinórok stb. segítségével foltolták meg az Űrteleszkópot. Szerencse, hogy még egy ilyen drága műszerhez sem szükséges a precíziós külső borítás.

Az Űrteleszkóp keringési magassága az 1993-as javítás óta mintegy 30 km-rel csökkent, a felsőlégkör fékező hatása miatt. Mivel a naptevékenység a következő években erősödni, a fékező hatás pedig nőni fog, magasabb pályára állították a HST-t. Persze ez sem volt egyszerű. Az Űrteleszkóp napelemeinek ugyanis nem tenne jót, ha a Discovery fő hajtóművét használta volna a manőver során. A magasabb pályára így csak apránként, több szakaszban, a kisebb tolóerejű hajtóművekkel lehetett felemel-



kedni. Az új keringési magasság 600 km, ami remélhetőleg elég lesz az 1999-re tervezett harmadik szervizelésig.

Az űrhajósok 1997. február 19-én hagyták magára a HST-t. Mint azt már megszokhattuk, két héttel a visszatérés után újabb probléma jelentkezett. Kiderült, hogy a NICMOS-t hűtő szilárd nitrogén gyorsan szublimál, mint ahogy számították. Ez lerövidíti a készülék élettartamát — a fő baj azonban a NICMOS egyik kamerájánál jelentkezett. Míg két kamera tökéletes képet adott, addig a harmadik élelten. A csillagok képei itt  $0,7''$  átmérőűek voltak. Ez a Földön kitűnő felbontásnak számítana, a HST-nek azonban sokkal jobbat kellene nyújtania. A hiba oka valószínűleg még a NICMOS-t építő Bell Aerospace Technologies Corporation laboratóriumában keletkezett. Miután a szilárd nitrogén hűtő a helyére került, tovább csökkentették a szerkezet hőmérsékletét, majd visszamelegítették a tervezett 58 K-es üzemelési szintre. A módszer célja eredetileg a hűtőrendszer élettartamának növelése volt. Azonban a párolgó nitrogén a tartály egyik végében összegyűlt, majd a felbocsátás után a vártnál jobban kitérte. Az így támadó feszültség az egyik kamerára tartószerkezetét enyhén deformálta, és ettől lett élelten a kép. Elképzelhető, hogy a helyzet javulni fog, ha a nitrogén kb. egyharmada elfogy, erre azonban még jó ideig várni kell...

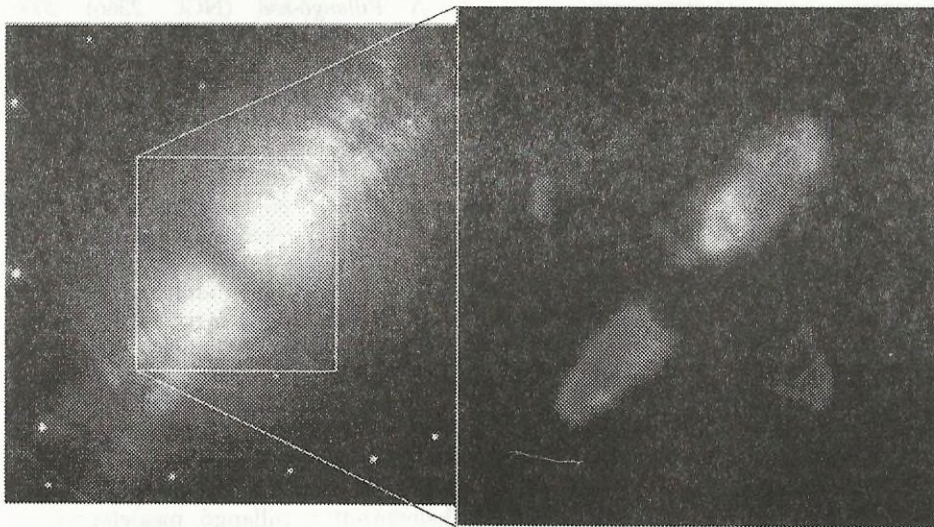
Közvetlenül a javítás után közöltek néhányat az új műszerekkel készült felvételekből. A NICMOS segítségével sikerült galaxisunk talán legnagyobb tömegű csillaga körüli ködösséget megörökíteni. A *Pisztoly-csillag* és a hozzá kapcsolódó *Pisztoly-köd* 25 ezer fényéves távolságban, a Sagittarius csillagkép irányában található. Energiakibocsátása mintegy 10 milliószorosa a Napénak, mindössze 6 másodperc alatt sugároz ki annyi energiát, mint Napunk egy év során. Ha a Nap helyére kerülne, felszíne a földpályánál húzódná. Igen fiatal, 1–3 millió éves objektum lehet, keletkezése idején kb. 200 naptömegű lehetett. Az ilyen óriási tömegű csillagok élete rövid, ám annál változatosabb. Erős anyagvesztés révén folyamatosan csökken tömegük. A *Pisztoly-köd*t közel 10 naptömegnyi gáz alkotja, mely egy 4–6 ezer évvel ezelőtti kitöréskor vált el a csillagtól. A heves aktivitás révén az égítést idővel elvesztheti külső részeit, és felszínre kerülhet 100 ezer fokos magja. Az anyagvesztés valószínűleg nem lesz elég ahhoz, hogy a csillagot megóvja végzetétől: 1–3 millió év múlva szupernóvaként lángol majd fel. A *Pisztoly-csillag* óriási energiakibocsátása ellenére sem látszik vizuálisan, mivel sűrű csillagközi felhők takarják. Ha szabadon rálátnánk, akkor a nagy távolság ellenére  $+4^m$ -s csillagként fénylene egünkön. (A *Pisztoly-köd*ről készült felvétel a Meteor csillagászati évkönyv 1998 képmellékletében látható).

A *kék vándorok* (blue stragglers) ugyancsak titokzatos, forró csillagok, melyeket a legújabb megfigyelések szerint a gyors tengelyforgás jellemez. Első képviselőiket Alan Sandage találta az M3 gömbhalmazban, 45 évvel ezelőtt. A gömbhalmazok idős csillagai között igen feltűnőek ezek a fiatal objektumok, főként a halmazok belső, sűrűbb régióiban mutatkoznak. A HST FOS (Faint Object Spectrograph) spektrográfia segítségével a 47 Tucanae gömbhalmaz egyik kék vándorát vették szemügyre a szakemberek. Az objektum tömege a megfigyelések alapján 1,7 naptömegnek adódott, ilyen szempontból átlagosnak mondható. Tengelyforgási sebessége azonban 2–3-szorosa a hozzá hasonló csillagokénak. A kék vándorok az elméletek szerint két kisebb csillag összeolvadásával keletkeznek. Az egyik elmélet szerint két, egymástól független csillag ütközik az űrben, a találkozás hatalmas energiafelszabadulása vörös óriássá duzzasztja a kialakult csillagot. Itt azonban nem



lesz feltétlenül gyors pörgésű az égitest. A felfúvódáskor külső rétegei elvesztésével egyben perdületet is veszíthet, emellett az ütköző égitestek találkozási iránya is véletlen. A gyors tengelyforgás magyarázatára inkább egy szoros kettős rendszerből érdemes kiindulni, ezt támasztja alá a HST új megfigyelése is. Itt a két csillag lassan egymásba spirálozik. Keringésük mozgási energiája a kialakuló égitest gyors tengelyforgásában jelenik meg.

Az Űrteleszkóppal egy *magányos neutroncsillag* méretét is próbálták megbecsülni a kutatók. A Corona Australis csillagkép irányában látható objektumot erős röntgensugárzása alapján 1992-ben, a ROSAT műholddal fedezték fel. A vizuális tartományban azonban nem sikerült a nyomára akadni. 1996 októberében a HST WFPC-2 kamerája egy 25<sup>m</sup>-s égitestet talált a röntgenforrás pozíciójától mindössze 2 ívmásodpercre. Ebben az irányban, az objektum „mögött” egy kiterjedt molekula-felhő található. A kérdéses égitest ennél közelebb, maximum 400 fényév távolságra van. A HST szín- és fényesség-, valamint a ROSAT és az EUVE röntgen mérései alapján megbecsülték különböző jellemzőit. Legerősebben a röntgentartományban sugároz, felszíni hőmérséklete 660 ezer fok lehet. Egy ilyen forró égitest, mely maximum 400 fényévre van tőlünk, de csak 25 magnitúdós, sokkal kisebb lehet egy fehér törpénél, valószínűleg egy magányos neutroncsillag. Átmérőjére felső határként 28 km-t kaptak, ami jól egyezik az elméleti előrejelzésekkel.

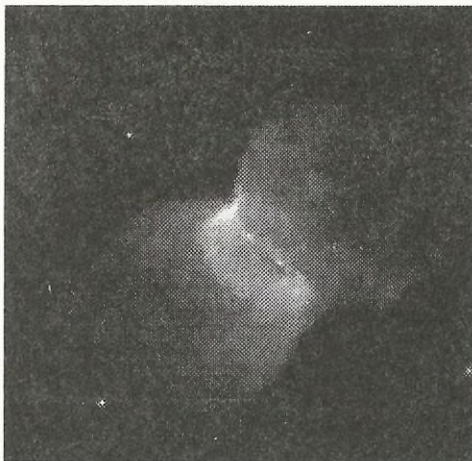


A Tojás-köd (bővebben I. a szövegben)

A HST planetáris köd képei szintén érdekes jelenségekről tanúskodnak. Jelenleg mintegy 1500 planetáris ködöt ismerünk a Tejútrendszerben, valódi számuk ennek közel tízszerese lehet. A ködök alakját különböző sebességű és sűrűségű ütköző csillagszelek alakítják ki, melyek vizsgálatával a csillagok életének korábbi, észrevehetetlen anyagáramlásai is tanulmányozhatók. Egy felfúvódó vörös óriás eleinte lassú csillagszéllel veszít anyagot, az áramlás sebessége ekkor 10 km/s körüli. A jelenséget valószínűleg a sugárnyomás és a pulzációs instabilitás váltja ki. Az anyagvesztés az egyenlítői vidéken az erősebb, előbb egy az egyenlítővel párhuzamos gyűrű, majd



torz ellipszoid jön létre. Ezzel az áramlással néhány 100 ezer év alatt a légkör nagy részét elvesztheti a csillag. Amikor a felszínre kerül a csillag forró, belső része, feltámad a gyors, 2000–4000 km/s-os csillagszél. A csillag néhány ezer év alatt vált át a lassú, sűrű csillagszélről a ritka, gyors áramlásra. Ez a gyors szél adja meg a planetáris köd végső formáját. A lassúról a gyors csillagszélre váltás időszakában jelennek meg a rövid életű protoplanetáris ködök. Ezek legismertebb képviselője a Cygnus csillagképben 3000 fényév távolságban található Tojás-köd (CRL 2688) (l. még Meteor 1995/7–8., 18. o., 1996/7–8., 10. o.). Bal oldalt a WFPC–2 kamera felvétele, jobbra a NICMOS infravörös fotója látható. A lassú és a gyors áramlás találkozásakor lökéshullámfront keletkezik, az anyag összenyomódik. A fehér törpévé vált csillag erős sugárzása ionizálja az anyagot, ekkor lesz látható a köd. Mivel korábban az egyenlítői síkban áramlott ki több anyag, itt jobban lelassul a gyors csillagszél, és ettől aszimmetrikus lesz a képződmény. Mindezek mellett a kísérők — az esetleges barna törpék, de még a Jupiter tömegű bolygók is — erősen befolyásolják a lassú szél kiterjedését és a planetáris köd alakját. A ködök centrumából jenek is kiindulnak, melyek meglepően keskenyek és gyengén ionizáltak lehetnek. Így a Szaturnusz-ködhöz (NGC 7009) hasonló alak keletkezhet. Mindezek mellett a felfúvódás során több anyagkidobási epizód lép fel, így többszörös halók övezik a képződményt.



A Pillangó-köd (NGC 2346)

A Pillangó-köd (NGC 2346) 2000 fényév távolságra található, a Monoceros csillagkép irányában. Centrumában egy kettőscsillag található, melynek komponensei 16 naponta kerülnek meg egymást (a központi csillag fényesség-változásai amatőr távcsövekkel is nyomon követhetők, ezért az MCSE Változócsillag Szakcsoport programjában is szerepel). A 0,3 fényév átmérőjű felhőt az egyik, felfúvódott égitest hozta létre. A vörös óriás fázisban bekebelezte társát, és közös burok alakult ki körülöttük. A kirepülő gáz mozgását a társ gravitációs hatása befolyásolta, így egy sűrű korong mentén „spricelt szét” az anyag. A gyors csillagszél erre merőlegesen tudott kirepülni, így keletkezett a pillangó megjelenésű, a

valóságban súlyzó alakú (bipoláris) ködösség.

A Pillangó-ködhöz hasonló az Ophiuchus csillagkép irányában, 2100 fényévre található M2-9 jelű bipoláris ködösség. A HST rövid expozíciós idejű felvételén a képződmény közepén egy korong látható, melynek átmérője kb. 10-szerese a Plútó pályájának. Ennek belsejében egy szoros kettőscsillag van. Az egyik objektumról ledobott anyag a másik gravitációs „segítségé” révén korongot formál. A távolabbra jutó anyag erősebb kiáramlással hozza létre a 300–400 km/s-nál gyorsabban táguló ködösséget (l. hátsó borítónkat).

Az új műszerek a Tejútrendszeren kívüli térség vizsgálatában is kitűnően vizsgáltak. Napjainkban sok galaxis centrumában sikerült hatalmas, központi fekete lyukra



utaló jeleket találni. Szinte minden nagyobb csillagváros rendelkezik ilyen központi égitesttel. Külön érdekesség, hogy a szupernehéz fekete lyukak tömege az adott galaxiséval arányos, növekedésük a csillagvárosok keletkezéséhez, fejlődéséhez kapcsolódhat. Elképzelhető, hogy a nagyobb galaxisban több anyag juthat a központi objektumba, amely így nagyobbra nőhet. Egy másik elmélet alapján a galaxisok — legalább is anyaguk egy része — ősi, gömbhalmazszerű építőelemekből állt össze (l. Meteor 1996/11., 12. o.). Ezek — szintén tisztázatlan okokból — saját központi fekete lyukakkal rendelkeztek, melyek végül egyetlen fekete lyukká olvadtak. Az újabb megfigyelések szerint az NGC 3379-ben (M 105) 50 millió, az NGC 3377-ben 100 millió naptömegnyi központi fekete lyuk lehet. Az 50 millió fényévre található NGC 4486B centruma 500 millió, az M84 300 millió naptömegnyi fekete lyukat rejt.

Név	Típus	Távolság (millió fé.)	Luminozitás ( $10^{10} L_{\odot}$ )	Fekete Lyuk tömege ( $10^6 M_{\odot}$ )
Tejútrendszer	Sbc	0,028	1,9	2
M31 (NGC 224)	Sb	2,3	5,2	30
M32 (NGC 221)	E2	2,3	0,25	3
NGC 3115	S0	27	14,2	2
NGC 4258	Sbc	24	1,3	40
NGC 4261	E2	90	33	400
M87 (NGC 4486)	E0	50	56	3000
M 104 (NGC 4594)	Sa	30	47	1000
NGC 3377	E5	32	5,2	100
M 105 (NGC 3379)	E1	32	13	50
NGC 4486B	E0	50	0,82	500

#### Központi fekete lyukkal rendelkező galaxisok

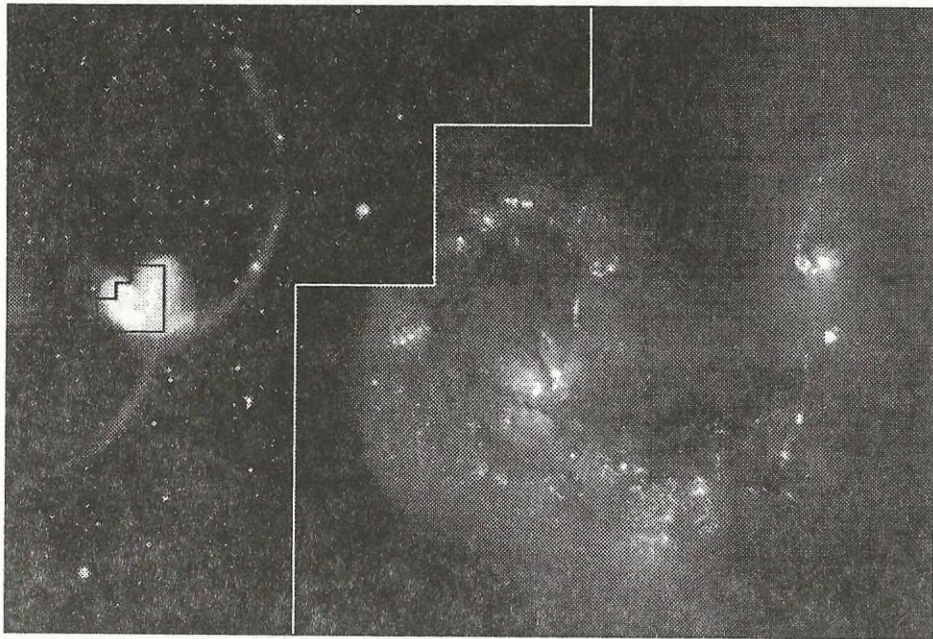
A galaxisok közötti kölcsönhatásra jó példával szolgál az Antenna nevű kettős csillagváros, melynek két tagja már részben egymásba olvadt. Az ütközés során összenyomódó csillagközi anyagból óriási halmazok születnek, melyek a HST felvételein jól láthatók.

Az Arp 220 jelű galaxis a fentihez hasonló rendszer, itt a két csillagváros már jobban egymásba olvadt. A Serpens csillagkép irányában, 250 millió fényév távolságban található objektum két spirális galaxis összegabalyodásával keletkezett. A félhold alakú képződmény lehet az egyik csillagváros magja, mely kb. egymilliárd csillagot tartalmaz. Valódi alakja a gömbhöz áll közel, azonban egy kiterjedt porfelhő eltakarja a felét. Ettől balra látható a másik galaxis központjának maradványa. A két mag távolsága 1200 fényév, jelenleg egymás körül keringenek, idővel elképzelhető, hogy összeolvadnak.

Bár a HST csodákra képes, egy kis segítség azért nem árt neki. 1996-ban egy nemzetközi csillagász csoportnak sikerült minden korábban ismert galaxisnál távolabbi csillagvárost megörökítenie. Az Űrteleszkópot egy „természetes távcső”, gravitációs lencse-jelenség segítette a felfedezésben. A lencsehatást egy 3–5 milliárd fényév távol lévő galaxishalmazt váltotta ki, az Ursa Maior csillagkép irányában. Vékony, vöröses írvé torzulva látszik a még távolabbi csillagváros felerősített képe. Elnyúlt alakjában apró csomók is felismerhetők, melyek fiatal halmazok lehetnek. Bár mérete a Tejútrendszerünkhöz közeli, energiakibocsátása tízszer akkora. Vöröses színét az intergalaktikus felhők okozzák, melyek a kék felé eső hullámhosszt kiszűrtek fényéből. Sikerült a csillagvárosban lévő gázanyag mozgási sebességére is



következtetni. Jellemző a 200 km/s körüli sebesség, amely valószínűleg szupernóva-robbanások kilökte gázyagtól származhat. Vöröseltolódása  $z = 4,92$ -nek adódott,



Az Antenna-galaxisok (NGC 4038 és NGC 4039) földi távcsővel készült fotón (balra) és a Hubble Űrteleszkóp felvételén (jobbra). Jól láthatók az ütközés következtében létrejött csillagkeletkezési területek

tehát fénye az Ősrobbanás után kevesebb mint egymilliárd évvel indult el felénk. A felfedezéssel ismét kitolódott a „távolsági határ”. A korábbi rekorder galaxis vöröseltolódása „mindössze” 4,41 volt. Az új csillagváros a kvazárokat is megelőzte, az eddigi legtávolabbi PC1247+34 jelű kvazár vöröseltolódása 4,90.

KERESZTURI ÁKOS

## Közgyűlés!

Idei közgyűlésünket **március 28-án** (szombaton) tartjuk **Budaörsön**, a **Jókai Mór Művelődési Központban**, **10 órai kezdettel**. Az egész napos rendezvényen beszámolókat tartunk az MCSE munkájáról, valamint csillagászati előadásokat hallgathatunk. A programot csillagászati kiállítás és **asztrobörze** színesíti. Minden érdeklődőt szeretettel várunk!

Felkérjük szakcsoportjainkat és helyi csoportjainkat, hogy — a rendelkezésre álló idő jobb kihasználása érdekében — munkájukról posztereken (tablókon) számoljanak be, ill. beszámolójukat írásban juttassák el a titkárságnak. A poszterek a közgyűlés tartama alatt bemutatásra kerülnek.

A közgyűlés részletesebb programját következő számunkban közöljük.



## Egy hónap Lengyelországban

Budapestet még komor felhők takarták 1997. november 1-jén, amikor útnak indult repülőgépem Varsó felé. Azonban az országhatártól az út majdnem egész szakaszán felhőtlen, kristálytisza légoceánban repültünk; a mélyben a Tátra havas csúcsai alatt a sötétlő völgyekben még megbújt egy-két hajnalról otffelejtett ködfolt, és az apró falvak közt elkanyargó folyók valódi arany színben ragyogtak, amint visszatükröztek a mögöttük kelő Nap első erőteljes sugarait. Ilyen díszben láttam először a Visztlát is.

Aztán Varsóban esett az eső. Az adminisztrációs feladatok elvégzése után még volt idő aznap este is elmenni a városba, de elsősorban a következő nap volt alkalmas egy nagyobb sétára. Bár a nyolc kilométeres távot végig gyalog tettem meg az óvárosig, mégis szinte végig gyönyörű parkokon és kerteken keresztül haladhattam. Eszembe jutott, hogy egykor kibombázott házak álltak itt, amit nem építettek újjá a háború után; de a keserű gondolatokra vigaszt jelentett a novemberben is színes virágágyak, ligetek és erdőcskék látványa. Így értem a Lazienki-parkba, Varsó legnagyobb parkjába.

A park valójában egy kastélymúzeum. 7 kastély látható itt, klasszicista stílusban emelve, a hatalmas park különböző pontjain. Az egyik kastély például egy folyón ível át. A homlokzat előtt a folyó tavacsává szélesedik, amelynek közepén egy antik romok hangulatát idéző színpad-sziget áll. A nézőtér a parton van, és szintén az amfiteátrumok világát idézi. Úgy tűnt, hogy nagyon kellemes előadásokat lehet itt megtekinteni nyáron.

A kastély mögött, a fűvészkert hátában áll a varsói csillagvizsgáló. Nagy érdeklődéssel jártam körbe a múlt századi épületet, amelynek két rézkupolája láttán vérmes reményekkel kopogtattam az intézmény kapuján. Reményeimben azonban csalódnom kellett, mert a portáskisasszony kidobott az épületből, még mielőtt bármi értelmeset is kinyögtem volna arról, hogy mit is keresek én itt tulajdonképpen. Azóta sem tudom, hogy milyen műszerek bújnak meg a réz félgömbök alatt.

A reggeli kellemes napsütést ekkorra már havaseső követte. Ez elől az óváros egyik meleg vendéglőjében találtam menedéket, ahol egy felejthetetlen barscs társaságában már a másnapi poznani út részleteiről elmélkedtem.

Következő délelőtt egy nagyon komfortos vonatút vitt Poznanig. Az állomáson a helyi obszervatórium két tagja fogadott, majd megmutatták a csillagvizsgálót. Az obszervatórium irodájában találkoztam poznani „szellemi vezéremmel” is, Tadeusz Michalowskival.

Láttam egy 25 cm-es távcsövet, az intézet korábbi főműszerét; azt is megtudtam, hogy épp az idő tájt helyeznek üzembe egy 40 cm-es távcsövet a várostól 15 km-re. Hamar hozzátették azonban vendéglátóim, hogy obszerváció viszont egyik műszerrel sem lesz, mert a 40 cm-es távcső még nincs kész, az intézetből meg nem lehet januárig észlelni, mert felújítják az épületet, ezért lehetetlen a tetőre menni. De megnyugtattak, hogy nem vesztek sokat, mert novemberben egyébként sincs észlelésre alkalmas éjszaka Lengyelországban. Igazuk lett.



Szállást egy kollégiumi vendégszobában kaptam, amely azonban messze felülmúlta a varsói szállodai szoba komfortját is. Villamossal 4 perc a belváros, onnan további 12 az obszervatórium. Nem kell átszállni, de célszerű, mert úgy esetleg gyorsabb. Csúcsidőben tényleg 30 másodpercenként járnak a villamosok!

Az első két hét egy publikáció előkészítésével telt el, így nem sok szabadidőm volt. Ami viszont akadt, azt elsősorban nem-csillagászati érdeklődéseimre szántam; egyébként sem lett volna könnyű bejárásom csillagászati intézményekbe, ezt már Varsóban megtapasztaltam.

Megnéztem például a Sienkiewicz-múzeumot, ahol nagy meglepetésemre Ignacy Moz igazgató bácsi (megérdemli a titulust a maga 85 évével) egy kellemes kávészteményes vendéglátásban részesített, amint megtudta, hogy magyar vagyok. Ő maga nagyon szerette Magyarországot, Budapest ostromához vezényelték annak idején (súlyosan meg is sebesült), azóta rendszeresen jár Magyarországra.

Voltam egy 3 emeletes zeneszerszám-múzeumban is. Egy emelete foglalkozik a hangrögzítéssel, egy emelet 300–400 éves klasszikus eszközöket mutat be, a harmadik emelet a népzeneé. A helyi gyűjteményen kívül néger és indián zeneszerszámokat is lehet látni. Mindkét múzeum a középkori-renaisszansz hangulatot tükröző öreg Piac téren áll.

Érdekességként említem, hogy a (nem éppen jövedelmező) múzeumok nagy része Lengyelországban magánkézen van, és a fönntartásról az ott lakók gondoskodnak.

Leróttam illő tiszteletemet Lengyelország első hét királyának hamvai előtt a Katedrálisban. Jobban mondva hamvaik fölött, miután a sírok az oltár előtt, a padló alatt vannak; csak akkor jöttem rá, hogy a nagy királyok sírját tapossa bakancsom, mikor megláttam a padlón a nagy arany betűket: „Itt nyugszik: I. Mieszko, Boleslaw Chrobry, II. Mieszko ...”, összesen hét név.

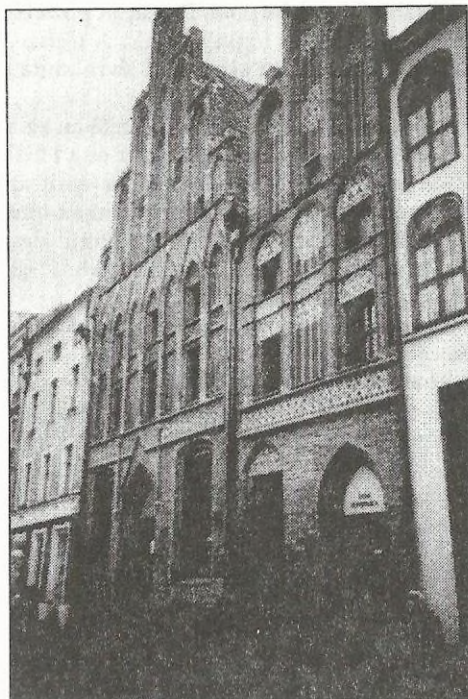
A Lengyelország újjáalakulására emlékező négyesünnep (november 9–12.) egyik napját az első lengyel város, Gniezno meglátogatásával töltöttem. Talán ez volt a legszebb lengyel város, amit láttam: mindig az volt az érzésem, hogy Szentendrén járok, csak az utóbbi időben az esztergomi bazilikát valahogy átköltöztették ebbe a szép középkorias magyar városba. Reggel 10 órakor érkeztem meg, és naplemente után indultam haza. A nap végig egész alacsonyan róttá az útját az égen; gyönyörű volt ebben a világításban Gnieznót látni! Déli egy óráig tartott a napfölkelte-hangulat, egy órától kezdetét vette a naplemente, de csak négy órakor csúszott a nap a horizont alá. Egyébként is szeptemberies idő volt: 17 fok délben, mélykék ég, és ez a pompás városka igazi van Gogh-os világításban fürdött...

A gnieznoi katedrális egyébként pont tavaly volt 1000 éves, így érthető, hogy nagy pompában állt a nemzeti ünnepen.

Csütörtökön a Kórnik melletti obszervatórium látogatása következett, ahol megnéztem a készülő 40 cm-es távcsövet is. Előtte azonban Tadeusz megmutatta a kórniki kastélyt is, amelynek a könyvtára volt számomra legérdekesebb. Itt őriznek egy Napóleon-levelet, Rey, Kochanowski műveinek első nyomtatott kiadásait; és a minket leginkább érdeklő könyvet kézbe is vehettük: Kopernikusz De Revolutionibusának első nyomtatott kiadásának eredetijét.

Az obszervatórium távcsöve nem nyújtott páratlan élményt. Az volt benne a legérdekesebb, hogy egy „igazi” Meade Dobsonból készült. A távcső tubusát megerősítették, tengelykeresztre helyezték, a fénymenetet pedig coude rendszerűre alakították. A távolabbi tervek szerint auto-guider is tartozik majd a távcsőhöz, valamint teljesen automatizált objektum-beállítás és kupolamozgatás könnyíti meg a munkát.





Kopernikusz szülőháza Torunban

Másnap az intézeti könyvtárban megéztünk pár régi könyvet, például Hevelius Selenographiájának első kiadását, meg kétszázötven éve készült bolygórajzokat, szintén eredetiben.

Egy hangulatos szerdai napon meglátogattuk Kopernikusz városát, Torunt. A város 500 éve nagyjából ugyanazt a képet nyújtja; elkerülte a háborúk pusztításait is, és általában nagyon vigyáztak a lengyelek az ottani épületekre. Áll még az egykori városfal, látható a nagy csillagász szülőháza, sőt, még régebbi házak is. Több ház egészen megsüllyedt az idők folyamán, a belső szerkezetet teljesen át is kellett tervezni, de a külső falakat még ilyen állapotban sem bontották le.

A Kopernik-múzeumban sok érdekes dolog közt ki van állítva Kopernikusz egy-két kézirata meg orvosságos üvege, emellett látható Newton legelső távcsöve is, kb. 24 mm-es főtükörrel. (A híres műszer szinte nevetségesen kicsi, a hosszúsága például egy toll hosszával egyezik meg.) Láttam Hevelius körzójét is, az egyik teremben pedig közölték

velem, hogy éppen azon a padlón járok, amely valaha Kopernikust hordozta, miután a kérdéses szoba padlóját a csillagász kora óta nem cserélték. Eredeti a mennyezet gerendázata is.

Láttam a nagy csillagász keresztelőmedencéjét is abban a jellegzetes román-gótikus templomban, ahol a keresztelőt tartották. Az eseményről egy külön mellékoltár emlékezik meg a templom jobb oldali mellékhajójában. Ennek a templomnak egyébként külön érdekessége az órája, amelyet a visztulai hajósok maguknak szereltek föl a templom tornyára. Az órának csak kismutatója van, ami a templomi órák terén a világon egyedülálló.

Ezután a Torun melletti obszervatóriumba tettünk látogatást. A kirándulás fénypontját az itteni rádióobszervatórium jelentette, miután csak egy ilyen átlagos méretű rádiótávcső-monstrum alatt állni is lélegzetelállító élmény!

A 32 méteres távcső az „állványzattal” együtt 800 tonnás és 50 méter magas. Szerelése Cassegrain rendszerű, a segédtükör 3,2 méteres. (Messze eltörpül a hatalmas főtükör mellett, magamtól nem is vettem volna észre!) Az állványzat mozgatása kúpgörgőkön történik. Ha a görgő netán eltörik, (volt már rá példa,) az egész 800 tonnát levegőbe emelik egy szerkezettel, és kicserélik a görgőt. A detektor 13 Kelvinen dolgozik, folyékony héliummal hűtik.

A rádióteleszkóp része a VLBI-nek, (nagyon hosszú bázisvonalú interferometria) úgyhogy ezred ívmásodperces felbontást is el tudnak érni vele. A VLBI-s kommunikációt 1 hüvelykes mágnesszalagokon tárolva valósítják meg. Ezt a rendszert egy



olyan atomóra vezérli, amelyik százszor pontosabb a frankfurtinál. Pulzások pozíció-méréseivel és kései vörös óriások rádióspektroszkópiájával foglalkoznak. A műszer föllállítása az építés idején éppen összeomló kommunista párt következő évre kiutalt költségvetéséből történt.

Kizárólag muzeális céllal van elhelyezve az optikai részleg egyik kupolájában az a 25 cm-es lencsés műszer, amivel valaha HD katalógus, a Harvard-rendszer és a HRD készült. Megvan még az eredeti optikai rács is, amelynek eredményeire épül az egész csillagfejlődési elmélet. Kezembe adták a rácsot; egyszerűen hihetetlennek tűnt számomra, hogy azzal az eszközzel használható spektrumot lehetett készíteni! Egy kör alakú réztárcsára egymáshoz kötözött zongorahúrok vannak kifeszítve, kb. 1"-es (rés/mm) rácsállandóval. Borzalmas látvány volt, meg kell mondanom.

(Összehasonlításként: manapság egy 100-asnál kisebb rácsállandójú eszközzel szóba sem állnak komolyabb kutatások terén...)

A vezetés súlyhajtású óragéppel történik, amelynek léptetéséről egy inga gondoskodik, másodpercenként nagyjából kétszer. A távcsövet ugyan használják néha, de csak azért, hogy a felmerülő karbantartási hiányosságokat időről időre fölismerjék és még idejében orvosolják. Ebben az obszervatóriumban van Lengyelország legnagyobb optikai távcsöve is, amely 60/90/180 cm-es Schmidt-távcső a Pizskés-tetőinek édestestvére. A vele kapcsolatos gondok is ismerősek: drága a fotólemez, nincs pénz az átalakításra stb.

Mire estére visszaértünk Torunba, tombolt a hóvihár. A barátságatlan időjárás ellenére meglátogattuk annak a teuton-kastélynak a romjait, amelyet a német uralom ellen fellázadt lengyelek Kopernikus születése előtt egy évvel romboltak le. A falak hol csak térdig érnek, hol három emelet magasak. Kísérteties látványt nyújtanak az éjszaka sötétjében felmeredő, sejtelmesen megvilágított falak a hóvihárban!

Hazajövetelem előtt három nappal, utolsó kirándulásként, meglátogattunk három meteoritkrátert a poznani határban. Méretük 50–100 méter közötti, 8–10 méter mélyek, meredek falakkal. Meglepően kör alakúak. Mindegyik közepén kis tavacska hullámozik. Csodálatos környezetben láthatóak, egy tölgyerdő közepén.

Tadeusz meginvitált ebédre, és éjszakáig beszélgettünk. Jól kiértékelünk egymás irodalmát, meg nyelvét is. Utóbbiról egészen egybehangzó véleményt alakítottunk ki: ők úgy hallják a magyar beszédet is, meg az én akcentusomat is, mintha egy kb. négyéves gyerek beszélne, én pedig mondtam, hogy a lengyelek meg úgy beszélnek, mintha mindenki háromszor annyi idős lenne, mint amennyi...

A búcsúvacsora után már csak a csomagolás és a készülődés volt hátra. Miután Varsóba visszautaztam, még egy napot tölthettem a városban, mivel másnap késő este indult a gépem Budapestre. Így a Varsói Történeti Múzeum megtekintése után még a Királyi Palota fényűző termeinek pazar pompájában is gyönyörködhettem. Bár már gondolataim haza-hazatévedeztek, még késő estig bolyongtam az aranysil-lárok alatt, hogy örökre elraktározzam magamban ennek a fejedelmi csillogásnak, és vele talán az oly erős Jagelló-birodalom légkörét.

Okielcében ködben szállt föl a repülőgép, és egész úton felhőben repültünk hazáig. A gép lámpái bevillogtak az éjszakai felhők sűrű kódébe, azon túl csak a nyomasztó végtelen feketét... Míg nem leszállás előtt vagy tíz perccel kirepültünk a felhőkből, és hirtelen megláttam a Duna kivilágított hídjait, az utak vékony neonsíkjaikat és a házak parázsló izzásba összemosódó ablakait. Gyönyörű volt! És akkor már tudtam, hogy egyhónapos kinttartózkodásom után végre hazaértem.

SZABÓ GYULA



## Veszélyeztetett jövőnk

A nagy visszhangot kiváltó országos találkozót az első kettőhöz hasonlóan harmadszor is Székesfehérváron, A Szabadművelődés Házában rendeztük meg. Az apropót ezúttal az adta, hogy gyakran riogatnak bennünket a médiában jégkorszakkal, globális felmelegedéssel, ufó-invázióval, veszélyes sugárzásokkal, üstökösök becsapódásával és világvégével. Mindenki elmondhatja véleményét ezekről a kérdésekről, de a legkevesebb lehetőséget éppen azok a tudósok kapják, akik szakterületéhez tartoznak az említett problémák. A *Soros Alapítvány* által támogatott egész napos rendezvényen az érintett szakemberek tartottak előadásokat.

A Természet Világa, illetve a mellékleteként megjelenő Szkeptikus Lapok következő száma tartalmazza az itt elhangzott előadások írott változatát. Most csak rövid összefoglalásra van lehetőségünk. Néhány gondolatot villantunk fel, a hangsúlyt a rendezvény sokszínűségére helyeztük. Nem törekedhettünk egységesítésre és egyenlő arányokra sem, de — reméljük — mindenki megírja majd a Természet Világa és/vagy a Fővárosi Oktatástechnikai Központ honlapja számára úgy, ahogy ő szeretné.

Elsősorban A Szabadművelődés Háza munkatársainak köszönhetően sikerült az érdeklődést úgy felkelteni, hogy a délelőtti előadásokat mintegy 120-an hallgatták végig a 100 főre tervezett teremben, de délután is telt ház volt. Ez azt is jelenti, hogy kétszer annyian voltak, mint a Megyei Művelődési Központban rendezett tavaszi ufófesztiválon...

A sajtó is szép számban képviseltette magát, legalábbis az eddigiekhez képest. Jelen volt a Duna TV, a Fehérvár Televízió, a várapalotai Zóna TV, a helyi Vörösmarty Rádió képviselője, interjúkat készített a Petőfi Rádió és élőben, telefonon keresztül a Calypso Rádió.

*Tóth László*, A Szabadművelődés Házának igazgatóhelyettese köszöntötte a résztvevőket. Azzal a meglepő kijelentéssel kezdte, hogy a szkeptikus mozgalom immár 6000 éves! Mint tudjuk, a világ időszámításunk előtt 4004 októberében teremtettet. A paradicsomi kiűzetés előtt történt egy s más, és Az ember tragédiája idevágó részlete szerint is az első szkeptikusban Éva ősanynkat üdvözölhetjük.

A délelőtt a tapasztalatcsere jegyében zajlott. *Dr. Ádám György* a szkeptikus mozgalom időszerűségéről beszélt. A névről az ókori görögök példáját idézte fel, akik bizonyos távolságtartással kezelték az új áramlatokat. A tudósok ma is állandóan kételkednek, és tartózkodnak a végső igazságok kimondásától. Ezt akár örökségként is felfoghatjuk, és ez köti össze a régi szkeptikusokat és a mai mozgalmat.

*Dr. Beck Mihály* szerint nem lehet arra törekedni, hogy kevesebbet tudjunk, nem lehet visszaragasztani azt az almát. A tudomány veszélyeinek elkerülésére is többet kell tudni. A tudósok sem tévedhetetlenek, sőt előfordulnak csalások is, de mindezeket a tudomány eszközeivel mutatják ki, leplezik le. Lehet szidni, sőt elutasítani a tudományt, de mindenki haszonélvezője, hiszen eredményei beépülnek a hétköznapiokba.

*Bartha Lajos* a tévtanok terjesztésének technikájába avatta be a hallgatóságot sok érdekes példával illusztrálva. Ma derültséget kelt, de annak idején aligha csalt molsolyt az előadó arcára, amikor az Esti Hírlapban megjelent ufó-ellenes cikkére



felsőbb helyről úgy reagáltak, hogy ha a szovjet elvtársak is láttak ilyeneket, akkor a jelenségek léteznek. Pedig az ufológia hazugságból született, a szovjetek is a titkos rakétakísérleteiket akarták leplezni. Bartha szerint a nagyközönségre nem bízhatjuk rá, hogy eldöntse azt, amiben járatlan.

*Dr. Czelnai Rudolf*, a Tényeket Tisztelők Társaságának elnöke délelőtti beszámolójában a Szkeptikusok VIII. Európai Konferenciájának tapasztalatait adta közre. Érdekes párhuzamot mutatott be, amikor az áltudományokat a filoxéra járványhoz hasonlította. Mindkettő Amerikából jött, de az ellenanyagot is innen vették. Egy — nem túl hízalgő — felmérés szerint Magyarországon található a legnaivabb emberek, akik a nagy nyugati csodaszereket és megoldásokat elhiszik, holott semmi hatásuk.

A délelőtt elnöklő *dr. Richter Nándor* egyik frappáns megjegyzése szerint jó kondícióban kell tartani szellemünket, úgy, ahogy az influenza ellen is jó kondícióban kell tartani a testet.

*Dr. Laczkovich Miklós* matematikus szemmel elemezte a csodaszamba menő eseményeket. Véleménye szerint az elme kiszűri a misztikus részleteket, különös összefüggéseket. Ezeknek szerepe van a nagy felfedezésekben is.

A rendezvény sztárvendégének nevezhetnénk *Vágó Istvánt*, ha nem lenne túl elcsépelet ez a fordulat. Az azonban biztos, hogy az ő szavait kísérte a legnagyobb figyelem. Az ő példája azt mutatja, hogy egy közismert és népszerű személyiségre is szükség van ahhoz, hogy a tömegekre hatni lehessen. Neki ugyanis könnyebben elhiszi a közönség ugyanazt, mint a tudósoknak. A TV2 szerkesztője a média felelősségéről beszélt. Rámutatott arra, hogy a legköztözködőbb riporterek sem vitatkoznak az áltudósokkal. Úgy gondolják, a hivatalos álláspontot (a tudományt) mindig illik megficskázni, mivel szemükben az a hatalommal egyenlő. A parafenoméneknek viszont bólogatnak. Az előadó javaslata szerint fel kell hívni a figyelmet a közszolgálati tévé közszolgálatosságára. Az olyan végletek, mint pl. a Budapest Tévé és benne Gyurcsók József sarlatánsága kimeríti a gondatlan veszélyeztetés kategóriáját, és reklámetikai szempontból is kifogásolható. Meg kell nézni az erre vonatkozó törvényt és be kell perelni őket. Vágó Istvánnak találó volt a reinkarnációval kapcsolatos megjegyzése is. Mindig csak azt halljuk, hogy valaki valamely híres vagy hírhedt, de mindenképpen közismert személyiség reinkarnációja, de soha nem mondja senki, hogy Bangladesben volt patkány vagy Kenyában víziló.

Természetesen kérdésekre, vitára, hozzászólásokra is volt lehetőség, és ezt a hallgatóság ki is használta. Somos Zoltán, az egyik fehérvári rádió munkatársa hozzászólásában elmondta, hogy a tévé minden szabályt felrúg, csak a nézettség a fontos, mivel üzlet. Sorra szűnnek meg régi sportágak nálunk, mert nem eladhatók, nem közzefíthetők.

A délutáni programban *Németh Csaba* újságíró és *Óvári László* amatőr csillagász két videófilm segítségével a média szerepét mutatta be a félrevezetésben. Az első anyag egy magyar család által készített felvétel volt, melyet 1954-ben készítettek — a Holdon! A másikat a blöff-film kategóriába sorolták, melyben egy műkézzel rendelkező egyén több száz kilót emelgetett. Az előadók szerint ilyen hitelesnek látszó filmek nálunk is meg fognak jelenni.

Utánuk *dr. Almár Iván* csillagász következett, aki a mostanában időszerű kutatási területnek számító földsíróló égitestekről és az általuk okozott veszélyekről beszélt.



*Dr. Meskó Attila* geofizikus úgy került kapcsolatba a föld sugárzással, hogy szabadalmi véleményezést kérték tőle sugármentesítő eszközre. Elmondása szerint még a tervezett világhiállítást is sugármentesíteni akarták. A tényleges veszélyt azonban nem a nem létező föld sugárzás, hanem az ember jelenti saját maga számára. Az emberiség egészségi állapota viszont nagyon rossz. Itthon azért keresik sokan a föld sugárzásban a megoldást, mert egészségüket akarják könnyen, számukra is érthetően és gyorsan helyrehozni. A föld sugárzás mentesítésének nincsenek mellékhatásai, rövid ideig még működik is, mint minden placebo. Bár ennyi erővel kilencszer körbefuthatnák a házat varázsigéket mormolva. (Ezt csináltatták Szabó bakterral is az *Indul a bakterház* című filmben. A nézők mosolyogtak rajta, aztán másnap kihívták a „szakembert”!)

Hozzászólás keretében *dr. Szabó Dávid* — régi fehérvári szakkörös, civilben orvos — megjegyezte, szerinte nem biztos, hogy rosszabbodott az emberek egészségi állapota, csak jobb módszerek vannak a betegségek felismerésére, statisztikára, több a 70 éven felüli ember stb. Nincsenek teljesen tisztázva az UV-sugárzás és az ózonlyuk által okozott problémák sem. Erre reagált Bartha Lajos azzal, hogy már a 20-as években felfigyeltek az aratómunkások között gyakori bőrrákra, sőt a Természettudományi Közlönyben be is számoltak róla.

*Dr. Czelnai Rudolf* délutáni előadása a „Kellemetlen meglepetések az üvegházban” címet viselte. (Írásos változata a *Természet Világa* decemberi számában található.) Mint elmondta, politikai célok, különböző lobbyk révén kerültek a köztudatba eltérő nézetek, tévedések, naiv elképzelések a globális felmelegedésről és az üvegházhatásról. Pedig nem egyértelmű a helyzet, az üvegházhatást például nem tudjuk igazán mérni. Kis különbségeket kellene észrevenni, a mérési hibák viszont nagyok. Az üvegházhatásért a szén-dioxidot szokás okolni, noha valójában több mint feléért a vízgőz felelős. Az embernek még van ideje elkerülni a veszélyeket, először azonban a politikai veszélyeket kell elkerülni.

*Dr. Lukács Béla* — a TV2 „jóvoltából” — mintegy másfél óras késéssel érkezett a helyszínre, ahol a késői időpont ellenére is sokan várták. Előadása a mindig divatos világvége hiedelmekről szólt. A sokat emlegetett, de a köztudatban ellentmondásosan ismert Nostradamus jóslatok háttéréről hallhattunk érdekes részleteket.

A találkozó nagy szakmai érdeklődés mellett zajlott, a közönség soraiban számos akadémikus jelent meg, de mellettük több tudományos terület jeles szakembere is végighallgatta az előadásokat. A rendezvény jelentőségét növelte az is, hogy ekkor tartotta elnökségi ülését a Tényeket Tisztelők Társasága. A nap folyamán elhangzottak azt is alátámasztják, hogy bőven van mit tenni ezen a téren és minden lehetőséget ki is kell használni a „józan ész” népszerűsítésére.

A Soros Alapítvány anyagi támogatása mellett az alábbi intézmények és személyek voltak segítségemre a Találkozó megszervezésében: a Magyar Asztronautikai Társaság és a Magyar Csillagászati Egyesület a propagandában segített, Czelnai Rudolfnak és Staar Gyulának pedig az ötleteket és tanácsokat köszönöm.

**TRUPKA ZOLTÁN**

Mindenkinek figyelmébe ajánljuk, hogy a *Természet Világa* 1997. januári számának mellékleteként jelent meg a *Szkeptikus Lapok* első száma. Ez az 1996. évi szkeptikus találkozó előadásainak anyagára épült. A következő szám várhatóan 1998 elején lát napvilágot. Az interneten a Fővárosi Oktatástechnikai Központ honlapján található tanulságos írások a szkeptikus irodalom iránt érdeklődőknek. Címük: [www.fok.hu](http://www.fok.hu)



# Analemmatikus napóra szerkesztése

Időmeghatározás, időmérés szempontjából a 21. sz. küszöbén a napóra aligha jöhet számításba. A felpeszsdült érdeklődés a régi szerkezetek iránt a csillagászatnak és részben a nosztalgianak köszönhető. Egyre több házfalon, kertben, parkban látható új készítésű napóra, melynek számlapját ma már többnyire számítógép segítségével osztja be lelkes tervezője. De a nyilvánosság számára készült új és régebbi szerkezetek jó része áldozatul esik erőszakra serkentő korunk vandalizmusának, jobbik esetben nemtörődömségének. Ezért látható oly sok elgörbült, letört árnyékvető pálcá, bot vagy lemez még a régebbi, értékes napórákon külföldön is.

Szerencsére van megoldás. Ha nem is a vandalizmusra, de az elpusztíthatatlan napórára. Ez az *analemmatikus* napóra — amelyből *nem áll ki semmi*, amelyet tehát elvileg nem lehet megcsontítani, árnyékvetőjét nem lehet letörni. Elvileg a horizontális napórák közé tartozik, tehát vízszintes síkra — például sétányra, járdára — tervezhető. Az óraszámjegyek a talajra festhetők, vagy az időtállóság kedvéért a járófelületbe sülyeszthetők. Ez esetben a biztonság érdekében egyetlen része sem állhat ki belőle. És az árnyékvetője? Az *álló emberalak*.

Aki már látott egyiptomi obeliszket — akár fényképen, akár valóságban —, abban bizonyára felöltött a gondolat, hogy ezek a 15, 20, vagy még több méter magas, karsú kőgúla milyen alkalmasak lehetnek óriási, horizontális napórák árnyékvetőjének szerepére. Való igaz, a Kr. e. 1. sz. végén egy Egyiptomból elhozott obeliszkből készített egy csillagász — talán maga a julián-naptár megalkotója, Szoszigenész alexandriai görög-egyiptomi tudós — Augustus beosztásából egy mintegy 180 m hosszú római térre óriási naptár-napórát. (A Szent Péter téren álló obelisznek csak halvány mása, hiszen a csúcsán álló, újabb kori fémgömb árnyéka csak a napéjegylenlőségek napjainak márványból kirakott déli helyzetét jelzi a tér kövezetén.)

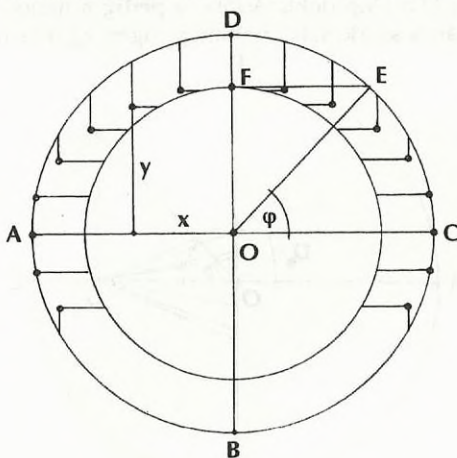
Az „obeliszk-napóra” azonban nem az obeliszk árnyékának irányával, hanem csak egy pontjának — többnyire a csúcsának — árnyékával mutathatja az órákat (és persze a hónapokat). Egy földbe szúrt pásztorbot köré alkotott számlap órajelei ezért a teljes év folyamán semmiképp nem mutathatják legalább megközelítő pontossággal az időt — természetesen a helyi időt. Ehhez az árnyékvetőt időről időre el kell(ene) mozdítani a helyéről. Fix felállítású, nyilvános napóránál ez bonyolult és nem biztonságos feladat lenne. Az elmozdítható árnyékvető szerepére az emberalak igen alkalmas. Csak ki kell jelölni a talajon azokat a helyeket, ahová a leolvasás idején állnia kell, és akkor az árnyéka a rögzített óraszámok segítségével minden évszakban megadhatja a helyi időt.

Az első feladat az óraszámok helyzetének meghatározása a felállítás helyén. Ezek egy ellipszis kerületén helyezkednek el. A kissé hosszadalmas elméleti fejtegetések helyett az óra szerkesztésének leggyorsabb, de teljesen kielégítő pontosságú, grafikus módszerét adom meg. Ehhez csak egy megbízható milliméterpapírra van szükségünk. A gyakorlat azt mutatja, hogy a K–Ny irányú ellipszis-nagy tengely két szélső pontjába eső reggeli 6-os és esti 6-os órapont célszerű távolsága a középponttól 2–2,5 m. Ha a tervezési rajzon 1:20-as kicsinyítést alkalmazunk, ezek 10...12,5 cm-re lesznek balra, ill. jobbra a középponttól.

Az 1. ábra az ellipszis kistengely-hosszáinak meghatározására ad egyszerű eljárást. Lényege: az O pontból az AC — vízszintes — egyenesre a hely földrajzi szélességének megfelelő  $\varphi$  szöggel a fél nagy tengely (legyen 10 cm) sugarú kör kerületéig



egyenesét húzunk. Ha a kapott E metszéspontból vízszintes egyeneset szerkesztünk a BD egyenesre, kapjuk az F pontot. Az OF az ellipszis kistengelye. (Tulajdonképpen nincs szükség magának az ellipszisnek megszerkesztésére, ill. megrajzolására, hiszen csak azok a pontok érdekelnek minket, amelyekben az órajelek lesznek.)



1. ábra

zéppontjait. Az órajelek lehetnek 10–15 cm méretű négyzetes vagy ilyen átmérőjű kör alakú, a szilárd talajból nem, vagy legfeljebb domborúan alig kiálló kövek, műkövek vagy öntött betonpogácsák. Számjegyeik a O pont felé nézzenek. Meg lehet oldalni a kettős számozást is: a római számok a téli, az arab számjegyek a nyári időszámítás szerinti órákat mutassanak. Pl.:

V	,	IX	,	IIIII	,	VIII
6		10		17		21

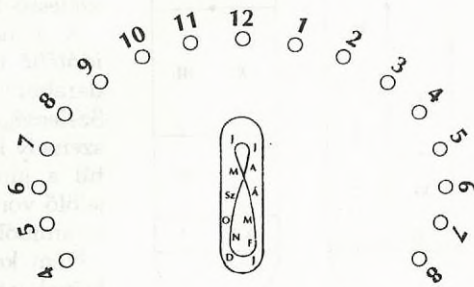
A IV-est a (nap)órákon hagyományosan és célszerűen IIII alakban szokás írni.

Hátravan az árnyékvető (ember) talppontjának helyzeteit meghatározó tábla megszerkesztése. Ezen lesznek feltüntetve a napév hónapjainak jelei, számai, ahová a használat idején kell állnia az árnyékvetőnek.

Az év folyamán a mutató talppontjának voltaképpen egy 8-as alakú, zárt görbe mentén kellene mozognia (2. ábra). Ennek a görbének a neve *analemma*, és nem más, mint az időegyenlítésnek („időegyenletnek”) grafikus ábrázolása. Tekintve azt, hogy a középidejű és a napóra által mutatott helyi idő különbsége (a zónaközép földrajzi helyein) plusz-mínusz legfeljebb kb. ¼ óra, ezt a görbét nem szerkesztjük ki a „járótáblán”, tehát azon nem ennek mentén halad az árnyékvető az év során.

Az O-t a derékszögű koordináta-rendszer központjának, az AC egyenesét az X, a DB-t az Y tengelynek véve táblázatba foglalhatjuk az óraszámok koordinátáit — ezúttal már természetes, cm-ekben kifejezett egységekben. Például a 4 m-es nagy tengelyű óránál a 12-es koordinátái (Budapesten):  $x = 0, y = 147$ ; a reggel 6-osé:  $x = -200, y = 0$ ; az este 6-osé:  $x = 200, y = 0$  stb. Magyarország szélességi helyzetét tekintetbe véve céltalan a reggel 4 előtti és este 8 utáni órák számára órajel-helyzeteket szerkeszteni és az órán kialakítani.

A napóra helyének kiválasztása (benapozottság!) után először a lehető pontos É–D-i egyeneset vegyük fel és jelöljük meg, majd a koordináták felmérésével jelöljük ki az óraszámok helyének kö-



2. ábra

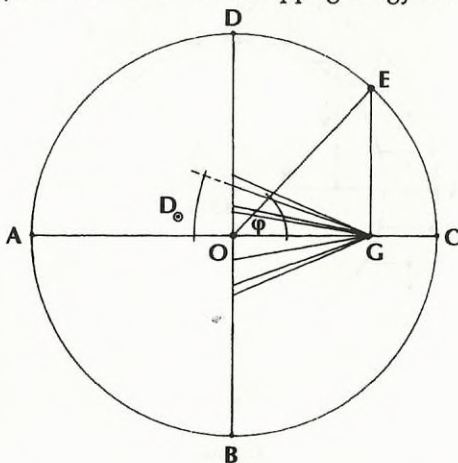


Az analemmatikus napóra elméletéből következik, hogy az árnyékvető talpontjának távolsága a középponttól

$$a = R \tan D \cos \varphi$$

ahol R az ellipszis nagytengelyének fele, a D a Nap deklinációja,  $\varphi$  pedig a napóra helyének földrajzi szélessége. Ennek alapján a szerkesztés voltaképp igen egyszerű (3. ábra).

A kiinduló kör az 1. ábra ABCD köre, amelyen ugyancsak kijelöljük az E kerületi pontot. Ebből bocsátunk merőlegest az OC szakaszra: így kapjuk a G pontot. Innen mérjük fel sorra a Nap deklinációs szögeit, a szögszárazakat a BD-ig hosszabbítva. A napdeklínációt célszerűen nem a hónapok első, hanem a 21–23. napjaira eső értékeknek választjuk. Nyugodtan kerekíthetjük a szögértékeket. Az Évkönyv „A Nap adatai” c. táblázatából pl. a dec. 21/22-i értéket  $-23^{\circ}5'$ -nek, a nov. 21/22-it és a jan. 21/22-it kerek  $-20^{\circ}$ -nak, az aug. 21/22-it pedig  $12^{\circ}$ -nak vesszük. A BD szakaszon ezeknek megfelelő távolságokkal oszthatjuk fel a táblát 12 egyen-



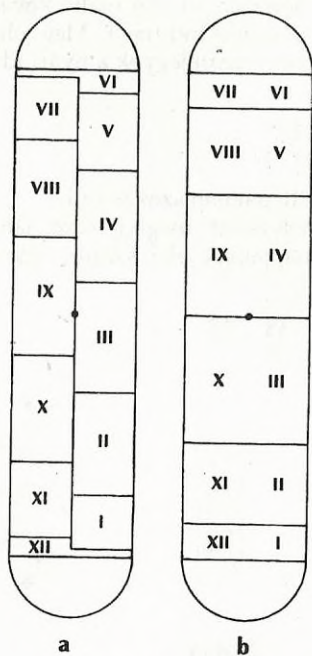
3. ábra

lőtlen részre, amelyek mindegyike a római számmal jelzett hónapnak felel meg (4/a. ábra).

Az egyszerűség okából ezeknek a részeknek a számát 6-ra csökkenthetjük úgy, hogy az év két felének hónapjait jelölő határvonalakat egy közbeeső távolságérték segítségével egyesítjük (4/b. ábra). Egy beosztás tehát két hónap nevét (számát) kapja. Ez a kis pontatlanság egy ilyen, inkább dekoratív, hiszen ennyi, sőt még több hibát rejt az időegyenlítés és a zónaközéptől való szélesség-helyzet-eltérés.

A hónapbeosztás lehet festett kivitelű. Ha időtálló tábláról eshet szó, annak nem kell egy darabból állnia. Célszerűen betonból önthető ki. Szélessége kb. 30 cm legyen, amelyen egy álló személy lábfejei jól elférnek. A tábla hossza érjen túl a június, ill. a december szélső helyzeteit jelölő vonalakon, vagyis legyen legalább 150 cm — amiből a beosztásos rész mintegy 120 cm.

Nem kell mondani, hogy a tábla hossztenge-lyének iránya D–É, vagyis a 12-es óraszám a legészakibb helyzetű, és ehhez a nyári, rövid déli árnyékok hónapjai esnek a legközelebb.



4. ábra



Jelenleg Keszthelyen, a Festetics-kastély, vagyis a Helikon Múzeum előtti sétányon, a főbejáratnál szemben látható nyilvános analemmatikus napóra, de készül a gödöllői Grassalkovich-kastélymúzeum számára is hasonló, és a miskolci Önkormányzat jóvoltából az ottani Erzsébet tér Avaz tér felé eső végére is kerül egy ilyen „elpusztíthatatlan” napóra.

Akinek kedve, hajlama és képessége van efféle csillagászati eszköz létrehozására, annak a tervezéshez és a kivitelezéshez sok sikert és örömet kívánok!

PONORI THEWREWK AURÉL

## Könyvajánlat

**Astronomy before the Telescope** (Csillagászat a távcső előtt). Szerk. Christopher Walker, British Museum Press, 46 Bloomsbury Street, London, WC1B 3QQ, ISBN 0-7141-1746-3, ára: 25 font

Az emberiség történetének legutóbbi öt évezredében szinte folyamatosan nyomon követhető a csillagászati ismeretek fejlődése. Ám ennek az öt évezrednek csupán nem egészen egytizede esik a távcsöves csillagászat korára, évezredekig jóformán műszerek nélkül „fedezte fel” az égboltot.

Erről a korszakról, a csillagászati ismeretek gyarapodásáról — a meséktől, legendáktól a napközponthú világrendszer kialakulásáig — ad számot a tanulmánykötet 17 fejezete, míg a záró fejezet az antik megfigyelések modern felhasználási lehetőségeit szemlélteti. Az egyes fejezeteket a témakörök nemzetközi hírnevű szakértői írták, nem törekedve minden apró részlet ismertetésére, hanem átfogó és összefüggő képet nyújtva. A kötet tanulmányai a legújabb adatok, megállapítások és felvetések összegzései, nem egy esetben cáfolva vagy módosítva a népszerű, nálunk is olvasott munkák — alkalmanként már jócskán elavult — közléseit.

Igen érdekes pl. az egyiptomi világkép szemléletének kialakulására és az ismert, de alig magyarázott égbolt ábrázolására — a földkorongot átívelő, csillagokkal borított testű Nut istennő — vonatkozó megállapítás, mely szerint az éggömböt átfogó Tejút látványa sugallta az elképzelést. Aránylag bőven foglalkozik a kötet a csillagászat múltjának olyan fejezetével, amely a hagyományos népszerűsítő munkákból szinte teljesen hiányzik: a korai középkor, ill. a bizánci csillagászat adataival. A magyar olvasó számára jóformán teljesen ismeretlen az ausztráliai bennszülöttek, ill. a maori és polinéziai őslakosok, nemkülönben a fekete Afrika népeinek csillagismerete.

A könyv tartalmáról az egyes fejezetcímek jó eligazítást adnak: Csillagászati régészet Európában; Egyiptomi csillagászat; Csillagászat és csillagjósolás Mezopotámiában; Ptolemaiosz és görög elődei; Római és etruszk csillagászat; Késői görög és bizánci csillagászat; Európai csillagászat az első évezredben; Csillagászat Indiában; Iszlám csillagászat; Európai csillagászat a középkorban; Csillagászat a reneszánsz idején; Késő-középkori és reneszánsz műszerek; Csillagászat Kínában, Koreában és Japánban; Hagyományos csillagászati ismeretek Afrikában; Az ausztráliai bennszülöttek, polinéziaiak és maorik csillagászata.

Bartha Lajos





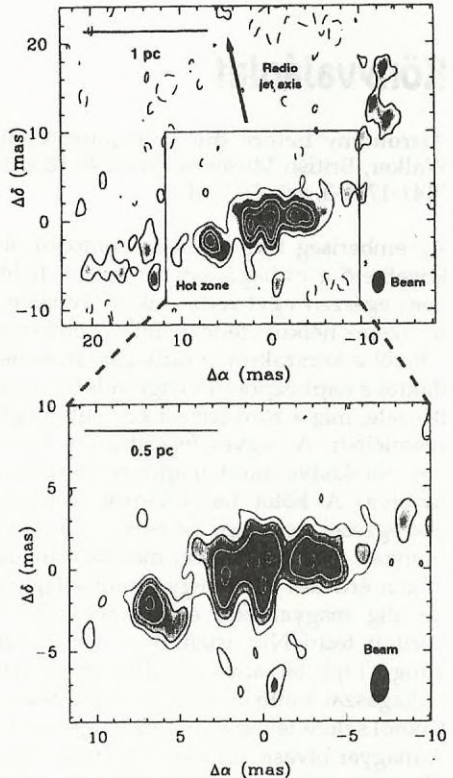
# Csillagászati hírek

## Aktív galaxismagok

Az aktív galaxisok a csillagvárosok sajátos osztályát képviselik. Ide tartoznak a Seyfert-galaxisok, ezek a hatalmas anyagsugarakkal és erős rádiósugárzással rendelkező csillagvárosok, de ide sorolják a kvazárokat és a blazárokat is. Annak ellenére, hogy az aktív galaxismagok megjelenése széles skálát ölel fel, aktivitásukat hasonló belső folyamatok okozhatják.

Az „egyesített” elmélet szerint centrumukban hatalmas fekete lyuk található, és az ebbe áramló anyagból felszabaduló energia táplálja a heves folyamatokat. A bespirálózó anyag egy forró, ionizált korongot alkot, amely erős sugárforrás. Ezt veszi körül egy hideg, nagyobb és vastagabb anyagkorong, mely főként molekuláris gázból áll. Ez a térség biztosítja az anyag utánpótlását. Az aktív galaxismagok megjelenése elsősorban attól függ, hogy milyen szögben látunk erre a szerkezetre.

A belső forró korong csak néhány fényév átmérőjű, közvetlenül nehezen figyelhető meg. Jack F. Gallimore (Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics) vezetésével egy nemzetközi csillagász csoportnak azonban sikerült megörökítenie egy aktív galaxismag központi részét. Az egyetlen probléma, hogy pontosan nem tudni, vajon a belső és forró korong külső peremét, vagy a külső molekulafelhő-gyűrű belső, részben ionizált peremét rögzítették-e. A VLA és a VLBI rádióteleszkópok összekapcsolásával nagy felbontóképességű interferométert nyertek. Ezzel vizsgálták a Cetus csillagkép irányában látható  $9^m$ -s M77 (NGC 1068) horgas spirális Seyfert-galaxist. A kilenc órás megfigyelés célpontja a csillagvárosból kiágazó jet



Az M77 központi részének rádióterképe

forró kiindulópontja volt, ahol a központi fekete lyuk lehet. A rádiótartományban egy 3 fényév hosszú, ionizált felhőkből álló lánc mutatkozott. Ezek iránya közel merőlegesen áll a jetre, ami megerősíti a feltételezést, hogy egy korong metszete rajzolja ki a szerkezetet. A jelek szerint inkább a külső, hidegebb tórusz belső peremét örökítették meg, mely részben már ionizált állapotban van. A képződmény szakadozott meg-



jelenésének az az oka, hogy a korong anyaga nem egyenletes, hanem sűrűbb felhőkben csoportosul. (*Nature* 388/28, *Sky and Tel.* 1998/1 — Kru)

## A Tejútrendszer gamma-udvara

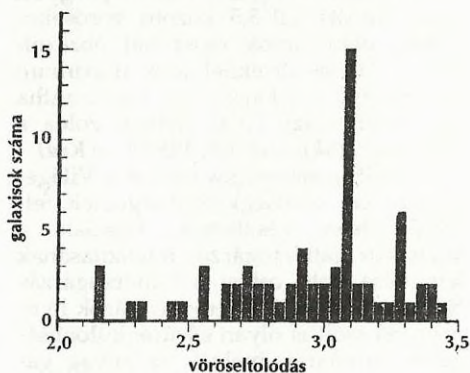
A CGRO műhold eredményei alapján a Tejútrendszer magját egy kiterjedt, gamma-sugarakat kibocsátó halo veszi körül. (A halo kifejezés itt a centrum körüli térség geometriáját jelöli, nem azonos a Tejútrendszer idős csillagokból álló halo nevű szerkezetével.) David Dixon (University of California) és munkatársai akkor figyeltek fel a képződésre, amikor az észlelt gamma-sugarak között csak az egymilliárd elektronvolt körüli energiájú fotonokat vizsgálták. Ez a sugárzás a magot övező kiterjedt térségből érkezett, mely a galaxis fősíkjaiban a centrumtól legalább 100–100 fokig követhető mindkét irányban, a fősíkra merőlegesen pedig mintegy 50 fokos távolságig nyomozható.

A jelenségre három lehetséges magyarázat látott napvilágot. Elképzelhető, hogy kozmikus sugarak — azaz nagy energiájú atommagok — és „egyszerű” infravörös fotonok ütközéséről van szó. A gyors atommagok szupernóva-robbanások alkalmával képződhetnek, és véletlen találkozások során gerjeszthetik nagy energiákra a fotonokat. Lehetséges továbbá, hogy nagy számú neutroncsillag hozza létre a sugárzást. Ezek egy kiterjedt halo formájában övezik a Tejútrendszer magját, ahonnan szupernóva-robbanások során repültek ki. (A szupernóva-robbanások pillanatában keletkezett neutroncsillagok eredeti helyükről nagy sebességgel kilökődhetnek.) A harmadik teória alapjai még a fenti kétőnél is gyengébbek. Ez a Tejútrendszer láthatatlan tömegéből indul ki, melynek egy részét talán jelenleg ismeretlen szubatomi részecskék alkotják. Gamma-sugarak keletkezhetnek, amikor ezek az egzotikus részecskék és antirészecske párjaik ütköznek, és sugárzássá alakulnak.

A jelenleg észlelt gamma-sugarak eloszlása (azaz a gamma-halo alakja) jól egyezik a láthatatlan tömeg elméleti eloszlásával. (*Sky and Tel.* 1998/1 — Kru)

## A galaxishalmazok eloszlása

Az anyag az apró atommagoktól a legnagyobb méretskáláig csomós eloszlást mutat, csoportokat, halmazokat alkot. A galaxisok galaxishalmazokba, ezek pedig szuperhalmazokba rendeződnek (l. még Meteor 1994/7–8., 3. o., 1997/1., 22. o.). A Világegyetem fejlődése szempontjából fontos kérdés, hogy mikor jöttek létre az első ilyen csoportosulások. Minél távolabbi galaxisokat vizsgálunk, annál messzebb tekintünk a múltba, a Világegyetem korábbi időszakába.



A fiatal Világegyetemben — egyes elméletek szerint — nem várhatunk nagy galaxishalmazokat, mivel azok kialakulásához hosszú idő kellett. Az elsőként összeálló galaxisok egymásra kifejtett vonzóerejük révén egyre nagyobb és nagyobb szerkezeteket építhettek fel. Vannak kutatók, akik szerint a folyamat fordított sorrendben zajlott, vagyis a szuperhalmazok és a galaxishalmazok „ősei” már a kezdetekben is megvoltak. A bennük kialakuló galaxisok így születésükkor is egymás közelében helyezkedtek el. Mint arról a Meteorban már több ízben is beszámoltunk, napjaink kutatási eredményei az utóbbi elméletnek kedveznek. Charles Steidel (Palomar Observatory) és kol-



légái a Palomar-hegyi 5 méteres, és a Mauna Kea-i 10 méteres Keck-teleszkópokkal kerestek távoli halmazokat. Megfigyeléseik a jelenleg ismert legtávolabbi szerkezet felfedezéséhez vezettek. 15 galaxis és egy kvazár látszott az égbolt kis területén, melyek vöröseltolódása közel azonosnak mutatkozik, tehát logikus őket egyetlen csoport részének tekinteni. A  $z = 3,09$ -es vöröseltolódású halmaz avagy szuperhalmaz már az Ősrobbanás után közel egymilliárd évvel létezhetett. A galaxisok egymásra kifejtett vonzó hatása révén ennyi idő alatt nem állhat össze ilyen képződmény. A 24 magnitúdós csillagvárosok a valóságban 40 millió fényéves térrészben találhatóak, azaz inkább egy szuperhalmaz részével, mint egy galaxis-halmazzal lehet dolgunk. Ha a program során kimért 2,0–3,5 közötti vöröseltolódású objektumok eloszlását ábrázoljuk, a 3,09-es értéknél erős maximum mutatkozik. A jelenség úgy fest, mintha egy távoli Nagy Falat találtak volna a műszerek. (*Sky and Tel.* 1998/1 — *Kru*)

A COBE mesterséges holdat a Világegyetem ősi sűrűségkülönbségeinek feltérképezésére készítették. Feladata a kozmikus háttérsugárzás intenzitásának felmérése volt, mivel a háttérsugárzás őrizheti a kezdeti inhomogenitások nyomait. Sikerült is olyan sűrűségkülönbségeket kimutatni, melyek az anyag galaxisokká és halmazokká csomósodásának az alapjait adhatták. Érdekes eredményekre jutunk, ha megvizsgáljuk, milyen galaxisok képződtek volna, ha ezek a sűrűségkülönbségek az észleltnél nagyobbak vagy kisebbek lennének. Martin Rees (University of Cambridge) és kollégái az anyag fejlődését eszerint modellezték. A COBE műhold 1992-es mérései szerint a sűrűségfluktuációk mértéke  $10^{-5}$  nagyságrendű. Ha ez a paraméter  $10^{-6}$ , azaz tizedekora lenne, a galaxisok keletkezéséhez sokkal több, közel 30-szor annyi idő kellene, mint a valóságban. Az így megszülető csillagvárosok átlagosan 10-szer akkorák lennének, mint mai társaik, anyaguk pedig 1000-szer ritkább. Mivel ekkor a részecs-

kék sokkal ritkábban ütköznek egymással, lassabban hűl a gáz, és csillagok alig keletkeznek. Ellenben ha a paramétert 10-szeresére, azaz  $10^{-4}$ -re növeljük, sokkal korábban keletkeztek volna galaxisok. Méretük tizede, átlagos sűrűségük 1000-szerese lenne a mai csillagvárosokénak. Az ilyen galaxisokban nagyon sok csillag keletkezne, még hozzá egymáshoz közel. A gyakori közelítések zavarnák a bolygók mozgását, gyakran szét is szórják azokat. (Még nagyobb sűrűség-paramétereknél főleg óriási tömegű fekete lyukak uralnák a kozmoszt.) A földi élet kialakulásának tehát nem sok esélye lenne a jelenlegitől eltérő Világegyetemben. Persze nem kell csodálkozni, hogy a lehetséges világok legjobbjában élünk, születni ugyanis csak jó időben és jó helyen lehet... (*New Scientist* 1997/11/29 — *Kru*)

## A lítium eloszlásáról

Az Ősrobbanás klasszikus elmélete szerint deutérium, lítium és hélium a Világegyetem kezdeti pillanataiban is keletkezett. Ebben az időszakban, közel 3 perccel az Ősrobbanás után, az egész Világegyetem egyetlen hatalmas csillagként működött. Az ekkor létrejövő deutérium, hélium és lítium mennyisége erősen függ a barionok (protonok, neutronok) sűrűségétől. Minél nagyobb lehetett akkoriban a barionsűrűség, annál több deutérium, hélium és lítium keletkezett. Így az előbbi elemek gyakoriságából a Világegyetemben lévő barionok mennyiségére, ebből pedig a Világegyetem tömegére, sűrűségére — végső soron jövőbeli sorsára következtethetünk.

Az 1970-es és 80-as években a lítium mennyiségére a Tejútrendszer halójának gyors mozgású, fémben szegény csillagaiból próbáltak következtetni. Ezek az égitestek galaxisunk életének elején keletkezettek. Napjainkban hasonló céllal vizsgálunk gömbhalmazokat, melyek némelyike talán még idősebb csillagokat tartalmaz. Ann M. Boesgaard (University of Hawaii), Julie A. Thorburn (Yerkes Observatory) és kollégái szerint azonban az így szerzett ered-



mények sem eléggé megbízhatók. A Hercules csillagképben látható M92 gömbhalmaz hat csillagát a Keck I teleszkóppal, az Ara csillagkép NGC 6397 halmazának hét tagját a Cerro Tololo 4 méteres távcsövével vizsgálták. Meglepő módon a csillagok lítiumtartalma erősen különbözik, még ugyanazon a halmazon belül is. Az egy helyen és egy időben keletkezett csillagoknál — azaz egy gömbhalmaz tagjainál — hasonló arányt várhatnánk. Egy égítést lítiumtartalmát azonban nem csak a keletkezési körülmények határozzák meg — többek között a csillag belső anyagáramlásai is befolyásolják. A lítium bomlékony elem lévén csak a csillagok hűvösebb, külső rétegében marad meg, de csak kedvező esetben. A Napunkhoz hasonló, vagy nagyobb tömegű csillagok túl forrók ahhoz, hogy a lítiumot megőrizzék. A kis tömegű és hűvösebb csillagok pedig térfogatuk nagy részében konvektívek, azaz anyagukat folyamatosan átkeverik (l. Meteor 1997/12., 12. o.). Mindezek ellenére elképzelhetők olyan égítetek, melyek nem túl melegek, és talán gyors tengelyforgásuk révén felszínközeli rétegeiket majdnem érintetlenül őrzik. A fenti két gömbhalmaz tanulmányozása arra utal, hogy a lítiumtartalom különbségeit részben a tengelyforgás eltérései okozhatják. (*Sky and Tel.* 1998/1 — *Kru*)

## Fiatal és idős halmazok

Minden amatőr jól ismeri a  $\sigma$  Orionist, az Orion övének fényes csillagát. A Frederick M. Walter (State University of New York) vezette kutatócsoport ezt a csillagot, és környezetét vizsgálta a ROSAT röntgenhold segítségével. Az égítéstől egy fokos távolsáig mintegy 100 röntgensugárzó objektum mutatkozott. Később a látható tartományban készítették spektrumfelvételeket ugyanerről az égrészről. Bebizonyosodott, hogy a sugárforrások 10–15 magnitúdós, kis tömegű csillagok. A területet részletesebben megvizsgálva mintegy 700 égítést mutatkozik a  $\sigma$  Orionistól fél fokos távolságon belül. A megfigyelések

alapján a 4 magnitúdós, nagy tömegű csillagot „apró” csillagok halmaza veszi körül, kb. 11 fényéves távolsáig. A képződmény egy fiatal halmaz, mely mindössze kétfélmillió éves lehet. Keletkezésekor az Orion-öve a mai Orion-köd-höz hasonló, látványos ködösség lehetett. Az egykori gázfelhő nagy részét azonban a közeli O és B csillagok erős csillagszelei „elfújták” — így a fejlődésben megállt, kis tömegű csillagok maradtak vissza. Talán így keletkezett a szokatlanul kis tömegű csillagok alkotta halmaz. Kétfélmillió éves korával a képződmény a Tejútrendszer második legfiatalabb ismert halmaza, korban csak az Orion-köd előzi meg.

Velük ellentétben galaxisunk legidősebb halmazai a sokkal több tagot számláló gömbhalmazok. A fent említett nyílthalmazok nem élnek sokáig — kevesebb csillaguk, és kisebb tömegük révén rövidebb ideig tudják „összetartani magukat”. Az Auriga csillagkép irányában látható Berkeley 17 azonban igazi matuzsálemnek számít a nyílthalmazok között. Randy L. Phelps (Carnegie Observatories) a Kitt Peak-i 2,1 méteres teleszkóp segítségével készített szín-fényesség eloszlást a halmaz csillagairól. A képződmény 10–13 milliárd évesnek mutatkozik, kora alapján a gömbhalmazok között is megállná a helyét. Mivel a fősíkban kering, bizonyítja, hogy galaxisunk életének első évmilliárdjaiban is keletkezettek csillagok a korongban. (*Sky and Tel.* 1997/9, 1998/1 — *Kru*)

## A Titán(ok) ébredése

Napunk 5–8 milliárd év múlva vörös óriássá puffad és bekebelezi a Merkúrt, a Vénuszt, talán még a Földet is. Felfúvódása bolygónkon halált hoz, azonban máshol talán ez jelenti az élet kezdetét. Kedvező lehet pl. a Titán számára, amely a Szaturnusz legnagyobb kísérője. A holdat a földinél sűrűbb nitrogénlégkör burkolja, felszíni légnyomása 1,5-szerese az itteninek (l. még Meteor 1995/1., 11. o.). Jelenleg a Nap ultraibolya sugárzása lebontja a



Titán felsőlégkörében található metán egy részét. A sztratoszférában egy átlátszatlan ködréteg keletkezik, így kevés napfény jut a felszínre, ahol  $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os hőmérséklet uralkodik. Bár valószínűleg ma is vannak tengerek a Titánon, azokat nem víz, hanem folyékony szénhidrogének töltik ki. Mindez megváltozhat, ha a Nap vörös óriássá duzzad. Ilyenkor egy csillag légköre hűl — ezért ölt vöröses színt —, és kevesebb ultraibolya sugárzást bocsát ki. Ralph Lorenz (Lunar and Planetary Institute) és munkatársai számításai szerint a köd ekkor eltűnik a Titán légköréből. Több napfény jut a felszínre, melynek hőmérséklete  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra emelkedhet. A vízjég megolvastásához még ez is kevés, de mivel ammónia és etán is van a holdon, ezek vízzel alkotott keveréke már folyékony maradhat. A földi életformáknak mérgező lenne ez a környezet, de elvileg nem lehetetlen, hogy a körülményekhez idomuló szervezetek jöjjenek létre. A Nap néhány 100 millió évet tölt felfűvódott állapotban. Ez valószínűleg hosszabb idő, mint amennyi az első földi életformák kialakulásához kellett — más kérdés, hogy ezután milyen sors vár az „ifjú Titánokra”... Elvileg nem lehetetlen, hogy a szénhidrogénekben gazdag égitestek ébredező bioszférát hozzanak a vörös óriások körül. (*New Scientist* 1997/11/29 — Kru)

## A Jupiter részecskezápóra

Mint az közismert, a Jupiter „keze” messzire nyúlik a Naprendszerben. Sok holddal, kiterjedt mágneses térrel rendelkezik, és a Nap után a második objektum, amely jelentősen befolyásolja az égitestek mozgását. Mint arról a Meteorban is beszámoltunk, mágneses tere révén port szór szét a bolygóközi térben. Nemrég töltött részecskéinek záporát is sikerült kimutatni, méghozzá a Föld mágneses terében. Daniel Baker (University of Colorado) és kollégái a NASA több műholdjának adatait tanulmányozták. Céljuk a Föld magnetoszférájában mozgó, nagy energiájú elektronok eloszlásának, változásának a vizsgálata volt.

Ezek számát elsősorban a naptevékenység, a Naptól érkező részecskeáramlatok befolyásolják. De a nagy energiájú elektronok mennyisége a Naptól függetlenül, 13 hónapos periódussal is mutatott kisebb maximumokat. Ezek a Jupiter földközelségével estek egybe. Logikusnak tűnik a következtetés, hogy a részecskék a Jupitertől származnak. A bolygó erős mágneses tere közel fénysebességre gyorsíthat fel elektronokat, melyek egy része a Föld magnetoszféráját találja el. (*New Scientist* 1997/12/13, Kru)

## Előrejelezhető-e a becsapódások?

Bár tíz évvel ezelőtt a földsúroló kisbolygó elnevezést is alig ismertük, ma már az általuk jelentett veszéllyel is sokan tisztában vannak. Fontos kérdés, vajon milyen pontosan tudjuk meghatározni, melyik kisbolygó található el a Földet — azaz a szakemberek mennyi idővel tudnak egy esetleges becsapódást előrejelezni. Paul W. Chodas (JPL), a témakör ismert szakértője nem optimista. Szerinte magát a becsapódást az esemény előtt maximum néhány hónappal, de inkább csak napokkal, esetleg órákkal tudnánk biztosan előrejelezni. Ennek ellenére, a földsúrolók nyomon követése fontos — ha 100%-os előrejelzést nem is, de közelítő valószínűséget számíthatunk a pontosan követett égitesteknél. Az 1997 BR jelű Apollo típusú kisbolygó esetében a becsapódás előrejelezhetőségét vizsgálták. Mint kiderült, az aszteroidára illeszthető olyan modell, mely szerint 2051-ben eltalálja Földünket. Ez azonban csak egy a lehetséges megoldások, pályaszámítások közül. A földsúrolókat ma már radaros módszerrel is kutatják, mellyel útvonaluk pontosítható. Ilyen megfigyelésekre az 1997 BR esetében is sok került, 1997 júliusában. Ha ehhez hozzátesszük a 2000-es visszatéréskor várható újabb észleléseket, a következő öt évtizedre már 99%-os valószínűséggel állíthatjuk, hogy elkerüli-e bolygónkat, vagy sem. (*Sky and Tel.* 1997/1 — Kru)



## Meteorit-tolvajok

1997. július 20-án tartóztatták le Ronald E. Farrellt Rio de Janeiróban, aki a Brazil Nemzeti Múzeumból három ritka meteorit ellopásával gyanúsítható. Ezek egyike, melyet Angra dos Reisnek neveznek, Földünkön egyedülálló darab. Farrel egy Frederic Marcelli nevű amerikaival együtt követte el a bűntettet. A múzeum kurátora, Elizabeth Zucolotto a rablás után gyorsan észrevette a hiányt, és a rendőrség két nappal később fülön csípte a két meteorit-tolvajt, amint éppen repülővel akarták elhagyni az országot. (*Sky and Tel.* 1997/10 — *Kru*)

## Üstökös hírek

### P/1997 M2 (Mueller 2) = 131P

Az 1990-ben felfedezett égitest (I. Meteor 1990/11., 26. o.) első vizsztatérését Atsushi Sugie és Akimasa Nakamura észlelte először egymástól függetlenül 1997. június 29-én, illetve július 5-én. Mindkét észlelő 60 cm-es reflektorral készítette CCD képeit, a fényességet  $18^m$  és  $19^m$ -ra becsülték. Nakamura halvány, nyugati irányú csóváról is beszámolt. A 131P/Mueller 2 végleges elnevezésű üstökös 2000-es pályaelemait az 1990 és 1997 közötti 65 észlelés alapján Syuichi Nakano számította. (*IAUC 6695, MPC 30244*)

T = 1997.11.22,20149 TT	$\omega = 179^{\circ}63903$
e = 0,3439043	$\Omega = 214,28494$
q = 2,4121286 Cs.E.	i = 7,35539
a = 3,6764891 Cs.E.	P = 7,049 év

### Újabb napsúrolók

A tavaly szeptemberi Meteorban megjelent rövidhír óta folyamatosan záporoznak az újabb napsúroló üstökösökről szóló bejelentések a SOHO-LASCO Konzorciumból. Úgy látszik, a SOHO napkutató szonda az üstökös kutatás egy új fejezetét nyitotta meg, érzékeny berendezései és egy kis számítógépes „kozmetikázás” segítségével akár

$8^m$ - $9^m$ -s üstökösök is észrevehetőek a Nap közvetlen közelében. Jelenleg két szálon futnak a kutatások, egyrészt az 1996-os felvételek újrafeldolgozása folyik, másrészt pedig a friss felvételeken igyekeznek minél előbb észrevenni az új jövevényeket. A napsúrolók azonosításával Doug Biesecker, Darren Lewis, Bernard McCarty, K. Schenk (University of Birmingham) és Shane Stezelberger (SOHO-LASCO Konzorcium) foglalkozik, és az időbeosztástól függően hol egyikük, hol másikuk talál egy-egy új üstökös. Az alábbi táblázatban felsorolt égitestek kivétel nélkül a Kreutz-féle napsúrolók közé tartoztak, és valamennyi elégett, még mielőtt napközelpontját elérhette volna. Fantasztikus lehetett az 1996. júliusi sorozat, amikor kétnaponként tűnt fel egy új égitest a SOHO koronográfján. Azt hihetnénk, hogy ez a csomósodás nem lehet a véletlen műve, pedig a pályaelemek arra utalnak, hogy csak három tartozott egy alcsoportba (II. alcsoport), de ezek közül is csak a C/1996 O1 és a C/1996 O4 pályája áll igazán közel egymáshoz. Látható, hogy 1997 augusztusa és októbere között átlagosan hetente érkezett egy új napsúroló, de a két éves észlelési anyag még kevés ahhoz, hogy a tendenciákból egy nagy napsúroló közeledését meg lehessen jósolni. (felf.: felfedezés időpontja, q= perihéliumtávolság (Cs. E.),  $m_{\max}$  = maximális fényesség)

Jelölés	felf.	q	$m_{\max}$
C/1996 O1	07.21.	0,0045	7
C/1996 O2	07.23.	0,0020	8
C/1996 O3	07.25.	0,0051	8
C/1996 O4	07.27.	0,0050	6
C/1997 Q1	08.31.	0,0084	7
C/1997 Q2	08.22.	0,0078	4
C/1997 R1	09.08.	0,0059	8
C/1997 R2	09.14.	0,0058	6,5
C/1997 R3	09.15.	0,0057	6
C/1997 S1	09.29.	0,0068	7
C/1997 T2	10.05.	0,0082	6

### C/1997 L2 (SOHO)

Shane Stezelberger vette észre a SOHO „külső” koronográfjának 1997. június 10-i képein. Az  $5^m$ -s, csóva nélküli üstökös







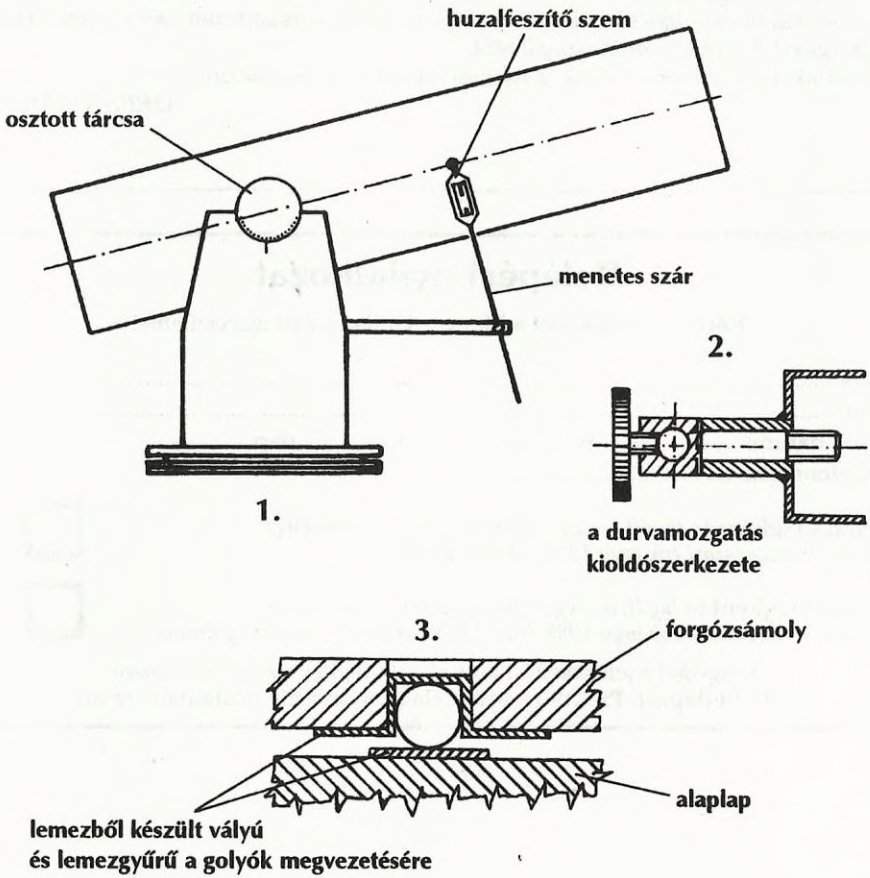


# Távcsőkészítés

## Ötletek Dobson-távcsőhöz

Az elmúlt év nyarán boldog tulajdonosa lettem egy vadonatúj, Orion gyártmányú Dobson-távcsőnek. Az éjszaka mély-ég objektumai csodálatosak ezzel a távcsővel, talán még szebbek is, mint vártam. Azonban a kezelési nehézségek miatt nem túl felhasználóbarát ez a műsértípus, így apróbb átalakítások mellett döntöttem.

Először is a kicsit gyengére sikerült a horizontális forgószámolyt erősítettem meg. A bútorlapból készült alaplapot megdupláztam, így már nem hajlik meg a közel 40





kg-os terhelés alatt. A forgólap megerősítése szükségtelen, mert azt maga a számoly kellően merevvé teszi. Ezután az így megerősített alaplapokat egy talpcsapággal (nyomcsapágy) és az azt magába foglaló csapágyházzal mentesítettem a nagy nyomatéktól. Megfelelő hézagolással elérhető, hogy a nyomaték kb. egyharmadát a csapágy vegye fel, így a horizontális mozgás finomabbá válik.

Ugyanezt a célt szolgálja az az átalakítás is, melynek köszönhetően a teflon csúszkákat a 3. ábrán látható acélgolyós megoldás váltotta ki. Az acélgolyók (amennyi kényelmesen elfér egy horonyban) egy lemezzel kibélelt vályúban futnak. Az állólapon szintén egy lemezgyűrű szolgál a golyók útjául. A lemezre mindenképp szükség van, mert a golyók enélkül bepréselődnének a bútorlapba. Ezzel a horizontális mozgást meg is oldottuk.

A vertikális finomállításhoz egy az 1–2. ábrán látható szerkezetet alkalmaztam, melynek alapja egy ún. huzalfeszítő szem. A 2. ábrán látható rögzítőcsavar oldása után a hosszú menetes szár akadálytalanul mozoghat, míg rögzítés után csak a bal-jobb menettel ellátott szem forgatásával mozgatható finoman a tubus. Érdemes kétféle (egy hosszabb és egy rövidebb) menetes szárat használni, mivel kicsi horizont feletti magasságnál a hosszú pálca esetleg elérheti a talajt.

Hasznos és egyszerű dolog a forgó agyrészre szerelt osztótárcsa is, mivel a nehezen fellelhető objektumok delelés idején egy jól vízszintezett Dobsonnal a tárcsa segítségével könnyebben megtalálhatók.

Örülnék, ha a leírtakat mások is haszonnal tudnák alkalmazni.

ORBÁN KÁROLY

☞-----

## Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe!

Név: .....

Cím: .....

Szül. dátum: ..... év ..... hó ..... nap

Telefonszám: .....

**röndes tagként** (a tagdíj összege 1998-ra 1100 Ft, illetmény:  
Meteor csillagászati évkönyv 1998, MCSE Körlevél)



**pártoló tagként** (a tagdíj összege 1998-ra 2200 Ft, illetmény:  
Meteor csillagászati évkönyv 1998 és az MCSE Meteor c. havi folyóirata)



A tagdíjat a jelentkezési lappal egyidejűleg az MCSE címére  
(1461 Budapest, Pf. 219.) kérjük feladni rózsaszín postautalványon!

T98





# Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	1	pr	8 L
Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	5	v	8 L
Bartha Lajos (Budapest)	11	r,tá	4 L
Farkas László (Budapest)	6	v	10 L
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	5	v,r	10 L
Iskum József (Budapest)	2	pr,H, tá	10 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	6	pr	8 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	9	pr,r	5 L
Vaskúti György (Vaskút)	2	pr,tá	20 T

Észlelések száma:	47	Foltcsoport MDF:	2,6
Észlelt napok száma:	20	Fáklyamező mdf:	1,1

Rövidítések: v= vizuális módszer, r= részletrajz, f= fotó, p= projekciós módszer, H= H $\alpha$  észlelés, tá= táblázatos adatok, j= jegyzet, AA= aktív terület, MDF= átlagos napi gyakoriság, PU= penumbra, U= umbra, CM= centrálmeridián.

A kevés pontos pozíciós észlelés miatt nagyon nehéz volt összeállítani a **decemberi** aktivitási térképet. A hónap kiemelkedő eseménye egy hosszú életű foltcsoport két visszatéréssel.

2-án van a CM-en 20°-on egy C típusú AA, mely előzőleg november 5-én haladt át a CM-en. 8-án nyugszik. 24-én kel újra, ekkor már csak monopolár; 29/30-án volt CM-átmenete. 30-án a három legnagyobb U-ja mentén behasad a PU, és a nagy folt kezd elhalni. Közben vezető pórusok alakulnak ki tőle Ny-ra. 4-5-én nyugszik egy folthármasként; a legutolsó volt a nagy folt. Legnagyobb méretét 30-án érte el, 40 ezer km-es átmérővel.

Dátum AA	F	Dátum AA	F	Dátum AA	F	Dátum AA	F
1	-	9.	-	17.	3	25.	-
2.	-	10.	-	18.	1	26.	-
3.	1	11.	3	19.	-	27.	-
4.	1	12.	-	20.	1	28.	-
5.	1	13.	4	21.	2	29.	2
6.	3	14.	4	22.	-	30.	3
7.	4	15.	4	23.	1	31.	3
8.	6	16.	-	24.	2		1

Egy másik különleges AA 8-án keletkezik a DK-i negyedben, egy granulahalmazban. 11-én egy kis monopolár folt a CM-en -40°-on. 17-én nyugszik, változatlanul. Nem tér vissza.

Még egy szép csoport mutatta meg magát 14-22-e között. Valószínűleg 13-án született, mivel mérete rendkívül kicsi volt. 17-én már D típusú, 20-án van a CM-en, +22°-on, ekkor már csak monopolár. 22-e körül halt el.

A többi csoport kisebb méretű volt, típusuk D, C és B, de nagyon kevés adattal rendelkezünk róluk.

*ISKUM JÓZSEF*





# Csillagfedések

Az 1997. augusztus–decemberi időszak okkultációs eseményekben nagyon gazdag volt, a holdfogyatkozás mellett derült égen vizsgálhattuk a Szaturnusz-fedést, és november 15-én Magyarországon először több csoport sikeresen észlelte az **Aldebaran súroló fedését**. Ez utóbíró a szeptember 19-i, Busa Sándor által megfigyelt és az 1998. február 5-én esedékes érintőleges fedéssel egyidejűleg fogunk részletesen beszámolni.

## Kisbolygó-okkultációk

Egyre többen kapcsolódnak be ebbe az észlelési ágba. 1998-tól Tuboly Vincének és az Occult 4.0 programnak köszönhetően az EAON-tól függetlenül tudunk előrejelzéseket, észlelőterképeket adni. Ez ügyben a leghatékonyabb érintkezési forma a számítógépes levelezés. A jelenleg kialakulóban lévő kisbolygó-okkultációs hálózat remélhetőleg a jövőben még több eredményt tud felmutatni. Az 1997 második felében született megfigyelések az alábbiak, sajnos pozitív esemény nem volt.

Észlelő	Műszer
Busa Sándor (Harkakötöny)	20 T
Dobra Szabolcs (Székesfehérvár)	30 T
Faragó Ottó (Stuttgart, D)	video
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	16 T
Hevesi Zoltán (Kaposvár)	11 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	10 T
Kocsis Antal (Balatonkenese)	5 L
Kocsisné Vörösházi Villő (Balatonfűzfő)	sz
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	6,3 L
Nyári Szabolcs (Debrecen)	6 L
Póczek Antal (Nádasd)	7,2 L
Pop Péter (Gyulafehérvár, RO)	
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	5 L
Sárnecky Krisztián (Budapest)	25 T
Skobrák Judit (Budapest)	időmérés
Szabó Sándor (Sopron)	35 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	27 T
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	7,2 L
Vaskúti György (Vaskút)	20 T

1997.08.12. (19) Fortuna	23:14–23:46 Nyári Szabolcs
	23:13–23:44 Kósa-Kiss Attila
	23:22–23:50 Tóth Zoltán
1997.09.03. (253) Mathilde	01:30–02:10 Horváth T., Tuboly V.
	01:40–02:06 Nyári Szabolcs
	01:41–02:02 Kósa-Kiss Attila
1997.09.04. (1171) Rusthawelia	00:52–01:20 Nyári Szabolcs
	00:50–01:10 Kósa-Kiss Attila
1997.09.18. (27) Euterpe	00:20–00:42 Kósa-Kiss Attila
1997.10.03. (130) Elektra	20:20–20:45 Sárnecky K., Skobrák J.
1997.10.03. (89) Julia	22:45–23:10 Faragó, Marx, Kowollik
	22:41–23:15 Nyári Szabolcs
1997.10.06. (447) Valentine	00:02–00:20 Kósa-Kiss Attila
1997.10.19. 247 Eukrate	02:40–03:02 Nyári Szabolcs
	02:38–02:59 Kósa-Kiss Attila
1997.10.27. (260) Huberta	02:48–03:13 Kósa-Kiss Attila



## Hold-fedések

Az év második felében összesen 45 megfigyelés született. Mindenképpen gratulálnunk kell Nyári Szabolcsnak, aki az elmúlt időszakban 17, az egész évben pedig 85 mérést végzett. Ezen kívül augusztustól decemberig az alábbi mérések születtek: Tóth Zoltán 8, Szabó Sándor 10, Vaskúti György 3, Kocsis Antal 5, Tuboly Vince és Dobra Szabolcs 1 okkultáció. A következő időszak feladata, hogy minden komoly megfigyelő beszeresse észlelőhelyének ívmásodperc pontosságú koordinátáit a hozzá tartozó Geodéziai Dátummal (erről a témáról hamarosan olvashatjuk Nyári Szabolcs írását). Ezután már minden tizedmásodperces mérést eljuttatunk az ILOC-hez Japánba.

## Szaturnusz-fedés 1997. november 12-én

A novemberi időjárás az elmúlt évektől eltérően nagyon kedvezően alakult, bár nyugat felől folyamatosan érkeztek a kisebb-nagyobb felhőtömbök, az 1997-es év egyetlen bolygófedésének hajnalára sok helyen derült égbolt fogadta a korán kelőket (esetleg későn fekvőket). „A fedés idejére a Hold már elég alacsonyra került, 10–15 fok magasan a horizont felett már erősen hullámszott, remegett a kép, érezhető volt a szcintilláció” (Kósa-Kiss Attila). Persze a bolygók Hold általi fedésének tudományos jelentősége nincs, de a látvány lélegzetelállító volt. Égi kísérőnk „telibe találta” az óriásbolygót a sötét peremnél. A megfigyelés sok izgalmat hozott: „...a Mizart finommozgatással kergettem a Szaturnusz után. Némi izgalmat jelentett egy tujafa csúcsa, így a jelenség kezdete előtt kénytelen voltam áttelepíteni a távcsövet. A látvány természetesen megérte a várakozást, a 250x-es nagyítású látómező bal oldalán a holdi terminátor egy része gyönyörű kráterekkel, tőle jobbra egy szép nagy Szaturnusz fokozatosan közeledve egymáshoz, majd egyszer csak a gyűrű széle kezdett eltűnni (Hevesi Zoltán). A bolygó az Aristarchus és a Marius kráterek közötti távolság felénél került a Hold mögé (Busa Sándor). A Szaturnusz váratlanul és hirtelen kezdett belépni a Hold sötét korongja mögé. Másodpercek alatt felfalta a hatalmas óriásbolygót.” (Hadházi Csaba). A fedés időtartama nagyjából egy perc volt, ezt nagyban befolyásolta a légkör és a használt nagyítás. A csekély magasság miatt a Titán fedését nem lehetett megfigyelni. Az ország nagy részén csak a „belépés volt látható, a kilépés idejére a Hold lenyugodott” (Ravasz Bálint). A nyugati határszélen a kilépés is majdnem észlelhető volt, a jelzett 2:30 UT körüli időpontban a Hold még jól látszott a horizont felett, és kb. 5 perc múlva érte el az alsó pereme a látóhatárt. Volt egy átlátszó felhőréteg, amelyen át a holdperem látható volt, de a Szaturnuszt mégsem sikerült megpillantani. (Tuboly Vince) „Felejthetetlen látvány volt.” (Kocsis Antal)

SZABÓ SÁNDOR

## Csillagvizsgálók, kisplanetáriumok

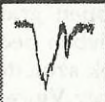
építészeti tervezését vállalja

Szász Mária okl. építésmérnök

1114 Budapest, Bartók Béla út 11–13.

tel.: 186-2313





# Változócsillagok

Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer	Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer
Bartha Lajos	Ibq	27	4 L	Osváth Péter	Osv	4	7x50 B
Csák Balázs	Csk	8	20x60 B	Papp Sándor	Pps	650	24,4 T
Csörgei Tibor SK	Csg	34	15x50 B	Poyner, Gary GB	Poy	1452	40 T
Dobra Szabolcs	Dsz	1	20x60 B	Puskás Ferenc	Psk	152	10x30 M
ifj. Erdei József	Erd	24	10x50 B	Reinhard, Peter A	Rep	60	10 L
Fidrich Róbert	Fid	166	27 T	Ricza Róbert	Ric	38	20x60 B
Földesi Ferenc	Ffe	14	25 T	Sánta Gábor	Snt	167	10x50 B
Hadházi Csaba	Hdh	276	16 T	Sárnecky Krisztián	Sry	35	44,5 T
Halmi Gábor	Hag	25	8 L	Schweitzer, Emile F	Sch	14	30x80 B
Havassy Dóra	Hvy	8	7x50 B	Skobrák Judit	Sko	18	44,5 T
Keszthelyi Dániel	Kid	143	10x50 B	Soós Zoltán	Soz	36	30x80 B
Keszthelyi Sándor	Ksz	2	sz	Szegedi László	Sed	22	10x50 B
Keszthelyiné S. Márta	Srg	1	sz	Szentaskó László	Sno	288	33,4 T
Kiss László	Kss	1	40 T	Tepliczky István	Tey	14	11 T
Kiss László	Ksl	199	44,5 T	Timár András	Tia	7	15 T
Kószó József	Kos	24	7 L	Toone, John GB	Too	1004	20 SC
Kovács István	Kvi	15	15,6 T	Tuboly Vince	Tuv	41	7,2 L
Kővágó Gábor	Kgg	3	10x50 B	Vincze Iván	Vii	9	7x50 B
Mizser Attila	Mzs	101	12,5 SC	Willand Péter	Wip*	60	10x50 B
Németh L. Bence	Nlb	57	20 T				

Rövidítések: T: reflektor, L: refraktor, SC: Schmidt-Cassegrain-távcső, B: binokulár, M: monokulár, sz: szabad szem, az új megfigyelőket \* jelzi a névkódjuk után.

A szokásoshoz képest igen jó **novemberről** és **decemberről** tanúskodik a két hónap során 39 észlelőtől kapott 5200 megfigyelés. Az 1996-os év után ismét az enyhe növekedés jellemzi a magyar változózást, hiszen az előzetes statisztikák közel 44 ezer észlelésről szólnak a tavalyi évben, amihez a viszonylag kedvező időjárás mellett néhány lelkes észlelőnk is komolyan hozzájárult.

Sajnos a galaktikus szupernóva továbbra is várat magára, így be kell értnünk a nagy nemzetközi szupernóva-kereső programok halvány „tucat-szupernóvaival”. Decem-berben már kiosztásra került az SN 1997fa jelölés, azaz a 157. szupernóva is felfedeztetett! Itt jegyeznénk meg, hogy a rovatvezető is elkavarodott a sok SN között, ezért történetet meg, hogy a Meteor 1997/12-es számában az SN 1997dq az év 101. szupernóvaként szerepel, miközben a helyes sorszám 127.

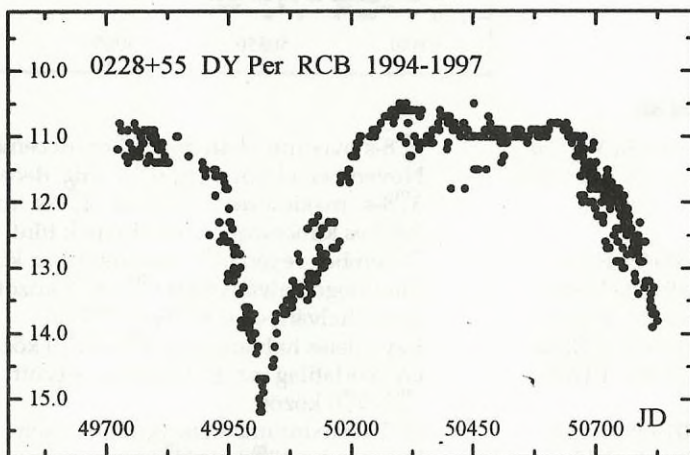
Emellett a Mira Ceti 4<sup>m</sup> körüli sápadt maximumában gyönyörködhettünk könnye-dén, de igazán nagy szenzáció ezúttal sem kavarta fel a kedélyeket. Tekintsük át röviden az eseményeket!

## Eruptív és katalizmikus változók

0058+40 RX And UGZ Maximumai: JD 756 10<sup>m</sup>9, 773 11<sup>m</sup>0, 810 11<sup>m</sup>3. Minimum-ban hajszálnyival halványabb 14<sup>m</sup>0-nál.

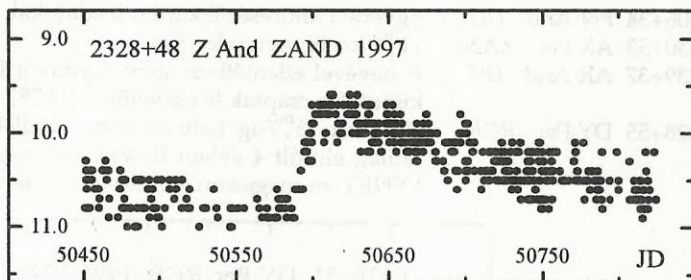


- 0106+34 FN And UG Egyetlen kitöréséről kaptunk adatokat: JD 766 13<sup>m</sup>,1.  
 0130+53 AX Per ZAND 11<sup>m</sup>,8 körül, nyugalomban.  
 0139+37 AR And UG A nevével ellentétben igenis gyönyörű törpe nóvának két kitörésére csaptak le észlelőink: JD 783 13<sup>m</sup>,3, 814 12<sup>m</sup>,8.  
 0228+55 DY Per RCB 12<sup>m</sup>,1-ről 13<sup>m</sup>,7-ig halványodott. Mellékelt fénygörbénk a csillag elmúlt 4 évben történt változásait foglalja össze a VSNET-en megjelent észlelések alapján.



- 0533+26a RR Tau INSA Szabálytalan hullámváz 10<sup>m</sup>,9-től 12<sup>m</sup>,7-ig terjedő határok között.  
 0543+19 SU Tau RCB Mielőtt fellélegezhattünk volna, hogy 12<sup>m</sup>,5-ra felfényesedve elhagyja lassan 5 éve tartó halvány állapotát, már el is indult visszafelé. Az évet ismét a 14<sup>m</sup>,0 körüli zónában fejezte be.  
 0611+15 CZ Ori UG JD 810-kor 12<sup>m</sup>,6-s maximumban.  
 0718-25 VY CMa \* 8<sup>m</sup>,6 körül szcintillált a déli horizont felett.  
 0749+22 U Gem UG November elején 9<sup>m</sup>,0-s kitörésben.  
 1510+83 Z UMi RCB Szerencsére nem ragadt be minimumában: lassan, de biztosan fényesedett 15<sup>m</sup>,0-13<sup>m</sup>,4 között.  
 1544+28a R CrB RCB 6<sup>m</sup>,0-6<sup>m</sup>,2 közötti szórás.  
 1601+67 AG Dra ZAND Stabilan 9<sup>m</sup>,6-s.  
 1841+37 AY Lyr UG A szórványos észlelésekből egy JD 760-kor bekövetkezett 13<sup>m</sup>,5-s maximum képe rajzolódik ki.  
 1903+17 SV Sge RCB Maximumban, 10<sup>m</sup>,8.  
 2110+13 EF Peg UG JD 760-kor 11<sup>m</sup>,3-s szupermaximum.  
 2138+43a SS Cyg UGSS December elején 8<sup>m</sup>,3-s maximumban.  
 2209+12 RU Peg UG Csatlakozott a szilveszteri petárda-durrogáshoz az aznap este bekövetkezett 11<sup>m</sup>,1-s kitörésével.  
 2328+48 Z And ZAND Lomhán halványodott nyári kitörése után, az évet 10<sup>m</sup>,4 körül zárta. Tavalyi változásait az elektronikusán publikált vizuális megfigyelésekkel illusztráljuk.





## Mirák

0110+55a VZ Cas  
0214-03 Mira Cet

9<sup>m</sup>,8-s maximumban november/december fordulóján.  
November elején még 9<sup>m</sup>,0, míg december végére elérte 3<sup>m</sup>,8-s maximumát. 1996-os 2<sup>m</sup>,2-s maximuma után az 1997-es kimondottan halványnak tűnt.

0231+33 R Tri  
0549+20a U Ori  
0942+11 R Leo  
1037+69 R UMa  
1231+60 T UMa

December végén 6<sup>m</sup>,7, maximumhoz közel.  
Cammogó halványodás 6<sup>m</sup>,5-8<sup>m</sup>,6 között.  
Lassú halványodás 6<sup>m</sup>,0-ról 7<sup>m</sup>,5-ra.

1601+18 R Her  
1811+36 W Lyr  
1901+08 R Aql

Egyenletes halványodás 9<sup>m</sup>,5-11<sup>m</sup>,0 között.  
Gyakorlatilag az R UMa-val együtt halványodott, csak 7<sup>m</sup>,3-9<sup>m</sup>,0 között.

1940+48 RT Cyg  
1946+32 χ Cyg  
2108+68 T Cep

9<sup>m</sup>,0-s maximumban november végén.  
Fényesedés 10<sup>m</sup>,0-ról 8<sup>m</sup>,0-ig.  
December legvégén még el lehetett kapni a szürkületben 9<sup>m</sup>,3 körüli fényességnél.  
Robbanásszerű fényesedés 12<sup>m</sup>,1-ről 9<sup>m</sup>,3-ra.  
Lassú halványodás 6<sup>m</sup>,5-ről 8<sup>m</sup>,5-ra.  
Megindult fölfelé, december második felében megközelítette a 9<sup>m</sup>,0-s fényességet.

## Félszabályos és RV Tauri változók

0215+58 S Per SRC  
0242+17 T Ari SRA

Egyenletesen halványodott 10<sup>m</sup>,0 és 11<sup>m</sup>,0 között.  
Nagyon halvány, 10<sup>m</sup>,6-s! Az AAVSO évtizedes adatai alapján gyaníthatóan inkább mira típusú, semmint félszabályos változó.

0629+38 UU Aur SRB  
0726-09 U Mon RVB  
0905+67 RX UMa SRB  
1151+58 Z UMa SRB

6<sup>m</sup>,0 körül szórnak a megfigyelések.  
Karácsonykor jut igen halvány, 7<sup>m</sup>,8-s minimumába.  
Lassú hullámzás 11<sup>m</sup>,0-10<sup>m</sup>,3 között fényesedve.  
December közepén 6<sup>m</sup>,7-s maximumban, az elmúlt évek legfényesebb állapotában!

1252+66 RY Dra SRB  
1633+60 TX Dra SRB

7<sup>m</sup>,3-6<sup>m</sup>,7 közötti felfényesedést követhetünk végig.  
Tovább folytatta a lendületes változásokat. A két hónap alatt először felfényesedett 8<sup>m</sup>,3-ról 7<sup>m</sup>,5-ra, majd visszazuhanhat 8<sup>m</sup>,0-ra.

1646+47 AH Dra SRB  
1826+21 AC Her RVA

Szépén fényesedett 8<sup>m</sup>,4 és 7<sup>m</sup>,6 között.  
Szilveszterkor 8<sup>m</sup>,5-s minimumban.



2032+26 V Vul RVA A szilveszteri hangulatot egy igen mély, 9<sup>m</sup>,7-s minimummal előzi meg december legvégén.  
2132+44 W Cyg SRB Decemberben végig 6<sup>m</sup>,0 körüli.

(az adatok forrásával kapcsolatban l.:

<http://www.kusastro.kyoto-u.ac.jp/vsnet/etc/searchobs.html>)

KISS LÁSZLÓ

## Változós hírek

### AAVSO Journal Vol.25, No.2, 1997

Múlt novemberben érkezett az AAVSO Journal legfrissebb száma, amely az 1996 augusztusában, a mira típusú változóknak szentelt AAVSO-találkozón elhangzott előadások anyagát tartalmazza, illetve az Amerikai Változócsillag-észlelők Társaságának 1995–96-os évben végzett munkájáról szóló jelentést. Az alábbiakban röviden tallóznánk a kiadvány érdekesebb cikkeiből és a magyar vonatkozású adatokról. Ha a T. Olvasónak valamely cikk felkelti érdeklődését, felbélyegzett válaszboríték fejében megrendelheti a fénymásolatát a rovatvezetőtől!

Az első cikkben J. Mattei vezeti be a mirákat igen látványos AAVSO-fénygörbékben keresztül (ilyenkor dobban meg az adatokra éhes elméleti szakember szíve, majd rögtön el is hal az érdeklődése az AAVSO közönséges halandó számára szinte hozzáférhetetlen adatbázisa ismeretében). R. Wing keskeny sáv szélességű fotometriája után R. Garrison tárgyalja a mirák optikai spektrumának jellegzetességeit, különös tekintettel egyes molekulák hatásaira. M. Karovska a tőle megszokott alaposággal tekinti át a Mira Ceti extrém nagyfelbontású észleléseit, amelyhez hasonló mérések az egyes csillagok elliptikus alakjának felfedezéséhez vezettek.

I. Little-Marenin és S. Little a csillagok körüli anyagfelhők természetére próbáltak rávilágítani, míg M.-O. Mennessier a mikrolencse-programok mirákkal kapcsolatos eredményeire tér ki. J. Percy és L. A. Willson elméleti megközelítésű cikkei után igazi csillagászat történeti csemege a nemrégiben elhunyt D. Hoffleit írása a mira csillagok felfedezésének történetéről, külön részletezve az ókori és középkori kínai észleléseket is.

A kiadvány második felében az 1995 és 1996 októbere közötti AAVSO-aktivitás kerül terítékre. Itt csak a bennünket is érintő észlelési eredményekre térünk ki. Az említett időszakban 39 országból, 562 észlelőtől összesen 335 569 megfigyelést kapott a szervezet, ahol természetesen az USA vitte el a pálmát 218 észlelővel és 131 ezer észleléssel. Az észlelés mennyiségi osztályozásában Németország lett a második 28 ezer megfigyeléssel 39 amatőrtől, míg harmadik helyen Magyarország végzett közel 25 ezer adattal 82 észlelőtől. Ezek a számok is jól jelzik a magyar változózás helyzetét: sajnálatos módon amatőreink kevésbé „hatékonyak”, hiszen egységnyi észlelő a dobogós helyezettek között messze Magyarországon végzett legkevesebb észlelést (USA: 600 adat/észlelő, Németország: 717 adat/észlelő, Magyarország: 300 adat/észlelő). Talán érdemes elgondolkodni ezen tendenciák okain, a rovatvezető bármilyen hozzászólást, ötletet szívesen fogad! Persze búsulnunk nem kell, mert az élvezőben lenni így is nagyon biztató.



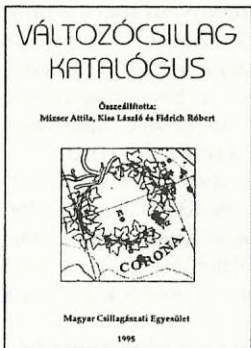
Pár szó még a megfigyelőkről. Az időszak legeredményesebb AAVSO-észlelője Sergio Dominguez (Argentína) volt, aki 16 695 megfigyelést végzett. Utána Danie Overbeek (Dél-Afrika) és Gary Poyner (Nagy-Britannia) következnek, mindketten közel 13 ezer fénybecsléssel. A legeredményesebb magyar amatőr Szentaskó László volt, akinek ebben az egy évben majd' 6 ezer észlelése jutott el az AAVSO-hoz.

A következő AAVSO-beszámolóig még egy év el fog telni, azon már nem tudunk javítani. De mindenképpen érdemes az azt követő listán minél előkelőbb helyezést megcélozni. Ehhez csupán egy dolog kell: észlelni jól és jót!

Ksl



Az MCSE kiadványa az 1988 és 1992 között végzett változócsillag-észleléseink legjavát mutatja be. A 72 oldalas füzet 140 változócsillag fénygörbéjét tartalmazza; 222 amatőr csillagász több mint 100 ezer megfigyelése alapján készült a reprezentatív válogatás. Az észlelők számára a fénygörbék jó támpontot adnak programjuk kialakításához. A *Változócsillag fénygörbék 1988-1992* c. kiadvány az MCSE-től rendelhető meg (1461 Budapest, Pf. 219.), rózsaszín postautalványon, 160 Ft befizetésével. (Az utalvány hátoldalán kérjük feltüntetni az összeg rendeltetését!)



Katalógusunk — bővített és javított — második kiadása a Magyar Csillagászati Egyesület Változócsillag Szakcsoportja programját tartalmazza, összesen 942 db változócsillag adatai találhatóak meg benne. Közöljük a GCVS néhány, általunk is észlelt érdekesebb változóval kapcsolatos megjegyzéseit, ismertetjük a változócsillag típusokat, és 15 jellegzetes fénygörbén keresztül bemutatjuk a hazai amatőrök által hagyományosan jól észlelt változócsillag típusokat. Kiadványunkat rövid észlelési útmutató zárja. Ára: 160 Ft.

## Pleione Csillagatlasz

A Pleione Csillagatlasz 7<sup>m</sup>-ig ábrázolja a teljes égboltot. A 41 térképlapból álló atlasz csillagképenkénti beosztású, így még a kezdő amatőr csillagász is könnyebben tud tájékozódni az égen, mint a koordináták szerinti felosztású atlaszokból. Kis formátuma (A/4) révén távcső mellett is kényelmesen használható.

Sok fényesebb mély-ég objektum és kettőscsillag közvetlenül is azonosítható, megtalálható az atlasz segítségével. A halványabbak is megtalálhatók, ha ráállunk vidékükre, és egy részletesebb térképet használva már észlelhetünk is. Különösen alkalmas ezen a módon a változócsillagok észleléséhez, keresőtérképként alkalmazva a Változócsillag Atlasz füzetéhez. Új ára: 250 Ft. A kiadvány az MCSE-től rendelhető meg (1461 Budapest, Pf. 219.), rózsaszín postautalványon történő befizetéssel. (A hátoldalán kérjük feltüntetni az összeg rendeltetését!)





# Mély-ég objektumok

Észlelő	Észlelés	Műszer
ifj. Erdei József (Bogyiszló)	1	20x50 B
Dán András (Etyek)	5	35,5 T
Dobra Szabolcs (Székesfehérvár)	1	30,0 T
Gulyás Krisztián (Veresegyház)	2	20,0 T
Hamvai Antal (Nagyhalász)	1	20,0 T
Kernya Gábor (Sükösd)	5	20,0 SC
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	3	11,0 T
Papp Sándor (Kecskemét)	2	24,4 T
Sánta Gábor (Kisújszállás)	1	10x50 B
Schné Attila (Nemesvámos)	2	30,0 T
Szabó Gábor (Monor)	18	20,0 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	1	27,0 T
Zseli József (Nagyvenyim)	11	30,0 T

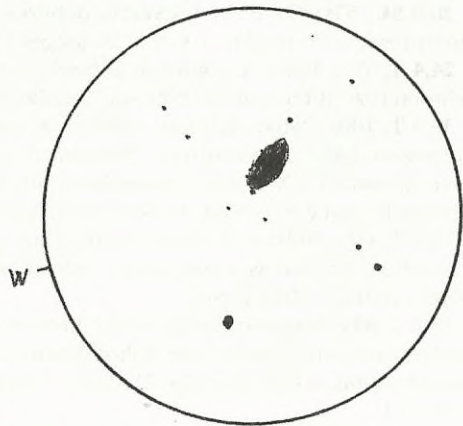
1997. november–december hónapokról 13 fő 53 vizuális észlelése érkezett be. Rövidítések: GX= galaxis, GH= gömbhalmaz, PL= planetáris köd, DF= diffúz köd, LM= látómező, EL= elfordított látás, KL= közvetlen látás, T= Newton-reflektor, SC= Schmidt-Cassegrain-távcső, L= refraktor, B= binokulár.

Az év utolsó két hónapjáról összevont feldolgozás készült, részben az igen vegyes, mély-ég észlelésekre nem kifejezetten kedvező időjárás miatt, részben a Meteor előző számában közzé tett kissé részletesebb, az NGC 1055 és az NGC 1073 Cet GX-ok észlelhetőségére vonatkozó írás miatt. Szerencsére mindkét objektumról érkezett elengedő észlelés, így a feldolgozás mostmár indokolttá is vált. Emellett Szabó Gábor igen komoly, főként diffúz ködöket célzó észleléssorozatát kell megemlítenünk. Dán Anrás ismét küldött új, 35,5 cm-es távcsövével készült észleléseket, melyek jól tükrözik a műszer teljesítményét.

## NGC 1055 Cet GX

15,0 T, 75x: Aránylag nagy méretű, alacsony felületi fényességű GX, mag nélküli diffúz látvány. (Szabó G.)

20,0 T, 83x, 111x: Kb.  $2,5 \times 0,7$ -es,  $12^m$  körüli GX, PA 95/275 irányban lapult. Egy LM-ben két fényes ( $7^m, 2/8^m, 4$ ) csillaggal, a nagyítás növelése nem hoz több részletet. (Gulyás K.)



20,0 T

100x

34'



**20,0 T, 100x:** 4'-5'-nyi, de elég nehezen behatárolható elliptikus GX. Megnyúltsága 2:1 arányú, PA 290 táján. A Ny-i peremén egy 11<sup>m</sup>0-s csillag, valamint kissé távolabb két halványabb. A centrum felé fokozatos sűrűsödés érezhető EL-sal. (Hamvai A.)

**24,4 T, 120x:** EL-sal jól érzékelhető egy jellegzetes csillagháromszögtől D-re, később a GX KL-sal is elérhető, lapult, részlet nélküli. (Papp S.)

**30,0 T, 200x:** Elnyúlt, diffúz, részlet nélküli, kb. 5:1 arányban lapult GX, Ny-i része kissé fényesebb, fekvése ÉK/DNy-i irányú. (Schné A.)

**30,0 T, 60x, 100x:** Nagy felületű, halvány, szivar alakú GX, egyenletes felületi fényességgel, pereme mellett egy 12<sup>m</sup>0-s csillaggal. A GX kb. K/Ny-i fekvésű. (Zseli József)

Az NGC 1073-hoz képest ez a könnyebb GX, jóllehet fényességbecsléstől óvakodtak észlelőink. Nagyobb távcsővel a lapultságon kívül gyenge mag is érezhető.

## NGC 1073 Cet GX

**20,0 T, 83x, 111x:** Nagyon nehéz, éppen csak sejthető GX, még az UHC szűrővel is épp csak kontúrosabb, fényessége talán 12<sup>m</sup>8 körüli, de nehezen tűnik ki az égi háttérből. (Gulyás K.)

**20,0 T, 75x:** Igen halvány GX, az első percekben úgy tűnt, nem is fog látszani; vizuálisan kisebbnek tűnt az NGC 1055-nél, talán némi elnyúltság is feltételezhető, bár ez is bizonytalan. A központi részben talán egy sötétebb felület is dereng, merőlegesen a mellette fekvő csillagalakzat két legfényesebb tagjára, azonban ez is teljesen bizonytalannak tűnt. Az est folyamán (dec. 30) kontrollként megnezett 13<sup>m</sup>0 körüli GX-ok talán ennél könnyebben látszóttak. (Szabó G.)

**20,0 SC, 63x:** Kb. 3'-es, körszerű, nehezen, inkább csak EL-sal látható ködfolt. Központi része bizonytalan, a GX fényességét 12<sup>m</sup>7-13<sup>m</sup>0-ra becsültem. (Kernya J.)

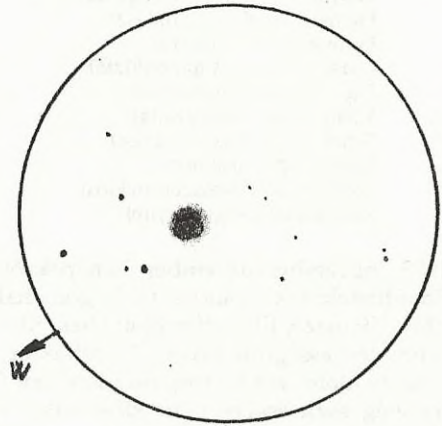
**24,4 T, 70x, 120x:** A pontosan ismert helyzetű GX-t csak többszöri kísérlet után, és teljesen bizonytalanul lehet EL-sal „érezkelni” a városszéli ég mellett. (Papp S.)

**30,0 T, 100x, 200x:** Halvány, diffúz GX mindenféle részlet nélkül, a perifériák fokozatosan a háttérbe olvadnak. 200x-osnál egy gyengén fényesedő mag érezhető, de csak EL-sal. A GX alakja körszerűnek tűnik, elnyúltságnak nyomát sem látni, egyéb részletek nem érezhetőek, s a köd jóval halványabb az NGC 1055-nél! (Schné A.)

**30,0 T, 60x, 100x:** Kör alakú, viszonylag nagy felületi fényességű GX, egy idő után közvetlen látással is észrevehető. Szélei felé elmosódó a ködfolt, minden további részlet nélkül. (Zseli József)

**35,5 T, 65x:** Nagyon diffúz, első látásra csak EL-sal észlelhető objektum. Széle kissé szakadozott benyomást kelt, fokozatosan a háttérbe vész. A mag felé gyenge fényesedést mutat, a GX átmérője 3' lehet. A rajz csak az objektum környezetét ábrázolja. (Dán A.)

Az NGC 1073 Cet GX, amint az várható volt, feladta a leckét még a jobb észlelési körülmények között dolgozó megfigyelőknek is! Nem véletlen, hogy több észlelő inkább csak az NGC



35,5 T      65x      48'



1055 Cet GX-hoz képest vállalta a fényesség összehasonlítását, Az NGC 1073-at egyértelműen jóval nehezebbnek minősítve: Hogy mennyi lehet a GX vizuális tényleges fényessége, arra néhány becslés után talán nem lehet biztonsággal következtetni, de az bizonyos, hogy nem  $11^m$  körüli. Aki vállalta a számszerű becslést, azt nem lehet kritizálni, hiszen kivétel nélkül megnézték az NGC 1055-öt, így a  $12^m,8-13^m,0$  közötti értékek reálisnak tűnnek.

## IC 2003 Per PL

**24,4 T, 120x, 186x:** Kicsi, szürke PL, inkább csak a 186x-osnál korongszerű közvetlenül mellette egy igen halvány csillaggal. K-re két  $9^m,0$ -s csillag az azonosítást könnyíti. (Papp S.)

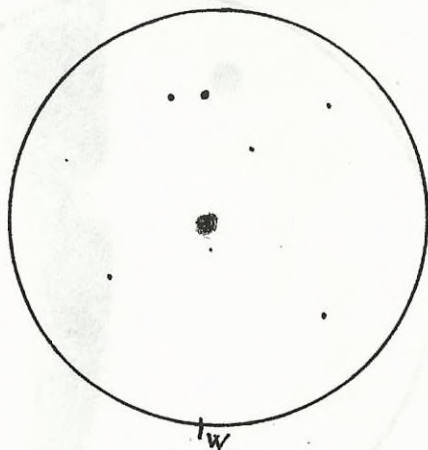
**25,4 T, 190x, 300x:** A hunyorgó korongocska már 190x-esnél egyértelműen megkülönböztethető a környező csillagoktól. A PL homogén felületűnek tűnik,  $6''$  körüli, körszerű ködfolt. (Dán A.)

**30,0 T, 300x:** Enyhén zöldes árnyalatú, de kisméretű korong teljesen körszerű, közvetlenül tőle Ny-ra egy halvány csillaggal. (Schné A.)

Az IC 2003 korábban már közlésre került, azonban egyike a még közepes távcsővel is elérhető planetáris ködöknek, amelyek a téli égen  $12^m$  körüli fényességgel elérhetőek, és 150–200x-os nagyítással felbonthatóak.

Az NGC 1055 és 1073 GX-ok ezúttal több helyet foglaltak el a rovatban, közésüket azonban — több észlelőnél rövidített leírással — már megindokoltuk. Illene Szabó Gábor szép DF rajzaiból is minél többet közölni — a Lófej-köd észleléséről írott cikke talán helyettesíti a teljesebb körképet. Reméljük, írása alapján minél több észlelőnk kap kedvet az Auriga, a Taurus, de legfőképp az Orion diffúz ködeinek megfigyelésére.

PAPP SÁNDOR



25,4 T 300x 9''

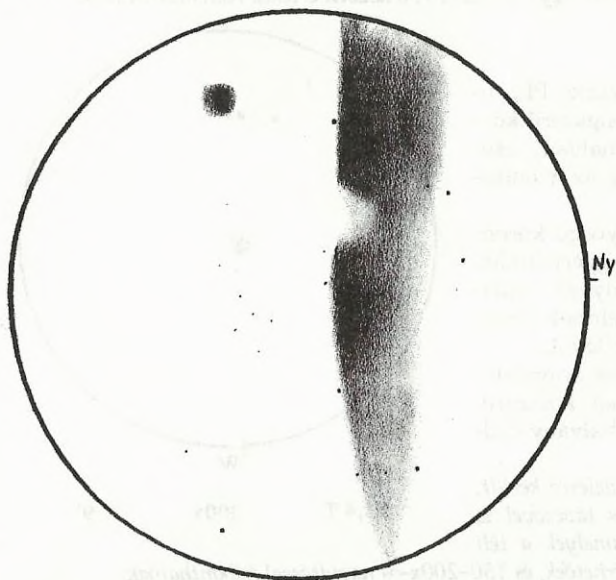
## Egy igazi trófea: a Lófej-köd

Milyen is lehet egy égi trófea? Egy mély-ég észlelő elég sokat begyűjthet, mondjuk rákot (M1), de madarak egész seregét találjuk az égbolton, bagoly mindjárt kettő is van (M97, NGC 457), ezenkívül van még sas (M16), pelikán (IC 5067) és vadkacsa (M11). De hogyan mutatna trófeaként egy vadkacsa? Ráadásul ezek az objektumok túlságosan könnyen elérhetőek ahhoz, hogy nagy becsben tartsuk őket.

A téli éjszakákon, dacolva a hideggel, az égbolt legszebb csillagképében megtalálhatjuk az „igazit”. A Lófej-ködnél (Barnard 33) ugyanis mi lehetne igazibb? Valószínűleg a csillagászat legtöbb barátját már a legelején megragadja ez a látványos objektum a fényképeknek köszönhetően. Én már 3 éve próbálkoztam vele különféle távcsövekkel, Mizártól 24 cm-es Dobsonig, valamint a legkülönbözőbb észlelőhelyekről próbálkozva. Mély-ég szűrőt használva még a B33 mögött elhelyezkedő



diffúz köd, az IC 434 is mindig negatív volt. 1997. október végén egy átészlelt éjszaka után levezetesként ráálltam a Lófej-ködre, majd az IC 405-re az Aurigában, és kicsit megjedtem, mert több nehéz DF után ezek sem mutattak magukból a 15 cm-es távcsővel.



20,0 T, 60x + Mizar  $\mu$  mély-ég szűrő, LM  $\approx$  30'

ből látható volt. Ez a köd keleti oldalát alkotó rész, ahonnan a sötét köd benyomul a diffúz köd elé. Valószínűleg ez okozza azt, hogy a DF keleti periferiája eléggé kontrasztos, és csak nagyon enyhén diffúz. A teljesen diffúz és észak felé szélesedő nyugati oldal már sokkal nehezebb volt. Minden általam ismert trükköt bevetve is csak 20–25 perc után kezdett kirajzolódni elfordított látással, közben végig vigyázni kellett, hogy a látómező peremén épp hogy kívül lévő Alnitak nehogy a szemem elé kerüljön. Amikor ez egyszer-kétszer véletlenül bekövetkezett, akkor szinte elvakított. Ekkor már viszonylag stabilan látszott a keleti oldal, „fényes” volt, kontrasztos és látszott benne két intenzívebb szál, de ettől függetlenül nyoma sem volt a lófejnek, mintha nem is létezne. A nagyon halvány nyugati oldalon a felület szemcsésnek és szakadozottnak érzékelhető elfordított látással. Itt a köd egy szélesebb sávban még jól látható, majd teljesen fokozatosan belekenődik az égi háttérbe. Fél óra elteltével kezdett valami bizonytalan hiány kirajzolódni a B33 helyén, ami néha határozott volt, néha pedig eltűnt. Még egy kis erőlködés után már tisztán, de nehezen látszott a Lófej-köd sötét sziluettje az IC 434 világos háttére előtt. Alakja egy nyugati irányban keskenyedő trapézra hasonlított. Az IC 434 amúgy sem magas kontrasztjához képest a Lófej-ködé még alacsonyabb. Ennek következtében a vizuális látványt nem egy olyan kontrasztos megjelenésű hiányként kell elképzelni, ahogy a fényképeken látható, hanem inkább egy diffúzabb, halványabb részként jelenik meg.

Folytatás az 50. oldalon!

Aztán 1997. december 30-án unokaöcsémrel szuper eget fogtunk ki Monor közelében (az M35 szabad szemmel legalább 15'-esnek látszott). A Pécelről elhozott 200/1200-as Dobsonnal láttam neki az IC 434/B33 párosnak. A nagyítást úgy választottam meg, hogy ne legyen túlságosan nagy, de a  $\zeta$  Orionisnak mindenféleképp kívül kellett lennie a LM-n, ezért a 60x-os nagyításnál kötöttem ki. Az észleléshez a mély-ég szűrő és a szememet árnyékoló kapucni nélkülözhetetlenek voltak. A jó égnak köszönhetően az IC 434 legfényesebb filamentje majdnem egy-





# Messier Klub

## Messier-észlelések 1997-ben

Hosszú hallgatás után az elmúlt év közepén jelentkezett ismét a Messier-rovat, kissé megváltozott arculattal. Az év végéig összegyűlt észlelési anyag nagysága és egyre növekvő színvonala szép reményeket táplálhat bárkiben. Van igény tehát a hazai messierezésre, és ez az igény korántsem korlátozódik egy szűkebb, mondjuk így: kezdő rétegre! Erről bárki meggyőződhet rovatunkat tanulmányozva.

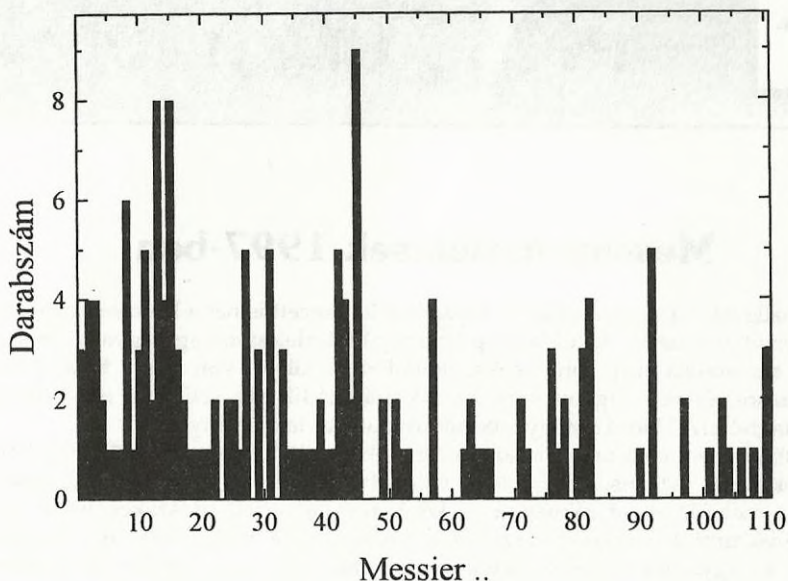
A megújult rovat elsősorban a tárgyalásmódban különbözik elődeitől. Míg korábban a beküldött észlelések legjavából válogatva jelentek meg átfogó válogatások, most — a mély-ég rovat mintájára — két-három, az adott időszakon belül sűrűn észlelt objektumról beérkezett észlelések bemutatására törekszünk. Így természetesen cél az egységes észlelési anyag kialakítása, ami nem egyszer az archívum segítségével történik. (Sajnos a „nagy” archívum még mindig nincs a rovatvezető tulajdonában, így csak töredékeiből válogathat a rovat.) Meg kell állapítanunk, hogy e változtatás igen pozitív visszhangra talált.

Az észlelőlisták „megcsonkítása” nem aratott osztatlan sikert. (A visszhang ugyanakkor negatívnak se mondható, minthogy nem csökkent a beküldött észlelések száma.) Ugyanakkor sokan egyetértenek azzal, hogy nem jobb messier-észlelő az, aki 96 észlelést küld be, mint az, aki csak 2 megfigyeléssel jelentkezik. Így talán mégis a „kisebb rossz”, ha az észlelések számának pontos közlése helyett a bevezető szövegben történő kiemelés, valamint a rajzok közlése honorálja az észlelések minőségét vagy akár mennyiségét. Azonban kompromisszumos megoldásként most közöljük az év teljes észlelői névsorát:

Bajor Péter	4	Erki Ferenc	1	Papp Sándor	3
ifj. Balogh Zoltán	13	Fábián Mihály	1	Pintér Szabina	1
Barankai Norbert	3	Gulyás Krisztián	1	Pozsgay Imre	1
Botfa Zsolt	1	Hartmann Imre	11	Sánta Gábor	22
Csák Balázs	1	Jánosi Tibor	1	Sebők Petra	1
Cserna Zsombor	1	Kiss Péter	3	Szabó Gábor	2
Dán András	2	Lőrincz Imre	41	Szabó Gyula	3
Dobra Szabolcs	43	Németh L. Bence	2		
ifj. Erdei József	1	Paksa Balázs	1		

A következő diagram ennek a 164 észlelésnek az objektumonkénti megoszlását mutatja. A korábbi sztárok, az M27 és az M57 az idén eltörpülnek az M45, M8, M13, M15 egyeduralma mellett! Föltűnő a lista végén található tavaszi galaxis-kavalkád alulészleltsége is... (Reméljük, ez idén megváltozik.)





Észlelőink jelentős hányadát képezik a kevésbé gyakorlott amatőrök. Igyekeztünk szem előtt tartani az ő lehetőségeiket is, hiszen az objektumválasztás elsődleges szempontja az, hogy minél több új észlelő láthassa viszont munkáját a Meteorban. Általános, hogy az új észlelők kérnek valami mély-eges útmutatást. Gyakori kérdés, hogy „Mi nem jó, min kell változtatni?” Olyan kérdés is érkezett rovatunkhoz, hogy állítsunk össze „személyre szabott” észlelési ajánlatot az első távcsöves próbálkozásokhoz. Nagyon szívesen eleget teszünk ezeknek a kéréseknek, akár szóban, akár levélben.

A gyakorlottabb észlelők számára indult új sorozatunk, amely a legszínesebb objektumok rejtett szépségeire hívja föl a figyelmet. Hamarosan új objektumok részletes bemutatására is sort kerítünk. Tapasztalt amatőrtársaink ugyan kissé féltek attól, hogy a kifejezetten nehéz objektumok fölkeresésére buzdító sorok esetleg elrettentik a fiatal generációt, szerencsére ennek épp az ellenkezője következett be. A kezdeményezés fogadtatása igen kedvező az olvasóközönség és a Klub körében, sőt, több teljesen új észlelőnk kifejezetten az említett program hatására jelentkezett. Volt, aki mindjárt küldött saját észlelést a G1-ről is (Gömbhalmaz az M31-ben, Meteor 1997/10.).

Szeretnénk a jövőben is minél több ötletes megfigyelést bemutatni. Ehhez nincs másra szükség, mint egy kis fantáziára, szabadidőre, észlelőkedvre: minden távcsővel lehet nagyon érdekes észleléseket végezni! A főntebb említett program 20 cm-es vagy nagyobb távcsövek világában gondolkodik, rovatunk azonban várja a kisebb távcsővel készült érdekes kísérleteket is.

A kezdetek biztatóak. Már teljes a Messier-planetárisok és reflexiók ködök mélygyszűrős megfigyelési sorozata is, tavasszal a galaxisok hasonló észleléseire szeretnénk



figyelni. A hazai „CCD-s Messier album” ugyan még csak a csírájában létezik, de kérjük, aki teheti, küldje be ilyen jellegű észleléseit is. Szintén nagyon érdekes a messierek szabadszemes megfigyelése. Elsősorban a rendkívül tiszta éjszakákon végzett észleléseket várjuk a szabad szemmel ritkán látható objektumokról.

A rovatához fűzött megjegyzéseikért, tanácsaikért és igen hasznos segítségükért köszönet illeti Fűrész Gábort, Kiss Lászlót és Papp Sándort. Azonban elsősorban észlelőink érdeme, hogy újra „él” a Messier-objektumok rovata. Nekik, és minden olvasónknak kívánunk derült éjszakákat és töretlen észlelőkedvet!

SZABÓ GYULA

## A Messier-maratonról

A március végi újholdas hétvége ideális egy Messier-maraton végigészlelésére. A lényeg: lássunk minél több Messier-objektumot egyetlen éjszaka alatt! A kezdeményezés nem kimondottan újkeletű, régóta nagy erőpróbája már a mély-ég észlelőknek.

Miről is van szó? A cél, hogy a nagy üstökös vadász minél több objektumát végignézzük egyetlen éjszaka alatt, hazánkból gyakorlatilag kivitelezhetetlen. A 90-es darabszám azonban „könnyen” elérhető, de a 100 db fölötti teljesítmény az igazi. Ideális időpont a próbálkozásra március utolsó hete, mert az égbolt besötétedése ekkor a leggyorsabb, így a Naphoz közeli messierek némelyikének elcsípésében is reménykedhetünk. Érdeemes próbálkozni március elején is, persze inkább csak a bemelegítés kedvéért.

Nagyobb gondunk aligha támadhat maratonozás közben. Nem szükséges rajzolni, nincs is rá idő. Leírásokat sem kell föltétlenül készíteni, bár ez utóbbi egy magnó segítségével könnyen megoldható időtakarékos módon is. A maratonozás egyedüli dokumentációjául elégséges egy, az objektumok sorszámát és a megfigyelés időpontját tartalmazó táblázat elkészítése. Ez pedig nem vesz igénybe sok időt.

Bármilyen műszereket használhatunk az éjszaka folyamán, sőt, akár csapatban is dolgozhatunk, így még jobb eredményt érhetünk el. Míg társunk hosszasan vergődik a távcső végén egy nehezebb galaxis keresgélése közben, addig mi egy csomó objektumot nézhetünk végig binokulárral, mielőtt megnézzük a társ által beállított objektumot is. (Persze később illik szerepet cserélni.)

A nagy hajrá az esti és a hajnali időszakra esik. Naplemente után inkább megéri csak a biztos célpontokra hajtani, nehogy a legalacsonyabb objektumok keresgélése közben elszalasszunk egy kedvezőbb helyzetben levő objektumot. Mellesleg ilyen szempontból is előnyösebb a csoportos kísérletezés.

Az éjszaka további része sokkal nyugodtabban fog eltelni a résztvevők számára. Először jobbra nyílt halmazok, később galaxisok, majd gömbhalmazok és ködök látványában gyönyörködhetünk. Egy jól sikerült maratonozás életre szóló emléket jelent mindenki számára, aki megfelelő lelkesedéssel viseltetik a téma iránt.

Sok sikert kívánunk minden egyéni vagy csoportos vállalkozáshoz!

Szabó Gyula

A Messier-maratonról l. még Bakos Gáspár cikkét a Meteor 1993/5. számának 41. oldalán!





# Kettőscsillagok

## Kettőscsillagok binokulárral

Bár a kettőscsillagok megfigyelésének nem hagyományos eszközei a binokulárok, a nagy látómező adta esztétikai élmény miatt hálás feladat egy-egy kettős vagy többes rendszer felkeresése.

A kettőscsillagokat *négy alapvető szempont* szerint észleljük: először a *felbonthatóságot* vizsgáljuk meg, majd a *fényesség-eltérés* és a *színek* leírása következik, végül a *pozíciószöveget* becsüljük meg. Vegyük sorra a megfigyelés egyes fázisait.

Egy kettős észlelésénél a legfontosabb paraméter a két csillag látszó távolsága, vagyis a szögtávolság. Jelölése  $S$ , mértékegysége az ívmásodperc ( $''$ ). Egy binokulárral csak nagyobb szögtávolságú párokat különíthetünk el a viszonylag kis nagyítás miatt. Itt ugyanis a felbontást alapvetően nem az objektív átmérője, hanem a binokulár nagyítása határozza meg. Az elméleti felbontóképesség egyenlő a szabad szemes elméleti határ (kb.  $60''$ ) és a binokulár nagyításának a hányadosával. Tehát egy  $10\times 50$ -es műszerrel szeparáltan kellene látnunk egy  $6''$ -es kettőst. Saját tapasztalataim szerint azonban a legnyugodtabb légkör mellett is csak  $8''$  körüli, egyenlő és megfelelően fényes párokat detektálhatunk kettősként.  $10\times 50$ -es Zeiss binokulárommal sikerrel jártam pl. az STF 2486 Cyg-nél ( $S = 7''9$ ), és az STF 2718 Del-nél ( $S = 8''5$ ); természetesen a komponensek egyenlően fényesek voltak. Ha a két tag fényessége különböző, a felbontás nehezebbé válik. David B. Williams tapasztalati úton írt fel egy képletet eltérő párok felbontására:  $D = R + 8M$ , ahol az előbb említett maximális felbontóképesség ( $R$ ) és a fényességkülönbség nyolcszorosának ( $8M$ ) az összege adja meg a határt ( $D$ ). Több megfigyelésem is megerősíti azonban, hogy a formula határa alatti kettősöket is észlelhetünk pozitívan. Pl.  $10\times 50$ -essel elkülönítve láttam az  $\epsilon$  Mon két tagját, ahol  $S = 12''9$  és a különbség  $2^m$ .

Aszerint, hogy műszerünk mennyire képes szétválasztani a két csillagot, megkülönböztetünk *megnyílt, réssel bontott, standard, széles és nyílt* kettőst. Megnyílt a pár, ha a két csillag nem válik szét, de a kettősség érzékelhető. Réssel bontott, ha a komponensek között kis rés látszik, standard, ha már szélesebb, de nem túlságosan szét húzott a két tag. Széles vagy nagyon széles (nyílt) a kettős, ha észlelésük már az első pillantásra könnyű. Jó felbontást természetesen csak úgy kapunk, ha a binokulárt állványon rögzítjük, vagy legalább a műszert tartó kezünket kitámasztjuk. A nagy látómezőben a kép minősége a szélek felé egyre romlik, így tapasztalataim szerint a LM középső harmadában próbálkozhatunk legsikeresebben a kettősök szétválasztásával.

A következő szempont a fényesség-eltérés jellemzése. Egyenlő párnál a csillagok fényessége azonos. Alig eltérő tagoknál a különbség éppen észlelhető, de nem szembetűnő. Ha az eltérés könnyen látszik, de nagyságrendbeli különbség nincs a komponensek között, akkor kissé eltérő kettősről beszélünk. Eltérő párnál jól szembetűnik az összetevők különbsége. Ha a főcsillag fénye mellett szinte elveszik a kísérő,



aminek fénye sokkal halványabb, akkor a fényességviszonyokat nagyon eltérőnek mondjuk.

Rendkívül érdekes feladat a színbecslés, azonban ez erősen szubjektív. Csak fényesebb csillagoknál lehet realitása, vagyis a színképtípusnak megfelelő színek észlelése.

A kettősök binokulárral történő megfigyelésének sarkalatos pontja a pozíciószög megbecslése. A pozíciószög (PA) a társ irányának az északi iránnyal bezárt szöge kelet felé mérve. Ha nagyobb távcsővel, de főleg nagyobb nagyítással észlelünk, akkor könnyű a dolgunk, ugyanis a látómezőből kivonuló csillag kijelöli a nyugati irányt. Binokulárral e hagyományos módszerrel csak úgy érhetünk el sikert, ha műszerünket állványon rögzítjük. Azonban a nagy látómező miatt csak viszonylag hosszabb idő elteltével lehet észrevenni az elmozdulást Ny felé. Egyszerűbb a dolgunk, ha a kettős az égi pólus közelében van, kb. egy 60 fokos körön belül. Így ugyanis a főcsillagot képzeletben összekötjük a Sarkcsillaggal, amely vonal kijelöli az északi irányt. Ezután határozzuk meg a binokulárban látott kísérő iránya és az északi irány által bezárt szöget. A becslés 10–20 fokos pontossággal is elvégezhető. A PA meghatározásának nehézségei miatt ez az észlelési fázis binokuláros megfigyelés során esetleg elhagyható.

Ha nem kettős, hanem többcsillagot figyelünk meg, akkor a felbontást, a fényességeltérést, a színt és a PA-t mindegyik társnál jegyezzük fel!

Lássunk tehát egy példát egy binokuláros észlelésre!

*δ Cep: 1991. 12. 18., S= 7, T= 5, 10x50 B: Igen látványos a nagy látómezőben a szélesen bontott pár a fényes főcsillaggal. Eltérő, élénk narancs és kék komponensek. A PA kb. 180 fok.*

Végezetül tekintsünk át egy kettőscsillag-listát, amelyet egy kis binokulárral (pl. 8x30-assal) is végigészlelhetünk.

Csillag	m1	m2	S"	PA	Csillag	m1	m2	S"	PA
56 And	5,8	6,1	190	300	v Dra	5,0	5,0	62	312
57 Aql	5,8	6,5	36	179	α Leo	1,4	7,6	177	307
14 Ari	5,1	7,7	106	278	γ Lep	3,6	6,2	96	350
		8,7	93	36	ε Lyr	4,5	4,7	208	173
μ Boo	4,5	6,7	109	171	ζ Lyr	4,3	5,9	44	150
14 CMi	5,5	8,0	95	82	δ Lyr	4,3	5,6	620	291
		9,0	124	149	δ Ori	2,2	6,8	53	0
α Cap	3,6	4,3	376	291	57 Per	6,1	6,8	116	198
β Cap	3,1	6,2	205	267	ψ <sup>1</sup> Psc	5,4	5,6	30	160
δ Cep	v3,8	6,3	41	192	v Sco	4,0	6,3	41	337
β Cyg	3,2	5,4	34	54	σ Tau	4,7	5,1	430	14
o Cyg	4,0	5,0	338	323	9 Tau	3,4	3,8	337	346
		6,9	107	173	65 UMa	6,5	6,8	63	114
16 Cyg	6,3	6,4	39	134	ζ UMa	2,3	4,0	700	72

A kettős megnevezésénél a csillag Bayer-betűje vagy Flamsteed-száma szerepel; így a legkisebb csillagatlaszból is könnyen azonosítható (pl. Égi kalauz, Pleione Csillagatlasz). Az első oszlop a főcsillag, a második a kísérő látszó fényességét adja meg. Hármass rendszerek esetében a főcsillag fényességét csak egyszer tüntettük fel. A harmadik oszlop a szögtávolságot, a negyedik a pozíciószöget jelzi. Jó észlelést!

LADÁNYI TAMÁS





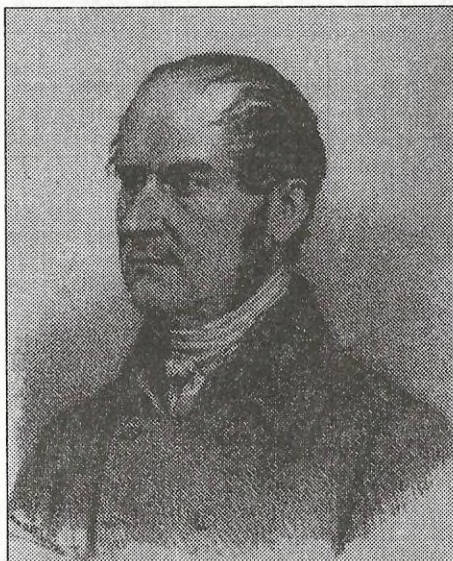
Régi amatőrök emlékei

## A pozsonyi távcsőépítő: Kovács-Martiny Gábor

Az elmúlt századok iskolatörténeteit böngészve meglepődhetünk azon, hogy valaha milyen sok tanár, tanító foglalkozott csillagászáttal. Ez azonban érthetővé válik, ha meggondoljuk, hogy az egyetemi vagy főiskolai képzés során éppen a leendő oktatók kerülhettek legközelebb a csillagászati ismeretekhez, barátkozhattak meg a híresebb csillagászokkal és matematikusokkal. Ezek az ismeretségek egy életen át hatással voltak a tanítvány érdeklődésére. Sokszor azután a csillagászatkedvelő tanítók továbbadták ismereteiket a középiskolák diákjainak is.

Ezek közé a tudományterjesztő oktatók közé tartozott a pozsonyi Kovács-Martiny Gábor Pál, a múlt század első felének kiváló tanára és lelkes műkedvelő csillagásza. Egy kis Zemplén megyei szlovák községben, Topolyán született 1782. március 4-én. Apja evangélikus lelkész volt, akit röviddel fia születése után Modorba (Pozsony megye) helyeztek át. Itt kezdte tanulmányait, majd szlovák anyanyelvű szülei 11 esztendőskorában Győrbe küldték, „magyar szóra”. (Bár felnőtt korában magyarnak vallotta magát, és így írtak róla barátai is, pl. Rummy Károly, csak német és latin nyelvű írásai maradtak ránk.) A gimnáziumot Modorban végezte, majd 1799-ben a pozsonyi evangélikus Líceumba iratkozott.

A pozsonyi főiskolán kitűnő tanárai voltak, a legnagyobb hatást azonban Lumniczter István (1747–1805) városi orvos tette rá, aki néha magával vitte növénygyűjtő kirándulásaira. Mellette vált a természet jelenségeinek kedvelőjévé és éles szemű megfigyelőjévé. Utóbb tanárként maga is a természet megfigyelésével és kísérletekkel szemléltette előadásait, nem elégedett meg a tankönyv holt betűivel — ami akkoriban még nagy ritkaság volt a közép-európai iskolákban.





A tehetséges diákokat a líceum elvégzése után előbb Bécsbe, majd a göttingeni egyetemre küldték. Az akkoriban nagy hírű göttingeni egyetemen teológiát, fizikát, matematikát és (K. L. Hardingnál, aki maga is teológusból lett a kor híres csillagásza) asztronómiát tanult. Hazatérve a modori gimnáziumban kapott igazgató-tanári állást (1807).

Kovács-Martiny modori tanárként is becsülettel ellátta hivatalos teendőit, de szabad idejében sokat foglalkozott kedves tárgyköreivel: a földméréssel, csillagászzal, fizikai kísérletekkel. Összegyűjtötte Modor város földrajzi szélességének és hosszúságának korábbi adatait, és maga is meghatározta a helység koordinátáit. Abban a korban, amikor még igen kevés adat állt rendelkezésre a Kárpát-medence helységeinek földrajzi helyéről, ez a munka igen jelentősnek számított. Emellett sokat kísérletezett a hegyek magasságának meghatározásával barométer segítségével. Ő volt az első Magyarországon, aki rendszeres magasságmérést végzett barométerrel, nagymértékben hozzájárulva ezzel az ország földrajzi megismerésének pontosításához. A barométeres mérések megkönnyítésére táblázatot szerkesztett, melyet nyomtatásban is kiadott. Ugyancsak kinyomatta a földrajzi helymeghatározásra vonatkozó nézeteit: ezt a munkáját a bécsi lapok nagy elismeréssel említtették (Programma de latitudine et longitudine geographica... Pozsony, 1810).

Növekvő hírneve is hozzájárulhatott ahhoz, hogy 1817-ben meghívják az országos hírű pozsonyi evangélikus Líceum akkor megüritült mennyiség-tani és fizikai katedrájára. Emellett még alkalmanként tanított latin és héber nyelvet, történelmet és földrajzot is. Szabad idejében ekkor is legszívesebben fizikával és csillagászzal foglalkozott. Lakóháza mellett egy kis kamrában műhelyt rendezett be, ahol kísérletező berendezéseket készített, jelentősen gyarapítva az iskola szertárát.

Itt kezdte készíteni az 1820-as évek derekán tükrös távcsöveit is. Akkoriban első sorban az angliai műhelyek gyártmányainak volt jó híre, bár reflektorokat a bécsi Schultz is készített. Ezek a műszerek azonban nagyon drágák voltak a pozsonyi iskola számára. Így hát Kovács-Martiny nekiállt, hogy fémötvözeteket kísérletezzen ki a távcsőtükör öntéséhez, maga csiszolta meg tükröit és szerelte fel teleszkópjait. Csillagászati munkásságához nagy ösztönzést adott számára, hogy még gothai tanuló korában többször felkereste a magyarországi születésű Zach Ferenc báró (1784–1832) csillagvizsgálóját.

Kísérleteit és távcsöveit barátja, a hányatott életű Rummy Károly (1780–1847) ismerette az „Iris” c. német nyelvű pozsonyi folyóiratban (1825. évi 7. sz., 28. o., és 16. sz. 64. o.). Leírása szerint először egy három láb (kb. 92 cm) gyújtótávolságú tükrös távcsövet csiszolt és állított össze. A műszer várákozáson felül sikerült, ezért azonnal nekilátott egy öt lábnyi fókusz-távolságú (kb. 155 cm) reflektor csiszolásához. Amennyiben az akkori szokás szerint a tükrös távcsövek homorú tükrének átmérője annyi hüvelyk volt, ahány láb a fókusz-távolság, ezek a műszerek kb. 8 ill. 15<sup>o</sup> cm átmérőjűek lehettek.

Kovács-Martiny Gábor nemcsak maga nézegette a csillagokat a házilag gyártott távcsövein. Amint rövid életrajzában olvasható: „Az estvéli órákban olykor a lakása mellett elterülő ó-temetőbe rendelte tanítványait, hol messzelátókon mutatta meg a csillagokat, máskor ismét mértani gyakorlatokat végzett velük...” Tehát ekkoriban már bevezette a nyilvános égitest bemutatásokat.

A távcső-készítés sikere annyira fellelkesítette, hogy hozzálátott egy, akkoriban igen nagy számító, 10 láb hosszú (kb. 310 cm), nagyjából 25–27 cm átmérőjű reflektor készítéséhez. Ezen valamiféle új elgondolást is kipróbált, legalábbis erről tájékoztat



Rumy levele, amelyet az akkor Genuában tartózkodó Zach Ferencnek írt. Arra kérte Zach-ot, hogy ismertesse Kovács-Martiny eredményeit az általa kiadott „Correspondenz Astronomie”-ben. Zach nem nagyon lelkesedett a témáért, mint válasszában írta, „a tisztán tudományos” folyóiratba nem illik bele egy műszaki tárgyú cikk. Mindenesetre tanácsokat ad, hogyan lehetne a távcső állítólagos kiváló minőségét ellenőrizni.

Javaslatja megfelel a mai próbák módszerének: kettőscsillagok felbontásával lehet a műszer teljesítményét kipróbálni. (MTA Könyvtár kéziratára, Zach levele Rumyhoz 1825. júl. 30-án.)

Úgy látszik, Kovács-Martiny Gábort nem nagyon sújtotta le Zach elutasítása. Tovább készítette a kísérleti eszközöket, rendezte a bemutatásokat, írta latin nyelvű matematikai és fizikai tankönyveit. Könyveinek ábráit ő maga rajzolta és metszetbe rózta. A „Compendium matheseos puræ...” (A tiszta matematika összefoglalása..., további kiadások: 1823, 1832, 1835, 1840) c. iskolai kézikönyvében pl. részletesen ismerteti a telekfelmérés és térkép-felvétel alapjait, útmutatást ad a terepi mérőasztal felméréshez. Ezt a munkát gyakorlatként is végeztette tanulóival.

Nagy elismerést jelentett számára, hogy 1822-ben a bécsi Egyetemi Csillagvizsgáló igazgatója, Johann Joseph Littrow (1781–1840) felkérte, vegyen részt a Bécs–Buda, majd a jóval átfogóbb München–Salzburg–Linz–Schneeberg–Bécs–Pozsony–Győr–Buda vonalon végzett földrajzi hosszúság-összemérésben. Ez nagyon fontos volt, mivel a Habsburg-birodalom készülő új katonai térképezéséhez rögzítette a földrajzi fokhálózatot, egyúttal müncheni végpontjának segítségével csatlakoztatta a párizsi kezdő meridiánhoz. Kovács-Martiny nagy gonddal hajtotta végre a reá bízott feladatot, arra is módot találva, hogy újból mérje Pozsonynak és környékének földrajzi helyzetét.

Kétségtelen, hogy Kovács-Martiny Gábor Pál egy nagy csillagvizsgálóban is megállta volna a helyét. Líceumi tanárként azonban jobban kielégíthette sokirányú érdeklődését, gyárthatta kísérleti eszközeit és távcsöveit. Itt érte a halál is, munkája közben, 1845. július 14-én. Munkálkodása azonban nem maradt nyom nélkül: tevékenysége hozzájárult, hogy Pozsonyban a múlt század második felében is tovább folytatódott a műkedvelő csillagászat, olyan szorgos résztvevők közreműködésével, mint pl. a cseh származású August Krisch (Kri) és a fáradhatatlan Polikeit Károly gimnázium-igazgató személye.

**BARTHA LAJOS**

---

### Folytatás a 42. oldalról!

Ilyen hosszú ideig még egyetlen objektumot sem kellett nézmem ahhoz, hogy meglássam; amikor végre megpillantottam, addigra szemem már annyira alkalmazkodott a látványhoz, hogy az NGC 2023 a látómező északi részén már szinte izzott. Az észlelés alatt végig vártam a pillanatot, amikor végre elordíthatom magam, hogy: látom! Ellenben annyira nehezen látszott és csak fokozatosan rajzolódott ki, hogy az unokaöcsémnel csak halkan tudtam közölni: láttam.

Az észleléshez elengedhetetlen egy mély-ég szűrő, kellő türelem, a B33, valamint az IC 434 helyének nagyon pontos ismerete és természetesen az elsőrangú égbolt. Különben azon az éjszakán a 150/600-as Newton az IC 405 furcsa alakját nagyon szépen és könnyen mutatta.

**SZABÓ GÁBOR**

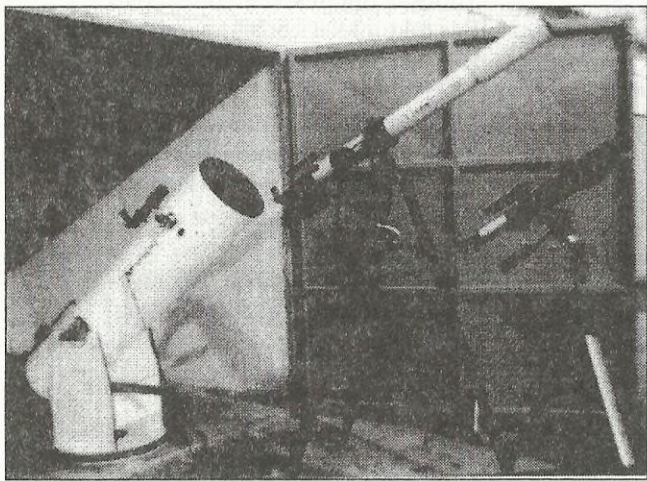




### Bácsalmás — Mélykút

A mélykúti amatőrcsillagászok kapcsolata a bácsalmási amatőrökkel már több mint egy éves múltra tekint vissza. Mindkét egyesületnek 4-6 tagja van, akik saját távcsővel rendelkeznek. Még ugyanennyien vannak, akik most építik, illetve most kívánják beszerezni távcsövüket.

A bácsalmásiakkal minden negyedévben egyszer közös észlelést szervezünk és kicseréljük tapasztalatainkat. Legutóbb 1997 novemberében találkoztunk. Örömmel és kicsit irigykedve láttuk, hogy sok jó minőségű távcső áll a tagok rendelkezésére, amút a mellékelt kép is bizonyít.



Orbán Károly igen sokat tett azért, hogy Bácsalmáson és környékén népszerűsítse a csillagászati ismereteket. A Mélykúti Csillagászati Kört is ő hozta össze.

*Malustyik János*  
*a Mélykúti Csillagászati Kör vezetője*  
*6449 Mélykút, Dankó u. 13.*

### A Monori és a Bácskai MCSE csoportok találkozója

Sokunk emlékeiben él még az 1997-es MCSE helyi csoportok találkozója. Itt számoltak be egymásnak működésükről, néhányan a „friss” megalakulásukról, tervezett jövőjükéről. De ez mégsem egy átlagos találkozó volt, hanem egy — remélhetőleg — virágzó kapcsolat kezdete.

Hogy miért? Természetesen a csoportok képviselői összeismerkedtek, de a további tartós kapcsolatról nem minden esetben esett szó. Nálunk ez valahogy másképpen történt. A „nálunk” nem a Bácskai, hanem a Monori és a Bácskai csoportokra vonatkozik. A találkozó után — hála a telekommunikációnak — a kapcsolat nem szakadt meg. Egy hirtelen gondolat, egy telefon és Monorról négyen máris úton voltak Baja felé. Két nap igazán kellemesen telt el a

Bajai Bemutató Csillagvizsgáló falai között, és persze kupolája alatt. Az öröm akkor lett volna teljes, ha nem következik be a „Gonosz felhők támadása” c. szituáció.

Nem sokkal ezután, 1997 júniusában a Bácskai csoport néhány képviselője Monoron találta magát. Az ottaniak minden földi jóval elárasztottak bennünket, úgymond tejben-vajban fűrödtünk. Egy kis monori városnézés után megismerkedtünk a helyi csoport népes taborával, megalakulásuk helyszínével, mely egyben összejöveteleik színhelyéül szolgál. Késő délután megindult a cipekedés. Lassan elhagytuk a város központját, majd az egyik közeli tanya körül az alkonyat beköszöntével egyidőben sátrak, autók, állványokra erősített hosszúkás, henger formájú tárgyak jelentek meg. Volt ott 6 cm-es Carenától kezdve 24 cm-es Dob-



sonig minden. A jó hangulatot még az északi horizont közelében gyülekező felhők sem tudták megtörni. Mire teljesen besötétedett, nyilvánvalóvá vált, hogy egészen jó észlelődő kínálkozik számunkra. Az észlelések a bolygóktól kezdve a Messier-objektumokon át a halvány diffúz ködökig terjedtek. A következő nap nagy része az éjszaka fáradalmainak kipihenésére szolgált. Sajnos a következő éjszaka totálisan párás volt, így más elfoglaltságot kerestünk. Harmadnap haza, telve élményekkel.

Másfél hónap szünet után ismét találkozóra került sor. Ekkor Szabó Gábor egymagában képviselte a monoriakat, amikor is Bajára látogatott. Ezen a péntekről szombatra virradó éjjelen természetesen a BBCS távcsövei kerültek „bevetésre”. A szombati napot egy igazi bajai halászlé-délutánnak szenteltük. Éjjel pedig egy rövid látogatás következett a Szegedi úti csillagvizsgálóban.

A folytatás természetesen nem marad el, ugyanis a következő találkozó időpontja rendíthetetlenül közeledik. Mondhatnám úgy is: folyt. köv.

*Mülbacher Ottó*

**Várjuk Olvasóink fényképes beszámolóit távcsőépítési tapasztalataikról, szakkörük, klubjuk, csillagvizsgálójuk tevékenységéről, lakóhelyük csillagászati életéről.**

*Magyar Csillagászati Egyesület  
1461 Budapest, Pf. 219.*

**Eladók finommozgatással ellátott kis méretű távcsőmechanikák háromlábú állvánnyal 50/540-től 72/500 lencsés műszerekhez.  
Réti Lajos, 9023 Győr, Ifjúság krt. 51. 4/15.  
Tel.: (96) 432-663**

## **Tóth Árpád LÉLEKTŐL LÉLEKIG**

Állok az ablak mellett éjszaka,  
S a mérhetetlen messzeségen át  
Szemembe gyűjtöm össze egy szelíd  
Távol csillag remegő sugarát.

Billió mérföldekről jött e fény,  
Jött a jeges, fekete és kopár  
Terek sötétjén lankadatlanul,  
S ki tudja, mennyi ezredéve már.

Egy égi üzenet, mely végre most  
Hozzám talált, s szememben célhoz ért,  
S boldogan hal meg, amíg rácsukom  
Fáradt pillám koporsófedelét.

Tanultam én, hogy általszűrve a  
Tudósok finom kristályműszerén,  
Bús földünkkel s bús testemmel rokon  
Elemekről ad hírt az égi fény.

Magamba zárom, véremmé iszom,  
És csöndben és tünődve figyelem,  
Mily ős bűt zokog a vérnek a fény,  
Földnek az ég, elemnek az elem?

Tán fája a csillagoknak a magány,  
A térbe szétszórt milljom árvaság?  
S hogy össze nem találunk már soha  
A jégen, éjen s messziségen át?

Ó, csillag, mit sírsz! Messzebb te se vagy,  
Mint egymástól itt a földi szivek!  
A Sziriusz van tőlem távolabb  
Vagy egy-egy társam, jaj, ki mondja meg?

Ó, jaj, barátság, és jaj, szerelem!  
Ó, jaj, az út lélektől lélekig!  
Küldözzük a szem csüggedt sugarát,  
S köztünk a roppant, jeges úr lakik!



## Egy korszak jelképe: a „dióverő”

Közel négy évszázada már, hogy Galileo Galilei az égbolt felé irányította primitív távcsövét, és fantasztikus dolgokat pillantott meg: a Hold krátereit, a Nap foltjait, a Jupiter holdjait, a Vénusz fázisváltozását, a Tejút csillagszövényét... Kulin György, amatőr csillagász mozgalmunk atyja, ezt az élményt szerette volna megosztani minél több honfitársunkkal. A 60-as, 70-es években az Uránia Bemutató Csillagvizsgáló műhelye több ezer, egytagú lencsékkel szerelt Galilei- és Kepler-távcsövet és lencsekészletet állított elő, melyek révén egy egész iskolás korú generáció részesülhetett a Galilei-élmény mellett a távcsőkészítés örömeiben is. Ezek azok az optikai eszközök, amelyek jó húsz évvel ezelőtt megihlették az alábbi „reklám-versike” szerzőjét:

*Színesben akarja látni a világot?  
Vásároljon Uránia-akromátot!*

Nem csak az Urániában juthatott hozzá az érdeklődő fiatal optikai elemekhez. Akár hiszi a nyájas olvasó, akár nem, volt egyszer egy Tanért bolt a Lenin körút 96-ban. Ez a Tanért bolt (más néven Uránia-bolt) arról volt nevezetes, hogy mindenféle optikákat árusítottak benne, sőt, volt idő, amikor komplett, szovjet gyártmányú refraktort is vásárolhatott a lelkes amatőr. Az optikai választék azonban többnyire a MOM által gyártott egytagú lencséből, prizmából és szűrőkből állt, de hébe-hóba jó minőségű akromátok is a pultra kerültek. A hadiipar számára gyártott kiváló MOM-optikák léte szinte hétpécsetes titoknak számított, így pl. csak a szerencséseknek adatott meg, hogy hozzájussanak a világszínvonalú 72/500-as akromáthoz, vagy a sokáig lappangó 86/620-as objektívhez — mindkettő felveszi a versenyt a Zeiss hasonló optikáival. Ha a hazai távcsőépítésben annak idején nem a hihetetlenül olcsó, ugyanakkor hihetetlenül rossz képet adó egytagú lencsék jelentik az első lépcsőfokot, hanem mondjuk az elfogadható áron kínált 72/500-asok, talán egészen más irányt vesz az amatőr csillagász mozgalom.

Az olcsó Galilei- és Kepler-féle távcsövek lencseátmérője nem nagyon haladta meg az 50 mm-t, gyújtótávolságuk azonban többnyire 60–100 cm közé esett, innen a távcsőtípus közkeletű és igen találó elnevezése, a „dióverő”, a fényerősebb típusok pedig ugyancsak rászolgáltak a „hurkatöltő” névre. Elterjedt volt a 40/1000-es modell, melynek objektívjét és 25 mm-es egytagú okulárját a már említett Tanért-boltban megvehetette az ember, majd az optikákat PVC-csőbe szerkesztve már el is készült a távcső — a „projekt” teljes költsége nem lehetett nagyobb 40–50 forintnál. A frissen elkészült távcsővel a Hold látványa lélegzetelállító volt. Kiderült, hogy a Holdon valóban vannak kráterek, hegyek és „tengerek”, mindezt megmutatta a kis műszer a reszkető látómezőben, hiszen a frissen elkészült távcsövet senki sem állványról próbálja ki,



**Elkészült a Galilei-távcső! (Felvételeink a Föld és Ég egykori archívumából származnak)**



hanem csak úgy kézből, a házfalnak vagy a korlátnak támasztva. A teleszkóp ekkor már csak 35/1000-es, mert a tiszta átmérőből 4 mm-t letakar a PVC-cső fala, további 1 mm-t pedig a tubus belsejét bélelő fotokarton. (Az útmutatások szerint a tubus belsejét feketére kell festeni, de megteszi a fekete fotokarton is.) A refraktor fényereje mostmár majdnem 1/30, vagyis az egytagú lencse színi hibája „szinte” elhanyagolható. A Hold szép sárgás színű, a fényesebb területek pereme azonban a szivárvány minden színében úszik, akárcsak a fényes csillagok, melyek egytől egyig ragyogó, színpompás koronát viselnek. Ez a színorgia, amely elragadtatott felkiáltásokat csal a laikusok ajkára, a szakértő szemmel megvert amatőrből egészen másfajta indulatokat vált ki.



Távcsőépítő gyerekek — Pelsőczy László szigetszentmiklói tanár növendékei

Azután célba veszi az ember a Jupitert, melyről annyit azért meg lehet állapítani hogy szalmasárga színű, erősen lapult golyó, amely körül ott kellene lenniük a Medici-csillagoknak, de alig-alig látszanak. Megnézi a Vénuszt — esti égen a látvány felér egy infarktussal —, a Mars apró, túlnyomóan vörös (meg zöld, kék, sárga stb.) színű korongocskáját, majd a Szaturnuszt, amely nem más, mint egy bágyadt szilvavag. A tapasztaltak után százszor is elátkozza a napot, amikor csőbe kényszerítette a két lencsét, azimutális tengelykeresztet barkácsolt a karácsonyfatalpból, most meg itt gubbaszt a reszketeg távcső tövében, miközben a látómező a legkülönbözőbb táncmozdulatokat végzi attól függően, hogy éppen feltámad-e a szellő vagy sem. Azután a sokadik átgubbasztott este után elkezd nagyon-nagyon tisztelni Galileo Galileit, az izgága itáliai fizikust, aki annyi mindent meglátott és megértett abból, ami első pillantásra nem más, mint bosszúság forrása. Igen, több ezren gubbasztottak így a dióverőjük tövében, sokuknak biztosan elment a kedvük az

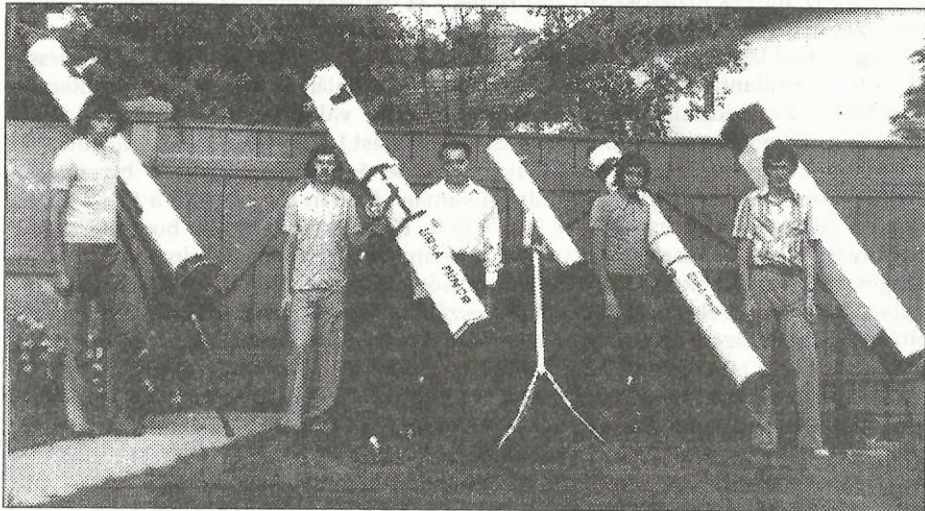


egésztől, de voltak olyanok, és nem is kevesen, akiknek épp ettől jött meg az étvágyuk, és ráléptek a távcsőépítés rögös útjára.

A dióverők színi hibájának csökkentésére elméletileg a blendézés nyújtja a legjobb lehetőséget. Ezt én is kipróbáltam, a 40/1000-es belépő pupilláját leszűkítettem 20, majd 10 mm-esre. Az eredmény az lett, hogy a kép még sötétebbé vált, és máig meg vagyok győződve arról, hogy a színi hiba ezért és csak ezért csökkent: a kevesebb fénymennyiség mellett a kromatikus aberráció is kevésbé látszik... Tapasztalataim szerint a dióverők színihibája csak úgy csökkenthető elviselhető szintűre, ha az objektívet teljes egészében letakarjuk.

Van azonban más módja is annak, hogy egytagú lencséből használható távcsövet nyerjünk! Alkalmazzunk kisebb nagyítást, melynél az optika hibái kevésbé zavaróak. Nem is olyan könnyű kis nagyítást elérni egy 1 m fókusztávolságú távcsővel. Ez ma sem lenne egyszerű feladat, hiszen ugyanúgy nehéz nagyon hosszú fókuszu okulárhoz jutni, mint nagyon rövid fókuszuhoz. A problémát úgy lehet megoldani, ha nem hosszú fókuszu okulárra, hanem rövid fókuszu objektívre vadászunk. Ezen a ponton elkövettem egy „eretnekséget”: építettem egy 50/250-es refraktort egy egytagú lencséből! A színi hibának elképesztőnek kellene lennie — ha 40–50-szeres nagyítást alkalmazunk. Azonban az én távcsővem nagyítása nem volt több 10-szeresnél, és magam is meglepődve tapasztaltam, hogy a csillagok képe viszonylag ponszerű, a színi hiba nem túl zavaró, a látómező mérete kielégítő, a határmagnitúdó pedig valamivel jobb 9-nél. Végül is használható kis távcsőhöz jutottam, mellyel láttam az Androméda-ködöt (a 40/1000-essel ez sohasem sikerült), később pedig fél éven át még változósészleléseket is végeztem vele. Egy kis pénzü, fiatal amatőr számára nemigen kínálkozott ennél jobb megoldás a hetvenes évek közepén.

Hogy egytagú lencsémel nem voltam egyedül a változósok között, azt Jankovics Zoltán székesfehérvári amatőr példája bizonyítja, aki — hozzám hasonlóan — egytagú lencséből készített magának változós távcsövet, és több száz, ma is használható változócsillag-észlelést végzett kis műszerével.



Karcagi távcsőépítők a hetvenes évek közepén



Akkoriban sokan törekedtek a bűvös 100-szoros álomhatár elérésére, sikerült is nekik, hiszen a már említett Tanért-boltban bámulatos volt a kínálat az egyszerű, de használhatatlan lencsékből. Nekem is volt egy 6 mm-es okulárom, bárki kiszámíthatja, hogy mekkora nagyítást adott a 40/1000-es objektívvel kombinálva.

A tükrör volt az egyetlen lehetőség arra, hogy valaki jó minőségű képet kapjon a csillagok világáról. Építsünk tükrös távcsövet! (Az legalább biztosan nem színez.) Természetesen *építeni* kellett, mert az akkori hiánygazdaságban, amikor éveket kellett várni egy Trabant „limuzinra”, még az se nagyon jutott gyári távcsőhöz, akinek lett volna rá pénze. Nem csoda, hogy az otthoni tükröcsiszolás, a tükrös távcsövek építése valóságos népmozgalommá vált. Az elkészült távcsövek színvonala persze erősen eltérő volt, de aki szem előtt tartotta *A távcső világa* leírásait, használható teleszkópot állíthatott össze. Én is elkészítettem a magam 150/1640-es Newton-reflektorát — akkoriban az  $f/10$  körüli fényerők voltak az általánosak. A tubus még csak sikerült valahogy, ám a mechanika — kétszeri nekifutásra is — gyenge, hasznavehetetlen mobil szoborrá sikeredett, melynek már a kinézete is igen sok kívánnivalót hagyott maga után. A közeli játszótér vaskorlátja bizonyult még a legjobb állványnak. Jobb híján annak támasztottam neki a „natúr csövet”, még változóészleléseket is tudtam végezni ezzel a „vaskorszaki szereléssel”. Voltak persze nálam sikeresebb távcsőépítők is — az ő műszereik még ma is működőképesek.

Nemrégiben ismét összehozott a sors egy dióverővel, mely a maga nemében páratlan darab, objektívje 27/950-es egytagú lencse. Az elmúlt tíz évet függönyhúzóként vészeltte át, ez azonban valószínűleg nem sokat rontott az objektív képalkotásán, és bizonyos, hogy a színözönért a tubus belsejében található pókhálórengeteg sem okolható. Kíváncsi voltam, mai szemmel mit mutat egy dióverő, mellyel valamikor, jó negyedszázada, elindultam égi sétámra. A tisztesség kedvéért kipókhálóztam a csövet, majd — korhű megoldással élve — szigetelőszalaggal erősítettem rá egy Telementor tengelykeresztre. Már ez is sportszerűtlenségnek minősíthető, hát még az, hogy egy 17 mm-es Erfle-okulárt illesztettem az okulárkihuzatba! A furcsa alkalmazással becéloztam a Jupitert, majd kíváncsian pillantottam az okulárba... A szalmasárga, kissé lapult golyó körül ott volt a színekavalkád, és nagy-nagy erőlködéssel sikerült megpillantanom a bolygó két átellenes oldalán egy-egy kísérőt. (Rendes távcsővel nézve kiderült, hogy a keletre eső hold valójában három darabból áll, ugyanis a dióverő nem bontotta fel a csoportosulást.) Következett a Szaturnusz, és bizony nem tudtam megmondani, hogy miféle égitest lehet, annyi bizonyosan látszott, hogy nagyon-nagyon elnyúlt szilvamac. Azután megnéztem a Cor Carolit, meg az Albireót, meg az Alcor-Mizárt, és a távcső mindegyiket bontotta, bár a halványabb komponensek nem látszottak valami könnyen. Végül elment a kedvem az egésztől, mert az okulárban hihetetlenül sötét volt, néha bevillant ugyan egy-egy csillag, de a fényesebbekről jobb nem beszélni... Ezek szerint az optika törvényei jótányit sem változtak az elmúlt 25 év során! Hanem a Hold valóban szép volt, még ezzel a vacak kis távcsővel is! Igaz, sokkal szebb volt 10x50-es binokulárral...

Másnap reggel csendesen leszereltem a nyurga tubust a Telementorról, beállítottam a sarokba, azután rájöttem arra, hogy immár nem csak Galileo Galileit tisztелеm, hanem 25 évvel ezelőtti önmagam is, hiszen a sok-sok ezer észleléssel töltött óra után visszatekintve igenis tiszteletre méltónak tartom, hogy az akkori dióverőm nem vette el a kedvemet a csillagászattól...

MIZSER ATTILA





## Apróhirdetések

**ELADÓ** kiváló leképezésű 200/1200-as Dobson-távcső Szabó Sándor-féle optikákkal, 48/280-as keresővel, gyári tükrortók-kal, fókuszírozóval, kompletten. *Tóth Zoltán, 9444 Fertőszentmiklós, Szt. István u. 5., tel.: (99) 380-125*

**ELADÓK** a Föld és ég 1983/8–11. számai, Dóra: Ismerkedés a csillagos éggel (1980), Kelemen: Bevezetés a csillagászatba (1982), Kulin: Távcsövek házi készítése (1984), Meteor évkönyv 1990, Változócsillag katalógus (1991), Csaba–Marik–Racsó: Ifjú amatőr-csillagászok kézikönyve (1991). *Majoros Lajos, 4150 Püspökladány, Illyés Gy. u. 14., tel.: (20) 563-378*

**ELADÓ** egy 100/1000-es Newton-reflektor kitűnő állapotban, urániás főtükörrel, 7 mm-es urániás okulárral, prizmával, keresőtávcső foglalat, PVC tubusban, könnyűfém ekvatoriális állvánnyal, mindkét tengelyen finommozgatással. *Kovács Péter, 2200 Monor, Szélmalom u. 105., tel.: (29) 412-970 (hétfőgén), e-mail: bk@mail.datanet.hu*

**ELADÓ** 1 db 175/750-es Newton-távcső fókuszírozóval, keresővel alu tubusban, valamint 1 db 100/1500-as Cassegrain, 1 db 110/1600-as Cassegrain fókuszírozóval, okulárkihuzattal, alu tubussal. *Csatlós Géza, tel.: 274-3070*

**ELADÓ** Praktica L és Ricoh TLS tükroraknás fényképezőgép, egy 1,8/50-es alap-, egy 4/200-as Orestegor- és egy Tamron SP 35–210 mm fókuszú, 64°–11° látómezejű teleobjektív, fénymérő, harmonikatoldal és egy 193/1150-es Csatlós-féle fémgőzőlt tükrör. *Ózse Balázs, tel.: 464-4743*

**ELADÓ** 72/500-as távcső keresőtávcsővel, 31,7 mm-es fogasléc kihuzattal, gyári zenitprizmával (35 ezer Ft), 10 mm-es MOM okulár 31,7 mm-es foglalatba szerelve (4000 Ft). *Orbán Károly, 6430 Bácsalmás, gr. Teleki u. 19.*

**ELADÓ** 2 db 50/180-as akromatikus objektív, 1000 Ft/db áron. *Weintraut József, 7720 Pécsvárad, Munkácsy M. u. 17.*

**ELADÓ** egy 104/415-os Newton-távcső okulárral, képfordítóval, fotoállványra szerelhető tubusban. Ár: 17500 Ft. *Szabó Sándor, 9400 Sopron, Baross u. 12., Tel.: (99) 332-548, szszabo@syneco.hu*

**MEGVÉTELRE** keresem Kulin György A távcső világa c. könyvét. *Csikós József méhész, 1021 Budapest, Üdülő út 15/a., tel.: 275-3768*

## meteor csillagászati évkönyv 1998

Születő  
bolygórendszer  
az Orion-ködben

Évkönyvünk a korábbiaknál gazdagabb tartalommal, közel 300 oldalon + 4 oldalnyi színes melléklettel jelent meg. Azok a tagjaink, akik 1998-ra már befizették tagdíjukat, automatikusan megkapják kiadványunkat.

További példányok 750 Ft-ért rendelhetők (az összeg rőzsaszín postautalványon küldhető az MCSE postacímére — 1461 Budapest, Pf. 219. — vagy szükség esetén a tagdíjfizetésre kiküldött sárga színű „készpénzfizetési megbízáson”).

Felhívjuk az iskolák, csillagászati szakkörök, bemutató csillagvizsgálók és a csillagászati szervezetek figyelmét, hogy legalább 10 példány megrendelése esetén 25%-os kedvezményt adunk! **A Meteor csillagászati évkönyv 1998 a Magyar Csillagászati Egyesülettől rendelhető meg!**

1461 Budapest, Pf. 219.

E-mail: mzs@mcse.hu, tel.: 186-2313



## MCSE-programok

**Budapest:** Keddenként tartunk ügyeletet a BME R Klubjában (XI. Műegyetem rakpart 9.) 18–21 óra között. Távcsoépítési tanácsadás, cserebere, előadások, a Budapesti Csoport találkozói.

**Baja:** A Bácskai Csoport minden pénteken 18 órától éjfélig tartja foglalkozásait a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatti csillagvizsgálóban.

**Szeged:** A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 19 órai kezdettel, derült idő esetén észlelés a Csillagvizsgáló kisebb műszereivel.

**Esztergom:** A Szabadidő Központban (Bajcsy Zs. u. 4.) minden szerdán este 6-kor találkoznak a tagok.

### Előadások Pécssett, az MCSE Pécsi

**Csoportja szervezésében** (helyszín: Szent István tér 17.; az előadások hétfőnként 18 órakor kezdődnek)

**Márc. 2.** Görbics János: A Mars bolygó az Interneten

**Márc. 9.** Fekete Imre: A csillagászat és a földi klíma kapcsolata

**Márc. 16.** Hoffmann János: Az ókori Babilónia csillagászata

**Márc. 23.** Fekete Imre: A csillagászat és az időjárás kapcsolata

**Márc. 30.** Peitl Tibor: Relativitáselmélet és csillagászat

### Az MCSE Hajdúböszörményi

**Csoportja** minden hónap második és negyedik keddjén tartja összejöveteleit (Újvárosi u. 13.).

Márciusban In Memoriam Carl Sagan címmel folytatjuk a Kozmosz c. sorozat vetítését.

**Márc. 10.** A világok harmóniája

**Márc. 24.** Menny és Pokol

## Előadássorozat az R Klubban

Az 4. MCSE tavaszi előadássorozata a BME R Klubjában (XI. ker., Műegyetem rakpart 9., 108-as terem)

**Márc. 3.** A Hipparcos-program eredményei (dr. Szabados László)

**Márc. 10.** Az asztrofotográfia (dr. Kun Mária)

**Márc. 17.** Élet a Marson? (Bartha Lajos)

**Márc. 24.** Van új a csillagok alatt (dr. Patkós László)

**Márc. 31.** A Rosetta program (Spányi Péter)

## BANACAT-4

High-Tech amatőr távcsoves seregszemle a bajai (szegedi úti) csillagvizsgálóban! CCD ösztűz a téli égboltra! (AMA-KAM, EDC, PIXEL, ST-7) Időpont: **1998. február 28.**, szombat, sötétedéstől (gyülekező: délután 5-kor a csillagvizsgáló előtt).

A programból: bemutatkozik a MEADE 10" LX200, rutinszerű CCD fényképezés az AMA-KAM-mal, eladó 32,5 cm-s Orion DSE Dobson, mély-ég-szűrő karnevál — éles próba! Itt aludni szándékozók laticelt, kempingágyat, hálósákokat hozzanak! Jelentkezés: 06-20-370-042 (tel), 06-79-427-001 (fax)

## Messier-maraton Ráktanyán

**Március 26–29.** között Messier-észlelő hétvégét rendezünk Ráktanyán. Az év folyamán ez az egyetlen időszak, amikor majdnem mindegyik Messier-objektumot egyetlen éjszaka alatt meg lehet figyelni. A rendezvény vendége lesz Leos Ondra világhírű mély-ég szakértő, aki rengeteg érdekes, alig ismert információval tud szolgálni az érdeklődőknek. A részvételi díj tagoknak 750 Ft, nem tagoknak 900 Ft. Hálósákokat és élelmet mindenki hozzon magával! **További ráktanyai észlelőhétvégék:** február 27–március 1., április 24–26.

**Jelentkezés:** Bakos Gáspár, 1121 Budapest, Kútvölgyi út 73/b., Tel.: 200-8862, E-mail: bakbubu@ludens.elte.hu





# Jelenségnaptár

1998. március (JD 2450874–904)

## A bolygók láthatósága

**Merkúr.** A hónap elején még csak fél, a közepén már másfél órával nyugszik a Nap után. Ekkor az esti szürkületben látható a nyugati horizont fölött, 20-án legnagyobb keleti kitérésben, 19°-ra a Naptól.

**Vénusz.** Egész hónapban két órával kel a Nap előtt, a hajnali, délkeleti égen látható. 27-én van legnagyobb nyugati kitérésben, 47°-ra a Naptól.

**Mars.** A hónap elején még megkereshető az esti szürkületben, a Halak csillagképben. A hó végén már csak háromnegyed órával nyugszik a Nap után.

**Jupiter.** Helyzete megfigyelésre nem kedvező.

**Szaturnusz.** A hó elején három, a végén már csak egy órával nyugszik a Nap után. Az esti órákban még megkereshető a Halak csillagképben.

**Uránusz, Neptunusz.** A hó végén két órával kelnek a Nap előtt. Hajnalban ismét felkereshetők a Bak csillagképben.

### Érdekes bolygó-együttállás az esti szürkületben!

Március második hetében (9–15-e között) a Szaturnusz, a Mars és a Merkúr „csoportosulását” figyelhetjük meg. 11-én 15:00 UT-kor a Merkúr 1°11'-cel É-ra látható a Marstól.

**Március 13.: Részleges holdfogyatkozás a félárnyékban** (házánkból részben látható). Belépés a félárnyékba: 02:14 UT, a fogyatkozás közepe: 04:20 UT, kilépés a félárnyékból: 06:26 UT. A Hold 05:13 UT-kor nyugszik. A fogyatkozás nagysága: 0,735.

**A tavaszi napéjegyenlőség időpontja:**  
március 20. 19:55 UT

**A nyári időszámítás várható kezdete:**  
március 29. 01:00 UT

## Holdfázisok

05. 08:41 UT Első negyed  
13. 04:34 UT Telehold  
21. 07:38 UT Utolsó negyed  
28. 03:14 UT Újhold

## Mira és SRA maximumok

03.	RS Her	7,9	VA 6
04.	V Peg	8,7	
04.	U Ser	8,5	VA 3
05.	V Ori	9,4	
06.	S LMi	8,6	VA 9
06.	W Tau	9,9	VA 11
07.	T Cep	6,0	VA 8
09.	V Dra	9,9	VA 1
09.	R Sgr	7,3	VA 3
10.	S Her	7,6	VA 6
11.	Z Aql	9,0	VA 11
11.	SS Cas	9,8	VA 11
11.	V Vir	8,9	VA 4
13.	V CVn	6,8	VA 9
15.	UV Aur	9,8	VA 9
15.	R Lac	9,1	VA 5
17.	R Aur	7,7	VA 2
17.	T Cam	8,0	VA 11
23.	R Cet	8,1	VA 3
24.	T CVn	9,6	VA 10
25.	T Hya	7,8	
27.	X Peg	9,4	VA 16
29.	SS Her	9,2	VA 5
30.	Z Cet	8,9	VA 15

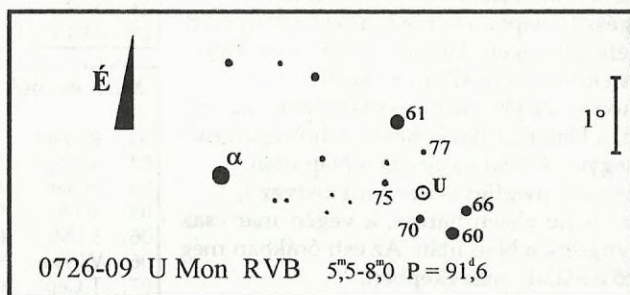
**Márciusi mély-ég ajánlat: a Gemini és a Canis Major nem Messier-objektumai**

**Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-a!**



## A hónap változója: U Monocerotis

E havi ajánlatunkban a téli ég legfényesebb, míg az egész ég második legfényesebb RV Tauri típusú változója, az U Mon szerepel.  $5^m,5$  és  $8^m,0$  között változva átlagosan 45,8 naponta bekövetkező minimumokkal éppen elmarad a nyári ég *sztárja*, az R Sct mögött. Ahogy a pulzációs változásokat mutató RV Tauri típusú csillagoknál szokásos, a pulzációs periódus a formális, minimumtól minimumig terjedő periódus kétszerese, azaz 91,6 nap. Mint RVB altípusba tartozó csillag, hosszú távú átlagfényesség-változásokat mutat 1000 nap körüli karakterisztikus idővel, amelyek jelenleg éppen olyan fázisban vannak, hogy mély, közel  $8^m,0$ -s minimumokat figyelhetünk meg hathetente. Éppen ennek a rövid félperiódusnak köszönhetően már 2–3 naponta érdemes a csillagot felkeresni, hiszen szerencsés fényváltozási fázisban elkapva már ennyi idő alatt is észrevehetjük halványodását, vagy fényesedését. A mellékelt térkép a Változócsillag Atlasz 6. füzetéből származik.



## Észleljük az 55P/Tempel-Tuttle-üstökösöt!

Az előzetes várakozásokkal szemben a Leonida-meteorraj szülőüstököse, a 33 évente visszatérő Tempel-Tuttle-üstökös átlépte a binokulárral való láthatóság határát. Így sokan felkereshetik ezt a történelmi üstökösöt, melynek apró szilánkjai az emberiség történetének legnagyobb meteorzáporait produkálták. A kométa nem is oly régen, a 14. század előtt sokkal fényesebb volt, mint mostanság, ám amióta 1366-ban — kínai csillagászok megfigyelései szerint kettéhasadt —, abszolút fényessége alaposan megfogyatkozott. Éppen ezért csak 1699-ben és 1865-ben volt vizuálisan is megfigyelhető. Legközelebbi visszatérésére 2031-ben, a mostaninál sokkal rosszabb láthatóság mellett kerül sor, így mindenkit biztatunk arra, hogy nézze meg ezt a különleges üstökösöt, melynek darabjai remélhetőleg milliószám fognak elégni Földünk légkörében 1999. november 18-án, a hajnali órákban.

Dátum	RA (2000)	D	E	mv
02.10.	01 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> ,5	+19°02'	64°	8 <sup>m</sup> ,1
02.12.	01 16,0	+17 27	61	8,1
02.14.	01 15,5	+16 02	59	8,2
02.16.	01 15,1	+14 47	56	8,2
02.18.	01 14,8	+13 40	53	8,2
02.20.	01 14,5	+12 40	51	8,3
02.22.	01 14,2	+11 45	49	8,3
02.24.	01 13,9	+10 55	46	8,4
02.26.	01 13,7	+10 08	44	8,5
02.28.	01 13,5	+09 26	41	8,4
03.02.	01 13,2	+08 46	39	8,6





Fent balra: a Palomar 2 jelű gömbhalmaz 1998. január 6-án. Jobbra: a Palomar 3 jelű gömbhalmaz 10 perces expozícióval, 1998. január 7-én.

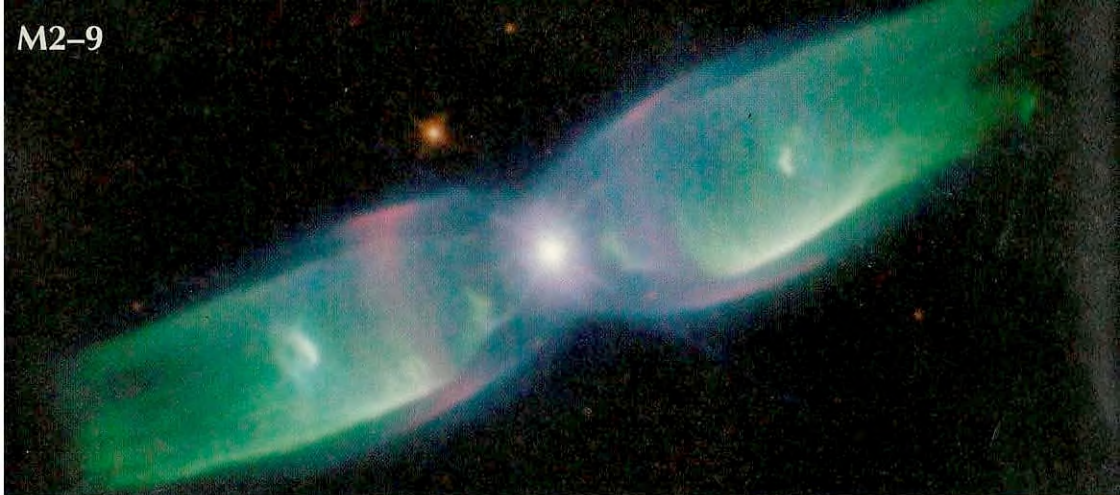
Lent balra: az 1992 BF jelű, aten-típusú földsúroló kisbolygó 10 perces expozícióval. Az felvétel idején az aszteroida látszólagos mozgása elérte a  $2,6'$ -et óránként, fényessége kb.  $18^m$  volt. Jobbra: a 103P/Hartley 2 üstökös 1998. január. 6-án 16:24 UT-kor, 3 perc expozícióval.

A képeket az MTA CSKI piszkéstetői 60 cm-es Schmidt-távcsövére szerelt CCD kamerával Kiss László és Sárnecky Krisztián készítette.

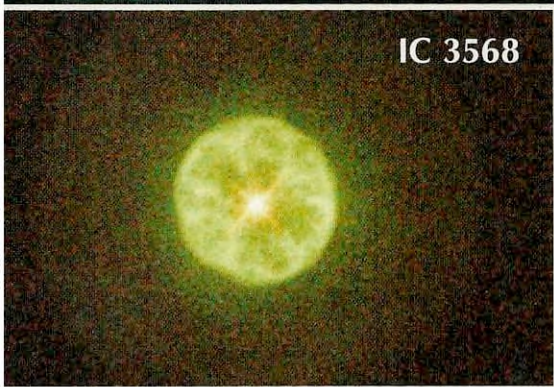




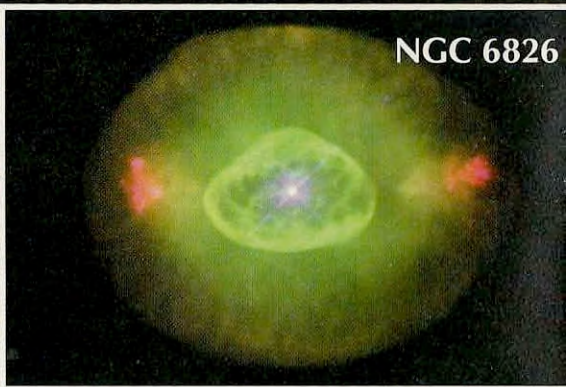
M2-9



IC 3568



NGC 6826



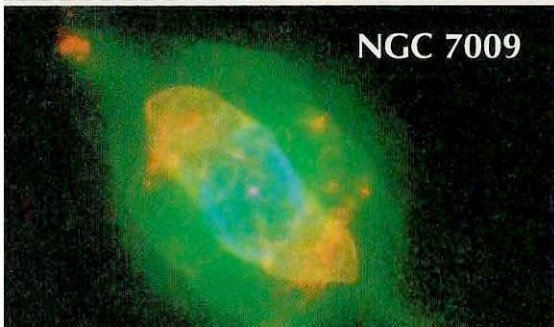
NGC 3918



Hubble 5



NGC 7009



NGC 5307

