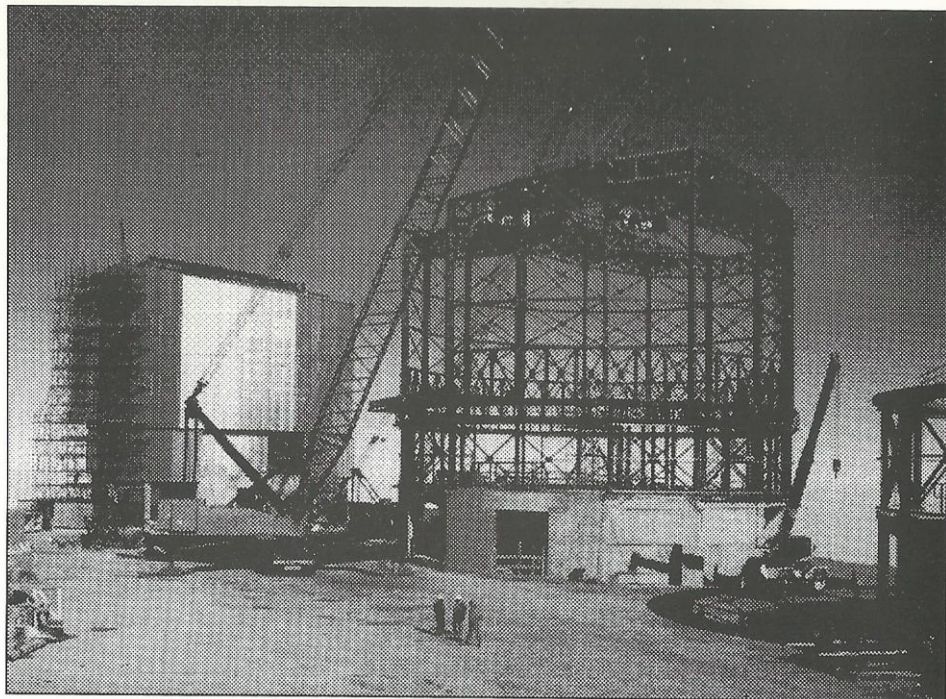


**meteor**

1996/7-8

július-augusztus





Tovább épül a VLT. Képünkön a chilei Cerro Paranalon épülő 16 m-es VLT (Very Large Telescope = Nagyon Nagy Távcső) műszerépületeit láthatjuk. A VLT-rendszer négy, egyenként 8,2 m-es távcsőből fog állni



A Hale-Bopp-üstökös kómájának belső vidéke május 14-én. A felvétel az ESO 2,2 m-es teleszkópjával készült, vörös szűrőn keresztül. A kép mérete 200" x 190"

# Tartalom

25 éves a Meteor	5
MCSE-hírek	7
Csillagászati hírek	8
A Sakurai-objektum: egy csillag halála	15
Vogelsbergi esőlesők	20
Számítástechnika Ephemeriszprogramok	25
CCD technika Csillagcsapdák amatőrökben	30

## Megfigyelések

Nap Észlelések (május)	33
Napészleléseink 1995-ben	34
Üstökösök Észlelések (május)	36
Csillagfedések Két fogyatkozás két hét alatt	39
Napfogyatkozás '99 I. rész	43
Változócsillagok Észlelések (április-május)	47
Változócsillag-észleléseink 1995-ben	49
Mély-ég Planetáris túra Szegeden	53
Olvasóink írnak	56
Programajánlat	59
Jelenségnaptár	64

# Contents

25th Anniversary of Meteor	5
HAA news	7
Astronomical news	9
Sakurai's object: death of a star	15
Rainwatching at Vogelsberg	20
Astronomical computing Ephemerid programs	25
CCD technics CCD's for amateurs	30

## Observations

Sun Observations (May)	33
Solar observations in 1995	34
Comets Observations (May)	36
Occultations Two eclipses within two weeks	39
Solar eclipse '99 part I	43
Variable stars Observations (April-May)	47
Variable star observations in 1995	49
Deep-sky Planetary tour at Szeged	53
Letters	56
Programs	59
Astronomical calendar	64

## CÍMLAPUNKON

a Helix-köd (a Hubble Űrtávcső felvétele;  
inzert: az Angol-Ausztrál Teleszkóppal készült fotó)

**HÁTSÓ BORÍTÓNKON** planetáris ködök a Hubble  
Űrteleszkóppal (a témával kapcsolatban l. Csillagászati  
hírek c. rovatunkat!)

XXVI. évf. 7-8. (241-242) szám  
Vol. 26, Nos 7-8 (241-242)

Lapzárta: június 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 borítót Taracsák Gábor állította össze

A Meteor előfizetési díja 1996-ra

(nem tagok számára) 1344 Ft

Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai  
illetményként kapják!

Évközbeleni 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.

Lapunkat a Nemzeti Kulturális Alap és  
a Pro Renovanda Cultura Hungariae  
Alapítvány támogatja

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Iskum József  
1041 Budapest, Rózsa u. 48.

### HOLD

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

### BOLYGÓK

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

### ÜSTÖKÖSÖK

Sámczky 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  
1134 Budapest, Csángó u. 11., Tel.: (1) 464-1357  
E-mail: [tepi@mcse.zpok.hu](mailto:tepi@mcse.zpok.hu)

### CSILLAGFEDÉSEK

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

### KETTŐCSILLAGOK

Ladányi Tamás  
8175 Balatonfűzfő, Balaton crt. 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

Gyenis 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: [keszthelyi%gazd.jpte.hu@ipiux.jpte.hu](mailto:keszthelyi%gazd.jpte.hu@ipiux.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)

### CCD TECHNIKA

Fűrész Gábor  
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.

# Meteor '96 Távcsöves Találkozó

Ágasvár, július 19–21.

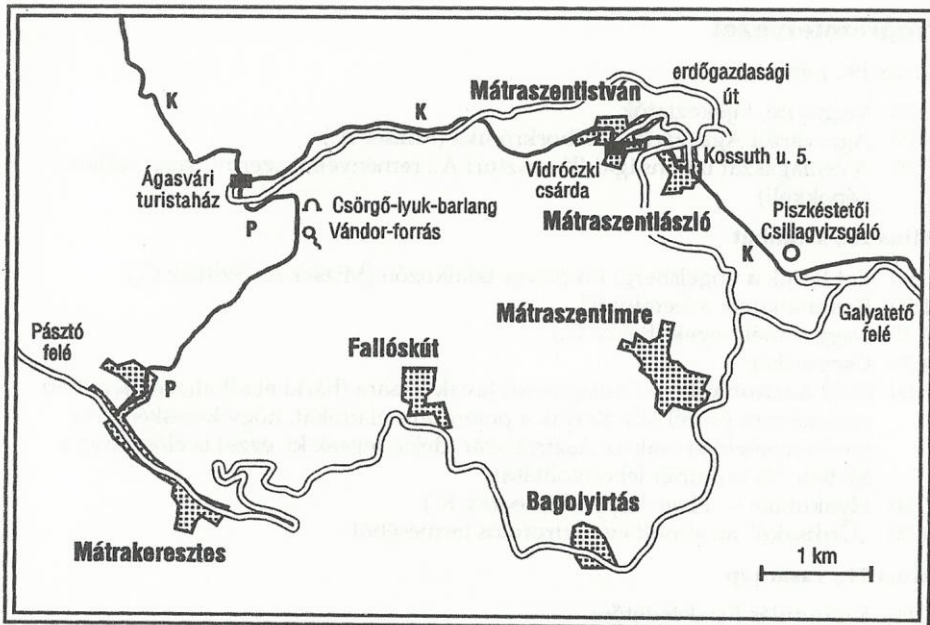
Az észlelők és távcsőépítők nagy nyári találkozóját a **Mátrában** tartjuk, 635 m-es magasságban, az ágasvári turistaházban és a mellette levő észlelőréten. A zavaró fényektől mentes észlelőhely minden korosztály számára kiváló lehetőséget nyújt a csillagos éggel és a természettel való ismerkedésre. Kérjük, mindenki hozza magával távcsővét, binokulárját és érzékeny filmmel töltött fényképezőgépet!

A rendezvény legfőbb célja távcsöves és binokulár-észlelések végzése, asztrofotók készítése, ismerkedés a korszerű észlelési módszerekkel. Nappal előadásokat, konzultációkat tartunk az amatőr csillagászat kérdéseiről, éjszaka megfigyeléseket végzünk a turistaház melletti észlelőrétről (vállalkozó kedvűek az Ágasvár 789 m-es csúcsáról). Célpontjaink a nyári ég legérdekesebb objektumai, mindenekelőtt a tábor idején már szabad szemmel látható **Hale-Bopp-üstökös**.

Felhívjuk a figyelmet, hogy az **asztrobazár júli. 20-án 15:00-kor kezdődik**. Július 21-én (vasárnap) délelőtt meglátogatjuk a közeli Pizskés-tetői Observatóriumot.

**Jelentkezés:** ✉ Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219. ☎ (1) 186-2313 (üzenetrögzítő), E-mail: mizser@buda.konkoly.hu

A turistaházi férőhelyeket a befizetés sorrendjében biztosítjuk, telt ház esetén természetesen már csak saját sátras elhelyezés lehetséges.



Távcsövek felállítására az észlelőréten van lehetőség, épp ezért sátrakat csak a rét szélén szabad felállítani. A rét korlátozott méretei miatt az autósok csak a ki- és berakodás idejére hajtsanak rá az észlelőrétre (parkolás a turistaház mellett). Óragépek

számára a turistaház áramfejlesztője biztosít 220 V-ot. Kérjük, éjszaka mindenki tartsa be az észlelés íratlan szabályait, használjon észlelőlámpát — legalább mi ne legyünk fényszennyezők!

Rendezvényünkön mindenkit szeretettel várunk — váljék ez a hétvége ismét a hazai amatőrök seregszemléjévé! A programba további előadások még beilleszthetők (az előadni szándékozók Mizser Attilával vegyék fel a kapcsolatot).

**Megközelítés:** Az Ágasvári turistaház a Nyugati-Mátrában található (Pásztótól 10 km-re, Mátrakeresztéstől 3 km-re). **Autóval kizárólag Mátraszentlászló felől** közelíthető meg, kiépített erdőgazdasági úton (óvatosan vezessenek!). Elágazás: Mátraszentlászló, Kossuth u. 5; innen figyeljék az „Ágasvár” feliratokat. **Autóbusszal:** a Budapest Népstadion Volán pályaudvarról naponta több járat indul Mátraszentimrére. Mátraszentistvánon, a Vidróczki csárdánál kell leszállni, innen a menetidő kb. 40 perc a kék jelzésen (kellemes túra a Máttra-gerincen). A korábbi tapasztalatok alapján — a csekély kihasználtság miatt — nem tervezzük különbusz indítását. **Gyalogosan** Mátrakeresztés felől a piros jelzésen érhető el (40 p.), az országos kék túra útvonalán Mátraverébélytől és Galyatetőtől egyaránt kb. 2 óra a menetidő.

**Fontos! Felhívjuk a figyelmet a takarékos vízhasználatra — a turistaház nem vezetékről kapja a vizet! (Lubickolásra a közeli, kristálytisztá vizű Csörgő-patak, korlátlan vízfogyasztásra a Vándor-forrás nyújt lehetőséget.) Célszerű, ha az autósok hoznak magukkal kannában vizet (pl. tisztálkodáshoz).**

A hétvége részvételi díjai: saját sátorral, étkezés nélkül 600 Ft (tagoknak 300 Ft), sátorral, étkezéssel 1500 Ft (1000 Ft), turistaházban, étkezéssel 2000 Ft (1500 Ft).

## Programtervezet

### Július 19., péntek

- 17:00 Megnyitó, tájékoztatók
- 19:00 Ágasvártól Ágasvárig — táborkrónika (Mizser A.)
- 20:00 A csillagászat újdonságai (Kereszturi Á.; reményeink szerint friss Galileo-képekkel!)

### Július 20., szombat

- 10:00 Ezt láttuk a vogelsbergi távcsöves találkozáson (Mizser A., Szitkay G.)
- 11:00 Bemutatkozik a Gemini BT
- 11:30 *Nagyon mély-egek* (Bakos G.)
- 14:30 Csoportkép
- 15:00–18:00 **Asztrobazár** — Csillagászati Javak Vására (bárki eladhatja, elcserélheti csillagászati portékáit). Kérjük a potenciális eladókat, hogy kereskedelmi tevékenységüket csak az Asztrobazár idején fejték ki, ezzel is elősegítve a Meteor '96 kulturált lebonyolítását!
- 20:00 Hyakutake — Hale-Bopp (Sárneczky K.)
- 21:00 „Úrdiszkó” az elmúlt év asztrofotós terméséből

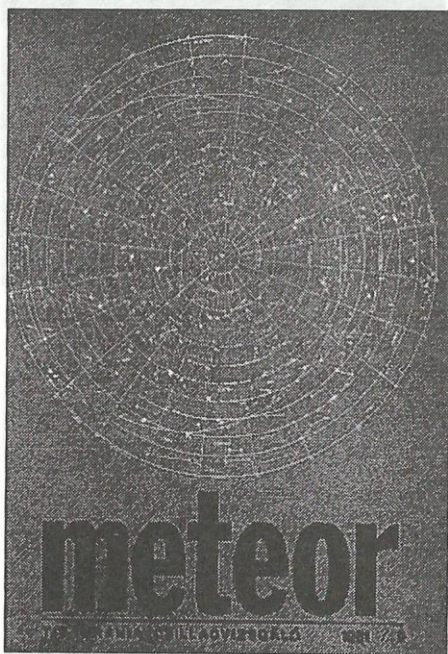
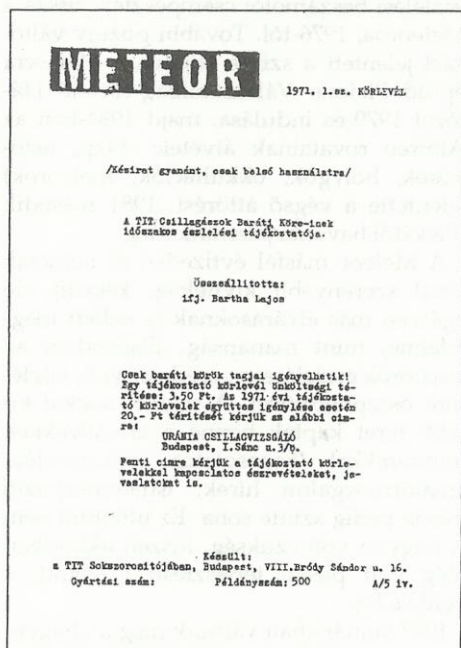
### Július 21., vasárnap

- 10:00 Kirándulás Pizskés-tetőre

**Rendezvényünk támogatói:**  
Nemzeti Kulturális Alap  
Művészeti és Szabadművelődési Alapítvány

## 25 éves a Meteor

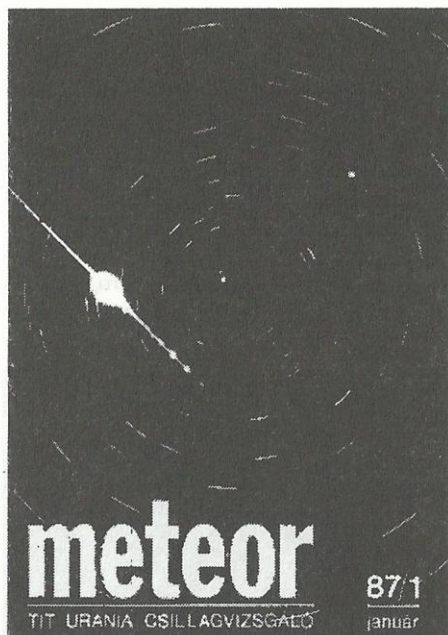
Az MCSE félévszázados jubileuma árnyékában szinte megfélekedzünk egy másik évfordulóról: a Meteor immár negyedszázados múltra tekinthet vissza! Szinte hihetetlen, de igaz: 1971-ben jelent meg lapunk első száma (a Csillagászat Baráti Köre tájékoztatójaként)! Az 1971/1. Meteor alig 14 oldalon látott napvilágot, igen szerény kivitelben, mindössze 500 példányban. Az első számok mára megsárgult oldalait lapozgatva egy egészen más amatörgeneráció észleléseivel találkozunk. Lehetőségeik jóval szerényebbek voltak, mint a maiaké, műszereik szegényesebbek, lelkesedésük, úgyszeretettük azonban egészen magasan lobogott! Nem hiszem, hogy a nosztalgia mondatja mindezt velem — aki tanúja volt a hetvenes évek pezsgő amatőr életének, biztosan egyetért ezzel.



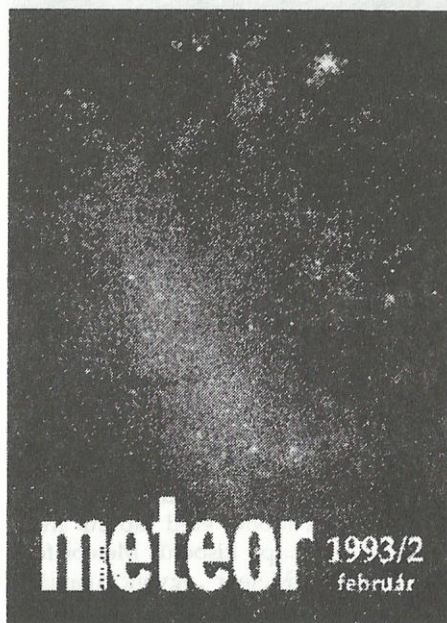
Az első Meteor címlapja (balra) és a 13. évfordulón át megjelenő „egyencímlap” (jobbra)

A Meteor első három évéről 1991/1. számunkban olvashattuk Bartha Lajos — a lap alapítója és első szerkesztője — visszaemlékezéseit. 1973 végén — ne szépsítsük a dolgot — kurtán-furcsán eltávolították a lap éléről, attól kezdve éveken át egy változó összetételű szerkesztőbizottság vitte a lap ügyeit. Az 1974/1. számmal egy tetszetősebb Meteort vehettek kézbe az előfizetők — továbbra is kéthavonta jelent meg, mindössze 25 Ft volt évi előfizetési díja. Ebből az időből ered lapunk máig ismert arculata, a címlap aljára „csúsztatott” jellegzetes, csupa kisbetűs Meteor felirat. Tizenhárom évfordulón át „nyögték” az előfizetők a Meteor „egyencímlapját”, melyen kitartóan díszelgett az északi égbolt áttekintő térképe.





1987 január: az első fotós címlapon Zana Péter szenzációs tűzgömbfelvétele



1993 február: a Meteor kétszázadik száma

Meggyőződésem, hogy egy amatőröknek szóló folyóirat előnyére szolgál, ha amatőrök is szerkesztik. Nem kérdéses, hogy a Meteor összeállításáért felelős szerkesztők jól képzett csillagászokként az amatőrök igényeit kívánták szolgálni. Szándékaik azonban nem mindig találkoztak a tényleges igényekkel, melyeknek a 70-es években a Szentmártoni Béla által szerkesztett Albireo sokkal inkább megfelelt. Az amatőr szemléletet először a rövid életű Galilei AmatőrCsillagász Klub észlelési beszámolóit csempészték vissza a Meteorba, 1976-tól. További pozitív változást jelentett a szinte teljesen a Meteorra épülő Pleione Változócsillag-észlelő Hálózat 1979-es indulása, majd 1981-ben az Albireo rovatainak átvétele (Nap, üstökösök, bolygók, okkultációk, meteorok) jelentette a végső áttörést. 1981 második félévétől havonta jelentünk meg.

A Meteor másfél évtizeden át nemcsak jóval szerényebb kivitelben készült, de egészen más elvárásoknak is kellett megfelelnie, mint manapság. Elsősorban az amatőrök észleléseire, eredményeik közlésére összpontosított. A mainál sokkal kisebb teret kaptak benne a távcsövekkel, műszerekkel kapcsolatos információk, amatőrmozgalmi hírek, ismeretterjesztő írások pedig szinte soha. Ez utóbbira nem is nagyon volt szükség, hiszen akkoriban még volt postai terjesztésű folyóirat, a Föld és Ég.

1987 januárjában váltunk meg a „hagyományos”, jellegtelen címlaptól, azóta arra törekszünk, hogy minél több amatőr készítésű asztrofotót mutathassunk be borítónkon. A Csillagászat Baráti Köre 1989-es feloszlása után 1990–92 között lapunk már az MCSE és az Uránia Csillagvizsgáló közös kiadásában látott napvilágot. Az együttműködés 1992-ben sajnálatos módon megszakadt; az év áprilisától a Meteor Egyesületünk jelenteti meg.

Az idő múlásával technikai lehetőségeink is sokat javultak. Immár három éve, hogy áttértünk a számítógépes szerkesz-

tésre, melynek eredményeképp egyre több képet, illusztrációt közölhetünk. Ez év májusától címlapunk huzamosabb időre „színesbe váltott át”, ami nemcsak technikai, hanem anyagi lehetőségeink javulását is mutatja.

Mára a Meteor lett a legnagyobb példányszámú csillagászati periodika hazánkban. Nem kis büszkeséggel állapíthatjuk meg, hogy példányszámunk egyenletesen növekszik, a sokat emlegetett kedvezőtlen gazdasági helyzet ellenére is. Ma már — az észlelők igényein kívül — ki kell szolgálnunk azokat is, akik a csillagászat híreire, általánosabb ismeretterjesztő írásokra kíváncsiak. Reméljük, hogy a Meteor iránt megnyilvánuló érdeklődés a következő 25 évben is kitart.

*Mizser Attila*

## MCSE hírek

### *Miskolcon jártunk*

Április 27-én csillagászati-űrkutatói hétvégére voltunk hivatalosak, melynek a miskolci Technika Háza adott otthont. A kurta hétvégét Németh Csaba, a MANT miskolci csoportjának vezetője nyitotta meg — részletesen ismertette a Magyar Asztronautikai Társaság tevékenységét.

Az űrkutatási blokk következő előadója Magyarai Béla — „civilben” amatőr csillagász — volt, aki megosztotta velünk az űrhajóskiképzés kulisszatitkait. Kereszturi Ákos a hat éve a Föld körül keringő Hubble Űrteleszkóp kutatási eredményeiből szemelgetett. Rögtönzött Hyakutake-bemutató következett: Mizser Attila és Sebők György a nevezetes égi vándorról készült diákat mutatták be. (Nagy sikere volt Sztikay Gábor frissen érkezett asztrófotóinak is — az egyik érdeklődő mindenáron meg akarta vásárolni a kiváló felvételeket!)

Egy csillag halála — ez volt a címe Kiss László előadásának, melyben a Sakurai-objektum jelentőségét taglalta (l. cikkünket a 15. oldalon!). Zajáczy György ismét kiváló VSNET-es áttekintést adott. A japánok változós levelezőlistájáról kigyűjtött adatok alapján ismét egy sor érdekfeszítő számítógépes fénygörbét láthattunk.

Mizser Attila ismertette az MCSE tevékenységét, majd Zajáczy György legfrissebb indiai útiélményeivel ismertette meg a hallgatóságot.

Az előadások után egy közeli vendéglőben folytattuk a beszélgetést miskolci amatőrökkel. Kelley Istvántól megtudhattuk, hogy a nagymúltú miskolci Uránia újraindítása remélhetőleg hamarosan megtörténik. Mi is erősen reméljük, hogy a város, ahol 1964-ben kimondták a Csillagászat Baráti Köre megalakulását, ismét biztosítja egy bemutató csillagvizsgáló működési feltételeit.

Az éjszakát a bányaküti turistaházban töltöttük, abban a reményben, hogy a Bükkfennsík nemcsak csodálatos környezettel, hanem derült éggel is megajándékoz bennünket. Az égiek nem kegyelmeztek észlelni vágyó társaságunknak — csak röpké változós binoklizásra vállalkozott néhány változós barátunk.

Hazafelé tartva útba ejtettük Pelyhe József tardi tagtársunk magán csillagvizsgálóját. Az eltolható fabodé alatt egy kettős távcsövet tanulmányozhattunk: egy Csatlós-féle 18 cm-es Cassegrain és egy 133 mm-es refraktor kapott helyet a parallaktikus tengelyrendszeren.

*Mzs*

## Közelebb a Csillagokhoz — augusztus 23-án

Az idei nyár is számtalan lehetőséget tartogat a csillagászat népszerűsítésére. Bár a Csillagászat Napját a legtöbb helyen elmosta az eső, mégis fontos tanulsággal szolgált. Április 3/4-én hazánknak több mint harminc településén álltak „távcsőre készen” az amatőrök — minden korábbi meghaladó lelkesedéssel. Ezúttal ismét vonuljunk ki az ég alá, hiszen a meleg nyári éjszakák vonzzák a nagyközönséget.

A millicentenáriumi ünnepekhez is kapcsolódva augusztus 23-a kínálkozik a legjobb időpontnak. A péntek éjszaka az első negyedben lévő Holddal, a Jupiterrel, és az ekkor már vidéki égen szabad szemmel is látható Hale-Bopp-üstökössel szolgál.

Idén nyáron is hozzuk közelebb a csillagokhoz az embereket — legyen országos bemutató augusztus 23-án!

**További információk:**

**Kereszturi Ákos, MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219., E-mail: kru@iris.elte.hu**

## Perseida-táborozás helyett: Perseida-éjszakák a Gerecsében!

Előző számainkban meghirdettük táborterveinket az idei újholdas Perseida-maximum megfigyelésére. A zempléni Perseida '96 táborát — szervezési problémák miatt — le kellett fűjünk! Az égbolt szerencsére máshol is (nagyjából) ugyanolyan, a perseidák máshonnan nézve is látványosak lesznek. Kárpótlásul két lehetőségre is felhívjuk az érdeklődők figyelmét:

A táborozást kedvelőknek ajánljuk a pécsi és bolyi amatőrök által szervezett, Bóly-Békáspusztán megrendezésre kerülő csillagászati megfigyelőtáborát. Házigazdája: Kász László, 7754 Bóly, Széchenyi tér 11., tel.: (69)-369-136.

Akik pedig a hatékony megfigyelőmunkát kedvelik, azokat szeretettel látjuk gerecei megfigyelőéjszakáinkon. A szervezés jelenleg folyik, kérjük a vállalkozó szellemű — tapasztaltabb — észlelőket, Tepliczky Istvánnál jelentkezzenek (1134 Budapest, Csángó u. 11. II/27.; mh. tel.: (1) 464-1357, e-mail: tepi@mcse.zpok.hu).

## Hyakutake pályázat!

Az ELTE Csillagászati Tanszék asztrofotó és rajzpályázatot hirdet az alábbi kategóriákban:

1. Felnőtteknek és gyerekeknek a Hyakutake-üstökösről készített felvételekkel.
2. Általános és középiskolásoknak a Hyakutake-üstökösről készített rajzokkal.

A legjobb felvételeket és rajzokat az ELTE Csillagászati Tanszék Digitális Képtárában helyezzük el.

A nyertes pályázó (mindkét kategóriából 1–1 fő) lehetőséget kap, hogy aktívan részt vegyen egy éjszakai mérésen az MTA Csillagászati Kutatóintézet Pizskéstetői Observatóriumában.

**Beküldési határidő: 1996. július 31.**

**Cím: „Hyakutake pályázat”,  
ELTE Csillagászati Tanszék, 1083 Budapest, Ludovika tér 2.**



# Csillagászati hírek

## **Címlapunkon: gázfragmentumok egy haldokló csillag körül**

A Hubble Űrtávcső alaposan meghökéltette a tudósokat, amikor a leginkább egy tudományos-fantasztikus film hátteréhez hasonló felvételeit elkészítette a Helix-köd bizonyos területeiről. A képeken gigantikus ebihalakra emlékeztető objektumok ezrei fedezhetők fel, sugárirányban elrendeződve a planetáris köd központi csillaga körül.

Az alakjuknál fogva leginkább üstökösökre hasonlító csomók valószínűleg a központi csillag végső kitörésekor kapták jelenleg megfigyelhető formájukat. Habár a földi műszerekkel végzett megfigyelések már korábban is utaltak ilyen objektumok lehetőségére, még soha nem detektálták őket ilyen nagy számban és ilyen jó felbontással. A felfedezés C. Robert O'Dell és Kerry P. Handron Helix-ködöt (NGC 7293) tanulmányozó mérésorozatának eredménye.

A kutatók szerint a gázcsomók, amelyek mindegyike néhány milliárd km átmérőjű, szét fognak esni és el fognak oszlani a hideg csillagközi térben. Ha mégis összehúzódnának szilárd testekké, akkor egyfajta magyarázatot adhatnának a hiányzó tömegre (l. sötét anyag az Univerzumban).

A rejtélyes „ürgubókat” akkor fedezték fel, amikor O'Dell a HST WFPC2 műszerével a Helix-köd finomszerkezetét vizsgálta. A Helix-köd mindössze 450 fényévre található az Aquarius csillagképben, így a Magyarországról is kényelmesen megfigyelhető planetáris köd a legközelebbi ilyen objektum — közelsége folytán látszó átmérője majdnem akkora, mint a holdkorong fele.

A legjobban látható „üstököcsomók” a köd gyűrűjének belső peremén, a központi csillagtól néhány billió km-re figyelhetők meg. „Csóváik” néhány száz milliárd km hosszúak, és mint a kocsikerekekben a küllők, sugárirányban helyezkednek el.

A felfedezett csomók éppen a megfelelő megjelenésűek és éppen a megfelelő távolságban vannak a központi csillagtól ahhoz, hogy akár a Napunkat körülvevő feltételezett Oort-felhő hasonmásának tűnjenek. Azonban méretük túl nagy ehhez a szerepkörhöz, hiszen közülük a legkisebb is kétszer akkora, mint a mi naprendszerünk, azaz nagyságrendekkel felülmúlják az aktív üstökösök kómadéretét.

A legvalószínűbb magyarázat szerint a csomók akkor jöttek létre, amikor a központi csillag élete végén erőteljesebb anyagledobással forró gázt juttatott a csillagközi térbe. Ez a gyorsabban mozgó forró, ritkább gáz ütközött a néhány ezer-tízezer évvel korábban, a csillagszéllel eltávozott lassú, hideg és sűrű gázzal. A találkozási határfelületen speciális körülmények közepette (Rayleigh-Taylor-instabilitás) a kétféle gáznagy keveredik, és ennek következtében fragmentálódik a korábban sima gázfelhő. Ilyenkor a felhőben kicsiny, sűrűbb, hosszúkás csomósodások jönnek létre.

A modellek szerint néhány százezer év alatt „elpárolognak” a csomók, de az is elképzelhető, hogy a mindenütt jelenlevő porszemcsék összetapadnak és jelentős mennyiségű anyagot lekötnek szilárd égitestek formájában. Végeredményben durván Föld méretű plútómásolatok jönnek létre — hideg, jeges bolygótestek, amelyek gyorsan elszöknek a szülőcsillag haldokló maradványától, és a

csillagközi térben vándorolnak tovább. O'Dell következtetése az, hogy ha ez a jelenség általános a csillagok között, akkor Galaxisunkban billiószám hemzseghetnek ilyen hipotetikus sötét égitestek. A tervek szerint a HST-vel más planetáris ködöket is meg fognak vizsgálni hasonló „üstököscsomók” nyomai után kutatva. (STScI-PR96-13 — Ksl)

## **Hátsó borítónkon: planetárisköd-galéria**

Hátsó borítónkon három látványos planetárisköd-portrét mutatunk be. Mindhárom felvétel az Űrteleszkóp planetárisköd-kutató programja keretében rögzítették 1996. január 16-án, a WFPC-2 kamerával.

Elsőként az NGC 7027 planetáris ködöt vegyük szemügyre — a kép vizuális és infravörös tartományban készült —, mely a Cygnus csillagkép irányában, 3000 fényév távolságban helyezkedik el (balra fent). Megjelenése valamivel szolidabb, mint másik két társáé, azonban sok érdekességet tartogat. A képződmény körül sok koncentrikus héj látható, melyek a vörös óriás állapotban keletkezettek, nagyjából gömbszimmetrikus anyagkidobások révén. Akárcsak az előbbieken, a későbbi és gyorsabb csillagszél már szabálytalan formában jelentkezik. Ez alkotja a belső kaotikus régiót, valamint a kifelé „törő” nyúlványokat, melyekben sűrű porfelhők kondenzálódtak ki. A planetáris ködök tanulmányozásával a korábbiaknál sokkal bonyolultabb és érdekesebb kép bontakozik ki a kis tömegű csillagok életútjának végéről, melyen a mi Napunk is keresztülhalad néhány milliárd év múlva. Felépítésük, fejlődésük a mi csillagunk várható sorsát is megmutatják.

Középen a Tojás-ködöt láthatjuk, mely a planetáris ködök ritka típusát képviseli. A CRL2688 jelzéssel ellátott objektum mintegy 3000 fényév távolságban helyezkedik el. A hátsó borítón látható kép vörös tartományban készült. A Nap-típusú csillagok életük végén külső gáz-

rétegüket lefújják magukról, ezekből keletkeznek a planetáris ködök. A ködösségek igen változatos képet mutatnak, és idővel módosulnak is, mivel az anyagkidobás erőssége, sebessége és iránya nem állandó. A Tojás-köd ilyen szempontból kivételesnek tekinthető, mivel egy rövid, mindössze néhány ezer évig tartó fázist sikerült elcsípnünk képeiben. A ködösség középpontján egy sötét sáv húzódik keresztül, ez takarja el előlünk a centrumban található szülőégitestet. A központi csillag képzeletbeli pozíciója körül koncentrikus gyűrűk, ívdarabok sorakoznak. Ezek gyűrvezetükénél sűrűbb héjak lehetnek, melyek a köd keletkezése elején lassú csillagszéllel fúvódtak ki. Formájuk arra utal, hogy a csillag anyagkidobásata 100–500 éves skálán ingadozott. A legérdekesebb és legfeltűnőbb az a négy keskeny anyagsáv, mely szimmetrikusan nyújtózik a köd két átellenes részén. Keletkezésükre két teóriát dolgoztak ki. Az egyik szerint hatalmas, reflektorszerű fénynyalábok lennének. Hogyan a fényoszó rajzol éles sávot a ködbe, ugyanúgy világítja meg a csillag fénye a körülötte levő gáz- és poranyagot. A felhő belső részeiben néhány „lyuk”, ritkább anyagú tartomány lehet, ezeken jut ki a fény, és verődik vissza a köd anyagáról. Mivel a két fénypászma körvonala igen éles, az ablakok, melyeken át elszökik a sugárzás, ugyancsak éles peremmel rendelkezhetnek. Ilyen üregetek például kifelé tartó anyagsugarak vághatnak maguknak a ködösségben. A másik elmélet szerint ez utóbbi anyagsugarak nem enyésznek el, hanem messzire jutnak. A későbbi fázisban jelentkező erősödő csillagszelet képviselik, mely a lassabb szél korábbi felhőjéből a csillag pólusa felé talál kiutat. A ködösség a centrumtól 0,6 fényéves távolságig követhető, és az egész szerkezet nem idősebb 10 ezer évnél.

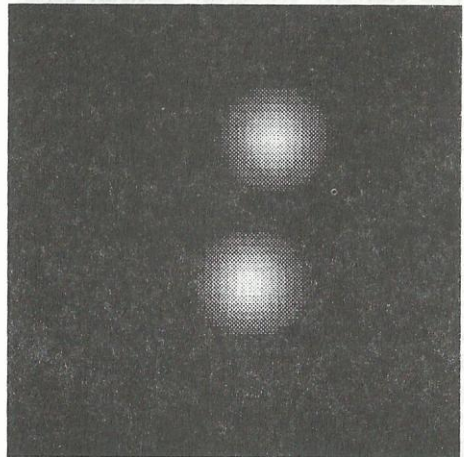
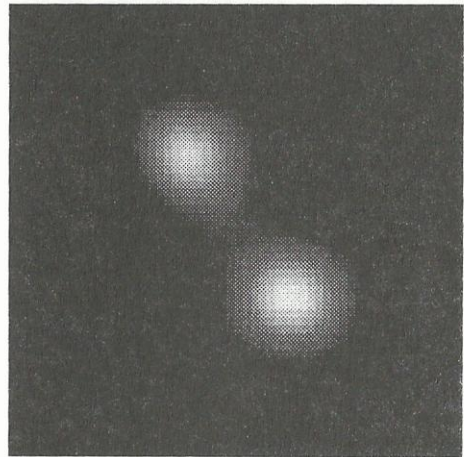
Harmadik planetárisköd-portrénk (jobbra lent) az MyCn 18 jelű objektumot mutatja, melyet Óraüveg- vagy Kehelykődnek is nevezhetnénk. A felvételt ugyancsak a HST WFPC-2 kamerájával

készítették, ez esetben azonban emisziós sávokra hangolt szűrőkkel dolgoztak. Az egyszeresen ionizált nitrogén és hidrogén, valamint a kétszeresen ionizált oxigén sugárzása mentén térképezték fel a ködösséget, és készítették a mellékelt képet. A felvételen két, aljával érintkező kehely vagy pohár forma látható, melyek közül a felsőbe „belelátunk”, és ennek „alján” csillog a planetáris köd központi része. A ködképződés korábbi szakaszában a lassú csillagszél kiterjedt felhőt alkotott, mely a csillag egyenlítője irányában volt sűrűbb. A későbbiekben feltámadó erősebb szél a pólusok felé távozott könnyebben, és így jött létre a két kehelyszerű tartomány, melyeknek a falait látjuk. A pohár „falán” koncentrikus karcok, gyűrűk sorakoznak. Ezek vagy korábbi anyagkibocsátások során keletkezett héjak, melyek egy része most láthatóvá válik, vagy pedig a gyorsan kiáramló csillagszélben mutatkozó szabálytalanságok, amint azok kölcsönhatásba lépnek a pohár „falával”. A centrumban két halvány, elliptikus gyűrűrész, ezeken belül pedig egy fényes tartomány látható. Ennek peremét, mely a kép legfényesebb része, ugyancsak gyűrűnek nézhetnénk. A valóságban azonban egy furcsa, krumpli alakú régió oldala. A krumpli szimmetriatengelye nem esik egybe a ködösséggel, és a központi csillag sem a központban foglal helyet. Feltehetőleg egy láthatatlan társ működik közre a szimmetriák eltorzításában. (*STScI PRC 96-07 — Kru*)

### **Jobb mint a HST**

A mind nagyobb felbontásért folytatott harcban a rádiócsillagászok már jó ideje előkelő pozícióban vannak. Az interferometria nevű módszerrel rendkívül apró részleteket képesek megkülönböztetni. Két rádióteleszkópot egymástól meghatározott távolságban elhelyeznek, majd összekapcsolják őket. Az összehangolt páros a bázistávolságnak megfelelő felbontású teleszkópként üzemel — más módon elérhetetlen részleteket is megörökítve. Ugyanez az optikai távcsö-

veknél is lehetséges, de számos technikai probléma áll a kivitelezés útjába. A University of Cambridge (Anglia) munkatársai ezúttal három 16 hüvelykes távcső összekapcsolásával készítettek optikai interferométert. A tükröket hat méterre helyezték egymástól, és a róluk befutott képeket számítógépes módszerrel egyesítették. Az eredmény minden korábbit felülmúlt: az így kapott COAST nevű rendszerrel sikerült a vizuális tartományban jól elkülönítve felbontani a Capella két komponensét.



A Capella komponensei 1995. szept. 5-én (fent) és szept. 28-án (lent)

A fényes páros közel 40 fényévre található bolygónktól, és a Nap-Föld távolság négyszerese választja el őket egymástól. Távolságuk tőlünk nézve mindössze 0,05 ívmásodperc. A két hét különbséggel készített felvételeken nagyszerűen látható a páros mozgása, amint pályájukon 104 naponként megkerülik egymást. A tervek szerint a közeljövőben létesítenének egy négy teleszkópból álló rendszert, ahol a távcsöveket 100 méter választaná el, így a 0,001 ívmásodperces felbontást is elérnék! Ezzel — többek között — jó eséllyel kutathatnának közeli csillagok körüli bolygók után, valamint nagyszerűen tanulmányozhatnák a nagytömegű fekete lyukak környezetét. (*Astronomy* 1996/6 — *Kru*)

## **Szellemgalaxisok**

Áz elmúlt évtizedig csak kevesen sejtették, hogy a Világegyetemet hatalmas számban népesítik be halvány, nehezen észrevehető „szellemgalaxisok”. Ezek jó része kis méretű és kis tömegű, leginkább egy gömbhalmazhoz hasonlítható csillagváros. De akadnak köztük hatalmas példányok is, melyek tömegükkel messze kilógnak társaik sorából. Ezek mellett még Tejútrendszerünk is eltörpül. Halvány csillagaik azonban olyan nagy felületen oszlanak el, hogy igen nehéz őket kimutatni. Felületi fényességük ötöde-huszada a „normális” galaxisokénak, ezért Kis Felületifényességű Galaxisoknak (LSB galaxisoknak) is nevezik őket. Feltehetőleg ezek a legnagyobb számban létező galaxisok a Világegyetemben. Chris Impey (University of Arizona), David Sprayberry, Greg Bothun (University of Oregon) és Mike Irwin (Royal Greenwich Observatory) kiterjedt programot folytatott az ilyen objektumok felkutatására. Ennek keretében több mint 500, korábban katalógizálatlan galaxist találtak, 200 és 400 millió fényév közötti távolságban. Ez pedig az első becslések alapján arra mutat, hogy a korábban feltételezettnél lényegesen több csillagváros lehet Világegyetemünkben.

Fritz Zwicky az elsők között vetette fel, hogy nagy számban fordulhatnak elő nehezen észrevehető, halvány galaxisok. Halton Arp arra hívta fel a figyelmet, hogy a katalógizált csillagvárosok jellemzőiket tekintve viszonylag szűk tartományt alkotnak, elméletileg más tulajdonságokkal rendelkező objektumok is létezhetnek. Elképzelhető, hogy olyan csillagvárosok népesítik be a Világegyetemet, melyek eltérnek a jelenleg ismert galaxisoktól, de valamiért eddig nem sikerült a nyomukra akadni. Ezt az elgondolást 1986-ban támasztotta alá az első bizonyíték. Greg Bothun és David Malin ekkor vette észre, hogy a 3,6 méteres Angol-Ausztrál Teleszkóp felvételein, különböző fotografikus javító technikákat alkalmazva, szinte mindenütt új, halvány galaxisok tűnnek fel. Egyikük a Virgo irányában látszott, a Virgo halmaz temérdek tagjának közelében. Azonban hamarosan kiderült, hogy a Malin-1 közel 15-ször messzebb található, így mérete 700 ezer fényév körüli, azaz átmérője hatszorosa, tömege pedig hússzorosa a Tejútrendszerünkénak. Napjainkra már több tucatra nőtt a halvány óriásgalaxisok száma. Ritkán fedik fel igazi arcukat, gyakran csak fényesebb központi részük látszik, a jéghegy csúcsaként. Ha a Malin-1-et az Androméda-köd távolságába helyeznénk, látszó átmérője 20 fok lenne! Mindezek ellenére ekkor sem vennénk észre, mivel felületi fényessége alig haladná meg az éjszakai ég háttérfényességét. Furcsán hangzik, de LSB galaxisokat távolabb könnyebb észrevenni, mint itt a szomszédban. Az ilyen óriások szerkezete erősen különbözik a Tejútrendszerétől. Korongjukban a csillagok sűrűsége csak századannyi, mint itt, a környezetünkben. Gázanyagban bővelkednek, azonban hiányoznak a csillagok legyártásához szükséges heves folyamatok. Csak néhány izolált területén jelentkeznék olyan mozgások, melyek a gáz összesűrűsödéséhez, csillagok születéséhez vezetnek. Ezek a furcsa, torzszülött galaxisok hatalmas gázkészletüket nagyjából eredeti állapotában őr-

zik. A fejlődésben megrekedt, csillagokban szegény képződményeknek tekintetők — a jelenség okát egyelőre nem ismerjük. Egyes feltételezések szerint lassabban alakulhattak ki az Ősrobbanás után, mint normál társaik. Kisebbségű felhőkből születtek, melyek összehúzódásához sokkal több idő kellett. A többi galaxishoz képest késleltetett fejlődésen mentek keresztül, első csillaggenerációjukat csak „napjainkban” gyártják le. A Világegyetem kezdeti évmilliárdjaiban tehát a nagy sűrűségkülönbségekből alakultak ki normális galaxisok, utánuk következett a „selejt”, majd lassan létrejöttek az LSB-k. Ezek nem alkotnak olyan szoros csoportosulásokat, halmazokat mint normál társaik. Eloszlásukkal a láthatatlan tömeg apró, finomabb szabálytalanságaiba nyújthatnak bepillantást.

Emellett hatalmas számban találunk halvány, törpe csillagvárosokat is, melyek tömege a gömbhalmazokéhoz áll közel. Ilyen képződmény például a Fornax-törpe, mely Tejútrendszerünk egyik kísérőgalaxisa. Ezekhez hasonló, de aktívabb apró galaxisokat a fiatal Világegyetemben is láthatunk. Az LSB-k tehát nem csak lassan fejlődő objektumokból állnak, lehetnek közöttük olyan kiegészítő galaxismaradványok is, melyek csak életük elején voltak képesek „hevesen lánogni”. (*Astronomy 1996/6 — Kru*)

## **Barcelonában is megindult a fényszennyezés elleni kampány**

1995. május 15-én a Barcelonai Fizikai Tanszéken konferenciát tartottak a Figueres Csillagászati Társaság, a Spanyolországi Csillagászati Egyesület, a Greenpeace, a Kanári-szigetek Asztrofizikai Kutató Intézete és az Andalúz Asztrofizikai Kutató Intézet képviselőinek részvételével. A cél az volt, hogy a fényszennyezés ügye is helyet kapjon az épp szerkesztés alatt álló Légköri Törvényben.

A találkozót a fő szervező, Pere Horts egyesületi tag nyitotta meg. Röviden elmondta, hogyan és miért terelődött munkája a sötét ég védelmére. Ezután diafelvételek segítségével elmagyarázta a fényszennyezés mibenlétét, és hogy legfőbb oka a közvilágítási hálózatban alkalmazott, de nem kellőképpen kialakított lámpatestekre vezethető vissza. A „hibás” lámpák fénye ugyanis mindenfelé világít, csak oda nem, ahová kellene. A legjobb megoldás az lenne, ha a városi közvilágításban használatos higanygőz lámpák többségét megfelelő lámpabúrákra és alacsony nyomású nátriumgőz izzókra cserélnék ki. Így nemcsak hogy ugyanannyi, de még több fény is jutna a kivilágításra szánt helyekre. Ráadásul egy csomó energiát megspórolhatnánk, ha a fény nem az égre irányulna feleslegesen.

A tervek szerint a fényszennyezést az eljövendő törvény körzetenként szabályozza. Ezzel egy alternatív energiafelhasználást fejlesztő és támogató politika venné kezdetét. Első lépésként a városi önkormányzatokat kellene ellenőrizni, és meggyőzni a szabályzat betartásának előnyeiről, kezdve azzal, hogy az új formatervezésű lámpatestekre kiadott pénz gyorsan megtérül a takarékosabb energiafogyasztással. Ezek után már csak a lakosság lelkiismeretét kellene — különböző kampányokkal — ráébreszteni arra, hogy az ésszerű energiafelhasználás igenis fontos.

Az ég minőségének védelmét és az energiatakarékosságot a Greenpeace a kezdetektől fogva támogatja. Azzal érvel, hogy az elektromos energiatermelés (főleg a nukleáris) ökológiai szempontból sem tartozik éppen a tiszta folyamatok közé. A Greenpeace-nek tehát érdekében áll a fényszennyezés és ezzel párhuzamosan a túlzott elektromosenergia-fogyasztás csökkentése.

A konferenciát a Kanári-szigetek képviselőjének előadása zárta. Ez azért is érdekes volt, mert a Kanári-szigetek már rendelkezik egy, az ég minőségének védelmében létrejött szabállyal. Az előadás kitért a törvényvel kapcsolatos



eredményekre. Pl. sikerült elérni, hogy szabályozzák a közvilágítást, a rádiózás teljesítményét stb. Ez jelentős megtakarítás mind az energia-felhasználás területén, mind a városi önkormányzatok költségeinek szempontjából. (*Astrum* 123, 1995. július — *Bója Nóra*)

## Üstökös hírek

### P/1996 A1 (Jedicke)

Az év első üstökösét Victoria Jedicke és Robert Jedicke vette észre a 91 cm-es Spacewatch-teleszkóp január 14-ei felvételein. A  $17^m,0$ -s égitestnek  $5'$ -es, PA 290 irányú csóvája és  $20^m,3$ -s nucleusa volt. A számítások szerint egy nagy perihéliumtávolságú, rövidperiódusú, vizuális szempontból érdektelen kométa. Syuichi Nakano január 14-e és április 22-e közötti 250 észlelésből számított 2000-es pályaelemei:

T = 1995.08.15,98995 TT  
e = 0,4364788  
q = 4,0555863  
a = 7,1968661  
 $\omega = 224^\circ 14402$   
 $\Omega = 249^\circ 21914$   
i =  $6^\circ 62036$   
P = 19,307 év

(IAUC 6287, MPC 27080)

### 15P/Finlay

Az 1886 óta ismert égitest 11. visszatérését Jim Scotti észlelte először 1995. október 26-án a Spacewatch-teleszkóppal. A  $20^m,2$ -s üstökös már 1995. május 5-én áthaladt 1,036 Cs.E. távolságú napközeli pontján. (IAUC 6264)

### 48P/Johnson

Warren Offutt fedezte fel Cloudcroftból, egy 60 cm-es reflektorral. Az 1996. március 13-én készített CCD képeken  $20^m,9$ -s. A hetedik visszatérése felé közeledő égitest újrafelfedezését csak április 9-én tudta megerősíteni. Perihéliumát

1997. október 31-én éri el, 2,308 Cs.E.-s naptávolságban. (IAUC 6379)

### 94P/Russell 4

Ezt is Scotti találta meg 1995. október 21-én,  $V = 21^m,4$ -s fényességnél. Öt nappal később Warren Offutt is ráakadt 60 cm-es reflektorával. Perihéliumát 1997. február 3-án, 2,229 Cs.E.-s naptávolságban éri el, ekkor  $15^m$ -ig fog fényesedni. (IAUC 6258)

Vállalom Kronos márkájú, orosz

**20x60-as binokulárok**

beszerzését 1–3 darabos tételekben!  
Írányár: 10 000 Ft + kezelési költség és postaköltség!

A megrendeléseket szeptembertől tudom fogadni! Szállítás megrendelés után 3 hónapon belül, az igényléses szerinti sorrendben folyamatosan!

*Utólagos reklamációt nem fogadok el!*

**Nagy Gábor, 3594 Hejőpapi,**

**Kossuth u. 36. Tel: (49) 351-387**

**E-mail (szeptembertől):**

**nagy@tigris.klte.hu**

**Helyi csoportjaink a következő címeken érhetők el:**

**Balatonfűzfő.** Kocsis Antal, 8174 Balatonkenese, Kossuth L. u. 2/a.

**Bóly.** Kász László, 7754 Bóly, Széchenyi tér 11. Tel.: (69) 369-136

**Budapest.** Nagy Zoltán Antal, 1192 Budapest, Corvin krt. 49.

**Esztergom.** Nyerges Gyula, 2500 Esztergom, Batthyány u. 9. Tel.: (33) 315-626

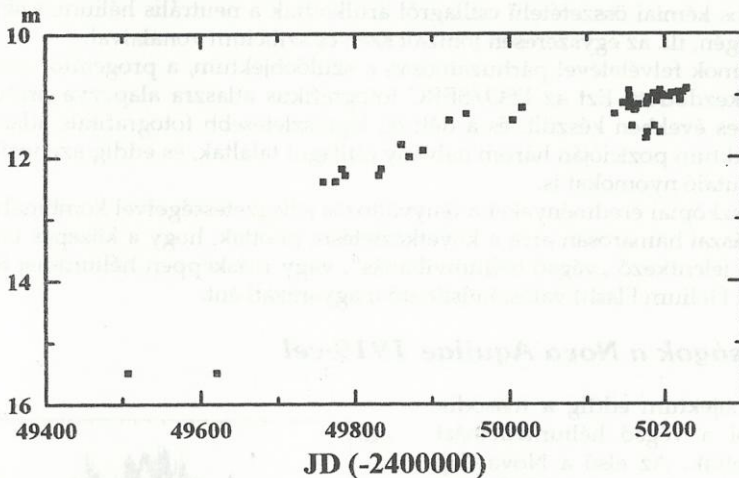
**Szeged.** Kiss László, 6701 Szeged, Pf. 596.

**Pécs.** Keszthelyi Sándor, 7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.

**Zalaegerszeg.** Csizmadia Szilárd, 8900 Zalaegerszeg, Berzsenyi u. 8.

## A Sakurai-objektum: egy csillag halála

Yukio Sakurai japán amatőr csillagász február végén „új” csillagot fedezett fel a Sagittarius egyik zsúfolt területén. Hamar kiderült, hogy egy nagyon egzotikus társaság új tagjáról van szó. Gyakorlatilag még egy csillag van, ami biztosan ebbe a csoportba tartozik, és még talán kettő-három másik is gyaníthatóan. Ha arra gondolunk, hogy az égen szabad szemmel kb. 6000 csillagot láthatunk, illetve már több milliót katalogizáltak a csillagászok, akkor levonhatjuk a következtetést, hogy tényleg nagyon egyedi csillagtípusról van szó!



A Sakurai-objektum fénygörbéje

Mindenesetre Sakurai csillaga különleges információkat hordoz egy olyan fejlődési állapotról, amelyen minden olyan csillag átesik, amelynek tömege nem elég nagy ahhoz, hogy szupernóvaként pusztuljon el, de azért néhány naptömegnyit mégis kitesz. Ez az állapot közvetlenül az aktív élet legvége előtt következik be, ami után már csak egy egyenletesen halványodó és hűlő csillagtetem, egy fehér törpe marad.

### A felfedezés

Yukio Sakurai japán idő szerint február 21-én kora hajnalban készített felvételeit átvizsgálva egy viszonylag fényes „új” csillagot talált a Sagittariusban. A korábbi fotókon utólag 1995 januárjáig lehetett visszakövetni a fényesedés fázisait, amikor még csak  $12^m,5$  körüli volt a fényessége. Az 1995. január utáni felvételeken végig követhető, míg 1996 tavaszára elérte a  $11^m,2$ -s fényességet. A fényesedés — ha sokkal lassabban is — azóta is folytatódik.

Az IAU Circularokban megjelent híradás nyomán az ESO La Silla-i obszervatóriumában február 23-án már felvették a csillag első spektrumát a 3,6 m-es távcsővel (H. Duerbeck, W. Seitter, S. Benetti).

## Milyen típusú nóva?

Az ESO-beli első spektrumok felvétele előtt úgy gondolták, hogy egy klasszikus lassú nóváról lehet szó. A klasszikus nóvánál egy szoros kettősrendszerben levő fehér törpe anyagot kap a komponens vörös törpecsillagtól, ami olyan mértékű, hogy nukleáris túlfutás következik be. Az ilyen típusú csillagrobbanásoknál a spektrumban a hidrogén és más elemek nagyon erős emissziós vonalai figyelhetők meg egy szinte teljesen részlettelen kontinuumra ülve.

Ezzel szemben a Sakurai-objektum semmi hasonlót nem mutatott. Ehelyett rengeteg, nagyon éles abszorpciós vonal dominál a spektrumban. Az Univerzum legnagyobb gyakoriságú eleme, a rendszerint mindent elnyomó hidrogén szinte kimutathatatlan! A másnap éjjel készített nagyfelbontású spektrumok egy elég hideg, sajátos kémiai összetételű csillagról árulkodtak a neutrális hélium, szén, nitrogén és oxigén, ill. az egyszerűen ionizált szén és szilícium vonalaival.

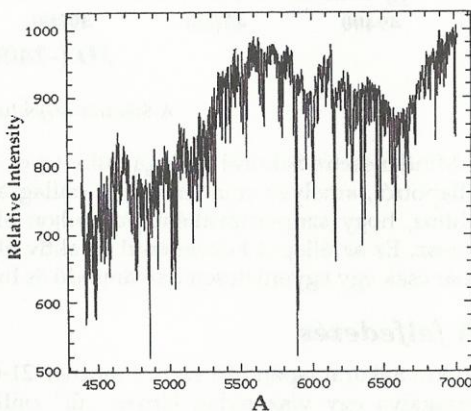
A spektrumok felvételével párhuzamosan a szülőobjektum, a progenitor azonosítása is megkezdődött. Ezt az ESO/SERC fotografikus atlaszra alapozva próbálták, amely a 70-es években készült, és a déli ég legrészletesebb fotografikus atlasza. A Sakurai-objektum pozícióján három halvány csillagot találtak, és eddig azonosítatlan ködösségre utaló nyomokat is.

A spektroszkópiai eredményeket a fényváltozás jellegzetességeivel kombinálva, az ESO csillagászai hamarosan arra a következtetésre jutottak, hogy a közepes tömegű csillagoknál jelentkező „végső héliumvillanás”, vagy másképpen hélium-héj fellobbanás (Final Helium Flash) valószínűsíthető magyarázatként.

## Hasonlóságok a Nova Aquilae 1919-cel

A Sakurai-objektum eddig a második csillag, ahol a végső héliumvillanást megfigyelhetjük. Az első a Nova Aql 1919 volt (végső elnevezése: V605 Aql), amely az A58 planetáris köd központi csillaga. Egy nagyon kis felbontású spektrumot vettek fel róla 1921-ben, amikor is a  $C_2$  molekulásávjait figyelték meg, ami a hidrogénszegény szén-csillagok jellemzője.

A Sakurai-csillag spektruma alapján túl meleg ahhoz, hogy molekulásávoakat észlelhessünk, de az egyszerűen ionizált szénatomok vonalai erősen arra utalnak, hogy a két objektum nagyon hasonló természetű.

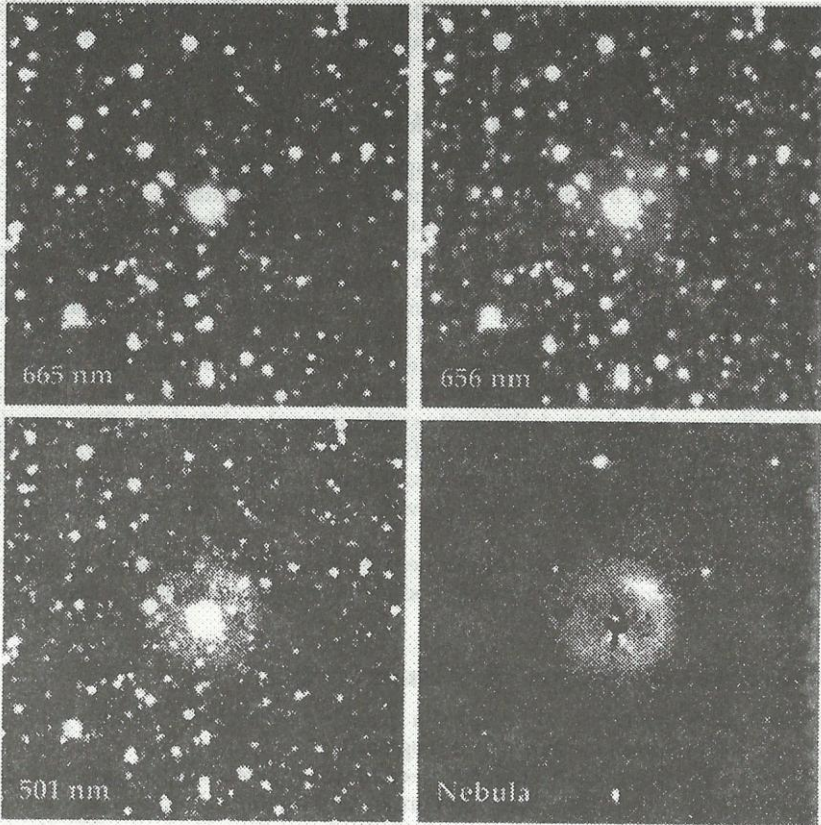


A Sakurai-objektum spektruma 439–702 nm között, 0,28 nm-es felbontással. Feltűnő abszorpciós spektrum He I, C I, C II, N I, O I, Si II vonalakkal. A hidrogén csak nagyon gyengén mutatható ki.

## Egy planetáris köd születése

A modern elméleti számítások a csillagok különböző fejlődési állapotainak elég sok fázisát képesek magyarázni. A számítások szerint a csillag fejlődését legjobban kezdeti tömege befolyásolja.

A normális, Naphoz hasonló csillagok a kisugárzott energiájuk nagy részét a hidrogén héliummá történő termonukleáris „égetésével” nyerik. Egy idő után elfogy a hidrogén, ami végül is a csillag halálához vezető folyamatok nyitánya.



A La Silla-i 0,9 m-es dán távcsővel készült CCD felvételek 1/4x1/4-es égrészt ábrázolnak. A bal felső kép a 660–668 nm-t lefedő szűrővel készült, amely tartományban csak a csillag sugároz. A jobb felső kép a H $\alpha$  vonalra koncentrált (652–660 nm). Jól látszik a csillag körül erősen sugárzó hidrogén a planetáris ködben. A jobb alsó felvételen levonták a kontinuumot, így csak a planetáris köd emissziója látható. Az eredmény: körszerű, 32"-es planetáris köd. A bal alsó kép a kétszeresen ionizált oxigén tiltott vonalán készült.

A néhány naptömegnyi csillagok — ez az alsó tömeghatár a végső hélium-villanás létrejöttéhez — a hidrogén elfogyta után kiterjedt légkörű óriáscsillaggá fejlődnek. Az óriáscsillag mélyén a hélium alakul át széné, ezáltal szolgáltatva a fennmaradáshoz szükséges energiát. Eközben alakul ki a csillag összenyomhatatlan („dege-

nerált”) szénmagma, amely körül egy hélium–szén rétegben termelődik az energia (a szén elyben képes lenne további fúzióra, de olyan nagy nyomáson és hőmérsékleten, ami csak sokkal nagyobb tömegű csillagokban jöhet létre). Az említett réteg fölött azonban van egy másik is, ahol még a fennmaradt hidrogén alakul át héliummá (réteges szerkezet).

Különböző folyamatok révén (főleg keveredés) a keletkezett új elemek és izotópok kijutnak a csillag külső rétegeibe. Innen erős csillagszél viszi őket tovább a csillagközi térbe. A későbbiek során az óriáscsillag viszonylag gyorsan ledobja az összes külső rétegét, és „napvilágra” kerül a csillag forró magja. Ennek szabadon terjedő sugárzása gerjeszti a korábban ledobott anyagot és már meg is született egy új, fénylő planetáris köd.

### ***A héliumvillanás és ami utána következik***

A köd magja egy fehér törpe előtti állapotban levő csillag, amelynél a felszín közelében is lejátszódik a hidrogén héliummá történő átalakulása. Amikor azonban elfogy a hidrogén, az újonnan létrejött héliumréteg hirtelen elkezd összehúzódní. Az összehúzóadás addig folytatódik egyre gyorsabban, amíg a hélium el nem éri maximális sűrűségét („degenerálódik”). Közben folyamatosan melegszik, míg el nem éri a szén-mag hőmérsékletét, amikor a héliumhéj „meggyullad” (újra megindul a hélium szénre történő fúziója). Ez az ún. végső héliumvillanás.

Ebben a fázisban a csillag külső megjelenése hasonlít a korábbi óriáscsillagéra, ami azonban megtévesztő. A távoli megfigyelő számára óriáscsillagnak tűnő atmoszféra nem más, mint az ideiglenesen fellobbant, szénben gazdag kiterjedt réteg, amely a héliumvillanás következtében felfúvódott. Évek, évtizedek múlva átlátszóvá válik és feltűnik egy nagyon kompakt, forró csillagszerű mag a hidrogénben szegény másodrendű planetáris köd közepén, amely a végső héliumvillanás következtében jött létre.

Ezt követően a mag lassan hűl, míg el nem éri az inaktív, már csak egyenletesen hűlő fehér törpe állapotát. Egyre halványodik, míg végül el is tűnik a megfigyelők szeme elől.

### ***Planetáris köd a Sakurai-objektum körül***

A fenti leírás alapján az ESO csillagászai a korábbi szakaszban kialakult planetáris köd nyomait kezdték kutatni. Sikerült is megtalálniuk!

Direkt képek készültek a La Silla-i 0,9 m-es dán távcsővel, keskenysávú szűrőkön keresztül, melyek a hidrogén H $\alpha$  vonalán és a planetáris ködökre oly jellemző kétszeresen ionizált oxigén vonalán engednek át. A megfigyelések egy 32” átmérőjű planetáris ködöt mutattak ki. Ezek alapján pedig szinte bizonyos, hogy egy végső héliumvillanást átélő csillagot látunk.

### ***Ritka jelenség a szemünk előtt***

Két viszonylag fényes planetáris köd, az A30 és az A78 rendelkezik hidrogénszegény központi tartományokkal. Ezek voltak az első olyan objektumok, amelyekről azt gondolták, hogy a végső héliumvillanás nyomán maradt belső struktúrákat tartalmaznak. A belső köd és a külső planetáris köd méretének aránya alapján koruk néhány ezer év lehet.

A ma elfogadott elméletek alapján úgy tűnik, hogy a végső hélium-villanás a heyles magyarázat az 1919-ben és 1996-ban megfigyelt robbanásokra. Mindazonáltal van egy kis probléma a modellekkel, mégpedig az időskálákkal. Az elméleti számítások szerint a csillagoknak néhány száz évig kellene fényesedni, majd utána néhány tízezer év után halványulnának csak el. Ezzel szemben a megfigyelések arra utalnak, hogy a fényesedés csak néhány évig tart, és a halványodás már néhány évtized alatt lejátszódik — erről a V605 Aql-ról végzett megfigyelések tanúskodnak.

A Sakurai-objektum jelenleg olyan csillagfejlődési stádiumban van, amelyet még soha nem figyeltünk meg, illetve amelynek nagyon fontos elméleti vonatkozásai vannak a közepes tömegű csillagok fejlődésével kapcsolatban. A következő években az ESO és a világ csillagászai folyamatosan nyomon követhetnek egy minden szempontból érdekes és fontos jelenséget.

(ESO PR 96/08 — KsI)

## Megjelent az új meteorészlelő térképsorozat!

Jópár hónapja beharangoztuk — mostanra végre valósággá vált! Új 9 lapos gnomonikus meteorészlelő térképsorozatunkkal szeretnénk felváltani a korábban használt (7 részes) sorozatot. Előnyei:

- A tőlünk látható teljes égterületet lefedi, így a horizonthoz közel feltűnt meteorok is berajzolhatók rá.
- A csillagok fényességét jobban megkülönbözteti — a régebbi változatban a korongok mérete alig tért el.
- Az összehasonlító csillagok száma nagyobb.
- A feliratok mérete is nagyobb, ezáltal olvashatóbbak.
- Egy-egy térképlap nagyobb égterületet ábrázol, nem kell az észlelőnek több lappal vesződnie (kivéve a pólus környékét) — ez csökkenti a rajzolás holtidejét.
- Kisebb (A/4-es) mérete miatt könnyebben használható, kényelmesen feltűzhető egy rajztablára.
- A kimérés is egyszerűbb, hiszen nem kell figyelni az előjelekre — ugyanis az origó a lapok (olvasás szerinti) bal alsó sarkában van. Tovább egyszerűsíti a használatot a tervezett kimérőháló használata.

A felsorolás utolsó pontja lényeges változást jelent a korábbi sorozat kiméréséhez képest, komoly hibalehetőséget hártottunk el azzal, hogy kiküszöböltük az előjelváltást. (Hátrány: kicsit hosszabb vonalzó szükséges hozzá!) Készítés alatt áll egy kimérőháló-fólia, amely megkönnyíti az értékek leolvasását.

A meteorészlelő térképsorozat megrendelhető a Magyar Csillagászati Egyesület címén (1461 Budapest, Pf. 219.) rózsaszín postautalványon. Ára kemény kartonlapon (DIPA) 140 Ft, az ár a postaköltséget is tartalmazza.

Több sorozat rendelése esetén a kedvezményes ár az alábbiak szerint alakul:

2–3 példány esetén:	120 Ft sorozatonként
4–5 példány esetén:	115 Ft sorozatonként
6–10 példány esetén:	110 Ft sorozatonként
11 példány fölött:	105 Ft sorozatonként

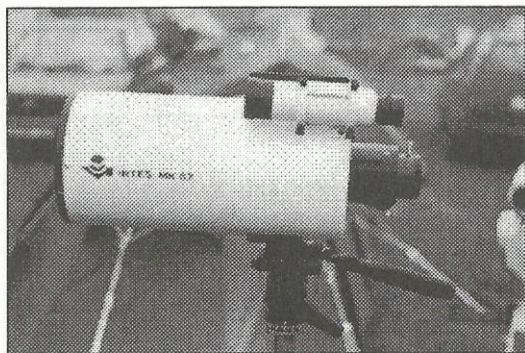
(nyz–tey)

## Vogelsbergi esőlesők

Immár az ötödik „németajkú” nemzetközi távcsöves találkozó is mögöttem van (Internationales Teleskoptreffen, Vogelsberg, május 15–19.), és elmondhatom, hogy tisztességes eget egyiken sem fogtam ki. Az ITV '96, a német amatőrök idei nagy találkozója minden eddigin túltett.

15-én estefelé érkezünk meg Sztikay Gáborral a Stumpertenrod melletti esőáztatta foci pályára, amely ötödik alkalommal adott otthont a nevezetes eseménynek. Természetesen jéghideg, szeles időben vertünk sátrat, melynek ponyváján egészen hajnalig kitartóan dobolt az eső. Hajnalra 5 fok alá hűlt a levegő. A *Hegyisport*ban vásárolt hálósákomnak köszönhetem — ez itt a reklám helye! —, hogy nyugodtan aludtam át az éjszakát, nem úgy, mint Gábor barátom, aki –10 fokra hitelesített hálósákjában vacogva már-már a hálósákban futást fontolgatta, hogy valamelyest felmelegedjek...

A meteorológiai állapotoknak megfelelően alakult a rendezvény látogatottsága: „mindössze” háromszázan szánták rá magukat a közös didergésre. Állítólag két hajnalon is kiderült kicsit az ég, néhányan látták a Jupitert és a Hale-Bopp-ot a találkozó óriásával, egy 76 cm-es Dobsonnal. Nekem bizony nem volt kedvem átvirrasztani az éjszakát a nappal is folytonosan változó időjárás közepette: az egyik pillanatban biztatóan felszakadozó felhőzet kék égdarabokkal, kicsit később meg nappali sötétség és mennydörgős mennykő — ez nem az én műfajom.



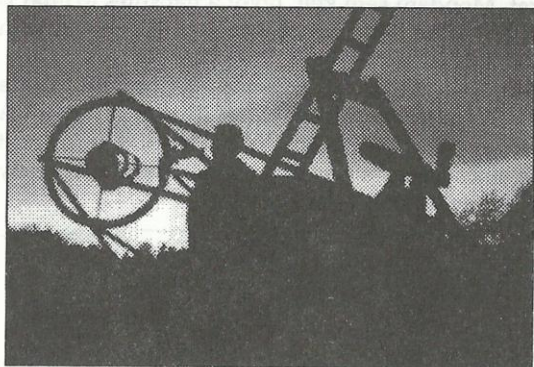
Intes MK 67 150/1500-as Makszutow–Cassegrain

A gyér látogatottság ellenére ismét sok érdekességet láthattunk. Szembetűnő volt az orosz távcsövek térnyerése. Két cég is kínálta a óragépes nagy Mizárokot (ezúttal nem Siberia, hanem TAL-2M néven), és a már ismert 15 cm-es  $f/10$ -es és  $f/6,3$ -as Makszutow–Cassegraineiket. (Az Intercon Spacotec a 11 cm-es Mizárt 699 márkáért hirdeti, ugyanez óragépes változatban 899 márka. A 15 cm-es „nagy Mizár” ára 1690 márka.) Egy erfurti cég egy 12,7-es  $f/7$ -es, Aries márkanevű, ukrán apokromátot is elhozott, mely a Vénuszt is csaknem színi hibától mentesen mutatta. Ez utóbbi szombaton, 18-án derült ki, amikor „tévedésből” kiderült, így a szűrőkületi égen is szemügyre vehettük a Vénusz hófehér sarlóját. Ez a sarló már egyáltalán nem volt színtelen egy 127 mm-es Meade ED apokromáttal. Néhány lépéssel odébb egy ugyanilyen átmérőjű Starfire-refraktorról is megnézhattuk a Vénuszt. A Starfire gyakorlatilag színezésmentes képet nyújtott, *igazi* apokromáthoz méltóan. Kérdés, hogy vajon mitől színezett a szabadban órák óta kint álló Meade?

A táborlakók napközben a különféle távcsöveket egy kb. 200 méterre elhelyezett teszt-ábrát nézegetve tesztelheték. Ezt a teszt-ábrát hasznos lenne nálunk is bevezetni.

Láttam igazán egzotikus orosz csodát is, egy hihetetlenül tömzsi, 15x110-es, masszív, katonai binokulárt, mely zavaróan sárga képet adott, nyilván valamelyik optikai eleme ilyen színű üvegből készült (sárga szűrőnek nem láttam nyomát). A

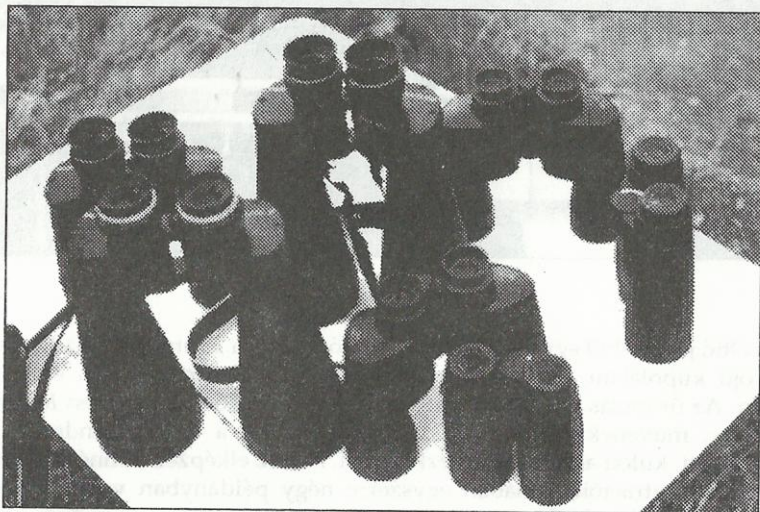
szombat délutáni börzén egy 25x70-es, szintén orosz gyártmányú binokulárt is kipróbálhattam. A zömök és meglehetősen kellemetlen szagú jószág rendkívül fénysegény képet adott a nappali nézelődéskor. Tulajdonosa megesküdtött, hogy — igaz, ő se tudja, miért — éjjel csodálatos képet ad.



Távcsőszörny mered az égre — a 76 cm-es Dobsonnal a Vénuszt figyelik

Sokan látták el magukat a nálunk is közismert MTO teleobjektívvel. Az 1000 mm-es Makszutov telék 250 márkába kerülnek — egy vállalkozó szellemű amatőrkolléga bejusztírozva adja tovább őket. Érdekes, hogy a nálunk közkedvelt 20x60-as binoklikkal nem találkoztam. Találkoztam viszont életem eddigi legjobb binoklijával, egy Leica 8x42-essel. Hatalmas, ragyogó, látómező, a peremen csak nagy rosszindulattal fedezhető fel némi torzítás. Ugyanez elmondható a 10x50-es Leicáról is. Nincs „csőélmény”, a táj részletei nem nagyobbak lesznek, hanem egy-

szerűen közelebb jönnek, az embernek szinte belebújhatnékja támad abba az éles, tiszta világba, amit a Leica-binokulárok mutatnak. Fantasztikus — akárcsak az áraik. A leicás nézelődés után egy darabig rá sem bírtam nézni jó öreg Zeiss 10x50-esemre.



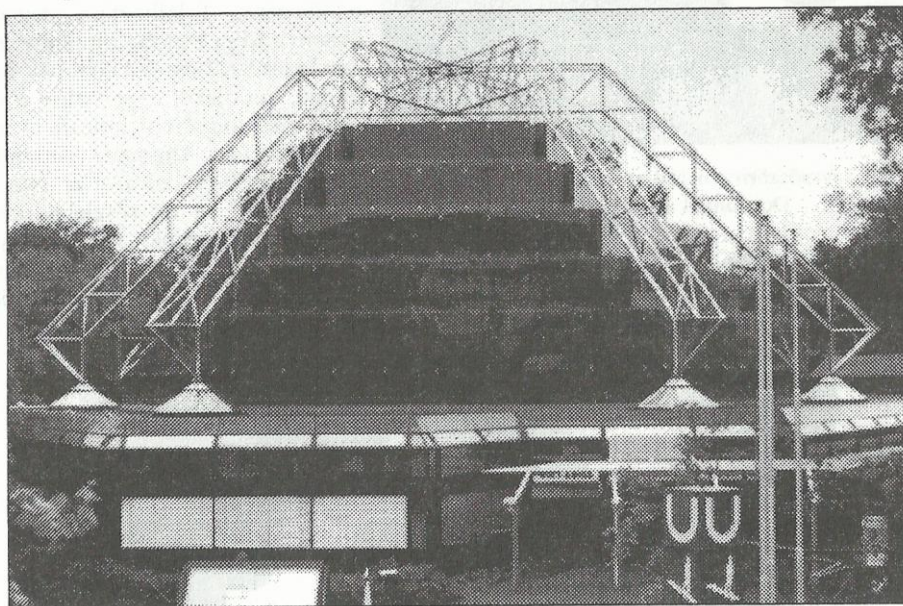
Fujinon és Leica binokulárok egy kupacban. A „kicsi szép”, ráadásul jó is. A cikkben említett 8x42-es Leica jobbra lent látható



Ismét sok érdekességet láthattunk a vogelsbergi találkozón, melyen mi magyarok igen nagy kedvezménnyel vehettünk részt, hála Martin Birkmaiernek és az Intercon Spacetecnek.

Vasárnap ragyogó napsütésben bontottunk sátrat, majd átautóztunk Stuttgartba, ahol Faragó Ottó kalauzolt bennünket. Mondani sem kell, hogy a napsütés ezúttal is átverésnek bizonyult — egy autópálya hídján olyan vihar tört ránk, amely teljesen megbénította a forgalmat.

Nem vagyok nagy planetárium-járó, de a stuttgarti planetárium megmozgatta a fantáziámat. Megjelenése egészen más, mint a mi népligeti Plantáriumunk. A könnyűszerkezetes üvegpalota erősen emlékeztet a holdkompra: mintha épp most ereszkedett volna le a földre. Nyoma sincs annak a hűvös ünnepegyességnek, amely a budapesti Planetárium körfolyosóján meglegyinti az embert.



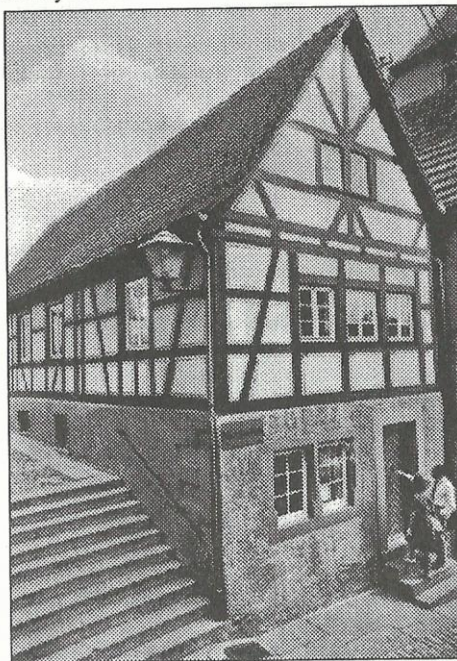
A stuttgarti Zeiss Planetárium

Faragó Ottó jóvoltából egy üstökösökről szóló műsorra kaptunk szabadjegyet. A 20 m átmérőjű kupolában 277 néző foglalhat helyet a koncentrikusan elhelyezkedő fotelekben. Az útutazás rendkívül hatásosan kezdődik: Richard Strauss *Imígyen szóló Zarathustra* c. művének hangjaira lassan felemelkedik a vetítőberendezés, mely a padlósínt alatt, külön aknában helyezkedik el. Nehéz elképzelni ennél jobb kezdést! A program illusztrációit általában egyszerre négy példányban vetítik (90°-onként ismételve), néha teljes körben sorakoznak a vetített képek, így a műsor rendkívül pergő. A hangosítás tökéletes, talán túlságosan is az — igen megrázó élmény volt, amikor a Shomaker–Levy-üstökös robbanásait szimulálták a hangszórók. Egyes feliratoknál, a csillagképek bemutatása során előszeretettel alkalmazták a lézertechnikát, azonban a betűk és a csillagokat összekötő vonalak nemcsak csúnyák, hanem bántóan fényesek is. Érdekes volt a keleti és a nyugati Zeiss-égbolt összehasonlítása.

Emlékeim alapján úgy tűnt, hogy bizonyos égrészeken a keleti, más területeken a nyugati Zeiss-projektor égboltja a hitelesebb. A műsor — bár egészen friss Hyakutake-felvételeket is beleillesztettek — egészében véve felszínesebbnek tűnt, mint a budapesti programok többsége. Talán ezért is olyan nagy a stuttgarti planetárium látogatottsága: évente félmillióan kíváncsiak a a mesterséges égboltra!

Egy nagyon hasznos dolgot láttam, ami nem kerül pénzbe, és könnyű lenne Budapesten is megvalósítani: a műsor előtt és után sok-sok reklámot vetítettek, nemcsak saját programjaikról, kiadványaikról, hanem pl. a stuttgarti bemutató csillagvizsgálóról is.

A csillagászati műsor után rövid lézershow következett (az RTL egyik riporterének mutatták be a programot). Volt füst, volt hangrobbanás bőven, a lézercsápok majd' kilyukasztották a kupolát — csodálom, hogy nem állt le a forgalom a planetárium környékén...



Kepler szülőháza Weil der Stadtban

Hétfőn ellátogattunk a közeli Weil der Stadtba, Kepler szülővárosába. A ház, amelyben a nagy német csillagász született, a városháza árnyékában bújik meg, jelenleg múzeumként működik. Hétfő lévén zárva találtuk, azonban a városháza egyik alkalmazottja előzékenyen bebocsátott bennünket. A gyors látogatás során kevés alkalom nyílt az alaposabb nézelődésre, de azért a csillagászati-történelem szele alaposan meglegyintett bennünket. A vendégkönyvben örömmel fedeztünk fel egy sor magyar nevet — ezek szerint mások is számon tartják ezt a csillagászati emlékhelyet.

Estefelé konstataáltuk, hogy csoda történt: nyugat felől egyre biztatóbban kezdett felszakadozni a felhőzet. Zsebünkben a welzheimi csillagvizsgáló kulcsával, vérmes reményekkel kezdtük meg versenyfutásunkat az idővel: Szitkay Gábor nem kímélte a Mazda 626-ost, és rekord idő alatt értünk a 60 km-re fekvő csillagdába. Mindenáron le akarta fényképezni a holdsarlót az obszervatórium 25 cm-es Starfire refraktorával, melyről

épp egy évvel ezelőtt, 1995/7-8-as számunkban már írtam. Időben kiértünk, azonban a Holdat felhők takarták el, így csak a Vénuszt sikerült megörökíteni a 3,5 m-es fókusszal. Valamilyen rejtélyes oknál fogva végre-valahára teljesen kiderült, és kezdetét vehette a hajnalig tartó fotózás. Gábor barátunk ugyanis az első adandó alkalommal „betömte” a nagy Starfire fénymenetét Nikonjával, és kijelentette, hogy márpedig itt most fényképezve lesz. Számos képet készített közismert objektumokról

(M27, M57, M13, M82 stb.), sajnos többségük vezetési hibát mutat, mivel a mechanika betegeskedett, ráadásul a vezetéshez sem sikerült elegendően nagy nagyítású okulárt találni.

Nem valami szívderítő egy távcsővégre tapadt asztrofotóst nézegetni egy éjszakán át, így örömmel vettem kézbe az obszervatórium 14x100-as Vixen binokulárját. Hamar le is tettem, mert az ember vagy izomerősítő gyakorlatokat végez, vagy észlel — a kettő együtt nehezen megy. Néhány perc nézelődés után bizony nehéz lesz a szép óriásbinokli... A welzheimi égen megnéztem vagy 30 binokulár-változót, és elég vegyes érzésekkel tettem vissza a helyére a nagy Vixent. Először is, ekkora átmérőhöz bizony kicsi a 14-szeres nagyítás! A látómező ugyan viszonylag nagy, nagyon fényes csillagok tolonganak benne, de a fényes háttér miatt mindvégig az volt az érzésem, hogy ennyit egy 20x60-as Tentó is mutat az égből. Ugyancsak zavaró volt, hogy sehol sem találtam az okulárok gumi szemkagylóit, és a környező, beszűrődő fények néha erősen zavartak. Az okulárt 2-3 centire el kellett tartanom szememtől, és ezt csak árnyékoló szemkagylóval tehetik meg büntetlenül azok, akik nem szemüvegesek.

A ráadás tehát idén sem maradt el — csak éppen az ITV '96-on nem kerültünk igazán közeli kapcsolatba az éggel. Az osztrákok szeptemberi távcsöves találkozóján (ITT) talán több sikerrel járunk. (Figyelem! Az ITT-t új helyszínen tartják, szeptember 13-15. között. Információk az MCSE-től kérhetők.)

MIZSER ATTILA



**HEGYISPORT**

**hátzsákok, hálózások, sátrak,  
túrácipők, tájoló, Gore-Tex ruházat**

**A MINŐSÉG VONZÁSA**  
**csak öt percre a Kálvin tértől!**

**Budapest, IX. ker. Ráday u. 19.      ☎ 217 65 36**

**Nyitva: hétköznap 10-18-ig, szombaton 9-14-ig**



# Számítástechnika

## Efemeriszprogramok

Definíció szerint az efemerisz-számítás az égi mechanika egyik feladata: adott égitestek helyzeteinek kiszámítása bizonyos időpontokra és helyre. Tehát egy égitest efemeridái: előrejelzett helye az éggömbön. Az efemerisz-táblázatokat csillagászati évkönyvekben, almanachokban adják közre, mely táblázatok régebben hosszás és unalmas munkával készültek az ezzel foglalkozó intézményekben. Ma már más a helyzet. A táblázatok szinte emberi kéz érintése nélkül, percek alatt, automatikusan, számítógéppel készülnek. Jó példaként szolgálnak erre a Meteor csillagászati évkönyv hasonló táblázatai.

Most az égitestek (elsősorban a Naprendszer tagjai) pozícióinak előrejelzésére készült programokból mutatunk be egy csokorra valót. Az előrejelzést itt tágabb értelemben használjuk, hiszen nem csupán előre, de visszafelé is számolhatunk, amennyiben a vizsgált égitest régmúlt időkből elfoglalt helyzetére vagyunk kíváncsiak.

Több éve figyelemmel kísérve a csillagászati témájú programok kínálatát, örömmel állapíthatjuk meg, hogy az folyamatosan és egyre gyorsabban bővül hazánkban is. A programok java része a szabadon terjeszthető kategóriába tartozik, de akinek bírja a pénztárcája, kereskedelmi célra készültekéből is válogathat. Talán furcsán hangzik, de a két kategória nem jelent feltétlenül minőségi különbséget.

Mielőtt a konkrét programokat nézzük, két kérdést tehetünk még fel. Mire kíváncsi az amatőrcsillagász a programok szolgáltatásaiból, és melyek azok az előnyök, melyek indokolhatják, hogy ne az Évkönyv táblázatait, hanem helyettük a gép által számított adatsorokat böngésszük. Az első kérdésre nehéz a válasz, hiszen mindenki saját érdeklődési köre szerint ítéli meg a dolgot. Talán mégis a leghasznosabb adatoknak számítanak a Naprendszer tagjainak pozíciói, kelési és nyugvási időpontjai, megvilágítási adatai. Hogy miért jobbak a gép eredményei? Őszintén megmondva nem jobbak... A legtöbb közkezen forgó efemeriszprogram nem szolgáltat „pontos” adatokat, azaz egymáshoz vagy az évkönyvekben közöltekhez képest kisebb-nagyobb eltérés lehetséges. Ami a plusz, s amiért mégis érdemes velük dolgozni, hogy más, szemléletesebb, olykor érthetőbb formában is meg tudják jeleníteni a kért adatsort.

Valójában szinte mindegyik, az égboltot tetszőleges időpontban és helyre vonatkoztatva megjelenítő program szolgáltat eferisz adatokat. Legtöbbjüknél elegendő a kívánt égitest képére mutatni, s megjelennek annak efemeridái.

Ha szűkebben értelmezzük, az efemerisz számító programok körébe azokat soroljuk, melyek képesek az adatokat egy-egy kiválasztott időszakra táblázatos, „évkönyvszerű” formában is összefoglalni.

## Elvárások

Mit kívánhatunk tehát egy efemeriszprogramtól? Közöljön velünk megfelelő mennyiségű és minőségű adatot a kiválasztott égitestre vonatkozóan, melyek alapján eldönthető az a néhány fontos kérdés, melyekre egy amatőr észlelési programját tervezve választ várhat.

**Az égitestek:** minimális követelmény a Nap, a Hold és a nagybolygók efemeridáinak számítása, de elvárható az is, hogy tetszőleges pályaelemek megadása után kisbolygók és üstökösök pozíciószámítását is lehetővé tegye.

**A minőség:** ennek elbírálása már meglehetősen feladatfüggő. Ha csupán azt kívánjuk eldönteni, hogy az éjszaka adott időszakában megfigyelhető-e célpontunk, elegendő lehet helyét csak hozzávetőlegesen ismerni, míg pl. a Plútó megkereséséhez illendő olyan pontos adatokból kiindulnunk, melyek biztosítják, hogy a hibák legkedvezőtlenebb egybeesése esetén is, távcsövünket a megadott pontra állítva, a bolygó a látómezőben legyen. Ez pedig függ a távcső felépítésétől, az alkalmazott nagyítástól stb. Elmondható tehát, hogy pl. a Hold pozíciójának tizedívmásodperces számolgotása általában felesleges, ha csak szomszédainkat akarjuk elkápráztatni kísérőnk terminátorának végigpásztálásával, miközben azt bizonygatjuk, hogy ennek tényleg semmi köze Schwarzeneggerhez... Ha viszont a Hold érintő csillagfedéseire vagyunk kíváncsiak, már egészen más lehet a helyzet.

**Az adatok:** bár efemerisz számításon elsősorban égi helyek kijelölését értjük, tágabb értelemben egyéb paramétereket, az úgynevezett fizikai efemeridákat is ide sorolhatjuk, mint pl. a forgástengely dőlésszöge, a centrálmeridián, vagy a korong látszó átmérője. Ezek birtokában már valóban „tervezhető” a látvány.

## A programok

Mint említettük, a választék elegendően nagy, itt csak néhányuk felsorolására van mód. Ízlésvilágunknak megfelelően választhatunk a DOS alatt futó, puritánabb megjelenésű és az egérrel tologatható, Windows-os verziók közül is, bár sajnos ez utóbbiakat vizsgálva nehezebb fajsúlyos alkotásra bukkanunk.

Kezdjük talán a nagyobb múltra visszatekintő, elsősorban karakteres megjelenítésűekkel. Évente adják közre a U.S. Naval Observatory *Floppy Almanac*-ját (<http://www.usno.navy.mil>). Kezelése talán kissé nehézkes, de a végeredmény szinte minden igényt kielégít. A program alapbeállításban a Naprendszer tagjainak adatait számolja, de kis ráfordítással magunk is készíthetünk hozzá külső adatbázisokat (pl. a Messier-objektumok vagy fényesebb csillagok katalógusát általában vele adják). A számított eredmények lemezre írathatók, így valóban alkalmas évkönyvszerű táblázatok készítésére. Menürendszere a funkcióbillentyűkkel vezérelhető. Gyakorlott kezekben igen gyors és hatékony munkaeszköz. Szabadon másolható, bár megrendelve az adathordozóért és a nyomtatott dokumentációért jellepes összeget kérnek.

F1 Date	910101.000000
F2 Latitude	+47.50
F3 Longitude	+19.00
F4 Tabulation Interval	+1.000000
F5 Number of lines	15

F1   Initial Values	F2   File Output
F3   Positions	F4   Physical Ephemeris
F5   Sidereal Time	F6   Rise & Set Times
F7   Navigation	F8   Daily Configuration
F9   Change Catalog	F10   Quit

Hasonló filozófiával fejlesztették *Ephem* nevű tárását is. E program C forráskódja is elérhető, így azt lefordítva szinte bármilyen számítógépen munkára fogható. Fejlesztése a nyolcvanas évek második felétől folyik. Fokozatosan érte el jelenlegi komoly tudását, melynek kiaknázása a

DST 2:00:00	8/12/1996	LST 22:38:53	Lat 47:30:00	August 1996
UTC 0:00:00	8/12/1996		Long -19:00:00	Su Mo Tu We Th Fr Sa
Julianadat 2450307.50000		Dawn 3:30	Elev 200 ft	1 2 3
Watch		Dusk 22:06	Temp 40 F	4 5 6 7 8 9 10
Listing	off	NiteLn 5:23	AtmPr 29.50 in	11 12 13 MM 15 16 17
Search	off		TZ -2:00:00	18 19 20 21 22 23 24
Plot	off	NStep 1	Epoch 2000.0	25 26 27 PM 29 30 31
Menu	Planet Data	StpSz RT CLOCK	Pause 0	

Ob	R.A.	Dec	Az	Alt	H	Long	K	Lat	Ra	Det	Sa	Det	Elong	Size	Vmag	Phs
Su	9:28.1	14:56	19:03	-25:34	319:34				1.0133					1894	-27	
Mo	7:41.5	16:23	43:57	-15:38	114:19			-4:56	252474	1.0109			-25.7	1765	-9	14
We	11:04.7	5:24	352:02	-36:47	237:17			-1:06	1.0549	0.4595			25.6	6.4	-1.5	65
Ve	6:17.6	19:38	58:54	-0:08	358:45			-3:19	0.6443	0.7267			-45.6	26.3	-5.2	46
Ja	6:50.3	23:33	50:28	-0:54	77:31			0:52	2.2039	1.5391			-38.1	4.2	1.2	96
Yu	18:37.7	-23:18	232:57	1:18	285:58			-0:08	4.3806	5.1885			139.0	44.9	-2.6	100
Sa	0:29.6	0:28	144:24	37:12	2:25			-2:19	8.7943	9.5094			-132.6	18.8	0.7	100
Ur	20:17.5	-20:19	214:15	15:09	302:48			-0:35	18.811	19.779			162.3	3.5	5.7	100
Np	19:50.7	-20:31	219:58	12:15	296:31			0:28	29.230	30.159			156.2	2.1	7.9	100
Pl	16:03.3	-7:29	271:31	-11:32	242:10			13:54	29.719	29.918			100.4	0.3	13.7	100

csaknem 150 kB-os dokumentáció figyelmes elolvasása nélkül szinte lehetetlen. Csak néhány lehetőség: a Naprendszer tagjain kívül definiálható két, tetszőleges pályájú égitest, így kisbolygók, üstökösök adatainak számítására is alkalmas. Ezen objektumokból katalógusok is képezhetők. Kezeleni tud egyszerű képletekkel leírható eljárásokat, melyekkel pl. együttállások, fedések kereshetők. Külön oldalon jeleníthetők meg az égitestek egymáshoz viszonyított pozíciói.

Dates 8 / 12 / 1996  
 Julian Dates: 2450307.5000

## Solar System

Timer: 2h 0m 0s  
 Sidereal Timer: 20h 5m 33s

Right Ascension 0.77 Sec

Menu	Plot	Sun	Moon	Mercury	Venus	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptune
Input	Quit	☉	☾	☿	♀	♂	♃	♄	♅	♆
1996 Right Ascension		9h 27.9m	7h 41.5m	11h 4.5m	6h 17.4m	6h 50.1m	18h 37.5m	0h 29.4m	20h 17.2m	19h 50.5m
1996 Declination		+14° 57'	+15° 36'	+5° 25'	+19° 38'	+23° 33'	-23° 19'	+0° 27'	-20° 20'	-20° 32'
2000 Right Ascension		9h 28.1m	7h 41.7m	11h 4.7m	6h 17.6m	6h 50.4m	18h 37.7m	0h 29.6m	20h 17.4m	19h 50.7m
2000 Declination		+14° 56'	+15° 35'	+5° 24'	+19° 38'	+23° 33'	-23° 18'	+0° 28'	-20° 19'	-20° 31'
Geocentric Diameter		31' 34"	29' 25"	6.4"	25.9"	4.2"	44.9"	18.8"	3.8"	2.3"
Topocentric Diameter			29' 12"							
Phase Angle (Degrees)			334.74°	Waning Crescent						
Topocentric Distance			409159 Km							
Geocentric Distance		1.013 Au	406317 Km	1.055 Au	0.644 Au	2.204 Au	4.381 Au	8.796 Au	18.811 Au	29.230 Au
Apparent Elongation				25.57°	45.58°	38.10°	139.04°	132.60°	162.33°	156.16°
Elongation in Longitude				25.57° Ev	45.46° Mo	38.09° Mo	139.04° Ev	132.65° Mo	162.34° Ev	156.16° Ev
Altitude (Degrees)		-24.89°	-26.67°	-24.09°	-18.61°	-16.95°	+16.47°	+16.32°	+22.12°	+21.89°
Azimuth (Deg & Sector)		338.00° N	6.47° N	309.86° NW	26.85° NE	18.04° N	201.03° S	107.91° E	177.04° S	183.80° S

Rábírható a program listák készítésére is, melyekbe a képernyőn szereplő bármely adatot felvehetünk a nekünk tetsző sorrendben. A „Plot” szolgáltatás bekapcsolásával pedig egyszerű (karakters) térképeket készíthetünk, bár ezek segítségével legfeljebb csak következtethetünk a valódi látványra. Azoknak javasolható, akik főként táblázatok előállítására keresnek megbízható, kellő pontosságú eszközt.

A látványosabb dolgok kedvelőinek ajánlható a még szintén DOS-os *Solar System*, mely egyszerűen szép kivitelezésével, áttekinthetőségével emelkedik ki társai közül. Listákat generálni ugyan nem tud, s pontosságban is elmarad a már említettektől, táblázata és áttekintő térképe a mindennapokban kiválóan használható.

A Windows alatt futó programok egyik legismertebbike az *Astronomy Lab*. Szinte minden feladatra megoldással szolgál, a listák, táblázatok készítését pedig kifejezetten támogatja.

Astronomy Lab							
File	Edit	Location	Reports	Graphs	Movies	Colors	Stop Help
Budapest, Hungary		Latitude: 47°30'00" N		Longitude: 19°00'00" E			
Local Time = UT + 1.00 hours		Elevation: 200 meters					
Mercury							
Date	Rise	Set	RA	Dec	Elongation	Ill Fr	DIST(AU)
8/ 1/1996	6:10	20:10	10h05m38s	12°48'49"	19°54'20"	0.787	1.19670
8/ 8/1996	6:44	19:59	10h44m58s	8°04'16"	23°54'33"	0.702	1.10881
8/15/1996	7:09	19:44	11h17m46s	3°29'44"	26°29'39"	0.615	1.01319
8/22/1996	7:25	19:24	11h43m46s	-0°34'24"	27°23'50"	0.515	0.91205
8/29/1996	7:28	19:00	12h01m09s	-3°41'33"	25°59'34"	0.391	0.80906

Bár esztétikailag esetleg kifogásolható módon, de „*Movies*” menüpontja alkalmassá teszi az égbolt mozgásainak tanulmányozására is (pl. Jupiter-holdak). Apróbb hiányosságai leginkább készítőjének programozásbeli járatlanságának tudhatók be, összességében joggal pályázhat a legjobb Windows-os efemerisz számító címre.

PlanetWatch 08-12-1996

File Show Animats Info Window Help

The interface displays three main components:

- Heliocentric Diagram:** A diagram showing the orbits of the planets (Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune, Pluto) around the Sun. The Sun is at the center, and the planets are shown at various points on their respective orbits.
- Star Chart:** A star chart showing the positions of several constellations: Hercules, Bootes, Aquila, Ophiucus, and Virgo. The chart includes a grid of Right Ascension (RA) and Declination (Dec) coordinates.
- Ephemeris Table:** A table providing planetary data for 08-12-1996, which is 2,416.0 days from Epoch 1950.0. The table includes columns for Heliocentric Longitude, Earth's Distance from Sun, R.A., Dec., Dist/Earth, Phase, and Brightness.

Ephemeris							
Planetary data for 08-12-1996 which is 2,416.0 days from Epoch 1950.0							
Earth's Heliocentric Longitude 319.46 degrees							
Earth's Distance from Sun 1.01 A.U.'s							
	Helio Long	Dist/Sun	R.A.	Dec.	Dist/Earth	Phase	Bright
Sun	-----	-----	9h27m	15.0°	1.01	-----	-----
Mercury	239.43	.46	11h5m	5.2°	1.04	.54	1.5
Venus	359.52	.73	0h17m	19.6°	.64	.45	-5.2
Mars	77.47	1.54	0h54m	18.7°	2.20	.80	1.4
Jupiter	295.96	5.18	18h41m	-23.2°	4.37	1.00	-2.6
Saturn	2.15	9.53	0h26m	4°	9.01	1.00	7
Uranus	303.67	19.70	20h21m	-20.1°	19.00	1.00	5.7
Neptune	295.84	30.21	19h48m	-20.7°	29.28	1.00	7.9
Pluto	234.47	29.75	15h38m	-7.9°	29.68	1.00	13.7

Tetszetősebb megvalósítású, de jóval kevesebb adatot szolgáltató program a *PlanetWatch*. Oktatási, bemutatási célra kiválóan alkalmas. Nagy erénye, hogy egyidejűleg több módon is képes ábrázolni ugyanazt a jelenséget. Egyszerre tanulmányozhatjuk a táblázatos pozícióadatokat és az ugyanerre az időre megrajzolt égbolt térképet éppúgy, mint a naprendszer külső nézetét vagy akár a kiválasztott bolygók képét. A kirajzolt ábrák nem csak statikusak lehetnek, az égitestek mozgása is megjeleníthető. A *PlanetWatch* így remekül egyesíti a planetárium-programok szemléletességét az efemeriszprogramok szabotosságával.

Még sok példát sorakoztathatnánk fel, de talán ennyi is elegendő annak érzékeltetésére, mennyire változatos ezen csillagászati programok köre. Az értékelési szempontok sokfélesége miatt rangsort felállítani köztük értelmetlen. Minden érdeklődő találhat kedvére valót.

A felsorolt programok mágneslemez és felbélyegzett válaszboríték ellenében a rovatvezetőtől megkaphatók.

HEITLER GÁBOR

## Kedves Tagtársaink!

A Magyar Csillagászati Egyesület gondozásában évről évre megjelenő **csillagászati évkönyv** több mint 70 éves múlt-ra tekinthet vissza. Az Évkönyv csillagászati kultúránk szerves része, alapvető információk hordozója, ám kiadása egyre nagyobb anyagi terhet jelent.

Ezért ismét **támogatókat keresünk** a **Meteor csillagászati évkönyv 1997** kiadására.

Kérjük Önöket, amennyiben lehetőségük van rá, segítsék a 1997-es Évkönyv megjelenését szponzorok, támogatók, hirdetőik keresésével!

*Az Egyesület Titkársága*

*Az Évkönyvvel kapcsolatos bármely kérdésben Mizser Attila főtitkárt kérjük megkeresni (Tel.: 186-2313  
E-mail: mizser@buda.konkoly.hu).*



**meteor  
csillagászati  
évkönyv 1997**

***A színes Meteor-borítók előállítását a  
Metlog BT. támogatja***





# CCD technika

*Június 8-i szerkesztőségi ülésünkön Kocska Tamás — asztrofotós rovatvezetőnk — bejelentette, hogy az észlelők körében tapasztalható csekély érdeklődés miatt lemond a rovat vezetéséről. Az asztrofotós rovat két és fél éves fennállása során számos érdekes cikk jelent meg, ami rovatvezetőnk munkáját dicséri. Munkáját ezúton is megköszönjük, remélve, hogy a későbbiekben még találkozunk cikkeivel, asztrofotóival.*

*Az amatőrök technikai lehetőségeihez igazodva asztrofotós rovatunk helyett jelen számunkkal CCD-rovatot indítunk abban a reményben, hogy ezt a sokoldalúan alkalmazható észlelési technikát minél szélesebb körben sikerül megismertetnünk.*

Mzs

## **Beköszöntő**

Néhány évvel ezelőtt talán még nem lett volna túl sok értelme egy CCD-s rovat indításának, azonban ma már remélhetőleg többen akadnak, akik nem fognak az első mondat után továbblapozni.

Sajnos kis hazánkban kevesen férnek hozzá CCD (Charge Coupled Device = töltéscsatolt érzékelő) kamerához, de azért vagyunk néhányan, s bízom benne, hogy egyre többen leszünk. Ez utóbbi célt szem előtt tartva íródott alább következő cikkünk is. A „toborzó” szavak előtt néhány gondolat a rovatval kapcsolatban. Valószínűleg nem fog rendszeresen jelentkezni a megszokott „észlelőlista” a fejléc alatt (bár a későbbiekben ezt sem tartom kizártnak). Inkább érdekesebb hírek, eredmények, illetve eleinte a CCD-s technikát megismertető cikkek kerülnének közlésre. A pontos hazai helyzetkép ismertetését és változásainak nyomon követését, illetve az egymás közti kapcsolattartást is ide tarozó feladatnak érzem. Ennek érdekében megkérném mindenkit, aki hozzáfér CCD-hez, hogy vegye fel velem a kapcsolatot! Az alábbi címeken vagyok elérhető: 8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87., tel.: (22) 306-632, e-mail: h4852nag@ella.hu

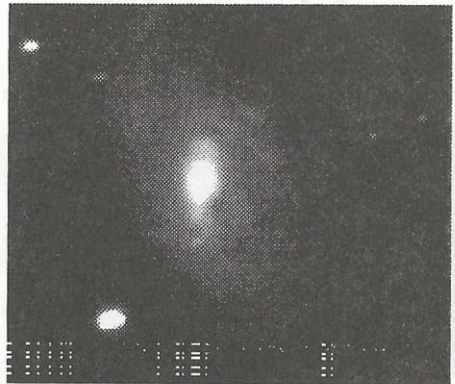
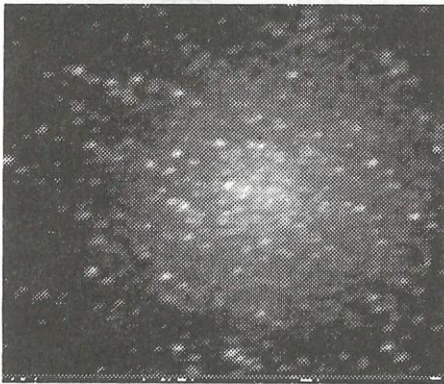
És akkor most, kezdés és kedvcsinálás gyanánt:

## **CsillagCsapDák amatőrkézben**

Néhány évvel ezelőtt megismerkedhetett a kedves olvasó az egyre nagyobb teret hódító CCD kamerákkal (Ember-közelben a CCD I-II., Meteor 1993/7-8., 1993/9.). Ilyen „digitális fényképező-gépekkel” készült képek is egyre gyakrabban tűntek fel, köztük néhány hazai is, illetve nemrég Dán András cikkében (Meteor 1995/11.) olvashattunk az új eszközzel szerzett tapasztalatokról bolygó- és Hold-megfigyelések kapcsán. Hazánkban sajnos ezen eszközökből — „csillagászati árfekvésűk” miatt — igen kevés található, bár egyre több helyen folynak ígéretes próbálkozások.

Az alábbiakban egy olyan lehetőséget szeretnék közzé tenni, amelynek révén ma már én is azok közé tartozom, akik nap mint nap alkalmazzák a digitális képrögzítést és képfeldolgozást — csillagászati célokra.

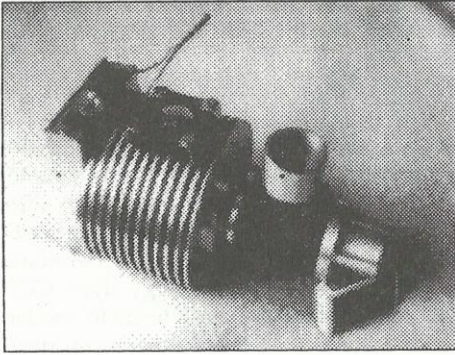
A *The CCD Camera Cookbook* című könyv sokaknak ismerős, külföldi csillagászati újságok hirdetése vagy Dán András már említett cikke nyomán. Nos, ez a „barkácsolási útmutató” a fehérvári csillagász berkekben igen mély nyomot hagyott. Mintegy egy évvel ezelőtt sikerült egy fehérvári cég révén a Texas Instruments-től beszerezni három TC211-es CCD chipet. Ez a 192x165 pixelből (képelem) álló, 2,54x2,54 mm felületű érzékelő a sokak által ismert ST-4 „lelke”. Ezek egyike került Dán András kamerájába, s valamivel később a TELAPO (Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló) 20 cm-es Meade SC teleszkópjának „alsó” végét is egy ilyen CCD terhelte. A 12 bites (4096 szírzeárynyalat) jószág András észlelési területe mellett mély-ég objektumokra is jól vizsgázott — a kis látómező ellenére azt hiszem meggyőzőek a mellékelt felvételek (1. és 2. kép). (Az eddigi tapasztalatok alapján 10 perces expozícióval egy 20 cm-es műszerrel, külvárosi égen a határmagnitűdő 16!)



1–2. kép. M13, 4x60 s, 1995. 10. 24., 20 cm-es SC, f/6,3 (balra),  
M66, 6x120 s, 1996. 01. 13., 20 cm-es SC, f/6,3 (jobbra)

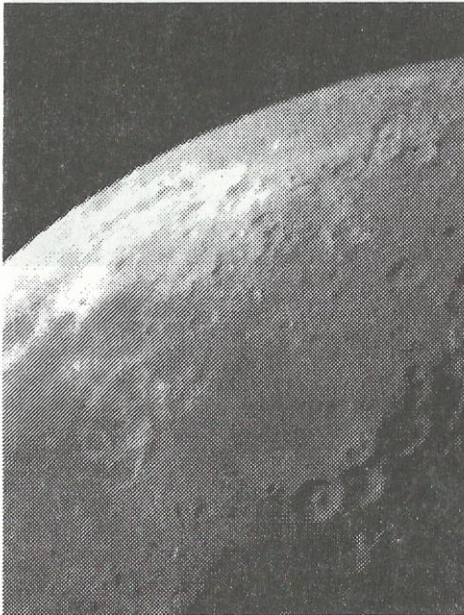
Nem tűnt, s nem is tűnik lehetetlennek az eszköz egyes paramétereinek pontos bemérése, s a felvételek tudományos igényű és célú felhasználása, azonban volt néhány zavaró tényező. Az egyik a kis látómező, a másik a korlátozott expozíciós idő (csak 0,1 s fölött, tizedmásodperces felbontással), s végül a vízűtés körűlményesége, ugyanis a kamera így nem igazán tartozott a könnyen kezelhető eszközök közé.

Mivel a tapasztalatok biztatóak voltak, nekiláttam egy, a könyv alapján elkészíthető, nagyobb teljesítményű kamera elkészítésének. Ebben a SBIG ST-6-os kamerájához hasonlóan egy TC245-ös CCD chip az érzékelő, amely 242x378 pixelszám mellett 4,8x6,4 mm felületen, 12 biten rögzíti a képeket. A kamerafej (3. kép) áttervezésével (léghűtés) az összes elektronika — a tápegységet kivéve — kezelhető térfgatban kapott helyet (a bordázott kamerafej hátsó részében, illetve a kis dobozban a kamerafej hátlapján), melynek méreteit a kítámasztó gyűfásdoboz jól szemlélteti. Ezzel a kamerával már 0,001 s-tól (1 s-ig 0,001 s felbontással) kezdődően lehet exponálni, így a fényes objektumok (Hold, bolygók) megörökítésére is jól használható (1. 4. kép).



3. kép. A TC245-ös CCD chipet rejtő kamerafej, rajta az objektum megtalálását segítő „fénycsappantyú”

ségeimhez mérten szívesen segíték. (A kipróbálásra egyébként az ágasvári MTT '96-on is lehetőség lesz, addig is a fent említett címen vagyok elérhető).



4. kép. Hold, 0,01 s, 1996. 05. 23.,  
20 cm-es SC, f/10

Egy ilyen kamerát mintegy 70 000 Ft-ból lehet megépíteni, ami talán nem megfizethetetlen (egy ST-6 ára 700 000 Ft körül van). Természetesen joggal mondhatja bárki, hogy egy ilyen barkácsolt eszközzel nem lehet komoly munkát végezni. Nos, szerintem már sokszor bizonyosodott ennek az ellenkezője, és volt alkalmam megtanulni, hogy amíg teljes körűen ki nem próbáltam valamit, addig ne alkossak róla véleményt 100%-os biztonsággal. A kamerák képkötése viszont — legalábbis számomra — elég meggyőző. Amennyiben bárkit érdekel a lehetőség, vagy esetleg sajátmaga is szívesen kipróbálna egy CCD-t, avagy csak érdeklődik a téma iránt, akkor lehető-

Zárásként csak annyit, hogy nem túl nagy áldozatok árán nagyon sok amatőr vagy csillagászati szakkör, bemutató csillagvizsgáló juthatna CCD-hez, amivel két téren is előbbreléphetünk:

- sokan ismerkedhetnek meg az új technikával, s a hozzá kapcsolódó digitális képfeldolgozás szinte határtalan lehetőségeivel — amihez e rovat is szeretne hozzájárulni,
- bizonyos szinten megfigyeléseket is lehetne folytatni — amihez viszont már nem elég néhány cikk...

Persze senki ne várjon első nekifutásra a külföldi lapokban megjelenő képeket, de halkan megjegyzem, hogy ezekkel a kamerákkal önmagukhoz képest már most sokkal többre jutottak azok, akik kipróbálták őket, mint néhány profi, gyári CCD-t használó...

**FŰRÉSZ GÁBOR**

8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.

tel.: (22) 306-632

e-mail: h4852nag@ella.hu



# Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	11	pr,v	8 L
Bartha Lajos (Budapest)	27	v	4 L
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	2	v	10 MC
Iskum József (Budapest)	5	v	10 L
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	14	v	6,3 L
Mécs Miklós (Esztergom)	7	pr,r	10 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	24	v,pr	8 L
Ravasz Bálint (Cyopárosfürdő)	21	pr,v	5 L
Szeiber Károly (Budapest)	26	v	7 L
Vaskúti György (Vaskút)	5	pr, r	20 T

Észlelések száma:	142	Foltcsoport MDF:	0,4
Észlelt napok száma:	31	Fáklyamező mdf:	0,4
Inaktív napok száma:	20		

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.

**Májusban** csak egyetlen foltcsoport és fáklyamezeje volt látható. 5-én tűnik fel egy kis fáklya a K-i peremen, 7-én kel a hozzá tartozó C típusú AA. 9-én már D típusú, egyre több pórus mutatkozik benne, 12-én van a CM-en -5°-on, kifejlődése csúcspontján. Ezután hanyatlásnak indul, 13-án már C típusú, 15-én csak hét umbra alkotja, 16-án A típusú egyetlen pórus, 17-én nyugszik vagy elhal a peremen. — ez nem állapítható meg. Nem lehet kétséges, hogy eltűnését a burjánzó foltcsoportokra kiéhezett napészlelők mindegyike gyászolja.

ISKUM JÓZSEF



## Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe

Név: .....

Cím: .....

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

Telefonszám: .....

**pártoló 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!

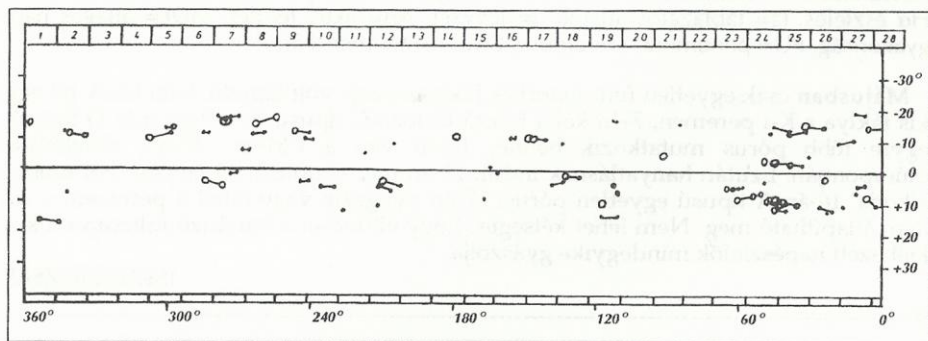
## Napészleléseink 1995-ben

Az elmúlt év folyamán a csoportok száma folyamatosan csökkent. Márciusig lassú emelkedés figyelhető meg, ekkor eléri az éves csúcstot (10 AA-val). Hirtelen visszaesik az éves minimumra (3 AA), majd a nyári hónapokban ismét magasabb. Októberben még felfut 9 AA-ra, majd ismét visszaesik.

Észlelő	Észl.	Észlelő	Észl.
Bartha Lajos (Budapest)	268	Mécs Miklós (Esztergom)	38
Prehoffer Elemér (Budapest)	208	Szalai Tamás (Budapest)	21
Szeiber Károly (Budapest)	144	Benkő Imre (Budapest)	16
Farkas László (Budapest)	94	Gömbös Zoltán (Pókaszepetk)	15
Iskum József (Budapest)	93	Sárnecky Krisztián (Budapest)	14
Áldott Gábor (Budapest)	87	Ravaszh Bálint (Gyopárosfürdő)	13
Zettisch Róbert (Kecskéd)	58	Hajdú Attila (Héhalom)	12
Vaskúti György (Vaskút)	50	Bozány Imre (Csitár)	10

Észlelések száma:	1175	Éves csoport átlag:	1,05
Észlelt napok száma:	282	Észlelt foltcsoportok száma:	70
Inaktív napok száma:	84	Észlelt protuberanciák száma:	326

Glász Gábor, Lantos Zsolt, Földesi Ferenc és Facskó Gábor összesen 9 megfigyelést végzett. Csak 11 db fotó készült az elmúlt évben.



A Nap sinoptikus térképe 1995-ben (1891–1903-as Carrington-rotációk)

Lássuk, mi történt a Napon az elmúlt egy évben (az AAVSO Solar Bulletin közlései felhasználásával):

**Januárban** elég jellegtelen csoportok mutatkoznak. Események inkább H $\alpha$ -ban voltak (SB). Két C típusú AA (CM 18/19) filamentjei, 27-én pedig egy paralel fler.

**Február** elején az 5-ei CM-átmenettel egy aktív D típusú AA látható. 3–4-én 2B-s flereket produkál, majd nyugvásakor eruptív protuberanciával látható. Ez a csoport még márciusban is észlelhető. 20-án van a CM-en egy közepes, laza, szétszórt csoport, mely el is hal; ennek csak kisebb flerjei voltak.

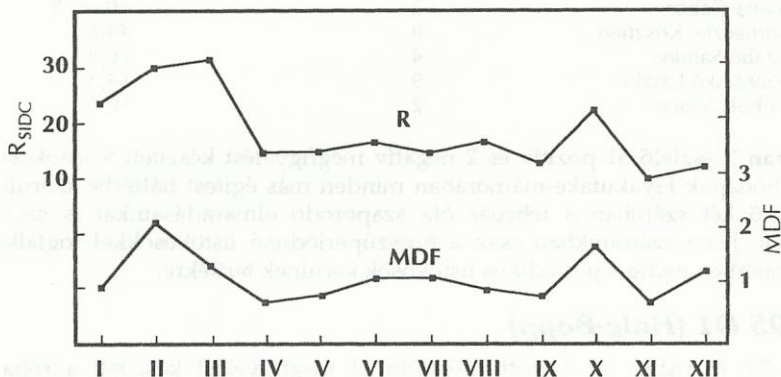
**Március** 3-án volt a CM-en a visszatérő AA, mérete nagy, típusa D. A hónap közepétől látható egy közepes D típusú AA (CM: 20-án). Ez csak kisebb flereket

okoz. A visszatérő AA hó végén is látható, de csak a követő folt. Kb. 60 000 km-es hosszúság; fordított polaritásúnak mérték.

**Április** elején üres a naptányér; 10-e körül kel  $-4^\circ$ -on egy AA, mely nagy területen flerezett, nyugvásakor protuberanciákkal kapcsolódik. E csoport **május 6-án** monopolárként visszatér és elhal (CM 12/13). A hó vége ismét napfolttalan.

**Júniusban** egy hosszú D típusú AA keletkezik (CM 8/9), mely még egy rotációt megél. Protuberanciákkal kapcsolódik. Sok protuberancia látható  $0^\circ$ - $60^\circ$ -ig. Hó végén is (CM 24) látható egy C típusú AA, mely kisvártatva elhal.

**Július** eleje is biztatóan indul: három közepes méretű AA uralja a Nap tőlünk látható félgömbjét, azonban a hónap második felében ismét üres a felszín.



**Augusztusban** csak aprócska csoportok láthatók; ismét találtak egy fordított polaritású pórust ( $-20^\circ$ ; CM 17), mely már valóban az új ciklushoz tartozik.

**Szeptemberben** csak 3 db icurka-picurka foltocská éktelenkedik Napunkon, továbbá egy pórus, mely az új ciklushoz tartozik.

**Október** közepén örvendetesen megugrik az AA-szám, kicsi és közepes csoportok láthatók, melyek protuberanciákhoz kapcsolódnak a 7912. területen (CM 16,  $-10^\circ$ ). Ismét fordított polaritást mértek egy C típusú AA-nál. 18-án, 19-én és 22-én sarki fényt észleltek Denverben, melyet egy nagy koronaanyagfelhő-kidobódás előzött meg, sebessége 3 millió km/óra volt.

**Novemberben** csak három AA látható, egy stabil monopolár húz át a korongon 6-18-a között. A másik kettő csak pár napig élt.

**December 3-15.** között harmadik rotációját éli meg egy monopolár. További három pórus látható.

ISKUM JÓZSEF

## TÁVCSŐTÜKRÖT CSATLÓSTÓL!

Nagyfényerejű tükrök készítése, javítása

Cassegrain-rendszerekhez is.

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



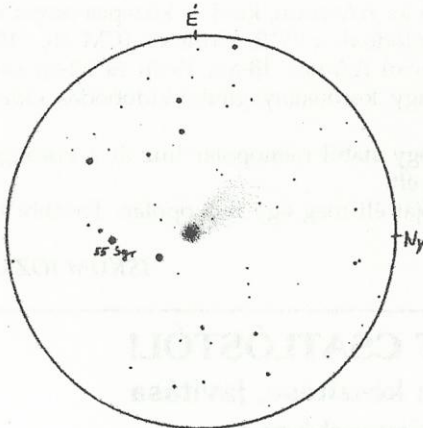
# Üstökösök

Észlelő	Észlelés	Műszer
Keszthelyi Sándor	2	7x35 B
Kósa-Kiss Attila	5	6,3 L
Sánta Gábor	2	10x50 B
Sárneckzy Krisztián	9	44,5 T
Szabó Sándor	4	10,8 T
Szentaskó László	9	44,5 T
Tuboly Vince	2	10 T

**Májusban** 7 észlelő 31 pozitív és 2 negatív megfigyelést készített 9 üstökösről. Az elmúlt hónapok Hyakutake-mámorában minden más égitest háttérbe szorult, így a következő két számban a február óta szaporodó elmaradásainkat is szeretnénk bepótolni. Jelen számunkban csak a hosszúperiódusú üstökösökkel foglalkozunk, szeptemberben pedig a periodikus üstökösök kerülnek terítékre.

## C/1995 O1 (Hale-Bopp)

Április 20. és május 26. között 7 észlelő 21 megfigyelést készített a rohamosan fényesedő égitestről. Az első észlelések idején a réteges szerkezetű kóma  $8^m,0-8^m,2$ -s volt,  $DC=3-4$ . A 6'-8'-es, kerek folt belső 3'-es tartománya hirtelen sűrűsödött a központ felé. Tuboly Vince április 20-ai leírása: „Központi sűrűsödés látható a diffúz kómában és egy csóvakezdemény ÉNy-i irányban.” Másnap Sárneckzy Krisztián is látta a csóvát, amely 8' hosszú volt és PA 340 irányba mutatott.



Hale-Bopp-üstökös 1996.05.19. 00:50 UT  
20x60 B, LM= 3,5 (Sárneckzy Krisztián)

Mire a májusi újholdas időszak beköszöntött, már egy  $7^m$ -ra fényesedett, fél holdtányérynyi üstökösöt láthattak a korán kelő amatőrök. A beérkezett fényességbecslések jelentős szórását mutatnak, de a külföldi adatokkal kombinálva úgy tűnik, hogy május 15-e környékén érte el a  $7^m,5$ -t, és 25-e táján a  $7^m,0$ -t. A kóma mérete 15'-re duzzadt, és észrevehetően sűrűsödött ( $DC=5-6$ ). Kósa-Kiss Attila négy jól elkülöníthető réteget látott a kómában, melyek közül a külső csak EL-sal látszott. Május 23-án egy  $10^m,5$ -s, csillagszerű nucleus is megjelent.

A „nagy” fényességnek köszönhetően Stephen J. O'Meara május 18-án szabad szemmel is megpillanthatta a Naptól 4,38 Cs.E.-re a Földtől pedig 3,74 Cs.E.-re járó égitestet. A következő napokban több

ausztrál észlelő is követte példáját, így szinte biztosan megdőlt a szabadszemes láthatóság rekordja, melyet az 1811-es Flaugergues-féle üstökös tart. Ez az égitest két hónapnyi kihagyással, 1811 márciusától 1812 januárjáig látszott szabad szemmel.

A Hale-Bopp lassan már egy éve tartja a  $H_{10} = -2,4$ -s abszolút fényesség alapján várt fényességet, így hónapról hónapra biztosabbnak tűnik, hogy 1997 tavaszán hosszú heteken át fényesebb lesz  $0^m$ -nál. Méretei is gigásziak, a  $15'$ -es kóma a valóságban 2,4 millió km átmérőjű, a csóva hossza legalább 10 millió km. Kicsit hitetlenkedve említjük meg, hogy április végén a Mauna Kea Observatórium egyik asszisztense  $40'$ -re becsülte a Hale-Bopp átmérőjét...

### **C/1995 Y1 (Hyakutake)**

Márciusba kettő, áprilisban és májusban pedig egy megfigyelés készült erről a jellegtelen üstökösről. Március második felében még binokulárral is látszott, de a hajnali láthatóság miatt szinte senki sem észlelte. Március 20-a és 29-e között  $8,7^m$ -ről  $9,1^m$ -ra halványodott, mérete  $8'$ -ről  $5'$ -re csökkent, a kóma nagyon gyengén sűrűsödött a központ felé. Áprilisban kissé megtorpant a halványodás, így 20-án hajnalban a ráktanyai Odyssey-2-vel még  $9,6^m$ -snak látszott, és a kóma is meglepően nagy,  $6'$ -esnek mutatkozott. Májusban drasztikus halványodásnak indult, így amikor 19-én hajnalban Szentaskó László utoljára látta, már csak egy fél ívperces,  $12,7^m$ -s foltként mutatkozott.

Január 31-e és május 19-e között öt észlelő 11 megfigyelést készített az üstökösről.

### **C/1996 B1 (Szczepanski)**

Februári földközelsége után márciusban még tartotta magát, április elején viszont gyors halványodásba kezdett. A két hónap alatt mindössze öt megfigyelés készült, melyen három amatőr osztozkodott.

Megőrizte rendkívül diffúz megjelenését, ami nagyon bizonytalanná tette a fényességbecslést. Március közepén kisebb refraktorról még  $6'$ - $8'$  átmérőjű volt, az összfényesség  $8,5^m$  körül alakult. Ugyanekkor egy közepes méretű reflektorral már csak egy  $3'$ -es,  $9,5^m$ - $10,0^m$ -s, jelentéktelen paca volt. Április 18-án Tuboly Vince látta utoljára egy  $7,2$  cm-es refraktorról, az  $5'$ -es kométa fényessége  $10^m$  volt. Május végén fotografikus fényessége már nem érte el a  $18^m$ -t!

Február 12-e és április 18-a között 8 észlelő 15 alkalommal kereste fel ezt a kicsi abszolút fényességű üstököst, mely csak  $0,5$  Cs.E. körüli földtávolságának köszönhetően vált közepes fényességű objektummá.

### **C/1996 E1 (NEAT)**

Bizonyára sokak figyelmét felkeltette, hogy az elmúlt másfél évben eltűntek a Shoemaker-Levy, vagy a Helin-Lawrence elnevezésű üstökösök. Ennek oka az, hogy 1994 decemberében véget ért a Palomar-hegyi  $46$  cm-es Schmidt-teleszkóppal folytatott kisbolygóutatási program. A Shoemaker-féle csapatról egyelőre semmi hír, Eleanor Helin viszont megalakította a Near-Earth-Asteroid Tracking (NEAT) csapatot, és a meglehetősen népes csoporttal tovább folytatja a kisbolygóvadászatot. A légierő Mt. Heleakalan (Hawaii) található Maui Observatóriumában egy  $99$  cm-es reflektor, egy  $4096 \times 4096$ -os CCD valamint a „Space

T= 1996.07.27,34997 TT
e= 1,0007955
q= 1,359567 Cs.E.
$\omega = 81,10912$
$\Omega = 149,84253$
i= 114,47834



watch-módszer" alkalmazásával dolgoznak, és bőven 20<sup>m</sup> alá tudnak menni.

A számos kisbolygó után március idusa meghozta az első üstökös is. A 16<sup>m</sup>,3-s, diffúz, erős kondenzációval rendelkező égitest viszonylag gyorsan mozgott a Cancer északi részén. Az első pályaszámítások azt mutatták, hogy a nyár közepén eléggé megközelíti a Napot, ám szinte pontosan átellenben lesz a Földdel. A 2000-es pályaelemeket Brian Marsden a március 15-e és május 15-e közötti 156 észlelés felhasználásával számította.

A pályahelyzet és a fényesség nem dobogtatta meg túlzottan a vizuális észlelők szívét, ám köztudott, hogy a CCD észlelések 1<sup>m</sup>-2<sup>m</sup>-val halványabbnak mutatják az üstökösöket, mint a vizuálisak. Ezen felbuzdulva Sárnecky Krisztián április 20-án este megpróbálta megpillantani az első NEAT-üstökösöt. A CCD-s fényességbecslések alapján vártnál sokkal könnyebben látszott.

A Lynx délnyugati részében tartózkodó, 1,5 átmérőjű üstökösnek halvány, 15"-20"-es központi sűrűsödése volt. Az összfényesség 13<sup>m</sup>,4-nak adódott. Egy hónappal később Szentaskó László és Sárnecky Krisztián ismét sikerrel járt. Május 18-án este a rosszabb ég az alacsony horizont feletti magasság miatt csak a belső, fényesebb tartományok látszottak. A 30"-40"-es égitest 13<sup>m</sup>,7-13<sup>m</sup>,9-s volt.

Május közepén átlépte a cirkumpolaritás határát, de júniusban és júliusban mindössze 30-40 fokkal északra helyezkedik el a Naptól. Augusztus elejétől elongációja gyorsan nő, ráadásul szeptember elején deklinációja eléri a +80 fokot, így remek helyzetben láthatjuk a várhatóan 11<sup>m</sup>-12<sup>m</sup>-s égitestet.

## C/1996 J1 (Evans-Drinkwater)

Robert Evans eddig szupernóva felfedezéseivel kápráztatta el a világot, ám mostantól már egy üstökös is viseli a nevét. Evans az év elejétől a Siding Spring-i 122 cm-es Schmidt-teleszkóppal folyó szupernóvakereső program vezetője. Az amatőrök profivá válásának nagy hagyományai vannak itt, hiszen Robert McNaught és Gordon Garrard is amatőrcsillagászként kezdte, ma pedig az obszervatórium elismert kutatói.

Az új égitestet egy május 10-ei, Michael Drinkwater által készített R lemezen találta. A 16<sup>m</sup>-s üstökösnek fél ívperces, északnyugati irányú csóvája volt. Syuichi Nakano számításai szerint az év utolsó előtti napján ez az üstökös is 1,3 Cs.E.-re megközelíti a Napot, de még a NEAT-üstökösnél is kedvezőlenebb helyzetben lesz. Ez év szeptembere és jövő év májusa között elongációja 30 fok alatt marad. A 2000-es pályaelemek a május 10-e és 23-a közötti 108 észlelés alapján mellékelten láthatók.

A NEAT-üstökös esetén felbuzdulva május 18-án este Sárnecky Krisztián és Szentaskó László a kométa nyomába eredt. Az Odyssey-2 minden nehézség nélkül mutatta az igen apró, 5"-10"-es korongocskát. A szinte bolygókorong megjelenésű kóma DC-jét D6-ra, illetve D7-re becsülték, az összfényesség 14<sup>m</sup>,9-nak adódott. Amerikai észlelések alapján kiderült, hogy a -22 fokos deklináció és a 110 fokos elongáció miatt nagyon alacsonyan látszó objektumnak csak a magját sikerült megpillantanunk, átmérője valójában 1', összfényessége 13<sup>m</sup>,5 volt.

T= 1996.12.30,57483 TT
q= 1,2973453 Cs.E.
ω= 14°,86648
Ω= 278°,18627
i= 22°,51895

SÁRNECKY KRISZTIÁN



# Csillagfedések

## Két fogyatkozás két hét alatt

A cím egy kicsit csalás, mert a szeptember 27-i teljes holdfogyatkozás és az október 12-i részleges napfogyatkozás között 15 nap telik el. A két fogyatkozás a holdpálya két csomópontján zajlik, teleholdkor a pálya metszi a földárnyékot, és a holdi keringés másik oldalán eltakarja a Napot. Elég ritka, hogy egy földrajzi helyről megfigyelhető mindkét jelenség, általában csak penumbrális holdfogyatkozás kapcsolódik a napfogyatkozáshoz. Nekünk szerencsénk van, de az élvezet igazából akkor lenne teljes, ha a totalitás sávjába is beleesnénk. Erre most a földfelszínen nem nyílik alkalomunk, mert a holdárnyék nem érinti a Földet, az északi sarki területek fölött vonul el. S ha idáig el is érne, akkor is csak gyűrűs napfogyatkozást láthatnánk. A cikkben minden időpontot világidőben (UT) adtunk meg.

Szeptember 26/27-én elég kitarónak kell lennünk, hiszen a fogyatkozás penumbrális szakasza is csak hajnalban kezdődik, viszont, hála a hosszú őszi éjszakáknak, még a teljes árnyékból való kilépést (U4) is észlelhetjük, igaz már csak 2,5 fok magasságban a horizont felett. A jelenség megfigyelésével kapcsolatban érdemes átlapoznunk a Meteor 1996/2-es számában a 29–32. oldalon leírtakat, illetve az ott megadott további irodalmat. A nagyon szerencsétlenül és borongósan sikerült áprilisi holdfogyatkozás után igazán elvárhatunk egy derült és csendes éjszakát az égiektől. Megérdemelnénk.

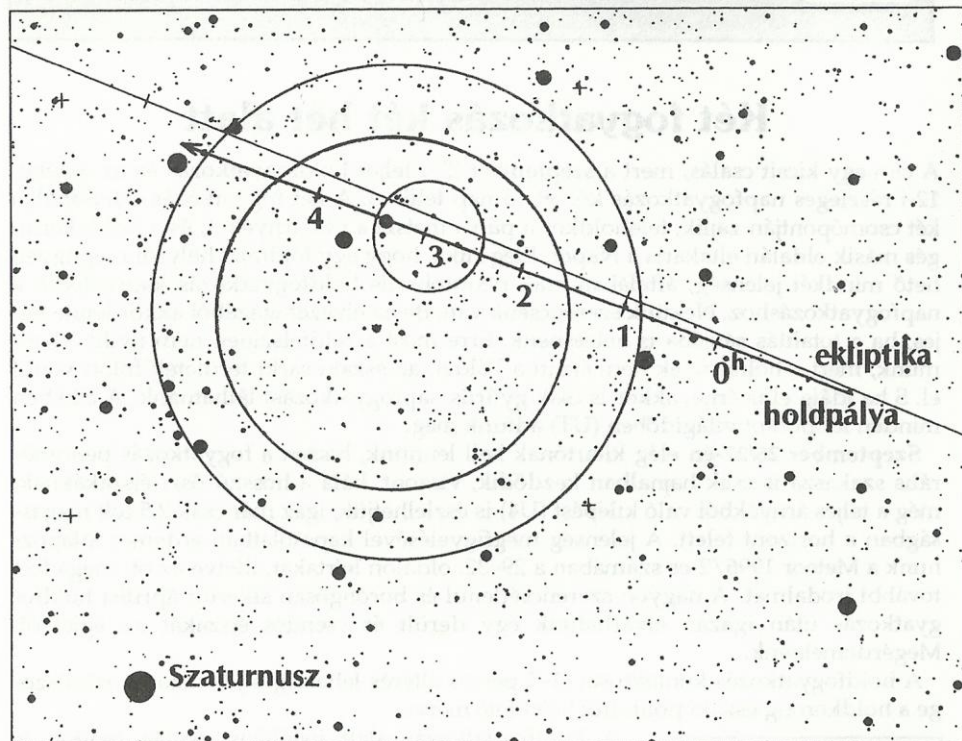
A holdfogyatkozás kontaktusai (1–2 perces eltérés lehetséges!) és azok pozíciószöge a holdkorong északi pólusától kelet felé mérve:

	UT	PA
P1	0:13,8	95
U1	1:12,6	88
U2	2:19,6	298
max.	2:54,3	(342)
U3	3:28	26
U4	4:35	307

A holdfogyatkozás alatt jónéhány csillag fedését is megfigyelhetjük. Ezeket a mellékelt ábra alapján azonosíthatjuk. Az előrejelzések  $+19^\circ$ ,  $+47^\circ 5'$  földrajzi szélességre vonatkoznak. Az a és b segítségével az idejű Évkönyv 103. oldalán található képlet alkalmazásával saját észlelőhelyünkre is pontos előrejelzést számolhatunk. Most egyetlen éjszakán tucatnyi fedésidőpontot mérhetünk meg.

csillag	fény.	belépés	PA	a	b	kilépés	PA	a	b
109035	7,6	0:05:28	110	+1,9	-1,7				
109039	7,8	1:03:04	359	+0,0	+4,0				
X00169	9,9	1:34:42	45	+0,8	+0,3	2:33:27	272	+0,7	-1,5
X00193	10,6	1:59:35	86	+0,9	-1,2	2:59:24	232	+0,4	-0,2
109068	9,0	2:32:38	115	+0,9	-2,5	3:14:59	204	+0,3	+0,9
X00222	10,7	2:46:09	69	+0,6	-0,7	3:45:21	252	+0,3	-0,9
109078	6,9	2:47:34	71	+0,6	-0,8	3:46:40	249	+0,2	-0,8
109084	7,0	3:11:14	106	+0,5	-2,0	3:58:43	216	+0,2	+0,3

A mellékelt ábra alapján a Hold útját követhetjük végig a csillagos háttér előtt a Föld árnyékában. Az árnyék a jelenség során elmozdul, a rajz a fogyatkozás középe vonatkozik. A Holdtól pár fokkal délre feltűnő lesz a  $0^m,5$ -s Szaturnusz, remek témával szolgálva a fotósoknak.



**Október 12-én** a délutáni órákban részleges napfogyatkozást láthatunk (nagysága hazánkból nézve 0,599–0,630 közötti, az észlelőhely függvényében). Néhány magyarországi városra részletes előrejelzést találunk az idei Évkönyv 102. oldalán, ezen adatok segítségével közelítőlegesen észlelőhelyünkre is meghatározhatjuk a kontaktusadatokat. Legfőképpen a belépésnél kell vigyáznunk, mert a láthatatlan holdkorong belépési helyét nehéz megtalálnunk, és könnyen lemaradhatunk a kontaktusról. A holdfogyatkozástól eltérően a részleges napfogyatkozás során túl sok megfigyelési területtel nem tudunk foglalkozni, és tudományos értékű észleléseket sem hajthatunk végre. Itt inkább a látványt élvezhetjük, azonban a rovatvezető a kontaktus-időpontok mellett várja a jelenség leírását is.

A Hold átmérője ezen a délutánon  $30',66$ , a Napé  $32',07$ , tehát mintegy másfél ípperccel lesz nagyobb. Ilyen nagymértékű fogyatkozásnál ezt valószínűleg szemmel is lehet majd érzékelni a maximális fázis idején. A Hold librációs adatai a következők: L:  $-4,6$ , B:  $-1,5$ . Ezek alapján azonosíthatjuk a holdkorong szélén látható felszíni alakzatok sziluettjét a holdtérképen. A jelenség kezdetén a Nap 23 fokkal, a végén 3 fokkal lesz a horizont felett. A Nap 16:05-kor nyugszik. A jelenséggel kapcsolatban néhány hasznos jótanács:

**Szabadszemes megfigyelések.** Mint minden napmegfigyelésnél, a részleges fázis alatt se nézzünk közvetlenül a Napba! Szűrőként csak a fémet tartalmazó felületek alkalmasak, mert a láthatatlan, de káros sugarakat is elnyelik. Nem biztonságos a kormozott üveg, a fotografikus neutrál szűrő, a túlexponált színes film, vagy a nap-szemüveg használata.

Egy egyszerű megoldással műszer nélkül is felnagyíthatjuk a Nap képét. Egy fekete kartonba szúrt gombostűnyi lyukon áteresztve a napfényt megkapjuk a fogyatkozó Nap sarlóját. A kép átmérője a lyuktól mért távolság 0,9%-a. Elsötétített szobában a képet tükrökkel irányíthatjuk, s egy ernyőn felfogva nagyobb közönségnek egyidejűleg mutathatjuk be a jelenséget. Ha a lyukat növeljük, képünk fényesebb lesz, ugyanakkor elmosódottabb, de nagyobb nem. Erdőben a fák résein átszűrődő napfény is hasonló okokból mutatja a fogyatkozó Napot az avaron.

**Távcsöves megfigyelések.** Olyan távcsővel, amely alkalmas a napfoltok megfigyelésére, a fogyatkozást is biztonságosan nyomon követhetjük. A Napba ugyanolyan veszélyes nézni a részleges fázisok alatt, mint bármikor. Közvetlen távcsöves megfigyeléshez feltétlenül használjunk szűrőket a napfény legalább százezerszeres csökkentésére. Szűrő nélkül a távcsőbe való legcsekélyebb pillantás is maradandó szemkárosodást okoz! Ha a fogyatkozást másoknak is bemutatjuk, erre külön hívjuk fel a figyelmet. Utcai bemutatásnál nem árt egy tájékoztató táblát is a távcső mellé helyeznünk. Okulárszűrőt ne használjunk, ehelyett a távcső objektívje elé szereljük napszűrőt. Biztonságosan rögzítsük, nehogy leessen, vagy a szél lefújja. Ezekre a körülményekre azért szükséges részletesen felhívni a figyelmet, mert sok olyan amatőr készül a napfogyatkozás megfigyelésére, aki a Napot korábban nem észlelte.

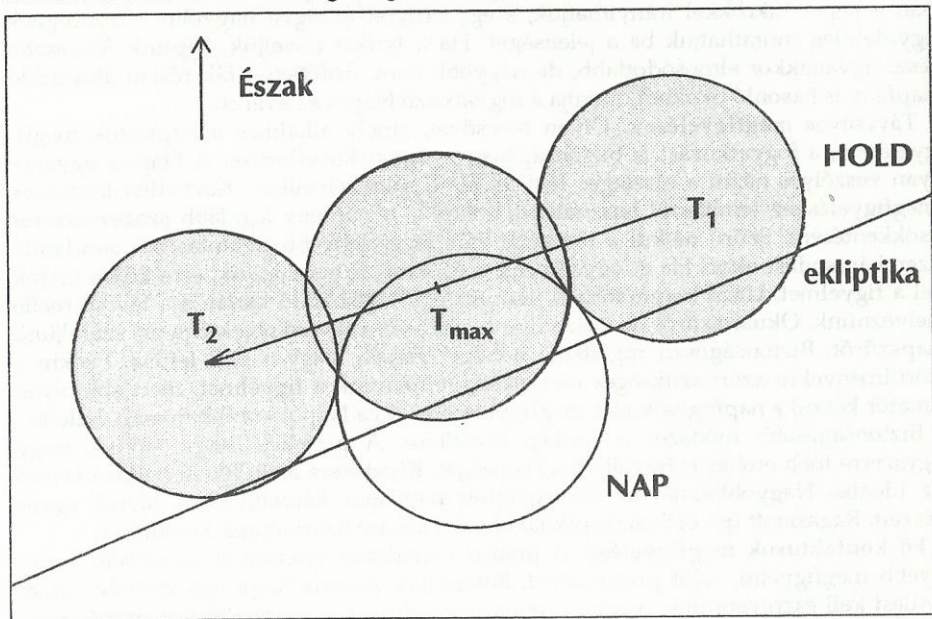
Biztonságosabb módszer a napkép kivetítése. A projekció nagy előnye, hogy egyszerre több ember is figyelheti a jelenséget. Kivetítésre az 5–10 cm nyílású távcső az ideális. Nagyobbaknál az összegyűjtött napsugár károsíthatja a távcső egyes részeit. Ragasztott (pl. orthoszkopikus) okulárt sohasé használjunk kivetítésre.

**Fő kontaktusok megfigyelése.** A pontos kontaktusidőpontokat vizuálisan könnyebb megfigyelni, mint projekcióval. Belépéskor zavaró, hogy egy csekély bemélyület kell észrevennünk, amelyet rendszerint elnyom a mozgó légkör okozta napperemi egyenetlenségek folyton változó sora. Pontosán tudniuk kell a belépés szögét, ezt kimérnünk a Napon, és mihelyt észrevettünk egy horpadást, amely másodpercekre állandó maradt, megnyomhatjuk a stoppert. Általában csak több másodperces késéssel vehető észre az első kontaktus bekövetkezése, ezért érdemes törekednünk a pontosságra pl. fotografikus módszerrel. Az utolsó kontaktust (a Hold elhagyja a Napot) könnyebb meghatározni, mert előre várható a horpadás eltűnése, azonban ezt az értéket is nagyon bizonytalanná teheti a légkör okozta remegyenetlenség.

Amint a holdkorong elvonul a Nap előtt, sötét sziluettjén kirajzolódnak a holdi hegyek és völgyek. Ezt lerajzolhatjuk, bár a pontos megfigyelés végzéséhez a felbontás kicsi. Azonban érdekes lehet eredményünket összehasonlítani a holdperemi területekkel, figyelembe véve a libráció mértékét. A Hold napfoltokat is elfed, azonban ezen látványos jelenségek kontaktusait nem érdemes megmérni.

**Fotografikus javaslatok.** Két fő munkaterületre van lehetőség a részleges fogyatkozás alatt. Nagy nagyítású fotókat készíthetünk a Hold vonulásáról, s megörökíthetjük a holdi hegyek sziluettjét. Akik már fotóztak napfoltokat, megvan ehhez a felszerelésük. A másik módszerhez csak egy rövid gyújtótávolságú (50–200 mm) objektívra van szükségünk egy egyszerű kamerával, amellyel egy kockára több

felvétel is készíthető, valamint egy fotóállványra. 5–10 percenként exponálva megörökíthetjük a látómezőn átvonuló Nap egyes fázisait. Érdeemes a jelenséget összekomponálni földi tereptárgyakkal, így hangulatos képet kaphatunk a fogyatkozás menetéről. Ha a Nap már kiment a látómezőből, a szükségesnél egy rekesszel kevesebbet exponáljunk a terepre, így gyönyörű mélykék lesz az egünk. A Nap 2 perc 10 másodperc alatt tesz meg saját átmérőjével megegyező utat az égen. A használt szűrőhöz a fogyatkozás előtt kísérletezzük ki a megfelelő expozíciós értékeket a Nap különböző horizont feletti magasságának megfelelően.



Érdeemes felszerelésünket átalakítani a Nap megfigyeléséhez, hiszen ez az utolsó napfogyatkozás hazánkból nézve az 1999. évi nagy fogyatkozás előtt. Utoljára most próbálhatjuk ki élesben műszerünket és észlelési módszereinket. A jövő egy kicsit biztatóbb, hiszen az 1999 után következő 10 évben négy részleges napfogyatkozást láthatunk Magyarországról 2003. május 31-én (74%), 2005. október 3-án (42%), 2006. március 29-én (50%) és 2008. augusztus 1-jén (10%).

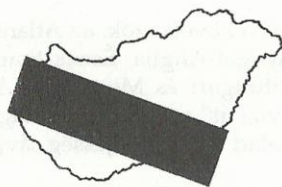
Az ábra a napfogyatkozás menetét mutatja a jelenség fázisaiban. Az ábrán felfelé az éggömbi észak van (nem a zenit!), belépésnél a rajzot megfelelően forgatva meghatározhatjuk a belépés helyét a napkorongon.

SZABÓ SÁNDOR

## ÜSTÖKÖS GYORSHÍREK

Gyorshíreinkben az amatőrök számára érdekes új üstökösök, kisbolygók előrejelzéseit közöljük. Küldjön megcímzett, felbélyegzett borítékokat — 5–5 db-ot — a rovatvezető címére! (Sárnecky Krisztián, 1132 Budapest, Kádár u. 9–11).

# Napfogyatkozás '99



## I. rész

Egyre közelebb — mondhatni vészesen közel — kerülünk az évszázad nagy csillagászati eseményéhez, az 1999-es teljes napfogyatkozáshoz. A laikusok körében leginkább ismert csillagászati fogalom (a fekete lyukak mellett) a napfogyatkozás. Szerintem honfitársaink legalább fele kívülről tudja a bűvös dátumot: **1999. augusztus 11.** Mondják, hogy a legszebb csillagászati esemény, meg hogy minden élőlényre hat (kiváltképp az emberre), tény, hogy még borult időben is látható, legalább az, hogy besötétedik az égbolt. No, de mi bízunk a derült égben, augusztus lévén elég nagy az esélyünk rá, de azért nem árt idejében felkészülni a dolgokra, mert az a szűk két és fél perc siralmasan rövid, és amit akkor elmulasztunk, máskor már nem tudjuk bepótolni.

Kedves Meteor Olvasók! Már csak szűk három éviünk van a nagy eseményig, és nem is olyan hosszú ez az idő az alapos felkészüléshez. Sajnos nagyon kevesen vannak a hazai amatőrök között, akik tanúi voltak már teljes napfogyatkozásnak, így a többségnek csak sejtései vannak arról, mit is kell akkor csinálni. Valószínűleg mindenki szebbnél szebb fotókat kíván készíteni, esetleg videózni, kontaktusidőpontokat mérni, a felbukkanó csillagokat, bolygókat figyelni, a holdárnyék vonulását nézni a terepen stb. Annyi mindent kellene abba a néhány percbe belesűríteni, hogy akár órákig is eltarthatna a totalitás, hogy mindennel végezzünk. Persze Murphy is mindig időben jelenik meg, és ilyen nagy eseményről ő sem hiányozhat. Ha valami a teljesség alatt elromlik, már nincs időnk annak kijavítására. Alaposan, szinte másodpercről másodpercre meg kell terveznünk, mikor mit akarunk csinálni: melyik fázisnál akarunk fotózni, melyik géppel, objektívvel, milyen expozíciós idővel. Ne felejtünk el a látványban gyönyörködni sem... Tehát van mit tennünk a következő három évben. Ezt a célt szolgálja a most induló cikksorozat, hogy kellően fel tudjunk készülni az észlelésre, bemutatásra, fotózásra és az egybekre, hogy elmondhassuk majd az unokáinknak: fiam, én láttam a Halley-üstököst és a 99-es nagy napfogyatkozást is.

Ebben a sorozatban szeretnénk minden, a 99-es napfogyatkozással kapcsolatos problémára kitérni. Az elkövetkezendő néhány részben magával a fogyatkozással, földrajzi- és időadataival, majd a totalitás alatti égbolttal és az október 12-i részleges napfogyatkozással (amely az 1999-es napfogyatkozás előtti utolsó ilyen jelenség lesz hazánkból nézve, és ideális körülményeket jelent műszereink kipróbálására) foglalkozunk. Okulásképpen régebbi napfogyatkozásokról készült beszámolókat ismertetünk, és igyekszünk észlelőinket ellátni minden szükséges információval hogy a nagy eseményt minél sikeresebben észlelhessük.

A napfogyatkozások hátterével számtalan mű foglalkozik, tárgyalják, hogy miért olyan ritkák, miért csak egy szűk sávban láthatók, miért nem mindig teljeseek, és hogy Magyarországon legutóbb 1842-ben látszott teljes napfogyatkozás stb.

Allítólag ez lesz a történelem legtöbb ember által látott teljes napfogyatkozása, mivel Európa és a Közel-Kelet legsűrűbben lakott részein halad át. Az útjába eső terüle-

tek a következők: az Atlanti-óceán területén indul napkeltekor, majd következik Dél-nyugat-Anglia, Észak-Franciaország, Dél-Belgium és Luxemburg, Dél-Németország (Stuttgart és München), Ausztria, Magyarország, Románia, majd a Fekete tengeri „vízi út” után Törökország, Irak, Irán, Pakisztán, végül napnyugtakor India területén halad végig a teljesség sávja.

## A fogyatkozás vonala

Magyarország szinte a legkedvezőbb helyzetben lesz, hiszen az ország nagy részén áthalad a teljesség, és nálunk delel a nap a 17 fok 40 perces földrajzi hosszúságnál. Mivel innen dél felé vonul az árnyék, legmagasabb horizont feletti magasságát Románia területén éri el, azért nagyjából 57–59 fokos magasságnál élvezhetjük a korona látványát. Ennek megfelelően a fogyatkozás kezdete és vége (azaz a részleges fázis) is viszonylag nagy, 52–53 fokos magasságnál látszik majd. Emiatt viszont a tereptárakkal együtt való fotózás nehéz lesz.

A Magyarországon átvonuló árnyék adatai a következők:

$\lambda$	északi határ		fogyatkozás középvonala			déli határ	
	idő (UT)	$\varphi$	idő (UT)	$\varphi$	alt.	idő (UT)	$\varphi$
16	10:45,95	47,94	10:46:12	47,41	57,8	10:46,6	46,885
17	10:47,85	47,70	10:48:10	47,17	58,1	10:48,5	46,64
18	10:49,7	47,45	10:50:06	46,92	58,4	10:50,5	46,38
19	10:51,7	47,195	10:52:05	46,66	58,7	10:52,5	46,12
20	10:53,6	46,925	10:54:04	46,39	58,9	10:54,5	45,85
21	10:55,6	46,645	10:56:06	46,10	59,1	10:56,6	45,555
22	10:57,6	46,35	10:58:09	45,80	59,2	10:58,7	45,26

A  $\lambda$  a keleti hosszúságot jelöli, a  $\varphi$  pedig azt mutatja, hogy a délkörökön az adott időpontban melyik északi szélességen látszik a teljesség sávjának északi, illetve déli határvonala, valamint középvonala. Az alt. a fogyatkozás középvonalában mutatja a Nap horizont feletti magasságát.

## A fogyatkozás időtartama

A jelenség középvonalában a totalitás időtartama az ország nyugati részén 2 perc 22 másodperc, majd a 18,5 fokos keleti szélességtől kezdve 2 perc 23 másodperc. Természetesen minél közelebb megyünk a határvonalakhoz, a teljesség annál rövidebb lesz. A középvonaltól távolodva először lassan, majd egyre gyorsabban csökken az értéke. A határvonalon állva csak néhány másodperces fogyatkozást láthatnánk, ha a Hold teljesen sima felületű lenne. A holdi hegyek miatt viszont itt többszörös fogyatkozást láthatunk, azaz a Nap többször előbukkanhat a völgyekben, itt látszik legteljesebben a gyémántgyűrű effektus. Erről majd a későbbiekben részletesebben írunk.

fok	km	időtartam
0,005	0,5	0:07 s
0,01	1,1	0:20
0,02	2,2	0:34
0,03	3,3	0:43
0,04	4,4	0:51
0,05	5,5	0:57
0,1	11,1	1:21
0,2	22,2	1:50
0,3	33,3	2:07
0,4	44,4	2:17
0,5	55,5	2:22
0,545	60,5	2:23 centrum

A mellékelt táblázat azt mutatja, hogy a jelenség határától a centrális sáv felé haladva milyen hosszú a fogyatkozás időtartama (az elmozdulást a határvonaltól nem arra mérőlegesen, hanem a délkör mentén kell érteni).

A fogyatkozás Magyarországon áthaladó vonalának szélessége 111 km, ez pontosan egy foknak felel meg. A délkör mentén mérve mérete 121 km, atlaszokban ezen érték alapján pontosabban mérhetünk.

A fenti táblázatok segítségével lakóhelyünkre, vagy észlelőhelyünkre is kiszámíthatjuk a totalitás időtartamát. Az első táblázat segítségével egyszerű arányosítással határozzuk meg, hogy keleti hosszúságunkon melyik szélességen látszik a totalitás északi vagy déli határvonala (amelyik közelebb van). Szélességünk és a határvonal szélességének különbsége tizedfokban a második táblázat alapján hozzávetőlegesen megadja az időtartamot. További segítségként megadjuk néhány magyar városra az adatokat. Az első táblázat az 1996-os Meteor csillagászati évkönyv 102. oldalán található városokat (megyeszékhelyeket) tartalmazza, az Évkönyvben megtalálhatók a földrajzi koordináták, amelyekre a számítás készült:

város	$T_1$	$T_{max}$	M	terület	$T_2-T_3$	alt.	$T_4$
Békéscsaba	9:31,6	10:55,7	0,998	99,9%		58,5	12:18,0
Budapest	9:28,2	10:51,6	0,991	99,3		57,8	12:13,9
Debrecen	9:32,5	10:56,0	0,972	97,1		57,6	12:17,5
Eger	9:30,4	10:53,5	0,971	97,2		57,4	12:15,2
Cyőr	9:25,8	10:49,0	0,996	99,8		57,6	12:11,5
Kaposvár	9:25,9	10:50,1	0,998	99,9		59,0	12:13,4
Kecskemét	9:29,2	10:53,1	1,003	100	1:27	58,4	12:15,6
Miskolc	9:31,1	10:54,1	0,964	96,1		57,1	12:15,5
Nyíregyháza	9:32,6	10:55,8	0,961	95,7		57,2	12:17,0
Pécs	9:26,7	10:51,1	0,993	99,5		59,2	12:14,5
Salgótarján	9:29,4	10:52,4	0,971	97,0		57,2	12:14,1
Szeged	9:30,0	10:54,5	1,012	100	2:21	59,0	12:17,3
Székesfehérvár	9:27,0	10:50,6	1,004	100	1:38	58,1	12:13,3
Szekszárd	9:27,5	10:51,8	1,004	100	1:39	59,0	12:14,9
Szolnok	9:30,0	10:53,7	0,993	99,5		58,1	12:16,0
Szombathely	9:24,0	10:47,5	1,013	100	2:21	58,0	12:10,5
Tatabánya	9:27,0	10:50,4	0,994	99,6		57,8	12:12,8
Veszprém	9:25,9	10:49,5	1,011	100	2:18	58,2	12:12,4
Zalaegerszeg	9:24,4	10:48,1	1,004	100	1:41	58,4	12:11,4

$T_1$  a részleges fogyatkozás kezdete, a  $T_2$  a fogyatkozás középidője. A  $T_2-T_3$  a totalitás időtartamát mutatja azokban a városokban, ahol a fogyatkozás 100%-os. A  $T_2$ -t úgy kapjuk meg, hogy a  $T_{max}$ -ból kivonjuk a totalitás időtartamának felét, a  $T_3$ -nál pedig hozzáadjuk. A  $T_4$  a részleges fogyatkozás végét mutatja. M a fogyatkozás nagysága napátmérőben mérve (a totalitás szélén ez 1,000, a centrális vonalban a Hold még mélyebben takarja a Napot, így ez az érték 1-nél nagyobb is lehet.) A terület azt mutatja, hogy a Hold a Nap területének hány százalékát takarja a maximális fázisban, az alt. a Nap horizont feletti magassága a legnagyobb fázis idején. A táblázat időadatai Világidőben (UT) értendők (2 órát hozzá kell adni, hogy megkapjuk a nyári időszámítás idejét).

A fenti táblázat jónéhány városa nem esik bele a totalitás sávjába, de Magyarország egész területéről 95%-osnál nagyobb részleges fogyatkozást láthatunk.

Valószínűleg az amatőr csillagászok a teljesség sávjába eső észlelőhelyet keresnek fel, azonban az otthonmaradó érdeklődőknek a táblázat alapján elmondhatjuk, hogy nyájából mire számíthatnak.



Helység	$\lambda$	$\varphi$	$T_{max}$	$T_2-T_3$
Szentgotthárd	16°17'	46°57'	10:47,0	1:35
Sopron	16 35	47 41	10:47,1	1:28
Körmend	16 35	47 01	10:47,5	2:05
Keszthely	17 13	46 46	10:48,8	1:47
Csorna	17 15	47 37	10:48,3	0:41
Sümege	17 17	46 59	10:48,8	2:19
Marcali	17 24	46 34	10:49,3	0:46
Siófok	18 03	46 54	10:50,2	2:22
Dombóvár	18 08	46 23	10:50,7	0:50
Mór	18 12	47 23	10:50,1	0:38
Tamási	18 17	46 38	10:50,8	2:11
Paks	18 52	46 37	10:51,9	2:21
Dunaújváros	18 57	46 58	10:51,8	1:59
Baja	18 58	46 11	10:52,4	1:03
Kalocsa	19 00	46 32	10:52,2	2:19
Kiskunhalas	19 29	46 26	10:53,1	2:21
Csongrád	20 08	46 42	10:54,1	1:48
Makó	20 29	46 13	10:55,1	2:23
Orosháza	20 41	46 33	10:55,2	1:47
Battonya	21 02	46 18	10:56,0	2:12

A mellékelt táblázat néhány egyéb, a totalitás sávjába eső településre adja meg az adatokat. A városok növekvő keleti hosszúság szerint vannak sorba rendezve.

Ha valaki ezek után még kíváncsi saját észlelőhelyének adataira, ha megadja pontos koordinátáit, akkor felbélyegzett válaszbortékkért cserébe a rovatvezető szívesen kiszámítja és elküldi az adatokat.

A Meteorban a későbbiekben térképeket is fogunk közölni a totalitás menetéről, ezek alapján nekiállhatunk megfelelő észlelőhelyet keresni, számítva arra, hogy azon a távoli szerdai napon igencsak nagy lesz a tülekedés és a lökdösődés a centrális vonalon...

**SZABÓ SÁNDOR**

Még nincs számítógépe? Van, csak nem működik?  
Vagy kinőtte a meglevőt?

### **A megoldás: Tóth és Társai BT.**

- Számítógépek egyedi igények szerinti kiépítésben
- Megelevő gépek felújítása, karbantartása
- Processzor, merevlemez csere, memóriabővítés
- Hangkártya, CD-ROM installálás
- Budapest területén 50 000 Ft feletti vásárlásnál ingyenes üzembehelyezés
- Jogtisztaszoftverek 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 válaszbortékkal együtt elküldött lemezekon 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



# Változócsillagok

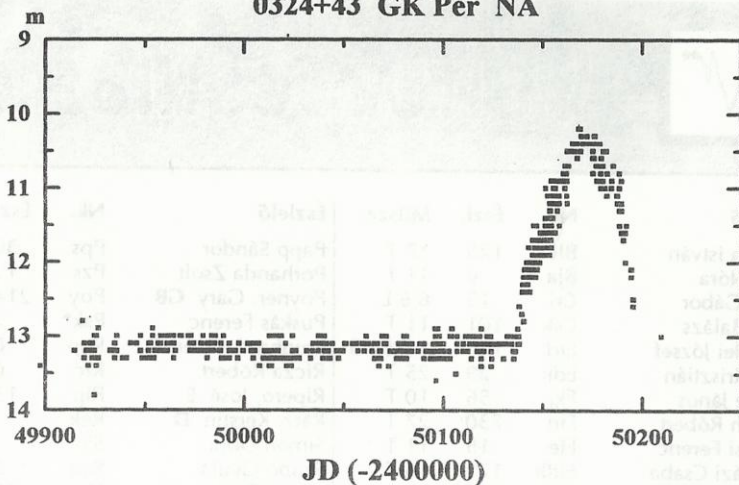
Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer	Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer
Balogh István	Bli	125	17 T	Papp Sándor	Pps	300	24,4 T
Bója Nóra	Bja	6	11 T	Porhanda Zsolt	Pzs	134	20 T
Cseri Gábor	Cri	15	6,6 L	Poyner, Gary <b>GB</b>	Poy	2144	40 T
Csák Balázs	Csk	101	11 T	Puskás Ferenc	Psk*	24	20x32 M
ifj. Erdei József	Erd	140	10x50 B	Reinhard, Peter <b>A</b>	Rep	65	8 L
Édes Krisztián	Edk	29	25 T	Ricza Róbert	Ric	67	20x60 B
Fekete János	Fkj	56	10 T	Ripero, José <b>E</b>	Rip	130	33,4 T
Fidrich Róbert	Fid	730	27 T	Rätz, Kerstin <b>D</b>	Rek	4	8x30 B
Földesi Ferenc	Ffe	15	11 T	Simon Dóra	Sio	6	20 T
Hadházi Csaba	Hdh	171	16 T	Szabó Gyula	Sau	22	17 T
Halmi Gábor	Hag	26	8 L	Szabó Róbert	Sbt	119	25 T
Herceg Zsolt	Her	5	7x40 B	Szalai Tamás	Sit	9	11 T
Hevesi Zoltán	Hev	71	7x50 B	Szauer Ágoston	Szu	20	6,3 L
Horváth Géza <b>CAN</b>	Hog	9	20 SCT	Szegedi László	Sed	30	10x50 B
Keszthelyi Dániel	Kid	72	10x50 B	Szentaskó László	Sno	1929	33,4 T
Kiss László	Ksl	330	40 T	Sápi Csaba	Sac	24	24,4 T
Kránicz Zoltán	Krz	25	7x50 B	Sárneckzy Krisztián	Sry	19	44,5 T
McKenna, J. <b>USA</b>	Mkj	85	?	Tari Anna	Taa*	1	44,5 T
Mizser Attila	Mzs	75	14x100 B	Toone, John <b>GB</b>	Too	652	20 SCT
Németh L. Bence	Nlb*	20	20 T	Wieszt Krisztián	Wst	20	11 T
Osváth Péter	Osv	29	20x60 B	Zajác György	Zag	23	5 L

Jónak minősíthető az igazi tavasz kezdete, mert április-május során 42 észlelőtől 7877 megfigyelést kaptunk. Két „titánunk” (Poy és Sno) mellett a többiek is szépen hozzájárultak adatállományaink hízásához. A viszonylagos változós csendet jól jellemzi az, hogy legkomolyabb hírértéke az R CrB fényesedésének és az FG Sge halványodásának volt, amiről az 1996/6-os Meteorban számoltunk be részletesen.

A rövid bevezető után tekintsük át, mi történt a „hagyományos” változók között:

- 0053+59 N. Cas 1995 N    Április közepén volt egy 8<sup>m</sup>,6-s fellángolása, ami után visszahalványodott 9<sup>m</sup>,7-9<sup>m</sup>,9-ra.
- 0058+40 RX And UGZ    Kicsit halványabban (11<sup>m</sup>,9), de tartja fényállandóságát.
- 0130+53 AX Per ZAND    Hajszálynit elhalványodva (12<sup>m</sup>,0) ért át a hajnali égre.
- 0324+43 GK Per NA    Mire végleg eltűnt az esti égről, ismét visszatért nyugalmi állapotába. Szórvány hajnali észlelések szerint 13<sup>m</sup>,0-s. Mellékelt fénygörbénk az ideai kis kitörést mutatja az elektronikusan publikált észlelések alapján, amelyeket Zajác György bocsátott rendelkezésünkre.
- 0349+30 X Per GC+XP    Mindenre elszántan rostokol a 6<sup>m</sup>,5-s fényességnél.
- 0430+65 T Cam M    A beszámolási időszak elején érte el 8<sup>m</sup>,5-s maximumát.
- 0942+11 R Leo M    Egyenletesen halványodott 7<sup>m</sup>,0-ról 9<sup>m</sup>,0-ra.
- 1037+69 R UMa M    10<sup>m</sup>,5 és 12<sup>m</sup>,0 között változott.
- 1151+58 Z UMa SRB    Nem kapkodta el: 7<sup>m</sup>,5-ről elhalványodott 8<sup>m</sup>,0-ra, majd ezt követően visszafényesedett 7<sup>m</sup>,5-ra.

## 0324+43 GK Per NA



- 1224+02 3C 273 QSO A változatosság kedvéért maradt a  $13^m,0$ -s fényességnél.  
 1231+60 T UMa M Gyorsan fényesedve érte el  $7^m,6$ -s maximumát. Április elején még  $10^m,0$  körüli volt.
- 1233+07 R Vir M Viharos felfényesedést követhetünk végig. A két hónap alatt  $10^m,0$ -ról indulva jutott  $6^m,2$ -s, kiugróan fényes maximumába.
- 1235+56 Y UMa SRB Közel egy magnitúdót fényesedett a két hónap alatt: április elején még szokatlanul halvány,  $9^m,2$ -s, míg május végén már  $8^m,3$ -s.
- 1239+61 S UMa M Minimumát elhagyva  $11^m,0$ -ról egész  $8^m,9$ -ig jutott.  
 1315+46 V CVn SRA  $7^m,9$  és  $8^m,3$  között ingadozott.  
 1510+83 Z UMi RCB Április/május fordulóján  $14^m,0$ -s minimumban. Egy hónap múlva már  $13^m,0$ .
- 1517+31 S CrB M Komótosan halványodott  $11^m,0$  és  $13^m,0$  között.  
 1544+28a R CrB RCB  $12^m,0$  és  $8^m,9$  között fényesedett egyenletesen.  
 1546+15 R Ser M A két hónapra jellemző tipikus mira-viselkedést mutatta, azaz két magnitúdót halványodott maximumából minimuma felé ( $7^m,0$ - $9^m,0$ ).
- 1555+26 T CrB NR Áprilisban  $9^m,7$ -ig felfényesedett, amit a csillag kettősségére vezetnek vissza. Májusban ismét nyugalomban,  $10^m,0$ -s.
- 1601+67 AG Dra ZAND Stabilan áll  $9^m,5$ -nél.  
 1631+37 W Her M Az M13 „árnyékában” rejtőző mira május végén érte el  $13^m,9$ -s minimumát.
- 1632+66 R Dra M Gyakorlatilag az R Ser-rel összehangoltan változott  $7^m,0$  és  $9^m,0$  között.
- 1640+25 AH Her UGZ Egyetlen kitéréséről kaptunk adatokat: JD 187-kor  $11^m,2$ .  
 1805+31 T Her M Eleven cáfolatként tagadta azt a véleményt, hogy a mirák kibírhatatlanul lassan változnak: alig egy hónap alatt fényesedett fel  $12^m,5$ -ről  $8^m,5$ -ig.
- 1813+49 AM Her AMHER  $14^m,0$  és  $15^m,0$  között halványodott.  
 1841+34 RY Lyr M A két hónap határán jutott  $9^m,8$ -s maximumába.

1842-05 R Sct RVA	Április közepén 7 <sup>m</sup> 6-s minimumban.
1903+17 SV Sge RCB	Maximumban, 11 <sup>m</sup> 0.
1904+43 MV Lyr NL	Egyedül Sno látta, 16 <sup>m</sup> 0 alatt néhány tizeddel.
1920+29 BF Cyg ZAND	12 <sup>m</sup> 0-12 <sup>m</sup> 5 közötti megfigyelések érkeztek.
1946+32 $\chi$ Cyg M	Lassan, de biztosan fényesedett 13 <sup>m</sup> 0 és 11 <sup>m</sup> 0 között.
1946+35 CI Cyg ZAND	A többi ZAND-hoz hasonlóan nyugalomban, 11 <sup>m</sup> 0-nál.
1955+33 V482 Cyg RCB	Szintén maximumban levő RCB-típusú csillag, 11 <sup>m</sup> 5.
2015+20 V Sge NL	11 <sup>m</sup> 5 és 12 <sup>m</sup> 8 közötti érdekes hullámzást mutatott.
2108+68 T Cep M	„Öregurasan” halványodott 6 <sup>m</sup> 0-ról 8 <sup>m</sup> 0-ra.
2132+44 W Cyg SRB	7 <sup>m</sup> 1-ről észlelőket lelkesítő gyorsasággal jutott 6 <sup>m</sup> 0-ra.
2138+43a SS Cyg UGSS	JD 207-kor 8 <sup>m</sup> 3-s kitorésben.

Kiss László

## Változócsillag-észleléseink 1995-ben

Ismét eltelt egy év, amely ismét megdöntötte a korábbi rekordokat, ugyanis 1995-ben 109 észlelőtől 49 188 megfigyelést kaptunk 931 csillagról! Ehhez nagymértékben hozzájárult Gary Poyner, a Brit Csillagászati Egyesület Változócsillag Szakcsoportjának vezetője, aki a tavalyi évtől kezdődően rendszeresen elküldi észleléseit szakcsoportunknak. Vannak, akik szerint helytelen a külföldi amatőrök egyenlő súlyú figyelembevétele, mert úgymond „ők nem magyar észlelők”. Mindenféleképpen ki kell emelni, hogy a változás az a terület, amely talán a leginkább megköveteli a nemzetközi együttműködést. Inkább eddigi eredményeink elismeréseként kellene fel fogni azt, hogy az MCSE VCSSZ-t pl. az AAVSO-val egyenrangúnak tekintik külföldi barátaink! Például a francia AFOEV már évek óta a magyar amatőröktől kapja a legtöbb észlelést, és számukra (is) az a legfontosabb, hogy minél folytonosabbak legyenek az adatsorok, függetlenül attól, hogy azok honnan érkeznek.

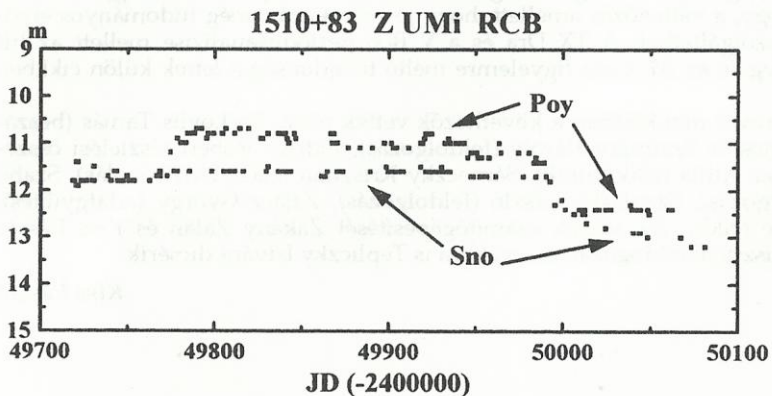
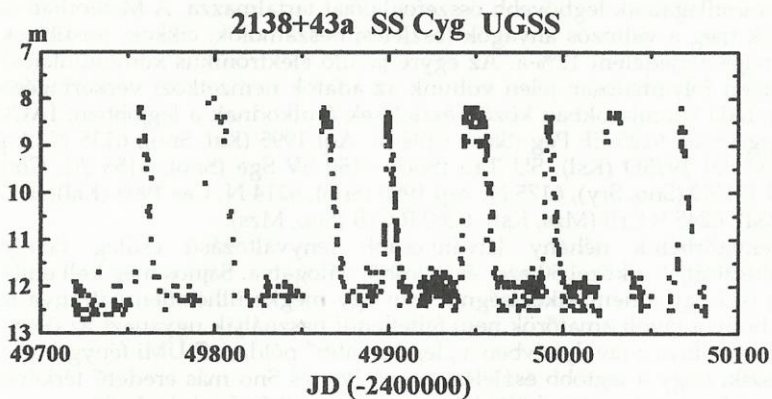
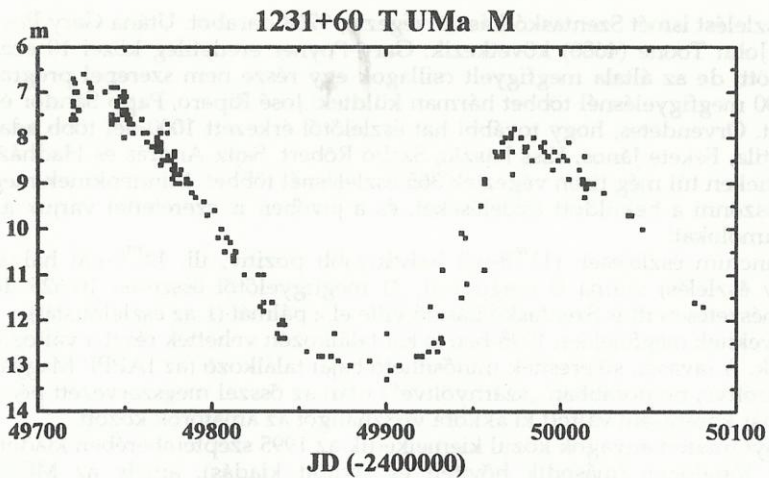
A korábbi évek tendenciái közül tavaly egyesek tovább erősödtek, míg mások kissé gyengültek. Az eruptív és kataklizmikus változók térhódítása immáron visszafordíthatatlannak tűnik, ugyanis az összes észlelés 55,2%-a ezekről a változókról érkezett. Ugyanakkor az intenzív mirás „propaganda” nem tűnik hiábavalónak, mert 1994-hez viszonyítva a teljes adatmennyiség 19,8%-át mira típusú csillagok megfigyelései teszik ki (1994-ben 17,9%). Az alábbi táblázat számszerűen mutatja a különböző változócsillag-típusok szerint az észlelések megoszlását:

Változócsillag típus	Csillagok száma	Észlelések száma
Eruptív és kataklizmikus	266	27147
Orion-köd változók	53	404
Mira	375	9729
Félszabályos	192	9468
L-típusú	27	1012
RV Tauri	18	1428
<b>Összesen</b>	<b>931</b>	<b>49188</b>

Típusonként a legészleltebb változók: **eruptív és kataklizmikus:** R CrB 1260 észlelés, SS Cyg 845, T CrB 598, RX And 460, CH Cyg 438; **mira:**  $\chi$  Cyg 402, R Leo 254, S UMa 207; **félszabályos:** W Cyg 343, g Her 342, Z UMa 313; **RV Tauri és L típusú:** R Sct 421, AC Her 346, DM Cep 165. Összesen 52 csillagról kaptunk 200-nál több adatot — talán nem lep meg senkit, hogy ebből 36 eruptív ill. kataklizmikus típusú. A részletes észlelőlista a következő oldalon olvasható.

Név	Névkód	Észl./i.s.
Baglyas Gábor	Bgg	4
Bakonyi Tamás	Bao	1
Bakos Gáspár	Bkg	3/2
Balogh István	Bli	793
Berecz Tibor	Bzi	4
Bója Nóra	Bja	6
Csányi Janek	Cia	156
Csarnai Noémi	Csr	2
Csernik Antal	Crn	1
Csukás Mátyás RO	Ckm	673/6
Danóczy Zsolt Dániel	Daz	15
Dolp Katalin	Dka	7
Dömény Gábor	Döm	56
Drucskó István	Dru	5
Erdei József, ifj.	Erd	257
Eszenyei Emese	Ese	3
Fausel, Charles USA	Fca	317
Fekete János	Fkj	1542
Fidrich Róbert	Fid	2037/67
Fodor Attila	Foa	73/1
Fodor Ferenc	Fdr	34
Fodor Tamás	Fot	4
Földesi Ferenc	Ffe	162
Haász Alexa	Has	3
Hadházi Csaba	Hdh	1035
Hajdu Attila	Haa	12
Halmi Gábor	Hag	125
Hamvai Antal	Hma	6
Havassy Dóra	Hvy	11
Henshaw, Colin GB	Hen	192
Hevesi Mónika	Hmo	7
Hevesi Róbert	Hro	4
Hevesi Zoltán	Hev	183
Hevesi Zoltán, ifj.	Hjr	50
Hoffmann Andrea	Hfa	3
Horváth Géza CAN	Hog	69
Horváth Péter	Hrp	6
Jámbor Eszter	Jmb	4
Józsa Sándor	Jzs	234
Juharos Péter	Jup	22
Kapus Ildikó	Kau	5
Kárpáti Ádám	Kti	2
Kaszás Gábor	Kgb	13
Keszthelyi Dániel	Kid	31
Kiss László	Ksl	1522/11
Kocsis Antal	Koc	577/1
Kökény Gyula	Kky	5
Kósa-Kiss Attila RO	Kka	1958
Kovács István	Kvi	433
Krajcz Róbert	Krr	1
Kránicz Zoltán	Krz	1
Krticka, Jiri CZ	Krt	500/2
Kukó Melinda	Kme	1
Lantos Zsolt	Laz	4
Lauer Zoltán	Lau	2

Név	Névkód	Észl./i.s.
Mátis András	Mts	1
Mizser Attila	Mzs	808/27
Móczik Csaba	McZ	1
Nagy Gergely	Nge	27
Nagy Zoltán Antal	Nyz	222
Nyíró Ottó	Nyo	15
Opitz Andrea	Opi	2
Osvald László	Osi	206/1
Osváth Péter	Osv	20
Papp Sándor	Pps	2334/89
Péter György	Pgy	8
Piriti János	Pir	97
Porhanda Zsolt	Pzs	484
Poyner, Gary GB	Poy	8136/4265
Prait Réka	Prr	5
Rätz, Kerstin D	Rek	118
Recsek Renáta	Rec	4
Reinhard, Peter A	Rep	420
Ripero, José	Rip	2572/431
Ruzsinka István	Rui	1
Sajtz András RO	Stz	1089
Sápi Csaba	Sac	164
Sárneckzy Krisztián	Sry	342/27
Schweitzer, Emile F	Sch	746/15
Scurtu, Virgil RO	Scu	168
Skobrák Judit	Sko	6
Somosvári Béla	Smb	4
Soós Zoltán	Soz	62
Szabó Berta	Sbo	4
Szabó Gyula	Sau	56/1
Szabó Rita	Srb	51
Szabó Róbert	Sbt	1282/258
Szakál Péter	Sap	96
Szauer Ágoston	Szu	131
Szegedi László	Sed	133
Szentaskó László	Sno	9768/5021
Szitkay Gábor	Szk	40/2
Szőke Ferenc	Szf	11
Tenkei Olga	Ten	8
Tepliczky István	Tey	39
Timár András	Tia	106
Toone, John GB	Too	4688/386
Tordai Tamás	Tor	24
Tóth D. Krisztián	Ttk	941
Tóth Gábor	Ttb	11
Tóth János	Toj	10
Vámosi Márton	Vmm	1
Vicián Zoltán	Vic	44/12
Vincze Iván	Vii	29
Vörösházi Villő	Vll	11
Wieszt Krisztián	Wst	37
Zajác György	Zag	258
Zákány Zalán	Zny	14
Zalezsák Tamás	Zal	156/2



A legtöbb észlelést ismét Szentaskó László végezte, 9768 darabot. Utána Gary Poyner (8136) és John Toone (4688) következnek. Gary Poyner eredetileg közel 10 ezer észlelést küldött, de az általa megfigyelt csillagok egy része nem szerepel programunkban. 2000 megfigyelésnél többet hárman küldtek: José Ripero, Papp Sándor és Fidrich Róbert. Örvendetes, hogy további hat észlelőtől érkezett 1000-nél több adat (Kósa-Kiss Attila, Fekete János, Kiss László, Szabó Róbert, Sajtz András és Hadházi Csaba). A fentiekben túl még tízen végeztek 365 észlelésnél többet. Mindenkinek meg szeretnénk köszönni a beküldött észleléseket, és a jövőben is szeretettel várjuk az észlelési beszámolókat!

Az inner sanctum észlelések ( $13^m,8$ -nál halványabb pozitív, ill.  $14^m,0$ -nál halványabb negatív észlelés) száma is megugrott, 21 megfigyelőtől összesen 10 625 db érkezett. Természetesen itt is Szentaskó László vitte el a pálmát (l. az észlelőlistát).

A korábbi éveknek megfelelően 1995-ben is két találkozóon vehettek részt a változócsillag-észlelők. A tavaszi, sikeresnek minősíthető bajai találkozó (az IAPPP Magyar Szármáyával karöltve, pontosabban „szármáyoltva”) után az ősszel megszervezett pécsi összejövetel már korántsem váltott ki akkora visszhangot az amatőrök között.

A változós nyomtatott anyagok közül kiemelkedik az 1995 szeptemberében kiadott Változócsillag Katalógus (második bővített és javított kiadás), amely az MCSE VCSSZ programcsillagainak legbővebb összefoglalóját tartalmazza. A Meteorban 66 oldalon jelentek meg a változós anyagok (észlelési beszámolók, cikkek, fordítások, hírek), ami a teljes terjedelem 12%-a. Az egyre javuló elektronikus kommunikációnak köszönhetően folyamatosan jelen voltunk az adatok nemzetközi vérkeringésében, amiről az IAU Circularokban közölt észlelések árulkodnak a legjobban: IAUC 6123 V1251 Cyg (Sno), 6125 EF Peg (Sno), 6134 N. Aql 1995 (Ksl, Sno), 6135 N. Aql 1995 (Ksl), 6137 SN 1995D (Ksl), SU Tau (Sno), 6150 SV Sge (Sno), 6155 AL Com (Sno), 6156 SN 1995D (Sno, Sry), 6175 N. Aql 1995 (Sno), 6214 N. Cas 1995 (Ksl), 6227 N. Cas 1995 (Ksl), 6245 R CrB (Mzs, Ksl), 6260 R CrB (Sno, Mzs).

Mellékelt fénygörbéink néhány látványosabb fényváltozású csillag tavalyi viselkedését illusztrálják a közel 50 ezer észlelésből válogatva. Sajnos meg kell emlékeznünk arról is, hogy a nemzetköziségnek van egy megkerülhetetlen hátránya is, mégpedig az, hogy a távoli amatőrök nem feltétlenül használják ugyanazt az összehasonlító-sorozatot. Erre a tavalyi évben a „legdurvább” példa a Z UMi fénygörbéje, amelyen jól látszik, hogy a legtöbb észlelést végző Poy és Sno más eredetű térképet használ. Szerencsére ennyire nagy különbségek nagyon ritkán fordulnak elő.

Tavaly öt csillagról jelent meg feldolgozás, amelyek fő célja az volt, hogy rámutassanak arra, hogy a változóság amellett, hogy jó szórakozás, még tudományos eredményeket is szolgáltathat. A TX Dra és a V Boo periódusanalízise mellett az ER UMa, V930 Cyg és az AL Com figyelemre méltó tulajdonságai lettek külön cikkben feldolgozva.

A változós rovat munkájában a következők vettek részt: Borkovits Tamás (beszámoló), Gál János és Szatmáry Károly (feldolgozás), Fidrich Róbert (észlelési összefoglaló), Mizser Attila (cikk, hírek), Sárnecky Krisztián (cikk, fénymásolás), Szabó Róbert (feldolgozás), Szentaskó László (feldolgozás), Zajác György (adatgyűjtés), Zsoldos Endre (cikk). Az adatok számítógépesítését Zákány Zsolt és Kiss László végezte, a statisztikai feldolgozások továbbra is Tépliczky Istvánt dicsérik.

*Kiss László*

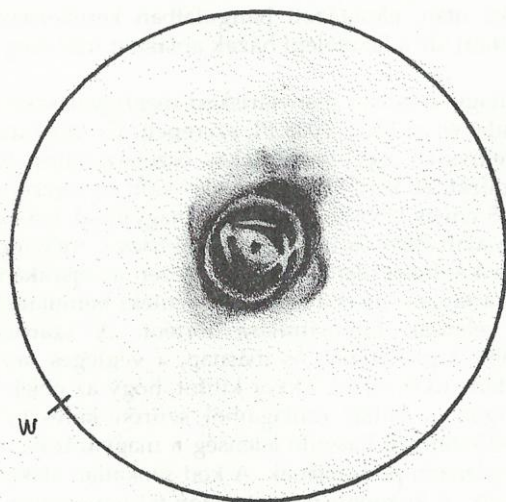


# Mély-ég objektumok

## Planetáris túra Szegeden

„Megmutatom a Helix-ködöt, ha érdekel” — kiáltottam április 21-én az egy szinttel lejjebb változó rovatvezetőknek, midőn a szegedi 40 cm-es Cassegrain látómezejében 450x-es nagyítással megpillantottam — az M57-et. A köd egészen szokatlan megjelenésű volt ebben a távcsőben. Felemelő élmény volt látni, ahogy a fél látómezőnyi karikában két, egymást átfedő szál fut körbe, a gyűrű közepében pedig a központi csillag pislákol.

Valóban nagyon szerencsésnek érezhettem magam az aznapi éggel. A levegő tiszta volt, de kissé párás, így nem nyílt lehetőség érdemi fotoelektromos fotometriára (azaz szabad volt a távcső). Ellenben a nyugodtság minden képzeletet felülmúlt: mint kiderült, még 1400x-os nagyításnál is szinte rezzenéstelen volt a kép. Ezen felbuzdulva még észlelés előtt megpróbálkoztunk némi karbantartási művelettel: a javíthatóság vérmes reményeivel eltelve estünk neki az ukrán okulárkihuzatnak, majd tíz perc múlva kétségbeesetten próbáltuk azt újra összetákolni. Mire ez nagynehezen sikerült, a Draco már magasan nyújtogatta nyakát az égen, így semmi akadálya nem volt, hogy célba vegyük az NGC 6543-at, a Macskaszem-ködöt. A köd felülete már „kis” (220x-os) nagyítással is tobzódott a részletekben. A továbbiakban meg sem álltunk az 1400x-os nagyításig; ekkor még mindig javult a kép (!), de elfogytak az okulárjaink.



Az NGC 6543

Miután helyi csoportunk jelen lévő tagjai megcsodálták a látványt, változás céljából elhagyták a kupolát, majd a helyi rádió éjszakai műsorába való többszöri bejelentkezésükkel és kívánságaikkal emelték annak színvonalát. Mindeközben nekiálltam lerajzolni az objektumot. Megérte. Újra tapasztalhattam, hogy milyen hasznos dolog, ha az észlelő rajzot is készít. Az észlelő fényre „kiéhezett” szeme ugyanis vadul követeli az újabb részleteket, a leírhatóbb megjelenést. Ez kellő türelemmel és kontrollal társulva feltétlenül jól tesz az észlelésnek; az objektum vizuális látványa „megérzi”, hogy rajzolják, és a látott kép egyenesen ceruzánk alá

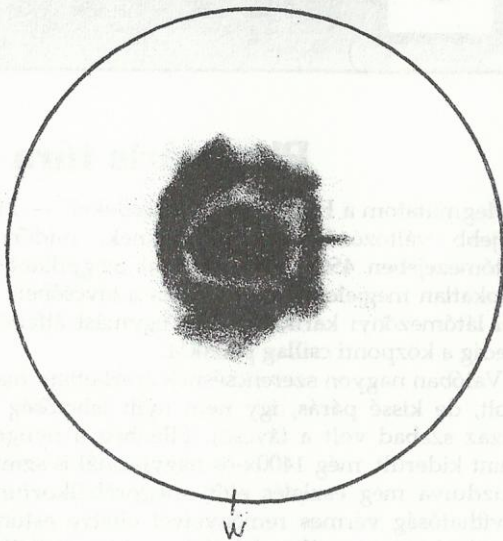


dolgozik. Negyven perc nézelődés után láttam meg a legszebb részletet a ködben: a négy, központ körüli sötét sávot. Többek közt feltűnt még valami bolyhos csillogás a planetáris Ny-i és K-i pereménél. Mint később utánanézttem, ez valószínűleg a ködöt övező 6'-es, halvány periféria legfényesebb része.

Az éjszaka későbbi részében ismét jelentkezett egy elszalaszthatatlan lehetőség egy másik népszerű planetáris vallatására; az NGC 6826 volt a kiszemelt áldozat, amely várakozásaimnak megfelelően egész más oldalról mutatkozott be. Nem bírta a nagyítást, mindössze 933x-osig tartott ki. És különben is, 1400x-os körül már igencsak kilógott a látómezőből. Meglepve tapasztaltam, hogy a planetáris erősen szögletes alakú. Tovább nemesítették a látványt a köd pereme körüli virágsziromszerű formák, amelyek érdekesen vetültek a gyűrűs szerkezetre. Sokáig gyönyörködtem a planetáris ilyenformán kettős struktúrájában, majd nekiálltam a rajz elkészítésének. Örömmel tapasztaltam, hogy az ég még mindig kitart, és a kép még mindig mondhatni tökéletes. A szegedi távcső ellen egyébként sem merülhetne fel sok panasz: szovjet okulárját használhatóra cserélve rendszerint látszanak a 0,7 körüli szeparációjú kettősök egymásba fonódó korongjai.

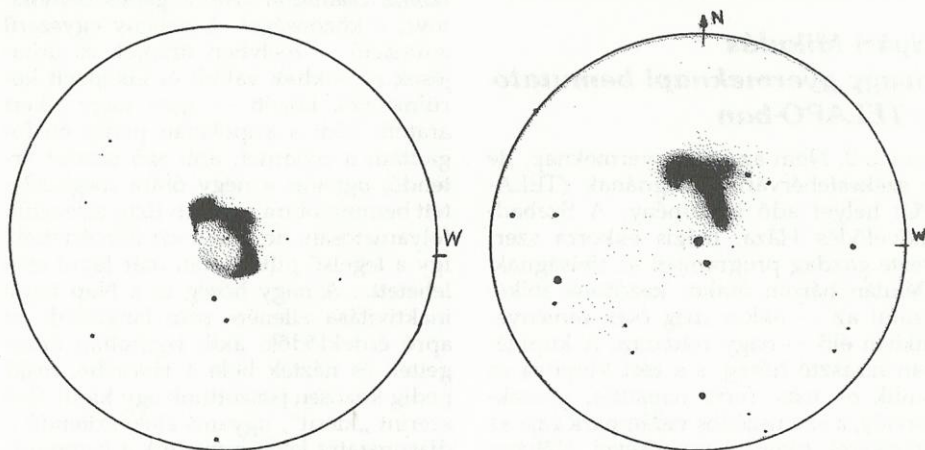
Ezen a hajnalon, az átészlelt éjszaka után, elcsigázott hangulatban kerekedtem hazáig. A felkelő Napot ugyan nem láttam, de a lakótelepi házak ablakain már megcsillantak az első napsugarak...

Május 24-én tovább folytathattam a nagy távcsöves planetáris köd-megfigyeléseket. A programban az aktuális mélyég-ajánlat és az NGC 7008 PL szerepelt. Ez utóbbira Bakos Gáspár barátom hívta fel figyelmemet, egyúttal érdekes összehasonlítást is javasolt. Borítékolta és elküldte saját rajzát, és kérte, hogy észlelés előtt ne nézzem meg. Ez a rajz Ráktanyán készült a 44,5 cm-es Dobsonnal, 312x-es nagyítással, 6,8-as hmg mellett, míg én 6,2-es szegedi ég alatt 360x-os nagyítást alkalmazva, mély-ég szűrő segítségével vettem szemügyre a kérdéses planetárist. Igaz, ezen az éjszakán csak fél 11-től hajnali 1-ig volt szabad a távcső, mert a szokásos pénteki bemutatás kissé elhúzódott, hajnalban pedig cefeidák fotometrálása történt. A szabad távcsőidőben azonban sikerült lerajzolni a planetárist, és másnap, a végleges rajz elkészülte után végre összehasonlíthattam a két rajzot. Ekkor kitűnt, hogy az objektumot nagyon hasonlóan találtuk, igaz, a háttér csillagaiból szűrőn keresztül kevesebbet láthattam, mint Gáspár. Valószínűleg hasonló jelenség a magyarázata a ködre vetülő halvány csillagok bizonytalanabb pozíciójának. A köd szokatlan alakja azonban mindkét rajzon világosan látszik. A központi csillagtól úgy fél ívpercnnyire, egymással szemben trónol két fényesebb csomó, köztük észak felől egy átkötő ív,



Az NGC 6826

amely embriószerű megjelenést ad a ködnek. Szűrőn keresztül szemlélve feltűnt egy ezüstös-bolyhos ív a PL délkeleti részén is, jelenléte a távcső mozgására egyértelművé vált.



Az NGC 7008 a 40 cm-es Cassegrainnel (balra) és Bakos Gáspár rajzán, mely a 44,5 cm-es ráktanyai Dobsonnal készült (jobbra)

Természetesen a bemutatott rajzok nem pótolhatják a vizuális észlelés élményét. Szerencsére ez a rendkívül érdekes objektum közepes, sőt kisebb távcsővel is kényelmesen elérhető: 12 magnitúdós fényessége ívpercnyi átmérővel párosul, így elméletileg egy Mízar segítségével is észlelhető. Egy csöndes nyári estén érdemes elgyönyörködni látványában. Mint ahogy a korábbi objektumokat is melegen tudom bárki számára ajánlani.

Jómagam Kiss Lászlónak tartozom köszönettel, aki lehetővé tette számomra ezeket a nagytávcsöves észleléseket a Szegei Csillagvizsgálóban.

*Szabó Gyula*

## Új GEMINI TERMÉKEK!

ESZTÉTIKUS ÖNTÖTTVAS ELLENSÚLY SZORÍTÓCSAVARRAL, TÖRTFEHÉR SZÍNEN

(FURAT IGÉNY SZERINT):

3 kg 2600 Ft

5 kg 3400 Ft

ÓRAMŰ KÉSZLET (LÉPTETŐMOTOR + VEZÉRLŐÁRAMKÖR DOBOZBAN, SZABÁLYOZHATÓ

FORDULATSZÁM [4–25/PERC], IRÁNYVÁLTÁS):

7890 Ft

AZ ÁRAKHOZ A POSTA- ÉS CSOMAĞOLÁSI DÍJ HOZZÁADANDÓ!

A BEVÉTEL 5%-ÁT AZ MCSE SZÁMLÁJÁRA UTALJUK!

DÁN ANDRÁS, 2091 Etyek, Alsóhegy u. 7. Tel.: (20) 444-911



### Nyári Mikulás avagy gyermeknapi bemutató a TELAPO-ban

Június 2. Nem az igazi gyermeknap, de a székesfehérvári csillagdának (TELAPO) helyet adó intézmény, A Szabadművelődés Háza, mégis ekkorra szervezte gazdag programjait az ifjúságnak. Délután három óraker kezdtünk fölkelésülni az — akkor még csak reményeinkben élő — nagy rohamra. A kupolában izzasztó hőség, s a rést kinyitva se ömlik be más: forró napsütés, gyerekzsivály, a szomszédos vidámpark zaja az ériáskerék tompa berregésével. Néhány érdeklődő szempár tekintetével találkozom, akik egy tűzoltóautó magasba emelt kosarából — velem majdnem egy magasságban — nézik a lent nyüzsgő társaikat, majd a nyíló kupolát. Aztán megkezdem a pakolást, amibe bepakcsolódnak a lassan megérkező többiek is. A szakköri helyiségből kis „mozit” alakítottunk ki, ahol a Naprendszer bemutató diáorozat képei villantak föl Trupka Zoltán előadását illusztrálva. Az előtérben egy kis fogadóbizottság üdvözölte a gyerekeket (Tűzkó Klára, Balogh Zoltán, Spindler Szabolcs): mindenki kapott egy, a saját nevére „kiállított” emléklapot. Egy A/4-es lapot összehajtva a borítón szerepeltek az esemény „adatai” s néhány kis ábra, a hátsó borítón egy Hyakutake fotó, s belül egy kis táblázat, hogy néhány csillagászati objektum (Hold, bolygók, a legközelebbi csilag, stb.) egyes eszközökkel mennyi idő alatt érhető el. A közel 200 db kis emléklapból — aminek méltán érezhették magukénak, s így nagyon örültek neki — alig 30 db maradt meg, pedig csak a gyerekek kaptak, a kísérő szülők nem, pedig ők is voltak szép számmal. Sok érdekes rajz is került itt a vendégkönyvbe, legtöbb azoktól a könyvektől, fotóktól indítatva, amik még a „fogadó-

asztalon” heverték. De már ez is csak a második front volt, ugyanis még a folyosón, rögtön a lépcső végén Moldoványi Balázs csábította számítógépes bemutatóval a közönséget. A néhány egyszerű animáció — melyben úrhajók és úrhajósok röpködtek valódi és elképzelt körülmények között — igen nagy sikert aratott. Fönt a kupolában pedig én fogadtam a rohamot, ami szó szerint értendő, ugyanis a négy órára meghirdetett bemutatót mi egészen tízig terveztük folyamatosan, de sokan ezt félreértették. Így a legelső pillanatban már lépni sem lehetett... A nagy hőség és a Nap teljes inaktivitása ellenére sem lankadtak az apró érdeklődők, akik izgatottan nézgették és néztek bele a távcsöbe, majd pedig közösen játszottunk egy kicsit. Szó szerint „kicsit”, ugyanis előkészítendő a diáorozatra lekicsinyítettük a Naprendszert, s közben néhány érdekes dolgot is elejtettem, illetve megkérdeztem. Meglepett, hogy egyesek milyen tájékozottak, sokszor jobban, mint szüleik. És ők, mármint a fiatalok, még mertek kérdezni is...

Mint egy nappal előtte kiderült, a MANT ezévi diák pályázatán egy fehérvári kislány különdíjat kapott. A dologban az a poén, hogy az illető *hölgy* mindössze tíz éves! (Egy másik fehérvári diák, Balogh Zoltán, aki melesleg a TELAPO szakköröse, harmadik díjat kapott.) Ezek után mondja valaki, hogy nem érdemes és nem eredményes időt fordítani az ifjúság „megfertőzésére”! S még valami: a bemutatót követő héten több gyerek jött el csillagot vizsgálni, akiknek a szülei — ugyan kicsit passzokodva, de tudva, hogy más választásuk úgyse lett volna — mondták, hogy ők ugyan nem akartak eljönni, de a gyerek annyira ragaszkodott hozzá, s annyiszor mondta, így hát eljöttek... S ha már ott voltak, ők is belenéztek a távcsöbe.

Nem lenne érdemes ezt jövőre máshol is megpróbálni?!

Fűrész Gábor

## **EGYSÉGES IDŐSZÁMÍTÁST!**

Az 1996-os Meteor csillagászati évkönyvből bevezetett újítás ellen szeretném felemleni a szavamat. Valaki kitálalta, hogy vegyük figyelembe a nyári időszámítást is, így az előzetesen rögzítettnek gondolt határokon belül (március és szeptember utolsó hétféjéje) az időpontok mindenütt eltolódást szenvedtek a nyári időszámításnak megfelelően. Ennek az első következménye az volt, hogy a 34. és 35. oldalon levő ábrák törésvonalait sokan (köztük magam is) első közelítésben valamilyen furcsa nyomdahibának vélték.

Miért kellett egy jól bevált (mert az volt!) rendszert felváltani ezzel az inkább csak kaotikus zavart kiváltóval? De a szubjektív véleményen túl objektív érveket is lehet találni. Úgy gondolom, hogy egy csillagászati évkönyv azoknak szól leginkább, akik az ég alatt tevékenykednek valamilyen formában, urambocsá' esetleg észlelnek és ahhoz szükségesek a pontos időpontok. Nem hiszem, hogy túl szerencsés az, hogy pl. a bolygók táblázataiban de facto három időszámítás van jelen. A kelés és nyugvás — amelyek meglehetősen fontosak — KÖZEI-ben és NYISZ-ben, ugyanakkor a fázis, a fényesség és az elongáció UT-ben adott. Ha az ember nem olvassa el mindig a bevezető szöveget, akkor nem is lehet tudni, hogy hol van a KÖZEI(NYISZ)-UT határa. Vajon pl. a 61. oldalon a Szaturnusz koordinátái 0<sup>h</sup> UT-re adottak, vagy pedig KÖZEI-ben értendő az epochájuk? Dicséretet érdemel, hogy a „:” jelzi a NYISZ-t, de észszaka, a távcső mellett, az alig pislákoló észlelőlámpa fényében nem biztos, hogy ilyenre is tud figyelni a szerencsétlen évkönyv-használó.

Arról pedig még nem is szóltam, hogy a tavaszi kormányrendelet, miszerint a nyári időszámítás egy hónappal tovább tart, október folyamára „kilötte” az évkönyvünket. Gyakorlatilag hazudik az évkönyv! És mindezt elkerülhettük volna, ha az egyszerűsége törekedve nem bonyolítjuk el! Állítólag sokan üdvö-

zölték ezt a kettős-hármas időszámítást. Nem tudom, én bárkit kérdeztem, mindenkitől elmarasztaló véleményeket hallottam (a kérdezettek között aktív észlelők és a Meteor öt rovatvezetője volt). Szeretném felhívni az illetékesek figyelmét arra, hogy az áttekinthetőség és egyszerűség talán a legfontosabb ismerve a használható csillagászati évkönyveknek. Remélem, nem marad pusztába kiáltott szó a hozzászólásom, mert tudom, nem egyedi véleményt fejez ki.

*Kiss László*

*Áprilisi számunk 7. oldalán közöltünk felhívást Még nem késő! címmel: a készülő Évkönyvvel kapcsolatban ki-ki írja meg igényeit, észrevételeit. A felhívás mindaddig nem talált visszhangra, az imént közölt „füstölés” az első, többek véleményét is tükröző vélekedés. Örülnénk, ha a táblázatok ügyében mások is hallatnák szavukat — a Meteor minden vélemény számára nyitva áll.*

*(Mzs)*

## **Küldjön egy fényképet!**

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

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

**Eladók finommozgatással ellátott kis méretű távcsőmechanikák háromlábú faállvánnyal 50/540-től 72/500 lencsés műszerekhez. Réti Lajos, 9023 Győr, Ifjúság krt. 51. 4/15.**



## Apróhirdetések

ELADÓ új, 24,5 mm-es kihuzatú, 5 mm-es japán orthó és egy 6 mm-es H okulár 6500 és 2000 Ft-ért. Együtt: 7200 Ft. *Orbán Károly, 6430 Bácsalmás, Gr. Teleki u. 19. Tel.: (79) 342-163*

12x45-ös binokulárhoz okulárt keresek. Kérem, akinek van ilyen alkatrésze, az alábbi címen keressen: *Ivánszky Zoltán, 1118 Budapest, Villányi út 55-65. III. ép. 1/1. Tel.: 165-2063*

ELADÓ új Zeiss planachromat 6,3x/0,12 ∞ /-Pol mikroszkópobjektív, továbbá új állapotú 40x45 mm befogójú 90°-os Zeiss prizma. Esetleg elcserélem jó minőségű 5 vagy 6 mm-es orthóra, megegyezéssel. *Jaross József, 9027 Győr, Nagysándor József u. 44.*

ELADÓ egy 80/500-as Zeiss lencse, valamint a Sky & Telescope és az Astronomy 1993, 1994, 1995-ös évfolyamai. Érdeklődni a (30) 577-948-as telefonon Nagy Mélykúti Ákosnál lehet.

ELADÓ 1 db 17 cm-es f/8-as paraboloid tükör hozzávaló segédtükörrel. *Csizmadia Szilárd, 8900 Zalaegerszeg, Berzsenyi u. 8.*

ELADÓ 16x50-es binokulár. Japán gyártmány, irányár 6000 Ft. *Gyurman Tibor, Dabas, Bem u. 35. Tel.: (29) 360-715*

## GYÁRI OPTIKÁK

### Ortho okulárok (24,5 mm)

4 és 5 mm	9800 Ft
6,7,9,12,5, 18, 25 mm	8800 Ft

### Plössl-okulárok (31,7 mm)

7,5,10,17,25 mm	10500 Ft
40 mm	11600 Ft

### Erfle-okulár (31,7 mm)

35 mm	8500 Ft
-------	---------

### Barlow-lencsék

24,5 mm-es kihuzat	7600 Ft
31,7 mm-es kihuzat	8200 Ft

### Akromátok

48/540	2100 Ft
48/280	1700 Ft

### Zenitprizmák

24,5 mm	7800 Ft
31,7 mm	8200 Ft

Mély-ég szűrő (22 mm)	12500 Ft
Napszűrő (58 mm)	1500 Ft

**Szabó Sándor, 9400 Sopron,  
Baross u. 12. Tel:99/332-548**

## KETTŐZ A BINOKULÁRJA?

Binokulárok javítását, beállítását (párhuzamosítását) vállalom a Meteor '96 Távcsoves Találkozó idején Ágasváron.

A javítások munkadíjait az MCSE javára ajánlom fel.

**RÓZSA FERENC**

## Csillagvizsgálók, kisplanetáriumok

építészeti tervezését  
vállalja

Szász Mária

okl. építésmérnök

1114 Budapest,

Bartók Béla út 11-13.

tel.: 186-2313



## MCSE-programok

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

**A budapesti ügyeletek júl. 9.–aug. 27. között szünetelnek. Először szeptember 3-án találkozunk!**

**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 Helyőrségi Klubban (Zalaegerszeg, Ady E. u. 1.)

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

### „Napfény nélkül mit sem érek”

A keszthelyi Helikon Kastélymúzeumban október végéig napóra-kiállítás tekinthető meg. A kiállítást az Országos Műszaki Múzeum rendezte, az MCSE közreműködésével.

### 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 egy cikkel az ideai fogyasztásokról); 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.).

### Objektív-ajánlat

Mit nyújthat egy 48/560-as objektív? Nem sokat, vélhetjük addig, míg e kis ragasztott akromátot viallatóra nem fogjuk. A rézfoglalatú objektív az MCSE-től szerezhető be, szinte jelképes összegért. Az akromát színkorrekciója ámulatba ejtő. A Hold peremén még 100x-os fölötti nagyításnál sem látszik másodlagos szín. A fényes csillagok színtiszták — és a diffrakciós képen van mit nézni! 119x-es nagyítással a fókuszban parányi Airykorong, szabályos és leheletfinom diffrakciós gyűrűvel. Az intra- és extrafokális kép alig eltérő,  $\lambda/7-8$  körüli gömbi eltérés becsülhető, ami nagyon jónak számít.

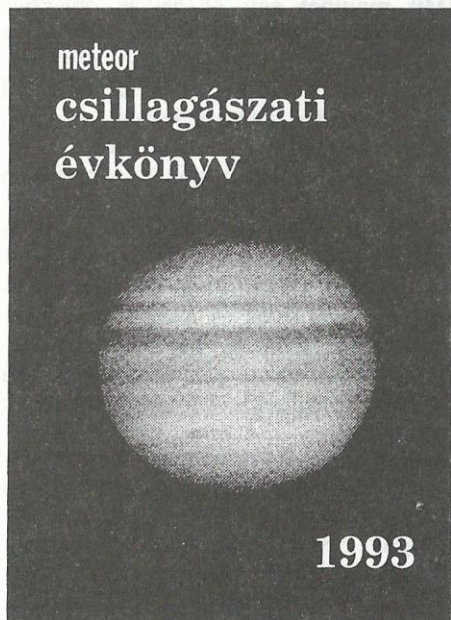
Nem véletlen tehát, hogy a Hold terminátora még 119x-es nagyítással is kontrasztos marad. A  $\gamma$  Leo (4") jó korongnyi réssel bomlik. Ezekre a célpontokra való igazán e kis objektív, a Hold, a Nap és fényesebb kettősök tanulmányozására. A 3000 forintos vételár a — szinte etalonszerű — leképezésért is megéri. Az optika teljesítménye nem marad el a Zeiss legendás 50/540-es objektívjétől, mely nálunk már csak kéz alatt szerezhető be, jóval magasabb áron.

*Babcsán Gábor*

A 48/560-as objektív az MCSE-től rendelhető meg (tel.: 186-2313), akárcsak „kistestvére”, a 48/280-as akromát, mely kereső- és túratávcső-objektívként egyaránt jól hasznosítható. Az objektívek az MTT '96-on is megvásárolhatók.

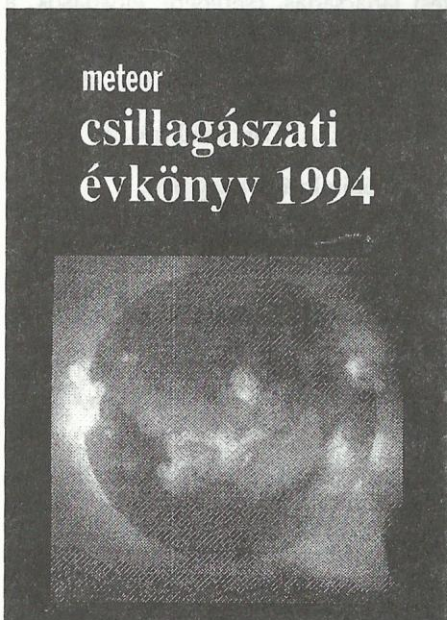
# Csillagászati évkönyvek megrendelése

Egyesületünk évente megjelenteti a Meteor csillagászati évkönyvet. A kötetekben — az égbolt aktuális jelenségei mellett — számos, később is jól hasznosítható cikk, összefoglaló jelent meg. Az egyes kötetek árát — mely a postaköltséget is tartalmazza — az ismertetések után tüntettük fel. A zárójelben szereplő összegek az MCSE-tagokra vonatkozó kedvezményes árak. Évkönyveink a Magyar Csillagászati Egyesület postacímén **(1461 Budapest, Pf. 219.)** rendelhetők meg, rózsaszín postautalványon. A hátoldalon kérjük feltüntetni az összeg rendeltetését! Az évkönyvek a Meteor '96 Távcsoves Találkozón is megvásárolhatók!




## Meteor csillagászati évkönyv 1993

- Csillagfoltok — foltos csillagok (csillagfoltok modellezése fénygörbék alapján)
  - Új eredmények — régi változócsillag-megfigyelésekből (a változócsillagászatban felhasználható évszázados és régebbi megfigyelések)
  - A Nagy Vörös Folt kutatásának története (a Jupiter legfeltűnőbb alakzatának megfigyelései és azok magyarázata)
  - A Mars a (még mindig) időszerű bolygó (a Vörös Bolygó és az amatőrök észlelési lehetőségei)
- Ára: 196 Ft (106 Ft)



## Meteor csillagászati évkönyv 1994

- Működő és tervezett óriástávcsövek (az óriástávcsövek tíz éve)
  - Tetten ért csillagfejlődés (az FG Sagittae meglepő változásai)
  - Milyen a Nap röntgen fényben? (szemelvények a Yohkoh mesterséges hold eredményeiből)
  - Számítástechnika a csillagászatban (számítógépek alkalmazása a kutatásban és az amatőr csillagászok munkájában)
  - Vissza a Holdra! (észlelési útmutató amatőrök számára)
- Ára: 280 Ft (224 Ft)

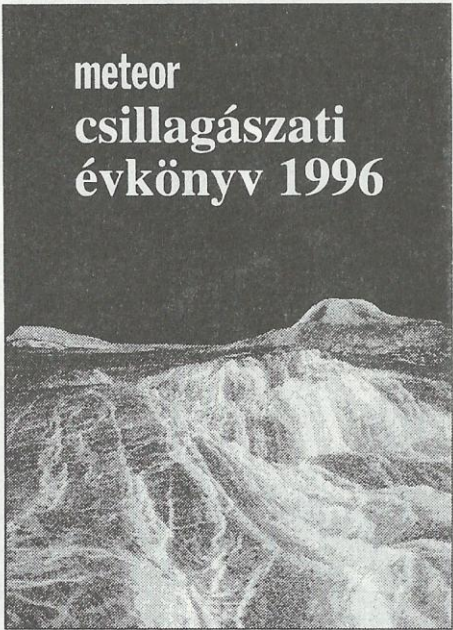


## meteor csillagászati évkönyv 1995

### Meteor csillagászati évkönyv 1995

- Egy üstökös pusztulása (a Jupiterbe csapódott a P/Shoemaker-Levy 9 üstökös)
- Barna törpe csillagok mint gravitációs lencsék (a sötét anyag problémája)
- A Hubble-állandó (kérdések a kozmikus távolságskála körül)
- Molekuláris rádiócsillagászat (egy harminc éves tudományterület)
- A holdfedések előrejelzése (a Hold csillagfedései)

Ára: 392 Ft (336 Ft)



## meteor csillagászati évkönyv 1996

### Meteor csillagászati évkönyv 1996

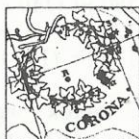
- A csillagászat legújabb eredményei
- Újdonságok a naprendszerkutatásban (az utóbbi évek eredményeinek ismertetése)
- Korunk problémája, a fényszennyezés (a fényszennyezés problémája a hivatásos- és az amatőr csillagászok szemszögéből)
- 50 éves az MCSE (a Magyar Csillagászati Egyesület története 1946–49 között)

Ára: 493 Ft (tagjaink — akik 1996-ra befizetik tagdíjukat — illetményként kapják!)



## VÁLTOZÓCSILLAG KATALÓGUS

Összeállította:  
Mészáros Attila, Kiss László és Földész Róbert



Magyar Csillagászati Egyesület

1995

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





## Kulin-émlékfüzet

Egyesületünk emlékfüzetet jelentett meg, melyben alapítónk, Kulin György munkásságát, az általa létrehozott amatőr csillagászati szervezetek eredményeit mutatjuk be. A korabeli dokumentumokkal, fényképekkel gazdagon illusztrált kiadvány az eddigi legteljesebb képet adja Kulin György pályájáról, a Magyar Csillagászati Egyesület (1946–49) és a Csillagászat Baráti Köre (1963–1989) eredményeiről. Az emlékfüzetben részletes bibliográfia sorolja fel Kulin György legfontosabb írásait.

Az emlékfüzet az MCSE-től rendelhető meg rózsaszín postautalványon, ára 200 Ft. Kérjük, a hátoldalra írják rá az összeg rendeltetését! (MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.)

### Megrendelhető kiadványaink

Meteor csillagászati évkönyv 1993	196 Ft (106 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1994	280 Ft (224 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1995	392 Ft (336 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1996	493 Ft
<i>(rendes és pártoló tagjaink illetményként kapják!)</i>	
A Meteor 1991-es évfolyama (12 szám)	784 Ft (672 Ft)
A Meteor 1992-es évfolyama (12 szám)	784 Ft (672 Ft)
A Meteor 1993-as évfolyama (12 szám)	896 Ft (784 Ft)
A Meteor 1996-os évfolyama	1344 Ft
<i>(pártoló tagjaink illetményként kapják!)</i>	
Csillagok a Bibliában	850 Ft (750 Ft)
Csillagok távcsővégen	850 Ft (750 Ft)
Konkoly Thege Miklós emlékezete	70 Ft (60 Ft)
Fényi Gyula emlékezete	170 Ft (130 Ft)
Hordozható napórák (katalógus)	200 Ft (180 Ft)
MCSE-képeslapok (4 db-os Konkoly-sorozat)	70 Ft (60 Ft)
Meteorészlelő térképsorozat (új!)	180 Ft (140 Ft)
Változócsillag katalógus (II. kiadás)	170 Ft (130 Ft)
Változócsillag fénygörbék 1988–1992	170 Ft (130 Ft)

Kiadványaink postacímünkön (MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.) rendelhetők meg, rózsaszín postautalványon. A zárójelben lévő összegek az MCSE tagjaira vonatkoznak.

Valamennyi itt felsorolt kiadvány a Meteor '96 Távcsöves Találkozó is megvásárolható.

# 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 izelítőt. 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 útrmutató; Régi és mai csillagászati expedíciók

2. Csillagászsorsok Sztálin alatt; A titokzatos SU UMA csillagok

3. Konkoly Thege Miklós és az amatőrök; Építünk Dobson-fávcsövet!

4. A Hold tranzienis jelenségei; R CrB típusú változócsillagok; Bolygók, kisbolygók, üstökösök csillagfedései; Így építünk segédtekkör-tartót!

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

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 meteorzáró!

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

## 1992

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

2. Optikai alapfogalmak; A Glatton-meteorit

3. Látható-e a Vénusz sarlója pusztá szemmel? Optikai alapfogalmak; Elődünk, Flammarion

4. Látogatás a jénei Carl Zeiss Művekben; A Quadrantidák 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 színszűrők 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-tájak: "hí" a Mare Crisium peremén; Mit tud a Konic 3200? Egy föld-súroló üstökös; A Messiermaraton

6. A meteorok hangjelenségei; Tombaugh halmazai

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

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

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

11. Segédtekkörtartó kézi számszámokkal; Légrékes objektív foglalása

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



# Jelenségnaptár

1996. szeptember (JD 2450328–357)



szept. 4. 21:06

◇ 27-én talán több szerencsével járnak a holdfogyatkozásokat kedvelők, mint áprilisban. 00:12–05:36 UT között figyelhetik a jelenséget. (A totalitás 70 percig tart majd, 02:19–03:29 UT között!)

◇ A Hale-Bopp üstökös 5<sup>m</sup> körüli, az Ophiuchus (Kígyótartó) csillagképben, a Kopff-üstökös jóval halványabb, 8<sup>m</sup>,5–10<sup>m</sup>,0 közötti lesz a déli horizont közelében.



szept. 13. 01:07

## Meteorrajok:

◇ A hónap első napjaiban az Aurigidák és az Északi Éta Cetidák jelentkeznek, 10-én van az Epsilon Eridanidák maximuma, 21-én a Kappa Aquaridák, 24-én pedig a Déli Piscidák a legaktívabbak.



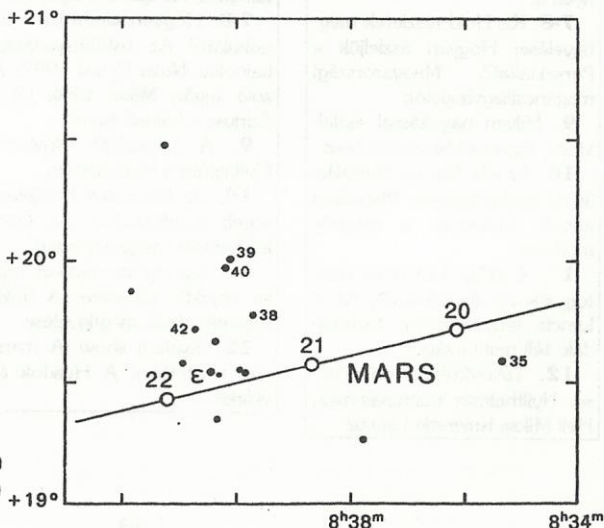
szept. 20. 13:23

## Mira és SRA csillagok maximumai:

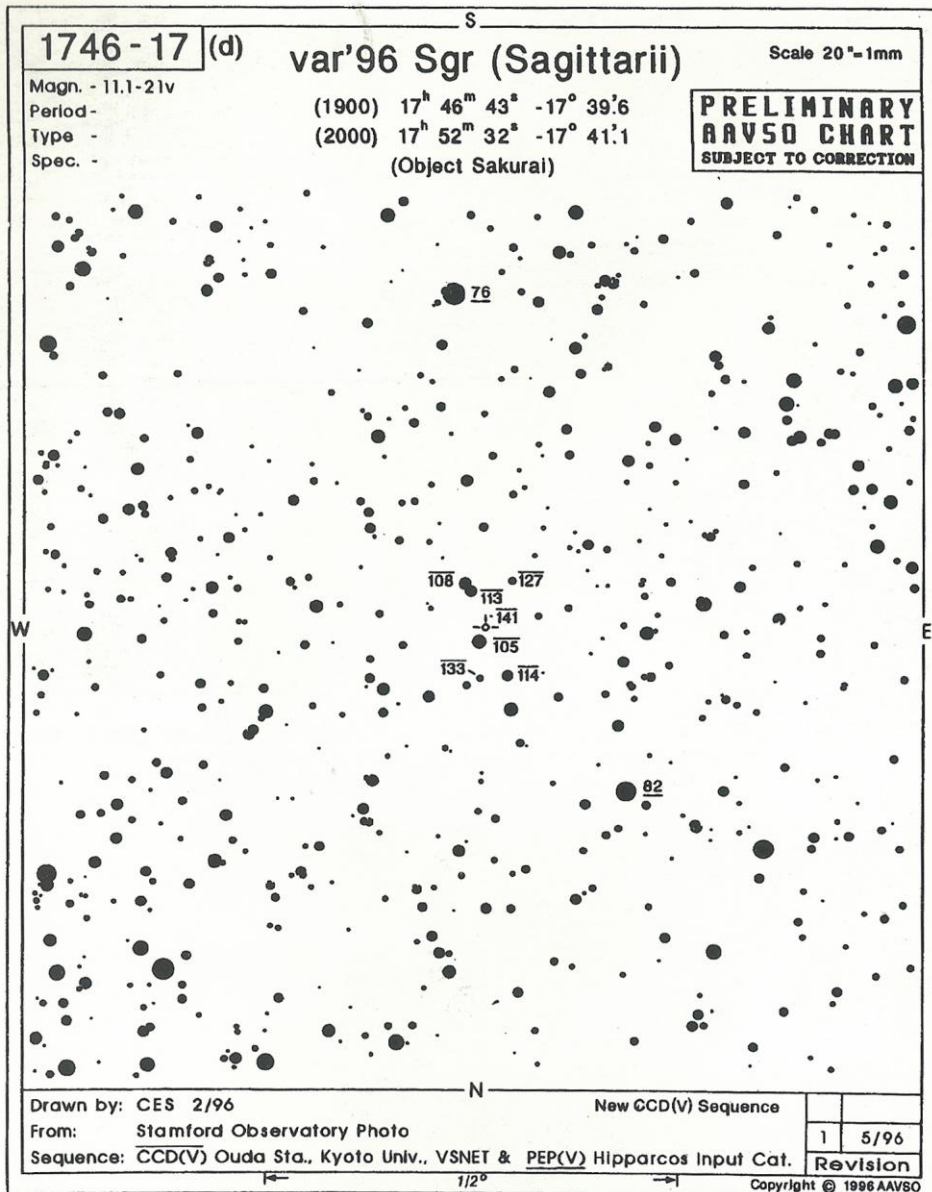
01.	R Boo	7,2	17.	S Vir	7,0
01.	SS Cas	9,8	18.	T Sgr	8,0
01.	T Ari	8,3	19.?	CN Cyg	7,3
01.	TY Cyg	9,5	22.	Z Cet	8,9
02.	S Aql	8,9	23.	U Vir	8,2
03.	V Cyg	9,1	23.	W Tau	9,9
09.	RR Peg	9,2	27.	W Her	8,3
10.?	DD Cyg	10,5P	28.	U Cet	7,5
15.	R Sgr	7,3	30.	S CrB	7,3
16.	Y Aqr	9,4			



szept. 27. 04:51



A Mars a Praesepeben  
(Heelal Hemelkalender 1996)



A Sakurai-féle változócsillag AAVSO (d) észlelőtérképe.  
 Az objektummal kapcsolatos cikkünket l. a 15. oldalon!

