

# meteor

1998/1  
január



**Fent:** Marsi panorámakép (folytatása a hátsó borítón) a Twin Peaks nevű kettős dombtetővel. Az előtérben jól láthatók a marsi homokdűnék. Hasonlítsuk össze a képet a Meteor 1997/9. számának hátsó borítóján látható felvételekkel!

**Lent balra:** A Moe nevű szikla felszínén jól látható a szél okozta erózió (abrázió). **Jobbra:** A Shark nevű szikla igen durva felszíne arra utal, hogy ez a kődarab konglomerátum.

A hátsó borítón lent: A Chimp nevű szikla erodált felszínén szintén a marsi szelek felszínformáló hatását figyelhetjük meg. Belső borítónk valamennyi felvételét a Sojourner készítette (I. Mars krónika II. című cikkünket!)

# Tartalom

A sztár és a csillagok	3
Marsi krónika II.	5
Csillagászati hírek	10
Csillagközi cserebere: űrtávcsővégen a $\phi$ Persei	16
CCD technika Távolságmérés CCD-vel	18

## Megfigyelések

Nap	
Észlelések (november)	25
Bolygók	
Jupiter — az 1997/98-as láthatóság első fele	26
Üstökösök	
Üstökösök 1998-ban	29
Meteorok	33
Csillagfedések	
Okkultációs eseménynaptár '98	35
Változócsillagok	
Változócsillag-észlelés: mit, hogyan, miért? III.	39
Mély-ég	
Rejtélyes (?) galaxisok a $\delta$ Ceti vidékén	44
Messier Klub	
Észlelések (október–november)	48
Olvasóink írják	51
Jelenségnaptár (február)	56

# Contents

The pop star and the stars	3
Martian chronicle II	5
Astronomy news	10
$\phi$ Persei: one star's loss is another's gain-	16
CCD technics Measuring distances with CCD	18

## Observations

Sun	
Observations (November)	25
Planets	
Jupiter — first half of the 1997/98 apparition	26
Comets	
Comets in 1998	29
Meteors	33
Occultations	
Occultations in 1998	35
Variable stars	
Variable star observing: what, how, why? III	39
Deep-sky	
Mysterious (?) galaxies near $\delta$ Ceti	44
Messier Club	
Observations (Oct.–Nov.)	48
Letters	51
Astronomy calendar (February)	56

**CÍMLAPUNKON** a Mir űrállomás a  
Csendes-óceán fölött. A felvétel 1995.02.06-án  
készült, a Discovery űrrepülőgép fedélzetéről  
**HÁTSÓ BORÍTÓNKON** a Mars Pathfinder felvétele  
a Barnacle Bill elnevezésű szikláról és környezetéről.  
A képen jól láthatók a marsi homokdűnék.  
(Marsi Krónika II. c. cikkünkhöz)

XXVIII. évf. 1. (259.) szám  
Vol. 28, No. 1 (259)

Lapzárta: 1997. december 31.

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary

Tel.: (1) 186-2313

E-mail: mcse@mcse.hu

mizser@buda.konkoly.hu

WWW URL: <http://www.mcse.hu>

HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila

Szerkesztők: Csaba György Gábor,

Kiss László, dr. Kolláth Zoltán,

Sárnecky Krisztián, Sebők György,

Taracsák Gábor és Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 1998-ra

(nem tagok számára)

2240 Ft

Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai  
illetményként kapják!

Tagnyilvántartás:

Tepliczky István, 1134 Budapest,

Csángó u. 11., Tel.: (1) 464-1357

E-mail: [tepi@mcse.zpok.hu](mailto:tepi@mcse.zpok.hu)

Felelős kiadó: Ponori Thewrewk Aurél

Az egyesületi tagság formái (1998)

- rendes tagság díja (illetmény: *Meteor csillagászati évkönyv*) 1100 Ft
- pártoló tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: *Meteor + Meteor csill. évkönyv*) 2200 Ft
- örökös pártoló tagdíj 5000 Ft

Nyomdai munkák: G-PRINT BT

Budapest VI. ker., Székely B. u. 2/a.

tel.: 131-2935

Támogatóink:

Nemzeti Kulturális Alap

Pro Renovanda Cultura Hungariae

Alapítvány

Déma Csoport

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Iskum József

1041 Budapest, Rózsa u. 48.

### HOLD

Kocsis Antal

8174 Balatonkenese, Kossuth u. 2/a.

### BOLYGÓK

Vincze Iván

7632 Pécs, Aidinger J. u. 15., E-mail: [vii@mcse.hu](mailto:vii@mcse.hu)

### ÜSTÖKÖSÖK

Sárnecky Krisztián

1132 Budapest, Kádár u. 9-11.

Tel.: (1) 329-3967, E-mail: [sky@mcse.hu](mailto:sky@mcse.hu)

### METEOROK

Adatgyűjtő: Gyarmati László

7257 Mosdós, Ifjúság u. 14., Tel.: (82) 377-485

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

### CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor

9400 Sopron, Baross u. 12.,

Tel.: (99) 332-548, E-mail: [sszabo@syneco.hu](mailto:sszabo@syneco.hu)

### KETTŐSCSILLAGOK

Ladányi Tamás

8175 Balatonfűzfő, Balaton krt. 71.

Tel.: (88) 351-744,

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László

6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 440-041

E-mail: [l.kiss@physx.u-szeged.hu](mailto:l.kiss@physx.u-szeged.hu)

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Papp Sándor

6000 Kecskemét, Lőcsei u. 8., Tel.: (76) 484-201

### MESSIER KLUB

Szabó Gyula

6728 Szeged, Szélső sor 3.

E-mail: [szgy@neptun.physx.u-szeged.hu](mailto:szgy@neptun.physx.u-szeged.hu)

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenezse Péter

7300 Komló, Függetlenség u. 26.

E-mail: [gyenezse@btkstud.jpte.hu](mailto:gyenezse@btkstud.jpte.hu)

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos

1037 Budapest, Pomázi köz 8.

Tel.: 368-5676, E-mail: [kru@mcse.hu](mailto:kru@mcse.hu)

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor

7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8., Tel.: (72) 326-427

E-mail: [keszthelyi@muszak.jpte.hu](mailto:keszthelyi@muszak.jpte.hu)

### TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Rózsa Ferenc

2600 Vác, Munkácsy M. u. 4.

Tel.: (27) 307-152, E-mail: [rozsika@synergion.hu](mailto:rozsika@synergion.hu)

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor

1439 Budapest, Pf. 644.

E-mail: [gabor@novell.sgo.fomi.hu](mailto:gabor@novell.sgo.fomi.hu)

### CCD TECHNIKA

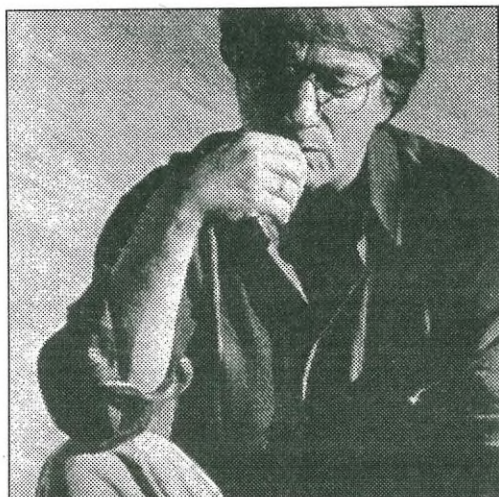
Fűrész Gábor

8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.

E-mail: [fureszg@neptun.physx.u-szeged.hu](mailto:fureszg@neptun.physx.u-szeged.hu)

# A sztár és a csillagok

Kevesen mondhatják el magukról, hogy már a keresztnevük említése is elég ahhoz, hogy mindenki tudja, kiről is van szó. Esetünkben azonban tökéletesen elegendő, ha leírom ezt a keresztnevet: *Zorán*, és máris tudja az Olvasó, hogy a sikeres és közkedvelt zenészről van szó, akinek nemrégiben jelent meg legújabb CD-je, *Zorán 1997* címmel. Sokan tudják róla azt is, hogy a zene mellett rendkívül otthonosan mozog a technika és a tudomány világában — ellenben arról már jóval kevesebben hallhattak, hogy a Magyar Csillagászati Egyesületnek is tagja. Egy decemberi délelőtt a Calypso Rádió stúdiójában beszélgettünk, miközben Zorán végtelen profizmussal vezényelte az adást.



A Meteor  
kedves olvasóinak  
Sok szeretettel,  
Estivaco Zorán  
1997. december 19.

## Hogyan kezdte el érdeklődni a csillagászat iránt?

Nehéz kérdés, amire nem tudok egyértelmű választ adni. Egészen kicsi korom óta érdekel mindenféle tudományos hír, felfedezés.

Bizonyára sokan tudják, hogy szerb születésű vagyok, és a világháború után sodort minket a sors Budapestre. Jugoszláviában sok képregény jelent meg, és ezek között nem csak szórakoztató mesék, történetek voltak, hanem ismeretterjesztő jellegű kiadványok is akadtak. Nagyon szerettem ezeket olvasgatni. Sokak szerint a képregények rossz hatással vannak az ifjúságra, de azért szerintem ebben a műfajban is lehet tartalmasat és hasznosat alkotni. Ugyancsak kedvenc olvasmányaim közé tartozott egy magyarországi lap, a — mára már szintén megszűnt — *Delta* magazin elődje, sajnos már nem jut eszembe a címe. Mostanában az *Élet és Tudományt* olvasgatom, és nagyon sajnálom, hogy a *Tudomány* című lap már nem jelenik meg magyarul.

Az iskolában a fizika volt a legkedvesebb tantárgyam, tanulmányaim során ebből a tárgyból mindig kitűnő voltam, sokat segédkeztem a szertárban, és az iskolai

laboratóriumban. Míndig is szerettem fúrni-faragni, barkácsolni, otthon külön kis műhelyt rendeztünk be Dusánnal, ahol egyebek között például detektoros rádiót barkácsoltunk. Magunk tekercseltünk, és a konyhából elcsent krumplikat használtuk detektorként. Később sikerült germániumkristályt is szereznünk. Zenei pályafutásom is házilag barkácsolt erősítővel, technikai felszereléssel indult.

A középiskola után a Műszaki Egyetemre jártam, és ha az akkoriban beindult zenészkarrierem nem szakítja félbe a tanulmányaimat, akkor most elektromérnöként, számítástechnikusként dolgoznék. Ekkoriban nagyon sokat foglalkoztam elméleti fizikával, Albert Einstein relativitáselméletét például betéve tudtam. Ezekhez a témákhoz szervesen kapcsolódik a csillagászat is, így ezt, ha akartam, akkor sem kerülhettem volna el.

A biológia, és hasonló tudományok kevésbé foglalkoztatnak, ha egy biológiai cikk kerül elém, azt inkább átlapozom, de ha például csillagászatról van szó, akkor feltétlenül elolvasom.

### **Hol hallottál először az MCSE-ről?**

Az Élet és Tudományban olvastam róla, és a Calypso Rádióba küldött tájékoztató anyagotok alapján jelentkeztem az egyesületbe.

### **Szoktál-e megfigyeléseket végezni?**

Sajnos eddig még nem jutottam tovább annál, hogy egy egyszerű kis binokulárral nézelődjek az égbolton. A Holdat például sokszor megfigyeltem már ezzel a kis műszerrel. Talán furcsán hangzik, de régóta szeretnék egyszer egy nagyobb távcsőbe belepillantani, mert erre eddig még nem volt lehetőségem. Nagyon mozgalmas életet élek, nem is nagyon férne bele az időbeosztásomba a rendszeres megfigyelőmunka.

### **Volt-e már valami olyan csillagászati élményed, ami különösen megfogott?**

A legemlékezetesebb talán egy napfogyatkozás volt az 50-es években. Már nem tudom a pontos időpontját, de ez nyilván könnyen kideríthető. Budapestről figyeltük meg Dusánnal. Előtte lelkesen készültünk az eseményre, kormozott üvegeket készítettünk. Nem volt teljes fogyatkozás emlékeim szerint, de nem sok hiányzott hozzá. Mindenesetre annyira besötétedett, hogy a környező élővilág teljesen elhallgatott, kísérteties csend ülte meg a tájat. Félelmetes volt.

**Sokunkhoz hasonlóan Te is Budapest fénykupolája alatt élsz. Mikor láttál utoljára tejtus, igazán szép égboltot?**

Sokat utazom az országban, így sűrűbben látok ilyet, mint azt gondolnád. Ha éjszaka autózunk a csapattal, akkor két város között mindig megállunk, és „kötelezem” a többieket is, hogy szálljanak ki és élvezzék a látványt. Nagyon sok embernek mutathattam már meg az égbolt szépségeit.

*Nagy Zoltán Antal*

**Kérjük, 1998-ban is támogassa az SZJA 1%-ával a Magyar Csillagászati Egyesületet!**  
**Adószámunk: 1900916-2-43**

## Marsi krónika II.

Mint arra a fenti cím is utal, a következőkben folytatjuk a Meteor 1997. szeptemberi számában megkezdett történetet a Marsot vizsgáló két amerikai űrszondáról: a bolygó felszínén tevékenykedő Mars Pathfinderről (MPF) és az ahhoz időközben megérkezett, jelenleg a Mars körül keringő társáról, a Mars Global Surveyorról (MGS). Míg az MPF az előző összefoglaló megjelenése óta gyakorlatilag minden tervezett feladatát teljesítette, s vele a kapcsolat megszűnt, az MGS éppen csak megkezdte programjának végrehajtását.

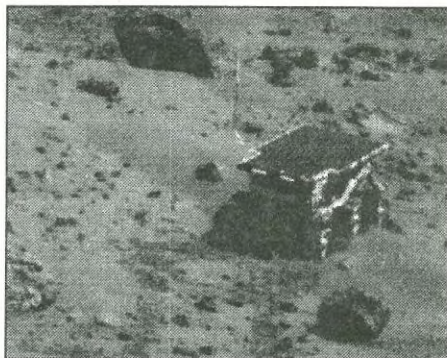
Az MPF első harminc marsfelszínen töltött napjának történéseit részletesen ismertettük korábban. Ennek leteltével (augusztus 3-án) kezdetét vette a meghosszabbított program, melynek során mind a leszállóegység, mind pedig az ekörül „örjáratozó” kis terepjáró további értékes részletekkel gazdagította a közvetlen marsi környezetükről és általában a bolygó egészéről eddig kialakult képet. Az augusztus 4-től szeptember 27-ig terjedő csaknem két hónap során — néhány, a fedélzeti számítógép váratlan automatikus újraindulásából adódó, s a korábbiakban sajnos már „megszokottá” vált kommunikációs problémát leszámítva — a leszállóegység megbízhatóan továbbította a fedélzeti mérőműszerek és kamerák, valamint a kis terepjáró által rögzített adatokat. Ezeket felhasználva — mintegy az MPF három hónapos marsfelszíni tevékenységének összefoglalásaként — induljunk képzletbeli utazásra a Mars Ares Vallis nevű vidékére, mely az MPF leszállóhelye volt.

Az ablakon kitekintve földi kősvataghoz hasonló vidék tárul szemünk elé, háttérben a horizonton néhány alacsonyabb kiemelkedéssel. A hőmérséklet éjszaka  $-80^{\circ}\text{C}$ , s napközben sem emelkedik  $-10^{\circ}\text{C}$  fölé. A légnyomás alig 7 mbar, s a hőmérsékletéhez hasonlóan néha igen gyorsan változik a nap folyamán. Leszállóhelyünk átlagos hőmérséklete mintegy 10 fokkal magasabb, mint amit a Viking-1 szonda 20 évvel korábbi mérései mutattak a bolygó egy másik pontján. Korán kelve gyönyörködhetünk a marsi napfelkelésben, amint a felkelő Nap vörös sugarai gyengén szóródnak néhány magas szintű felhőn. E felhők igen vékonyak, finom eloszlású vízjégszemcsékből állnak, s a felszín felett 10–15 km magasságban képződnek. Meglepetésünkre a légkör jóval átlátszóbb, mint arra a korábban (a Földről végzett mikrohullámú mérések és a Hubble Űrtávcsővel készített felvételek alapján) számítottunk. Ennek ellenére leszállóegységünk műszerei finom szemcséjű por jelenlétét mutatják a légkörben, s néhány hét alatt mi is felfigyelhetünk arra, hogy vékony porlepel vonja be az űrhajó és a külső műszerek felszínét. Egyik reggel pedig arra ébredünk, hogy egy gyenge hajnali szélörvény némi port felkavarva tűnik tova. A felszíni por légkörbe juttatásának ez tehát kétségkívül működő mechanizmusa.

A Marson töltött idő alatt rendszeres sétát teszünk a leszállóegység közvetlen környezetében a kis terepjáró útját követve. Bár első pillantásra a kősvatag kissé egyhangúnak tűnik, türelmesebb szemlélő jónéhány érdekességet figyelhet meg. A környéken „szétszórt” szikladarabok nagy részének alakja lekerekített. A jelenségre részben a marsfelszíni gyenge szél és az általa szállított por okozta erózió (abrázió) adhat magyarázatot. Egyes kőzetek felszínét közelebről megvizsgálva ez egyre nyilvánvalóbbnak tűnik. Szintén ezt az elgondolásunkat támasztja alá több kis homokdűne, melyek a nagyobb szikladarabok mögötti szélárnyékos helyeken halmozódtak fel. Több arra utaló jelet is találunk, hogy a kőzetdarabok lekerekített alakjára víz által okozott erózió is felelős lehetett a bolygó fejlődésének korai szakaszában, amikor a víz még feltehetően folyékony állapotban volt jelen a Marson. Leszálló-

helyünk a 20 évvel korábban, a bolygó körül keringő Viking-orbiterek által készített képeken igen hasonló képet mutatott egyes kiszáradt földi folyómedrekhez. Most közvetlen közletről van alkalmunk ezek marsi megfelelőjét tanulmányozni. A szikladarabok méretét statisztikusan vizsgálva újabb bizonyítéokra lelünk, hogy ezek nem „véletlenül” szétszórva helyezkednek el, hanem egy egykor bővizű folyam görgette őket, és osztályozta méretük szerint. Mintegy végső érvként pedig néhol a nagyobb szikladarabokba foglalva apróbb, lekerekített kavicsokat találunk. E konglomerátumnak nevezett (általában üledékes eredetű) kőzetípus igen gyakori a Földön is, s többnyire nagysebességű áramló vízben képződik. A kőzetek geokémiai elemzése (melyet a terepjáróra szerelt analitikai műszer végzett el) szintén némileg meglepő eredményt szolgáltatott: a megvizsgált néhány szikladarab (főelem-) összetétele részben a földi bazaltokra emlékeztet (ahogy várható is volt), több esetben viszont inkább andezithez hasonlónak bizonyult. Ennek alapján jóval összetettebb geológiai fejlődéstörténet rajzolódik ki a bolygó egészére nézve, méginkább hasonlóná téve a Marsot szülőbolygónkhoz.

Ezek azok a főbb marsi jellemvónások, melyek az MPF működésének csaknem három hónapja alatt a megfigyelések nyomán kirajzolódtak. Szeptember 27-én a leszállóegységgel való kommunikáció hirtelen megszakadt, és csak néhány alkalommal sikerült rövid időre helyreállítani a következő napok során (október 1. és 7.). Ezt követően november 4-ig a földi irányítók mindent elkövettek a kapcsolat helyreállítására, a remélt siker azonban elmaradt. Az összeköttetés elvesztésének legvalószínűbb oka a leszállóegység energiaellátásáért felelős akkumulátor elöregedése és lemerülése. Ennek nyomán a szonda hőmérséklete nappal sem éri el a működéshez szükséges értéket, s a fedélzeti számítógép a napok és hetek múltával szintén üzemképtelenné vált, megakadályozva ezzel, hogy az MPF életfunkcióit fenntarthatassa. A kis marsi terepjáró talán valamivel tovább maradt működőképés, miután 5 napon keresztül nem tudott összeköttetést teremteni anyaegységével, automatikusan visszatért annak közvetlen



**A Sojourner egy marsi homokdűnéit keresztez (fent). A terepjáró keréknyoma a homokdűnén (lent)**

közelébe, s azt körbejárva még egy utolsó kísérletet tett a vele való kapcsolat megtalálására. Mivel a Földdel a terepjáró a leszállóegységen keresztül tud csak érintkezni, ami viszont mostantól szintén lehetetlenné vált, mindezt egy jóelőre beprogramozott utasítássorozatnak engedelmessé hajta végre az anyaegység nélkül maradt ónjáró robot, míg ennek tápegységei is ki nem merültek. November 4-én, csaknem egy hónappal azután, hogy az utolsó életjelet regisztrálták a szondáról, az irányítók feladták a reményt a kapcsolat helyreállítására, s ezzel az MPF-vállalkozás gyakorlatilag végéhez ért. Ezután már csak havi egy-két alkalommal

tesznek kísérletet az összeköttetés felvételére, s inkább az összegyűlt hatalmas adatmennyiség feldolgozására és kiértékelésére összpontosítanak.

Az MPF összességében igen sikeres expedíció volt, mely minden előre kitűzött célját elérte, sőt túlteljesítette azt (a leszállóegység működési periódusát eredetileg 30 napra, a terepjárót pedig egy hétre tervezték), s nyitányát jelentette a következő évek számos marskutató vállalkozásának.

Az érdeklődés máris a következő program, a Mars Global Surveyor (MGS) felé irányul. 1996. november 7-i felbocsátását követően (l. Meteor 1997/1.) 1997. szeptember 11-én érkezett meg a Marshoz, és állt pályára körülötte. Az MGS fő feladata a bolygó körül keringve annak részletes térképezése lesz, s ehhez speciális marskörüli pályára kell állítani. Ennek kialakítása a Mars légkörének fékező hatását kihasználva az eredeti tervek szerint 1998 februárjáig történt volna meg, s az egyéves tudományos programot a szonda 1998. március közepén kezdte volna meg. A feltételes mód használatának oka, hogy az előzetes elképzelésektől a valóságban az események némileg eltérően alakultak.

Tíz hónapos bolygóközi út után szeptember 11-én ért az MGS a Mars közvetlen közelébe, amikor is fékezórakétáit 22 percre bekapcsolva, s ezzel sebességét jelentősen lecsökkentve pontosan a terveknek megfelelő igen elnyúlt, 45 óra keringési idejű elliptikus pályára állt a bolygó körül. A marsfelszínhez legközelebbi pontba érve 260 km magasságban suhant el a Mars felett, míg 22 és fél órával később 54 ezer km-re távolodott el attól. Bár ez a pálya nem a legmegfelelőbb a módszeres tudományos vizsgálatokhoz, s később a folyamatos mérések egészen más alakú és orientációjú pályáról történnek majd. Szeptember 15-én több fényképfelvételt készítettek, és számos egyéb tudományos műszer működését is kipróbálták, kihasználva azt a 20 perces időszakot, amikor a szonda a legközelebb került a bolygóhoz a második keringés befejezése után. Következő reggel (szeptember 16.) a szonda elérte harmadik keringésének legmagasabb pontját, amikor rövid időre (5 másodperc) ismét bekapcsolták fékezórakétáit. Ezzel kezdetét vette a fokozatos pályamódosító manőverek eredetileg négy hónaposra tervezett időszaka, melynek célja a kezdeti 54 ezer km-es marstávopont 400 km-re csökkentése.

Ennek első állomásaként a szeptember 16-i fékezés eredményeképp 17-én az MGS a korábbi 260 km helyett jóval alacsonyabban (150 km) haladt el a felszín felett, ahol a Mars légkörének fékező hatása még mindig nem számottevő (az előzetes marslégkör modellek szerint ez csak mintegy 110 km magasságban válik jelentőssé). Ezért a szeptember 18-i marstávopontban (apoapszis) újra pár másodpercre üzembe helyezték a fékezórakétákat, melynek eredményeképp 19-én immár 130 km-nél is alacsonyabban érte el marsközelségét (periapszis) a szonda. Az ekkor tapasztalt felsőlégköri fékezőerő azonban kétszer akkora volt, mint azt a korábbi modellek alapján előrejelezték, de mivel ez még mindig igen ritka légkört jelent, s a szondára nézve semmilyen veszélyt sem jelentett, tovább folytatták a pálya fokozatos módosítását. Az új légköri sűrűségadatok ismeretében azonban óvatosságból a tervezett 117 km helyett a következő marsközelségi magasságot 121 km-re csökkentették csupán. Ezen szeptember 21-én haladt át az MGS, s a légköri sűrűség e magasságban ismét nagyobbak adódott, mint azt az immár módosított modellek jelezték. Így a légköri fékezéseket — bár a tervezettnél óvatosabban — tovább folytatták egészen a 12. marsközelségig (október 1.), amikor is 110 km magasságban haladt el a szonda (közben az előző napok manővereinek eredményeképp a keringési idő a kezdeti 45 órától 35 órára csökkent — a végső cél: 2 óra). Ekkor azonban

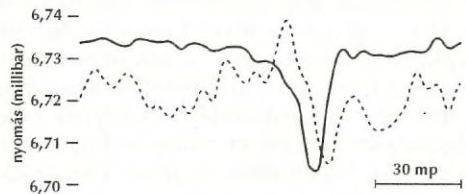
az MGS egyik napelemtáblája — mely a felbocsátást követően egy kisebb technikai hiba folytán mintegy 20 fokkal kisebb szögben nyílt ki a tervezetthez képest (vö. Meteor 1997/1.) — rendellenes mértékben mozdult el a légköri fékezéstől ránehezedő nyomás hatására. A nem várt esemény következtében a következő marsközelpont magasságát 121 km-re emelték, hogy csökkentsék a napelemtáblára gyakorolt nyomást, s időt nyerjenek a helyzet értékelésére. A rendellenes mozgás azonban e magasságban is megismétlődött, ezért október 12-én 172 km-re növelték a periapszist, teljesen kiemelve ezzel a szondát a Mars légköréből. A történetek elemzése után arra a következtetésre jutottak, hogy a légköri fékezőmanővereket újratekeshetjük, viszont az eddigieknél jóval óvatosabban kell folytatni azokat. Emiatt a végső pálya kialakítása a tervezettnél jóval tovább fog tartani.

A légköri fékezéseket november 7-én (a felbocsátás egyéves évfordulóján) indították újra az 50. keringés apoapszisa környékén, 50 mp-re begyűjtva a fékezórakétákat. 17 órával később így 135 km magasságban ismét belemerült az MGS a marsi légkörbe, megkezdve — a tervezettnél enyhébb fékezés miatt csak igen lassan — csökkenő magasságú keringéseit. E második, módosított fékezési periódus azóta zökkenőmentesen halad, eredményeképp azonban az ideális térképezőpályát csak a tervezettnél egy évvel később, 1999 március közepén éri el az MGS, s ekkor kezdheti el szisztematikus tudományos méréseit. Az ezt megelőző „bónusz” egy év alatt sem pihennek majd azonban a műszerek, s — főképp amikor a szonda a periapsziszokban tartózkodik — számos, előre nem tervezett mérést végeznek el, s felvételeket készítenek egyes felszíni alakzatokról. Mivel a végleges térképezőpályája gyakorlatilag kör alakú, 400 km magasságú lesz majd, a jelenlegi pályamódosító szakaszban a szonda jóval közelebb halad el a felszín felett a legnagyobb megközelítések alkalmával. Ezt kihasználva a készített felvételek felbontása is jobb lehet. Részletes, a bolygó egészére kiterjedő, módszeres térképezés azonban a célul kitűzött végső, térképező-pályáról lesz majd csak lehetséges, 1999 márciusa után.

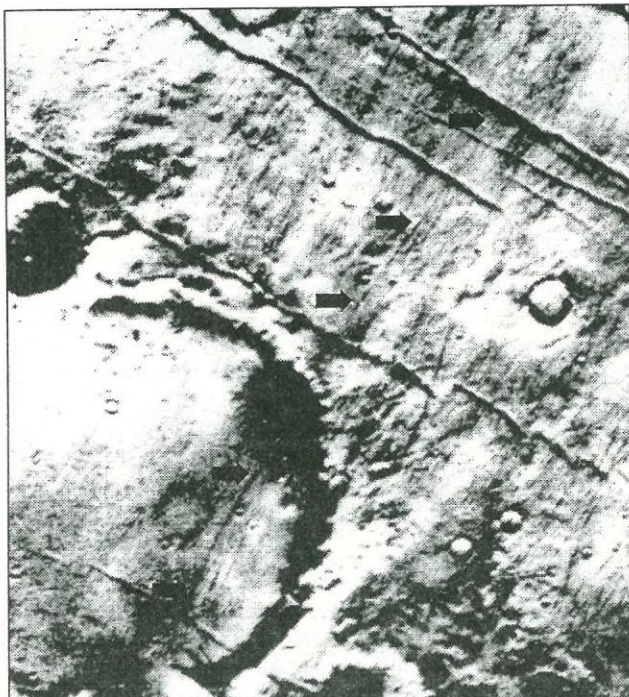
KONDOROSI GÁBOR

## Tornádók a Marson

A Mars légköre igen ritka, a felszíni légnyomás kevesebb, mint 1%-a a földinek. Mindezek ellenére a vörös bolygó atmoszférája meglepően aktív, erős napi és évszakos hőingadozások, helyi és globális porviharok jellemzők rá. A változékonyság tulajdonképpen a vékony atmoszférából adódik: kicsi a légkör hőkapacitása, így a besugárzástól függően erős különbségek alakulnak ki. Délben a felszínre jutó napsugárzás intenzitása kb. fele a földinek. Ez olyan gyors melegedést okoz, hogy a földi tornádókhöz, porördögökhöz hasonló képződmények támadnak. A marsbéli forgószelek lehetőségét már 1964-ben előrejelezték. Elsőként a Cornell University szakemberei vették észre őket, a Viking-űrszondák felvételein. Az Amazonis és az Arcadia Planitia között, valamint az Utopia Planitia térségében 99 porördögöt azonosítottak. Ezek 1–6 km magas, porral teli oszlopok, tölcserék voltak, magasságukat árnyékuk segítségével becsülték meg.



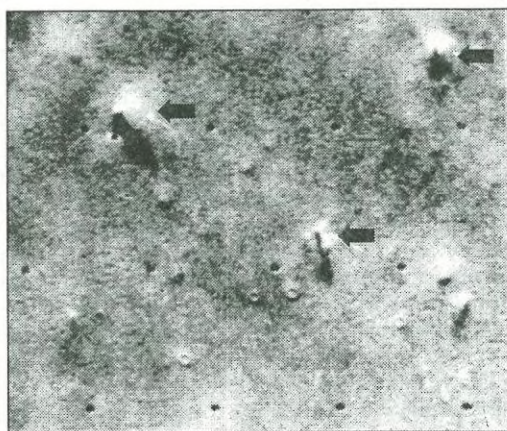
A Pathfinder által megfigyelt porördögök egyike. A folyamatos vonal a légnyomás, a szaggatott a szélirány változását mutatja



Porördögök nyomvonalai a Viking-1 felvételén

változást okoztak. Ijesztő méretűük ellenére nem olyan veszélyesek, mint földi társaik. Az MPF leszálló egységének a jelek szerint meg sem kottyantak a marsbéli tornádók. (*Sky and Tel.* 1985/8, 1988/09, 1987/12, 1997/11 — *Kru*)

Porördögök árnyékai az Arcadia Planitián. A bal felső portülcser — árnyéka alapján — 5 km magas



Méretükben tehát a nagy földi tornádók és a kis porördögök közt helyezkednek el. Valószínűleg ezek hozták létre a keskeny, több 10 km hosszúságot is elérő sötét vonalakat, melyek főleg a déli féltekén mutatkoznak. Korábban — jobb híján — dűnéknek nézték őket, azonban egyenesen keresztülhaladnak a krátereken, kiemelkedéseken, és néha egymást is keresztezik. A Brown University szakemberei szerint a sötét vonalak a porördögök haladási irányát mutatják, melyek a port felszívva, majd újraelosztva sávokat hagynak a felszínen. A Pathfinder több ilyen porördögöt is észlelt, melyek hirtelen nyomáscsökkenést, élénk szélirány- és sebesség

**Áttekintő holdtérkép** rendelhető az MCSE-től! A térkép 249 alakzat nevét tünteti fel, kiválóan használható kezdő észlelők, érdeklődők számára. Megrendelhető az MCSE postacímére küldött 50 Ft-nyi postabélyeg ellenében (1461 Budapest, Pf. 219.).



# Csillagászati hírek

## Anyagáramlás a Napban

A Nap felszínén, a fotoszférában, az egyenlítőtől a pólusok felé tartó áramlás figyelhető meg. A kutatók már régóta feltételezték, hogy az anyagáramlás mélyebben is megtalálható, csak igen nehéz megfigyelni. A jelenség fontos szerepet játszhat a napfoltciklusban, a napfoltok mágneses maradványait magasabb napparaji szélességekre viheti. Továbbá, ha a pólusok felé irányuló áramlást látunk, akkor valahol a Nap belsejében ellenáramlás is fellép. Ez pedig az egyenlítő pólushoz viszonyított gyorsabb tengelyforgásának fenntartásában segítkezik. A felszínen a pólusok felé irányuló áramlás igen lassú, közepes szélességeken 10–20 m/s.

A Nap mélyebb rétegeibe az ún. helio-szeizmológia módszereivel lehet betekinteni. A SOHO 1996. júniusában készült észleléseit ilyen szempontból dolgozták fel a szakemberek. A Nap sugarának 4%-áig, azaz 55 ezer km mélységig sikerült az áramlást megvizsgálni. Amellett, hogy a felszíni áramlás folytatása bizonyítást nyert, érdekes egyedi jelenség is mutatkozott. A Nap egyenlítőjénél 4,9 m/s-os áramlás haladt dél felé. Elvileg itt nyugalomban lenne az anyag, minthogy ez az északi és déli áramlást elválasztó zóna.

A jelek szerint hol az északi, hol a déli áramlás felerősödésével az anyagmozgás a másik féltekére is kiterjed. A becslések szerint a cirkuláció a megfigyeltnél sokkal mélyebbre, az egész konvektív rétegre kiterjed. Jelenleg csak a konvektív zóna felső 12%-ában sikerült megfigyelni. Az ilyen meridionális áramlások főleg azoknál a csillagoknál játszanak szerepet, melyeknél nincs konvekció a külső rétegekben — így a cirkuláció fon-

tos keverő mechanizmus lehet. (*Nature* 1997/10/30 — *Kru*)

## Célpont: az Europa!

Az elmúlt két évben a Galileo-űrszonda adatai alapján az Europa vált a Naprendszer egyik legérdekesebb égitestjévé. A tény, hogy légköre, differenciált belső szerkezete és mágneses tere van, önmagában is magára vonja a figyelmet. A fő ok azonban, amiért reflektorfénybe került, az a felszín alatti vízóceán. A jelek szerint az Európát néhány km vastag jégburok övezi, amely alatt akár 60–80 km mélységű vízóceán is rejtőzhet. A felszíni jégformák alapján az óceán fenekén aktív kőzetfelszín található, mely hőforrásokkal, meleg pontokkal rendelkezik. A nemrég elhunyt Eugene M. Shoemaker szerint sokkal jobb eséllyel lehet ma élet az Európán, mint a Marson.

A Földön ismerünk olyan élőlényeket, amelyek az óceánok fenekén, vulkáni képződményekben élnek. Fennmaradásukhoz nincs szükségük napfényre vagy elraktározott napenergiára. A szakemberek a bioszféra határát napjainkban a földfelszín alatt húzzák meg, hiszen 2,8 km mély kőzetekben élő mikrobákat is találtak. A földi óceánfenékhez hasonló körülmények várhatók az Europa jégpáncélja alatt. A holdat azonban nem borította mindig jégkéreg. Életének elején a felszínén hullámozott a víz, amely egyetlen összefüggő óceánt alkotott. Az ebből kipárolgó vízmolekulák sűrű vízgőz légkört vontak köré, amely kellemes hőmérsékletet teremtett a felszínen, és megakadályozta a víz befagyását. Mindehhez a hőt az összeállása után felforrósodó Jupiter adhatta, amely több energiát sugárzott holdjaira, mint

amennyit azok a Naptól kaptak. A későbbiekben árapályfűtés melegíthette, és melegíti ma is az Európa burkát.

tagsága akár 20 km-es pontossággal is meghatározható. Az egyetlen problémát a Jupiter mágneses tere okozhatja, amely



Részlet az Európa felszínéből (a Galileo szonda felvétele)

A további eredmények reményében a Galileo-űrszonda 1997. decemberében végződött kutatási programját két évvel meghosszabbították. Az „új” küldetés a Galileo Európa Misszió (GEM) nevet kapta, melynek keretében a szonda nyolc alkalommal közelíti meg a holdat. (A programba emellett négy Callisto és két Io közelítés is bekerült.)

A Galileo a korábbiaknál közelebb repül el az Európa felett, maximálisan egyméteres felbontással örökíti meg a felszínét. A közeli infravörös tartományban dolgozó spektrométere pedig a felszín sötét színű részeiről próbálja eldönteni, hogy tartalmaznak-e szerves anyagot. A közelítések pályaelemzésével a folyékony víz és a szilárd jégréteg vas-

már eddig is erősen igénybe vette a szonda elektronikus műszereit.

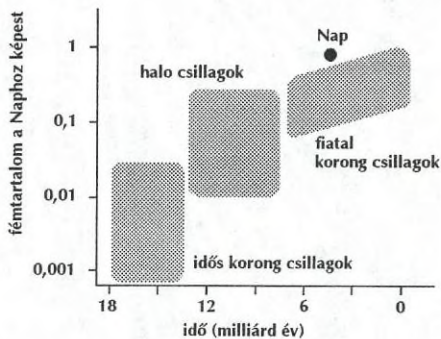
Az Európa kutatása azonban csak ezt követően kezdődik igazán nagy erővel — a szakemberek már ma is több Európa-űrszonda tervén dolgoznak. A Galileo után olyan szondát küldenének a Jupiterhez, amely Európa körüli pályára állna, és nagy felbontással térképezné a felszínét. A hold gravitációs terét is vizsgálná, és radarhullámokkal próbálna a jég belsejébe „pillantani”. A jégkéreg részletes megismerése után ki lehet jelölni a leszálló szondák célterületeit. Ezek többsége sokkal egyszerűbb berendezés lesz, mint pl. a Mars vagy a Vénusz felszínére ereszkedő egységek. A felszínbe egymás után becsapódó

penetrátorok szeizmométerei a becsapódások keltette rengéshullámokkal feltérképezik a jégréteg vastagságát, szerkezetét. A tervek közt szerepel egy olyan szonda is, amely az Európáról leszállás nélkül hozna anyagmintát. Az űreszköz „leszálló egysége” nagy sebességgel becsapódna és felrobbanna a felszínen. Az ekkor kirepülő törmelékfelhőn kb. 30–50 km magasan átsuhan a keringő egység, mely abból mintát gyűjt. A lezárt és lefagyott szemcséket végül visszajuttatnák a Földre. Ezek azonban eltörpülnek a legfantasztikusabb terv mellett, amelylyel a jég alá kívánnak a szakemberek bepillantani. Ez a szonda egy hosszúkás, kúp alakú leszálló egységet bocsátana a felszínre. Falait felforrósítva folyamatosan olvasztaná maga körül a jeget, és egyre mélyebbre süllyedne. Eközben vizsgálná a jég szerkezetét, a víz összetételét, a benne lévő szemcsék méretét, eloszlását, a hőmérsékleti viszonyokat. Süllyedése alatt letekeredő vezeték köténé a leszálló egység felszínen maradt részéhez, amely innen rádióan sugározna a Földre az adatokat. Végül a szonda átolvasztaná magát az egész jégpáncélra, és a felszín alatti vízrétegbe jutna, majd egy mini tengeralattjárót bocsátana ki magából. Bár a fent említett berendezések jórészt még csak papíron léteznek, a jégolvasztó szondát két-három éven belül az Antarktiszon kívánják kipróbálni. Itt a felszín alatt 4 km mélyen található Vosztok-tó lenne a kísérleti berendezés célpontja. *(Sky and Tel. 1997/12 — Kru)*

## Hol várhatók civilizációk?

A földönkívüli élet kutatása több évtizedes múltra tekint vissza. Az optimista feltételezések szerint sok fejlett, technikai civilizáció létezhet a Tejútrendszerben. Ezek üzenetei, sugárzásai rendszeresen kell, hogy érjék a Földet — ilyen megfigyelés azonban még nem történt. A sikeres észlelés hiányára több magyarázat lehetséges. Elképzelhető, hogy rossz helyen és rossz módon keresünk, vagy kevés időt fordítunk a megfigyelésekre, avagy más civilizációk, tő-

lünk eltérően, nem keresik társaikat. Végül az is lehetséges, hogy egyedül vagyunk, illetve nagyon rövid a technikai civilizációk élettartama. Az elvileg lehetséges civilizációk száma, és az észlelések hiánya egymással ellentétben áll, ezt a helyzetet nevezik Fermi-paradoxonnak.



A csillagok megoszlása kor és fémtartalom szerint

Bizonyos szempontból logikus is lehet a „rádiócsend”, a sikeres észlelés hiánya. A földihez hasonló életformákat — magunkból kiindulva — a Naphoz hasonló csillagok körüli bolygókánál várhatunk. Mint arról a Meteorban már többször is beszámoltunk, a megfigyelések szerint a bolygókeletkezés általános jelenség a közepes és kis tömegű csillagoknál. A földi élet kialakulásához azonban nem csak egy Nap és egy bolygó kellett, hanem sok különféle elem is. A csillagászatban a hidrogénél és a héliumnál nehezebb elemeket fémeknek nevezzük. A Tejútrendszerben elsőként létrejött csillagok még nem rendelkeztek fémekkel. A szupernóvabarobbanások, és a csillagszelek révén szóródott szét a világűrben a csillagok által legyártott különböző nehéz elem. Sok milliárd évnél kellett eltelnie ahhoz, hogy a csillagközi anyag nehezelem tartalma a mai szintet elérje, és elegendő legyen a Föld-típusú bolygók felépítéséhez. (Az „első” csillagok körül csak hidrogén-hélium óriásbolygók lehettek. Később, a magasabb fémtartalmú csillagok már rendelkez-

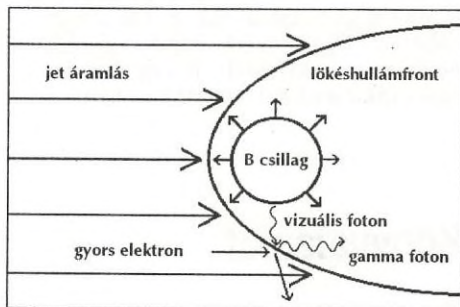
hetek néhány apró kőzetbolygóval, mai utódaik pedig még nagyobb kísérőkkel.)

Érdekes tehát megvizsgálni, hogy a Tejútrendszerben hol találunk nagy fémtartalmú csillagokat. A halo égitestek ilyen szempontból nem jöhetnek szóba, de még a fősíkban sem rendelkezik minden csillag sok nehéz elemmel. Tételezzük fel, hogy a földihez hasonló életformák kialakulása csak a Nap fémtartalmának 50%-át elérő égitesteknél várható. Ez esetben legkorábban 7 milliárd évvel ezelőtt jöhettek létre ilyen csillagok a közelben. (Emellett a Naprendszer még 4,6 milliárd évvel ezelőtti környezetéhez képest is szokatlanul magas fémtartalmú.) A technikai civilizáció kialakulásához a Földön kb. 3,5 milliárd év kellett. Ha ez az időszak máshol is 3–5 milliárd év körüli, a környezetünkben kevés olyan csillag lehet, amelyik elég magas fémtartalommal rendelkezik és elég idős is ahhoz, hogy bolygóján a fejlődés magas szintre jusson. Ilyen szempontból tehát logikusnak tűnik, hogy egyelőre nem fogunk üzeneteket a világrűrből. Az elmélet szerint ez csak átmeneti időszak, ugyanis a fejlődő civilizációk előbb-utóbb eljuthatnak arra a színvonalra, hogy társaikkal megpróbáljanak kapcsolatba lépni. (*Astronomy and Geophysics* 1997/10 — Kru)

## Gammasugarak a jetekből?

Az aktív galaxismagok és kvazárok centrumában heves energiatermelő folyamatok zajlanak. Ezek „melléktermékeként” a központi objektumból két, egymással ellentétes irányba kirepülő anyagsugár, jet keletkezik. Azokat a távoli kvazárokat, amelyek egyik anyagsugara pont felénk mutat, blazároknak nevezzük. Wlodek Bednarek (University of Lódz) és Rajmond J. Protheroe (University of Adelaide) szerint a blazárok gammasugárzását — legalábbis részben — a jetekbe tévedő csillagok hozhatják létre. Egy ilyen objektumnál a csillagszél és a jet-áramlás kölcsönhatásaként egy lökeshullámfront keletkezik. A jet ide érkező elektronjai az erős mágneses terek révén nagy energiával rendelkezhetnek. Ezek

a csillagok fotonjaival találkozva, azokat hatalmas energiára, akár 10 billió eV-ra gerjeszthetik. Az így keletkező gamma-sugarak a jettel azonos irányba mutató kúpban távoznak. A kutatók szerint egy sűrű galaxismagban egyszerre 30–50 csillag lehet a jet anyagában, a csillagváros centrumától egy fényévnnyi távolságon belül. Mivel a nagy tömegű csillagok csillagszelei változékonyak, akár csak a jet aktivitása, változhat a keletkező gammasugárzás energiája is. Talán ez magyarázza a Markarian 421 jelű blazárnál megfigyelt jelenséget. Az objektum gammasugárzása egy kitörése során közel egynapos periódussal változott. Lehet, hogy egy egynapos tengelyforgási idejű csillag tévedt a jetbe. Ha ennek mágneses tengelye nem esett egybe a forgástengellyel, a távozó gamma-sugarak iránya csak néha — egynaponta — mutatott a Föld felé. (*Sky and Tel.* 1997/12 — Kru)



A gammasugarak keletkezése

Az így képződő gammasugarak valószínűleg nem adnak teljes magyarázatot a titokzatos gammafelvillanásokra. Ezek keletkezését sokkal energikusabb folyamatokban keresik a kutatók. Az olasz-holland BeppoSAX műhold 1997. május 8-án rövid gammafelvillanást észlelt a Camelopardalis csillagkép irányából. A következő órákban röntgen „utófénylés” is mutatkozott, mellyel sikerült a jelenség pozícióját pontosítani. Később a látható tartományban is azonosították a minimum 4 milliárd fényévre lévő sugárforrás helyzetét. A gamma-

felvillanásokat okozó robbanások táguló felhőt hozhatnak létre, mely tágulása során hűl, így az a gamma után a röntgen-, majd a látható, végül pedig a rádiótartományban sugároz. A VLA rádióteleszkóp rendszerrel Dale A. Frail (National Radio Astronomy Observatory) és kollégái a GRB 970508 rádióhullámaikat is megfigyelték. A sugárzás intenzitása kb. egy hónapig erősen ingadozott, majd a változások lecsillapodtak. Ha képzeletbeli felhőnk egyenletesen tágul, sugárzásának folyamatosan kellett volna csökkennie. A változásokért a csillagközi anyag felelhet, amely módosítja a rajta áthaladó rádiósugárzást. Ahogy a földi légkörön áthaloló csillagfény szcintillálni kezd, ugyanúgy viselkednek a rádióhullámok az intersztelláris felhőkön áthaladva. Innen ered tehát a sugárzás változékonysága. A robbanás felhője kb. 30 nap után lett akkora, hogy sugárzása már egyenletesen érkezen hozzánk — a kisebb ingadozások ekkor már kiegyenlítődték. Ugyanezért látjuk egyenletes fényűnek a kiterjedt bolygókat is az égen. (*Sky and Tel.* 1997/12 — *Kru*)

## Könyvajánlat

### Újra a Marson

Több mint két évtizednyi szünet után 1997 nyarán ismét űrszonda landolt a Mars felszínén. A Mars Pathfinder űrszonda és a Sojourner kisautó „kalandjairól” a Meteor is folyamatosan beszámolt, de a két űreszköz tevékenysége hetekig legnépszerűbb témája volt a magyar sajtónak is. Ebből meríthette az ötletet a Springer Kiadó, hogy könyvet jelentessen meg a vörös bolygó kutatásáról a karácsonyi könyvvásárra. Megírására két közismert hazai szakembert, *Almár Ivánt* és *Horváth Andrást* kérték fel, akiknek nem volt könnyű dolguk. A kéziratot ugyanis alig több, mint két

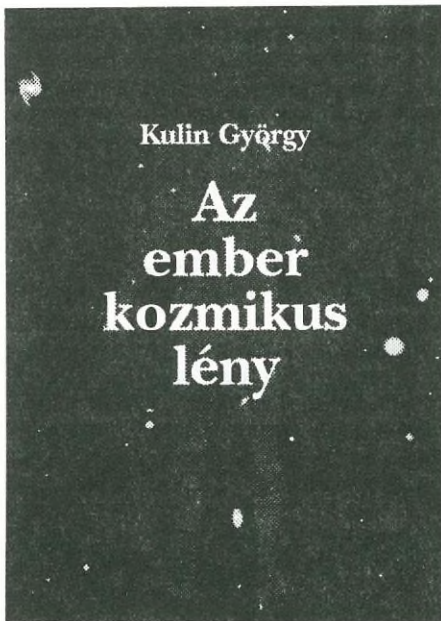
hónap alatt kellett elkészíteni, és mondanivalójukat 100 oldalba kellett sűríteni. A nehézséget leginkább az jelenthette, hogy könyvtárnyi anyagból kellett kiválasztaniuk a legfontosabbakat és annak egy töredékét beszorítani az előírt terjedelemben. Nos, a szerzőknek sikerült összefoglalni a leglényegesebb ismereteket, méghozzá úgy, hogy nem csak arányosak lettek a különböző részterületek, hanem érdekesek és közérthetőek is. Ezért igazán elismerés illeti őket.

A könyvből többek között olyan kérdésekre kaphatunk választ, hogy milyen világ van a Marson, hogyan lehet oda eljutni, milyen eredményeket értek el az űrszondák, és egyáltalán miért fontos az emberiség számára a Mars kutatása. Olvashatunk a tervezett űrszondákról, fontos fejezet szól a magyar származású kutatók valódi szerepéről a Pathfinder programban, ugyanakkor bemutatják, melyek azok a területek, ahol ténylegesen részt vettek hazai szakemberek a vörös bolygó felderítésében. A kiadvány legizgalmasabb része a marsi élet lehetőségéről szól. Bővebben ismertetik a Viking szondák biológiai kísérleteit és az 1996 nyarán bejelentett, de ma is vitatott életnyomokat, melyeket a Marsról származó meteoritban megtalálni véltek. Az alkotók természetesen kitérnek az emberes marsutazás lehetőségére, a felmerülő problémákra és a tervekre.

A téma bőven megérdemelte volna a dupla terjedelmet, különösen azért, mert hazánkban utoljára 1924-ben jelent meg önálló könyv (egy még ennél is vékonyabb és kisebb könyvecske) a Marsról.

Az Újra a Marson megrendelhető a **Magyar Csillagászati Egyesülettől** (1461 Budapest, Pf. 219.), rózsaszín postautalványon. Az utalvány hátoldalára kérjük, írják rá: Újra a Marson. A kiadvány ára 550 Ft (postaköltséggel együtt).

*Trupka Zoltán*



A könyv Kulin György utolsó munkája, kéziratát nem sokkal halála előtt fejezte be. A mű filozofikus mélységű, de mégis könnyen érthető, érdekes és olvasmányos összefoglalását adja annak a természetudományos ismereteken alapuló kozmikus világképnek, melynek terjesztését a sukunk által még személyesen ismert Gyurka Bácsi legfőbb hivatásának tekintette. Az előszóban ő maga így ír erről:

*„Ebben az írásban a szerző az ismeretközlésen túlmenően azokat az élményeit szeretné megosztani az olvasóval, amelyekkel a fizika és a csillagászat mellett a kozmikus jelleget öltött biológia és más természettudományok ajándékozták meg a XX. századot.*

*Mindaz amiről szó lesz, a XX. évszázad emberének kitágult szemléletét, vágyait és törekvéseit tükrözi. Az ember és a Kozmosz viszonyáról egészen mást mondott még a múlt század csillagásza, fizikusa, filozófusa, mint amit a mai tudósok mondanak. Emberi mi-voltunk fejeződik ki abban, hogy nemcsak helyünket keressük a végtelennek tűnő térben és időben, hanem arra is feleletet szeretnénk kapni, hogy mi a viszonyunk a környező világhoz, a természethez.”*

Már néhány fejezet cím is érzékelteti azt a monumentális térbeli és időbeli tablót, amit a könyv elolvasása során áttekinthetünk: *Az emberi test kozmikus anyaga – Az élet kozmikus jelenség – A Világegyetem energiájából élünk – Kozmikus védettségünk – Kozmikus fenyegetettségünk – Az ember szerepe – Más lakott világok – És ha egyedül vagyunk? – A Kezdet és a Vég – Az ember szellemi terjeszkedése – A végtelen út.*

Egy kiegészítő fejezetben Bartha Lajos ad áttekintést a csillagászat újabb eredményeiről, amelyek már Kulin György halála után láttak napvilágot. Ugyancsak Bartha Lajos munkája a szerző részletes életrajza és bibliográfiája is.

A könyv a Kulin-család magánkiadásában, a Föld Gyümölcse BT gondozásában jelent meg. A kiadványt Taracsák Gábor szerkesztette. **Megrendelhető az e számunkhoz mellékelte postautalványon, illetve az alábbi címen:** Föld Gyümölcse BT, 1118 Budapest, Radvány u. 10., tel.: 319-3930. Egy példány ára a csomagolási és postaköltséggel együtt 780 Ft. A könyv formátuma B5, terjedelme 218 oldal.

## Hirdetési díjaink

### Hátsó borító:

1/1 oldal 20000 Ft

1/2 oldal 10000 Ft

### Belső borító és belső oldalak:

1/1 oldal 12000 Ft

1/2 oldal 6000 Ft

1/4 oldal 3000 Ft

1/8 oldal 1500 Ft

Hirdetési díjaink az áfát nem tartalmazzák.

**Az olvasói apróhirdetések továbbra is ingyenesek — legfeljebb 10 sor áll rendelkezésre!**

**Non-profit csillagászati hirdetéseket (pl. rendezvények) — egyeztetés alapján, korlátozott terjedelemben — díjmentesen közlünk.**

## Csillagközi cserebere: úrtávcsővégen a $\phi$ Persei

Egyes kettőscsillagokban igen erős tömegátadási folyamatok zajlanak a komponens csillagok között — amerikai csillagászok legújabb úrtávcsöves eredményei alapján a  $\phi$  Persei is egy ilyen kettőscsillag. A valaha nagyobb tömegű komponens fejlődése során speciális „gyors diétán” esett keresztül, amely végén alig egy naptömegnyi anyagot tudott megtartani, ugyanakkor a másik csillag egy 9 naptömegű, gyorsan forgó szörnyeteggé hízott, amely annyira gyorsan forog a tengelye körül, hogy felszínéről szinte már ledobódik az anyag. A Hubble Úrtávcsővel a csillagfejlődés egy röpké pillanatát sikerült a  $\phi$  Per rendszerében elkapni, ami a nagytömegű csillagok sorsát meghatározó folyamatokra vetett új fényt.

Douglas Gies (Center for High Angular Resolution Astronomy, Georgia State University, Atlanta, USA), a kutatások vezetője szerint már több olyan nagytömegű csillag végállapotát ismerjük, amelyek életük végén neutroncsillaggá omlottak össze. Durván 6 tucatnyi objektumot ismerünk a Tejútrendszerben, ugyanakkor még soha nem figyeltünk meg közvetlenül az összeomlás előtti fázisban levő csillagot. A HST megfigyelései drámai képet festenek arról, hogy mennyire komoly és intenzív tömegátadási folyamatok történhetnek.

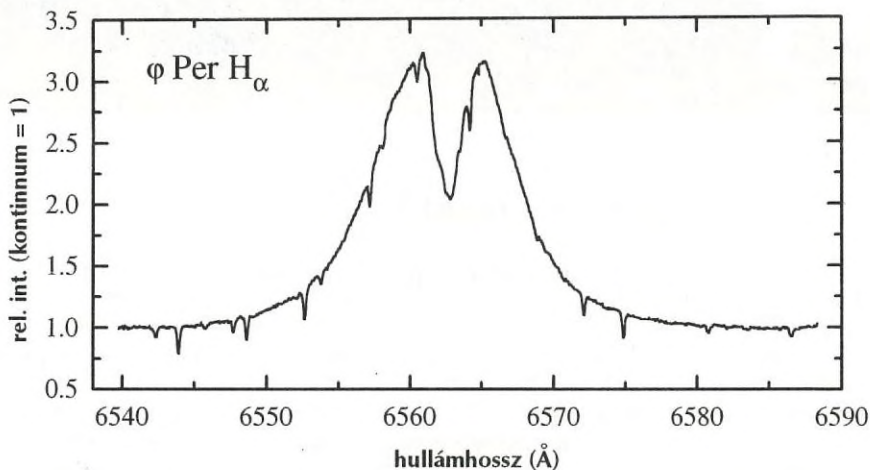
Mi is az, amit Gies és csoportja közvetlenül megfigyelt? Elsősorban egy „szemfüles” csillagot, amely öregedő és gyengélkedő társa állapotát alaposan kihasználta. Ez utóbbi először elégette összes hidrogénjét, ami után felfúvódott, ledobta a külső rétegeit, míg végül csak a csupasz mag maradt, lassan hűlő fehér törpe állapot felé haladva (Gies szubtörpeként hivatkozik erre a csillagra). A másik komponens, élve az alkalommal, begyűjtötte a ledobott rétegek anyagát, ezzel növelve tömegét és méretét. A szubtörpe kb. a Nappal megegyező tömegű, ugyanakkor felszíni hőmérséklete 53000 K, azaz 9-szer forróbb a Napnál.

A jelenleg nagyobb tömegű és fényesebb csillag fényében a szubtörpe teljesen elveszik, így eddig közvetlenül még senki nem figyelte meg. Pedig típusának legfényesebb képviselője: egyedülálló csillagként 6 magnitúdós lenne, ha a Napunk helyére tennénk, 200-szor fényesebben ragyogna központi csillagunknál. Ellenben a fölhízalt komponens a látható fényben 10-szer fényesebb nála, így túlragyogja. A  $\phi$  Persei rendszere egyébként 720 fényévre található, 4 magnitúdós látszó fényességével szabad szemmel is könnyen megtalálható.

A szubtörpe már korábban is utalt létezésére, mégpedig a fényesebb komponens kettős rendszerben föllépő radiálissebesség-változásaival. Teljes biztonsággal azonban csak a Hubble Úrtávcső Goddard Nagyfelbontású Spektrográfiával sikerült kimutatni az 1995 novemberbe és 1996 októberre között végzett öt mérésrel (ezt a műszert egyébként 1997 februárjában, a második nagyjavítások eltávolították). Az ultraibolya tartományban szerencsére a szubtörpe csillag is kimutatható, így sikerült Giesnek és társainak azokat az eredményeket elérni, amelyeket az 1998. január 20-i Astrophysical Journalban fognak megjelentetni.

A forró szubtörpe jellemzőinek meghatározása sokkal tisztábbá tette a kettős rendszer fejlődéséről alkotott képet. A fölhízalt komponens a ledobott anyag megszerzésével egyrészt hosszabb élettartamhoz jutott, hiszen a szubtörpe korábbi külső rétegeiben még rengeteg hidrogén volt, másrészt pedig egész más küalakot nyert. Ezt az új külsőt emissziós B-csillagnak („Be”, mivel spektrumában fényes emissziós vonalak dominálnak) hívják, ahol a forró csillagot egy lapult anyagkorong veszi körül, a Szaturnusz gyűrűjéhez hasonlóan. A  $\phi$  Per Be komponensét a csillag-

nál 8-szor nagyobb átmérőjű korong veszi körül, mint azt a U.S. Naval Observatory munkatársainak sikerült kimutatni.



A  $\phi$  Per  $H_{\alpha}$  vonala, ahogy a megfigyelések mutatják: erősen kiszélesedett emissziós vonal, közepén pedig (a laboratóriumi hullámhosszhoz közel) a csillagot körülvevő anyagkorong látóirányba eső tartományának az elnyelési része. Kiss László mérése 1996. szeptember 25/26-án, a torontói David Dunlap Obszervatórium 1,88 m-es távcsövével

A korongot a gyorsan forgó Be-csillagról ledobott anyag alakította ki. Korábban nem volt világos, hogy mi pörgette fel ennyire a Be-csillagokat. Az Űrtávcső megfigyelései így legalább részben magyarázatot adtak: a másodkomponens csillagról ledobott anyag a Be-csillagra nem centrálisan érkezik, ezért felgyorsítja a pörgését. A  $\phi$  Per Be-csillaga 450 km/s-os egyenlítői sebességgel forog a tengelye körül, ami miatt el is torzul az alakja, sőt, az egyenlítő környékén a gravitáció csak nehezen tudja megtartani a légkör külső részeit.

Az új adatok tükrében a rendszer múltja is világosabb. A jelenleg szubtörpe csillag volt korábban a nagyobb tömegű, kb. 6 naptömegnyi. A másik csillag kisebb, durván 5 naptömegnyi volt. Az ilyen nagytömegű csillagok általában gyorsan felélik a fúziós alapanyagokat, majd gigászi szupernóva-robbanásokban fejezik be életüket. Kettős rendszerben azonban más a fejlődés útja. A korábban kisebb tömegű komponens megakadályozta kb. 1 millió évvel ezelőtt a robbanást azzal, hogy elszívta a nagyobb csillag külső anyagát, így saját életét is kb. 10 millió évvel meghosszabbította.

A továbbiakban érdekes fejlődés előtt áll a rendszer. A Be-komponens egy idő után elfogyasztja a magjában levő hidrogént, amit egy vörös óriássá való felfúvódás követ. Ezzel azonban visszaadja az anyagot az addigra fehér törpévé hűlt társcsillagának, ami valószínűleg átlépve a Chandrasekhar-határt összeomlik, majd pekuliáris szupernóvaként szétrobban. A fölhizlalt Be-csillag bizonytalan sorsa pedig a kényelmetlenül közeli társ reakción fog múlni. Hát igen, nehéz az élet a nagytömegű csillagokból álló kettős rendszerekben! (*STSci-PR97-39, Ksl*)



# CCD technika

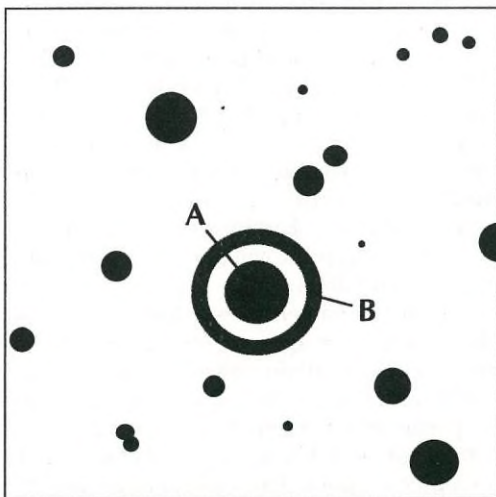
## Távolságmérés CCD-vel

Ahogy az előző számban ígértük, lássunk egy alkalmazást, amelyben a CCD kamerás felvételek alapján csillaghalmazok fizikai paramétereit, jelen esetben távolságukat lehet meghatározni. Egy szegedi, a JATE-n elvégzett mérés ismertetése kerül most közlésre, előtte azonban a jobb érthetőség céljából essék néhány szó a fotometriáról és a nyílthalmazokról!

**Fotometria.** Egy fotometriai mérésnél a csillagok fényességét határozzuk meg különböző hullámhosszakon, mely fényességadatok alapján a csillagok fizikai, kémiai tulajdonságaira lehet következtetni. A CCD-s fotometriának az az előnye a hagyományos, fotoelektron-sokszorozó csöveket használó mérési technikával szemben, hogy egyszerre több csillag fényességét lehet mérni. Ez elsősorban nyílt- és gömbhalmazok fotometriájánál igen fontos, hisz a több száz, több ezer csillagot nem egyesével, hanem egy képen ki lehet mérni, azaz meg lehet határozni a csillagok fényességét.

A fényesség meghatározása alapvetően kétféle módon történhet. Az egyiket apertúra, a másikat illesztéses fotometriának nevezzük. Az első egyszerűbben megvalósítható módszer, a második kissé bonyolultabb, azonban jó minőségű képeknél pontosabb eredményt ad. Ezek az eljárások akár automatizálhatók is, azonban általában igen bonyolult lépéseket követelnek meg. Ezekkel most nem foglalkozunk, csupán a két eljárás alapelveit mutatjuk be.

Az apertúra fotometria lényege, hogy egy mintavételező alakzatot (négyzetes pixelek esetén kör, téglalap alakú pixelek esetén ellipszis) a csillag képére mozzgatunk (l. 1. ábra, A alakzat), majd az ez alatt lévő pixelek intenzitásértékeit összeadjuk, legyen ez  $S_A$  összeg. A B jelű maszk, amely koncentrikus az A alakzattal, a háttér fényességét mintavételezi. Erre azért van szükség, mert az  $S_A$  összeg tartalmazza a háttér fényességét is, amít ebből majd le kell vonni. A kivonandó összeg a B maszk alatti pixelek intenzitásának összegéből, SB-ből számolható. A szakirodalom-

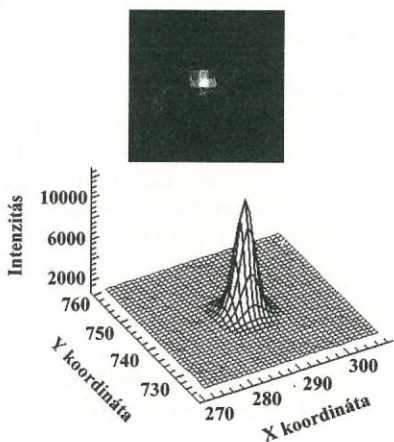


1. ábra. Az apertúra fotometria két mintavételező maszkja

ban  $A$  és  $B$  alakzatok együttese jelenti az apertúrát. Ezen adatokból a csillag instrumentális magnitúdóját már egy egyszerű formula szolgáltatja.

Így az egyedülálló, vagy nyílthalmazokhoz tartozó csillagok fényességét könnyedén meg lehet határozni. Azonban pl. egy gömbhalmaz esetén ez már nem megy, hiszen a zsúfolt csillagmezőben  $B$ -t igen nehéz úgy megválasztani, hogy ne lógjon bele egyetlen környező csillagba sem. További problémát jelent az apertúra külső és belső gyűrűjének helyes méretmegválasztása is, stb., azonban most ezekkel nem szeretnénk foglalkozni.

A másik módszer az illesztéses fotometria. A csillagok profiljának alakját egymástól gyökeresen eltérő mechanizmusok határozzák meg. Ilyenek pl. a légköri hatások, optikai elemek hibái, ill. a távcső mechanikájának hiányosságai. Ideális esetben, azaz irányfüggetlen hatást feltételezve, ezen folyamatok együttese haranggörbévé formálja a csillagszerű objektumok képét. Ez a matematika nyelvén azt jelenti, hogy rövid időskálán a pontszerű fényforrások képei normális eloszlású ingadozásokat mutatnak. Mivel ezek a folyamatok objektumtól függetlenek, minden csillag képe azonos kiszélesedést mutat, ezek csupán amplitúdóikban térnek el egymástól. Vagyis egy felvételen az egyes csillagok profilja, keresztmetszeti képe jól közelíthető egy harang-, vagy Gauss-görbével (l. 2. ábra). Ennek a görbének az alakját, lefutását egyértelműen megszabja egy paraméter, mely egy adott felvétel esetén minden csillagra ugyanaz. Pusztán a görbe „magassága” változik, a csillagok intenzitásának, vagyis fényességének függvényében. A fényesség meghatározása itt az illesztett görbe alatti terület kiintegrálásával történik.



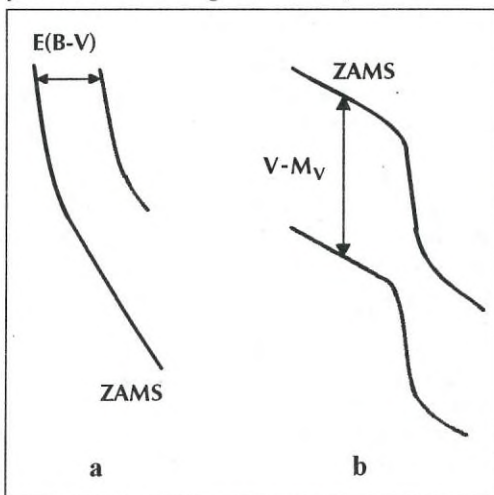
2. ábra. Egy csillagprofil perspektivikus ábrázolásban. Jól látható, hogy az alakzat igen közel áll egy kétdimenziós Gauss-görbéhez. Felette a csillag képe kinagyítva látható

változatát alkalmazzák a CCD kameráknál.

A kapott instrumentális magnitúdókat ebbe a standard rendszerbe kell transzformálni a már említett okok miatt. Ez korántsem olyan egyszerű feladat, mivel egy sokismeretlenes egyenletrendszert kell megoldani. Ebben a távcsőre, a detektorra és

a szűrőkre jellemző értékek szerepelnek, amiket a standard csillagok mérésével lehet meghatározni (l. a cikkben). Továbbá a légkör fénygyengítő hatását is korrigálni kell, az ún. extinkciót, ami újabb egyenletrendszerek megoldását, és az abban szereplő együtthatók meghatározását jelenti. (A fotometriáról bővebben olvashatunk a Csillagok távcsővégen c. könyvben, mely az MCSE-nél megrendelhető.)

**Nyílthalmazok.** A nyílthalmazok nem igényelnek olyan általános bemutatást, mint a fotometria, hiszen az olvasók döntő többsége már találkozott néhányukkal a távcső okulárjában. A következő cikk kapcsán azonban megemlíthető néhány, talán kevésbé közismert dolog. A nyílthalmazok csillagai egy helyen, és nagyjából egy időben keletkeztek. Ezek fiatal társulások, vagyis szinte minden tagjuk a Hertzsprung–Russell-diagramon (HRD) a fősorozaton található. (A HRD-ről bővebben l. A csillagok távcsővégen, vagy A távcső világa c. könyvet.) A fotometriai mérésekből fel tudjuk rajzolni a halmazok szín–fényesség diagramját, ami ugyan kissé különbözik a HRD-től, de azzal azonos értékű. A szín–fényesség diagramon az egyik tengelyen a fényesség, a másikon valamelyik színindex van feltüntetve (l. a cikk 3. ábráját). Ugyanezen a diagramon el tudunk helyezni egy olyan görbét, ami egy fősorozatot rajzol ki. Ez az ideális fősorozat, az ún. ZAMS (Zero Age Main Sequence = nullkorú fősorozat), mely 10 pc távolságra lévő fősorozati csillagokból áll (vagyis a fényességértékek a függőleges tengelyen az abszolút fényességek). A halmaz csillagai által kirajzolt fősorozat azonban nem illeszkedik erre, két ok miatt:



3. ábra. A fősorozat-illesztés két lépése

• a halmaz és a megfigyelő közötti csillagközi felhők is fényelnyelő hatást fejtenek ki, ez az interstelláris vörösödés, ami egy vízszintes irányú eltolást jelent a diagramban (l. 3/a. ábra, E(B–V)),

• a halmaztagok nem 10 pc távolságban vannak, vagyis a nagyobb távolság miatt halványabbnak látszanak, ez egy függőleges irányú eltolást jelent (3/b. ábra, V–M<sub>V</sub>).

Ez utóbbi függőleges eltolásból a halmaz távolságára lehet következtetni, mint arra egyszerű megfontolások után saját magunk is rájöhethetünk. Képlettel kifejezve a halmaz  $d$  távolsága:

$$V-M_V = -5 + 5 \cdot \log d$$

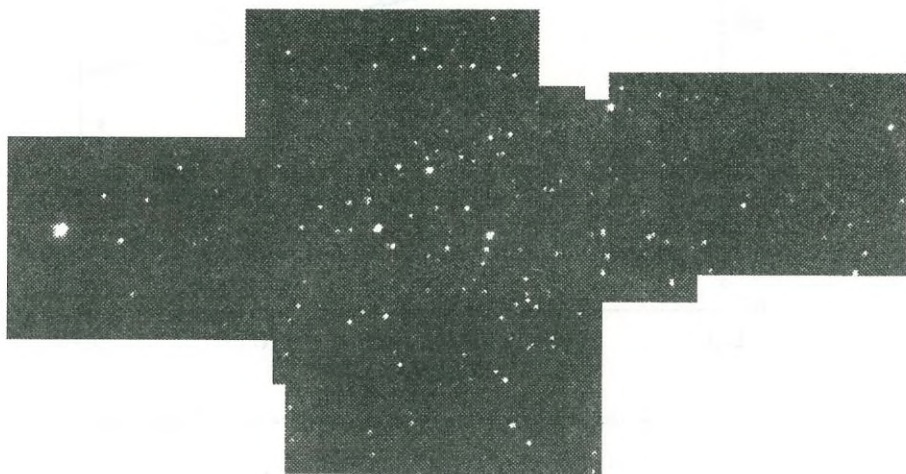
Ezt az eljárást nevezzük fősorozat-illesztésnek. Ezzel az eljárással akár a halmazok korát is meghatározhatjuk, ugyanis az a pont, ahol a halmaz csillagai alkotta fősorozat elkanyarodik a ZAMS-tól, az jellemző a halmaz korára.

Ennyi bevezető után lássuk a mérés ismertetését!

## Távolságmérés CCD kamerával

A CCD kamerák fotometriai, asztrometriai mérések elvégzésére is kitűnően alkalmazhatók. Én a szakdolgozatom révén ismertem meg közelebbről ezeket a detektorokat. A téma a különböző távolságmérési eljárások mérésen keresztül történő bemutatása, illetve összehasonlítása volt. A bemutatott módszerek egyike éppen a nyílthalmazok CCD fotometriája volt. A mérésekhez olyan objektumokat választottunk célpontul, amelyek cefeidát tartalmaznak, mivel az általam írt szakdolgozat másik fele a cefeidák fotoelektromos fotometriáját, illetve ezek periódus-fényesség relációja alapuló távolságmérését tartalmazza. Így esett a választás az NGC 129 és az NGC 7790 nyílthalmazokra. Mindkettő a Cassiopeia csillagképben található (NGC 129: RA =  $00^{\text{h}}29^{\text{m}}54^{\text{s}}.9$ , D =  $+60^{\circ}13'34''.28$ , NGC 7790: RA =  $23^{\text{h}}58^{\text{m}}26^{\text{s}}.19$ , D =  $+61^{\circ}12'41''.94$ ).

1996. október elején 4 éjszaka végeztünk méréseket a szegedi JATE 28 cm-es Schmidt-Cassegrain típusú távcsövével és a rászerezett ST-6-os CCD kamerával (B,V,R és I Kron-Cousins rendszerű szűrők). A méréseket szürkületben kezdtük, hogy megfelelő számú flat-field képet tudjunk készíteni. A flat-korrekciót az előbbi képek kiátlagolása után keletkezett felvételekkel végeztük. A sötétkép készítés és az ebből adódó hibák javítása automatikusan történt az egyes expozíciók után. Az NGC 129-ről éjszakánként 8 kép készült, mivel ez egy viszonylag nagy kiterjedésű ( $d > 21'$ ) halmaz és az egyes felvételek csak kis részét fedték le.

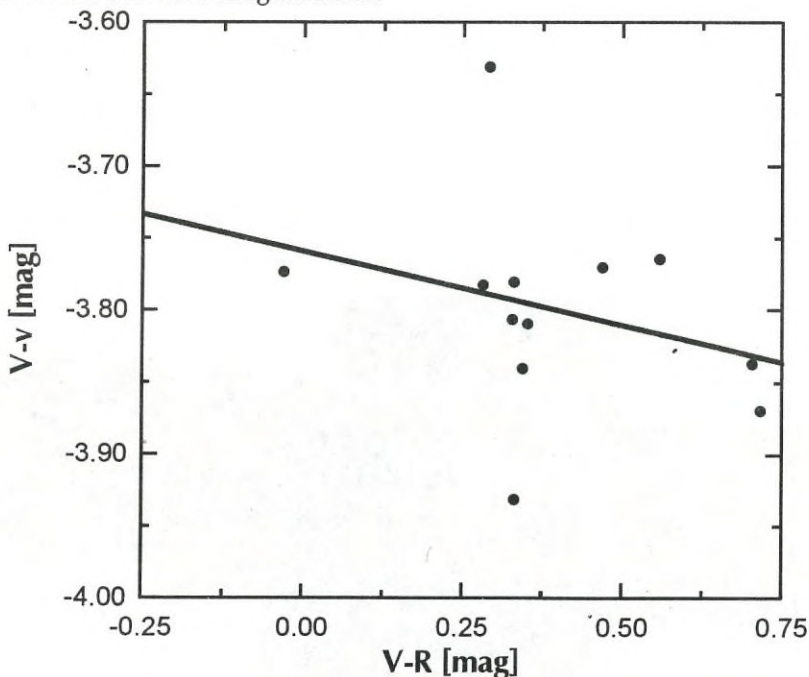


1. ábra. Az NGC 129 R szűrős mozaikképe

Az integrációs idő mindegyik képnél 60 s volt. Az átfedett területekre eső csillagokat részletes halmaz-térképek segítségével azonosítottuk, és ha több mérési adat született rájuk, akkor azokat átlagoltuk. Összesen 134 db olyan csillag volt, amely a különböző szűrőkön keresztül készült képek mindegyikén látható.

Az NGC 7790 egy kompakt halmaz. Kis területen rengeteg (több száz) csillagot tartalmaz, de a többség 15 magnitúdónál is halványabb. (Az ST-6-osnál, Szeged belvárosából kb.  $13^{\text{m}}$  az a határ, ahol még szűrőn keresztül pontosan fotometrállhatunk.) Probléma volt még az is ennél a halmaznál, hogy sok csillag össze-

olvadva vagy érintkezve látszott. Ezek a feldolgozás során hamis eredményt szolgáltatnak. A képek kiértékelésére többféle programot is választhatunk. Például a CCDOPS-ot, az IRAF-et vagy a MIDAS-t. Ezek részletes ismertetésére nem térünk ki. (A későbbiekben ezek a szoftverek a bemutatásra kerülnek. — A szerk.) Fontos viszont, hogy olyan programot válasszunk, amit még az adataink „elbírnak”. Ha sikeresen beszereztük a megfelelő szoftvereket és kellően megismerkedtünk velük, akkor előbb-utóbb kezünkbe kaphatjuk a képekhez tartozó koordinátákat (a csillag azonosítására szolgál), és instrumentális magnitúdókat tartalmazó fájlt. Ezen mérések kiértékelése az IRAF-fel történt. Az eredményekből kitűnt, hogy a szegedi asztróklima és a távcső, ill. a detektor tulajdonságai nem igazán kedvezően befolyásolták a B szűrős adatahalmazt, ezért a V és R-beli magnitúdók kerültek felhasználásra a további vizsgálatokban.



2. ábra. A transzformációs együtthatók meghatározására szolgáló diagram;  
 $\varepsilon = -0,1035$ ,  $\xi_V = -3,76$

Ezután következett a kapott értékeknek egy standard nemzetközi rendszerhez való igazítása. Erre azért van szükség, hogy a különböző távcsövekkel, más érzékenységgű detektorokkal, eltérő légköri viszonyok mellett dolgozó megfigyelők az eredményeiket össze tudják hasonlítani. Az általunk használt fotometriai rendszer a Johnson-féle szűrőkkel rendelkező UBVRi-rendszer. A transzformációs egyenlet V-re és a V-R színindexre (a B-V, U-B-re hasonlóan):

$$\begin{aligned}
 V &= v_0 + \varepsilon(V-R) + \xi_V \\
 (V-R) &= \psi(v-r)_0 + \xi_{VR}
 \end{aligned}
 \tag{1-2}$$

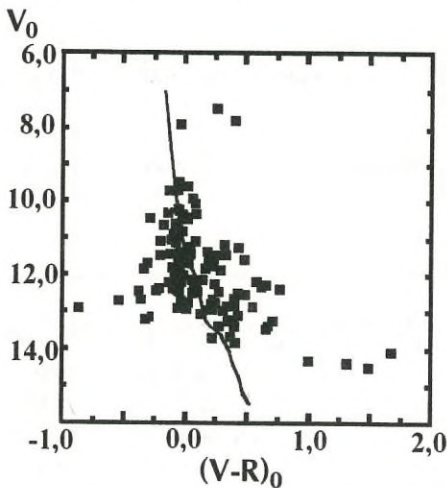
ahol  $\epsilon$ ,  $\psi$  transzformációs együtthatók;  $\xi_V$ ,  $\xi_{VR}$  pedig a zérusponthoz viszonyított állandók. A  $v_0$  a V-beli instrumentális magnitúdó,  $(v-r)_0$  a V és az R-beli különbsége. A transzformációs együtthatókat együtt távcsőkonstansoknak is szokták nevezni. A meghatározásukhoz sztenderd csillagokat kell megfigyelni, amelyeknek ismert a V fényessége és V-R színindexe, melyeket az 1. és 2. egyenletekben V, ill. (V-R) jelöl. Ábrázolva a  $V-v_0$ -t a V-R és  $V-R$ -t a  $(v-r)_0$  függvényében, továbbá a pontokra egyenest illesztve a meredekség megadja az adott transzformációs együtthatót vagy azok konstansszorosát. Pl. megnézve az 1. egyenletet, az  $V-v_0 = a \cdot x + b$  alakban áll elő, ami egy olyan egyenes egyenlete, ahol  $x = V-R$ . Tekintsünk egy olyan diagramot, ahol az y tengelyen a  $(V-v_0)$ -t ábrázoljuk, ezt a standard csillagoknál a katalógusban rögzített, ill. az általunk mért V fényességek különbsége szolgáltatja. Az x tengelyen a (V-R) értékeket tüntetjük fel, amelyek a standard csillagoknál szintén adottak a katalógusokban. Ebben a diagramban ábrázolva méréseinket, és a kapott értékekre egyenest illesztve annak meredeksége (a) megadja  $\epsilon$ -t, míg az egyenes egyenletében szereplő b  $\xi_V$  értékét szolgáltatja, l. 2. ábra.

Aki idáig eljut, az már vissza ne forduljon, habár a legnehezebb dolog következik. Becslést kell adni, hogy a galaxisunkban lévő csillagközi por és gáz adott esetben mennyit nyel el a hozzánk érkező csillagok fényéből. Ez az ún. vörösödés-probléma, amelynek számszerű értékét az  $E(V-R)$  vagy az  $E(B-V)$  ún. színexcesszusokkal adhatjuk meg. Az  $E(V-R)$  tulajdonképpen nem más, mint a megfigyelt és a „tisztá” (V-R) színindexek különbsége. Ha ennek értékét valahogy még tudjuk határozni, vagy a szakirodalomból kikeressük (ez az érték nem állandó, minden irányban más és más, azonban pontos meghatározása igen nehéz feladat), akkor a következő egyenletek alapján a csillagok valódi fényességét is megmondhatjuk:

$$V_0 = V - R \cdot E(B-V) = V - \frac{R}{0,84} \cdot E(V-R) \quad 3-4$$

ahol R a totális és az ún. szelektív elnyelés hányadosa, értéke igen jó közelítéssel 3,0.

Én a vörösödést úgy határoztam meg, hogy kiválasztottam a halmazból az ismert spektráltípusú tagokat. Adott spektráltípushoz fősorozati csillagok esetén elméleti úton számított „tisztá” V-R értékek tartoznak. A mért és a referenciabeli V-R-ek különbsége éppen az egyes csillagokra érvényes  $E(V-R)$ . Ha elég sok (a halmazban szétszórtan elhelyezkedő) csillagra meg tudjuk határozni, akkor kellő körültekintéssel vehetjük ezek átlagát a halmaz homogén vörösödésének. Az NGC 129 és az NGC 7790 esetén is az  $E(V-R) = 0,38$ -nak adódott. Ha valamilyen okból kifolyólag nem tudjuk számszerűsíteni a mért objektum vörösödését, akkor irodalmi adatokat használunk, de semmiképpen ne hanyagoljuk el a korrekciót.



3. ábra. Az NGC 129 szín-fényesség diagramja és az illesztett nullkorú fősorozat

Már majdnem célhoz értünk. Nincs más hátra, mint hogy a nemzetközi rendszerbe áttanszformált és vörösödéssel korrigált  $V_0$  fényességeket ábrázoljuk a hasonló tulajdonságú  $(V-R)_0$  függvényében. Így megkapjuk a nyílthalmazok szín-fényesség diagramját, ami a távolság meghatározásához feltétlenül szükséges.

Ugyanebben a koordináta-rendszerben kell ábrázolni az ún. nullakorú fősorozatot (ZAMS). A két görbe egymáshoz képest való elcsúszása éppen a távolságmodulus. Ebből pedig az 5. képlet alapján számolhatjuk a  $d$  távolságot parsekben:

$$V_0 - M_V = -5 + 5 \cdot \log d \quad 5$$

A következő táblázatban a két nyílthalmazra meghatározott távolságmodulusokat és távolságokat foglaltam össze, valamint összehasonlításképpen egy hivatásos csillagászok által, nagyobb műszerekkel elért eredményt. Láthatóan kis távcsővel is viszonylag pontos eredményt tudunk elérni, igaz, megnövekedett bizonytalanság mellett. (Az említett referenciák esetén az első esetben egy 130, a másikban egy 152 cm-es távcsövet használtak.) Tehát érdemes próbálkozni kis műszerekkel is.

	NGC 129		NGC 7790	
	$V_0 - M_V$	$d$ (pc)	$V_0 - M_V$	$d$ (pc)
<b>szegedi mérés</b>	$11^m,0 \pm 0,15$	$1585 \pm 113$	$12^m,5 \pm 1,0$	$3162 \pm 1850$
<b>referencia</b>	Turner et al. 1992 $11^m,11 \pm 0,02$	$1670 \pm 13$	Romeo et al. 1989 $12^m,65 \pm 0,15$	$3388,44 \pm 242$

Végül, de nem utolsó sorban pedig ezúton is szeretnék köszönetet mondani dr. Vinkó Józsefnek, a JATE Optikai és Kvantumelektronikai Tanszéke tudományos főmunkatársának, aki megtanított a CCD kamera kezelésére és a szakdolgozatom elkészítésében mindenben segítségemre volt.

**SIMON DÓRA**

Legközelebb szintén egy szegedi mérés eredményeit mutatjuk be, amelyben kisbolygók megfigyelésére használtak CCD kamerát.

**Fűrész Gábor**

**Helyreigazítás:** Az 1997. decemberi szám CCD rovatában a 4-es és az 5-ös ábra aláírása felcserélődött.

## Csillagvizsgálók, kisplanetáriumok

építészeti tervezését vállalja

Szász Mária okl. építészmérnök

1114 Budapest, Bartók Béla út 11-13.

tel.: 186-2313



# Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Bartha Lajos (Budapest)	14	v,r,tá	4 L
Bozány Imre (Csitár)	2	v	10 T
Farkas László (Budapest)	10	v	10 L
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	3	v,r	10 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	10	v	8 L
Ravaszh Bálint (Gyopárosfürdő)	15	pr,r	5 L
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	1	r	7,2 L
Vaskúti György (Vaskút)	2	pr	20 T

Észlelések száma:	57	Foltcsoport MDF:	1,7
Észlelt napok száma:	20	Fáklyamező mdf:	0,6

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

**November** elején még aránylag jó volt a légkör az észleléshez, de utána már nem. Ezért ennek a hónapnak az adatai bizonytalanok. A legtöbb esetben 4-5. cm-es távcsövekkel történt megfigyelés, emiatt valószínűleg több kisebb csoport elkerülte az észlelők figyelmét.

3-án elhal egy csoport az ÉNy-i negyedben, +20°-on. 2-án keletkezik egy pórushalmaz az EK-i negyedben, ez 5-én van a CM-en, 22°-on; 11-én nyugszik.

Dátum	AA	F	Pr	Dátum	AA	F	Pr	Dátum	AA	F	Pr
1.	2	1	-	11.	2	1	-	21.	1	-	-
2.	3	3	-	12.	1	0	-	22.	2	-	-
3.	3	0	7	13.	1	1	-	23.	-	-	-
4.	2	0	-	14.	-	-	-	24.	-	-	-
5.	2	1	-	15.	2	-	-	25.	-	-	-
6.	2	0	-	16.	1	1	-	26.	-	-	-
7.	-	-	-	17.	1	0	-	27.	-	-	-
8.	2	-	-	18.	1	0	-	28.	-	-	-
9.	1	1	-	19.	2	-	-	29.	-	-	-
10.	1	0	-	20.	2	-	-	30.	-	-	-

2-án van a CM-en -20°-on egy C-D típusú, közepes méretű AA, amely 6-7. közül nyugszik. Ennek a csoportnak a legnagyobb tagja 3-5. között a szabadszemes méret határán volt (Bartha).

9-étől látható a K-i oldalon egy foltcska. 10-én B típusú AA látható a nyugvó csoport mögött, +29°-on (új). 13-án kicsi monopolár, 14-én nyugszik.

15-én van egy új folt a Ny-i és egy másik a K-i peremnél. Az utóbbi látható tovább. Szépen fejlődik, 20-án van a CM-en, +18°-on. Hosszan elnyúlik, több (6 db) pórussal, a vezető átmérője 40 ezer km (Vaskúti), a követő pórushalmaz (C típusú).

19-én keletkezik egy új, C típusú AA a CM előtt, 21-én van a CM-en egy D típusú AA -18°-on; 22-én már csak kis folt (rossz légkörnél).

Novemberben több észlelés nem történt.

ISKUM JÓZSEF



## Jupiter — az 1997/98-as láthatóság első fele

Észlelő	Észlelés			Műszer
	Rajz	CM-mérés	Fotó	
ifj. Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	4	–	–	8 L
Dobra Szabolcs (Székesfehérvár)	6	1	–	30 T
Gyenizse Péter (Pécs)	1	–	1	10,2 L
Hamvai Antal (Nagyhalász)	5 I, C	6	–	20 T
Hartman Imre (Hajdúböszörmény)	3	–	–	6,3 L
Mizsér Csaba (Budapest)	1 I, C	–	–	7 L
Patak Ákos (Pécs)	6	1	–	30,5 T
Peitl Tibor (Pécs)	1	–	–	10,1 L
Vincze Iván (Pécs)	5 I	15	–	30,5 T

A láthatóság, mely az évezred utolsó igazi nyári oppozíciójával társult, január 19-én kezdődött. Január volt az a hónap, amikor a bolygó elhagyta a Nyilas csillagképet és átkerült a Bakba. Márciustól már egyre jobban megfigyelhető volt; az első megfigyelés Dobra Szabolcs május 10-i rajza. Egy rövid ízelítő jelent meg a Meteor 1997/10. számában, ott a Vörös Foltnak és környékének néhány érdekes vonását taglaltuk. Megemlíttettük, hogy a SEB egy bizonyos szakaszon, a GRS-től kezdve világosabb, mint a NEB-hez hasonló intenzitású része. A jelenséget Patak Ákos és Vincze Iván mellett ifj. Balogh Zoltán és Hartman Imre több alkalommal is megfigyelte augusztus során. A Déli Egyenlítői Sáv úgy tűnik, nem tud megnyugodni, intenzitása hol sötétebb, hol világosabb. Komponensekre bomlása mintegy 13 rajzon figyelhető meg. Nagyobb műszerekkel általában nem homogén a sáv, vagy komponenseinek felszíne. Kisebb-nagyobb rögök, rögsorozatok sötétlenek rajta, illetve bevágások, nagyobb öblök fodrozzák a szegélyét. A GRSB-nél jelentkező magas kivetülést (l. Meteor 97/10) Gyenizse, Hamvai, Patak és Vincze figyelte meg. Az első rajz, mely megörökítette a kivetülést, az októberi számban közölt augusztus 11-i Patak-féle. Két hét elteltével az ék alakú fog még mindig jól látszott (Vincze).

A Vörös Folttal az előzetesben már részletesen foglalkoztunk. Most csupán annyit jegyezni meg az örvénylő anticiklonnal kapcsolatban, hogy Patak egyik észlelése alkalmával a foltot gyűrűszerűnek találta: egy világosabb belső mag vált ki belőle, melyet sötét gyűrűként szegélyezett a folt megszokott intenzitású része.

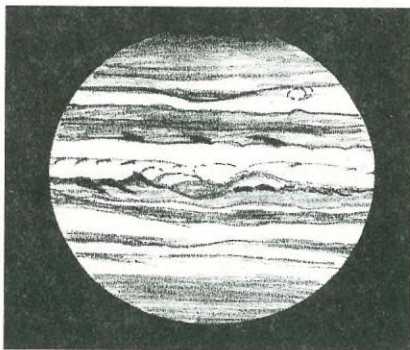
Az Északi Egyenlítői Sáv — a SEB-bel ellentétben — állandó intenzitású, és így amikor a SEB kifakul, a bolygó legsötétebb felhőcsíkjává válik. Az állandó intenzitás viszont igen aktív természettel párosul, amit a bolygó rendszeres észlelői, illetve a feldolgozások olvasói már megszokhattak. A sáv felülete gyakran eltérő intenzitású részekből épül fel, olykor hatalmas sávvelsötétedések tarkítják. Kisebb-nagyobb rögök többször megjelennek, bizonyára ez sem jelent nagy újdonságot a tapasztaltabbak

számára. Akárcsak az Egyenlítői Zónába benyúló alacsony és magas kivetülések, valamint vékony füzérek. Egy hatalmas, magas kivetülés–füzér páros látható a CM-en Vincze rajzán, melyet az előzetesben közöltünk. Egy fátyolra hajlik, és összekapcsolódik az EB-vel. Ez a füzér-kivetülés páros felfedezhető a mellette található, Patak által készített rajzon is, továbbá nagy biztonsággal azonosítható Hamvai augusztus 21-i rajzán is, tehát az augusztus 11. és 25. közötti két héten fennmaradt a komplexum. Még hosszabb életű volt (?) az a hatalmas ovál vagy fátyol (pontosan nem tudni), melyet egy körfüzér övezett. Az első jel, mely megjelenésére utal, július utolsó napjáról származik. Patak Ákos néhány, a NEB-re visszahajló körfüzért és ezekhez kapcsolódó ovált ábrázol, ezek alakulhattak át később egyetlen hatalmas, összetett objektummá, mely még egy kis 5 cm-es lencsés távcsővel is azonosítható volt (Vincze). A folt a tárgyalt időszak utolsó napján, azaz augusztus 31-én is látszott még, azaz legalább egy hónapig fennmaradt. A jelenségről Vincze készített CM-méréseket, így lehetősége nyílt — a korábbiakat felhasználva — a folt későbbi észlelési alkalmainak megválasztására.

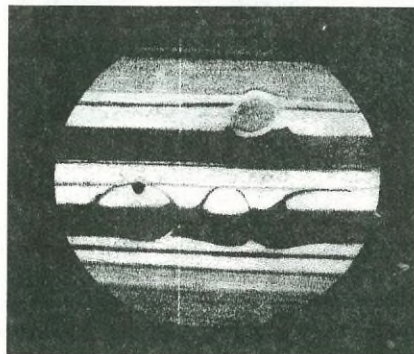
Dátum	p	közép	f
08.25.	–	–	290
08.31.	267	276	–

#### A NEBs/EZn ovál-körfüzér komplexumról készült CM-mérések (Vincze)

A mérések alapján  $20^\circ$  körüli foltmagyság valószínűsíthető. Hamvai augusztus 21-i észlelésekor az Io árnyéka éppen a komplexumon volt. Itt hívjuk fel észlelőink figyelmét újlag a CM-mérések készítésére. Ezek segítségével követhetjük nyomon az általunk észlelt foltok viselkedését; CM-átmenetüket lemérve, elhelyezkedésüket meghatározva készülhetünk a következő alkalomra, amikor ismét a korong felénk eső részén tartózkodik a kiszemelt légköri képződmény.



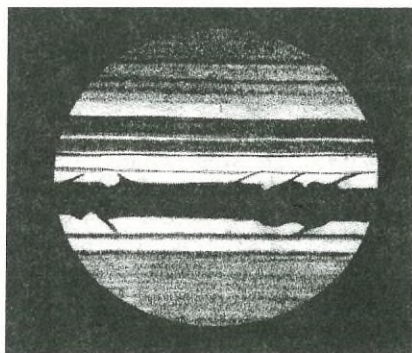
1997.07.31. 00:30 UT  
CM I 303, CM II 188  
305/1525 T, 154x (Patak Ákos)



1997.08.21. 19:00 UT  
CM I 338, CM II 58  
200/1750 T, 300x (Hamvai Antal)

Az EB több rajzon is a korong teljes hosszában fel lett tüntetve; persze nem könnyen észlelhető, de 8 cm-es műszerrel már látszott (ifj. Balogh). Jellemző volt az is, hogy csak vékony csíkdarab vagy darabkák formájában látszott. A NEB-nek több kinyúló füzérét is megfigyelték észlelőink az NTRZ-ben (Hamvai, Patak, Vincze).

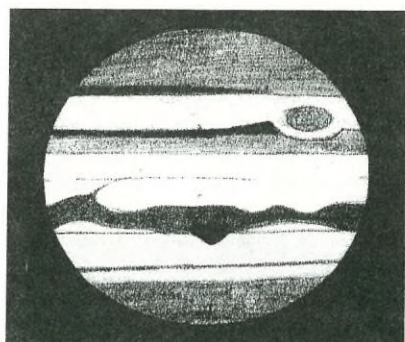
Hamvai és Vincze 11 nap eltéréssel (08.20.–08.31.) figyelt meg egy öblöt a NEBn-ben, egy-egy röggel az „f” és „p” oldalán, melyekből az NTB-hez kapcsolódó füzérek indultak ki (l. a rajzokat).



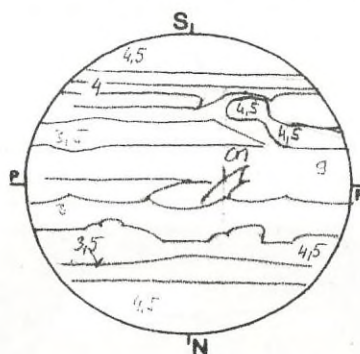
1997.08.20. 19:00 UT  
CM I 180, CM II 268  
200/1750 T, 300x (Hamvai Antal)



1997.08.31. 23:04 UT  
CM I 267, CM II 269  
305/1525 T, 143x (Vincze Iván)



1997.08.13. 21:50 UT  
CM I 258, CM II 28  
102/820 L, 102x (Gyenizse Péter)



Intenzitásbecslés. 1997.08.25.  
305/1525 T, 153x (Vincze Iván)

A magasabb szélességű területek is számos alkalommal elkápráztatták a megfigyeltet. Az É-i és D-i mérsékelt övi illetve poláris tartomány többször igen rétegzett megjelenésű volt; folttevékenység is észlelhető volt egy-két esetben. Az STB és az NTB nagyobb részén szokás szerint észlelhetők sávok. Az NTB általában vékony, de sötét csík. Pataknak egy alkalommal sikerült komponenseire bontania (08.11.), ami nem túl gyakran fordul elő, még több egymás utáni láthatóság viszonylatában sem. Az STB ugyancsak megmutatta az STBn-t, az STBZ-t és az STBs-t, ami szintén ritka jelenségnek számít, de ezúttal több megfigyelő is feljegyezte (ifj. Balogh, Hamvai, Patak, Vincze). Az STB és a GRS kapcsolatát az előzetesben részletesen leírtuk. Az SSTB-t Hamvai az SPR-nél fél intenzitás egységgel sötétebb, határozott kis csökként ábrázolta augusztus 21-én. A két sáv (STB–SSTB) közötti STeZ több rajzon is jól elkülönül a poláris tartománytól.

Folytatás a 38. oldalon!



# Üstökösök

## Üstökösök 1998-ban

Az eddig felfedezett hosszú periódusú és az előrejelzett rövidperiódusú üstökösök adatait böngészve arra a szomorú következtetésre jutunk, hogy az idén nem várható igazán látványos üstökös, bár egy újonnan feltűnő, fényes égitestre mindig lehet számítani. A jelenlegi állás szerint 1998-ban is a Hale-Bopp lesz a legfényesebb csóvás égi vándor, hiszen e sorok megjelenésekor fényessége  $7^m$  körül alakul, ami  $-64^\circ$ -os deklinációval párosulva kellemes, cirkumpoláris égitestet eredményez a déli félteke lakóinak. December végén,  $-74^\circ$ -os deklináció mellett éri el a felfedezésakor elfoglalt  $7,15$  Cs.E.-s naptávolságát. Ennek megfelelően fényessége  $11^m$  körül várható.

Lássuk mire számíthatunk mi, itt az északi féltekén.

### Hosszúperiódusú üstökösök

Két égitest lesz kisebb távcsövekkel is elérhető, a **C/1997 D1 (Mueller)** és a **C/1997 J2 (Meunier-Dupouy)**, melyek koordinátáit az 1998-as Meteor csillagászati évkönyvben találjuk. A Mueller-üstökös tavaly október 11-én érte el  $2,246$  Cs.E. távolban levő perihéliumát, majd decemberben került oppozícióba. Jelenleg az esti égen, az Eridanus csillagképben látható, nagyjából  $12^m$ -s. Sajnos gyorsan halványodik, március végén már bőven  $13^m$  alatt lesz. Ezzel szemben a Meunier-Dupouy egész évben megfigyelhető lesz, ami számos kedvező körülmény egybeesésének köszönhető.

Január harmadik hetében kerül együttállásba a Nappal, ám  $+37^\circ$ -os deklinációja miatt ekkor is könnyen megfigyelhetjük. Március 10-ei napközelsége után ( $q = 3,053$  Cs.E.) csak augusztus végén fogja elérni maximális fényességét, kicsivel  $10^m$  alatt. Ezután viszonylag gyors halványodásba kezd, de még december utolsó napjaiban is elérhető lesz az esti, délnyugati horizont fölött.

### Fényes rövidperiódusú üstökösök

**55P/Tempel-Tuttle.** A Leonidák meteorraj szülőüstökösét már tavaly márciusban megtalálták, perihéliumát 1998. február 28-án fogja elérni,  $0,977$  Cs.E. naptávolságban. Januárban rendkívül gyorsan fog mozogni, hiszen 17-én ( $+83^\circ$ -os deklináció mellett!) mindössze  $0,356$  Cs.E.-re fog elhúzni mellettünk, így napi mozgása megközelíti majd az  $5$  fokot. Ekkor éri el maximális fényességét, ám ennek értéke meglehetősen bizonytalan, ugyanis utoljára 1866-ban, a felfedezés évében látták vizuálisan. A pesszimista jóslatok  $10^m$ -t, az optimisták  $6^m$ - $7^m$ -t adnak meg erre az időszakra. Szerencsére ekkor már a Hold fogyóban lesz, így csak a derült időben kell reménykednünk.

A dél felé rohanó üstökös március első napjaiban fog eltűnni az esti alkonyatban.

**103P/Hartley 2.** Ezen sorok megjelenésekor éri el maximális fényességét az esti égen, valahol  $8^m$  környékén. Ezután gyors halványodásba kezd, és április elejére már ki is kerül a vizuális észlelők hatóköréből.

**21P/Giacobini-Zinner.** Legutóbb 1985-ben, a Halley-érában volt kedvező napközelsége, akkor a híres üstökös érkezése előtt „bemelegítésnek” használták az IHW program észlelői. Mostani, 1,034 Cs.E-s napközelségét november 21-én éri el. Júliustól kezdve lesz megfigyelhető a  $13^m$ -s égítést, maximális fényességét november végén, az esti égen fogja elérni, várhatóan  $9^m$  körül. A gyorsan halványuló kométát 1999 februárjáig lehet majd követni.

Mindhárom üstökös efemeridái megtalálhatók a Meteor csillagászati évkönyv 1998. évi kötetében.

## **Halvány rövidperiódusú üstökösök**

**29P/Schwassmann-Wachmann 1.** Tavaly január óta ismét közeledik a Naphoz, ám az utóbbi években tapasztalt nagy aktivitás arra utal, hogy ez a különleges kométa afélium környékén is tud hatalmas kitöréseket produkálni. Áprilisban kerül oppozícióba, és egészen augusztusig megfigyelhető lesz, majd az év végén már ismét feltűnik a hajnali égen. A közepes méretű távcsövekkel rendelkezők az Üstökös Gyorshírekben megjelenő koordináták alapján követhetik nyomon az alapállapotban  $15^m$ -s, kitörésben viszont  $11^m$ - $12^m$ -s üstökösöt.

**62P/Tsuchinshan 1.** A vizuális szempontból kedvező 1985-ös napközelség után az idén csak a nagytávcsöves észlelőknek lehet esélye, az április 19-ei perihéliuma ( $q = 1,496$  Cs.E.) környékén  $13^m$ -ig fényesedő objektum megpillantására.

**88P/Howell.** Legutóbb 1987-ben lehetett vizuálisan is megfigyelni, és akkor igen nagy meglepetést keltett rendkívül aszimmetrikus fénygörbéjével. Perihéliuma után abszolút fényessége  $3^m$ -t emelkedett, amit a Naptól távolodva stabilan őrzött, egészen eltűnéséig. Ha idén is hasonló fénymenet lesz tapasztalható, akkor október-november folyamán  $11^m$ - $12^m$ -s égítésként láthatjuk az esti égen, de kiszámíthatatlansága miatt már a nyár közepétől érdemes keresni.

**93P/Lovas 1.** Október 14-ei perihéliuma ( $q=1,692$  Cs.E.) után érdemes keresni ezt a magyar felfedezésű üstökösöt. Bár nagy elongációja és +48 fokos deklinációja miatt igen kedvező helyzetben láthatjuk,  $13^m$  körüli fényessége miatt csak a nagytávcsöves észlelők számára lehet biztos célpont.

**60P/Tsuchinshan 2.** Még sohasem sikerült vizuálisan megpillantani, ám december legvégén esély lehet az oppozíciója környékén, +27 fokos deklinációnál tartózkodó égítést megpillantására ( $m = 12^m$ - $13^m$ ).

## **Felhívás észlelőinkhez!**

Immáron több mint öt éve annak, hogy 1992 óta rendszeresen eljuttatjuk a magyar üstökösészleléseket az International Comet Quarterlyhez (ICQ). Az ICQ egy nonprofit szervezet, mely a 70-es években alakult és ma már azt jelenti az üstökösészlelőknek, mint a változósoknak az AAVSO. Székhelye — akárcsak az AAVSO-é — az amerikai Cambridge-ben van.

A negyedévente kiadott International Comet Quarterly című kiadvány egy-két csillagásztörténeti vagy észleléstechnikai cikkel megfűszerezve közli az összes hozzájuk eljuttatott megfigyelést. Ezen felül évente kiadják a Comet Handbookot, mely a következő évben megfigyelhető valamennyi üstökös pályaelemeit és efemeridáit tartalmazza egészen a  $21^m$ - $23^m$ -s határig.

Az észlelések beküldése eleinte levelezés útján történt, ám 1994-től áttértünk az e-mail-es adattovábbításra. Az ICQ követelményeinek megfelelően csak a hiánytalan, minden paraméterre kiterjedő, tizedes pontosságú fényességbecsléseket tartalmazó észleléseket továbbítjuk, szerencsére a többség eleget tesz ezeknek a feltételeknek. Jelenleg 88 magyar észlelő megfigyelései találhatók az ICQ archívumában.

Ezúton kérem azokat, akik maguk küldik észleléseiket az ICQ-nak, ezt **feltétlenül jelezzék**, hogy elkerüljük a párhuzamos adattovábbításból adódó kellemetlenségeket. Az alábbiakban közöljük az ICQ archívumában található magyar észlelők névkódját — az eredeti listának megfelelő formában —, ami alapján az új internetezők is elkezdhetik maguk küldeni észleléseiket (miután ezt jelezték nekem).

ALD	Gábor Áldott, Budapest	MAR10	Attila Marosi
BAJ	Péter Bajor, Székesfehérvár	MEZ	Csaba Mezősi, Pécs
BAK01	Gáspár Bakos, Budapest	MIG	László Mihály, Héhalom
BAR05	Lewiss Bartha	MIZ01	Attila Mizser, Budapest
BAR08	József Barankai, Szomolya	MOC	Mihály Mocsán, Pápa
BOD02	Arnold Bodnár, Balatonkenese	NAG05	Ákos Nagy Mélykúti, Pécs
BRL	Pál Brlás, Budapest	NAG06	Gábor Nagy, Hejőpapi
BUS04	Sándor Busa, Harkakötöny	NAG07	Zoltán Antal Nagy, Budapest
CZI	Szabolcs Cziniel, Pannonhalma	NEM	László Németh, Székesfehérvár
DAL	Endre Dalos, Paks	OSV	László Oswald, Veszprém
DOB	Szabolcs Dobra, Székesfehérvár	PAP01	János Papp, Budapest
DOM	Gábor Dömény, Szekszárd	PAP02	Sándor Papp, Kecskemét
FEN	András Fenyvesi, Debrecen	PAP03	Csaba Pap, Veszprém
FOL	Ferenc Földesi, Veszprém	PAT02	Sebestyén Patyi, Budapest
FUL02	József András Fülöp, Bóly	PET01	Péter Petrovics, Budapest
GLA	Gábor Glász, Környe	PIN01	András Pintér, Székesfehérvár
GYA	László Gyarmati	POR03	Zsolt Porhanda, Kecskemét
GYE	Péter Gyenizse, Komló	RAV01	Bálint Ravasz, Gyopárosfürdő
HAD01	Csaba Hadházi, Hajdúhadház	ROH	Lajos Rohoska, Budapest
HEV	Zoltán Hevesi, Kaposvár	SAR	S. Sarkadi-Nagy
HOR	Tibor Horváth, Hegyhátsál	SAR02	Krisztián Sárneckzy, Budapest
HOR01	József Horváth	SKO02	Judit Skobrák, Budapest
HUD01	László Hudi, Kaposvár	SRA	Márta Sragner, Pécs
HUF01	Miss Huffnagel	SZA	Sándor Szabó, Sopron
ILL	Elek Illés, Kővágószőlős	SZA02	Levente Szarka, Kecskemét
ISK	József Iskum, Budapest	SZA03	Ágoston Szauer, Pápa
IVA01	Tamás Ivády, Ivád	SZA04	Gyula Szabó, Szeged
JAG	Th. Jager	SZA06	Andrea Szarka, Székesfehérvár
JON04	Károly Jónás, Budapest	SZE	Béla Szentmártoni, Kaposvár
JUH	Mihály Juhász	SZE01	Csaba Székely
KAR	Lajos Károly, Szőce	SZE02	László Szentaskó, Budapest
KAR01	István Karászi, Eger	SZO	Balázs Szőke, Pécs
KER	Ákos Kereszturi, Budapest	SZO01	Attila Szöllösi, Kecskemét
KES	László Kász	TEP	István Tepliczky, Tata
KES01	Sándor Keszthelyi, Pécs	TOT	Sándor Tóth, Hajdúnánás
KES02	Dániel Keszthelyi, Gyöngyös	TOT01	Imre Tóth, Budapest
KIS02	László Kiss, Szeged	TOT02	Krisztián Tóth, Dunakeszi
KLA	Gábor Klausz	TRE02	László Trexler, Esztergom
KOC03	Antal Kocsis, Balatonkenese	TUB	Vince Tuboly, Hegyhátsál
KOK	István Kókai, Nagykanizsa	UJV	Antal Ujvárosy
KON05	András Kónya, Szomolya	VIC	Zoltán Vicián, Héhalom
KRA03	Zoltán Kránicz, Budapest	VIZ	Péter Vizi, Pomáz
LAD	Tamás Ladányi, Balatonkenese	WIE	Krisztián Wieszt, Dág
LAN02	Zsolt Lantos, Budapest	ZAJ	György Zajác, Debrecen

## Könyvajánlat

### The Archive of The Amateur Observation Network of The International Halley Watch, Volume 1, 2.

A Halley-üstökös perihéliumának 10. évfordulóján, 1996. február 9-én a JPL és a NASA közös gondozásában végre megjelent az International Halley Watch (IHW) keretében készített valamennyi üstökösészlelést tartalmazó kiadvány.

A Stephen J. Edberg által szerkesztett kétkötetes mű első része a 21P/Giacobini-Zinner-üstökös, a második, jóval vastkosabb (kb. 7–800 oldal) az 1P/Halley-üstökös észleléseit dolgozza fel. A megfigyeléseket négy részre bontották: leírás, rajz, fotó és spektroszkópia. Az észlelések naponkénti bontásban szerepelnek, az alkalmazott jelölések magyarázata a kötetek elején kapott helyet.

A 21P-t Charles Morris és Edberg látta meg először 1985. április 13-án egy 61 cm-es reflektorral ( $mv = 15^m,5$ ) és Albert Jones észlelte utoljára 1985. december 10-én ( $mv = 12^m,9$ ). A két időpont között 106 amatőr csillagász 1016, a fényességbecslést és a vizuális megjelenést megadó észlelést találjuk. Ezen kívül 53 rajz és 20 fotó is eljutott az IHW archívumába.

A Halleyt Stephen J. O'Meara látta először 1985. január 23-án  $19^m,6$ -nál (!), egy 61 cm-es reflektorral. A 4215 m magasan, oxigénmaszkban készített megfigyelés részletei a Sky & Telescope 1985. áprilisi számában olvashatók. Az utolsó megfigyelés David Levy nevéhez fűződik, aki 1988. február 23-án egy 155 cm-es reflektorral látta utoljára,  $16^m,8$ -nál. A három év alatt 11 641 vizuális megfigyelés, 1309 rajz, 2165 fotó és 45 spektrum készült minden idők leghíresebb üstököséről.

Az IHW programot Magyarországon is meghirdettük, így elvileg magyar amatőrök is részt vettek benne, azonban Halley-észleléseink nagy része nem jutott el az adatgyűjtő központba. Az észlelőlistát átböngészve csak két magyarországi amatőr nevéét találjuk, és a helyzeten az sem sokat javít, hogy három erdélyi amatőrtársunkat is megtaláltuk az észlelők sorában... (Sry)

JPL Publication 96-3, Vol. 2

### The Archive of The Amateur Observation Network of The International Halley Watch

Volume 2: Comet Halley

Stephen J. Edberg  
Editor



February 9, 1996



National Aeronautics and  
Space Administration  
Jet Propulsion Laboratory  
California Institute of Technology  
Pasadena, California



## ÜSTÖKÖS GYORSHÍREK

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



# Meteorok

Három csoportos megfigyelési észlelőlap érkezett pótlólagosan. Egy a tatabányai (Bódis-hegy, június 7/8.), kettő pedig a mogyorósbányai csoporttól származik (Kő-hegy, június 13/14. és 25/26.).

Érkezett még egy érdekes tűzgömbmegfigyelés is. **Kővágó Gábor (Budapest)** június 27-én 22:27:28 UT-kor látta a következő jelenséget: *„... egy pontszerű felfényesedésre*

*figyeltem fel a Scutum területén. A meteor fényesedett, fényesedett kb. 0<sup>m</sup>-ról -2<sup>m</sup>-ig és akkor szépen, komótosan elindult, 3–4 mp alatt tett meg kb. 10–15 fokot. Útja végére fényesedett fel -3<sup>m</sup>-ra, így már tűzgömbnek nevezhető. A pálya vége felé anyagleválás volt megfigyelhető... Színe zöldesfehér volt. A XI. kerületi szobám ablakából láttam a jelenséget!”*

Név	Óra
Dömötör Róbert (Kisbér)	2,5
Éredics Mária (Tata)	2
Filip Norbert (Tát)	5
Haga László (Tatabánya)	2
Moczik Csaba (Tatabánya)	2
Nagy László (Tát)	2,5
Szalai Attila (Dunaalmás)	7
Zsombor Gábor (Esztergom)	4,5

## Az 1997-es Leonidák nyugat-európai és amerikai szemmel

Kaptunk néhány Leonida megfigyelést a határainkon túlról. Először kezdjük a DMS (Dutch Meteor Society) megfigyelési sorozatával. A társaság két csoportban vonult ki november 16/17-én és 17/18-án szimultán vizuális és fotografikus megfigyelésre a holland-német határ közelébe. Az egyik csapat Hollandia legkeletibb részére, a Lattropi Bemutató Csillagvizsgáló közelébe ment, és első nap 00:15–02:30 UT között tudott észlelni. A másik csapat egy „nagy túrát” tett Északkelet-Hollandián át Németország egy részére. Pára- és felhőmentes helyet próbáltak keresni. Végül Meppen közelében — csaknem a holland-német határon — letáboroztak és 01:45–02:45 UT között végeztek megfigyelést, melynek egy cirruszos front érkezése vetett véget (később kiderült, hogy jobban tették volna, ha 30–40 km-rel még keletebbre mennek).

A határmagnitúdó mindkét helyen 5,4–5,7 között volt. Az előzetes értékelés szerint a ZHR 30–40 körül alakult, amely hasonló az 1995-ös értékhez. De az 1995–96-os évekhez viszonyítva igazán fényes meteorok nem mutatkoztak. Az 1. csoport látott egy -6<sup>m</sup>-s Leonidát 3 percig megmaradó nyommal, a 2. csoport pedig egy -2<sup>m</sup>-s Leonidát, valamint hazafelé menet egy -4<sup>m</sup>-sat a cirruszokon át. A meteorok fényesebbek voltak a szokásos évi átlagnál, de nem érték el az 1995–96-os szintet.

Másnap ismét elindult a két csapat. Az első csoport az előző napi helyszínre ment, a második pedig az útközben érkezett időjárás-jelentés hatására megváltoztatta útirányát és egy másik helyet keresett magának. A kettes csoport, amikor kiszállt az autóból, percekig csak állt a döbbenettől. A határmagnitúdó 6<sup>m</sup>,0 volt — telihold után 3 nappal (!!). Még a Tejút is látszott a Cassiopeiától a Cygnusig. Összeszerelték a fényképezőgépeket és nyugovóra tértek (*ilyen ég alatt?!).* Ébredés után 23:45 UT-kor elkezdték a megfigyelést. Az észlelés kezdetén a Leonidák normál aktivitást

mutattak, bár kevesebben voltak, mint az előző éjszaka. Láttak néhány szép, fényes meteort  $-3^m$ -ig bezárólag. Később, ahogy telt az idő, a Leonidák száma megcsappant. Az ég alatt tapasztalták, hogy szemmel láthatóan csökken az aktivitás. Az ég ragyogó tiszta volt, a hőmérséklet kissé fagyponthoz alult, és erős, nagyon hideg keleti szél fújt. Az utolsó órákban a fényes meteorok száma is csökkent, a keleti jeges szél viszont erősödött. De a kitartás meghozta gyümölcsét: 05:12:16 UT-kor egy  $-6^m$ -s ragyogó, kék Leonida tűnt fel, melynek 2 perces nyoma lassan sodródott. A csapat feljegyzett még néhány szép Tauridát, köztük egy hosszú  $-2^m$ -sat is.

Összefoglalva: az előző évekhez képest határozottan növekedett az aktivitás, de a várakozástól elmaradt, úgy is lehet mondani, hogy kiábrándító volt.

Egy olasz amatőrcsillagász csoport a Remanzaccói Bemutató Csillagvizsgálóban rádiós észlelést folytatott Giorgio Bressan vezetésével. Ők már november 12-én elkezdték a megfigyeléseket.

November 17-én 08:05 UT-kor regisztrálták az első csúcst, majd következett a főmaximum 09:40–11:31 UT között. Eszerint a csúcst 10:50 UT-kor következett be. Ebben az időszakban a leghosszabb visszaverődés 400 másodperces volt. A Korado Korevic (Horvátország) által küldött e-mailben — eddig meg nem erősített hírek szerint — az olaszok ekkor rövid idő alatt több ezer meteor visszhangját regisztrálták. Ezután az aktivitás csökkent, a minimum közepe 15:00 UT körül volt, és 5 órán át tartott. 18:00 UT-kor egy erős, folyamatosan növekvő aktivitás jelentkezett, amely csúcspontját 22:35 UT-kor érte el, több másodlagos csúcscsal. Ez a második maximum nem volt olyan éles, mint az első, hanem laposabb, szétterültebb.

Végezetül következnek Amerika. Az előrejelzések szerint Észak-Amerika nyugati partvidékeiről és a Hawaii-szigetektől volt a legkedvezőbb az 1997-es Leonidák láthatósága. Az erős holdfény nehézséget jelentett a határmagnitúdó meghatározásában, ez okozza a nagy szórást a ZHR értékekben. A csúcst valahol 10:30 UT és 13:00 UT között volt. A valós időpontot nehéz meghatározni, mert több megfigyelő éles kitöréseket regisztrált ebben az időszakban. Az átlag azt mutatja, hogy az itteni észlelések szerint a maximum 11:00 UT (SL =  $235^{\circ}17'$ ) körül volt, mely időpont megegyezik az 1996-os adattal. Az adatok változatossága és a környezeti feltételek nagy eltérése miatt nem lehet megállapítani az ideai kitörés pontos arculatát (kettős maximum, szálás szerkezet, stb). Következzenek a számított ZHR értékek:

Idő	SL	ZHR	±
01:30	234,77	33	4
04:00	234,87	35	7
06:00	234,96	41	27
08:15	235,05	66	31
09:50	235,12	77	30
10:50	235,16	132	43
11:50	235,20	71	30
12:50	235,24	95	33
.	.	.	.
.	.	.	.
23:00	235,67	45	15

Most pedig jöjjön a desszert! Masao Kinoshita a Mauna Keán (Hawaii) november 17-én reggel tévés megfigyelést végzett. A 3500 méter magasan lévő megfigyelőhelyről a Leonidák egy nagyon rövid idejű, de annál erősebb kitörését detektálta. November 17,567 UT-kor (SL =  $235^{\circ}27'$ ) bekövetkezett egy 2 másodpercig (!) tartó, nagyon erős kitörés (13:31:51–13:31:53 UT között). A videofelvételen 2 másodperc alatt 100–150 Leonida nyoma látható. A látószög  $70^{\circ} \times 50^{\circ}$  volt. A felvételen  $-2^m$  és  $+4^m$  közötti meteorok látszanak, mindössze  $10^{\circ}$ -os területen belül. Ha kiszámoljuk a ZHR-t, akkor ez az érték 180–200 ezer közöttinek adódik. Ezen időpont kivételével a felvételeken normális az aktivitás, 13:00–16:00 UT között a ZHR= 30–40.

Az alkalmazott berendezés egy Hamamatsu képerősítőből, egy Sony videokamerából és egy 24 mm/f1,4-es Canon objektívvel állt.

Összeállította: Gyarmati László



# Csillagfedések

## Okkultációs eseménynaptár '98

Elő a naptárral, hiszen az új évben is jónéhány látványos jelenséget figyelhetünk meg az égen, feltéve, hogy derült az idő, és nem feledkezünk meg az eseményről...

**Február 2-án** a Vénusz 4:12.8 UT-kor fedi a PPM 720351 jelű csillagot. A csillag 10,1, míg a bolygó -4,5 magnitúdós. A horizont feletti magasság mindössze 2 fok, így a nagy fényességkülönbség miatt igazi kihívás lesz a jelenség megfigyelése.

**Március 1-jén** 16:40-kor látszik a Jupiter esti láthatóságának utolsó holdfogyatkozása, ekkor a Ganymedes lép ki a bolygó árnyékából. A teljes 1997/98-as időszak megfigyeléseit ez után kell beküldeni. A Nap sugarai mögül kibukkanó Jupiter egy hónap múlva, **április 6-án** hajnalban újabb fogyatkozást produkál, 4:04 UT-kor az Io kerül be az óriásbolygó árnyékkúpjába. Idén már nagyobb deklináció mellett több fogyatkozást figyelhetünk meg.

**Március 15-én** a -0<sup>m</sup>,7-s Merkúr 17:42,0 UT-kor fedi a 9<sup>m</sup>-s PPM 143818 csillagot. A jelenség 8 fokkal a horizont felett fog lezajlani. A nagy fényességkülönbség miatt érdemes lesz már a szürkület elején, minél hamarabb felkeresni a párost, de a megfigyelhetőség még így is kérdéses.

**Március 26-án** kerül sor az év egyetlen Hold-bolygó fedésére, ez is nappali égen, közel a Naphoz fog lezajlani. A 4%-os Hold 11:46 UT-kor fedi a Jupitert, mindössze 24 fokra központi csillagunktól. A Nap magassága 43 fok, a Holdé 26 fok. A csökkenő fázisú Hold világos oldalán történik a belépés, a déli sarlósúcstól 56 foknyira. A bolygókorong 84 másodperc alatt fog eltűnni a holdperem mögött. A kilépésre még kisebb magasság mellett fog sor kerülni (19°) 12:42 UT-kor. A Nap ekkor mintegy 20 fokkal magasabban lesz, így a légköri pára miatt a kilépés valószínűleg megfigyelhetetlen lesz. De azért próbálkozni lehet!

**Augusztus 27-én** lesz az év valószínűleg legjobban megfigyelhető bolygófedése. Az Uránusz 01:19,0 UT-kor közelíti meg legjobban a PPM 237981 jelű 9<sup>m</sup>,5-s csillagot. A fedés mindössze néhány perces. A bolygó fényessége 5<sup>m</sup>,7. A négy magnitúdós különbség ellenére várhatóan könnyen megfigyelhető lesz az eltűnés és a felbukkanás. A párost érdemes egész éjszaka nyomon követni, de a fedésre csak hajnalban, 5 fokos horizont feletti magasságnál fog sor kerülni.

**November 6-án** hajnalban az egész éjszakát felölelő Hyadok-fedés után a Ceres kilépését láthatjuk a Hold mögül. A kilépés 2 másodperces lesz, és 5:10:38 UT-kor várható. A Hold fázisa -94%, horizont feletti magassága 25 fok. Az erős hajnali világosságban még megfigyelhető lesz a 7<sup>m</sup>,5-s kisbolygó.

## Aldebaran-fedések

Az 1997-es év leglátványosabb fedéseit a Hyadok csillagainak köszönhetjük. Több Aldebaran-fedést sikerült nappali égen megfigyelni, valamint november 15-én több helyszínen sikerült az Aldebaran sűrű fedését észlelni. Hasonlóképpen gazdag lesz 1998 is, hiszen a Hold hónapról hónapra elhalad a halmaz előtt.

Mindjárt február 5-én készülhetünk az újabb Aldebaran sűrű fedésre. A fedés északi határvonala az ország északi részén halad keresztül, nagyjából a Sopron–Dunaszerdahely–Salgótarján vonalon. A Hold 68% megvilágítottságú lesz, viszont az érintés a világos oldalon történik. Itt a határmagnitúdó egy 5 cm-es távcső számára  $2^m,9$ , így valószínűleg a  $0^m,8$ -s csillag nem fog gondot okozni. A

Az Aldebaran sűrű fedésének határvonala  
1998. február 5-én

$\lambda$	$\varphi$	UT	CA
+16°00'00"	+47°38'06"	18 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	-0°78N
+17 00 00	+47 46 51	18 39 17	-0,59N
+18 00 00	+47 55 03	18 40 54	-0,41N
+19 00 00	+48 02 43	18 42 29	-0,22N
+20 00 00	+48 09 51	18 44 03	-0,03N
+21 00 00	+48 16 28	18 45 37	0,15N
+22 00 00	+48 22 33	18 47 09	0,35N



A fedés északi határa. Ettől D-re — Magyarország nagy részén — teljes fedést látunk. A vonalon állva láthatjuk a holdi hegyek által okozott többszörös fedést

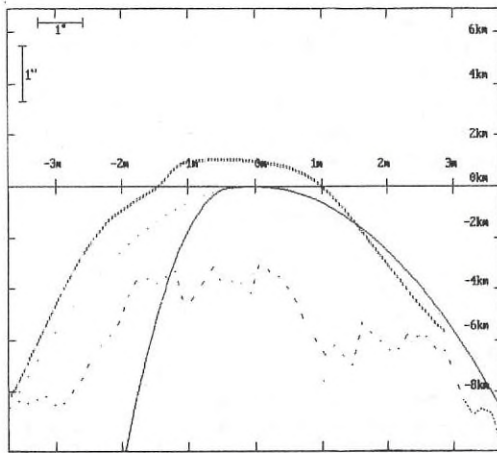
Hold horizont feletti magassága 58 fok lesz. Minél keletebből észleljük a jelenséget, az érintés szöge annál inkább közelít az árnyékos területéhez. A holdprofil ismét mélyebb lesz az átlagos holdfelszínénél, az előrejelzés szerint 3–6 km-rel kell délebbre állnunk a közepes sugárral számított vonalnál. A csillag útja a Hold mögött a vonaltól 4 km-re kb. 3 percig, 8 km-re kb. 6 percig fog tartani (remélhetőleg megszakít-

va néhány völgy mögötti előbukkanással). A sűrű fedés megfigyelésével kapcsolatban az érdeklődők a rovatvezetővel vegyék fel a kapcsolatot.

Március 4-én a Hyadok délnyugati részén halad el a Hold, éjfél körül lenyugszik, mire az Aldebarant elérné. A halmaz sok csillaga kerül ekkor terítékre, a legfényesebbek a 3 és 4 magnitúdó közötti g, Q1, Q2 jelű csillagok.

Az Aldebaran belépésének és kilépésének adatai  
néhány nagyobb városból 1998. február 5-én  
(CA a belépés szöge a terminátor északi pólusától pozitív értéknél a sötét, negatív értéknél a világos oldalon)

Hely	Eltűnés	CA	Kibukkanás	CA
Budapest	18 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup>	+14N	18 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 01 <sup>s</sup>	-14N
Debrecen	18 34 55	+17N	18 58 08	-17N
Miskolc	18 40 28	+7N	18 49 55	-7N
Nyíregyháza	18 38 42	+12N	18 54 42	-12N
Pécs	18 23 10	+25N	18 58 26	-26N
Szeged	18 26 03	+26N	19 01 56	-27N
Veszprém	18 28 50	+16N	18 51 40	-17N
Zalaegerszeg	18 26 18	+17N	18 51 15	-19N



Az Aldebaran néhány perces útja a Hold peremén. A folytonos vonal a megvilágított holdperemet, a szaggatott az előrejelzett profil hegyvonulatait mutatja

**Április 28-án** viszont igazán látványos lesz a Hold-Aldebaran páros. A 7% megvilágítottságú Hold a szürkületben fedi a fényes csillagot, mind a be-, mind a kilépést megfigyelhetjük. Érdemes előkeresni a fényképezőgépet is, hiszen a Hold beégése nélkül megörökíthetjük a Hyadok halványabb csillagait is. Ezután a halmazhoz már közeledik a Nap, átvonulva az Aldebaran felett **június 22-én** már a hajnali égen láthatjuk viszont. Ezen a napon hajnalban a halmaz délnyugati szegletében lesz a -4%-os Hold, amely napközben átvonul a Hyadok területén. Ekkor elongációja 24 fok lesz. Az Aldebarant is elfedi 14:27 UT-kor, viszont az alacsony holdmagasság miatt a jelenség megfigyelhetősége kérdéses. Az év hátralévő részében már a fogyó (hajnali) Hold fedi a halmaztagokat (azaz többnyire a kilépéseket észlelhetjük), ezekről bővebben majd a Meteor későbbi számaiban írunk.

## Fényes kettőscsillagok fedései

Az előrejelzések pontosságának növekedésével lehetőségünk van fényes kettőscsillagok fedésének megfigyelésére is. Az elmúlt években megfigyelőink többször feljegyezték az eltűnő vagy előbukkanó csillag fényének fokozatos, néhány tizedmásodperces halványodását, vagy fényesedését. Ezt legtöbbször valószínűleg optikai csalódás okozta. Kettőscsillagfedés esetén viszont valóban

## A Hyadok csillagainak fedése 1998 tavaszán

Az előrejelzések  $+19^\circ$ ,  $+47^\circ 5$ -os földrajzi koordinátákra vonatkoznak. Ezekről Magyarország területén a legtöbb esetben csak néhány perces eltérés várható. Mivel a legtöbb jelenség a sötét oldalon történik (belépés), ezért a csillagok azonosítása nem nehéz. A táblázat a 20 cm-es távcsővel elérhető csillagokat tartalmazza. Az azonosításhoz a Meteor 1996/9. számának 34. oldalán megjelent térképet használhatjuk.

1998. február 5.

	csillag	m	CA
16	$h_{33}m_{56}^s$	d 94005	$8^m_{5} +56S$
16	50 28	D 94004	6,5 +41N
17	40 48	d 94020	8,0 +73S
18	32 53	D 94027	0,8 +14N
18	51 47	R 94027	0,8 -14N

1998. március 4.

	csillag	m	CA
17	$h_{13}m_{11}^s$	D 93868	$3^m_{9} +83N$
18	29 38	R 93868	3,9 -86N
18	33 14	d 93890	8,7 +69N
20	32 49	D 93925	6,4 +57N*
20	52 25	D 93932	4,7 +44S*
21	34 59	d 93944	7,9 +25S
21	37 59	r 93932	4,7 -51S*
21	50 47	D 93957	3,3 +88N
21	52 19	D 93955	4,0 +67N
22	40 36	D 93970	5,7 +27S
22	42 31	r 93955	4,0 -58N
22	46 59	r 93957	3,3 -79N
22	47 41	D 93978	5,5 +43S
23	11 30	D 93993	6,0 +77S

\* kettőscsillag

1998. április 28.

	csillag	CA
18	$h_{30}m_{54}^s$	d 94020 $8^m_0 +65S$
18	49 54	D 94027 0,8 +31N
19	20 57	R 94027 0,8 -40N
19	52 39	Gr 94043 5,8 +5S

könnyen látható a néhány tizedmásodperces lépcsőzetes fényességváltozás. A megfigyelés nem könnyű, viszont okkultációk során nagyon szoros, vizuálisan felbonthatatlan kettősöket vizsgálhatunk. A fedés időtartama nagymértékben függ a belépés szögétől és a csillagpáros pozíciószögétől, ezekre az alábbi adatokból következtethetünk. A Hold az égen nagyjából másodpercenként fél ívmásodpercet mozdul el, így szerencsés esetben könnyen látható lesz a lépcsőzetes eltűnés vagy előbukkanás.

Az előrejelzések  $\lambda = +19^\circ$ ,  $\varphi = +47^\circ,5$ , 150 m tengerszint feletti magasságra vonatkoznak. Az előrejelzéseket a február–augusztusi időszakra közöljük.

dátum	idő			P	SAO	sp	magn	%	CA	A	B	A	B	táv.	PA
	h	m	s		No	D		ill	o	m/o	m/o	m	m	"	o
02.02.	19	03	35	d	110164xG5		8,5	36+	36S	+1,2-3,2	9,0	&	9,5	1,000	10
02.05.	12	42	44	d	93932vA5		4,7	67+	83S	+0,2+1,5	4,8	&	6,8	0,100	90
02.17.	0	36	50	R	139618oF8		6,5	74-	72N	+1,1-0,1	6,5	&	7,7	3,6	102
02.19.	3	07	22	D	159370tK0		4,0	55--	84N	+1,7+0,5	4,7	&	4,9	0,100	201
02.19.	4	30	17	R	159370tK0		4,0	54-	73N	+1,7-0,7	4,7	&	4,9	0,100	201
02.20.	2	24	30	R	159888kF0		6,7	45-	70S	+1,4+1,5	7,5	&	7,5	0,100	90
03.04.	20	32	49	D	93925oF8		6,4	44+	57N	+0,9-0,0	7,0	&	7,3	0,132	
03.04.	20	52	25	D	93932vA5		4,7	44+	44S	+0,3-2,7	4,8	&	6,8	0,100	90
03.04.	21	37	59	r	93932vA5		4,7	44+	-51S	+0,6+0,0	4,8	&	6,8	0,100	90
03.06.	18	26	07	D	95419mA5		5,7	65+	57S	+1,7-1,7	6,2	&	6,2	0,620	137
03.06.	21	55	06	d	95554cK0		7,8	66+	72N	+1,0-0,8	7,8	&	8,5	47,3	128
04.01.	20	24	35	d	94288xK0		8,8	29+	65N	+0,4-0,3	9,6	&	9,6	0,300	91
04.01.	21	43	05	d	94328cF8		8,1	29+	42S	-0,5-2,3	8,1	&	9,4	28,2	153
04.05.	0	02	15	d	97429kK0		6,2	61+	44N	+0,2-0,6	7,0	&	7,0	0,200	130
06.04.	21	54	52	D	139086yA0		5,9	76+	77S	+1,0-2,0	6,7	&	6,7	0,100	90
06.21.	2	05	14	r	93320kB9		5,9	12-	69N	+0,0+1,3	6,7	&	6,7	0,100	90
07.28.	19	22	02	d	138774kG5		8,2	25+	50N	+0,6-1,2	9,0	&	9,0	0,100	90
08.02.	21	06	15	d	159888kF0		6,7	72+	65N	+1,3-1,0	7,5	&	7,5	0,100	90
08.11.	22	39	09	r	128932kF8		7,1	81-	82S	+0,8+1,7	7,8	&	7,8	0,100	90

SZABÓ SÁNDOR

### Folytatás a 28. oldalról!

Az É-i félgömb NTB-től pólusig terjedő része sem mondható éppen homogénnek. Az NNTB-t több alkalommal is azonosíthattuk, és az NNTeZ is eltűnedezett (Hamvai, Patak, Vincze). Vincze augusztus 31-én hatalmas, sötét peremű, és a zónánál valamivel sötétebb belsejű „anti-ovált” figyelt meg az NTeZ-ben, a NTB és a NNTB között CM II 258°-nál. Követő oldalához egy széles oszlop tapadt.

Az intenzitások alakulásáról egy Vincze által készített intenzitásbecslést adunk közre rajzos formában, mely az előzetesben közölt, augusztus 25-i észleléshez kapcsolódik.

Gyenizse — rajzával egyidejűleg — fotót is készített. Elmondható, hogy vizuális észlelésén több részlet látszik, viszont a 10 cm-es műszerrel készített fotó is már jól mutatja a bolygó felhősávjainak színét.

VINCZE IVÁN



# Változócsillagok

## Változócsillag-észlelés: mit, hogyan, miért? III.

Cikksorozatunk első két részében a *mit* és a *hogyan* kérdését jártuk körbe. A változócsillagok típusainak ismertetése után a Magyarországon meghonosodott észlelési technikák kerültek sorra. A legelső cikkben említett célkitűzést, mégpedig a kezdő észlelők számára adott útmutatást, tanácsadást ezzel akár megvalósítottnak is tekinthetnénk. Azonban joggal merülhet fel bárkiben, hogy tulajdonképpen miért is jó a változócsillagok észlelése, mire lehet esetleg fölhasználni az amatőrök vizuális fényességbecsléseit, mi az, ami havonta több tucat magyar amatort arra készítet, hogy vállalva a szúnyogokkal való viaskodást vagy a sűvítő jeges szélben történő fagyoskodást, rendszeresen kivonuljon távcsövével az ég alá, és változócsillagokat keressen fel!? Ezekre a kérdésekre próbálunk meg választ adni ezzel a cikkel.

A legelső és talán amatőrcsillagász szemmel a legtermészetesebb válasz a következő: azért jó a változózás, mert érdekes, mert izgalmas, mert ez a mi hobbink. Ez azonban a felületes érdeklődőt biztosan nem fogja meg. Így félretéve a szubjektív megközelítést, néhány példával általában és egy esettanulmánnyal konkrétan szeretnénk illusztrálni az amatőr változózás helyét a századvég csillagászatában.

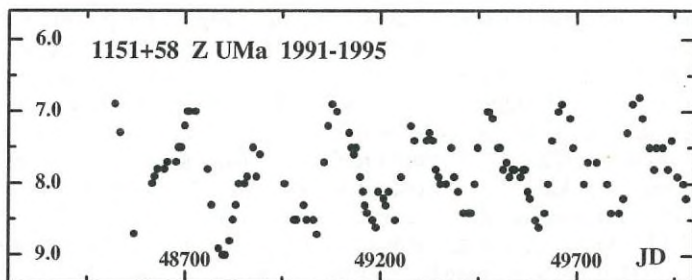
Az amatőrcsillagászok két nagyon fontos előnnyel rendelkeznek: mindenhol előfordulnak, rengeteg idővel rendelkeznek. Emiatt a váratlan események idején szinte biztos, hogy valahol a világon rendelkezésre áll egy amatőrcsillagász, aki ellenőrizni tud valamilyen speciális objektumot. Az *R Coronae Borealis* típusú változók hirtelen elhalványodásait szinte kizárólag amatőrök fedezik fel, amint a *törpe nóvák* kitöréseit is rendre vizuális észlelők veszik észre. Mindkét említett objektum-típus pontos megértéséhez olyan profi mérésekre van szükség, amelyek nagyon speciális fázisban készülnek. Hiszen pl. mindaddig, amíg Brian Warner (Cape Town) 1974-ben észlelésekkel nem mutatta ki, hogy a törpe nóvák kitörései során az ultraibolya tartományban kb. egy nappal később kezd a rendszer fényesedni a vizuálishoz képest, addig a kataklizmikus változók akkréciós korongon alapuló modellje csak egy volt a sok elméleti feltevés közül.

Ebben a képben a kataklizmikus változó egy szoros kettőscsillag, ahol a főkomponens egy fehér törpe, amely körül a másodkomponensről származó anyag vékony korongban spirálozik a főkomponens felé, ez az akkréciós korong (igen széles hullámhossz-tartományban az akkréciós korong a rendszer legfényesebb összetevője). Kitörés akkor következik be, amikor a másodkomponensről nagyobb mennyiségű anyag jut az akkréciós korongba. A felfényesedést a fölös anyag felszabaduló gravitációs helyzeti energiája adja, amely felfűti az akkréciós korongot. Mivel az akkréciós korong külső (hidegebb) régiói a látható tartományban sugároznak erősebben, ezért az akkréciós korongon kívülről befelé haladó változás először vizuálisan jelentkezik. Az ultraibolya tartomány megfigyeléséhez azonban űrbéli távcsövekre van szükség, amelyek nagyon kötött észlelési programmal bírnak. Tehát

szükség van egy riasztócsengőre, amely idejében értesíti a kitörésre váró szakcsillagászokat, akik így rögtön tudnak reagálni.

A *nóvák*at még jelenleg is főleg amatőrök fedezik fel, igaz, általában fotografikus úton. A *szupernóvák* felfedezése sokkal nehezebb ügy, különösen a jelenleg működő nagy szupernóva-kereső hálózatok mellett.

A fentiek sok szempontból természetes fontossággal ruházzák fel az amatőr észleléseket. A szakcsillagászatot kiegészítő vizuális fényességbecslésekre az előre-lejehetetlenség miatt mindig is szükség lesz (legalább is addig, amíg nem lesznek az egész eget lefedő automatikus és folyamatosan működő égfelügyelő robotátvcsövek — erre azonban még várni kell). A következőkben egy sokkal kevésbé nyilvánvaló alkalmazást mutatunk be egy részletes példán keresztül.

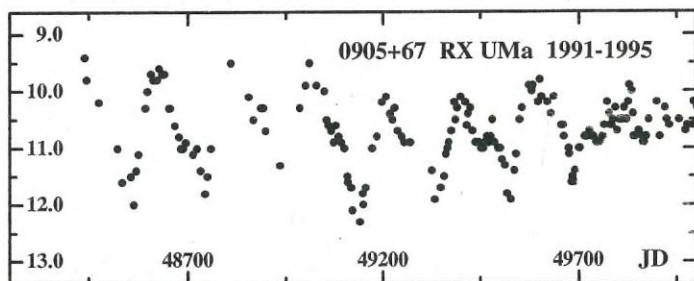


Mind az MCSE Változócsillag Szakcsoportjának számítógépes adatbankja, mind az ehhez hasonló nemzetközi adatbázisok (legjelentősebb közülük az Amerikai Változócsillag-észlelők Társasága — AAVSO — adatbankja közel 9 millió egyedi észleléssel) azért létesültek, hogy könnyen kezelhető formában elérhetőek legyenek az adott esetben több évtizedre visszanyúló fénygörbék. Ezek a hosszú adatsorok rengeteg információt tartalmaznak az egyedi csillagokról, csillagtípusokról. Az észlelési programok igen nagy hányada *hosszú periódusú pulzáló változó* (mírák, fél-szabályos változók), amelyek egy-egy pulzációs ciklusa több száz napot is kitehet. Ezek részletes analizésével becslést adhatunk a csillagok tömegére, sugarára, abszolút fényességére, hőmérsékletére, azaz a legfontosabb fizikai paraméterekre. Egy ilyen analizis modelljét szeretnénk részletezni a következőkben. Ha a Tisztelt Olvasó eddig már eljutott, most se lapozzon tovább, mert nem lesz semmilyen bonyolult matematikát, vagy fizikát igénylő gondolatmenet!

Közismert tapasztalat a mindennapi életből, hogy a különböző anyagi minőségű tárgyakat megütve könnyen meg tudjuk őket különböztetni a hallott hang alapján. Tiszta csengés, magas, vagy mély, gyorsan elhaló, vagy kitartóan szóló hang — mind-mind a megütött tárgy belső tulajdonságaira utal. Igen jó közelítéssel az ütéssel megrezgetett tárgy rezgéseinek frekvenciája (azaz a hangmagassága) a sűrűséggel lesz arányos. Emellett azt is tudjuk, hogy ezek a rezgések nem tiszták, különböző frekvenciájú összetevők alakítják ki (azaz a hangszín is különbözik).

Az is közvetlen tapasztalat, hogy pl. a megütött harang, csengő is más hangon fog megszólalni, attól függően, hogy pl. a megütött harang, csengő is más hangon fog megszólalni, attól függően, hogy mekkora, vagy hogy hogyan ütjük meg. Adott esetben ugyanazt a harangot is meg tudjuk szólaltatni eltérő hangon, ha kicsit másképp ütjük meg, vagy pl. valahol megfogjuk és úgy ütünk rá. A különböző hangokat megvalósító állapotokat nevezzük rezgési módusoknak, amelyek frekvenciái szorosan összefüggnek.

Ezen egyszerű hangtani analógiák átvihetők a pulzáló változókra is, amelyek fényességüket azért változtatják, mert periodikusan összehúzódnak és kitágulnak, tehát sugárirányú rezgéseket végeznek (nem csak ilyenek léphetnek fel, de ezzel most nem foglalkozunk). A pulzáló változóknál a rezgés eredményeképpen egy periodikus fénygörbét kapunk, amely a hanghoz hasonló módon információkat hordoz a csillagok sűrűségéről, méretéről. Ezeknél a csillagoknál sajnos nincs közvetlen tapasztalatunk az összefüggésekről, így az elméleti számításokra vagyunk utalva.

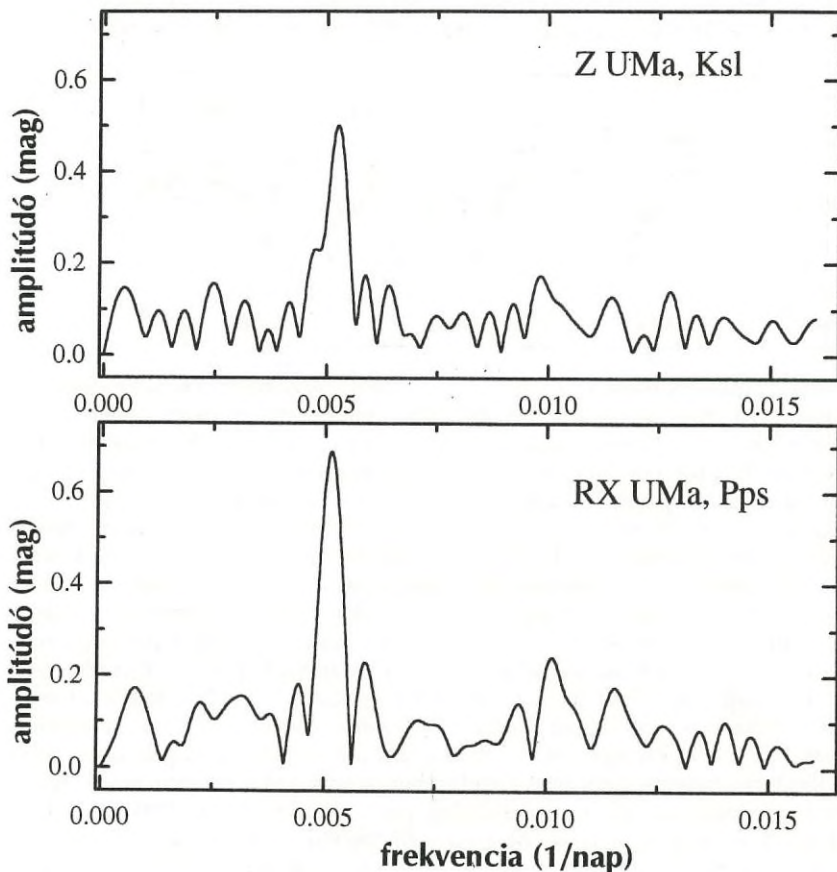


Az elméleti számításokat nem lenne túl szerencsés itt részletezni. Lényegét tekintve a csillagokat, mint gázgömböket több száz, vagy ezer koncentrikus gömbhéjra osztják, amelyek között néhány fizikai alapegyenlet írja le a kölcsönhatásokat (kulcsszavak: hidrodinamika, termodinamika, sugárzástérjedés). Ezeket az egyenleteket numerikusan, szuperszámítógépekkel meg lehet oldani modelles csillagokra. A modelles csillag egy a tömegtől, összetételtől, hőmérséklettől és abszolút fényességtől (pontosabban a fényteljesítménytől, azaz a luminozitástól) függő belső szerkezetű gázgömb. A számítások eredményeképpen megkapjuk a csillagok sugarát, esetleg az említett paraméterek változását. Bizonyos hőmérséklet, tömeg, stb. tartományokban a számítások időben változó sugarat eredményeznek, azaz a modellek pulzációt mutatnak. Ami a fénygörbék értelmezéséhez kulcsot ad: a modelles számítások eredménye a különböző tömegű, hőmérsékletű és abszolút fényességű modelles csillagok lehetséges rezgési módusainak periódusa (hosszú táblázatokat kell elképzelni, amelyek a bizonyos értékek között kis lépéssel változtatott paraméterek függvényében a rezgési periódusokat tartalmazzák)! Így első közelítésben a fénygörbe periodicitását összehasonlítva a modellekkel, ill. a modelles csillag paramétereit megfigyelttel a valódi csillag jellemzőinek, egyszerűen adódik a vizsgált objektum természete.

A helyzet természetesen nem ilyen egyszerű. Viszonylag sok, különböző paraméterű modell mutathat ugyanakkora periódusú rezgést. Egész más azonban a helyzet, ha nem tiszta rezgésről van szó, hanem több komponens is megfigyelhető, tehát több rezgési módus is működik (ez annak felel meg, hogy a megszólaltatott harang többféle rezgésből állítja össze a hangot). Az elméleti számítások a leghosszabb periódusú, ún. alaplómódus mellett eredményként szolgáltatják a rövidebb periódusú ún. felharmonikusokat is. A különböző rezgési állapotok periódusai viszont már nem függetlenek, tehát jól behatárolható paraméterű modellek „tudják” csak a megfigyelt periódusokat visszaadni.

Ezek után egyszerűbb már a helyzet: a fénygörbe matematikai analízisével meg tudjuk határozni a periodikus összetevőket, és összehasonlítás útján kikereshető a megfigyelt összetevőket legjobban visszaadó modell. A matematikai analízisnél elsősorban a hagyományos *Fourier-analízisre* kell gondolni, amely egy matematikai

transzformáció révén a fénygöréből előállít egy ún. frekvenciaspektrumot, amely azt mutatja, hogy a különböző frekvenciájú összetevők mekkora súllyal (amplitúdóval) vesznek részt a fénygörbe kialakításában. Amelyik frekvencia (a periódus reciproka) dominál, ott a spektrumban egy csúcs lesz.



A két bemutatott csillag adatsorának frekvenciaspektrumai

Két félszabályos változócsillagra mutatjuk be az eredményeket. Mivel a cikk célja új változóészlelők toborzása, ezért kiragadtunk két csillagot és két észlelőt. A Z Ursae Maioris fénygörbéjén a szerző észlelései szerepelnek, míg az RX Ursae Maioris esetében igen aktív észlelőnk, Papp Sándor megfigyeléseit választottuk az analízis alapjául (a bemutatott görbék 1991–1995 közöttiek, míg az adatsorok némileg hosszabbak: Z UMa 177 pont, 1991–1997; RX UMa 207 pont, 1990–1996). A két fénygörbe nagyon hasonló, többé-kevésbé szabályosan (l. félszabályos változók!) változnak, durván 2 magnitúdós amplitúdóval. A két csillag kiszámított frekvenciaspektruma látható a következő ábrán — a hasonlóság igen erős. Szinte csak a 190

napos (Z UMa) és a 194 napos (RX UMa) periódusnak megfelelő helyen van egy nagy csúcs, ami nagyfokú szabályosságra utal. Statisztikailag a zajból kiemelkedő csúcs még a 102 napos (Z UMa) és 99 napos (RX UMa) periódusnak megfelelő frekvenciánál látszik, a nagy csúcsoktól jobbra.

Pulzáló vörös óriáscsillagokra Ostlie és Cox publikált modellszámításokat 1986-ban. Az eredeti cikkben másfél oldalon sorakozó számoszlopok közül csak néhány írja le jól az ilyen periódusviszonyokat:

$P_0$	$P_1$	$M/M_{\odot}$	$L/L_{\odot}$	$T_{\text{eff}}$
197,0	93,1	0,8	1500	2800
196,5	94,1	0,8	2000	3000
185,3	93,6	1,0	1500	2700
185,1	102,0	2,0	3000	2800

Az oszlopok jelentése: alpmódus periódusa napban, első felharmonikus periódusa napban, tömeg naptömegben, luminozitás a Napra vonatkoztatva, felszíni hőmérséklet kelvinben.

Jól láthatóan a modelleknek való megfeleltetés kb. 1 naptömeget, 1500–2000 nap-luminozitást és 2800–3000 K-es hőmérsékletet rendel a csillaghoz. A hőmérsékletből és luminozitásból a sugarakat is kiszámíthatjuk (a részletek az ajánlott irodalomban megtalálhatók), ami mindkét csillagra 200–250 napsugár (azaz a Nap helyén a két csillag a Földet is elnyelné). Természetesen a megfelelő bizonytalanság terheli az értékeket, ugyanakkor jelenleg gyakorlatilag nem létezik pontosabb paraméter-meghatározó módszer. Persze nem szabad azt sem elhallgatni, hogy senki nem garantálja, hogy a modellek abszolút pontosan leírják a valóságot, sőt, ez biztosan nem is igaz. Ugyanakkor a nagyságrendi becslésnél nagy valószínűséggel pontosabban megkaptuk a fizikai jellemzőket.

Röviden összefoglalva a konkrét példa eredményét: két amatőrcsillagász 6 év hosszú megfigyelés-sorozatából és az 1980-as évek közepén publikált elméleti számításokból megbecsültük a vizsgált két csillag legfontosabb paramétereit. Így talán azok számára is értelmet adhatunk a változás nemes tevékenységének, akik az amatőrcsillagászatot is a tudományosság szempontjából közelítik meg. A fentihez hasonló alkalmazást tucatszám lehetne még sorolni és részletezni, de remélhetőleg ennyi is világossá tette a *miért* kérdésre adható válasz(ok) lényegét.

KISS LÁSZLÓ

#### Vonatkozó irodalom:

- A sorozat előző két része: Meteor 1997/6. 46. o., 1997/7–8. 56. o.
- Az amatőrcsillagászok és a kataklizmikus változók, Meteor 1996/10. 40. o.
- Amatőrcsillagászok a Hipparcos-érában, Meteor 1997/9. 7. o.
- Új távlatok a változócsillagászatban..., Meteor 1997/9. 39. o.
- A példa-analízis bővített alkalmazásai (Szatmáry Károly és munkatársai, csak az 1993-nál későbbiek): V Boo, Meteor 1995/10. 32. o., TX Dra, Meteor 1995/1. 34. o., T UMi, Meteor 1994/9. 42. o., AF Cyg, Meteor 1993/9. 46. o., R Dra, T UMa, S UMa, Meteor 1993/7–8. 46. o., W Cyg, Meteor 1993/4. 26. o.



# Mély-ég objektumok

## Rejtélyes (?) galaxisok a $\delta$ Ceti vidékén

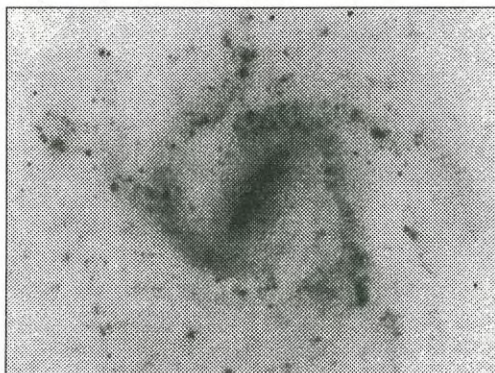
A mély-ég rovathoz november hónapról beérkezett megfigyelések száma ugyan nem tükrözi a hónap második felére és e sorok megírásának idejére is jellemző ködös, párák, felhős időt, mindenesetre az észlelések rendkívül szétszórtak (Cas, Cet és Aur): halmazok, diffúz ködök, köztük az előző számban éppen feldolgozott NGC 7635 Cas DF, más néven Buborék-köd. Az anyagban azonban van két GX, az NGC 1055 és az NGC 1073 Cet, melyek a decemberi ajánlathoz tartoznak, és ezt a két galaxist hat fő is észlelte rovatvezetői kérésre. Feldolgozásukra azonban csak a következő számban kerül sor, remélve azt is, hogy a több észlelő által is ígért, de a gyenge átlátszóság miatt eddig elmaradt beszámolóik is megérkeznek, másrészt épp a decemberi számban utaltunk bizonyos „rejtélyes” galaxisokra, melyekre az esedékes feldolgozás előtt részletesen foglalkozunk.

Az egész még talán Ágasváron kezdődött, egy hangszúlyozottan jóhiszemű észleléssel, aminek kézhezvétele után rovatvezetői ösztöneimnek engedve kissé belelapoztam az általam elérhető szakirodalomba (atlaszok, cikkek), majd a távcsövembe is belenéztem. Ha a tapasztaltak után ironikusan szeretném feltenni a kérdést, akkor így hangzana: talán még G. de Vaucouleurs, a híres galaxiskutató csillagász is tévedhetett?!

Nézzünk körül tehát a  $\delta$  Ceti környékén — ehhez le is közlünk egy részletet az Uranometria 220. oldaláról. A fényes, valójában csak  $4^m,1$ -s csillag egyébként a Mira Cetit észlelő változósok kiindulópontja is, hiszen a jól ismert és e sorok megjelenésekor várhatóan maximum környékén ragyogó Mira vörös színével és néha  $3^m,0$  fölé is emelkedő fényességével alaposan átrendezi a Cet csillagkép északkeleti részét. Ha januárban jó lesz az időjárás, úgy könnyen lehet, hogy láthatjuk, amint a Mira szépen „lehagyja” fényességben a  $\delta$  Cetit, sőt esetleg az  $\alpha$  Ceti fényességét is elérheti. Minderről szabad szemmel győződhetnek meg azok, akik, esetleg még nem csodáltak meg az égbolt e méltán híres és valóban *csodálatos* csillagát.

A címben jelzett rejtélyes galaxisok majdnem a Mira Cet- $\delta$  Cet összekötő vonal meghosszabbításában találhatók, közülük természetesen itt nem részletezzük a szerencsére kevésbé „rejtélyes” NGC 1068-at (M77), amelyet remélhetőleg olvasóink közül minél többen leészlelik, tapasztalataikat pedig beküldik a Messier-rovat számára (fényessége  $8^m,9$ - $9^m,0$  körüli, tehát jól észlelhető objektum). Közvetlenül a  $\delta$  Cetitől ÉKK-re található azonban az NGC 1055 GX, amely  $6^s,8 \times 2^s,2$ -es méretével és a különböző források szerint  $10^m,2$  és  $12^m,5$  közötti fényességével hívja fel magára a figyelmet. G. de Vaucouleurs  $10^m,2$ -sként említi, míg a Voroncov-féle katalógus  $12^m,5$ -s fényességet ad meg. Ezt a galaxist a kiküldött körlevélre reagáló észlelők ha nem is „könnyedén”, de elég jól észlelhető objektumként írták le. A K/Ny-i fekvésű, lapos, viszonylag nagy felületű, halvány, szivar alakú galaxis egyenletes fényességű, ÉK-i peremén egy-két halványabb csillaggal (részlet Zseli József leírásából). Ezzel

szinte tökéletesen egybevág Schné Attila, Dán András, Gulyás Krisztián, Szabó Gábor és jómagam rajza és leírása. Ami a fényességadatot illeti, ott már jelentősebbek az eltérések ( $10^m,8$  és  $12^m,0$  közöttiek), azonban ez még bőségesen belefér a vizuális észlelésből és az eltérő égi háttérből adódó természetes szubjektivitásba. Egyébként a referenciaként is használható D.J. Eicher-féle Univerzum ezt a galaxist  $11^m,4$ -sra ( $5' \times 1'$ -es méretekkel) adja meg. Az előbbi GX észlelését persze rendkívül megkönnyíti a tőle É-ra fekvő, eltérő fényességű,  $7'$ - $8'$  távolságú, kb.  $7^m$  ill.  $8^m,3$  fényességű csillagpár (távcsőben már érdekes, több csillagot tartalmazó alakzat).



Az NGC 1073 a Palomar-hegyi 5 m-es távcső felvételén

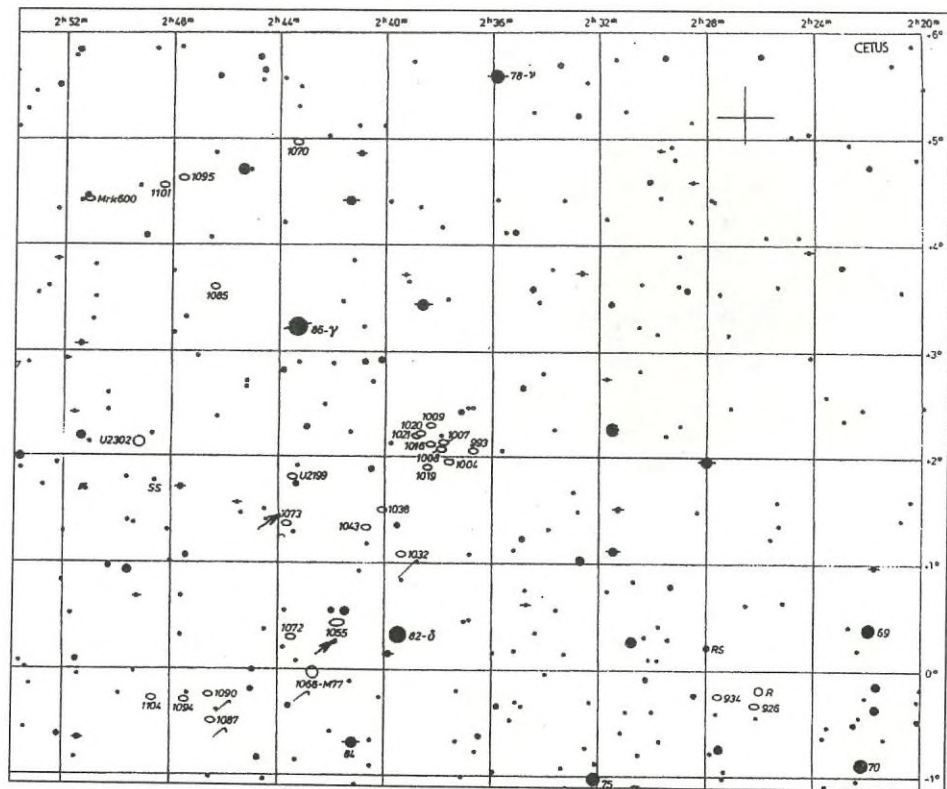
A „rejtélyes” galaxis azonban nem az NGC 1055, hanem a tőle kb.  $1\frac{1}{2}$ -kal ÉÉK-re található NGC 1073, amely rögtön D.J. Eichert idézve egy lapjával felénk forduló,  $11^m,5$  fényességű,  $4' \times 4'$ -es (tehát az NGC 1055-nél nagyobb felületű) SBc típusú galaxis, melynek csomós szerkezetéből nagy távcsővel végzett észlelés során ködszűrővel valamennyit észrevehetünk. Eicher szerint a legtöbb távcső jó égnél nagy, fényes foltként mutatja a GX-t, amelynek közepe valamivel fényesebb, de meglehetősen határozatlan. Az Univerzum c. könyvben láthatunk egy Eichertől származó, 20

cm-es Schmidt-Cassegrain-távcsővel készült rajzot, amely még egy központi rudat is mutat, továbbá két-három csillagot a GX peremén.

Ezt követően a hazai mély-ég katalógus és az Uranometria alapján nekiláttam a nem éppen könnyű, de elérhetőnek tűnő NGC 1073 megkereséséhez. A Szentmártoni Béla által összeállított katalógus  $11^m,0$ -ra és  $4' \times 4'$ -re adja meg a GX főbb adatait, tehát valóban jóval nagyobb felületű, mint az NGC 1055. Az első észlelési kísérlet alkalmával (1997. okt. 29-én) emiatt nem bukkanhattam rá a GX-ra. Illetve az alaposan körbepásztázott hely tájékán EL-sal talán sejthető volt ott „valami”, az ilyen észlelést azonban illik megismételni. A második alkalom hasonló eredménnyel járt, miután az elérhető katalógusok és cikkek átböngészése következett, így pl. L.J. Robinson Túl az NGC-katalóguson c. igen részletes munkája, amely többek között hivatkozik a Voroncov-féle katalógusra és Zwicky katalógusára is, de ami a lényeg: rendszeres morfológiai leírást ad. A véletlen úgy hozta, hogy a fenti cikk éppen a  $\delta$  Ceti környékén egy  $90' \times 100'$ -es égterülettel foglalkozik. A területen 13 db galaxist azonosított a szerző, közülük 6 db NGC-objektum (NGC 1068 = M77, 1032, 1043, 1055, 1068, 1072 és 1073), valamint csak betűjelzéssel további hét GX-t tüntet fel; közülük a két leghalványabb  $17^m$ -s! Mindehhez legalább is az NGC-objektumok egy részénél G. de Vaucouleurs egy-egy adata olvasható a vizuális fényességre vonatkozóan, ami az NGC 1073-nál  $13^m,9$ ! Ekkor ment ki a már említett körlevél, kérve a mély-egeseket, hogy észleljék az NGC 1055-öt és az NGC 1073-at, és ha lehet, fényességbecsléseket is végezzenek.

A legelső baráti segítség Vaskútról érkezett, egy a GSC összes csillagát tartalmazó,  $54'$  LM-jű számítógépes térkép formájában (ez pontosan megegyezik  $24,4$  cm-es távcsővem  $70$ x-es nagyítást adó okulárjának látómezejével). A mellékelt katalógus-

adat szerint az NGC 1073 fényessége  $12^m5$ , mérete  $5,5 \times 5,5$ . A vázlaton még szerepelt a HLD 64 Cet  $8^m8/12^m6$ -s kettős ( $5''$ -es), a GX-től K-re lévő csillagháromszög K-i csillagaként. Ez is kihívás az észlelő számára, és nem is akármilyen. A rendelkezésre álló  $24,4$  cm-es  $f/5$ -ös Newton  $186 \times$ -os nagyítása azonban elég könnyen hozta, de a GX a térképészlet birtokában is csak EL-sal volt sejthető. És ez már a harmadik-negyedik észlelési kísérlet volt...



A  $\delta$  Ceti vidéke (Uranometria 2000.0)

Körülbelül egy hét múlva kezdtek érkezni a válaszlevelek és az észlelések. A 30 cm-es távcsővel észlelők közül Zseli József és Schné Attila nagyjából kör alakú, KL-sal is észrevehető, a periférián elmosódó objektumot talált részletek nélkül, ill. Schné Attila gyenge magot is észlelt EL-sal. A kicsit kisebb, de elsőrangú optikájú  $23,5$  cm-es Makszutov-Cassegrainnel észlelő Dán András még éppen sejtette az NGC 1073-at, míg a  $20$  cm-es reflektorral észlelő Gulyás Krisztián az NGC 1055-öt viszonylag könnyűnek, míg az 1073-at UHC szűrővel is igen-igen nehéznek észlelte EL/KL határon. Jöttek telefonok is, köztük ismét Zseli Józsefet idézném: „az NGC 1073 talán mégsem  $13^m9$ -s, hiszen akkor én sem látnám”. Hamvai Antal, Szabó Gábor, Kernya János és Berente Béla „ugráásra készen” várták a jó eget, de ez novemberben már nem adatott meg.

Mi hát a levonható tanulság? Egy  $12^m,0-12^m,5$  fényességű és kifejezetten nagy felületű ködfolt nyilván nehezen látszik még jobb átlátszóságú égnél is, különösen ha deklinációja éppen csak az égi egyenlítő fölé esik. Hogy G. de Vaucouleurs tévedett, azt nincs jogom felülbírálni, bár elgondolkodtat, hogy egy  $13^m,9$ -s (vizuális!) fényességre megadott galaxist többnyire csak 35–45 cm átmérőjű távcsövekkel szoktak „könnyedén” észlelni. A felkért amatőrök 30 cm átmérőig rendelkeztek műszerekkel. A fő segítőtárs, Zseli József által az Uranometria-lapon bejelölt leghalványabb észlelt galaxis  $13^m,0$ -s volt.

Mellékelten közöljük a  $\delta$  Ceti környékének térképét az Uranometriából azzal a céllal, hogy ha későn is kerül az észlelők kezébe, a későbbiekben mégis hasznát vehetik az észlelők, akárőcs a fentebb leírt, s talán tanulságos galaxisvadászat történetének.

A téli ég örömeihez sok szép, tiszta éjszakát kívánok, ugyanakkor itt köszönöm meg Vaskúti György, Berente Béla és Zseli József segítségét, továbbá az észlelési kísérletekben résztvevő összes amatőrtárs munkáját.

PAPP SÁNDOR

## CSILLAGÁSZATI FOTÓPÁLYÁZAT 1998

A Pécs–Baranyai Tudományos Ismeretterjesztő Társulat Csillagászati Szakosztálya  
Magyar AmatőrCsillagászati Fotópályázat

címmel pályázatot hirdet, és ehhez kapcsolódóan szakmai konferenciát tervez.

**Pályázati kiírás:** A fotópályázat célja, hogy bemutatkozási lehetőséget kapjanak hazánk és a szomszédos országok magyar ajkú, asztrofotózással foglalkozó amatőrCsillagásza.

**A pályázat témái:** A: A naprendszer égitestjei; B: A csillagos ég a fotón;

C: Csillagászat és környezetvédelem.

### Pályázati feltételek:

1. A pályázat jelíges.
2. A pályázaton csak amatőrCsillagászok vehetnek részt, 1990 után készített felvételeikkel.
3. Beküldhető nyomtatásban még nem szerepelt kaszírozatlan fényképek, sorozatok. Szerzőnként 6 db fekete-fehér vagy színes papírkép, legnagyobb méret 40 cm, legkisebb méret 13 cm, továbbá pályázónként 6 db  $24 \times 36$  mm-es diapozitív üvegezett keretben. Sorozatok esetén a méret legalább  $13 \times 18$  cm, amelyek hat képig egy képnek számítanak.
4. A felvételeken csak a jelige, a kép témája és címe tüntethető fel.
5. A beadott képekhez zárt borítékban kísérőjegyzéket kell mellékelni. Tartalmaznia kell a pályázó adatait, postacímét, a felvételek készítésének technikai adatait, továbbá 1–1 db  $9 \times 13$  cm-es felvételt — diáról is — archiválás céljaira.
6. A pályaműveket visszaküldésre is alkalmas csomagban kell postázni.
7. A pályázatok témakörönkénti díjazásra (1–3. díj) kerülnek.
8. A képeket bírálóbizottság bírálja el, döntése ellen kifogás nem emelhető.
9. A legjobb felvételekből kiállítást tervezünk, a diákat bemutatjuk. A kiállított képek a rendező kezelésében maradnak kiállítás vagy vándorkiállítás idejére.
10. A kiállított képek szerzőit oklevéllel jutalmazzuk.
11. A postán befűldött képeket gondosan kezeljük, de a sérülésekért, elvesztéséért felelősséget nem vállalunk. A nem díjazott munkákat visszaküldjük, ill. a helyszínen átvehető.
12. A pályázat befűldési határideje 1998. márc. 1., a Pécs–Baranyai TIT címére: 7621 Pécs, Felsőmalom u. 10., „Csillagászati Fotópályázat” megjelöléssel. Részletes kiírást és tájékoztatást Görbics Jánosnál, a csillagászati szakosztály titkáránál lehet kérni (tel.: 72/326-070).

**A kiállítás megnyitása és a konferencia várható időpontja: 1998. ápr. 11–12.**



# Messier Klub

## Észlelő

Ifj. Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)  
Barankai Norbert\* (Békéscsaba)  
Dobra Szabolcs (Székesfehérvár)  
Lőrincz Imre (Budapest)  
Papp Sándor (Kecskemét)  
Sánta Gábor (Kisújszállás)

## Műszer

8 L  
9,9 T  
20 T, 7 T  
11,4 T, 20x60 B, 9x63 B, sz  
24,5 T  
20x50 M

**Október** második felében és **november** elején észlelőink megint remekeltek: hála nekik, ebben az időszakban kereken félszáz megfigyeléssel gazdagodott rovatunk. Barankai Norbert új észlelőként jelentkezett, ifj. Balogh Zoltán görögországi észleléseiből válogatott, míg Dobra Szabolcs megszokottan magas színvonalú rajzaiból küldött ismét néhányat.

Sánta Gábor precíz Ophiuchus-gömbhalmaz sorozatát példaként szívesen közzé tennénk, de ez jelen pillanatban nem lehetséges, mert más észlelések nem nagyon állnak a rovatvezető rendelkezésére ezekről az objektumokról. Alkalmasint azonban mindenképpen vissza fogunk térni ezekre a rajzokra és leírásokra.

Emellett külön kiemelendő Lőrincz Imre munkája, aki szinte egy személyben „tehető felelőssé” a beküldött észlelések magas számáért. Rajzainak stílusa kifejezetten esztétikus, a megjelenített felületek eszköztelenül és minden erőlködéstől mentesen is rendkívül kifejezőek.

Szerencsére az észlelőlistákon szereplők mindegyike egyéni látásmóddal és karakteres, egyedi stílussal ragadja meg a távcsőben látottakat. (Anélkül, hogy bárminek is eltűloznánk a jelentőségét, a rovatvezető szeretné megemlíteni igen kiterjedt levelezésének szerepét e „színes” és egyéni stílusú észlelések létrejöttében. De természetesen a siker nagyon nagy hányada észlelőink érdeme.)

Az anyagból nagyon nehéz volt kiválasztani egy „reprezentatív keresztmetszetet”, de talán az M2 és az M33 észlelései jól illusztrálják majd a Klub tagjainak munkáját.

## M2 GH Aqr

**20x50 M:** A lista második objektuma könnyen megpillantható, kompakt gömbhalmaz. A fényszennyezett égen mérete csupán 5–6 ívperc, talán kisebb. A centrumban egy 1' körüli fényes korong, melyből a felület hirtelen halványodik el a szélék felé haladva. A halo nagyon sejtelmes és diffúz. T = 5, S = 8. (Sánta Gábor)

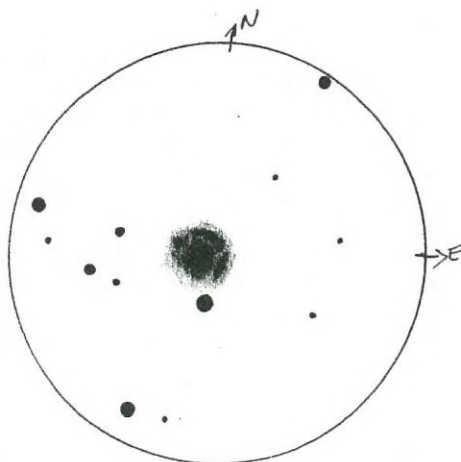
**7 T, 56x:** A rossz átlátszóság miatt a halmaz igen szegény csillagkörnyezetben figyelhető meg valamennyire. (Az ég naplemente előtt igazi tejfehér színű volt.) Az intenzív fényű centrumot egy halvány, „szarv” alakú ív övezi, amelyben elszórtan látszanak kisebb kondenzációk. A halo diffúz. Hmg = 5,3, S = 8,5. (Dobra Szabolcs)

**11,4 T, 45x:** Szép, fényes GH, a központi magrész uralja a látványt. Kb. 7'–8' átmérőjű lehet. A fényes magot kiterjedt halo veszi körül. Bontásnak semmi jelét nem

tapasztaltam; különös a centrum egy kitüremkedése, amely EL-sal látszott.  $T = 4, S = 4$ . (Lőrincz Imre)

**20 T, 133x:** A halmaz a bontás határán van, a rendkívül gyenge ég ellenére is. A halóban látható csillagcsomók bizonyára a bontás határára került fényes csillagok-csillagcsoportok lehetnek. A rajz zenitprizmával készült, így tükkörfordított.  $Hmg = 3,5, S = 7$ . (Dobra Szabolcs)

A három észlelő által látott részletek egy-behangzó volta talán nem szorul külön kiemelésre. Dobra Szabolcs egyébként regényt írt; minden részletre kiterjedő jellemzései azonban igen eredetivé varázsolják az egyébként könnyen szárazzá váló leírást. Sajnos itt csak a „szakmai” részt ismertetjük, de kérünk mindenkit, hogy ha lehet, egy-két jellemző, az észleléssel kapcsolatos emléküket is nyugodtan rögzítsék az észlelőlapon!



20 SC, 133x (Dobra Szabolcs)

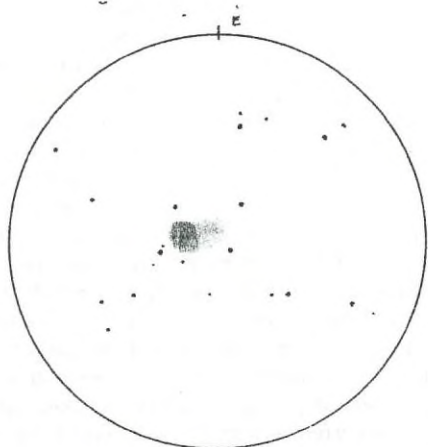
### M33 GX Tri

**10x50 B:** A kiváló átlátszóság miatt könnyen megtalálható objektum. Fél fok körüli, viszonylag fényes, elliptikus alakú galaxis. Centruma érdekes módon északi irányba csúszott... Egyébként az egész galaxis furcsa kinézetű. ÉÉNy felé van egy halo, amely K felé kicsúcsosodik, de csak egész halványan látszik. Ehhez hasonló képződmény az objektum déli oldalán is van. Ezek talán a spirálkarok kezdetei?  $Hmg = 6,1$ . (Sánta Gábor)

**20x60 B:** 5,5 határmagnitúdójú égen halvány folt, melynek DNy-i fele a fényesebb. Az egész látvány nagyon bizonytalan, inkább csak EL-sal sejtethető. (Lőrincz Imre)

**11,4T, 45x, LPR szűrő:** Feltűnő, diffúz folt. Igaz, most magasan látható, és az ég is tiszta. Az LPR szűrő jól kiemeli a halvány részleteket is, így a látvány jó, kontrasztos. A mag fényes, EL-sal egy ív fordul ki belőle D-re, majd Ny-ra fordul. Összességében halványabb, mint ahogy azt a rajz sejteti, de jól megfigyelhető kis nagyítással.  $Hmg = 6,1$ . (Lőrincz Imre)

Sánta Gábor nyilóán a spirálkarokat sejtette meg, ez fotókon jól látható. Hogy Lőrincz észlelése a 10x50-es binokulár átmérőjénél kicsit nagyobb 20x60-assal nem olyan részletgazdag látványról számol be, az is mutatja, hogy milyen sejtelmes objektumról van szó. Egy kis



20x60 B, LM= 3,5, Lőrincz Imre

*fényerőcsökkenés szinte tönkreteszti a látványt. A kis nagyítás alkalmazása a 11,4 cm-es műszerrel azonban láthatóan sikeres kísérletnek nevezhető.*

Befejezésül közlésszük Lőrincz Imre szabadszemes megfigyeléseit, melyek szinte „kincset” jelentenek a Klub számára, annyira hűján vagyunk az ilyen jellegű próbálkozásoknak. Az összes észlelés 1997. szeptember 7/8-án, 6,8 hmg-jú égről (Albertirsa) készült, 5-ös seeing mellett.

**M36:** Éles körvonalú, viszonylag kicsi, kontrasztos folt.

**M37:** Nagy, diffúz paca.

**M38:** Kiterjedt, elmosódott ködösség.

**M45:** 14 csillaga látszik a káprázatosan tiszta égen.

Kívánunk mindenkinek sok derült eget, hogy akár ennek a télies „záróakkordnak” az objektumait, akár más Messiereket mindenki kedve szerint észlelhessen!

**SZABÓ GYULA**

## **A tájolásról**

Az elmúlt évek tapasztalata szerint az észlelők szeretik az égtájak jelölését a lehető legszínesebb formában véghezvinni. Van, ahol Ny vagy É betűk tűnnek elő, máshol N és W betűk jelzik az égtájakat. Zenitprizmás észleléseknél sokszor N és E szerepel az észlelőlapon.

Ez a pazar jelölésrendszer azonban nem igazán üdvözítő. Gondoljunk bele, milyen nehéz összehasonlítani az észleléseket, ha az egyik lapon Ny-nyíl, a másikon N-nyíl látható! (Egyszer öt percig sakkoztam a csillagmezőkkel, mire rájöttem, hogy az N és Ny betűk nem ugyanazt az irányt jelölik...) Nemcsak arról van szó, hogy az N betűt a magyar szem könnyen nyugatnak minősíti. Baj lehet például a W betű föltüntetésével is, miután ezzel a betűvel némely szláv nyelvek a keleti irányt azonosítják! (És hivatalosan szláv nyelvű országokba is kikerül a Meteor.) Arról meg nem is beszélve, hogy egy zenitprizmás rajz N–E (North–East) sorrendben feltüntetett betűi könnyen vehetőek Nyugat–Észak irányoknak is, és ez esetben mégcsak ki sem derül a turpisság, hiszen a magyar olvasat is egy zenitprizmás látómezőhöz tartozik, csak éppen 90 fokkal elforgatva...

A probléma megoldására az egyszerűség égisze alatt a következőt javasoljuk: minden távcsöves LM-rajzon a nyugati irányt tüntessük föl, és jelöljük Ny betűvel. A binokuláros rajzok esetében É betűvel jelzett nyíl mutasson északra, zenitprizma használatánál pedig É és Ny betűket írjunk a megfelelő irányítású nyilak mellé. Ekkor egyértelmű lesz, hogy melyik betű mit jelöl.

A fenti javaslat természetesen nem vonatkozik például a Dél-Afrikába küldött észlelésekre. De ha a Messier Klubon belül meghonosodik ez a jelölésrendszer, annak számos előnye lesz. Egyrészt a betűjelzés mutatja, hogy milyen műszerrel készült rajzról van szó, másrészt egyértelmű és könnyen összevethető LM-rajzokat kapunk. Harmadrészt az a kézenfekvő, hogy távcsövel a nyugati irányt határozzuk meg, míg binokulárral az északit, ennek észleléstechnikai okait talán nem kell ecsetelni. Negyedrész pedig: magyarul írunk, ami szintén nem utolsó szempont.

*Szabó Gyula*

Mindehhez annyit teszünk hozzá, hogy a hazai mély-eges gyakorlatban az NY a **nyílthalmaz** jelölése (nagy N, nagy Y). A nyugati irányt **Ny**-nyel jelöljük! — *A szerk.*



## Osztrák távcsöves találkozó

Sok magyar amatőr járt már az osztrák amatőrök őszi távcsöves találkozóin. Az ITT-ket (Internationales Teleskoptreffen, Nemzetközi Távcsöves Találkozó) 1996-ig a Villach közelében magasodó Dobratsch oldalában tartották. A múlt év őszen a rendezvényt átköltöztették az Emberger Almra, ami sokkal jobb helyszínnek bizonyult. Úgy tűnik, a szervezők kezdenek berendezkedni ezen a színhelyen, hiszen új, letolható tetejű kis csillagvizsgálót létesítettek itt, amelyből egy 30 cm-es Meade Schmidt-Cassegrainnel lehet fürkészni az ég rejtelmeit.

Az Emberger Almon kényelmes fogadó várja az amatőröket (aki a síszezonban érkezik, az kedvére csúszkálhat, hiszen az észlelőhely közel 1800 m magasan található). A kilátás talán még szebb is, mint a Dobratschról, az égi háttér pedig sokkal sötétebb, hiszen a közelben nincs semmilyen nagyváros. Idén valami csoda történt, hiszen a szeptember 26–28-i hétvégén mindvégig tartott a szép, derült idő.

1998

## Internationales Teleskoptreffen

1997



**Emberger Alm**  
**Kärnten**  
© G. Riedl 1998 Wien

0003

1999

Jól jellemzi az égi állapotokat, hogy szombaton — az átmeneti cirruszosodás ellenére — késő délutánig láttuk a hold-sarlót, sőt a Vénuszt is sikerült megpil-

lantani, jóval delelése előtt, igen alacsonyan — éppen déltájban.

Az első éjszaka volt az igazi, akkor a határmagnitúdó jóval 7,0 alatt állt be. Hajnalra persze ropogott a fű a talpunk alatt, vagyis erősen fagyott. Nem készítettünk statisztikát, de ránézésre olyan 200 fő hozhatta el műszereit. A távcsőpark — részben az ottani amatőrök sokkal jobb anyagi lehetőségeinek köszönhetően — lényegesen gazdagabb képet mutatott, mint a mi táborainkon. Az ottani távcsőgyártók és távcsőforgalmazók ezt a rendezvényt is támogatták jelenlétükkel, ami ugyancsak eltér a hazai gyakorlattól (legalábbis ami az ideai ágasvári táborot illeti). Az Intercon Spacetec több nagy méretű Dobsont hozott el, melyek közül a legnagyobb tükrórátmérője 56 cm volt. Több óriásbinokulárt is közszemlére tettek, 25x150-es Fujinonból pl. két darabot is! Markus Ludes távcsöves vállalkozó elsősorban az ukrán Aries apokromátokkal ejtette ámulatba az amatőröket. Az optikák árai is bámulatra méltók: a 13 cm-es apokromát ára 7 ezer márka, míg a 15 cm-esé 9 ezer! Az optikák kétségkívül szép képet mutattak a Nap felszínéről vagy a bolygókról, azonban ezek az árak igen magasak! Láttunk több ferdetükörös rendszerű távcsövet is — amilyen csúnyák, olyan szép képet adnak a bolygókról. Természetesen most is nagyon sok Schmidt-Cassegraint állítottak fel tulajdonosaik, sokkal több Meade-et, mint Celestront. Érdekes, hogy a leginkább elterjedt, 20 cm-es típusokból alig láttunk. A többség 25 cm-es és nagyobb átmérőjű volt. Amint leszállt az éj, a környéket betöltötte a Meade mechanikák motorzaja. Lehetséges lenne, hogy ezeket a high-tech mechanikákat eleve csapágyas motorokkal gyártanák? Szörnyű az a Meade-zaj, amely felveri az éjszaka csendjét!

Az első éjszaka kritikán aluli volt az ég nyugodtsága. A levegő annyira nyugtalan volt, hogy alig látszottak részletek a Jupiteren. A második már jobban sikerült, bár a levegő állapota állandóan változott. Végre a nagy Dobsonok is meg-

mutathatták, mit tudnak — nem csupán fénygyűjtő vödrök, hanem optikailag is jó teljesítményt nyújtanak. Az 56 cm-es óriás nagyítását egészen 1000-szeresig növelték, de nem valami kényelmes dolog ekkora nagyítással bármit is követni!

Oriási élmény volt végre csillagos eget látni az új, 25x150-es Fujinon-binokulárral! Fantasztikus a kétszemes látvány, a kényelmesen használható mechanika, amely a sima, mégis magabiztos égi suhanást tesz lehetővé az észlelő számára. Mert valóban olyan, mintha úrutazáson vennénk részt! Letaglózó élmény a Tejutat végigpásztázni. Mennyi csillag, és még mindig csak jönnek, jönnek... A mély-ég objektumok nagyon ott vannak a helyükön, de mindenféle észlelésre, amely nem kíván nagy nagyítást, igen jól használható. Ilyen, 45°-os betekintésű binokulárral fedezte fel Hyakutake is üstököseit. Egyetlen zavaró szépség-hibája a 22 ezer márkás vételár.

Ott volt a régebbi modell is, amely 90°-os betekintést tesz lehetővé. Bár ez a típus egyértelműen jobban színez, mint az új óriás-Fujinon, ez a hiba csak a nagyon fényes objektumoknál zavaró. Ilyen műszerrel pedig nem kell nagyon fényes objektumokat nézni... A zenit tájkán mindenestre sokkal kényelmesebben használható, mint az új Fujinon.

Vasárnap délelőtt a legtöbben már szedelődzködtek, de azért búcsúzásként vethettek egy pillantást az Alcor–Mizar kettőre — a nappali égen, a Szitkay-féle 15,5 cm-es Starfire-refraktorról.

*Mizser Attila*

## Szegedi amatőrtalálkozó

Immáron negyedik alkalommal adott helyet a Szegedi Csillagvizsgáló az MCSE Szegedi Csoportja által szervezett őszi találkozóknak. Ezúttal november 8-án jöttek össze a csillagászat iránt fogékony amatőrök, hogy megismerjék az elmúlt év történéseit, meghallgassák a válogatott előadók színes és tartalmas beszámolóit.

8-án reggel kezdetben ragyogó napsütésben, majd egyre borúsabb kilátások

közepette gyülekeztek az érdeklődők a Csillagvizsgáló előadótermében, ahol a Fűrész Gábor által irányított kis csapat buzgón készítette (elő) az előadások alatt elpilledt hallgatóság testi frissességét elősegítő szendvicseket, üdítőket. Pár perccel a beharangozott kezdés, 10 óra után először Dr. Szatmáry Károly lépett a megjelent 50 amatőr elé, aki az augusztusban megtartott kiotói csillagászkongresszusról, a Nemzetközi Csillagászati Unió közgyűléséről tartott előadást. A főleg videobetétekkel színesített összefoglaló a tudományos újdonságok, érdekességek mellett a kulturális-politikai aspektusokat (éneklő gésák, a császár látogatása stb.) sem hanyagolta el. Az „utazási szekció” második előadója Kiss László volt, aki az őszi torontói tanulmányútról beszélt (téma: klasszikus cefeidák nagyfelbontású optikai spektroszkópiája az 1,88 m-es torontói távcsővel), külön kiemelve a Torontóban nagy számban látható nonfiguratív közteri szobrok lélekemelő hatását.



Kis szünet után a „kisbolygós szekció” következett, először Kereszturi Ákos vette górcső alá az űrszondák által megfigyelt kisbolygókat, majd Sárnecky

Krisztián lelkesedett 25 percben a kisbolygók CCD kamerás megfigyeléséért. Az elvi vonatkozások mellett konkrét megfigyelések is részletezésre kerültek, amelyek a JATE Béke-épületének tetején található Celestron-11 távcsővel és ST-6-os CCD kamerával készültek.

Újabb szünetet követően Fűrész Gábor a tőle megszokott alaposággal számolt be a júliusi kéthetes Calar Alto-i észlelőkampányról (l. Meteor 1997/10.). Az úti-élmények hallatán egyesek felvillanyozódtak, mások pedig megborzongtak, hiszen az Európán való átúszás egy hazafelé kiesett első kerékkel (ugyanis autótól járták végig a több ezer km-es utat) nehezen ellensúlyozható a granadai mór építészet csodáival, vagy a Sierra Nevada nyáron is havas hegycúsaival. Persze nem kétséges, hogy a megjelentek többsége szívesen cserélt volna a kalandos út résztvevőivel.

Utolsó előadónk Mizser Attila volt, aki főtitkári tekintéllyel és súllyal foglalta össze az 1997-es év történéseit az MCSE életében. Jó volt újra látni a lenyűgöző Hale-Bopp-fotókat, a tömegrendezvények hangulatát felidéző éjszakai képeket és érezni az optimizmust, amely áthatja a Meteor körüli munkálatok légkört.

Az első, 1994-es találkozó óta ez volt a legsikeresebb, amit nem csak a megjelentek száma (a jelenléti íven 48 név szerepel), hanem azok sokfélesége is jelez. A szegedi amatőrök mellett jöttek a bácskai, budapesti, monori és a kunszentmártoni MCSE-csoportok képviselői is, néhányan Kisújszállásról és Horgosról, Jugoszláviából. A délutáni befejezést követően egyértelmű volt: egy év múlva, ugyanitt, ugyanígy.

*Kiss László*

## Ágasvári ősz '97

Ismét táboroztunk Ágasváron 1997 őszén! Eső szerencsére nem esett, igaz, meleg sem volt, de ez a problémát pár ruhaneművel és a házban — megfelelő kezelés mellett — problémamentesen működő kályhákkal áthidaltuk.

Ha már az időjárással kezdtem: gyönyörű egeknek örvendhettük! Egyesek azt állították, hogy ilyen eget életükben nem láttak, egyszer az állatövi ellenfényt, ezt a hazánkból nem túl gyakran látható, halvány fényjelenséget is észlelni tudtuk. Az égen kedvünkre kalandozhattunk szabad szemmel, binoklikkal, Pálfia Miklós kis távcsővel, valamint az MCSE nagy, nagyobb és legnagyobb távcsőveivel.

Természetesen az úgynevezett éjszakai élet mellett a szellemi fejlődés sem maradhatott el. Többek között Csaba György tanár úr szórakoztatott újra meg újra visszatérő előadásával, melyet legtöbbünk már legalább háromszor hallott, de megunni nem tudtuk: Az évezredek blöffje, az asztrológia.

Hallottunk a meterokról és azok fényképezéséről is, Berkó Ernő előadásában. Sárnecky Krisztián az elmaradhatatlan Űstökösök c. előadásával is bővítette ismereteinket.

Az egyik délelőtt Rózsa Ferenc (alias Rózsika) bemutatta asztrofotóit, és közölte, hogy gyűlöli a fényes égitesteket. Rengeteg gyönyörű színes mély-ég fotót láthattunk. Mondanom sem kell, Űrdiszko is volt, ezenkívül találkoztunk a terepjárón nőtt Lenin-szoborral, melyet le is asztrofotóztunk.

Komolyra fordítva a szót: azt hiszem, hogy nagyon jól megszervezett, érdekesekkel teletűzdelt táboron vehettem részt. Ezúton is szeretném (szeretnénk) megköszönni.

*Bartos Bálint Dániel  
Veres Péter Gimnázium,  
csillagászati szakkör*

**Eladók finommozgatással  
ellátott kis méretű  
távcsőmechanikák háromlábú  
faállvánnyal 50/540-től  
72/500 lencses műszerekhez.  
Réti Lajos, 9023 Győr, Ifjúság  
krt. 51. 4/15.  
Tel.: (96) 432-663**



## Apróhirdetések

**ELADÓ** kiváló leképezésű 200/1200-as Dobson-távcső Szabó Sándor-féle optikával, 48/280-as keresővel, gyári tükörtartókkal, fókuszírozóval, kompletten. *Tóth Zoltán, 9444 Fertőszentmiklós, Szt. István u. 5., tel.: (99) 380-125*

**ELADÓ** 72/500-as MOM objektív foglalatban, esetleg tubusban készreszerelten, finommozgatással, 1 db 50/280 akromát. EXAKTA VX 1000 fényképezőgép prizmával és fényaknával együtt. Alumíniumozott 156/1500 mm-es optikailag kiváló minőségű tükör. **KERESEK** 16 mm-es Zeiss ortho okulárt, rollfilmkazettát, protuberancia-feltétet, 63 mm-es SFO szűrőt, 4,5/250 mm-es Tessar asztrokamera objektívet, Zeiss 44x1-es prizmát. Csere is lehetséges. *Görbics János, 7622 Pécs, Nagy Lajos király útja 10/a, VII/26.*

**ELADÓ** MOM 58/710-es légréses objektív gyári foglalattal, vagy értékkülönbözettel zenitprizmával, ára 4000 Ft. **VENNÉK** elfogadható áron 100/700-100/1200-as vagy ezekhez hasonló távcsőobjektívet, továbbá keresek MOM 72-es távcsőobjektívhez csak foglalatot vagy készítenék ilyet. *Olajos István, 7720 Pécsvárad, Gyenes Tamás u. 11., tel.: (72) 465-512*

**ELADÓ** egy 120x150 mm 25 mm vastag gyári eredeti síktükör (8000 Ft). *Hartman Imre, 4220 Hajdúböszörmény, Zrínyi Miklós u. 31. Tel.: (52) 371-735*

**ELADÓ** egy 200/1200 mm-es Newton-távcső Réti-féle állvánnyal és egy saját tervezésű csiszológép nagyméretű tükrök csiszolására. *Terleczy József, 8229 Csopak, Kossuth u. 53., tel.: (87) 446-588 (munkaidőben)*

**ELADÓ** 25x70-es orosz binokulár, irányár: 35 ezer Ft. *Vanek József, tel.: 226-4770 (este)*

**ELADÓ** masszív Celestron ekvatoriális mechanika (110-140 mm-es tubusbefogás) elektromos óraművel, osztott körökkel, 100/1300-as távcsővel együtt vagy külön. *Orbán Károly, 6430 Bácsalmás, gr. Teleki u. 19.*

**ELADÓ** 200/1200-as Jávorka-féle optikával szerelt Newton-távcső parallaxikus, finommozgatással ellátott állványon, keresővel,

igen igényesnek (irányár: 150 ezer Ft). *Hárs István, tel.: 363-2780 (üzenetrögzítő is)*

**ELADÓ** ekvatoriális szerelésű 80/910-es Celestron refraktor finommozgatással, gyári óragéppel, keresőtávcsővel. További tartozékok: Plössl-okulárok (30, 25, 17, 7,5 mm) zenitprizma, Orion gyártmányú napszűrő, fotózáshoz M 42x1 adapter, valamint Barlow 2x. Ár megegyezés szerint. *MCSE Hajdúböszörményi Csoportja, 4220 Hajdúböszörmény, Újvárosi u. 13., tel.: (52) 371-735, (20) 373-587 (ifj. Balogh Zoltán)*

**5-6 ezer Ft-ért** 130-as, 8500-10000 Ft-os áron, nyílászivonyuktól függően, korlátozott mennyiségben 175-ös teleszkóptükröket készít *Palkó Gyula, Csap, Beregi u. 83., Ukrajna, 295081*

**ELADÓ** 196/1006-os Csatlós-tükör aluzva, síktükrökkel (24000 Ft), NDK gyártmányú libella, 3° pontosságú (ár megegyezés szerint). **VENNÉK** Csillagászati évkönyv 1989. *ifj. Erdei József, 7132 Bogyiszló, Horvéd u. 87., tel.: (74) 440-044 (gépműhely, 7-16-ig).*

**ELADÓ** Optima SC10 típusú elektromos írógép. *MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219., tel.: 186-2313*

## PROXIMA

Továbbra is vállalom egyedi távcsőtubusok tervezését, kivitelezését, javítását, valamint egyedi távcsőalkatrészek (segédtükörtartó, fókuszírozó, keresőtávcső, szálkeresztes okulár megvilágítással, különféle méretű közgyűrűk, objektívfoglatok, főtükörtartók stb.) készítését. Ezenkívül vállalom hibás, elöregedett ragasztású akromátok kollimálását, újraragasztását, binokulárok javítását, párhuzamosítását, tisztítását.

**RÓZSA FERENC**

**2600 Vác, Munkácsy u. 4.**

**Tel.: (27) 307-152**

**E-mail: rozsika@optotrans.hu**



## Programajánlat

### MCSE-programok

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

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

**Szeged:** A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 19 órai kezdettel, derült idő esetén észlelés a Csillagvizsgáló kisebb műszereivel.

**Esztergom:** A Szabadidő Központban (Bajcsy Zs. u. 4.) minden szerdán este 6-kor találkoznak a tagok.

**Előadások Pécsen, az MCSE Pécsi Csoportja szervezésében** (helyszín: Szent István tér 17.; az előadások hétfőnként 18 órakor kezdődnek)

**Febr. 2.** Gyenizse Péter: Precesszió, nutáció és társai

**Febr. 9.** Vida Tibor: A súlytalanság hatása az emberi szervezetre

**Febr. 16.** Hoffmann János: Közel a Naphoz

**Febr. 23.** Boglári Ferenc: Beszélgetés a valóság alapjairól

### Az MCSE Hajdúböszörményi

**Csoportja** minden hónap második és negyedik keddjén tartja összejöveteleit (Újvárosi u. 13.).

Februárban In Memoriam Carl Sagan címmel kezdjük el vetíteni a Kozmosz c. sorozatot.

**Febr. 10.** A kozmikus Óceán partjain

**Febr. 24.** Egy dallam a mindenség zenéjéből

Ágasvár télen is sötét éggel várja az észlelni vágyó amatőröket!

A szállás díja MCSE-tagok számára kedvezményes, 400 Ft/fő/éjszaka.

Helyfoglalás Juhász Jánosnál, az ágasvári turistaház vezetőjénél  
(tel.: 06-60-343-435)

### MCSE-találkozó Esztergomban 1998. február 6–8.

Az MCSE helyi csoportjainak soron következő találkozóját 1998. február 6–8. között rendezzük meg Esztergomban. A helyi csoportok ügyei mellett szeretnénk az égbolt fotózásáról és elektronikus megörökítéséről is több szót ejteni. Ebben a témakörben tervezünk több előadást is, de várjuk előadni, beszámolni szándékozó tagtársaink jelentkezését is. A szállás középiskolai kollégiumban lesz (várható költsége 700Ft/fő/éjszaka), ill. hálózsákkal érkezők számára ingyenes alvási lehetőséget biztosítunk. Étkezési lehetőség a szomszédos önkiszolgáló étteremben. A szombat esti vacsorát a Csülök Csárdában fogjuk elkölteni (ára 900 Ft).

#### A programból:

- Carl Saganre emlékezünk
- Számítógépes programok csereberéje
- Esztergom környéki napórák
- Regiomontanus esztergomban
- Asztrofotós bemutató
- Mire jó a CCD?
- A szakkörök szerepe a helyi csoportok életében

**Jelentkezés:** Nyerges Gyula, 2500  
Esztergom, Aulich u. 1.,  
Tel.: (33) 415-626,  
E-mail: esztergom@mcse.hu



# Jelenségnaptár

1998. február (JD 2450846–873)

## A bolygók láthatósága

**Merkúr.** A hónap folyamán nem kerül megfigyelésre kedvező helyzetbe. 22-én felső együttállásban a Nappal.

**Vénusz.** A hajnali égbolton figyelhető meg, látszó átmérője 52"–35" között csökken, fázisa 0,1 és 0,3 között nő. E hónapban éri el legnagyobb fényességét,  $-4^m,6$ -t. 14-én 02:00 UT-kor  $0^{\circ}26'$ -cel É-ra a  $4^m,6$ -s v Sgr-tól.

**Mars.** A hó elején kettő, a végén másfél órával nyugszik a Nap után. A kora esti égen figyelhető meg az Aquarius, majd a Pisces csillagképben. 8-án 19:00 UT-kor  $0^{\circ}34'$ -cel D-re a  $3^m,8$ -s  $\lambda$  Aqr-tól.

**Jupiter.** A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 23-án együttállásban a Nappal.

**Szaturnusz.** Késő este nyugszik, a napnyugta utáni órákban még látható a Pisces csillagképben.

**Uránusz, Neptunusz.** A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

**Február 26-án teljes napfogyatkozás,** hazánkból nem látható. A totalitás sávja a Csendes-óceánon, Közép-Amerikán és az Atlanti-óceánon halad át. Ez az utolsó ilyen jelenség az 1999. augusztus 11-i, Magyarországról is megfigyelhető teljes napfogyatkozásig.

## Holdfázisok

03. 22:53 UT Első negyed  
11. 10:23 UT Telehold  
19. 15:27 UT Utolsó negyed  
26. 17:26 UT Újhold

## Mira és SRA maximumok

02. W Dra	$9^m,6$	VA 8
08. X Aur	8,6	VA 3
08. R UMi	9,1	VA 4
09. S Sex	9,1	VA 12
10. V Aur	9,2	VA 3
10. Z Cas	10,0	VA 5
10. R Lyn	7,9	VA 4
10. T And	8,5	VA 10
11. R Ari	8,2	VA 10
12. X Cet	8,8	VA 15
12. S Cam	8,1	VA 9
12. RT Cyg	7,3	VA 5
15. W Cet	7,6	VA 6
17. S Ser	6,9	VA 11
19. S UMi	8,4	VA 3
19. RR Peg	9,2	VA 9
20. X Mon	7,4	VA 6
20. W CrB	8,5	VA 8
20. S CMi	7,5	VA 3

Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-a!

Februári mély-ég ajánlat: az Orion bármely nem Messier objektuma!

## Meteor csillagászati évkönyv 1998

Felhívjuk az iskolák, csillagászati szakkörök, bemutató csillagvizsgálók és a csillagászati szervezetek figyelmét, hogy legalább 10 példány megrendelése esetén 25%-os kedvezményt adunk!

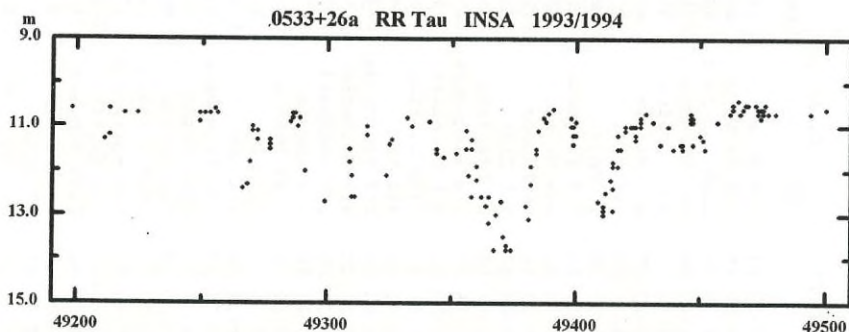
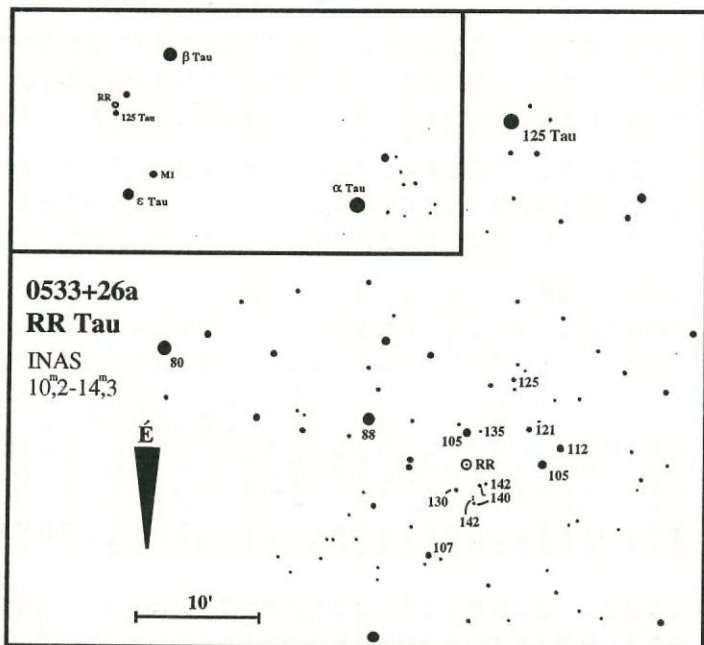
A Meteor csillagászati évkönyv 1998

a Magyar Csillagászati Egyesülettől rendelhető meg!

1461 Budapest, Pf. 219., E-mail: mzs@mcse.hu, tel.: 186-2313

# A hónap változója: RR Tauri

Ezúttal a 125 Tau-tól 30'-cel északra található RR Tau-t ajánljuk észlelőink figyelmébe. Fényváltozását L. Ceraski fedezte fel 1900-ban. A század elején a különböző szerzők eltérő periodicitásokat mutattak ki az adatsorokból, mára azonban világossá vált, hogy a fénygörbe gyakorlatilag teljesen szabálytalan. Időnként kisamplitúdójú fluktuációk váltakoznak 2<sup>m</sup>-3<sup>m</sup>-s ugrásokkal, miközben a fényváltozás karakterisztikus ideje néhány naptól néhány hétig váltakozik.



Fénygörbéje emlékeztet egyes T Tauri típusú változókéra, de míg azok általában G színképtípusúak, addig az RR Tau B8–B9e. Megbízható magyarázat a látványos változásokra mind a mai napig nincs, az elképzelések szerint talán a csillag körüli anyagfelhőkkel való kölcsönhatás, esetleges kölcsönös fedések okozhatják a hirtelen változásokat. A legalább 10 cm-es távcsővel észlelők akár naponta is felkereshetik ezt az egzotikus változót, amely nem fog senkinek sem csalódást okozni! (Ksl)

# Kisbolygók csillagfedései 1998-ban (az EAON előrejelzései)

Dátum	Észl. (UT)	Kisbolygó		Név	Név	m	Sp.	Koord. (2000)	Fedés Δm s	Hold E %		
		ékm	m									
02.09.	22	50-23	20	569 Misa	76 12.66	PPM 126154	9.20 K0	09 09 28 +15 98 55	4.1	8	76	61
02.14.	18	15-18	45	449 Hamburga	89 14.46	PPM 118031	9.25 K0	02 32 +11 52 53	5.1	3	148	90
02.14.	18	05-18	35	1116 Catriona	40 13.65	FKS 227	1.90 A0	05 59 32 +44 56 51	12	4	92	90
02.14.	20	10-20	40	790 Pretoria	176 14.51	TAC +20 00481	9.53	02 37 39 +20 29 05	5.0	8	140	90
02.15.	02	00-02	30	394 Arduina	36 15.13	PPM 179066	8.70 K2	13 31 10 -02 15 44	6.1	14	16	88
02.15.	23	00-23	30	417 Suevia	43 14.17	PPM 120939	9.40 A8	05 25 48 +19 57 24	5.2	10	115	82
02.18.	16	25-16	55	795 Fini	79 15.10	PPM 68776	10.20 F3	03 47 41 +39 42 19	6.0	6	152	59
02.18.	17	30-18	00	66 Maja	78 13.34	PPM 96048	8.80 K0	06 28 59 +27 25 55	4.1	35	132	59
02.22.	16	05-16	35	914 Palisana	79 14.01	TAC +09 01347	9.56	05 32 16 +09 20 39	4.5	23	161	21
02.28.	23	12-23	42	506 Marion	109 13.60	TAC +31 01752	10.88	05 53 52 +31 52 22	2.8	9	78	7
03.11.	23	00-23	40	94 Aurora	212 13.09	PPM 70703	9.17 B5	05 40 46 +31 52 53	4.4	14	72	99
03.20.	00	25-00	55	405 Thia	129 11.19	PPM 192583	9.50	09 37 58 -08 46 44	1.9	23	105	63
03.21.	18	45-19	15	39 Iacticia	159 11.48	PPM 121913	6.75 K0	06 06 40 +15 32 31	4.7	9	174	45
03.24.	05	00-05	30	216 Kleopatra	113 13.06	TAC -19 07222	11.19	18 23 57 -14 07 59	2.0	6	34	21
03.26.	21	10-21	40	578 Happelia	72 15.10	PPM 96685	8.60 M0	06 53 24 +29 33 56	5.2	7	113	2
03.28.	23	15-23	45	1258 Sicilia	48 15.43	PPM 194002	9.90	10 59 39 -03 02 55	5.5	4	145	1
04.02.	01	21-01	51	954 Li	60 14.95	TAC -18 02081	10.79	15 40 50 -18 12 22	4.2	16	157	31
04.05.	00	45-01	15	219 Thusnelda	44 13.37	PPM 194873	10.10	11 50 17 -04 00 50	3.3	3	60	62
04.15.	21	27-21	57	454 Mathesis	85 12.06	TAC -03 09715	11.51	13 01 43 -03 58 38	1.1	9	54	86
05.14.	20	30-21	00	276 Adelheid	127 13.28	PPM 196915	9.30 A3	13 49 33 -08 15 10	4.0	10	63	90
05.19.	21	20-21	50	172 Baucis	65 14.08	TAC +14 02993	10.32	09 19 38 +14 10 18	3.8	3	160	42
05.21.	00	40-01	20	1243 Pamela	76 14.61	TAC -14 07992	10.95	19 05 59 -14 35 50	3.7	11	68	30
05.22.	00	55-01	25	1995 Go	52 19.13	GSC 6135 70	12.30	13 44 01 -20 51 34	7.5	3	153	20
05.22.	19	00-19	30	221 Bos	110 12.62	TAC +02 06505	10.83	14 06 02 +02 56 01	2.0	12	166	13
06.29.	21	00-21	30	242 Kriemhild	42 14.79	TAC -06 07454	10.99	13 49 32 -06 19 22	3.8	9	105	1
07.17.	21	15-21	30	2218 Wotho	32 16.91	FKSE 3286	6.10 A0	16 15 52 -14 50 57	10.8	4	157	36
08.02.	23	45-00	15	102 Miriam	86 11.52	TAC -07 10906	10.70	20 51 35 -07 30 41	1.2	12	64	73
08.13.	22	00-22	30	1428 Mombasa	60 15.55	PPM 233354	8.80 B0	17 37 39 -17 49 37	6.8	9	135	60
08.15.	23	45-00	15	645 Agrippina	32 14.90	TAC -05 13715	11.50	23 40 03 -05 17 42	3.4	4	61	48
08.17.	03	20-03	50	444 Gypris	161 13.03	PPM 120834	8.39 K2	05 19 59 +16 43 51	4.7	5	4	25
08.19.	02	45-03	15	1036 Ganymed	41 10.62	TAC +56 00911	10.22	02 02 26 +56 35 18	1.0	3	70	9
08.28.	04	40-05	10	1036 Ganymed	41 10.48	TAC +54 01187	9.87	02 41 39 +54 45 20	1.1	4	136	31
09.03.	02	15-02	45	65 Cybele	230 13.48	TAC +20 01126	9.45	05 49 32 +20 02 50	4.1	10	151	86
09.08.	02	10-02	40	676 Melitta	83 15.27	PPM 122257	8.23 K0	06 18 39 +11 37 53	7.0	3	86	96
09.09.	23	35-00	05	1796 Riga	77 15.19	TAC +04 12836	10.86	21 12 39 +04 36 10	4.4	5	77	83

09.17.	02	00-02	30	1574 Meyer	64 15.83	PPM 172932	9.54 K	21 55 34	+08 07 45	5.9	5	67	82
09.17.	04	55-05	25	435 Ella	43 13.97	TAC +20 00719	10.94	03 53 58	+20 49 02	3.1	6	74	11
09.18.	20	00-20	30	456 Abnoba	43 13.79	TAC -02 11988	10.80	19 36 05	-02 19 37	3.1	6	137	3
09.22.	17	40-18	10	921 Jovita	61 15.35	TAC +00 07923	9.82	20 13 45	+00 01 05	5.5	7	102	4
10.02.	01	30-02	00	250 Bettina	86 13.00	PPM 72742	7.85 A0	07 23 18	+33 41 50	5.7	9	148	81
10.03.	03	10-03	40	52 Europa	278 11.46	GSC 1297 1080	11.35	05 33 36	+15 13 43	1.2	32	99	95
10.04.	04	00-04	30	19 Fortuna	149 12.15	TAC +16 03062	10.08	08 50 14	+16 19 13	2.2	5	143	96
10.25.	02	37-03	07	313 Chaldaeae	101 12.60	TAC +07 02021	10.27	06 27 26	+07 28 59	2.5	10	162	19
10.26.	02	10-02	40	1244 Deira	31 15.00	TAC +30 00993	10.61	04 02 23	+30 35 06	4.4	4	147	27
10.31.	02	30-03	00	2456 Palamedes	103 16.27	TAC +33 00800	10.52	02 33 47	+33 01 30	5.8	7	68	77
10.31.	03	15-03	45	3709 Polypoites	50 16.01	TAC +02 01613	10.79	03 49 45	+02 15 18	5.2	3	75	77
11.02.	05	13-05	43	290 Vanadis	108 13.47	TAC +17 03090	9.58	08 48 35	+17 19 42	3.9	6	119	94
11.03.	00	20-00	50	978 Aidamina	83 13.97	TAC +09 00974	11.58	04 32 54	+09 23 43	2.5	6	45	98
11.06.	18	15-18	45	489 Comacina	144 13.09	PPM 175124	10.66 G	02 31 00	-00 24 07	3.0	11	45	90
11.08.	01	03-01	33	513 Centesima	53 13.95	PPM 147863	8.70 A0	04 43 11	+09 53 46	6.0	5	29	80
11.09.	16	13-16	43	216 Kleopatra	113 12.65	GSC 5701 1642	10.77	18 49 49	-11 37 51	2.9	3	159	64
11.12.	02	25-02	55	1264 Letaba	78 14.08	TAC +15 00770	10.50	04 52 56	+15 14 34	3.6	5	79	39
11.17.	22	12-22	42	373 Melusina	100 13.25	TAC +35 00819	10.69	02 55 18	+35 27 40	2.7	8	155	2
11.21.	00	13-00	43	269 Justitia	55 14.37	TAC +15 01114	9.67	05 56 05	+15 59 01	4.7	5	169	3
11.21.	00	30-01	00	95 Eugenia	219 11.90	PPM 120803	8.39 F0	05 17 46	+13 38 24	3.6	18	175	3
11.25.	01	22-01	52	231 Vindobona	85 14.26	PPM 70366	9.06 A2	05 26 55	+30 17 27	6.0	6	133	30
11.26.	01	45-02	15	234 Barbara	45 13.24	TAC +05 03540	10.13	07 28 19	+05 01 20	3.2	9	147	40
11.27.	00	30-01	00	126 Velleda	47 12.50	PPM 99912	9.38 A5	05 29 95	+27 06 27	3.0	5	109	50
11.27.	03	55-09	25	392 Wilhelmina	65 15.45	CMC 307616	7.17 K0	10 33 15	-05 41 43	8.3	4	165	53
11.29.	04	00-04	30	790 Pretoria	176 13.95	TAC +13 01780	9.59	06 45 30	+13 20 39	4.4	13	96	73
11.29.	21	08-21	38	39 Circe	118 12.90	PPM 145128	9.13 K0	01 55 47	+06 42 35	3.4	17	14	80
12.03.	21	23-21	53	335 Roberta	94 13.54	PPM 123727	7.32 F2	07 13 53	+16 49 49	6.2	10	32	100
12.05.	17	50-18	20	1240 Centenaria	61 13.63	TAC +32 00803	10.41	02 53 34	+32 55 02	3.3	7	55	94
12.07.	02	55-03	25	70 Panopaea	127 12.66	TAC +34 02456	10.11	06 39 38	+34 36 21	2.6	10	27	84
12.11.	04	20-04	50	245 Vera	85 11.50	PPM 95214	9.58 G0	06 00 20	+26 18 31	1.9	8	89	46
12.13.	20	42-21	12	146 Lucina	137 12.21	GSC 1881 1929	11.49	06 09 41	+24 56 07	1.9	10	114	22
12.17.	15	15-15	45	764 Gedania	61 14.96	PPM 174118	9.75 F5	23 28 36	+07 05 32	6.4	3	104	2
12.17.	18	25-18	55	146 Lucina	137 12.09	GSC 1868 2369	12.90	06 05 40	+25 13 16	0.8	10	160	1
12.17.	23	23-23	53	75 Eurydike	58 13.07	TAC +30 02376	10.13	07 03 43	+30 08 07	3.0	4	149	1
12.18.	21	45-22	15	70 Panopaea	127 12.47	PPM 171626	9.30 F8	06 27 14	+35 25 58	2.9	9	161	0
12.19.	03	15-03	45	725 Amanda	32 14.71	PPM 97125	8.40 K2	07 09 48	+25 38 41	5.5	4	162	0
12.22.	00	35-01	05	245 Vera	85 11.35	PPM 94943	8.47 K2	05 49 46	+27 07 17	2.5	8	142	9
12.26.	03	22-03	52	368 Haidea	75 15.95	TAC +02 05671	11.20	09 53 16	+02 48 48	4.8	14	147	47
12.27.	00	40-01	10	177 Irma	75 15.09	PPM 158107	10.14	11 41 38	+02 18 59	5.0	9	162	57

# 66 Maja – PPM 96048

1998 feb 18 17<sup>h</sup>46.3<sup>m</sup> U.T.

For informations, charts & new report form :  
**E.A.O.N.**, Jean Schwaenen  
 Allée D, 5  
 B-6001 Marcinelle  
 Belgium

Planet :

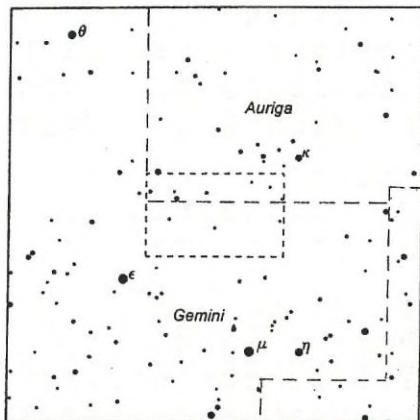
V. mag. = 13.34    Diam. = 78.3 km = 0.06"  
 $\mu$  = 6.73"/h     $\pi$  = 5.28"    Ref. = MPC16685

Star : Spectre : K0    Source kat. PPM  
 $\alpha$  = 6<sup>h</sup>28<sup>m</sup>59.113<sup>s</sup>     $\delta$  = +27°25'55.47"  
 V. mag. = 8.80    Ph. mag. = 10.20

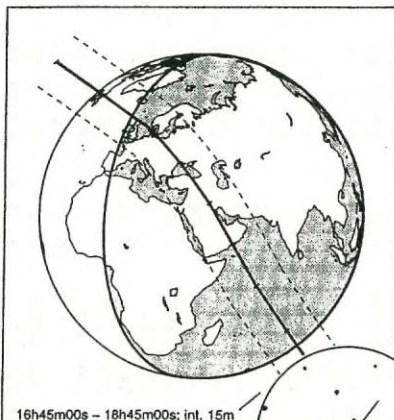
$\Delta m$  = 4.1    Max. dur. = 34.7s

Sun : 126°    Moon : 132° , 59%

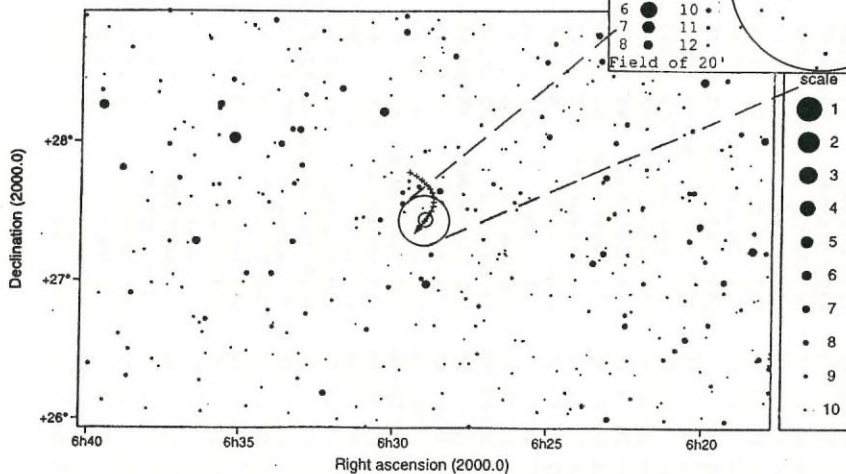
Observe from 17h31 to 18h01 U.T.



15° x 15°



16h45m00s – 18h45m00s; int. 15m



Az év egyik ígéretes kisbolygó-okkultációja várható február 18-án.  
 A 66 Maja kisbolygó (13<sup>m</sup>, 34) fedi a PPM 96048 jelű csillagot (8<sup>m</sup>, 80).  
 Az észlelésre javasolt időszak: 17:31–18:01 UT



