



**meteor** 1995/1  
január

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical

Association

Szerkesztőség:

Redaction:

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary

E-mail: mizser@buda.konkoly.hu

Tel.: (1) 186-2313

HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila

Olvasószerkesztők: Csaba György  
Gábor, Kolláth Zoltán, Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 1995-re  
(nem tagok számára) 1120 Ft

Évközbenei előfizetés (tagdíjfizetés)

esetén a számokat visszamenőleg  
megküldjük!

Felelős kiadó: Ponor Thewrewk Aurél

## Kivonat a Magyar Csillagászati Egyesület alapszabályából

Az Egyesület céljai:

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

## Az egyesületi tagság formái (1995)

- rendes tagság díja (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv) 700 Ft
- pártoló tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: Meteor + Meteor csill. évkönyv) 1400 Ft
- örökös pártoló tagdíj 3500 Ft

## 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.

### ÜSTÖKÖSÖK

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

### METEOROK

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

### CSILLAGFEDÉSEK

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

### KETTŐSCSILLAGOK

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

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László  
6701 Szeged, Pf. 596.  
Tel.: (62) 330-955  
E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu

## MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

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

## MESSIER KLUB

Nagy Zoltán Antal  
1192 Budapest, Corvin krt. 49.  
Tel.: (1) 282-5077  
E-mail: nyozo@mcse3.zpok.hu

## SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenezse Péter  
7300 Komló, Függetlenség u. 26.

## CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos  
1037 Budapest, Pomázi köz 8.  
Tel.: 06 (20) 347-093

## CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
7624 Pécs, Alkotmány u. 3.  
Tel.: (72) 318-399

## TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

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

## SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

## ASZTROFOTÓZÁS

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

ÉSZLELESEK BEKÜLDÉSE:  
MINDEN HÓNAP 6-ÁIG!

# Tartalom

MCSE-hírek	2
Csillagfigyelés	3
Nagyon távol, nagyon régen	5
Csillagászati hírek	9
Távcsőkészítés	
Zeiss-mechanika szervíz	15

## Megfigyelések

Nap	
Észlelések (november)	19
Szabadszemes jelenségek	
Heliákus kelések 1993–94	20
Bolygók	
A Vénusz 1994-es láthatósága	21
A Mars észlelése	25
Üstökösök	
Észlelések (november)	27
Ki fedezte fel a legtöbb üstököst?	29
Meteorok	
Észlelések (szept.–okt.)	32
Változócsillagok	
TX Draconis 1900–1994	34
Messier Klub	40
Kettőscillagok	
Észlelések (szept.–nov.)	42
Csillagásztörténet	
Középkori eredetű napóra	
Ráckeven	45

# Contents

HAA news	2
Starwatch	3
Extragalactic zoo	5
Astronomical news	9
Telescope making	
Improving your Zeiss mount	15

## Observations

Sun	
Observations (November)	19
Naked-eye phenomena	
Heliacal risings 1993–94	20
Planets	
Visibility of Venus in 1994	21
Observing Mars	25
Comets	
Observations (November)	27
Recorders in comet discovery	29
Meteors	
Observations (Sep.–Oct.)	32
Variable stars	
TX Draconis 1900–1994	34
Messier Club	40
Double stars	
Observations (Sep.–Nov.)	42
History of astronomy	
A medieval sundial	
in Ráckeve	45

**CÍMLAPUNKON** a CL 0939+4713 jelű, 9 milliárd fényévre elhelyezkedő galaxishalmaz. A felvétel a HST WFPC2 kamerájával készült, 1994. január 10-én és 12-én (l. *Nagyon távol, nagyon régen* c. cikkünket)  
**HÁTSÓ BORTÓNKON** a Szaturnusz fehér foltja látható. A felvétel a HST WFPC2 kamerájával készült, 1994. december 1-jén.

XXV. évf. 1. (223.) szám  
Vol. 25, No 1 (223)

Lapzárta: 1994. december 31.

# MCSE-hírek

Jelen számunkban új fejlécekkel jelentkezünk, melyek a korábbiaknál jobban kiemelik az egyes rovatokat — reméljük, megnyerik olvasóink tetszését! Fejléceinket Nagy Zoltán Antal készítette, aki eddig is számos számítógépes ábrával segítette munkánkat.

Az elmúlt évben az egyébként 48 oldalásra kalkulált terjedelmet a legtöbb esetben sikerült túllépni, ami a különféle támogatásoknak és a viszonylag kedvező nyomdai áraknak volt köszönhető. Így év elején még nem tudjuk megmondani, hogy idén tudjuk-e biztosítani a nagyobb oldalszámot, vagy tudunk-e jelentkezni alkalmanként színes borítóval. Az egyre növekvő árak mellett ezt aligha valósíthatjuk meg, hacsak nem sikerül támogatásokat szerezni. A Meteorral kapcsolatos kiadások (nyomda- és postaköltségek, fénymásolás, számítástechnikai költségek stb.) idén megközelíthetik az egymillió forintot, ami tekintélyes összeg. Ezt is csak úgy tudjuk tartani, ha — akárcsak eddig — a szerkesztőtől a postázásban közreműködőig senkinek sem fizetünk tiszteletdíjat. Idén is kérünk pályázati támogatásokat, ám a sikerre nincs garancia, ezért is lenne fontos, ha tagságunkat a korábbinál eredményesebben tudnánk mozgósítani a Meteor és más fontos kiadványaink finanszírozására. Akinek lehetőségei megengedik, kérjük, szerezzen támogatókat lapunk számára (természetesen illő jutalékot fizetnénk a támogatást szerzők számára — közös megegyezéssel). Néhány tízezer forintból is már csodákat lehet művelni! **Kérjük, akinek módjában áll, segítse munkánkat — egy színesebb, tartalmasabb Meteorért!**

Már múlt évi októberi számunkban arra kértük tagjainkat, hogy minél előbb fizessék be 1995. évi tagdíjukat — akik késlekedtek, azok már csak 1995-ben kaphatják kézhez az **Évkönyvet**. (Ehhez járult még az, hogy a hosszú banki átfutás miatt pl. a december 16-án befizetett tagdíjakról csak 29-én kaptuk meg az értesítést (még aznap postáztuk is az Évkönyveket!). Sajnos elég sok nyomdahibás példányról kaptunk visszajelzést. Aki véletlenül ilyen kapott, természetesen kicseréljük, csak azt kérjük, hogy a rossz példányt küldjék meg nekünk — mi is csak ennek alapján tudunk reklamálni a nyomdánál. Akiknek az Évkönyv tartalmi részével kapcsolatban vannak megjegyzéseik, kérjük, írásban küldjék el azokat! A táblázatokkal Taracsák Gábor foglalkozik (címe: 1124 Budapest, Kiss János altábornagy u. 55/IV.), míg a cikkekkel, beszámolókkal kapcsolatban Holl András és/vagy Mizser Attila várja a véleményeket, javaslatokat (MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.).

Idei Évkönyvünk kiadása 700 ezer Ft-ba került. Ennél sokkal többet kell költenünk 1996-os Évkönyvünkre, melynek előkészületeit máris megkezdtük. Az Évkönyvet, mely elvileg egy jól menedzselhető kiadvány, évről évre kevesebb támogatásból kell „kihozniunk”. 1996-os Évkönyvünk kiadásához is jelentős (több százezer forintos) támogatásra lenne szükség!

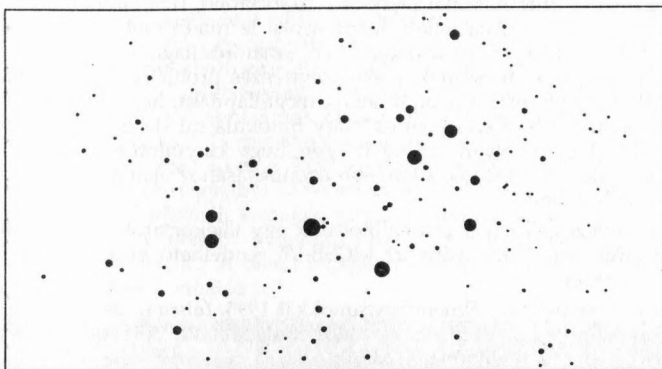
1996 fontos év számunkra, hiszen akkor lesz az MCSE ötven éves. Ebből az alkalmából szeretnénk kiadni egy új **AmatőrCsillagász kézikönyvet**, mely kb. négyszáz oldalon foglalná össze mindazt, amire egy amatőrnek szüksége van. Kell-e mondani, hogy ebbe a kiadványba bele sem merünk fogni biztos anyagi háttér nélkül?! Amennyiben a nyomdai árak folytatják vágójukat, a Kézikönyv nyomdaköltségei akár egymillió forintra is rúghatnak!

Jól tudjuk, hogy ezek a gondok nem fognak maguktól megoldódni (és most csak néhány kiadványukról beszéltünk!). Abban a reményben tártuk ezeket a problémákat tagjaink elé, hogy együtt gondolkodva és ami fontosabb: együtt cselekedve talán könnyebben úrrá leszünk rajtuk.

MIZSER ATTILA

# Csillagfigyelés

A magyarországi fényszennyezés felmérése



## Észlelőlap a Fiastyúk megfigyeléséhez (téli ég)

Dátum: \_\_\_\_\_ Időpont: \_\_\_\_\_-től \_\_\_\_\_-ig

Név: \_\_\_\_\_

Lakcím: \_\_\_\_\_

Foglalkozás: \_\_\_\_\_ Életkor: \_\_\_\_\_

Az észlelés helye (a lehető legpontosabban): \_\_\_\_\_

Az észlelőhely minősége (pl. utcai lámpa 200 m-re, de a fák jól takarják, D-en Gyöngyös fényei zavaróak): \_\_\_\_\_

Az ég minősége (pl. északon fátyolfelhők, elég párás levegő, szellőkések): \_\_\_\_\_

Észlelői tapasztalat (pl.: most láttam először a Fiastyúkot; tapasztalt észlelő vagyok stb.): \_\_\_\_\_

### Az észlelés menete

1) Szabad szemmel látom a Tejutat a (kérjük bekarikázni) **a)** Perseusban, **b)** Gemini-ben (Ikrek), **c)** Monocerosban (Egyszarvú); **d)** nem látszik.

2) Az észleléshez használt binokulár (látcső) adatai (pl. 7x50, 10x50, 20x60 stb.) \_\_\_\_\_

3) A fenti térkép alapján karikázza be a szabad szemmel biztosan látható csillagokat (ha rövidlátó, használjon szemüveget!). Rajzoljon keresztet azon csillagok mellé, melyeket binokulárral sikerült észrevennie.

4) A kitöltött észlelőlapot a Magyar Csillagászati Egyesület számára küldje el! (címünk: 1461 Budapest, Pf. 219.)

## Megfigyelőlap a fényszennyezés vizsgálatára

1993/94 után ismét meghirdetjük fényszennyezés-felmérő akciónkat. A Nemzetközi Sötét Ég Egyesület (International Dark-Sky Association, IDA) észlelőlapját az előző oldalon közöljük. Kérjük, ha teheti, fénymásolja le minél több példányban, és terjessze iskolákban, csillagászati szakkörökben, amatőr csillagászok körében, hogy minél többen megismerkedhessenek a fényszennyezés problémájával. Maga a megfigyelés rendkívül egyszerű: a feladat annak megállapítása, hogy ki-ki hány csillagot lát a Fiastyúkban szabad szemmel és/vagy binokulárral (látcsővel). Ne felejtse el, hogy ez a csillaghalmaz olyan kicsiny az égen, hogy kinyújtott karral hüvelykujjával éppen eltakarhatja. A Fiastyúk könnyebb azonosításához ajánlatos az északi égbolt csillagtérképét használni.

A fényszennyezésről ismét összeállítottunk egy tájékoztatót, mely nyolc oldalon tárgyalja a témakört. A kiadvány az MCSE-től rendelhető meg, 22 Ft postabélyeg beküldése ellenében.

Eredményeit, javaslatait, élménybeszámolóját **1995. február 28-ig** várjuk az alábbi címen: Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219. A felmérésről feldolgozás készül, melyet a Meteorban közlünk.

## Csillagászati képek és programok IBM PC-re

Az SL-9 üstökös becsapódásáról és a HST-vel és földi obszervatóriumokban készült legjobb képek GIF formátumban, angol nyelvű leírással kérhetők

2db 3,5"-os vagy 5 1/4"-os lemezen. Látványos csillagászati felvételek (bolygóktól mély-ég objektumokig) ugyancsak rendelhetők. A 3,5"-os lemezekért 400 Ft-ot, az

5 1/4"-os lemezekért 350 Ft-ot rózsaszín postautalványon, **vagy** a lemezeket felbélyegzett, megcímezett válaszborítékkal együtt kérem elküldeni.

**FIGYELEM!** Az 5 1/4"-os lemezek csomagolásánál gondoskodni kell arról, hogy a postás ne tudja összehajtogatni!

Telefonon történő előzetes egyeztetés alapján egyéb képek, és a Meteor 1994/9. számában Kiss László által hirdetett programok is kérhetők az alábbi címen.:

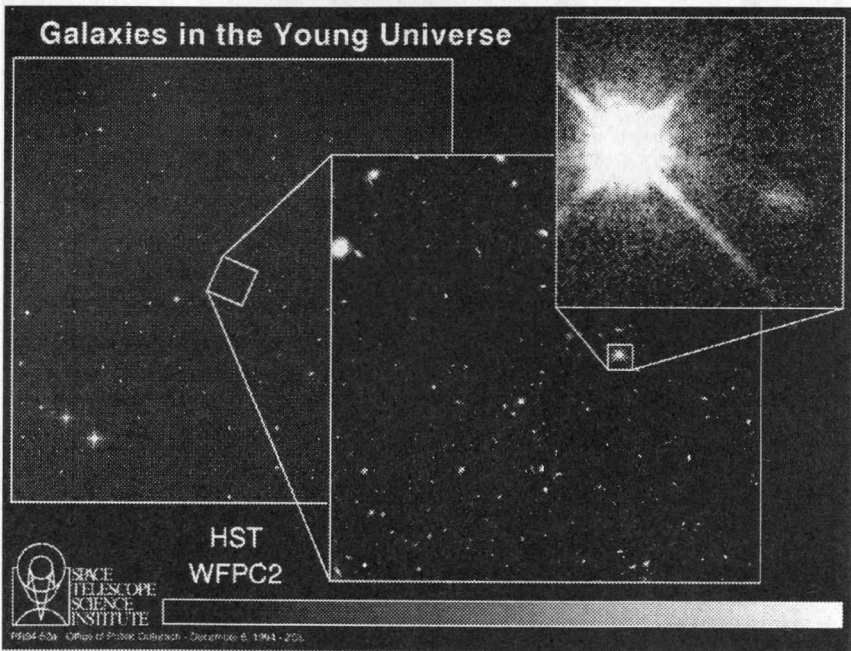
**Tóth Tamás, 1193 Budapest, Komjáti u. 15/a., Tel: 282-2685**

Nagy méretű műszerek alkatrészeinek, fődarabjainak (tükörtartó, tubus stb.) egyedi alkatrészként vagy készre szerelt állapotra történő gyártását vállalom. Felső mérethatár 50 cm. Készíték továbbá fogasléces okulárkihuzatot bármilyen méretben. Komplet műszerek óragépes, távirányítós kivitelezését és Dobson-távcsövek faipari munkáit is vállalom. Kérjen árajánlatot!

**Kocska Tamás, 3662 Ózd-Somsály, Vörösmarty u. 7.**

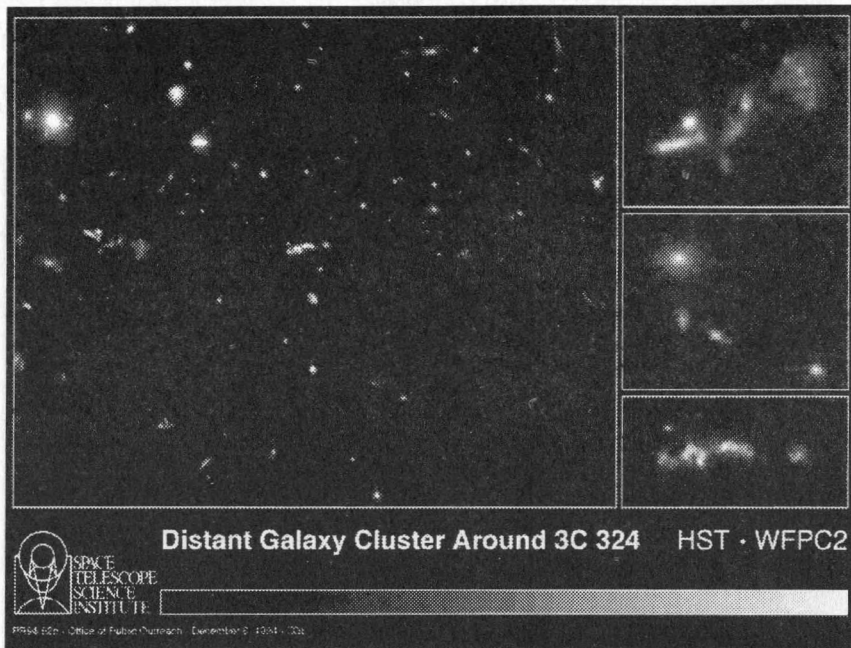
# Nagyon távol, nagyon régen

Az elmúlt évben számos távoli galaxishalmazt örökített meg a Hubble Űrteleszkóp, bepillantást nyújtva a Világegyetem eddig elérhetetlenül távoli és korai állapotaiba. E cikk írásakor a rekordtartó egy nagyjából 12 milliárd fényév messzeségben elhelyezkedő halmaz, 14 azonosítható galaxissal (1. ábra). Látványban és megjelenésben azonban kétségtelenül címlapfelvételünk a győztes, melynek eredetijén több ezer csillagváros azonosítható. A 2. ábra ennek egy kisebb részletét mutatja, azonban ezen is hemzsegnek a galaxisok. A Serpensben, mintegy 9 milliárd fényév távolságban helyezkedik el a halmaz, azaz a kép a Világegyetemet abban az állapotban mutatja, amikor kora a jelenleginek nagyjából 1/3-a lehetett. Az Űrteleszkóp 1994. május 11. és június 11. között 32 földkörüli keringés során összesen 18 órás expozíciós idővel készítette a felvételt. Így nem is meglepő, hogy a képen látható leghalványabb objektumok 29 magnitúdósak... A távoli csillagvárosokat ábrázoló felvételek alapján az alábbi következtetések vonhatók le.



1. ábra. A bal oldali fotó földi műszerrel készült, és a Sculptor csillagkép nagyjából 15 fok átmérőjű területét mutatja. A középső felvételt már a HST rögzítette 1994. szeptember 6-án 4,7 óra expozíciós idővel, határmagnitúdója 28,5. A képen látható galaxisok közül tizennégy egy 12 milliárd fényév távolságú halmazhoz tartozik. A jobb oldali kép a Q0000-263 jelű fényes kvazár közelében látszó, jelenleg ismert legtávolabbi normális galaxist mutatja

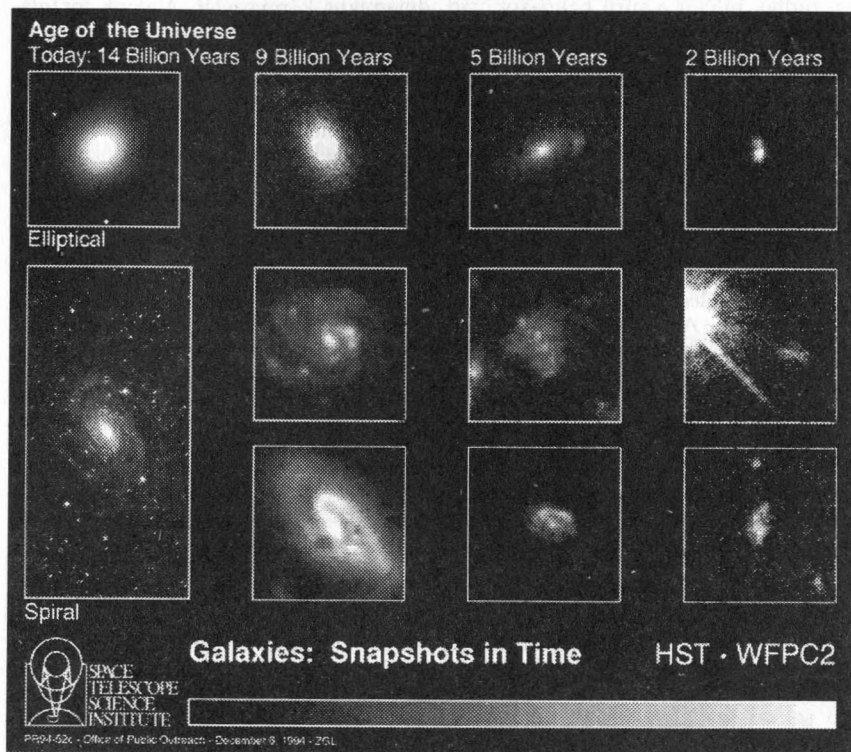
A galaxisok már mintegy 2 milliárd évvel az Ősrobbanás után halmazokban csoportosultak, ami fejlődésük szempontjából rendkívül fontos adat. A galaxis-halmazok keletkezését taglaló elméleteket két fő csoportra lehet osztani: felépülő és lebomló modellre. A felépülő modell hívei szerint az Ősrobbanás után először az egyes galaxisok jöttek létre, majd ezek csak a későbbiekben, egymásra kifejett gravitációs vonzóhatásuk révén rendeződtek halmazokba. A lebomló modell kronológiája ezzel ellentétes: előbb alakultak ki a halmazok, majd ezek összehúzódásával az egyes galaxisok. Az utóbbi években, évtizedekben — különösen a szuperhalmazok felfedezésével — egyre több érv állt a lebomló modell oldalára. Ezúttal úgy tűnik, a HST megfigyelései végleg átbillentik a mérleg serpenyőjét.



2. ábra. A bal oldali felvétel a Serpensben 9 milliárd fényév távolságban elhelyezkedő, rendkívül gazdag halmazt mutatja, a jobb felső kép pedig a 3C 324 rádiógalaxist, amelyről a halmaz nevéet kapta. A középső felvételen a maihoz hasonló elliptikus galaxisok láthatók, míg az alsó néhány torz spirális rendszert mutat

Sok érdekességet árultak el a felvételek az elliptikus galaxisok fejlődéséről is. Ezek a csillagvárosok elnevezésüket alakjukról kapták, mely a gömbtől egészen a lapult lencse formáig terjed. Meglepő jellemzőjük, hogy nem mindig forgásszimmetrikus ellipszoid alakúak, hanem időnként elnyúltak, tömzsi szivarra, lufira, „egyenes kiflire” és egyebekre hasonlítanak. Fontos jellemzőjük, hogy sárgás, vöröses színnel rendelkeznek, ami a bennük lévő kistömegű sárga és vörös csillagok túlsúlyából, valamint a kék csillagok hiányából ered. (Mivel a nagytömegű, kékes csillagok élete rövid, és ilyenek ma már nem láthatók az elliptikus galaxisokban, a csillagkeletkezés belsejükben már régen — legalább 10 milliárd éve — véget ért.) Az Űrteleszkóp

felvételein a mai elliptikus galaxisokhoz nagyon közeli alakú, színű és felületi fényességeloszlású elliptikusokat találunk — tehát már 9–12 milliárd évvel ezelőtt is mai társaikhoz hasonlóan néztek ki. Ez arra utal, hogy életük elején rendkívül heves csillagkeletkezés folyhatott bennük, melynek során gyorsan elérték jelenlegi megjelenésüket — majd a kezdeti aktív időszak után nyugodtan éltek tovább. A HST felvételein látható elliptikusok az Ósrobbanás után nagyjából 2 milliárd évvel már készen is voltak. Mivel kialakulásukhoz nagyságrendileg egymilliárd év szükséges, fejlődésük az Ósrobbanást követően körülbelül egymilliárd évvel már meg kellett hogy induljon.



3. ábra. A galaxisok fejlődése a Világegyetem második évmilliárdjától napjainkig. A legfelső sorban elliptikus galaxisokat látunk, míg alul spirálisokat. A mai állapotnak a bal oldali képek felelnek meg (14 milliárd évvel a Világegyetem keletkezése után), míg a tőlük jobbra elhelyezkedő oszlopokban a kezdeteket 9, 5 ill. 2 milliárd évvel követő fejlődési állomásokat figyelhetjük meg

A spirális galaxisok — az elliptikusokkal ellentétben — másként festettek a korai Világegyetemben mint napjainkban. Az első lényeges eltérés már számukban is megmutatkozik: az ősi galaxishalmazokat ábrázoló felvételeken közel kétszer annyi spirális rendszer látható, mint jelenlegi környezetünkben (l. Meteor 1993/4. 4. o., 1993/12. 11. o., 1994/5. 9. o.). A másik különbség megjelenésükben mutatkozik: a

mai, méltóságteljesen csavarodó galaxisok ősi társaikhoz képest megszelídített, „házasított” objektumoknak tűnnek. A távoli múltban ugyanis alig találunk normális kinézetű spirális galaxisokat — deformálódott és torz csillagvárosok uralják a HST felvételeit. Ezt a jelenséget feltehetőleg az objektumok között lejátszódó vad kölcsönhatások, ütközések okozzák — akkoriban ugyanis a kölcsönható rendszerek számítottak hétköznapiaknak. A spirális csillagvárosoknál általános a kék szín, ez sok nagytömegű, rövid életű kékes csillagra utal, vagyis heves csillagkeletkezésre, ami a kölcsönhatások fényében érthető is. (Az ütköző galaxisoknál ma is intenzív csillagkeletkezés figyelhető meg.) A jelek szerint a spirális galaxisok nehezen tudták túlélni a sűrű halmazok vad, dinamikus környezetét. Alakjuk torzulásáért mindezek mellett nem csak közvetlen gravitációs hatások okolhatók. Fontos tényező lehetett még például a halmazokban valószínűleg jelenlévő forró intergalaktikus gáz, amely a korong gázanyagával ütközve annak egyrészt kimozdíthatta, „kifújhatta” helyéből. Ezenkívül a sűrű halmazok belső tartományain áthaladó galaxisok elveszthették az őket körülvevő láthatatlan anyagból álló korona, halo egy részét. Enélkül pedig csökken a korong stabilitása, és így deformációk, torzulások léphetnek fel. A spirális galaxisok egy része tehát vad kölcsönhatások révén pusztulhatott el — igaz, egyelőre nem tudni, ez teljes magyarázatot ad-e számuk csökkenésére, avagy más folyamatokat is segítségül kell hívunk.

A Világegyetem első néhány évmilliárdjában a galaxishalmazok általános megjelenését tehát a kölcsönhatások és az intenzív csillagkeletkezés miatt kékes színű objektumok uralták. Az ütközések, közeli elhaladások során kisebb „galaxis repeszek” szakadtak le, valószínűleg ezek leszármazottai a mai szabálytalan galaxisok. Ilyan apró csillagvárosok valóban szép számban bolyonganak nagyobb társaik közt az Űrteleszkóp felvételein. Létezik azonban olyan elgondolás is, amely ezeket a kompakt anyagcsomókat ősi eredetűnek tekinti. Eszerint a halmazokban az anyag először kisebb, néhány millió naptömegű szerkezetekbe csoportosult (nagyságrendileg ekkora egy gömbhalmaz tömege), és ezek csak később álltak össze nagyobb csillagvárosokká. Az így összemixelt galaxis-koktél rendkívül változatos: az elliptikus és spirális rendszerek között apró, fennmaradt galaxis-építőkövek és a kölcsönhatások során kidobott töredékek halmaza kavargó — kész extragalaktikus állatkert.

A 3. ábra a galaxisok fejlődési tendenciáját mutatja, különböző tömegű objektumokat feltüntetve. Jobbról balra haladva az egyes oszlopok a kettő-, öt-, kilenc- és tizenkétmilliárd éves Világegyetemben megfigyelhető elliptikus és spirális rendszereket ábrázolják. Nyomon követhető, hogy az elliptikusok már korán, életük elején „kifejlődtek magukat”, és azóta alig változtak. Ezzel ellentétben a spirálisok kezdetben sokkal szabálytalanabb, aszimmetrikusabb formát mutattak, mint mai, méltóságot sugárzó leszármazottaik. (STScI-PR94-25, 94-52 — Kru)

**Viszonteladókat keres a Magyar Csillagászati Egyesület az 1995-ös Meteor csillagászati évkönyv terjesztésére. Kérjük tagjainkat, hogy segítsék könyvünk eljuttatását legalább a megyeszékhelyek egy-egy könyvesboltjába. Klubok, szakkörök, iskolák számára — legalább 10 pl. rendelése esetén — 20% kedvezményt adunk. Érdeklődni az MCSE címén lehet (1461 Budapest, Pf. 219.), ill. a 186-2313-as telefonszámon.**



# Csillagászati hírek

## Nagyon hiányzó tömeg

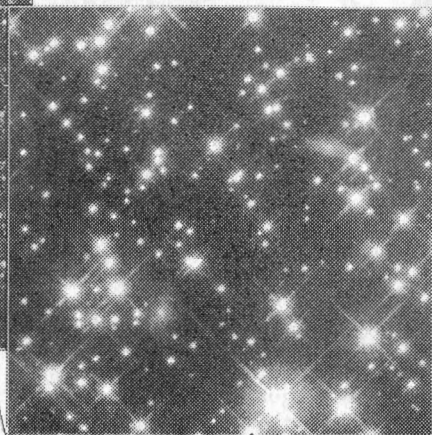
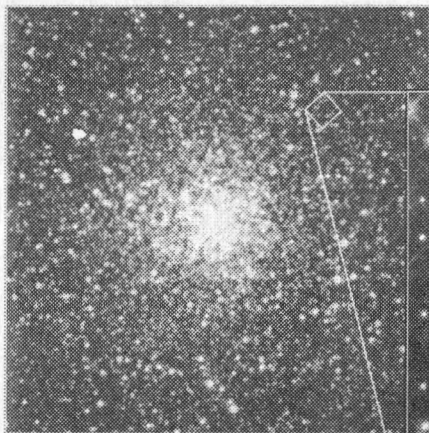
Amennyiben a színeképosztályok között a forró, nagytömegű O, B csillagoktól a kisebb és hűvösebb K, M csillagok felé haladunk, egyre több objektumot találunk, azaz a kisebb csillagok vannak nagyobb számban. Ezt a tendenciát sokan a megfigyelhető szinten túl tovább interpolálták. Feltételezték, hogy a már szinte észrevehetetlenül gyengén pislákoló vörös törpecsillagokból még több, a fúziós reakciókra képtelen apró barna törpékből pedig szinte megszámlálhatatlanul sok lehet (I. Meteor 1994/3. 8. o.). Mindéből logikusan következik, hogy ezek az eddig észre nem vett objektumok részét képezhetik a láthatatlan tömegnek. Ezt az elgondolást cáfolták meg, igaz csak részben, az Űrteleszkóp legújabb felvételei. A HST-vel a déli égbolton látható, tőlünk 7200 fényév távolságban elhelyezkedő NGC 6397 gömbhalmoz központi vidékéről készítették rendkívül jó felbontóképességű felvételeket. A képek alapján meg lehetett állapítani, hogy a tömegskálán lefelé haladva az elvárásoknak megfelelően egyenesen növekszik a csillagok száma, egészen 0,2 naptömegig. (Nagyjából 100 db 0,2 naptömegű csillag jut minden 1 naptömegűre.) Ez alatt a határ alatt azonban váratlanul megcsappan az objektumok száma. A jelenség magyarázata feltehetőleg a csillagkeletkezés fizikai folyamataiban keresendő: valamilyen okból kifolyólag instabilitás léphet fel a 0,2 naptömegnél kisebb anyagcsomókban, ami megakadályozza azok csillaggá alakulását. A HST megfigyelési eredményei persze csak a vörös törpékre vonatkoznak, és nem zárják ki, hogy a még kisebb barna törpék (0,08

naptömeg alatti „félresikerült” csillagok) nagy számban forduljanak elő.

A Világegyetem deutériumgyakoriságából tudjuk, hogy a láthatatlan tömegnek maximum mintegy 5%-át alkothatja „normális”, barionikus anyag (I. Meteor 1994/10. 12. o., 1993/10. 12. o.) Ez a mennyiség jelen lehet barna törpék, neutroncsillagok, fekete lyukak formájában — de 0,2 és 0,08 naptömeg közötti vörös törpék csak kis részét alkothatják. (STScI-PR94-41 — Kru)

## Szupergyors anyagtömegek

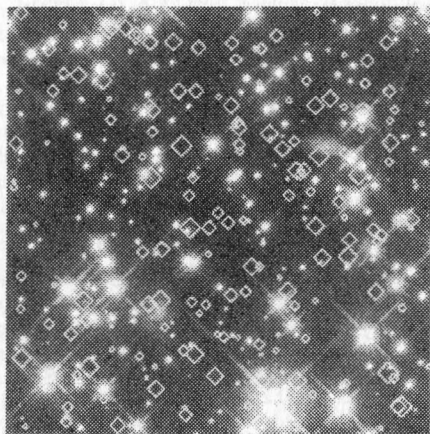
A VLA rádiótávcső-rendszer segítségével egy rendkívül nagy sebességű anyagáramlást sikerült felfedezni Tejútrendszerünkben. A gyors anyagtömeget a GRS 1915+105 jelű röntgenforrás lövelte ki magából, a fénysebesség közel 92%-ával. A két egymással átellenben mozgó felhő majdnem látóirányunkban halad, azaz az anyag egy része szinte pontosan felénk közeledik, másik része pedig tőlünk távolodik. A megfigyelt esemény alkalmával kidobott anyag tömege elérte a Hold tömegének egyharmadát, ami a 92%-os fénysebességet tekintve hatalmas érték! Ilyen nagyenergiájú jelenségeket eddig csak aktív galaxisok magjánál és kvazároknál sikerült megfigyelniük — de Tejútrendszerünkön belül soha. Az anyagkilövellést produkáló képződmény ezúttal sokkal kisebb tömegű lehet mint az előbb említett távoli objektumok. Valószínűleg egy olyan kettős rendszerrel állunk szemben, melynek egyik tagja nagytömegű neutroncsillag vagy fekete lyuk. Ez kísérőjéről anyagot szippant el, ami egy akkréciós korongon keresztül áramlik feléje, ennek egy töredékét



Az NGC 6397 jelű gömbhalmaz képe földi távcsővel felvéve (balra). Jobbra a halmaz egy kis részletét látjuk kinagyítva.

A felvétel a HST WFPC 2 kamerájával készült. Jóval kevesebb halmaztag látható rajta (kb. 200 db), mint azt várták. A csillagsűrűség sokkal alacsonyabb, mint azt várták, pl. a halmaz csillagai között távoli galaxisok látszanak. Elméletileg kb. 500 halmaztagot kellene látnunk.

A jobb alsó képen ugyanezt a kis égrészletet látjuk, csak kiegészítve a „hiányzó” halmaztagokkal, melyeket apró rombuszok jelölnek (Nagyon hiányzó tömeg. c. hírünk ábrái)



lövellte ki poláris irányban, szokatlan erősséggel.

Ugyancsak a VLA megfigyelései révén bukkantak az M87 elliptikus galaxis magjából kiinduló jet újabb érdekességére (l. Meteor 1993/2 12. o.). Az anyagkilövellés egy része látszólag 2,5-szeres fénysebességgel mozog felénk. Ez a megtévesztő jelenség abban az esetben áll elő, amikor a fényforrás (esetünkben

a jet) közel fénysebességgel mozog a megfigyelő irányában. Az M87 anyagkilövellése valószínűleg nem mutat pontosan műfelénk, turbulens mozgása révén anyagának kis része azonban ebbe az irányba terelődött, és ez okozza a megfigyelt jelenséget. A jet anyagában kialakuló örvényekre támaszkodó elképzelés egyben magyarázatot ad arra is, miért láthatunk feltűnően sok felénk

mutató anyagkilövellést a Világegyetemben. (*Astronomy*, 1994/12 — Kru)

## **Két csillagból egy**

Az ER Vul egy 7 magnitúdós, 150 fényév távolságban elhelyezkedő rendszer, amely két, a Napunkhoz hasonló csillagból áll. A magasabb hőmérsékletű objektum egy G1-es színeképtípusú, 1,1 naptömegű égitest, míg társának színeképtípusa megegyezik központi csillagunkéval, azaz G2-es, tömege pedig 1,05 naptömeg. Egy lényeges tulajdonságban azonban különböznek Napunktól: mindkettő közel 40-szer gyorsabb tengelyforgással rendelkezik. A két csillag felszínének távolsága átmérőjükhöz közel áll, nagyjából 1,5 millió km, közös tömegközéppontjuk körül így mindössze 16,7 óra alatt tesznek meg egy keringést. Kis távolságuk miatt erős árapályerő lép fel közöttük, ami a csillagok tengelyforgását kötötte teszi, azaz tengelyforgási idejüket keringési idejükhöz, 16,7 órához állítja be. A gyors forgás következtében erős mágneses terek gerjesztődnek bennük, ez pedig rendkívül intenzív folt- és flartervényeséget okoz. Mivel a két csillag pályasíkja látóirányunkba esik, a kölcsönös fedések következtében periodikus fényváltozások figyelhetők meg. A hasonló méretű és fényességű komponensek alapján szimmetrikus fénymenetet várnánk a fedések alkalmával. A valóságban azonban a fénygörbe alakja aszimmetrikus, ráadásul évről-évre, néha hónapról-hónapra is változik. Ennek oka, hogy az egyik égitest foltosabb a másikinál, valamint hogy a foltok mérete és helyzete is változik. A foltok egyébként nagyjából egyharmadát borítják a csillagok felszínének.

Az ER Vul 2–4 milliárd éves lehet. Két tagja, mozgása során a térbe kinyúló erővonalak révén folyamatosan impulzust veszít, aminek következtében lassulnia kell tengelyforgási sebességüknek. Az ER Vul csillagai azonban az erős árapály kötöttség miatt erre nem képesek, így az impulzusvesztés a keringésben mutatkozik meg, azaz lassan egyre

közelebb kerülnek egymáshoz. A kisebb távolság nagyobb keringési sebességet és rövidebb keringési időt okoz, ez pedig az árapály kötöttség következtében végül tovább gyorsítja a tengelyforgást. A folyamat révén körülbelül egymilliárd év múlva a két csillag már érintkezni fog egymással. A modellvizsgálatok szerint ez az állapot nem állhat fenn sokáig, további egymilliárd év során teljesen összeolvad a két égitest, egyetlen csillagot létrehozva. A kettős kozmikus menyegzőjéből egy 2,15 naptömegű, A típusú, a Szíriuszhoz hasonló forró csillag fog születni. Érintkező kettősöket egyébként viszonylag nagy számban ismerünk a Tejútrendszerben, ezek kozmikus skálán nézve rövid idő alatt a fentiek mintájára egymásba olvadhatnak — azaz jónéhány csillag ilyen párok egykori összeolvadása révén keletkezhetett. (*Astronomy*, 1993/7 — Kru)

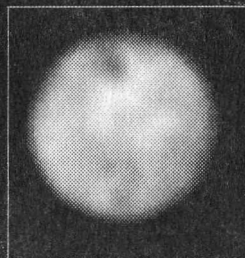
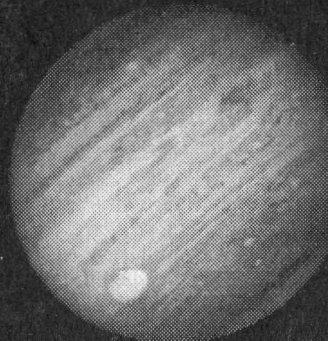
## **Titán és Io: óriások holdjai**

Az itt bemutatott felvételek az Űrteleszkóppal készültek Naprendszerünk két híres holdjáról: a vulkánjairól ismert Ióról és a sűrű légkörrel rendelkező Titánról. A Jupiter négy Galilei-holdja közül a legbelső, az Io, erős árapályfűtés révén heves vulkanikus aktivitással rendelkezik. Ezen a felvételen a Pele nevű vulkanikus képződmény a leglátványosabb, melynek sötét foltját (a kitörési központot) egy ovális képződmény veszi körül. A kissé szabálytalan gyűrű a kitörések során kibotott és a felszínre visszahullott anyagból keletkezett (l. *Meteor* 1994/2. 5. o.).

A Titánról készült képek talán még érdekesebbek, hiszen ennek az égitestnek a felszínét sűrű légköre miatt ez idáig nem sikerült megpillantani. A Titán, a Szaturnusz legnagyobb holdja, egyébként tekintélyes méretekkel büszkélkedhet, átmérője még a Merkúr bolygóét is meghaladja. Atmoszférájának fő összetevője a nitrogén, tömege pedig közel tízszerese Földünk légburkának. A légkör felső rétegeiben a metán a Nap ultrabolya sugárzásának hatására elbomlik,

# Jupiter and Io

## Hubble Space Telescope



### Wide Field Planetary Camera 2

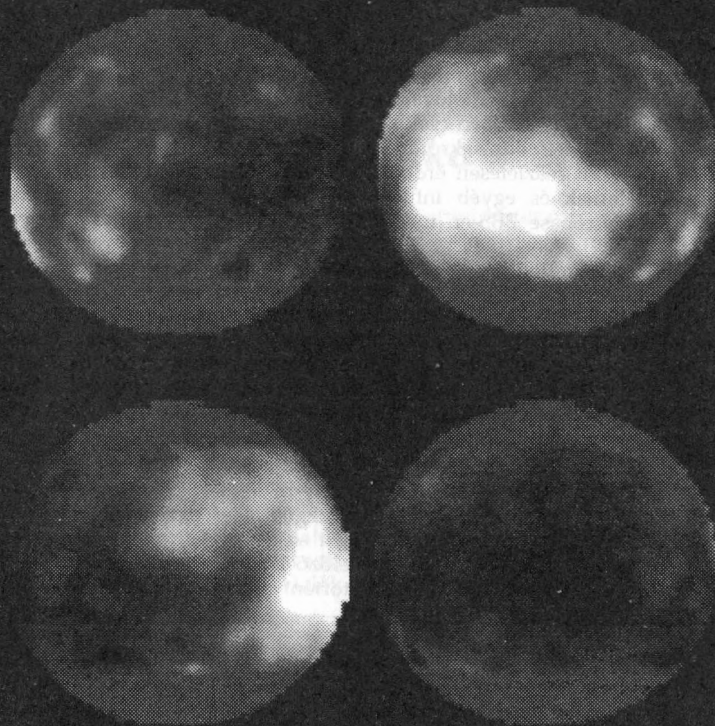
J. Spencer / Lowell Observatory

és alkotóelemeiből hosszúlánccú szénhidrogén molekulák épülhetnek föl. Ezek magasszintű szmogréteget alkotnak, melyen nem tudtak átlátni a Voyager-űrszondák érzékelői. Az Űrteleszkóppal 1994. október 4. és 18. között Peter H. Smith (University of Arizona) és kollégái készítették felvételeket az égitestről 0,85–1,05 mikrométeres infravörös hullámhosszakon. Ebben a tartományban viszonylag átlátszó a Titán légköre, mindössze a sarki területeket nem sikerült megörökíteni, az alacsony rálátási szög miatt itt már túlságosan vastag gázrétegen kellett volna keresztülhatolni. A négy felvétel az égitestet négy irányból ábrázolja, nagyjából 540 km-es felbontással. A képek megerősíteni látszanak azt a korábbi elgondolást, mely szerint a Titán felszínén szilárd anyagból álló kontinensek és folyékony halmazállapotú, szénhidrogének keverékét tartalmazó tengerek, óceánok egyaránt találhatóak — igaz, a világos és sötét területek mibenlétéről egyelőre nem állíthatunk

semmi közelebbit. A megfigyelések bebizonyították azt is, hogy a Titán a korábbi feltételezéseknek megfelelően (akárcsak a holdak nagy része a Naprendszerben) kötött tengelyforgással rendelkezik, azaz mindig ugyanazt az oldalát fordítja a Szaturnusz felé (1. Meteor 1994/5. 10. o.). A jobb felső kép a vezető, a pályán elől haladó féltekét mutatja, balra lent a Szaturnusszal átellenben lévő oldal látható, jobbra lent pedig a követő félteke. (STScI-PR94-18 — Kru)

### És egyre közelebb...

A sokadik földsúroló kisbolygó megtalálását élte át Jim Scotti, a Kitt Peak-i 91 cm-es Spacewatch-kamera egyik kezelője. December 9-én 04:55 UT-kor egy minden eddiginél közelebb merészkező „szikladarabot” sikerült felfedezni. Az 1994 XM1 jelű miniaszteroidát alig több, mint két órán át tudták követni, ez alatt fényessége  $V = 17,7$  magnitúdóról  $V = 16,5$ -re nőtt, és 5,6 fokot mozdult el a



SPACE  
TELESCOPE  
SCIENCE  
INSTITUTE

„Cet fejében”. Brian Marsden szerint a perihéliuma felé közeledő kisbolygó a felfedezésekor 568 ezer km-re volt tőlünk, és gyorsan közeledett. December 9-én 19:12 UT-kor 0,0007 Cs.E.-re, azaz 105-ezer km-re közelített meg minket. Ekkor Földünk „mögött”, az északi félteke fölött tartózkodott. Mivel ezután a földpályán belülre került, a számítások szerint gyorsan halványodott, fél nap alatt kb. 7 magnitúdót! Az 1994 XM1 egy picivel nagyobb lehet, mint a márciusban közelítő 1994 ES1 (l. Meteor 1994/4.,

11. o.), és a legnagyobb közelség idején egy óra alatt 22 fokot mozdult el. Mivel az áprilisi számban a táblázatba egy kis hiba csúszott, ismét közöljük az öt legjobban közelítő aszteroida adatait:

Jelölés	Legkisebb táv.	Időpont
1994 XM1	0,0007 Cs.E.	1994.12.09.
1993 KA2	0,0010	1993.05.20.
1991 BA	0,0011	1991.01.18.
1994 ES1	0,0011	1994.03.15.
1991 VG	0,0031	1991.12.05.

## Kuiper-objektumok mindenfelé

Október elején öt újabb távoli kisbolygóval gyarapodtunk, így a Plútót nem számítva 21 Kuiper-objektumot ismerünk. Mivel úgy tűnik, hogy mindennaposá válnak a felfedezések, most jelentkezőnk utoljára részletes beszámolóval a Csillagászati hírekben. A jövőben csak a különlegesen érdekes felfedezésekről fogunk tudósítani. Akit részletesen érdekelnek a pályaelemek és egyéb információk, a bajai Astrobases BBS-en megtalálja azokat.

Az október eleji felfedezések több szempontból különlegesek voltak. Mind a három eddig ismert Kuiper-övezetben találtak új égitestet, és a keresési stratégia is jelentősen megváltozott. Eddig az összes Kuiper-objektumot az ekliptikától néhány ívpercre fedezték fel, mivel csak ezen a területen folyt a keresés. Mára bebizonyosodott, hogy 10 fok feletti pályahajlással is rendelkezhetnek ezek az égitestek, ezért a téma veteránja, D. Jewitt, és J. Chen, egy deklinációs vonal mentén, a +2°30' tájékán kutatta át az oppozíciós pont környékét

október 2-án és 3-án a Mauna Kea-i 224 cm-es reflektorral. Négy új objektum lett az eredmény, melyek adatai a táblázatban találhatóak. Érdekes, hogy az 1994 TG és az 1994 TH csak 19 ívpercre voltak egymástól a felfedezés idején. Látható, hogy az 1994 TA a *Kentaur-csoport* újabb, negyedik tagja. 1984-es napközelségekor majdnem a Szaturnusz pályájáig mérészkedett, de ma már 15 Cs.E.-nél is távolabb jár. Üstököszerű, 0,04-es albedót feltételezve átmérője mindössze 40 km-nek adódik. Úgy látszik, hogy a Szaturnusz és az Uránusz térségét nagy excentricitású kisbolygók töltik ki. Az 1994 TB valószínűleg a *Plútó-csoport* tagja, bár naptávolsága és helyzete nem zárja ki, hogy a Neptunusz trójai-kisbolygója! Az ötödik októberi Kuiper-objektum felfedezése egy különös véletlen műve. O. Hainaut egy másik Kuiper-objektumról, az 1993 RO-ról készített pozícióméréseket a 3,5 m-es NTT-vel, ám 6 ívpercre DNy-ra a mért objektumtól egy lassan mozgó, 24<sup>m</sup>-s pontra lett figyelmes. Ez lett az 1994 TG2. Az alábbi táblázat az előző közlés (Meteor 1994/5 12. o.) óta történt változásokat tartalmazza. (Sry)

név	q (CsE)	a	e	i	P (év)	m	átm.
1992 QB1	40,8224	43,8875	0,0698	2,0189	290,74	22,8	190
1993 FW	41,8217	43,8725	0,0467	7,742	290,59	22,8	250
1993 HA2	11,8194	24,8001	0,5234	15,634	123,50	20,0V	90
1993 RO	31,4930	39,2782	0,1982	3,721	246,17	23	150
1993 SB	26,7519	39,4214	0,3214	1,929	247,51	22,7	150
1993 SC	32,1927	39,4999	0,1850	5,164	248,25	21,6	250
1994 ES2	44,7272	45,2693	0,0120	1,036	304,58	24,3	150
1994 EV3	41,2708	43,1301	0,0431	1,626	283,25	23,3	190
1994 GV9		42,184		0,06	274,0	23,1	250
1994 JS		36,540		15,42	220,9	22,4	250
1994 JV		35,251		18,08	209,3	22,4	250
1994 JQ1		43,306		3,84	285,0	22,9	190
1994 JR1		35,264		3,81	209,4	22,5	250
1994 TA	10,601	17,474	0,393	5,43	73,1	22,5	40
1994 TB		31,72		10,23	178,6	21,5	250
1994 TG		42,25		6,76	274,7	23	250
1994 TH		40,94		16,07	262,0	23	250
1994 TG2		41,53		3,86	267,7	24	150

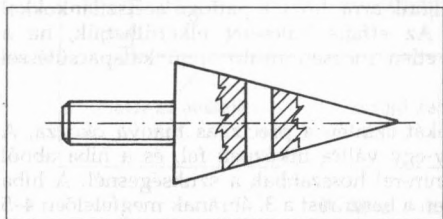
q= perihéliomtávolság, a= fél nagytengely, e= excentricitás, i= inklináció, m= oppozíciós R fényesség.



# Távcsőkészítés

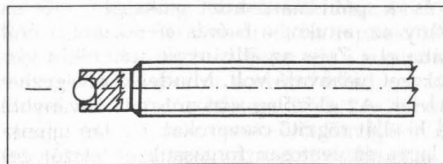
## Zeiss-mechanika szervíz

A Levy (1990c) üstökös földközelségekor pillanatnyi elmezavaromban elhatároztam, hogy asztrófotózásra adom a fejem. Akkoriban — nem lévén más mechanikám — egy Telemator tengelykereszt rekta-finommozgató orsójára szereltem egy áttételes szinkronmotort. Ugye mondanom sem kell, nem volt az igazi. Két évi küzdelem után feladtam, és megvásároltam régi álmomat, egy Zeiss Telemator típusú óragépes mechanikát, gondolván, hogy ezzel aztán sikerül megvezetnem a 80/840-es refraktoromat. Sajnos az első szabadban töltött éjszaka után rá kellett jönnöm, hogy még a 4/300-as tele is csak szó szerint lélegzet-visszafojtva vezethető meg. Egyértelművé vált, hogy ezt a mechanikát, de még az eggyel nagyobb Zeiss lb-t sem igényes asztrófotózásra tervezték. Elkeseredésemben, és az első vezetett asztrófotóm — vitathatatlanul a szerencsén múlt — sikerén felbuzdulva nekiláltam a robosztusnak igazán nem nevezhető mechanika alkalmassá tételére hosszú fókuszú asztrófotózáshoz. Ugyanilyen fontos volt, hogy a 15–20 kg össztömegű távcsövet ne csak cipelhetővé, hanem egyenesen hordozhatóvá alakítsam át. Az alább bemutatásra kerülő ötletekből elsősorban asztrófotózni szándékozó amatőrök válogathatnak, ami persze nem jelenti azt, hogy a vizuális észlelők ne találhatnának köztük hasznos tanácsokat.



1. ábra. Állványtüske

távcső tulajdonosának. A csavarfej sajnos öntve van az orsóra, de egy kis bűvészkedéssel bárki kicserélheti a gombot belső kulcsnyílású (imbusz) csavarfejre. Ettől

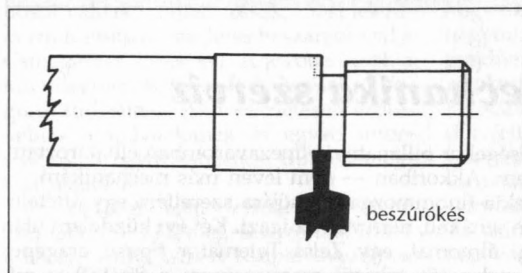


2. ábra. Finommozgató orsó kiegészítve

A távcső tubust rögzítő csavar gombjának kicserélését azoknak ajánlom, akik gyakran végeznek bemutatást. A legnagyobb éberség ellenére is megeshet, hogy avatatlan kezek esetleg a fent említett rögzítőcsavarral próbálják a kiúszott objektumot visszacsalogatni a látómezőbe. Még nem volt szerencsém hallani, de el tudom képzelni, milyen hangja lehet egy aszfaltba fejest ugró Telematornak, majd ezt követően a tubus csak imbuszkulccsal lesz oldható.

Főleg a bolygóészlelőket, de az asztrófotósokat is legalább annyira boszszantja, ha a távcső a legkisebb manuális beavatkozástól is percek alatt remeg. Pedig a Zeiss által forgalmazott fa-háromláb éppen ezt teszi a lábak végén található gumikorongok miatt.

Ezeket én leszereltem és helyettük három darab M6-os szárban végződő vastüskét esztergáltam (1. ábra). Ez vitathatatlanul két nagyságrenddel balesetveszélyesebb a gumitappancsoknál (pl. metrón utazva), de a ráktanyai talajba csodálatosan be lehet taposni. Azonban mindenkit óva intek attól, hogy az ily módon „felfegyverzett” állványt betonra, uram bocsá' márványra állítsa, a lábak ugyanis könnyen szétcsúszhatnak, ami már sok optika halálát okozta.



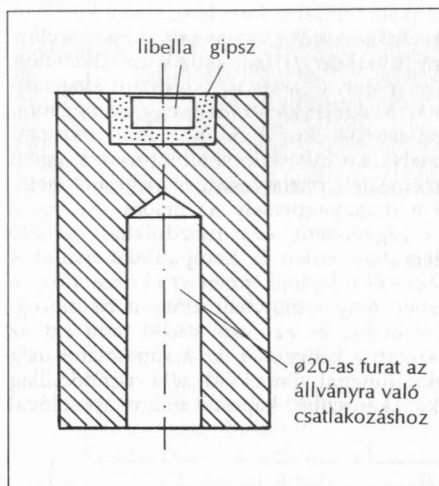
3. ábra. A deklinációs tengely módosítása

Valószínűleg minden Telementor-használó találkozott már azzal a kellemetlen jelenséggel, amikor pl. a deklífinomozgató a rektatengelyt is mozgatja és viszont. Ez a hiba teljességgel alkalmatlanná teheti műszerünket a hosszú fókuszú vezetett fotózásra, hiszen az esetleges korrekció közben a nem kívánt tengelyen is akaratlanul mozdítunk. A hibának két nagyon egyszerű oka van:

1. A finommozgató orsó gyakorlatilag egy tangenskart mozgat. Sajnos a gyár nem vette a fáradságot, hogy az orsók végébe beépítsen egy-egy acélgolyót. Sőt, olyan példányokkal is találkoztam, amelyeknél az orsovég sík lapban végződött. A hiba javítására az orsó végébe 3-as csigafúróval készítsünk egy 1,5 mm mély furatot, majd ebbe a furatba ragasszuk Uverapidral egy 3-as acélgolyót (2. ábra). A hatás azonnal érezhető lesz, hiszen az orsó mozgatásához máris feleakkora erőre lesz szükség. A megfelelő acélgolyót célszerű egy már elhasználódott golyóscsapágyból kieszni. A csapágy összetörésénél ügyeljünk arra, hogy a pattogó acélszilánkokkal ne veszélyeztessük szemünk épségét! Az effajta balesetet elkerülhetjük, ha a csapágyat vászonba tekerjük, majd egyetlen megsemmisítő erejű kalapácsütéssel „végzünk” vele.

2. A tengelyek tengely irányú holtjátékát szintén a precizitás hiánya okozza. A tengelyeket rögzítő menetes gyűrűk egy-egy vállra ütköznek fel, és a hiba abból származik, hogy ezek a vállak 0,1–0,2 mm-rel hosszabbak a szükségesnél. A hiba megszűnik, ha a házból kieszert tengelyen a beszúrást a 3. ábrának megfelelően 4–5 tizeddel kiszélesítjük. Így a holtjátékot magunk szabályozhatjuk azzal, hogy beszerelés után a menetes gyűrűt hol rögzítjük a hernyócsavarral.

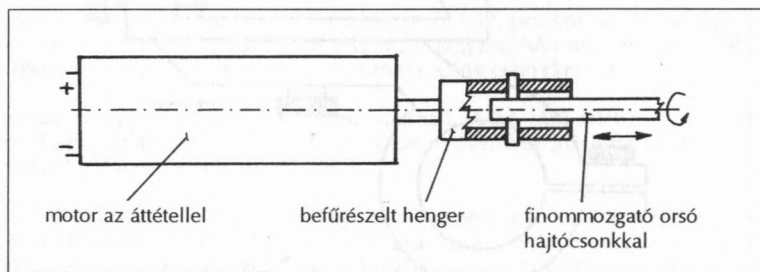
Az asztrofotózás elengedhetetlen követelménye a pontos pólusraállítás. Ehhez a Scheiner-módszert használva nem követelmény a pontos vízszintezés, de kényelmi szempontból mindenképpen hasznos, és a pólusraálláshoz szükséges időt is nagymértékben csökkenti. Igen rossz arány az, amikor a 6 órás éjszakából 5 órát pólusraállással töltünk. Pontosan ezért látta el a Zeiss az állványait buborékos vízszintezővel, ún. libellával. Sajnos az igyekezet hiábavaló volt. Mindenki elvégezhet ezzel kapcsolatban egy tanulságos kísérletet. Az előzőleg vízszintezett állványból egy csavarhúzó segítségével szedjük ki a libellát rögzítő csavarokat. Ezután ujjunkkal enyhén nyomjuk rá a libellát a sík lapra és óvatosan forgassuk el tetszőleges irányba. Ha a buborék a körön belül marad, akkor azon kevesek közé tartozunk, akiknek valami véletlen folytán jó libella került az állványára. Azonban ha a buborék



4. ábra

zetet minden műszerfelállításkor felhelyezzük az állványconkra, és ezzel vízszintezzük.

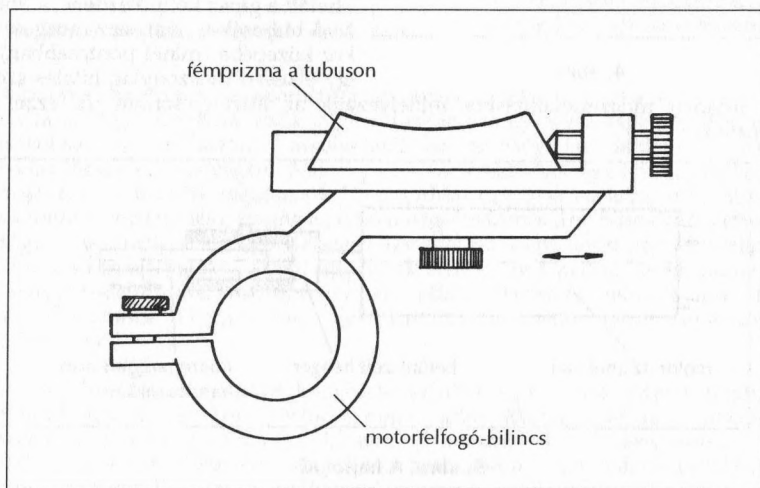
kisétál a körből, érdemes egy kis időt szánni a 4. ábrán látható szerkezet elkészítésére. A hitelesítéshez szükségünk lesz egy 200x200-as, 5 mm vastagságú táblaüvegdarabra és egy minél nagyobb átmérőjű, oxidációtól mentes acélgolyóra. Az üveglapot én a satupad lapjába fűrt három csavar segítségével addig állítottam, míg a golyó mindenhol nyugalomban maradt az üveglapon. (A satupadba fűrt csavarokat csak ott tudom ajánlani, ahol saját magunk vagyunk az urak a műhelyben.) Az acélgolyó helyére most a szigorúan egy befogásból esztergált libellaházat tesszük, majd miután a vízszintezőnek szánt furatba híg gipszet öntöttünk, a libellát a pereméig belesüllyesztjük. Mielőtt a gipsz kötni kezdene, a libellán lévő buborékot óvatosan mozgassuk a kör közepébe (minél pontosabban). Az így elkészült viszonylag hiteles szerke-



5. ábra. A hajtómű

Aki próbált már 300 mm-nél hosszabb fókusszal fényképezni, biztosan tudja, hogy pontos pólusraállítás nem létezik, főleg nem hordozható műszernél. Márpedig a pontatlan pólusraállítás óhatatlanul az időnkénti deklinációban történő korrekciót vonja maga után. Minél távolabb vagyunk a pólustól, annál gyakoribbá válnak ezek a korrekciók. Márpedig 300 mm-nél hosszabb fókusznál a kisujjnyi tengelyeket tartalmazó mechanika nem viseli el, ha expozíció közben folyton maceráljuk. Ezen először úgy próbáltam segíteni, hogy egy a sugármenetbe helyezett csappantyús szerkezettel a korrekció idejére és a távcső lecsillapodásáig elzartam a fényutat (1. a *Ha rezeg a távcső...* c. cikket a *Meteor* 1993/1. számában). Sajnos legtöbbször mire a műszer megnyugodott, már újra kellett korrigálni. Így az a morbid helyzet állt elő, hogy egy 20 perces tényleges expozíció eléréséhez 2-3 órát is kellett vezetnem a hideg éjszakában. Olyan szerkezetet kellett elkészíteni, amellyel a távcső érintése nélkül folyamatosan tudok korrigálni. Szerencsére ráakadtam a helyi MÉH telepen egy me-

teológiai műszer 1:3000-es leosztást produkáló miniatűr áttételére, amely kiválóan megfelelt a megálmodott elektromos korrekciós hajtómű céljainak. Egy 3 voltos walkman motorral hajtom az áttételt, ami közvetlenül csatlakozik az átalakított deklinációs finommozgatókarhoz. A piciny motor az áttételen keresztül elegendő nyomatékot ad, bár én a mechanika ellentartó rugóját kicseréltem egy gyengébbre. Ez csak a pontatlanul kiegyensúlyozott mű-szernél okoz gondot. A finommozgató orsót magába foglaló menetes műanyagperselyt is ajánlatos kicserélni bronzra, mivel a műanyag rosszul viseli a szélsőséges hőmérsékleti viszonyokat, és megeshet, hogy az expozíció 59. percében zsugorodik rá a műanyagpersely az orsóra. Az egész szerkezetet a tubus csatlakozóprizmájára rögzítettem, egy mozdulattal oldható módon (6. ábra). Így az esetleges műszerváltás esetén is kompatibilis marad a hajtómű. A szerkezet elkészítésénél a nehézségét tulajdonképpen az okozza, hogy a menetes finommozgatóorsó működés közben tengelyirányban előre-hátra mozog, ezért olyan kapcsolatot kell kialakítani az áttétel és az orsó között, ami ezt az elmozdulást nem gátolja (l. 5. ábra). Aki szereti a kényelmet, az a kapcsolatot még kiegészítheti egy egyszerű rugós csúszókuplunggal. Ennek főleg a vezetősíllag szájravitelekor van jelentősége. A motort két „keresztbe” kapcsolt mikrokapcsolóval működtethetjük bal, ill. jobb irányban.



6. ábra. Hajtómű felfogatása a tubusra

Telemotor mechanikánk használhatóságát egy szinten mikrokapcsolókkal működtethető, változtatható tápegységgel koronázhatjuk meg. Ebben az esetben az egyik kapcsoló nyomva tartásakor 50 Hz-nél kisebb frekvencia jut az óragépünkre, tehát a gép késni fog. A másik kapcsoló pedig 50 Hz-nél nagyobb frekvenciával táplál, tehát gépünk sietni fog. Így mind a négy irányú korrekciót gombnyomással tudjuk elvégezni. És a sikeres fotóknak ez az igazi titka!

A cikkben foglaltakkal kapcsolatban felmerülő problémákra készséggel válaszolok. Mindenkinek jó munkát és örömteli használatot kívánok!

RÓZSA FERENC



# Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	11	pr	10 MC
Bozány Imre (Csitár)	1	v	10 T
Farkas László (Budapest)	5	v	10 L
Hajdú Attila (Héhalom)	6	v	12,5 T
Iskum József (Budapest)	2	pr,tá,prot	10 L
Mizser Attila (Budapest)	4	f	8 MC
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	1	pr,r	5 L
Szeiber Károly (Budapest)	6	pr	7 L
Vaskúti György (Vaskút)	4	pr,r	13,3 L
Észlelések száma:	36	Foltcsoport MDF:	1,5
Észlelt napok száma:	16	Fáklyamező mdf:	1,8

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

**November** nagyon szegény volt látnivalókban. A hó első felében három csoport látszik; 12-én, 13-án és 20-án inaktív a felszín. November második felében egy csoport látható, de az is csak B típusú.

1-jén volt a CM-en egy közepes D típusú AA, mely 4-én csak I típusú; 6-án elhal. Ezután csak kicsi I és A-B típusú AA-k látszanak. 19-én csak egy protuberancia látható a DK-i peremen. Fényes, 30 ezer km magas, „sövény” típusú, erősen változik. 20-án kel egy masszív pórus, 24-én csak B típusú, 26-án a CM-en  $-15^\circ$ -on C típusú, a követő PU-s. 28-án már a vezető PU-s. 29-én I típusú, elhalóban. A november 3-ai braziliai napfogyatkozásról készült fotókon a K-i napperemen három kisebb protuberancia azonosítható.

ISKUM JÓZSEF

## TÁVCSÓTÜKRÖT CSATLÓSTÓL!

Vállalom fényerős tükrök csiszolását Newton- és Cassegrain-rendszerekhez. Tükrök kijávitását szintén vállalom  
40 cm-es átmérőig.

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



# Szabadszemes jelenségek

## Heliákus kelések 1993-94

Ez a megfigyelési téma még mindig nem örvend nagy népszerűségnek az amatőrök körében, vagy legalábbis igen kevesen küldték el megfigyeléseiket feldolgozásra. Tavaly Keszthelyi Bernadettól, Keszthelyi Dánieltől és Keszthelyi Sándortól kaptunk 14 db pozitív és 9 db negatív megfigyelést, 1994-ben csak Keszthelyi Sándor küldött 4 db pozitív és 2 db negatív észlelést.

Az alábbi táblázatban foglaljuk össze az észlelők legkorábbi pozitív megfigyeléseinek időpontját (csillagonként).

Észlelő/Csillag	Rigel	Orion öve	Procyon	Szíriusz
Keszthelyi B.	júl. 31.	júl. 31.	–	–
Keszthelyi D.	júl. 30.	júl. 30.	aug. 15.	csak negatív
Keszthelyi S. '93	júl. 30.	júl. 30.	aug. 17.	csak negatív
Keszthelyi S. '94	aug. 6.	aug. 6.	–	–

1993-ban két célpont esetében is „rekordjavítás” született. Ezekkel együtt a legkorábbi heliákuskelés-megfigyelések a következők:

**Rigel.** Júl. 29. 02:30–02:54 UT (1992) — Keszthelyi S. Sápi Cs.

**Övcillagok.** Júl. 30. 02:20–02:29 UT (1993) — Keszthelyi S., Keszthelyi D.

**Procyon.** Aug. 15. 02:57–03:06 UT (1993) — Keszthelyi D.

**Szíriusz.** Aug. 21. 03:20–03:28 UT — Keszthelyi S., Presits P.

Reméljük, 1995 nyarán mások is megpróbálkoznak ezzel az ősi megfigyelési témával (bővebben l. még Meteor 1992/7–8., 23. o.).

GYENIZSE PÉTER

**Megkérek minden szabadszemes megfigyelést végző amatőrt,  
hogy 1994-es észleléseit minél hamarabb küldje el!!  
A továbbiakban a beküldési határidő minden hónap 6-a.  
Gyenzse Péter, 7300 Komló, Függetlenség út 26.**



# Bolygók

## A Vénusz 1994-es láthatósága

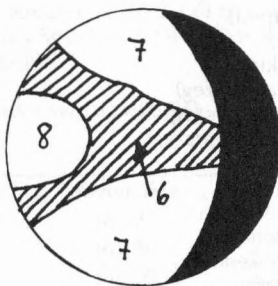
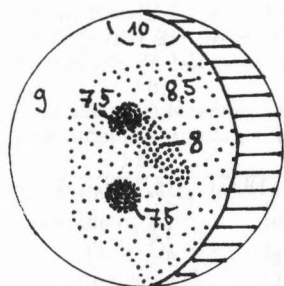
Észlelő	Észlelés	Műszer
Almási Csaba (Budapest)	1	5 L
Bozány Imre (Csitár)	3	10 T
Cigány Szabolcs (Siklós)	(1)	5 L
Csarnai Noémi (Zalaegerszeg)	2	4,8 L
Csizmadia Ákos (Zalaegerszeg)	5 I	4,8 L
Csizmadia Szilárd (Zalaegerszeg)	7 I	6,3 L
Facsó Gábor (Baja)	1	13,3 L
Gyenizse Péter (Komló)	28(+1)I,C,F	15,2 T
Horváth Tamás (Budapest)	1	5 L
Illés Anita (Kemendollár)	1	4,8 L
Kocsis Antal (Balatonkenese)	1 I	5 L
Lantos Zsolt (Budapest)	1 I,C	8 L
Mizsér Csaba (Budapest)	2(+1)I,C	7 L
Nagy Mélykúti Ákos (Pécs)	5 I	10 L
Porhanda Zsolt (Kecskemét)	3 F	20 T
Presits Péter (Balatonkenese)	4	24 T
Simonkay Ferenc (Zalaegerszeg)	1 F	12 T
Simonkay Piroska (Zalaegerszeg)	7 F	12 T
Simonkay Veronika (Zalaegerszeg)	3 F	12 T
Srágli Attila (Egervár)	1	6,3 L
Szekeres Tibor (Zalalövő)	1 I	6,3 L
Vicián Zoltán (Héhalom)	10 I,C,F	30,5 T
Vincze Iván (Pécs)	6 I,C,F	17 T
Vörösházi Villő (Balatonfűzfő)	1	5 L
Zelkó Zoltán (Zalaegerszeg)	2	6,3 L

26 észlelő 101 megfigyelést végzett. Rövidítések: F= szűrő használata; I= intenzitásbecslés; C= színbecslés; L= refraktor; T= reflektor. Az 1993-as hajnali láthatóságról összesen 3 észlelés készült, így ezeket nem tudtuk értékelni, de zárójelben feltüntetjük a listán.

A szépség istennőjéről elnevezett bolygó a január 17-i felső együttállás után került át az esti égboltra. Az első észlelések márciusban készültek róla. Ekkor és április hónapban a kisméretű (10"-11"-es) korongon csak egy-két bizonytalan sötét foltot láttak észlelőink. Igazából csak fázisbecslések készültek, ezek 85-94% között ingadoztak. A már nem teljesen korong alakú égitestet Gyenizse és Vicián is sárgának, ill. szalmasárgának írta le.

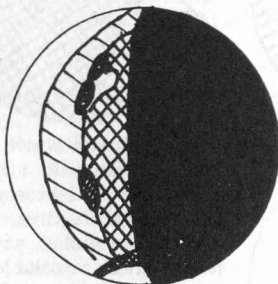
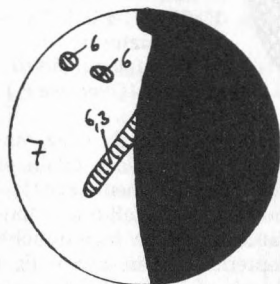
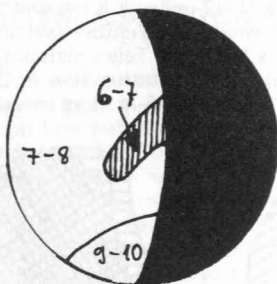
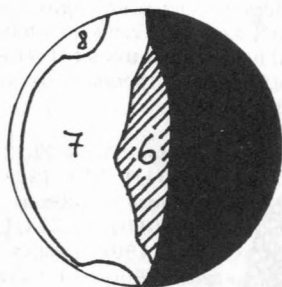
Májusban és az azt követő két hónapban a bolygó már két és fél órával nyugodott a Nap után, így az esti égbolt legfeltűnőbb objektuma volt. Ez meglátszik a beérkezett észlelések számán is, ugyanis ekkor készült a megfigyelések kicsit több mint két-harmada.

Májusban még mindig igen kicsi és gömbölyded volt égitestünk, de már jól érzékelhető az észlelésekből a fázis változása. Amíg a hónap elején 83–90%, addig a végén már 75–80% körüli becslések készültek. Színszűrős fázisbecsléseket akkor csak Vicián végezt. Ezekkel általában 5%-kal kisebb értéket kapott. Sötét foltok már több rajzon is szerepelnek (Gyenizse, Lantos). Ezeket általában igen bizonytalanul látszó szürke területeknek írják le észlelőink, de egy-két jól látszó (7–8 int.) is akad köztük. Gyenizse máj. 22-i észlelésén a déli pólus környékén egy világos, pólussapkaszzerű képződmény is látszik, ami az átlagos korongfényességénél (9 int.) egy intenzitás-egységgel fényesebb. A bolygókorongot Lantos és Mizsér fehérnek, Vicián halvány citromsárgának írta le.



Balra: 1994.05.22.  
18:40 UT, 8L, 105x  
(Gyenizse P.), jobbra:  
1994.06.03. 18:35 UT,  
30,5 T, 238x, narancs  
szűrő (Vicián Z.)

Június és július folyamán elkezdett gyorsulni az átmérő növekedése, s ezzel együtt a fázis csökkenése is tovább folytatódott. Június elején normál fényben 75–80%, július elején 60–75%, július végén 45–60% közötti fázisbecslések érkeztek. Színszűrőt ekkor Viciánon kívül már Simonkay P., Simonkay F., Simonkay V. és Porhanda is használt. Június 3-i, narancs szűrővel végzett megfigyelése során rajzolt le Vicián egy az egész bolygót átfogó, sötét színű, Y alakú bizonytalan sávformációt, amely kísértetiesen hasonlít a Vénusz valódi felhőformáira. Nagy Mélykuti július második felében készült rajzain szintén láthatók hasonló sötét sávok. Ezek mindkét észlelőnél 1–1, intenzitásértékkel sötétebbek a bolygó alapfényességénél. A terminátor mentén jelentkező sötét területet több észlelő is feltüntette rajzain (Csizmadia Á., Csizmadia Sz., Szekeres, Vicián, Gyenizse). Az átlagos korongfényességénél 1–4 intenzitásfokozattal becsülték sötétebbnek. Gyenizse, Porhanda és Nagy Mélykuti rajzain egyeb sötét területek, foltok is megfigyelhetők, részben a terminátorhoz kapcsolódva, részben a bolygókorong közepe felé. Ezek 6–8,5 közötti intenzitásúak. Világos terület látható Gyenizse július 7-i észlelésén, érdekes módon pontosan a terminátorhoz kapcsolódva. Formája egyenlő szárú háromszöghöz hasonlít, fényessége 9-es. Nagyméretű, fényes pólussapkát figyelt meg Porhanda július 21-én az északi oldalon, amely 2 intenzitás-egységgel volt fényesebb az átlagos korongfényességénél. Egy nappal később Vicián írta le feltűnőnek a nyugati perem fényes beöblösödését az árnyaltabb belső területre. A dichotómiához közeledve jópár terminátor-anomáliától „szenvédő” rajz is érkezett (Gyenizse, Nagy Mélykuti, Vicián, Vincze). Ezek legtöbbször a terminátor pólusokhoz közeli részének beöblösödéseiként, szögletes vagy lekerekített megtöréseként jelentkeztek. A terminátor közepén egyetlen rajzon sem szerepel



csorbulás. Csak Vicián végzett színbecslést, továbbra is világossárgának látva a korongot.

Balra fent: 1994.07.22.

18:40 UT, 6,3 L, 168x

(Vicián Z.), jobbra

fent: 1994.07.21.

19:15 UT, 20 T, 200x

(Porhanda Zs.), balra

lent: 1994.07.23.

19:10 UT, 10 L, 133x

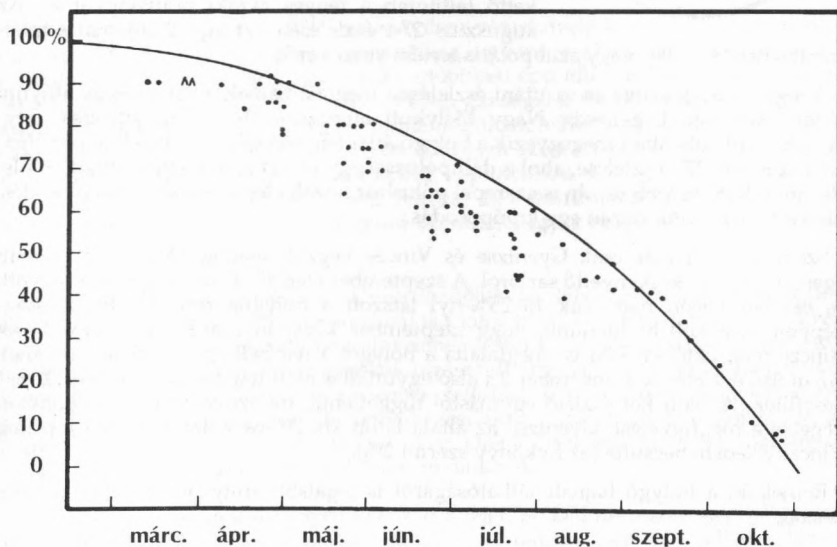
(Nagy M. Á.), jobbra

lent: 1994.08.27.

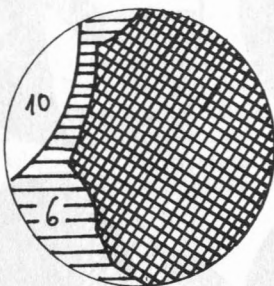
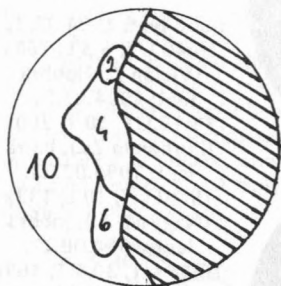
16:45 UT, 30,5 T, 169x

(Vicián Z.)

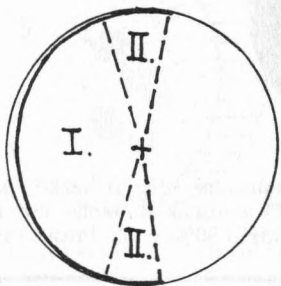
A dichotómia, azaz a „félvénusz” idejének meghatározása elég nehézkes az észlelések alapján. Nagy Mélykuti már július 18-ától 50% alattinak ábrázolja rajzain a bolygó fázisát. Vincze július 25-i észlelésén becsüli a fázist 50%-osnak. Presits raj-



zaiból számítva augusztus 11–12-ére esik a nevezetes időpont. Vicián az augusztus 16-i rajzát tünteti fel 50%-osnak. A Gyenizse észleléseiből számított érték az utóbbiakhoz hasonló, augusztus 15±2 nap. Teljes biztonsággal nem állíthatunk tehát semmit, de valószínűsíthetünk egy augusztus 10-e és 20-a közé eső időpontot. Ez az Évkönyv által előjelzett augusztus 23-át kicsit megelőzi.



Balra fent: 1994.09.12.  
13:30 UT, 17 T, 190x  
(Vincze I.), jobbra:  
1994.10.05. 11:50 UT,  
17 T, 190x, narancs  
szűrő (Vincze I.), balra  
lent: 1994.10.27.  
13:07 UT, 8 L, 168x —  
I = biztosan, II =  
bizonytalanul látszó  
szakasz (Gyenizse P.)



Augusztustól ismét csökken az észlelők és az észlelések száma, de a legtöbb megfigyelésen található valamilyen érdekesség. A terminátor-menti elsötétedésen kívül majdnem minden észlelő feltüntet időnként sötét foltokat, sávokat a rajzain. A legfeltűnőbb foltot Vincze rajzolta le szeptember 12-án délben. Ez a terminátorhoz kapcsolódó ovális folt 2-es (!) intenzitású volt. Vicián augusztusban két sok részletet tartalmazó észlelést küldött be. A terminátor sötétedésén és a változatos sötét foltokon kívül mind a kettőn látható egy-egy világos terület is. Ezeken kívül mind a kettő feltünteteti a fényes északi pólussapkát is. Az augusztus 27-i észlelésén ezt egy 2 intenzitás-fokozattal sötétebb gallér vagy szubpoláris terület veszi körül.

A legtöbb augusztusi és az utáni észlelésen megtalálhatóak a sötét részre átnyúló poláris szarvak. Legelőször Nagy Mélykúti augusztus 9-i rajzán jelennek meg. Fényességük általában megegyezik a bolygó átlagfényességével. Kivételt képez Vicián augusztus 27-i észlelése, ahol a déli pólussal együtt azt is teljesen mattnak írja le. Vicián és Vincze több rajzán is szerepel pólushoz közeli éles terminátor-beöblösödés, illetve Vicián egyik rajzán egy kipúposodás.

Szeptembertől már csak Gyenizse és Vincze végzett megfigyeléseket a nappali égen, a gyorsan keskenyedő sarlóról. A szeptember eleji 40–45%-ról gyorsan fogyott, és október elején már csak 15–25%-nyi látszott a bolygókorongból. Érdekeséggéppen meg kell említenünk, hogy szeptember közepén mind a két észlelő (sőt Vincze még október 5-én is) megtalálta a bolygót a nappali égen szabad szemmel! Az utolsó észlelések a november 2-i alsó együttállás előtt hat nappal (október 27-én) készültek. A fenti két észlelő egymástól függetlenül, de szinte azonos időpontban végezte a megfigyelést. Gyenizse az általa látott kb. 20°-os ívdarabot 9%-osra, míg Vincze 6%-osra becsülte (az Évkönyv szerint 2%).

Reméljük, a bolygó hajnali láthatóságáról is legalább ennyi és ilyen jó észlelés készül.

GYENIZSE PÉTER

## A Mars észlelése

Külső szomszédunk igen sok rokon vonást mutat saját bolygónkkal, a Földdel. Egy tengely körüli fordulat mindössze 40 perccel tart tovább a Marson, mint bolygónk esetében. A forgástengely  $24^\circ$ -ot zár be a pályasíkkal — az eltérés csak fél fok a Föld tengelyferdeségéhez képest. Ebből következően az évszakok a földihez hasonlóan váltják egymást. Napkörüli pályája azonban sokkal kevésbé hasonlít a körhöz a 0,0934-es excentricitás következtében. Számunkra ez abban nyilvánul meg, hogy egy-egy oppozíciója között igen nagy különbség van, attól függően, hogy a bolygó napközeli vagy naptávvoli pontján esik egyvonalba a Földdel és a Nappal. Ennek köszönhetően korongjának maximális látszó átmérője 14 és 25 ívmásodperc között alakulhat. A legkisebb megfigyelhető felszíni alakzat mérete így szembenállásról szembenállásra változik egy adott műszer használatát feltételezve.

A Mars mint megfigyelési téma egyedülálló abban a tekintetben, hogy ez az egyetlen bolygó, melynek felszínét és légköri jelenségeit is észlelhetjük. Azt azonban előre kell bocsátani, hogy egyik sem könnyű feladat. Természetesen a felszíni formációk észrevétele — mivel méretük a mi kontinenseinkhez hasonlítható — az egyszerűbb feladat. Aki nézte már valaha távcsövön keresztül a bolygót, tudja, hogy ezek a barnás foltokként jelentkező vidékek sem éppen kontrasztos látványosságok. Körvonalaik meghatározása szemet és türelmet egyaránt igénybevevő feladat. Bár az óriásbolygókhoz képest viszonylag lassan forog, mégis elég gyors ez a forgás ahhoz, hogy megnehezítse észlelési törekvéseinket. A különböző tájegységek körvonalai a rálátással együtt változnak. Narancsvörös szűrő sokat segíthet abban, hogy szemünkkel el tudjuk különíteni a sivatagos vörös színű medencéket (ilyen a Hellas, a Tharsis) e sötétebb, barnás árnyalatú felföldektől (pl. Syrtis Major, Mare Acidalium). Egy Mars-térképre ránézve láthatjuk, hogy az utóbbi sötét régiók elsősorban a déli féltekét jellemzik, az északi félgömböt pedig a medencék, alföldek uralkodják.

Ez az aszimmetria igen feltűnő amennyiben végigkövetjük a bolygót egy aphéliumi oppozíciótól egy perihéliumi oppozícióig, ugyanis a Mars tengelyferdeségének köszönhetően előbbi esetében az északi, utóbbinál épp ellenkezőleg, a déli pólusra látunk rá jobban. Így egyszer a medencékben gazdagabb északi rész urálja az egész korong megjelenését, máskor viszont a sötét felföldek fedik látszólag a bolygófelszín nagyobb részét. Ahhoz, hogy egy ilyen adatsorra szert tegyünk, majd' nyolc évre van szükség, hiszen a kedvező, napközeli oppozíciókra mintegy tizenöt évenként kerül sor. Jó alkalom a mostani, 1995. február 12-i szembenállás az észleléssorozat megkezdésére, hiszen ez egy aphéliumi oppozíció, így a bolygó É-i pólusát látjuk most jobban.

Az említett alakzatokat színükön kívül albedójuk, így látszó intenzitásuk is megkülönböztetik egymástól. Ennél a bolygónál is fontos tehát az intenzitásbecslés, melyet egészítsünk ki az alakzatokról készült színbecsléssel is. Elményszámba megy rajzaink által nyomon követni a pólussapkák hízását ill. fogyását, a marsi tél illetve nyár közeledtének jeleiként. Maguk a medencék, felföldek is változtatják megjelenésüket. Minél hosszabb távú adatsor áll rendelkezésünkre, annál több Mars-tájrról fogjuk észrevenni, hogy az intenzitás-skálán igen eltérő értékeket vesz fel, rajzaikon egyszer világos, másszor sötét területként mutatkozik.

Aki légköri jelenségek megfigyelésén töri a fejét, be kell szereznie egy világoskék és esetleg egy ibolya szűrőt. Ezen át észlelve — szerencsés esetben — világos, fénylő

foltként jelentkező felhőket pillanthatunk meg a Mars állandó alakzataira vetülve. Ezek a szűrők jól mutatják a peremködöket is, illetve az ibolya kiemeli a poláris hósapkákat is. A poláris vidék környékén képződő köd és dér legkönyebben zöldes kék szűrő segítségével mutatható ki. Talajmenti fagy és köd után zöld szűrő birtokában kutathatunk. Némi idő elteltével, amikor már ismerjük a bolygón elterülő alakzatokat azok szokványos megjelenését szenteljünk egy kis időt a marsi légkör átlátszóságának megítélésére. Ehhez a 2-es táblázat besorolásait használjuk.

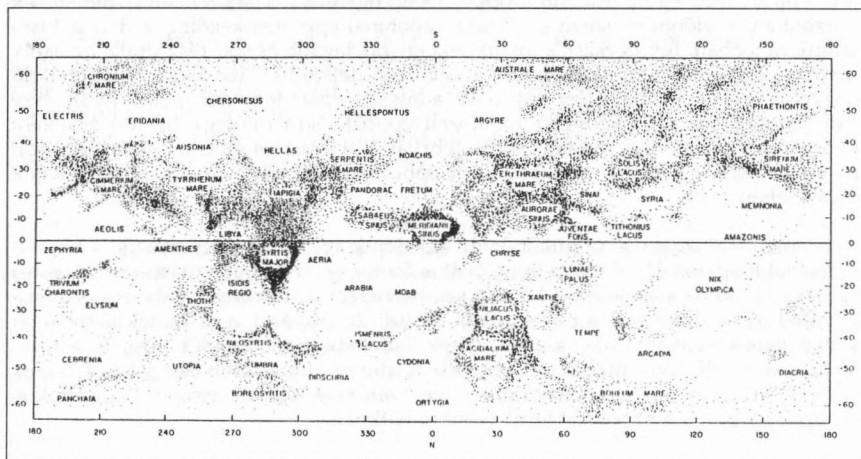
Megfigyelés közben ügyeljünk a fázis ábrázolására, valamint a tényleges (földi) nyugati irány bejelölésére (ez az az irány, amerre kivonul a Mars a látómezőből). Ez utóbbi ismerete azért szükséges, mert később csak így készíthető rajzunk alapján térkép. Ennek mikéntjéről egy másik alkalommal szólnunk.

0	égi háttér	6	kissé árnyalt
1	rendkívül sötét	7	fényes
2	nagyon sötét	8	nagyon fényes
3	sötét	9	rendkívül fényes
4	homályos	10	szokatlanul ragyogó
5	tompa fényű		

### 1. táblázat. Az intenzitásértékek szöveges megfelelői

- 0= a felszíni részletek nem láthatók, vagy csak nagyon bizonytalanul egy-egy folt.  
 1= a felszíni részleteknek csak durva körvonalai látszanak.  
 2= a felszíni részletek körvonalai és durvább részei kivehetők.  
 3= a finomabb részletek is felismerhetők.  
 4= finom részletek is jól látszanak.

### 2. táblázat. A marsi légkör átlátszóságának fokozatai





# Üstökösök

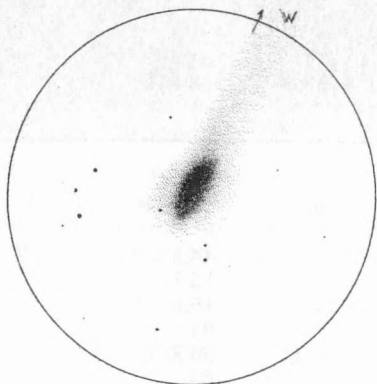
Észlelő	Észl.	Műszer
Bakos Gáspár (Budapest)	1	44,5 T
Gyenezse Péter (Komló)	1	15 T
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	12+2	15,6 T
Lantos Zsolt (Budapest)	1	8 L
Paragi Zsolt (Baja)	1 CCD	50 RCC
Rózsa Ferenc (Vác)	1 f	8 L
Szabó Rita (Gyöngyösolymos)	1	11 T
Szentaskó László (Budapest)	3	33,4 T
Tordai Tamás (Budapest)	1	11 T
Vicián Zoltán (Héhalom)	4	30,5 T

1994 novemberében 10 észlelő 24 vizuális észlelést, egy fotót és egy CCD-felvételt készített, ami a rendkívül rossz időjárást figyelembe véve igen szép eredmény. Két elkésett megfigyelés érkezett az (1610) Geographos kisbolygóról. A P/Borrelly üstököséről készült CCD-felvételt már előző számunkban bemutattuk, viszont az égitestről készített fotó is sok érdekességet tartogat.

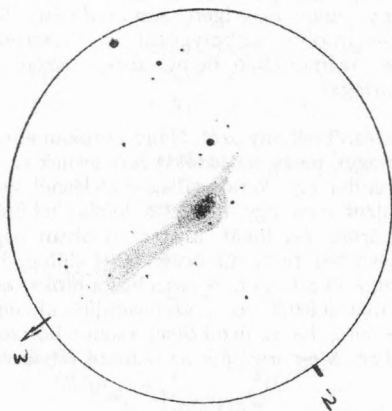
Sajnos ismét szólnunk kell a fényességbecslésről néhány szót. Nagyon sokan elmulasztják megbecsülni az üstökös összfényességét, pedig az üstökösészlelésnek ez az egyetlen igazán fontos része. Olyan ez, mintha egy kettőscsillag-észlelésnél nem becsülnénk PA-t. Ha valaki készít egy rajzot meg egy részletes leírást többféle nagyítással, megadja a kóma méretét és sűrűsödési fokát, még nem olyan nagy probléma ha elmulasztja a fényességbecslést, bár nem túl örvedetes dolog. Ha üstökösészlelésre adjuk a fejünket, venni kell a fáradságot, és összehasonlítókat kell keresni. Mint azt az 1994/4-es számban már leírtuk, az összehasonlítóknak nem feltétlenül kell az üstökös közelében lennie, elég, ha az üstökössel azonos horizont feletti magassága van az észlelés időpontjában. Memorizáljuk az üstökös látványát, majd átállunk az öh-ra, és kész is a becslés.

## **P/Borrelly (1994I)**

November 1-jén érte el napközelpontját, de december elejéig még közeledett a Földhöz. A hónap első napjaiban 15 cm-es műszerrel 8<sup>m</sup>8-s volt, de kisebb távcsővel és binokulárral 8<sup>m</sup> körüli becslések születtek. Az 5-7 ívperc átmérőjű kóma, kisebb távcsővel DC= 4-5, nagyobb műszerrel DC= 7-es sűrűsödésű volt. Bakos Gáspár 5-én hajnalban készült leírása: „Furcsán lapított, sarkított ovál 5x3 ívperces mérettel, igen koncentrált maggal. Rövid csóva figyelhető meg a kóma hossztenyelyében mindkét irányban, a nyugati a hosszabb. Egy széles, kis felületi fényességű harmadik csóva is látható Ny-i irányban, legalább 10 ívperc hosszán.” Érdemes összehasonlítani a rajzot az előző számban látható CCD-képpel, amely négy nappal korábban készült. A rajzon még az is látható, hogy a nucleusból két fényes szál nyúlik ki a kómán belül, a



1994.11.04/05. 00:16–00:56 UT  
44,5 T, 229x, LM= 21' (Bakos Gáspár)



1994.11.30. 23:00–23:30 UT  
30,5 T, 117x, LM= 36' (Vicián Zoltán)

Vicián Zoltán 26-ai leírását idézzük: „A kóma ovális, D-re púpos. A mag nem csillagszerű, körülötte PA 110 felé aszimmetrikus rész. Az ellensóva fényesebb, mint a PA 270-re lévő, 12 ívperces fócsóva, melynek É-i széle határozottan egyenesnek tűnik. A 7 ívperces PA 105 irányú ellensóva és a fócsóva is kifelé szélesedik.” Érdemes összevetni mindezt Szentaskó László három nappal későbbi leírásával: „Rögtön szembetűnik a szokatlan forma. A kb. 35' hosszú, PA 290–330 között elterülő fócsóvával ellentétben oldalon egy szép ellensóva látszik, amely kb. 15' hosszú. A fócsóva hossza bizonytalan, mivel a halványabb részeire 8<sup>m</sup>-s csillagok telepednek, néha még 35'-nél is hosszabbnak tűnik. A PA 290 felé eső rész fényesebb.” Látható, hogy a

hossztengely mentén. Lássuk, hogyan látta ezt a megnyúlást egy nappal később Lantos Zsolt 80/840-es refraktorral: „Hosszasan szemlélődve elnyúltnak tűnik a magja K-Ny felé. KL és EL váltogatásával két feltűnő csomó volt megfigyelhető az elnyúlt mag helyén.” Ezen a napon készítette 30 perc expozíciós idejű felvételét Rózsa Ferenc Ráktanyáról 80/500-as refraktorral, a dühödt szél miatt külön kérésre előállt UAZ terepjáró szelárnycsónakában. Bár a kométa elmozdult az expozíció alatt, mégis gyönyörűen látszik mindkét kicsi csóva. A „normális”, nyugati csóva volt a halványabb, a 2 ívperces „ellensóva” pedig a fényesebb. A későbbi napokban sok külföldi észlelő is megerősítette az ellensóva létét, amely még december elején is látszott, egészen különleges külsőt adva a kométának.

Majd' három hétig nincs megfigyelés, a hónap utolsó öt napjában viszont sok észlelés készült, és volt is miért megnézni az üstökösöt. Bár távolodott a Naptól, de közeledett bolygónkhoz, ráadásul régóta ismert tény, hogy a P/Borrelly perihéliuma után sokkal aktívabb, mint előtte. Ez egyébként nem egyedi eset az üstökösök körében. Üstökösünk fényessége a hónap végére elérte a 8,2–8,4 magnitúdót, így sötét egű helyről 7x50-es binokulárral is észrevehető volt. A kóma mérete 10 ívpercre duzzadt, a DC közepes érték, 4–6 körül mozgott. A 270 ezer km átmérőjű kómában nem volt határozott nucleus, inkább egy nagy kiterjedésű, elnyúlt folt látszott a közepén. Az üstökös csóvái csak 30 cm-es távcsővel váltak láthatóvá, viszont egészen döbbenetes külsőt kölcsönöztek az égitestnek. Először Vi-

főcsóva É-i széle egyenes és fényes volt, tehát valószínűleg itt látszott az ionsóva, melynek hossza elérte az 1,7 millió km-t. Az ellencsóva hosszáról nincs sok értelme beszélni, hiszen ezt a „normális” porcsóva anyaga építi fel, csak a perspektivikus hatás miatt látszik a kóma Nap felőli részén. December elején még őrizte furcsa megjelenését.

### **Machholz (1994r)**

November 7-e és 30-a között kilenc észlelés készült a Lynx és a Perseus között gyors hátráló mozgást végző üstökösről. November 29-én került földközelse 152 millió km-rel. Az egyetlen hónap eleji megfigyelés szerint a 2'-es, diffúz üstökös  $10^m,6$ -s volt. Amikor két héttel később, 22-én Kósa-Kiss Attila újra észlelte, megjelenése hasonló volt a korábbihoz, fényessége viszont  $9^m,8$ -ra emelkedett! Másnap már határozottan halványabb volt, 25-ére pedig  $10^m,7$ -ra halványult. Bár észlelőnk semmilyen kommentárt nem fűzött megfigyeléseihez, és egyelőre külföldi észlelésekről sem tudunk, úgy tűnik, egy legalább  $1^m$  amplitúdójú kitérésen esett át az üstökös. Sajnos nem tudjuk, mikor kezdődhetett a felfényesedés, és maximumban milyen mértéket ért el.

A hónap utolsó napjaiban nagytávcsöves észlelőink is az üstökös felé irányították műszereiket, melyek megmutatták a  $8''$ – $10''$ -es központi sűrűsödést, amely 7–8-ra növelte a DC értékét. Az utolsó napon Vicián Zoltán vette észre a nagyon halvány, 2,5 ívperc hosszú csóvát PA 350 irányban. December elejéig semmit sem változott, csak lassan halványodott.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

## ***Ki fedezte fel a legtöbb üstökösöt?***

A címben feltett kérdésre nem is olyan egyszerű választ adni, mint azt elsőre gondolnánk. Manapság viszonylag egyértelműen eldönthető, hogy ki fedezett fel egy üstökösöt, ám a múlt században felfedezett üstökösök neveiben már nagy a kavarodás. Ez főleg Jean-Louis Pons felfedezéseit érinti érzékenyen. Amikor Pons dolgozott, még gyakran előfordult, hogy csak néhány napig tudtak követni egy kométát, melyről így nem derülhetett ki, hogy esetleg 5–6 évenként visszatér. Évtizedekkel később több pontosan követett üstökösről kiderült, hogy már Pons is észlelte őket, de mivel nem tudta pontosan követni az objektumokat, végül is az újbóli felfedezőről vagy a pályaszámítóról nevezték el az égitestet. Így bár Pons eredetileg 30 üstökösöt fedezett fel, ma már csak 26 viseli a nevét.

Pons (1805 I) = P/Encke (1822 II)  
Pons (1806 I) = P/Biela (1826 I)  
Pons (1818 I) = P/Crommelin (1873 VII)  
Pons (1819 I) = P/Encke (1822 II)

### **1. táblázat. Pons átnevezett üstökösei**

Az 1800-as évek első felében gyorsan szaporodott az ismert rövidperiódusú üstökösök száma, így kezdetét vette a rendszeres újrafelfedezések korszaka. Az újrafelfedezéseknek is több kategoriája van. A leggyakoribb az, amikor tudatos keresés után bukkan valaki egy már ismert visszatérő üstökösre. Az ilyen újrafelfedezések

természetesen nem számítanak a klasszikus értelemben vett felfedezések közé. Ha itt befejeződnenek a lehetséges variációk, igen egyszerű dolgunk lenne, de sajnos nem így van. Még manapság is gyakran előfordul, hogy egy periodikus üstökös a felfedezése utáni napközelségeikor nem tudnak megfigyelni, mígnem sok keringés után valaki véletlenül újra rábukkan. Például 1978. október 10-én Shigihisa Fujikawa egy üstökös fedezett fel, amely sokáig a Fujikawa (1978n) néven futott, csak hetekkel később derült ki, hogy a 100 éve elveszett P/Denning 1 (1881 V) üstökös találta meg újra. Megemlíthetjük Howard Brewington esetét, aki 1991. január 7-én a P/Metcalf (1906 VI) üstökös találta meg újra, de ez csak a felfedezés után néhány nappal derült ki, amikor már a Brewington (1991a) nevet kapta. Az iménti két üstökös ma a P/Denning-Fujikawa ill. a P/Metcalf-Brewington nevet viseli. Az utóbbi kométát Brewington a számított pozíciótól csak 1 fokra találta. Ezekben az esetekben a felfedező teljesen véletlenül bukkant az elveszett objektumra, így nyugodtan mondhatjuk, hogy egygel szaporodott az illető amatőr üstököseinek a száma.

1991. március 12-én Carolyn Shoemaker egy 16<sup>m</sup>,5-s üstökös talált. A felfedezést négy nap múlva erősítették meg, de még a felfedezés hivatalos bejelentése előtt Marsden rájött, hogy a P/Hartley 1 (1985 VII) üstökös kóborolt el a számítottól 16 fok távolságra. Így Shoemaker neve nem került bele az objektum elnevezésébe, holott az tizenhatszor akkora távolságra volt a számítottól, mint a P/Metcalf, amikor Brewington ráakadt.

Megemlíthetjük még az amatőrcsillagász David Levyt, aki még a 80-as évek elején kezdett vizuálisan üstökösök után kutatni. Egészen szép eredményeket ért el, és 1990-ben a Shoemaker házaspárhoz csatlakozott. Eugene Shoemaker és Levy készíti a felvételeket, Carolyn pedig felfedezi a kométákat, az elnevezés pedig Shoemaker-Levy lesz. Így Shoemaker eredményességének szárnyain a Levyről elnevezett üstökösök száma is gyorsan gyarapodott, holott a felfedezések igazából Carolyn érdemei. Ráadásul a felfedezések bejelentésekor a felvétel készítőinek sokszor nem csak Eugene Shoemaker és Levy van megadva, hanem egy harmadik személy is. Valószínűleg gyakorlaton lévő egyetemistákról van szó. Az ő nevük még egyetlen üstökös nevébe sem került bele. Ugyanez a metódus az Eleanor Helin, Jeff Alu, Kenneth Lawrence triónál is. Alu vagy Lawrence fotóz egy-két egyetemista társaságában, Helin talál, a név pedig Helin-Alu vagy Helin Lawrence. Lábjegyzetként megemlítenék, hogy a Shoemaker-Levy csapatban valami lazulás tapasztalható. Ennek első jele az volt, amikor 1992 októberében az 1992y jelű kométa simán a Shoemaker (1992y) nevet kapta, bár Levy is segédkezett a felvételek elkészítésekor. Aztán következett néhány újabb közös elnevezés, lásd az SL9-et, de az 1994k üstökös már a P/Shoemaker 4 nevet viseli, pedig itt is segített Levy. Az elmúlt nyár végén a kisbolygófelfedezéseknél már Henry Holt neve szerepelt Shoemakerék mellett.

Az ellenpélda is neves üstökös-felfedezőhöz kapcsolható. Jean Mueller a második Palomar Sky Survey program vezetője. A felvételeket ő és még két profi, állandó kutató, C. Brewer és J.D. Mendenhall készíti. A lemezek átvizsgálása Mueller feladata. Mueller tíz üstököse közül csak háromnál készítette egyedül a felfedezést hozó lemezt, mégis mindegyik általa talált kométa kizárólag az ő nevét viseli. Végül a kavargás további elmélyítésére említsük meg Robert McNaught-t. Ő is csak átvizsgálja a Siding Springben felállított nagy Schmidt felvételeit, de itt az új kométák mindig megkapják a lemez készítőjének a nevét is.

Ezek után lássuk, kik fedezték fel a legtöbb üstökösöt! A legjobbnak az tűnik, ha mindenképpen annyi felfedezést ismerünk el, ahány kométa a nevét viseli. Ha Pons

független felfedezéseit is számba vesszük, amikor csak néhány nappal vagy egy-két héttel maradt le más észlelők mögött, akkor ő 37 üstököszt látott meg anélkül, hogy előtte tudott volna létezésükről. Félelmetes teljesítmény, különösen, ha belegondolunk, hogy negyven évesen kezdett üstököskereséssel foglalkozni. 1759 óta 55 személy — közülük öten a gyengébb nem képviselői — fedezett fel legalább öt kométát. Magyar vonatkozásban Lovas Miklós nevét őt, Kulin Györgyét pedig egy üstökös viseli.

Carolyn Shoemaker	32	1983-
Jean-Louis Pons	26	1801-1827
David Levy	21	1984-
William Brooks	21	1883-1911
Edward Barnard	16	1881-1892
William Bradfield	16	1972-
Lewis Swift	14	1862-1899
Wilhelm Tempel	13	1859-1877
Antonin Mrkos	13	1947-
Michael Giacobini	12	1896-1907
Malcolm Hartley	12	1982-
Eleanor Helin	12	1977-
Minoru Honda	12	1940-1968
Charles Messier	12	1759-1798

## 2. táblázat. A legtöbb üstököszt felfedező észlelők

Ha már a felfedezésekről esett szó, érdemes kitérőt tenni az újrafelfedezések világába is. Újrafelfedezésnek hívjuk azt a felfedezést, amikor egy korábban már észlelt periódikus üstököszt valaki újra megtalál egy következő visszatérés alkalmával. Több újrafelfedező esetén beszélhetünk független újrafelfedezésről is. Érdekes, hogy ebben a kategóriában is egy hölgy a világszínész! Elisabeth Roemer 1957-ben kezdte munkáját, ebben az időszakban nagyjából az újrafelfedezések 2/3-a esett rá. A catalinai 154 cm-es és a Kitt Peak-i 229 cm-es reflektorokat használva 1976-ig 78 újrafelfedezése volt, úgy 20,5–21 magnitúdós határig.

Elisabeth Roemer	78	1953-1976
John Gibson	44	1959-1990
Jim Scotti	43	1985-
Georges Van Biesbroeck	27	1924-1967
Tsutomu Seki	26	1974-

## 3. táblázat. A legtöbb újrafelfedezést végzett személy

Az üstökös hírekből kiderül, hogy manapság Jim Scotti a téma vezető egyénisége, de mindenképpen figyelembe kell venni, hogy az általa használt Spacewatch-kamera olyan szoftvert használ, amely automatikusan jelzi egy adott égiterrületen az esetleges elmozdulásokat. A kamerával felfedezett új üstökösöket nem is a kezelő csillagászcsoporttól, hanem magáról a műszerről Comet Spacewatchnak keresztelik. Ez azért csökkenti Scotti érdemeit, hiszen sokkal könnyebb dolga van, mint Roemernek volt, bár még így is évek telhetnek el addig, amíg Scotti beéri Roemert. Scotti védelmében meg kell említeni, hogy az utóbbi egy-két évben gyakran messze elkalandozik a kijelölt kisbolygóutatási területtől egy-egy üstökös-újrafelfedezés kedvéért.



# Meteorok

Észlelő	vizuális óra/meteor
Erdei József (Bogyiszló)	1,5/7
Lantos Zsolt (Budapest)	2,0/7
Nagy Tivadar (Szigetszentmárton)	2,0/9
Nagy Zoltán Antal (Budapest)	tűzgömb
Osváth Péter (Szár)	5,0/45
Sárneckzy Krisztián (Budapest)	tűzgömb
Simon Róbert (Szigetszentmárton)	2,0/9
Szabó Gergely (Budapest)	tűzgömb

Igen vérszegény megfigyelőlista jellemzi a **szeptember-októberi** időszakot. Úgy látszik, a nyáron mindenki „kiészlelte” magát. Sajnos, minden az időjárásra sem fogható, bár tény, hogy 1994-ben nagyon rosszul jött ki a holdfázis. A beérkezett adatok száma inkább a „hőskor” szóránymegfigyeléseit idézi. Egyedül Osváth végzett figyelemreméltó munkát, az ő észleléseivel azonban az a gond, hogy nem rajzolta a meteorok pályáját. Ezen módszerek csupán a nagy rajok maximumakor van értelme — ekkor esetleg nem is győzhető valamennyi pálya berajzolása —, más időszakban elemi fontosságú a rajzolás a meteorok rajtagságának vizsgálatához. A vizuális észlelések mellett Porhanda Zsolt (Kecskemét) látott egy teleszkopikus szóránymeteorot változás közben.

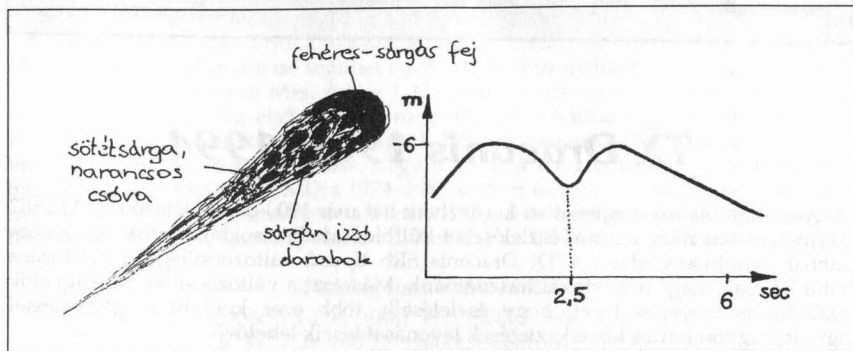
Egyedüli esemény az a három tűzgömb volt, amelyről részletesebb beszámoló érkezett. Mindegyiket legalább 2–3 észlelő látta, ami jelzi, hogy azért nézik még az emberek időnként az égboltot.

09.08. 17:48:08 UT–6	Dorog	Nagy Z., Lantos, Wieszt K.
10.17. 18:53–54 –6	Budapest	Nagy Z., Szabó G.
10.25. 16:52 –4	Budapest	Sárneckzy, Fidrich, Porhanda

Mindegyik nagyon látványos jelenség volt. Az utolsóban három parázs színű darab hullott, időnként arany-sárga színben játszva. A 3 észlelő a város különböző részein látta a jelenséget. A középső tűzgömb hírért elektronikus levélben kürtölte szét Nagy Z., a másik független leírás ennek nyomán érkezett. Egy taurida-tűzgömb volt, szép hosszú csóvával, „darabos” égéssel: legalább ötször vált láthatatlanná útja során. Színe kék és sárga, és olyan benyomást keltett, mintha sebesen pörgött volna.

Az első, szeptemberi eleji jelenségről még részletesebb beszámoló érkezett Nagy Zoltán Antaltól: „1994. szeptember 8-án hárman álltunk Dorogon a buszmegállóban a pesti buszra várva. Wieszt Krisztián vette észre a tűzgömböt. Nagyon lassan haladt, így bőven volt időnk odafordulni. A jelenség 17:48:08 UT-kor tűnt fel. Időtartama min. 6 s volt, fényessége  $-6^m$ . Hosszú, narancsos-sárgás csóvája volt, amely  $5^\circ-6^\circ$  hosszan lobogott utána. A hullás három fázisra osztható. Az elsőben fokozatosan fényesedett, és ekkor fejlődött ki látványos csóvája is. Ez kb. az első fényességmaximumig tartott. Ezután fokozatosan foszlott, mállott le róla az anyag, és a darabkák szépen lemaradtak a sárgás-fehéres mag mögött egyre sötétező sárgás árnyalattal! Hasonlítot a kép a szétcincált állapotú Shoemaker-Levy üstökösre! (II. fá-

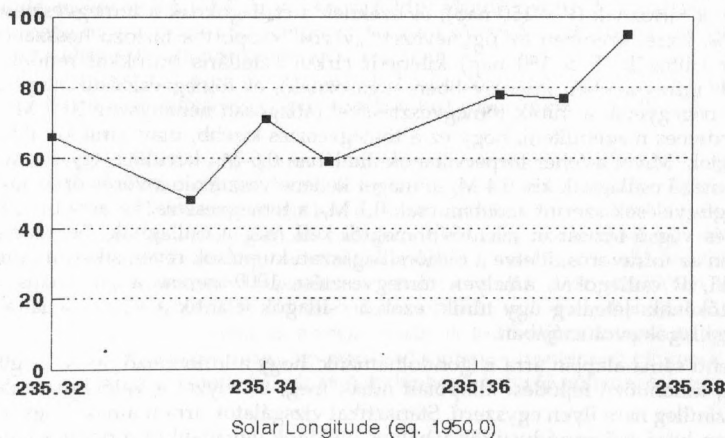
zis) A harmadik fázisban elsárgult, majd lassan újra felizzott, és újabb darabkák váltak le róla, közben fokozatosan elhalványodott az egész jelenség. Nyoma valószínűleg csak a rossz égboltviszonyok miatt nem látszott. A látvány összességében nézve inkább volt mesterséges, mint természetes eredetű, vagyis valószínűsíthetően egy műholdéget láttunk! Erre utal a leváló cseppek látványa és az egész jelenség színe, lassúsága.”



(Tey)

## Kezdenek aktivizálódni a Leonidák?

Elég régóta emlegetik már, hogy a napfogyatkozás évében, 1999-ben rendkívüli meteorhullást fog produkálni a Leonida-áramlat — amint az 33 évenként lenni szokott. Az utóbbi években mi is figyelemmel kísértük a raj jelentkezését, azonban 1993-ig nem indult növekedésnek az aktivitás. Általában 15–20-as ZHR-t tapasztalhattunk november 17-én. Tavaly a maximum környékén telehold ragyogott az égen, minden hazai észlelni szándékozót elriasztva. Nem így Spanyolországban, Hollandiában és az Egyesült Államokban, ahol néhány lelkes amatőr a mostoha körülmények ellenére az égbolt alatt töltötte az éjszakát. (Folytatás a 39. oldalon!)





# Változócsillagok

## TX Draconis 1900–1994

A gyanútlan olvasó meglepetten kérdezheti: hát már 1900-ban is létezett az MCSE? Természetesen nem, a korai észleléseket külföldi adatbázisokból vettük, így alaposabban tanulmányozható a TX Draconis SRb típusú változócsillag fényváltozása mint ha csak magyar adatokat használnánk. Másrészt a változócsillag-megfigyelők számára is lényeges lehet, hogy észleléseik, több ezer korábbi megfigyeléssel együtt, nagyon fontos következtetések levonását teszik lehetővé.

A vörös óriás változócsillagok kutatása — az infravörös tartománybeli megfigyelési módszerek térhódításának köszönhetően — napjainkra az asztrofizika igen dinamikus fejlődő területévé vált. A különböző típusú vörös változók közötti eltérések kimutatásához nagyon jól használhatók a közeli infravörös tartományban végzett megfigyelések. A mire csillagokra vonatkozó legújabb eredményeket hamarosan egy összefoglaló cikk keretében ismertetjük a Meteor olvasóival, most pedig megragadjuk az alkalmat, hogy a félszabályos csillagokra vonatkozó legfrissebb eredményeket bemutathassuk.

Úgy tűnik, hogy a GCVS-beli, a fénygörbe alapján történő besorolás többé-kevésbé a csillagok fizikai paraméterei alapján is jogosnak tűnik. Kerschbaum és Hron osztrák csillagászok kimutatták, hogy az SRa típusú csillagok infravörös jellemzőik alapján is egy átmeneti csoportot képeznek a mire és a félszabályos csillagok között. Az SRb típusú változók azonban nem alkotnak homogén csoportosulást, ún. „kék” és egy „vörös” csoportra választhatók szét. A „kék” csoportba a rövidebb periódusú csillagok tartoznak ( $P < 150$  nap), és ezeknek a csillagoknak a tömegvesztése nem jelentős. Ezzel szemben az úgynevezett „vörös” csoportba tartozó hosszabb periódusú változók ( $P > 150$  nap) kiterjedt cirkumsztelláris burokkal rendelkeznek (emiat infravörösben intenzívebben sugároznak), és tömegvesztésük nagyságrendileg megegyezik a mirák tömegvesztésével (átlagosan néhányszor  $10^{-7} M_{\odot}$  évente). Erdemes megemlíteni, hogy ez a tömegvesztés kisebb, mint amit korábban feltételeztek. Mivel a fehér törpecsillagok általában  $0,6 M_{\odot}$  körüliek, így egy átlagos, naptömegű csillagnak kb.  $0,4 M_{\odot}$  tömeget kellene veszítenie a vörös óriás fázisban. A megfigyelések szerint azonban csak  $0,1 M_{\odot}$  a tömegvesztés. Ez arra utal, hogy a fejlődés végső fázisában jelentős tömegtől kell még a csillagnak megszabadulni. Szintén az infravörös, illetve a rádiócsillagászati kutatások révén sikerült felfedezni az OH/IR csillagokat, amelyek tömegvesztése 1000-szerese a „normális” vörös változókének. Jelenleg úgy tűnik, ezek a csillagok jelentik a végső fázist a vörös óriáscsillagok evolúciójában.

A fenti séma alapján arra is gondolhatnánk, hogy a különböző típusok egy adott csillag különböző fejlődési állapotait adják meg, a helyzet a valóságban azonban valószínűleg nem ilyen egyszerű. Statisztikai vizsgálatok arra utalnak, hogy a 100 és 150 nap közé eső periódusú félszabályos csillagok ugyanahhoz a populációhoz tar-

toznak, mint a 300 és 400 nap közötti periódusú mira csillagok. Ha ez valóban így van, akkor a különbség a félszabályos és mira csillagok között a pulzáció módusában van. Nevezetesen a mirák alapl módusban, vagy első felharmonikusban pulzálnak, míg a félszabályos csillagokban a magasabb módusok gerjesztődnek. Bár ez az elmélet a megfigyelések oldaláról meglehetősen gyengén bizonyított, elvetni ezt az elképzelést sem lehet.

Ennyi kitekintés után térjünk vissza eredeti témánkhoz, és nézzük meg, hogy a TX Dra fénygörbéjének analízise segíthet-e a fent vázolt problémák jobb megértésében! A TX Dra fényváltozását Mrs. Annie J. Cannon fedezte fel a Harvard Obszervatóriumban, 1910-ben. Az első periódusmeghatározást Kanda végezte, aki 1928-ban 76,57 napos periódust közölt a csillagról. Később Sergei Gaposchkin is megerősítette ezt az értéket és megjegyezte, hogy a TX Dra átlagfényessége is változik kb. 650 napos periódussal. A TX Dra 1974–1985 közötti magyar megfigyeléseinek eredményeit Kovács István ismertette a Meteor 1986/5-ös számában, majd egy előzetes feldolgozás készült (Szatmáry–Bakondi–Kovács) az 1987/3-as számban.

### A csillag fontosabb adatai:

163360 TX Dra (SRb) HD 150077, SAO 17155  
RA= 16<sup>h</sup>35<sup>m</sup>, D= +60°28' (2000), Spektrum: M4e-M5 III

### Megfigyelések

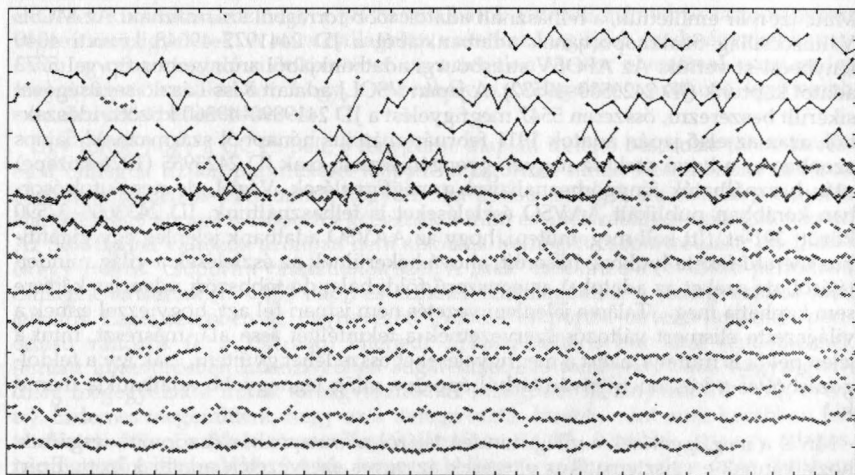
Mint azt már említettük, a felhasznált adatok több forrásból származnak. Az MCSE Változócsillag Szakcsoportjának adatbankjából a JD 2441972–49648 közötti 4040 fénybecslést vettük. Az AFOEV strasbourgi adatbankjából anonymous ftp-vel 5773 adatot kaptunk (JD 2426580–49532). A japán VSOLJ adatait Kiss László segítségével sikerült beszerezni, összesen 5547 megfigyelést a JD 2419090–49360 közötti időszakból, azaz az első japán adatok 1911 február–március hónapból származnak! Sajnos azonban ez a korai szakasz nagyon gyengén észlelt, csak JD 2423985 (1924 közepe) után használhatók fénygörbeanalízisre a megfigyelések. Végül, de nem utolsósorban korábban publikált AAVSO észleléseket is felhasználtunk, JD 2433606–37590 között 391-et. (Itt kell megemlíteni, hogy az AAVSO adatbank jelenleg egy gigantikus méretű fekete lyukhoz hasonlít, ahová bekerülnek az észlelések a világ minden tájáról, de ezeket az adatokat az egyszerű földi halandó többszöri udvarias kérésre sem kaphatja meg... Talán a jelenlegi vezetés nem ismeri fel azt, hogy ezzel ennek a világszerte elismert változós szervezetnek a tekintélyét ássa alá, másrészt, mint a jelen példa is mutatja, azért a megfigyeléseket össze lehet gyűjteni, csak így a feldolgozásból és a köszönetnyilvánításból éppen a világ legnagyobb adatbankja marad ki.)

Mivel a megfigyelések a világ minden tájáról származnak, először azt vizsgáltuk, hogy vannak-e szisztematikus eltérések az egyes szervezetek adatai között. Ezért minden adatsort külön-külön átlagoltunk, majd egyetlen ábrán ábráztunk. Általánosan megállapítható, hogy jelentős szisztematikus hiba nincs az egyes adatsorok között, ami megerősíti azt, hogy a vizuális megfigyelések igenis alkalmazhatók a fénygörbe periodicitásainak vizsgálatára. Sajnos a JD 2436000–37000 közötti AAVSO és a VSOLJ értékek között jelentős az eltérés, van ahol ellentétes fázisban halad a két fénygörbe... Mivel az amerikai adatok 6–10 napos átlagok (vagyis az eredeti észlelések nincsenek meg), így nehéz eldönteni a mutatkozó eltérések okait. Másutt viszont szépen együtt haladnak a különböző helyről származó megfigyelések.

A különböző források alapján szerkesztett fénygörbe az **1. ábrán** látható. A fénygörbe elején (JD 2415010–29770) szaggatott vonallal összekötött pontok Sergei Gaposchkin fotografikus megfigyelései alapján számolt maximum- ill. minimum időpontok. A közös részekben láthatóan jól illeszkednek a fotografikus és vizuális megfigyelések (a fotografikus átlag  $9^m,2$ , a vizuális  $7^m,6$ , ezeket minden adatból levontuk).

### Periódusok meghatározása

A teljes fénygörbe alapján számolt amplitúdóspektrum a **2. ábrán** látható. Érdeemes megfigyelni, hogy három periódus tűnik számottevőnek a vizsgált időszakban. Ugyanilyen hármas szerkezetet mutat a fotografikus adatokból számolt amplitúdóspektrum is. Mivel azonban a Fourier-módszer nem tud számot adni a periódus és az amplitúdó változásairól, ezért hat darabra vágtuk fel a fénygörbét és az egyes részeket külön-külön analizáltuk. Az egyes darabokat függőleges vonalakkal választottuk el egymástól a fénygörbén. A hat rész-szegmens amplitúdóspektruma a **3. ábrán** látható. Az adatszegmenseket úgy igyekeztünk megválasztani, hogy a különböző jellegű szakaszokat egymástól elválasszuk. Mivel az egyes adatsorok hossza nem egyforma, ezért a csúcsok alakja változó a spektrumokban; a rövidebb adatsorokhoz szélesebb csúcsok tartoznak. Az egyes spektrumok alapján az alábbi megállapítások vonhatók le.



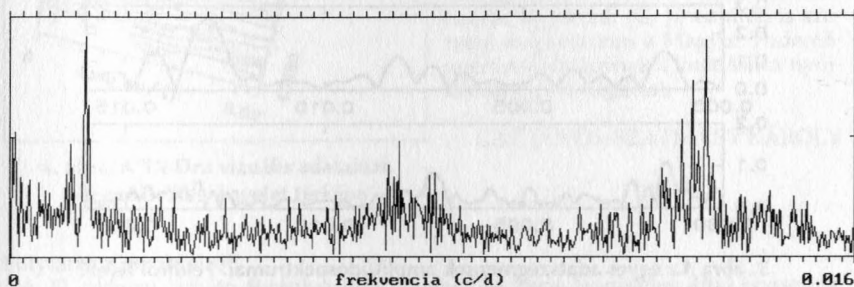
**1. ábra** A TX Dra fénygörbéje JD 2413600–50000 között. A függőleges tengelyen a beosztások távolsága  $2^m$ . Egy szegmens 2600 nap hosszú

Az átlagfényesség kb. 700 napos periódussal történő változása végig kimutatható. Ez rendkívül fontos eredmény, mivel sok félszabályos csillagnál találtak ilyen jellegű változást. Több kutató azonban kétségbe vonja, hogy az ilyen átlagfényességváltozás periodikus jellegű lenne. Sok esetben valószínűleg nem is az, de a TX Dra egy fontos kivétel. Meg kell jegyezni, hogy a széncsillagok esetében gyakoribb

az ilyen átlagfényesség változás, a V Hya esetében pl. 18 éves periódussal és mintegy 3 magnitúdós amplitúdóval változik a csillag átlagfényessége, emellett a pulzációs periódus (530 nap) 1 magnitúdós amplitúdója szinte eltörpül... T. Lloyd Evans dél-afrikai csillagász legújabb kutatásai szerint az ilyen hosszú időskálán lejátszódó fényesség-ingadozás a csillag tömegvesztésével kapcsolatos.

A két rövidebb periódus (136 és 76 nap) értéke és amplitúdója igen erőteljes változásokat mutat. Mint az jól megfigyelhető, különösen a rövidebb, 76 nap körüli periódus amplitúdója változik, a csúcs magassága időnként megegyezik a 136 napos periódusúéval, néha azonban kétszer-háromszor nagyobb. A fénygörbe alapján is elmondható, hogy a rövid periódus időnként meghatározó szerepet játszik a fénygörbe jellegének alakításában, máskor viszont szinte kimutathatatlan. Emellett esetenként hosszabb-rövidebb ideig tartó fényállandósulások is bekövetkeznek. Ezek természetéről ma még sajnos nem sokat tudunk.

A különféle ciklusok időnkénti megjelenése-eltűnése legjobban a *wavelet* (frekvencia-idő-amplitúdó) térképen látható, a **4. ábrán**. Az adatsor elején és az űröknél (főleg a JD 2438530–39200 közötti időszakban) a térképen az adatok hiánya miatt csökken le teljesen az amplitúdó.

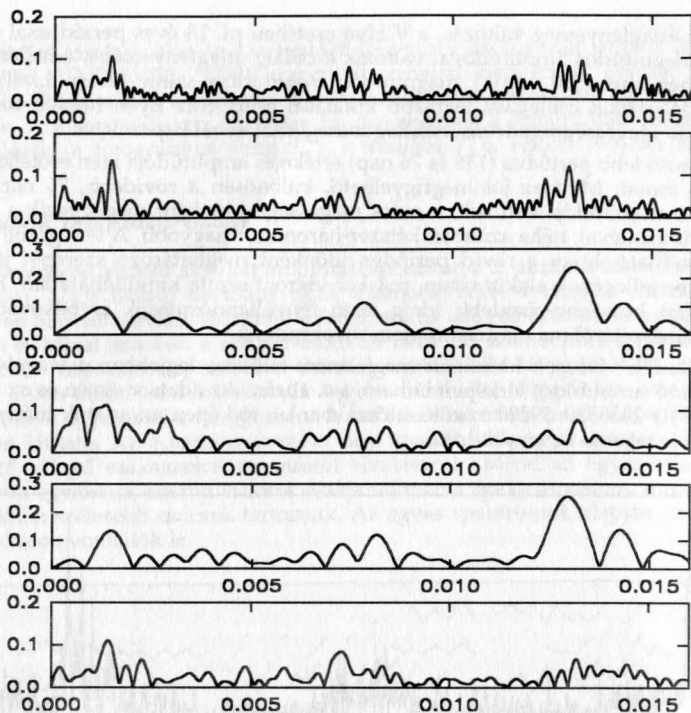


2. ábra. A TX Dra vizuális adatsorának amplitúdóspektruma. A függőleges tengelyen a skála A = 0–0,1 magnitúdó

### **Fizikai paraméterek meghatározása**

A fenti eredmények alapján a következőkben összegezzük a TX Dra jellemzőit:

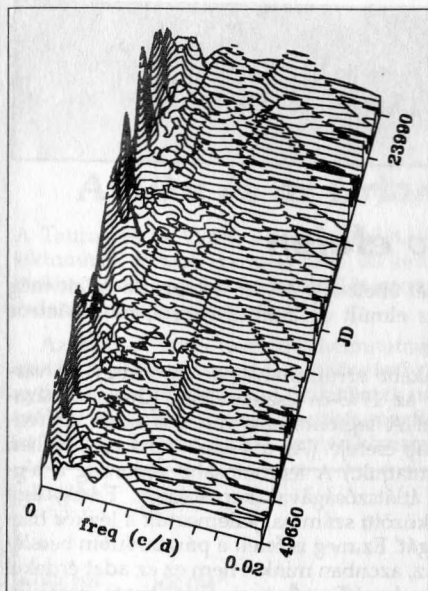
- Az átlagfényesség ingadozása nem ritka jelenség a félszabályos változócsillagok körében, különösen a széncsillagok (C-típus) esetében gyakori, azonban nagyon ritka az olyan csillag, ahol a TX Dra-hoz hasonlóan az átlagfényesség eléggé szabályosan változik.
- Vörös változócsillagokra készített pulzációs modellek alapján a két rövidebb periódus pulzációs eredete nagyon valószínű. A két periódus arányának ismeretében lehetőségünk van a csillag rezgési módusainak meghatározására. Ezek szerint a 136 napos periódus az alpmódusnak, a 76 napos pedig az első felharmonikusnak felel meg. Ez szintén nagyon fontos eredmény. Az irodalomban ugyanis régóta heves vita dúl azon, hogy a pulzáló vörös csillagok melyik módus(ok)ban pulzálnak. Mira csillagok esetében, ahol a fényváltozás monoperiodikus, igen nehéz a módus azonosítása, így csak nagyon kevés adat áll rendelkezésünkre. A megfigyelésekből mind az alpmódus, mind az első felharmonikus valószínűnek tűnik. A



**3. ábra** Az egyes adatszegmensek amplitúdóspektrumai. Felülről lefelé haladva: JD 24970–31960; 32210–38530; 39970–41500; 41510–44490; 44500–45990; 46000–49440

félszabályos csillagok vizsgálata azért fontos, mert ha két vagy több periódust sikerül kimutatni, a periódusok aránya segíthet a módusazonosításban.

● A rövid periódus amplitúdójának változása az úgynevezett módusváltással magyarázható, azaz elképzelhető, hogy a pulzáció energiája oszcillál az egyes módusok között. Meg kell azonban jegyezni, hogy a jelenségre más magyarázat is elképzelhető. Mivel a félszabályos csillagok igen kiterjedt, és kis tömegű légkörrel rendelkeznek, illetve felszíni gravitációjuk kicsi, ezért a mélyebb rétegekből a felszín felé haladó lökeshullámok és a konvekció „elronthatja” a rezgés szabályosságát. Hasonló jellegű fényváltozást talált R.R. Cadmus az RV And, U Boo és az S Aql esetében, azonban itt a módusváltás során a rövidebb periódus amplitúdója sokkal kisebb volt mint a hosszabb periódusé. A mi esetünkben éppen fordított a helyzet: amikor a rövidebb periódus a meghatározó, akkor tűnik a legnagyobbak a fényváltozás amplitúdója. Mindez arra utal, hogy ezekről a kérdésekről ma még nagyon kevés információ áll rendelkezésre, emiatt fontos a félszabályos csillagok rendszeres megfigyelése!



4. ábra. A TX Dra vizuális adatainak perspektivikus wavelet térképe

● A pulzációs modellekből a csillag fizikai paramétereire a következő értékeket kaptuk:  $P_0 = 136 \pm 4$ ;  $P_1 = 76 \pm 2$ ;  $T = 3000 \pm 200$  K;  $M = 1,5 \pm 0,6 M_\odot$ ;  $R = 180 \pm 30 R_\odot$ ;  $L = 2300 \pm 600 L_\odot$ ;  $d = 530 \pm 140$  pc (a Sky Catalogue szerint a csillag távolsága csak 48 pc!)

Végezetül szeretnénk megköszönni a magyar és a külföldi megfigyelők munkáját, abban reménykedve, hogy a jövőben is hasonlóan jó minőségű megfigyeléseket végeznek erről az érdekes csillagról. Külön köszönettel tartozunk az AFOEV és a VSOLJ vezetőinek, akik adataikat hozzáférhetővé tették számunkra. A magyar adatok naprakész összegyűjtését Kiss Lászlónak köszönhetjük. Egyikünk (G. J.) ez úton is szeretné megköszönni a Magyar Tudományért Alapítványnak a kutatáshoz nyújtott anyagi támogatást.

GÁL JÁNOS-SZATMÁRY KÁROLY

#### Folytatás a 33. oldalról!

A 33. oldalon látható ábránk a Bob Linsford és Peter Jenniskens által november 17-én 12,6–13,9 UT között végzett ZHR-becsléseket mutatja, melyek a rossz észlelési körülmények folytán csupán hozzávetőlegesek. Ezek alapján november 18-án 14 óra UT-ra ( $235,4^\circ$  SL, 1950,0) tehető a maximum, nagyjából 70-es ZHR-rel, ami 2–3-szorosra a szokásos értéknek. A személyes vélemények közül egyedül David Swannét idéznénk, aki sok éves amatortevékenységet tudhat maga mögött, és már 17–18 alka-lommal észlelte a Leonidákat. Eszerint 1968 óta (két évvel az előző maximum után) a jelenlegi volt az áramlat legerősebb jelentkezése. A tetőzés időpontját rádiós megfigyelések is alátámaszthatják, néhány órányi emelkedést követően nagyjából 13:00–13:30 UT között következett be. Akadt olyan megfigyelő is, aki a rádiós jelentkezést egy átlagos Geminida- vagy Perseida-maximumhoz hasonlította, ami már jelent valamit! Biztosat egyelőre nem állíthatunk a kitörés mibenlétéről, reméljük azonban, hogy ez már a nagy 1999-es hullás előszele volt. (A WGN 1994. decemberi száma alapján — Kru)

### Konkoly Thege Miklós emlékezete

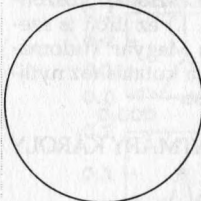
A Csillagásztörténeti Adatgyűjtő Csoport kiadványa Konkoly Thege Miklós, a modern magyar csillagászat úttörőjének, az ógyallai csillagvizsgáló alapítójának életútját, legfontosabb eredményeit mutatja be 32 oldalon, korabeli metszetekkel, fényképekkel illusztrálva. Megrendelhető az MCSE címén (1461 Budapest, Pf. 219) rózsaszín postautalványon. Ára 66 Ft, tagok számára 55 Ft.



# Messier Klub

## Egy új év elején

Boldog új évet kíván a Messier Klub! Ismét eltelt egy év, de a lapzárta miatt még nem közölhetünk pontos összesítéseket az elmúlt év eredményeiről, ez a Meteor következő számában lesz olvasható.

Sorszám: Név: ↑ Az adatgyűjtőről kil!	<b>Messier-észlelés</b>
	<b>Objektum: M</b> Az észlelő neve, lakhelye: _____  Dátum: 199____/____/____ Műszer: _____ Légköri nyugodtság (0-10): _____ Határmagnitúdó: _____ (szabad szemmel és a távcsővel) Észlelőhely: _____
Az LM nagysága: _____ Nagyítás: x _____	
Részletrajzok, szöveges leírás: _____	
A töltőkáron folytatható!!! ☑	

Inkább arról íránk pár sort, hogy mi várható az 1995-ös esztendőben Klubunk háztáján! A legfontosabb változás talán az észlelőlap cseréje. (Az új észlelőlapot mellékelten bemutatjuk.) A legfontosabb újdonság a légkör átlátszóságával kapcsolatos. Eddig egy 1-5 közötti számmal jellemeztük a légkör tisztaságát. Ez meg is felelt a páratartalom becsléséhez, azonban minket nem ez az adat érdekel elsősorban! Egy nagyon szép, tiszta éjszakán, városi viszonyok mellett észlelve töredékét sem láthatjuk annak, amit távcsövünk a zavaró fényforrásoktól távol tudna mutatni! Az égboltra általában tehát nem jellemző az eddig használt skálázás — célszerűnek látszik inkább a szabadszemes ill. a távcsöves határmagnitúdó feljegyzése. A légköri nyugodtságot továbbra is a szokott módon, egy 0-10 közötti értékkel jellemezzhetjük. Az új észlelőlapokból a napokban küldünk minden aktív észlelőnek néhány darabot.

A Messier Hírekkel kapcsolatban is változások lesznek. Körlevelünk előállítására ugyanis egyre többe kerül, és nem tudjuk garantálni azt, hogy mindenkinek küldünk belőle, aki csak kéri, miután egy 12 oldalas szám önköltsége 24 Ft körül alakul (+ a postaköltségek)! Ezután sajnos csak a legaktívabb megfigyelőinknek tudjuk térítésmentesen küldeni. Természetesen mód lesz arra, hogy előfizessünk a Messier Hírekre. Akik ezt a megoldást választják, azok 180 Ft-ot fizessenek be az adatgyűjtőnek.

A körlevél ezentúl nem össze-vissza, hanem minden páros hónapban fog megjelenni, ami évente hat számot jelent. A lehetőségekhez képest igyekszünk majd tartalmilag és terjedelmileg is fejleszteni ezt a kis kiadványt, hogy mindenki számára nyújtsunk valami érdekeset!

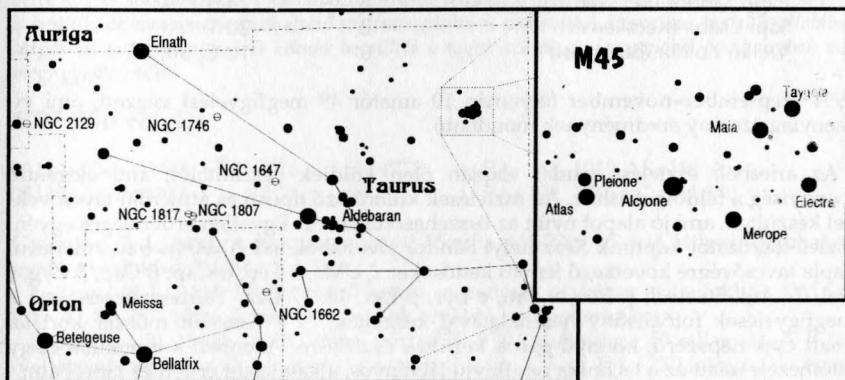
A befizetési csekkeket az észlelőlapokkal együtt küldjük szét, de rózsaszín postaltalványon is feladhatjuk ez előfizetési díjat a következő címre: *Nagy Zoltán Antal (MCSE Messier Klub) Budapest, Corvin körút 49. 1192!*

NAGY ZOLTÁN ANTAL

## A Bika és az Orion halmazai között I.

A Taurus és az Orion a legismertebb téli csillagképek, nagyon sok nevezetes objektummal, és több igencsak szép, de kevésbé ismert halmazt is rejtegetnek. Az alábbiakban csak egy kis kedvcsinálót szeretnénk közölni kistávcsöves észlelőknek — érdemes megfigyelni ezeket!

Az **M45**-öt talán nem kell bemutatnunk, hiszen messze túlragyog a környéken mindent! Szabad szemmel is gyönyörű, de egy kis távcsővel feledhetetlen látványt nyújt! Nagyobb távcsővel észlelőknek nem annyira szép, de nekik érdemes a Fiasztújk kettőscsillagait megkeresni és megfigyelni! Erről a Meteor 1991/2-es számában írt Ladányi Tamás. Az M1 szintén közismert objektum, de nem éppen halmaz...



Azonban számos NGC-objektum is megbújik a környéken, amelyeket teljesen elfelejtene az észlelők a fényes Messierek mellett! Lássunk egy kis táblázatot a fenti térképen szereplő mélyégekről!

Ráadásul nem is akármilyen halmazok ezek, hiszen mindegyikük annyira fényes, hogy akár binokulárral is felkereshetőek!

Az M45 észleléseket a Messier Klubhoz küldjük be, a többi NGC-ről készültet pedig a mélyég rovatnak!

A megfigyelésekhez mindenkinek szép, kristálytisza éjszakákat kíván:

NAGY ZOLTÁN ANTAL

Név	fényesség	átmérő
M45	1 <sup>m</sup> ,2	1 <sup>o</sup> ,2
NGC 1647	6 <sup>m</sup> ,4	6'
NGC 1662	6 <sup>m</sup> ,4	20'
NGC 1746	6 <sup>m</sup> ,1 <sub>p</sub>	45'
NGC 1807	7 <sup>m</sup> ,0	17'
NGC 1817	7 <sup>m</sup> ,7	16'
NGC 2129	6 <sup>m</sup> ,7	7'



# Kettőscsillagok

Észlelő	Észl.	Műszer
Berente Béla (Kocsér)	1	25 C
Földesi Ferenc (Veszprém)	2	11 T
Gyenizse Péter (Komló)	5	8 L
Keszthelyi Dániel (Gyöngyös)	1	7,2 L
Keszthelyi Sándor (Pécs)	13	20x60 B
Kocsis Antal (Fűzfőgyártelep)	2	20x60 B
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	9	8 L
Papp Sándor (Kecskemét)	8	24,4 T
Sápi Csaba (Kecskemét)	2	20 T
Vicián Zoltán (Budapest)	6	10 C, 30,5 T

1994 szeptember–november folyamán 10 amatőr 49 megfigyelést végzett, ami viszonylag szerény eredménynek mondható.

Az ariesbeli észlelési ajánlat alapján öten küldtek beszámolót, ami elegendő mennyiség a feldolgozáshoz. Az észlelések különböző típusú és átmérőjű távcsövekkel készültek, ami jó alapot nyújt az összehasonlításhoz. Egyetlen érdemleges egyéni észleléssorozatot kaptunk Keszthelyi Sándor jóvoltából, aki 20x60-as binokulárjával kapta távcsővégre következő fényes kettősöket:  $\zeta$  UMa,  $\delta$  Cep,  $\alpha$  Cap,  $\beta$  Cap,  $\beta$  Cyg,  $\gamma$  Del, 57 Aql, 56 And,  $\mu$  Boo,  $\nu$  Dra,  $\epsilon$  Lyr,  $\beta$  Lyr, 16/17 Dra. Természetesen ezek a megfigyelések fotóállvány használatával készültek, és a használt műszer korlátai miatt csak népszerű, könnyű párok kerültek észlelésre. Azonban a binokulár nagylátómezeje miatt ez a technika rendkívül látványos, alkalmasint érdemes kipróbálni.

1994. október 1–2-án a Francia Csillagászati Egyesület Kettőscsillag-észlelő Szakcsoportja éves találkozásán vettem részt Nantes-ban, a szekció elnöke, Edgar Soulié, meghívásának eleget téve. Magas szintű, igényesen illusztrált előadások hangzottak el amatőr- és szakcsillagászok szájából több témában is: kettőscsillagok CCD-s megfigyelése, számítógépek alkalmazása az észlelések feldolgozásában, elhanyagolt kettősök. Jómagam is beszámoltam az immár tíz éve működő kettőscsillag rovatról, az MCSE Kettőscsillag-észlelő Szakcsoportjáról és a Binaryről. (A francia társszervezet munkájáról részletes beszámoló jelent meg a Binary második számában.)

## 1 Ari

01474+2202 (1950)  $6^m 2+7^m 4$   $S=2'' 8$  PA=166 1967 =STF 174  
01501+2217 (2000)

**Gyenizse (8 L, 42x):** Kicsit megnyúlt kép, de még nem bontott. **84x:** Biztosan szétváló csillagok narancsszínű főcsillaggal. **210x:** Jól bontott pár, PA= 170 felé kb. 1,5 magnitúdóval halványabb kísérő.

**Kónya (11 T, 96x):** Jól észlelhetően szétválík a két csillag. **169x:** Szoros, eltérő fényű kettős fehéres citrom és kékeszürke színekkel.

**Ladányi (6,7 L, 120x):** Jó félkorongnyi réssel felbontott, igazi kettős. A diffrakciós gyűrűk érintkeznek, DM= 0,5–0,8. A látómező szegény. PA=170. **8 L, 48x:** A felbontás határán van, éppen kezdene szétválík. **120x:** Kényelmes, réssel felbontott csillagok, a társ az első diffrakciós gyűrűn ül. Sárgásnarancs és kékes komponensek, PA=160.

**Papp (24,4 T, 186x):** Kissé szoros (2",0–2",5), de jól bontott pár mélysárga és kékeszöld komponensekkel. PA=160.

**Polgár (15 T, 118x):** Standard 3"-es kettős, a főcsillag sárga, a társ zöld színű. PA=175.

**Sápi (20 T, 250x):** Határozott réssel bontott, eltérő fényességű, sárgás narancs kettős. PA=160.

**Vicián (30,5 T, 238x):** Korongnyi réssel bontott szoros pár 2 magnitúdó eltéréssel. A főcsillag narancs, a társ halványasárga, PA=180.

**Vincze (5 L, 90x):** A kissé nyugtalan légkör miatt csak időnként villan fel egy pillanatra a társ. Szoros, eltérő pár, PA=170.

*Már William Herschel is katalogizálta ezt a párt H I 73 néven, és South is a jegyzékébe vette 401-es sorszámmal. A különböző források leírásai eléggé ellentmondásosak: cpm párként is említik, de komponenseinek eltérő sajátmozgására is utalnak. A klasszikus észlelők általában sárgásnak vagy aranynak és kéknek becsülték a tagok színét, ami nagyjából összhangban van megfigyeléseinkkel.*

## STF 366 rej Ari

03114+2246 (1950)	$6^m,9+9^m,6$	S= 47",2	PA= 40	1912 AB=161 Ari
03143+2257 (2000)	$10^m,3$	S= 1",7	PA=192	1943 BC=BU 530

**Gyzenize (8 L, 84x):** A narancsos színű főcsillagtól PA= 45 felé látható egy halványabb távoli kísérő. DM= 1–1,5

**Ladányi (8 L, 48x):** Nyílt, eltérő kettős, narancsos és kékes csillagokból. DM= 3, PA= 40, S= 35". 120x: A társ nem bomlik további komponensekre.

**Papp (24,4 T, 186x):** Nyílt, eltérő pár ( $6^m,5+9^m,0$ ), mélysárga főcsillaggal. A B tag mellett szorosan látszik a kissé halványabb C is kb. 1",5-re, PA= 220 irányú fekvéssel.

**Sápi (20 T, 100x):** A nyílt B társ jól látszik az adott helyen a viszonylag nagy fényességkülönbség ellenére. A főcsillag fehér. DM= 3, PA= 40.

**Vicián (30,5 T, 238x):** A főcsillag narancs, a B társ kékes. PA= 30, eltérők. A BC bontott, a telihold miatt jobbára csak EL-sal biztos. PA= 190, eltérők. Visszatérve 169x-esre is bontott, épp érintkezik a két korongocska.

*A BC komponensek kettősségét S.W. Burnham fedezte fel 1879-ben, azóta nem észleltek változást a BC egymáshoz viszonyított pozíciójában.*

## $\pi$ Ari

02465+1715 (1950)	$5^m,2+8^m,7$	S= 3",2	PA=120	1953 AB=42 Ari=STF 311
02493+1728 (2000)	$10^m,8$	S=25",2	PA=110	1938 AC

**Gyzenize (8 L, 42x, 84x):** Negatív. **210x:** A fehér főcsillagtól elfordított látással PA=110–120 felé látható egy távoli, halvány kísérő. DM= 2–3

**Ladányi (8 L, 120x):** Szoros, eltérő pár. A B komponens a főcsillag diffrakciós gyűrűjétől éppen elválík, DM= 3. Kékesehár és fakó vörös tagok, PA= 120, S= 3".

**Papp (24,4 T, 186x):** Az AB szoros, eltérő pár sárgás és kék csillagokból. DM= 3,5, S=3", PA=110. A 9 magnitúdós C komponens 20"-re látszik PA= 100 fokkal.

**Sápi (20 T, 100x):** Kis réssel bontott. 167x: Tisztán, réssel elkülönülül korongok. Az A piszkosfehér, a B kékes árnyalatú. A nagy fényességkülönbség (3 magnitúdó) ellenére jól bontható pár a nyugodt légkör mellett. PA= 120.

**Vaskúti (20 T, 280x):** Ezzel a nagyítással igen könnyű és látványos trió. A 4-5 magnitúdós kékesfehér főcsillag mellett kissé nehezen látszik a 7-8 magnitúdó körüli szoros társ, PA= 120. Észlelhető egy széles, 10 magnitúdós komponens is PA= 110 fokkal.

**Vicián (30,5 T, 169x):** A haványzöld főcsillagtól PA= 120 fokra látszik a B eltérő fényességgel és vörös színnel. A C eltérő fényességű, kékes árnyalatú, PA= 115.

*Az 1 Ari-hoz hasonlóan ezt a párt is Herschel az 1-es kategóriába sorolta, miszerint nehezen felbontható kettős. A B-ről készült mérések kis szórást mutatnak, azonban feltételezik, hogy ez nem pályamozgásra utal. A BCH cpm-ként kategorizálja. A főcsillag spektroszkópiai binary.*

## 41 Ari

02470+2703 (1950)	3 <sup>m</sup> 6+10 <sup>m</sup> 7	S= 24",6	PA=277	1922 AB=STO 47 rej
02500+2716 (2000)	10 <sup>m</sup> 5	S= 31",3	PA=213	1922 AC=H V 116
	9 <sup>m</sup> 0	S=124",9	PA=232	1922 AD=H VI 5=SHJ 36

**Ladányi (8 L, 120x):** Eltérő rendszer, a társak kissé jellegtelenül távol esnek a sárgásfehér, fényes főcsillagtól. A C komponens észlelése negatív. A B kb. fél fokra látszik jó 6 magnitúdó fényességkülönbséggel, PA= 270. A D tag legalább háromszor olyan távol látszik a főcsillagtól, mint a B, és a halvány társnál kb. egy nagyságrenddel fényesebb. PA=245.

**Papp (24,4 T, 120x):** Többes rendszer. Az A komponens sárgászöld és kb. 4 magnitúdós. AB: nyílt (25"), eltérő (10<sup>m</sup>8), PA= 275; AC: nyílt (30"), eltérő (10<sup>m</sup>5), PA= 220; AD: nyílt (120"), eltérő (9<sup>m</sup>0), PA= 230.

**Sápi (20 T, 100x, 167x):** A két 11 magnitúdó körüli halvány társ (B és C) jól látszik szélesen elválasztva a főcsillagtól, mindkettő kb. 30"-re, PA(AB)= 280, PA(AC)= 220. Az A kékesfehér. A D távoli, az előzőeknél kissé fényesebb komponens.

**Vicián (30,5 T, 117x):** A halványzöld főcsillagtól PA= 280-ra látszik az erősen eltérő B kék színnel. A C társ szintén nagyon eltérő és kékes PA= 225 irányban. A D 9 magnitúdó körüli, vörös színű, PA= 230.

*Optikai rendszer.*

LADÁNYI TAMÁS

### Kettőscsillag-észlelési ajánlat:

STF 479	Tau	03580+2304	(1950),	04009+2313	(2000)
STF 481	Tau	03592+2759	(1950),	04023+2808	(2000)
STO 72	Tau	04051+1712	(1950),	04080+1720	(2000)
STF 502	Tau	04082+2621	(1950),	04111+2629	(2000)

A kettősök katalógusadatai és keresőtérképük megtalálhatók a Binary 1994/1-es számában. Észlelhető továbbá a térképen és a listán szereplő bármelyik pár. A Binary említett száma a rovatvezetőtől kérhető postabélyeg ellenében. Az észlelések beküldési határideje: február 6.



## Középkori eredetű napóra Ráckeven

A Magyarországon nyilvántartott rögzített napórák közül csupán néhány középkorban készült, ill. középkori eredetű akad (Mátraverebélyen, Szentendrén és Rudabányán). Ezért is keltette fel a figyelmet egyik amatőrcsillagász barátunk közlése a ráckevei „szerb” (görögkeleti) templomon található napóráról, amelyről feltételezhető, hogy középkori eredetű egyházi ányékórára vezethető vissza. Amikor 1994. júniusában szemügyre vettük a ráckevei Nagyboldogasszony templom (Viola u. 1.) napóráját, az is feltűnt, hogy cirill betűs órajelzésével voltaképpen bizánci stílusú, és mint ilyen, eddigi ismereteink szerint az egyetlen görögkeleti egyházi időmérő a Balántól északra.



A ráckevei Blagocsenszvtvaja-templomot (Boldogasszony templom) az al-dunai Kovinból (magyarul Keve) menekülő szerb bevándorlók emelték 1487-ben. A szép, későgótikus templom keletelt, vagyis hajójának tengelye majdnem pontosan kelet-nyugat irányú, egyik hosszabbik falsíkja tehát déli irányú. Keletről körív alakú apszis zárja. Az apszis és a déli fal találkozásánál kissé — mintegy 10 fokkal — kelet felé forduló támpilléren, a járószint fölött kb. 2,5 m magasságban található a napóra. Ezért a számlap síkja már nem pontosan déli irányítottságú.

A templomhoz 1517-ben csatolták a déli fal nyugati részénél álló kis kápolnákat. A különálló tornyot is ekkoriban kezdték építeni, de csak 1758-ban emeltek rá két szintet. 1776-ban látták el toronyórával, amelyet Fontos Péter mester készített. A templom nagyobb, átfogó renoválására 1771-ben került sor. (Az építéstörténetre vonatkozóan I. Pest megye műemlékei, II. köt. 18–28. o., Szerk: Dercsényi D., Budapest, 1958; továbbá az ott megadott további irodalmat, első-

sorban a Technika c. folyóirat 20. évf. 5. és 6. sz.-ban, 1939-ben közölt illusztrált cikket.)

A templom eredeti, nyers kőfalát talán e felújításkor vakolták és meszelték be. A kőkockák illesztésének fugái azonban jelenleg is jól kivehetők (a vakolat alatt), így az is megállapítható, hogy a napóra árnyékvetőjének lyukát pontosan az egyik ködtomb közepébe fúrták. Az árnyékvető (gnómon) merőlegesen áll a függőleges falsíkra, mai állapotában azonban kissé legörbítve, kb. 15 fokkal lefelé hajlik.

A számlap a vakolatra fekete festékkel felrajzolt óravonalakból áll. Érdekessége, hogy az időt csak reggel 8 órától délután 3 óráig mutatja. Az időjelző vonalak mintegy 25 cm hosszúak, láthatóan szabad kézzel vannak meghúzva, de szabályosan a gnómon-lyuknál futnak össze. Az órák számozása az antik görög hagyományt folytató bizánci-szláv (görögkeleti) cirill írásmód szerint betűkkel jelzi a számjegyeket. (A = 1, B = 2 stb.) A betűk fölé húzott hullámvonalszerű megkülönböztető jel, a „titlo” mutatja, hogy számjegyként olvasandók. A mellékelt ábra vonalai és cirill betűi mutatják be a rácévei görögkeleti egyházi napóra számlapját.

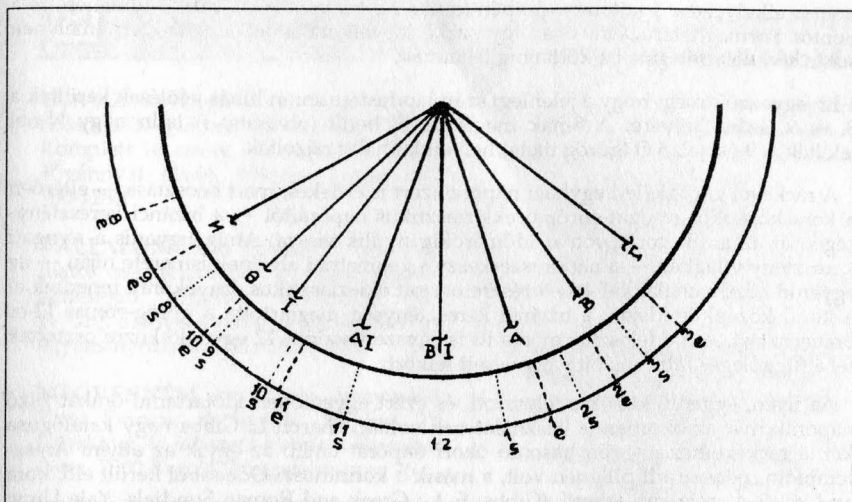
Az alábbi táblázat mutatja az órajelző vonalaknak a merőleges, déli órabesztáshoz viszonyított szögét (i), valamint a két egymást követő órajelző vonal egymáshoz viszonyított szögét (di). Az „óra” oszlopban az arab számjegy után feltüntetjük a megfelelő cirill betű-jeleket.

Óra	i	di
De. 8 И	61	
		12
9 Θ	47	
		9,5
10 I	37,5	
		18
11 AI	19,5	
		19,5

Óra	i	di
Dél 12 BI	0	
		18
Du. 1 A	18	
		18
2 B	36	
		17
3 Γ	53	

Ismert tény, hogy a gnómon árnyéka (itt a függőleges falsíkra merőleges vízszintes pálcá) az év során azonos órában eltérő szögét zár be a 12-es óravonallal. Az árnyék iránya az adott hely földrajzi szélességétől (Rácéve 47°3) és a Nap pillanatnyi deklinációjától függ. Emellett figyelembe kell venni, hogy a függőleges falsík délre irányul-e, vagy bizonyos szögét zár be a déli iránnyal. Rácévéen például a déli irányhoz 10 fokkal hajló függőleges síkon az erre merőleges gnómon a nyári napforduló idején (jún. 21.) 53°-os, a tavaszi és őszi napéjegyenlőségkor (márc. 21., szept. 23.) 70°-os szögét zár be a függőlegessel reggel 8 órakor, és 32°-os, ill. 46°-os szögét de. 10 órakor. A mellékelt ábrán a külső, félkör alakú zónában feltüntettük, hogy a rácévei napórán hová esne az árnyék, minden egyes órában, 8–15 óra között a nyári napforduló idején (s betűvel jelölve), ill. a napéjegyenlőségi napokon (e betű).

Az ábráról kitűnik, hogy a napóra beosztása semmiféle matematikai-geometriai szerkesztés nyomát nem mutatja. A délelőtti órák olyan benyomást keltenek, mintha azokat egy kerek óra időjelzése alapján a nyári napforduló körüli hetekben rajzolták volna be. A délutáni óráknál ez a feltevés nem igazolódik. A fentebbi táblázatból ugyancsak nem olvasható ki semmilyen szabályosság, hacsak az nem, hogy a napóra változó szögű órákzökkel egyenlőtlen időtartamokat jelez.



Az egész napóra elrendezéséből és az időjelző vonalak szabálytalanságából mégis megpróbálhatunk néhány következtetést levonni az árnyékóra történetére vonatkozóan. Itt figyelembe vehettük a ráckevei szerb templom legutóbbi, 1991/92. évi átfogó restaurálásáról Káldy Gyula főépítész úrtól kapott szóbeli információt is.

Tájékoztatása szerint a jelenlegi friss meszelés alatt a régebbi vakolatrétegek is őrizték a festett napóra nyomait. A jelenlegi napóra-beosztás tehát egy régebbi maradványa fölé, annak alapján készült. Vélhetőleg a templom minden egyes vakolása, ill. meszelése után a napóra rajzát a régebbi alapján (de számítás, ill. szerkesztés nélkül) újrarajzolták.

Feltehető azonban, hogy eredetileg a templom kőtömbjébe vésték be az akkor még ekléziasztikus jellegű napóráját. Utóbb, amikor a kőtömböket bevakolták és lemeszelték, az eredeti vésett (karcolt) napóra rajz fölé festették az újabb órabesztást. Amikor azután a templom mellett a toronyórát is elhelyezték, feltűnt, hogy a napóra mutatta idő nincs összhangban az egyenletesen járó géporával. Ezért az ekkor már vakolatra festett napóra jelzéseit megpróbálták a toronyóra szerint meghúzni. A sikertelen „átszerkesztés” ábráját, amely időmérőként már úgysem volt használatban, minden meszelés alkalmával újból festették, eközben az eredeti számlap egyre inkább eltorzult.

A hazai gnomonikában nem áll péda nélkül, hogy egy régi napóra rajzát minden újabb vakolás vagy meszelés után újból felfestik a falra. Idővel a beosztás (esetleg tudatosan átalakítva) az eredetihez képest megváltozik. (L. Buka A.: Skicc a falon — a mátraverebélyi napóra. Meteor, 23. évf. 4. sz., 1993.)

Jelenleg azonban annyi állapítható meg nagy valószínűséggel, hogy a ráckevei Boldogasszony-templom napórája talán egyidős a templonnal (1487), s nem későbbi az 1776-ban felszerelt toronyóránál. (A kerek óra használata után a napóra szerkesztése már értelmét veszítette.) Régi eredete mellett szól a cirill betűs számjegyjelölés (amelyet a 18 sz.-ban már nem alkalmaztak), valamint a gnómon lyukának

pontos elhelyezése a kötömb közepén (ami előzetes tervezésre vall). Mindenesetre a pontos kormeghatározásra csak egy szakértői felkutatás ad lehetőséget, amelynek során a vakolatrétegeket a kötömbig lehántják.

Itt jegyezzük meg, hogy a jelenlegi számlap festése során hibás jelölések kerültek a 8. és 9. szám helyére. A 8-nak megfelelő H betűt (olvasata: i) latin nagy N-nel jelölték, a 9-est jelző Θ (görög theta) helyett latin O-t rajzoltak.

A ráckevei görögkeleti egyházi napóra azért is érdekes, mert beosztása — eltérően a kora középkor nyugat-európai ekléziasztikus napóráitól — a bizánci kereszténységén át az antik görög-római időmérőig nyúlik vissza. Amíg ugyanis a nyugati keresztény világban — a napóraszerkesztés geometriai elveinek ismerete híján — az egyenlő közű vonalakkal 4–6–8 részre osztott ekléziasztikus árnyékkórak terjedtek el a korai középkor idején, a bizánci kereszténység megtartotta a görög-római 12-es óraosztást. Ám a felosztás módja itt is egyszerűsödött: 12 egyenlő közre osztották fel a függőleges falra rajzolt vagy vésett félkört.

Az ilyen, egyenlő közökre felosztott, és ezért egyenlőtlen időtartamú órákat jelző napórák már az ókorban is használatosak voltak. Sharon L. Gibbs nagy katalógusa két, a ráckeveihez nagyon hasonló ókori napórát említ: az egyik az athéni Árésztemplom megmaradt pillérjén volt, a másik a korinthoszi Odeonból került elő, kora az i. sz. 3–4. századra tehető. (Gibbs, S. L.: Greek and Roman Sundials, Yale Univ. Press, 1976. 5003G s 5018G sorszám alatt.)

Ezt az egyszerűsített (csillagászati szerkesztés nélkül készült) típust másolták le a kora középkori bizánci, majd bolgár és szerb kolostorokon. Milutin Tadic szarajevói napórakutató az egykori Jugoszlávia területén hét hasonló napórára bukkant, amelyek közül a studenicei kolostor 12/13. sz.-i árnyékkórája a legrégebbi (és a miénkhez a leginkább hasonló). Ilyen módon a ráckevei napóra értékes kulturtörténeti műemléknek számít. (Tadic, M.: Catalogue of the Antic and the Middle Ages Sundials in Yugoslavia. Publ. of the Astronomical Obs. Sarajevo, 1988.)

BARTHA LAJOS-DR. HOLLÓ SZILVIA



## Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe

Név: .....

Cím: .....

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

**rendes tagként** (a tagdíj összege 1995-re 700 Ft, illetmény:  
Meteor csillagászati évkönyv 1995, MCSE Körlevél)



**pártoló tagként** (a tagdíj összege 1995-re 1400 Ft, illetmény:  
Meteor csillagászati évkönyv 1995 és az MCSE Meteor c. havi folyóirata)



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



## Apróhirdetések

**USA-**, Zeiss-okulárok és amerikai parabolatükrök (15 és 20 cm-es) eladók. Komplet 16 cm-es f/8-as tükrös távcső állvánnyal eladó. Habina József, tel.: 180-1280.

**VÁLLALOM** Zeiss Telementor ill. Telemator mechanikákhoz kompatibilis távcsőfelfogó prizmák szállítását (500 Ft/db). Előnye: a cső vele tökéletesen kiegyensúlyozható. Tel.: 187-3552.

**MEGVENNÉM** az alábbi könyveket: Peter Francis: *A bolygók*, Stephen W. Hawking: *Az idő rövid története*. Gyenizse Péter, 7300 Komló, Függelenség u. 26.

**ELADÓ** 260 mm belső átmérőjű és 1450 mm hosszú alucső, 3 mm vastagságú lemezből; hegesztett (5000 Ft); kis nagyítást bíró 90/450-es akromát (5000 Ft) és 114/400-as T-réteges vetítógép-akromát üstököskeresőnek (15000 Ft). Kedves György, 4264 Nyírábrány, Hajnal u. 23.

**ELADÓ** 20x60-as monokulár tokkal, vadonatúj állapotban (3000 Ft). Liktör Ferenc, 3600 Ózd, Szent István út 16.

**ELADÓ** egy 150/530-as és egy 150/870-es paraboloid tükrök, megfelelő méretű síktükörrel, 4000 Ft-os darabonkénti áron. Weintraut József, Pécsvárad, Munkácsy M. u. 17.

**HA MÁR EGYSZER** a fényszennyezést ügysem szüntetheti meg, használjon HF Glass mély-ég (light pollution reduction) szűrőt. Csökkenti a fényszennyezést, ezáltal redukálja a látómező háttérfényességét, kiemeli a ködök halványabb részleteit, kontrasztosabbá teszi a képet. (l. Meteor 1991/7-8., 11. o.) A szűrő 22 mm-es, az ortho okulárokba hátul becsavarható. A maga nemében mérsékelt áron, korlátozott számban 8500 Ft-ért kapható. Szabó Sándor, 9400 Sopron, Baross u. 12. Tel.: (99) 332-548 (du.)

## SZÉLESÍTSE LÁTÓMEZEJÉT GYÁRI PLÖSSL-OKULÁROKKAL!

7,5, 10, 17, 25 és 40 mm-es fókusszal  
7800 Ft (antireflexiós bevonat,  
31,7 mm-es kihuzat, kontrasztos,  
részletgazdag kép).

Szabó Sándor

9400 Sopron, Baross u. 12.

Tel.: (99) 332-548 (du.)

## Komplett, kizárólag kézi finommozgatással ellátott távcsőmechanikák eladók 30 cm átmérőig.

Réti Lajos, 9023 Győr,  
Ifjúság krt. 51.

**Továbbra is vállalom kisebb  
precíziós távcsőalkatrészek  
elkészítését (segédtükörtartó,  
fókuszírozó, objektívfoglalat,  
refraktortubus stb.), valamint  
hibás, régi akromátok  
újraragasztását, binokulárok  
javítását, beállítását.**

Rózsa Ferenc

2600 Vác, Munkácsy u. 4.

## Küldjön egy fényképet!

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

Magyar Csillagászati Egyesület  
1461 Budapest, Pf. 219.

