



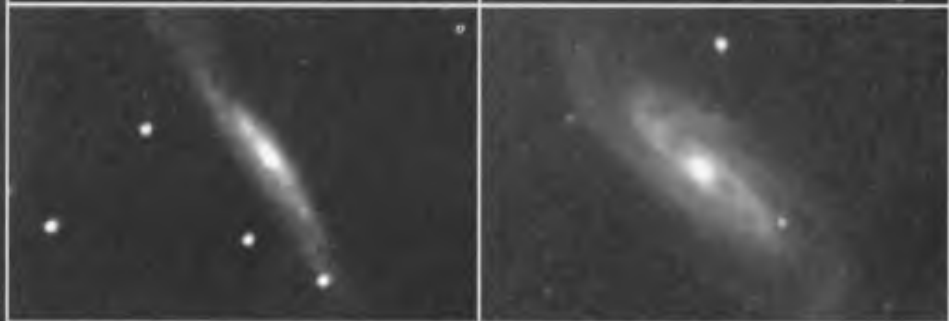
**meteor**

2003/4  
aprīlis



1

2



3

4

Galaxisok az Ursa Maiorban: 1. NGC 2976, 2. NGC 2998, 3. NGC 3079, 4. NGC 3198,  
 5. NGC 3583 és 3577 (balra) , 6. NGC 3675, 7. NGC 3877, NGC 3938.  
 (Berkó Ernő felvételei 35,5 cm-es Newton-lávcsővel és Amakam CCD-kamerával készültek)



5

6



7

8

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary  
Tel/fax: (1) 279-0429 (hétköznap 8-20 ó.)

E-mail: [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu);  
[mzs@mcse.hu](mailto:mzs@mcse.hu)

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

Főszerkesztő: Mizser Attila

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

A Meteor előfizetési díja 2003-ra  
(nem tagok számára) 4480 Ft

Egy szám ára: 380 Ft

Kiadványunkat az MCE tagjai  
illetményként kapják!

Tagnyilvántartás:

Tepliczky István

Tel.: (1) 464-1357, E-mail: [tepi@mcse.hu](mailto:tepi@mcse.hu)

Felelős kiadó: dr. Szabados László

Az egyesületi tagság formái (2003)

- rendes tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: Meteor + Meteor csill. évkönyv 2003) 4200 Ft
- rendes tagsági díj szomszédos országok 5000 Ft  
nem szomszédos országok 8000 Ft
- örökös tagdíj 105 000 Ft

Támogatóink:



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG  
MINISZTERIUMA



Pro Renovanda Cultura  
Hungariae Alapítvány  
Mlog Kft.

## Tartalom

A Corona Borealis Csillagvizsgáló	3
A GAIA misszió	7
Csillagászati hírek	10
Refraktorteszt: MOM, Pronto, TMB	16
Egy balszerencsés távcső végzete	19
Csillagászati Nyári Egyetem Esztergomban	31
Képmelléklet	32
Olvasóink írják	54
Programajánlat	55
Jelenségnaptár (május)	62

### Megfigyelések

Nap	
Észlelések (február)	22
Bolygók	
A Mars vizuális megfigyelése	24
Csillagfedések	
Két fogyatkozás két hét alatt	33
Meteorok	
Észlelések (2002. augusztus)	35
Változócsillagok	
Történelmi szupernóvák	38
Mély-ég objektumok	
Észlelések (január-február)	44
Messier Klub	
A Messier Klub 2002-ben	51
Az MMA keresőterkép-füzete	52

XXXIII. évfolyam, 4. (322.) szám

Lapzárta: 2003. március 20.

Címlapunkon: a gyűrűbaráti Corona  
Borealis Csillagvizsgáló (I. Kereszty  
Zsolt cikkét a 3. oldalon)

Hátó borítónkon: az M98, egy majd-  
nem elérő látható Sb típusú  
spirálgalaxis a Coma Berenicesben.  
A felvétel a KPNO 0,9 m-es távcsövével  
készült. NOAO/AURA/NSF

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Iskum József  
1045 Budapest, Róssa u. 9.  
E-mail: iskum@freestart.hu

### HOLD

Kocsis Antal  
8174 Balatonkenese, Kossuth L. u. 2.  
Tel.: (20) 997-2112, E-mail: kocsisan@vnet.hu

### BOLYGÓK

Hollósy Tibor  
1107 Budapest, Bihari út 3/a.  
Tel.: (30) 366-8163, E-mail: justinian@mcse.hu

### ÜSTÖKÖSÖK

Sármezőy Krisztián  
1193 Budapest, Vöcsög u. 10., X/28.  
Tel.: (20) 227-2410, E-mail: sky@mcse.hu

### METEOROK

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

### CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor  
9400 Sopron, Józsin u. 8.  
Tel.: (99) 332-548, E-mail: szason@matavnet.hu

### KETTŐCSILLAGOK

Ladányi Tamás  
8200 Veszprém, Fenyves u. 55/a.  
Tel.: (88) 411-733, E-mail: lat@sednet.hu

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László  
6701 Szeged, Pf. 506.  
E-mail: vcsasz@mcse.hu

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Berkó Ernő  
3188 Ludányhalászi, Bercecsényi u. 3.  
Tel.: (32) 456-013, E-mail: berkoter@hu

### MESSIER KLUB

Szabó M. Gyula  
6728 Szeged, Szélső sor 3.  
E-mail: szgy@mcse.hu

### SZABADSZEMES JELENSEGEK

Gyentzse Péter  
7635 Pécs, Aranyhegyi dűdő 1., Tel.: (72) 216-901  
E-mail: gyentzse@tik.pte.hu

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kerészluti Ákos  
1032 Budapest, Zápor u. 65.  
Tel.: (30) 343-7876, E-mail: kru@mcse.hu

### CSILLAGÁSZATI TÖRTÉNET

Kosztályi Sándor  
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8., Tel.: (72) 216-948  
E-mail: kosztalyi@gt.pte.hu

### TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Rózsa Ferenc  
2600 Vác, Törökhegyi u. 8., I/3.  
Tel.: (30) 202-9558, E-mail: rozsi@mcse.hu

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Hallér Gábor  
1439 Budapest, Pf. 644., E-mail: hg@mcse.hu

### CCD TECHNIKA

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

## meteor

A Meteor korábbi évfolyamai és a Meteor Csillagászati évkönyv egyes kötetei megrendelhetők az **MCSE** postacímén (1461 Budapest, Pf. 219.), időszakos postautalványon, a hátoldalon a tételek megnevezésével. Kiadványaink a Polaris Csillagvizsgálóban is megvásárolhatók (részletesebb lista: polaris.mcse.hu). A zárójelben szereplő összegek MCSE-tagokra vonatkoznak.

<b>A Meteor 1999 es évfolyama</b> + Csillagászati évkönyv 1999	2800 Ft (2600 Ft)
<b>A Meteor 2000-es évfolyama</b> + Csillagászati évkönyv 2000	3200 Ft (3000 Ft)
<b>A Meteor 2001-es évfolyama</b> + Csillagászati évkönyv 2001	3600 Ft (3400 Ft)
<b>A Meteor 2002-es évfolyama</b> + Csillagászati évkönyv 2002	3800 Ft (3600 Ft)
<b>Meteor csillagászati évkönyv 1994</b>	300 Ft (250 Ft)
<b>Meteor csillagászati évkönyv 1995</b>	400 Ft (300 Ft)
<b>Meteor csillagászati évkönyv 1996</b>	500 Ft (400 Ft)
<b>Meteor csillagászati évkönyv 1997</b>	600 Ft (500 Ft)
<b>Meteor csillagászati évkönyv 1998</b>	700 Ft (600 Ft)
<b>Meteor csillagászati évkönyv 1999</b>	900 Ft (800 Ft)
<b>Meteor csillagászati évkönyv 2000</b>	1100 Ft (1000 Ft)
<b>Meteor csillagászati évkönyv 2001</b>	1400 Ft (1200 Ft)
<b>Meteor csillagászati évkönyv 2002</b>	1600 Ft (1400 Ft)
<b>Meteor csillagászati évkönyv 2003</b> (tagjaink illetménykény kapják)	1800 Ft

### Tudábbi kiadványainkból:

<b>Compton-Walker:</b> Csillagnévtárcsövegén	850 Ft (750 Ft)
<b>Csaba Gy. G.:</b> A csillagászati Hell Miksa Irászból	300 Ft (250 Ft)
<b>Keszthelyi S., Magyarország napórái</b> Keszthelyi S.-Sagner M.:	500 Ft (400 Ft)
<b>Napfogyatkozás és honfoglalás</b>	300 Ft (250 Ft)
<b>Kulin Gy., Az ember kozmikus lény</b>	850 Ft (750 Ft)
<b>Mészáros A. szerk.:</b> Amatőr csillagászok körkényve	2300 Ft (2000 Ft)
<b>Punori Jh. A.: Divina astronomia</b>	600 Ft (500 Ft)
<b>Guards-MCSE:</b> Napfogyatkozás 1999 CD-ROM	3450 Ft (1725 Ft)
<b>MCSE-központunkról (A dh-n)</b>	500 Ft (400 Ft)

### Hirdetési díjaink

Hírűző hirdetés: 32 000 Ft, belső hirdetés: 25 000 Ft. Belső hirdetés: 1/1 oldal 20 000 Ft, 1/2 oldal 10 000 Ft, 1/4 oldal 5000 Ft, 1/8 oldal 2500 Ft. (Az összegek az ÁHAT nem tartalmazza.)

Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket (találkozások, táborok, pályázati felhívások) díjmentesen közlünk. Tagjaink és előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjmentesen közöljük. A **hirdetések** szövegét írásban kérjük megküldeni az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219., fax: (1) 279 0429, e-mail: mcse@mcse.hu). A hirdetések tartalmáért szerkesztőségek nem vállal felelősséget.

# A Corona Borealis Csillagvizsgáló

## Előzmények, észlelési területek

1998 tavaszán készítettem el első CCD-felvételcimtet, de akkor még nem gondoltam, hogy az elfogott galaxisfotonok egy hosszú folyamat nyitányát jelentik. Ahogy teltek-múltak az évek, egyre több csillagászati objektumot sikerült kamerámmal megörökíteni. Egy idő után azonban nem elégtett ki csupán az égitestek leképezése. Figyelve a külföldi amatőrök, nagy csillagászati szervezetek eredményeit és lehetőségeit, úgy láttam, hogy a rendelkezésemre álló eszközpark nem áll távol az általuk használt technikától. Ezért döntöttem úgy, hogy CCD-s fotometriával kezdek foglalkozni, ezen belül is olyannal, amit hazánkban kevesen üztek akkoriban, azaz szupernóvák, nóvák és más kataklizmusok jelenségei megörökítésével, fényességük mérésével. Az ilyen adatokat szívesen fogadták az AAVSO, VSNET, VCSSZ és más adatgyűjtő központok.

A CCD-s fényességadatokkal a probléma azonban kettős jellegű: a fotometriai adatokat lehetőleg hosszú távon kell készíteni (szupernóváknál akár hónapokig is), illetve a profik számára is elfogadható minőségű egyedi mérések csak standard szűrősorozatokkal végezhetők, pl. Johnson-féle B, V, R, I szűrőkkel.

A szűrők nélkül készült képeknél mindig a rendszerünkre jellemző ún. instrumentális magnitúdókat mérünk, ami eltér a valós adatoktól. Ez persze még jó lehet az ún. differenciális fotometriánál, amikor is a különböző időpontokban készült fotometriához mindig ugyanazon összehasonlítható csillagokat vesszük számításainkhoz alapul és csak a különbségeket mérjük, relatív skálán (pl. egy felhúzó fényességváltozásának nyomon követése). Az egyedi mérésekhez viszont elengedhetetlen a szűrőhasználat.

A képet színesítette, hogy diffrakciós rács segítségével CCD-spektroszkópiával is kiegészült a megfigyelési repertoárum. Így az éjszakai program most már a hagyományos CCD-s megfigyelések mellett további spektrográf le-, fel- és átszerelési feladatokat is adott.

1999-től az AAVSO az egész Földet átfogó észlelőhálózatot szervezett a gammaki-törések (Gamma Ray Burst, rövidítve GRB) optikai megfelelőinek azonosítására. Ezen hálózat tagjaként végzek azóta is ilyen jellegű megfigyeléseket, ami abból áll, hogy a gammaérzékelőkkel ellátott műhold a GRB-detektlálás után pozícióadatokat küld a földi központnak, amit pl. az AAVSO is megkap és továbbít elektronikus úton a GRB megfigyelőhálózat tagjainak. Célszerű ilyenkor a lehető legrövidebb időn belül a kérdéses pozíciót rögzíteni minél hosszabb integrációs idővel, minél többször, ugyanis az ilyen objektumoknak legtöbbször nincs kb. 20–22 magnitúdónál fényesebb optikai megfelelője, de ha van is, az általában 12–24 órán belül 20<sup>m</sup> alá halványodik. Látható tehát, hogy nem nagyon van idő kiatúzni megfelelően sötét észlelőhelyre, ott felállítani a rendszert, főleg, ha éppen nyugvó helyzetű GRB-ről van szó. További probléma még, hogy a műhold a CCD-s megfigyelő számára gyakran tetemes hibával adja meg a koordinátákat, ami akár fél fokot is elérhet, így máris készíthetjük a mozaikolt képsorozatot, aminek teljes végigészleléséhez néha 1–1,5 óra szükséges.

## A Corona Borealis Csillagvizsgáló

Az észlelési programok eltérő kiegészítő műszerigénye, továbbá az időtényező miatt 2001-re elengedhetetlenné vált, hogy a további megfigyeléseket állandó észlelő helyen végezzem. Rövidtávú célként a következőket tűztem ki: egy 3,5 m-es kupolával ellátott csillagvizsgáló épület és az alatta lévő észlelő helység saját tervezésű és kivitelezésű megvalósítása Győr-Újbaráton, mely a fent vázolt észlelési és a prognosztizálható műszerfejlesztési és észlelési igényeknek megfelel.

A tervezési fázis előtt jól jött, hogy korábban több hazai és külföldi csillagvizsgáló intézetben szakmai szemmel is körülnéztem, fotóztam, továbbá a nagy külföldi kupolagyártóktól is hozzájutottam terv- és részletrajzokhoz. Ezen kiindulási adatokból készült el a megvalósuló csillagvizsgáló tervdokumentációja, amely alapján 2001 őszén az épület kivitelezése egy melléképület integráns részeként indult meg, cégem fővállalkozásában. A csillagvizsgáló névadó ünnepségére és átadására 2002 tavaszán került sor, szűk baráti körben.

A csillagvizsgáló épülete a téglalap alakú főtömeg kubusából toronyszerűen ugrik ki, melyen a félgömb alakú fémkupola ül. A kupola alatt található a fűtési szezonban hőszilipként is működő lépcsőház, továbbá a különálló észlelőhelyiség.

A kupola acélszerkezete felületkezelt, nagy pontossággal meghajlított szelvényekből áll, melyre gyárilag festett alumíniumlemez borítás került, kívül fehér, belül matt fekete színben. Végtelenített, kétirányú motoros hajtással van ellátva, mely az észlelőtérből is vezérelhető. A kupolarés kettőtoldalatos rendszerű.

A távcső kibetonozott, kiválóan csillapodó acéloszlopon került elhelyezésre, mely függetlenített a kupola egyéb épületszerkezeteitől, így ha a kupolamechanika éppen működik, vagy a távcső körül téblábolunk, a 2-3 méter fókusszal készített CCD-s felvételeken sem látszik meg semmilyen, rezgésből adódó hiba. Ehhez jó statikai alapot ad a falazott szerkezetű torony, a monolit vasbeton földmészkelet és a csillapítást megoldó réteggialakítás.

A CCD-kamerával történő megfigyelés közben az igény szerint fűtött észlelőtérből is vezérelhetjük a rendszert, mert a kupolarés nagysága 1,5 órás követést is lehetővé tesz. A kupolatér megvilágítása az oldalfalakon elhelyezett lámpatestekkel történik, de lehetőség van a távcsőoszlopon elhelyezett vörös színű, változtatható fényerejű LED-es irányfény használatára is. A távcső és a CCD-kamera kábelzése a számítógép között kábelcsatornában fut.



Az acélszerkezet darus beemelése

A használt távcsőrendszer lehetővé teszi, hogy az objektumok beállítását, helyzetük korrigálását, a megfelelő szűrők kiválasztását, a CCD-képek elkészítését egyazon számítógépről, az észlelőszobából végezhessük, ami különösen a téli időszakban nagy előny.

## **Eszközpark, távlati tervek**

A Corona Borealis Csillagvizsgáló főműszere 2002 végéig egy MEADE 10"-es LX200 típusú Schmidt-Cassegrain távcsőrendszer volt, f/20-as, f/10-es és f/6,3-as nyílászvszonyokkal, a használt CCD-kamera pedig egy kiváló StarlightXpress MX5-16.

2001 végén az AAVSO támogatásával, a GRB-s program részeként munkába állt egy SBIG ST-7E CCD kamera, CFW-8 szűrőváltóval, Johnson-féle B, V, R, I szűrőkkel, felváltva az addig használt StarlightXpress MX5-16 CCD kamerát. Beszerzésre került továbbá egy f/3-as fókuszreduktor, melynek segítségével 23 ívperces látómezővel is készülhetnek képek. A műszerparkhoz tartozik a reflexiós rácsot használó spektrográf is, mellyel egyelőre 10–20 Ångström felbontási színképfelvételek készíthetők a 400–800 nm hullámhossztartományban.

A csillagvizsgáló fő tevékenysége a GRB-k optikai megerősítése mellett a szupernóvák, nóvák és egyéb időszakosan feltűnő objektumok standard fotometriai mérése lett, melyhez spektrális felvételek készítése társul.

A méréseket és észleléseket több csillagászati szoftver segíti, mint pl. MAXIM DL, CCDSOFT, ASTROART, IRIS, CCDMASTER, VISUALSPEC, GUIDE, MEADE EPOCH 2000.

A 25,4 cm-es távcsőátmérővel egy átlagos határfényességű égen (ami a csillagvizsgáló felett kb.  $5^{m,5}$ – $6^{m,5}$ ) 5 perces integrációs idővel, 4–5 képet összeadva  $19^{m,0}$ – $19^{m,5}$  a határmagnitúdó, ez a GRB-k optikai megfelelőjének azonosításához sajnos kevés. Sok kép készült ut. az előbbi módon, mégis csak két olyan eset van, melynél a 10"-s MEADE éppen hogy láttatni engedi a zajban a kérdéses csillagszerű objektumot, míg más, 35–40 cm átmérőjű távcsövet használó észlelők ugyanazon a helyen egyértelműen detektálták a kérdéses objektumokat (l. bővebben a Corona Borealis Csillagvizsgáló honlapján).

Ezért döntöttem úgy, hogy a 2003-as évben elengedhetlenné válik a fentebb vázolt problémák kiküszöbölésére a további műszerfejlesztés. Így került megrendelésre



**A Corona Borealis Csillagvizsgáló főműszere**

és várhatóan 2003 tavaszán leszállításra egy 36 cm átmérőjű f/10-es, MEADE gyártmányú LX200GPS típusú távcsőrendszer, ami már várhatóan 20–21 magnitúdóra növeli a rendszer határmagnitúdóját.

Az észlelési eredmények közzététele a csillagvizsgáló honlapján, az MCSE megfelelő fórumain és külföldi szervezeteknél történik.

A Corona Borealis Csillagvizsgálóban lehetőség van elsősorban amatőr csillagász érdeklődők fogadására, előzetes bejelentkezés alapján. Továbbá vállalom csillagvizsgálók kivitelezését fővállalkozásában a tervezéstől a kivitelezésig.

KERESZTY ZSOLT

## Közgyűlés 2003

Idői rendezés közgyűlésünket május 10-én (szombaton) tartjuk Budapesten, az Óbudai Művelődési Központban (III. San Marco u. 81.), 10 órai kezdettel.

Felkérjük szakcsoportjainkat és helyi csoportjainkat, továbbá társszervezeteinket, hogy – a rendelkezésre álló idő jobb kihasználása érdekében – munkájukról poszterokon (táblákon) számoljanak be. A poszterek a közgyűlés tartama alatt megtekinthetők.

**A közgyűlése tervezett programja:**

10:00 Elnöki megnyitó

10:30 Titkársági beszámoló

11:00 A Számvizsgáló Bizottság jelentése

11:10 Hozzászólások, közérdekű bejelentések

11:30 A Rosetta-program (Spányi Péter)

12:00–13:00 Szünet (büfé, asztrobörze)

13:00 A csillagok hangja (Kolláth Zoltán)

13:30 Észlelők fóruma: a Merkúr-átvonulás észlelései, Mars-észlelési felhívás stb.

14:15–14:45 Szünet

14:45 Az „év bolygója”, a Mars (Kereszturi Ákos)

15:30–16:00 Asztrobörze

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

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

**Napórák készítése a tervezéstől a teljes körű kivitelezésig.  
Ház falára, kertbe, parkba készülhet különböző anyagokból: fa, fém,  
kovácsolt vas, kő, márvány és festett kivitelben.**

**Régi napórák felújítása, restaurálása.**

**Marton Géza (Időmester)**

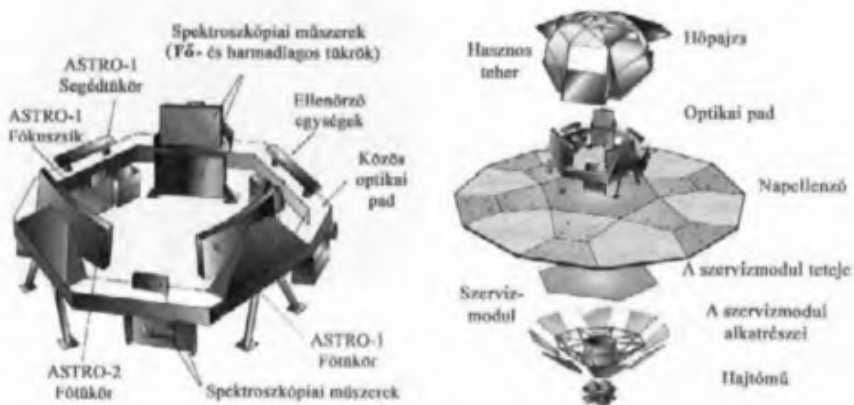
**1028 Budapest, Járóka u. 3.**

**Tel.: 06/30-215-0690 E-mail: maestrogm@hotmail.com**

# A GAIA misszió

A GAIA csillagászati műhold a korábbi Hipparcos programja folytatásaként tekinthető. A Hipparcos jelentősen hozzájárult a mai asztrofizika számtalan eredményéhez, de sok probléma megoldásához nem volt elegendő a teljesítménye.

A GAIA űroszervatórium kutatási tervét az Európai Űrügynökség 2000 októberében fogadta el. Az asztrometriai műhold közel 1 milliárd csillagról fog rendkívüli pontosságú parallaxis és radiális sebesség-méréseket végezni, mely jelentősen hozzájárul Galaxisunk háromdimenziós képének megalkotásához, fejlődésének és eredetének megértéséhez. Természetesen nem csak a csillagokról, hanem Naprendszerünk objektumairól, kisbolygókról is készít majd méréseket. A program azonban még sokára fog kezdődni, a jelenlegi tervek szerint 2010 nyarán bocsátják majd fel és ezután 5 évig fogja méréseit végezni. A mérési adatok várható mérete 20 TB körülül lesz.



A GAIA csillagászati műhold szerkezete (balra);  
az űreszközön elhelyezett műszerek (jobbra)

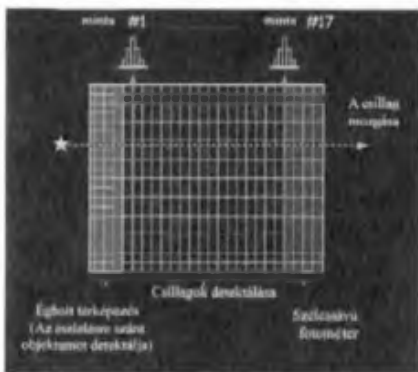
**A műhold.** Az obszervatórium két tükörrel fog dolgozni, melyek egymáshoz képest 106 fokok szöget zárnak be. Mindkét tükör 1700x700 mm területű lesz. A tükrök fókuszpontja nem azonos, és egymástól függetlenül térképezik az eget, azonosítják be a csillagokat és pozícióméréseket végeznek. Mindkettő 9  $\mu$ m pixelméretű CCD kamerákkal lesz felszerelve. A radiális sebesség mérésére alkalmas spektrográf egy 750x700 mm területű apertúrán keresztül kapja majd a fényt mindkét tükörtől. A spektrográf mellett egy közepes sávzsílességű fotometriai rendszer is helyet kap.

**A fellövés és a pálya.** A szonda tömege 3000 kg, melyből 1000 kg üzemanyag lesz. Jelenleg 2010 nyarára tűzték ki a fellövés időpontját, de 2012 előtt erre mindenképpen sor kerülne. A GAIA az ún. külső Lagrange-pont körül fog keringeni. Ez a pont a Földtől 1,5 millió kilométer távolságban kifelé van, és egy vonalba esik a Nappal és a Földdel. E pozíció előnye az, hogy a szonda mindig ezen pont körül kering, azaz

mindig egy vonalban van a Nappal és a Földdel, és a megfigyelési idő jelentős részében a Föld kitakarja a szonda látómezőjéből a Napot.

**Asztrometria.** A GAIA közel 20 magnitúdóig minden csillagot vizsgálni fog (az kb. 1 milliárd csillag), 15 magnitúdóig 10 mikroívmásodperc pontossággal méri majd ki a csillagok pozícióját és parallaxisát (ez a pontosság megfelel egy hajszál szögmeretének 1000 km távolságból nézve). Ez 30 000 fényéven belül mindössze 10%-os hibahatárt jelent, aminek következtében közel 220 millió csillagról lesz ennél pontosabb távolságadat. Persze a 15 magnitúdónál fényesebb csillagokra pontosabbak lesznek a parallaxis mérések, 10 magnitúdó alatt 4 mikroívmásodperc lesz csak a hiba. Ezek a hibahatárok sokkal kisebbek minden korábbi astrometriai műhold mérési hibájánál, és 2010-ig nem is lesz olyan műszer, amely túlszámíthatja ezeket.

**Fotometria.** A GAIA alapvetően kétféle fotometriával fog dolgozni. Az egyik egy szélessávú fotometriai rendszer, mely 4 szűrővel méri majd a csillagok különböző hullámhossztartományán kibocsátott luminozitását. Kombinálva ezt a távolság adatokkal, meg lehet határozni az interstelláris vörösödést és a csillag abszolút luminozitását. A másik egy keskenysávú fotometriai rendszer lesz, mely 11 szűrővel dolgozik majd, és 280 nm-től 920 nm-ig fedi le a spektrumot, így különbözteti majd minden eddigi fotometriai rendszertől. Ezek alapján a teljes Hertzsprung–Russell-diagram csillagairól kaphatunk effektív felületi hőmérsékletet, fémtartalmat stb.



A GAIA fókuszsíkjá

**Radiálissebesség-mérés.** A radiális sebességek mérése a Doppler-effektus alapján történik, és a Naphoz viszonyítva adják meg. A laboratóriumi hullámhosszhoz viszonyított vonaleltolódásból ki lehet számolni az adott csillag távolodási vagy közeledési sebességét. A GAIA esetében a 15 magnitúdónál fényesebb csillagokra 1–2 km/s, a 15 magnitúdónál halványabb csillagokra 5–10 km/s pontossággal fogja mérni a radiális sebességet. Ezek alapján jobban meg lehet érteni a Galaxis kinematikáját, dinamikáját, valamint meg lehet állapítani a közelebbi kettőscsillagok keringési sebességét.

**Várható eredmények.** A GAIA mérési eredményeinek kiértékelése után várhatóan újraindítjuk a csillagászati tankönyveket. Először is létrejön egy olyan hatalmas adatbázis, mely tartalmazni fogja a 20 magnitúdónál fényesebb csillagok távolság-, fényesség- és radiálissebesség-adatait. Ezek alapján az egész Hertzsprung–Russell-diagramot a fehér törpéktől a hatalmas vörös óriásokig kalibrálni lehet, ezáltal pontosabban ki lehet majd dolgozni a csillagok fejlődésére vonatkozó elméleti modelleket. Pontosíthatóak lesznek majd a különböző távolságindikátorok, mint pl. a cefeidák vagy az RR Lyrae-k periódus–fényesség relációja. Az abszolút magnitúdók és a távolságok ismeretében pontosan fel lehet majd térképezni az interstelláris vörösödés irányultságát, amelyből a Galaxis poranyagának mennyiségére lehet következtetni. A vizsgált csillagok hatalmas száma miatt el tudjuk készíteni a Galaxis tö-

lünk látható felének háromdimenziós képét, fel tudjuk térképezni a spirálkarok elhelyezkedését, a halo objektumainak eloszlását és a halo nagyságát. A Tejútrendszer központi vidékeinek radiálissebesség-eloszlásából pontosan kiszámolható a központi fekete lyuk tömege és elhelyezkedése.

A fotometriai mérések következtében valószínűleg több százezer új változócsillagot fogunk felfedezni, ami elegendő lesz a nagyszámú statisztikai vizsgálatokhoz. A felbontás elegendő lesz arra, hogy a 20 mikróvmásodpercnél közelebb látszó komponenseket fel lehessen bontani. Ismerve azt, hogy milyen messze vannak tőlünk és egymástól a csillagok, a keringési idő ismeretében meghatározható az egyes csillagok tömege. Galaxisunk legöregebb csillagainak tanulmányozásával becslést adhatunk a Világegyetem korára és a Hubble-állandó értékére, melyek a minden eddigtnél pontosabb mérések következtében javíthatják a kozmológiai modelleket.

Természetesen a GAIA teljesítménye elég lesz ahhoz, hogy a legközelebbi galaxisok (Andromeda-köd, M33, Magellán-felhők stb.) csillagainak távolságát kimérje. Ezáltal maga a Lokális Csoport térbeli szerkezete rajzolódhat ki előttünk. Összehasonlítva ezeket más távolságmérési technikákkal (pl. cefeldák), ki lehet küszöbölni azok hibáit. A Magellán-felhők csillagai különösen érdekesek, hiszen jóval kisebb a fémtartalmuk. Jelenleg a kis fémségsű csillagok fejlődése és fizikája nem olyan jól kidolgozott, mint a Galaxisunkban található nagyobb fémtartalmú csillagoké. A GAIA fotometriai, asztrometriai és spektroszkópiai mérései segíthetnek pontosítani a fémszegény csillagok fejlődési útvonalaikat. A Tejútrendszer és a közeli galaxisok kinematikai vizsgálatával becslhetővé válik a sötét anyag tömege és elhelyezkedése. A távolabbi galaxisok esetében több tízezer szupernóva felfedezésére számíthatunk, így maga az egész Világegyetem szerkezete is jobban feltérképezhetővé válik.

Az extraszoláris bolygók kutatásában is új fejezeteket nyithat a GAIA. 200 parszeknél közelebbi, Naphoz hasonló csillagok esetében képes lesz kimutatni egy Jupiter nagyságú bolygót, ha az 3 Cs.E. távolságra kering csillagától. A jelenlegi becslések szerint több ezer exobolygó felfedezésére számíthatunk. Lehetőség nyílik a nagyon közeli csillagok esetében a Földhöz hasonló tömegű, valószínűleg szilárd felszínű bolygók kimutatása is.

A Naprendszer kutatása is fontos szerephez fog jutni. A jelenleg ismert néhány tízezer kisbolygó helyett több százezer, esetleg millió ilyen égitest kerülhet katalogizálásra, köztük rengeteg földsűrű kisbolygóval. A ma ismert néhány száz Kuiper-objektum száma is több nagyságrenddel megnövekedhet. A Naprendszer külső vidékeinek tömegét, háromdimenziós térképét lehet ezáltal megbecsülni és megalkotni, mivel gyakorlatilag az összes ilyen kisbolygót meg fogja találni 20 magnitűdőt. Pontosított lesz az Oort-felhő nagysága is.

A fentiek csak kis ízelítőt adnak azokból a tudományos eredményekből, amelyek várhatóak a műholdtól, és a lista korántsem teljes. A 2010-es fellövés után még több évig fog tartani, mire az adatokat feldolgozzák, így az igazi újdonságok csak valamikor 2020 után várhatóak, ami igencsak távolinak tűnik.

MÉSZÁRUS SZABOLCS

Forrás: <http://astro.estec.esa.nl/GAIA/>



## „Nagy Reccs” vagy „Nagy Semmi”?

A kozmológiai elméletek egy része alapján a Világegyetem tágulása idővel visszafordulhat, és az Univerzum története a „Nagy Reccsel” érhet véget. Ekkor, az űsröbannással ellentétben, minden egy pontba zsugorodik össze. A nemrég felfedezett „sötét energia” azonban módosíthatja a korábbi képet. Az új teória szerint ugyanis a vákuumban olyan láthatatlan formájú energia van jelen, amely a Világegyetem tágulási sebességét gyorsítja. A hagyományos megközelítés alapján (a lassuló tágulás szerint) nagyságrendileg 100 milliárd év alatt az egyes galaxisok olyan távol kerülnek egymástól, hogy a Világegyetem az intergalaktikus térből szemlélve sötét és hideg rendszer lesz, eközben az egyes galaxisokban is lassan kihunynak az utolsó csillagok. Robert Caldwell (Dartmouth University) mindezt a gyorsuló tágulás elméletével ötvözte. Eszerint nagyságrendileg 20 milliárd év kell ahhoz, hogy a Világegyetem sötét, hideg helyé váljon. A gyorsuló tágulás nyomán idővel a gravitációsan kötött objektumok is „szétesnek”, ezért további 60 milliárd év elteltével már galaxisok sem lesznek. A későbbiekben még jobban felgyorsulnak a folyamatok, a bolygórendszerek szétesnek, majd a bolygók, később a molekulák, végül az atomok is széthullanak. ([www.space.com](http://www.space.com) 2003.03.05. – Kru)

## „Gamma hírek”

David Bersier (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és kollégái a GRB 020405 gammavillanás megfigyelé-

se során a jelenség fényének polarizációját tanulmányozták. 2002. április 6-án a 6,5 m-es MMT-vel készült megfigyelések szerint a polarizáltság mértéke szokatlannul magas volt, mintegy 10% körüli. (A detektorba érkezett sugárzás kb. 10%-a mutatott lineáris polarizációt, azaz a „fényhullámok” rezgési síkja nem véletlenül eloszlású volt, hanem kitérteltt irányt mutatott.) Egy másik csoport egy nappal később már csak 2% körül arányt figyelt meg. Egy harmadik észlelés szerint a 10%-os megfigyelés előtt néhány órával rögzített állapot szintén alacsony, 2% körüli értéket mutatott. A gammavillanások egy részénél erősen irányított anyagkibocsátást feltételeznek a szakemberek, az így kirepülő anyagsugárban jöhet létre a polarizáltság. A jelenlegi elméletek által előrejelzett polarizáltság, és annak változása azonban még nem egyeztethető össze ezzel a megfigyeléssel.

A GRB 021004 gammavillanást 2002. október 4-én rögzítette a HETE mesterseges hold. A megfigyelések arra utaltak, hogy a robbanás fényességében 15-30 perces időskálájú ingadozás jelentkezett. Egyes feltételezések szerint ez a robbanás közelében található csillagközi anyag sűrűségváltozásaival kapcsolatos, amelyet a robbanás sugárzása elért. A halványodás során olyan színváltozás is jelentkezett, amit a modellek nehezen magyaráznak. ([www.spaceflightnow.com](http://www.spaceflightnow.com) 2003.03.11. – Kru)

A CGRO űrszonda által rögzített 1972 gammavillanás vizsgálata alapján a Balázs Lajos (MTA KTM CSKI) által vezetett kutatócsoport arra következtetett, hogy alapvetően kétféle gammavillanás létezik. A két másodpercnél rövi-

debb felvillanások két kompakt objektum (két fekete lyuk vagy két neutroncsillag) összeütközésakor történhetnek, ekkor rövid idő alatt alakul az energia egy része gamma sugarakká. A hosszabb villanások viszont igen nagy tömegű (kb. 30 naptömegnél nehezebb) csillagok szupernóva-robbanásaihoz kapcsolódnak.

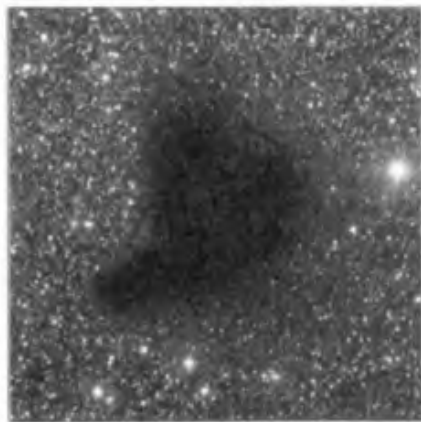
Az ausztráliai CANGAROO-II (Collaboration of Australia and Nippon for a Gamma Ray Observatory in the Outback) teleszkóppal közvetelt módon vizsgálják a kozmikus sugarakat. A nagy sebességgel mozgó kozmikus sugarakat alkotó atommagok a csillagközi anyaggal kölcsönhatva energikus gamma-sugárzást gerjesztenek. (Itt tehát nem egy katabolizma keretében keletkezett gamma-sugárzásról van szó, hanem tokozatosan, a csillagközi anyaggal fellépő kölcsönhatás során keletkezik a jelenség.) A bolygók légkörébe érkező gamma-sugarak a Cserenkov-sugárzás révén újabban megfigyelhető jelenséget váltanak ki – utóbbira vadászik a CANGAROO-II teleszkóp. Chic Itoh és kollégái 253 aktív csillagkeletkezést mutató galaxis irányában figyelték az égboltot. Az észlelt intenzív Cserenkov-sugárzás alapján energikus kozmikus sugarak érkezők az aktív csillagváros irányából. (*www.space.com* 2003.03.05 – Kru)

## Egy pulzáló globula

A Barnard 68 (B68) egy tipikus kicsiny, kerek, optikai tartományban átlátszatlan sötét molekulatömb, másképpen Bok-globula. 2001-ben J.F. Alves és munkatársai feltérképezték a kb. 100" átmérőjű ködöt a közeli infravörös tartományban, amikor is kiderült, hogy tulajdonságai nagyon jól megegyeznek bizonyos elméleti modellszámításokkal, melyekben a globula egy állandó belső nyomású, mindenütt azonos hőmérsékletű gömbből jól leírható.

Ez azért volt érdekes eredmény, mert a B68 esetében így kizárható az erős belső

turbulens mozgások, amiket más globulákban általában feltételeznek. A kérdés tisztázásához C.J. Lada (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és munkatársai nagyfelbontású sebességméréseket végeztek a rádiótartományban észlelhető molekulásugárzások hullámhosszaiban. A spektrumok éles, keskeny vonalakat mutattak, alig 0,18 km/s-os kiszélesedéssel. Ez megerősítette, hogy gyakorlatilag elhanyagolhatók a köd belső turbulenciái. Ettől érdekesebb eredmény, hogy a köd sebesség-eloszlása egy folytonosan változó, szisztematikusan kezeledek huzzáknak a gáz, addig másokban távolodik. A teljes sebességtér nagyon hasonlít a nemradiálisan pulzáló csillagok felszíni sebességeloszlásához, azaz mintha az egész, kb. tízezer Cs.E. átmérőjű köd valamilyen oszcillációt végezne, nagyságrendileg százezer éves periódussal. Mivel a B68 egy hatalmas szupernóva szuperbuborék-rendszerbe van beágyazva, valószínűnek tűnik, hogy egy csillagászati közelmúltban történt szupernóva-robbanás adhatta meg a köd pulzációjának a kezdőlöket. (*Ap*) 586, 286, 2003 – Ks/I)



A Barnard 68 Bok-globula

## Az SN 1006 fényessége

Az 1006-ban feltűnt szupernóva minden idők legfényesebb vendégcsillaga volt, melyről igen sok kínai és japán feljegyzés maradt fenn (l. cikkünket a Változócsillagok rovatban). P.F. Winkler (Middlebury College) és munkatársai a G.327.6+14.6 jelű, az 1006-os jelenséghez társított szupernóva-maradványt vizsgálják meg az elmúlt 15 évben végzett CCD-kamerás felvételek alapján.



Munkájuk célja a maradvány távolságának, illetve ebből a szupernóva maximumbeli fényességének kiszámítása volt. Korábbi spektroszkópiai vizsgálatokból ismert volt, hogy a gázfelhő kb. 2900 km/s-os sebességgel tágul, ezt kombinálták a CCD-képekről kimeríthető szögtágulással. Ez utóbbi  $280 \pm 8$  szred-ívmásodperc/év értékűnek adódott, ami alapján a távolság  $2,18 \pm 0,08$  kpc. Emellett nagy érzékenységgel és nagy látómezőjű képeket készítettek a CTIO 60 cm-es Curtis Schmidt-távcsővel és He szűrővel. Mint képünkön is látható, egy jó fél fok átmérőjű körszimmetrikus ködösséget sikerült azonosítaniuk (a fényes csillagok körüli gyűrűk műszereffektusok miatt keletkeztek). A maradvány tulajdonságai (galaktikus helyzete, spektrális jellemzői) alapján a robbanás valószínű-

leg Ia típusú szupernóva volt, amiből maximumbeli látszó fényessége  $-7,5 \pm 0,4$  lehetett!

Ennek ismeretében nem meglepő, hogy a kínai csillagászok három évig tudták követni a csillag hátrányodását. (ApJ 585, 324, 2003 – Ksi)

## A téridő kvantumszerkezete

Sok elméleti fizikus úgy gondolja, hogy a gravitáció sikeres kvantumelméleti leírásából (ami egyelőre még nem létezik) következne, hogy a téridő tulajdonságai a legkisebb méretskálákon (az ún. Planck-hossz és Planck-idő méretén) egészen eltérőek a mindennapos tapasztalatainktól. Az említett mennyiségek a Planck-állandó, a gravitációs állandó és a fénysebesség kombinációjával származtathatók, a Planck-hossz kb.  $1,6 \cdot 10^{-35}$  m, a Planck-idő pedig kb.  $5,4 \cdot 10^{-44}$  s. Az elképzelések szerint a tér ilyen nagyságrendeken észlelve csomós, „szivacsos” szerkezetű, ami elvben még a távolság és időtartam mérésének pontos definícióját is megnehezíti.

Habár úgy tűnhet, hogy a Planck-hossz és Planck-idő nagyságrendjel kizárják, hogy érdekes gondolat kísérleteken kívül bármire is hatással legyen a téridő ilyen szerkezete, a nagy távolságokon levő csillagászati objektumok megfigyelését esetleg mégis befolyásolhatja. Az utóbbi években többen is közöltek olyan számításokat, melyek arra utaltak, hogy egy foton téridőbeli nagyon hosszú útja mentén a kicsiny változások akkumulálódhatnak, és az összegződött hatás talán kimutatható is. 2003 márciusában két kutatócsoport is új számításokról és vonatkozó megfigyelési tesztekéről számolt be. R. Lieu és L.W. Hillman (University of Alabama, Huntsville), illetve R. Ragazzoni (Osservatorio Astronomico di Arcetri) és munkatársai kiszámolták egy diffrakcióhatárolt leképezésű műszer távoli pontforrásról adott képét, figyelembe véve, hogy a forrásból érkező fotonok a téridő hipotetikus finomszerkezetén

haladva folyamatos fázisugrásokat szenvednek el. A számítások eredménye, hogy a Hubble Őrtávcsőhöz hasonló műszerrel a néhány Mpc-nél távolabbi pontforrások képe „elromlik”, megnövekedik, a térszerkezetet jellemző paraméterek értékeitől függően.

A kutatók tesztelték is számításaikat a HST archív képein. Liu és Hillman az 1,2 Gpc-re levő PKS 1413+135 aktív galaxist, Ragazzoniek pedig előbb a kb. 14 Mpc távolságban feltűnt SN 1994f) képet vették össze egy előtér csillaggal, majd a Hubble Deep Field egy  $z = 5,34$  vöröseltolódású objektumát vizsgálták meg. Egyik csoport sem talált látszólagos képnövekedést (azaz a pontoszerű objektumok képe a klasszikus diffrakciós képpel megegyezett). Így elsőrendben igen erős megszorítást adtak a téridő kvantumfluktuációinak amplitúdójára, ami a legegyszerűbb modellekben szereplőnél legalább három-négy nagyságrenddel kisebb. Másik eredmény, hogy a fény sebessége maximum  $10^{-12}$ -es relatív hibával állandó a vákuum minden pontjában. Úgy tűnik, a kvantumgravitáció egyelőre legpontosabb empirikus tesztje a nagyon nagy távolságokon levő objektumok megfigyelése, de eddig csak negatív eredményekről lehet beszámolni. Jelenleg egyetlen mérési adat sem utal arra, hogy el kellene vetnünk az Einstein által bevezetett, szerkezet nélküli téridő modelljét. (ApJ 585, L77, 2003 megjelenés alatt; ApJ 587, 2003 – Ksl)

## Árapály és havazás a Marson?

Külső bolygósomszédunkon a Nap huz létre árapályjelenséget. Ennek mértéke sokkal kisebb, mint a Földön, részben a nagyobb naptávolság, részben a nagy hold hiánya miatt. Óceánok nem lévén a Marson, az árapály-ingadozásban csak a szilárd burok vesz részt. Az MGS rádióhullámainak visszaverészi ismét vizsgálta az elmúlt 3 évben, ebből pedig a szonda pályaváltozásaira következtek. Charles Yoder (JPL) az MGS pályasíkja-

nak az elfordulását tanulmányozta, utóbbiból pedig a Marson kialakult árapály mértékére következtetett. A dagálypúp mérete alapján a belső szerkezetet taglaló modelleket lehet pontosítani. Az új eredmények arra utalnak, hogy a mag külső része, a korábbi feltételezésekkel ellentétben, nem szilárd, hanem részben folyékony. Az egész mag sugara 1520 és 1840 km közötti. (www.space.com 2003.03.05 – Kru)

A nemrég felfedezett sárfolyások kialakulásával kapcsolatban új elmélettel állt elő Philip Christensen (Arizona Egyetem). Eszerint nem a felszín alatti jeges réteg csuszamlásaival, vagy vízfel-türéssel, hanem „havazással” és olvadással kapcsolatos a jelenség. A „hó” lerakódására egy a mitől különböző éghajlati időszakban került sor, amikor a bolygó forgástengelyének precessziója révén felerősödött a globális víz és széndioxid körforgás. Mindez a „közelmúltban”, nagyságrendileg 10 ezer évvel ezelőtt történtbe. Jelenleg már nem halmozódik több hó, most az olvadás időszakában vagyunk. Az olvadásra a felszíni szigetelő réteg alatt lévő hóban kerülhet sor, a légkörrel érintkező külső réteg ugyanis inkább szublimál. A képződmények pedig azért csak az árnyékos lejtőkön rakódtak le, mert a napsütötte oldalról gyorsan elszublimáltak.

Ugyancsak a Mars vizkészletével kapcsolatos az a hír, amely szerint a Mars Odyssey neutron-spektrométerének eredményei alapján új becslést tettek a felszín alatt előforduló vízjég mennyiségére. Bill Feldman (Los Alamos National Laboratory) vizsgálata szerint mindkét féltekén 55 foknál magasabb szélességen a felszínközeli regolit tömegének kb. felét vízjég teszi ki. Alacsonyabb szélességű területeken kevesebb a vízjég, de néhol (pl. Arabia Terra) az egyenlítőhöz viszonylag közel is „bőséggel” van belőle – tömegaránya akár a 10%-ot is eléri. Reméljük, mindez szó szerint csak a jég-hegy csúcsa, elképzelhető ugyanis, hogy a jégtartalmú réteg nagyobb mélységig

terjed, azaz jó esélyünk van rá, hogy megtaláljuk a Mars hiányzó vízkészletét. ([www.astronomy.com](http://www.astronomy.com) 2003.02.20. – Kru)

## A Jupiter felhői

A Cassini szonda két éve a Jupiter közelében jár, és közel 26 000 képet továbbított az óriásbolygóról és holdjairól. Tony Del Cenio (NASA Goddard Institute for Space Studies) és kollégái a Cassini szonda megfigyelései alapján a gázbolygó légkörét tanulmányozták. A megfigyelések alapján a Jupiter légkörében a felfelé irányuló gázáramlást mutató kékeskék konvektív felhők szinte kivétel nélkül a sötét övekben jelentkeznek. Itt a korábbi elképzelés szerint lefelé áramlás zajlik, az új megfigyelések szerint viszont feláramlás is jelentkezik, a világos zónák eredő mozgása pedig süllyedés lehet. A megfigyelés további megerősítésre szorul, ezért egyelőre függőben van a kérdés. Egyéb érdekességek is mutatkoztak a gázóriásnál: az északi poláris régió területén egy nagy kitejedésű sötét óval van, ami a Nagy Vörös Foltéhoz hasonló méretű, és magaslégköri ködösség lehet. Kiderült továbbá, hogy a gyűrűben lévő szemcsék szabálytalan alakúak, ami egybevág azzal az elgondolással, hogy kisebb törmelékholdak felszínéről származnak. ([www.space.com](http://www.space.com) – Kru)

A Cassini megfigyelései alapján nem csak az Io, hanem az Europa pályája mentén is egy diffúz törusz övezi az óriásbolygót. A gyűrűt főleg semleges gáz alkotja, ami valószínűleg az Europa felszínéről a Jupiter magnetoszférájának töltötttrészecske-bombázásától szabadul fel. Barry Mauk (Johns Hopkins University) becslése alapján a képződményben kb. 60 ezer t tömegű anyag található. ([www.astronomy.com](http://www.astronomy.com) 2003.03.05. – Kru)

## Keressünk új Plútó-holdat!

Alan Stern (Southwest Research Institute) vezetésével kiterjedt keresőprogram indult, amelynek keretében újabb Plútó-holdakra vadásznak. A kereséshez

a szakemberek étvágyát a Kuiper-objektumoknál nemrég felfedezett holdak hozták meg. A kutatók becslése alapján, ha a Plútónak – nem számítva a Charont – van kb. 20 km-nél nagyobb holdja, azt a HST és földi berendezések segítségével sikerül megpillantanuk. A kutatás a hányatott sorsú Plútó-Kuiper-Expressz szonda közelgő, 2006-ra tervezett indulási időpontja miatt került előtérbe. Tény az, ha még egy holdra akadnának a Plútó körül, az tovább javítaná az űrszonda indulásának esélyeit. ([www.astronomy.com](http://www.astronomy.com) 2003.02.28. – Kru)

## Csillagpor a légkörből

Az ER-2 egy U-2 típusú kémrepülőgéppel módosított változata, amely nagy magasságú útjai során a holdgökök téréből a Föld felszíne felé hulló finom porból gyűjt mintát. Scott Messenger (Washington Egyetem) és a Johnson Űrközpont munkatársai ion-mikroszondás vizsgálatokkal az izotóparányokat tanulmányozták a meteorikus porban. NanoSIMS nevű műszerükkel a korálinál lényegesen jobb felbontást érnek el, 100 nm átmérőjű részecskéket is külön-külön tudják meghatározni az összetételét. A vizsgált anyagnak kb. 1% a tartalmazott bizonyíthatóan ősi, csillagközi szemcséket. Három szemecsé felfűvődött óriáscsillagokból, kettő fémekben gazdag, feltehetőleg szupernóvaként felrobbant égitestekből, egy pedig egy fémszegény csillagból származott. A laboratóriumi technikák fejlődésével lehetővé válik, hogy ne csak a Naprendszer őanyagát, hanem a csillagközi téréből, sőt bizonyíthatóan eltérő csillagokból származó anyagot is vizsgáljunk. ([www.astronomy.com](http://www.astronomy.com) 2003.03.08. – Kru)

## Naptípusú csillagok feltja

A napfoltok vizsgálata a napfizika egyik leggyümölcsözőbb területe. Térbeli és időbeli változásait nagyon sokat elárulnak a Nap szerkezetéről, aktivitásáról.

Hasonló mágneses jelenségek más csillagoknál is felléphetnek, ám ennek kimutatása igen nehéz. T Tauri, RS CVn és kései spektráltípusú csillagok periodikus fényváltozásait szokás csillagfoltokkal magyarázni, ám ezeknél a látható csillagfelszínnek akár harmadát is lefedik a feltételezett foltok. Mindaddig a Nap foltjaihoz hasonlókat még senkinek nem sikerült megfigyelnie. A Silva (UPM, São Paulo) brazil csillagász új módszert javasolt, amely az exobolygók átvonulásai által előidézett fénycsökkenéseken alapul. Számításokat végzett, hogy egy forró Jupiter típusú exobolygó fedési fénygörbéiben milyenek a hatásai egy olyan csillagfoltnak, ami a tipikus napfoltokra hasonlít. Szimulációi szerint ezredmagnitúdós pontosságú fényességmérésekkel jól kimutatható szabálytalanságok lépnek fel a görbén, azaz ha sok ledést kimérünk az említett pontossággal, akkor a fénygörbe változásából a csillagfoltok jelenlétére következtethetünk, illetve meghatározhatjuk méretüket, helyzetüket és hőmérsékletüket.

Jelenleg egy fényes és fedéseket is mutató exobolygós csillagot ismerünk, a HD 209458-at; az ezredmagnitúdós pontosság elérése a Föld felszínéről már kicsit nehezebb, de nem reménytelen; a tervezett fotometriai űroszervatóriumuk rutinszerűen fognak ilyen, vagy nagyobb pontosságú méréseket végezni. Így elképzelhető, hogy már a következő években hallani fogunk a tucatnyi fényes évekre levő csillagok „napfoltjairól”. (Apl 585, 1.147, 2003 – Ksl)

## Üstökös hírek

### C/1995 O1 (Hale-Bopp)

Terry Lovejoy, ausztrál amatőrcsillagász 2002. június 29-én számos CCD felvételt készített a Naptól 15,74 Cs.E-re, a Földtől pedig 15,95 Cs.E-re járó üstökösről. A teljesen csillagszerűnek mutatózó ko-

méta fényessége 17<sup>m</sup>.5 körül volt. Ez kb. 3<sup>m</sup>-val halványabb az egy évvel korábban észlelt összfényességénél, bár a nucleust már 2001-ben is ilyen fényesnek mérték. (Comet Mailing List, 2002.06.29.)

### C/2002 B3 (LINEAR)

A LINEAR fedezte fel 2002. január 26-án. A 19<sup>m</sup>.5-s, csillagszerű égitest lassú mozgásával és +80°-os deklinációjával hívta fel magára a figyelmet. Rendkívül gyenge kómáját Timoty D. Spahr észlelte elsőként február 12-én a Mt. Hopkins 1,22 m-es reflektorával. A pályaelemek, melyeket Marsden a 2002. január 26-a és március 11-e közötti 45 pozíciómérés alapján számított, megmagyarázzák a különös viselkedést. (IAUC 7826, MPC 45183)

$$\begin{aligned} T &= 2002\ 01\ 14,4151\ TT & \omega &= 172^{\circ}9251 \\ & & \Omega &= 289^{\circ}3856 \\ q &= 6,052462\ \text{Cs.E.} & i &= 73^{\circ}6796 \end{aligned}$$

### C/2002 L9 (NEAT)

A Palomar-hegyi 122 cm-es Schmidt-reflektorral készült 2002. június 13-ai CCD-képeken azonosította a NEAT program. A 17<sup>m</sup>.6-s, csillagszerű égitestet különös pályája miatt vizsgálták meg részletesen. Ekkor vették észre apró, 8<sup>m</sup>-es kómáját, illetve június 6-ai LINEAR felvételeken is azonosították. Marsden számításai szerint a 8,1 Cs.E-nél is messzebb járó üstökös csak 2004 tavaszán éri el napközelpontját, de akkor is óriási távolságban lesz központi csillagunktól. A 2000-es pályaelemeket a 2002. június 6-a és október 7-e közötti 59 megfigyelés alapján számította. (IAUC 7931, MPC 46762)

$$\begin{aligned} T &= 2004\ 04\ 06,1537\ TT & \omega &= 231^{\circ}5297 \\ e &= 0,998516 & \Omega &= 110^{\circ}4639 \\ q &= 7,027393\ \text{Cs.E.} & i &= 68^{\circ}4373 \end{aligned}$$

Összeállította: Sármegyky Krisztián

## Refraktorteszt: MOM, Pronto, TMB

Jó minőségű, fényerős refraktort találni elég nehéz feladat. Persze sok olyan hirdetéssel találkozni, amelyben „prémium” vagy „diffrakció-határolt” minőséget ígérnek az eladók, de ezek sajnos elég ritkán fedik a valóságot. A diffrakció-határolt minőség ( $\lambda/4$ ) elég ritka. Volt olyan, nem is névtelen gyártótól származó távcsővem, amely ennek a kritériumnak a felét ha elérte. A látómező örök homályba borult, mindegy volt, hogy kicsi vagy nagy nagyítással nézelődöm. Márpedig ha egy távcső nem teljesít egy bizonyos szintet (mondjuk épp a  $\lambda/4$ -et), nem lehet nagy nagyításokra használni, mert a kép élvezhetetlenné válik. Lehet, hogy 20-30-szoros nagyítással szép képet ad nyílthalmazokról, ködökről, ám a minőségi észlelésekről le kell mondanunk.

A rossz képalkotásnak sokféle oka van. Előfordulhat, hogy a lencse valóban rossz minőségű, gyengén korrigált, felszíne egyenetlen, de az is megtörténhet, hogy a foglalat nem megfelelő kialakítású. Saját 72/500-as MOM-akromátom éjszakákon át tartott csillagképet adott egészen addig, míg rá nem jöttem, hogy a foglalatban szorítást kapott a lencse. Sajnos ezek a MOM-objektívek eredetileg elég méltatlan tubusokba kerültek. Ezek a tubusok nehezek, vastokok és pontatlanok, mindazonáltal az eredeti funkciójuknak – lüvéztávcső – tökéletesen megfelelnek. Átszerelve egy jobb tubusba viszonylag olcsó és jó távcsövünk lesz, amely megfelel a bevezetőben említett feltételeknek. Nos, az alábbiakban egy ilyen 72/500-as lencsésű FII refraktort hasonlítok össze a kultúrdíj csillagászati magazinok egyik sztárjával, a 70/480-as Pronto ED-vel. Ám, hogy a dolog ne legyen ilyen egyszerű, a két, szinte azonos átmérőjű és fókusztávolságú műszerhez egy harmadikat is hozzácsaptam, mégpedig 100/800-as TMB apokromátomat 70 mm-re blendézve. A tesztelést Albertirsáról végeztem. A hullámfrent-hibára vonatkozó becsléseket a Star Testing Astronomical Telescopes című könyv alapján végeztem.

A szél vadul táncoltatta a faleveleket a kertben. Az égen az elmúlt hidegfront leszakadó felhőrongyai vitorlázta át, de a tisztuló nyugati látóhatárnál fényes csillagok hunyorogtak. Nem telt bele sok idő, s az ég egészen kitisztult, s ha az alacsonyan járó, kismamapocak-szerűen dagadó Hold nem borította volna tejfehér fénybe a tájat, remek mély-éges éjszaka lett volna.

Valahol a kert végében ültöttem tányár távcsöveimmel. Igyekeztem – már amennyire lehet – szélvédett helyet találni. A Prontót és a 72/500-ast (melyet Éder Iván barátom bocsátott rendelkezésemre) egyetlen közös állványra szereltem, míg a 100/800-as TMB apokromát mellőlfem, egy rozoga kerti asztalon pihent. Seregnyi okulárt, klégszítót cipeltem ki ide, s persze a Star Testing könyvet, valamint térképeket, jegyzetfüzetet. Kíváncsian lestem minden mozdulatomat egy nagy fekete kandúr is, házám mindenkori vendége.

Elsőnek a nem túl magasan járó Holdat céloztam be a 72/500-as MOM-távcsővel. 4 mm-es Oriho okulárral (125x-os nagyítás) szép, viszonylag éles képet adott a kráterekről, felföldekről és hegységekről. A Plato-kráter talaja vagy 2 fokozattal volt sötétebb, mint a környező holdfelszín. Egy apró, fehér kráter tűnt elő a Plato belsejében, de a nyugodtság sajnos nem volt az igazi (4–5). A Hold pereme körül közepes erősségű kékes elszíneződés látszott fókuszbán.

A Prontóval szemlélve (120<sup>o</sup>) rögtön felünt, hogy az előbbi, kissé homályos kép, nemcsak a nyugtalan levegő számlájára írható. Ugyanis ezzel a műszerrel jól láthatóan tisztábbnak tűnt a kép. Persze a nyugodtság nem volt az igazi, de ez a távcső job-

ban tolerálta a légköri hullámzást. A Plato talaján egyértelműbbek és fehérebbek voltak a kis fehér kráterek. A Hold peremén az elszíneződés kb. fele akkora volt, mint a MOM-távcsővel. Fókuszban halványkék, fókuszon belül sötétebb kék, fókuszon kívül zöldessárga.

Ezután ismét a MOM-távcső következett. A Vega 125x-ös nagyítással szép diffrakciós képet mutatott. Az Airy-korong sárgásfehér színű volt, ezt fogta körül egy közepesen vastag zöldessárga diffrakciós gyűrű, s talán további egy vagy kettő halvány további gyűrű. A fényes csillag körül kb. egy l/perc kiterjedésű kékes lilás halo lobbogott. Fókuszon kívül a belső rész sárgászöld, ezt zöldes gyűrű övezte, amely kívül pirosas. A Star Testing című könyv alapján a hullámfronthibára  $\lambda/5-6$  becsülhető, de az a csillag szórt fényéből is látszik, hogy a lencsék felülete nem olyan egyenletes. Fókuszon belül meglehetősen összesomósódnak a diffrakciós gyűrűk. Azt azonban meg kell jegyezni, hogy ezt a lencsét eléggé megtépázta az élet vihara, valamint a szakszerűtlen tisztogatás. A védőréteg több helyen sérült rajta s ez a fény nem tudom, mennyiben befolyásolja a képalkotást.

Igazából elég jó képet adott, jobbat, mint a legtöbb „prémium” refraktor, de a Pronto még erre is rátett egy lapáttal. A 120x-os nagyítás kb. egyharmaddal kisebb Airy-korongot mutatott, s az első diffrakciós gyűrű is halványabb és vékonyabb volt. Színi hibája kb. fele volt a MOM lencsének. A Vega körül 5-6 ívmásodpernyi világoskék halo látszott. Hullámfront-hibája valamivel jobb a 72/500-as lencsénél, de amivel igazán felülmúlja, az a lencse felületének egyenletessége (RMS). Nem látszott szórt fény sem fókuszon belül, sem azon kívül, s a gyűrűk is olyan szabályosak voltak, mintha korzóval rajzolták volna őket. Színi hiba azért itt is mutatkozik, méghozzá világos-lila és zöldessárga színűnek

Ezt igazán akkor vettem észre, amikor hadrendbe állítottam a TMB-apokromátot, 7 cm-es szabad nyílással. A normális 10 cm-es nyílásnál meglevő kb.  $\lambda/7$  hullámfronthiba a gyengébb képalkotású külső részek kitarakása után észrevehetetlenné javult, s mindehhez a csaknem tökéletes színhűség is társult. Természetesen ezzel a távcsővel nézve látszott a legtisztább fényűnek a Vega.

Az a Persei nem egy nehéz kettős, elvégre 9 ívmásodperc a tagok egymástól való távolsága. Igen ám, de a fényesebbik csillag 2,9 magnitúdó, míg a halványabb társ 7,5, vagyis elég nagy a fényességeltérés. Persze mindegyik távcső könnyen bontotta, nem is ez volt a célja a próbának. Engem elsősorban a két csillag képének tisztasága érdekelt. A MOM-távcsőben az apró társ kissé halvány és homályos, mert a fényesebb csillag körüli színhalón belül található. A Pronto-ban élesen mutatkozott mind a fényesebb, mind a halványabb tag. Sajnos a nyugtalan levegő miatt nem volt értelme szoros kettősökkel próbálkozni. Közben a Szaturnusz is elővigyorgott a fák közül.

A 72/500-assal szép, éles a kép 125x-ös nagyítással, a felhősávok sejtethők, nyilván a nyugodtabb levegő sok mindent láthatóvá tette. A Pronto itt is szép képet adott,



A 70/480-as Pronto

tisztább színekkel és nyugodtabbnak látszó bolygókoronggal, de a TMD-hez képest észrevetően sárgás volt a bolygó.

Befejezésül nagy látómezejű észlelésekhez való okulárokat tettem a kihuzatokba. Az észlelés – hála a 2"-es zenitprizmának - nagyon kényelmes volt. Egy 21 mm-es Pentax XL és egy 40 mm-es König-okulár következett, előbbi 2°50' utóbbi 5°50'-es látómezőt produkált 23x-os és 12x-os nagyítás mellett. Végigpásztázva a Tejutat, dacára a holdfénynek, csodálatosan gazdag csillagmezőbe és nyílthalmazokba botlottam, százával ragyogtak a csillagok. Elképzelhető, milyen lehet a látvány egy holdmentes éjszakán. A Fiastyúk érdekes módon szebbnek látszott a 72/500-assal, noha a Pronto kb. fél magnitúdóval halványabb csillagokat is megmutatott.

A TMB-t ebbe az összehasonlításba „fényerőtlenége” miatt nem vontam be. Összegzőképpen azt kell mondanom, hogy a két 7 cm-es objektív-átmérőjű távcső közül a Pronto sokkal jobb, de talán mégsem annyival, mint amennyivel többé kerül. (Kb. egy a hathoz az arány.) Annak, aki szereti a profi, gyönyörűen kidolgozott, hibátlan kihuzatú (ám bár kissé nehéz) távcsövet, megéri, noha az EB objektív nem tud annyit, mint egy fluorit vagy SD távcső.

Ami pedig a jó és viszonylag olcsó MOM-objektíveket illeti, a maguk kategóriájában elsőrangúak. Elmaradnak ugyan az apokromátoktól mind képmező-korrigálásban, mind szinkorrektcióban, de így is nagyon jól használhatók. És – nem utolsósorban – hazai gyártmányok.

LŐRINCZ IMRE

## PROXIMA X DOBSON

### Főbb jellemzők:

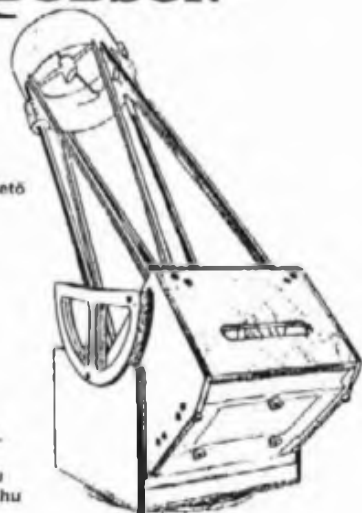
- Igazi high-tech minőség
- Prémium optika Schné Attilától
- Kiváló stabilitás - minimális súly
- Könnyű, precíz mozgatás mindkét tengelyen
- Gyors, pontos jusztírozhatóság
- Szállításához rendkívül kompakt méretre szerelhető

### Néhány széria tartozék:

- Ventilátoros képstabilizáló hűtés
- Páramentesítő segédkörű fűtés
- Árnyékoló harmatsapka
- 2"-es fókuszírozó
- 8x50-es "SpringLoad" kereső
- Öt év teljeskörű garancia

25 cm-es átmérő fölött rendelhető.  
Igény szerint egyedi tükrök beépítését is vállaljuk.

Rózsa Ferenc (30) 202-9558 rozsika@mcse.hu  
Éder Iván (70) 247-8033 aderivi@freemail.hu



## Egy balszerencsés távcső végzete

Az a végzetes bozítottú, amely január 18-án teljesen elhamvasztotta a Canberra mellett épült Mount Stromlo Observatóriumot – az Ausztráliai Államszövetség egyik legnagyobb csillagvizsgálóját – pontot tett az újkori csillagászat legbalszerencsésebb óriástávcsövének sorsára is. A műszer, amely 122 cm-es tükrátmérőjével a déli földteké első „igazi” óriás távcsöve, egyúttal az utolsó nagy fémtükrű reflektor is volt.

Az egykor óriástávcsőnek számító reflektor felszerelésére a 19. sz. közepén két indíték is volt. Egyrészt azok a meglepő és (akkor) lenyűgöző eredmények, amelyeket *Lord Rosse* és *William Lassell* (két amatőr!) ért el a spirális ködök, gázködök és gömbhalmazok tanulmányozása terén a maguk 1,8 ill. 1,2 m-es reflektoraival. Másrészt az a tény, hogy a Föld déli félgömbjén akkor még nem működött egyetlen igazán nagy-méretű távcső sem.

A 19. sz. derekán a londoni Királyi Társaság (Royal Society) és a Tudományok Alkalmazásának Brit Társasága (röviden a British Association) egy bizottságot hívott össze a tervezett óriás távcső kivitelezésének megoldására és elhelyezésének kijelölésére. Többféle műszer is szóba jött, pl. egy 75 cm átmérőjű lencsés távcső felszerelése, amelynek objektívjére S. Mertzől kérték árajánlatot. A német optikus 9000 angol fontért vállalkozott az objektív elkészítésére. A hallatlanul magas összeg, no meg az angol ipar nemzeti önérzete azután arra ösztönözte a „Távcső-bizottságot”, hogy egy 120, vagy 180 cm-es Cassegrain-rendszerű tükrös teleszkóp elkészítését javasolják, brit műhelyből megrendelve, amelynek összköltségét 5–15 ezer fontban adták meg.

Az elkészésre az akkor már hatalmas Brit gyarmatbirodalom három pontja látszott alkalmaznak: Dél-Afrika, ahol már működött csillagvizsgáló; Tasman-foldón, az oda deportált bűnözők ingyen munkaerőt jelentettek volna az építkezéshez, valamint Ausztrália. És ekkor megkezdődött a 48 hüvelykes (vagyis 122 cm-es) óriás kálváriája. Már a kezdet kezdetén azon akadt meg a távcső megrendelése, hogy Nagy-Britannia pénzügyminisztere törölte a költségvetésből a tervezett összeget, mivel a krími háború (1855–58) teljesen kiürítette az államkincstárat.

Évekre elaludt a „déli óriástávcső” ügye, amikor 1862-ben a délkelet-auztráliai Victoria tartomány – az ötödik földrész ekkor még gyarmatnak számított – öntudatos polgárai 1862-ben kijelentették, hogy hajlandók kifizetni a nagy távcsövet, ha azt az ő területükön szerelik fel. A csipkerózsika álmaát alvó Távcső-bizottság egyszerre föléledt és tető alá hozta az elkészítés ügyét. A távcső megépítésével – beleértve a tükrök csiszolását – az akkor már jó hírű dublini *Thomas Grubb* (1800–1878) bízta meg. Grubb műkedvelőként kezdte műszerépítő tevékenységét: az Ír Nemzeti Bank műszaki ügyeit intézte, és szabadidejében foglalkozott csillagászati optikák csiszolásával. 1835-ben az írországi Armagh Observatórium számára egy kombinált Newton-Cassegrain-rendszerű, óragép-mozgatású, 38 cm-es reflektort készített. A műszer kitűnően sikerült, sok csillag-párt, amelynek kettős volta kétséges volt, ezzel a távcsővel sikerült biztosan szétválasztani. Idővel Grubb saját magáncsillagvizsgálója mellett egy folyamatosan bővített távcső-műhelyt rendezett be.

A Távcső-bizottság Grubbot bízta meg egy 4 láb, azaz 48 hüvelyk (122 cm) átmérőjű, Cassegrain-rendszerű távcső teljes elkészítésével. És ekkor történt az első baklövés. Már akkoriban az ezüstözött felületű üvegtükrök már ismertek voltak – sőt ez idő tájt láttak hozzá Franciaországban egy, az angolokéval egyező méretű üvegtükrő ké-

szítéséhez – az angol bizottság fémből (réz és ón ötvözetéből) készült tükröt rendelt meg 1862-ben. Az angolok még nem bíztak a nagy üveg alapú ezüstözött tükrökben. Lord Kosse munkatársa, John T. R. Robinson (1792–1887) így nyilatkozott: „Az ezüst réteg erősebben homályosodik, mint a tükrőfény; és amíg kis méretnél könnyűszerrel felújítható, az ilyen méretű [ti. 1,2 m-es], és vélhetőleg 5 cw-s. [kb. 255 kg] optikával való műveletek jelenleg számottevően nehézek. Az sem lehetetlen, hogy a réteg a jelentős hőmérséklet változás mellett, mint amilyen Melbourne-ben mutatkozik, letöredezik, vagy foltnak lesz az esőtől és nedvességtől.”

Ily módon vált a Melbourne-ben felszerelt óriás reflektor az utolsó nagy fémtükrű távcsővé. A tükrő átmérője 122 cm, a fémkorong súlya 1590 kg (háromszorosa egy hasonló üveglömbének), a primer gyújtótávolság 9,14 m, az effektív Cassegrain-fókusz 50,65 m volt. Thomas Grubb – ekkor már a Royal Society tagja – nagy gondossággal csiszolta és fényezte a fémtükröt, amelyet 1867-ben Ausztráliába szállítottak. Ekkor egy újabb balszerencsés esemény történt. A finoman kidolgozott tükrőfelszín megővése érdekében Grubb védőlakkkal vonta be azt. Amikor azután Melbourne-ben kicsomagolták a fémkorongot, kitudt hogy a védőlakkot nem lehet feloldani és eltávolítani a felület megrongálása nélkül!

A hatalmas tükröt újra kellett polírozni. Felmerült a lehetőség, hogy a melbourne-i obszervatórium igazgatója R. J. L. Ellery végezze el a kényes műveletet. Szinte képtelenségnek látszott, hogy az újdonsült igazgató alig néhány hónap alatt elsajátítsa a tükrőcsiszolás és polírozás minden fortélyát. A tükröt végül is kiigazították. Egy évtized múltán azonban annyira elhomályosodott a felület, hogy Ellery igazgató 1877-ben mégis nekilátott a felpolírozásnak. A művelet azonban nem vezetett eredményre, a balszerencsés tükrő még rosszabb lett, mint azelőtt.

A „melbourne-i óriás” ezzel végleg használhatatlanná vált, és komolyabb feladat nélkül pihent védőházikójában. (Jómagam egyetlen – igaz, nagyon szép – holdfényképet ismerek, amely ezzel a távcsővel készült.) A távcsövet ui. nem kupola alatt állították fel, hanem egy legurítható tetejű építményben állt. Sokan ezt a csúf felállítását is felrögték a tervezőknek.

Pedig a műszer mechanikai szerkezete (szerelése) kitűnő volt, a kortársak szavalval: „A mérnöki művészet mesterműve.” Grubbnak a nehéz műszer könnyű és akadálytalan mozgatása okozott gondot. A távcsövet angol szereléssel építették, ahol is a tengely alsó és felső vége is alá van támasztva. A 3,66 m hosszú óratengely tömege 1450 kg, a deklinációs tengelyé (2,71 m) ellensúly nélkül 680 kg, a 24 m hosszú „cső” középdarabja, amely a deklinációs tengelyre illeszkedik, 590 kg volt. A könnyű szerelés érdekében nem zárt csövet, hanem fémrudakból összeállított rácsvázat alkalmaztak,



A melbourne-i óriástávcső korabeli metszeten

amelynek tömege így is 620 kg-ot nyomott. A teljes műszer összsúlya meghaladta a 8,2 tonnát.

A nehéz szerelvények kiegyensúlyozására a felső tengelyvéget kétkarú emelő segítségével egy ellensúly három görgővel *felé*le nyomja. A tengelyvég ezért nem fekszik fel teljes súlyával a csapágyra, mert a nyomás egy részét a görgők veszik fel. Az alsó csapágynál viszont az a veszély fenyeget, hogy a tengelyvég teljes súllyal támaszkodik az alatta levő támasztó kúpra és idővel eltorzítja azt. A tengely felső végéhez csatlakoztatott, görgőn átvetett ellensúly azonban *felé*le húzza az egész órátengelyt, és ezúton részben tehermentesíti az alótámasztást. Ezzel a megoldással a tengelyek, ill. csapágyak hosszú idő alatt sem torzulnak el, és a műszer forgatása egyenletes marad.

A 122 cm-es melbourne-i távcső a 19. sz. végén már csak szemléltető tárgy, idegenforgalmi látványosság volt. Több műszertörténet-kutató úgy véli, hogy az ausztráliai távcső kudarca, és ugyanekkor a párizsi 120 cm-es tükrök sikertelensége nagymértékben hátráltatta a nagy reflektorok elterjedését. Az első nagy tükrök kudarca ui. egybeesett az órlásretraktorok szép eredményével.

A melbourne-i távcső történetében azonban 1945-ben szerencsés fordulat történt. A Canberra melletti Mount Stromlo Observatóriumot

akkoriban fejlesztették, és elhatározták, hogy egy nagyobb távcsövet is felszerelnek. Ám miért építsenek az új tükrökhöz egy vadonatúj szerelést, amikor Melbourne-ben van egy használaton kívüli, de még jól működő erős ekvatoriális állvány? Megvették hát 300 font névleges összegért (mai vásárlóértéken kb. 600 000 forint) a melbourne-i távcsövet, és modernizálták a műszaki szerelést. A régi súllyal hajtott órágép helyébe villanymotor meghajtás, a tengelyekre elektromos finommozgatás került, a kopott alkatrészeket felújították. A több mint háromnegyed évszázados fémtukrot egy jól csiszolt, 50 hüvelyk, azaz 127 cm átmérőjű pyrex-üveg tükrövé váltotta fel. A hosszú fémvázcsövet megrovidítették, ezzel az egész szerkezet stabilabbá vált. A Mt. Stromlo új 127 cm-es távcsöve a 20. sz. második felében fontos szerepet kapott a déli égbolt megismerésében, pl. a Magellán-felhők vizsgálatában. Úgy tűnt, a balszerencsés Grubb-műszer sorsa egyenesbe került. Ám a megkérdőjelezhető bozóttűz véget vetett a különös sorsú távcső pályafutásának: csak egy összegegett fémtömeg maradt belőle.



Ennyi maradt a 127 cm-es távcsőből a Mt. Stromlo Observatóriumot elpusztító január 18-ai tűzvész után

BARTHA LAJOS

**Nem csak tükröt, hanem távcsövet is Csatlóstól!**

**Készít, javít, átalakít!**

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



# Nap

Februárban a Nap aktivitása jól láthatóan csökkent, csaknem a felére. Így már nem kellett „agyonészlelni” magunkat. Többségében jelentéktelen kis csoportok voltak láthatók. Néhány visszatérő azonosítható. A relatív szám 9-én a legmagasabb (93), míg 17-én a legalacsonyabb (10).

1-2-án három AA nyugszik folyamatosan. 3-án ér a CM-re  $-8^\circ$ -on a NOAA 0274-es kicsi D típusú AA, mely 1-jén monopolár, 2-án északról pórusok tűnnek föl, 3-án vezetője fejlődik. 5-én a vezető ketté válik, 7-én G típusú bipolár, 9-én nyugszik.

2-án kel egy közepes, D típusú AA  $-12^\circ$ -on, összetett vezetővel. 5-én elnyúlt, kicsi foltokkal. 7-én van a CM-en, pórusok tűnnek föl. 9-én kicsi, dupla umbrájú végekkel hosszan nyúlik el. 14-én nyugszik.

Észlelő	Észl.	Műszer
Bartha Lajos (Budapest)	20	5 L
Csiba Márton (Dunaújváros)	13	6 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	17	16 T
Keszthelyi Sándor (Pécs)	6	Sz
Keszthelyiné S. Márta (Pécs)	14	Sz
Kren, Gustav (Zágráb, HR)	18	13 L
Ravasz Bálint (Oroszáza)	2	5 L
Vida Tibor (Pécs)	21	6 L
Észlelések száma:	111	
Észlelt napok száma:	27	
Foltcsoport MDF:	3,9	
Fáklyamező MDF:	3,4	
Szabadszemes Mdf:	0,2	

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

7-én megélenkül a keleti félgömb, 4-5 új AA tűnik fel vagy éppen kel. C, D, I típusúak, de 15-éig elhalnak.

16-án kel egy új B típusú AA  $+10^\circ$ -on (NOAA 0288), 18-án C, majd 20-tól I típusú lesz. Monopolárként nyugszik 26-án.

E mögött keletkezik 19-én a 0290-es csoport  $+17^\circ$ -on. 20-án már fejlett D típusú, összetett umbrákkal. 22-24-e között szabadszemesnek látták. 21-én a legnagyobb a PU

32 ezer km-el, a csoport hossza 130 ezer km, területe 360 MH. 22-én a CM-en. Ezután a követő lassan pusztul, 26-ára elhal. A vezető 28-án nyugszik.

25-én a CM-en keletkezik egy bipolár -7<sup>o</sup>on, de 27-én elhal. Hatalmas H típusú folt kel 28-án +11"-on (NOAA 0296).

ISKUM JÓZSEF

## A Nap forgása a Maunder-minimum alatt

A Maunder-minimum a napfoltok jelentkezésében mutatkozó hosszú inaktív időszak volt 1645 és 1715 között. Kortárs napészlelők megfigyelései, elsősorban Hevelius rajzai alapján többen is felvetették, hogy a Maunder-minimum alatt a Nap forgási periódusa akár 3-4 százalékkal is különbözhetett a mai értéktől. J.M. Vaquero (Universidad de Extremadura, Caceres) spanyol csillagász és munkatársai John Flamsteed 1684-es rajzait vizsgálták meg a Nap forgási periódusának független meghatározása céljából. Flamsteed 1684. április 25. és május 8. között minden nap lerajzolta egy napfolt pontos helyét a napkorongon, amiből meghatározható a folt napi elmozdulási sebessége. A vizsgálatok szerint 1684-ben a Nap szinodikus forgási szögsebessége a 10 fokos heliografikus szélességen  $12,8 \pm 0,2$  fok/nap volt, ami a ma mérhető értéktől (13,46 fok/nap) kb. 5%-kal kisebb. A jelenség egyértelmű oka egyelőre nem ismert. (*Solar Physics* 207, 219, 2002 - Ksl)

## MCSE Helyi Csoportok Találkozója Hajdúbószörmény, május 23–25.

Az MCSE helyi csoportjainak következő találkozóját május 23–25. között tartjuk meg Hajdúbószörményben. A találkozó helyszíne a Silye Gábor Művelődési Központ és Községi Ház. A találkozó fő témája a helyi csoportok munkájának bemutatása, egyéb ügyeinek megtárgyalása alkotja. Terveink szerint a találkozó zárónapján közös látogatást teszünk az MTA debreceni napfizikai obszervatóriumába is. VÁRJUK AZÜKNAK A JELENTKEZÉSÉT IS, AKIK CSII.AGÁSZATI, ŰRKUTATÁSI VAGY EGYÉB, A HELYI CSOPORTOK MUNKÁJÁHOZ KAPCSOLÓDÓ TÉMÁJÚ ELŐADÁSUKKAL. KIVÁNNAK HOZZÁJÁRULNI A TALÁLKOZÓ SIKERES LEBONYOLÍTÁSÁHOZ. Kérjük a jelentkező előadókat, hogy minden esetben jelöljék meg előadásaik témáját, időtartamát és azt is, hogy milyen technikai háttérre van szükségük (projektor, diavetítő, számítógép stb.) Szállást a Fürdőkeri Ifjúsági Szabadidőközpontban tudunk biztosítani. (1000 Ft/fő/éjszaka, elhelyezés 4 ágyas szobákban, közös zuhanyzóval.) Saját sátorral érkezők részére a sátorozás ingyenes. Étkezési lehetőség a városban található éttermekben, pizzériákban, büfékben. Szombat estére közös vacsorát szervezünk, amelynek költsége személyenként 800 Ft.

Jelentkezés: Balogh Zoltán, 4220 Hajdúbószörmény, Ujvárosi u. 13., e-mail: him-mcse@freemail.hu



## A Mars vizuális megfigyelése

A következő hónapok során rendkívüli égi eseményben lehet részünk. Idén újabb, az eddigieknél különlegesebb Mars oppozíciót figyelhetünk meg. A bolygó augusztus 27-én éri el maximális földközelségét. Földünkötől való távolsága ekkor 0,373 Cs.F. (55,7 millió km) lesz. Az elmúlt 5000 évben nem volt még ilyen nagy közelsége a bolygónak. Ennél közelebbi randevúra csak háromszáz év múlva, 2287 augusztusában kerül sor. Ez az év bolygóink szempontjából vitathatatlanul a Mars éve.

### Néhány szóban az idel oppozícióról

A földközelség napján a Mars korongjának  $25''$ -es mérete meghaladja majd a Szaturnuszét, míg  $-2^m,9$ -s fényessége a Jupiter legnagyobb fényességét is túllépi.

Sajnos a megfigyelési viszonyokat erősen lerontja, hogy a Mars deklinációja a legjobb esetben is csak  $-13$  fok körül alakul, melynek következtében a legnagyobb látóhatár feletti magassága a legkedvezőbb esetben sem fogja meghaladni a  $25'$  fokot. Így, hasonlóan a 2001. évi oppozícióhoz, az észleléseket a bolygó deleléseinek alkalmával lesz célszerű végezni.

A Marsot már május első napjaitól érdemes folyamatosan figyelemmel kísérni. Igaz, korongjának mérete ekkor még elég parányi, mindössze  $9,5'$  lesz. Ez viszont a szembenállás felé közeledve hétről-hétre gyors növekedésnek indul. Ennek köszönhetően egyre több felszíni részlet megfigyelésére nyílik majd lehetőségünk.

### A Mars ideai várható látványa

A perihéliumi oppozíciók alkalmával a Mars minden esetben a déli félgömbjét bilentli jobban Földünk látóirányába. Ezért idén is a markánsabb megjelenésű és némiképpen látványosabb, déli területekre láthatunk majd rá jobban. Itt helyezkednek el a bolygó sötét felföldjei, melyek két nagy tömbben csoportosulnak. Az egyik a Syrtis Maior nagy méretű, ék alakú területe, amihez délnyugatról a Trinacria, Mare Tyrrhenum, Hesperia, Mare Cimmerium, és a Mare Syrenum formációi csatlakoznak. A másik jelentős terület együttes a Sinus Meridiani irányába, keletre található. Itt helyezkedik el a Mare Erythraeum, és az abból minden irányba kiágazó Vulcani Pelagus, Bosphorus, Aurorae Sinus és a Margaritifera Sinus. A két nagy tömböt az egyenlítő és a kezdőmeridián találkozásának közelében, az egyenlítővel párhuzamosan futó Sabaeus Sinus és a már említett Sinus Meridiani köti össze.

A sötét, legtöbbször barna színárnyalatokban megjelenő felföldek mellett a Mars déli félgömbjén az oppozíció alkalmával a világosabb medencék megfigyelésére is lehetőségünk nyílik. Ezek közül a leghatalmasabb a közvetlenül a Syrtis Maior felett

található látványos, ovális Hellas, aminek a mérete a Karib-tengeréhez hasonló. Egy másik említésre érdemes medence a Hellastól lényegesen kisebb. Ez a Bosporosztól délre eső Argyre. Mindkét medencét sötét, gyűrű alakú sánc veszi körbe, melyek megjelenése már kisebb távcsövekkel is rendkívül látványos.

Az idén megfigyelhető területek közül feltétlenül meg kell még említenünk a Valles Marineris, vagy korábbi nevén Coprates, óriási, 4000 km hosszú, egyes részein a 200 km-es szélességet is elérő, 7000 m mély hasadékvölgyét. A Grand Canyonnál majdnem négyszer mélyebb völgy közvetlen szomszédságában, attól délkeletre található a Solis Lacus. Ez a kisebb műszerekkel is megfigyelhető terület meglehetősen jól egy nagy szemre emlékeztet. Nem csoda tehát, hogy sokan csak úgy emlegetik: „a Mars-szeme”!

## A Mars láthatóságon belüli változásai

A Mars látszó átmérője jelentősen változik egy-egy láthatóságán belül. A kezdeti 5”-8”-es átmérő rohamosan növekszik és az oppozíciótól függően 15”-22”-es értékekkel tetőzik. A látszó átmérő így minden esetben befolyásolja a megfigyelhető alakzatokat.

A bolygó kissé lassabban forog a tengelye körül, mint Földünk. Rotációs periódusa  $24^h 40^m$ , tehát nap nap után fokozatos kelet felé történő eltolódás figyelhető meg a felületi alakzatoknál. Ugyanazt az időpontot alapul véve, ugyanabban az órában 30 nap múlva kerül egy-egy terület újra a CM-re. A CM által meghatározott két félgömböt szokás „p” oldalnak (preceding = előző), vagy EBL-nek (Evening Bright Limb – esti fényes oldal), ill. „f” oldalnak following = követő), vagy MBL-nek (Morning Bright Limb = reggeli fényes oldal) nevezni. A forgásiránynak megfelelően (zenitprizma használata nélkül) a távcsőbeli képen az EBL a bal (Nyugat), az MBL a jobb oldalnak (Kelet) felel meg.

A Mars is mutat fázist. Ez oppozíció előtt és után kb. 3 hónappal a legnagyobb, maximális értéke 88%. A fázis alakulását mindenkor figyelembe kell venni a bolygó rajzolása során.



1965.04.03. 19:40 UT, CM= 5°, 20 L, 300x, Celleri András (balra); 1971.08.13. 21:07 UT, CM= 314°, 20 L, 100x, Piroska György (középen); 1971.08.17. 20:07 UT, CM= 270°, 20 L, 100x, Piroska György (jobbra)

A marsi koordináta-hálózat hasonló a Földön használatoshoz: hosszúság 0–360 fok, szélesség +90––90 fok (É–D). Az egy óra alatt megtett elfordulás mértéke 14,6 fok. A centrálmeridián helyzetének 0<sup>h</sup> UT-re vonatkozó értékei megtalálhatóak a Csillagá-

szati évkönyvben. A CM hosszúsága azt jelenti, hogy adott időpontban a táblázatban feltüntetett hosszúsági koordinátájú területek vannak a centrálmeridiánon.

## Amire ügyeljünk

Más bolygók megfigyeléséhez hasonlóan jelen esetben is fontos távcsövünk minősége, fajtája, annak megfelelő elhelyezése, valamint a folyamatos, tervszerű észlelés.

A legtöbb észlelő számára a műszereket illetően a lehetőségek korlátozottak. Am el kell mondanunk, hogy a bolygó eredményes megfigyeléséhez legalább egy 8–10 cm-es refraktorra, vagy egy 15–20 cm átmérőjű reflektorra van szükség. Távcsövünknek a lehető legkontrasztosabb képet kell nyújtania, és optikai elemeinek tisztasága is lényeges tényező. A hosszabb fókusz előny, hiszen a Mars megfigyeléséhez sok esetben nagyobb, akár 300–400x-os nagyításra is szükség van. Ekkora nagyítások mellett az órágép használata elengedhetetlen.

Távcsövünket minden esetben még az észlelések megkezdése előtt egy bő félórával vigyünk ki a szabadba, hogy időben átvegye a környezet hőmérsékletét. Az észlelések szempontjából az sem elhanyagolható tényező, hogy hol észlelünk. Lehetőségeinkhez képest kerüljük az aszfalozott és betonozott helyeket! Ezek nyáron, az éjszaka folyamán sugározzák ki magukból a napközben összegyűjtött hőt, melynek folyamánaképpen távcsövünk látómezőjében a legjobb légköri viszonyok esetén is csak remegő, himbálódzó képet láthatunk.

A Mars esetében kiemelten fontos a rajzolás megkezdése előtti 10–15 perces szemzoktatás. Távcsövünk mellett legfontosabb „műszerünknek”, szemünknek is alkalmazkodnia kell a megváltozott körülményekhez. Eközben nézelődjünk a bolygó korongján, próbáljuk meg a lehető legtöbb részletet, jellemzőt észrevenni.



1971.08.19. 21:00 UT, CM= 259", 9L, 230x (Szentmártoni Béla); 1988.10.27. 22:40 UT, CM= 287", 10L, 166x (Iskum József); 1999.05.09. 20:20 UT, CM= 292", 12,5L, 343x, (Babcsán Gábor)

A sikeres Mars-észlelés további titka a tervszerűség. Nem igazán járnak eredménnyel az „ad hoc” jellegű, a későbbi feldolgozások során haszontalannak bizonyuló egyedi észlelések. A bolygó megfigyelés, hasonlóan más észlelési területekhez, hosszú távú és tervszerű programot igénylő tevékenység.

## Az észlelés első lépései

Első alkalommal a bolygó minden esetben csalódást okoz. Ez még akkor is így van, ha nagy átmérőjű távcsövet használunk. Az első észlelés eredménye a kis méretű, legtöbbször vörös árnyalatú korongon néhány meghatározhatatlan alakú, homályos, barnás folt. Ezek a sötét alakzatok kb. ugyanolyan intenzitással látszanak, mint a holdtengerek szabad szemmel. Ne szegje senkinek kedvét az elsőre látott szegényesnek tűnő látvány! Néhány észlelést követően, amikor szemünk hozzászokott a Mars gyenge kontrasztú alakzataihoz, már egy 8 cm-es refraktor is felfed néhány további, határozott részletet. Egy jó minőségű 15 cm-es reflektorral pedig az oppozíció idején, 200x-os nagyítás felett már igencsak meg kell kuzdenunk a látottak rajzban történő megörökítésével.

Nagyjából három-négy hét folyamatos megfigyelést követően alakulnak ki az észlelőben a „látás ösztönei”. A bolygó ennek ellenére könnyen tévútra viszi a kezdő megfigyelőt. Ne felejtjük el, hogy az egyetlen olyan szilárd felszíni bolygót figyeljük meg, ami tökéletesen fel van térképezve. És ugye, ki ne látott volna már Mars-térképet? Nos, az észlelés során ne ezt rajzoljuk! Kizárólag a ténylegesen látott alakzatokat szabad csak ábrázolnunk. Legyünk tehát a többi bolygónk megfigyeléséhez hasonlóan a lehető legobjektívebbek!

## Korongrajzok, intenzitás- és színbecslés

A Mars megfigyelésénél legfontosabb az értékelhető korongrajzok elkészítése. Munkánk során törekednünk kell az intenzitások, és különösen a színek becslésére, ami a Mars esetében még nagyobb figyelmet érdemel, mint bármely más bolygónál.

A bolygó forgása nagyon rövid idő alatt, kb. már 15 perc alatt észrevehető. Mivel a látott kép sok esetben rendkívül gazdag részletekben, egy korrekciós rajz elkészítése néha fél órát is igénybe vehet. Ezért először mindig a CM közelében látottakat rajzoljuk le, és minden további részletet a már ábrázoltakhoz igazítjuk, ne pedig a korong széléhez.

A Mars déli pólusának visszahúzódása 1894-ben  
(David P. Todd: Népszerű csillagászat, 1901)



Az intenzitás-skála speciális állandója a Mars esetében a déli pólus legfényesebb része. Ez gyakorlatilag 10-es, konstans értéknek tekinthető. A skála másik vége itt is a fekete égi háttér (0 érték). Ezen a 0–10-ig tartó skálán kell megbecsülnünk az alakzatok egymáshoz és a már említett állandókhöz viszonyított intenzitását. Mindez némi gyakorlással könnyen elsajátítható.

A színek becslésénél nem kell megrémülnünk a szokatlan hangzású színpárosításoktól. Igyekezzünk a lehető legjobban visszaadni a látott formációk színeit.

Az észlelések során két alapvető észlelési területtel foglalkozhatunk: a felszíni alakzatok és a légköri jelenségek megfigyelése.

## Felszíni alakzatok

Ezek közül a legfeltűnőbb az északi (North Polar Cap, NPC) és a déli (South Polar Cap, SPC) pólussapkák. Ezek mindíg fehér vagy sárgás színűek, a bolygó legfényesebb területei. Nagyságuk folyamatosan változik. Ennek oka a marsi évszakok földihez hasonló váltakozásával magyarázható. A bolygó forgástengelye ui. 66 fokos szög alatt hajlik keringésének síkjához, így a Földihez hasonlóan a Mars esetében is lehetőségünk nyílik a marsi év évszakokra osztására. Ehhez definiálhatjuk a Marsi Dátumot (Martian Day = MD). Március 21 MD kor a Nap az egyenlítőn délről északra halad át, míg június 22-én és december 22-én a +24 ill. -24 fok szélességeken zeniten delel, szeptember 23-án pedig az egyenlítőn északról délre halad át.

Nyomon követhetjük tehát a jégsapkák évszakoknak megfelelő méretváltzását. Alkalmanként megbecsülve az egyenlítővel párhuzamos szélességeiket, adatainkat a bolygóátmérő tört részében megadva képet nyerhetünk azok méretbelli alakulásáról.

A további részletek megfigyelésénél alapvetően két módszert követhetünk. Az egyik, amikor a távcső mellett lerajzoljuk mindazt, amit látunk, majd kiszámítjuk a CM értékét az észlelés időpontjára. A másik, amikor kiszemelünk néhány látványos területet a bolygón, és az egész láthatóság alatt figyelemmel kísérjük azt, előre kiszámítva, hogy mikor fog a terület újra „jó helyre”, azaz a CM közelébe kerülni. Ez utóbbi különösen a gyakorlott, nagy távcsővel rendelkező amatőrök számára ajánlott lehetőség.

## Légköri jelenségek

Sárga porviharok. A Marson gyakoriak a porviharok, melyek keletkezése szintén a marsi évszakok váltakozásaival magyarázhatóak. A bolygó perihélium közelében 40%-kal több napfényt kap, mint aphéliuma alkalmával. Mivel majdnem a perihéliumra esik a nyári napforduló, a Mars déli féltekéjén a nyár rendkívül meleg. Az ekkor feltámadó szél olyan erős, hogy a felszíni port felemelve azt akár hosszú hetekig képes a magaslán tartani. Ilyenkor a bolygó korongja halvány sárgává változik, és csak a nagyobb kiterjedésű felszíni alakzatok beazonosítására nyílik lehetőség. Ekkor a déli poláris terület másként vukítottan fehér területei is elhomályosulnak és sárgás színűek lesznek. Noha a porviharok hozzátartoznak a Mars jelenségeihez, csak ritkán terjednek ki az egész bolygóra.

A legtöbb átfogó porvihar eddig a Hellas-medencétől, a Mare Serpentis, Noachis vidékeitől, valamint a Solis Lacus környezetétől, és a Chryse-medencétől indult el. Érdekes a láthatóság során figyelemmel kísérni tehát ezeket a területeket. Annál is inkább, mivel a 2001. évi oppozíció alkalmával is egy a Hellasból induló porvihar

volt felelős a bolygó későbbiek során egyre kedvezőtlenebbé váló megfigyelési körülményeikért. A porvihar akkor június 15-én kezdődött, és három hét leforgása alatt az egész Marsot beborította. Július 9-én már a legmarkánsabb megjelenésű Syrtis Major azonosítása sem volt egyszerű feladat.

Természetesen kisebb helyi porviharok máshol is keletkezhetnek. Ezek észlelését már 15 centiméteres reflektorral megkísérelhetjük, de biztos észrevételükhöz legalább 30 centiméteres távcsőátmérő szükséges. A porviharok utáni vadászathoz nagy, legalább 300x-os nagyítást alkalmazunk. Ekkor fontos, hogy a kép a lehető legélesebb legyen. Figyeljünk fel minden gyanúsra, oda nem illő alakzatra. A legtöbb porvihar apró sárga csíkként jelentkezik. Keresésükhöz leginkább a vörös, sárga és bíbor színszűrők a legalkalmasabbak.

**Légköri átlátszóság.** A marsi légkör vizsgálatának legegyszerűbb módja annak átlátszóságának becslése. Mindezt egy 0–5-ig terjedő skála segítségével adhatjuk meg. A skála különböző fokozatai a felszíni alakzatok élessége és kontrasztossága alapján került összeállításra. Ennek segítségével kell a látottaknak megfelelően megbecsnünk az átlátszóság értékét. Ezt a láthatóság során folyamatosan nyomon követve átfogó képet nyerhetünk a légköri viszonyok alakulásáról.

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

## A Mars időjárásának megfigyelése

A légkör átlátszóságának vizsgálata mellett igazi időjárási megfigyeléseket is folytathatunk. 15–30 cm-es távcsövekkel a lehető legnagyobb nagyítás mellett, színszűrők segítségével sokféle felhő és köd figyelhető meg.

**Felhők.** Legtöbbször határozott kis fehér foltként látszanak, amelyek élesen elütnek a felszín környezetétől és színétől. Megjelenésük függ az évszakoktól, valamint a pólussapkák változásaitól. A marsi nyarak kezdetével a pólussapkák folyamatos visszahúzódásnak indulnak. Az itt található jég szublimációja folytán megnövekedik a légkör nedvességtartalma és megnő a felhők kialakulásának valószínűsége.

Az északi pólussapka olvadása tübb, míg a délié kevésbé felhőképződést hoz létre. Viszont a déli pólussapka leggyorsabb visszahúzódásának idején, a júliustól szeptember közepéig tartó időszak során a déli félgömbön is számos felhő megjelenésére számíthatunk.

**Ködök.** Megjelenésük a szó legszorosabb értelmében ködös, elmosódott szélő. A pólusok környékén, különösen az NIC közelében láthatóak ősszel ún. arktikus ködök. Ezeknél meg feltűnőbbek a terminator mellett jelentkező peremködök (Morning and Evening Clouds = reggeli és esti felhők), melyek sokszor teljes egészében átkarolják a bolygó „követő” peremét.

A ködös látványért valószínűleg a légkörben lebegő aeroszolok, jég-, és széndioxidkristályok finom porral alkotott keveréke a felelős. Színük és sűrűségük egyértelműen jelzi a marsi időjárás globális változásait, valamint a bolygó túlsó oldalán lezajló porviharokat. Ennek egyik szép példája, hogy a 2001. évi oppozíció alkalmával

megfigyelőink többsége ezeket a peremködőket eleinte fehér, kékestehér színűnek írta le. A porvihar kiteljesedését megelőző egy-két hét során viszont észlelőink már sárga színűnek említik ezeket a jellegzetes ködöket.

## Színyszűrők használata

A Mars tervszerű észlelése során kiemelt fontossággal bír a különböző színyszűrők alkalmazása. Ezért röviden összefoglaljuk az ezzel kapcsolatos nélkülözhetetlen tudnivalókat.

A nagy magasságban lévő felhők ibolya, a közepes magasságban lebegők kék, míg az alacsonyabban tartózkodó köd és felszíni dér zöld, vagy sárga szűrővel látszanak jobban. A sötét felszíni alakzatok kontrasztját a narancs és vörös színyszűrők használata javítja. Ez utóbbiak segítik a finomabb részletek megpillantását, és kiküszöbölik a marsi légkör nyugtalanságát. A sárga porviharok határait sárga, narancs, vagy bíborvörös szűrővel tudjuk könnyen meghatározni, míg az arktikus ködöket a kék, és a zöld szűrők mutatják meg leginkább.

A szűrőkkel kapcsolatban megemlítnék még egy érdekességet is, az ún. „kék tisztulás” (blue-clearing) jelenséget. Normális esetben a Mars légköre ibolya és ultraibolya fényben (4250-től 4550 angströmig) állátszatlan. Csúpan néhány köd és felhő jelentkezésére számíthatunk. Előre ki nem számítható időben viszont előfordul, hogy UV és ibolya szűrőkon keresztül a rövidebb hullámhosszakon hirtelen átlátszóvá válik a marsi légkör. A jelenség néha az egész bolygón, néha csak annak egyik félgömbjén jelentkezik. Mivel nincs általánosan elfogadott magyarázat a jelenségre, ennek tanulmányozását is ajánljuk észlelőink figyelmébe. Az ilyen irányú megfigyeléseinket ibolyaszínű szűrővel kell végeznünk.

Szűrőink segítségével könnyen eldönthetjük egy-egy fehér folt hovatartozását. Ha a terület sivatagos környezetben látszik, hasonlítsuk össze a zöld és vörös szűrővel végzett megfigyeléseinket. Ha zöldben erősebb a kontraszt, akkor felszíni, ha ibolyában, akkor légköri eredetű objektumról van szó.

## A Mars holdjai

A Marsnak két holdja van, a Phobos és a Deimos. Annak ellenére, hogy valamivel fényesebbek 13<sup>m</sup>-nál, így elméletileg már egy 15 cm-es távcsővel is láthatóak lennének, megfigyelésük korántsem egyszerű. A Mars fényessége miatti ragyogás olyan nagy, hogy még a legkedvezőbb kitérések esetén is nehéz meglátni őket, még egy 30 centiméteres távcsővel is. Sajnos archívumunk nem tartalmaz ezzel kapcsolatos pozitív megfigyeléseket, holott nagy távcsőátmérővel dolgozó amatőrreinknek igazi kihívást jelenthet a Mars két kísérőjének megfigyelése.

HOLLÓSY TIBOR

## Megjelent hírlevelünk, a Planets!

Nemrégiben indítottuk útjára Planets című internetes körlevelünket. A körlevél tájékoztatást nyújt szakcsoportunk rendezvényeiről, valamint az éppen aktuális bolygóinkon zajló eseményekről. A körlevél bárki számára elérhető, megrendelése a többi MCSE-listához hasonlóan történhet.

# Csillagászati Nyári Egyetem Esztergomban



A TIT Komárom-Esztergom Megyei Egyesület 1965 óta szervezi a Nyári Egyetemet.

A művészeti képzés mellett idén első alkalommal a természettudományos képzés, ezen belül pedig a csillagászat is telkerül a palettára.

A csillagászati ismeretek oktatása főleg a fizika és földrajz szakos tanárokat hátrul. A tanárképzés során csupán egy félév jut a csillagászati ismeretek elsajátítására. A tudományág friss eredményei sem jutnak el hatékonyan a kollégákhoz. Sajnálatos módon a kerettantervek az eddigieknél is kevesebb csillagászati ismeretet tartalmaznak. Az ilyen irányú ismeretek hiányának következménye az álltudományok, az asztrológia, a paratudományok, az ufológia térhódítása.

Meggyőződésünk, hogy a folyamat visszafordítására a csillagászati szakköri mozgalom megerősítése jótékony hatással lenne, erre pedig megfelelő képzettségű és állandó szakmai támogatással rendelkező lelkes szakkörvezetőkre van szükség. Nekik szánjuk ezt a továbbképzést.

A képzés során az alábbi témaköröket járjuk körül:

- *Csillagászat története: érdekességek és új kutatási eredmények, kutatómódszertan.*
- *Asztrofizika: a csillagok keletkezése, fejlődése, különleges csillagok.*
- *Naprendszer kutatása űreszközökkel: friss eredmények és a közeljövő tervei.*

• *Kozmológia: az Univerzum eredete, a jövő kilátásai*

Az elméleti ismereteken túl a gyakorlatban is hasznosítható tudnivalókkal is szolgálunk:

• *Műszertechnika: a professzionális műszerek és az iskolai oktatás eszközei.*

• *Asztrológiás: Az égitestek megőrződése hagyományos és elektronikus eszközökkel.*

• *Szemléletű eszközök: kiállítás csillagászati műszerekről, eszközökről*

• *A számítástechnika és az Internet felhasználása a csillagászat oktatásában*

• *Módszertani fórum: mit és mennyit lehet és érdemes megtanítani órán és szakkörön.*

A rendezvénynek az esztergomi Vitéz János Római Katolikus Tanfőképző Főiskola ad otthont 2003. július 17-25. között.

Képzésünk beleszámít a pedagógusok kötelező továbbképzésébe. A résztvevők 60 óra teljesítéséről tanúsítványt kapnak. (A képzés akkreditálása folyamatban van.) A nem pedagógus résztvevők oklevelet kapnak.

A részvételi díjak az igénybe vett szolgáltatások szerint változnak:

Teljes: 60 000 Ft (tartalmazza a kollégiumi szállás és az étkezés költségét)

Szállás nélkül: 46 000 Ft (a környéken lakók számára)

Ellátás nélkül: 29 000 Ft (ez esetben szállásról és étkezéssel egyénileg kell gondoskodni)

Hozzájárulóknak: 15 000 Ft (az esztergomi Nyári Egyetem hagyományaihoz híven – nyár lévén – lehetőséget biztosítunk családtagok részvételére is, akik a közelünkben nyaralhatnak, és természetesen részt vehetnek szabadidős programjainkon. Egy-egy szakköri tag is elkísérheti a szakkörvezetőjét.)

**További információk:**

<http://www.titkom.hu/egyetem>

E-mail: [megyettl@axelero.hu](mailto:megyettl@axelero.hu)

tel.: (44) 410-622, fax: (44) 411 676

levélben vagy személyesen: TIT Egyesület, 2800 Tatahánya, Kossuth u. 106.

**Jelentkezési határidő május 30.**

## Csillagvizsgálók

1. A miskolci Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgáló a diósgyőri várból. (Mizser Attila felvétele)
2. A Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgáló a 60-as években felépült miskolci „toronyház” legfelső szintjén kapott helyet. (Mizser Attila felvétele)
3. A csillagvizsgáló főműszere, a 30 cm-es Newton-reflektor. (Ács Éva felvétele a csillagvizsgáló 2000. májusi névadóján készült)
4. A legújabb iskolai csillagvizsgáló, a Dr. Gordon Hopkins Csillagvizsgáló a dabasi Kossuth Zsuzsanna Szakképző iskola tetőtérében kapott helyet. (Tepliczky István felvétele)
5. A győri SZIF Csillagvizsgáló számára óriási problémát jelentenek a közelben elhelyezett gömblámpák. (Szász Mária felvétele)
6. A Fényi Gyula Csillagvizsgáló a miskolci Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium tetején. (Tepliczky István felvétele)
7. Az egykori Hámán Kató úti Üttörőházban csillagvizsgáló is üzemelt. (Archív fénykép 1965-ből)
8. A csillagvizsgáló mára megszűnt, a kupolán kémény vezet át. (Becz Miklós felvétele)
9. A székestehérvári Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló A Szabadművelődés Házán. (Szarka Andrea felvétele)
10. A Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló 30 cm-es Newton-reflektora. (Szarka Andrea felvétele)
11. A régi gyulai bemutató csillagvizsgáló. (Mizser Attila felvétele)
12. A gyulai Bay Zoltán Tehetséggondozó Alapítvány Csillagászati és Környezetvédelmi Oktatóközpontja. (Mizser Attila felvétele)
13. A tatai Pusztuczky Károly Bemutató Csillagvizsgáló. (Mizser Attila felvétele)
14. A főzőgyártelepi Balaton Csillagvizsgáló évek óta használaton kívül áll – a helyi amatőrök legjobb szándéka mellett sem sikerült az intézmény sorsát megnyugtatóan rendezni. (Mizser Attila felvétele a 2002. februári állapotot mutatja)
15. A TIT Talabányai Bemutató Csillagvizsgáló. (Az intézmény honlapjáról: [arcinfo.hu/csmoczik/csilagda.htm](http://arcinfo.hu/csmoczik/csilagda.htm))
16. Ki tud róla? Tekepálya és bemutató csillagvizsgáló Parádsasváron. A 60-as években épült létesítmény levélcenyiségéről nincs közelebbi tudomásunk. (Mizser Attila felvétele 2001. augusztusában készült)
17. A Gedőcs-tetői Csillagvizsgáló Salgótarjánban. (A Magyar Amatőrcsillagászok Baráti Köre honlapjáról: [macsbk.csillagaszat.hu](http://macsbk.csillagaszat.hu))
18. A Johannes Kepler Magáncsillagvizsgálót Kunszentmártonban Kovács Károly és barátai építették. (Kovács Károly felvétele)
19. Egy régi Gothard-kupola „újraálmodva”: a szombathelyi Gothard Amatőrcsillagászati Egyesület csillagvizsgálója. (Mizser Attila felvétele)

ÖSSZEÁLLÍTOTTA: MIZSER ATTILA

# Csillagvizsgálók



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



# Csillagfedések

## Két fogyatkozás két hét alatt

Hasonlóan 1996 őszéhez, amikor utoljára lehetett hazánkban megfigyelni a csomópontja közelében tartózkodó Hold egymás utáni fogyatkozásait, májusban egy holdfogyatkozás után két héttel reggeli napfogyatkozásban gyönyörködhetünk.

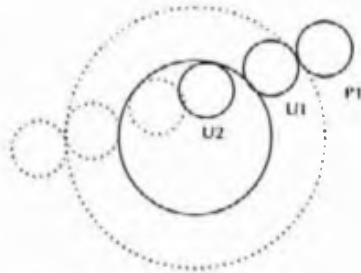
Májusra olyan sok jelenség összesűrűsödik, ami máskor egy egész évre elegendő. 7-én Merkúr átvonulás lesz (l. Meteor 2003/3., 25. o.), április 27-én, május 4-én, 24-én és 31-én látványos jupiterhold-fogyatkozást láthatunk (Meteor csillagászati évkönyv 136–137. o.), a fenti két fogyatkozás pedig megkoronázása lesz a Csillagászat hónapjának.

### Holdfogyatkozás május 16-án hajnalban

2003 első fogyatkozása egy teljes holdfogyatkozás, mely teljes egészében az amerikai kontinensről figyelhető meg. Az eseményre fél nappal perigeum után kerül sor, így a holdkorong 33,4 ívperces lesz. A Hold az ekliptika déli területén, a Librában fog tartózkodni, kb. 15 fokra nyugatra az Antarestől.

A Hold az umbra északi részén halad keresztül, a totalitás 53 perces lesz, azonban sajnos ezt Magyarországról nem élvezhetjük, ugyanis már a részleges fázis alatt egyre közelebb kerül a Hold a horizonthoz. A totalitás kezdete épp holdnyugtakor fog következni, ezért megfigyelhetetlen lesz.

A megfigyeléshez jó délnyugati horizontú helyet válasszunk. A penumbrális fázist kb. 1:30 UT körül vehetjük észre, de mire a fogyatkozás elkezdődik, a Hold már csak 8–10 fokkal lesz a horizont felett. Közben a kráterkontaktusokat mérjük, az egyre halványuló holdkorong fokozatosan bele fog veszni a látóhatár párájába.



#### Esemény

- P1: a Hold belép a penumbrába
- U1: a részleges fogyatkozás kezdete
- U2: a teljes fogyatkozás kezdete
- A Hold nyugszik: 3:15
- A totalitás nagysága: 1,134

Idője (UT)	PA	H
1:05:16	125	15
2:02:42	133	9
3:13:40	348	0

Időpontok UT-ben. PA – pozíciósög, H – horizont feletti magasság

### Kráterek belépése az umbrába

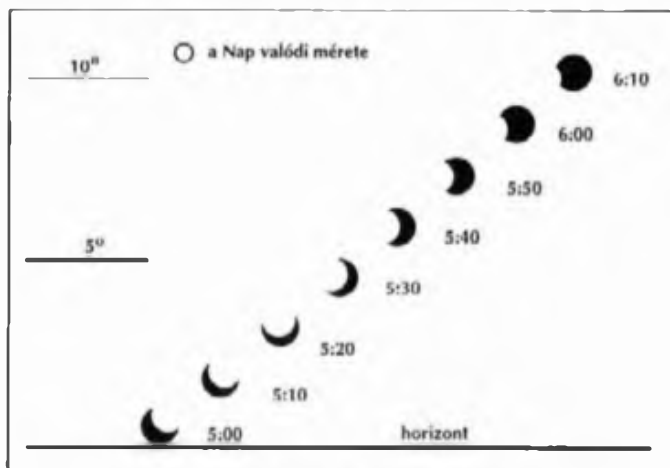
2:09 Grimaldi	2:28 Aristarchus	2:44 Manilius	2:55 Taruntius
2:10 Billy	2:29 Kopernikusz	2:47 Menelaus	2:56 Plato
2:15 Campanus	2:34 Pytheas	2:49 Goclenius	2:58 Proclus
2:19 Tycho	2:41 Timocharis	2:50 Plinius	2:59 Eudoxus
2:22 Kepler	2:42 Dionysius	2:54 Langrenus	3:02 Aristoteles

### Gyűrűs napfogyatkozás május 31-én

Az 1999-es totális óra ez az első alkalom, hogy a Hold ismét eltakarja a napkorong egy részét hazánkból nézve. A Hold három nappal lesz apogeum után, ezért 2 ívperccel kisebb lesz a Nap korongjánál. A gyűrűs napfogyatkozás csak érinti a Föld korongját, ezért az antumra északi határvonala a terminátor, déli határvonala Grönlandon, Skócián és az Északi-tengeren húzódik néhány fokos napmagasságnál. Mivel a Nap „átsüt” az Északi-sark felett, ezért az árnyékkúp „fordítva”, azaz keletről nyugatra halad a felszínen.

Esemény	Ideje (UT)	PA	H	magn.
Napkelte	2:54:29	0	0,540	
Maximum	3:17:50	3	0,810	
4. kontaktus	4:16:22	61	12	

Időpontok UT-ben. PA – pozíciószög, H – horizont feletti magasság, magn. – a fogyatkozás nagysága (magnitúdója)



A fogyatkozás fázisai Budapestről nézve

Magyarországról nézve „felnap” kel, majd az első 20 perc során egyre kisebb lesz a Nap sarlója. 3:17 UT-kor eléri a legnagyobb fázist, és alig egy óra elteltével a Hold levonul a napkorongról. A maximum mindössze 3, a jelenség vége 12 fokos horizont feletti magasságnál történik, így mindenképpen jó északkeleti horizontot kell keresnünk a megfigyeléshez. A Meteor csillagászati évkönyv 130. oldalán részletes előrejelzést találunk Magyarország több városára. (Szs)



# Meteorok

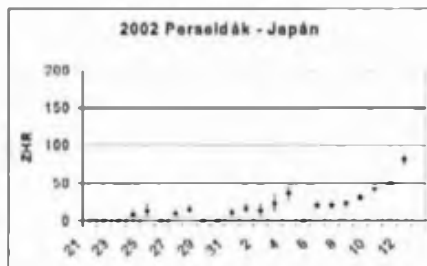
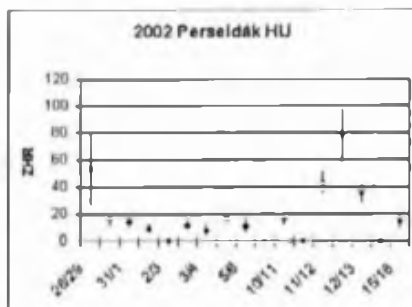
Név	Óra	Név	Óra
Bozori Dusán	1,1	Kuris Zsuzsanna (Oroszlány)	0,9
Csomós Gábor (Lég, SK)	2	Nagy Ákos (Székesfehérvár)	1,05
Csorvási Róbert (Székesfehérvár)	0,5+1,05i	Nagy Beáta (Székesfehérvár)	1,05
Csörgei Erika (Lég, SK)	2,8i	Nagy István (Lég, SK)	1
Csörgei Tibor (Lég, SK)	3,1	Nagy Rezső (Székesfehérvár)	0,3
Erdődi Balázs (Nagykanizsa)	7,1	Nagy Zsófia (Székesfehérvár)	1,05
Farkas Ernő (Fót)	8,1	Németh Anikó (Zámoly)	1,05
Ferincz Gergely (Nagykanizsa)	7,1	Németh Gergely (Lég, SK)	1
Forgács József (Oroszlány)	1,1	Ollé Erika (Lég, SK)	2,8
Gazdag Attila (Nagykanizsa)	7,1+0,6f	Ollé Hajnalka (Lég, SK)	0,8
Hajnal Éva (Székesfehérvár)	0,75	Rácz Zoltán (Nagykanizsa)	7,1
Hevesi Zoltán (Kaposvár)	0,5	Sárneckzy Krisztián (Budapest)	3
Horváth Anna (Székesfehérvár)	0,3	Sípos Attila (Lég, SK)	1
Horváth Péter (Székesfehérvár)	0,3	Szeif Tibor (Lég, SK)	1
Illés Tamás (Lég, SK)	2	Szerelem Márk (Csemő)	3,1
Keszöcze Ferenc (Lég, SK)	1	Tari Csilla (Székesfehérvár)	0,3
Kis Gergely (Oroszlány)	1,1i	Tepliczky István (Tata)	3
Kiss Attila (Székesfehérvár)	1,55	Tóth Tibor (Bodajk)	0,3
Kiss Hajnalka (Székesfehérvár)	0,3	Varga György (Lég, SK)	1,8
Kiss Zsolt (Lég, SK)	1	Varga József (Lég, SK)	1
Kósa István (Lég, SK)	2,8	Vereb Viktória (Székesfehérvár)	1,05
Kötél László (Székesfehérvár)	1,05	Veress Péter (Lég, SK)	2,8
Kudor Gyöngyvér (Budapest)	3	Veress Tamás (Lég, SK)	2,8
Kuntler Renáta (Zámoly)	0,3		

**Augusztusban** 41 észlelő 82,4 órát észlelt 10 éjszakán keresztül (ebből 2 éjszakát még júliusban észleltek), melynek során 425 meteort láttak és jegyeztek fel. A meteorok közül 186 db volt Perseida. Csoportos észlelés több helyszínen is folyt. Legnagyobb létszámban a székesfehérvári és a szlovákiai csapat tevékenykedett. A székesfehérváriak Igalban, a szlovák csapat Trencsén mellett, az oroszlányi észlelők Mogyorósbányán, a Nagykanizsai Amatőrcsillagász Egyesület 4 tagja pedig becsehelyi észlelőhelyükön észleltek. Az időjárás sajnos nem kényeztette el az észlelni vágyókat. Ilyen rossz időjárás egész augusztusban régen volt. Alig volt néhány éjszaka, amikor lehetett 1-2 órát észlelni. A maximum idején teljesen reménytelen volt a helyzet.

Egy kis izelítő az észlelési körülményekről: A Nagykanizsai Amatőrcsillagász Egyesület tagjai a borús idővel dacolva megérkeztek észlelőhelyükre és felverték sátraikat. Ezután elkezdett zuhogni az eső. A folyton vonuló frontfelhők között próbáltak észlelni. Első nap 36 meteort sikerült feljegyezniük. Azán másnap délutánig folyamatosan esett az eső. Második éjszaka 28 meteort figyeltek meg, köztük egy -4 magnitúdós tűzgömböt.

Az észlelt éjszakák az alábbiak szerint oszlanak meg:

éjszaka	helyszín	óra/meteor	megjegyzés
július 28/29	Trencsén	0,3/4	1 észlelő, 4 Per
31/1	Trencsén	1,8/92	9 észlelő, 29 Per
augusztus 2/3	Trencsén	1/55	8 észlelő, 10 Per
2/3	Fót	1/9	1 észlelő
3/4	Fót	2,9/20	1 észlelő, 4 Per
3/4	Csemő	3,1/28	1 észlelő, 16 Per
5/6	Trencsén	1/59	7 észlelő, 28 Per
5/6	Fót	2,2/10	1 észlelő, 5 Per
10/11	Mogyorósbánya	1/31	3 észlelő, 13 Per
10/11	Igal	0,3/11	14 észlelő
11/12	Igal	0,75/8	9 észlelő
11/12	Kaposvár	0,5/17	1 észlelő, 15 Per
11/12	Becsehely	3,3/36	4 észlelő, 30 Per
12/13	Becsehely	3,8/28	4 észlelő, 26 Per
12/13	Tata		3 észlelő
13/14	Igal	0,5/6	2 észlelő
15/16	Fót	1/10	1 észlelő, 6 Per

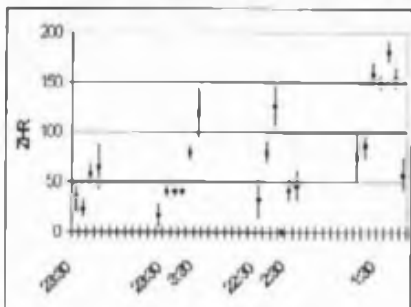


Magyar észlelők által megfigyelt 163 Perseida meteor ZHR görbéje (balra); 29 japán megfigyelő 2127 Perseida meteorjának ZHR görbéje (jobbra)

A zord, őszi időjárás sajnos elmosta a Perseidákat. Kudor, Sárneczky és Tepliczky a szentléleki találkozó után többszöri helykeresés után Tata mellett kötött ki. A társaság 30–100% között változott. Tata és Talabánya irtózatlan fényszennyezésében jól látható volt, hogy alapvetően lokális ködfelhő-képződésről volt szó – de legalább néha láthatták a csillagos eget (talán a nyár legjobb éjét). „A Perseidák nagyon gyéren muzsikáltak – egyöntetűen megállapíthattuk. Alig volt normális meteor, a nullás felettiek száma is kritikán aluli volt.”

A rajba sorolt meteorok fényességstatisztikája a következőképpen alakult (163 Perseida felhasználásával):

-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
3	2	0	5	7	26,5	25,5	32	33,5	24,5	5
1,8%	1,2%	0%	3%	4,3%	16,3%	15,5%	19,6%	20,5%	15%	3%



Augusztus 9-13 közötti óránkénti ZHR-ek Japán adatok alapján

kezelt be. A magyar és a japán eredményeket összehasonlítva látszik a felszálló ág hasonló jellege. Sajnos a magyar észlelésekben egy kis lyuk van 12-e és 14-e között. A japán észlelésekből szépen leolvasható a maximum valószínűsíthető időpontja. A 9-e és 13-a közötti kinagyított ZHR görbén részletesen látszik a hajnali kiemelkedő Perseida-tevékenység, mely a 13-ai maximumnál ér véget. Napról napra szépen emelkedik az aktivitás.

## Tűzgömbök

Július 31-én 22:44:53 UT-kor Veress Tamás látott egy -5 magnitúdós, fehér Perseidát az északnyugati égbolton.

Augusztus 3-án 23:48 UT-kor Farkas Ernő figyelt meg egy -5 magnitúdós Aquarida-tűzgömböt, mely 1 másodpercig látszott, színe kékesfehér volt és 4 másodpercig tartó nyomot hagyott.

Később, augusztus 5-én, 23:46:10 UT-kor szintén Farkas Ernő pillantott meg egy -1 magnitúdós sárgásfehér, 0,5 másodpercig látszó tűzgömböt, mely 5 másodpercig megfigyelhető, 3 fok hosszú, erős nyomot hagyott.

Mogyorósbányán Forgács József és Bozori Dusan figyelt meg augusztus 10-én 22:26:42 UT-kor egy -3 magnitúdó fényességű tűzgömböt, mely hirtelen fénylett fel. Nem váltak le róla anyagdarabkák. 4 másodpercig látszó fehér nyomot hagyott hátra.

Augusztus 12-én 23:28 UT-kor a nagykanizsai észlelők vettek észre egy -4 magnitúdós, sárga fényjelenséget, mely 60 fok magasan a nyugati égbolton tűnt fel. 4-5 másodpercig tartó zöldes füstszerű nyomot hagyott maga után.

A hónap utolsó tűzgömbjét Farkas Ernő figyelte meg augusztus 16-án 01:25 UT-kor. A narancssárgás-fehér Perseida erős, 5 másodpercig látszó nyomot hagyott hátra.

GYARMATI LÁSZLÓ



# Változócsillagok

## Történelmi szupernóvák

A Tejútrendszerben feltűnt szupernóvák (SN) vizsgálata nagyon eltér a szokásos kutatói kihívásoktól. Jelenleg úgy tűnik, hogy 1604 óta biztosan senki sem figyelte meg szupernóvát Galaxisunkban. Ezért aztán az összes létező megfigyelés szabad szemmel, mindenféle optikai segédeszköz nélkül készült, ennek megfelelően az észlelések nagyon változó minőségűek. A két legutóbbi SN esetében (1572 és 1604) az európai megfigyelők egész pontos égi koordinátákat határoztak meg (1 ívperc körüli bizonytalansággal), illetve a fényváltozásokat is viszonylag reprodukálható módon feljegyezték. Az ezt megelőző századokból sokkal nehezebben értelmezhető adatok maradtak fent; középkori távol keleti feljegyzésekből három SN megfigyelései egyértelműek, illetve további három igen valószínű.

Jelen cikk célja az elmúlt 2000 évben a Tejútrendszerben észlelt szupernóvák áttekintése. A forrásmunka David Green és Richard Stephenson cikke (2003, *The Historical Supernovae*, in: „Supernovae and Gamma Ray Bursters”, *Lecture Notes in Physics*, megjelenés alatt), amely angol eredetiben a <http://arxiv.org/abs/astro-ph/0301603> internetes címen érhető el. Az ismertetett szupernóvák legfontosabb adatait az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

A történelmi szupernóvák legfontosabb adatai

Év	Láthatóság hossza	Maradvány	Források				
			kínai	japán	koreai	arab európai	
1604	12 hónap	G4.5+6.8	néhány	-	sok	-	sok
1572	18 hónap	G120.1+2.1	néhány	-	kettő	-	sok
1181	6 hónap	3C58	néhány	néhány	-	-	-
1054	21 hónap	Rák-köd	sok	néhány	-	egy	-
1006	3 év	SNR327.6+14.6	sok	sok	-	néhány	kettő
393	8 hónap	-	egy	-	-	-	-
386?	3 hónap	-	egy	-	-	-	-
369?	5 hónap	-	egy	-	-	-	-
185	8 vagy 20 hónap	-	egy	-	-	-	-

### Az 1604-es Kepler-féle szupernóva

Az 1604 őszen feltűnt szupernóvát Európában október 9-én fedezték fel. Kínában mindössze egy nappal maradtak le, a koreaiak pedig október 13-án jegyezték fel először az új csillagot. Az egy teljes évig látszó SN-t Kepler is részletesen megfigyelte, ezért szokták Kepler-féle SN-nek is nevezni. A koreai csillagászok több hónapon ke-

resztül nyomon követték, míg a kínaiak is néhányszor megemlékeztek róla. Az európai koordináták nagyságrendekkel pontosabbak a távoli-keletiektől, akik alig 1 fokos pontossággal adták meg a vendégszillag helyét.

A felfedezéshez egy szerencsés véletlen is hozzájárult: a SN alig 3 fokkal északnyugatra tűnt fel az éppen együttállásban levő Marstól és Jupitertől (a Szaturnusz is egyébként alig pár fokkal volt nyugatabbra). Ezt a bolygóegyüttállást sok európai és távoli-keleti csillagász követte, ezért azonnal feltűnt mindenkinek az új csillag. A SN maximuma október vége körül következett be, így jól észlelt fénygörbét lehetett rekonstruálni (l. mellékelt ábránkon). Míg a kínaiak néhány feljegyzést készítettek 1604. október 9. és 1605. október 7. között, addig a koreai forrásokból közel 100 egyedi leírást lehetett azonosítani. Európában Johannes Kepler végezte a legfontosabb megfigyeléseket, melyeket 1606-ban közölt De Stella Nova in Pede Serpentarii címmel. Kepler határozta meg nagy pontossággal a csillag koordinátáit, majd a fényváltozást is végig követte 12 hónapon keresztül.

Az október 9-i felfedezés meglehetősen biztos, ugyanis több európai csillagász megfigyelte a bolygóegyüttállást október 8-án, és nem jegyeztek fel semmit. Kepler, a rossz időjárás miatt, csak október 17-én kezdte megfigyeléseit, amikor szextánssal kimérte a koordináta-különbségeket a közeli bolygókhoz és fényes csillagokhoz viszonyítva.

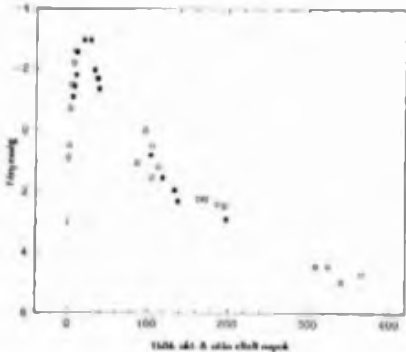
A fényesség-maximum október 28-án következett be,  $-3$  magnitúdó körüli fényességnél (valamivel fényesebb volt a Jupiternél). A fénygörbe alakja alapján lehet I-es és II-es típusú SN is, e kérdésre nincs megnyugtató válasz. Kepler pozíciói alapján Baade volt az, aki beazonosította a valószínűsíthető maradványt a Wilson-hegyi 2,54 m-es teleszkóp fotóin.

## Az 1572-es Tycho-féle szupernóva

1572 őszen, a Cassiopeia csillagképben tűnt fel. A csillagásznak maximumban a Vénusz fényességéhez hasonlították és a nappali égen is látták. Európából Tycho Brahe végezte a legrésztelensebb megfigyeléseket, ezért szokták Tycho-féle SN-nek nevezni.

Őt kínai feljegyzés maradt fenn, kettő ugyanabból a forrásból, mint az 1604-es SN észlelései. Koreából két beszámoló maradt meg, ahol 1572. november 6-án fedezték fel a csillagot. A kínaiak két nappal lemaradtak, és valamikor 1574. április 21. és május 19. között veszítették el végleg szem elől. Ők szintén feljegyezték a SN nappali lát-hatóságát, valamint két függellen térképen a pozícióját is bejegyezték.

Európában először Maurolycus, Messina apátja látta, 1572. november 6-án (vagy egy-két nappal korábban). Tycho Brahe november 11-én vette észre, és azonnal felismerte, hogy egy új csillagról van szó (miután hitetlenkedésében az arra járó emberektől is megkérdezte, látják-e azt, amit ő). Tycho hónapokon keresztül végzett pozi-



Az 1604-es szupernóva fénygörbéje (az üres körök európai, a telt körök koreai adatok)

cióméréseket, amiből arra következtetett, hogy az objektum jóval a Hold távolságán túl található. Később összegyűjtötte az összes európai megfigyelést, amit 1602-ben *Astronomiae instaurate progymnasmata* című művében jelentetett meg.

Mind az európai, mind a lától-keleti megfigyelők a Vénuszhoz hasonlították a csillagot maximumában, azaz  $-1$  magnitúdós lehetett. A robbanás maradványát 1952-ben azonosították rádiócsillagászok, majd később megtalálták az optikai megfelelőit is. A 3C 10, ill. G120.1+2.1 néven is ismert objektum rádió és röntgen hullámhosszokon kb. 8 ívperc átmérőjű.

## Az 1181-es szupernóva

Kínában és Japánban végeztek néhány megfigyelést erről a szupernóváról, ami összesen kb. 6 hónapig látszott. Három kínai, valamint öt japán feljegyzés létezik. Senki nem észlelt elmozdulást, ami a hosszú láthatósággal párosítva egyértelműsíti az objektum szupernóvaként való azonosítását. A legrészletesebb forrás az 1280 körül megjelent Ven-sen Tongkao (A civilizáció részletes vizsgálata), amely pontosan leírja, hogy 1181. augusztus 6-án tűnt fel a csillag és 185 napig látszott összesen (l. ábra). A japán források legrészletesebbike 1230 körülre datálható, amiből kiderül, hogy a japánok a dél-kínai felfedezés másnapján vették észre a SN-t.

A kínaiak a Csu-an-se aszterizmus ötödik csillagához közel helyezték el a vendégcsillagot. 1983-ban javasolta Liu Jinyu, hogy ez a SAO 12076 lenne, ami alapján szupernóva-maradványként a 3C 58 rádióforrás azonosítható. Ebben 2001-ben egy pulzárt találtak kb. 66 ms-os periódussal.

A Ven-sen Tongkao SN 1181-gyel foglalkozó részlete



## A Rák-ködöt létrehozó 1054-es szupernóva

Már az 1920-as években felmerült, hogy a Rák-ködöt (M1) az 1054-es, kínai feljegyzések alapján azonosított vendégcsillag hozhatta létre. 1942-ben a holland Kína-kutató Duyvendak gyűjtötte össze a vonatkozó forrásokat. A Rák-ködül azon kevés galaktikus szupernóva-maradványok egyike, amiben pulzárt találtak (1968), így a robbanások fizikai modelljeiben kulcsfontosságú szerepet játszott. A ködöt rádióartományban 1963-ban detektálták, míg röntgensugárzását 1964-ben fedezték fel. Egyetlen más szupernóva-maradvány sem keltett akkora szakmai érdeklődést, mint a Rák-köd.

Nagyszámú kínai feljegyzés létezik a csillagról. Elsőként 1054. július 4-én látták a reggel keleti égen és egészen 1056. április 6-ig megfigyelhető volt. Két független japán forrásból három feljegyzés maradt ránk. A kínai és japán csillagászok egyaránt a Tianguan csillaghoz közel fekvőnek adták meg a pozícióját, ezt a  $\zeta$  Tauval lehetett

azonosítani. Semmilyen elmozdulásról nem számolt be senki, így egyértelmű a szupernóvaként való megfeleltetés. Kb. 23 napig a nappali égen is látszott; a kínaiak a Vénuszhoz, a japánok a Jupiterhez hasonló fényességűnek írták le.

Valószínűnek látszik, hogy az 1054-es szupernóvat Konstantinápolyból is megfigyelték. Ibn Butlan keresztény orvos röviden megemlékezett egy új csillagról, ami akkortájt volt látható. Habár volt néhány bizonytalan felvetés, ma úgy tűnik, Európából nem maradt ránk semmilyen egyértelmű feljegyzés a jelenségről. Emellett az is felmerült, hogy egyes Indián barlangrajzokon is megörökítették az ekliptikához közel feltűnt SN-t, mint egy holdsarló melletti csillagot. Ez azonban igen bizonytalan alapon nyugvó elképzelés, mivel a rajzokról csak annyit tudni, hogy a 10. és 12. sz. között születhettek meg, illetve közülük csak egyetlen egy mutatja helyes irányban a csillagot a holdsarlóhoz képest. Figyelembe véve a kor bizonytalanságát, még a rajz csillagászati ihletettségét feltételezve sem lehet kizárni, hogy egyszerűen a Vénusz örökítették meg a Hold mellett.

## Az 1006-os fényes szupernóva

Kínából, Japánból, Európából és az arab területekről maradtak feljegyzések erről a szupernóváról. A különböző források alapján szélsőségesen fényes volt, igen hosszú, több évnyi láthatósággal (I. vonatkozó hírünket a Csillagászati hírek rovatban).

A kínai feljegyzések messze a legrészletesebbek, nem csak a pontos pozíciót adják meg, hanem egyértelműen igazolják, hogy a csillag legalább három évig látszott szabad szemmel. Ezek a megfigyelések nagyon különböző forrásokban maradtak meg, melyek közt vannak uralkodói dinasztiák történelmi, krónikák és életrajzi művei. A japánok a kínaiakkal egy napon, 1006 május 1-én fedezték fel a vendégcsillagot. 1006 szeptemberéig látszott, majd a kínaiak november 26-án, a Nap elvonulása után újra felfedezték. Ekkor egészen 1007 őszéig követték, amikor eltűnt az esti szürkületben. 1007 végén újra feltűnt a hajnali égbolton, aztán 1008-ból és 1009-ből is vannak még feljegyzések a láthatóságról. Kínában több módon is kihangsúlyozták a feltűnő fényességét: „óriási...”, mint egy arany korong”, „olyan volt, mint a félhold és sugarak indultak ki belőle”, „olyan fényes volt, hogy a tárgyakat látni lehetett a fényénél”.

Az arab világból rövid feljegyzések maradtak, néhány területről: Egyiptom, Irak, Ibéria, Jemen említhető. Itt a felfedezés legvalószínűbb dátuma 1006. április 30., azaz egy nappal a távol-keletiek előtt. Európából a svájci Szt. Gallen és az olasz Benevento kolostoraiban emlékeztek meg az új csillagról, az utóbbiban még azt is leírták, hogy három hónapig látszott. Néhány krónikában az 1006-os év üstököséről írtak, ám a kínai adatok alapján ismert, hogy abban az évben nem látszott fényes üstökös. Így feltelezhető, hogy – más szavuk az új égi jelenségre nem lévén – a szupernóvát írták le üstökösként.

A valószínűsíthető szupernóva-maradvány azonosítása 1965-ben történt, amikor Gardner és Milne átvizsgálta a rádióforrások katalógusait. A PKS 1459-51 jelű rádióforrás (másképpen G327.4+14.6, a galaktikus koordinátái alapján) a legjobb jelölt, amiről további mérésekkel ki is mutatták, hogy a sugárzása kb. egy fél fok átmérőjű területről érkezik.

## Valószínű szupernóvák 1000 előtt

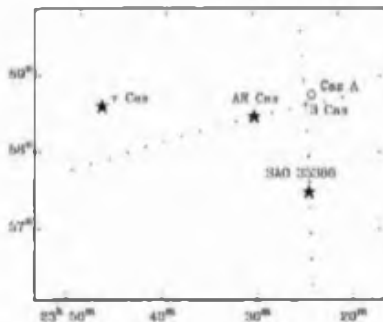
A kínai forrásokban további négy vendégcsillag szerepel (i.sz. 393, 386, 369 és 185), melyek hosszú láthatósága sugallja, hogy szupernóvról volt szó. A 4. sz. végén feltűnt három jelenség a Csin dinaszta végével esett egybe. Mindhárom szerepel a Szong-su és Csin dinasztiák történetírásában (Szong-su és Csin-su), azonosíthatóan ugyanazokról csik szó mindkét helyen. A 393-as jelenség nyolc hónapig látszott, így igen nagy eséllyel szupernóva volt. Helyzete a Vei-aszterizmussal esett egybe, ami a galaktikus fősíkhoz közeli, így a viszonylag nagy számú maradvány-jelölt nem teszi lehetővé az egyértelmű azonosítást. A 386-os jelenség 60–115 napig látszott, ennek rövidsége nem zárja ki, hogy esetleg egy fényes nóvakitorést észleltek. A 369-es jelenségről még kevesebbet tudunk, csak az öt hónapnyi láthatóság utal szupernóvára.

A legkorábbi feljegyzés, amivel érdemes foglalkozni, i.sz. 185-ből származik. Erről egyetlen forrás emlékezik meg, amely szerint nyolc, esetleg húsz hónapig látszott (attól függ, hogy hogyan értelmezzük a leírás időszakra vonatkozó részét, ami lehet „a következő évben” is, illetve „a következő utáni év” is).

A Nanmen-aszterizmusban látszott, ami egyes szerzők szerint az  $\alpha$  és a  $\beta$  Cen közötti terület. Ugyanitt található a G315.4-2.3 jelű szupernóva-maradvány, ami a legvalószínűbb jelölt.

## Egyéb bizonytalan szupernóvák

Látta-e Flamsteed a Cas A szupernóvját 1680-ban? A Cassiopeia A rádióforrás egy minden jellemzője alapján igen fiatal és közeli szupernóva-maradvány, ami erős rádió- és röntgenforrás, tucatnyi, lassú tágulást mutató gázcsomó alakjában. Ha nem tételezünk fel lassulást a csomók tágulásában, akkor a maradvány távolsága ( $3,4 \pm 0,2$  kpc) alapján 1671-ben történt a robbanás. Figyelembe véve a SN közelségét és a csillagászati megfigyelések aktív szintjét a 17. sz. második felében, rejtély, hogy miért nincs róla említés egyetlen csillagász munkájában sem. 1980-ban Ashworth felvetette, hogy Flamsteed talán mégis láthatta a Cas A szupernóvját, mivel 1680-ban 3 Cas néven katalogizált egy azóta sem látott 6 magnitúdós csillagot a  $\tau$  Cas-tól nyugatra, aminek koordinátái közel esnek a Cas A helyzetéhez. Az eltérés azonban 10 ívperc, ami jóval nagyobb, mint Flamsteed tipikus mérési hibája, ezért Broughton és Kamper is azt tette fel, hogy a 3 Cas inkább 2 csillag, az AR Cas és a SAO 35386 egybemérése. Mellékelt ábránkon a kérdéses égterületet mutatjuk be, a szaggatott vonalak Flamsteed relatív pozícióméréseit mutatják a  $\beta$  Peg és  $\beta$  Per csillagokhoz viszonyítva. Nem világos pontosan, mit is láthatott Flamsteed, de ha a deklinációban tévedett (fokot, akkor az AR Cas és a SAO 35386 adataiból „kikeverhető” a 3 Cas pozíciója. Jelenleg úgy tűnik, hogy nem valószínű, hogy a Cas A-t látta volna.



Flamsteed megfigyelés a 3 Cas-ról és a Cas A helyzete

A **korai vendégcsillag 1592-ben.** Az 1567 és 1608 között uralkodó Szon-dzse király krónikáiban négy vendégcsillag is szerepel 1592-ben, kb. egy hónapnyi időszakon belül. A legelső a Cetben tűnt fel és 15 hónapig látszott. Másik kettő (mindegyik a Cassiopeiában) 3-4 hónapig látszott, a negyedik pedig (az Andromedában) kb. egy hónapig. Mivel sem a kínai, sem az európai megfigyelők nem említenek hasonló jelenségeket, nem valószínű, hogy 2 magnitúdónál fényesebbek lettek volna, így a helyzetük állandósága fényes novákittörésekre utal.

**Dizonytalan szupernovák 1408-ban, 1230-ban és 837-ben.** 1979-ben Li Qibin összegyűjtött több kínai feljegyzést két időszakos csillagról 1408-ból. Legtöbb Szecsuán tartományban készült, és a keleti égen feltűnt fényes csillagról szól, szeptember 10. körül. Egy másik szerint október 24-én is látszott egy vendégcsillag, ami talán egy jó másfél hónapig látszó szupernovára vonatkozik. Ez alapján Imaeda és Kiang két további japán feljegyzésre bukkant, amelyek már egy júliusban is látszó új csillagról szóltak. 1986-ban ezt azonban megcáfolták, mert kiderült, hogy a szeptemberi jelenség inkább egy fényes meteor volt.

1987-ben egy 1230-ból származó leírást vételek szupernovának, ami később üstökösnek bizonyult. I.sz. 837-ben pedig két vendégcsillagot is feljegyeztek, amelyeket nem sokkal a Halley-üstökös feltűnése után fedeztek fel. Különböző szerzők az egyiket az IC 443 szupernova-maradvánnyal hozták összefüggésbe, azonban túl hamar eltűnt (22 nap után) ahhoz, hogy szupernovaként lehessen értelmezni. Valószínűleg nóva volt. A másik szintén nóva lehetett, mert ugyan 75 napig látszott, de magas galaktikus szélességen jelentkezett.

## Mit várunk a jövőtől?

Nagy biztonsággal kijelenthető, hogy az összes fontos forrást már átkutatták régi szupernova-feljegyzések után. Viszonylag sok középkori arab és európai irat létezik még, amiket nem ellenőriztek, azonban átvizsgálásuk emberfeletti feladat lenne. Legvalószínűbb, hogy az 1006-os fényes szupernováról még felkutatathatók bujkáló feljegyzések, illetve az 1054-es jelenség is felbukkanhat eddig ismeretlen forrásból.

Az 1000 után észlelt szupernovák maradványait sikerült nagy biztonsággal azonosítani. A 396-os, 386-os és 185-ös jelenségek maradvány-jelöltjeinél fontos lenne minél többről pontos távolságbecslés, hogy leszűkíthessük a jelöltek körét. Legfontosabb reményeink pedig egy mielőbbi új és fényes galaktikus szupernovára vonatkoznak...

Készült az Australian Research Council támogatásával. D.A. Green és F.R. Stephenson cikkét fordította:

KISS LÁSZLÓ

## Kulin-emlékérem

Kérjük tagjainkat, hogy a 2003. évi Kulin-emlékéremre vonatkozó személyi javaslatukat írásban juttassák el Szabados Lászlónak, az MCSE elnökének (1525 Budapest, Pf. 67.), vagy a TIT Szövetségi Irodának (1431 Budapest, Pf. 176.).



# Mély-ég objektumok

Január-február hónapokban 11 amatőr 84 észlelést végzett. A téli időszak ellenére szép anyag gyűlt össze. Volt már egy sikertelen ajánlati kísérletem a Rozetta-köd vidékén, akkor nem jött össze érdemi anyag, most viszont igen – köszönet az észlelőknek! Kiemelkedő mennyiségű észlelés érkezett Szabó Gábortól. Ezek zömével, valamint Bozsoky János főleg negatív észleléseivel

következő rovatunkban találkozhatunk. A Monoceros objektumairól készített rajzaikkal sokat segített Csörgits Gábor, Molnár Zoltán és Tóth Zoltán. Kérem az észlelőket, hogy az észlelőlapra az objektum megnevezése mellett tüntessék fel a csillagkép rövidítését, valamint az objektum típusát is. Szintén sokat segítené, ha a látolást jelző nyilat, illetve égtájrövidítést is szép, határozott jellel és betűvel tüntetnék fel a rajzot készítő, hiszen ez ugyanúgy megjelenik nyomtatásban, mint a rajz. További kérés, hogy a szép nyomdai megjelenítés érdekében az objektumok rajzoláskor mindenki törekedjen a határozott látványt nyújtó rajz elérésére. Ezt akkor is tegyék meg, ha túlzott intenzitást ábrázolna a kész rajz. Ilyen esetben a szövegben lehet utalni az intenzitások valós látványt meghaladó voltára.

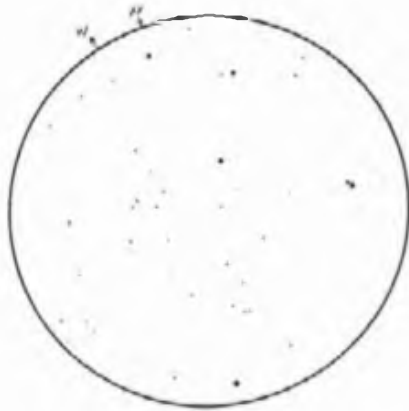
Észlelő	Észl.	Műszer
Boleska Gábor (Budapest)	2	9 L
Bozsoky János (Kaposvár)	10	15 T
Csörgits Gábor (Budapest)	5	15,3 T
Erdei József (Bogyiszló)	2	15 T
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	3	16 T
Horváth László István (Tamási)	2	6,7 L
Kernya János Gábor (Sökösöd)	4	30,5 T
Molnár László (Tata)	6	25 SC
Molnár Zoltán (Gyergyószárhegy, RO)	10	19 T
Szabó Gábor (Monor)	34	44,5 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	6	27 T

## Collinder 97 NY Mon

15,3 T, 101x: A halmazt 6 fényesebb (7–8 magnitúdós) és 15–20 halvány, (12 magnitúdó körüli) tag alkotja. A látómező Ny-l szegélyén látszó AX Mon változócsillag talán még tagja a halmaznak. A DK-l részen egy szép, standard kettős található (STT 926 B.L.), kb. 10"-es szeparációval. A halmaz meglehetősen laza, a halvány tagok többsége inkább csak EL-sal látszik. Mérete 25', összfényessége (tekintettel a fényes tagokra) 6 magnitúdó körül lehet. (Csörgits Gábor, 2003)

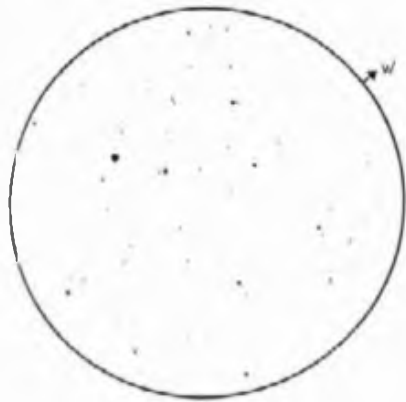
## Collinder 106 NY Mon

15,3 T, 70x: Nagyméretű, laza halmaz. Szerkezetét alapvetően 10 csillag határozza meg: a legfényesebb 6 magnitúdó körüli, a többi 7,0–8,5 magnitúdó közötti. Insszabb szemléltetés után bukkannak fel sorra a halvány halmaztagok. A legtöbb 12 magnitúdós, vagy még halványabb. Utóbbiak csak EL-sal észlelhetők. A halmaz teljesen kitölti a látómezőt, azaz mérete 40'–45'. Összfényessége 5<sup>m</sup> lehet. (Csörgits Gábor, 2003)



Collinder 97

15,3 T, 101x, LM= 30' (Csörgits Gábor)



Collinder 106

15,3 T, 70x, LM= 45' (Csörgits Gábor)

## NGC 2237-9. 44, 46 NY+DF Mon

**Szabadszemés észlelés:** 2244: Ez a NY szabad szemmel kicsit megnyúlt, kompakt csomósodásként figyelhető meg, rendkívül könnyen. (Szabó Gábor, 1999)

**4,8 L, 11x+OIII szűrő:** Nagyon könnyű objektum a mintátávcsovel nézve. Az OIII szűrő „elnyomása” alatt hat csillag látható egy igen kiterjedt ködösség közepében. A köd inhomogén fényű, tojásdad alakú. Nyugati oldalán kontrasztos „beharapás” látható. EL-sal még nagyobbnak látszik a köd mint  $1^{\circ}5$ , de nehéz pontosan becsülni a kiterjedését. Keleti oldala a fényesebb, illetve kissé szálas „mintázatu”. A kisebb nagyítások tömörebbnek és fényesebbnek mutatják. 4x-es nagyítással csodálatos, azinte izzó, kör alakú felhő, a belsejében ragyogó csillaghalmozat körülölevezve. (Lőrincz Imre, 1998)

**5 L, 20x:** 2244: Nagyon szép, fényes NY, négyyszög alakú aszterizmusokkal. Iaza, átmérője  $15''-20''$ , a köd nem látszik. Szabad szemmel is felvillant. (Sánta Gábor, 1996)

**5 L, 10x:** Egy rendkívül erős hidegfront után találtam rá a remek égen. A közvilágítás ellenére a binokulár látómezejében a NY-t körülfogó köd is látszik! A halmaz fényes csillagai egy  $6' \times 10'$ -es területet foglalnak el, de még sok halvány tag látszik. A köd lehetetlenszerű fényburokként fugja körbe a NY-t. Jól látszik – halványsága ellenére is –, hogy az ÉNy-i része a legfényesebb. A köd mérete  $45'$  körül lehet, de nagyon diffúz. Az objektum csillagkörnyezete rendkívül „telített”, sok a fényes és a halvány csillag is, lerajzolni az összezt lehetetlen. Nagyon felemelő volt a látvány, de ebben a jó átlátszóág is közrejátszott. (Sánta Gábor, 1997)

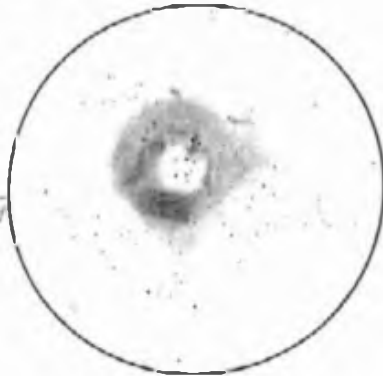
**5 L, 12x:** Szép fényes köd, de sokáig kell nézni, hogy részletek is látszanak. Legfényesebb része távol esik a központi nyílthalmaztól, attól majdnem 1 fokkal ÉNy felé – egy nagy homogén téglalap. Több halványabb lebenyre esik szét az egész köd felületre; a „sötét lyuk” a nyílthalmaz körül meglepően egyértelmű, főleg a háromszög alakú halmaz csúcsában. Érdekes a csillagiv a ködösségével K felé, és egy ködív átellenesen, a Ny-i oldalon. (Szabó M. Gyula, 2000)

6,7 I., 30x: 2244: Második nekifutásra sikerült lerajzolnom ezt a halmazt, mert először a leszálló pára félbeszakította az észlelést. Jó átlátszóságnál, de kellemetlen hiányban került sor a rajzolásra. Első ránézésre csokornyakkendőre hasonlít a halmaz. Ezzel a nagyítással is látszik két szép kettőscsillaga, valamint kb. 20' es területen még további 12 csillaga. (Horváth László István, 2003)

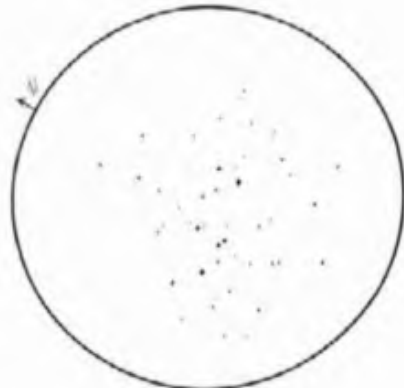
15 T, 70x: A Praesepéhez hasonló nagy halmaz, melynek centrumában egy kis házikó alakzat látszik. Ezen ötszög DK-i csücskének csillaga a NY legfényesebb tagja: 6<sup>m</sup> O-8, színe narancsos. (Czinibel Szabolcs, 1992)

15 T, 22x+Mizar szűrő: Az NGC 2244 egy elnyúlt négyyszögletes halmaz. A látómező ezen felül is tele van csillaggal. A Rozetta-küül a látómező nagy részét kitölti halvány területtel, amelyek még mély-ég szűrővel sem nevezhetők feltűnőnek. Az É-i oldalon található nagyméretű ív talán a legfeltűnőbb része a ködnek. Nagyon sok különböző intenzitású terület figyelhető meg a foltos felületen. Az NGC 2244 legészakibb csillagai körül figyelhető meg egy sötét lyuk. A halmaz közepétől pedig egy intenzívebb szál indul ki D felé. A köd D-i peremét alkotó íven található két kisebb, nagyon feltűnő csomó, amelyek közül a K-i egy csillagot vesz körül. A köd Ny-i periferiáján is van egy fényesebb terület, ez az ott levő csillagokat háromszög alakban veszi körül. Az ÉK-i peremen további két kisebb nyúlvány látható. A K-i peremet alkotó ív nagyon szakadozott megjelenésű. Nagy vonalakban megfigyelhető a kör alak, aminek közepe néhol sötétebb. Nagyon látványos. (Szabó Gábor, 1998)

15,2 T, 19x+OIII szűrő: Minden szempontból látványos objektum! Viszonylag sok háttércsillag, fényes nyílthalmaz teszi még látványosabbá a ködöt. A Rozetta nagy méretű, megközelítőleg kör alakú. A ködfelület könnyen látszik, de mégsem túl fényes. Középen könnyen látszik a sötét rész, a nagy diffúz felületen több kisebb folt és fényes nyúlvány látszik szétszórvva. Legjellegzetesebb formája a déli részt alkotó fényes téglalap alakzat, a halvány, háromszög alakú, délre mutató résszel. (Szabó Gábor, 2003)



Rozetta-köd  
15,2 T, 19x, LM= 3° (Szabó Gábor)



NGC 2244  
14 T, 50x, LM= 1° (Molnár Zoltán)

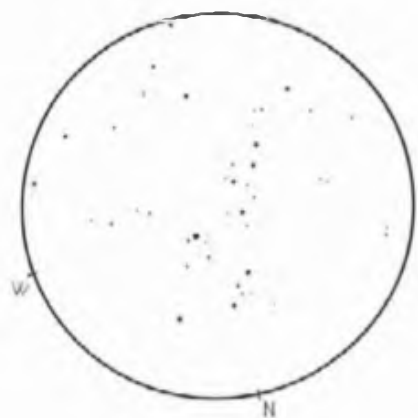
15,3 T, 101x: 2244: A nyílthalmaz észiclése koncentráltam, mert a városi égen a környező ködösség nem érzékelhető. A 6<sup>m</sup>0-s 12 Mon körül csoportosuló csillagok alkotta halmaz csaknem a teljes LM-t kitölti, mérete 25'. A fényesebb tagok a 12 Mon-tól ENy-ra eső látómezőnegyedben látszanak, a többi csillag 11–12 magnitúdós. Ezekből egy hosszabb lánc látszik a halmaz K-i részén, iránya E–D-i. A halmaz összfényessége 5<sup>m</sup>0–5<sup>m</sup>5 lehet. (Csörgöcs Gábor, 2003)

19 T, 50x: 2244: A halmazban a csillagok É–D-i irányban megnyúlt alakban helyezkednek el. Nagyon laza szerkezettel, csak a fényes csillagok relatív közelsége emeli ki a halmazt a környezetétől. (Molnár Zoltán, 2003) (A Ruzetta-köd összetett rendszer. NGC száma: 2246, ennek részei az NGC 2237 és 2238. Valamennyi emissziós köd. A köd középpontjában helyezkedik el a jellegzetes NGC 2244 nyílthalmaz, valamint egy kevésbé feltűnő, az NGC 2239 a ködösség széle felé. B. E.)

## NGC 2251 NY Mon

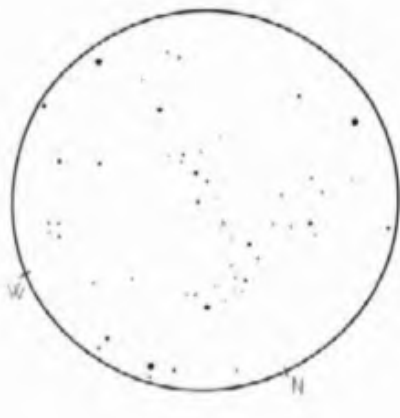
15 T, 100x: Szétszórt, laza halmaz, fényes csillagai három főbb csoportba oszthatók. Mintegy 20–22 csillaga látszik. É–D-i irányban elnyúlt a halmaz, mérete 10'x4' lehet. Nagyon sejtelmesen némi ködösség is érezhető a csillagai között. (Erdei József, 2003)

15,3 T, 130x: Kisméretű, halvány csillagokból álló halmaz. Egy jellegzetes, PA 270° irányban elnyúlt csillagvonalat adja a „gerincét”, ebben látszik a legfényesebb csillaga, de ez is legfeljebb 9 magnitúdós. A többi tag jóval halványabb, 12 magnitúdó körüli, vagy még halványabb – többségük csak az EL–KL határán észlelhető. A K–Ny-i irányban húzódó csillagvonalattól D–DK-re egy karakteres csillagháromszög látszik, ennek két csúcsa is szép kettőscsillag. A halmaz mérete 10'x4' lehet, fényessége szintem a megadottnál kisebb: inkább 8–9 magnitúdó körüli. (Csörgöcs Gábor, 2003)



NGC 2251

27 T, 167x, LM=15' (Tóth Zoltán)



NGC 2252

27 T, 83x, LM=30' (Tóth Zoltán)

16 T, 83x: Hihetetlen szépségű, pazar halmaz, teljesen bontott szerkezettel. Szinte rágyug a látómezőben a sok csillag. (Hadházi Csaba, 2003)

19 T, 80x: Nagy kiterjedésű, hosszú halmaz. Kb. 30 csillag látható a keskeny, jóformán párhuzamos oldaltú sávban. (Molnár Zoltán, 2003)

27 T, 167x: Szép, fényes halmaz. Legfényesebb tagjai egy 12' hosszúságú Integrál-jelét formáznak. Öket halvány tagok övezik, de még velük is hosszúkás a NY alakja. Ny-i szélén van egy fényes csillag, ami gyönyörű kettős is egyben. Kb. 30 tagja lehet ennek a jellegzetes halmaznak. (Tóth Zoltán, 2003)

### NGC 2252 NY Mon

15,3 T, 130x: Egy 8 magnitúdós csillagtól D-re található a halvány halmaz, aminek 10–12 csillaga látszik. A tagok  $11^m0-12^m5$  közöttiek, a halmaz maga egy ipszilon alakzat, a déli ága „duplaszárú”. A LM-ben még további halvány csillagokat lehet látni, de ezek már aligha a halmaz tagjai. A NY mérete 10', fényessége  $8^m0$  lehet. (Csörgöcs Gábor, 2003)

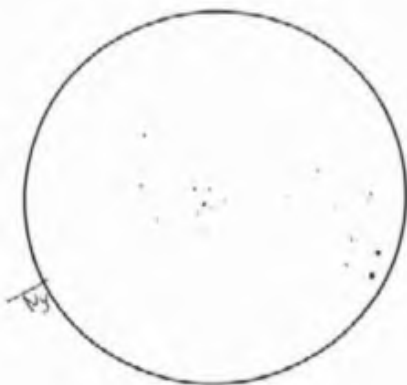
19 T, 100x: A halmaz csillagai egyértelműen Y alakot mutatnak. A nyugati szárban több, halványabb csillag van. (Molnár Zoltán, 2003)

27 T, 83x: Három fényes csillag között kifeszített Y alakzat. A 15'-en 30 csillagot tartalmazó halmaz kis nagyítással is tetszetős, érdemes megkeresni a Rozetta-köd mellett. Az Y száraiban van pár fényesebb tag, de a csillagok zöme halványabb,  $11^m0-13^m0$  fényességű. (Tóth Zoltán, 2003)

### NGC 2236 NY Mon

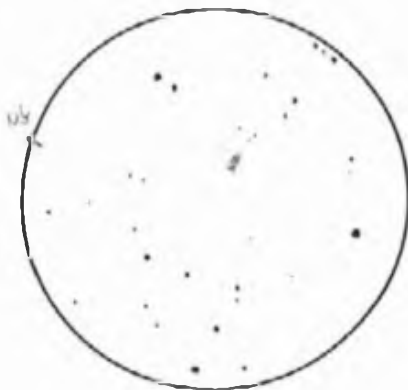
16 T, 156x: Szép, bontott halmaz, melynek van egy fényes „vezércsillaga”, és tőle DK-re egy szép kettőscsillaga egyenlő tagokkal. (Hadházi Csaba, 2003)

19 T, 100x: Kis kiterjedésű, kör alakú ködösség egy fényes csillag körül. Csak két csillaga bontható fel a ködösségből. (Molnár Zoltán, 2003)



NGC 2236

16 T, 156x, LM= 30' (Hadházi Csaba)



NGC 2254

15 T, 100x, LM= 28' (Erdei József)

27 T, 60x: Pici, tömör halmaz. Mérete kb. 2'. Összfényessége  $9^m$  körüli. 214x: A jó bontáshoz szükséges ekkora nagyítás. Így 10 csillaga látható, köztük a középső fényes, ami uralja a halmazt. A többi tag tőle DK-re fekszik és egészen halványak. Gondolom több csillaga is van, mert a látvány gyengén ködlös. (Tóth Zoltán, 2003) (Kicsi halmaz, halvány,  $12^m$ 0– $15^m$ 0 közötti tagokkal, így nagyobb távcső kell a jó bontáshoz. B.E.)

### NGC 2254 NY Mon

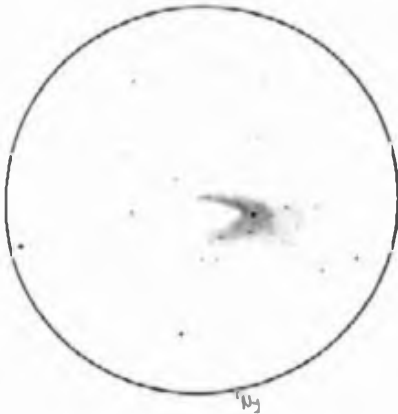
15 T, 100x: Talán 7' lehet a mérete, megjelenése erősen szemcsés ködösség. Ny-i oldalán két csillaga látszik, gondolom a halmazhoz tartozik. Megnyúlt, de inkább szabálytalan alakú. (Erdei József, 2003)

19 T, 100x: Halvány, kis felületű ködösség. Nagyjából kör alakú. EL-sal 5–6 csillag még látható, a többi ködként fénylik. (Molnár Zoltán, 2003)

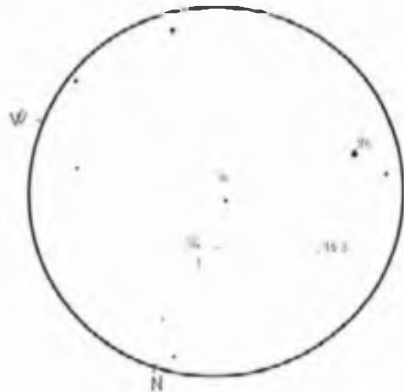
27 T, 83x: Párányi csillagfürt. Mérete nagyon kicsi, alig 2'. 333x: Olyan, mint egy nem záródó nyaklánc. A láncszemeket alkotó csillagok közül 3 fényesebb, 4–5 pedig halvány. Pici, szegényes, ám mégis érdekes halmaz. (Tóth Zoltán, 2003) (Előzőhöz hasonló, csak valamivel fényesebb –  $11^m$ 0– $13^m$ 0 – tagokból álló halmaz. B.E.)

### NGC 2264 NY+DF Mon

6,7 L, 30x: Laza, több kettőst is tartalmazó nyílthalmaz. 15–18 csillagát sikerült megfigyelnem, kb. 25'-es területen, fényszennyezett, párás égen. Néhány éve már egyszer megfigyeltem, de akkor nem rajzoltam le ezt az általam Karácsonyfa-halmazként ismert nyílthalmazt. Különben inkább összezúzott esernyőre, papírsárkányra hasonlít, tetszés szerint. (Horváth László István, 2003)



Kúp-köd  
15,2 T, 76x, LM=1° (Szabó Gábor)



IC 208 + SN 2003C  
27 T, 167x, LM=15' (Tóth Zoltán)

15,2 T, 19x+DeepSky szűrő: Szép objektum, páros! A köddel borított Karácsonyfa. A köd kb. 1,5° kiterjedésű, nem túl magas felületi fényességű. A legfényesebb része a ködnek a Karácsonyfát borítja. Túl sok jellemzést nehéz lenne írni a ködről, mert ugyanúgy néz ki mindenütt, csak más a pereme. Ami feltűnő, hogy a nyílthalmaz és a hozzá tartozó legfényesebb ködrész az egész objektumhoz viszonyítva nem középben van, hanem a keleti oldalon. (Szabó Gábor, 2003)

15,2 T, 76x+H $\beta$  szűrő: Életemben először próbálkoztam a Kúp-köddel. Elsőre Deepsky szűrővel negatív, lényegében alig tett a szűrő valamit a szűrő nélküli látványhoz. Azután az OIII és H $\beta$  szűrők közül végül ez utóbbi mellett kötöttem ki. A háttér sötét, a DF (Em) halvány, a Kúp-köd nem látszott. A fényes, 7 magnitúdós csillagtól D-re van a Kúp tejeje, ami nem akart látszani. Legelőször egy fényes ködcsík kezdett kibontakozni, ami a Kúp keleti pereme. Aztán szép lassan a köd többi része is előbukkantak, előbb a fényes ködcsík túloldala, mely nagyon diffúz, így pereme határozatlan. Szerencsére az idő múlásával a köd Ny-i széle is összeállt, így kirajzolódott a sötétköd. Azt hiszem a 3 használt szűrő közül egyik sem volt igazán jó hozzá. Könnyebb objektumra számítottam, a Lófej-ködot sokkal könnyebb meglátnom. (Szabó Gábor, 2003) (Az NGC 2264 nagy ködkomplexum (Em), amelynek csak a középső tartománya elég fényes az átlag vizuális észleléshez. Itt található a Kúp-köd néven ismert sötétköd - igazi kihívás az észlelőknek. A ködben domináns látvány az azonos jelű nyílthalmaz. B.F.)

## IC 208, NGC 825 GX Cet + SN 2003G

27 T, 167x: Két pici GX látszik a LM-ben egymáshoz közel. Az éléről látszó NGC 825 kb. 13<sup>m</sup>9-s, hossza 0'8. Felületi fényessége magasabb, mint társáé. Középe enyhén fényesedő. Az IC 208 talán 1'2-es, leheletnyi kerek folt. EL-sal mintha közepén gyenge magvidék lenne, míg halója nagyon lágy. ÉK-i felén, még éppen a ködfelületen látszik a halvány 15<sup>m</sup>0-s (jan. 28) szupernóva. (Tóth Zoltán, 2003)

44,5 T, 166x: Két galaxis és egy szupernóva! A két GX kb. azonos fényességű, de a mérete miatt a kisebb NGC 825 sokkal könnyebben látszik. A két kör alakú GX közül a diffúzabb IC 208-ban látható a SN. Nagyon könnyen látszik minden, bár teljesen egyértelműen nem lehet a SN helyét behatárolni a GX-on. (Szabó Gábor, 2003)

BERKÓ ERNŐ

Csillagvizsgálók, kisplanetáriumok  
építészeti tervezése  
Szász-Ház Bt., tel.: (20) 424-2381

A Polaris Csillagvizsgáló honlapja  
(aktuális programokkal):  
[polaris.mcse.hu](http://polaris.mcse.hu)



# Messier Klub

## A Messier Klub 2002-ben

2002 folyamán 28 megfigyelő 173 észlelést készített. Ezekből 73 CCD-kép, 30 fotografikus megfigyelés és „mindössze” 70 a klasszikus technikájú leírásos rajz. Egyre inkább úgy tűnik tehát, hogy a szokásos éves 200 észlelésmennyiség nem tűnik el, csak a CCD, és meglepő mód ezzel párhuzamosan a fotografikus technika nyer teret a Messier-objektumok hazai megfigyelésében. Idén már több észlelés készült CCD-vel, mint vizuálisan.

Legaktívabb megfigyelőnk Kárpáti Ádám, aki viszont épp vizuális módon gyűjtött 22 megfigyelést. Füzistermeseink, Kovács Attila és Berkó Ernő a CCD-technika jelenlétének súlyát mutatják.

A rajzos-leírásos, észlelőlistás rovatok száma, az észlelők technikai váltásának eredményeképpen 2002 során 3-ra csökkent; így alkalmanként átlagosan 23,3 rajzból lehetett válogatni. A rajzok arányának megőrzéséért egy ízben archiv rajzokból válogattunk.

A CCD-technika eredményeit Tuboly Vince önarcképével illusztrálva mutattuk be, valamint válogattunk az M74-ben follobbant SN 2002ap megfigyeléseiből is.

A rovat összesen 9 alkalommal, a hónap Messier-objektuma című ajánlat minden Meteor-számban jelentkezett, 12 objektummal (a duplaszámban duplán). A Magyar Messier-album szerkesztőasztaláról rovatba tettük az M96 csoport bemutatását. A Mély-ég rovatval közösen földolgoztuk az M102 történetét és hazai megfigyeléseit. Az eddigi rovatvezetők kooperációjával egységesítettük az archívumot és a Messier-lista első 10 objektumát megszerkesztettük az MMA számára.

Megfigyelőinknek 2003-ra eredményes évet kívánunk!

Berkó Balázs (Ludányhalászi)	1
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	13
Csörgits Gábor (Budapest)	3
Dán András (Etyek)	9
Domina Péter (Balatonfűzfő)	4
Erdei József (Bogyiszló)	2
Éder Iván (Budapest)	3
Gáspár András (Szeged)	2
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	13
Horváth László István (Tamási)	3
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	4
Józsa Sándor (Debrecen)	4
Kárpáti Ádám (Törökbalint)	22
Kereszty Zsolt (Miskolc)	6
Kernya János Gábor (Sükösd)	2
Kiss László (Szeged)	9
Kovács Attila (Verőce)	13
Kovács Dénes (Szeged)	2
Nagy Zoltán Antal (Budapest)	3
Scutum Csillagvizsgáló (Hegyhátsál)	9
Szabó M. Gyula (Szeged)	3
Szaniszló Erika (Szeged)	1
Szauer Ágoston (Szombathely)	13
Tordai Tamás (Budapest)	10
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	10
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	7
Váradai Mihály (Szeged)	2

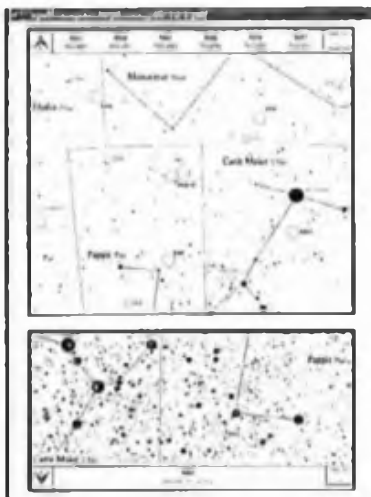
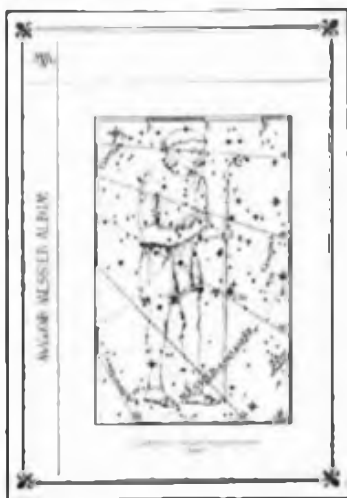
SZABÓ M. GYULA

## Az MMA keresőtérkép-füzete

A készülő Magyar Messier-album (MMA) mellékletként keresőtérképeket állítottunk össze, amelyek máris megrendelhetőek az MCSE-től.

A térképeket a Magyar Csillagászati Egyesület Messier Klubjának két korábbi szakcsoportvezetője és rovatvezetője, Nagy Zoltán Antal és Józsa Sándor készítette, akiknek szakmai felkészültsége a grafika és tipográfia területén, valamint megfigyelő csillagászati gyakorlatuk garanciát ad arra, hogy a térképek megjelenítése esztétikus legyen, ugyanakkor maximálisan szolgálja az észlelés szempontjait.

A térképeken ábrázolt Messier- és NGC-objektumokat láthatósági szempontok alapján válogattuk össze. Nem követtük tehát az M-számok sorrendjét, ez viszont azal az előnnyel járt, hogy az egy területen lévő objektumok a térképfüzetbe egymás mellé kerültek. Az év minden szakában meg lehet legalább 20 Messier-objektumot figyelni, s ha e térképek segítségével egyet-kettőt fölkeresünk, a szomszédos lapokon megtaláljuk a többi látható objektumot is.



Minden objektumról általában két térképet kapunk. Egy áttekintő térkép megmutatja az égbolt mély-ég objektumainak elhelyezkedését a csillagképükön belül. A csillagokat összekötő vonalakat megtartottuk, ezzel könnyítve meg a tájékozódást azok számára is, akik egyébként nem tudják fejből a szabad szemmel látható csillagok jelöléseit. Minden objektumhoz tartozik egy déli tájolású részlettérkép is, ezeken legalább egy olyan csillag is szerepel, amit az áttekintő térkép alapján könnyen meg lehet találni. E térképek határfényessége nem ritkán jobb, mint az összes eddigi, nálunk nyomtatásban elérhető Messier-térkép vagy égbolt-atlasz határfényessége. Ezzel sok segítséget kaphat minden észlelő, különösen a még kevésbé gyakorlott megfigyelők és azok, akik CCD-technikával dolgoznak.

Az északi tájolású áttekintő térképeken az észak-nyíl fölül van és fölfelé mutat, a részlettérképeken lent van és lefelé mutat: így ránézésre látszik, hogy áttekintő- vagy részletes térképnél nyitottuk ki a füzetet. Az adott objektumhoz tartozó térképek kereséséhez, valamint a kétféle térképtípus keresztaazonosításához a tartalommutató táblázatot ajánljuk.

Az objektumokat a nemzetközi gyakorlatban legszélesebb körben elfogadott jelölérendszerrel kódoltuk. Igaz ez a térképeken szereplő további NGC-objektumokra is: a jelöléseket táblázatban foglaltuk össze. A legkisebb méretnél nagyobb színláttal ábrázolt objektumok arányosan kiterjedtebb, ezért általában közelebbi, fényesebb, részletesebb és látványosabb objektumokat jelölnek. A csillagos hátteret a nyílthalmazok karikájából kiszerezettük, arra gondolva, hogy a vizuális észlelőket ne zavarnja a karikában lévő csillagok csoportja.

Hogy az ismeretlen objektumok fölkeresését segítsük, a térképeken és a hátsó összefoglaló táblázatban bemutatjuk a Messier-objektumok fényességét és méretét. A 110 objektumból 107 az NGC 2000 katalógus tagja, itt ezeket az értékeket az NGC 2000.0 katalógusból vettük. A fényesség-értékek általában fotografikus fényességet jelentenek. Három másik objektum esetén (M24, M40, M45) a SEDS anyagára támaszkodtunk ([seds.org/messier](http://seds.org/messier)).

A borítólapon az 1801-ben megjelent Bode-féle atlaszban szereplő Messier-csillagkép látható, Józsa Sándor átköltésében. A borító és a térképlapok keretezése az eredeti kiadású Messier-katalógus szerkezetére emlékeztet (dupla keret Anjou-lilomos díszítéssel). Reméljük, az észlelők kezébe hasznos anyagot sikerül adni! Kívánjuk, hogy minél többen, minél nagyobb örömmel forgassák ezeket a lapokat.

SZABÓ M. GYULA



## KÖZELEBB HOZZUK A VILÁGOT...

A Mars-közelség évében 10 évesek lettünk!





MARS



EARTH



info@astrotech.hu

tel: 06-20-9370-042

Szegedi bolt: Kálmány L. u. 21. Tel.: 20/539-5007

Soha nem látott árcsökkenés a Celestronnál!

PL: FirstScope 80 EQ	korábbi ár: 123.700 nettó	új ár: 86.100 nettó!
C150-HD (15 cm Newton)	korábbi ár: 217.000 nettó	új ár: 127.100 nettó!
NexStar 8 GPS (20 cm SC)	korábbi ár: 1.422.900 nettó	új ár: 1.045.400 nettó!
14" OTA (35 cm SC tubus)	korábbi ár: 2.641.900 nettó	új ár: 1.936.000 nettó!
Ultima okulárok (pl. f=5 mm)	korábbi ár: 53.460 nettó	új ár: 36.210 nettó!



STARLIGHT EXPRESS  
ASTRONOMICAL AND INDUSTRIAL OPTICS



Apogee  
Instruments Inc



MEADE AUTHORIZED  
DEALER

## Geoszinkron holdak

Jó tíz éve egy Sky and Telescope-ot lapozgatva érdekes felvételre lettem figyelmes. A fotón számtalan párhuzamos csillagnyom között két kis halvány pontocska bujt meg. A képaláírás szerint geostacionárius műholdak. Akkor el is könyveltem, hogy a 14 magnitúdós kis „ékszerek” megtalálása számomra lehetetlen. E kis történet a 2002-es MCSF ifjúsági táborban jutott eszembe, amikor egyik derült éjszaka Berkó Ernő felkiáltott: „akarok geostacionárius műholdakat látni?” Hát persze, hogy akartunk!

Ernő egy mély-ég objektum észlelése közben lett figyelmes arra, hogy a látómezőből minden szép lassan kifelé úszik, egy hét pontocskából álló alakzatot kivéve. Furcsa élmény volt látni a 30 ezer km távolságban lévő 11–13 magnitúdós ember alkotott szerkezeteket. Elhatároztam, hogy következő éjszaka fotót készítek róluk. Sajnos a rossz légköri átlátszóság akkor ezt megghiúsította. Nem baj, majd következő észlelőhétvégén, gondoltam, de máris jött a probléma, hogyan fogom őket megtalálni, hiszen hagyományos rendszerben értelmetlen volna megadni a koordinátákat. Azt beláttam, hogy deklinációjuk időben állandó, és  $-7^\circ$ -nak adódott. A rektaszcenzió azonban állandóan változik.

Egy októberi éjszaka nekiláttam a keresésnek. Módszerem a következő volt: a 200-as Newtont  $-7^\circ$ -os deklinációra állítottam, és háromnegyed látómezőnként elkezdtem vizsgálni a területet olyan pontokat keresve, amelyek a látómezőben állni látszó csillagokhoz képest (járó órágép mellett) kelet felé vonulnak a LM-ben. Rövid idő után találtam is egy magányos pontot. G-műhold volt, de kétség kívül nem az én hetes csoportom. Tovább kerestem, és rá is találtam egy

hatos alakzatra. Gondolván, hogy ez lesz az, amit nyáron láttunk, le is fotóztam. Utóbb kiderült, hogy ez egy egészen más volt, alig 1,5 fokra ettől ugyanis később megtaláltam a táborban látott hetes csoportot is! Ami még meglepett, az az volt, hogy a három felvétel elkészülte alatt (kb. 30 perc) az alakzat formája teljesen megváltozott. Úgy vélem, hogy az időnkénti pályakorrekciók miatt.



A hét geoszinkron műhold állókamerás felvételén

A geostacionárius pályán a mesterséges égitest keringési ideje pontosan 1 csillagnap, azaz 1436 perc. Átlagos pályasugara 42 164,88 km. A kerületi sebesség ezen a pályán átlagosan 3,0747 km/s. A geostacionárius pálya abban különbözik a geoszinkrontól, hogy ez utóbbi nem ekvatoriális, azaz nem 0 fok hajlásszögű. Tehát a geostacionárius műholdak az Egyenlítőről szemlélve pontosan az égi egyenlítőn helyezkednek el.

Mivel mi 47 fokon tartózkodunk, a parallaxis következtében közel 7 fokkal az égi egyenlítő alatt találjuk meg ezeket a mesterséges égitesteket. A déli félteke észlelői pedig pozitív deklináció alatt kell keressék őket.

Az 1981-ben kiadott Űrhajózási lexikon adatai szerint 44 ilyen műhold kering a Föld körül. Gyanítom, hogy azóta ez a szám megsokszorozódott...

*Rózsa Terenc*

## Programajánlat

### Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatások az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban minden kedden, csütörtökön és szombaton 18 órától (Hurlapost, III. ker., Laborc u. 2/c.). A belépődíj felnőtteknek 300 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 200 Ft. A távcsöves bemutatások az MCSE tagjai számára ingyenesek.

Keddenként 18 órától tartjuk MCSE-klubestjeinket a Polaris Csillagvizsgálóban. Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése.

Ifjúsági csillagászati szakkörünk csütörtökönként 18 órától tartja foglalkozásait. A jelentkezéseket folyamatosan fogadjuk!

A Polaris honlapja (aktuális programokkal): <http://polaris.mcse.hu>

### Európa és a csillagok

(előadás-sorozat keddenként 18 órától)

Május 6. Európai csillagászok – magyar csillagászok (Zsoldos Endre)

Május 13. Az ESO, az Európai Déli Obszervatórium (Fűrész Gábor)

Május 20. European Space Agency: Európa a világűrben (Spányi Péter)

Május 27. Egy európai űroszervatórium: az ISO (Ábrahám Péter)

Május 7. 5 órától: a Merkúr-átvonulás bemutatása és megfigyelése.

Május 31. 7:45-től a napfogyatkozás bemutatása és megfigyelése.

A május 16-i holdfogyatkozás a budai hegyek takarása miatt nem figyelhető meg a Polarisból!

### Április 12.: Bolygóészlelők találkozója a Polaris Csillagvizsgálóban

A várható program:

A CCD képfeldolgozás alapfogásai

Uránusz, az ismeretlen bolygó

A Meteor bolygórovatának harminc éve Exobolygók

Az elmúlt negyven év, néhány érdekes légköri jelensége a Jupitern

A Mars vizuális megfigyelése

A bolygók trójái testvérel

Konkoly Thege Miklós és az ógyallai csillagvizsgáló

Legújabb CCD felvételeim és tapasztalataim

A Naprendszer Pálóczi Horváth Ádám műveiben

Ezúttal is lesz kiállítás, melynek témája a Mars!

További információk: Hollósy Tibor, 1107 Budapest, Bihari út 3/a., Tel.: (70) 200-3839, E-mail: justinian@mcse.hu

### Csillagászati fotók kiállítása

április 14–21., Veszprém

leles magyar asztrofotósok mutatják be felvételeiket a csillagos ég objektumairól és jelenségeiről. A kiállítás folyamán megtekinthetők Zseli Zsolt, Eder Iván, Horváth Tibor és Tuboly Vince napfogyatkozásról, holdfogyatkozásról, üstökösokről, kodokról, hal-mazokról, galaxisokról készített fényképei.

Megnyitó április 14-én 17 órakor a Veszprémi Egyetem aulájában. A rendezvényt Ládányi Tamás nyitja meg, majd a meghívott kiállítók mutatkoznak be, és beszélnek a képeikről.

### Az égbolt és szépségei

Május folyamán Dunaujvárosban a Dunaferr Dunai Vasmű Humán Intézetében látogathatják az érdeklődők az égbolt szépségei c. kiállítást. Egyéni és csoportos látogatásra előzetes jelentkezés a (25) 581-515 telefonszámon.

### Az idő hangja

Óratörténeti kiállítás a budapesti Iparművészeti Múzeumban. A kiállítás az év végéig nyitva tart. Információk: [www.imm.hu](http://www.imm.hu)

## Helyi csoportjaink

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

**Kunszentmárton:** Összejevetelek minden hónap utolsó szombatján 15 órától a József Attila Könyvtárban (Kossuth L. u. 2.).

**Miskolc:** Szakköri előadások és a helyi csoport találkozója minden pénteken 19 órától a miskolci Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgálóban (Dorottya u. 1.).

**Esztergom:** A Szabadidő Központban (Dajcsy-Zs. u. 4.) minden szerdán 18 órákor találkoznak a tagok.

**Paks:** Minden csütörtökön összejevetel az Űrgyermzőn, a Fapalotknál. Kezdesi idő: a napnyugta időpontja (lásd a Csillagászati évkönyvben). Időtartama 1–1,5 óra. Utána kerülvező őrök esetén észlelés.

**Pécs:** A Helyőrségi Klubban (Király u. 13.) minden hétfőn 18 órákor találkoznak a helyi MCSE-tagok.

**Szeged:** A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejeveteleinket keddenként 10 órától.

## Bülyi bemutatók

**Május 2.** Csillagászati szakkör az Erzsébet Vigadóban 18:00-tól. Jó őrök esetén 20:00-tól észlelést, melynek célja a kb. 31 órás hold-sarló megtalálása.

**Május 3.** A DCSE közgyűlése. A köztit programok mellett előadás az Újdonságok a Naprendszerben címmel.

**Május 7.** A Merkúr átvonulása a Nap előtt. A belépést és a jelenség elejét az általános iskolában szeretnénk megfigyelni, lehetőséget adva minden érdeklődőnek a távcsövekbe való betekintésre.

**Május 9.** Csillagászati szakkör az Erzsébet Vigadóban 18:00-tól.

**Május 16.** Csillagászati szakkör az Erzsébet Vigadóban 18:00-tól.

**Május 23.** Csillagászati szakkör az Erzsébet Vigadóban 18:00-tól.

**Május 30.** Péntek. Csillagászati szakkör az Erzsébet Vigadóban 18:00-tól.

**Május 31.** Részleges napfogyatkozás megfigyelése.

**Dunaújvárosi bemutatók** (a kórház mögötti kilátónál, az Aratók szoborcsoport mellett)

**Május 3.** A vékony hold-sarló, a Hold hamuszurke fénye, a Jupiter és a Szaturnusz.

**Május 7.** Hajnalban a Merkúr-átvonulás észlelése és távcsöves bemutatója.

**Május 9.** A Hold első negyedben, nagybolygók.

**Május 11.** A Hold és a nagybolygók távcsöves bemutatása.

**Május 16.** Késő éjjel a teljes holdfogyatkozás megfigyelése, látogatók esetén bemutatása.

**Május 24.** A Munkás Művelődési Központ 310. sz. termében filmvetítéssel kísért előadás (Carl Sagan: A Föld védelmében), majd vitafórum.

**Május 30.** A Művelődési Központ 310. sz. termében dr. Zseli József diavetítéses előadása: várjuk érdeklődőinket. Az előadás után az MMK előtt kettőscsillagok és a Jupiter-holdak távcsöves bemutatója.

**Május 31.** Napkeltekor a részleges napfogyatkozás észlelése és távcsöves bemutatója.

## Kisnánai programok

**Május 7.** Merkúr-átvonulás a Vár melletti területről

**Május 9.** A csillagok csodálatos világa (előadás, Klubkönyvtár)

**Május 16.** Teljes holdfogyatkozás bemutató (a Vár melletti területről)

**Május 23.** Magyarországi napfogyatkozások (előadás, klubkönyvtár)

**Május 31.** Részleges napfogyatkozás és meteorészlelő minitábor (Málna, Tatárka tisztás)  
**Szervező:** Szabó Csaba, 3264 Kisnána, Szabadság út 63., tel.: (37) 324-419

**Május 1.: Csillagászati bemutató Hartán.** Az MCSE Kiskun Csoport és a Neptunusz Amatőr-csillagász Kör szervezésében a Hartai Duna-parton, a Sportpályán.

A delutáni program: A csillagászat és az űrkutatás iránt érdeklődők a helyszínen tájékozódhatnak szakkönyvekből és újságokból. Folyamatos videó és számítógépes vetítés. Círcerek részére csillagászati totó. A felmerülő csillagászati kérdésekre csoportunk tagjai válaszolnak

## Miskolci bemutatók

**Május 3.** 20:30-tól IV. Miskolci Csillagpartty a Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium udvarán  
Eőnapok: Május 4, 5, szintén 20:30-as kezdéssel.

**Május 5.** 20:30 Nyílt nap a Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgálóban.

## Pécsi bemutatók

**Május 7.:** Merkúr-átvonulás a Pécsi Planetárium Csillagvizsgálójából. 6:30-tól 13:00-ig közös észlelés és távcsöves bemutatás a Merkúr Nap előtti átvonulása alkalmából. Helye: Pécs, Szdlő u. 65. TIT Pécsi Planetárium Csillagvizsgálója.

**Május 16.:** Teljes holdfogyatkozás a Pécsi Planetárium Csillagvizsgálójából. 3:30–5:30 között közös észlelés és távcsöves bemutatás a teljes holdfogyatkozás alkalmából.

**Május 31.** Részleges napfogyatkozás észlelése a pécsi Misina-telőről, a tévétevény alatti parkolóból 4:30–6:30 között. (A pécsi rendezvények borult idő esetén elmaradnak.)

## Zalaegerszegi programok

Az MCSE Zalaegerszegi Csoportja április 19-én 18 órai kezdettel a zalaegerszegi Páls Dező Általános Iskolában (Zalaegerszeg, Páls D. u. 16.), találkozik. Szekeres Tibor tart előadást: Fejünkre hulló meteorok címmel. Derült idő esetén utána az iskola előtti téren a megjelentek részvételével közös távcsöves megfigyelést tartunk. A program társ szervezői: a VCSF és a Helyi Csoport.

**Május 16/17-én** egész éjszakás megfigyeléset tartunk a Zalaegerszeg, Rákóczi u. 52. sz. alatti ház udvarán, a teljes holdfogyatkozás megfigyelése céljából 16-án 20 órai kezdettel Csizmadia Szilárd előadása: Legközelebbi újítást: a Hold. A program társ szervezői: VCSF és a Helyi Csoport.

## MCSE-táborok

**Ágavár 2003 Ifjúsági Tábor.** Ifjúsági táborunkat (15–19 éves korosztály) június 27–július 4. között tartjuk, az Ágavári Turistaházban.

**Meteor 2003 Távcsöves Találkozó.** Országos távcsöves találkozókat Szentléleken bonyolítunk le, július 31.–augusztus 3. között.

## Robbanó Napok

Az MCSE Változócsillag Szakcsoport találkozója

*Gyula, Városerdei Üdülőttelep, május 16–18.*

Találkozóknak a Városerdei Üdülőttelep és a gyulai csillagvizsgáló ad otthont. A szakmai program mellett észlelési lehetőség az ország legnagyobb, 206 mm-es Starfire-refraktorával, ismerkedés Gyula asztronómiai és gasztronómiai nevezettségével, a változóészlelés problémáinak megvitatása stb.

**Évelítő a szombati előadásokból:**

*Csillagászat Gyulán (Márki-Zay Lajos)*

*Változócsillagászat a Hubble-űrtávcsövel (Szabados László)*

*Mira-fénygörbék (Csukás Mátys)*

*A változós adatbázis (Kovács István)*

*Évelítők elektronikus beküldése (Kovács István)*

*Szupernóvák nyomában (Sárnecky Krisztián)*

*Változók 20x60-asok számára (Fridrich Róbert)*

A részvételi díj és az étkezési költségek a helyszínen fizethetők, azonban **csak az előzetesen jelentkezőket tudjuk fogadni.** Szállás: 1000 Ft/nap/fő (szoba), 500 Ft/nap/fő (saját sátor). **Élkezés** (alkalmanként): reggeli 273 Ft/fő, ebéd 443 Ft/fő, vacsora 343 Ft/fő.

**Jelentkezési határidő: április 30.**

Jelentkezés Mizser Attilánál (mzs@mcse.hu) és a helyi szervezőnél, Márki-Zay Lajosnál (mzl@bay-gyula.hu)

## OPTIKA BÖRZE

Budapest IX., Haller u. 27. 2003.04.13. 9<sup>h</sup>–13<sup>h</sup>

### ELADÓ

70/500 Makszutov-távcső, Zeiss 4/300 Sonnar objektív, Zeiss sztereoműszer és mikroszkóp. Távcsőökör 200/1400, 170/1000 minőséggaranciás, 4,6/300 Tair objektív, Német szerelésű állványok, Segédtekur, okulárhúzzal, keresőtávcső, Okulárok: Zeiss 50/540 távcső, Duplapolárszűrős, szabályozható fényáteresztő, (Szinte) mindent átveszek, beszerzek.

Csere beszámlálás, részletfizetés  
**Molnár Imre, Budapest XI., Tomaj u. 4.**

Tel: (1) 208 4836, (70) 206 1663

## Csillagásztörténeti konferencia 2003

A Magyar Csillagászati Egyesület és a Gothard AmatőrCsillagászati Egyesület 2003. augusztus 22-24. között Szombathelyen csillagásztörténeti konferenciát szervez

### EZER ÉV CSILLAGÁSZATA MAGYARORSZÁGON A KÖZÉPKOR ÉS A RENESZÁNSZ TUDOMÁNYA

címen. A konferencia központi tárgya a magyarországi csillagászati emlékek, munkálatok bemutatása a honotglálás és államalapítás idejétől a 17. sz.-ig. *Új eredmények ismertetését azonban más korszakból is programra tűzhetünk!*

Kérjük az érdeklődőket, hogy részvételi szándékukat szíveskedjenek bejelenteni levelezőlapon az alábbi címrre: Bartha Lajos, 1023 Budapest, Frankel Leó út 36. Tel.: (1) 426-0074. Egyúttal azt is szíveskedjenek feltüntetni, hogy kívánnák-e előadást tartani. Azok számára, akik érdeklődésüket bejelentik, a következőkben részletes körlevelet küldünk a konferencia időpontjáról, az előszállásolási és étkezési lehetőségekről és költségekről, valamint a kialakított programról.

A konferencia előadásai nyilvánosak, azokon az érdeklődők is részt vehetnek, ill. előadást tarthatnak.

A szervezőbizottság

## Kiadványainkból

Meteor csillagászati évkönyv 2003

Magyar Csillagászati Egyesület, 2002, 326 o., 1800 Ft

Ízelítő a tartalomból: Táblázatok, A csillagászat legújabb eredményei, Bolygók más csillagok körül, Kvázárok, A nagy tömegű csillagok keletkezése, Kis égitestek anyagának fejlődése, Beszámoló.

Az évkönyvet folyamatosan postázzuk mindazon tagjainknak, akik megújítják tagságukat a 2003-as évre, illetve azoknak, akik új belépők. Nem MCSF-tagok az MCSF címen rendelhetik meg 1800 Ft-

os áron (1461 Budapest, Pf. 219.), rózsaszín postautalványon, a hátlapon „Évkönyv 2003” megjelöléssel.

AmatőrCsillagászok kézikönyve

Magyar Csillagászati Egyesület, 2002, 536 o., 2000 Ft (2300 Ft)

Az új Kézikönyvet számos ponton átdolgoztuk, új ábrákkal egészítettük ki, az első kiadás hibáit kijavítottuk. Jelentősen átdolgoztuk a kettőscsillagokról és a fogyatkozásokról, csillagfedésekről szóló fejezetet, továbbá teljesen új fejezet készült a csillagászati képkalkotásról. Az 536 oldalas kötet megrendelhető az MCSF-től (1461 Budapest, Pf. 219.), rózsaszín postautalványon, illetve megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban, a Planetáriumban és a Műszaki Könyvtárházban. Az AmatőrCsillagászok kézikönyve ára 2300 Ft (tagok számára 2000 Ft)

Magyarország napórái

Magyar Csillagászati Egyesület, 1998, 128. o., 500 Ft (400 Ft)

Katalógusunk 405 árnyékóra legfontosabb adatait sorolja fel leírásokkal, iraldalmjegyzékekkel, fényképekkel adva teljesebb képet a hazai helyzetről



**AKI AZT HISZI, HOGY  
EZ JÓ MULATSÁG,  
NYILVÁN  
NEM TUDJA:**

SOKVAL SZÓRAKOZTATÓBB  
ÉS EGÉSZSÉGMEGŐRZŐBB  
MÓDON LEHET REPÜLNI

**SÍKLOERNYŐVEL!**

ALAPFOKÚ TANFOLYAMOK  
AZ ÉRÉLRA LEGALKALMASABB

HAZAI DOMBVIDÉKEN,  
Heves megye északi részén,  
hátvértelen vagy hőkörnap,

intenzív, bontakós formában is!

**FELSZEREIÉST ADUNK!**

Tandj + vizsgadíj: 35.000 Ft, de  
MCSF-tagoknak csak 25.000!!!

További infó:

06-36-367-222

## **Apróhirdetések**

**ELADÓ** precíz kivitelű parallaxikus német szerelésű mechanika. Hídvégi István, 2633 Ipolytölgyes, Kossuth u. 33., tel.: (20) 598-1766

**ELADÓ** komplett óragépes 90/1250-es Meade ETX Makszutow-Cassegrain-távcső (perfekt optikával!) 159 000 Ft. Optikai tubusok: Helios 120/1000 refraktor keresővel 120 000 Ft, Helios 150/750 Newton keresővel 80 000 Ft, Meade 90/1250 MC tubus. Babcsán Căbor, tel.: (20) 434-8722

**ELADÓ** gyári okulárok, 2x és 3x Barlow-uk, bontott optikák (objektívek, okulárok) széles választékban. Azonnal elvihetők: 60/700 refraktor, 150/1000 reflektor. Egri József, Baja, Szegedi út 101. Tel: 79/427-072.

**ELADÓ** újszerű állapotban lévő komplett Celestar 8 (20 cm f/10 SC, villás mechanikával, motorral) 400 ezer Ft. Celestron 23,5 cm OTA (újszerű, alig használt, minden gyári tartozék érintetlen, f/10 SC) 600 ezer Ft, Vixen GP mechanika pólustávcsővel, mindkét tengelyen motorral: 200 ezer Ft. Hegedűs Tibor, Baja, Pf. 116, Tel.: 20/9370-012. E-mail: huge@electra.bajaobs.hu

**MEGVÉTELRE** keresek régi csillagászati könyveket, kiadványokat, folyóiratokat, különös tekintettel a ritkaságokra (pl. Stella), valamint 35 cm tükörátmérőnél nagyobb, jó minőségű Dobson-távcsövet. Presits Péter, E-mail: ppresits@diagon.com Tel.: 06-1-3175-022 (17 óra után)

**ELADÓ** 63/840 tubus, zenitprizma, 16 mm-es okulár, minihárom Zeiss (70 ezer Ft), 20x60-as orosz binokulár (25 ezer Ft). Vida Tibor, 7626 Pécs, Tündér u. 25., tel.: (72) 328-922

**ELADÓ** egy MinusViolet szűrő (22 eFt); 50 mm-es, védőréteges segédtükrő tartómaggal (10 eFt); 8x40-es Rózsika gyártású keresőtávcső tartólábbal (10 eFt). Szarka Lvente, tel: (20) 984-9302

**ELADÓ** 80/840-es Zeiss-refraktor; 63/840-es Zeiss-refraktor; 50/540-es Zeiss-refraktor; 60/1000-es Zeiss-refraktor; 50/700-as Schmidt und Bender refraktor; 90/1200-as Makszutow-Cassegrain-keresővel, fém kofferrel; 70/900-as Bresser + állvány, azimutális mechanika, Leitz-Wetzlar-mikroszkóp objektív; Herschel polarizációs Nap-prizma; lézerekollimátor; 102/1200-as refraktor RR-Achromats objektívvel (garantáltan  $\lambda/6$ -nál kisebb PV hullámfronthiba); 152/900-as Intes Makszutow-Newton (garantált  $\lambda/8$  PV hullámfronthiba). Kőzsa Ferenc, tel.: (30) 202-9558; rozsika@mcse.hu

**ÉG-BOLT AKCIÓ!** Amatőr csillagász szervezeteknek, szakköröknek vagy hemutató csillagvizsgálónak 2 db demo 150/750-es Newton-reflektor (orosz Mizár) nagyon jó optikákkal, a listaárnál 20-30%-kal olcsóbban: 149 000 Ft ill. 189 000 Ft (óragépes változat). 1092 Budapest, Ráday u. 19., Tel: (1) 217-6536, (20) 434-8777

**ELADÓ** egy 100/800-as TMB apokromátlencsével szerelt, eszlétikus tubus, precíz kihuzattal. Kiváló leképezés (kb.  $\lambda/7$ ), egyedülálló színkorrekció. A távcső kiváló asztrofotós műszer, vele készült képet tudok küldeni. Alkalmi vétel. Ár: 380 000 Ft. Lőrincz Imre, tel: (20) 477-1447, E-mail: i.lorincz@chello.hu

### **GEMINI újdonságok**

**Nova237CCD** – az olcsó,  
de jó megoldás  
**Szénszálas tubusok**  
**Óriásbinokulárok**  
**Astronómik szűrők**  
alacsony áron  
**Pulsar GoTo kontrollerek**  
bármilyen mechanikához

Tel.: (20) 944-4911

Internet:  
[www.astronomy.hu](http://www.astronomy.hu)



## UNIOPTIK

Astrotech budapesti képviselet

Sz-1.25 Fénysszemnyezés-szűrő 16000 Ft

Síktükörök (kör vetületű segédükörök)

20 mm	4110 Ft
25 mm	5138 Ft
30 mm	6166 Ft
35 mm	7194 Ft
40 mm	8230 Ft
45 mm	9249 Ft
50 mm	10 277 Ft
60 mm	12 333 Ft
70 mm	15 290 Ft
80 mm	16 500 Ft
90 mm	18 533 Ft

(Ezekből eltérő méretű tükör készítését is vállaljuk, külön megrendelésre.)

Alumíniumozás kvarc védőréteggel

Segédükör	800 Ft
20 cm átmérigig	3300 Ft
20-44 cm közötti	9900 Ft

Newton-tükör gyártási ár anyaggal:

100 mm-es tükör	20 000 Ft
150 mm-es tükör	30 400 Ft
200 mm-es tükör	47 200 Ft
250 mm-es tükör	71 750 Ft
300 mm-es tükör	97 150 Ft

Az f 4,5 alatti fényerőknél a gyártási ár +30%-át számoljuk fel.

Áraink tájékoztató jellegűek, az árváltozás jogát fenntartjuk. A listán szereplő árak az áfát tartalmazzák!

Unioptik Bt.

1173 Budapest, Vasút sor 44.

Nyitva: H-P 8<sup>h</sup>-16<sup>h</sup>-ig

tel.: (1) 257-2850, (20) 978-6827

E-mail: almasich@vander.hu



TÁVCSŐ SZOLGÁLTATÓ  
TELESKOP-SERVICE

www.tavcső.com  
info@tavcső.com

SMS: 0043/676/526-528-0, 06(20)432-5555

Fax: 0043/70/783983

### GSO Dobszok

8x50-es SpringLoad keresővel, két GSO-Flóssal okulárral (9 és 25 mm), csillaglégrékkel, Ronchigram-fotóval és kiértékeléssel, soraz ámozva és jusztróva. Az üveganyagot Ön választhatja meg: BK-7; lassan, de egyenletesen lógul, Suprax; Pyrex minőséggel azonos, LowExpansion: Sitalhoz hasonló



200/1200 (BK-7): 150 000 Ft  
200/1200 (Suprax): 170 000 Ft  
200/1200 (LowExp): 200 000 Ft

250/1250 (BK-7): 226 000 Ft  
250/1250 (Suprax): 256 000 Ft  
250/1250 (LowExp): 296 000 Ft

304/1500 (BK-7): 425 000 Ft  
304/1500 (Suprax): 475 000 Ft  
304/1500 (LowExp): 555 000 Ft

Áraink a vámot és áfát tartalmazzák.

Szállítási határidő: 30 nap

Ügyeljen a részletekre is! A mi Flóssal és Super-Flóssal okulárjaink lencsél a jobb kontraszt érdekében a Vixen termékekről is ismert méregzöld színű MC-réteggel vannak bevonva, és nem hiányoznak a lencsék egymás felé forduló felületéről sem. Az okulárfoglatat belső oldalán pedig a szabvány szűrőmenet található. Örülünk, ha az Ön okulárjai is ilyenek!



## CABELL TÁVCSŐ DISZKONT

SZABÓ BÁNDOR  
9400 SUPRÓN, JÁZMIN U.8.  
SZABAN@AXELERO.HU  
TEL:30/2538241, 99/332548  
CSILLAGSZATI OPTIKA ÁRUSÍTÁS & TANÁCSADÁS

<http://tavcsodiszkont.csillagaszat.hu>

### VERHETETLEN ÁRON

A Nap megfigyeléséhez **Baader AstroSolar**  
fólia kért méretre vágva – 9 Ft/cm<sup>2</sup>

**102/1000 refraktor EQ3 109 900 Ft**  
**150/750 Newton EQ3 99 900 Ft**  
**203/900 Newton EQ4 179 900 Ft**  
**114/550 gömbtávcső 59 900 Ft**

A távcsövekhez kereső, 2 Plössl-okulár,  
Barlow-lencse tartozik

**EQ3 29 900 Ft + háromláb 14 000 Ft**  
**EQ4 59 900 Ft + órágép 36 100 Ft +  
háromláb 14 000 Ft**

**PLÖSSL-okulárok** (multi coated) 4/6,5/10  
mm-es fókusszal **7900 Ft**, 12,5/15/20 mm-es  
fókusszal **8900 Ft**, 25/30/40 mm-es fókusszal  
**9900 Ft**, 2 Plössl okulár rendelés esetén **10%**,  
3 Plössl okulárnál **20%** árengedmény!

Japán **ORTHO-okulár** most 24,5 és 31,7 mm-  
es kihuzatban is egységesen **15 900 Ft!**  
Fókusz távolságok: **4/5/6/7/9/12,5/18  
és 25 mm**

Normál akromatikus **Barlow-lencse 4600 Ft**,  
„rövid” fémházas Barlow-  
kétszerező **9900 Ft**  
Fémházas **zenittűkör** 31,7 mm-es kihuzattal  
**5600 Ft**

Az árak »» által tartalmazzák. Kérje részletes  
árléptűkínkel, vagy látogasson el honla-  
punkra! A bemutatóterem bejelentkezésre lá-  
logatható. A postaköltség Önt terhelő része  
minden utánvételes csomag esetén maximum  
900 Ft. Minden termékre 21 napos pénz vissz-  
szafizelési garancia!



## ÉG-BOLT TÁVCSŐSZAKÜZLET

Bemutatóterem: Budapest, IX. Ráday u. 19.

Mi lehet egy lengyos, holdtalan  
tavaszi éjszakát teljesebb?

### Talán egy tökéletes binokulár...

**Pentax PCFV 10×50, 12×50** 56 350 Ft  
**16×60** 88 790 Ft

*jó képalkotás, 50 fokos látómező,  
kimagasló ár/teljesítmény arány*



**Miyauchi 20×77** 287 000 Ft  
30-szoros csereokulár (1 pár) 57 000 Ft

*45 fokos betekintési okulárkihuzat,  
négytagú objektív az aberrációk csökkentésére,  
luxus színvonalú optikai és mechanikai kivitel*

**Fujinon FMT-SX 10×50** 159 000 Ft  
**16×70** 215 500 Ft

*55-65°-os, csaknem torzításmentes látómező,  
világelső, 96%-os átteresztés:  
robosztus, vízálló kivitel!*

Továbbá 20×100, 30×100 binokulár,  
100 mm-es és 141 mm-es fluorit-binokulár

Bemutatóterem a Hegyisport szakközpontban  
nyitva: h.-p.: 10<sup>h</sup>–18<sup>h</sup>, sz.: 10<sup>h</sup>–14<sup>h</sup>  
Telefon: 1-217 6536, 20-434 8722  
Honlap: [egbolt.csillagaszat.hu](http://egbolt.csillagaszat.hu)



# Jelenségnaptár

2003. május (JD 2452761–2452791)

## A bolygók láthatósága

**Merkúr.** 7-én alsó együttállásban van a Nappal. Ekkor a bolygó a Földről nézve átvonul a Nap előtt. A hónap második felében megfigyelhető észlelése a hajnali szürkületben, a keleti látóhatár közelében.

**Vénusz.** A hajnali szürkületben figyelhető meg, a keleti látóhatár fölött. Háromnegyed órával kel a Nap előtt. Fényessége  $-3^m,9$ , fázisa 0,9 körüli, növekedő.

**Mars.** Éjfél után kel. A hajnali égen látható a Capricornus csillagképben. A hó elején három, a végén négy órával kel a Nap előtt. Fényessége  $-0^m,3$ , átmérője  $11''$ , mindkettő gyorsan növekszik.

**Jupiter.** Az éjszaka első felében figyelhető meg a Cancer csillagképben. Éjfél után nyugszik. Fényessége  $-2^m,0$ , átmérője  $36''$ .

**Szaturnusz.** Az esti órákban látható a Bika, majd az Orion csillagképben. Késő este nyugszik. Fényessége  $0^m,1$ , átmérője  $17''$ .

**Uránusz, Neptunusz.** Éjfél után kelnek. Az Uránusz az Aquarius, a Neptunusz a Capricornus csillagképben látható, a hajnali égen.

## Holdfázisok

01. 12:15 UT	újhold
09. 11:53 UT	első negyed
16. 03:36 UT	telehold
23. 00:31 UT	utolsó negyed
31. 04:20 UT	újhold

Május 2-án 18 órás holdsarló az esti égen!

## Mira és SRA maximumok

02. RY Her	9,0	
07. S UMa	7,8	VA 11
08. z Cyg	5,2	VA 7
08. RR Per	9,2	
10. Y Per	10,5	
10. Y Cep	9,6	
11. R CMi	8,0	VA 13
11. R Sgr	7,3	VA 3
11. TY Cyg	9,5	VA 10
12. W CrB	8,5	VA 8
14. Y Vir	9,4	VA 16
17. X Gem	8,2	VA 3
17. S Oph	9,5	
19. V Boo	7,0	VA 9
21. R Aql	6,1	VA 2
24. R Boo	7,0	VA 14
24. V Tau	9,2	VA 15
28. S Sco	10,5	
29. Y And	9,2	VA 7
29. RW Peg	9,7	

## Mély-ég ajánlat

Az M44–86 környéke (Coma–Virgo).

Beküldés: április 6-ig.

Az M49–61 környéke (Virgo). Beküldés: május 6-ig.

Felhívjuk tagjaink és az érdeklődők figyelmét, hogy a Műszaki Könyvruház megszűnt, de a helyette nyílt **Szakkönyvruházban** továbbra is kaphatók az MCSE kiadványai (a Meteor friss számai, évkönyvek, Amatőrcsillagászok kézikönyve stb.). A márciusban megnyílt **Szakkönyvruház címe: Budapest VI. ker., Nagymező u. 43.**

## A hónap Messier-objektuma: az M98

A Coma Berenices csillagkép látványos galaxisa negatív vöröseltolódásáról híres: 125 km/s sebességgel közeledik felénk, ami  $z = -0,0004$  értéknek felel meg. Vizuálisan 10,1 magnitúdós, a [seds.org](http://seds.org) szerint 9,5x3,6 ívperces objektum, távolságát Tully 60 millió fényévre teszi. Tipusa SABab T2, mindenféle szempontból átmeneti galaxis. Különs jellegeket is mutat, az a és b galaxis-altípus jellegzetességeit is egyaránt magán viseli, magjának tipizálása pedig különösen érdekes.

A LINER galaxisok magvidékén olyan emissziót figyelhetünk meg, amelynek alapján ezek a galaxisok azok szempontból is aktivitást mutató, halvány Seyfert-galaxisoknak tekinthetők; gyakran találunk például aktivitást keltő fekete lyukat egy LINER közepén. Elvileg ezt jól meg lehet különböztetni azoktól a még kisebb abszolút fényességű galaxisoktól, amelyek magvában gyors csillagkeletkezés zajlik, és ennek fotoionizációs hatása kelt emissziós spektrumot (HII galaxisok). Az M98 azon kevés galaxisok egyike, amely mindkét fajta jellegzetességet magán viseli, így a magvidék viselkedésének vizsgálatában fontos szereplő lehet a jövőben.

A galaxis korongja vizuálisan spirális töredékeket, flokkulens jelleget mutat, egy halványan kirajzolódó gyűrű-féleséggel a korong sugarának mintegy felénél. Hidrogén II vonalon megfigyelve kitűnik, hogy a galaxis szinte teljes HII anyaga ebben a gyűrűben helyezkedik el – tovább nehezítve a tipizálás kérdését.

Negatív radiális sebessége is polémia ad alkalmat. Egyes szerzők (pl. Holmberg) úgy vélik, hogy az M98 nem lehet a Virgo-halmaz tagja, mert akkor tekintélyes pozitív radiális sebessége lenne. A [seds.org](http://seds.org) szerint viszont éppen a negatív vöröseltolódás mutatja, hogy az M98 a Virgo-halmazhoz tartozik. A Virgo-halmaz nagy tömege miatt elvileg meg tud tartani olyan galaxist is, amely a halmazhoz képest relatíve nagy sebességgel felénk mozog; így elvileg lehet benne olyan galaxis is, amely közeledik felénk, mégis halmaztag. Az M98 talán erre is jó példa.

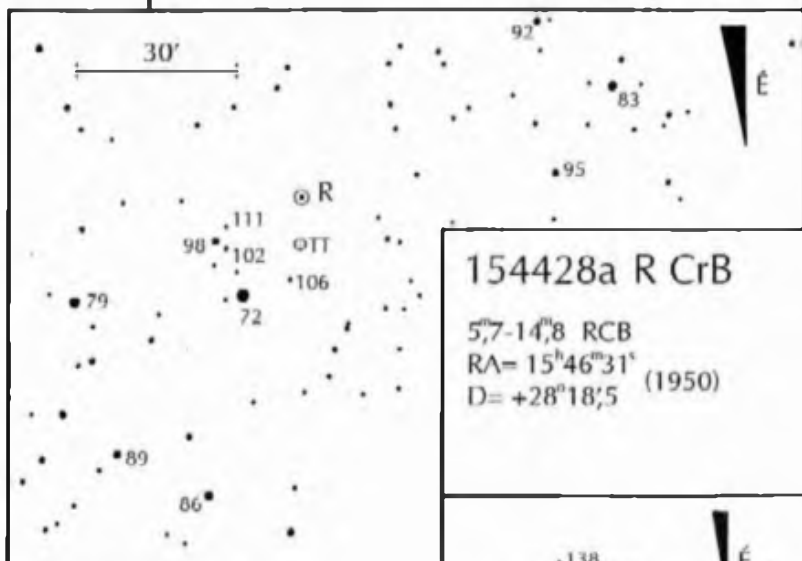
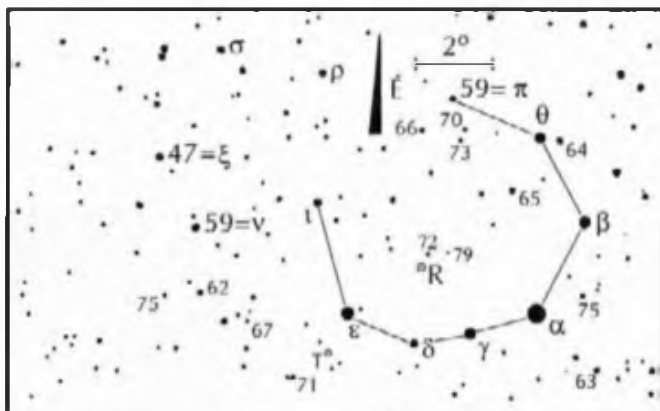


Az M98 a piszkés-tető 60 cm-es Schmidt-távcső felvételén (Kiss L., Sárneckzy K. és Barát E. felvétele)

Szabó M. Gyula

## A hónap változója: az R Corona Borealis

Újra aktív a hírtelen elhalványodásairól ismert R CrB! Februárban elindult halványodása március elején lelassult 13 magnitúdú környékén, azaz több év után újra minimumba jutott a csillag. Április-május során az éjszaka közepén figyelhető meg a keleti égen. Viselkedése teljességgel előrejelezhetetlen, így folyamatos észlelése nagyon fontos! A következő oldalon látható térkép a VA 12-ből származik. (KsI)



### 154428a R CrB

5<sup>m</sup>.7-14<sup>m</sup>.8 RCB

RA= 15<sup>h</sup>46<sup>m</sup>31<sup>s</sup> (1950)

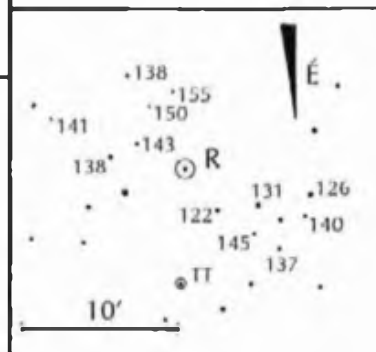
D= +28°18'5"

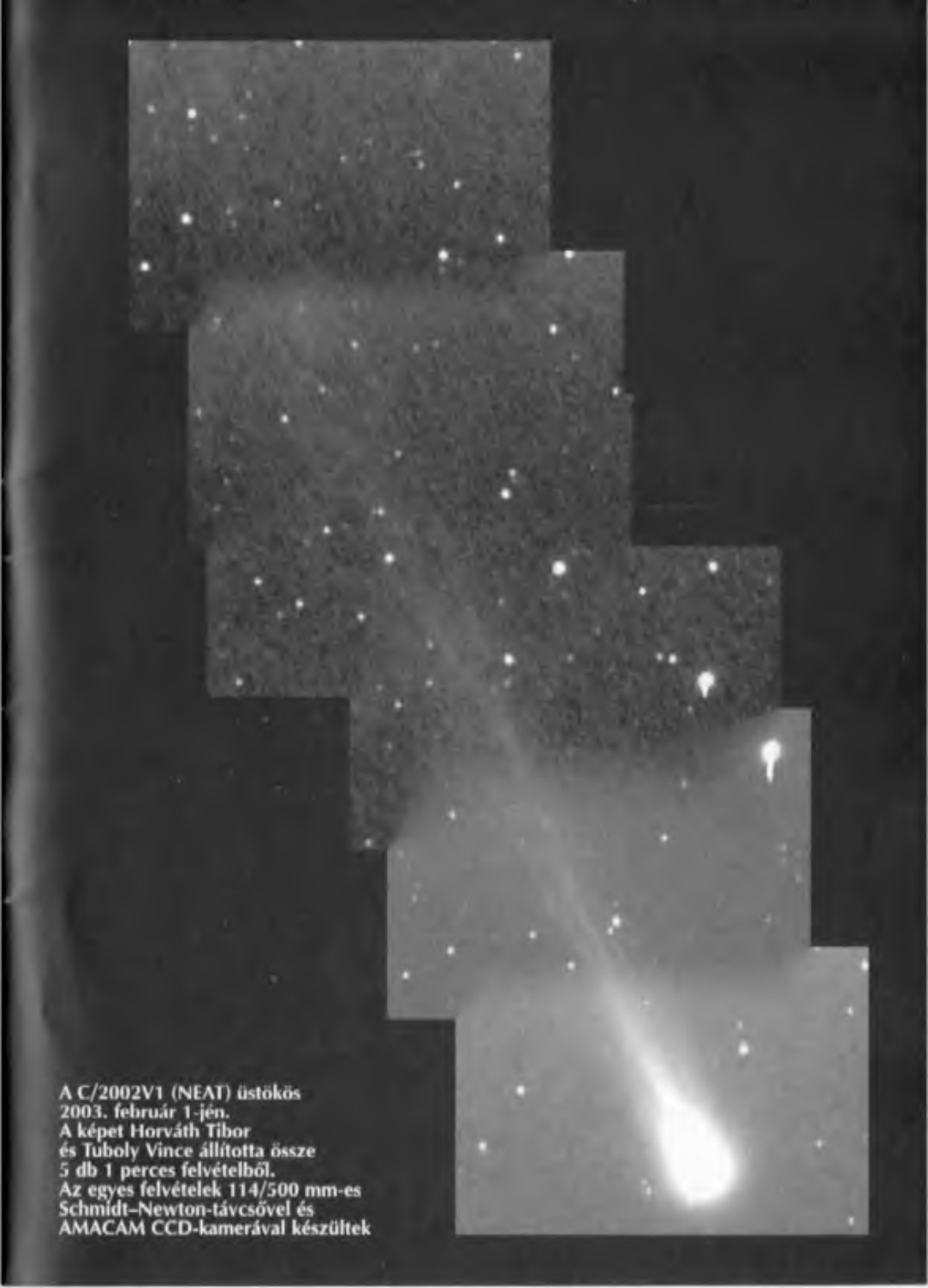
### 154428b TT CrB

10<sup>m</sup>.9-12<sup>m</sup>.1 SR

RA= 15<sup>h</sup>46<sup>m</sup>28<sup>s</sup> (1950)

D= +28°26'0"





A C/2002V1 (NEAT) üstökös  
2003. február 1-jén.  
A képet Horváth Tibor  
és Tuboly Vince állította össze  
5 db 1 perces felvétélből.  
Az egyes felvételek 114/500 mm-es  
Schmidt-Newton-távcsővel és  
AMACAM CCD-kamerával készültek

