

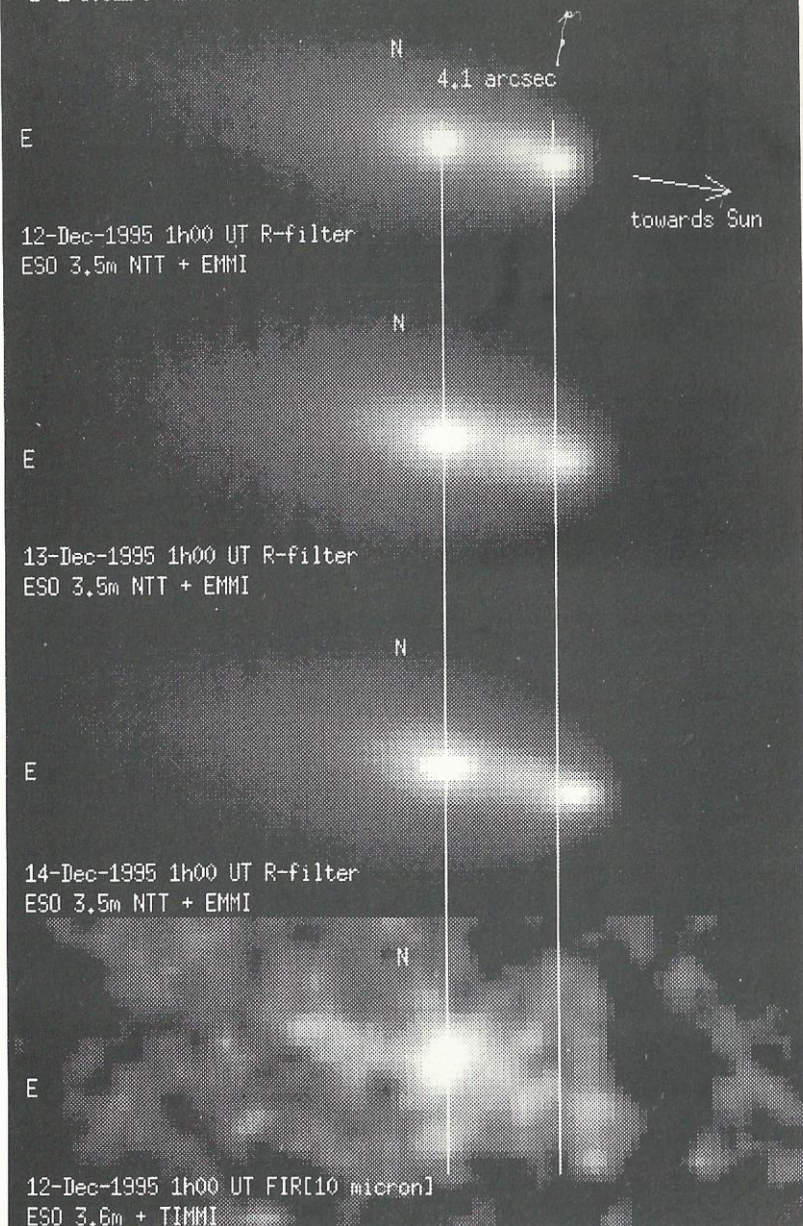


**meteor**

1996/2  
február



# COMET SCHWASSMANN-WACHMANN 3



A 73P/Schwassmann-Wachmann 3-üstökös szétesett magja az ESO 3,5 m-es NTT-jével (felső három kép) és a 3,6 m-es ESO-távcsővel (alsó kép)

# Tartalom

Csillagászati hírek	5
Fiatal „csillagászok” az ESO távcsövei mellett	12
Számítógépek világhálózata avagy Internet izelető	19
Távcsőkészítés	
Egy olcsó APO	23

## Megfigyelések

Nap	
Észlelések (december)	26
Szabadszemes jelenségek	
Holdszarló-megfigyelések	
1995. július–december	27
Csillagfedések	
Teljes holdfogyatkozás	
április 3/4-én	29
Üstökösök	
Ismét darabokra hullott egy üstökös	33
A Hale–Bopp üstökös felfedezése	35
Meteorok	
Monocerotidákkal a világ körül	37
Változócsillagok	
Az RV Tauri csillagok periódusváltozásai	40
Újjáéledt a Sonnebergi Csillagvizsgáló	45
Mély-ég objektumok	
Mély-ég észleléseink 1995-ben	46
Olvasóink írják	49
Programajánlat	51

# Contents

Astronomical news	5
“Young astronomers” with ESO telescopes	12
Global network of computers — introducing Internet	19
Távcsőkészítés	
An inexpensive APO	23

## Observations

Sun	
Observations (December)	26
Naked-eye phenomena	
Lunar crescent observations	
1995 July–December	27
Occultations	
Total lunar eclipse on April 3/4	29
Comets	
One more fragmented comet observed	33
Discovery of comet Hale–Bopp	35
Meteors	
Monocerotids review	37
Variable stars	
Period variations of RV Tauri stars	40
Sonneberg Observatory reborn	45
Deep-sky	
Deep-sky observations in 1995	46
Letters	49
Programs	51

## CÍMLAPUNKON

a telehold — a Lick Observatórium felvétele

XXVI. évf. 2. (236.) szám

Vol. 26, No 2 (236)

Lapzárta: január 25.

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association

Szerkesztőség / Redaction:

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary

Tel.: (1) 186-2313

E-mail: [mizser@buda.konkoly.hu](mailto:mizser@buda.konkoly.hu)

WWW URL: <http://iris.elte.hu/mcse>

HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila

Olvasószerkesztők: Csaba György  
Gábor, Sebők György, Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 1996-ra  
(nem tagok számára) 1344 Ft

Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai  
illetményként kapják!

Évközbenei előfizetés (tagdíjfizetés) esetén  
a számokat visszamenőleg megküldjük!

Felelős kiadó: Ponori Thewrewk Aurél

Az egyesületi tagság formái (1996)

- rendes tagság díja (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv) 850 Ft
- pártoló tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: Meteor + Meteor csill. évkönyv) 1700 Ft
- örökös pártoló tagdíj 42500 Ft

Kivonat a Magyar Csillagászati  
Egyesület alapszabályából

Az Egyesület céljai:

- Népszerűsíti a csillagászat eredményeit.
- Szakmai és szervező tevékenységével segíti a magyar amatőrcsillagászokat értékes megfigyelések végzésében.
- Elősegíti a hivatásos és az amatőrcsillagászok együttműködését.

Az észlelések beküldési határideje:  
minden hónap 6-a!

A kéziratok leadási határideje: a  
tárgyhavi számot megelőző hónap 12-e.

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Iskum József  
1041 Budapest, Rózsa u. 48.

### HOLD

Kocsis Antal  
8174 Balatonkenese, Kossuth u. 2/a.

### BOLYGÓK

Vincze Iván  
7632 Pécs, Aiding J. u. 15.  
E-mail: [vica@bar.bme.hu](mailto:vica@bar.bme.hu)

### ÜSTÖKÖSÖK

Sárnecky Krisztián  
1132 Budapest, Kádár u. 9-11.  
Tel.: (1) 153-4902, E-mail: [sky@iris.elte.hu](mailto:sky@iris.elte.hu)

### METEOROK

Tepliczky István  
2890 Tata, Baji út 42., Tel.: (1) 209-0148 (mh, dul)  
E-mail: [tepi@mcse.zpok.hu](mailto:tepi@mcse.zpok.hu)

### CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor  
9400 Sopron, Baross u. 12., Tel.: (99) 332-548

### KETTŐSCSILLAGOK

Ladányi Tamás  
8175 Balatonfűzfő, Balaton krt. 71.  
Tel.: (88) 351-744, E-mail: [lat@ajk.jpte.hu](mailto:lat@ajk.jpte.hu)

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László  
6701 Szeged, Pf. 596.  
E-mail: [l.kiss@physx.u-szeged.hu](mailto:l.kiss@physx.u-szeged.hu)

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

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

### MESSIER KLUB

Józsa Sándor  
4030 Debrecen, Kulacs u. 52., Tel.: (52) 437-982

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenezse Péter  
7300 Komló, Függetlenség u. 26.

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos  
1037 Budapest, Pomázi köz 8.  
E-mail: [kru@iris.elte.hu](mailto:kru@iris.elte.hu), Tel.: 250-6677

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.  
E-mail: [keszthel@gazd.jpte.hu](mailto:keszthel@gazd.jpte.hu)

### TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Rózsa Ferenc  
2600 Vác, Munkácsy M. u. 4.

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor  
1439 Budapest, Pf. 644.  
E-mail: [gabor@novell.sgo.fomi.hu](mailto:gabor@novell.sgo.fomi.hu)

### ASZTROFOTÓZÁS

Kocska Tamás  
3662 Özd-Somsály, Vörösmarty u. 7.

# Magyar AmatőrCsillagászok XVII. Országos Találkozója

## (50 éves az MCSE — Kulin György öröksége)

### 1996. június 20–23., Kiskunhalas

Az 50 éve alakult Magyar Csillagászati Egyesület, a kiskunhalasi Solaris Alapítvány — a MOL Rt. Kiskunhalasi Bányászati Üzeme támogatásával — Kiskunhalason rendezi az országos amatőrCsillagász találkozót.

A találkozó célja — az MCSE jubileumához kapcsolódóan — a hazai amatőrCsillagászat bemutatása a kezdetektől napjainkig, illetve a csillagászat újdonságainak áttekintése. Így a rendezvény egyszerre szolgálja az amatőrCsillagászat és az ismeretterjesztés céljait. Ugyanakkor a résztvevők számára hasznos és tanulságos megismerkedni a kiskunhalasi Városi Csillagvizsgáló műszereivel, különösen a 200/3000-es refraktoralal.

### Programtervezet

- Jún. 20., csütörtök Érkezés, elhelyezkedés; ismerkedési est
- Jún. 21., péntek **50 éves az MCSE — az amatőrCsillagász mozgalom egykor és ma.** A nap témája az amatőrmozgalom múltja és jelene. Különösen érdekesnek ígérkezik a délutánra tervezett vita „Csillagászati közállapotainkról”. Csillagászati poszterkiállítás és vásár, tablók bemutatása, szoftverbemutató, a szünetekben asztrobörze. Este: bemutatás, észlelés, asztrodia bemutató a Városi Csillagvizsgálóban (37 cm-es Newton, 15 cm-es Meniscas, AFU-kamera, 20 cm-es refraktor stb.)
- Jún. 22., szombat **Van új a Nap alatt — a csillagászat legújabb eredményei** A Nap-megfigyelés amatőr lehetőségei; megfigyelés a Városi Csillagvizsgáló naptávcsövével. Sötétség délbén — az 1999. augusztus 11-i napfogyatkozás. Újdonságok, eredmények (Galileo, HST stb.) Délután és este: kirándulás a Bajai Obszervatóriumba (ismerkedés az intézmény professzionális távcsöveivel + bajai halászléspecialitás a csillagok alatt)
- Jún. 23., vasárnap A találkozó értékelése, zárszó, igény szerint Nap-észlelések, hazautazás.

**A találkozóhoz kapcsolódóan tervezzük a Kulin György emlékkiadvány megjelentetését.**

**A találkozó részvételi díja várhatóan 3000 Ft/fő (az összeg nem foglalja magában az útiköltséget). További felvilágosítás és jelentkezés: Solaris Alapítvány, 6400 Kiskunhalas, Kossuth u. 43. Tel.: (77) 321-410**

# Közgyűlés!

Idei közgyűlésünket **március 2-án** (szombaton) tartjuk **Budaörsön**, a **Jókai Mór Művelődési Központban**, **10 órai kezdettel**. Az egész napos rendezvényen beszámolókat tartunk az MCSE munkájáról, valamint csillagászati előadásokat hallgathatunk. A programot az **Égre Néző Szemek** csillagászati kiállítás és **asztrobörze** színesíti. Minden érdeklődőt szeretettel várunk!

## A közgyűlés programja:

- 10:00 Elnöki megnyitó
- 10:30 Titkársági beszámoló
- 11:00 A Számvizsgáló Bizottság jelentése
- 11:10 Hozzászólások
- 11:30 Tisztségviselőink megválasztása az 1996–2000 közötti időszakra
- 12:00–13:00 Szünet (büfé, asztrobörze)
- 13:00 A szavazás eredményhirdetése
- 13:30 Hozzászólások, közérdekű bejelentések
- 14:00 Sötét pillanatok a Kárpát-medencében (a magyarság napfogyatkozásai)  
Ponori Thewrewk Aurél előadása

Felkérjük tagjainkat, hogy a közgyűlés határozatképessége érdekében vegyenek részt rendezvényünkön! Határozatképtelenség esetén a megismételt közgyűlést változatlan programmal, 10:30-ra hívjuk össze.

Az Elnökség és a Számvizsgáló Bizottság összetételére vonatkozó javaslatok a Jelölőbizottsághoz juttathatók el. A Jelölőbizottság tagjai: Bója Nóra, Mátis András és Porhanda Zsolt.

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

A közgyűlés szünetében és a délutáni előadás után az asztrobörzén csillagászati optikák, kiadványok vásárolhatók. Felkérjük az eladni szándékozókat, 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 **40-es autóbusszal** (a budaörsi templom után kell leszállni).

---

## Ágasvár '96

**Ifjúsági tábor (július 12–19.):** az ágasvári turistaházban és a ház melletti észlelőre-ten — 620 m tengerszint feletti magasságban — tartjuk idei ifjúsági táborunkat, elsősorban 15–19 éves korosztály számára. Az egy hét során megismerkedünk a nyári égbolt látnivalóival, az észlelési lehetőségekkel, előadásokat hallgatunk, bejárjuk a Mátra legszebb vidékeit és ellátogatunk a Pizskés-tetői Csillagvizsgálóba.

**Meteor '96 Távcsovés Találkozó (július 19–21.):** Távcsovés találkozóink kiváló lehetőséget nyújt a közös észlelésre, tapasztalatcserére, a különféle távcsovök összehasonlítására a binokulároktól a legprofibb hazai amatőrtávcsovökig.

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



# Csillagászati hírek

## Újabb bolygók?

Az utóbbi években megszorodtak a Naprendszerünkön kívüli bolygójelöltek. Ezúttal ismét egy pulzárt gyanúsítanak a kutatók azzal, hogy bolygórendszerrel rendelkezik. A Camelopardalis csillagkép irányában látható PSR B0329+54 jelű neutroncsillag immáron a harmadik olyan Naprendszeren kívüli objektum lenne, amely körül — a feltételezések szerint — apró égitestek keringenek. A neutroncsillag egy periodikus rádióimpulzusokat kibocsátó pulzár, 0,7 másodperces tengelyforgási idővel, melynek jeleit 1968 óta követik figyelemmel a kutatók. A hosszú időtartam során készült megfigyeléseket összesítették, és abból az objektum sugárzásának lassú, szisztematikusan változása olvasható ki. Egy 17 éves periódus figyelhető meg, melynek megfelelően 18 millimásodperccel korábban illetve később érkeznek a rádiójelek. Tatjana V. Sabanova (Lebegyev Fizikai Intézet) szerint a rádióimpulzusok rendszeres sietését illetve késését egy második égitest okozhatja, amely a pulzár körül kering. Modellszámításai alapján legalább 7,3 Cs.E. távolságban mozog a feltételezett égitest, melynek tömege minimum kétszerese a Földnek. A rádiójelek érkezési ideje alapján elég elnyúlt ellipszispályán mozoghat az objektum, excentricitása 0,23 körüli lehet, amely a Merkúréhoz és Plútóéhoz hasonló. Természetesen egyelőre nem zárható ki, hogy egyéb folyamatok, például forgási instabilitások okozzák a rádióimpulzusok érkezésében megfigyelt eltolódást. A kérdést ilyen szempontból egyelőre nem lehet eldönteni. Sajnos a 17 éves periódus igen hosszú, és gyakorlatilag még legalább egy-két ilyen időszak végigkövetése után tudjuk csak

eldönteni, valóban stabil jelenséggel, rendszeres ismétlődésekkel van-e dolgunk. (*Sky and Tel.* 1996/1 — *Kru*)

## Galaktika, quo vadis?

Galaxisunk térbeli mozgásának vizsgálata igen nehéz feladat. A Tejútrendszer egy kis galaxiscsapaton belül kering, ezt nevezzük Lokális Halmaznak. Az itt található objektumok sok évmillárd óta járják bonyolult kozmikus táncukat egymás körül. Természetesen maga a halmaz — a benne lévő galaxisokkal együtt — is halad a térben. Irányának, valamint sebességének meghatározásához valamilyen külső támpontot kell használnunk, melyhez a mozgást viszonyítjuk. Szinte automatikusan adódó mérési alap a Világegyetemet kitöltő kozmikus háttérsugárzás. A 70-es évek óta tudjuk, hogy a mikrohullámú háttérsugárzás hullámhossz eloszlása nem azonos, hanem egy dipólszerkezet figyelhető meg benne. Egyik irányban valamivel kisebb, míg az ellenkező irányban nagyobb a hullámhossza, a két szélsőérték között pedig folyamatos átmenetet figyelhetünk meg az égbolton. Ez arra utal, hogy a Lokális Halmaz a kozmikus háttérsugárzáshoz képest mozog, mégpedig a Hydra csillagkép által kitűzött irányban, közel a fénysebesség két ezredével. (Abban az irányban, amerre haladunk, a hullámhosszak kicsit megrövidülnek, ahonnan pedig távolodunk, enyhén megnőnek.) A kozmológusok a jelenség felfedezése előtt úgy gondolták, hogy a legközelebbi nagy anyagömörítés, a Virgo-halmaz irányába haladunk. A kozmikus sugárzás hullámhossz eloszlása által kijelölt irány azonban másfelé mutatott. Nemsokára sikerült is a jelenség valószínű okát megtalálni. A kérdéses irányban



egy másik, nehezebben észrevehető, hatalmas össztömegű laza galaxiscsoportosulás helyezkedik el. A képződmény a Nagy Mozgató (Great Attractor) elnevezést kapta. Tod R. Lauer (Kitt Peak National Observatory) és Marc Postman (Space Telescope Science Institute) más módszerhez folyamodott a Lokális Halmaz mozgásának meghatározásánál. Véletlenül kiválasztottak a Nagy Mozgatónál messzebb található, és az égen egyenletesen elhelyezkedő galaxishalmazokat (119 db-ot), illetve ezek legfényesebb tagjait. A galaxisok távoldási sebességének eloszlása itt szintén polaritást, egyenlőtlenséget mutatott. Eszerint a fénysebességnek mintegy két ezredével haladunk, azonban nem a Hydra irányában, hanem attól 90 fokkal eltérően, a Lepus csillagkép felé. Amennyiben mindez igaz, elképzelhető, hogy még nagyobb skálán galaxishalmazok százai mozognak egységesen egy másik irányban. Ehhez egy még nagyobb, még távolabbi „mozgatót” kell feltételeznünk. Az anyag eszerint nagy léptékeken sem oszlik el egyenletesen — a látható Világegyetem átmérőjének tizedét vizsgálva is igen egyenlőtlen a tömegeloszlás. Adam G. Reiss, William H. Press és Robert P. Kirshner (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) Ia típusú szupernóvákat használt messzi galaxisok távolságának meghatározására. Tizenhárom csillagvárost választottak ki, melyek közel 400 millió fényévre helyezkednek el. A mozgásunkra így nyert eredmény valamivel kedvezőbb, mint az előbbi kutatócsoporté. Reiss és társai szerint a mikrohullámú háttérsugárzásból adódó irányhoz képest 30 fkos szöget bezáró irányban mozgunk, mintegy 600 km/s-al. A megfigyelések tehát nem, vagy csak alig illeszthetők össze. A Világegyetemen nagy méretskálán zajló mozgásfolyamatokról még nagyon keveset sejtethetünk, így az észlelések magyarázata is feltehetőleg sokáig várat még magára. (*Sky and Tel.* 1996/1 — *Kru*)

## **Becsavarodott galaxisok**

Néhány évvel ezelőtt még csak egy tucat olyan galaxist ismertünk, amelyekben egymással nagyjából ellentétesen mozognak gáztömegek, illetve csillaggenerációk. A sajátos galaxisok száma napjainkra megnövekedett, és ma már nem is tekintjük egyedinek a jelenséget. A legutóbb felfedezett *becsavarodott* galaxisok egyike, a Leóban található NGC 3626, a csoport különleges képviselője. Meglepően nagy mennyiségű, a galaxis többi részével ellentétes irányban keringő gáztömeget tartalmaz, azonban csillagok itt alig akadnak. Az objektumra Roberto Ciri és Giuseppe Galletta (Pádovai Egyetem), valamint Daniela Bettoni (Pádovai Csillagászati Observatórium) hívta fel a figyelmet. Az Asiatói Observatórium 1,8 méteres teleszkópjával vették fel az NGC 3626 spektrumát, melyből a különböző irányba mozgó tömegek jelenlétét sikerült kimutatni. Az ilyen galaxisok feltehetőleg két csillagváros ütközésekor keletkeznek, amikor az egyik anyagát a másikba „önti”. A találkozó után a nagyobb galaxisban mozgó gázfelhő nem marad fenn sokáig. A gáztömeg, mivel nem illeszkedik be az adott galaxis „áramlási rendszerébe” gyakran ütközik, összenyomódik, és hamarosan csillagokká alakul. Az NGC 3626 egy nem túl régi ütközés terméke lehet, mivel a bezúduló néhány milliárd naptömegnyi anyag jó része még gáz állapotban van. (*Sky and Tel.* 1996/1 — *Kru*)

## **Van-e élet a Földön?**

A napjainkban méltán közismertté vált Galileo űrszonda 1992. decemberében érdekes kísérletet végzett. Az utolsó földközelség alkalmával bolygónk mellett elhaladva az értelmes élet jeleire vadászott. Újabbán a NASA Wind elnevezésű műholdjával végeztek hasonló kísérletet. A Windet közel egy évvel ezelőtt bocsátották föl, programja a napszél vizsgálatára, valamint a napszélnek bolygónk légkörére tett hatására terjed ki. Wawes nevű detektora igen széles

frekvenciatartományban képes rádióhullámokat rögzíteni, 1 és 14 MHz között. Ebben az intervallumban sok földi, mesterséges eredetű rádiózájt is észleltek műszerei, melyeket egy kutatócsoport próbált kiszűrni. Bolygónk ebben a tartományban igen aktív, különösen az árnyékos oldalon, ahol az ionoszféra egyes tartományai az éjszaka idejére leépülnek. Az a tény, hogy nem természetes eredetű rádióhullámokat sugároz széjjel bolygónk, könnyen észrevehető. Sőt, a mesterséges rádiózájból igen nehéz volt bármilyen szabályszerűséget kiszűrni, mivel az sokkal inkább zagyva káosz, mint rendezett jelek sorának tűnt. (Gyakran van ilyen érzése az embernek a rádiót és tévét figyelve.) A Wind űrszonda, műszereivel nagyjából a fő kisbolygóöv távolságából tudná még kimutatni a mesterséges rádiósugárzást, amely televízió- és rádióadóktól ered. Ellenben a főleg katonai célú radarállomások erős impulzusai még akár fényéves messzeségből is érzékelhetők lennének. A szakértőknek alapos munkával sikerült a nagy rádiókavargásból kihámozni a BBC adásához tartozó jeleket, melyek mégis csak kétségtelen bizonyítéka az értelmes földi életnek. (*Sky and Tel.* 1996/1 — Kru)

### **Forró napok a Pictor A körül**

A Pictor A egy 450 millió fényéves távolságban található óriás elliptikus galaxis. A rádiócsillagászati megfigyelések szerint egy hatalmas súlyzóra emelkedtető térség veszi körül, melynek középpontjában helyezkedik el a csillagváros. A súlyzó alakú, rádiósugárzó felhő két végén — több százezer fényévre a centrumtól — forró csomók találhatók. Ezeknek a kiterjedt képződményeknek egészen 1986-ig nem sikerült nyomára akadni a látható tartományban. Elsőként az ESO 3,6 m-es teleszkópjával fotózták le az optikai tartományban igen halványnak mutatózó formációkat. Emellett megállapították, hogy a képződmény fénye erősen polarizált, amit a mágneses erővonalak körül spirálozó

elektronok okozhatnak. Robert C. Thomson és Craig D. Mackay (Cambridge University) valamint Phil Crane (ESO) „biztosra akartak menni” a további vizsgálatokkal, így az Űrteleszkóppal célozták meg a távoli objektumot. Az eredmény igen meglepő volt: a súlyzó alakú rádiótartomány peremén található csomókat nemcsak megörökíteni sikerült, hanem fel is bontották azokat. Mindegyik csomósodás sok halvány, egymással párhuzamos és a súlyzó alakú ködösség hossz tengelyére közel merőlegesen sávból állt. A FOC kamera polarizált szűrői segítségével pedig sikerült megerősíteniük az erős mágneses tér jelenlétét, melynek iránya párhuzamos az előbbi sávokkal. Mint azt már más aktív galaxisok példájából tudjuk, az ilyen, súlyzó alakú tartományok a csillagváros magjából kiinduló anyagkilövellések nyomán keletkeznek. Ezek a plazmasugarak a galaxisközi anyagnak ütközve lefékeződnek, és még jobban felforrósodnak. Ezúttal elsőként sikerült közvetlenül megfigyelni az anyagtömegek és a mágneses tér összenyomódását. (*Sky and Tel.* 1996/1 — Kru)

### **Hol a Nap déli pólusa?**

Az Ulysses űrszondát 1990. október 6-án bocsátották fel a Nap külső légköre, a korona vizsgálata céljából. Küldetésének egyedisége, hogy a korábbi űrszondákkal ellentétben pályája jelentősen kiemelkedett a Naprendszer fősíkjából, így elhaladt központi csillagunk déli és északi pólusa fölött, melyet a Földről nem tudunk megfigyelni. Energiatakarékossági okokból a szonda először a Jupitert célozta meg, majd az óriás gravitációs tere segítségével lépett ki a bolygók keringési síkjából. Az ekliptika közelében még a napszél változó erősségű régióin haladt keresztül, míg át nem ért abba a tartományba, ahol a részecskék nagyobb sebességgel, az előbbinek közel kétszeresével, egyenletesebben áramlanak. Ez megfelelt a várakozásoknak, a magasabb naprajzi szélességeken elhelyezkedő koronalyukakból ugyanis gyorsabban fúj a napszél. (A korona-

lyukak területén a mágneses erővonalak nem alkotnak zárt hurkokat, így ezek mentén könnyen elszöknek a töltött részecskék. Ennek ellenére ez az áramlás közel ugyanakkora energiát képvisel, mint a Nap turbulens mágneses egyenlítője környékéről érkező lassabb napszél, mivel az utóbbi több részecskét tartalmaz.) Kétévi utazás után repült el az Ulysses a kérdéses terület fölött, azonban nyomát sem találta a déli mágneses pólusnak. (A „fölött” természetesen csak képletesen értendő, pályájának minimális naptávolsága ugyanis 1,34 Cs.E. volt.) Korábbi földi megfigyelések alapján jogosan várták a kutatók, hogy a pólusoknál, az összefutó erővonalak miatt intenzívebb a mágneses tér. Ezzel ellentétben a sonda egyenletes térerősséget regisztrált a pólus fölött áthaladva. A jelenség egyik lehetséges magyarázata Richard G. Marsden (European Space Agency) szerint az, hogy a sarkok felől kiáramló napszél az űrszonda távolságában már nem „emlékszik” a felszínközeli viszonyokra. A részecsketömegben, szétáramlása közben, a sűrűbb régiók lassan szétoszlanak, és egyenletes térerősség alakul ki. Az űrszonda a déli pólus meglátogatása után az északi felé vette az irányt, melynek közelében a múlt évben, július 31-én haladt el. (Pontosabban a Nap egyenlítőjétől 80,2 fokkal északra elhelyezkedő pont felett.) Még annak idején bejelentették a kutatók, hogy a részecskedetektor közel három órás periódusú oszcillációkra akadt a Nap sugárzásában, melyet a későbbiekben a napszeizmológusok használhatnak majd. Az Ulysses megfigyelései alapján a Nap északi és déli sarkvidékeinek mágneses tulajdonságai jelentősen különböznek egymástól. Az öt éve utazó űrszonda 2000 szeptemberében kerül ismét központi csillagunk közelébe. (*Astronomy Now* 1994/12., *Sky and Tel.* 1996/10 — Kru)

### **Kozmikus Rosette-i kő**

Az 1799-ben talált Rosette-i kő az egyiptomi hieroglifák megfejtésének kulcsaként vonult be a történelembe. Földünk

közelében, a világűrben is számos Rosette-i kő kering, melyek a Naprendszer keletkezéséről rejtenek magukban információkat. Természetesen saját bolygónk anyagának vizsgálatával is következtethetünk az ősi felhő összetételére, amelyből bolygórendszerünk mintegy 4,5 milliárd évvel ezelőtt született. Azonban az ilyen nagy égitestek felszínén és belsőjében lévő anyagok sokat változtak a kezdetek óta, így csak korlátozott mértékben használhatjuk őket a rekonstrukcióra. A kevesebb változás és kisebb belső aktivitás miatt sokkal többet segít kísérőnknek, a Holdnak a vizsgálata. Igazából azonban az üstökösök azok az objektumok, amelyek az ősi Naprendszer fagyott relikviáinak tekinthetők. Ezek az égitestek őrzik nagyjából változatlan állapotban az ősi anyagot. Szükségszerű lenne tehát egy kométából anyagmintát venni és a Földre juttatni — ami igen nehéz feladat. A NASA szakemberei érdekes programmal álltak elő, amely nemcsak az üstökösök anyagát szondázná meg, hanem „más csillagok porából”, a csillagközi anyagból is mintát venne. Az Ulysses űrszonda 1993-ban mutatta ki, hogy csillagközi anyag áramlik keresztül Naprendszerünkön, amit később a Galileo is megerősített. A jelenség annak következtében áll elő, hogy a Naprendszer mintegy 26 km/s-os sebességgel mozog a környezetében lévő csillagokhoz képest, azaz mi haladunk keresztül a csillagközi anyagon, ami a Naptól távolodva egyre jobban érzékelhető.

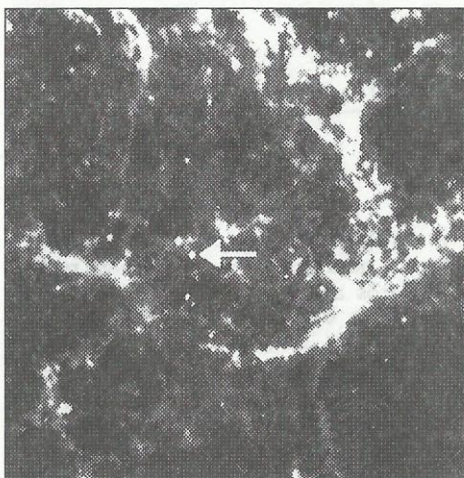
A *Stardust* (Csillagpor) program keretében a 81P/Wild 2 üstökös meglátogatására kerülne sor. Ez a kométa — többek között — hányatott sorsa révén lett közismert. Az égitest 1974. szeptember 9-én mintegy 0,006 Cs.E.-re haladt el a Jupiter mellett. A gázóriás gravitációs tere erősen megzavarta a mozgását, és új pályára térítette. Perihéliumtávolsága 4,95 Cs.E.-ről 1,58 Cs.E.-re csökkent, excentricitása 0,62-ről 0,54-re változott, keringési ideje pedig 47,3 évről mindössze 6,39 évre módosult.

A szondát a már megszokott módon, több hintamanőverrel, földközeli elhaladással állítanak pályára. Az űreszköz lepekhalószerű, nagy „mancsokkal” lenne felszerelve, melyeket repülése egyes szakaszain kitárna, és így gyűjténé az apró porszemcséket. A részecskék befogásában a 30-as években kifejlesztett aerogél nevű, szilícium alapú, porózus szerkezetű anyag működik közre, ennek ütközve fékeződnének le és ragadnának meg a szemcsék. A terv szerint nagyjából küldetésének felénél találkozna a Csillagpor a 81P/Wild 2 üstökössel. A berepülés során kétrétegű pajzs védi a szonda elől haladó oldalát a becsapódó részecskéktől. Az üstökös kómájának sűrűbb tartományát közel öt óra alatt szeli át, miközben természetesen fotografikus és egyéb megfigyeléseket is végez. Stabilizációs rendszere egy-egy esetleges nagyobb becsapódás után hamar visszaállítja a szondát az eredeti irányba — ameddig győzi üzemanyaggal. A néhány órás randevű végére a részecskebefogó felületek egyik oldala a korábbról származó, jórészt csillagközi eredetű porral lenne tele, míg a túloldala üstökösport tartalmazna. Előreláthatólag néhány ezer üstökös eredetű szemcsét és néhány száz kozmikus porszemcsét fog be a szonda detektora. A program döntő fordulata, hogy az összegyűjtött anyagminta nem marad a világűrben. A részecskebefogó tálakra egy fedél borul, és a szonda az apró szerkezetet következő földközeli elhaladása alkalmával bolygónk légkörébe juttatja. A hővédőpajzs lefékezi, majd az ejtőernyő a felszínre szállítja a szerkezetet — így a kutatók korábban soha nem látott anyagmintát vizsgálhatnak. (*Astronomy* 1995/11 — *Kru*)

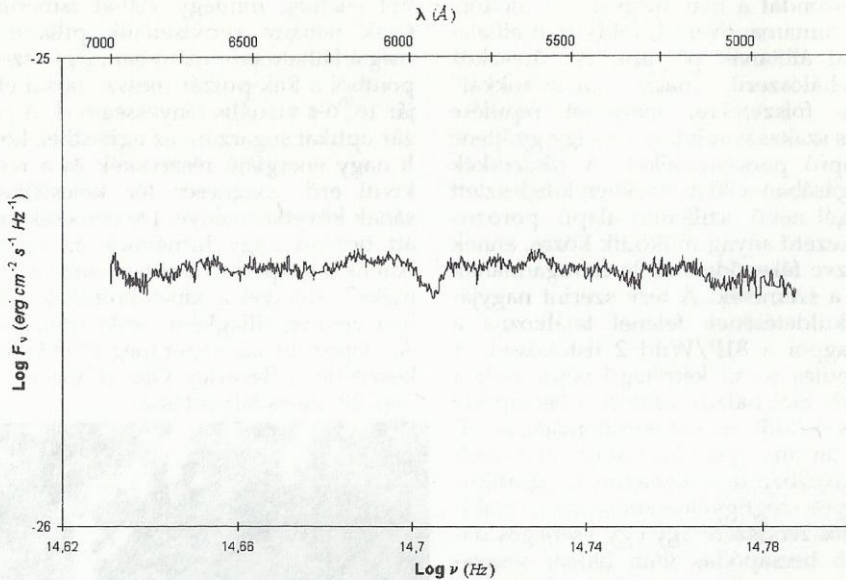
## A Rák-pulzár

A Rák-köd híres pulzárját — amely a PSR 0531+21 jelzéssel rendelkezik — 1968-ban fedezték fel. Az objektum szinte azonnal a figyelem középpontjába került. Tejtúrendszerünkben a becslések alapján közel 100 millió neutroncsillag létezik. Ezek egy része pulzár, melyek-

ből jelenleg mintegy 700-at ismerünk. Csak néhány képviselőjük pillantható meg a látható tartományban, ilyen szempontból a Rák-pulzár messze társai előtt jár  $16^m,6$ -s vizuális fényességével. A pulzár optikai sugárzása az égitesthez közeli nagy energiájú részecskék és a rendkívül erős mágneses tér kölcsönhatásának következménye. De nemcsak emiatt örvend nagy hírnévnek az égitest. Annak a szupernóvarobbanásnak a „terméke”, amelyet a kínai krónikák 1054-ben vendégcsillagként örökítettek meg. Az objektum színeképét még 1969-ben elkészítette J. Beverley Oke (Caltech), de csak 20 nm-es felbontással.



Olasz csillagászok ezúttal az ESO 3,5 m-es NTT-jével ismételték meg a műveletet, azonban sokkal jobb, 0,2 nm-es felbontással. Miután a ködösség sugárzását kivonták a felvételből, megkapták a Rák-pulzár színeképét. Az objektum a spektrum széles tartományában sugároz, az elméleti előrejelzéseknek megfelelően. A mellékelt grafikonon jól látható, hogy az 500 és 700 nm közötti tartományban minden hullámhosszon közel azonos energiát bocsát ki, azonban 590 nm-nél egy teljesen ismeretlen elnyelési sáv mutatkozik. Az elég széles (közel 10 nm szélességű) abszorpciós sávot semmilyen klasszikus elnyelési vonallal nem lehet azonosítani.



A PSR 0531+21 spektruma

A magyarázatot tovább bonyolítja, hogy a neutroncsillag közelében rendkívül erős a gravitációs tér, ez pedig a gravitációs vöröseltolódás jelensége révén beleszól a színek kialakulásába. Elképzelhető, hogy a neutroncsillag körüli mágneses térben relativisztikus sebességgel mozgó részecskék nyelik el a sugárzás egy részét, bár a jelenségre gyakorlatilag még egyetlen épkezláb magyarázat sem született. A továbbiakban többek között a készülő 16 m-es VLT-vel is meg kívánják ismételni a megfigyelést. (ESO PR 16/95 — Kru)

## Újabb óriás készül

Texas állam nyugati részén új távcső-óriás készül. A McDonald Observatórium területén jó ütemben folyó építkezés befejeztével egy 11 m-es  $f/1,2$ -es teleszkóppal gyarapodik a csillagász társadalom. A Hobby-Eberly Teleszkóp (HET) nemcsak nagyon nagy, hanem nagyon olcsó műszer is lesz, a teljes költség várhatóan 13,5 millió dollárt tesz ki (a költségeket három amerikai és két német egyetem viseli). A hatalmas gömbtükröt

91 db hatszögletű szegmensből állítják össze.

A szerényebb összegű végszámla ára az, hogy a 60 tonnás távcsőszerkezetet csak horizontálisan lehet körbeforgatni — az optikai tengely a zenithez képest állandóan  $35^\circ$ -os szöveget zár be. A mozgatható és a szférikus aberrációt korrigáló segédoptikának köszönhetően még így is egy órán át lehet egy-egy objektumot figyelemmel követni a teleszkóppal. Ezzel az elrendezéssel az észlelőhelyről látható égbolt 70%-a figyelhető meg. (Sky and Tel., 1995/11. — Mzs)

**Kézi finommozgatással  
ellátott távcsőmechanikák  
állvánnyal együtt eladók  
lencses és tükrös  
műszerekhez.  
Réti Lajos, 9023 Győr,  
Ifjúság krt. 51. 4/15.**

# A Csillagászat Napja

1996. április 3.



## Távcsövesek figyelem!

Idén az április 3/4-i teljes holdfogyatkozás kínál páratlan lehetőséget a Csillagászat Napja megrendezésére. Április 3/4-én éjszaka teljes holdfogyatkozás figyelhető meg hazánkból, amelyre a nagyközönség figyelmét is érdemes felhívni. Ez alkalommal távcsöves bemutatást tarthatunk az ország számos pontján. Várjuk tehát mindazok jelentkezését

— akik távcsővel rendelkeznek, és városukban, falujukban ezen az éjszakán szabadtéri bemutatást tartanának;

— akik távcsővel nem rendelkeznek, de szívesen közreműködnének a rendezvény lebonyolításában.

**Budapesten** este 8 órai kezdettel a Planetárium mellett szervezünk távcsöves bemutatást, számítógépes és dia-demutatót. Kérjük budapesti tagjainkat, lehetőségeik szerint segítsék a rendezvény sikerét, működjenek közre a nagyközönség számára tartott távcsöves bemutatásokon, ill. hozzák el saját távcsövüket is!

**Vidéken** egy távcsöves bemutatás megrendezésére a legkisebb falu ugyanúgy alkalmas, mint bármely nagyváros. (Sőt, a kisebb fényszennyezés miatt még kedvezőbb is.) Az érdeklődés szerencsére mindenhol nagy. Szeretnénk, ha minél többen csatlakoznának a Csillagászat Napjához — olyanok is, akik még nem szerveztek távcsöves bemutatást. Felkérjük társszervezeteinket is, hogy csatlakozzanak a Csillagászat Napja idei megrendezéséhez!

A rendezvény kapcsán szóróanyagot adunk ki, valamint a médiumokon keresztül reklám lehetőséget biztosítunk, kérjük, előre jelentkezzenek az alábbi címen mindazok, akik csatlakoznak a Csillagászat Napjához 1996-ban: Kereszturi Ákos, Budapest, 1037, Pomázi köz 8., Tel.: 250-6677, E-mail: kru@iris.elte.hu

**Támogatónk: a Déma-plusz Consulting  
Szoftverkereskedelmi és Tanácsadó Kft.**

## MCSE-tájékoztatók

Tagjaink és az érdeklődők eredményesebb tájékoztatására három, egyenként 8 oldalas szóróanyagot állítottunk össze: 1. A Magyar Csillagászati Egyesület (általános MCSE-tájékoztató és árjegyzék, benne az 1996-os fogvatkozásokról); 2. Csillagfigyelés — mérjük fel a fényszennyezést!; 3. A binokulár és használata. Szóróanyagaink 24 Ft-os postabélyeg ellenében rendelhetők meg az MCSE címen (1461 Budapest, Pf. 219.).

# **Fiatal „csillagászok” az ESO távcsövei mellett — egy oktatási program tudományos melléktermékeiről**

1995. november végén negyven 16–18 éves diák vett részt tanárai vezetésével az ESO garchingi (Németország) irányító központjában egy egyhetes oktatási „munkalátogatáson”. Ők voltak a nyertesei az Európa-szerete meghirdetett Európa a csillagok felé című pályázatnak, amelyet az ESO szervezett az Európai Unió támogatásával a Tudományos és Technikai Kultúra Harmadik Európai Hete rendezvényei keretében.

November 14. és 20. között az ESO profi csillagászaival dolgoztak együtt abból a célból, hogy betekintést nyerjenek a legmodernebb csillagászati kutatások módszereibe és eszközeibe. Az egyhetes program során igen sikeres távirányított megfigyelés-sorozatot hajtottak végre az ESO 3,5 m-es NTT-jével (New Technology Telescope) és az 1,4 m-es CAT távcsövével (Coudé Auxiliary Telescope). A vezérlés műholdas kapcsolaton keresztül történt az ESO irányítóközpontja és a chilei La Silla obszervatórium között, melyek egyébként 12 ezer km távolságra vannak egymástól.

A látogatás első napján megejtett általános bevezetés után a résztvevők — érdeklődésük szerint — 6 csoportra lettek osztva. Néhányan a távoli galaxisok megfigyelését választották, mások a szoros kettőscsillagokat akarták közelebről szemügyre venni, míg egy csoport egy olyan csillagot akart megvizsgálni, amelyről azt tételezik fel, hogy protoplanetáris felhővel van körülveve. Minden egyes csoportnak az ESO egy csillagásza segített eligazodni.

Ezek után következtek maguk az észlelések 3 éjszakán a garchingi konzolok mellett, először az NTT-vel, majd két éjjel a CAT-vel. A csoportok egyenként fél éjszakányi távcsőidőt kaptak. Habár az idő beosztása — mint ahogy az a „komoly” tudomány esetében is igaz — rendkívül nehéz volt, mégis mindenki jól feltalálta magát, miként az a későbbi adatfeldolgozás során kiderült.

A fiatal csillagászok észlelései kitűnő légköri körülmények között zajlottak. Az NTT-s mérések esetén a seeing 0,5 alatt volt, ami nagyon jó minőségű felvételek készítését tette lehetővé. A mérések jórészt a csillagászat fő sodrába tartozók, ugyanakkor nagyon érdekes területeire vonatkoztak, míg egyes új eredmények határozottan élvonalbeliek. Az ESO-s csoportvezetőkkel karöltve néhány hónapon belül több szakcikk várható ezen eredményekre támaszkodva. Nehéz olyan tapasztalatszerzést elképzelni, amely ennél is közelebről mutatná meg a fiataloknak a valós tudomány műhelytitkait.

Az egyhetes látogatást egy nemzetközi sajtótájékoztató zárta, amely után még díszvacsorán látták vendégül a diákokat, akik ezt követően visszatértek hazájukba, addigi diákéletüket folytatandó.

A kísérlet kiugróan pozitív értékelésű, hiszen teljesen eltérő társadalmi környezetből érkező fiatalok dolgoztak együtt, megmutatva a nemzetközi együttműködések nagymértékű hatékonyságát, illetve azok szerepét az európai integrációban.

## **A nemzeti első helyezették díjnyertes kutatási programjai**

**Belgium: Freddy Allemeersch (tanár), Pieter De Ceuninck, Jeroen Staelens (Onze-Lieve-Vrouwecollege, Brugge)**

Céljuk egy stabil bolygórendszer elméleti leírása volt, kiegészítve a rendszer Földről történő megfigyelhetőségének vizsgálatával. Egy 0,8 naptömegű csillagot helyeztek a centrumba, amely körül három Föld típusú bolygó és négy jupiterszerű gázóriás

kering. Az egész rendszert 10 parszek távolságra helyezték el. Részletesen leírták a bolygók fizikai tulajdonságait és többféle megközelítést adtak a bolygók detektálásához. Végkövetkeztetésük alapján az infravörös asztrometria és az asztrometria ad egyedül lehetőséget a bolygórendszer kimutatására.

**Dánia: Joern C. Olsen, Henrik Struckmann, Uffe A. Hansen, Mogens Winther (tanár) (Soenderborg Amtsgymnasium)**

Ez a csoport nagymennyiségű CCD-mérést hajtott végre 3 nyílthalmazról iskolai távcsövükkel. A nyílthalmazok HR-diagramját (szín-fényesség) és egyéb jellemzőket határoztak meg. Többek között igen pontosan sikerült megmérniük az NGC 6939 negyven csillagának B és V szűrőkön keresztüli fényességét. Ebből a halmaz távolságára 2500 parszek, korára 1800 millió év adódott, ami jó egyezésben van a profi eredményekkel. Egyik mellékszámításukban illusztrálták a csillagok fényének halványosságát: megmutatták, hogy az égbolt legfényesebb csillaga, a Szíriusz, nem kevesebb, mint 437 236 év alatt tudna csak forrpontra melegíteni egy csésze kávé!

**Finnszág: Reima Eresma, Laura Elina Nykyri, Reetamaija Janhonen (Cygnaeues-Lukeo, Jyvaeskylae és Jyvaeskylae Lyseon Lukeo)**

Ők egy 50 cm-es amatőr távcsővel galaxisok spektrumait tanulmányozták. Egy CCD spektrográf vette fel a spektrumokat, amelyeket később számítógépen dolgoztak fel. Megfigyelési programjukban 5 galaxispár szerepelt, amelyek sebességeit egyenként megmérték. Adataikból egyrészt ki tudták számolni a galaxispárok távolságát a Hubble-törvény alapján, másrészt a kettős galaxisok komponensei közti sebességkülönbségeket is meghatározták. Ez utóbbiból meg lehetett becsléni az egész rendszer tömegét. Összehasonlították az eredményül kapott értékeket a látható objektumok tömegével, ami azt az érdekes eredményt szolgáltatta, hogy a látható anyag az egész tömegnek csak 8%-át adja, tehát nagy valószínűséggel sötét anyag található a csillagvárosokban.

**Franciaország: Rene Cavaroz (tanár), Vincent Hardy, Antoine Lesuffleur (Lycee Chartier, Bayeux)**

Projektumuk egy működő napmegfigyelő rádió-interferométer megépítése volt, ami egy eléggé bonyolult eszköz, és segítségével meg lehet mérni a Nap hosszú hullámú sugárzását, illetve fel lehet térképezni a koronát, hogy honnan is érkezik pontosan a mért sugárzás. A vevő és az antennák 550 és 750 MHz körüli méréseket tettek lehetővé; maguk a diákok készítették el mindegyiket. A Napról érkező rádiósugárzást sikeresen megfigyelték (mint interferencia-gyűrűket) és részletesen dokumentálták munkájukat.

**Németország: Dorothee Barth, Walter Czech (tanár), Uwe Kranz, Karin Wieland (Immanuel-Kant-Gymnasium, Leinfelden-Echterdingen, Baden-Württemberg)**

A gondos tervezést követően szisztematikus CCD megfigyeléseket hajtottak végre a 14 magnitúdós Plútóról. Egy 30 cm-es távcsővel észleltek 18 éjszakán keresztül tavaly tavasszal és nyáron. Öt közeli csillag alapján kalibrálták a fotometriai célzati méréseiket. Eredményeik szerint  $\pm 0,2$  magnitúdós pontossággal sikerült megmérni a bolygó fényességét. A Plútó ebben az időszakban, az alkalmazott CCD szűrő nélküli fotometriai rendszerében,  $0,^{m7}$ -s amplitúdóval változtatta fényességét. A felrajzolt fénygörbe periodicitása jó összhangban áll a Plútó 6,4 napos rotációs periódusával.



**Görögország: Agni Ioannidi, Elena Katifori, Vassilis Samiotis, Vassillos Tzotzes (tanár) (Varvakio Experimental Lyceum, Athén)**

Egy 1,56 naptömegű és adott sűrűségű csillagból indultak ki. Kiszámították a méretét, luminozitását, hőmérsékletét, a benne uralkodó nyomást és egyéb paramétereiket. A Titius–Bode szabállyal analóg módon felépítettek egy bolygórendszert a csillag körül. Ebből három teresztrikus bolygó, kettő pedig a Jupitertől is nagyobb gázóriás. A programban résztvevők kiszámolták a bolygók fizikai jellemzőit. Abban az esetben, ha a rendszer 30 fényévnél közelebb lenne, a legkülső bolygót a Hubble Űrtávcső ki tudná mutatni.

**Írország: Declan MacCuarta (tanár), Colm McLoughlin (St. Peter's College, Wexford, Co. Wexford)**

Az  $\alpha$  Centauri kettőscsillag A-komponense, egy naptípusú csillag körüli hipotetikus bolygórendszert tanulmányoztak. A kísérő csillag jelenléte miatt egyes bolygópályák instabilak. Négy bolygót helyeztek 300 millió km-en belülre a főkomponens köré, ebből három Föld-típusú (a harmadik teljesen hasonló a Földhöz), a negyedik pedig egy kisebb gázbolygó. Igen bonyolult üstökőpályák alakulhatnak ki egy ilyen összetett gravitációs mezőben. Az Űrteleszkóppal akkor lehetne detektálni valamelyik bolygót, ha az a csillag előtt haladna át, és az okozott fényességcsökkenést mérnék.

**Olaszország: Pasquale Ciarletta, Francesca D'elia, Ada Fortugna (tanár), Alfredo Pudano (Liceo Scientifico 'Leonardo da Vinci', Reggio Calabria)**

Ez a csoport egy rácsos spektrográfot épített közönséges optikai elemek felhasználásával. A Nap spektrumát standard spektrállámpákkal kalibrálták és több, feltűnő abszorpciós vonalat azonosítottak: a H $\alpha$  vonalat 656,2 nm-nél, a Na-D vonalat 589,0-589,6 nm-nél és a magnézium tripletet 517,5 nm közelében. Főleg vizuális és fotografikus rögzítési technikát használtak. Tervezték fényes csillagok spektrumának a megfigyelését is, de a rendelkezésre álló idő rövidnek bizonyult.

**Hollandia: Alex De Beer, Klas Huijbregts, Ruud Nellen (Norbertuscollege, Rosendal)**

A holland diákok egy képzeletbeli naprendszert alkottak Ngnz'i néven. A központi csillag kicsit nagyobb a Napunknál, és hasonló távolságban helyezkedik el a Tejútrendszer közepétől (31700 fényévre). A Naptól kétszer ekkora távolságban, 63400 fényévre helyezkedik el a rendszer. 300 millió km-re a központi égitesttől egy 3 év keringési idejű kettős bolygó kering. Egy másik bolygón az élet kialakulásához kedvező feltételek uralkodnak, ami oda vezetett, hogy a békákhoz hasonló intelligens lények fejlődtek ki. Két külső gázóriás egészíti ki a bolygórendszert.

**Spanyolország: Aritz Atela Aio, Julen Sarasola Manich (tanár), Jon Huertas Rodriquez (Txorierri Batxilergoko Institutua, Derio Bizkaia)**

A csoport egy 20 cm-es, f/8-as Newton-reflektort épített. Különböző objektumokon végrehajtott teszt-megfigyelésekkel illusztrálták a távcső kitűnő leképezését. Ezek után összeállítottak egy olcsó CCD kamerát. A Jupiter-holdak megfigyelésével, azok Jupiterhez viszonyított relatív pozíciói mérésével meghatározták a Jupiter tömegét és átlagos sűrűségét.

**Svédország: Rahman Amanullah, Kjell L. Bonander (tanár), Tomas Opperstrup, Christin Wiedemann (Saltsjöbadens Samskola, Saltsjöbaden)**

Egy másik Univerzumban három hős találkozik a távoli Magarthea bolygón. Egy itt található számítógépes adatbankban felfedeznek egy leírást az Ikaros III bolygórendszeréről, keletkezéséről és fejlődéséről. A rendszer közepén egy A típusú csillag, az Ikaros található; felszíni hőmérséklete 9700 K, várható élettartama 500 millió év. Három bolygó kering körülötte, amelyek részletesen ismertettek. Kettő kicsi, sűrű, egy pedig gázbolygó. Kiderül, hogy a rendszer csak 26 fényévre van a Földtől, ahonnan nem is lenne nehéz megfigyelni. A csillag rövid élete miatt nem valószínű, hogy élet fejlődhetne ki valamelyik bolygón.

**Nagy-Britannia: Michael Ching, Richard Field (tanár) (Oundle School, Peterborough)**

Ebben a programban pulzáló változócsillagok tanulmányozása szerepel. Megvizsgálták a pulzációelméletet, a pulzáló csillagok helyét a HRD-n, illetve a távolságuk meghatározását periódusukra alapozva. Ha a megfigyelésekből ismerjük a csillag periódusát, akkor a periódus-fényesség relációból tudjuk a csillag abszolút fényességét, amiből kiszámíthatjuk a távolságát. Egy RR Lyr típusú változócsillagot fotometráltak is, a várt fényváltozást sikerült kimutatni.

## **Az ESO-beli eredmények rövid összefoglalása**

Az alábbi összefoglaló a hat csoport 1995. november 20-ai ismertetője alapján készült. A későbbiek során még részletesebben feldolgozzák adataikat. Mindegyik csoportnak egy fiatal ESO-s csillagász segített, mint csoportvezető, míg az észlelések során Lex Kaper és Marcus Kissler csillagászok, illetve Vicente Reyes és Jesus Rodriguez (Garching) és Hernan Nunez, Jorge Miranda és Victor Merino (La Silla) éjszakai asszisztensek működtek közre. Az adatok elemzésére a MIDAS szoftvercsomagot használták, amihez az ismertetést a téma szakértője, Rein Warmels adta.

Mivel az utolsó éjszakán mérő két csoportnak (3A és 3B) nem volt elég ideje a beszámoló kidolgozására, ezért az övek kevésbé részletes, mint a többieké.

**1A csoport: Amanullah, De Beer, Huertas Rodriguez, Huijbregts, Kranz, Olsen, Opperstrup; csoportvezető: Jari Ronnback és Frederic Courbin**

Az NTT EMMI műszerét használták a „Kölcsönható galaxisok” elnevezésű programhoz. Ezek olyan galaxisok, melyek annyira közel vannak egymáshoz, hogy az alakjuk eltorzul a közeli galaxis(ok) gravitációs hatásától. Egyesek éppen az összeütközés állapotában figyelhetők meg.

Nyolc galaxisról készültek CCD felvételek; 7 csak R, 1 pedig V és R szűrőn keresztül. A programban különböző típusú galaxisok szerepeltek (elliptikus + elliptikus, elliptikus + spirális, stb.) különböző mértékű kölcsönhatással (ütközés, egymás mellett elhaladás, stb.). Az észlelési körülmények rendkívül jók



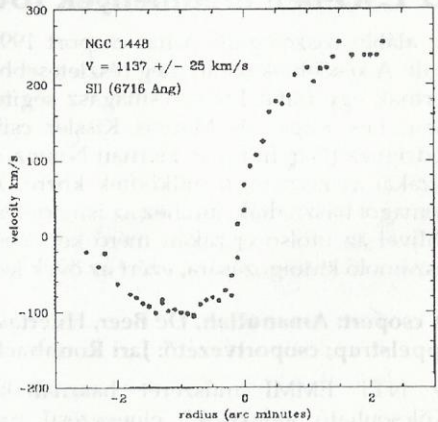
voltak,  $0,5-1,2$ -es seeinggel, ami valószínűsíti, hogy egyes objektumokról a valaha készült legjobb képeket sikerült felvenni.

A diákok osztályozták a galaxisokat és próbálták meghatározni a kölcsönhatás formáját. Egy látványos képes atlasz várható a megfigyelési anyagra alapozva.

**1B csoport: Barth, Bonander, Ching, Ciarletta, Eresma, Wiedemann, Wieland;**  
**csoportvezető: Paul Goudfrooij és Frederic Courbin**

A csoport tagjai két különleges galaxisról készítettek rövid expozíciós idejű direkt képeket, illetve hosszú expozíciójú spektrumokat az NTT + EMMI műszeregyüttessel. A két objektum az éléről látszó torzult spirális NGC 1448 és a keresztező porsávval rendelkező elliptikus NGC 1947 volt. Egy IRAS szuperfényességű galaxist is észleltek. Az éjszaka vége felé az addigánál is jobb seeing (egészen  $0,3$ -ig) uralkodott, ezáltal olyan részletek rögzítését megengedve, amelyek korábban teljesen ismeretlenek voltak. Például az NGC 1947 külső régióiban olyan porsávokat fedeztek fel, amelyeket korábban még nem jegyzett fel senki!

A spektrográf rése rendben a galaxisok közepére, az NGC 1448 hossz tengelyére és az NGC 1947 porsávjára lett állítva. Erős emissziós vonalakat detektáltak ( $H\alpha$ , ionizált nitrogén (N II), ionizált kén (S II)) mindkét galaxisban; ezek az interstelláris gázfelhőkből származnak.



**Az NGC 1448 galaxis (balra) és rotációs görbéje (jobbra)**

A vonalak pontos hullámhosszát ismerve meghatározhatjuk a galaxisok látóirányú sebességét. Az ifjú kutatókból álló gárda a publikált értékekhez közelít,  $1100-1200$  km/s-ot talált mindkét galaxis esetében. Továbbá ezen vonalak hullámhosszváltozásának mértéke a galaxis középpontjától kifelé haladva a rotációs görbe menetét jelzi, azaz hogy milyen sebességkülönbség tapasztalható egyre távolodva a galaxismagtól. A teljes változás amplitúdója  $400$  km/s volt a két galaxisban. A sebesség-gradiens igen meredek a középső tartományban, ami nagy központi tömeg jelenlétére utal. A számszerű eredmények néhány milliárd naptömegről árulkodnak.

**2A csoport: D'elia, Hardy, Janhonen, Lesuffleur, Nellen, Nykyri, Pudano;**  
**csoportvezető: Jacco van Loon**

Öt kései típusú óriás és szuperóriás csillag nagy diszperziójú spektrumát vették fel a CAT-vel és egy echelle spektrográffal. Ezek a csillagok életük végső fázisához értek. A legnehezebbek, azaz a szuperóriások „hamarosan” szupernóvákká fognak válni, míg a könnyebbek, az óriások, fehér törpékké alakulnak a planetáris köd fázison keresztül. A csoport célja annak eldöntése volt, hogy melyik csillag hogyan fog fejlődni, ehhez pedig pontosan kellett osztályozni őket.

A spektrumok két spektrumtartományt fogtak át, a H $\alpha$  vonalat 656,2 nm-nél, és az ionizált kalcium Ca II vonalát 854,2 nm-nél. A kalcium vonala adja meg a pontos klasszifikációt: minél mélyebb és szélesebb a vonal, annál nagyobb a csillag luminozitása. Az öt csillag közül a T Microscopii és a v Eridani esetében találtak gyenge és vékony Ca II vonalat, azaz ezek óriás csillagok; a többiek nagyobb luminozitásúak, főleg az  $\alpha$  Orionis. Csillagászati fogalmakban gondolkodva, az utóbbi valószínűleg már közel áll a szupernóva fázishoz. Egy ismeretlen emissziós vonalat is találtak ennek a csillagnak a színképében; érdekes probléma lesz a pontos azonosítás, ami későbbre maradt.

**2B csoport: Allermeersch, Cavaroz, Czech, De Ceuninck, Ioannidi, Katifori;**  
**csoportvezető: George Dudziak**

A csoport a CAT-vel a  $\beta$  Pictorist figyelte meg, amelyről közismert, hogy por- és gázburok veszi körül. A legújabb észlelések szerint valószínűleg ebben a pillanatban is aktív bolygókeletkezés zajlik le a burokban. A spektrumvonalak gyors változásairól szóló beszámolók láttak napvilágot; eredetük feltehetően a csillagra hulló anyagban (üstökösök?) rejlik. A 2B-be tartozó diákok ezt a kérdést kívánták közelebbről megvizsgálni.

Tizenkét nagy diszperziójú és nagy jel/zaj viszonyú spektrumot vettek fel (1–5 és 11–15 perc expozíciós idővel). A vizsgált hullámhossz tartomány a Ca II abszorpció vonalát fedi le (854,2 nm). A vonal profilja igen összetett szerkezetű a  $\beta$  Pictoris-nál. A vonal közepén egy kicsiny bemélyedés látható, ami a csillag előtt levő korong további abszorpciójának eredménye. Két földi eredetű víz-vonal is éppen ebbe a tartományba esik, tovább bonyolítva a vonal alakját.

A spektrumokat gondosan kalibrálták és összehasonlították egymás közt. Egy átlagos spektrumot is meghatároztak, amellyel az összeset elosztották. Kimutattak az átlagtól való eltérést a korong abszorpciójának vörös oldalán, ami határozottan nagyobb, mint a mérési hiba. Ezeket az eltéréseket lehet, hogy a behulló anyagfelhők okozzák, de az előzetes adatfeldolgozás alapján ezt nem lehetett biztosan állítani. Érdekes eredmények várhatók a spektrumok további elemzése után.

**3A csoport: Atela Aio, Fortugno, Hansen, Sarasalo Manich, Staelens, Winther;**  
**csoportvezető: Rene Mendez**

Két planetáris ködöt kívántak tanulmányozni nagy diszperziójú CAT spektrumaik alapján. Itt a fény legnagyobb része néhány emissziós vonalban bocsátódik ki és ezek alakja és pontos hullámhossza lényeges információkat árulhat el magukról a szülő objektumokról. Például meg lehet határozni a ködön belüli gáz mozgását.

Az első planetáris köd a jól ismert NGC 7293 volt. Az első spektrumok felhasadt S II vonalat mutattak; a két vonalkomponens a köd elülső és hátulsó részéről érkezik,

eltolódásukat a Doppler-effektus okozza. A különbség 13 km/s-nak adódott, ami fontos kiegészítő adat a köd megfigyelt geometriai tágulásának képéhez. Az érték jól illik a korábban levezetett 50 ezer éves korhoz. A számított távolság 120 parszek, közel a katalógusokban található adathoz. A másik megfigyelt objektum az NGC 1535 volt, ami sokkal fiatalabb, kb. 3500 éves.

Az adatok feldolgozása folyamatban van, további eredmények várhatók.

### **3B csoport: Field, MacQuarta, McLoughlin, Samiotis, Struckman, Tzotzes; csoportvezető: Fernando Comeron**

Ez a csoport mért az utolsó éjszaka második felében; céljuk spektroszkópiai kettősök megfigyelése volt. A csillagokat spektrumaik időszakos változásaival lehet detektálni. Például a pályamenti mozgás periodikus radiálissebesség-változásokat okoz. Továbbá a két csillag különböző hőmérséklete a kombinált spektrumban is tükröződik, másrészt pedig a csillagok közti gázáramok is kimutathatók.

A  $\gamma$  Doradus feltételezett kontakt fedési kettős két spektrumát vették fel három óra különbséggel. Meglepő módon semmi változást nem tapasztaltak, ami legalább is megkérdőjelezi a csillag besorolását.

Hét további spektrumot vettek fel négy  $\beta$  Lyrae típusú fedési kettősről. Három esetén a kettős természetet sikerült kimutatni a vonalak megkettőződésével, azonban a PU Puppis esetében csak egy vonalat találtak. A csillagok közti gázáram jeleit sehol nem sikerült kimutatni.

(ESO PR 17/95, Ksl)



Még nincs számítógépe?  
Van, csak nem működik?  
Vagy kinőtte a meglévőt?  
A megoldás: **Tóth és Társai BT.**

Számítógépek egyedi igények szerinti kiépítésben

Meglévő gépek felújítása, karbantartása

Processzor, merevlemez csere, memóriabővítés

Hangkártya, CD-ROM installálás

Budapest területén 50 000 Ft feletti vásárlásnál ingyenes üzembehelyezéssel

Jogtiszta szoftverek telepítése

Harver-szoftver szaktanácsadás

Számítógépvásárlásnál A Magyar Csillagászati Egyesület tagjai számára a rendelkezésre álló összes szabadterjesztésű csillagászati programot és képet telepítjük (kb. 35 Mb)

**A programokat és képeket 200 Ft lemezenkénti áron, vagy felbélyegzett, megcímezett válaszbörítékkel együtt elküldött lemezeken is postázzuk.**

Megrendeléseiket Tóth Tamás várja!

1193 Budapest, Komjáti u. 15/a.

**Telefon/fax: 282-2685**

**06-20-468-615**

**E-mail: [tta@iris.elte.hu](mailto:tta@iris.elte.hu)**

# Számítógépek világhálózata avagy Internet ízelítő

Rengeteget hallani manapság az „információs szupersztrádáról” és ennek egyik megtestesítőjéről, az Internet hálózatról. E hálózat nyújtotta szolgáltatások az élet egyre több területére törnek be, és ez alól a csillagászat sem kivétel. Ez a világméretű információs rendszer rendkívül értékes információforrássá vált a csillagászat és az űr kutatás művelői és kedvelői számára is.

Az *Internet valójában számítógép hálózatok összekapcsolt rendszere*. Eredetileg egy amerikai katonai rendeltetésű hálózatnak indult, majd fokozatosan terjedt és egyre több kormányzati hivatalt „hálózott be”. Mivel a NASA már kezdetektől fogva jelen volt benne, ez sok űr kutatással és csillagászattal foglalkozó embert bevont a használói közé. Ez mostanra egészen odáig vezetett, hogy a Shoemaker–Levy-üstökös becsapódáskor a világ nagy obszervatóriumi által készült legfrissebb fényképek e hálózaton keresztül szinte azonnal elérhetővé váltak a nyilvánosság számára. Az igény olyan nagy volt a friss képek iránt, hogy az sokakat meglepett és néha túl is terhelte a hálózat kapacitását, „adatforgalmi dugókat” okozva ezzel. Emberek tízezrei gyűjtögették az Űrteleszkóp és a földi távcsövek ragyogó képeit azokban a napokban. A hálás publikum érdeklődésének köszönhetően azóta egyre több csillagvizsgáló használja az Internet hálózatot tevékenységének ismertetésére, eredményeinek publikálására. Ugyanakkor ez a hálózat rövidesen az amatőr és a professzionális csillagászok közötti információcsere legfontosabb eszközévé válik.

Ha valaki már csatlakozott a hálózathoz, leveleket küldhet, hozzájuthat friss hírekhez, adatokat és programokat másolhat át és bekapcsolódhat nyilvános párbeszédbe, vitákba. A világ legkülönbözőbb pontjain levő számítógépek tízezrei érhetőek el, általában egy helyi telefonhívás áráért. Az elérhető információk mennyisége szinte végtelen. Ha csak a csillagászatnál maradunk, letölthetők a legfrissebb műholdas Nap- vagy Föld-felvételek, virtuális utazást tehetünk a Wilson-hegyi Obszervatórium körül, csillagászati adatbázisokban „kotorászhatunk”, hozzáférhetünk a legújabb információkat tartalmazó forrásokhoz stb. Az egyetlen nehézség, hogy nem mindig könnyű megtalálni amit keresünk, és a hálózat kezelése még mindig kissé nehézkes lehet, sokszor még azok számára is, akik számítógéppel foglalkoznak.

A szolgáltatásoknak három fő fajtája van: elektronikus levél (E-mail), fájlok (adatok és programok) közvetlen átmásolása, letöltése (FTP), és az úgynevezett World Wide Web (amit valahogy „világhálónak” fordíthatnánk).

## **Elektronikus levél**

A legalapvetőbb hozzáférési mód a hálózathoz az elektronikus levél, az E-mail. Világszerte 20–30 millió ember érhető el ezen a módon, ami lehetővé teszi — a hagyományos levelekhez hasonlóan — szöveges üzenetek küldését a címzettnek. Mindenkiné saját, személyre szóló címe van. A két pont közötti levelezés, bár nagyon hasznos, néha nem elegendő. Ha egyszerre sok címzethez kell egy szöveget eljuttatni, sokkal hasznosabb a levelező lista rendszer használata. Ez valójában egy program, amelynek ha elküldünk egy szöveget, sokszorosítva továbbítja mindazoknak a címzetteknek, akik az „ő” listáján szerepelnek. Ennek segítségével már nyilvános „beszélgetések” is lebonyolíthatók. Többfajta levelező lista van, de a legfontosabbak a csak olvasható és a párbeszédés típusúak. Lássunk néhány példát!

A NASA mindazoknak elküldi sajtóközleményeit, akik ezt kérik. Ez egy csak olvasható levelező lista rendszer. Ha valaki szeretne felkerülni a címzettek listájára, csak egy elektronikus levelet kell küldenie a következő címre: [domo@hq.nasa.gov](mailto:domo@hq.nasa.gov). A levélnek a következő szöveget kell tartalmaznia: subscribe press-release. Ezek után a rendszer egy válaszlevélben nyugtázza a kérés elfogadását, és ettől kezdve automatikusan küldi a NASA aktuális sajtóközleményeit.

A párbeszédés levelező listára két példa az ASTRO és a COSMO listák, az egyik csillagászati, a másik kozmológiai témájú. Ha valaki csatlakozni akar, a [majordomo@mindspring.com](mailto:majordomo@mindspring.com) címre kell egy levelet küldenie, ami tartalmazza a SIGNON ASTRO illetve SIGNON COSMO (subscribe astro, illetve subscribe cosmo) szavakat a szövegrészben. Itt minden bejelentkezett résztvevő hozzászólhat, ha levelét a következő címre küldi: [astro@mindspring.com](mailto:astro@mindspring.com). A hozzászólást az összes többi címzett meg fogja kapni. Ez nem csupán cseverészésre ad lehetőséget, sok hasznos információ is elhangzik itt, amihez máshol nem lehetne hozzájutni. Pl. a Meteor 1994./5. számában megjelent M51 és SN1994I felvétel is az ASTRO-n keresztül jutott el a Meteor szerkesztőjéhez.

## **Állományok letöltése FTP-vel**

Ha valaki saját számítógéppel rendelkezik, valószínűleg nemcsak levelezni szeretne, hanem programokat, adatokat, képeket tartalmazó állományokat is szeretne átmásolni magának, amit az ún. FTP-vel tehet meg. Az FTP rövidítés fájl átviteli eljárást (File Transfer Protocol) jelent. Nem minden szolgáltató ad erre lehetőséget, és sajnos különböző gépeken különbözőképpen kell eljárni, ezért itt ezt nem részletezzük. Mindenesetre, ha van lehetőség egy adatbázishoz ilyen módon hozzáférni, akkor érdemes pl. a 00Index vagy hasonló nevű fájlokat megnézni először, mert ezek mondhatják meg, milyen adatok érhetők el az adott helyen.

## **A World Wide Web (WWW)**

A World Wide Web eredetileg egy módszer, ami egy számítógép hálózat különböző pontjain elérhető dokumentumokat kapcsol össze. Ezt a módszert lelkesen átvették az Internet hálózat használoi is, hogy megkönnyítsék a hozzáférést a hálózat más-más helyén tárolt adatbázisokhoz.

A World Wide Web a hálózaton elérhető információkat „hipertext” szöveggé alakítja át. A hipertextre jó példák a különböző számítógépes programok használati utasítás (help) fájljai, amelyekben a szövegben megjelölt kulcsszóra rámutatva egy másik, részletesebb magyarázó szöveg jelenik meg a képernyőn — ilyen módon a keresett témát kiválasztva egy-egy gombnyomással lépegethetünk különböző szövegrészek között. Ugyanez a módszer kiterjesztve a hálózatra azt teszi lehetővé, hogy egy adatbázisban az egérrel rámutatva egy címszóra, gombnyomásra a föld egy másik pontján levő adatbázis nyíljon meg, ahol az ahhoz tartozó részletes információ található. Így a keresett információra lépésről lépésre rátalálhatunk (és még millió más érdekességre is!), működben észrevétlenül kóborlunk a világ egyik pontjáról a másikra.

A Web (vagyis a háló) használatához szükség van egy áttekinthető programra, ami az említett barangolást lehetővé teszi. A legismertebb ilyen programok a Mosaic és a Netscape. A mostanában megjelenő operációs rendszerek újabb változatai már eredendően rendelkezni fognak ilyen szolgáltatással. A Web lapoknak nevezett részekre tagolódik, és az a lap, amelyik a többi hasznos lapra mutat, a címlap (angolul home page). Egyik lapról úgy jutunk a másikra, hogy a kívánt címszóra rákattintunk

az egérrel, vagy szövegesen beírjuk a lap azonosító címét (URL kódját), ami a „http:” karakterekkel kezdődik és megadja, hogy a hálózaton hol található a lap.

Tegyünk egy rövid kirándulást a hálózaton! Induljunk el a Greenwichi Királyi Obszervatórium címlapjától (<http://cast0.ast.cam.ac.uk/RGO/RGO.html>). Innen kiválaszthatunk olyan lapokat amelyek bemutatják a csillagvizsgálót és műszereit. Átmehetünk a többi angliai obszervatóriumot bemutató lapokra, például a Mullard Rádió-távcsövet, vagy a Kanári-szigeteki Newton Teleszkópot ismertető részekre. Egészen részletes információknak is utánanézhethetünk, például egy „ugrással” a <http://www.gemini.edu> kóddal megadott lapra, megtudhatjuk, hogyan haladnak a munkák a Gemini teleszkóppal, és milyen lesz annak adaptív optikai rendszere.

Az amatőr csillagászok számára élvezetes célpont a kilenc bolygót bemutató címlap a <http://seds.lpl.arizona.edu/billa/tnp/nineplanets.html#toc> címen. Ez egy rendkívül részletes kalauz a Naprendszeréről, kiváló képekkel illusztrálva. Rengeteg ismeretet találunk benne a bolygóközi szondákról, a Naprendszer nagy és kis égitestjeiről, a Kuiper-objektumokról. A Marsot bemutató lapról átugorhatunk egy Mars-atlaszra, a <http://ic-www.arc.nasa.gov/ic/projects/bayes-group/Atlas/Mars> címen. Az új információkat tartalmazó címek rendszerint különböző levelező listákon jelennek meg.

Talán ezek a rövid példák is jól illusztrálják, milyen kalandokat rejtget a hálózat a csillagászat iránt érdeklődők számára.

Néhány csillagászati és űrkutatási témájú adatbázis (FTP cím vagy WWW címlap):

### **Csillagászat (általános):**

<http://mesis.esrin.esa.it/html/astro-resources.html>

Mindenfajta csillagászati információ és kapcsolat a világ híres obszervatóriumaihoz.

<http://anarky.stsci.edu/astroweb/net-www.html>

A legnagyobb csillagászati WWW címlap, több száz féle adattal. A címlapot célszerű elmenteni a saját gépen, mert jónéhány percig eltart, amíg betöltődik.

[http://meteor.anu.edu.au/anton/astro\\_astrolists.html](http://meteor.anu.edu.au/anton/astro_astrolists.html)

Kapcsolat más obszervatóriumok WWW címlapjainhoz

### **Csillagászati szoftverek:**

[nic.funet.fi](http://nic.funet.fi)

Valószínűleg a legnagyobb ingyenes gyűjteménye a hálózaton elérhető csillagászati programoknak, mindenféle számítógép típusra.

### **Hubble Űrtávcső:**

[ftp.stsci.edu](http://ftp.stsci.edu)

Az Űrteleszkóp Tudományos Intézet adatbázisa. Többek között Shoemaker-Levy képek is találhatóak itt.

### **NASA:**

[http://www.gsfc.nasa.gov/NASA\\_homepage.html](http://www.gsfc.nasa.gov/NASA_homepage.html)

A NASA WWW címlapja, ahonnan a különböző NASA központok és kutatóhelyek címlapjaira ugorhatunk.

[pubinfo.jpl.nasa.gov](http://pubinfo.jpl.nasa.gov)

Directory: /public/jplinfo

Mindenfajta kép és információ a JPL-től (Jet Propulsion Laboratory), többek közt a Galileo és a Magellan űrszonda felvételei.

<http://www.jpl.nasa.gov>

A JPL WWW címlapja, kapcsolatot teremt a Galileo és a Magellan programok címlapjaival.



kilroy.jpl.nasa.gov

Directory: pub/space/elements/satelem

File: new\_elem.z

Naprakész műholdas információk a JPL-ből.

### **SEDS:**

seds.lpl.arizona.edu

Directory: /pub/images (és mások is)

Sok ezer fénykép korábbi űrmissziókról

<http://seds.lpl.arizona.edu>

„Körutazás” a Naprendszerben

### **Napkutató:**

xi.uleth.ca

Directory /pub

Különböző hullámhosszakon készült friss napfelvételek

[http://www.sel.noaa.gov/images/solar\\_sites.html](http://www.sel.noaa.gov/images/solar_sites.html)

Katalógus más napfizikai témájú adatbázisokhoz

<http://umbra.gsfc.nasa.gov>

Napmegfigyelések, többek közt aktuális Röntgen-fényképek egy japán műholdról

### **Jupiter — Shoemaker–Levy üstökös-karambol:**

<http://newproducts.jpl.nasa.gov/sl9.sl9.html>

### **Információforrások:**

<http://info.er.usgs.gov/network/science/astronomy/index.html>

A csillagászati adatbázisok (szerver gépek) kiterjedt listája

<http://www11.w3.org/hypertext/DataSources/bySubject/astro/astro.html>

Az Interneten elérhető csillagászati és asztrofizikai adatbázisok listája

### **Időjárási felvételek:**

src.doc.ic.ac.uk

Directory: /pub/weather/met.ed.ac.uk/images

A legújabb műholdas, infravörösben és látható fényben készült időjárási felvételek, GIF és JPEG formátumban.

ASTRONOMY NOW — Nick Stevens

Fordította: Spányi Péter ([spanyi@rmki.kfki.hu](mailto:spanyi@rmki.kfki.hu))

### **Magyarországi lehetőségek:**

Az MCSE elektronikus levelezőlistája: [listserv@libware.lib.klte.hu](mailto:listserv@libware.lib.klte.hu)

Több, mint száz előfizetőjével egyesületünk egyik fő információs fóruma.

A megrendelő levél tartalma: [subscribe.mcselev](mailto:subscribe.mcselev)

Az MCSE WWW-címlapja: <http://iris.elte.hu> vagy <http://mcse.hu>

Itt a legaktuálisabb időjárási előrejelzések és műholdfotók is elérhetők, illetve közvetlenül át lehet lépni más csillagászati szerverekre.

Az MCSE Gopher-szervere: [gopher.bke.hu](http://gopher.bke.hu)

A Meteorban megjelent cikkek, friss csillagászati információk és egyéb hasznos adatok tárháza (pl. MCSE E-mail címlista)

Az MTA Csillagászati Kutató Intézet WWW-szervere: <http://ogyalla.konkoly.hu>

Az ELTE Csillagászati Tanszékének WWW-szervere: <http://enlil.elte.hu>

Az ELTE Gothard Obszervatórium WWW-szervere: <http://sun10.gothard.elte.hu>



# Távcsőkészítés

**Tapasztalatok egy 127/1140-es Meade ED apokromatikus refraktorról**

## Egy olcsó APO

A címbeli jelző, remélem, nem bosszant fel senkit. Egy közel negyedmilliós távcső-tubusról (!) azt állítani, hogy olcsó, finoman fogalmazva is szociális érzékletlenségre vall. De minden relatív. A tőlünk nyugatra élő amatőröknek kétségtelenül nem kell évekig koplalni, hogy megvehessenek egy néhány ezer dolláros távcsövet. Ám a menő márkák — Zeiss, Takahashi, Astro-Physics, Questar stb. — azért ott is luxust jelentenek. A biznisz a távcsőpiacon is biznisz, ezért a legkülönbözőbb gyártók az apokromatikus távcsövek terén is lejjebb szorították az árakat a várható nagyobb profit reményében. Erre kitűnő lehetőséget kínáltak az elmúlt tíz évben elterjedt ED (Extra Low Dispersion) alacsony törésmutatójú kéttagú objektívek.

Aki néha belelapoz amatőr folyóiratokba, annak nem újság, hogy az amatőrtávcsövek terén az APO refraktorok jelentik az utóbbi időszak legfontosabb fejleményét. Japánban az amatőrök fele használ ilyen refraktorokat. Az ok kézenfekvő: az amatőrök többsége városok nonlámipái alatt tengődik, a vidéki kitelepülésekhez könnyen szállítható, méretéhez képest nagy teljesítményű műszerre van szüksége — és persze a életszínvonal sem azonos az ittenivel.

Sok optikai cég — Pentax, Celestron, Fuji, Vixen, Astro-Physics stb. — gyárt ED apokromatikus refraktorokat, amelyek lényegesen olcsóbbak, mint a doublet fluorit vagy a triplet refraktorok. Színkorrekciójuk és a látómező korrigáltsága persze elmarad a drágább típusokétól, de ezt azzal ellensúlyozzák, hogy mérsékeltbb fényerővel készítik őket (f/8, f/9). Az ED refraktorok piacán is meglepetést okozott 1992 őszén a Meade minden eddiginél alacsonyabb áraival. „Elsősztályú minőség”. „Új mérce a távcsövek ár/teljesítmény viszonylatában” — olvasható azóta a hirdetésekben. Lássuk, mi igaz ebből!

Az olcsó Meade APO persze nekem sem volt olyan olcsó. A vásárlás első lépéseként érdeklődöt kerestem 102/816-os Astro-Physics Starfire-refraktoronra. A Sky hirdetései alapján úgy tűnhet, hogy ha a zsebünkben van 1700 dollár, akkor besétálunk a legközelebbi Meade-dealerhez, és két perc múlva kisétálunk a hófehér tubussal. Amerikai barátom (köszönet fáradozásáért!) azonban nem találta ilyen simának az ügyet. A dealerék szerint a tubushoz mindenképpen hozzátartozik egy teljesen komputerizált LX 650-es mechanika (ára potom 3000 dollár). Némű telefonálgatás után ismerősöm megoldotta a nehézségeket, és a hófehér kályhacső — kanyargós utakat bejárva — végül szekrényem tetejére került.

A tubus összsúlya kb. 6 kg. Ha a kidolgozáson látszik is, hogy a Meade nem a legfinnyásabb amatőrök márkája, azért nem mutat rosszul. Anú a gyakorlati dolgokat illeti, a harmatsapka megfelelően hosszú, az objektívsapka magától rácsúszik a kónuszos foglalatra, a hatalmas, a 2 hüvelykes fókuszáló kotyogásmentes, a fogasléc

csavarásának finomsága szabályozható. A tubus belsejébe nézve mintha fekete lyukba pillantanánk: tíz blende tünteti el a fölöslegesnek ítélt fénysugarakat.

Az első éjszaka azonnal keserves csalódást okozott a vadonatúj távcső. Noha a műszer — emlékezetem szerint — minden objektumnál felülmúlta korábbi, 10,2 cm-es Astro-Physics refraktoromat és egy gyári tükrű 15,2 cm-es Newtont, képalkotása mégse fojtotta belém a szuszt. Nagy nagyításnál (200x-os felett) a fényes csillagoknál jól kivehető asztigmatizmus! A látómező közepétől kb. 0,3 foknyira egy bizonyos irányban a leképezés sokat javult. A hiba detektálásához tulajdonképpen a távcsőbe se kellett nézni: az objektív foglalatát gyanúsán ferdén tartották a juszírozócsavarok. Kétségtelen, hogy a műszer a juszírozás után leesett a Meade futószalagjáról!

Néhány hónappal később — összeszedve a bátorságot — egyszerűen szemre középre igazítottam a juszírozócsavarokat, és a képalkotás nagyot javult!



A Meade 127 mm-es ED apokromátja LX200-es mechanikán (a Meade katalógusából)

A közhiedelemmel ellentétben a legtöbb apokromát is mutat némi — vizuálisan megfigyelhető — színi hibát. Az f/9-es Meade ED objektív színi hibája hasonló (talán egy hajszállal nagyobb), mint az 1990-ben készült 10 cm-es triplet Astro-Physics objektívé. A legfényesebb kék vagy fehér csillagok körül árnyalatnyi ibolyás halo érzékelhető. A külső bolygókon szivárványos, de nagyon gyenge az elszíneződés. A közepesen fényes csillagokon a Meade-lencse diffrakciós képpalkotása szinte tökéletes. Hozzá kell tenni, hogy sem ennek, sem a 10 cm-es Astro-Physics objektívnek a képpalkotása nem éri el azt a fantasztikus szintet, amit egy 80/1200-as Zeiss AS objektívnél tapasztaltam.

A leképezés szépségtapaszaianak megállapításához azonban szinte rezzenéstelen légkör, legalább 200x-os nagyítás és egy olyan fényes csillag tanulmányozása szükséges, mint pl. az Aldebaran.

A 6 kg-os tubust egy Dán András tervezte óregépes és csúszókuplungos tengelykeresztben használom, 20 mm-es Erfle (57x), 12,8 mm-es Super Plössl (92x) és 7 mm-es Nagler (163x) okulárokkal. Nagyobb nagyításokat egy 2,4x-es Brandon Barlow nyújtótaggal lehet elérni kényelmesen, egészen 391x-esig.

Az apokromatikus refraktorok a legnagyobb varázslatot természetesen a bolygók-nál mutatják. A nyár elején még a Jupitert sikerült többször elcsípni. Sajnos legtöbbször a légkör alsó, turbulens rétegében „fürdött”. A ritka nyugodt pillanatokban nemcsak az egyenlítői sávok, hanem pl. a vékony NTB is rögzös szerkezetet mutatott (163x). Az őszi Szaturnusz már hálásabb célpont. Nyugodt légkörnél a kép 221x-es nagyításnál is tűéles. Október végén a kissé átfordult gyűrű kettőssége sejtethető, a gyűrűárnyék hihetetlenül vékony és tiszta rajzolatú a sávok és zónák finom pasztell színeiből álló korongon. Október közepén egy sötét kitüremkedés látszott a gyűrűárnyékon (holdárnyék vagy irregularitás?), amelyet Dán András is rögzített 25,4 cm-es reflektorral + CCD-vel.

Közepes nagyítással (163x) parányi réssel már felbomlanak az 1<sup>''</sup>2-1<sup>''</sup>3-es kettőscsillagok. A 0<sup>''</sup>8-es 36 And 391x-es nagyítással két összeolvadó csillagot mutat. 0<sup>''</sup>7-0<sup>''</sup>55 között több tucat kettőscsillagot (nagyjából egyenlő fényességű tagokkal) megvizsgáltam, és mindnek biztosan fel lehetett ismerni a kettősségét.

Egyenlőtlen kettősök megfigyelésére még alkalmasabb a műszer. Az 1 Peg halvány, 11<sup>m</sup>5-s társa a főcsillagtól 3<sup>''</sup>7-nyire 143x-os nagyítással is előbújt a holdas, budai égen!

BABCSÁN GÁBOR

✂

## Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe

Név: .....

Cím: .....

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

Telefonszám: .....

**partoló tagként** (a tagdíj összege 1996-ra 1700 Ft, illetmény:  
Meteor csillagászati évkönyv 1996 és az MCSE Meteor c. havi folyóirata)



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

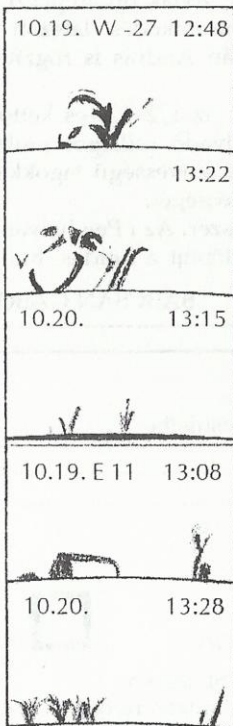
96/2



# Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	2	pr,r	8 L
Bartha Lajos (Budapest)	8	v, r	4 L
Farkas László (Budapest)	1	v	10 L
Glász Gábor (Környe)	2	v	6,2 T
Mécs Miklós (Esztergom)	2	v	10 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	5	v	8 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	1	pr,r	5 L
Szeiber Károly (Budapest)	4	v	7 L
Vaskúti György (Vaskút)	1	pr	20 T
Zettisch Róbert (Kecskéd)	6	v,r	6 L

Észlelések száma:	32	Foltcsoport MDF:	1,1
Észlelt napok száma:	9	Fáklyamező mdf:	1,1
Inaktív napok száma:	2		



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

Decemberben igen rossz volt az időjárás, ennek „eredménye” a kevésszámú, szétszórta, bizonytalan pozíciókat adó észlelés. Összefüggően nem is lehet értékelni a hónapot. Csak négy alkalommal, mintavételezés jelleggel történt észlelés. Ezek alapján öt AA volt látható.

8–9-én a CM után van  $-10^\circ$ -on egy stabil, I típusú AA, melynek ez a harmadik láthatósága (nov. 12-én volt a CM-en), rotációs ideje kb. 27,3 nap. 15-én nyugszik. Tőle DNY-ra  $-18^\circ$ -on még volt egy B típusú AA is, de csak 20 cm-es reflektorral látszott.

20-án kelt egy fényes, tömör fáklya, benne egy pórussal, 21-én I típusú. 26-án kelt egy fényes, tömör fáklya, benne egy pórussal. 21-én I típusú, 26-án van a CM-en  $-12^\circ$ -on.

Még ezen a napon (26-án) kel egy fáklyamező, 27-én pedig egy pórus, 28-án már egy monopólar van benne.

Hát ezt láttuk decemberben!

Egyéb észlelések hiányában lássunk néhány októberi protuberancia-rajzot!

ISKUM JÓZSEF



# Szabadszemes jelenségek

## Holdsarló-megfigyelések (1995. július–december)

Dátum	Típ.	Kor	Észlelő
07.26.	H	36 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	Keszthelyi S., Sragner M. (Pécs)
10.22.	H	47 30	Keszthelyi S., Sragner M. (Pécs)
10.23.	H	23 34	Sirák K. (Letenye)
10.23.	H	23 42	Keszthelyi S., Sragner M. (Pécs)
10.23.	H	23 46	Keszthelyi D. (Gyöngyöstarján)
10.23.	H	23 51	Sárnevezky K. (Ráktanya)
10.23.	H	24 02	Nyári Sz. (Debrecen)
10.25.	E	31 50	Zajác Gy. (Agra, India)
10.25.	E	35 04	Keszthelyi D. (Gyöngyöstarján)
10.25.	E	35 19	Nyári Sz. (Debrecen)
10.25.	E	35 40	Keszthelyi S., Sragner M. (Pécs)
11.21.	H	33 50	Keszthelyi S., Sragner M. (Pécs)
11.21.	H	33 59	Nyári Sz. (Debrecen)
11.21.	H	34 00	Keszthelyi D. (Gyöngyöstarján)
11.21.	H	34 13	Ladányi T. (Balatonfűzfő)
12.20.	H	44 10	Keszthelyi D., Lukács A. (Gyöngyöstarján)

Rövidítések: E= esti égen, H= hajnali égen végzett megfigyelés.

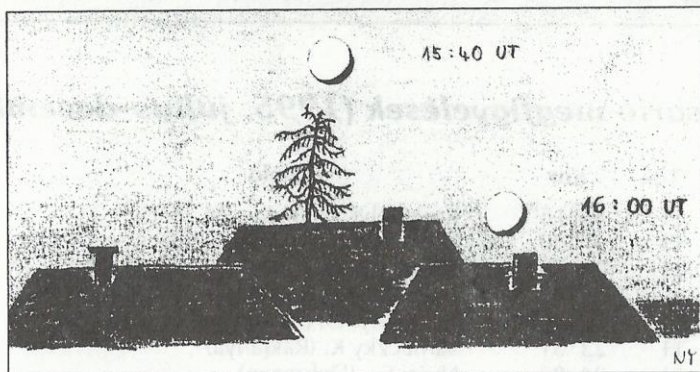
Az elmúlt év második felében 9 észlelő 16 megfigyelést végzett, melyeknek több mint a fele az októberi újholdhoz kapcsolódik.

Az első megfigyelést a korántsem kedvező nyári időszakban végezte Keszthelyi S. és Sragner M., akik jó időjárási körülmények mellett is csak nehezen tudták megpillantani a nem túl vékony ívet.

A megfigyelési időszakban az újhold időpontját legjobban megközelítő sarlóészlelések október 23-án hajnalban készültek. Ekkor, az országszerte derült égen sok korán kelő (és későn fekvő) amatőr találta meg a vékony holdsarlót, amely felett néhány fokkal ott ragyogott a  $-0^m,5$  fényességű, legnagyobb keleti kitérésében lévő Merkúr. Legtovább Sirák K. tudta nyomon követni szabad szemmel égi kísérlők gyenge fényét, így ebben a félévben ő látta a „legvékonyabb” ívet hazánkban:

*„Hajnalban a hőmérséklet fagypont körüli volt, a keleti horizont felett párafosztlányok úsztak. A Holdat 4:30 UT-kor vettem észre szabad szemmel, kb. 3 fok magasan látszott a látóhatár felett. Egy párafosztlány mögül bukkant elő, olyan hirtelen, mintha felkapcsolták volna. Szabad szemmel kb. 120 fokos sarló látszott, míg 10x50-es binokulárral kb. 160 fokos. Igen szép látványt nyújtott a közelében ragyogó Merkúrral. A holdsarló szabad szemmel 5:02 UT-kor még látható volt, binokulárral pedig 5:04 UT-ig figyeltem meg.”*

Sirák K. észlelése után bő két és fél nappal ismét felbukkant mellékbolygónk „újjászülető” fénye. Ezt először Zajácz Gy. figyelte meg indiai napfogyatkozás-túrája során, földrajzi helyzetéből következően több mint három órával korábban, mint a magyarországi megfigyelők (leírását l. előző számunkban, a Napfogyatkozás Indiában c. cikkben).



Keszthelyi Dániel rajza október 25-én készült Gyöngyöstarjában

Az elmúlt év utolsó, megfigyelésre igazán alkalmas napja november 21-e volt, amikor is a hajnali szürkületben több észlelő is könnyedén megpillantotta a 34 óra korú sarlót. Ezt a hajnalt idézzük fel Nyári Sz. levele alapján:

„1995.11.21-én hajnalban az éjjel távozó hidegfront utáni tiszta égen megkíséreltem hold-sarlót észlelni a város keleti széléről... A holdkelte után negyed órával (4:15 UT-kor) sikerült észrevenni két fok magasan a horizontközeli piszokból épp kiemelkedő, mély narancssárga színű, 140 fokos ívet. Percről percre fényesedett, és 4:20 UT-kor a hamuszürke fény is feldegengett. Ekkor már a szürkület is érzékelhető volt. A navigációs szürkület első felében sejlettek részletek a sötét félgömbön, és szinte a teljes íve látszott a sarlónak. 5:10 UT-kor a polgári szürkület kezdetekor láttam utoljára a Föld fényét. A helyi napkelte előtt mintegy két perccel, 5:44 UT-kor vesztettem el a sarlót. Ekkor az öreg sarló kora  $33^h 59^m$  volt.”

GYENIZSE PÉTER

## Változócsillag Atlasz

Jelenleg a Változócsillag Atlasz 5–16. sz. füzetei rendelhetőek meg (valamennyi térképfüzet A/5-ös formátumú!). A füzetek ára darabonként 100 Ft. A VA-k a rovatvezetőtől rendelhetőek meg, rózsaszín postautalványon történő befizetéssel (Kiss László, 6701 Szeged, Pf. 596.)

## Csillagok távcsővégen

„... ott a helye minden igényes amatőr csillagász polcán.”

W.A. Cooper és E.N. Walker könyve megrendelhető a Magyar Csillagászati Egyesülettől (1461 Budapest, Pf. 219.) rózsaszín postautalványon, 750 Ft befizetése ellenében. Az ár magában foglalja a postaköltséget is.

A könyv ismertetése a Meteor 1995/6. számában, a 36. oldalon olvasható.



# Csillagfedések

## Teljes holdfogyatkozás április 3/4-én

Inmár hatodik éve nem sikerült a hazai amatőröknek teljes derűtség mellett megfigyelni teljes holdfogyatkozást, így bizonyára sokan várják ezt az áprilisi éjszakát. Érdemes alaposan felkészülnünk az eseményre, hiszen a fogyatkozás néhány órája számtalan látnivalóval és sok megfigyelési lehetőséggel szolgál. Az észlelő amatőr-csillagász kézikönyvében hasznos útmutatót találunk, azonban a megfigyelés menetéről teljesebb képet kapunk, ha áttanulmányozzuk a Meteor 1989/7–8. számában a 34–37. oldalon leírtakat, az 1992/11-es szám 23–30. oldalait és az 1990. február 9-i holdfogyatkozás megfigyeléseinek feldolgozását (1990/4. 25–27.o., 1990/5. 28–30. o.). Most helyszűke miatt nem közölhetünk teljes észlelési útmutatót, az már korábban többször megjelent az előbb említett helyeken. Ehelyett néhány fontos és érdekes dologra hívjuk fel a figyelmet. (Aki nem rendelkezik ezekkel a számokkal, a rovatvezetőtől kérheti a cikkek fénymásolatait, felbélyegzett válaszboríték ellenében.)

A holdfogyatkozás előtti napokban tanulmányozzuk át a holdfelszín, hogy az esemény napján könnyebben tájékozódhassunk. (Egy érdekes fedést is megfigyelhetünk néhány nappal korábban. Március 30-án 00:44 UT-től kezdődően a 77%-os megvilágítottságú Hold elfedi az M67 jelű fényes nyúlthalmazt. A 15' átmérőjű halmaz csillagai 31 perc alatt kerülnek a Hold mögé. A legfényesebb halmaztagok 10 magnitúdósak, így a megfigyelés nem könnyű, de kíváncsian várjuk észlelőink tapasztalatait.)

A holdfogyatkozás estéjén is van időnk, hiszen a penumbrális belépés (a nyári időszámítás alapján) csak negyed 12-kor kezdődik, a fogyatkozás látványos része pedig éjfél után, a hajnali órákban zajlik (a szeptemberi holdfogyatkozás még később fog kezdődni). A késői időpont és a hideg idő miatt valószínűleg az utcai bemutásokon már kevesebb lesz az érdeklődő, így mindenkinek lesz ideje komolyabb megfigyelést végezni. Vizuálisan is több területen tevékenykedhetünk:

- a) megmérni a *főbb kontaktusokat* (U1–U4),
- b) részleges fogyatkozás idején megmérni a *kráter-kontaktusokat*,
- c) a fogyatkozás közepén szabad szemmel megbecsülni a *Danjon-skála* szerinti értéket,
- d) vizuális vagy fotografikus *fotometriával* meghatározni a Hold fényességének változását,

e) leírni a *penumbra* szélének alakját, láthatóságát, az *umbra szélének* alakját, élességét, lehetséges megnyúltságát, az *umbra belsejének* színeit, részeit, szerkezetét, a *holdfelszín* láthatóságát.

	UT	PA
P1	21:17,3	82,2
U1	22:21,2	87,5
U2	23:26,9	253,7
max.	0:09,7	197,1
U3	0:52,7	140,4
U4	1:58,3	301,6
P4	3:02,1	296,4

A holdfogyatkozás kontaktusai (1–2 perces eltérés lehetséges!) és azok pozíciószöge a holdkorongon (az égi északi pólus irányától kelet felé mérve)



Ezek közül a statisztikai vizsgálódások miatt a legfontosabb az a) és a c), azaz kérünk mindenkit, hogy legalább a fogyatkozás négy fő kontaktusát és sötétségének Danjon-értékét mérje meg és adatait küldje be.

Dátum	Típus	Nagyság	Max.
1996.09.27.	teljes	1,235	2:53 UT
1997.03.24.	részleges	0,915	4:40
1997.09.16.	teljes	1,188	18:18
1998.03.13.	penumbrális	-0,390	4:20
1998.08.08.	penumbrális	-0,869	2:26
1999.01.31.	penumbrális	-0,030	16:17
2000.01.21.	teljes	1,325	4:42
2001.01.09.	teljes	1,185	20:21

A következő öt évben Magyarországról részben vagy egészben látható holdfogyatkozások

### **Csillagfedések a fogyatkozás alatt**

A fogyatkozás a Virgo csillagszegény vidékén zajlik, azonban így is több okkultációt megfigyelhetünk. A sötét Hold mellett olyan halvány csillagokat is láthatunk, amelyeket máskor elnyom a holdfény. A mérést legalább tizedmásodperces pontossággal kell végeznünk, hogy használható adatokat kapjunk. Ehhez szükséges egy stopper és egy pontos időjel. Aki nem rendelkezik ilyen vevőkészülékkel, kérjük, a Kossuth rádió pontosidő jelzését használja, mert ennek hibáját azon az estén megmérjük. Azt mindenképpen tüntessük fel az észlelés mellett, hogy milyen időjeleket használtunk, és óránkat mikor állítottuk be. Ez a kráter-kontaktus mérésekre is igaz (bár ott elegendő az 1–2 másodperces pontosság is.) A szánított időpontok az ország közepére vonatkoznak, ezektől pár perces eltérés lehetséges. Nyugatabbra korábban, keleten később következnek be a fedések.

idő(UT)	név	fény.	PA (fok)	
20:23	D 138967	6,3	141	telehold!
23:13	X18857	9,0	25	súroló
23:19	D X35475	9,6	92	
23:32	R X18833	8,9	308	
23:55	R X35463	9,7	312	
23:57	D X35485	10,0	134	
00:33	R X35475	9,6	316	
00:47	D X18897	8,9	150	
01:07	R X35485	10,0	272	
01:45	R X18897	8,9	253	

A fogyatkozás során bekövetkező csillagfedések. Az adatok Magyarország közepére vonatkoznak. A pozíciószög (PA) az égi északi pólustól kelet felé mérendő 0–360 fok között

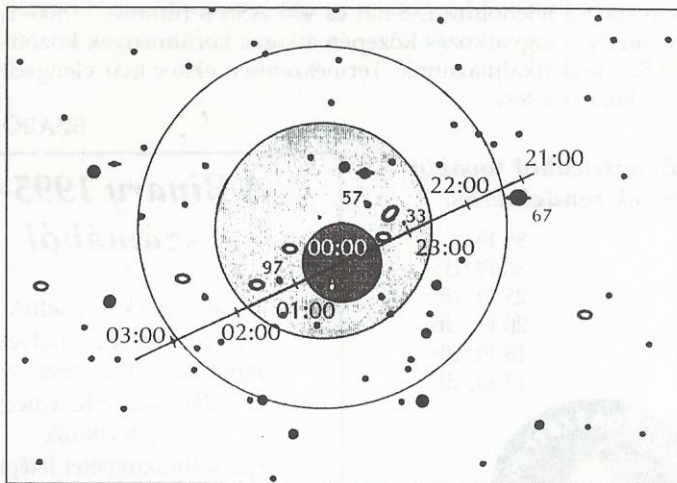
Az elfedendő csillagok között egy súroló fedés is van. Az X18857 (SAO139002) csillagot 23:13 UT-kor érinti a holdperem. Az idei Évkönyv 106. oldalán a 9-es jelű szag-

gatott vonal jelzi a fedés északi határát, tehát az e vonaltól délre élők teljes okkultációt (10–15 perccel korábban!), az ettől északra észlelők csak a csillag közelítését láthatják. A határvonalon állók az árnyékban lévő holdperem mellett megfigyelhetik, amint a holdi hegyek és völgyek között vándorol a csillag. Érdeemes lenne a jelenség határvonalához közel lakóknak az érintés sávjába elutazni, és ott végezni a megfigyelést. Az érdeklődők részletesebb adatokért vegyék fel a kapcsolatot a rovatvezetővel.

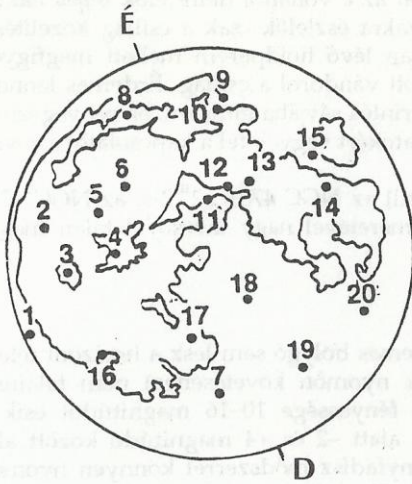
A Hold elfed néhány galaxist is. Ezek közül az NGC 4731  $12^m, 2^s$ -s, az NGC 4775 pedig  $11^m, 6^s$ -s, és másfél ívperces kompakt méretével nagy távcsővel talán megfigyelhető a Hold mellett.

## Fotometria

A holdfogyatkozás idején egyetlen szabadszemes bolygó sem lesz a horizont felett, így a fotometriához (a Hold fényességének nyomon követéséhez) nem találunk könnyen fényes összehasonlítókat. A Hold fényessége 10–16 magnitúdót esik a fogyatkozás alatt, így fényessége a totalitás alatt  $-2$  és  $+4$  magnitúdó között alakulhat. Fordított binokulárral, vagy karácsonyfadisz módszerrel könnyen nyomon követhetjük a Hold fényességének változását. Mivel ilyen mérésre csak elvéve volt példa hazánkban, mindenkit bátorítunk, hogy próbálkozzon meg vele, hiszen a fogyatkozás sötétségéről így kapjuk a legpontosabb képet. A horizont feletti legfényesebb csillag az  $\alpha$  Bootis (Arcturus), amely  $0^m$ -s.  $1^m$ -s például a Spica,  $2^m$ -s pedig a Sarkscillag. A  $4^m$ -nál fényesebb csillagok katalógusát az Évkönyvben megtaláljuk.



A holdfogyatkozás menete és a Hold útja a csillagok között. Az ábra a Hold útját mutatja a csillagos háttér előtt a fogyatkozás során. A feltüntetett csillagokat már binokulárral is láthatjuk, így könnyebben elképzelhetjük Földünk árnyékkúpját az űrben. Az elfedett csillagok katalógusszámuk két utolsó jegyével vannak jelölve. Az umbra és a penumbra határa a fogyatkozás közepére vonatkozik, ugyanis a fogyatkozás során a földárnyék is elmozdul az égi háttérhez képest. A terület az Uranometria II. 284. oldalán található



- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1. Grimaldi    | 11. Manilius   |
| 2. Aristarchus | 12. Menelaus   |
| 3. Kepler      | 13. Plinius    |
| 4. Copernicus  | 14. Taruntius  |
| 5. Pytheas     | 15. Proclus    |
| 6. Timocharis  | 16. Gassendi   |
| 7. Tycho       | 17. Birt       |
| 8. Plato       | 18. Abulfeda E |
| 9. Aristoteles | 19. Nicolai A  |
| 10. Eudoxus    | 20. Stevinus A |

**A kráterkontaktusok mérésére  
használatos 20 kráter elhelyezkedése**

## Fotózás

Látványos felvételek készülhetnek a fogyatkozás minden fázisáról, azonban a hatalmas fényességkülönbségek miatt nagyon eltérő expozíciós időket kell alkalmaznunk. Míg a nem fogyatkozó teleholdra  $f/8$ -nál és 400 ASA-s filmmel  $1/500$ – $1/2000$  s az expozíciós idő, addig a fogyatkozás közepén átlagos körülmények között másfél-két perc közötti időket kell alkalmaznunk. Természetesen ekkor már elengedhetetlen az órágépés vagy a kézi vezetés.

SZABÓ SÁNDOR

### **Az MCSE-matricából további példányok rendelhetők:**

1 db	35 Ft
2–3 db	30 Ft/db
4–5 db	25 Ft/db
6–10 db	20 Ft/db
11–20 db	18 Ft/db
21 db–	15 Ft/db



A rendelt tételek ellenértékét postabélyegben kérjük megküldeni az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219.)!

## **A Binary 1995-ös számából**

Az éjszakai égboltról  
A Zeiss APQ objektívekről  
Burnham, a sasszemű észlelő  
Alfa Comae Berenices  
Tesztettősök  
Egy szálmikrométer felépítése

Megrendelhető az MCSE Kettőscsillag  
Szakcsoportja vezetőjénél:  
Ladányi Tamás, 8175 Balatonfűzfő,  
Balaton krt. 71.  
Tel.: (88) 351-744



# Üstökösök

## *Ismét darabokra hullott egy üstökös*

Előző számunkból mindenki értesülhetett a 73P/Schwassmann–Wachmann 3 (SW-3) váratlan és drasztikus kitöréséről. A beszámoló végén egy lapzárta körül érkezett friss hírre támaszkodva az üstökös mag széthullásával magyaráztuk az eseményeket. Azóta részletesebb beszámolók és néhány gyönyörű felvétel (l. belső borító) is napvilágot látott, melyek új fényben tüntetik fel a történeteket.

Még 1995 elején Hermann Böehnhardt és Hans-Ulrich Kaufl távcsőidőt kért az ESO-tól az SW-3 perihélium utáni észlelésére. December elejére kaptak észlelési lehetőséget a 3,5 m-es NTT-re (New Technology Telescope) és a 3,6 m-es reflektorra. De miért pont az SW-3-ra voltak kíváncsiak? Az üstökös 1 Cs.E. körüli perihélium-távolsága és kicsi pályahajlása miatt elsődleges célpontja (volt?) a ESA Rosetta programjának. Az űrszonda a jövő század elején indulna, hosszabb időn át keringene a nucleus körül, és két leszálló egységet is a felszínre bocsátana. A két csillagász úgy számolta, hogy december elejére már csökken az üstökös aktivitása, így lehetőség nyílik a nucleus pontos pozíciójának kimérésére. Mint tudjuk, az aktivitás menete másként alakult, de a kutatók aligha bánkódtak enniatt.

December 12-én nagyon jó észlelési körülmények mellett kezdték a programot, a 3,6 m-es reflektorra szerelt Thermal Infrared Multi-Mode Instrument (TIMMI) és az NNT-n működő ESO Multi-Mode Instrument (EMMI) berendezések segítségével. A TIMMI infravörösben (10 mikron), az EMMI egy vörös szűrő segítségével R tartományban készített felvételeket. A képek önmagukért beszélnek. Az NTT képein három, jól elkülöníthető nucleus látható, melyek a Nap-üstökös rádiuszvektor mentén helyezkednek el. A két fényesebb magot 12-én 4"1 választotta el egymástól, a harmadik, halványabb mag a Naphoz közelebbi nucleustól balra és kicsit lejjebb, 1"5-es távolságban látható. A valóságban a két fényes mag 5100 km-re volt egymástól, ám a sorozatfelvételen jól látható, hogy a komponensek napról-napra távolodtak. A távolodás mértékéből egyértelműen látszik, hogy a szétszakadás nem a kitörés kezdetén (szeptember közepe) vagy a legnagyobb aktivitás idején (október eleje) kezdődött, hanem november közepén.

Az alsó, infravörös felvétel a látszat ellenére rengeteg információt tartalmaz. Rögtön feltűnik, hogy a hátról csak egy nucleust lehet egyértelműen azonosítani, mely valószínűleg a porban gazdag fő nucleus, míg a másik kettő csak leszakadt darabka, melyek hirtelen fellángolásuk miatt fényesek a látható tartományban. Ezt az NTT képei is alátámasztják, melyeken a Nap felőli fényes és a közelében látszó halvány nucleus egyre halványul, míg a keleti tartja fényességét. Várható, hogy a magok tovább darabolódnak. Visszatérve az infravörös felvételre, a halvány nucleus nem látszik rajta, és a fényesebb is csak nagy jóindulattal képzelhető oda, viszont a jól látszó fényes magtól 2"5-cel délre egy negyedik is feltűnik.

A tyúk és a tojás örök kérdésére utalva elmondhatjuk, hogy esetünkben a kitérés volt előbb, a szétszakadás csak a drasztikusan megnövekedett aktivitás eredménye. (Ellenkező példa a P/Shoemaker–Levy 9 esete, ahol a szétszakadás eredményezte a fényességnövekedést.) Az elmélet szerint a magon, melynek átmérője a korábbi észlelések szerint 3 km körül lehetett, egy hasadék keletkezett, amely a mostani napközelség időpontjára tágult ki annyira, hogy friss, jégben gazdag rétegek is a felszínre kerüljenek. Közeledve a Naphoz, két héttel perihéliuma előtt kezdett jelentősen párologni, ám a hasonló esetekkel ellentétben viszonylag lassan emelkedett az aktivitás. Néhány nap helyett egy hónapos, folyamatos aktivitás-emelkedés következett, ami alátámasztja, hogy a kitérés egy kicsi forrásból terebélyesedett szét. A növekvő anyagkibocsátás mélyítette a szakadékot, ami aztán a mag szétesését eredményezte. Egy sokkal érdekesebb elképzelés szerint az elnyúlt magon egy megfelelő helyen lévő aktív folt a rakétaelv alapján úgy felpörgetheti a magot, hogy azt a centrifugális erő széttépi.



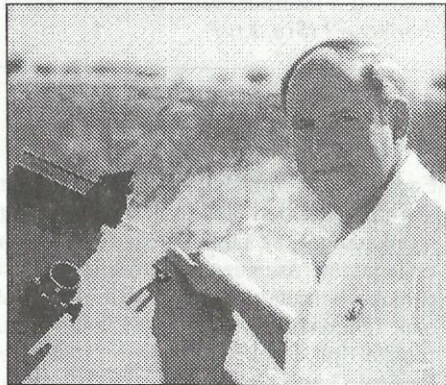
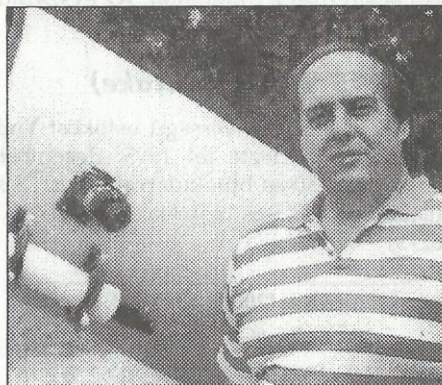
Az SW-3 1995. dec. 13-án (a felvétel a 3,5 m-es NTT-vel készült)

Úgy tűnik, hogy a Rosetta program számára az SW-3 célpontként többé nem jöhet szóba. Igen veszélyes lenne egy sűrű, friss anyagfelhőbe küldeni a szondát. Szerencsére van egy másik, hasonlóan kedvező pályaelemekkel rendelkező célpont, a 46P/Wirtanen, mely 1991-es perihéliumakor még egyben volt... Az SW-3 következő napközelsége igen kedvezőtlen helyzetben lesz, ám a megmaradt darabok 2006. május 11-én mindössze 0,088 Cs.E.-re fognak elhaladni mellettünk! A lehetséges meteorzáporon kívül (Tau Herculidák, június 3.), az egyben maradt darabok megfigyelésére is mód nyílhat. Ha valamilyen véletlen folytán megőrizné jelenlegi aktivitását, akkor +20°–30°-os deklináció és 90°-os elongáció mellett 0<sup>m</sup>-s lenne...

(ESO Press Release 01/96 — Sry, Kru)

## A Hale-Bopp üstökös felfedezése

Decemberben üstökösünk eltűnt a Nap sugaraiban, fényessége — a várakozásoknak megfelelően — már  $9^m7-9^m9$  között alakult. Amíg a csekély elongáció okozta Hale-Bopp *uborkaszegzon* tart, ismerkedjünk meg azzal a két amatőrcsillagással, akiknek a nevét még nagyon sokat fogják emlegetni az elkövetkező másfél évben.



A két felfedező: Alan Hale (balra) és Thomas Bopp (jobbra)

*Alan Hale* Új-Mexikóban született, hivatásos csillagász, a Nap típusú csillagok és más bolygórendszerek kutatásával foglalkozik. Érdeklék az üstökösök, a földsúroló kisbolygók és az űrkutatás fejlődése. 1970 óta 200 üstökösöt látott! Jelenleg a Cloudcroftban működő Southwest Institute for Space Research nevű független kutató és oktató szervezet vezetője.

*Thomas Bopp* Phoenix közelében, Glendale-ben él, egy építkezési vállalkozásban dolgozik. Huszonöt éve aktív amatőrcsillagász, főleg a mély-ég objektumok érdeklik.

A két felfedezést csak néhány perc választotta el. Hale hetente egyszer szokott üstökösöket észlelni. 1995. július 22/23-a másfél hete az első derült éjszaka volt. Először a 71P/Clark üstökösöt kereste fel 41 cm-es Meade DS-16-os reflektorával. Következett a 6P/d'Arrest, ám még másfél óra kellett, hogy megfelelő horizont feletti magasságba emelkedjen. A „szabadidőt” a Sagittarius gömbhalmazainak nézegetésével töltötte. Éppen az M70-nél tartott, amikor a látómezőben egy diffúz pacát is észrevett, amely két héttel korábban még nem volt ott. Először ellenőrizte, hogy valóban az M70-nél jár-e, avagy egy másik közeli gömbhalmaz környezete akarja megtérfálni. Miután kiderült, hogy tévedés kizárva, több mély-ég katalógust is átnézett, majd az Interneten elérhető IAU-számítógép „üstökös-azonosító” programját is lefuttatta, hátha egy ismert kométa kitörését csípte el. Minden ellenőrzés negatív eredményt hozott, így küldött egy e-mailt Brian Marsdennek az új üstökös-gyanús égitestről. Miután az üstökös elmozdulása a csillagos háttér előtt észrevehetővé vált, egy újabb e-mail következett, majd három órával később, amikor az égitest eltűnt a fák ágai között, egy utolsó levél következett, mely a pontos pozíciókat is tartalmazta. A történetnek fontos tanulsága, hogy huszonöt éves észlelői tapasztalattal a hátunk mögött sem szügyen újra megcsodálni az Androméda-ködöt vagy az M13-at.

Bopp egy baráti társasággal a Vekol Ranch-ra kirándult. Ez a sötét egű észlelőhely Arizona sivatagos területén, Stanfield közelében van. Több távcsövet is vittek magukkal, a legnagyobb James Stevens házi készítésű 44,5 cm-es Dobsonja volt. Helyi időben este 11 körül beállították az M70-et. Stevens éppen a következő célpontot kereste a csillagtérképen, miközben Bopp az M70 látványában gyönyörködött. Ez fölöttébb szerencsés döntés volt, hiszen amikor a gömbhalmaz lassan kiúszott a látómezőből, egy diffúz kis foltocska jelent meg a túloldalon. Az évszázad üstököse!? (Sry, Krü)

## Kulin-emlékfüzet

Egyesületünk emlékfüzetet kíván megjelentetni, melyben alapítónk, Kulin György munkásságát, az általa létrehozott amatőr-csillagászati szervezetek eredményeit kívánjuk bemutatni. Kérjük mindazokat, akik rendelkeznek olyan régi dokumentumokkal (pl. fotók, Kulin György maggalommal kapcsolatos levelei), bocsássák azokat rendelkezésünkre. A legérdekesebb dokumentumokat a készülő emlékfüzetben használjuk fel, ill. kiállítás keretében bemutatjuk a Magyar Amatőr-csillagászok XVII. Országos Találkozásán. A rendelkezésünkre bocsátott dokumentumokat kérsre hiánytalanul visszajuttatjuk tulajdonosaikhoz.

**Ugyancsak kérjük tagjaink hozzájárulását a Kulin-emlékfüzet költségeihez! Mindazok nevét felsoroljuk az emlékfüzetben, akik bármilyen formában támogatják a kiadvány létrehozását. Adományaikat „Kulin-emlékfüzet” megjelöléssel egyesületünk postacímére küldhetik postai pénzesutalványon (MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.), illetve személyesen is befizethetik a keddi MCSE-ügyeleteken.**

## C/1995 Y1 (Hyakutake)

Az új, közepes fényességű üstökös Yuji Hyakutake fedezte fel 1995. december 25-én, 25x150-es binokulárral. A 10<sup>m</sup>,5-s üstökösnek 3,5-es kómája volt. (IAUC 6279)

	RA (2000)	D	E	mv
02.14.	18 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> ,0	-00°47'	56°	8,2
02.16.	18 17,3	+00 46	56	8,2
02.18.	18 27,5	+02 19	56	8,2
02.20.	18 37,6	+03 52	55	8,2
02.22.	18 47,7	+05 24	55	8,2
02.24.	18 57,7	+06 54	55	8,2
02.26.	19 07,7	+08 23	54	8,2
02.28.	19 17,5	+09 49	54	8,3
03.01.	19 27,2	+11 13	54	8,3
03.03.	19 36,7	+12 35	53	8,3
03.05.	19 46,2	+13 53	53	8,4
03.07.	19 55,4	+15 09	53	8,4
03.09.	20 04,6	+16 21	52	8,5
03.11.	20 13,5	+17 30	52	8,5
03.13.	20 22,3	+18 36	52	8,6
03.15.	20 30,9	+19 39	51	8,7
03.17.	20 39,3	+20 39	51	8,7
03.19.	20 47,6	+21 36	51	8,8

## TÁVCSŐTÜKRÖT CSATLÓSTÓL!

Nagyfényerejű tükrök készítése, javítása Cassegrain-rendszerekhez is.

Csatlós Géza (1021 Budapest, Szajkó u. 4. II/7., tel: 274-3070)



# Meteorok

## *Monocerotidákkal a világ körül*

Néhány hónappal ezelőtt a Monocerotida raj még csak egyike volt a csekély aktivitást mutató meteoráramlatoknak, melyek maximumuk környékén is csak egy-két tucat meteort hullajtanak éjszakánként. Mára azonban világhírnévre tett szert, gyors „sikertörténete” az ismeretlenség homályából azonnal a figyelem középpontjába állította. Természetesen nem csak a hazai meteorészlelőket ragadta el tavaly novemberben a Monocerotida-láz. Külföldi kollégáink közül is sokan követték nyomon a raj jelentkezését november 22-én, és lettek tanúi a fergeteges kitérésnek. Az alábbiakban az elsőként megjelent külföldi eredményeket tekinjük át vázlatosan, melyeket érdemes a hazai adatokkal is összehasonlítani.

Az esemény rövid lefolyása miatt a beszámolók feltűnően összevágtnak. Az észlelőket elsősorban a raj váratlan jelentkezése lepte meg: a rendkívül gyenge aktivitásról mindössze néhány perc leforgása alatt tornászta fel magát a csúcsra az áramlat. A rövid, de annál látványosabb meteorzápor ugyancsak gyorsan csillapodott le. Az eddig összegyűjtött megfigyelések alapján az erős aktivitás 1995. november 22-én 1:13 UT  $\pm 2,4$  perc időpontban kezdődött. Bár további megerősítésre és részletesebb vizsgálatra szorul, úgy tűnik, hogy a kitérés délkeletről északnyugat felé haladva vizsgálatra szorul, úgy tűnik, hogy a kitérés délkeletről északnyugat felé haladva jelentkezett, ami elméletben magyarázható azzal, ahogyan a Föld pályáján „befutott” a raj sűrű részébe. Olasz és szlovák észlelések alapján 1:10 UT, a közép-európaiak szerint 1:12–1:14 UT, a spanyol megfigyelők alapján pedig 1:16–1:17 UT jelentette a kitérés kezdetét. A maximum csúcsának tíz perces intervallumában a ZHR  $350 \pm 40$  körül volt. (Az időtartam közepe SL=  $239,321 \pm 0,004$  fok (2000,0).)

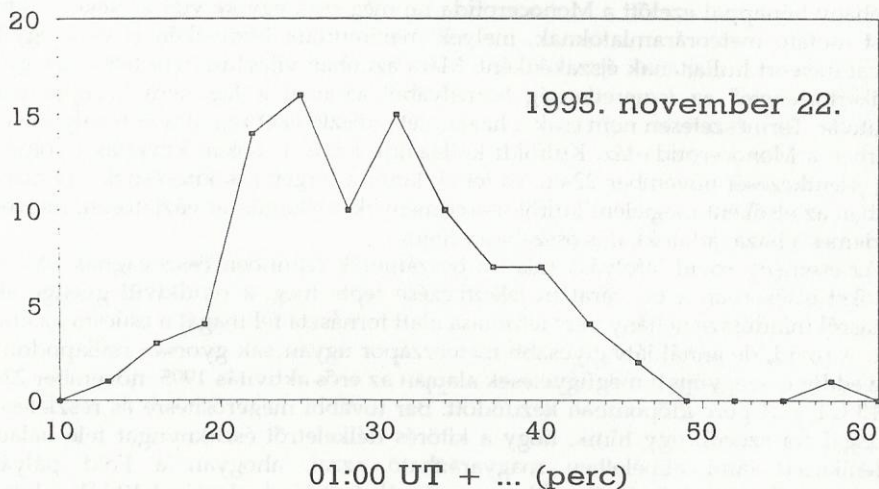
Hollandiában és Spanyolországban több bázisú fotografikus megfigyelések is készültek, jelenleg folyik kiértékelésük. A maximumra számított részecskesűrűség alapján közel 50 olyan meteoroid lehetett egy ezer km oldalhosszúságú kockában, amely legalább  $+3,5$  magnitúdós fényjelenséget képes produkálni. A populációs indexre  $r = 2,51 \pm 0,05$  értéket kaptak. A radiánspozícióra vontakozó eddig összegyűjtött megfigyelések is egybevágtnak, bár több fok a különbség. Ezek  $\alpha = 111$  és  $113,5$  fok közöttiek, valamint  $\delta = -3$  és  $+2$  fok közöttiek.

Az Ondrejovi Observatóriumból is figyelmen kívül kísérték a raj jelentkezését. Az alacsony hőmérséklet miatt itt zárt helyiségből, ablakokon keresztül észleltek. (Úgy látszik, a volt keleti blokkban, hazánkat kivéve még nem terjedtek el a hidegálló észlelőruhák.) Megfigyelésüket 22:54 UT körül kezdték, és hamarosan meg is pillantották az első alfa monocerotidát. 23:00 és 1:00 UT között mindössze kilenc rajtagot jegyeztek fel. A nagy eseményre azonban nem kellett sokáig várni, 1:12 UT körül elszabadult a pokol az égen, elerelt a meteorzápor. A maximum aktivitásgörbéje látható az alábbiakban: három percenként mutatja a monocerotidák számát, egyetlen észlelőre korrigálva. Jól látható, hogy a maximum kettősnek mutatkozik, bár közöttük nincs nagy időbeli távolság — a jelenséget a magyar észlelők is



észrevették. (Az első maximum észlelések alapján 1:22–1:27 UT között, míg a második 1:30–1:34 UT között volt.) A legnagyobb aktivitásra ZHR= 700-as értéket számoltak, a kitörés közepének hosszúsága  $SL= 238^{\circ}637$  (1950,0) volt. Ők is felfigyeltek a rendkívül meredek emelkedésre, de náluk a lecsengés lassabbnak tűnik, mint hazánkban. A radiáns pozíciójára  $\alpha= 113$ ,  $\delta= -1$  fokot adtak meg. A 98 észlelt monocerotida közül csak három volt 0 magnitúdónál fényesebb. A vizuális mellett tévé- és radarmegfigyelést is folytattak az obszervatóriumból.

### Monocerotidák száma 3 percenként Ondrejov Observatory



Csehországból, Lelkovicéből is nyomon követték az eseményeket. Az 5,9-es határmagnitúdójú égen a monocerotidák átlagfényessége  $+3^m,4$ -nak adódott, a populációs index pedig  $r= 3,2$ -nek. A maximum csúcsára 1:29,9 $\pm$ 2,8 perc UT-t adnak meg, ami  $SL=239,253\pm 0,003$  (1995,0) foknak felel meg. (Ez egyenlő  $SL=238^{\circ}625\pm 0,003$  (1950,0) értékkel.) A kitörés tartama közel 12 perc, maximális intenzitása pedig  $ZHR= 1250\pm 220$  volt északi kollégáink szerint.

A mára jól csengő nevű monocerotida raj legjobban dokumentált történelmi jelentése tehát az 1995. november 22-i kitörés. Kétségtelen, hogy egy nagyon kompakt és sajátos meteorrajjal van dolgunk, melyet ézentúl minden évben nyomon kell követni. A feladat nem túl hálás, mivel normális időszakban az aktivitás gyakran az észrevehető szintet sem éri el. Azonban az esetleges kitörések — melyek ezek után még biztosabbnak tűnnek — kétségtelenül kárpótolnak a munkáért. A sokak által túlzónak tartott statisztika, mely szerint átlagosan minden évre esik egy nagy meteorkitörés, talán nem is áll távol a valóságtól. A komoly feladat észrevenni, kifogni ezt a rendkívüli alkalmat — ami ezúttal sikerült. (WGN 1995/6 — Kru)

### „Tunguz” robbanások a déli féltekén?

A L'Osservatore Romano című brazil lap 1930. augusztus 13-i számában egy misszionáriustól jelent meg beszámoló, aki Amazóniában, az Amazonas-medencében tevé-

kenykedett. A rövid cikk nagy visszhangot váltott ki az óvilágban, és a londoni *The Daily Herald* 1931. március 6-i számában címdoldalon hozta a beszámolót. Erre figyelt fel a Tunguz-expedíciók híres szervezője és vezetője, L. A. Kulik, aki azonnal a szibériaihoz hasonló robbanásra gondolt a cikk kapcsán.

Az esemény színhelye, Rio Curaca (d.sz.  $5^\circ$ , ny.h.  $71^\circ 5'$ ), a brazil–perui határ közelében található. Sajnos az egykori beszámolók elég ellentmondásosak a jelenséggel kapcsolatban. Az esemény napközben, valószínűleg délelőtt történt. Több, vakítóan fényes hulló objektumot említenek, melyek repülése közben sokan elektrofonikus jelenégeket észleltek. Természetesen a robbanásnak is sok fiútanúja akadt, egészen több 100 km-es távolságig. Érdekes módon három, egymást gyorsan követő robbanásról szólnak a beszámolók, melyekkel együtt a talaj remegése is érezhető volt. A legellentmondásosabb tény az az állítás, mely szerint a jelenség előtt az égboltot vöröses szín borította el, a Nap fénye gyengülni kezdett, és finomszemcsés fehér hamu hullott az égből. Persze mindez téves információ is lehet, amit immáron hatvan év távlatából igen nehéz igazolni vagy cáfolni. A jelenség legvalószínűbb magyarázata egy vagy több kozmikus látogató megsemmisülése bolygónk légkörében. Ezek összenergiájukat tekintve kisebbek lehettek, mint az 1908-as Tunguz robbanás.

1935-ben Brit Guayana területén is történt egy hasonló esemény. A *The Sky* című lapban — mely a mai *Sky and Telescope* előfutára volt — már 1939-ben megjelent egy cikk ebben a témában. A beszámoló Serge A. Korfftól, a Franklin Institute munkatársától származik, aki néhány hónappal a feltételezett robbanás után járt a helyszínen, a Rupunui területen (é.sz.  $2^\circ 10'$ , ny.h.  $59^\circ 10'$ ). Megfigyelése komoly érv amellelt, hogy valóban egy kisebb égítéssel lehetett dolgunk, mely 1935. december 11-én, helyi időben 21 órakor semmisült meg. Serge A. Korff beszámolója alapján a robbanás nyomán keletkezett pusztulás nagyobb volt, mint 1908-ban Szibériában. (Az összehasonlítást némi fenntartással kell fogadnunk, mivel a pusztulás egybevetése ilyen nagy területen elég nehéz, valamint a dél-amerikai robbanás helyszínét szinte közvetlenül az esemény után vizsgálták meg.) A közelben található Martudi-hegyről kitűnően be lehet látni a vidéket, mely sok km-es területen csak letarolt erdőből állt. (A két jelenség összehasonlításában további nehézségként merül fel, hogy a trópusi területen igen gyorsan nyeri vissza eredeti állapotát a természetes növénytakaró.) Több szemtanút is előkerítettek, további bizonyítékokra vadászva. Godfrey Davidson, egy skót aranyásó, tanúja volt a jelenségnek. Beszámolója alapján a robbanás, valamint a konyhában összecsörrenő edények hangjára ébredt éjszaka. Néhány másoderccel az esemény után még egy világító nyomot látott az égen. Később járt is a pusztított erdőterületen, melynek kiterjedését 8–16 km-re becsülte. Más szemtanúkat is találtak, egy részük látta a meteoroid repülését a légkörben, hallotta az eközben fellépő elektrofonikus hangokat, végül pedig tanúja volt a robbanásnak is. Emellett éjszakai világító felhőket is enlegetnek a leírásokban, amilyeneket a szibériai Tunguz-esemény után is sokfelé láttak. Más beszámolók a lepusztult erdőterület méretét 32 km-re tették, amely egyesek szerint enyhén lapult ellipszis alakú volt. Bár a helyzet korántsem egyértelmű, annyi az valószínűnek tűnik, hogy századunkban nem csak az 1908-as szibériai esemény alkamával robbant fel a légkörben egy igen nagy méretű égítést — ami a földszúroló kisbolygókról szóló statisztikák alapján érthető és természetes is. (*WGN 1995/6, The Observatory 115/250 — Kru*)



# Változócsillagok

## Az RV Tauri változók periódusváltozásai

### Bevezetés

Az RV Tauri csillagok pulzáló sárga szuperóriások. Fénygörbéjük igen jellegzetes: a minimumok hol mélyek, hol sekélyek. Jelenleg sem e változások oka, sem az RV Tauri csillagok fejlődési állapota nem világos.

A minimumok alternálására a két legnépszerűbb elképzelés:

- (1) a 2:1 rezonancia az alapló módus és az első felharmonikus között és
- (2) az alacsony dimenziójú káosz.

Az evolúciós állapottal kapcsolatban az a leggyakoribb feltételezés, hogy ezek a csillagok éppen elhagyták az aszimptotikus óriáságot — a bizonyítékok erre azonban nagyon gyengék.

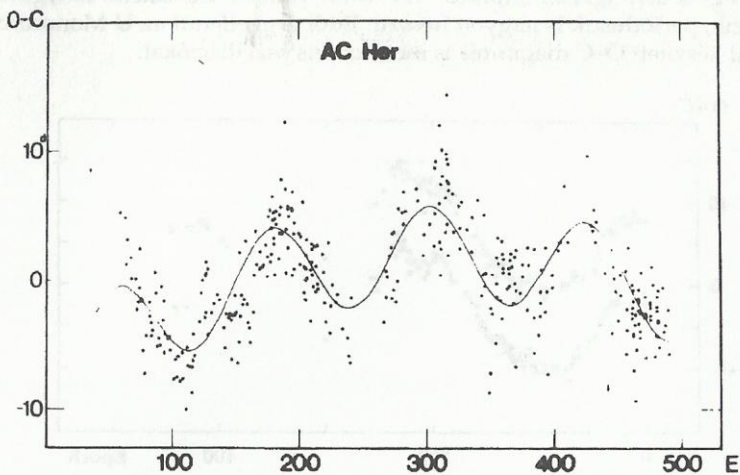
A változócsillagok periódusa nem szükségszerűen állandó. Mivel a pulzáció és fejlődési modellek megjósolják a periódusváltozás mértékét, ezek megfigyelése lehetővé teszi az elméletek ellenőrzését. Az RV Tauri csillagok periódusa sem állandó, ezért vizsgálatuk sokat segíthet e változók viselkedésének megértésében.

Bár már régóta ismert, hogy az RV Tauri csillagok periódusa változik, az első komolyabb, sok csillagot felhasználó munka csak 1971-ben készült el. Értékét némileg csökkenteni, hogy a szerző, G. Erleksova, csak egyeneseket illesztett az O-C diagramokhoz, és a már publikált észleléseknek csak egy kis hányadát használta. Rajta kívül azonban jó ideig senki sem foglalkozott az RV Tauri csillagok periódusváltozásával.

### Az O-C diagramok

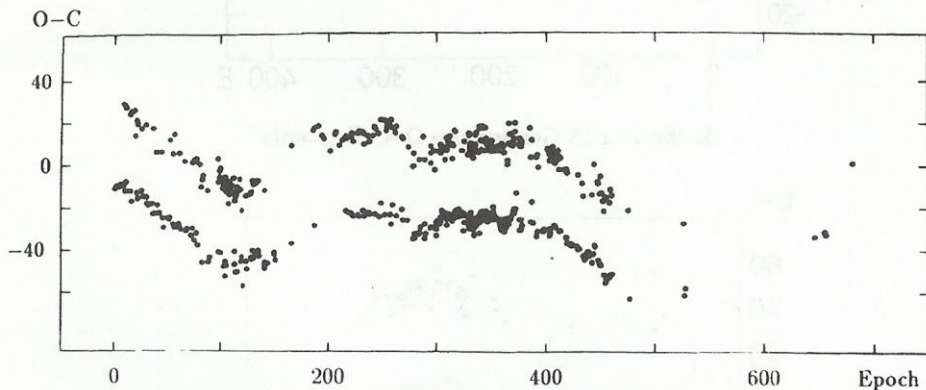
A változócsillagok periódusváltozásának vizsgálatához leggyakrabban az O-C diagramot használjuk. Ez az észlelt („Observed”) és a feltételezett periódus alapján számolt („Calculated”) maximum (vagy minimum) különbsége az epocha (ciklusszám) függvényében. Ha állandó és jó a periódusunk, akkor az O-C értékek egy, az x tengellyel párhuzamos egyenest adnak. Ha a periódus állandó, de rossz, akkor továbbra is egyenest kapunk, de lesz valamilyen meredeksége. Ha viszont a periódus nem állandó, akkor a változástól függően különböző ábrákat kaphatunk. Ha a változás mértéke állandó, akkor az O-C értékek egy parabolát adnak.

Az első RV Tauri csillag, melynek az O-C diagramját elkészítettem, az AC Herculis volt (1. ábra). Mint kiderült, ez a csillag rendelkezik a legérdekesebb O-C diagrammal. Jól látható az 1. ábrán, hogy egy 7,5 napos amplitúdójú, 9320 napos periódusú hullám ráakad egy másik változásra, mely lehet szinuszgörbe vagy negatív parabola.



1. ábra. Az AC Herculis O-C diagramja

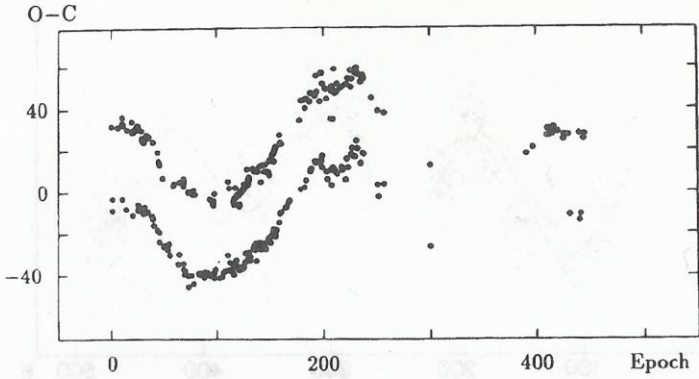
Az AC Herculiszal szerencsés helyzetben voltam, mert a csillag az egyik legjobban észlelt változó az RV Tauri csillagok között. A többenél már távolról sem ilyen folyamatos az O-C diagram. Ennek ellenére szép ábrákat lehet kapni az R Sagittae-ről (2. ábra), a V Vulpeculae-ről (3. ábra), az SS Geminorumról (4. ábra), a TW Camelopardalisról (5. ábra) és az EP Lyrae-ről (6. ábra). Az AC Herculis kivételével mindenhol felhasználtam a mellékminimumokat is, a többi ábra ezért „dupla”.



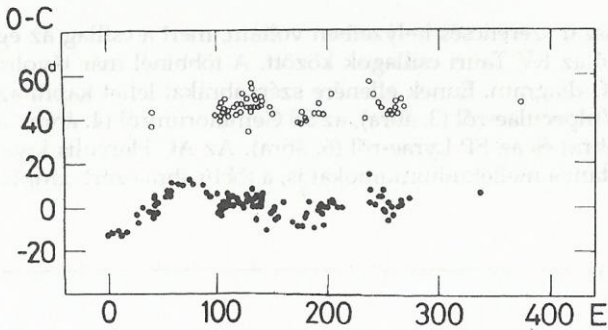
2. ábra. Az R Sagittae O-C diagramja

Az első pillantásra meg lehet állapítani, hogy a csillagok többsége ciklikus O-C diagrammal rendelkezik, az egyetlen kivétel az EP Lyrae. Az irodalomban még két másik csillagról van modern O-C diagram: az R Scuti-ról és az U Monocerotis-ról.

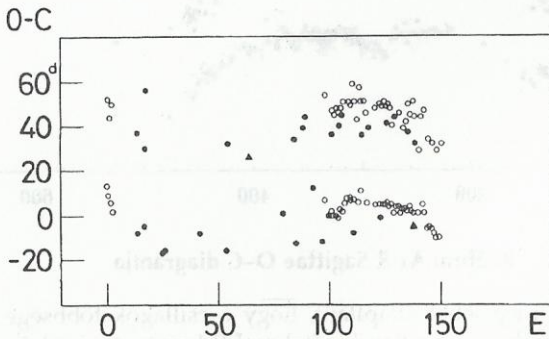
Azonban egyik sem igazán „tipikus” RV Tauri változó: mindkettő fénygörbéje erősen változik, periódusuk is nagyon hosszú. Ettől függetlenül az U Monocerotis John Percy által készített O–C diagramja is mutatott kis oszcillációkat.



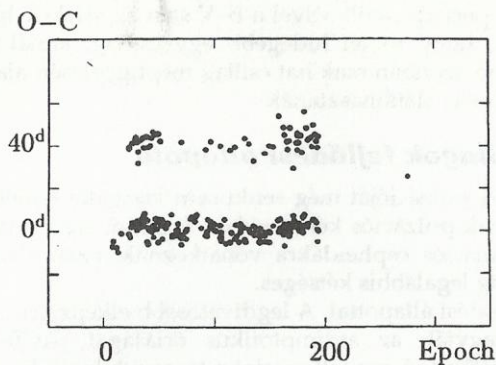
3. ábra. A V Vulpeculae O–C diagramja



4. ábra. Az SS Geminorum O–C diagramja



5. ábra. A TW Camelopardalis O–C diagramja

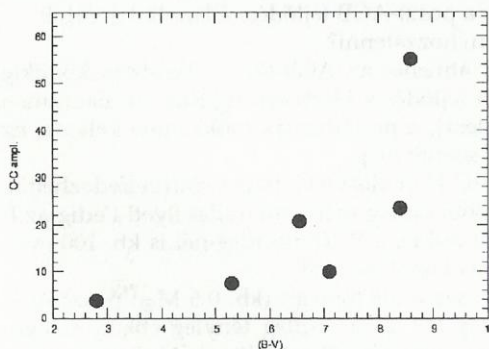


6. ábra: Az EP Lyrae O-C diagramja

## A modellek

Mi okozza ezeket a hullámokat az O-C diagramokon? Mint sok más kérdésre az RV Tauri csillagokkal kapcsolatban, erre sincs megnyugtató válasz. Az egyik elképzelés szerint a hullámok oka a véletlenszerű fluktuációk összegződése. John Percy szimulált O-C diagramokat állított elő, melyek hasonló szerkezetet mutattak, mint a megfigyelt minimumokból számoltak. A baj ezzel a modellel az, hogy semmit sem mond a fluktuációk eredetéről.

Egy másik lehetőséget Douglas Hall vetett fel néhány évvel ezelőtt. Hall szerint minden meg nem magyarázott ciklikus jelenség oka a csillag mágneses tere lehet. A mágneses tér kétségtelenül megváltoztatja a periódust, így elvileg egy periodikusan változó mágneses tér (mint a Napé) periodikusan változó periódust tud okozni. Azonban mágneses tér jelenlétére egyelőre semmi bizonyítékunk sincs, igaz, senki sem kereste még.



7. ábra. Összefüggés az O-C diagramon található hullámok amplitúdója és a változók színe között

Egy érdekes jelenség figyelhető meg: úgy tűnik, hogy az O-C diagramon a hullámok amplitúdója összefüggésben van a csillag színével (l. 7. ábra). Az EP Lyrae esetében (ahol gyakorlatilag nincs periódusváltozás) a B-V szín  $0^m,28$ , míg a V

Vulpeculae-nél a szín  $0^m,86$ , az amplitúdó pedig 55 nap. Ez az összefüggés teljesen független a csillagok periódusától! Mivel a B–V szín az effektív hőmérséklettel kapcsolatos, úgy látszik, hogy minél hidegebb egy csillag, annál jobban változik a periódusa. Ez a reláció azonban csak hat csillag megfigyelésén alapszik, nem biztos, hogy további észlelések is alátámasztanák.

## **Az RV Tauri csillagok fejlődési állapota**

Az RV Tauri csillagok pulzációját még senki sem vizsgálta elméletileg, így az O–C diagramok nem tudnak pulzációs kérdésekben segíteni. Az irodalomban talált modellek mind II. populációs cepheidákra vonatkoznak, ezek alkalmazhatósága RV Tauri változókra pedig legalábbis kétséges.

Más a helyzet a fejlődési állapottal. A legdivatosabb elképzelés szerint az RV Tauri csillagok éppen elhagyták az aszimptotikus óriáságot (AGB-t), és feltehetően planetáris köd lesz belőlük. A modell szerint a tömegük kicsi, kb.  $0,6 M_{\odot}$ . Az alábbi észlelések miatt tételezik fel ezt a modellt:

- Sok csillag magas galaktikus szélességen van, ahol már nem keletkezhet csillag. Így e csillagoknak kis tömegű, öreg objektumoknak kell lenniük.
- Soknak infravörös excesszusa van. Ezt a csillagkörüli por okozhatja, ami az aszimptotikus óriáságon bekövetkező erős csillagszélből jött létre.
- E csillagok fémszegények.

Ez a három megfigyelési tény elég meggyőzőnek látszik első pillantásra. Alaposabb vizsgálat azonban megmutatja, hogy egyik sem döntő jelentőségű, mivel:

- Magas galaktikus szélességen található normális fémtartalmú kék csillagok. Ezek közül néhány olyan messze van a galaktikus síktól, hogy ott semmiképpen sem keletkezhetett (sokkal több idő lenne szükséges jelenlegi pozíciójának eléréséhez, mint amennyit a csillag élt). Így a magas szélesség önmagában semmit sem jelent.
- Infravörös excesszusa fiatal, nagy tömegű csillagoknak is van (pl. cepheidáknak és egyéb szuperóriásoknak). Másrészt nincs mindegyik RV Tauri csillagnak excesszusa (pl. SS Geminorum). Az excesszus jelenléte egyáltalán nem teszi szükségessé a fenti interpretációt.
- A fémtartalom meghatározása elég bizonytalan. A fémszegénység azonban nem egyenlő a kis tömeggel. Látható, hogy a poszt-AGB fejlődési állapottal gondok vannak. Mit tud ehhez az O–C diagram hozzátenni?

A csillagfejlődési modellek szerint az átmenet az AGB-től a planetáris ködökig igen gyors, csak néhány ezer év. Mivel a fejlődés a Hertzsprung–Russell diagramon jobbról balra történik (a csillag forróbb lesz), a periódusnak csökkennie kellene. Ez az O–C diagramon negatív parabolaként jelenik meg.

Nagy örömközpont szolgálhat, hogy az AC Herculis O–C diagramján felfedezhetjük a negatív parabolát. De ezzel vége is, a többi csillag már nem mutat ilyet! Pedig az R Sagittae-nél a diagram majdnem 150 évet fed le, a V Vulpeculae-nél is kb. 100 évet. Ez szintén gyengíti az AGB utáni fejlődési állapot esélyeit.

Meg kell jegyezni, hogy ellenvetéseim csak a kis tömegű (kb.  $0,6 M_{\odot}$ ) poszt-AGB interpretáció ellen irányulnak. Bár néhány RV Tauri csillag tényleg ebben az evolúciós állapotban lehet, az összesről, mint egy osztályról ezt állítani még igen korai.

ZSOLDOS ENDRE

## Újjáéledt a Sonnebergi Csillagvizsgáló

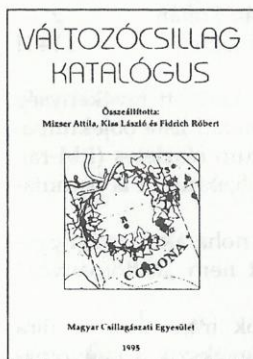
Miként már arról korábban beszámoltunk (Meteor 1994/2, 36. o.), az annak idején 11 ezer új változócsillag felfedezéséhez „otthont” adó Sonnebergi Csillagvizsgáló 1993 végén végveszélybe került. Az egykori NDK tudományos intézményrendszerének átszervezése után nem maradt keret a sonnebergi munka folytatásához, így a bezárás árnyéka borult két évvel ezelőtt a csillagvizsgálóra. Ekkor alapították meg a Sonnebergi Csillagvizsgáló Barátainak Körét, amely a túléléshez kereste a lehetséges módokat, sajnos sokáig látszólag sikertelenül, mert 1994. dec. 31-én bezárták Sonneberget.

A BAV Rundbrief 1995/4-es számában jelent meg Werner Braune örvendetes tényeket ismertető beszámolója a csillagvizsgáló 1995. okt. 1-jei (újra)megnyitásáról. Az intézmény vezetője a már eddig is impozáns tudományos karriert befutó dr. Constanze la Dous lett. Természetesen szakmai profilja a változócsillagok területéhez kötődik, eddigi munkássága során bejárta Európa és az Egyesült Államok több fontos csillagászati kutatóhelyét.

A Sonnebergi Observatórium fénykorában az égbolt folyamatos felügyelete történt fotografikus úton. Így fedezték fel a már említett változócsillagok túlnyomó többségét. Az újjáélesztett csillagvizsgáló ezt a munkát kívánja folytatni, csak már a modern technika eszköztárával felfegyverkezve. Néhány németországi egyetemmel és főiskolával (Ilmenau, Tübingen) együttműködve egy folytonos égboltfigyelő hálózatot szeretnének kiépíteni és irányítani, csak a fotolemezek helyét CCD kamerák vennék át. Az egész tudományos program az ASPA (All-Sky Patrol Astrophysics) nemzetközi munkacsoportra támaszkodik.

Szerencsére a szép tervek mellett a szükséges anyagi háttér is rendelkezésre áll, főleg bajorországi, városi és járási forrásokból fedezve. A neves csillagászati intézmény életében így egy ígéretes új korszak kezdődött, amely talán példaeértékű lehet más, jelentős történelmi múlttal rendelkező és nehéz anyagi helyzetben levő csillagvizsgálók számára is.

(BAV Rundbrief, 1995/4, Cia)



Katalógusunk most megjelent — bővített és javított — második kiadása a Magyar Csillagászati Egyesület Változócsillag Szakcsoportja programját tartalmazza, összesen 942 db változócsillag adatai találhatóak meg benne. Közöljük a GCVS néhány, általunk is észlelt érdekesebb változóval kapcsolatos megjegyzéseit, ismertetjük a változócsillag típusokat, 15 jellegzetes fénygörbén keresztül mutatjuk be a hazai amatőrök által hagyományosan jól észlelt változócsillag típusokat. Kiadványunkat rövid észlelési útnutató zárja. A *Változócsillag katalógus* az MCSE-től rendelhető meg (1461 Budapest, Pf. 219.), rózsaszín postautalványon, 134 Ft befizetésével.





# Mély-ég objektumok

## Mély-ég észleléseink 1995-ben

1995-ben a mély-ég rovat hat alkalommal jelentkezett (az 1994. november–december havi feldolgozás az 1995/2. számban, míg az 1995. november–decemberi időszak észleléseivel előző számunkban jelentkeztünk). A rovat munkájában összesen 29-en vettek részt, ami majdnem azonos az 1994. évi észlelők számával, az összes beküldött megfigyelés száma azonban jelentősen meghaladja az 1994-es időszakét: 304 vizuális észlelés és 7 fotó gazdagította archívumunkat!

Az észlelők közül Schné Attila volt a legaktívabb, 56 vizuális és 4 fotografikus megfigyeléssel. Aktivitását valószínűleg újonnan épített 30 cm-es távcsöve is növelte. Őt követi Csillag Attila aradi észlelőnk 44 vizuális megfigyeléssel, majd Szabó Gyula 40 észleléssel. Közöljük a teljes észlelőlistát is, hiszen a rovat 1995. évi működése valamennyi megfigyelőnknek köszönhető.

A mély-ég rovat mellett önálló feldolgozással ezúttal Bakos Gáspár jelentkezett Vadászat a Pólusnál c. írásával (M 1995/3.). Ugyancsak Bakos Gáspár dolgozik az új észlelői kézikönyv mély-eges fejezetén is. Mielőtt a rovat tevékenységéről bármit is írnanék, álljon itt a teljes 1995-ös észlelőlista:

Babcsán Gábor	8	Kocsis Antal	4	Rózsa Ferenc	2f
Bakos Gáspár	2	Kónya Béla	25	Sárneckzy Krisztián	14
Berente Béla	7	Ladányi Tamás	3	Schné Attila	56+4f
Csillag Attila (RO)	44	Lantos Zsolt	3	Soltész Gyula	1
Dán András	4	Móczik Cs.–		Szabó Gyula	40
Hamvai Antal	30	Szalai T.	6	Szalai Tamás	1
Hevesi Zoltán	1	Molnár Zoltán (RO)	5	Szarka Levente	7
Kárpáti Ádám	7	Papp Sándor	10	Szauer Ágoston	3
Kelley István	3	Patak Ákos	5	Vicián Zoltán	2
Kiss Péter	1	Ponikli Péter	1	Zseli József	11+1f

A mély-ég rovat 1995-ben is a korábbiakban alapvető célul kitűzött tevékenység szintjén maradt; lehetőleg minél több észlelő bevonásával az ajánlati lista objektumait dolgozta fel és mutatta be. Az év során egyébként 16 objektum részletes (LM-rajzos) feldolgozására került sor, igaz, ebből 3 feldolgozás több objektumot is bemutatót (pl. az NGC 7769–70–71 Peg GX sorozat).

A mély-ég észlelés iránti érdeklődés 1995-ben sem csökkent, noha aktív megfigyelőink teljes mértékben tisztában vannak azzal, hogy a rovat nem „tudományos” jellegű, és szinte kizárólag amatőr észlelésekre épül.

Amint társrovatunk, a Messier Klub a Messier-objektumok iránt újra és újra feltámadó észlelők kedvnek és érdeklődésnek tesz eleget, úgy igyekszik a hagyományos mély-ég rovat a megfigyelők kezdeményezéseinek, javaslatainak megfelelni, így sok objektum éppen észlelőink kezdeményezésére kerül(t) a ajánlati listára!

## MÉLY-ÉG MEGFIGYELÉSI ADATLAP

**OBJEKTUM:**

**KOORD.:**

**DÁTUM:**

**IDŐPTT.:**

**MÉREZ.:**

**NAVIGYRÁS:**

**LÁSKÖR:    S    T**

**ÉSZLELÉS HELYE:**

**ÉSZLELŐ:**

LEJÁRÁS:

A SZABADKÖZI VIKINGERKÉRTŐ ÉSZLELŐK ÖSSZEJUTÁSA

Emellett néhányszor önállóan választott objektumra, ill. az NGC 2962 Hya GX-ban felbukkant szuper-nóva kapcsán az „anyagálas” bemutatására is sor került.

Ami a beküldött megfigyeléseket illeti, a mennyiség mellett a rajzok, leírások minősége is javult, s olyan észlelő is volt (van), aki egy-egy objektum leírásakor féldoldalmi szöveget mellékel. Sajnos a túl részletes bemutatásra éppen a többi megfigyelő munkájának ismeretére érdekében, ill. a hely hiányában sem vállalkozhatott a rovat

A használt távcsövek átmérője lassan, de biztosan növekszik! Ma már több észlelő is használ 30 cm-es optikájú reflektort, ebben a mérettartományban valószínűleg ma már több Dobsont építenek, mint hagyományos, parallaktikus szerelésű távcsövet. Az átlagos műszerátmérő 20 cm körül van. Sok

jó észlelés érkezik kistávcsöves (6–11 cm) megfigyelőktől, az ő munkájukra éppúgy szükség van a feldolgozásnál, mint a 30 cm-es vagy nagyobb távcsövekkel végzett megfigyelésekre.

Még 1995-ben elkészült az új, nagyobb méretű, egyben nagyobb LM-t is tartalmazó észlelőlap, amiért Sági Csabát illeti köszönet. Az új észlelőlapot postabélyeg ellenében a rovatvezetőtől lehet kérni, de ugyancsak használható a még fogalomban lévő régi (kisméretű) észlelőlap is.

Végezetül 1996 hátralevő részére is sok tiszta és derült mély-eges éjszakát kíván a rovat vezetője:

PAPP SÁNDOR

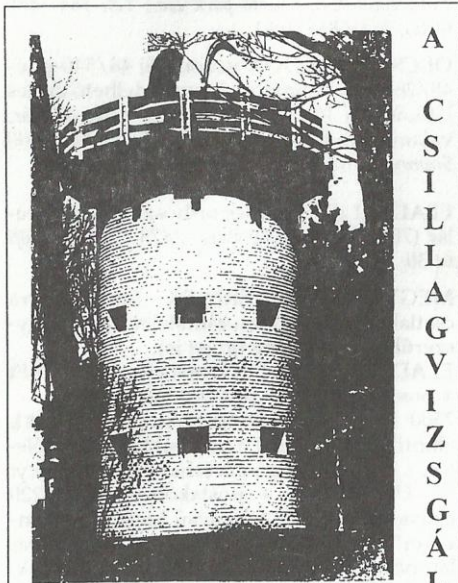
Tr 2= Cr 29	Per	NY	02337+5546	7 <sup>m</sup> ,0
NGC 1444	Per	NY	03456+5231	6,4
IC 2003	Per	PL	03532+3344	12,6
NGC 2023	Ori	DF	05392+0215	7,8 Em/Rf
IC 435	Ori	DF	05405-0220	8,2 Rf
Az Ori bármely nem Messier objektuma				

**Mély-ég ajánlat (1950-es koord.)**





## A Csillagvizsgáló



NÓGRÁD MEGYEI CSILLAGÁSZATI  
ALAPÍTVÁNY KÖRLEVELE

II. ÉVFOLYAM 9. SZÁM 1995. SZEPTEMBER

A  
C  
S  
I  
L  
L  
A  
G  
V  
I  
Z  
S  
G  
Á  
L  
Ó

A Nógrád Megyei Csillagászati Alapítvány 1994 nyarán indította útjára A Csillagvizsgáló c. lapját. Azóta is havonta megjelenik a kiadvány, mely mindenekelőtt a megye csillagászati életével foglalkozik. A hosszabb-rövidebb terjedelmű ismeretterjesztő írások mellett elsősorban ezért érdemes belelapozni A Csillagvizsgálóba.

Különösen gazdag körképet nyújt a lap múlt évi szeptemberi száma, mely nemcsak a helyi érdekességeket ismereti, hanem a salgótarjáni amatőrök más rendezvényeken szerzett nyári tapasztalatait is.

Ugyancsak itt olvashatunk a *Közéletben* a Csillagokhoz országos távcsöves bemutatás múlt évi Nógrád megyei tapasztalatairól. Augusztus 11-én Salgótarján

mellett Jászapátiban és Bátonyterenyén tartottak bemutatót. A legnagyobb sikerre a Gedőcz-tetői Csillagvizsgálóban tartott rendezvénynek volt: több mint 200-an vettek részt az akción.

Ugyancsak A Csillagvizsgáló ad hírt a bátonyterenyei *Podmaniczky Géza Csillagászati Kör* ill. a pásztói *Tittel Pál Észlelő- és Bemutatóhely* működéséről. (Mzs)

## Csillagászati Hónap '95, Esztergom

A hagyományos Csillagászati Hónap ismét megrendezésre került a Regiomontanus Csillagászati Club és a TIT Komárom-Esztergom Megyei Egyesület szervezésében, a Szabadidő Központban.

Október 31. és november 28. között öt alkalommal tartottunk előadást, amelyre bérleteket ill. napi jegyeket adtunk ki.

Ismét a Naprendszert céloztuk meg, az előző évi sorozat folytatásaként.

Indító előadásunkat Csillagunk a Nap címmel *Mécs Miklós* klubvezető dia- és írásvetítéssel szemléltetve a Naprendszerről, majd a Napról részletes és átfogó ismereteket nyújtott. Szerencsénkre távcsöves bemutatót is tarthattunk. A résztvevőknek nagy élményt nyújtott az első negyedben lévő Hold és a Szaturnusz az ostoronyeles nátriumlámpák alatt. A helyi rádió és a televízió helyszíni tudósítást készített az eseményről.

A következő héten Célpont a Föld, kisbolygók a láthatáron címmel *Kereszturi Ákos* tartott előadást. Dinamikus, magával ragadó stílusával, színes diavetítéssel szemléltetve ismertette a kisbolygókat típusaik, családjaik és pályáik alapján. Kiemelten és részletesen foglalkozott a földsúrolókkal.

A harmadik előadást (Vas-, kő és jégövek a Naprendszerben) *dr. Bérczi Szaniszló* csillagász-geológus tartotta. A planetológia szemszögéből mélyedtünk el a Naprendszer „anyag” világában. Az előadást mikroszkópos vizsgálatok egészítették ki, különféle meteoritokat és holdkőzeteket láthattunk.

A következő héten A látható vákuumgigászi üstökösök! címmel *Sárneczky*

Krisztián gördülékeny előadása hangzott el. Számtalan üstökös diaképét mutatta be, részletes magyarázattal. Ismertette a közelgő Hale-Bopp-üstökössel kapcsolatos várakozásokat is.

A csillagászati hónap záró előadását A Naprendszer kutatása úreszközökkel címen *dr. Horváth András* kandidátus, űrkutató-csillagász élvezetes, rutinos előadásával összefoglalta a Naprendszer-kutatás ragyogó eredményeit, mely főleg az űrkutatásnak köszönhető. Írás- és diavetítéssel szemléltetve ismertette az űrkutatás által feltárt új Naprendszert és a jövőben várható kutatásokat is.

Valamennyi előadás végén kérdések hangzottak el a nyolcvan főnyi hallgatóság részéről.

Szeretnénk folytatni a 32 éve megszakítás nélküli sorozatunkat. Kedves előadóinknak köszönetünket fejezzük ki a jól sikerült és jó visszhangú előadásokért, a Csillagászati Hónap sikeréért!

Mécs Miklós

## **Apróhirdetések**

**ELADÓ** 1 db Hand-Spektroskop (Zeiss gyártmány), valamint 1 db 160/1600 mm-es jó minőségű távcsőtűkór Newton-rendszerhez. Csere is érdekel, rövid fókuszú ortho okulárért. *Vingler Béla, 9171 Győrújfalú, Arany J. út 11.*

**ELADÓ** egy kis kitararású, 13 cm átmérőjű f/5/16-os Csatlós-féle Cassegrain ezüstözött felületekkel, vagy elcserelném 4 M RAM-ra. *Iskum J., 1041 Budapest, rózsa u. 48.*

**MEGVÉTELRE KERESSEM** az 1973-as Csillagászati évkönyvet. *Hóbor Krisztina, 2600 Vác, Hunyadi u. 2.*

**ELADÓ** egy 72/500-as távcső szállítóládával, geodétaállvánnyal, valamint egy 28 mm-es nagylátómezejű Plössl-okulár (LM  $\approx 60^\circ$ ). Irányár: 15 000 Ft. Érdeklődni: *Mizsér Csaba, tel.: 129-8387 (otthon, este) vagy keddenként az R Klubban.*

**Amerikai használt csillagászati optikák, mechanikák, komplett távcsövek, szűrők, és ezer rengeteg más termék bizományi érté-**

kesítése. Néhány a hatalmas választékból: 80 mm-es Meade lencse, 60 mm átmérőjű napszűrő, 5-6 tagú, nagylátószögű (70 fokos) okulárok. Állandóan változó áru-készlet, alacsony árak. Válaszboríték ellenében részletes listát küldök. *Szentaskó László, 1144 Budapest, Csertő park 2/a., Tel: 164-1458 (este), 218-6888 (mh)*

**OLCSÓN ELADÓK** vadonatúj 48/540-es és 48/280-as akromátok. Megrendelhető széles látómezejű 16, 20 és 25 mm-es Erfle-okulár, valamint mély-ég szűrő. *Szabó Sándor, 9400 Sopron, Baross u. 12. Tel.: (99) 332-548 (du.)*

**ELADÓ** 1 db 5 mm-es orthoszkopikus okulár (7000 Ft). *Bozány Imre, 2673 Csitár, Petőfi út 30.*

**MEGVÉTELRE KERESSEK** fotoállványra csatlakoztatható panorámafejet (akár egyszerűbb, de masszív típus is).

**ELADÓ** 7x50 SOTEM binokulár, új, 6500 Ft + postaköltség, 10x50 SOTEM binokulár, új, 7500 Ft + postaköltség. **PARKS OPTICAL** elliptikus formájú **PYREX** síktűkór (tökéletes,  $\lambda/6$  pontosságú sík felület!); **Kistengely: 33.** Új, 9000 Ft + postaköltség 200/1220 ezüstözött Csatlós készítésű kiváló Newton-tűkór! Ár: hívjon! Éjjellátó készülék, infralámpával — csupán 35 200 Ft! Ajánlatok, érdeklődés telefonon: *Hegedűs Tibor, (79) 424-027 vagy 322-912*

*Van új a csillagok alatt!*

## **MINŐSÉGI REFRAKTOROK**

**Optika: 90/1000 légrése akromát (japán).**

**Az elméleti felbontóképességet garantáljuk!**

**Mechanika: GEMINI-10 ekvatoriális szerelés,**

**kétirányú finommozgatás, óragép, polustávcső**

**előkészítéssel. Teherbírás: 8 kg,**

**300x-osig rezgésmentes észlelés.**

**Két okulár: 40x (Erfle) és 150x**

**(orthoszkopikus), 7x50-es kereső.**

**Összúly: 15 kg.**

**IRÁNYÁR: 125 000 Ft. Szállítási idő: 4-5**

**HÉT. 5 ÉV GARANCIA AZ OPTIKÁRA ÉS A**

**MECHANIKÁRA.**

**Tájékoztató kérhető:**

**DÁN ANDRÁS, TEL.: 06-20-444-911**

**BABCÁN GÁBOR, TEL.: 06-1-217-6536**

## MCSE-programok

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

**Pécs:** Az APCSE Csillagászati Klubja (Pécs, Szent István tér 17.) minden hétfőn 18 órától várja a tagokat.

**Szeged:** A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 18 órai kezdettel, derült idő esetén észlelés a Csillagvizsgáló kisebb műszereivel.

**Zalaegerszeg:** minden hónap első szombatján 18 órától várja a Zalaegerszegi Csoport tagjait és a környékbeli amatőr csillagászokat a Városgazdálkodási Kft. kultúrtermében (Zalaegerszeg, Gasparich u. 26.)

### Észleljünk együtt Ráktanyán!

Ráktanya várja azokat az amatőr csillagászokat, akik már ismerik az égboltot, de még nem rendelkeznek gyakorlati tapasztalatokkal. A Bakony sötét ege alatt, tapasztalt amatőrök segítségével megismerkedhetnek a változócsillag-, mély-ég- és üstökösészlelés fortélyaival, a 44,5 cm-es Odyssey-2-vel és több kisebb reflektorral. Lehetőleg mindenki hozza el saját műszerét is! Rossz idő esetén diavetítéssel színesített előadásokat tartunk. A lehetséges időpontok: február 23–25. (Plútó, Chiron, Hyakutake-üstökös, nóvák) és május 10–12. (Jupiter, Plútó, Hale-Bopp- és Kopff-üstökös, Virgo- és Leo-galaxishalmaz), de egyeztetés után bármilyen időpont lehetséges! Részvételi díj 250 Ft/fő/éjszaka. Az érdeklődők Sárneczky Krisztiánnal vegyék fel a kapcsolatot! Tel.: (1)153-4902, E-mail: sky@iris.elte.hu

## Előadássorozat az R Klubban

(BME R Klub, XI. Budapest, Műegyetem rakpart 9.) *Az előadások keddenként 19:00-kor kezdődnek!*

**Márc. 5.** A Mars, a sivatagok bolygója (Kereszturi Ákos)

**Márc. 12.** A Taj Mahal sötétségbe borul — teljes napfogyatkozás Indiában (Zajáczy György)

**Márc. 19.** Rádiócsillagázként a világ tetején — a Mauna Kea Observatórium (Tóth Viktor)

**Márc. 26.** Négyszáz éves a Mira Ceti (Zsoldos Endre)

### További programok:

Az MCSE Helyi Csoportok Találkozóját és az Üstökösészlelők Találkozóját az APCSE szervezi március 23–24-én, Pécssett. Jelentkezés: Keszthelyi Sándor, 7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.

Az első MCSE–MANT találkozót Miskolcon tartjuk, április 26–28-án. A Változócsillag Szakcsoport találkozója rendezvény részeként kerül sor.

**Magyar Amatőr csillagászok XVII. Országos Találkozója (50 éves az MCSE) Június 20–23., Kiskunhalas.**

**Hajdúböszörmény:** A Monolit Ifjúsági Klub minden héten kedden 18 órától tartja csillagászati összejöveteleit. Előadások, filmvetítések, derült ég esetén észlelés (cím: Újvárosi u. 13.).

## Hirdetési díjaink

### Hátsó borító:

1/1 oldal 10 ezer Ft

1/2 oldal 5 ezer Ft

(Színes borító esetén megállapodás szerint.)

### Belső borító és belső oldalak:

1/1 oldal 8 ezer Ft

1/2 oldal 4 ezer Ft

1/4 oldal 2 ezer Ft

**Az olvasói apróhirdetések továbbra is ingyenesek — max. 10 sor terjedelemig!**

## A Meteor korábbi évfolyamainak megrendelése

Lapunk **1991-es, 1992-es és 1993-as** évfolyamában számos, jelenleg is használható cikk, közlemény jelent meg észlelési, távcsőépítési és más témakörökben. Az alábbi kivonatos tartalomjegyzék a legérdekesebb cikkekből ad ízelítőt. A teljes évfolyamok a Magyar Csillagászati Egyesülettől rendelhetők meg, rózsaszín postautalványon, a **1461 Budapest, Pf. 219.** címen. Az **1991-es és 92-es** évfolyam ára egyenként **784 Ft** (tagoknak **672 Ft**), az **1993-as** évfolyamé **896 Ft** (tagoknak **784 Ft**). Csak teljes évfolyamok rendelhetők!

### 1991

1. Távcsőmechanikai útmutató; Régi és mai csillagászati expedíciók

2. Csillagászsorsok Sztálin alatt; A titokzatos SU UMA csillagok

3. Konkoly Thege Miklós és az amatőrök; Építsünk Dobson-távcsövet!

4. A Hold tranzienst jellemező jelenségei; R CrB típusú változócsillagok; Bolygók, kisbolygók, üstökösök csillagfedései; Így építsünk segédűkör-tartót!

5. Távcsövek, észlelők, teljesítmények I.; Az üstökösök fényessége; Kettőscsillagok a Coma Berenicesben

6. A pontos óramű receptje; Távcsövek, észlelők, teljesítmények II.

7-8. Kis Hold-részletek megfigyelése; Hogyan észleljük a Perseidákat?; Magyarországi magáncsillagvizsgálók

9. Milyen nagyítással észleljünk?; Egyszerű binokulár-teszt

10. Az alfa Cas és környéke (kettőscsillag-ajánlat); Planetáris ködök; Időmérés: a magnós módszer

11. A július 11-i nagy napfogyatkozás (beszámoló); Az Y Lyncis fényváltozása; Gemini-dák: téli meteorzápor!

12. Távcsőtűkrök ezüstözése; Nyílthalmaz matuzsálemek; Hell Miksa ismeretlen levele

### 1992

1. RV Tauri változócsillagok; A lokális halmaz megfigyelése; Hogyan jelezhetők előre a flerek nagy napfoltok segítségével?

2. Optikai alapfogalmak; A Glatton-meteorit

3. Látható-e a Vénusz sarlója pusztán szemmel? Optikai alapfogalmak; Elődünn, Flammarion

4. Látogatás a jénai Carl Zeiss Művekben; A Quadranti-dák hullócsillag-esője; Messier-objektumok szabad szemmel

5. Tapasztalatok gyári okulárokkal; Kettőscsillagok az M45-ben; Z Ursae Majoris

6. Optikai alapfogalmak; A magyarországi sarki fények katalógusa; Az éjszakai ég fénye

7-8. Hogyan vásároljunk binokulárt? Az üstökös vadászat bajnoka; Nova Cygni 1992; A zöld sugár; Mikor tűnik fel a Szíriusz a hajnali égen?

9. A színezőréteg elmélete; Csillagtúra a Herculesben

10. Az időszakos holdjelenségek megfigyelése; Az üstökös keresés "nagyasszonyai"

11. Egy apokromatikus triplet objektív születése; A holdfogyatkozások megfigyelése

12. Sivatagi show (A marsjáró tesztelése); A Hyadok és vidéke

### 1993

1. A P/Swift-Tuttle üstökös megfigyelései; Az asztronómia felülvizsgálatának alapjait megvető Regiomontanus

2. Hogyan válasszuk meg távcsövünket? Jupiter-észlelés és szalagrajz; Szupernóvák születése

3. Észleljük a hamuszürke fényt! A Hold rajzolása; Ki készítette az első távcsövet?

4. A Zwicky-triplet; Skicc a falon — a mátraverebélyi napóra

5. Érdekes Hold-tájékok: "híd" a Mare Crisium peremén; Mit tud a Konica 3200? Egy föld-súroló üstökös; A Messier-maraton

6. A meteorok hangjelenségei; Tombaugh halmazai

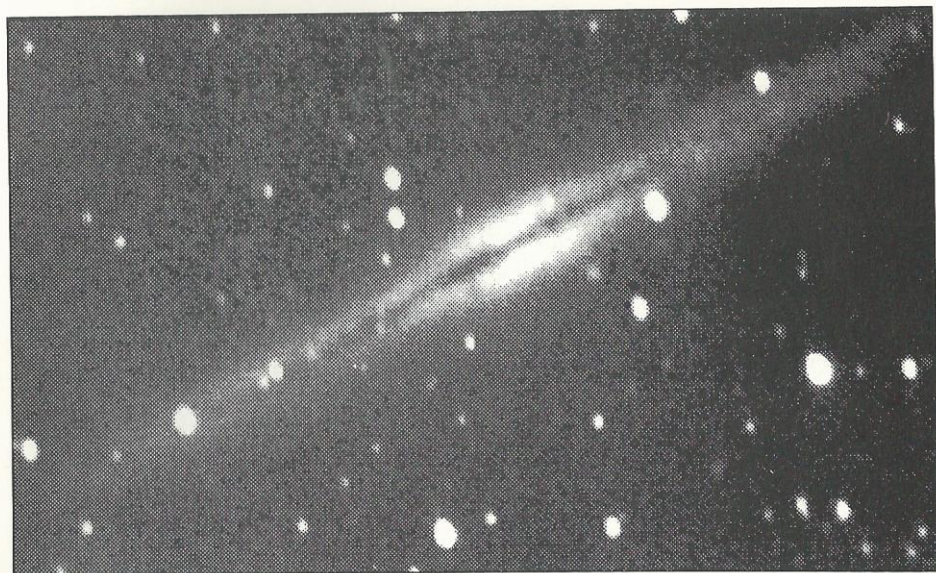
7-8. Emberközben a CCD I.; Három mira típusú csillag fényváltozása; Házi készítésű 120x50-es binokulár

9. Emberközben a CCD II.; Planetárium programok; Állandóan észlelhető üstökösök

10. Szegény ember távcsöve? Észleljük a Mare Nectarist! Bolygóészlelés vizuálisan

11. Segédűkör-tartó kézi számszámokkal; Légrékes objektív foglalása

12. Csillagfigyelés — akció a fényszennyezés ellen; Törpe nóvák észlelése; A Kalifornia-köd nyomában



Az NGC 891 jelű galaxis. A CCD-felvételt Kaszás Gábor készítette Celestron-11 Schmidt-Cassegrain-távcsővel és ST-6-os kamerával (Szeged belvárosából, erős széllekedések mellett), 9 perc expozícióval készült 1995. nov. 26-án



Az NGC 253 jelű galaxis. Ez a „demo-felvétel” a Mt. Wilson-i 60 cm-es — amatőrök számára is hozzáférhető — teleszkóppal készült, ST-6-os CCD-kamerával



**Műszer- és Számítástechnikai KKT.**  
H-6501 Baja, Pf. 116, Tel./Fax: (36) 79/ 424-027  
Mobiltelefon: 06 30 470-042

**Ízelítő a komplett távcsőrendszerek kínálatából:**

30 cm (12") f/5.3 DOBSON reflektor	293.400.- Ft + ÁFA
25 cm (10") Starfinder Newton reflektor	240.100.- Ft + ÁFA
20 cm (8") f/10 Schmidt-Cassegrain	263.400.- Ft + ÁFA
10 cm (4") ED APO Refraktor + LXD 65	814.600.- Ft + ÁFA

(optikai rendszerek, mechanikák,  
CCD kamerák, egyéb tartozékok  
külön is vásárolhatók)



**Meade  
IN HUNGARY!**



**AstroTech**  
**BAJA**

