



---

**meteor**

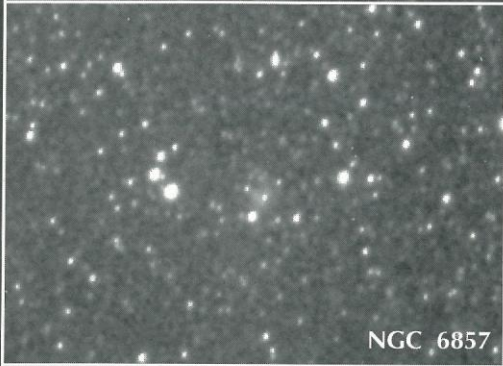
1999/3  
március



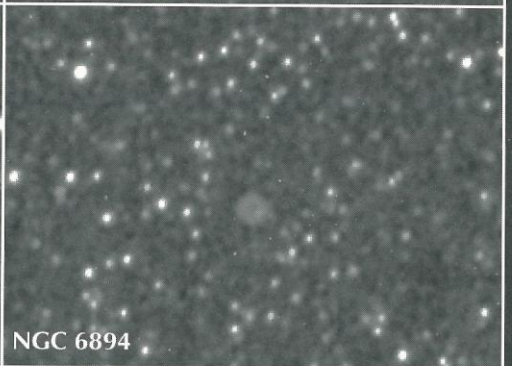
NGC 1501



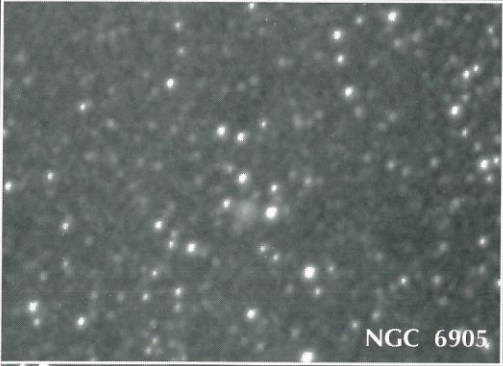
NGC 2371-72



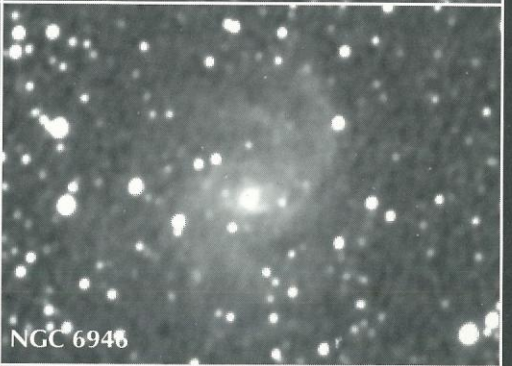
NGC 6857



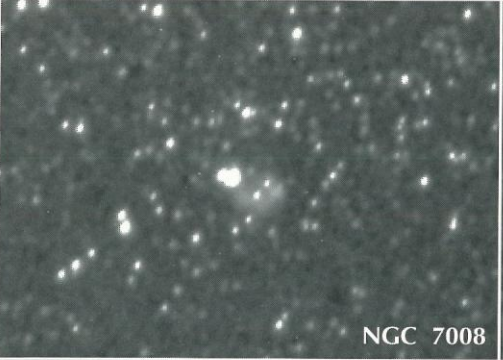
NGC 6894



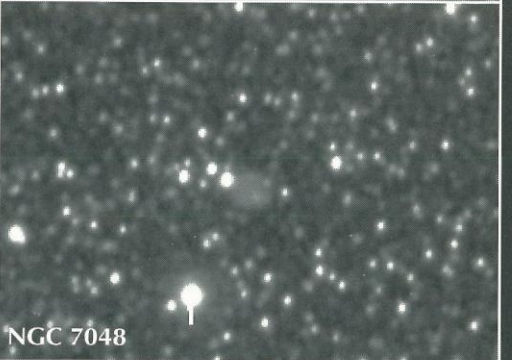
NGC 6905



NGC 6946



NGC 7008



NGC 7048



# Tartalom

Hány év egy évezred?	4
Csillagászati hírek	6
CCD technika	
Digitális „sötétkamra”	13
A Hubble Űrtávcső eredményeiből	29

## Megfigyelések

Nap	
Észlelések (január)	18
Űstökösök	
Kisbolygóészlelések 1998-ban	20
Csillagfedések	
Regulus-okkultáció	
1999. április 24-én	23
Meteorok	
Észlelések (1998. július)	25
Draconidák 1998	28
Változócsillagok	
Észlelések	
(1998. dec.–1999. jan.)	40
Változós hírek	43
Mély-ég	
Mély-ég észlelések 1998-ban	46
Planetárisok között	48
Messier Klub	
A Messier Klub 1998-ban	50
Régi magyar	
Messier-észlelések	51
Kettőscillagok	
William Herschel-kettősök	
nyomában	53
Észlelések	
(1998. nov.–1999. jan.)	56
Jelenségnaptár (Április)	63

# Contents

Millennium mystery	4
Astronomy news	6
CCD technics	
Digital "dark-room"	13
Recent news from HST	29

## Observations

Sun	
Observations (January)	18
Comets	
Minor planet observations in 1998	20
Occultations	
Regulus occultation	
April 24, 1999	23
Meteors	
Observations (1998 July)	25
Draconids 1998	28
Variable stars	
Observations	
(1998 Dec.–1999 Jan.)	40
Variable star news	43
Deep-sky	
Deep-sky observations in 1998	46
Observing planetary nebulae	48
Messier Club	
Messier Club in 1998	50
Historical observations	
of Messier's nebulae	51
Double stars	
Observing William Herschel's	
binaries	53
Observations	
(1998 Nov.–1999 Jan.)	56
Astronomy calendar (April)	63

**CÍMLAPUNKON az M57, a Lyra-gyűrűsköd.**

XXIX. évf. 3. (273.) szám

I. A Hubble Űrtávcső eredményeiből c. cikkünket! (29. o.)

Vol. 29, No. 3 (273)

**HÁTSÓ BORÍTÓNKON a HST Deep Field South**

látható. Bővebben I. A Hubble Űrtávcső  
eredményeiből c. cikkünket (36. o.)

Lapzárta: 1999. február 24.

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary  
Tel.: (1) 386-2313

E-mail: mcse@mcse.hu;  
mizser@mcse.hu

Honlapjaink: <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 1999-re  
(nem tagok számára) 2800 Ft  
Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai  
illetményként kapják!

## Tagnyilvántartás:

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

Felelős kiadó: Ponori Thewrewk Aurél

Az egyesületi tagság formái (1999)

- rendes tagság díja (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv) 1400 Ft
- pártoló tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: Meteor + Meteor csill. évkönyv + Amatőr-csillagászok kézikönyve) 3800 Ft
- örökös pártoló tagdíj 70000 Ft

Nyomdai munkák: G-PRINT BT  
Budapest VI. ker., Székely B. u. 2/a.  
tel.: (1) 331-2935

## Támogatóink:

Nemzeti Kulturális Alap  
Pro Renovanda Cultura Hungariae  
Alapítvány  
Telescopium Kft.  
MLog Műszereket Gyártó és  
Formalmazó Kft.

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Iskum József  
1041 Budapest, Rózsa u. 48., Tel.: (1) 370-3050

### HOLD

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

### BOLYGÓK

Vincze Iván, tel.: (30) 996-4623  
7632 Pécs, Aidinger J. u. 15., E-mail: vii@mcse.hu

### ÜSTÖKÖSÖK

Sárnecky Krisztián  
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.  
Tel.: (1) 280-0392, E-mail: sky@mcse.hu

### METEOROK

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: sszabo@syneco.hu

### KETTŐSCSILLAGOK

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

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László  
6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 445-108  
E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Berkó Ernő  
3188 Ludányhalászi, Bercsényi u. 3.  
Tel.: (32) 456-013 (este 8-ig), E-mail: berko@is.hu

### MESSIER KLUB

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

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenyizse Péter  
7635 Pécs, Aranyhegyi dűlő 1.  
Tel.: (72) 250-567

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos  
1032, Budapest, Zápor u. 65.  
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@synergon.hu

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor  
1439 Budapest, Pf. 644., E-mail: gabor@altavista.net

### CCD TECHNIKA

Fűrész Gábor  
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.  
E-mail: fureszg@mcse.hu



# Közgyűlés!

Idei rendes közgyűlésünket **április 24-én** (szombaton) tartjuk **Budaörsön**, a **Jókai Mór Művelődési Központban**, **10 órai kezdettel**. A művelődési központ előtt — derült idő esetén — Nap-bemutatót tartunk.

**Felkérjük szakcsoportjainkat és helyi csoportjainkat**, továbbá társszervezeteinket, hogy — a rendelkezésre álló idő jobb kihasználása érdekében — munkájukról poszttereken (tablókon) számoljanak be. A posztterek a közgyűlés tartama alatt bemutatásra kerülnek.

## A közgyűlés tervezett programja:

- 10:00 Elnöki megnyitó
- 10:30 Titkársági beszámoló
- 11:00 A Számvizsgáló Bizottság jelentése
- 11:10 Hozzászólások
- 12:00–12:30 Szünet (büfé, asztrobörze)
- 12:30 A csillagászat legújabb eredményei 1989–1999 (dr. Patkós László)
- 13:30 Észleljük a teljes napfogyatkozást!
- 14:15–14:45 Szünet
- 14:45 MCSE 1989–1999
- 15:30–16:30 Asztrobörze

Felkérjük tagjainkat, hogy a közgyűlés határozatképessége érdekében (a tagok 50%-a + 1 fő) vegyenek részt rendezvényünkön! Határozatképtelenség esetén a megismételt közgyűlést vál-tozatlan programmal, 10:30-ra hívjuk össze.

A közgyűlés szüneteiben az asztrobörzén csillagászati optikák, kiadványok vásárolhatók. Felkérjük az eladni szándékozókot, hogy kereskedelmi tevékenységüket kizárólag ezekre az időszakokra összpontosítsák!

**Megközelítés:** A budaörsi Jókai Mór Művelődési Központ a Szabadság út 26. sz. alatt található, a város főútján (100-as út). Megközelíthető a Móricz Zs. körtérről induló **fekete 40-es autóbusszal** (a budaörsi templom után kell leszállni).

☞-----

## Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe!

Név: .....

Cím: .....

Szüil. dátum: ..... év ..... hó ..... nap

Telefonszám: ..... E-mail: .....

**rendes tagként** (a tagdíj összege 1999-re 1400 Ft, illetmény:  
Meteor csillagászati évkönyv 1999, MCSE Körlevél)



**pártoló tagként** (a tagdíj összege 1999-ra 3800 Ft, illetmény:  
Meteor csillagászati évkönyv 1999 és az MCSE Meteor c. havi folyóirata  
és az Amatőrcsillagászok kézikönyve)



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

M99/3

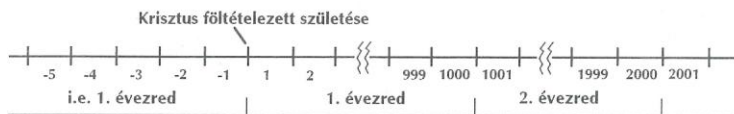
# Hány év egy évezred?

Élvezettel olvastam az általam nagyon tisztelt és szeretett Ponori Thewrewk Aurél írását az évezred kezdetéről. Végkövetkeztetésével azonban — mármint azzal, hogy az évezredet 2000. január 1-jén egyforma joggal kezdhetjük — nem tudok egyetérteni.

A cikk első fele (a három zsák arannyal) teljesen meggyőző, a kérdést elintézi. A második rész gondolatmenete azonban szerintem alapvetően hibás. Problémánk szempontjából természetesen eltekintünk attól, hogy Krisztus egyáltalán létezett-e, és ha igen, mikor született (tudjuk, hogy semmiképpen sem akkor, amikorra Dionysius Exiguus tette). Induljunk ki abból a hibás, de a kérdés tisztázását megkönnyítő feltevésből, hogy időszámításunk valóban Krisztus születésének időpontjával kezdődik, és akkor rögtön eszerint is számolták az éveket. Ebben az esetben a következőket kell figyelembe vennünk:

1. Az évezred (a Magyar Értelmező Kéziszótár szerint): „Ezer évből álló időszak”, ill. „Ez mint az időszámításunk kezdetétől számított időegység”. Tehát az évezred *per definitionem* teljes 1000 évből áll, s még szoros kivételként sem 999 évből.

2. A Dionysius Exiguus szerinti s ma is használt időskála 0 pontja nem lehet az 1. év, mert az nem *időpont*, hanem *időtartam*. A kiindulópont Krisztus föltételezett születése (ill. az ezutáni január 1-je), amit logikusan követ az 1. év, Krisztus életének 1. éve; és így tovább az 1000. évig, melynek *végével* Krisztus betöltötte 1000. évét, és 1001 elején kezdi a második ezret. Így a szemléltető diagram helyesebben így fest:



Eszerint az 1. évezred az 1. év január 1-jével kezdődött és 1000. december 31-ével végződött; a második évezred 1001. január 1-től 2000. december 31-ig tart, és 2001. január 1-jével kezdődik a 3. évezred.

Ezt támasztja alá pl. — számos hasonló hellyel együtt — az ismert csillagászok, C.W. Tombaugh és P. Moore által írott *A sötétség bolygója* c. könyv 42. lapján olvasható részlet a Ceres felfedezéséről: „... és 1801. január 1-jén — az új évszázad első napján — egy 8 magnitúdójú objektumot vett észre...”. A csillagászok tehát sosem kételkedtek benne, hogy a ...01-es évszámú év az évszázadok (és nyilván az évezredek) kezdete.

CSABA GYÖRGY GÁBOR



# A Bajai Obszervatórium Alapítvány 1998–99-ben

Alapítványunk 1991 óta létezik, és a megalakulás időszakának első számú feladata, a bajai csillagvizsgáló megmentése után ma már a hazai, és ezen belül is főleg a vidéki csillagászati kultúra ápolása, fejlesztése a fő célja. Ezeknek az alábbiak szerint tesz eleget:

1995 óta fenntartja, működteti az ország legnagyobb bemutató távcsövét magáénak tudó Bajai Bemutató Csillagvizsgálót, ezzel otthont adva az MCSE Bácskai Helyi Csoportjának is. Heti két napon (keddenként és péntekenként délután) tart nyitva a csillagda. Kedden a városi csillagász szakkör előadásai folynak, egyfajta utánpótlás-nevelésként. Az évek hosszú során többen választották a fizikus és csillagász szakon történő továbbtanulást a szakkörben szerzett élmények hatására. Péntekenként pedig a „haladók”, a Helyi Csoport tagjai tartják összejövetelüket, végzik a távcsöves és audiovizuális technikákat is felhasználó csillagászati bemutatókat. Előre bejelentkező nagyobb létszámú csoportoknak a hét bármely napján meg szoktuk szervezni a bemutatást.

A Tájak, Korok, Múzeumok Szövetség 386. sorszámmal tagintézményei sorába választotta a Tóth Kálmán utcai csillagdát, így a csillagászattal csak érintőlegesen találkozó is részesülhetnek komolyabb bemutatókban, tudományos ismeretbővítésben.

Az AstroBase BBS fenntartásával az ország első, nyilvános csillagászati adatbázisát szervezte meg. 1998 végén ugyan a telefonos-betárcsázós fogadóállomás befejezte ténykedését, de az időközben Internetre áttett anyag továbbra is sokak egyik kedvelt információforrása. Készülünk az AstroBase WWW új tartalommal történő megtöltésére!

1998-ban a nonprofit törvény előírásainak megfelelően megkaptuk a „közhasznú szervezet” minősítést, így alapítványunk minden vonatkozó kedvezményre jogosult. Ezennel értesítjük a bennünket az SZJA 1%-ával támogatókat, hogy

- az 1997-ben APEH-től átutalt 17 530 Ft -ot az Alapítvány adóterheinek kiegyenlítésére,
- az 1998-ban átutalt 18 630 Ft -ot pedig a nyári középiskolás szaktábor költségeire fordítottuk.

Minden évben csatlakozunk az MCSE „Közelebb a csillagokhoz” akciójához, ezen felül egy-egy hetes csillagászati tehetségkutató középiskolás szaktábort rendezünk, országosan meghirdetve. Az augusztusi Persida meteorraj maximumához legközelebbi hétvégén városi Nyílt Napot szervezünk minden évben, egész éjjel tartó csillagászati programokkal. Mindehhez jön a most már hagyományos „Égre néző szemek” szakkiallítás, melyet az ország sok városába, községébe is utaztatunk az év folyamán. A képanyag nagy része alapítványi tulajdon, és alkalmanként magunk is kiosztunk pályadíjakat a jelentősebb alkotásokra.

Eddig három nemzetközi amatőr-professzionális fotometriai konferenciát (IAPPP) rendeztünk Baján, valamint az AstroTech-hel karöltve kb. negyedévente a bajai csillagászati kutatóintézetben BANACAT néven nagytávcsöves, fejlettebb technikai lehetőségekkel rendelkező (vagy ilyeneket beszerezni szándékozó) amatőröknek szervezünk találkozókat.

**BaNaCAT-6:** április 16–18. Baja, **Nyári tábor:** július 5–10., **Égre néző szemek:** november 1–6.

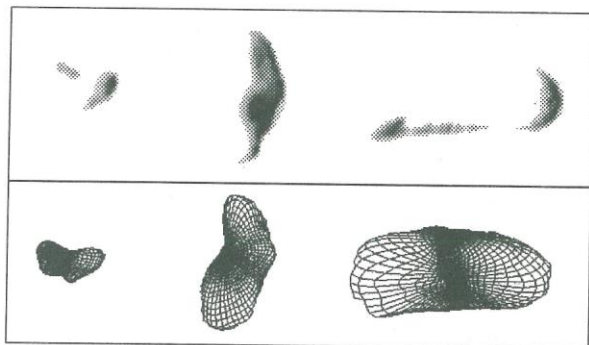
HEGEDŰS TIBOR



# Csillagászati hírek

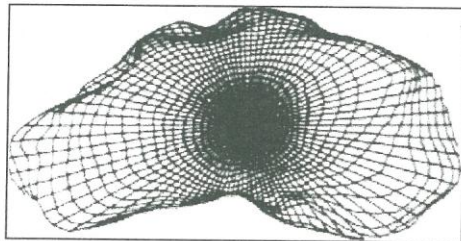
## Késik a randevú

A NEAR űrszonda, a NASA Discovery sorozatának első tagja, 1996. február 17-én startolt. 1997. június 27-én haladt el a Mathilde kisbolygó mellett, majd továbbrepült fő célpontja, az Eros kisbolygó felé. A tervek szerint 1998. december 20-án, az Erostól 242 ezer km-re egy gyorsító manővert kellett volna végeznie. December 28-án, 21 ezer km-re újabb manővert terveztek, majd egy január 3-i pályamódosítás után az Eroshez viszonyított relatív sebessége 22 m/s-ra csökkent volna, a január 10-i utolsó manőverrel pedig az aszteroida körüli pályára állt volna. December 20-án a hajtómű bekapcsolása után a számítógép valamilyen információt — valószínűleg a szonda ekkor támadt vibrációját — veszélyes hibaként érzékelt, és biztonsági üzemmódba kapcsolva minden műveletet leállított. A NEAR-rel a kapcsolat 27 óra múlva állt csak vissza. A szonda így december 23-án 1 km/s-os relatív sebességgel 3830 km-re repült el az Eros mellett.



A mellékelt három felvétel 7300, 5500 és 4500 km távolságból mutatja az Erost.

Az alsó sorozaton az aszteroida számítógéppel modellezett alakja látható. Összehasonlításként alább közöljük az 55 km átmérőjű Ida kisbolygó hasonló eljárással készített képét.



A megfigyelések alapján az aszteroida alakja bizonyos irányból az Ida kisbolygóéra emlékeztet, amely két összetapadt darabból állhat. A kisbolygó egyik oldalán egy 8,5 km-es világos, feltehetőleg becsapódásos eredetű mélyedés látható. Emellett egy 6,5 km-es kráter látszott biztosan, valamint egy legalább 20 km hosszú, kiemelkedő gerinc. 100 m-nél nagyobb hold a megfigyelések alapján nincs az aszteroida körül. Az Eros az elsőként felfedezett földszűrő

kisbolygó, egyben a máig ismert második legnagyobb ilyen égitest. Gustav Witt 1898. augusztus 13-án találta meg, azóta 1975. január 23-án járt a Földhöz legközelebb, ekkor 0,15 Cs.E.-re suhint el mellettünk.

A 33x13x13 km átmérőjű, 5,27 óra tengelyforgási idejű, S típusú Eros átlagos albedója 0,16. Sűrűsége 2,7 g/cm<sup>3</sup>, ami a Föld kérgének sűrűségéhez közeli. Felszíni szökési sebessége kb. 10 m/s, egy autó a felszínén kb. 1 kg-ot nyomna. 10,8 fok inklinációjú,



0,223 excentricitású pályán 1,76 év alatt kerül meg a Napot. A földszűrő kisbolygók Amor csoportjába tartozik, útvonala csak a Marsét keresztezi, a földpályát nem metszi. Perihélium távolsága 1,13 Cs.E., afélium-távolsága 1,78 Cs.E., közepes naptávolsága 1,458 Cs.E. Bár a szonda az Eros mellett elshuhant, a szakemberek kitaranak a program mellett. Egy január 20-i manőverrel a NEAR-t az Eroshoz hasonló pályára állították. Ha újabb probléma nem jelentkezik, 2000 tavaszán — amikor az eredeti küldetés befejeződött volna — ismét megkísérik a szondát Eros körüli pályára állítani. (Kru)

## Szavazz a Plútóra!

Hosszú évtizedeken keresztül a Plútót a Naprendszer kilencedik nagybolygójának tekintették, habár már felfedezése után látszott, hogy nem illik társai közé. 1992 óta, a Neptunuson túli égitestek számának gyarapodásával a Plútót egyre gyakrabban egy másik égitest zónába, a Kuiper-övbe sorolták (l. Meteor csillagászati évkönyv 1999, 233. o.). Igencsak megingott tehát „nagybolygó státusza”. (A nagybolygók két jól definiált osztályt alkotnak, ezekbe a Plútó nem illeszkedik. Anyagát, helyzetét és keletkezését a Neptunuson túli égitestek csoportja jól magyarázza.) A Nemzetközi Csillagászati Unió jelenleg javaslatokat gyűjt, mi legyen a Plútó új besorolása a Naprendszerben. Az egyik elgondolás szerint a Neptunuson túli égitestek (TNO) idővel külön katalogizálási rendszert kaphatnának, itt első (TN-1) vagy nulladik (TN-0) lehetne a Plútó. Néhányan ezt a Plútó lefokozásának tekintik.

Brian Marsden szerint, mint a legnagyobb Kuiper-objektum, a Plútó feljebb emelkedne a ranglétrán. Mindezek ellenére Marsdennek nem tetszik a külön TNO katalogizálási rendszer — elég gondja van neki a kisbolygók és üstökösök jelenlegi sorszámozásával. Emellett a Naprendszer apró égitestjei közt ma már nem húznak éles választóvonalat. A kisbolygók, az üstökösök, a nagyobb Kuiper-objektumok mind-

mind egy nagy családba tartoznak. Mivel a sorszámozott kisbolygók hamarosan a 10 ezerhez érnek, Marsden szerint ez a kitüntetett sorszám a Plútót illetné. Az ezerral maradéktalanul osztható sorszámú égitestek közt a Plútó Leonardo és Isaac Newton nevével kerülne egy csoportba. Jane Luu, a Kuiper-öv egyik vezető „felderítője” az ötletet nem támogatja.

Jelenleg az IAU-tagok szavazatait gyűjtik a kérdés eldöntése végett, ám a helyzet egyre kilátástalanabbnak látszik. Könnyen lehet, hogy a Plútó, a vélemények keresztútjében, örökre „kozmosz kakukktójas” marad. (Science 1999/1/8 — Kru)

## Az Androméda-galaxis magja

1993-ban a Hubble Űrteleszkóp legnagyobb galaxisszomszédunk, az Androméda-köd centrumában két magot talált (l. Meteor 1993/10. 13. o.). A két képződményt 0,5 ívmásodperc választja el, a halványabb helyezkedik el a csillagváros geometriai középpontjában. A kettős magot létrehozhatta pl. egy fényelnyelő porsáv, kettéosztva az egységes képződményt. De ha valóban két külön objektumról van szó, az egyik anyagcsomó egy korábban bekebelezett idegen galaxis maradványa lehet.

Ivan R. King (University of California), Thomas S. Statler (Ohio University) és kollégái a HST Halvány Objektum Kamera-jával (FOC) spektrumfelvételeket készítettek a kettős magról. Céljuk a csillagok sebességének, mozgásának meghatározása volt. Az eredmények egyik elgondolást sem támasztják alá, hanem egy harmadik lehetőségre utalnak. Eszerint a képződmény csak kinézetre kettős, valójában egy magja van az Andromédának. A csillagok egy központi fekete lyuk körül elliptikus pályán keringenek. Az a meglepő a jelenségben, hogy a pályák nagytengelye közel azonos irányú, azaz a csillagok pályája egy meteorrajhoz hasonlóan nagyjából párhuzamos egymással. A központi, néhány milliő naptómegű fekete lyuk körül egy elnyúlt, fánk alakú térségben

mozognak az égitestek. Erre a szerkezetre oldalról látunk rá, és a metszete látható két anyagcsomóként. A fekete lyuktól távol lassan keringenek a csillagok, a felhalmozódó objektumok a fényesebb magként láthatók. A másik, halványabb folt a pálya „túlsó végén” jelentkezik, ahol a fekete lyukhoz legközelebb haladnak el a csillagok. A kettős magot tehát egy elliptikus csillagáramlás metszete hozza létre. Az elgondolás egyékként nem új, 1995-ben Scott Tremaine (Princeton University) már felvette ezt a lehetőséget. A HST új spektrográfiával készült további megfigyelések hamarosan pontosítani fogják a modellt. (*Sky and Tel.* 1999/3 — *Kru*)

## Új galaxis a közelben

Az utóbbi években több közeli galaxis is felfedeztek a Lokális Halmaz szomszédságában, melyeket a Tejútrendszer por- és gázanyaga miatt nem sikerült korábban megpillantani (Meteor 1995/5. 11.o.). A felfedezésekben élenjáró holland 25 méteres Dwingeloo-rádióteleszkóppal újabb csillavárosra akadtak. Robert Braun (Netherlands Foundation for Research in Astronomy) és Butler Burton (Leiden University) semleges gázfelhők vizsgálatakor bukkant az objektumra a Cepheus csillagkép irányában. A továbbiakban René A. M. Waterbos és Charles G. Hoopes (New Mexico State University) az Apache Point Observatory 3,5 méteres távcsövével a látható és a közeli infravörös tartományban fotózta le a kérdéses égiterületet. Később a Dominion Observatóriumból készítették spektrumfelvételeket az új galaxisról, melynek korongjában 1,1 milliárd naptömegnyi semleges hidrogéngáz lehet.

A Cepheus 1 (RA=  $20^{\text{h}}51^{\text{m}}2$ , D=  $+56^{\circ}53',4$ , 2000) spirális, esetleg horgas spirális galaxis. Korongjának helyzete pontosan nem ismert, síkja látóirányunkkal valószínűleg 35 foknál kisebb szöget zár be. Ez esetben a semleges hidrogén megfigyelések alapján az anyag átlagosan min. 60 km/s-os sebességgel mozog a galaxis centruma körül. 20 fok-

nál kisebb inklináció esetén 100 km/s-nál is nagyobb lehet az átlagos sebesség.

A jövőben a korong helyzetének és a sebességeloszlásnak a vizsgálatával a galaxis tömegére lehet majd következtetni. A Cepheus 1 kis felületi fényességű csillagváros, távolsága kb. 20 millió fényév. Gázban gazdag, de viszonylag kevés csillagot, illetve csillagkeletkezési régiót tartalmaz. (*Sky and Tel.* 1999/3 — *Kru*)

## A Neptunusz gyűrűívei

A Neptunusz halvány gyűrűiben mutatkozó íveket, anyagcsomókat a Voyager-2 űrszonda 1989-ben fedezte fel (l. Meteor 1998/11. fotómelléklet). A gyűrűk furcsa szerkezeteit a HST NICMOS kamerájával 1998. június 4-én örökítette meg a Richard J. Terrile (JPL) vezette kutatócsoport. Az ívek az előrejelzett pozícióhoz képest eltolódva, mintegy 15 fokkal hátrébb mutatkoztak. Érdekes, hogy az eltolódás ellentétes irányú volt, mint a gyűrűk közelében keringő Galatea hold esetében (l. Meteor 1998/11 14.o.). A Galatea és az ívekkel rendelkező Adams-gyűrű keringési ideje 42:43 arányban áll egymással, az így előálló rezonanciák hozhatják létre a gyűrű íveit — legalábbis a korábbi elgondolás szerint.

Az ívek kialakításában valószínűleg más folyamat is közreműködik. A szakemberek nem aggódnak: végső megoldásként feltételezhetjük, hogy további törmelékholdak keringenek az Adams-gyűrűben, melyek a Galatea helyett elvégzik a munkát. Tavaly októberben újabb felvételek készültek a HST-vel, ezek egyelőre feldolgozás alatt állnak. (*Sky and Tel.* 1999/3 — *Kru*)

## Az Europa vizei

Az Europa jupiterhold az elmúlt két évben a Naprendszer legnépszerűbb égitestje lett. Mindezt felszíni formái alapján érdemelte ki, valamint változókéony mágneses terével, melyek együttesen a jégpáncél alatti folyékony víz óceánra utalnak (l. Meteor 1998/10., 14.



o.). Bár a folyékony víz létezése nem 100%-os, annyi biztos, hogy az égitest közetbelsejét 80–170 km vastag vízjég borítja. Kedvező esetben ennek nagy része olvadt állapotban van. A felszín simasága, az ún. káosz területek (ahol összetört jégtáblák torlódnak), a repedések menti eltolódások és a kráterek egyaránt a képlékeny belsőre utalnak. Az Europa kb. 20 km-nél kisebb krátereit megszokott gödörszerű megjelenésűek. Nagyjából a 30 km-nél nagyobb kráterek keletkezésekor a jégkéreg átszakad, majd a kialakult gyűrűs kráterek aljzata megemelkedik, laposabb lesz. Színük vöröses, melyet a mélyből a felszínre került anyag — jó esetben vízben oldott sók — okoznak. A többször 10 km-es becsapódások szerkezetek már igen sok koncentrikus gyűrűből állnak. A becsapódások modellezése alapján az Europa szilárd jégkérgé 10–15 km vastag lehet. (A kráterek mellett egyéb, kör alakú képződmények is mutatkoznak, ezek talán felszín alatti hőforrásoktól, meleg áramlásoktól alakultak ki. A legnagyobb hőáramlások nyomán jöhetnek létre az összetöredezett jégtáblákból álló kaotikus területek.) (*Science* 1999/1/15 — *Kru*)

## A Jupiter pora

A Jupiter felé haladva mind az Ulysses, mind pedig a Galileo űrszonda az óriásbolygó felől érkező, nagy sebességű porfelhőkön haladt át (l. Meteor 1995/10. 9. o.). A por forrásaként szóba került a Jupiter gyűrűrendszere, a P/Shoemaker–Levy 9 üstökös szétdarabolódásából visszamaradt anyag és a vulkánjairól híres Io.

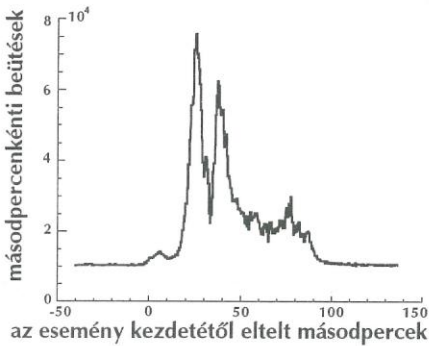
Amara L. Graps (Max Planck Institute) elemzése alapján kiderült, hogy a Galileo pordetektora a legtöbb becsapódást közel 42 óránként észlelte, ami azonos az Io keringési idejével. Eszerint a poranyag forrása az Io lehet, de hogy miként keletkeznek a nagy sebességű felhők, még nem teljesen tisztázott. (*Sky and Tel.* 1999/3 — *Kru*)

## A „Gamma-akció”

1999. január 23-án 9:47 UT-kor igen erős gamma felvillanást észlelt a CGRO műhold. Még a felvillanás felszálló ágában sikerült megállapítani a forrás közelítő irányát. Az adatok a villanások észlelését koordináló GCN (Gamma Burst Coordinates Network) központba futottak, mely azonnal továbbította azokat. A robbanás feltűnése után mindössze 22,2 másodperccel az új-mexikói ROTSE (Robotic Optical Transient Search Experiment) robot teleszkóp is elkezdte a kérdéses égrész fotózását. Az első, 5 másodperces expozíciójú felvételen 11<sup>m</sup>,8-snak mutatkozott a felvillanás, a következő 5 másodpercben érte el a maximális 8<sup>m</sup>,95-t, a későbbi képeken gyors halványodás látszik.

A BeppoSAX olasz gammahold pontos pozícióméréseket végzett. A robbanás után kevesebb mint három órával már az égbolt megfelelő területe felé fordult a Palomar-hegyi 1,52 m-es távcső. Másnap a Keck II 10 m-es teleszkóp is még számos távcső célozta meg a felvillanás irányát. A robbanás rádiósugárzását a VLA rádióteleszkóp rendszerrel rögzítették. A nagy érdeklődést nem csak a robbanás óriási ereje és a gyors információ áramlás magyarázza — a felvillanás irányában ugyanis egy galaxis mutatkozott. A felvett spektrumok alapján a robbanás forrásának vöröseltolódása  $z = 1,61$ , vagy nagyobb, ami a látható Világegyetem sugara 80%-ának felel meg. A robbanás ereje, nagy távolsága alapján, tehát óriási lehetett. Ha 3000–4000 fényévre (1 kpc-re) lett volna, azaz a Tejútrendszerben, a magnál hozzánk közelebb következik be, az éjszakai égboltot nappali fényár borította volna el. Elgondolkodtató, hogy a minimum  $z = 1,61$  vöröseltolódású eseményt binokulárral is láthattuk volna! A számítások szerint a kitérés maximumban több energiát bocsátott ki, mint a látható Világegyetem többi része együttvéve. Mindez persze csak akkor igaz, ha a robbanás gömbszimmetrikus volt. Lehetséges, hogy pl. két irányban, két anyag-sugárként sokkal több energia távozott.

Ez esetben ha az egyik sugár felénk mutat, messze túlbecsüljük az esemény összenergiáját.



A felvillanás lefutása a CGRO BATSE érzékelőjének megfigyelése alapján

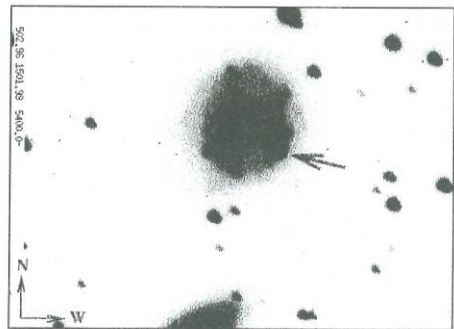
A valóság azonban ennél is bonyolultabbnak látszik. A kérdéses galaxis vöröseltolódása 0,2–0,3 körüli — a robbanás tehát nem benne történt. A felvillanás színképében találtak is  $z=0,29$  vöröseltolódásnak megfelelő elnyelési vonalakat. Eszerint a távoli robbanás fénye áthaladt a galaxison, és ekkor keletkeztek benne az elnyelési vonalak. Azonnal felmerült a lehetőség, hogy a robbanás fényét gravitációs lencse-hatással ez az előtérgalaxis eltérítette, és jelentősen fel is erősítette. Ez esetben további lehetőségek és problémák merülnek fel. Elképzelhető pl., hogy néhány hét vagy hónap múlva a galaxis túloldalán feltűnik az eltérített kép párja. Néhányan felvetették, hogy ez már egy 1997-es villanás formájában megérkezett, ami rendkívül valószínűtlen. Szóba került, hogy a jelenlegi villanás is két képből állhat (ezek látszó távolsága mindössze  $0,05''$ ), mivel két csúcs mutatkozott a fénymenetben, 15 másodperces különbséggel. A tüzetesebb vizsgálatok azonban ezt a lehetőséget is kizárják. Az újabb felvételek alapján a robbanás utófénylésének és a galaxisnak a látszó távolsága  $2,4''$ -i, és  $1''$ -i irányban, azaz viszonylag távol mutatkoznak. Ellenben egy még halványabb (22–23 magnitúdós) apró csillagváros is látható,

mindössze  $0,5''$ -re a felvillanástól. Erről egyelőre nem tudni, hogy milyen távol van. Valószínűbb, hogy ez a galaxis áll kapcsolatban a felvillanással. (*Science* 1999/1/29 — *Kru*)

## Hipernóvák?

A gammavillanások irányának egyenletes eloszlása és a vöröseltolódás-mérések alapján tudjuk, hogy nagy, kozmológiai léptékű távolságban történnek. A robbanások energiája eszerint óriási — az újabb eredmények alapján a korábban elképzeltnél is sokkal nagyobb lehet.

1998. április 25-én az olasz BeppoSAX és az amerikai CGRO gammasugár észlelő műholdak a Telescopium csillagkép irányából rögzítettek egy villanást (jele GRB 980425). Május 2-án az égboltnak ugyanezen a részén felfedeztek egy szupernóvát, mely az SN 1998bw jelölést kapta. (A gammasugarak irányát általában csak kis pontossággal sikerül meghatározni.) A szupernóva egy  $z=0,0085$  vöröseltolódású spirális galaxisban lángolt fel, melynek távolsága 125 millió fényév. Elméletileg kb. egy a tízezerhez annak az esélye, hogy — az észlelések pontosságáig — ugyanabban az irányban történjen villanás és szupernóvrobbanás. Valószínűnek látszik tehát, hogy a két jelenség közt kapcsolat van. A szupernóvrobbanás egyébként anomális volt, szokatlanul erős rádiósugárzással járt, ami a robbanás rendkívüli erejére utal.



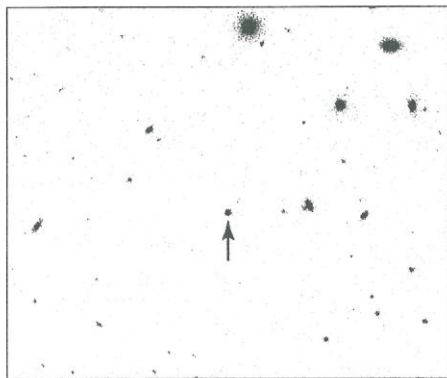
Az 1998bw szupernóva és anyagalaxisa



Bohdan Paczynski (Princeton University) 1997-ben használta először a hipernóva elnevezést. Elméleti modelljében egy gyorsan forgó, nagytömegű csillag élete végén összeroskad, és egy fekete lyuk keletkezik a centrumában. A bekövetkező „hipernóvarobbanás” energiája — az adott modell szerint — kb. 100-szorosa az átlagos szupernóva-robbanásokénak. A kialakuló fekete lyuk a csillag anyagának maradékát elkezdi bekebelezni, ami két anyagsugarat, jetet hoz létre, ezek pedig a csillagközi anyaggal ütközve gammasugarakat generálnak. Ebben az esetben akkor látunk erős villanást, ha az egyik jet felénk mutat. Az áprilisi esemény a gamma-kitörések között a halványabbak közé sorolható. (*Astronomy* 1999/12 — *Kru*)

## Kvazárok kontra galaxisok

Egészen a legutóbbi évekig a kvazárokra tudtuk a legtávolabbi ismert objektumoknak. Napjainkban a vezető helyet egyre inkább távoli galaxisok veszik át. Felmerülhet a kérdés, vajon a kvazárok a galaxisokkal egyidőben jelentek-e meg, vagy csak azok után.



A jelenlegi távolságrekorder kvazár a nemrégiben átadott 8,3 m-es japán Szubaru (Fiaityúk) órástávcső felvételén

Ha nagyon nagy távolságban csak galaxisokra akadunk, a második lehetőség áll fenn. Részben ennek megválaszolására indul 2000 tavaszán az öt évre

tervezett Sloan Digital Sky Survey elnevezésű program. Ennek keretében egy 2,5 méteres teleszkóppal az égbolt egy-negyedét tervezik feltérképezni, kifejezetten távoli objektumokra vadászva. Az előkészületek során 1998 szeptemberében egy hatórás próba üzemeltetésre került sor. Ezalatt több mint 30 nagytávolságú kvazárjelöltre bukkantak. A későbbi spektroszkopikus megfigyelések 15-ről igazolták, hogy kvazár, közüliük egy, a kvazárok közt új távolságrekorder lett,  $z = 5,0$  vöröseltolódással. (*Sky and Tel.* 1999/3 — *Kru*)

## Szunnyadó üstökös

A Pholus a Kuiper-övből az óriásbolygók közé tévedt Kentaurok egyik képviselője. 190 km átmérőjű, átlagosan 20,2 Cs.E. naptávolságban tartózkodik. Dale P. Cruikshank (NASA/Ames Research Center) és kollégái szerint egy olyan óriási üstökösrag lehet, mely még sosem volt aktív. A vörös égitest felszínét visszavert spektruma alapján főleg amorf szerkezetű, magas széntartalmú anyagok borítják, melyekkel szilikát szemcsék, vízjég, fagyott metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) és különböző szerves anyagok keverednek. (*Sky and Tel.* 1999/3 — *Kru*)

## Útnak indult a Stardust

Stardust (Csillagpor) néven február 7-én indult útjára az az űrszonda, amely megközelít egy üstökösragot, és az űrkutatás történetében először üstökösanyagot (port) hoz a Földre kutatási célból. A visszahozott mintát számos laboratóriumban fogják analizálni.

Ez az első amerikai űrmisszió, amely kimondottan azt tűzi ki célul, hogy találkozzon egy üstökösrel, és automatikusan visszatérjen a földönkívüli anyagmintával. A szonda elsődleges feladata a Wild 2 üstökös megközelítése, csóvájából por és gázok begyűjtése a találkozó létrejöttékor. További feladat még az is, hogy mintát vegyen abból a nemrég felfedezett poráramlatból, amely a Sagitt-

tarius irányából érkezik Naprendsze-  
rünkbe.

A szonda összesen háromszor kerüli  
majd meg a Napot. A második fordulat  
alkalmával pályája keresztezi a Wild 2  
üstökös pályáját. A találkozó alkalmával  
a szonda számos képet készít a Wild 2-  
ről, és ezeket visszaküldi a Földi irá-  
nyítóközpontba. Az üstökösrészcskéket  
menet közben is analizálja majd, és az  
eredményeket azonnal továbbítja a Föld-  
re.

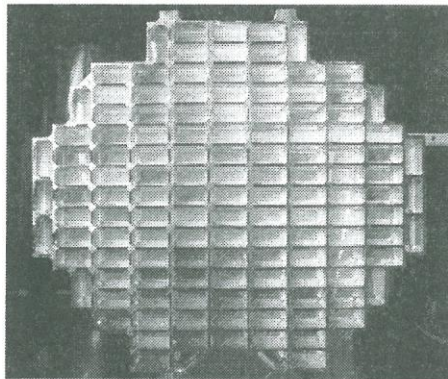
A szonda merőben új technikát alkal-  
maz mintagyűjtéshez: a porbefogó szer-  
kezet egy különleges anyagot használ az  
apró, de igen nagy relatív sebességgel  
száguldó részecskék sérülésmentes befo-  
gására: ez az aerogél. Ez a szerkezet a  
szondának azon a részén helyezkedik el,  
amelyik majd visszatér a Földre 2006-  
ban egy ejtőernyő segítségével.



A Stardust a szerelőcsarnokban

A Stardust a NASA, egyetemek és  
gyártó cégek együttműködésé-  
ként jött létre, és a negyedik tagja annak az ala-  
acsonyabb költségvetésű, de nagy haté-

konyságú űrprogramnak, amelyet a  
NASA Discovery Programnak nevez. Az  
első három a Mars Pathfinder, a Near  
Earth Asteroid Rendezvous (NEAR) és a  
Lunar Prospector volt, és mindegyik si-  
keresnek mondható.



Az aerogél „üstököscsapda”

Érdekes, hogy az űrszondán elhe-  
lyeztek két mikrochipet, amelyekbe az  
elmúlt hónapok során mintegy másfél  
millió nevet gyűjtöttek össze az Internet  
segítségével. A nevet tartalmazó chi-  
pek 7 évig utaznak majd az űrben, és ha  
minden a tervek szerint zajlik, akkor  
2006-ban a visszatérő egységben vissza-  
ejtőernyőznek a Földre. *(Csipai Norbert)*

A Stardust program internetes for-  
rásai: <http://stardust.jpl.nasa.gov>

Aerogél: [http://stardust.jpl.nasa.gov/  
spacescraft/aerogel.html](http://stardust.jpl.nasa.gov/spacescraft/aerogel.html);  
<http://www.aerogel.com>

## Küldjön egy fényképet!

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

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

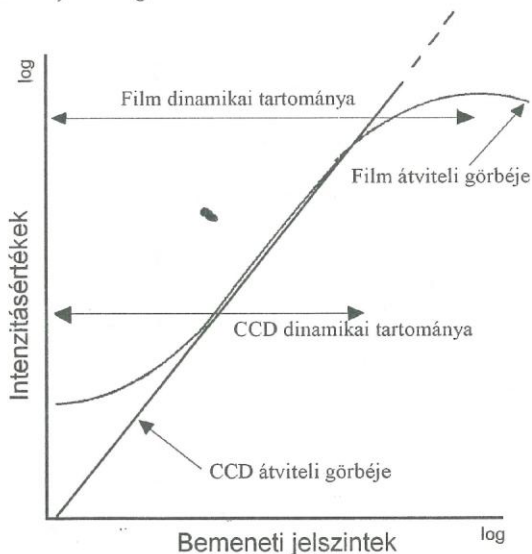




# CCD technika

## Digitális „sötétkamra”

Úgy döntöttem, hogy hosszú hallgatás után most én is szót kérek e rovatban. Eddig igen szerencsés helyzetben voltam, hiszen „csak” programoznom kellett, az egyebekről gondosan beszámolt a rovat vezetője, Fűrész Gábor. Úgy érzem, mostanra a magyar amatőrök is olyan technikai színvonalra fejlődtek (köszönhetően Papp István kiváló minőségű kamerájának és Fűrész Gábor kiváló technikai ismertetőinek), mint bármelyik „nyugati” társuk. Rendszeres olvasóink és e téma iránt érdeklődők az összes alapfogalommal, a digitális képfeldolgozás technikáival tisztában vannak. Ami talán eddig hiányzott, az az, hogy olyan „jól bevált” recepteket adjunk az amatőrök kezébe, amelyekkel képeikből a legtöbbet hozhatják ki. No persze ez nem is olyan egyszerű dolog, hiszen jó minőségű képeket feltételezve is, más és más megközelítést kell alkalmaznunk bolygók, ködök vagy galaxisok apró részleteinek kiemelésére. Egy technika alkalmazása esetén mindig figyelembe kell vennünk, hogy az mely intenzitás-tartományokat erősíti, vagy nyomja el, s hogy ez egybeesik-e aktuális igényeinkkel. Célunk ezen technikákkal legtöbbször az, hogy a „fényképezett” objektumról az emberi szem számára legesztétikusabb látványt állítsuk elő. Tudományos igényű mérésekhez az ily módon javított képek ugyan már nem használhatók (hiszen ezeken a kép készítésekor fennálló intenzitásvizonyok már torzítottak — akár nemlineárisan is), de azt hiszem, barátainknak és a Meteor olvasóinak mégis csak ezek mutatják a legtöbbet.



1. ábra

A technika, amit most szeretnék ismertetni, egy olyan digitális eljárás, amelynek alkalmazásával a kapott végeredmény nagyban hasonlít a normál emulziós fényképezésnél megszokotthoz. A CCD képek „normál” kidolgozása során előálló kép és egy hagyományos módon készített fénykép között a legszembetűnőbb különbség a normál fénykép jobb effektív dinamikai tartományában van. A CCD chip köztudottan óriási dinamikai tartománnyal rendelkezik, de a rosszul „előhívott” képnek éppen ez is a vesztesége, hiszen nyomtatásban vagy video monitoron ekkora tartomány ma még nem adható vissza (az emberi szem lustaságáról nem is beszélve). Miben keresendő akkor a hiba? A válasz egyszerű, az átviteli függvényben. Míg a normál emulzió az intenzitás-tartomány szélein csak fokozatosan telítődik, addig a CCD chip azonnal (l. 1. ábra). Ez a viselkedés teszi a filmet „látszólag” jobb képek készítésére alkalmassá. Az átviteli görbe lineáris szakaszának meredekségét „gamma értéknek” is szokás nevezni. Nagyobb gamma érték láthatóan a kép nagyobb kontrasztját eredményezi. Az ábrán is látható, hogy ugyanazon gamma értékeket figyelembe véve, a CCD kép tényleges dinamika tartománya sokkal keskenyebb, mint a filmé. A szélek lineáris volta az alacsony kontraszttal rendelkező részekben egysíkú, „szürke” megjelenést eredményez. Ezen igyekszik segíteni a hiperbolikus konverzió és a görbeszéleket javító digitális „sötétkamra” eljárások.

## Hiperbolikus konverzió

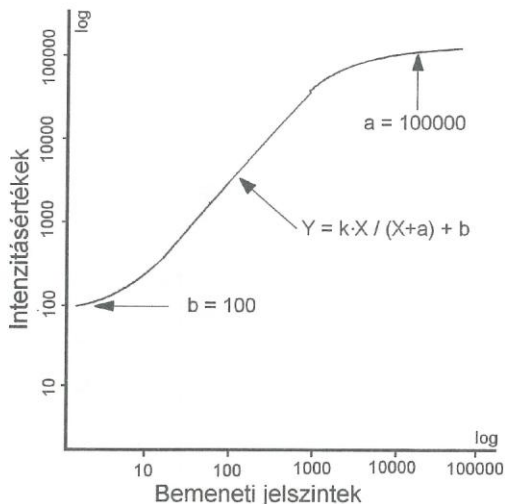
Definiáljuk az eredeti kép adatait  $X_{ij}$ -el, a konvertált adatokat  $Y_{ij}$ -nal, az  $X$  képelemeit  $X_{ij}$ -vel, az  $Y$  képelemeit  $Y_{ij}$ -vel. Ekkor a javasolt eljárás a következő képlettel fogalmazható meg:

$$Y_{ij} = k [ X_{ij} / (X_{ij} + a) ] + b ,$$

ahol  $k$  az  $Y_{ij}$  maximális értékét szabályozó konstans, amely jelen esetben nem olyan fontos változó. A konverzió legfontosabb paraméterei az  $a$  és  $b$  küszöbértékek. Az egyenletben szereplő  $\{X_{ij}\}$  az eredeti kép életlen maszkja.

Ha  $\{X_{ij}\} = X_{ij}$ , tehát nem alkalmaztunk alacsony frekvenciás szűrést, az egyenlet csak egy hiperbolikus gamma-görbe konverziót végez. Az  $X_{ij}$  és  $Y_{ij}$  értékek közötti összefüggést a 2. ábrán láthatjuk. A kapott átviteli függvényen azonnal látható, hogy az a normál film előhívási gamma függvényéhez nagyon hasonló tulajdonságokat mutat. Az  $a$  és  $b$  paraméterek értelmezése is könnyen leolvasható az ábráról. A görbe jellemzői a következők:

1. A gamma  $a > b > X_{ij} > a$  intervallumban lineáris;



2. ábra



2. A gamma értéke az  $X_{ij} > a$  tartományban folytonosan csökken;  $X_{ij} = a$  a küszöb;
3. Az  $Y_{ij}$  minimum értéke  $b$ . Ez a normál emulzió alapfátyol értékéhez hasonló érték, amely sohasem nulla. Az alacsonyabb jeltartományokban elért alacsony gamma érték növeli a háttér jel-zaj viszonyát. Ez a tény, melyet oly sokszor figyelmen kívül hagyunk a képfeldolgozásnál, játssza a legfontosabb szerepet képeink fotó minőségűvé tételében.
4. A görbe meredeksége a  $b < X_{ij} < a$  szakaszon egy.  
Ha az  $X_{ij}$  értéket  $X_{ij}^G$ -edikkennel helyettesítjük a gamma értéke  $G$  meredekségűvé válik.

## A szélek javítása

A gamma görbe felső lekerekedése (az  $X_{ij} > a$  tartományban), ezen szélérték javítása nélkül, csak „lapos” képintenzitás értékeket hoz a világos tartományokban. Ezen úgy segíthetünk, ha a maszkot ( $\{X_{ij}\}$ ) egy alacsony-frekvenciás szűrővel készítjük el. Ez az eljárás nagyon hasonló a hagyományos életlen maszkhoz. Az ily módon elkészített maszknak láthatóan nem lesz hatása az  $\{X_{ij}\} \ll a$  tartományban, (hiszen ekkor az  $X_{ij} / (\{X_{ij}\} + a)$  majdnem egyenlő az  $X_{ij} / a$  -val), de a görbe szélén ( $\{X_{ij}\} \gg a$ ) jelentős javulást eredményez.

A két módszer együttes alkalmazásával érhetjük csak el, hogy végeredményünk jobban hasonlítson a normál emulzióra készített felvételekre, s ezáltal még esztétikusabb megjelenést keltsen.

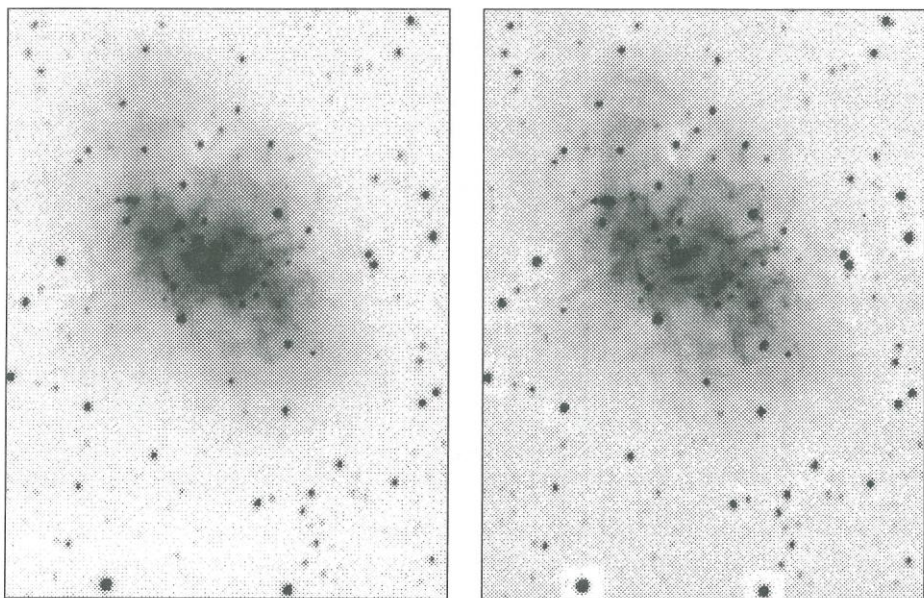
## Hogyan végezzük el a fenti műveleteket a CCDMasterben?

Egy recept akkor az igazi, ha azt a gyakorlatban is végre lehet hajtani. Lássunk tehát egy példát a teljes feladat megoldására.

1. Töltsük be a javítandó képet az A pufferbe. A skálázások eredményeit állítsuk „Skálázás csak képernyőre” állásba.
2. Másoljuk át az A tartalmát a B pufferbe, majd váltsunk oda.
3. Készítsük el a B puffer tartalmának életlen maszkját, mondjuk 10x10-es oszlop és sor sugárral.
4. Adjuk hozzá az életlen maszkhoz az a értéket. Ez a kulcs lépés a műveletben. Az a érték meghatározása nagyon fontos, hiszen itt kezdődik majd a gamma görbe felső lekerekedő szakasza. Ezen érték meghatározásához végezzünk intenzitásmérést az eredeti kép kiemelési kívánt objektumának középrészén (Eszközök->Képpontértékek). Ez jó kiindulási érték lesz az a értékére. Amennyiben nem lennének elégedettek az eredménnyel, ezen értéket tovább finomíthatjuk. Ekkor hajtsuk végre a B pufferen a következő aritmetikai műveletet (Eszközök->Összefűz->Aritmetika):  

$$B = -- + (B * 1.0 + 'a' \text{ értéke})$$
5. Végezzük el az A kép flat-field feldolgozását a B pufferrel, mint maszkkal (Eszközök->Összefűz->Flat-field).
6. A C pufferben előálló kép lesz a művelet eredménye, amelyet ezután már tetszőleges lineáris skálázással (Stretch) „láthatóvá” tudunk tenni (ez lesz a b érték).

Egy általunk is feldolgozott M1 kép eredeti és gamma feldolgozott eredményét szemlélteti a 3. ábra.



3. ábra

A javított képen szembetűnő a köd szerkezetének, és egyes csillagok jobb kiemelkedése, az intenzitások „fotó minőségű” eloszlása.

### Színek javítása

A fent megismert módszert nem csak fekete-fehér, hanem színes képek javítására is használhatjuk. Segítségével drámai színhelyesség javulást érhetünk el némely objektumok esetén. Az eljárás roppant egyszerű. A piros csatorna képének feldolgozásához ( $X_{ij}(R)$ ) használjuk maszkként a kék csatorna életlen képét ( $(X_{ij}(B))$ ):

$$Y_{ij}(R) = k [ X_{ij}(R) / ((X_{ij}(B)) + a) ] + b,$$

majd a zöld és kék csatornához a piros életlen képet. Ezt az eljárást RGB/BRR eljárásnak nevezzük. Ezek szinte minden kombinációban alkalmazhatók, bizonyos objektumok esetén azonban csak adott kombinációk hoznak jelentős javulást. Például üstökösök esetén célszerű az RGB/BRR, vagy RGB/BGR javítást, míg gömbhalmozok vagy némely galaxisok esetén az RGB/GGG módszert használni (mivel ezen objektumoknál a BGR vagy BRR eljárás túl intenzív színjavítást eredményezne).

Remélem, hogy ezen igen egyszerű „labormunkával” sikerült mindenki érdeklődését felkeltettem, s az eredményül kapott „fotó minőségű” CCD képek tovább gyarapítják majd a Meteor galériáját.

LÁZÁR JÓZSEF



Közelebb hozzuk a világot!...!  
Közelebb hozzuk a világot!...!

Itt a harmadik évezred!  
**CCD-k!**



Bíró Imre Barna képe (20" RC + ST-7)

Starlight Xpress

SBIG

**Ama-Kam**

Magyar hardver és szoftver!

Ama-kam (magyar!):	120.000.-	+áfa
Starlite Xpress MX5:	312.000.-	+áfa
SBIG ST-5C:	397.000.-	+áfa
Fényútváltó (magyar!):	35.000.-	+áfa
Szűrőváltó (magyar!):		+áfa
CCD Master (magyar!):		+áfa

Maxlm DL, GUIDE v7.0, és még sok más ...

**AstroTech**  
Baja, PF 116  
☎ 0209370-042

## „A távol közelében” hálózat II. konferenciája a csillagászat tanításáról

A magyarországi teljes napfogyatkozás és a Leonida-maximum évében  
a székesfehérvári **Teleki Blanka Gimnázium**, a **TELAPO** és  
**A Szabadművelődés Háza** rendezi meg a hálózat következő konferenciáját.

Ideje: **1999. április 17.** szombat  
Helye: **A Szabadművelődés Háza, Székesfehérvár, Fürdősor 3.**

A hálózat, melynek fő célja a csillagászattal foglalkozó oktatási intézmények összefogása, az MCSE védőszármayai alatt működik.

A konferencián a csillagászat általános és középiskolai tanításának immár bevált, illetve új lehetőségeiről, tapasztalataikról, terveikről, javaslataikról számolnak be csillagászok, tanárok, ismeretterjesztők, szakkörvezetők.

Minden érdeklődőt szeretettel várunk egész napos rendezvényünkön.

**Jelentkezés:** Szarka Andrea, Teleki Blanka Gimnázium

8000 Székesfehérvár, Budai út 7.,  
tel.: (22) 311-404, fax: (22) 329-555

E-mail: bambi@pc1.teleki-szfvar.sulinet.hu

### Helyesbítés

Az 1999/2. szám várgesztesi CCD-s talákozóról szóló cikkébe sajnálatos hiba csúszott a rovatvezető hibájából. A nagyszerű találkozó szervezői Beringer Pál és Móczik Csaba volt. Utólag is elnézést kérünk a szervezőktől.



# Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	1	pr	8 L
Bartha Lajos (Budapest)	13	v,tá	5 L
Farkas László (Budapest)	6	v,	10 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadháza)	4	v,r	16 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	9	v,r	10 T
Kren Gustav (Zágráb, CR)	12	pr	13,3 L
Pelyhe József (Tard)	6	v	13,5 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	9	pr	8 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	3	pr,r	5 L

Észlelések száma:	63	Foltcsoport MDF:	3,5
Észlelt napok száma:	21	Fáklyamező MDF:	2,8
Protuberanciák száma:	-	Protuberancia MDF:	-

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

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

**Januárban** is kevés észlelés érkezett, az aktivitás is alábbhagyott. Több AA is rövid életű, jellegtelen volt. Összesen 13 csoportból kettő nagyobb.

Aránylag sok volt a részletrajz, de majdnem mind más tájolással vagy tájolás nélkül. Kérem az észleelőket, hogy a beküldött lapokat lehetőleg úgy másolják át, hogy balra essen Ny és lefelé É, a korong- és részletrajzon is. A megnövekvő aktivitásnál nem fogom tudni kiértékelni az adathalmazt.

4-éig egy C típusú AA halad az ÉNy-i perem felé és nyugszik sok PU-ba csomagolva. A D-i félgömbön egy I nyugszik 5-én.

3-a táján keletkezik a CM után 20°-on egy kis C típusú AA, mely 6-án elhal, és CM előtt egy 13°-on, követője nagyobb, 5-én CM-en, nyúlik és kisebbedik. 11-én nyugszik monopolárként.



A CM-en  $-28^\circ$ -on él 7–11-e között egy kis C típusú AA, érdekessége, hogy 10-én a PU közepén nem az U, hanem egy fényes folt van (Horváth T.).

10-én kel és valószínűleg 21-én nyugszik egy stabil monopolár, 16-án van CM-en  $11^\circ$ -on.

13-án kel  $-23^\circ$ -on és  $+20^\circ$ -on két D típusú AA. Mindkettő nagyon aktív, gyorsan változnak, tele vannak pórusokkal és PU-foszlányokkal. 18–19-én vannak CM-en, E típusúak. További adat nincs.

Mire kiderült az ég, csak két kis B típusú AA látható az ÉNy-i negyedben. Most keletkezhetnek, mert nyugvásukig kis C típusúvá fejlődnek. 30-án és 1-jén nyugszanak, utánpótlás nincs.

ISKUM JÓZSEF

# A Csillagászat Napja

1999. április 24.



**A Csillagászat Napját Budapesten április 24-én tartjuk 20:00-tól, a rendezvény tervezett színhelye a Planetárium melletti park. A rendezvény csak teljesen borult, esős idő esetén marad el!** Terveink szerint a Regulus-okkultáció távcsöves bemutatásával, szabadtéri előadásokkal, számítógépes bemutatóval, csillagászati börzével fogadjuk a látogatókat. Minden budapesti tagunk részvételére számítunk! Kérjük, minél többen hozzák el távcsövéket, ezzel is hozzájárulva a bemutatás sikeréhez!

A vidéki szervezők figyelmébe ajánljuk, hogy az érdeklődők tájékoztatására — korlátozott számban — igényelhetnek az MCSE 1999-es tájékoztatójából.

**Jelentkezés és információk: Kereszturi Ákos,  
1037 Budapest, Pomázi köz 8., Tel.: 250-6677.; E-mail: kru@mcse.hu**

Tájékoztatjuk tagjainkat és előfizetőinket, hogy **Amatőr csillagászok kézikönyve** c. kiadványunk várhatóan a tavasz folyamán jelenik meg. További információkat áprilisi számunkban közlünk.



# Üstökösök

## Kisbolygóészlelések 1998-ban

Az elmúlt esztendő legfőbb eredménye, hogy 1995 óta most először nőtt a vizuális észleléseket beküldők száma. Összesen kilencen juttatták el megfigyeléseiket, ami rekordnak számít kisbolygóészleléseink négyéves történetében. Némileg csökkenő lendülettel, de folytatódott a Szegeden megkezdett CCD-s kisbolygóészlelő program, melynek keretében 14 égitestről 45 pontos pozíciómérést készítettünk.

Észlelő	Észlelések		Műszer
	vizuális	CCD	
Csák Balázs (Uri)		23/8	28 SC
Fűrész Gábor (Székesfehérvár)		8/2	28 SC
Horváth Attila (Ebes)	1/1		10 T
Kocsis Antal (Balatonkenese)	2/1		6,5 T
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	4/4		6,3 L
Nagy Mélykúti Ákos (Pécs)	3/3		?
Ricza Róbert (Cegléd)	3/1		20x60 B
Sánta Gábor (Kisújszállás)	7/2		10x50 B
Sárneczky Krisztián (Budapest)	26/13	45/14	44,5 T
Szabó Gyula (Szeged)	3/1		28 SC
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	30/13		27 T

1998-ban 9 észlelő 20 kisbolygót próbált meg elérni, melyek közül csak kettő — az (1257) Móra és az 1998 MK30 — maradt rejtve. Összesen 69 észlelés készült, de a listán található 5 olyan megfigyelés is, amely még 1996-ban és 1997-ben született, de csak tavaly sikerült megerősíteni őket. A fennmaradó 5 észlelés 1997-ben készült, és a késői beküldés miatt került föl most az észlelőlistára. Erről egyébként az is leolvasható, hogy többen is küldtek megerősítetlen észleléseket, amit ez úton is helytelenítünk! Kérünk mindenkit, hogy lehetőség szerint észlelje a kisbolygó elmozdulását is, akár úgy, hogy több nap vagy hónap múlva keresi fel a kérdéses területet újra.

Legszorgosabb észlelőnk Tóth Zoltán volt, aki egy új technikát vetett be a halvány kisbolygók észlelésében. Kisbolygó-okkultációk megfigyelése közben feljegyzi a kisbolygó helyzetét, mely az észlelés alatt értelemszerűen megváltozik, így egy csapásra okkultáció- és kisbolygó-megfigyeléssel is gyarapítja észleléseit.

Lássuk, mely kisbolygók kerültek távcsővégre 1998-ban (\*-gal jelöltük azokat a kisbolygókat, amelyeket 1996-ban és 1997-ben láttuk, de megfigyelésüket csak tavaly sikerült megerősíteni).



(1) Ceres	(39) Laetitia	(409) Aspasia	(1866) Sisyphus
(2) Pallas	(42) Isis	(434) Hungaria*	(3019) Kulin*
(3) Juno	(43) Ariadne	(569) Misa	(8201) 1994 AH2
(9) Metis	(94) Aurora	(1036) Ganymed	1989 UR
(15) Eunomia	(147) Protogeneia	(1139) Atami	1998 VR
(23) Thalia	(270) Anahita	(1452) Hunnia*	
(27) Euterpe	(375) Ursula	(1489) Attila*	

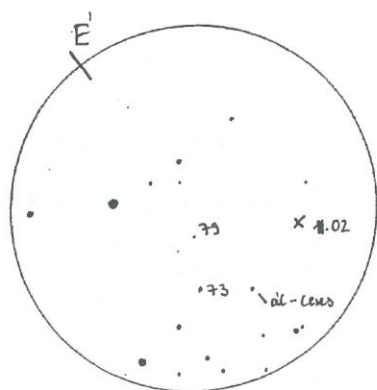
Igen jó eredménynek mondható, hogy nyolc kisbolygót is sikerült két független észlelőnek megpillantani, így a szokásoknak megfelelően ezekről részletes beszámolót készítettünk (d= átmérő, q= perihéliumtávolság, i= pályahajlás, P= keringési idő, f: a felfedező neve és a felfedezés időpontja).

## (1) Ceres

d= 913 km, q= 2,556 Cs.E., i= 10°58,  
P= 4,61 év, f: G. Piazzi, 1801. jan. 1.

Sánta Gábor november 1-jén és 2-án, Nagy Mélykúti Ákos pedig 7-án észlelte a Bika csillagképben. A fényességbecsléseikben megadott 7<sup>m</sup>,6 ill. 7<sup>m</sup>,5 teljes összhangban van az előrejelzésekkel. A sokat hangsúlyozott megerősítés fontosságát jelzi a november 1-jei észlelés, melynél egy csillag, egy „ál” Ceres megrézfálta észlelőnket, s csak a másnapi megerősítő észlelésnél derült ki a turpisság.

(1) Ceres, 1998.11.01. 19:30 UT  
10x50 B, LM= 5° (Sánta Gábor)



## (2) Pallas

d= 523 km, q= 2,127 Cs.E., i= 34°81, P= 4,62 év, f: H. Olbers, 1802. márc. 28.  
Augusztus 3-a és december 29-e között három észlelő 6 alkalommal kereste fel, s mindegyikük végzett fényességbecslést is. Kocsis Antal szeptember 23-án rövid leírást is készített: „Könnyen azonosítható, mert egy LM-ben van a Jupiterrel, attól K-re. Három, Uranometria-lapon is jelölt csillaggal lehet jól azonosítani. Kb. 8<sup>m</sup>,5-s.” Fényessége pontosan követte az előrejelzéseket (9<sup>m</sup>,5–8<sup>m</sup>,5–10<sup>m</sup>,0).

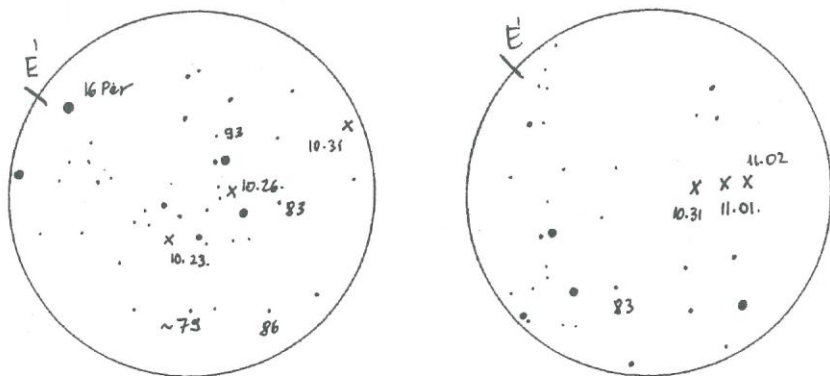
## (9) Metis

d= 245x190x110 km, q= 2,095 Cs.E., i= 5°58, P= 3,69 év, f: A Graham, 1848. ápr. 25.  
Kósa-Kiss Attila január 6-án, Tóth Zoltán pedig öt nappal később kereste fel a Kosban tartózkodó aszteroidát, melynek észlelőnk által becsült 9<sup>m</sup>,3-s fényessége kissé nagyobb az előrejelzett 9<sup>m</sup>,7-nál.

## (15) Victoria

d= 272 km, q= 2,149 Cs.E., i= 11°76, P= 4,30 év, f: A. De Gasparis, 1851. júl. 29.  
Három hónappal oppozíciója előtt, augusztus 11-én és 12-én észlelte Tóth Zoltán a Triangulum és az Aries határán, fényessége ekkor 9<sup>m</sup>,6 volt. Másik észlelőnk, Sánta Gábor október 23-a és november 2-a között öt alkalommal kereste fel az időközben a

Perseusig jutó aszteroidát. Fényességbecslései  $8^m,1$  és  $8^m,3$  között szórnak, ami alig halványabb az előrejelzettnél.



(15) Eunomia. 1998.10.23–11.02. 20x50 M, LM= 2°45' (Sánta Gábor)

## (27) Euterpe és (39) Laetitia

$d = \sim 130$  km,  $q = 1,945$  Cs.E.,  $i = 1^{\circ}58$ ,  $P = 3,60$  év, f: J.R. Hind, 1853. nov. 8. és

$d = 159$  km,  $q = 2,459$  Cs.E.,  $i = 10^{\circ}37$ ,  $P = 4,61$  év, f: J. Chacornac, 1856. febr. 8.

Az észlelők és az időpontok mindkét esetben tökéletesen megegyeznek a (9) Metisnél leírtakkal. A (27) Euterpéről készített  $9^m,3$ -s illetve  $9^m,5$ -s észlelések nem különböznek szignifikánsan az előrejelzésektől, viszont Kósa-Kiss Attila  $9^m,6$ -s Laetitia becslése  $0^m,5$ -val fényesebb az előrejelzettnél.

## (42) Isis

$d = 107$  km,  $q = 1,893$  Cs.E.,  $i = 8^{\circ}54$ ,  $P = 4,30$  év, f: N.R. Pogson, 1856. máj. 23

November 1-jén Tóth Zoltán, 7-én pedig Nagy Mélykúti Ákos kereste fel a kissé halvány égitestet. Előbbi észlelőnk rövid leírása: „Az Aldebaran közelében haladó égitest fényességét  $10^m,9$ -ra becsültem, de a telehold miatt nem túl könnyű. Egy  $11^m,0$ -s csillaggal alkot kettőtst.” A 7-én becsült  $10^m,7$  szintén nagyon közel áll az előrejelzetthez.

## (1036) Ganymed

$d = 41$  km,  $q = 1,226$  Cs.E.,  $i = 26^{\circ}64$ ,  $P = 4,33$  év, f: W. Baade, 1924. okt. 23.

A legnagyobb földközeli kisbolygót, mely 13 évente lesz csak olyan fényes, mint tavaly, Tóth Zoltán és Horváth Attila kereste fel augusztusban. Bár az égitest csak október 14-én érte el földközelségét (0,464 Cs.E.), nem kaptunk több észlelést róla. Az aszteroida 1998. augusztus 9-én kb.  $11^m,0$ -s, míg 25-én  $10^m,2$ -s volt.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN





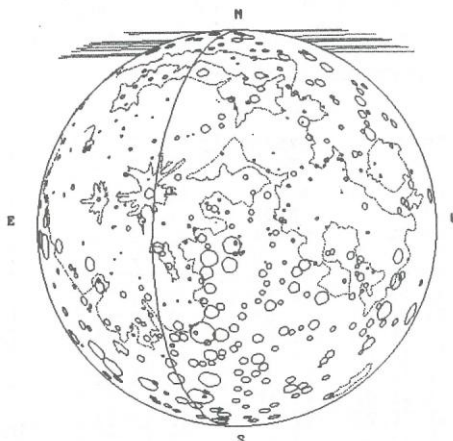
# Csillagfedések

## Regulus-okkultáció 1999. április 24-én

Bizonyára sokan „unják” a rendszeresen jelentkező Aldebaran-fedéseket. Nekik is felüdülést jelenthet április 24-én szombaton a késő esti órákban lezajló okkultáció. Ezúttal az állatöv négy első fényrendű csillaga közül a Regulus kerül égi kísérőnk mögé. A jelenség érdekessége, hogy a fedés nem lesz teljes az ország minden részén. Északkeleten csak a Hold és a Regulus szoros közelségét figyelhetjük meg. A Miskolc–Debrecen vonaltól néhány tucat kilométerre északra húzódik a súroló fedés vonala. A határvonal Aggteleknél lép be az országba, és Nyíradony–Nyíracsad térségében hagyja el hazánkat. Ettől délnyugatra, vagyis az ország nagyobb felén teljes fedés lesz látható. (I. Meteor csillagászati évkönyv 1999, 118–119. o., 5. sz. vonal).

A Hold az esti égen,  $30^\circ$ -nál magasabban fog tartózkodni a horizont fölött. A nagyvárosok közül Nyíregyházán csak szoros közelséget lehet megfigyelni, Debrecenben és Miskolcon lesz a legrövidebb a fedés: a csillag 8–10 percet fog a Hold mögött tartózkodni. Az ország délnyugati részén már több mint félórás takarásra számíthatunk. A csillag a Hold sötét pereme mögött fog eltűnni, viszont előbukkanásának megfigyelését megnehezíti, hogy azt a világos oldalon kell várunk. A Hold megvilágítottsága 71% lesz, elongációja  $115^\circ$ . (Az előrejelzésekben szereplő jelek magyarázata megtalálható az Évkönyvben, illetve a Meteor 1998/7–8. számának 54. oldalán).

Mellékelt ábránkon a csillag útját jelző egyenesek sorrendje megegyezik az alábbi táblázatban feltüntetett városok sorrendjével.



Helység	eltűnés				előbukkanás					
	U. T.			CA	PA	U. T.			CA	PA
	h	m	s	o	o	h	m	s	o	o
Debrecen	22	09	29	10N	30	22	18	42	-6N	14
Miskolc	22	08	35	8N	29	22	16	19	-5N	16
Szolnok	22	03	34	19N	39	22	23	37	-15N	5
Szeged	22	02	25	24N	45	22	28	04	-20N	1
Budapest	22	01	12	21N	41	22	23	15	-17N	4
Tata	21	59	31	22N	43	22	23	17	-18N	2
Pécs	21	58	04	29N	50	22	29	45	-25N	355
Nagykanizsa	21	55	38	31N	51	22	28	45	-26N	354
Sopron	21	55	20	27N	47	22	24	14	-22N	358

A Regulusnak van egy halványabb, 7<sup>m</sup>,6-s kísérője 177<sup>''</sup>,8-re, azaz kb. 3'-re a főcsillagtól. Nagyobb távcsővel a PA 307°-ra (azaz északnyugatra) lévő társ belépését is megfigyelhetjük. Mivel a társ kicsit északabbra helyezkedik el, sűrülő-fedésének vonala 131,5 km-rel délebbre húzódik a Regulus-fedés határvonalától és kb. 6 és fél perccel korábban következik be. Ez a határvonal Budapesttől 15 km-re északkeletre található. Budapesten a belépésre 22:02:12 UT-kor kerül sor 8°-ra a terminátor északi pólusától a sötét oldalon. További néhány városra az alábbi táblázat mutatja az adatokat.

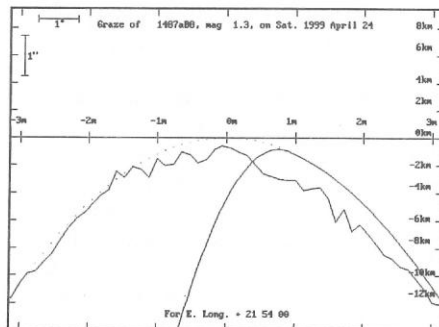
Természetesen a fő attrakció a sűrülő fedés megfigyelése. Ehhez el kell utazni az okkultáció határvonalába. Itt a résztvevők egymástól néhány száz méterre felállva egyenletesen lefednek egy kb. 5 kilométeres sávot. Itt a holdi hegyek miatt többszörös fedést lehet megfigyelni. Jelenleg a debreceni amatőrök tervezett megfigyeléséről tudunk. Nyári Szabolcs már beszerezte a szükséges térképeket, az érdeklődők Balogh Istvánnal vehetik fel a kapcsolatot: baloghi@tigris.klte.hu. Bár örömmel vesszük, ha a sűrülő fedés vonala mentén máshol is történik megfigyelés, a debreceni amatőrökhöz azért célszerű csatlakozni, mert az időadatok összevetése, földrajzi pozíciók kimérése kisebb vesződéssel jár, és kevesebb hibalehetőséget rejt magában.

### Az SAO 98966 (7<sup>m</sup>,6) belépése a Hold mögé néhány magyarországi városból

Helység	U.T.			CA	PA
	h	m	s	o	o
Nagykanizsa	21	52	41	24N	45
Pécs	21	55	27	23N	43
Sopron	21	53	16	19N	39
Szeged	22	01	18	15N	35
Tata	21	59	29	11N	32

### A Regulus sűrülő fedésének határvonala

Hosszúság		Szélesség		UT					
o	'	o	'	h	m	s			
+	20	30	00	+48	28	32	22	11	41
+	20	36	00	+48	25	14	22	11	51
+	20	42	00	+48	21	55	22	12	01
+	20	48	00	+48	18	37	22	12	12
+	20	54	00	+48	15	18	22	12	22
+	21	00	00	+48	12	00	22	12	32
+	21	06	00	+48	08	42	22	12	42
+	21	12	00	+48	05	23	22	12	53
+	21	18	00	+48	02	05	22	13	03
+	21	24	00	+47	58	47	22	13	13
+	21	30	00	+47	55	30	22	13	23
+	21	36	00	+47	52	12	22	13	33
+	21	42	00	+47	48	54	22	13	43
+	21	48	00	+47	45	37	22	13	54
+	21	54	00	+47	42	19	22	14	04
+	22	00	00	+47	39	02	22	14	14
+	22	06	00	+47	35	45	22	14	24
+	22	12	00	+47	32	28	22	14	34



csillag. A profil szerint az elméleti határvonaltól néhány kilométerre délre érdemes felállítani a távcsöveket. Az előkészületek szervezéséhez nagy segítséget nyújthat a legutóbbi Aldebaran sűrülő fedéseknél szerzett tapasztalat (l. Meteor 1998/9., 34. o.)

A mellékelt táblázat mutatja a sűrülő fedés vonalát Magyarországon. A Hold horizont feletti magassága 33°–31° között lesz, a PA értéke 22,3–22,2 közötti, a WA 0,40–0,36, a CA pedig 1,61N–1,57N a közölt területen.

SZABÓ SÁNDOR





# Meteorok

Név	Óra	Név	Óra
Barla Szabó Attila (Oroszlány)	5	Már András Péter (Oroszlány)	11
Benedek Ferenc (Oroszlány)	2	Molnár Krisztián (Oroszlány)	3
Benke Noémi (Székesfehérvár)	3	Nagy Rezső (Székesfehérvár)	6
Cseresnyés Zsuzsanna (Mogyorósbánya)	5	Németh Olga (Székesfehérvár)	8
Erdei János (Gyöngyös)	7,4	Nyirati Zsolt (Székesfehérvár)	3
Fábián Krisztina (Tatabánya)	9,5	Orbán Gábor (Tata)	9,5
Farkas Gergely (Székesfehérvár)	8	Orlik Iván Péter (Székesfehérvár)	4
Filip Norbert (Tát)	2	Papp László (Tát)	2
Forgács József (Oroszlány)	5	Péter Gergely (Székesfehérvár)	2
Fűrész Gábor (Székesfehérvár)	2	Potoczki Krisztián (Gyöngyös)	7,4
Gyurkó Attila (Esztergom)	4,5	Szabó Attila (Tata)	9,5
Haga László (Tatabánya)	5	Szalai Attila (Dunaalmás)	15,75
Hajnal Éva (Székesfehérvár)	5	Szignárovits Márk (Székesfehérvár)	2,75
Hajnal Veronika (Székesfehérvár)	5	Tari Anna (Székesfehérvár)	4
Havasi Gergely (Tata)	2	Tari Csilla (Székesfehérvár)	11
Hédai Gábor (Dorog)	5,5	Torma Péter (Budapest)	10
Horváth Árpád (Székesfehérvár)	6	Tóth Gergina Nóra (Tatabánya)	5
Kiss Hajnalka (Székesfehérvár)	2,5	Varga Viktor (Gyöngyös)	7,4
Kosina Róbert (Gyöngyös)	7,4	Varga Viktória (Gyöngyös)	7,4
Kővágó Gábor (Budapest)	8,6	Veres Mihály (Tata)	2
Krettner Zsolt	3,5	Viktor Csaba (Gyöngyös)	7,4
Kristóf Ádám (Oroszlány)	2	Zsombok Gábor (Esztergom)	3

**Júliusban** 44 észlelő 11 napon át összesen 454 órát észlelt. Örvendetes, hogy július 13-tól szinte minden nap történt észlelés. Az észlelések legnagyobb része csoportosan történt. Az alábbi táblázatban az észlelt éjszakák és észlelőhelyek láthatók:

13/14	Oroszlány
15/16	Oroszlány; Tatabánya (Csillagvizsgáló)
17/18	Tatabánya (Csillagvizsgáló)
20/21	Balatonszemes
21/22	Balatonszemes; Mogyorósbánya (Kő hegy) 2 csoport
22/23	Mogyorósbánya (Kő-hegy) 2 csoport
23/24	Mogyorósbánya (Kő-hegy)
24/25	Nógrádsipek
26/27	Nógrádsipek; Mogyorósbánya (Kő-hegy); Kaszab-rét (Mátra)
29/30	Nógrádsipek; Kaszab-rét (Mátra)
30/31	Nógrádsipek; Kaszab-rét (Mátra)

A hónap során egy tűzgömb leírás született. A  $-8^m$ -s sárgászöld tűzgömböt Szíjártó Lajos és Szegő István látta a mogyorósbányai táborból július 24-én 01:09:30 UT-kor. A tűzgömb érdekessége, hogy a fej előtt egy  $0^0,5$ -os „ellencsóva” is látszott.

Kővágó Gábor és Már András Péter fényképezett is. Lapzártáig csak Már András Péter számolt be sikeres fotóról. A fotó adatai: 1998.07.22/23 22:55-23:08 UT között készült Ilford NP 27 filmre. Nagy valószínűséggel egy Omikron Draconida meteororról készült.

A vizuálisan észlelt meteorok többsége Perseida, Aquarida, Capricornida, Omikron Draconida volt. Következzék egy kis statisztika a rajtagságról és fényességről. Előzetesen csak azok a meteorok szerepelnek itt, amelyek rajtagságát az észlelők szerepeltették a beküldött észlelőlapon.

Kérem az észleelőket, hogy a továbbiakban legalább a nagyobb rajok esetében a rajtagságot állapítsák meg még az ég alatt, hogy egy gyors jelentést össze lehessen állítani a nemzetközi szervezeteknek.

6 éjszaka adatait lehetett felhasználni (július 21., 22., 23., 26., 29. és 30.). Rajtagság szerinti megoszlás:



PER	AQR	CAP	ODR	ACG	NDA	sporadikus	összesen
112	102	11	12	5	9	80	331
33,8%	30,8%	3,3%	3,6%	1,6%	2,7%	24,2%	

Fényességmegoszlás:

	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	átlag
PER	1		7	19	30	29	16	7	1,4
AQR		2	7	10	35	22	24	2	1,5
CAP				2		3	4	1	2,2
ODR					1		5	3	3,1
ACG		1		1		2			0,5
NDA			1		1			5	2,8
sporadikus			4	14	15	16	14	4	1,5

Némely rajnál kicsit csalóka a nagy átlagfényesség, mert csak kevés rajtagot lehetett figyelembe venni. Remélhetőleg az augusztusi adatokkal a Perseidák aránya javulni fog.

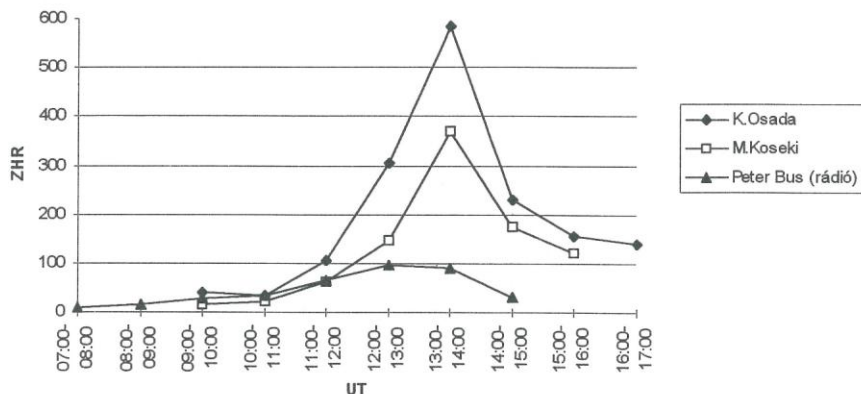
## Észlelések beküldése!

Kérem a megfigyelőket, hogy észleléseiket minél hamarabb továbbítsák a gyorsabb előzetes feldolgozás végett!

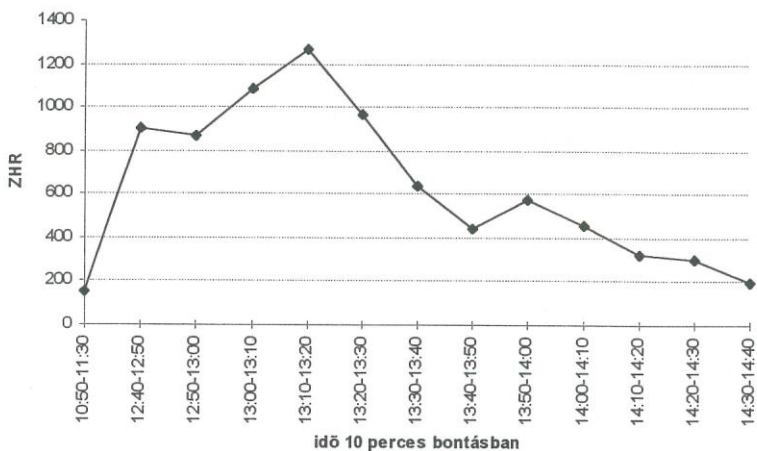
## Draconidák 1998

Két periódussal az 1985-ös Draconida kitörés után nagy várakozás előzte meg október 8/9-e éjszakáját világszerte. Ismét az ázsiai észlelőknek kedveztek az égiek. Október 8-án 13-14 UT között 500 feletti ZHR értéket produkált a raj. Október 2-ától folyamatosan figyelték az eget ebben az időpontban, de ekkor még csak elvétve jelentkezett 1-2 rajtag. Október 8-án 09:00 UT-kor elkezdett nőni az aktivitás. Csúcspontját 13:00–13:10 UT között érte el, 1000 körüli ZHR értékkel. A ZHR  $r=2,0$ -ás populációs indexszel és  $RA=262^\circ$ ,  $D=+54^\circ$  radiánspozícióval lett számolva.

Draconida 1998



K. Osada csoportja, Japán (vizuális)





A mellékelt grafikonon japán észlelők ZHR értékei láthatók, Peter Bus (Hollandia) rádiós észlelésével együtt. A rádiós értékek 1 másodpercnél hosszabb beütésszámot jelentenek és nem ZHR értéket.

Vizuális adatok futottak be még Kínából, valamint radar észlelés a Cseh Köztársaságból, szintén hasonlóan magas értékekkel 13:00 UT körül. Európából vizuálisan több helyről sikerült észlelni, de már csak néhány Draconida rajtagot tudtak megszámolni, ill. lefotózni. 20:00 UT után teljesen megszűnt az aktivitás (legalábbis a Hold miatt már nem látszottak). +2<sup>m</sup>-nál fényesebb rajtagok nem jelentkeztek a megfigyelések során. Magyar észlelésről a cikk lezárásáig nem futott be jelentés. Végezetül álljon itt még egy grafikon egy japán csoport észleléséről 10 perces bontásban.

*Gyarmati László*

**A Sky Magic Alapítvány pályázatot hirdet** minden olyan fiatal részére, aki érdeklődik a csillagászat és a természetvédelem iránt, és ezt szeretné összemérni mások tudásával is.

Pályázni lehet olyan munkával, amelynek a témája a következő:

**Környezetem csillagászati emlékei**

A pályaműben írjátok meg települések csillagászati vonatkozású emlékeit, vagy mutassatok be olyan csillagászathoz kapcsolódó személyt, akit fontosnak tartasz, hogy mások is megismerhessenek. A mű terjedelme ne haladja meg az öt-hat gépelt oldalt. (A mellékletek, ábrák stb. nem számítanak bele a terjedelembé.)

A pályaművet az alábbi címre juttassátok el:

**Sky Magic Alapítvány, 4002 Debrecen, Pf. 316.**

I. díj: egyhetes táborozás csillagászati szaktáborunkban

II. díj: 1 db Meteor csillagászati évkönyv és egyhetes táborozás 50%-os kedvezménnyel.

III. díj: szakkönyv.

**Beadási határidő: 1999. március 20., eredményhirdetés: 1999. április 12.**

**A Sky Magic Alapítvány csillagászati vetélkedőt hirdet**

olyan, csillagászat iránt érdeklődő fiatalok részére, akik szeretik a csapatmunkát és a játékos vetélkedőket, minden 10–15 ill. 15–20 év közötti fiatal számára. Négy fős csapatokkal lehet nevezni, egy-egy csapat lehetőleg hasonló korú fiatalokból álljon.

**A nevezés határideje: 1999. március 15.**

Nevezéskor írjátok meg a csapatban résztvevők nevét, címét és életkorát.

I. díj: egyhetes táborozás csillagászati szaktáborunkban

II. díj: 1 db Meteor csillagászati évkönyv és egyhetes táborozás 50%-os kedvezménnyel.

III. díj: szakkönyv.

**A vetélkedő időpontja: 1999. április 10.**

A debreceni Sky Magic Csillagászati Ismeretterjesztő Alapítvány 1998. évi csillagászati vetélkedőjének eredménye:

I. helyezett: Tóth Árpád Gimnázium csapata (egyhetes táborozást nyert),

II. helyezett: a Kazinczy Ferenc Általános iskola Callisto nevű csapata és a

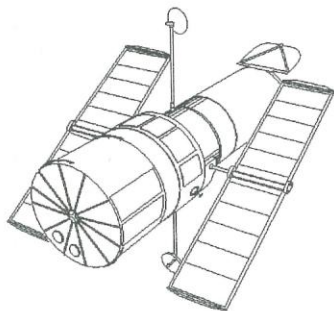
III. helyezett: a Fazekas Gimnázium Big Bang nevű csapata könyveket nyert.

A második helyezett csapat egy kis Kepler-típusú távcsövet és 50%-os kedvezményt nyert a táborozáshoz.

# A Hubble Űrtávcső eredményeiből

1998. március–december

Lapunk hasábjain tavaly februárban és áprilisban jelentek meg utoljára hosszabb összefoglalók az optikai távcsövek koronázatlan királyával végzett megfigyelésekről. A következőkben az azóta nyilvánosságra hozott legfontosabb eredmények összefoglalója következik. Ezúttal színes képek kíséretében mutatjuk be az anyagokat, fotómellékletünk felhasználásával.



## A Hubble öröksége

A tudomány örök problémája a nagyközönséggel való kapcsolatteremtés. Hogyan lehet hétköznapi nyelvre lefordítani az eredményeket, hogyan lehet oldani a tudósokat körülvevő, már-már misztikus hangulatot? Napjaink tudományos intézményeinek jó része fokozott figyelmet fordít az ismeretterjesztésre, az Űrtávcső Tudományos Intézetet pedig a legaktívabbak között jegyezhetjük e tekintetben. Most újabb projektet indítottak el, amelynek célja a tudományos tevékenység és az érdeklődő közönség közötti híd további erősítése.

A Hubble Űrtávcső több mint 130 000 felvételt tartalmazó archívumából a legszembetűnőbbeket választják ki a csillagászok, hogy bőséges szöveges információk kíséretében megosszák őket minden érdeklődővel. A program a Hubble Heritage Project (Hubble Örökség Projekt) nevet kapta. A fotókat új képfeldolgozási eljárásoknak vetik alá, hogy minél élhetőbb, valódi színeket mutató képet kaphassunk az égi objektumokról. A „valódi” alatt itt nem feltétlenül azt kell értenünk, amit szabad szemmel látnánk. A HST ugyanis a spektrum sokkal szélesebb sávjában érzékeny, így a képek színeinek kiválasztásánál a tudósok az emberi korlátokat is kitégítják.

A címlapon látható Gyűrűs-köd (M57) az elsők között lett az örökség része. A Lyra (Lant) csillagképben, tőlünk 2300 fényévnnyire fekvő planetáris ködöt összességében 1 órán keresztül fényképezte a WFPC-2. Az alakzat kb. 1,3 fényéves átmérője ebben a távolságban 2 ívperces szögátmérőnek felel meg.

Ez az eddigi legélesebb kép a leghíresebb és legismertebb planetáris ködről, amelynek gázanyagát pár ezer éve, a vörös óriás fázisban dobhatta le a köd közepén látható, kékes színű csillag. Jelenleg már kisebb, mint a Nap, de a felszíne igen forró — úton van a fehér törpe állapot felé. Intenzív ultraibolya sugárzása felfűti és fénylésre készíti a köd anyagát. A gyűrű pereménél a gázba ágyazódott hosszúkás, sötét anyagcsomókat figyelhetünk meg, amelyek a ledobott csillaganyagban lévő por összesűrűsödésével alakultak ki. A por igen sok

### A szövegben szereplő rövidítések

**HST:** Hubble Space Telescope (Hubble Űrtávcső)

**WFPC-2:** a Wide Field and Planetary Camera 1997-ben beszerelt, második változata (nagy látószögű és bolygófényképező üzemmódban működő optikai kamera)

**NICMOS:** Near Infrared Camera and Multi Object Spectrometer (infravörös kamera és spektrométer, amely a 2,5 mikrométeres hullámhosszig észlel; beszerelve 1997-ben)

**STIS:** Space Telescope Imaging Spectrograph (spektrográf, szintén 1997-es műszer).



szenet tartalmaz, amely valamikor a jövőben talán szerves molekulák építésében vesz részt egy távoli bolygón.

A közel valódi színekben pompázó ködben a kék a héliumnak, a zöld az oxigénnek, míg a vörös a nitrogénnek felel meg.

A Hubble Heritage Project által eddig feldolgozott objektumok (1999. január): NGC 253 (egy csillagontó galaxis), NGC 3132 (Nyolc Kitéréses-köd), NGC 7635 (Buborék-köd); NGC 7742 (egy Seyfert-galaxis), Szaturnusz, s végül egy lenyűgöző csillagmező látványa a Sagittarius (Nyilas) csillagkép területén. A galéria képeit minden hónap első csütörtökén frissítik, de a látogatókat gyakrabban várják a honlapon. Többek között azért is, hogy segítsenek kiválasztani a program által megfigyelésre javasolt célpontokból 2 objektumot.

A Hubble Heritage Project honlapja: <http://heritage.stsci.edu/>

## Naprendszer

A HST kisbolygóészleléseiről és a Triton felmelegedéséről már olvashattunk a Meteorban (1998. június, illetve szeptember), így ezekre most nem térünk vissza. A HST nyolcadik „születésnapján” (1998. április 24.) élénk színű képeket kaptunk a **Szaturnuszról**, amelyek a NICMOS első felvételei a bolygóról (1,0, 1,8 és 2,1 mikrométeres hullámhosszon). A Meteor 1998. július–augusztusi számának hátsó borítóján látható hamisszínes kép az égitest infravörös fényvisszaverését mutatja, részletes információkat nyújtva a felhőkről és a légköri páratartalomról. A kék szín a tiszta légköri területeket jelzi, ahol egészen a fő felhőszintig láthatunk le. A kék különböző árnyalatai a felhőrészecskék méretének és kémiai összetételének variációi miatt alakultak ki (a felhőrészecskék zöme ammóniakristály). Megfigyelhető az északi félteke viszonylagos tisztasága. A déli pólus körüli sötét, kék terület egy lyuk a fő felhőszintben. A zöld és a sárga színek párákat jeleznek a fő felhőszint felett. A zöld szín a vékonyabb, a sárga a vastagabb páráteget jelenti. A déli félgömb jól láthatóan igen páras.

A vörös és narancssárga területek olyan felhőcsoportok, amelyek felszálló légáramlásoknál alakultak ki. A legmagasabbak a vörös színben megjelenő felhők. A bolygó egyenlítőjének környékén két vihar tombol. Fehér színű középső részük a legsűrűbb légköri területeknek felel meg. A kisebbik (bal oldali) vihar Föld méretű.

A gyűrűk fehér színe hasonlít a látható fényben nyújtott képhez. Infravörösben azonban a víz infravörös fényelnyelése árnyalatokat eredményez, ami a legbelső gyűrű barna színénél a legfeltűnőbb. A gyűrűk árnyékot vetnek a bolygóra. Az árnyékban egy világos vonal figyelhető meg a bal oldalon, ahogy a napfény áthatol a Cassini-résen. Legközelebb 2006-ban lesz részünk ilyen látványban. A képen két hold is feltűnik. A Dione a bolygó korongjának bal alsó, a Tethys a jobb felső szélén bukkan elő, utóbbi éppen egy fedés után.

1998. augusztus 8-án a NICMOS ismét az **Uránuszt** vizsgálta a közeli infravörös tartományban. A 2. képen a bolygót övező gyűrűrendszer 4 főgyűrűje és a 17 ismert hold többsége (10 db) is megfigyelhető. Több mint egy évvel ezelőtt e bolygó már okozott meglepetést a tudósok körében. Akkor 6 különösen fényes felhőt vettek észre a légkörben: A Hubble most 20 felhőt észlelt a planéta légkörében, ami közel annyi, mint amennyit az ezt megelőző kutatások során összesen találtak. A bolygót övező legfényesebb felhőv (a korong bal oldalán) mellett látható narancssárgás felhők több mint 500 km/h sebességgel mozognak. A legnagyobb felhő (a bolygó korongjának jobb szélénél) a legfényesebb ilyen alakzat, amit valaha is láttunk.



A képen az egyes színek a légkör más-más magasságú területeit mutatják (ez hasonló az imént a Szaturnusznál leírtakhoz). A jelenlegi képet a Hubble korábbi felvételeivel összehasonlítva kimutatható a bolygót övező gyűrűrendszer legfényesebb tagjának precessziós mozgása. Megfigyelhető, hogy a gyűrű jobb felső része halványabb. A precessziós mozgás miatt e halvány rész kilenckavonta fut körbe a bolygó körül. A jelenséget leginkább egy hulahoppkarika mozgásához hasonlíthatjuk, vagyis a gyűrűk síkja állandóan billeg (az Uránusz nagy tömegvonzása miatt). Az elhalványodást az okozza, hogy a gyűrűt alkotó részecskék az egyik oldalon — ahol a „karika” éppen lefelé billent — eltakarják egymást.

A legtávolabbi gázóriás, a **Neptunusz** is nyújtott újdonságokat. A HST felvételeinek segítségével egy — időben nem folyamatos — filmet készítettek a gázóriás forgásáról, amelynek segítségével a kutatók figyelemmel kísérhetik a távoli planéta légkörének változásait. A megfigyelések három Neptunusz-napon keresztül zajlottak (kb. 48 óra). Az animáció honlapunkról letölthető, de vigyázat, mert a mérete 18 Mbyte!

A legnagyobb rejtély még mindig a légkörben lévő sötét foltokat övezi, amelyek feltehetően hatalmas, örvénylő viharok. A Voyager-2 űrszonda 1989-ben fedezte fel a Nagy Sötét Folt nevű, közel Föld-méretű alakzatot. A HST két évvel ezelőtti megfigyelései azt mutatták, hogy a folt eltűnt, ugyanakkor viszont egy kisebb, hasonló alakzat bukkant fel. Ez azonban ahelyett, hogy a Nagy Sötét Folt-hoz hasonló szerkezetté fejlődött volna, megállapodott egy meghatározott szélességen és valószínűleg az intenzitása is csökkent.

A Neptunusz légkörének másik jellemző vonása az egyenlítővel párhuzamos, a bolygót körbefutó időjárási zónák jelenléte. Az egyenlítő mindkét oldalán bizonyos szélességeken állandóan fényes felhők alakulnak ki. Ezek egyesek szerint hasonlóak a Föld trópusi övezetének egyenlítői övében lévő passzátszélrendszer felszálló ágához.

## Csillagok, csillagfejlődés

Az SN 1987A az utóbbi évtized „szupersztár-szupernóvája”, amelynek fejlődését folyamatosan követik a csillagászok. A Hubble Űrtávcső észlelései során egy fényesedő csomót fedeztek fel az egykori csillagot övező gázgyűrűben. A csomó területe nagyenergiájú ütközőzóna lehet a szupernóva-robbanás következtében kifelé mozgó lökéshullámfront és a gyűrű legbelső tartományának anyaga között.

A régóta ismert gyűrű valószínűleg abból a gázanyagból áll, amelyet a szupernóva elődcsillaga a felrobbanása előtt dobott le magáról. A szupernóva-robbanás előtt nem volt látható; a robbanás során felszabaduló sugárzás azonban felhevítette és intenzív sugárzásra készítette az anyagát. Ezután fokozatos elhalványodás következett, miközben a szupernóva-maradvány folyamatosan tágult (legbelső, sűrűbb, lassabban táguló részének mozgását egy ideje már az optikai tartományban is megfigyelhetjük). Néhány évvel ezelőtt rádió- és röntgensugárzást észleltünk a gyűrűn belüli tartományokból, ahogy a táguló törmelékfelhő leggyorsabban mozgó, láthatatlan frontja „legázolta” az ott lévő ritkább, hidegebb gázt. A kérdés az volt, hogy a front mikor éri el igazán látványosan a gyűrű belső szélét. A várva várt esemény 1997 nyarán bekövetkezett: a hatalmas, kb. 1 fényév átmérőjű gyűrű — bár egyelőre csak egy területen — intenzíven felfénylett. A **3b képen** ezt a kb. 160 milliárd km széles foltot figyelhetjük meg, a gyűrű jobb felső részében.

A táguló törmelékfelhő több mint 50 millió km/h sebességgel száguldott bele a gyűrű anyagába. A fokozatosan forrószódó folt hőmérséklete máris néhány ezertől egymillió fokig terjedő skálán változik. A csillagászok jóslatai szerint egy évtizeden belül az egész gyűrű „lángokban áll” majd, ahogy az ütközés teljes erővel végigsöpör rajta. A lökéshullámfront végül valószínűleg elpusztítja a gyűrűt, szétszórva anyagát a csillagközi térben.

A drámai folyamat megfigyelése során több fontos kérdésre kaphatunk választ. Milyen volt az elődcsillag? Magányos óriás, vagy egy kettősrendszer tagja? Ha az utóbbi az igaz, akkor felfúvódása során könnyen bekebelezhette társcsillagát, s ez is kiválthatta a belső gyűrű gázanyagának ledobódását.

Fény derülhet végre a titokzatos külső gyűrűpár kialakulására is, amelyek homokóraszerű alakzatot rajzolnak az objektum köré (Meteor 1997/2.). A szakemberek szerint sokkal több gázanyag övezheti az objektumot, mint amennyi a szupernóva-robbanás hatására vált láthatóvá. Most talán ezt is megfigyelhetjük. Nagyon izgatottak azok a fizikusok is, akik a lökéshullámfrontok jellemzőit tanulmányozzák. Bár sok szupernóva-maradványt vizsgáltak már ebből a szempontból, ezek mind több száz évesek voltak. Az SN 1987A esetében a front mozgása még tízszer gyorsabb, mint öregebb társainál.

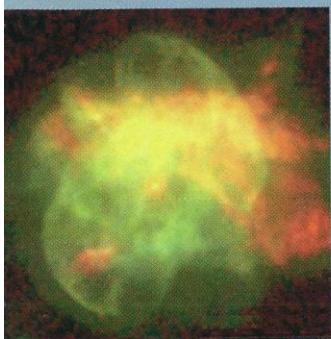
A **3a képen** a három évvel ezelőtti állapot látható, ahol még nyoma sincs a forró foltoknak. A gyűrű bal alsó részén fénylő folt egy olyan csillag, ami az SN1987A látóirányába esik, de fizikailag nem tartozik hozzá. A gyűrű részleteinek felerősítéséhez számítógépes képezelést alkalmaztak.

A közepes tömegű csillagok nem robbannak fel, hanem fehér törpévé alakulnak. Nagy meglepetést keltett, amikor a Nagy Magellán-felhő egyik fiatal (kb. 40 millió éves) halmazában egy ilyen objektumot találtak a csillagászok. A fehér törpék ugyanis olyan idős, roppant sűrű és forró felszínű objektumok, amelyek Naphoz hasonló tömegű csillagokból alakulnak ki, miután azok átmentek egy kiterjedt vörös óriás fázison. A problémát az okozza, hogy a Naphoz hasonló tömegű csillagok milliárd évekig élnek, így fehér törpének semmi keresnivalója nincs egy ilyen fiatal halmazban. Amennyiben mégis helyben, egy gyorsabban fejlődő nagy tömegű csillagból alakult ki, akkor tovább kell finomítanunk csillagfejlődési elméleteinket. A megfigyelések alapján ugyanis úgy tűnik, hogy az elődcsillaga 7,6 naptömegű volt. Eddig azt tartottuk, hogy a 6 naptömegnél nehezebb csillagok már nem végezhetik fehér törpeként, hanem felrobbannak, neutroncsillagot vagy fekete lyukat hagynak maguk után. Az új alsó határértéknek — amennyiben valóban helytálló — számos következménye lehet. Pontosíthatjuk a korai Univerzum galaxisainak fejlődésére vonatkozó modelljeinket, jobb becslést adhatunk a neutroncsillagok számára és jobban meghatározhatjuk azt az értéket, amely megmutatja, milyen mértékben gazdagították a szupernóvák a csillagközi teret az általuk kiszórt nehéz elemekkel. Az új felfedezés az utóbbi szempontból kicsit lehangoló is lehet, hiszen ezek szerint kevesebb a „csillagpor” a Világegyetemben.

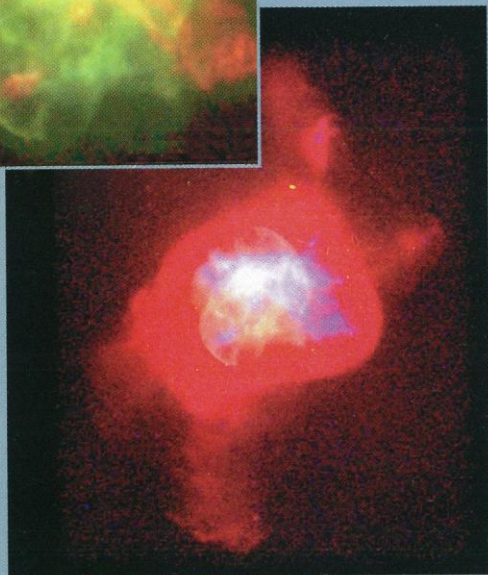
A Hubble Űrtávcső a planetáris ködök természetének tanulmányozásában is új korszakot nyitott. Pazar felvételei megmutatták nekünk, hogy e haldokló csillagok körüli gázburkok rendkívül változatos alakúak, összetett szerkezetűek és bonyolult folyamatok során fejlődnek ki. A Hubble planetáris köd-galériáját már a tavaly februári szám hátoldalán is megcsodálhattuk, májusban pedig az eddigi legfiatalabb képviselőjükről, a Rája-ködről olvashattunk.



# A Hubble-űrtávcső eredményeiből



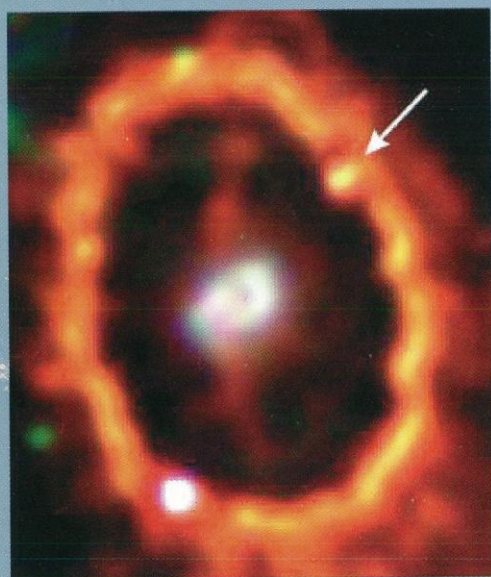
1a



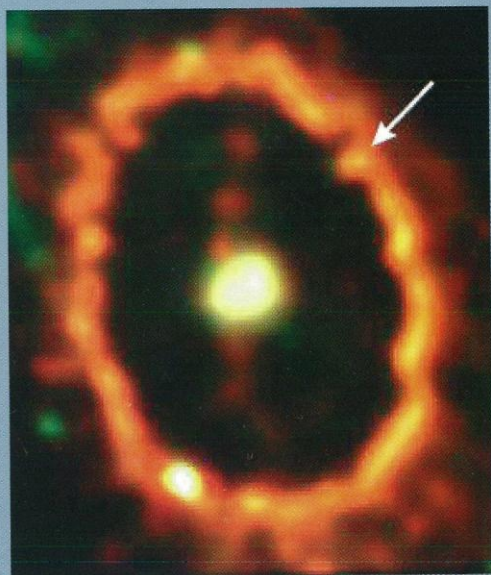
1b



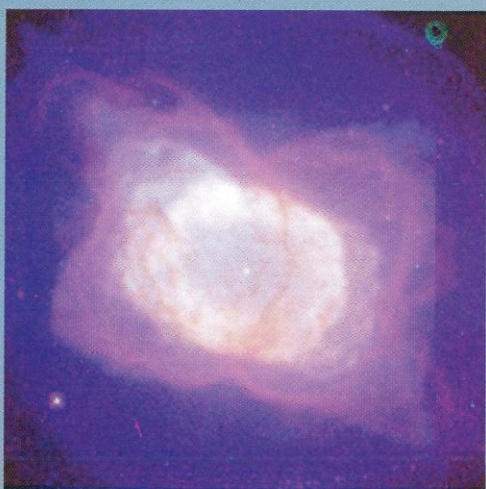
2



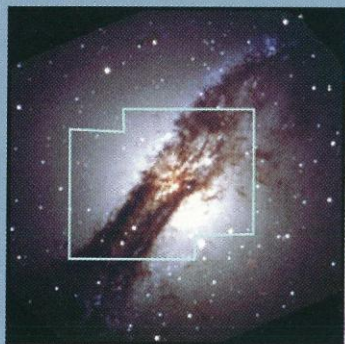
3a, b



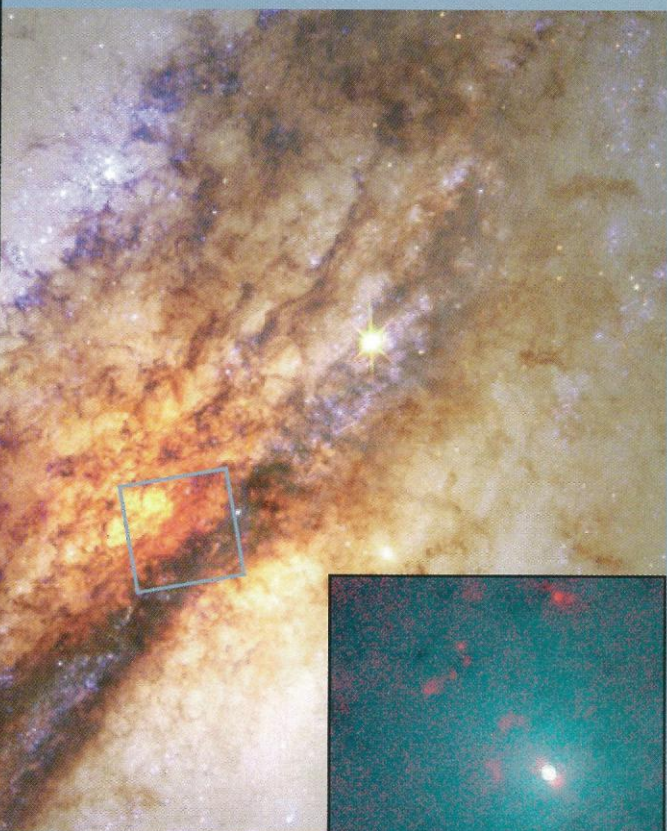




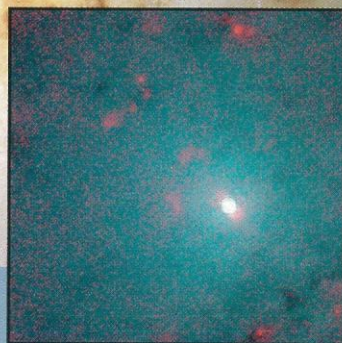
4a, b



5a



5b



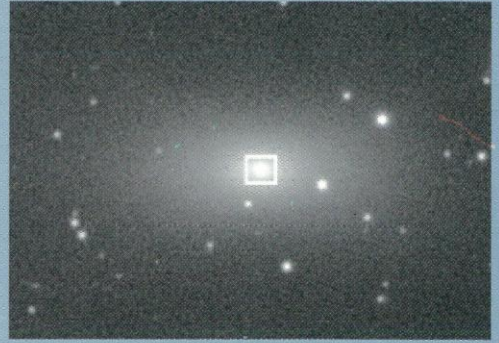
5c





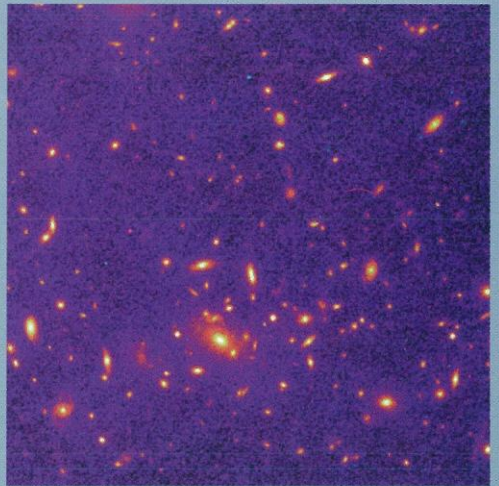
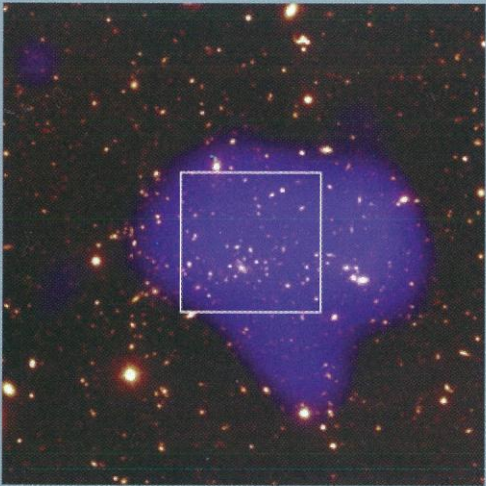
6

7a

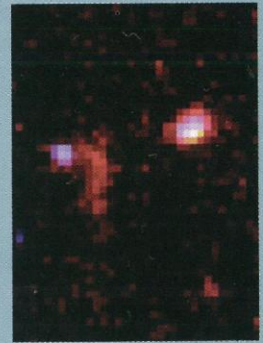
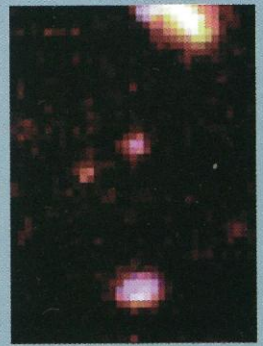


7b

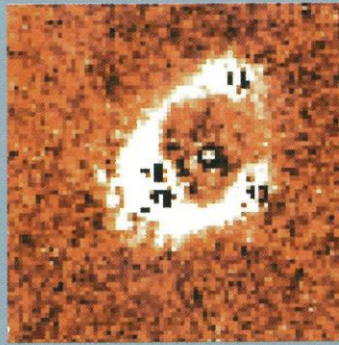
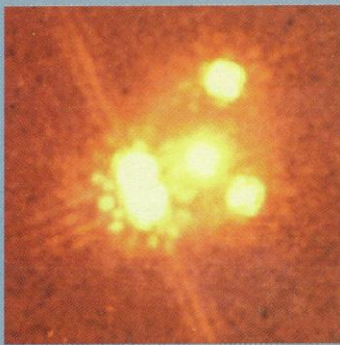
8a, b





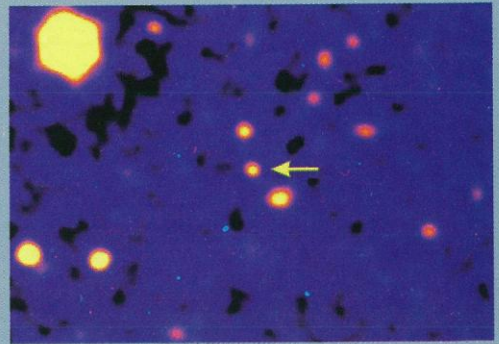
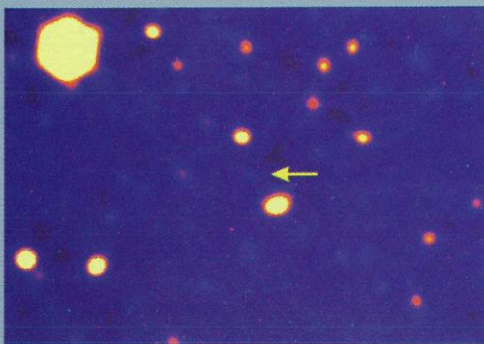


9a, b, c



10a, b

11a, b





Az NGC 6210 jelű planetáris ködről készült felvételek egy újabb furcsa alakkal gazdagítják ez eddig is sok meglepetést okozó, bizarr szerkezeteket (*1a, b kép*). Találkoztunk már macskaszemmel, óraüveggel, pillangóval és rájával, de a mostani alakzat valószínűleg elviszi a pálmát, amennyiben egy tengeri kagylót nyelt teknősre emlékezteti a csillagászokat. Az elnevezés persze sokkal könnyebb dolog, mint e furcsa forma kialakulásának magyarázata. A nagyobb kép a teljes ködöt mutatja, míg a kisebbben csak a haldokló csillag körüli bonyolult struktúrát láthatjuk. A teljes képen megfigyelhető külső, négy különböző hosszúságú nyúlvánnyal rendelkező gázanyag a „teknősbéka” (pirosas színben), míg a belső, fényesebb, rendkívül összetett szerkezetű tartományok alkotják a „kagylót”.

Szokatlan vonás a belső gázhéjon ütött sok lyuk, amelyeken a csillag által generált jetek (anyagkilövellések) haladnak át. A jetek által alkotott oszlopszerű képződmények egymásra közel szimmetrikusan helyezkednek el. A külső gázanyagon végső soron négy jet iránya követhető (6 és 12, illetve 2 és 8 óra irányában), ezek alkotják a teknősbéka „lábait”. Szimmetriaviszonyaik arra utalnak, hogy bipoláris keletkezésűek. A jetekeket valószínűleg a később fellépő gyors csillagszél alakította ki, amely a forró központi csillag erőteljes sugárzásából nyeri energiáját. Úgy tűnik, hogy a jetek intenzitása időben nem egyenletes, inkább szakaszosan sodorják ki az anyagot. Ez leginkább a teknősbéka 6 óra irányában álló „végtagján” látható, amely erősen szaggatott benyomást kelt.

Újabb megfigyelések történtek az NGC 7027 jelű ködről is (a korábbi eredményeket lásd Meteor 1996. július-augusztusi számában). Az objektum igen fiatal, fejlődésben lévő planetáris köd, amely egy gyors és rövid (kb. 1000 évig tartó) átmeneti fázis közepén van. A *4a képen* az objektum új infravörös képét, a *4b.-n* pedig ennek és a már korábról ismert optikai képeknek a kombinációját láthatjuk.

Az infravörös képet három különböző infravörös hullámhosszon készített felvételtől állították össze. A képen jól láthatjuk a központi csillagot, amelyet a látható fényben igen nehéz megfigyelni. Egy kékes-fehéres színű ovális gáz- és porfelhő övezi, amelyben az ionizált gáz hőmérséklete eléri a néhány tízezer fokot. E forró belső felhőt egy kettős kúppalástot formázó alakzat öleli körül, amely molekuláris hidrogénből áll (a képen vöröses színben). Anyagát a csillag ultraibolya sugárzása halvány fluoreszkálásra készíti, miközben a hidrogénmolekulák atomjaira bomlanak. A kombinált infravörös és optikai képen már a legkülső, kékes színű, hideg molekuláris gáz- és porfelhő tartományát is megfigyelhetjük, így a színek a csillag által ledobott anyag három fő rétegét jelentik. Az alakzatban megfigyelhető fonálszerű képződmények jelenlétét még nem tudjuk magyarázni.

A *6. kép* a csillagok haldoklásának olyan fontos és rövid szakaszába enged bepillantást, amelyek a vörös óriás állapot és a planetáris köd kialakulása között zajlanak. Az ilyen alakzatokat ezért protoplanetáris ködöknek nevezzük. Ezek az objektumok mindössze 1000 évig léteznek, ami csillagközi viszonylatokban számolva csak egy szempillantásnyi idő. A HST az átmeneti állapot legelső fázisát kapta lencsevégre.

A protoplanetáris ködök természetének megértéséhez tisztában kell lennünk a csillag haldoklásának folyamatával. Egy csillag akkor kezd meg élete utolsó szakaszát, amikor magjában elfogyott a magfúzióhoz szükséges anyag, a hidrogén. A csillag ezután vörös óriássá fújódik fel: mérete az eredetinek néhányszor tízszerese lesz, külső burkai pedig lehűlnek. Ez az állapot nem stabil. A belső tartományokban zajló folyamatok hatására a csillag folyamatosan anyagot veszít. Vékony anyagburkokat dobál le magáról, amelyek gáz- és porgubókat formálnak körülötte. A képen jól megfigyelhetők ezek a koncentrikus, gyűrűszerű alakzatok.

A vörös óriás fázis után heves folyamatok indulnak be. A csillag egyre inkább összehsugorodó, fehér törpe állapot felé tartó forró magjának hatására egy gyors csillagszél támad fel. A kb. 1500 km/s-os sebességgel kifelé tartó részecskék valósággal átszakítják a gáz- és porhéjakat. Az általuk ütött lyukon aztán szabadon áramolhat kifelé az anyag, utat engedve a köd növekedésének. A „ködpillangó” kibújik a „porgubóból”.

De miért pillangó? Mi magyarázza ezt a formát? A legtöbb protoplanetáris ködnél megfigyelhetjük ezt az elrendeződést, amelynek általánosan elfogadott magyarázata az, hogy a központi csillagot övező, korábban kialakult anyagkorong csak ebben a két irányban engedi ki a gyors csillagszelet. Vagyis a csillagszél részecskéi csak a korongra merőlegesen távozhatnak, más irányokban elakadnak és eltérítődnek. A korong közvetlenül nem látható a képeken, de a köd középvonalában megfigyelhető sötét hasadékokból következtethetünk a jelenlétére. Az ilyen korongok kialakulása akkor a legvalószínűbb, ha a központi objektum eredetileg kettős rendszer volt. Egy tömörebb társcsillag részben elszívta a vörös óriás anyagát, amely a keringési síkjukban korong formát öltött.

A ködöket a központi csillag fénye világítja meg, amely a képen sem látható. Néhány száz év múlva a központi csillag erőteljes ultraibolya sugárzással árasztja el környezetét, amely felfúti és fénylésre készíti a körülötte lévő por- és gázanyagot. Attól kezdve teljes pompájában tárul utódaink szeme elé egy új planetáris köd.

## Galaxisok, galaxishalmazok

Példátlan részletességű képek készültek a Földhöz legközelebb lévő aktív galaxis, a **Centaurus A** körüli porgyűrűről (5. kép). Az alakzat szinte teljes hosszában elképesztő hevességű, robbanásszerű csillagkeletkezés zajlik.

A földi telepítésű távcsővel készült felvételen (5a) jól látható, hogy a sötét, vastag porsáv az egész galaxist körülöleli. E hatalmas mennyiségű poranyag valószínűleg egy olyan kisebb spirálgalaxis hagyatéka, amelyet nagyobb elliptikus társa, a Centaurus A gravitációs hatásánál fogva magához vonzott és szétszakított. A széttépett spirálgalaxis gáz- és poranyaga felrétegződött az elliptikuséra, az ütközési zónában összesűrűsödött és összenyomódott, viharos csillagkeletkezési folyamatokat indítva el.

Az 5b képen az 5a felvétel bekeretezett területét csodálhatjuk meg. Ezt a felvételt már a HST készítette. Akárcsak a földi viharfelhők, úgy gomolyognak a hideg hidrogéngázzal keveredett csillagközi por sötét tömegei a háttérben izzó, sárgás-narancssárgás színű forró gáz és az idősebb csillagmezők előtt. A porsáv szinte teljes hosszában kékes színű fiatal csillagok halmazai tündökölnek, a jelenleg is zajló csillagkeletkezés ékes bizonyítékaként.

A porgyűrű kissé meg van billenve: látóirányunkkal kb. 10–20 fokos szöget zár be. Anyagának még nem volt ideje lapos korongba rendeződni, sok helyen görbült, fodros, hullámos szerkezetű. Mindez arra utal, hogy a két galaxis összeolvadása csak nemrég következett be. A WFPC–2 képeinek felbontása 7 fényév.

Az 5c képen az intenzíven fénylő sárgás terület a galaxis magját rejtí. Megfigyeléséhez a NICMOS-t használták, amelynek segítségével „átláthattunk” a poranyag, s egy megdőlt, forró gázokból álló anyagkorongot fedeztünk fel a galaxis centrumában. A jobb oldali képen ez a középén lévő fényes terület két pirosas nyúlványaként látható. A 130 fényév átmérőjű alakzat egy olyan feltételezett fekete lyuk körül örvénylik, amelynek tömege 1 milliárd naptömeg lehet. A korongból



feltehetően egy másik, kisebb belső korong táplálkozik, amely már közvetlenül a fekete lyuk hatása alatt áll. A fekete lyuk beszívja a korong anyagát, amely a bezuhanás előtt iszonyatosan összesűrűsödik és felforrósodik. Ennek következtében robbanásszerű termonukleáris láncreakciók indulnak el. A felszabaduló energia hatására a behulló anyag egy része visszalövell a világűr felé, intenzív röntgen- és rádiósugárzást produkáló jeteket (anyagkilövelléseket) alakítva ki. A képen a jetek és a kisebb belső korong nem figyelhető meg.

Azok a galaxisok, amelyeknek a magjában ilyen drámai folyamatok zajlanak, az átlagosnál jóval több energiát sugároznak ki. Ezért nevezzük őket aktív galaxisoknak. Egy-egy ilyen galaxis aktivitását az határozza meg, hogy a központi fekete lyuknak milyen az anyagutánpótlása, vagyis van-e elég por- és gázanyag a körülötte lévő korongban (az ilyen korongokat tömegbefogási korongoknak nevezzük). A korongok anyaga lassan is felgyűlhet, de ha a galaxis egy másik csillagvárost kebelez be, a mag gyorsan aktivizálódhat. A Centaurus A esetében jelenleg ez a helyzet, mivel nemrég vonzott magához és szakított szét egy kisebb spirálgalaxist.

Egy 3700 fényév átmérőjű porkorong övezi a 300 millió naptömegű fekete lyukat az **NGC 7052 jelű elliptikus galaxis** középpontjában (*7a, b kép*). A WFPC-2 felvételeinek felbontása 50 fényév. A korong százszor kisebb tömegű a fekete lyuknál. A közepén látható fényes folt azoknak a csillagoknak az együttes ragyogásától ered, melyeket a fekete lyuk gravitációs vonzása tart fogva. E csillagtömörülés megfigyelése megerősíti azokat az elméleteket, melyek kapcsolatot teremtenek a fekete lyukak tömege és a körülöttük lévő csillagsűrűség mértéke között.

Az NGC 7052 két ellentétes irányú kilövelléssel (jet) rendelkezik, melyek a magból erednek. Az intenzív rádiósugárzást kibocsátó kilövellések erős mágneses térben mozgó nagy energiájú elektronok áramlásai. A galaxis így erős rádióforrásként is ismert.

Az a tény, hogy a kilövellések nem merőlegesek a korong síkjára, azt jelezheti, hogy a korong és a fekete lyuk nem közös eredetűek. Az egyik elmélet szerint a korong anyaga egy szomszédos, kisebb galaxissal való összeütközésből és annak bekebelezéséből származik.

A *8a, b képen* az **MS1054-0321 jelű galaxishalmaz** látható. A tekintélyes méretű és tömegű, távoli objektum galaxisok ezreit és csillagok billióit tartalmazza. Tömege a Tejútrendszerének néhány ezerszerese, távolsága 8 milliárd, átmérője pedig néhány millió fényév.

A bal oldali kép földi telepítésű távcsövek és röntgenműholdak megfigyelései alapján készült hamisszínű kép, amelyen a teljes galaxishalmazt megfigyelhetjük, a környező előtér- és háttérgalaxisokkal egyetemben. A kép közepén megfigyelhető kékes derengés attól az anyagtól származik, amely a galaxisok közötti teret tölti ki. Ez a gáz az optikai tartományban nem érzékelhető, csak erőteljesen röntgensugárzása révén fedtük fel a létezését. Hőmérséklete közel 300 millió K, így az egyik legforróbb galaxishalmazzal van dolgunk.

A bekeretezett mező a WFPC-2 megfigyelési területét jelzi, s ez van kinagyítva a jobb oldali képen, ahol a halmaz szívében lévő galaxisokat vehetjük szemügyre.

A halmaz tömegének egy része sötét anyag formájában van jelen. A fénylő anyag mennyisége ugyanis nem lett volna elegendő ahhoz, hogy fogva tartsa az intergalaktikus térben lévő forró, röntgensugárzó gázanyagot. A sötét anyag nélkül már rég szétszórt volna a halmaz környezetében. Ezt beszámítva a halmaz becsült tömege 1 trillió naptömeg.



A halmazt a Medium Deep Survey kutatási program keretében fedezték fel, 92 időben és térben is távoli társával együtt (l. még Meteor 1998/11., 12. o.). Ha a méret- és távolságbecslések eredményeit a földi telepítésű távcsövek is megerősítik, akkor jó képet kaphatunk arról, hogyan fejlődtek a ma ismert nagy szerkezetekké a galaxishalmazok, röviddel az Ősrobbanás után. A kutatási eredmények fényében az Univerzum végső sorsába is betekintést nyerhetünk.

A jelenleg elfogadott elméleteknek megfelelően, amennyiben ezek az objektumok valóban távoli és nagy tömegű, jól strukturált és fejlett galaxishalmazok, furcsa módon azt bizonyíthatják, hogy nyitott Világegyetemben élünk. Az elmélet lényege: az Univerzumban lévő anyag nem elengedő mennyiségű ahhoz, hogy gravitációs hatásánál fogva megállíthatná és visszafordíthatná a tágulást. Az Univerzum örökké tágul, miközben egyre ritkább és hidegebb lesz. E modellek szerint az Univerzum galaxishalmazainak legnagyobb része már nagyon régen kialakult, s azóta nem fejlődött jelentősen. A fejlődés lelassulásának oka a kis anyagsűrűség, amely nem teszi lehetővé, hogy a gravitációs hatások még jobban „összetereljék” a galaxisokat.

**Infravörös HDF.** Az 1995-ben készült Hubble Deep Field (Legmélyebb-ég Objektumok) felvételein az Univerzum minden korábbinál távolabbi képe bontakozott ki számunkra a látható fény tartományban (Meteor 1996. szeptember). A képeken látható legtávolabbi galaxisok az Ősrobbanás után mindössze 1 milliárd évvel léteztek. Vannak-e még távolabbi csillagvárosok, amelyeket már a Hubble sem képes észlelni? Az optikai képek számítógépes felerősítése nem hozott eredményt e tekintetben. Pedig a galaxisok kialakulása és az első csillagképződési folyamatok megértése szempontjából létfontosságú, hogy bepillantsunk az Univerzum „sötét korába”, vagyis az Ősrobbanást követő első évmilliárd történéseibe. Az elméletek szerint ehhez már az infravörös tartományban kell vizsgálódnunk, mert a Világegyetem tágulása miatt fellépő vöröseltolódás a legtávolabbi objektumok fényét már az infravörös hullámhosszakra nyújthatja meg.

A Hubble teljesítményét tehát csak úgy lehetett tovább fokozni, hogy az infravörös kameraként is működő, 1997-ben beszerelt NICMOS nevű műszerrel végeztek észleléseket. Az eredmények összefoglalója a Meteor 1999. januári számában jelent meg (15. oldal), ezért itt csak a kép rövid leírására szorítkozunk.

A **9a képen** több mint 300 spirál-, elliptikus és szabálytalan galaxis figyelhető meg. A fotó 2 millió fényév szélességű területet tár elénk, de ekkora távolságban ez is csak igen keskeny szelete az Univerzumnak: a szögátmérő mindössze 1/100-ad része a telihold szögátmérőjének.

A **9b, c képek** közepén vörös színű csillagvárosokat vehetünk szemügyre. Színüket vagy a nagymértékű vöröseltolódás okozza (ez esetben ezek a legtávolabbi objektumok), vagy a csillagfényt elvörösítő poranyag hatása (ebben az esetben közelebb is lehetnek). A képek 1998 januárjában készültek. Az expozíciós idő összesen 36 óra volt, ami 30-as határmagnitúdót eredményezett. A hamisszínű felvétel színei: kék: 0,45 mikrométeres hullámhossz, zöld: 1,1 mikrométer, vörös: 1,6 mikrométer.

A Hubble Űrtávcső 1998 októberében a déli égbolt legtávolabbi galaxisait is megcélozta. A megfigyelés ismét több mint 12 milliárd fényév hosszú folyosót nyitott előttünk a térben, megduplázva az ismert HDF-objektumok számát. A **Hubble Deep Field South** (HDF-S) elkészítése a klasszikus HDF-hez hasonló technikával történt — igen hosszú expozíció az égbolt egy egészen szűk területéről, a déli égi pólushoz közeli Tucana csillagképben. A megfigyelések 10 napon át zajlottak. Az eredmény a **hátsó külső borítón** látható.

Az adatok elemzése természetesen még hosszú időt vesz igénybe, de első pillantra is levonható a következtetés, hogy a HDF-S igen hasonlít az eredeti HDF-hez, ami alátámasztja azt a széles körben elfogadott nézetet, mely szerint az Univerzumnak minden irányban nagyjából ugyanolyan képet kell nyújtania. Itt ragadható meg a HDF-S jelentősége: most már két olyan — összehasonlítható — megfigyelésünk van, amelyek segítségével az Univerzum evolúcióját, térben és időben távoli tartományainak szerkezetét és eseményeit tanulmányozhatjuk. Az ideális állapot persze az lenne, ha minden irányban végeznénk hasonló kutatásokat, de ez lehetetlen: a számítások szerint 900 ezer évig tartana az egész égbolt ilyen jellegű feltérképezése. Ehelyett a csillagászoknak néhány szűk mintavételi lehetőséggel kell beérniük, hogy a korai csillagszületési folyamatokra és a galaxisok kialakulására vonatkozó modelleket alkothassanak.

A képen a galaxisok alakja is tisztán kivehető. Uralkodóak a mi Tejútrendszerünkhöz hasonló, spirális szerkezetű csillagvárosok. Több különleges formájú, egymással kölcsönhatásban álló objektumot is megfigyelhetünk — az ilyen folyamatok a múltban sokkal gyakoribbak lehettek. Az elliptikus galaxisok vörös színű, kerekded képződmények formájában tűnnek fel. A fényes, pontszerű, diffrakciós tüskékkel rendelkező égitestek nem galaxisok, hanem a látómezőbe tévedt, a Tejútrendszerhez tartozó előtércsillagok. A kép színei a galaxisokban lévő csillagok természetes állapotára utalnak: kék színben tűnnek fel a fiatal, forró csillagokban gazdag csillagvárosok, vörösben pedig az idős csillagokban és/vagy porban gazdag, illetve a nagy távolság miatt „bevörösödött” objektumok.

A 10.a és b képen egy gravitációs-lencsehatás által felerősített és megsokszorozódott távoli kvazár képét láthatjuk. Bal oldalon a PG 1115+080 jelű kvazár 4 példányban megsokszorozott képe látható (kettő szinte összeolvadva). A kvazár távolsága 8 milliárd fényév, a lencsehatást okozó elliptikus galaxisé (a kép közepén) pedig 3 milliárd fényév. A kép az infravörös tartományban, az 1,6 mikrométeres hullámhosszon készült a HST NICMOS nevű műszerével. A fényes csíkok a műszer műtermékei, nem természetes alakzatok. A jobb oldali képen már eltávolították a fényes forrásokat, így egy közel összefüggő infravörös gyűrű bontakozik ki. A gyűrű a kvazárt befogadó galaxis lencsehatás miatt eltorzított képe. A jelenséget arra használták fel, hogy megmérjék az Univerzum tágulási ütemét, amely az egyik legtöbbit vitatott érték napjaink csillagászatában.

A jelenleg általánosan elfogadott elmélet szerint a Világegyetem tágul. Azt is tudjuk, hogy minél messzebb van egy adott galaxis, annál sebesebben távolodik tőlünk. A jelenséget Hubble-effektusnak (a HST névadója, E. P. Hubble amerikai csillagász után), az 1 megaparszekre (Mpc) jutó sebességnövekedést pedig Hubble-állandónak nevezzük (1 megaparszek = 1 millió parszek; 1 parszek = 3,26 fényév). Mivel a galaxisok távolsága elég nehezen határozható meg, a Hubble-állandó értéke is bizonytalan; a becslült érték jelenleg 50 és 100 km/s/Mpc között van. Nagyon fontos lenne pontosabban meghatározni ezt a számot, mivel az Univerzum tágulási sebessége alapvető következményekkel jár végső sorsára nézve is. Az Arizona Egyetem kutatói most jelentős és meglepő felfedezést tettek ez ügyben.

A jelenlegi mérések azt mutatják, hogy Világegyetemünk egy kissé lassabban tágul, mint azt az eddigi eredményekből számítottuk. Az eltérés nem jelentős, így jó hír, hogy az eddigi kutatások alapvetően megállják a helyüket.

Szintén jó hír, hogy e lassú tágulás elegendő időt hagy a Világegyetem számára ahhoz, hogy legidősebb objektumait is befogadhassa. A legidősebb gömbhalmazok



— korukat más mérésekből elég pontosan ismerjük — egy gyorsabban táguló, mai méretét tehát sokkal rövidebb idő alatt elérő és így fiatalabb Univerzumba egyszerűen „nem férnének be” időben. Lehetetlen viszont, hogy a Világegyetem egyes részei idősebbek, mint maga az egész.

A problémák ott lépnek fel, hogy ezzel a lassú tágulással egy alacsony anyagsűrűség társul. A közelmúlt számos új mérési eredménye szerint (lásd pl. a távoli galaxis-halmazokat a cikkben) az Univerzumot csak igen ritkán tölti ki az anyag. A jelenlegi elméletek szerint ebből egy gyorsabb, de legalábbis egyre gyorsuló tágulásnak kellene következnie, mivel ezek szerint Világegyetemünk nem áll az anyag gravitációs „visszahúzó” hatása alatt. Nagy anyagsűrűség esetében a nagyobb gravitációs hatások fokozatosan lassítanák, egy kritikus sűrűség felett pedig megállítanák és visszafordítanák a tágulást, s idővel minden egy Nagy Reccsben, az Ősrobbanás fordítottjában érne véget. E „visszorgó” tágulás és az alacsony sűrűség azonban a mai modellekben nem illik össze.

E kínos ellentétet úgy oldhatjuk fel, ha elvetjük azt a modellt, amelyet ma a legtöbb tudós elfogad. Vagyis felvetjük azt a lehetőséget, hogy Világegyetemünk — s vele az anyag, energia, tér és idő — nem egy Nagy Bummal született meg. Tehát nem volt Ősrobbanás, nem volt abszolút kezdet. Egy elsöprő erejű kezdeti „lökés” kiiktatásával ugyanis alacsony sűrűség mellett is elfogadhatjuk világunk öreguras tágulási sebességét.

A jelenlegi mérések azt a jelenséget használták ki, hogy a kvazár gravitációsan torzított, ugyanabból az időpillanathból származó képe különböző utakon, eltérő időpontokban érkezett meg hozzánk. Ennek oka, hogy a lencsehatást előidéző galaxisban nem egyenletes a tömegeloszlás, így a mellette elhaladó fénysugarak különböző mértékben térültek el. Az időkülönbségekből a kutatók minden eddigi módszernél pontosabban kiszámíthatták a kvazár távolságát, az Univerzum tágulási ütemét, és ez az érték megerősíti a lassú tágulás elméletét.

A **GRB 971214** jelű **gammakitörésről**, ami az Univerzum legnagyobb robbanása lehetett a Big Bang óta, már volt szó az 1998. szeptemberi számban, így most csak egy képet mutatunk be, a változatosság kedvéért nem az űrtávcsőből. A Keck II óriástávcső (Mauna Kea, Hawaii-szigetek) egy igen halvány galaxist azonosított a gammaforrás helyén (**11a, b kép**). A decemberi fényes terület helyén februárban egy halvány folt azonosítható. A HST megfigyelései is megerősítették, hogy a kitörésnek ez a csillagváros adott otthont. Távolsága a mérések szerint 12 milliárd fényév.

## A legfontosabb kép?

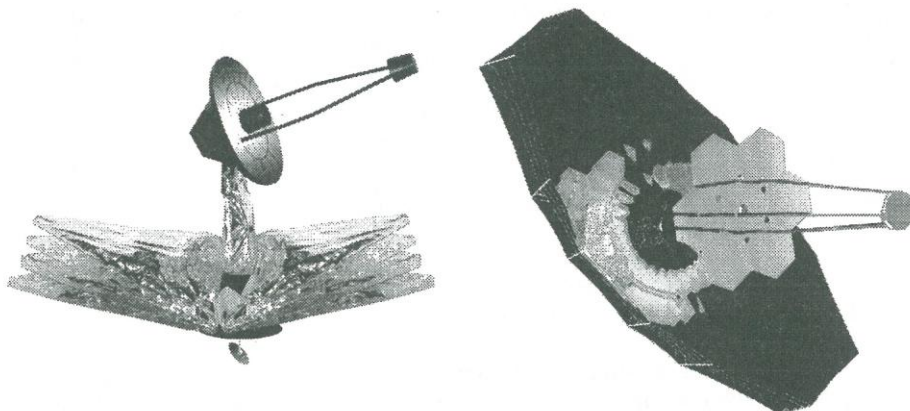
Végül következzenek a „hab a tortán”. A *hátsó belső borítón* látható felvétel talán az eddigi legfontosabb a HST archívumában. Éppen ezért úgy gondoltuk, hogy a Meteor olvasóinak gyűjteményéből sem hiányozhat. Az 1998. július–augusztusi számban közölt cikk tartalmát itt nem ismételjük meg, csak emlékeztetőül idézzük fel, hogy ez az első olyan felvétel, amelyen egy Naprendszeren kívüli bolygójelölt látható. A **TMR-1C** jelzéssel katalogizált objektum egy fiatal, néhány százézer éves kettőscsillag környezetében bukkant elő, 450 fényévnyi távolságban. A képen a kettőscsillagot (a fényes folt formájában) és az azt övező porkorongot is megfigyelhetjük. A korongból balra lefelé egy csóva nyúlik ki, amelynek a végén látható a bolygójelölt, 200 milliárd km-es távolságban a kettőscsillagtól.



## A jövő

1998. június 8-án a NASA hivatalosan is bejelentette, hogy meghosszabítja a Baltimore városban (USA) lévő Űrtávcső Tudományos Intézet (Space Telescope Science Institute) működését. Az STSCI működteti majd a 2007-ben felbocsátandó Új Generációs Űrtávcsövet (Next Generation Space Telescope), a Hubble Űrtávcső utódját. Az STSCI 1983 óta irányítja a HST-programot. Az intézmény tudományos munkáját és ismeretterjesztő tevékenységét mindenhol a legnagyobb elismerés övezi.

Az NGST a NASA űrprogramjának egyik sarokköve, a jövő évezred elejének egyik legnagyobb vállalkozása. A távcső különösen érzékeny lesz az infravörös tartományban is, mivel tőle várjuk a választ arra az alapvető kérdésre, hogy mikor és hogyan kezdtek formálódni az első csillagok és galaxisok.



Két egzotikusnak tűnő javaslat az NGST-re

A NASA jelenleg a műszer megépítésére beérkezett pályázatokat mérlegeli. A távcső építését 2003-ban szeretnék megkezdeni, pályára állítása pedig 2007-ben történne. Ezután kb. 3 évig a nagy előddel párhuzamosan dolgozna, majd 2010-től, amikor a HST befejezi küldetését, már egyedül az NGST érdemelné ki az *Űrtávcső* elnevezést. Nem lesz könnyű túlszárnyalnia a HST teljesítményét, de 10 évvel ezelőtt még mi sem gondoltuk, hogy valaha is olyan képeket láthatunk, amilyeneket ma megcsodálhatunk.

Az eredeti anyagok elérhetők a Hubble Űrtávcső honlapján (publikus információk):  
<http://oposite.stsci.edu/>

*Fordították: Simon Tamás és diákjai: Kiss Marcell, Kristóf Júlia, Münz Márton, Radnai Zoltán, Selmeczi Anna (AKG Csillagászati szakkörének tagjai)*

A fordítók ezúton is szeretnék megköszönni a lehetőséget, hogy a Meteor hasábjain is publikálhatták anyagaikat.

A HST eredményeinek részletesebb leírásai, további cikkek, képek és animációk mellett az Alternatív Közgazdasági Gimnázium Csillagászat szakkörének honlapján található meg: <http://www.supernova.akg.hu>



# Változócsillagok

Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer	Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer
Balogh István	Bli	21	17 T	Poyner, Gary <b>GB</b>	Poy	645	40 T
Balogh Zsombor <b>B</b>	Bzs*	29	20 SC	Puskás Ferenc	Psk	244	4,8 L
Csukás Mátyás <b>RO</b>	Ckm	74	20 T	Reinhard, Peter <b>A</b>	Rep	38	10 L
Csörgei Tibor <b>SK</b>	Csg	39	15x50 B	Ricza Róbert	Ric	206	20x60 B
Erdei József	Erd	140	20 T	Ripero, José <b>E</b>	Rip	506	33,4 T
Fidrich Róbert	Fid	176	27 T	Schmidt Attila	Sca	137	15 T
Hadházi Csaba	Hdh	340	16 T	Schweitzer, Emile <b>F</b>	Sch	43	30x80 B
Kiss László	Ksl	141	20 T	Sonka A. Bruno <b>RO</b>	Son*	86	5 L
Kovács Tibor	Kti	150	11 T	Szauer Ágoston	Szu	8	10x50 B
Menali, Haldun <b>USA</b>	Men	134	?	Szegedi László	Sed	174	6 L
Mizser Attila	Mzs	53	12,5 SC	Sánta Gábor	Snt	30	10x50 B
Papp Sándor	Pps	39	24,4 T	Tóth Zoltán	Ttz	1	27 T
Posztptisl Györgyi	Pzt	14	12 L				

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

Igazi csapás volt **1998 decembere**, ill. **1999 januárja** észlelési szempontból (is). Rengeteg felhős, ködös nap, gyakorlatilag alig volt valamire használható éjszaka. Az Alfölddel ellentétben a magasabb hegycsúcsok (pl. a Mátra legmagasabb vidékei) mindkét hónapban gyakran élvezték az inverzió áldásait — működben az ország fuldoklott a ködben, addig pl. Pizskéstetőn hétágra sütött a Nap, a lenti -3, -5 fokkal szemben +5- +8 fokra melegítve a levegőt. Ez a kis meteorológiai kitérő talán a más témák művelői előtti egyfajta „mentegetőzés”, ugyanis a két hónapban 24 észlelőtől alig 3468 megfigyelést kaptunk. Az időjárás mellett még Gary Poyner betegsége is szignifikánsan csökkentette az észlelések számát, de ez csak az angol észlelőtől „szokásos” végtelen számoszlopainak rövidségét magyarázza...

Két új észlelőnkől (Bzs és Son) az MCSE VCSSZ észlelési programjától elütő változókról (jelesül fedési kettősökről) kaptunk minimum-észleléseket, azonban adataik minősége, ill. személyük újdonsága mindenképpen indokolja tevékenységük megemlékését és rövid bemutatását.

Még két megjegyzés a tél „kemény magját” alkotó hónapok említésre méltó eseményei előtt. Egyes decemberi észlelések gyanúthatóan a rovatvezető januári költözködése áldozataként elkeverődtek, így mindenkitől azt kérném, hogy ellenőrizze a feltüntetett észlelés-mennyiséget és hiány esetén a decemberi összefoglalót küldje el ismét! A másik megjegyzés pedig az MCSE észlelési programjában nem szereplő változók észleléseire vonatkozik. Rendszeresen kaptunk több észlelőnkől feltételezett változócsillagok vizuális észleléseit, melyek az adatok számítógépesítése közben a bizonytalan besorolások, ill. „hivatalos” változócsillagként való el nem ismertségük folytán nem kerültek bele pl. az AAVSO-hoz, AFOEV-hez havonta ki-



küldött egységes magyar észlelési összefoglalókba. Ezek az adatok IS archiválódtak, azonban az észlelt csillagok pontos besorolásáig határozatlan időre egy ideiglenes adatbázisba kerültek, melynek könyvelése teljesen független a rendszeres észlelésektől. Az ilyen csillagokat észlelőktől, ill. az új változócsillagokra vizuálisan „vadászóktól” azt kérnénk, hogy a gyanítható változók megfigyelését követően vegyék fel a kapcsolatot valamilyen műszerrel (fotó, CCD) dolgozó más amatőrökkel, hogy pontosan dokumentálhatók legyenek az adott csillagok változásai. Enélkül sajnos nincs szakmai fórum, amely elismerné a pusztán vizuális feltételezést.

Ezek után tekintsük át a szinte eseménytelenségbe fulladt hónapokat:

### Eruptív és kataklizmikus változók

0324+43	GK Per	NA	Lassan ismét ideje odafigyelni erre a csillagra is, mivel közeledik az újabb $10^m,0$ -ig való felfényesedést okozó „kis kitörése”.
0349+30	X Per	GC+XP	Mintha egy kicsit fényesedett volna, így elérve a $6^m,5$ -s értéket.
0400+53	XX Cam	RCB:	Maximumban, $7^m,5$ .
0533+26a	RR Tau	INSA	$13^m,5$ – $10^m,5$ közötti gyors változások
0543+19	SU Tau	RCB	Mégsem oszlott el a homály teljesen. Ígéretes őszi felfényesedése után visszaesett $13^m,0$ körüli fényességre.
0718–25	VY CMa	<i>unique</i>	$8^m,6$ körüli tartományban állandóan stabilan.
1544+28a	R CrB RCB		Nem véletlenül a legnépszerűbb változócsillag: $7^m,8$ körüli tétovázás után $9^m,6$ -ig halványodott, majd erejét visszanyerve fényesedni kezdett.
1555+26	T CrB NR		Rekurrens nívánk még várat az évszázad kitörésével, $10^m,0$ -s. Ha valaki egy szép tavaszi estén esetleg egy „felesleges” $2^m,0$ -s csillagot lát a CrB délkeleti sarkában, akkor véget ért az évtizedes várakozás a pár napos kitörésre.

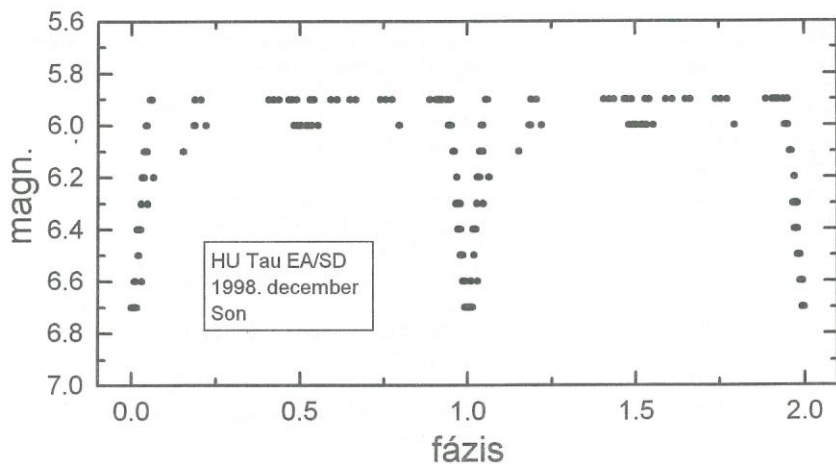
### Mirák

0214–03	Mira Cet	Január elején halvány ( $4^m,6$ -s) maximumban.
0320+43	Y Per	$9,8$ – $10,0$ körüli, halvány.
0549+20a	U Ori	$7,4$ -s maximumban az év végén.
0604+50	X Aur	Január elején következett be $9^m,0$ -s maximuma.
0942+11	R Leo	Lassú halványodás $9^m,0$ -ig.
1233+07	R Vir	Minimumban, $11^m,0$ tájékán.
1234+59	RS UMa	Január végén érte el $9^m,0$ -s maximumát.
1239+61	S UMa	Hosszasan elhúzódó maximuma során végig $8^m,5$ – $8^m,7$ körüli.
1344+40	R CVn	Poszt-maximum halványodás $8^m,0$ – $10^m,0$ között.
1415+61	U UMi	A beszámolási időszak végén $8^m,8$ -s maximumban.
1517+31	S CrB	Lassú halványodás $8^m,0$ -ról $9^m,0$ -ig.
1546+15	R Ser	Hajnaltban a keleti ég gyöngyszeme $7^m,5$ -s fényességgel.

1546+39	V CrB	Minimumban, 11 <sup>m</sup> ,0.
1631+37	W Her	Fényes (8 <sup>m</sup> ,0) maximumban január második felében.
1632+66	R Dra	Valamikor az év vége táján került maximumába.
1946+32	$\chi$ Cyg	Lassú és egyenletes halványodás 6 <sup>m</sup> ,5–8 <sup>m</sup> ,5 között.
2016+47	U Cyg	Minimum körüli, halvány, 9 <sup>m</sup> ,5, vörös.
2108+68	T Cep	Lassú fényesedésbe kezdett — január végén már 9 <sup>m</sup> ,2-s.

### RV Tauri és félszabályos változók

0440+25	RV Tau	<i>RVB</i>	9 <sup>m</sup> ,8–10 <sup>m</sup> ,5 közötti bizonytalan hullámmás.
0726-09	U Mon	<i>RVB</i>	Január végén hanyatlik lefelé, legalább 6 <sup>m</sup> ,5-ig.
1826+21	AC Her	<i>RVA</i>	JD 200-kor 8 <sup>m</sup> ,5-s minimumban.
1842-05	R Sct	<i>RVA</i>	Decemberben 5 <sup>m</sup> ,2-nál tűnt el az esti ég szürkületében.
2032+26	V Vul	<i>RVA</i>	JD 193-kor 9 <sup>m</sup> ,2-s minimumban.
0022+35	AQ And	<i>SR</i>	Kicsit halványabb a szokásosnál, 8 <sup>m</sup> ,7.
0215+58	S Per	<i>SRc</i>	Szépen mászik kifelé minimumából (10 <sup>m</sup> ,5).
0506-11	RX Lep	<i>SRb</i>	Szedett-vedett ingadozások 6 <sup>m</sup> ,0 körzetében.
0629+38	UU Aur	<i>SRb</i>	Ismét fényesebb (6 <sup>m</sup> ,0).
0720+46	Y Lyn	<i>SRc</i>	Magyarországról még soha nem észlelték ilyen halványnak! Januárban felülről megközelítette a 9 <sup>m</sup> ,0-s fényességet.
0905+67	RX UMa	<i>SRb</i>	Novemberi minimuma után gyors fényesedés 10 <sup>m</sup> ,0-ig.
1151+58	Z UMa	<i>SRb</i>	Egyenletes halványodás 7 <sup>m</sup> ,0-ról 8 <sup>m</sup> ,0-ra.
1215+61	RY UMa	<i>SRb</i>	7 <sup>m</sup> ,5 körüli stagnálás volt a sorsa.
1235+56	Y UMa	<i>SRb</i>	Bizonytalan fényesedés 9 <sup>m</sup> ,0–8 <sup>m</sup> ,5 között.
1425+39	V Boo	<i>SRa</i>	8 <sup>m</sup> ,7–8 <sup>m</sup> ,8 körüli.
1625+42	g Her	<i>SRb</i>	Közepes fényességű önmagához képest (5 <sup>m</sup> ,2).





1633+60	TX Dra	SRb	Nem lazált: két hónap alatt $8^m_{,0}$ -s minimumból $7^m_{,2}$ -s maximumig jutott.
1646+57	AH Dra	SRb	Langyos változgatások $8^m_{,0}$ - $8^m_{,5}$ között.

Az észlelési összefoglalót ezúttal kissé rendhagyóan zárjuk, mégpedig bukaresti észlelőnk, Sonka A. Bruno december hó során végzett fedési kettőscsillag észleléseivel. Az összesen 12 éjszaka alatt 86 egyedi fénybecslést végzett az Algol-típusú HU Tau-ról, amelynek 2,06 napos periódusa viszonylag gyorsan lejátszódó főminimumokat eredményez. A mellékelt fénygörbe (fázisdiagram) 2,0562997 napos periódussal lett összetolva, míg kezdő epochának az egyik észlelt főminimumot választottuk (JD 176,41). Jól látható a tipikus Algol-rendszerekre jellemző fénygörbe, azaz a fedéseken kívüli állandó fényesség, ill. a rendkívül éles főminimum. Az Argelander-módszerrel és 5 cm-es távcsővel dolgozó amatortársunk sikerrel ki tudta mutatni az éppen csak észrevehető mellékminimumot is 0,5 fázisnál. A HU Tau egyébként a téli ég egyik legfényesebb és legkönnyebben megfigyelhető Algol típusú fedési kettőse  $5^m_{,8}$ - $6^m_{,7}$  közötti fényváltozással.

KISS LÁSZLÓ

## Változós hírek

### 1522+45 GRB 990123: a hónap változója

Valószínűleg fontos mérföldkőhöz ért a gammakitörések (gamma ray bursts, GRB-k) kutatása 1999. január 23,40764 UT-kor. Ekkor detektálta ugyanis a Föld körül kerin-gő Compton Gamma Ray Observatory (CGRO) Burst and Transient Source Experiment (BATSE) műszere, ill. a BeppoSAX műhold fedélzetén elhelyezett Gamma Ray Burst Monitor detektor a GRB 990123 jelölést kapott felvillanást. Szimultán a gammaészlelésekkel röntgenfelvillanást is sikerült észlelni, szintén a BeppoSAX fedélzetén. A BATSE csoport azonnal (másodperceken belül!) értesítette a University of Michigan kutatóit, akik a Robotic Optical Transient Search Experiment (ROTSE) program keretében működtetnek teljesen automatizált teleobjektíveket az új-mexikói Los Alamosban. Ezek a teleobjektívek adott riasztás esetén pár másodpercen belül ráállnak a BATSE koordinátáira (ezek néhány ívperc pontosságúak), és szélessávú, szűrő nélküli CCD felvételeket készítenek a kérdéses égterületről. Ez történt január 23-án is, amikor 30 másodperccel a BATSE riasztása után a kapott koordinátákhoz igen közel egy gyorsan fényesedő, majd halványodó objektumot figyeltek meg. A 10 perc alatt készült 6 felvételen egy  $11^m_{,82}$ -ről  $8^m_{,95}$ -ra (binoklis fényességtartomány!) fényesedett, majd visszahalványodott  $14^m_{,53}$ -ra. (A témával kapcsolatban l. még Csillagászati hírek c. rovatunkat!)

Az elektronikusan riasztott csillagászvilág a következő négy órában 18 magnitúdóig történő halványodást követett végig, ami után 5 óra alatt halványodott  $19^m$ -ra, míg újabb egy nap múlva már  $21^m$ -nál járt. A felvillanás 2000-es koordinátái: RA =  $15^h_{,25^m_{,30^s},5}$ , D =  $+44^{\circ}46'00''$ . Ha a GRB 990123 története csak eddig tartott volna, akkor is mindenképpen említésre méltó lenne. Ami azonban különlegesen érdekessé teszi az objektumot az az, hogy ha S.G. Djorgovski és munkatársainak számításai helyesek, akkor lehetséges, hogy ez az extrém fényes optikai felvillanás gravitációs lencsehatás révén történő fényerősítés következménye volt. Ebben az esetben elképzelhető, hogy a valószínűsíthetően több milliárd fényéves utat bejárt

fénysugarak egy része több fénynap, esetleg fényhónap útkülönbséget szedett össze hosszú utazása közben, azaz utófelvillanások is történhetnek a következő hetekben, hónapokban. Ezek hasonló módon akár a 8–9 magnitúdós fényességet is elérhetik pár másodpercre, így a GRB 990123 CCD kamerás „high-tech” amatőrök számára ideális lehetőség kozmológiai aspektusokkal bíró észlelések végzésére. Keresőtér-képet l. a havi ajánlatok között. (AAVSO Alert Notice 253, Ksl)

## Szupernóvák 1998-ban

Bár 1997-ben minden korábbinál több, összesen 163 szupernóvát találtak, mégsem készült éves beszámoló. Ennek oka, hogy a temérdek „új csillag” között alig akadott amatőr eszközökkel is elérhető. Ezzel szemben a tavalyi esztendő bővelkedett vizuálisan is elérhető szupernóvákban, ráadásul a teljes lista (159 szupernóva) is alig maradt el az 1997-estől, így itt az ideje, hogy röviden áttekintsük, mi minden történt a szupernóva-kutatás frontján.

Az elmúlt két évben egyértelműen folytatódott az automata vagy félautomata keresőprogramok térhódítása, mind amatőr, mind profi téren. Ezzel szemben tovább csökkent a vizuális felfedezések száma, 1998-ban mindössze egy felfedezést jegyeztek a vizuális észlelők, a Robert Evans „büvkörébe” tartozó Brett White jóvoltából.

A 159 felfedezés jelentős részét a már 1996-ban is üzemelő Supernova Cosmology Project (SCP) adta, bár 40 felfedezése jóval kevesebb az 1997-es 86-nál. A Cerro Tololón felállított 4,01 m-es teleszkóppal talált  $21^m,2$  és  $25^m,0$  közötti szupernóvák felét egyetlen éjszaka, március 22-én hozta össze a kutatócsoport. Érdekes, hogy nem egyszerűen összehasonlítják az új felvételeket a régiekkel, hanem a friss felvételtől kivonják a régit, s a megmaradó csillagok az újonnan megjelenő szupernóvák. Ezen távoli robbanó csillagok segítségével próbálják feltérképezni a világegyetem tágulását. A program jelentőségét jól illusztrálja, hogy a fotometriai és spektroszkópiai észlelésekhez a Keck-teleszkópokat, valamint a HST-t használják. Az imponáló távcsőarszenál ellenére csak 23 égitest típusát sikerült kellő biztonsággal meghatározni.

A két régebbi profi keresőprogram, a kínai BAO Supernova Survey (60 cm-es reflektor, 8 szupernóva) és a Mount Stromlo Abell Cluster Supernova Search Team (127 cm-es reflektor, 22 szupernóva) mellé számos újabb csatlakozott. Az 1994-ben befejezett Berkeley Automated Supernova Search örökösének tekinthető Leuschner Observatory Supernova Search (LOSS) egy teljesen automatizált 76 cm-es távcsövet használ, s az általában 70 másodperces felvételeken 19 magnitúdóig rögzítik a csillagokat. Mivel a kiválasztott sok száz galaxis mind NGC vagy IC jelű, az általuk felfedezett szupernóvák között mindig akad egy-kettő, amely vizuálisan is elérhető. Tavalyi termésük 18 szupernóva, ami mindenképpen tekintélyt parancsoló szám.

A LOSS mellett még egy jelentős program indult, a francia Experience de Recherche d'Objets Sombres (EROS), mely valójában már 1990 óta létezik, de eddig csak mikrolencse események keresésével foglalkozott. A La Sillán található 1 m-es Marly teleszkóppal és a hozzá kapcsolódó két 1 négyzetfok látómezejű CCD-vel a teljes távcsőidő töredéke alatt is 13 szupernóvát sikerült felfedezniük.

Miközben szépen lassan kihalásnak indultak a nagy látómezejű Schmidt-távcsöveket használó, hagyományos fotóanyagra dolgozó programok, Cerro El Roblén megállították az idő kerekét. Négy évnyi szünet után újra indult a Roberto Antezana nevével fémjelzett T-Max 400-as filmre dolgozó program, bár itt nem egy

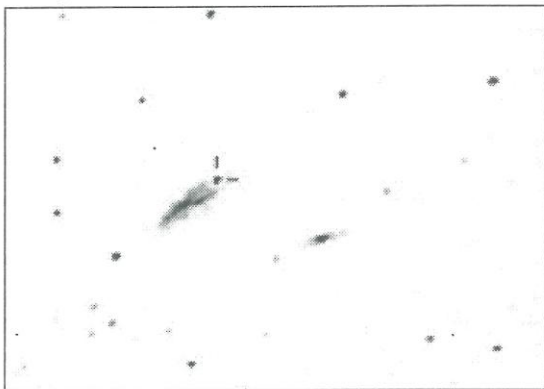


Schmidt, hanem egy Makszutov rendszerű távcsövet használnak. Tavalyi 19 felfedezésük fényesen bizonyítja, hogy a filmekkel elérhető nagy látómező még mindig kompenzálja a CCD-k „gyorsaságát”.

És persze ott vannak az elsöprő lendülettel fejlődő amatőrök, akik 15 CCD-s felfedezéssel járultak hozzá az éves lajstromhoz. Míg 1996-ban csak két amatőr tudott legalább két szupernóvát találni, addig 1998-ban már négyen voltak. Közülük Michael Schwartz oregoni amatőr volt a legeredményesebb (4 szupernóva), aki ki sem mozdult otthonából, hiszen egy lakóhelyétől távol lévő, teljesen automatikus távcsövet üzemeltet, az Interneten keresztül... Biztos sokan csóválják a fejüket, hogy ennek már tényleg semmi köze az észleléshez, de ne feledjük, hogy aki szupernóvák keresésére adja a fejét, annak elsődleges szempont a gyorsaság és a hatékonyság, nem pedig az égbolt csodálata. Érdekes a brit amatőrök előretörése, akik jó szervezethez viszonyítva ellensúlyozzák hazájuk rossz időjárását.

Elméleti vonalon a tavalyi év legnagyobb szenzációja az SN 1998bw és a GRB 980425 jelű gamma-felvillanás kapcsolatának felismerése volt. A szupernóva besorolására különleges színképe miatt egy új típus, az Iac bevezetését javasolták. A korábbi pekuliáris színképeket megvizsgálva az SN 1990aj és az SN 1993R is ebbe a csoportba tartozhat. A szupernóva-gammafelvillanás kapcsolat felismerése után a régi, pekuliáris színképpel rendelkező szupernóvákat megpróbálták GRB eseményekkel azonosítani, ami több esetben (pl. SN 1997cy = GRB 970517) sikerült is.

A tavalyi felfedezések közül 17 érte el a  $15^m$ -s fényességet, s a  $12^m$ -ig fényesedő SN 1998S, SN 1998aq és az M96-ban felvillant SN 1998bu a kisebb távcsövekkel rendelkezőket is lázba hozta. Ezekről rendszeresen lehetett olvasni a Meteorban is. Szerencsére az amatőr CCD-s szupernóva-észlelés már nem csak a világ fejlettebbik felén élő amatőrök kiváltsága, amelyet jól illusztráltak a múlt évben bemutatott felvételek is. Ezúttal Kereszty Zsolt CCD képét mutatjuk be az SN 1998dh-ról, melyet egy Meade 25,4 cm-es LX200 f/6,3-as Schmidt-Cassegrain-távcsővel és egy MX516 CCD-vel készített 1998. augusztus 2/3-án. Az expozíciós idő két perc volt.



Sárnecky Krisztián

**Hogy közelebb hozzassuk a csillagokat... és a teljes napfogyakozást!**  
**Kérjük 1999-ben is támogassa az SZJA 1%-ával**  
**a Magyar Csillagászati Egyesületet!**  
**Adószámunk: 19009162-2-43**



# Mély-ég objektumok

## Mély-ég észlelések 1998-ban

A mély-ég rovat az elmúlt évben nyolc alkalommal jelentkezett az észlelők megfigyeléseivel, ebből egy alkalommal részletes feldolgozás nélkül, míg két ízben (január, december) figyelemfelkeltő írással igyekeztünk a téma iránt érdeklődő észlelők-höz szólni. A januári számban kifejezetten a mély-eges területtel foglalkoztunk, míg a decemberi Meteorban több észlelési területet is érintettünk. Az előző évi beszámoló az 1998/3. Meteorban jelent meg. Összességében rovatunk, köszönhetően az észlelőknek és az önálló írásokkal, cikkekkel jelentkező amatőrtársaknak, az év során minden alkalommal képviselhette a mély-ég észlelők gárdáját.

Itt köszönöm meg Berkó Ernő két — részben mély-eges témájú, bár a CCD rovatban megjelent — cikkét, Mizser Attilának A mély-ég észlelés kezdetei c. cikk fordítását, valamint a mély-ég témát is érintő Ismerd meg az égbolton c. sorozatát. Szabó Gábor két önálló cikkel jelentkezett (Egy igazi trófea: a Lőfej-köd, Diffúz ködök az őszi égbolton), Vaskúti György pedig Kettőscsillagok és nyílthalmazok a 27 Cygni vidékén címmel írt cikket. Természetesen több szerzőt is köszönet illet a mély-ég témakört is feldolgozó írásokért, vagy a különféle CCD-felvételekért, melyek minden bizonnyal hozzájárultak a témakör népszerűsítéséhez.

Ami az 1998-as év statisztikáját illeti, az többé-kevésbé az 1997-eshez hasonló. Számokban kifejezve: 33 megfigyelő (1997-ben 29) 557 vizuális észlelést, 5 fotót és 95 (!) CCD felvétel készített — utóbbiak az új rovatvezető, Berkó Ernő munkáját dicsérik. Mindösszesen 661 mély-eges megfigyelés (1997-ben 667) került a rovatához.

Az észlelők közül a már 1997-ben is listavezető Szabó Gábor 1998-ban 252 megfigyeléssel járult hozzá a rovat munkájához. Ilyen teljesítményre a rovat indulása óta nem volt példa! Természetesen ehhez óriási elkötelezettség és munkabírás szükséges. 1997-ben többen is végeztek 50–90 db megfigyelést, de 1998-ban főként tanulmányi kötelezettségek miatt kevesebbet tudtak észlelni. Elismerés illeti Dán Andrást, Gulyás Krisztiánt, Kernya J. Gábort, Kónya Bélát, Tóth Zoltánt és valamennyi megfigyelőt, akár 1–2, akár 10–15 észleléssel járult hozzá a rovat munkájához.

Bajor Péter	3	Kelley István	10	Sánta Gábor	14
Berente Béla	8	Kernya J. Gábor	39	Schné Attila	4
Berkó Ernő	113	Kocsis Antal	1	Szabó Gábor	252
Csillag Attila	2	Kónya Béla	29	Szabó Gergely	2
Dán András	30	Ladányi Tamás	3	Szabó Gyula	17
Dobra Szabolcs	1	Lőrinc Imre	15	Szőllősi István	2
Epresi Zoltán	1	Papp Sándor	12	Tóth Zoltán	36
ifj. Erdei József	4	Ricza Róbert	2	Tuboly Vince	5
Gulyás Krisztián	27	Rózsa Ferenc	5	Willand Péter	2
Hamvai Antal	3	Rózsahegyi Márton	3	Zágoni Balázs	1
Kárpáti Ádám	2	Sárnecky Krisztián	3	Zseli József	11



A rovatban feldolgozott észlelések 30 objektumot érintettek, ebbé nem számítanak bele pl. Szabó Gábor önálló cikkekben leközölt feldolgozásai.

Az elmúlt esztendőhöz hasonlóan a rovat vezetője igyekezett más rovatok észlelőivel és vezetőivel is fenntartani a kapcsolatot, így a hagyományos területeken, mint a változó és kettőscsillag rovat, természetesen testvérrovatunkkal, a Messier Klubbal, és nem utolsósorban a CCD rovatval, ez esetben konkrétan Berkó Ernővel.

Itt külön is ki kell térnem a több észlelőtárstól felvetődött kérdésre, melynek lényege az volt, hogy a mély-ég rovat nem fog-e „elcsúszni” a CCD technika irányába? A kérdésre az új rovatvezető, Berkó Ernő már választ adott, és egyértelmű, hogy a hagyományos, amatőr mély-ég észlelés soha nem lesz „tudományoskodó” jellegű. A megismerés és az élmények más amatőrökkel történő megosztása nagyobbrészt a vizuális alapon készített leírások és rajzok alapult eddig, ehhez az asztrofotósok és a CCD technikával észlelők sokat hozzáadnak. Talán ez utóbbi technika lesz az, amely elvezethet egy hazai üstökös- vagy szupernóva-felfedezéshez.

Végezetül ezt az alkalmat is megragadva megköszönöm az észlelőtársak eddigi munkáját, és kérem, hogy a jövőben a Berkó Ernő vezette mély-ég rovatot is támogassák az eddig tapasztalt lelkesedéssel.

PAPP SÁNDOR

## Planetárisok között

Nálam a nyárvége és az ősz a planetáris ködök jegyében telt el. Bár elég sokféle objektummal foglalkoztam, a legtöbb időt a planetárisok megfigyelésére fordítottam. Mivel addig alig tucatnyi PL-t ismertem, ill. ebből adódóan viszonylag gyakran nézegettem őket, úgy gondoltam, hogy ideje egy kicsit több figyelmet fordítanom rájuk, többet megismerni, a későbbi könnyű megtalálásuk miatt megismerni őket, és találni olyan „útvonalakat” amelyeken egy-egy ismertebb fényes csillagtól gyorsan odajuthatok.

A sikertelen kísérleteket leszámítva több mint hatvan PL-t sikerült pozitívan észlelni; igaz, némelyik szinte csillagszerű, jellegtelen látványt nyújtott. Elég sok volt közöttük, amely kicsit többet felfedett jellegzetességeiből, arra készítetve, hogy vissza-visszatérve, az ég állapotától függően újabb részleteket próbáljak észrevenni. A vizuális észleléseket 200/1500-as Dobsonnal végeztem az udvarból és a kertből. Bár vannak zavaró fényeim, az ég elég jó szokott lenni, főleg az esti órákban. Átlagosan  $14^m$ -ig le tudok menni, extra égen kicsit még lejjebb is.

A kiterjedtebb,  $>40''$  méretű planetárisok már jó célpontok a 100/600-as refraktorra szerelt AMAKAM kamerának is, így ezek közül többről tudtam CCD-felvételt is készíteni. Az alábbiakban néhány planetárist mutatok be ezek közül, főleg azokra koncentrálni, melyekről CCD-felvételt is sikerült készíteni. Objektumonként írok a számomra legkönyvebb megközelítésről, valamint egy kis leírást a saját vizuális- és CCD-észleléseim, illetve a CCD Atlas felvételeinek felhasználásával. A cikk végén pedig az objektumok katalógusadatait sorolom fel, bár itt a méret- és fényességadatok pontossága hagy némi kívánnivalót maga után, tekintettel arra a tényre, hogy a különböző források adatai elég nagy eltéréseket mutatnak. A belső borítón saját CCD-felvételeim közül látható néhány. A kollekció tehát planetáris ködöket ábrázol, azonban egy kakukktójas is rejtőzik benne, az NGC 6946 Cep jelű szép spirális galaxis.

## NGC 40 Cep (PL)

Kicsit távol van a fényesebb csillagoktól, ezért nem túl könnyű felkeresni. Én a  $\gamma$  Cep-től kiindulva, a csillagról-csillagra módszerrel szoktam felkeresni. Kb.  $6^\circ$ -ra van a  $\gamma$  Cep-től. Fényes PL, központi csillaga is fényes. Azonnal feltűnik, amint a látómezőbe kerül. A központi csillag körüli elnyúlt ködös foltként látszik, szinte minden nagyítással lehet tanulmányozni. A saját CCD-felvételen (Meteor 1998/10.) feltűnő a fényes központi csillag két ellentétes oldalán elhelyezkedő ívdarab, amely egy gyűrű része. Ezek az ívek inhomogének, és az egyik ív végén csillagszerű csomók is látszanak. A CCD Atlas felvételén a két köríven belül finomabb belső struktúra is látszik. Itt egyértelműek a hiányzó ívdarabok irányában levő halványabb ködösségek, melyek ugyan nem egyenletes fényességgel, de ovális gyűrűvé egészítik ki a planetárist.

## NGC 1501 Cam (PL)

Az NGC 1502 (NY)-tól  $1^{\circ}5$  D-re, szintén távol a könnyebb felkeresést segítő fényesebb csillagoktól. Az  $\alpha$  és  $\beta$  Cam csillagokkal alkotott képzeletbeli háromszög Ny-i csúcánál helyezkedik el. Fényes központi csillag körül jól látható kerek diffúz folt, melynek a külső pereme a határozottabb. Szinte minden nagyítással könnyű meglátni. A saját CCD-felvételen jól látszik, hogy nem teljesen kör alakú, és a központi csillagot gyűrűszerűen veszi körül. A gyűrű külső és belső széle is csipkézett, egyenetlen. A CCD Atlas felvételén jól látható, hogy a gyűrű inhomogén, továbbá befelé irányuló nyúlványok is látszanak.

## NGC 2371-2 Gem (PL)

Az  $\iota$  Gem-től  $2^\circ$ -kal északra, ha nem is könnyen, de megtalálható. Kicsi, megnyúlt, a nagyítás növelésével kettős, majd három részre különülő ködösség. A középső a központi csillag, ez  $13^m$  alatti. A két szélső, kissé diffúzabb folt a kettős PL. Az ÉK-i a halványabb, ez a 2372. Tulajdonképpen a saját CCD-felvétel sem mutat többet. Talán egyértelműbben látszik mindkét PL ovalitása. A CCD Atlas felvétele viszont további részeket mutat. A már említett kettős ködöt körülveszi egy nagyobb méretű, keresztirányban megnyúlt ködösség, melyek még kiterjedtebb külső, halványabb és egyenetlenebb részeket is látni engednek. Így az egész már több ívperc kiterjedésű.

## NGC 6857 Cyg (PL?) (DF?)

A katalógusok egy része planetáris ködként, míg némelyek diffúz ködként jelölik. Valószínűleg ez utóbbi az igaz, viszont kis mérete és látványa miatt mégis érdemes felkeresésre. Könnyű felkeresni az  $\eta$  CYG-től  $2^\circ$ -kal DK-re, igaz, a nyári Tejút csillagokkal teli vidékén. Helyének ismeretében könnyen azonosítható. Egy nem túl fényes csillag körüli ködösségeként látszik. A CCD-felvételen az is jól látszik, hogy ezt a képzeletbeli központi csillagot aszimmetrikusan veszi körül a korongszerű és egyenetlen ködösség. A CCD Atlas képén már további halványabb részek is látszanak, melyekkel együtt már nem korong-, hanem rombuszszerű a köd.

## NGC 6894 Cyg (PL)

A 39 Cyg-től  $2^\circ$ -kal DNy-ra elhelyezkedő, nagyon halvány PL-t sokáig nem is mertem felkeresni. A fényességét a katalógusok  $14^m,4$ -nak adják meg. Egy bátortalan kísérlet során meglepetten nyugtáztam, hogy a megadott fényesség ellenére egyér-



telmően látható a 20-as Dobsonnal. Bár részletek nem látszóttak, csak mint halvány, diffúz korong került feljegyzésre. A saját felvételen mint kör alakú ködösség látszik, melynek a közepe üres, de nem koncentrikusan, hanem mint kissé É-ra tolódott ív. Ebből további két nyúlvány indul a gyűrű D-i része felé. A CCD Atlas kissé oválisnak mutatja, gyűrűs jelleggel, mely fényesebb csomókat tartalmaz. A központi csillag excentrikusan, a gyűrű belső szélénél látszik.

### NGC 6905 Del (PL)

Felkereséséhez elindulhatunk a 18 Sge-től, 1,5°-kal DK-re találjuk a planetárist. Bár én „saccra célozva”, jellegzetes csillagkörnyezete után szoktam ráállni. Fényes, könnyű objektum, egy csillagív végénél. A központi csillaga fényes, és ezt övezi a korongszerű ködösség, mely kifelé halványodik. Nem homogén. A saját felvételen egy csillagtrapéz alapfelezőjénél helyezkedik el. A korongszerű, halványabb perifériákkal rendelkező planetáris nem mutat gyűrűszerű szerkezetet. A külső részek inhomogének. A CCD Atlas felvételén viszont fényesebb csomók kissé gyűrűs szerkezetet sejtetnek. A körszerű megjelenést halványabb perifériák elnyúlttá teszik.

### NGC 7008 Cyg (PL)

Az 51 Cyg-től 5°-kal északkeletre levő planetáris, már ha sikerül megtalálni, szintén nem nehéz célpont. 50x-es nagyítás felett jól látszik. Egy fényes, 8<sup>m</sup>-9<sup>m</sup>-s csillag mellett északra ívelt ködösséggként feltűnő. A CCD-felvételen a 12<sup>m</sup> fényességű központi csillag mellett lapos V alakú, tört körív. A D-i vége sokkal fényesebb. A központi csillag mellett másik, alig halványabb csillag is látszik, kb. fél ívpercre. A CCD Atlas felvételén a V-alakzathoz halványabb részek is kapcsolódnak, így majdnem körszerű a planetáris. Néhány fényes csomó látszik benne, és a ködösségben több csillag van.

### NGC 7048 Cyg (PL)

A 63 Cyg-től délkeletre 2°-kal található ez a planetáris, az NGC 7039 nyílthalmaz szomszédságában. Itt is van egy zavaró, közeli fényes csillag. Maga a PL halvány a fényes tejútmezőben. Körszerű, egyenletes fényességű ködösség. A CCD-felvétel szerint szabályos korong, majdnem teljesen egyenletes a fényessége, eltekintve a középponttól kissé ÉNy-ra levő fényes, ill. az ÉNy-i és ÉK-i külső peremen látható halvány csillagoktól. A külső rész É-i és D-i része csipkézett. A CCD Atlas szerint inhomogén, de majdnem a teljes területen élesen határolt. A planetáris kissé ovális, és nagyon egyenletes fényességű. A köd É-i szegmense halványabb.

név	koordináta (2000)	fényesség (m)	méret (")	közp.* (m)
NGC 40	00130+7232	10,2	60x40	11,5
NGC 1501	04070+6055	13,3	55x48	13,4
NGC 2371-2372	07256+2929	13,0	74x54	13,3
NGC 6857	20018+3331	14,3?	40	14,0?
NGC 6894	20164+3034	14,4	44x39	17,5
NGC 6905	20224+2006	11,9	44x38	14,2
NGC 7008	21006+5433	13,3	85x70	12,9
NGC 7048	21149+4618	11,0	60	18,3



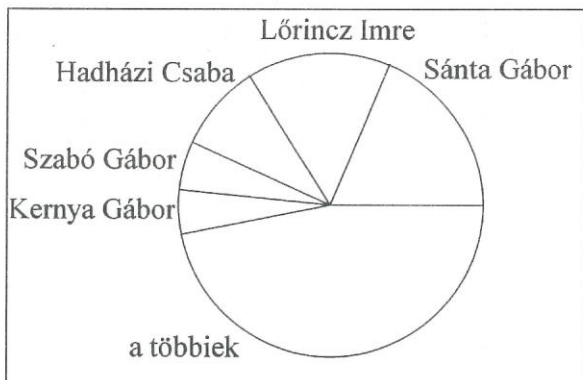
# Messier Klub

## A Messier Klub 1998-ban

Valóban igen eredményes évet tudhatunk magunk mögött, hiszen a beérkezett észlelések mennyisége a gyakorlatilag borult téli időszak dacára elérte az eddigi legjobb évek volumenét. 26 észlelőnk 262 észlelést végzett, mégpedig csaknem kizárólag rajzos-leírásos megfigyeléseket. Fénykép és önálló leírás csak elszórtan akadt. (A CCD-s megfigyelések jelen listánkon nem szerepelnek.) Mint észlelőlistánkból látható, a legaktívabb megfigyelő Sánta Gábor lett, akit 49 Messier-beküldésével egyedülálló *jelenség*nek nevezhetünk, főleg, ha tekintetbe vesszük a többi szakcsoportnál fölmutatott teljesítményét is. Lőrincz Imre nem sokkal lemaradva követi őt, majd Hadházi Csaba és Szabó Gábor következnek a „kemény mag” éllovasaiként.

ifj. Balogh Zoltán	11	Kernya Gábor	12	Osvald László	12
Berkó Ernő	1	Kiss Péter	4	Papp Sándor	11
Bozsoki János	6	Kovács Béla	2	Ricza Róbert	7
Dán András	9	Kovács Zsolt	1	Rózsahegyi Márton	5
ifj. Erdei József	8	Lőrincz Imre	40	Sánta Gábor	49
Fűrész Gábor	2	Már András Péter	2	Szabó Gábor	14
Hadházi Csaba	24	Müllbacher Ottó	3	Szabó Gyula	8
Kárpáti Ádám	8	Nagy Attila	6	Tóth Zoltán	11
Willand Péter	6				

Az észlelések megoszlása szokatlan: Első lett 8 észleléssel az M1, amit az M65-ről készült 7 rajz követ. A harmadik helyen az M15, 20, 42, 66 áll, míg 5 rajz készült a 30, 31, 33, 45, 51, 101 sorszámú objektumokról. Meglepő, sőt mulatságos, hogy olyan „nagyagyúk”, mint az M13, M27, vagy M57 még csak a közelébe sem férkőztek az élbolynak. (Az M13 például 3 megfigyeléssel „dicsekedhet”.) Az észlelések kiegyenlített megoszlása mindenesetre örvendetes (végtére is 110 Messier-objektum van az égen). Csak 17 objektumról nem készült megfigyelés 1998-ban.





A Meteor hasábjain 16 objektum bemutatására nyílt lehetőség, melynek keretében 57 megfigyelést tudtunk többé-kevésbé bemutatni. Tóth Zoltán írt külön cikket a Coma Berenices galaxisairól (1998/4).

Az év kiemelkedő eseményeinek soraiban mindenképpen meg kell emlékeznünk az M96 szupernóvájáról, melyről 3 megfigyelést kaptunk.

A Klub ügyeinek vitelében kardinális szerepet vállalt Fűrész Gábor; emellett Barát Éva, Kiss László és Szabó Gábor hatékony támogatásáról kell megemlékezni.

SZABÓ GYULA

## Régi magyar Messier-észlelések

Az 1885-ben megjelent S And, azaz az Androméda-köd szupernóvája, hosszú időre állította az érdeklődés középpontjába a csillagászatot. Különösen igaz ez a megállapítás a ködök és a változócsillagok világára.

Ennek köszönhetően a múlt század utolsó két évtizedében megjelent akadémiai kiadványokból viszonylag rövid keresgélés árán kaphatunk képet a korszak profi megfigyeléseiből. Mivel akkoriban még egyáltalán nem volt olyan széles körben elterjedve a csillagászatban a fényképezés, mint manapság, a publikációkban rengeteg helyen találni szöveges leírásokat, sőt, telerajzolt oldalakat.

Kezdjük az olvasgatást a Természettudományi Közlöny 18., 1886-os számával. Bártfay József cikkében a ködöket és a változócsillagokat mutatja be; sajnos csak szöveget közöl. A ködök közt három Messier-objektumot is felsorol.

### M42

*Ki ne gyönyörködött volna tiszta téli estéken a szép Orion csillagképben, vagy — mint a magyar nép hívja — a Kaszás csillagokon? E csillagalakzatban már szabad szemmel látható az Orion-köd. Teleszkópon át nézve, szabálytalan alakú; középső része a legfényesebb; ebben van a „trapéz”, egy négyes csillag. A ködöt 1655. évben Huyghens fedezte fel. II. Herschel a köd gyöngébb fényű részeit a legerősebb nagyítással sem volt képes csillagokra bontani.*

### M51

*A legnevezetesebb ködök egyike a Vadászkutya-beli csigavonalú köd, melyet már Messier is látott, róla a legsikerültebb rajtot Lord Rosse készítette. Ezen úgy látszik, mintha a fénylő középpontból mintegy összekavarták volna az egész köd anyagát. Furcsa alakját tekintve csupán, azt gondolnánk, ez a köd gázalakú, pedig színképe erős nagyítással számtalan csillagra bontható.*

### M57

*A Lyra-köd, a Wéga csillagtól délre, már 2–3 hüvelykes teleszkóppal látható, gyűrű alakú, szélei elmosódottak, II. Herschel a közepén gyenge ködfélét látott. Gothard Jenő herényi csillagász, midőn az érdekes tárgyat f.é. szeptember elején fotografálta, a ködben egy fotográfiailag látható csillagot fedezett fel. (...) A felvétel 1 óra 10 elsőpercz alatt történt, s a ködön sokkal több részlet látható, mint teleszkópon nézve. Úgy tűnik elő, mintha a végeiken egymásba fonódott zárójelek alakjából állna. Az új csillag, vagyis a mag a közepén tisztán látszik. Bécsben 27 hüvelykes óriási teleszkóppal három estén, bár nem egészen tiszta estén keresték, de mitsem láttak belőle.*

A legtöbb ismeret azonban természetesen a szupernóvának köszönhetően maradt az utókorra. Az Értekezések a Természettudomány köréből 19. sz, 1890-es szám második cikkében Kövesligethy Radó a galaxissal és a szupernóvával kapcsolatos élményeit a következőképpen összegzi:

### **M31 + S And**

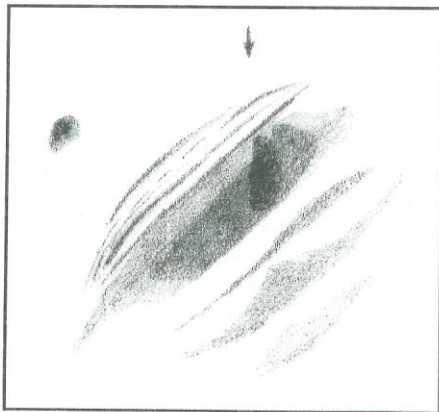
*Rendesen a köd nevével illetett, erős nagyfátszal sem felbontható csillaghalmaz. (...) Szeptember 4-én az új ködfolt fényes magóval közel összeeső csillag még mindig csekély kiterjedésű korong képében tűnik fel. Színe narancsvörös, spektruma folytonos. (...) Úgy látszik, hogy a csillag feltűnése a köd alakjának változására is tetemesen folyt be. Az elliptikus folt csúcsai ugyanis elenyésztek, vagy legalább nem láthatók, úgy, hogy alakja a korongéhoz hasonlít, intenzitása a középtől a szélekig gyorsan fogy. (...) Fénye október 5-én már oly gyenge volt, hogy csak a szem megerőltetése mellett volt némileg látható. (...)*

*Szívesen vallom be, hogy az új csillag kissé korongalakú külseje, az erős holdfény, mely a ködfolt fénytelenebb részeit tetemesen elmosta s nem kevésbé a csillaghalmaz föltételezett állandósága által befolyásolva a közzétételét eme megfigyelésnek én sem mertem magamra vállalni, s későbbben is csak az tudott vigasztalni, hogy a kontinens első megfigyelőjének jogát készségesen ismerte el a világ.*

Kövesligethy ugyanis a fölfedezést megelőzően már látta a szupernóvát, és rendkívül csalódott volt, hogy nem jelentette be a jelenséget. Az ügynek egyébként érdekes végkifejlete az lett, hogy néhány magyar csillagász addig keresett valami változást az M31-ben, mígnem „odahallucináltak” egy második nóvát (1886-ban). Erről bővebben l. Meteor 1995/5, 40–42. A szupernóva megjelenése után sokan publikálták régebbi rajzaikat a kérdéses galaxisról. Most Heller Ágost egyik rajzát és részletrajzát mutatjuk még be, a hozzá tartozó leírásokkal egyetemben.

*Alakjára nézve hosszúkás, majdnem szimmetriás; északnyugatról délkeletre irányuló, a nagy tengelye 2,5 fok hosszú, kis tengelye 1 foknyi. 1860 október 19-ikén a nucleus az ábrán látható vázlat szerint hosszúkás alakban jelent meg. (Természettudományi közlöny, 17. sz.)*

A téma iránt érdeklődőknek az előzőekben forrásként használt folyóiratok különböző számait tudom ajánlani. Ezenkívül arra kérünk mindenkit, hogy ha a témába vágó közleményt talál, arról értesítse a Messier Klubot is, mert a készülő Magyar Messier Albumban terveink szerint régi magyar észlelésekkel is foglalkozunk.



SZABÓ GYULA

**Az MCSE 1999-es tájékoztatója** — mely egy négyoldalas ismertetést is tartalmaz az 1999. augusztus 11-i teljes napfogyatkozásról — megrendelhető az MCSE postacímére küldött 60 Ft-nyi postabélyeg ellenében (1461 Budapest, Pf. 219.).





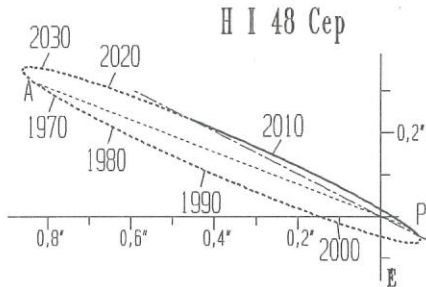
# Kettőscsillagok

## William Herschel-kettősök nyomában

A cikksorozat mostani része lehetőséget nyújt arra, hogy a kettőscsillag-megfigyelés kezdeteiről ejtsünk néhány szót. Mint tudjuk, vizuális kettőscsillagról beszélünk akkor, ha a csillag szabadszemmel egynek, távcsőben kettőnek (esetleg többnek) látszik. Ilyenformán a távcső csillagászati használatba vétele után Ricciolinak tulajdonítják az első felfedezést 1650-ben, ami lehetett volna-e más, mint a Mizar? És bár az első, 89 párt tartalmazó listát Christian Meyer állította össze 1781-ben, nevét egyetlen kettőscsillag sem viseli, de még az őt követő Herschel jelöléseit is meglehetősen kevés kettős azonosítására használjuk, tekintettel arra, hogy objektumait újra mérte és katalogizálta F.G.W. Struve.

William (eredetileg Wilhelm) Herschel német zenész családban született 1738-ban, Hannoverben. Angliába költözve a megélhetést nyújtó zene mellett több minden érdekelt, és 35 éves volt már, amikor Ferguson akkoriban közkedvelt Asztronómia c. műve életét végérvényesen a csillagászat útjára vezérelte. Érdeklődése az állócsillagok felé vonzotta. Ehhez nagy műszerre volt szükség, és ő el is készítette korának legnagyobb fémtükrű reflektorait. Első komolyabb, 2,2 m-es teleszkópjával — ekkor a távcsövek jellemző paramétere a hosszúság (fókusz távolság) volt — felfedezte az Uránuszt, melynek elismeréséül 1781-ben a Royal Society tagjává választották, és a Gold Medal-lal is kitüntették. Legtöbbet használt eszköze a 6 méteres (47 cm tükrőátmérőjű) óriás-, míg legnagyobb a 12 méteres (122 cm átmérőjű) mamuttávcső volt. A nehézkesen használható, de jó minőségű műszerek tették lehetővé az Uránusz és a Szaturnusz több holdjának felfedezését is. Herschel kitartó észlelő volt. Kozmológiai vizsgálataihoz csillagszámlálást végzett, a parallaxis megállapításához többszáz kettőscsillagot mért mikrométerével, és mintegy 2500 ködfoltot fedezett fel, szemben Messier 110 objektumával. Bár a csillagok parallaxisát a téves hipotézis — a csillagok azonos abszolút fényességűek — és a szükséges pontosságú mérőeszköz hiánya miatt nem tudta meghatározni, az egymáshoz közeli csillagok pozíciójának folyamatos mérésével megállapította, hogy némelyikük pályamenti mozgást végez, vagyis egymás körül keringenek. 25 éves méréssorozat birtokában két bináris pályáját ki is számította. Külön említendő érdekesség, hogy Herschel esetenként 5400-szoros (!) nagyítással észlelt; hogy a látott kép milyen minőségű volt, nem tudhatjuk, de ez is egy ok volt arra, hogy tudós csillagásztársai ellenérzéssel viseltessenek személyével és módszereivel kapcsolatban. Herschel eme nagyon rövid életrajzából sem hagyhatjuk ki Caroline hűgát, akit az első csillagásznőként szoktak emlegetni, mivel üstökösöket is fedezett fel. A háztartás vezetése mellett sokat segített bátyjának az észlelésnél, de még a tükrök csiszolásánál is. Sir Frederick William Herschel, minden idők egyik legnagyobb észlelő csillagásza, királyi udvari csillagász, munkálkodásának színhelyén, a Windsor melletti Slough-ban hunyt el 1822-ben.

Herschel az észlelt kettőscillagokat hat csoportba osztotta a következők szerint: I= nehéz, II= zárt, de mérhető, III= 5"-15", IV= 15"-30", V= 30"-1' és VI= 1'-2'. A rendszerek azonosítása a csoportokon belül sorszámozással történt. A későbbi katalógusokban a H betűhöz kapcsolt fenti jelzés volt használatban, de az 1961-ben kiadott kötött rekordszerkezetű IDS és utódja, a WDS névrendszere ezt a háromrészes tagozódást nem tette lehetővé, ezért az osztályjelző római számok a megjegyzésbe szorultak, az 1821-ben kiadott új katalógus objektumainak N betűjével együtt. (A cikk végén található táblázatban hagyománytisztelethől az eredeti jelöléseket használjuk.)

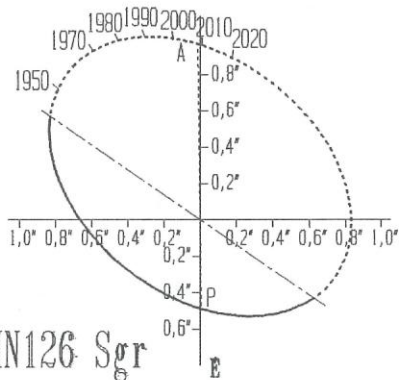


jelzésű binary rendszer, melynek keringési periódusa 84 év, a pálya fél nagytengelye 0",61. Duruy 1967-ben 0",79 szögtávolságot mért a komponensek között, ami 2000-ig 0",1-re csökken. Nekem 1988-ban 280-szoros nagyítással a kettősséget egyértelműen még érzékelnem sem sikerült, csupán „... az Airy-korong mintha torz lenne.” Kíváncsi lennék, hogy az Albireo archívumában van-e róla pozitív észlelés; mindenesetre csak jó 15 év múlva tágul a reménybeli fél ívmásodperc távolságra.

A vizuális binary katalógus 4. kiadásában mindössze két pár szerepel W. Herschel neve alatt. Sajnos a másik, a jóval könnyebb, de déli H N 126 is a *várakozó listámon* van. A 12 évvel korábbi bizonytalan észlelést az elmúlt nyáron sem sikerült korrigálni, amúhoz a kis látóhatár feletti magasság mellett a kedvezőtlen légköri állapot döntően hozzájárult.

Érthetően nagyon kevés amatőr érdeklődik az olyan különleges — nyílt és óriási eltérésű — párok iránt, mint az  $\alpha$  Lyr vagy az  $\alpha$  Ori. Az utóbbi négy kísérője közül a legtávolabbi és legfényesebb E komponens pozícióját Herschel 1786-ban mérte; a hivatásos csillagászok nem mutatnak érdeklődést iránta, jőmagam sem észleltem. A cikkben azért szerepel, mert érdekes véletlen folytán a Vegával azonosan 39-es sorszámot visel, természetesen másik osztályban. Miatán *keltően ijesztő* dolgokat olvastam az amatőr irodalomban az elsőrendű csillagok mellett halvány társak megfigyelési nehézségeiről, ezt írtam a naplómbe 1983 nyarán: „90x: meglepően könnyen látszik a vakító Vega mellett 1' távolságban a társ PA 178 felé.” (A fura pozíciószög

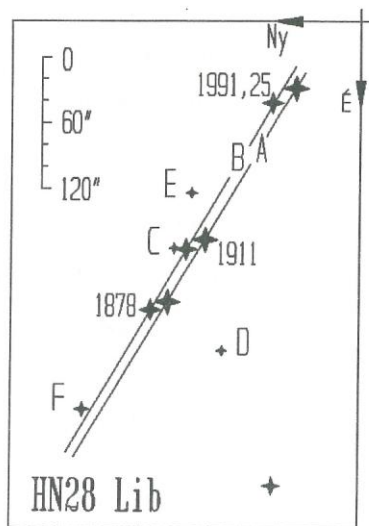
A WDS 1996-os kiadásában W. Herschel „H” jelzésével 269 bejegyzés található, de közülük mindössze 49 rendelkezik 1821 előtti mérési adatokkal. Az égbolt első általános átvizsgálásából következően Herschel kettősei zömmel fényes és széles szép párok, melyek a legkisebb távcsövekkel is könnyen észlelhetők. Jőmagam közülük 67 párt észleltem, és alig néhány haladta meg lehetőségeimet. Így például talán a *legkomolyabb* a cefeuszbeli H I 48





nem a pontosságot, hanem a déli irányhoz viszonyított parányi eltérést hivatott jelezni). „Fényesebbnek vélem 10<sup>m</sup>5-nál. A Vega kékes-fehér, a diffrakciós tüskék hossza kb. 40". 45x-össel alig-alig észrevehető a társ.” Az északi égbolt legfényesebb csillagának kis távolsága (26 fényév) folytán jelentős sajátmozgása van, ami 10 évenként közel 2"-cel növeli a két komponens látszó szögtávolságát. Mind a sajátmozgás, mind a fényesség- és szögtávolságviszonyok tekintetében hasonló a H N 28 jelű *csillagtársulás*, amely SHJ 190 néven is ismert. A főpár is olyan széles, hogy az 1983-ban is csak elvétve alkalmazott 28-szoros nagyítással észleltem, és feljegyeztem a komponensek barnássárga színét is (K5 és M0 színképosztályok). További katalogizált társakról nem volt tudomásom, és eszembe sem jutott, hogy többszörös távolságban alig pislákoló csillagokat feljegyezsek. A WDS tanulmányozása során viszont érdekes környezet rajzolódtott ki: a századfordulón végzett mérési eredmények kavalkádja olyannyira hihetetlennek tűnt, hogy a tisztánlátás érdekében kénytelen voltam lerajzolni a rendszert.

Az ábrán a főpárnak a Hipparcos programban mért pozíciója (1991,25) és sajátmozgása van feltüntetve. Az eset azért is tanulságos, mert megmutatja, hogy a sajátmozgás tekintetében a sok évtizedre visszanyúló mérések pontosabb eredményt adnak, mint a legújabb Hipparcos asztrometriai műholdéi.



RA 2000	Dec 2000	Kettős- név	Komp.	Szögtáv.		PA		Dátum		Fényesség		
				első mérés	utolsó mérés	első ut mérés	utolsó ut mérés	sz	M1	M2		
14 57,5	-21 25	H N 28 AB		10,8	24,1	270	305	823	990	92	5,79	7,92
		H N 28 AC		52,5	26,8	171	285	878	911	2	5,90	0,00
		H N 28 AD		69,4	101,4	52	12	878	911	3	5,90	0,00
		H N 28 AE		105,5	45,4	166	192	878	911	4	5,90	13,00
		H N 28 AF		121,6	188,7	322	325	878	911	5	5,90	12,00
05 55,2	+07 24	H VI 39 AB		39,8		110		891		1	0,50	14,50
		H VI 39 AC		62,0		290		891		1	0,50	14,20
		H VI 39 AD		76,8		348		877	912	3	0,90	13,50
		H VI 39 AE		161,8	174,4	152	153	786	917	6	0,90	11,00
18 36,9	+38 46	H V 39 AB		43,0	62,8	138	173	836	946	43	0,03	9,50
21 13,7	+64 24	H I 48		0,48	0,14255	271	988	999*99		7,00	7,20	
19 04,3	-21 32	H N 126		1,07	1,02200	189	986	999*91		7,80	8,00	

\* - pályaelemek segítségével számított értékek.

A fenti — és minden más — kettősök észleléséhez 10-es seeinget kíván:

VASKÚTI GYÖRGY  
nabucko@mail.mata.vu

Észlelő	Észlelés	Műszer
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	308	35,5 T
Csillag Attila (Arad, RO)	11	12,5 T, 19 T
Görgei Zoltán (Tamási)	8	5 L
Horváth László István (Tamási)	2	6,7 L
Kocsis Antal (Balatonkenese)	5	15,5 T
Kovács Zsolt (Vecsés)	9	10,6 L
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	5	11 T
Szabó Gábor (Monor)	5	15 T, 15,2 T, 20 T

Az 1998 novemberétől 1999 januárjáig eltelt időszakban 8 amatőr 353 megfigyelését juttatta el a rovatához. A téli zord időjárás és a kevés derült éjszaka, az észlelések számának tanúsága szerint, csak Ludányhalásziban nem érezette hatását, ugyanis Berkó Ernő összes megfigyelése a tárgyidőszakban készült. A téli ég látványos csillagpárjai mellett ritkán, vagy az Meteor kettős archívumában még egyáltalán nem szereplő párok is terítékre kerültek a tekintélyes beküldött anyagban, amelyből, a rovat kereteit szem előtt tartva, bemutatunk egy csokorra valót. Ilyen szépszámú anyag észlelése természetesen gondos előzetes és utólagos azonosítási munkákat is igényel: amatőr társunknak ebben a Guide 6.0-ás verziója és a WDS állt segítségére. (A GSC-ben ugyanis, főleg halványabb kettősök esetében, maga a program nem teszi mindig egyértelműen lehetővé a név szerinti azonosítást. Ez teszi szükségessé a WDS katalóguskénti használatát is.)

Ígényesen kidolgozott látómezőrajzokat kaptunk Szabó Gábortól, aki nyílthalmazokban észlelt kettős, ill. többes rendszereket (pl. az NGC 1778-ban a h 3265-öt, az NGC 1662-ben a h 684-et). A kettősök azonosítása a nyílthalmazokban sokszor nehézkes vagy nem egyértelmű; általában észlelési gyakorlottságot igényel. Ebben a témában érdemes egy útmutató, részletes térkép, leírás vagy rajz segítségét igénybe venni. Horváth László István Zeiss apokromájával a január esti ég két szép kettősét, a  $\gamma$  Ari-t és a  $\lambda$  Ari-t kereste fel és vetette észlelőlapra, látómező rajzot is készítve. Kocsis Antal változózás közben az R Peg mellett észlelt kettősöket: 57 Peg, A 1238 és ? 2991 rej (mindegyiket pozitívan). Kovács Zsolt őszi kettőséit juttatta el a rovatához, amely anyaga javarészt a Capricornusból és a Cetusból származik.

A rovatvezetőtől továbbra is kérhető az Orbit című binary pályarajzoló program már fejlesztett változata, amely a Worley-féle binary katalógus kettőséiből válogatva teszi lehetővé a kettős csillag pályák grafikus megjelenítését, ill. az efemeridák kiszámolását. A program megrendelhető küldött kis formátumú lemez ellenében, vagy hálózaton a következő címen: lat@sednet.hu

**J 1960 Gem**      06337+1657     $9^m,7+11^m,5$     4"      355    1941

**Berkó (35,5 T, 124x, 168x):** Standard pár, kb.  $2^m$  eltéréssel. Fehér és sárga komponensek, PA= 10 fokkal.

**J 1959 Gem**      06335+0657     $10^m,5+11^m,8$     4"      205    1941

**Berkó (35,5 T, 140x):** Kicsit szorosabb, mint a J 1960, és valamivel halványabb is. A főcsillag sárga, a fényességkülönbség 2 magnitúdó. PA= 200.

**J 1958 Gem**      06332+1703     $9^m,6+11^m,6$     5"      190    1941

**Berkó (35,5 T, 140x):** Nyíltabb, de halványabb az előzőeknél ez az elég nehéz pár. Fehér főcsillag, PA= 190.



A huszadik század nagy francia kettőscsillag észlelőjének, Robert Jonckheere-nek, három tipikusnak mondható kettősét mutattuk be mély-ég rovatvezetőnk megfigyelései közül. Bár Jonckheere párjai nem kimondottan amatőr objektumok — legtöbbször néhány ívmásodperces, de 10 magnitúdó alatti — nagyobb átmérővel bizonyára sokat elcsíphetünk az 1962-ben General Catalogue-jában közzétett 3355 új kettős és többes csillagából.

Arg 9 Per 02471+5007 8<sup>m</sup>8+8<sup>m</sup>8 2",8 148 1978

**Berkó (35,5 T, 66x):** Résnyre bontott egyenlő pár. 168x: Egyforma, narancssárga csillagok. PA= 160/340.

**Görgei (5 L, 108x):** A zenithez közeli magasságnak és a kiváló nyugodtságnak köszönhetően EL–KL váltogatással megnyúltság, bizonyos pillanatokban pedig mintha bontás mutatkozna PA= 165/345 irányban, de a látvány bizonytalan. A komponensek kéznek látszanak.

**Ladányi (11 T, 90x):** Szépen elválík két csillagra, bár a kettős halványasága miatt oda kell figyelni a felbontásra. Egyenlően fényes 9 magnitúdós csillagok, PA= 135/315 irányú fekvéssel.

F.W.A. Argelander múlt század közepén felfedezett kettőseinek egyike, amely rendhagyónak számít, ugyanis a többi nyíltabb Argelender-féle kettőssel ellentétben szép, kettős jellegű pár, afféle csemege a kisebb távcsövek számára. Az Argelender-kettősök katalógusát és a róluk készült megfigyeléseket a Binary 1., ill. 2. számában olvashatjuk

Σ 336 Per 03015+3224 6<sup>m</sup>9+8<sup>m</sup>4 8",6 8 1971

**Görgei (5 L, 22x):** A látvány nagyon bizonytalan. 54x: Ezzel a nagyítással nagyon szépen látható a sárgás főcsillagtól kb. 10"-re a kb. 1,5–2 magnitúdóval halványabb, kékes-fehéres társ. A PA-t 0-nak becsültem.

**Szabó (15,2 T, 83x):** Könnyen bontott csillagpár. A főcsillag aranyasárga, míg a kísérő kékes-fehér színű, és 9"-10"-re helyezkedik el a jóval fényesebb társa mellett. A pozíciósög közel merőleges a kivonulási irányra, kb. 10 fok.

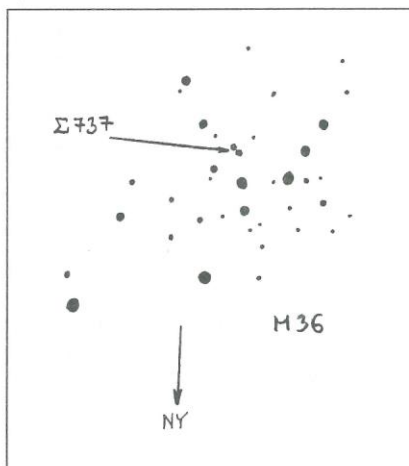
*Fix pár, amelynek színeit Webb sárgának és kéknek figyelte meg.*

Σ 737 Aur 05364+3408 9<sup>m</sup>6+9<sup>m</sup>9 11",0 305 1962

**Szabó (15 T, 50x):** Ezzel a nagyítással nézve az M 36 legszorosabb csillagpárja a Σ 737 jelű kettős. A halmaz K–Ny-i irányban fekvő domináns csillaglánca keleti tagjaként bomlik fel két csillagra. 9<sup>m</sup> körüli csillagok 8"-10"-re, PA= 300. Egzotikumként említhető a LM Ny-i szélén található NGC 1931 DF (városból észlelve).

*A kettős paraméterei a felfedezése óta változatlanok.*

15,5 T, LM= 50x (Szabó Gábor)



ξ UMa

11182+3132 4<sup>m</sup>3+4<sup>m</sup>8 1",7 279 1999

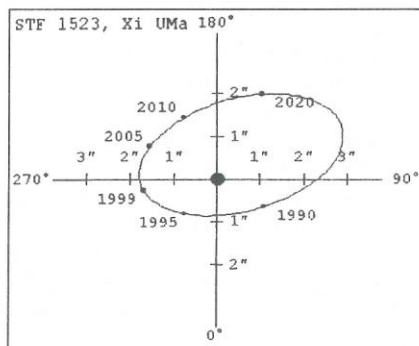
**Babcsán (6,3 L, 105x):** Megnyúlt diffrakciós kép, lefűződés nélkül. Közel egyenlő, sárga korongok. PA= 90.

**Berente (25 T, 380x):** Közel három korongnyi réssel bontott, kissé eltérő kettős, szép narancssárga csillagokkal. PA= 90.

**Berkó (35,5 T, 120x):** Egyenlően fényes, narancssárga csillagok. A korongok között határozott rés észlelhető. PA= 90/270.

*Cirkumpoláris helyzete és a rendszer szabad-szemés láthatósága ellenére nem egy túlészlelt objektum, bár több szempontból is érdekes: 6–8 cm-es távcsöveknek jó felbontási teszt, és a gyors pályamozgás miatt az elkövetkezendő években észlelhető az efemeridák változása.*

Év	S"	PA°
1999	1,7	279
2001	1,8	267
2003	1,8	255
2005	1,7	243
2010	1,6	209
2020	2,2	152



*A kettős 53 UMa és ? 1523 néven is jegyzett, annak ellenére, hogy először William Herschel észlelte 1780-ban. Ez a későbbiekben történelmi jelentőségű felfedezés lett, ugyanis a folyamatos mérések előbb a csillagok fizikai összetartozását, majd a keringés bizonyítását a Newton-törvények Naprendszeren kívüli érvényességét támasztották alá. Megjegyzendő még, hogy a rendszer 26 fényévnyi távolságával egyike a hozzánk legközelebb eső bináryknak. A keringés periódusa is rövid, közel 60 év. A klasszikus vizuális észlelők, a publikáltakhoz hasonlóan, tisztán sárgásnak figyelték meg a komponensek színeit.*

Σ 1771 UMi 13368+6947 8<sup>m</sup>5+9<sup>m</sup>2 1",8 79 1958

**Csillag (19 T, 147x):** Nagyon szoros kettős, ennek ellenére jól látszott a rés a csillagok között. A kb. nyugati irányban látszó csillag valamivel fényesebb. Mindkét komponens színét sárgának észleltem. A szeparációt 1",5 és 2" közöttinek becsültem, ugyanis ilyen halványságú kettősnél ennyi a távcső felbontóképessége. PA= 80.

*A kettőst utólag a rovatvezető azonosította, és, amint olvasható, az észlelt paraméterek szépen megegyeznek a Sky Catalogue 2000.0-ból származó mérésekkel. A pozíciószög a múlt század eleji felfedezés óta lassú növekedést mutat.*

H III 80 Cet 02260–1520 5<sup>m</sup>9+8<sup>m</sup>9 12",2 293 1923 AB  
10,8 105,2 30 1922 AC

**Kovács (10,6 L, 50x):** Hosszabb idő kell a társ biztos látásához. Nagyon egyenlőtlen, egyébként jól bontott. A zöldesfehér árnyalatú főcsillagtól PA= 280 irányban látható a 9,5 magnitúdós társ. Standard pár.

*Keőbbé ismert kettős, azonban egyike a legrégebben felfedezett pároknak. William Herschel 1782-84-es katalógusában szerepel elsőként, amelyben a III-as jelzés a kettős Herschel általi szögtávolság besorolására utal. A III-as osztályba az 5" és 15" közötti csillagpárok kerültek. Az AB komponensek közös sajátmozgásúak (cpm).*

LADÁNYI TAMÁS



## Programajánlat

### MCSE-programok

**Budapest:** Keddenként tartunk ügyeletet a BME R Klubjában (XI. Műegyetem rakpart 9.) 18–21 óra között. Távcsőépítési tanácsadás, előadások, MCSE-kiadványok beszerzése, közös programok megbeszélése stb.

**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 18 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 Pécsen, az MCSE Pécsi Csoportja szervezésében

Szent István tér 17.; az előadások hétfőnként 18 órakor kezdődnek.

**Ápr. 12.** A Világegyetem kialakulása  
(Boglári Ferenc)

**Ápr. 19.** A teljes napfogyatkozás vizuális észlelése (Keszthelyi Sándor)

**Ápr. 26.** Az ógyallai csillagvizsgáló  
(Keszthelyiné S. Márta)

### Előadások az R Klubban

Az előadások színhelye: BME R Klub (XI. ker., Műegyetem rakpart 9., 108-as terem). Az előadások 18:00-kor kezdődnek.

**Ápr. 6.** A kiforrott AMA-KAM (Papp István, Fűrész Gábor, Lázár József)

**Ápr. 13.** Kisbolygók asztrometriája és fotometriája (Szabó Gyula, Sárnecky Krisztián)

**Ápr. 20.** Az ápr. 24-i közgyűlés előkészítése

### Tavaszi Vasi-Zalai AmatőrCsillagász Találkozó Zalaegerszeg-Botfa

1999. április 17/18. (szombat/vasárnap)

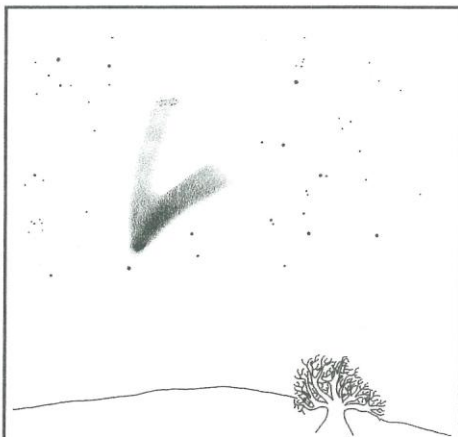
A találkozón a részvétel ingyenes, szállást tudunk biztosítani (hálósákokot hozni kell!).

**Információ és jelentkezés:**

**Csizmadia Szilárd, 8900**

**Zalaegerszeg, Berzsenyi u. 8., tel.:  
(92) 314-968**

**E-mail: vega@ludens.elte.hu**



### Ráktanyai észlelőhétvégék

**Időpontok 1999-ben:** április 16–18.,  
május 14–16., június 11–13.

A szállás díja tagoknak 250 Ft/éjszaka, az étkezésről mindenkinek magának kell gondoskodni! Lehetőleg mindenki hozza el saját távcsövét is!

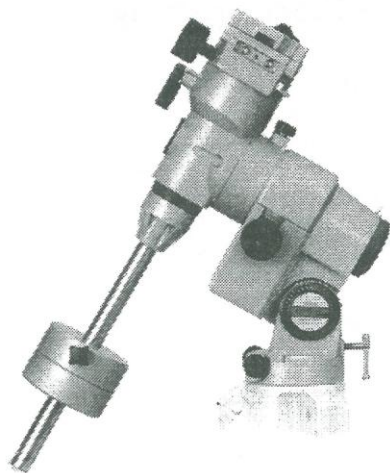
**Jelentkezés Bakos Gáspárnál a (1) 200-8862, illetve Sárnecky Krisztiánnál a (1) 280-0392 telefonszámokon.**

# Egy jó távcső is sok örömet szerez, hát még egy



## GP-E, a tökéletes rendszer

A kimagasló minőségű optikákat teljesen kihasználni csupán profi mechanikán lehet. A Vixen GP-E mechanika a precíz működés és a stabilitás terén az asztrófotográfia és a vizuális megfigyelés legigényesebb követelményeinek is megfelel. A 7 kg teherbírású GP-E összepárosítható az összes Vixen optikai tubussal. A mindkét tengelyen finommozgatással ellátott mechanika igény szerint továbbfejleszhető (óragép, elektromos finommozgatás mindkét tengelyen, pólustávcső, Sky Sensor 2000 számítógépes vezérlés). A masszív fa háromlábbal forgalomba kerülő GP-E mechanika bevezető ára **149 000 Ft.**



**GP-E 80S.** Sokoldalú refraktor briliáns képalkotással a Naprendszer égitestjeinek és a mély-ég objektumok megfigyelésére. Könnyen hordozható, masszív kivitel. A komplett műszer (80/910-es refraktor, GP-E mechanika, 2 db okulár, zenitprizma, 6x30-as keresőtávcső) ára: **249 000 Ft.**

**GP102 S.** Egy lenyűgöző teljesítményű refraktor. A precíz kivitelű 102/1000-es Fraunhofer-akromát definíciós fényessége 95% feletti. Óragépes GP mechanika, 2 db LV okulár, zenitprizma, 6x30-as keresőtávcső. A komplett műszer ára **448 500 Ft.**

**GP-DX ED102S.** Kompakt, robusztus, hordozható ED apokromatikus refraktor. A 102/920-as ED álomoptika az elmélyült bolygóészlelőknek és asztrófotósoknak. A 12 kg teherbírású GP-DX mechanika mindkét tengelyén elektromos finommozgatás könnyíti meg az észlelőmunkát. A komplett műszer ára (pólustávcsővel, 2 db LV okulárral, zenitprizmával és 6x30-as keresőtávcsővel) **975 000 Ft.**

Az ED 102S 102/920-as komplett apokromatikus refraktortubus bevezető ára (6x30-as keresőtávcsővel) **499 000 Ft.**

**GP R200S.** Fényerős (200/800-as) Newton-reflektor precíz parabolikus főtükörrel, 97%-os reflexiós bevonattal. Ideális hordozható műszer a mély-ég „fanatikusoknak”. Az óragépes GP mechanika ára (pólustávcsővel és RA finommozgatással) **235 000 Ft.**, a 200/800-as Newton-tubus ára **249 000 Ft.**

**VC200L VISAC 200/1800-as katadioptrikus távcső.** Különleges katadioptrikus rendszer aszférikus főtükörrel. Az optikai minőség kiváló ( $\lambda/6$  hullámfronthiba), ami garantálja a sokoldalú felhasználhatóságot. A VISAC igazi erénye a diffrakcióhatárolt leképezés — nagy látómező mellett. Az *alternatíva* a „kommersz” Schmidt-Cassegrainek világában. A felbontóképesség 0,6", a vizuális határmagnitúdó 15<sup>m</sup> körüli. A tubus súlya 6 kg. A műszer ára **287 500 Ft.**



**LV okulárok.** A lantán koronaüveg felhasználásával készült okulárok egyedülálló komfortot ígérnek az amatőr számára. A betekintés rendkívül kényelmes, hiszen a teljes LV okulársorozat (mely 2,5-től 50 mm-ig terjed) szemtávolsága (eye relief) egységesen 20 mm. A hihetetlenül rövid fókuszú, 2,5 mm-es okulárt sem kell a szemünkbe erőltetni, ha be akarjuk látni a teljes látómezőt — ugyanolyan kényelmes a betekintés, mint a 10 vagy 15 mm-es típusokba. A puha, gumírozott szemkagyló csak tovább fokozza a kényelemérzetet. A Vixen LV okulárok látómezője 45° (2,5–7 mm), 50° (9–25 mm) ill. 60° (30 mm). Az LV okulárok ára 27 500–52 000 Ft közötti (fókusz-távolságtól függően). LV 8–24 mm-es zoom okulár: 47 500 Ft.

**Vixen orthoszkopikus okulárok.** A klasszikus orthoszkopikus okulárokat elsősorban a kontrasztos leképezést igénylő bolygó- és kettőscsillag észlelésekhez javasoljuk. A Vixen orthoszkopikus okulárok közül a 4, 5, 6, 7, 9, 12,5, 18 mm-es fókusz-távolságú típusokat ajánljuk azok számára, akik a hazánkban elterjedt, 24,5 mm-es okulár-kihuzatú távcsövekkel rendelkeznek. (Árak: 13 750 Ft-tól)

**A biztonságos napészlelés kellékei.** Napprizmánkat azoknak a refraktor-tulajdonosoknak ajánljuk, akik a teljes napfogyatkozás részleges fázisát is meg szeretnék figyelni távcsövükkel. A 24,5 mm-es kihuzathoz készített napprizma ára **19 375 Ft.** **Napfogyatkozás-néző szemüvegek** fóliaszűrővel: 500 Ft/db.

**Minőségi Vixen-binokulárok** minden méretben, a kompakt New Ascot 8x23 CF-től az igazi óriásokig (12x80 BCF és 20x80 BWCF)

**Vixen távcsövek — megfizethető ár.** Egy jó távcső sajnos többnyire drága. A Vixen műszerek garantált optikai és mechanikai minősége az árban tükröződik. A probléma áthidalására megoldás a részletfizetés. Üzletünkben **OTP részletre is lehet távcsövet vásárolni** (ez a lehetőség csak új távcsövekre vonatkozik). Felvilágosítás a helyszínen.

**További Vixen-termékek megrendelése — katalógus alapján.** Boltunkban számtalan Vixen-távcső kapható, de ez távolról sem jelenti a teljes kínálatot. Valamennyi Vixen-termék megrendelhető üzletünkben (megrendelés esetén 50% előleget kérünk).

## A látható minőség

A Vixen-távcsövek kimagasló optikai minőségéről az érdeklődők műcsillagos teszttel győződhetnek meg. A teszthez egy  $\lambda\lambda 20$  hullámfronthibájú GOTO reflektort használunk.

# TELESCOPIUM

Nyitva tartás: hétfő–péntek 10–18 ó.,  
szombat 10–13 ó.

1111 Budapest, Budafoki út 41/b.

tel./fax: 209-0542

E-mail: [telescopeium@mcse.hu](mailto:telescopeium@mcse.hu),

<http://telescopeium.mcse.hu>

Részletes árjegyzéket felbélyegzett válaszboríték  
ellenében küldünk. A teljes Vixen kínálatot  
bemutató, színes katalógus ára 500 Ft.





## Apróhirdetések

**VENNÉK** fogasléces okulárkihuzatot, ill. 1500–2000 mm közötti fókusz távolságú tükröt, vagy komplett távcsövet állvány nélkül. *Mike József, tel.: 460-4055, E-mail: jozsef.mike@sysdata.siemens.hu*

**ELADÓ** 25 cm-es f/6-os gyári optika Newton- és Cassegrain-segéd tükörral, tükörtartókkal. *Dán András, tel.: (20) 944-4911*

**ELADÓ** Mihajlov-atlasz (5000 Ft), Coeli színes atlasz és katalógus (10 000 Ft). *Kárpáti Endre, tel.: 245-3552*

**ELADÓ** egy 150/700-as, alumíniumozásra szoruló pyrex tükrő megfelelő méretű segéd tükörral, 5000 Ft-ért. *Weintraut József, 7720 Pécsvárad, Munkácsy M. u. 17.*

**ELADÓ** egy 90/1000-es, Vixen optikával szerelt refraktortubus 50,8 mm-es fókusz távolsággal ár megegyezés szerint. Eladó kétirányú csigakerekes finommozgatóval ellátott tengelykereszt. Irányár 20 ezer Ft. *Gurály Attila, 6400 Kiskunhalas, Erdei F. tér 1/a., IV/14. Tel.: (77) 422-433 (mh)*

**ÉRDEKLŐDŐNEK** átadnám Föld és Ég, Delta, Élet és Tudomány számok. *Dombóvári Vilmos, 2119 Pécel, Sallai u. 6., tel.: (28) 455-134*

**ELADÓ** cériumoxid, 400-as üvegkorong (gyári, Cassegrain-rendszerhez kifizetve), 50/540-es Zeiss-objektív, 5 mm-es ortho okulár, 40–8 mm-ig zoomolható okulár, 200/2000-es kész tükrő, 200/1600-as kész Newton-távcső, keresőtávcső optikai elemei, f= 40 mm-es nagylátószögű okulár, finommozgatóval, f= 20 mm-es szálderesszes okulár, segéd tükrő 30 mm-től 100 mm-ig, kör, ellipszis, téglalap. Képfordító okulár, prizma, eladók vagy elcserélhető. Vennék vagy cserélnék csiszolóport 60-tól 400-ig, üvegkorongot Ø 150 mm-től, digitális toló mérőt, rövid gyújtótávolságú okulárt. *Molnár Imre, 1116 Budapest, Tomaj u. 2., tel.: 208-4935 (19<sup>n</sup> után).*

**NAGYKÖRÖSI** fiatal ember megismerkedne kecskeméti vagy kecskemét környéki 20–27 éves lánnyal, akit érdekel a csillagászat. *Tel.: (30) 975-7101 (8–13 ó. között).*

**CSIGAKERÉK** hajtáshoz léptető motor elektromos vezérléssel, fordulatszám-szabályozással, irányváltással eladó vagy megrendelhető. *Jaross József, 9027 Győr, Nagy-sándor József u. 44.*

**ELADÓ** 102/1300-as refraktortubus Vixen chromatic Fully Coated objektívvel (1,25 és 2" állítható finomságú fogasléces kihuzat; 6x30-as keresőtávcső, 1,25-es Vixen zenit-prizma, 32 mm-es Plössl-okulár): 260 000 Ft. G-10 mechanika (órágép, kétirányú elektromos finommozgató, max. 10 kg teherbírás): 80 000 Ft; 1,25 Celestron LPR szűrő: 17 000 Ft; Lumicon UHC szűrő: 23 000 Ft; 10 és 12,5 mm-es 1,25-es Plössl-okulárok: 9000 Ft/db; 2,8/135-ös Chinon teleobjektív: 36000 Ft. *Lőrincz Imre, tel.: (20) 9463-833*

**ELADÓ** gyári kivitelű parallaxikus mechanika 15–20 cm-es távcsőhöz, mindkét tengelyen finommozgatóval, állítható gyári állvánnyal. *Kárpáti Endre, tel.: 245-3552*

### **KITŰNŐ MINŐSÉGŰ MYLAR NAPSZŰRŐ FÓLIA A GEMINITŐL!**

**ÁRA: 120 Ft/CM ÁTMÉRŐ + POSTAKÖLTSÉG**  
FOTOGRAFIKUS ÉS VIZUÁLIS VÁLTOZAT IS!  
KEDVEZMÉNYES ÁRÚ PLOSSL-OKULÁROK,  
TÁVCSŐMECHANIKÁK, REFRAKTOROK ÉS  
MAKSZUTOV-TUBUSOK TOVÁBBRA IS  
KAPHATÓK.

### **GEMINI**

**2091 Etyek, Alsóhegy u. 7.**  
**Tel.: (20) 944-4911**

**Áttekintő holdtérkép** rendelhető az MCSE-től! A térkép 249 alakzat nevét tünteti fel, kiválóan használható kezdő észlelők, érdeklődők számára.

Megrendelhető az MCSE postacímére küldött 60 Ft-nyi postabélyeg ellenében (1461 Budapest, Pf. 219.).





# Jelenségnaptár

1999. április (JD 2 451 270–2 451 299)

## A bolygók láthatósága

**Merkúr.** A hónap közepén éri legnagyobb nyugati kitérését, 28°-ra a központi csillagunktól, ám egész hónapban fél órával kel a Nap előtt, így helyzete megfigyelésre nem kedvező.

**Vénusz.** Egész hónapban az esti ég feltűnő látványosság, a hónap végén már három és fél órával nyugszik a Nap után. A hónap folyamán átmérője 13,5 és 16" között növekszik, fázisa 0,8 és 0,7 között csökken.

**Mars.** Az esti órákban kel, és egész éjszaka megfigyelhető a Mérleg, majd a Szűz csillagképben, mint az égbolt tündöklő látványossága. 24-én kerül szembenállásba a Nappal, ekkor látszó átmérője meghaladja a 16"-et, fényessége pedig eléri a  $-1^m,6$ -t.

**Jupiter.** Helyzete megfigyelésre nem kedvező. 1-jén együttállásban a Nappal.

**Szaturnusz.** A Nap közelsége miatt nem látható. 27-én együttállásban a Nappal.

**Uránusz, Neptunusz.** Hajnalban láthatók a Bak csillagképben. A hó végén három és fél órával kelnek a Nap előtt.

**Regulus-okkultáció április 24-én! A jelenség hazánk északkeleti részén súroló fedésként látható (bővebben l. a Csillagfedések c. rovatunkat!).**

## Holdfázisok

09.	02:51 UT	Utolsó negyed
16.	04:22 UT	Újhold
22.	19:02 UT	Első negyed
30.	14:55 UT	Telehold

## Mély-ég ajánlat:

A Puppis nem Messier-objektumai, a Gem K-i vidéke.

**Beküldési határidő: április 6.**

A  $\gamma$  Leonis ill. a  $\lambda$  Ursae  
Maioris környéke.

**Beküldési határidő: május 6.**

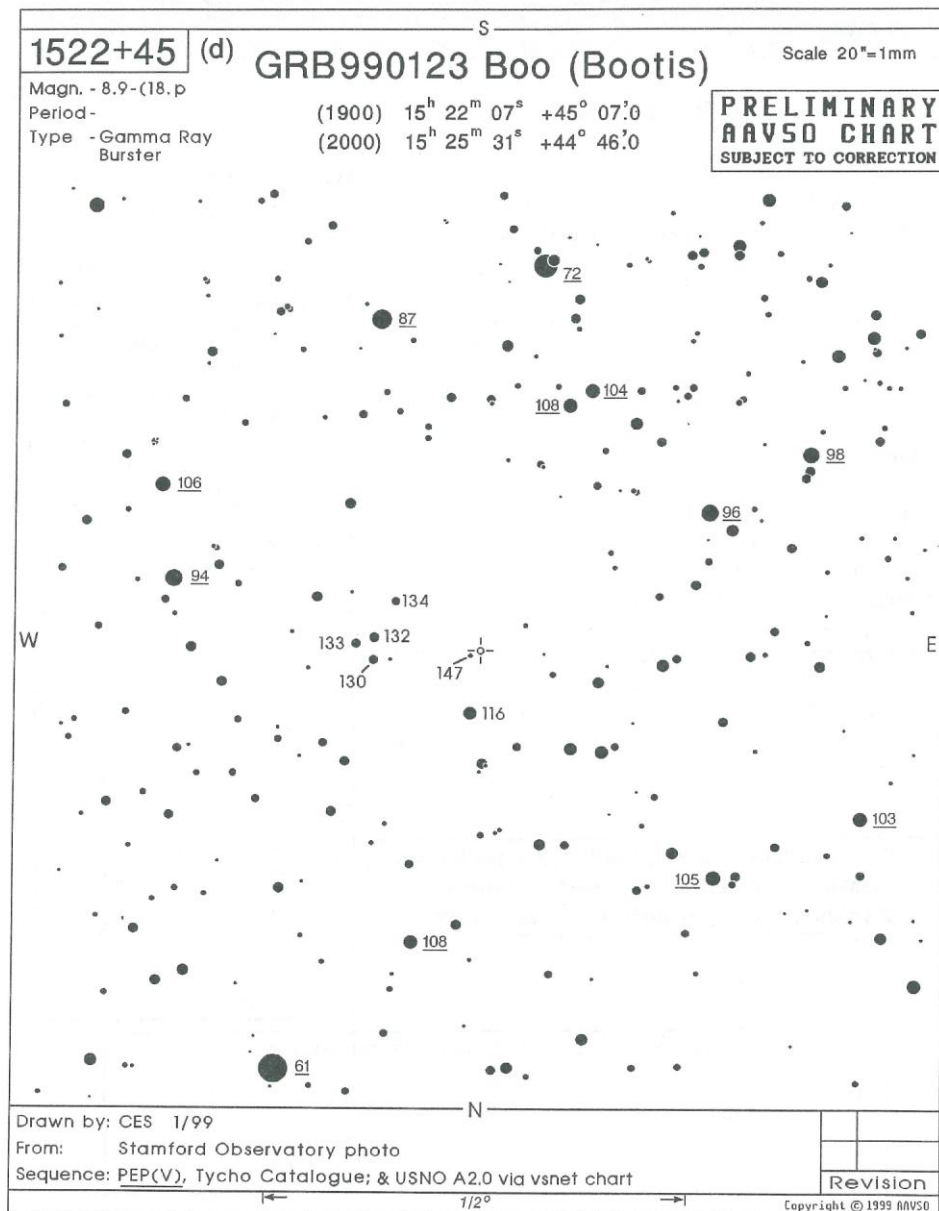
02.	Z Aql	9,0	VA 11
02.	X Cam	8,1	VA 8
03.	V CrB	7,5	VA 1
03.	V Lib	9,7	
05.	Z Pup	8,1	
05.	Z Vir	10,4	
08.	W Aql	8,0	VA 13
09.	T Cas	7,9	VA 10
13.	UV Aur	9,8	VA 9
14.	T Cen	5,5	83/2
14.	DO Her	10,8	VA 13
18.	VZ Ca	9,3	VA 1
20.	X Hya	8,4	VA 15
21.	T UMi	9,2	VA 4
24.	T Gem	8,7	VA 6
24.	RT Lib	9,0	
25.	U And	9,9	VA 10
26.	WY Cas	10,0	
29.	V And	9,5	VA 10
29.	AG Aur	10,0	

## Kettőscsillag észlelési ajánlat: Canis Minor

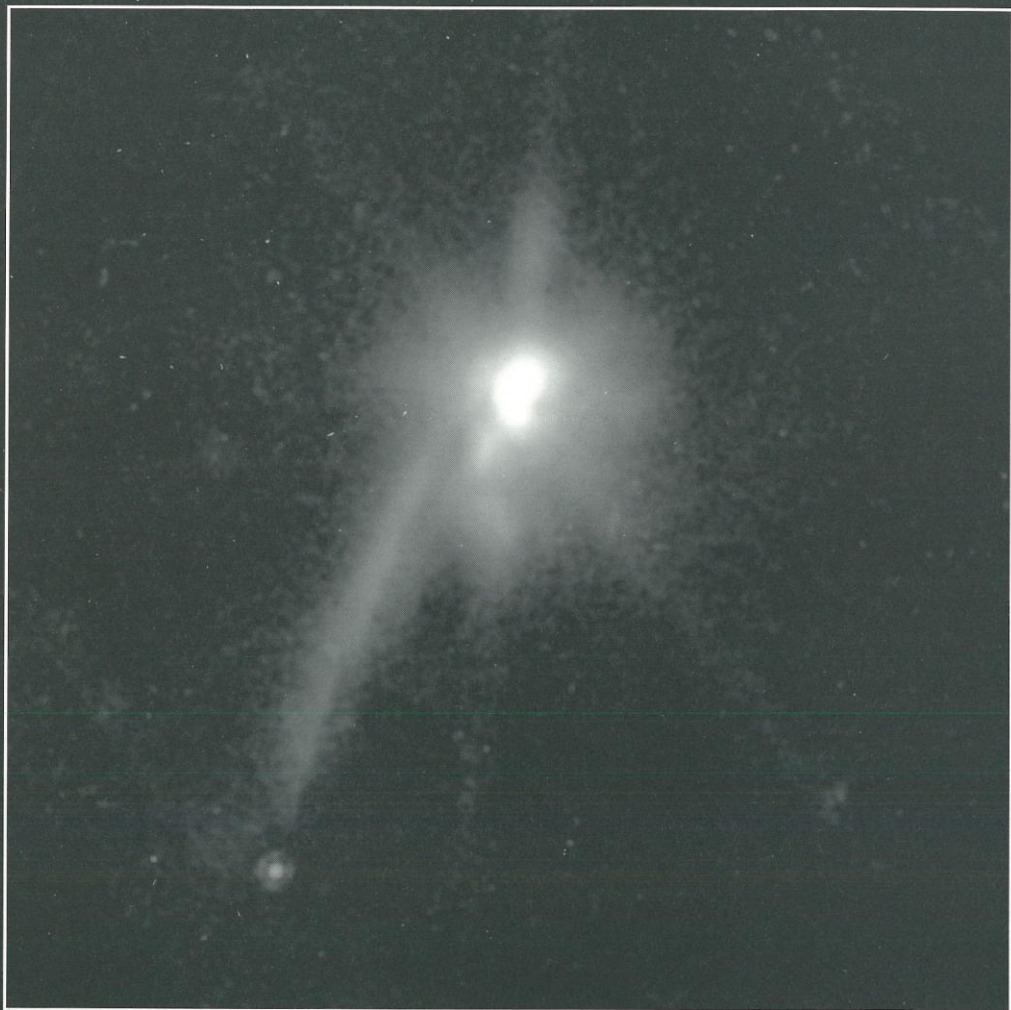
Bail 2265	07186+0328	9,0+9,5	15,1	40	1910	
$\Sigma$ 1974	07205+0024	7,4+7,8	0,7	168	1980	AB
			12,5	12,8	101	1924 AC
			12,0	15,3	11	1922 AD
			9,9	53,7	278	1919 AE
$\Sigma$ 1973	07210+1012	7,8+9,8	8,8	67	1927	
J 281	07335+1045	9,0+9,5	4,7	81	1950	

# A hónap változója: 1522+45 GRB 990123

Bővebben l. a Változós hírekben!







A TMR-1C jelű bolygógyanús objektum egy ketőscsillag körül  
(„A Hubble-űrtávcső eredményeiből” című cikkünkhöz)



