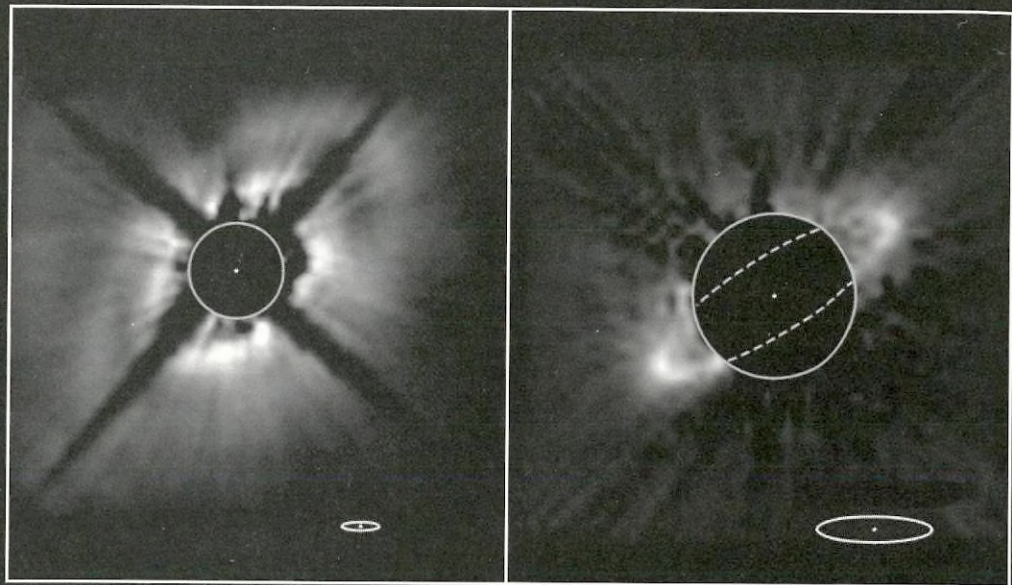


**meteor**

1999/4  
április

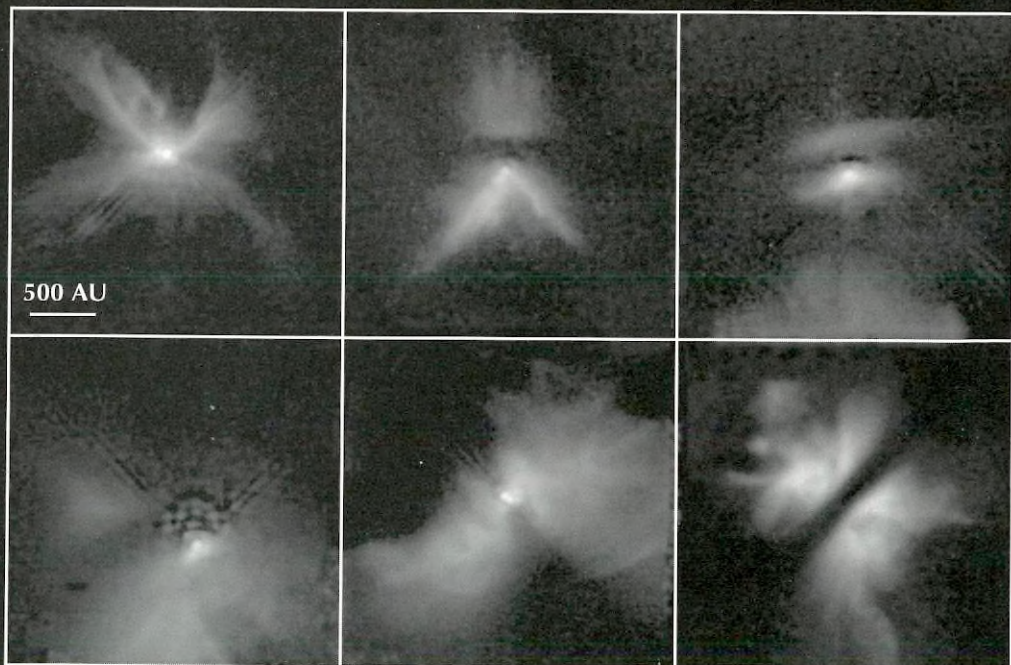


Fent: Prokorongok csillagok körül.

A képek alján összehasonlításul a Neptunusz pályájának mérete látható.

Lent: Fiatal csillagok körüli korongok infravörös tartományban.

(A HST NICMOS kamera felvételei, bővebben lásd a csillagászati hírekben)



# Tartalom

Mikor lesz Krisztus 2000 éves?	6
Mikor végződik az évezred(vita)?	7
„A Távol Közelében” csillagászati hálózat	8
Csillagászati hírek	12
CCD technika	
Az AmaKam kamerák története	18
Ősztöndíjjal az Io hegyei között	30
Az „új” Naprendszer	
A Jupiter Io holdja	32

## Megfigyelések

Nap	
Észlelések (február)	22
Szabadszemes jelenségek	
Mi látható a Holdon szabad szemmel?	23
Meteorok	
Észlelések (1998. augusztus)	36
Változócsillagok	
Változós hírek	38
Kettőscsillagok	
John Herschel-kettősök nyomában	48
Mély-ég	
Észlelések (január–február)	51
Csillagászat-történet	
Ki volt Argelander?	41
Olvasóink írják	55
Jelenségnaptár (május)	63

# Contents

Jesus Christ's 2000th birthday	6
No more millennium dispute!	7
HAA's astronomy education network	8
Astronomy news	12
CCD technics	
The AmaKam story	18
Tracking Io's mountains	30
The "new" Solar System	
Jupiter's satellite: Io	32

## Observations

Sun	
Observations (February)	22
Naked-eye phenomena	
Observing Moon with naked eyes	23
Meteors	
Observations (1998 August)	36
Variable stars	
Variable star news	38
Double stars	
Observing John Herschel's binaries	49
Deep-sky	
Observations (January–February)	51
History of Astronomy	
Who was Argelander?	41
Letters	55
Astronomy calendar (May)	63

**CÍMLAPUNKON a Jupiter Io holdja.**

1. cikkünket a 30. oldalon

**HÁTSÓ BORÍTÓNKON: képek az MCSE**

**napfogyatkozás diasorozatából**

(összeállította: Fűrész Gábor),

1. még ismertetőnket a 17. oldalon!

XXIX. évf. 4. (274.) szám

Vol. 29, No. 4 (274)

Lapzárta: 1999. március 25.

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary  
Tel.: (1) 386-2313

E-mail: mcse@mcse.hu;  
mizser@mcse.hu

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

Főszerkesztő: Mizser Attila

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

A Meteor előfizetési díja 1999-re  
(nem tagok számára) 2800 Ft

Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai  
illetményként kapják!

## Tagnyilvántartás:

Tepliczky István, 1134 Budapest,  
Csángó u. 11., Tel.: (1) 464-1357  
E-mail: tepi@mcse.hu

Felelős kiadó: Ponori Thewrewk Aurél

Az egyesületi tagság formái (1999)

- rendes tagság díja (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv) 1400 Ft
- pártoló tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: Meteor + Meteor csill. évkönyv + Amatőr-csillagászok kézikönyve) 3800 Ft
- örökös pártoló tagdíj 70000 Ft

Nyomdai munkák: G-PRINT BT  
Budapest VI. ker., Székely B. u. 2/a.  
tel.: (1) 331-2935

## Támogatóink:

Nemzeti Kulturális Alap  
Pro Renovanda Cultura Hungariae  
Alapítvány  
Telescopium Kft.  
MLog Műszereket Gyártó és  
Fogalmazó Kft.

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Iskum József  
1041 Budapest, Rózsa u. 48., Tel.: (1) 370-3050

### HOLD

Kocsis Antal  
8174 Balatonkenese, Kossuth u. 2/a., Tel.: (88) 492-522

### BOLYGÓK

Vincze Iván, tel.: (30) 996-4623  
7632 Pécs, Aiding J. u. 15., E-mail: vii@mcse.hu

### ÜSTÖKÖSÖK

Sárneczky Krisztián  
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.  
Tel.: (1) 280-0392, E-mail: sky@mcse.hu

### METEOROK

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

### CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor  
9400 Sopron, Jázmin u. 8.,  
Tel.: (99) 332-548, E-mail: ssszabo@syneco.hu

### KETTŐSCILLAGOK

Ladányi Tamás  
8175 Balatonfűzfő, Balaton krt. 71.  
Tel.: (88) 351-744,

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László  
6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 445-108  
E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Berkó Emő  
3188 Ludányhalászi, Bercsényi u. 3.  
Tel.: (32) 456-013 (este 8-ig), E-mail: berko@is.hu

### MESSIER KLUB

Szabó Gyula  
6728 Szeged, Szélső sor 3.  
E-mail: szgy@neptun.physx.u-szeged.hu

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenyizse Péter  
7635 Pécs, Aranyhegyi dűlő 1.  
Tel.: (72) 250-567

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos  
1032, Budapest, Zápor u. 65.  
Tel.: (1) 368-5676, E-mail: kru@mcse.hu

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8., Tel.: (72) 326-427  
E-mail: keszthelyi@muszak.jpte.hu

### TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Rózsa Ferenc  
2600 Vác, Munkácsy M. u. 4.  
Tel.: (27) 307-152, E-mail: rozsika@synergion.hu

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor  
1439 Budapest, Pf. 644., E-mail: gabor@altavista.net

### CCD TECHNIKA

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

# Közyűlés!

Idei rendes közgyűlésünket **április 24-én** (szombaton) tartjuk **Budaörsön**, a **Jókai Mór Művelődési Központban**, **10 órai kezdettel**. A művelődési központ előtt — derült idő esetén — Nap-bemutatást tartunk.

**Felkérjük szakcsoportjainkat és helyi csoportjainkat**, továbbá társszervezeteinket, hogy — a rendelkezésre álló idő jobb kihasználása érdekében — munkájukról posztereken (tablókon) számoljanak be. A poszterek a közgyűlés tartama alatt bemutatásra kerülnek.

## A közgyűlés tervezett programja:

10:00 Elnöki megnyitó

10:30 Titkársági beszámoló

11:00 A Számvizsgáló Bizottság jelentése

11:10 Hozzászólások

12:00–12:30 Szünet (büfé, asztrobörze)

12:30 Észleljük a teljes napfogyatkozást! (programok, ismertető)

13:30 A csillagászat legújabb eredményei 1989–1999 (dr. Patkós László)

14:15–14:45 Szünet

14:45 Leonidák: múltbeli aktivitás — lesz-e idén kitörés? (Csizmadia Szilárd)

15:30–16:30 Asztrobörze

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

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

**Megközelítés:** A budaörsi Jókai Mór Művelődési Központ a Szabadság út 26. sz. alatt található, a város főútján (100-as út). Megközelíthető a Móricz Zs. körtérről induló **fekete 40-es autóbusszal** (a budaörsi templom után kell leszállni).



## Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe!

Név: .....

Cím: .....

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

Telefonszám: ..... E-mail: .....

**rendes tagként** (a tagdíj összege 1999-re 1400 Ft, illetmény:  
*Meteor csillagászati évkönyv 1999, MCSE Körlevél*)



**pártoló tagként** (a tagdíj összege 1999-ra 3800 Ft, illetmény:  
*Meteor csillagászati évkönyv 1999 és az MCSE Meteor c. havi folyóirata és az Amatőrcsillagászok kézikönyve*)



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

M99/4

# Ágasvár '99



Az MCSE Ifjúsági Táborát július 9–16. között tartjuk az ágasvári turistaházban, a 15–19 éves korosztály számára.

Ágasvár a Nyugati-Mátrában található, 635 m-es tengerszint feletti magasságban. A zavaró fényektől mentes észlelőhely mindenki számára kiváló lehetőséget nyújt a csillagos éggel és a természettel való ismerkedésre. Az egy hét során barátságot kötünk a nyári égbolt látnivalóival, megismerkedünk az észlelési lehetőségekkel, előadásokat hallgatunk, bejárjuk a Mátra legszebb vidékeit, ellátogatunk a Pizskéstetői Observatóriumba stb.

A tábor egyik kiemelt témája lesz az augusztus 11-i teljes napfogyatkozásra való felkészülés (napészlelés, a fogyatkozások megfigyelése stb.).

Részvételi díjak tagok számára turistaházban, napi háromszori étkezéssel: 13900 Ft, saját sátorban, napi háromszori étkezéssel: 9900 Ft, saját sátor, étkezés nélkül: 2500 Ft.

Jelentkezési, egyben befizetési határidő: **május 31.**

**Magyar Csillagászati Egyesület**

1461 Budapest, Pf. 219.

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

Tel.: (1) 386-2313

## Nemzetközi Napfogyatkozás Tábor



**Ópusztaszer**

**1999. augusztus 9-15.**

A Magyar Csillagászati Egyesület és az Első Magyar Napvadász Kft. nemzetközi amatőr csillagász tábort szervez a teljes napfogyatkozás hetében, augusztus 9–15. között (hétfő–vasárnap) Ópusztaszeren, a Nemzeti Emlékparkban.

A rendezvény első számú célja a teljes napfogyatkozás megfigyelése. Emellett lehetőség nyílik a Perseidák meteorraj maximumának megfigyelésére, mély-ég objektumok, bolygók, változócsillagok megfigyelésére stb. A résztvevők napközben előadásokon, tapasztalatcseréken vehetnek részt, továbbá fakultatív programokra is lehetőség nyílik.

A táborozás részvételi díja 13 500 Ft, mely összeg magában foglalja a szállás (katonai sátrak) és a napi háromszori étkezés díját. Minden résztvevő számára biztosítunk napfogyatkozás-néző szemüveget, továbbá a résztvevők ingyenesen megtekinthetik a Feszty-körképet.

**Jelentkezés: Első Magyar Napvadász Kft., 1113 Budapest, Bartók B. út 152., tel.: (1) 203-8024 (Varsányi Mónikánál vagy Nagy Andrásnál), E-mail: [napvadasz@mail.matav.hu](mailto:napvadasz@mail.matav.hu)**

A csillagászati programmal kapcsolatban Mizser Attila főtitkártól lehet felvilágosítást kérni (javaslatokat is várunk!): MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219., tel.: (1) 386-2313, E-mail: [mzs@mcse.hu](mailto:mzs@mcse.hu)

**Jelentkezési határidő: május 31.**

# A Csillagászat Napja



1999. április 24.

**A Csillagászat Napját Budapesten április 24-én tartjuk 20:00-tól, a rendezvény tervezett színhelye a Planetárium melletti park. A rendezvény csak teljesen borult, esős idő esetén marad el!** Terveink szerint a Regulus-okkultáció távcsöves bemutatásával, szabadtéri előadásokkal, számítógépes bemutatóval, csillagászati börcével fogadjuk a látogatókat. Minden budapesti tagunk részvételére számítunk! Kérjük, minél többen hozzák el távcsöviket, ezzel is hozzájárulva a bemutatás sikeréhez!

A vidéki szervezők figyelmébe ajánljuk, hogy az érdeklődők tájékoztatására — korlátozott számban — igényelhetnek az MCSE 1999-es tájékoztatójából.

**Jelentkezés és információk: Kereszturi Ákos,  
1032 Budapest, Zápor u. 65., Tel.: 368-5676.; E-mail: kru@mcse.hu**

## IFJÚSÁGI TÁBOR, RÁKTANYA 1999

Észlelőtábort szervezünk Ráktanyán a napfogyatkozás hetében, **augusztus 6–13-ig**. A rendezvényre elsősorban az általános iskolás korosztály (10–14 év) jelentkezését várjuk. A program során a résztvevők megismerkednek az égbolttal és az amatőrcsillagászati megfigyelések módszereivel, elsajátítják a távcső használatát. Augusztus 11-én közösen megfigyeljük az évszázad napfogyatkozását. Az előadásokat és bemutatókat gyakorlott amatőrcsillagászok vezetik. Szállást és napi háromszori étkezést biztosítunk.

## ÉSZLELŐHÉTVEGE, RÁKTANYA 1999

Az ifjúsági tábor után **augusztus 13–15-ig** észlelőhétvégét szervezünk. A sötét bakonyi ég alatt lehetőség nyílik a nyári égbolt látnivalóinak megfigyelésére, közös észlelésre, tapasztalatcserére. A nappali programot előadások, videó és filmvetítések, a környék megismerését célzó kisebb-nagyobb kirándulások teszik színesebbé. Szállást és étkezést biztosítunk.

### **Jelentkezés:**

Horváth Ferenc, 8411 Veszprém-Kádárta, Láncki u. 18.  
Tel: (88) 458-319, (60) 493-659

## Mikor lesz Krisztus 2000 éves?

Miként is számítjuk egy ember életkorát? Ha 1900. jan. 1-jén hajnalban születtem, akkor az 1900-as év napjai során „még csak leszek 1 éves”. Az első születésnapom akkor lesz, amikor már egy éve élek, azaz 1901. jan. 1-jén. Ezen a napon, az első születésnapomon mondhatom, hogy 1 éves vagyok. 1902. jan. 1-jén a 2-ik születésnapomon vagyok 2 éves stb. 1910. jan. 1-jén vagyok 10 éves, 2000. jan. 1-jén vagyok 100 éves. Ez a szép kerek évfordulóm. A születésnapjaim közti időszakban — a mindennapi életben — két lehetőség van arra a kérdésre válaszolni, hogy hány éves vagyok: az n-edik születésnapom előtt mondhatok n-et (értsd: n éves leszek), vagy n-1-et (értsd: n-1 éves múltam).

Krisztusról az egyház is azt tanítja, hogy földi életében lényegében éppen olyan emberi életet élt, mint bármilyen más ember (a nem hívők pláne így gondolják). Éppen úgy született meg, növekedett, tanult, tanított, örült vagy szenvedett. A napokat és éveket is ugyanúgy számolhatta. Szülei úgyszintén. Természetesen megjegyezték Krisztus születése napját. A gyermek növekedett és már 364 nap eltelt a születés óta. Másnap lesz tehát Krisztus első születésnapja. Repüljünk ide gondolatban egy időgéppel! Folyik a készülődés: Mária tortát készít, József elmegy a boltoshoz és vásárol egy szál gyertyát az ünnepre. A kérdés: ezen a napon (mai időszámításunkkal értve) melyik évet is írunk? Egyesek szerint az év már a +1-ik év. De nem, ez nem lehetséges! Akkor még +1-et nem írhatunk, hiszen Krisztus majd csak másnap lesz 1 éves! Mert ha már az előestén +1-et írhatnánk, akkor másnap, amikor már Krisztus 1 éves éppen, akkor +2-t kellene írunk! De ez abszurdum: miként lehetne, hogy Krisztus 2-ben lesz 1 éves? 3-ban lesz 2 éves, 4-ben lesz 3 éves stb.? Bármilyen más emberről ezt el lehet képzelni, de éppen ÓrOLA nem, hiszen éppen Krisztus az a személy, akinek születésétől az egész időszámításunk számítódik.

Ha eltekintünk a fent említett abszurdumtól, akkor marad a logikus számítás: Krisztus a +1 év kezdetén lett 1 éves, a +2 év kezdetén lett 2 éves, a +3 év kezdetén lett 3 éves, ..., a 100-ik év elején lett volna 100 éves, ..., az 1000-ik év elején lett volna 1000 éves, ..., a 2000-ik év elején lesz 2000 éves, azaz ekkor lesz a 2000-ik születésnapja. Ez a szép kerek évforduló.

Hoppá! Már meg is van a keresett eredményünk: a 2000-ik év elején lesz Krisztus 2000-ik születésnapja. Ekkor Krisztus eléri 2000 éves korát, nem mondhatjuk neki gondolatban, hogy „még csak tessék ezt a 2000-ik évet is végigvárni, majd csak akkor tessék ünnepelni, ha le is telik a 2000-ik esztendő, mert mi úgy gondoljuk”. Krisztus joggal válaszolhatja: de én már most az 2000-ik év elején megvagyok 2000 éves! Hát a Tisztelt Emberiség nem az én születésemtől számítja az időt?

(Természetesen itt most egy elméleti Krisztust képzelünk magunk elé. Gondolatmenetünk független attól, hogy Krisztus élt-e vagy sem, hogy történeti személy volt-e csupán, vagy keresztény hit által kitüntetett isteni személy, hogy a valóságos Krisztus mai időszámításunk (Kr.e.) előtt hány évvel született. Itt most már a Dionysius Exiguus-féle jól-rosszul kiszámított időskálához kell igazodnunk, amit több mint ezer év óta használunk. Az sem borítja fel ezt, hogy Krisztus az év során mikor, esetleg tényleg karácsonykor született-e.)

Ha idén 1999. jan. 1-jével kezdjük ezt az évet (márpedig így tettünk), akkor 2000. jan. 1-jén lesz az elméleti Krisztusnak és így az emberiség időszámításának 2000-ik születésnapja, és ez már az év elején bekövetkezik, nem kell 2000 végéig várunk. 2000 év első napjaitól Krisztus azt mondhatná: 2000 éves múltam. 2000 év vége felé már azt mondhatná: 2001 éves leszek hamarosan. Akkor az emberiség mikor is ünnepelje meg a kerek évezredfordulót? Természetesen: (1999. dec. 31-ről) 2000. jan. 1-re virradóan!

KESZTHELYI SÁNDOR



## Mikor végződik az évezred(vita)?

Folyóiratunk oldalai meg vannak számlálva, és igazán nem szeretném egyikét-másikat elfoglalni az enyéinnél értékesebb közlendők rovására. De minthogy sok évtizede töreksem ismeretterjesztő munkával elősegíteni az igazság minden oldalról való meglátását, készítve érzem magam, hogy újfent tollat (azaz PC-t) ragadjak és válaszoljak a márciusi szám Hány év egy évezred? c. hozzászólására.

Az általam több szempontból is megkülönböztetetten tisztelt Csaba György Gábor okfejtése a 2001-es évezred-kezdés mellett kifogástalannak látszik. Magam is hat évtizeden át hangoztattam, hogy Piazzí felfedezése a 19. sz. első napján (1801. január 1-jén) történt. De hogy ezért „a csillagászok sohasem kételkedtek benne” — vagyis a ...01 évi századkezdetben —, arra Kövesligethy (is) ellenpélda. A kérdéshez nem az Értelmező Kéziszótár van hivatva hozzászólni, hanem a kronológia. Ez ugyanis az évszámokat sorszámoknak — nem időtartamoknak — veszi, vagyis hogy az az év hányadik az önkényesen kiválasztott időponttól kezdődő sorban. Nem a sor-alkotó Dionysius Exiguus, hanem az újkori kronológia vette észre, hogy baj van az ő évszámhlálása kezdetével, mert az általa elgondolt „első” év dátumai (tizedes törtékben kifejezve) nem nullával, hanem 1 egésszel kezdődnének. Ezért mentek vissza a kronológiában a kiinduló ponttal Kr. E. 1-re, amelyet 0-nak neveztek ki. Ennek valóban vannak 0 egésszel kezdődő tört részei. (A Cs. Gy. G. közölte, 1-gyel jelölt évtartamnak viszont nincs.)

A helyzet addig hasonló volt a japán emberek életkorához. Ha egy gyerek megszületik Japánban, már 1 éves, mert — kissé kikerekítve — beszámítják életébe a magzati időt. Egy japán gyerek tehát hat hónapos korában másfél, nem pedig 0,5 éves. Ha kérdésemre, hogy hány éves, azt válaszolja, hogy tíz, akkor tudom, hogy csak kilenc. És ha hosszú időt megélne és 1000 évesként mutatkozna be, számomra bizony csak 999 esztendőös lenne. Az évek számát illetőleg tehát ne higgyünk neki feltétlenül.

Az emberiség zöme valószínűleg inkább a párizsi (New York-i stb.) nagy órákat fogja követni, amelyek már évek, sőt évtizedek óta visszaszámlálásban mutatják az 1999 (!) szilveszterének utolsó másodpercéig hátralevő időt, ami után — szerintük — már a 21. század és a 3. évezred első másodperce következik. Érdemes lenne meghallgatnunk e szerkezetek elindítóinak okfejtését is. Gyanítom, hogy a világon bárhol élő nagyközönség szívesebben tekinti véget érni a 20. századot és a 2. Évezredet az utolsó 1900-as, nem pedig az első 2000-es év után. A számítógépek nagy része bizonyosan...

A századvég és -kezdet vitája 1699-től újul meg 100 évenként. Én nem törtem pálcát egyik vélemény felett sem, hanem Kövesligethyvel és a pápai rendelkezéssel összhangban rámutattam mindkét okfejtés jogosságára. Aki ebben a kérdésben makacsul kitartana egyik vagy másik nézet mellett, annak legyen szabad szíves figyelmébe ajánlanom a Természettudományi Közöny 1901. januári számában a lap tudós megindítójának, Szily Kálmánnak az e témában írt cikkének végét: „Ha két okos ember makacsul vitakozik valamün, bizonyosak lehetünk benne, hogy a vita onnan van, mert nem egy malomban őrlnek. Más a chronológus malma s más a matematikusé.”

PONORI THEWREWK AURÉL

# „A Távolságban” csillagászati hálózat

A csillagászat nem elvont elmélet csupán, hanem kézzelfogható valóság. Aki saját szemével látta a Hold krátereit, vagy a Szaturnusz gyűrűjét, már nem ugyanaz az ember. Nincs még egy olyan tudományterület, ahol a tudományos haladás szempontjából olyan jelentősége lenne az amatőr megfigyelőknek, mint a csillagászatban. Az Internetnek köszönhetően pedig csaknem azonnal látjuk azt, amit az űrszondák kamerái észlelnek. Elmélet és gyakorlat, ráció és empíria, mérés és modell összhangjáról szól a hálózat munkája. Tevékenységünk során a legmodernebb, s egyben a leghatékonyabb információközvetítőt, a számítógépet használjuk fel.

A hálózat segítségével összehangolt közös munka alakulhat ki térben távoli iskolák között. Eltűnhetnek a különbségek nagy és kicsi, gazdag és szegény iskola között. Munkakapcsolatok épülhetnek ki, a hálózat koordinátorai segítségével észrevétlenül tanulhatnak a gyerekek, miközben egyszerre diákok és komoly tudományos kutatók. Az adatok és információk cseréje gyors és hatékony lehet, s így magas szintű közös eredmények szülehetnek.

## A hálózat céljai

- A csillagászat népszerűsítése, az alapkultúra fejlesztése;
- A csillagászat sajátos eszköztudományának felhasználásával koherens természettudományos világképet szeretnénk nyújtani a tárggyal foglalkozó gyerekeknek;
- Szeretnénk segítséget nyújtani tagjainknak abban, hogy megismerjék a leggyakoribb csillagászati jelenségeket, s képesek legyenek azokat a természetben önállóan is felismerni;
- Képessé akarjuk tenni őket arra, hogy kérdéseket tegyenek fel a csillagos égbolttal kapcsolatban, s ezekre önálló válaszokat keressenek ismereteik, vagy más ismerethordozók segítségével;
- Törekszünk arra, hogy megismerjék a csillagászati szaknyelvet, s ennek segítségével szabatosan le tudják írni a csillagászati jelenségeket;
- Képessé legyenek a mindennapok csillagászati jelenségeit saját világképük alapján értelmezni, s a tömegkommunikációs eszközök által közölt információkat saját világképükbe illeszteni, illetve szükség esetén elvetni;
- Az érdeklődőket szeretnénk bevezetni a jelenségek leírásán túl a csillagászat fizikájának és matematikájának világába;
- Integrált természettudományos szemléletre szeretnénk nevelni tagjainkat;
- Célunk bemutatni a természettudományok társadalmi vonatkozásait;
- Példákat adni a humán és a reál kultúra találkozására;
- Célunk a filozófiai problémák iránti fogékonyság fejlesztése;
- A kreativitás, a fantázia fejlesztése;
- Szeretnénk tagjainkban tudatosítani, hogy érdemes természettudományokkal foglalkozni, hiszen számos kérdés vár még megválaszolásra;
- Szeretnénk, ha tisztában lennének a Föld és az emberiség helyével a Világegyetemben;
- Tagjaink ismerjék a legfontosabb égi jelenségek eredetét, legyenek tisztában azokat meghatározó törvények általános jellegével, ezen törvényszerűségek földi megnyilvánulásaival;

- A csillagászat kultúrtörténeti és tudománytörténeti szerepével;
- Célunk, hogy hálózatunk élő fórumot teremtsen a csillagászat iránt érdeklődők számára;
- Naprakész információkat akarunk nyújtani a csillagászat aktuális állásáról, népszerű, mindenki számára érthető nyelven;
- Szeretnénk, ha gyarapodnának hálózatunk tagjainak számítógépes felhasználói ismeretei;
- Szeretnénk tagjainkat amatőr észlelői ismeretekhez juttatni;
- A csillagászat révén a természetközeli ismeretszerzés lehetőségeit akarjuk megteremteni;
- Meg akarjuk tagjainkat ismertetni a csillagászattal kapcsolatos adatok, és információk szóba jöhető forrásaival;
- A magyar profi és amatőr csillagászat intézményhálózatával.

## A hálózat létrejöttének előzményei

- Egy-egy lelkes tanár személyéhez kötődően az ország számos közép- és általános iskolájában csillagászati szakkörök működnek;
- Az iskolák önállósodása során kísérleti jelleggel a csillagászat oktatása egyes helyi tantervekbe önálló órakeretbe is beépült. (Pl. Móricz Zsigmond Gimnázium, Budapest; Bay Zoltán Gimnázium, Baja; Becsvölgyi Általános Iskola, Becsvölgye; Alternatív Közgazdasági Gimnázium, Budapest);
- Kifejezetten középiskolai használatra megjelent Simon Tamás: Csillagászat c. könyve;
- Az általános iskolák 7–8. osztálya számára megjelent Horányi Gábor: Csillagászat c. könyve;
- A csillagászat oktatásának lehetőségeit, az ez irányú módszertani és szakmai tapasztalatokat A távol közelében csillagászati konferencia keretében vitatták meg az érdeklődők 1997 áprilisában. (Résztevők: 280 fő) A konferenciát támogatta a Soros Alapítvány.
- A konferenciára megjelent a Móricz Zsigmond Gimnázium csillagászatot tanuló diákjainak önálló műve: A csillagok könyve avagy a könyvek csillaga (2000 példány, bolti forgalomba került). A könyvvel a sajtó, a rádió és a televízió behatóan foglalkozott.
- Csillagászat tantervek készültek különböző korosztályoknak: pl. Teleki Blanka Gimnázium, Székesfehérvár; Móricz Zsigmond Gimnázium, Budapest; felnőttoktatási program (OKI Tantervi Adatbank);
- Elkészül az AKG csillagászat szakkörének honlapja — szakkörvezető: Simon Tamás;
- Az ELTE Csillagászati Tanszéke csillagászat tanárképzésre nyújtott be sikeres pályázatot.
- Megindult Középiskolai Matematikai Lapok csillagászati rovata, amely az Internet használatára épül. Téma: évfordulók, események, érdekességek, elméleti ismeretek, internetes hivatkozásgyűjtemények. A rovat készítői: Csaba György, Horányi Gábor és Simon Tamás.

A Soros Alapítvány pályázatán a hálózat 2 millió Ft-ot nyert. Ennek felhasználása a következőképpen történt:

**Távcsövet, illetve távcsőhöz való hozzájárulást kapott:** Becsvölgyi Általános Iskola (Becsvölgye), Teleki Blanka Gimnázium (Székesfehérvár), Tinódi Lantos Sebestyén Általános Iskola (Szigetvár), Petőfi Gimnázium (Budapest).

**Számítógépet, modemet kapott:** Mikoviny Sámuel Általános Iskola (Rudolftelep), Somosi Általános Iskola (Salgótarján).

**Ingyenes internetes hozzáférést kapott:** Becsvölgyi Általános Iskola (Becsvölgye), Mikoviny Sámuel Általános Iskola (Rudolftelep), Somosi Általános Iskola (Salgótarján), Kossuth Lajos Általános Iskola (Kisújszállás).

Megállapodás született Dán Andrással, hogy a távcsöveket a hálózat részére elkészíti és karbantartásukat vállalja.

A Magyar Csillagászati Egyesület 1998-as közgyűlésén a tagság elfogadta, hogy a „A távol közelében” Csillagászati Hálózat a továbbiakban az MCSE Oktatási Albizottságának irányításával működjék. A közgyűlés elfogadta a hálózatot irányító testület személyi összetételére vonatkozó tüköri javaslatot. Ezek szerint a testület tagjai: Csaba György (Veres Péter Gimnázium, Budapest), Dán András (Etyek); Horányi Gábor (Móricz Zsigmond Gimnázium, Budapest); Szabados László (MTA Csillagászati Kutatóintézet); Szarka Andrea (Teleki Blanka Gimnázium, Székesfehérvár).

1998 áprilisában az ELTE Csillagászati Tanszékén Marik Miklós tanszékvezető látta vendégül az alakulóban lévő hálózat résztvevőit, s az érdeklődőket. A megbeszélésen a jelenlevők egyeztették a hálózat működésének konkrét módozatait.

## Hogyan működik a hálózat?

**Távcsöves észlelés.** (Koordinátor: Dán András amatőr csillagász.) A hálózat tagjai rendszeresen kapnak észlelési feladatokat. Az észlelések kivitelezését segíti, az észlelési eredményeket értékeli, összegzi, a feladatokat kitűzi Dán András. Alapfokú „észlelőiskolát” is indítunk.

**Internet-figyelés, szakkikkek fordítása.** (Koordinátor: Simon Tamás tanár, AKG). Az Alternatív Közgazdasági Gimnázium jó felszereltségét, s az ez irányú hatéves szakköri munka tapasztalatait kihasználva internetes anyaggyűjtő, fordító és feldolgozó munka folyik Simon Tamás vezetésével. Az anyagok a hálózat tagjaitól érkeznének, s szakmai, nyelvtani és stilisztikai ellenőrzés után — amit elsődlegesen a szaktanároktól, szakkörvezetőktől kérünk — témák szerint rendezve, átfésülve visszakerülnek a hálózatra.

**Számítási feladatok, elméleti képzés.** (Koordinátor: Csaba György Gábor tanár, Veres Péter Gimnázium.) Csaba György irányításával elméleti és gyakorlati kérdések, számításos feladatok fórumát hozzuk létre. A feladatok kitűzése, értékelése, egyes elméleti kérdések ismertetése, a hálózati anyagok szakmai másodlektorálása Csaba György feladata.

A koordinátorok munkáját segíti dr. Szabados László (MTA Csillagászati Kutatóintézet), akihez bármilyen kérdésben közvetlenül is lehet fordulni.

A hálózatban való hatékony részvételhez szükséges számítógépes és távcsöves alapfelszerelés árát pályázatok útján kívánjuk megszerezni. Pályázatokat ad be a hálózat, mint a Magyar Csillagászati Egyesület része. Elvárjuk, hogy a hálózat tagjai is pályázzanak saját környezetükben. A tagok saját pályázatát a hálózat erre a célra készített pályázati anyaggal, ajánló levelekkel támogatja. A hálózat önállóan is benyújtott pályázatairól révén nyert támogatást a hálózat vezetősége osztja szét. Az elosztás fontos szempontja a hálózatban végzett munka mennyisége, természetesen a tagszervezet aktuális lehetőségeinek szintjén.

**A csatlakozás feltételei.** A csatlakozni szándékozó intézmények ezt egy szándéknyilatkozat elküldésével jelzik. A nyilatkozatban szerepeljen:

- Az intézmény adatai
- Az intézmény eddigi csillagászati tevékenysége
- Az intézmény tervezett csillagászati tevékenysége
- Az intézmény távcsöves és számítógépes felszereltségének részletes leírása
- Az összekötő tanár adatai
- A csatlakozási szándék kinyilvánítása az iskola vezetőjének aláírásával

Információk a csatlakozással, a hálózat működéssel, vagy más szervezeti illetve szervezési kérdésekkel kapcsolatban: Horányi Gábor, 1026 Budapest, Küküllő u. 12. (275-9091), E-mail: ghoranyi@c3.hu

## **„A távol közelében” hálózat II. konferenciája a csillagászat tanításáról**

A magyarországi teljes napfogyatkozás és a Leonida-maximum évében a **székesfehérvári Teleki Blanka Gimnázium**, a **TELAPO** és a **Szabadművelődés Háza** rendezi meg a hálózat következő konferenciáját.

Ideje: **1999. április 17.** szombat

Helye: **A Szabadművelődés Háza, Székesfehérvár, Fürdősor 3.**

A hálózat, melynek fő célja a csillagászattal foglalkozó oktatási intézmények összefogása, az MCSE védőszárnyai alatt működik.

A konferencián a csillagászat általános és középiskolai tanításának immár bevált, illetve új lehetőségeiről, tapasztalataikról, terveikről, javaslataikról számolnak be csillagászok, tanárok, ismeretterjesztők, szakkörvezetők.

Minden érdeklődőt szeretettel várunk egész napos rendezvényünkön.

**Jelentkezés:** Szarka Andrea, Teleki Blanka Gimnázium  
8000 Székesfehérvár, Budai út 7., tel.: (22) 311-404, fax: (22) 329-555  
E-mail: bambi@pc1.teleki-szfar.sulinet.hu

## **Hirdetési díjaink**

**Hátsó borító:**

1/1 oldal 25000 Ft, 1/2 oldal 12500 Ft

**Belső borító és belső oldalak:**

1/1 oldal 15000 Ft, 1/2 oldal 7500 Ft, 1/4 oldal 3750 Ft, 1/8 oldal 1875 Ft

Hirdetési díjaink az áfát nem tartalmazzák.

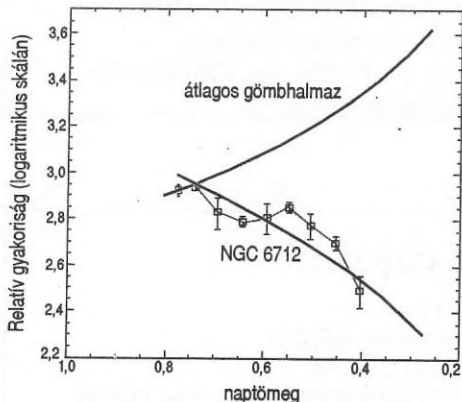
**Nonprofit csillagászati hirdetéseket (pl. rendezvények) — egyeztetés alapján, korlátozott terjedelemben — díjmentesen közlünk.**



# Csillagászati hírek

## Széthulló gömbhalmaz

Az ESO VLT négy 8,2 m-es távcsöve közül az első (UT1) az elmúlt év őszén állt üzembe. Az új műszerrel többek között az NGC 6712-t, a Tejútrendszer egy 8 magnitúdós gömbhalmazát figyelték meg. A halmaz 28 ezer fényév távolságban, a Scutum csillagkép irányában található. Bár fényesebb csillagait már egy kisebb amatőr távcső is megmutatja, a halványabb égitestek megpillantásához sokkal nagyobb műszer szükséges. Az utóbbi objektumok megfigyelése igen érdekes eredményre vezetett. Az NGC 6712-ben ugyanis kevesebb kis tömegű csillag mutatkozott, mint ahány nehezebb objektum. A mellékelt ábrán a különböző tömegű csillagok relatív gyakoriságát láthatjuk egy átlagos gömbhalmaz és az NGC 6712 esetében.



A jelenség oka a gömbhalmazok belső fejlődési törvényeiben és a Tejútrendszer külső hatásaiban keresendő. Kialakulásától kezdve még a legnagyobb tömegű gömbhalmaz is folyamatosan változik. A halmazban nagy a csillagsűrűség, így az

égitestek gyakran haladnak el egymás mellett. Az ilyen randevúk során megváltoztatják egymás pályáját, és általában a könnyebb csillagokat a nehezebbek „meglódítják”. A kisebb égitestek sebessége így egyre nagyobb lesz, és sok időt töltenek messze, a halmaz peremére „kilendülve”, míg a nehéz csillagok „leülepednek” a centrumban. (Ez a halmazok párolgását is befolyásolja — a kisebb csillagok könnyebben szöknek el.) Az NGC 6712 esetében is ez a helyzet. A halmaz pályáján időnként a Tejútrendszer magjának közelébe jut. Az ekkor támadó árapályerők legkönnyebben a rendszer külső részén tartózkodó csillagokat ragadják el. A keringések során így sokkal több kistömegű csillagot veszített a halmaz, mint ahány nehéz égitestet. Mindent összevetve egy gömbhalmaz fejlődését — többek között — az is befolyásolja, hogy milyen gyakran kerül a mag közelébe, mennyire közelíti meg azt, és élete során hányszor keresztelzi a fősíkot. (l. Meteor 1998/4, 1997/7–8) (*Sky and Tel.* 1999/2 — Kru)

## Sterilizáló gammavillanások?

A földönkívüli élet kutatása számos kérdésre keres megoldást. Az egyik ilyen probléma az ún. Fermi-paradoxon, melyet a híres fizikus fogalmazott meg az 50-es években. Tejútrendszerünk fősíkjának átmérője kb. 100 ezer fényév. Ha valahonnan egy, a galaxist felderítő „invázió” indul el a tér minden irányába — folyamatos utánpótlással, egyenletes sebességgel —, a fénysebesség ezredével haladva is kb. 100 millió év alatt végig kell jutnia a fősíkon. (Bolygóról bolygóra lépve, mindenhol a felfedezett erőforrásokat kihasználva történik az előreha-

ladás.) Ez pedig lényegesen rövidebb idő, mint a Tejútrendszer legalább 10 milliárd éves kora. Hol vannak tehát a földönkívüliek? A kérdésre számos válasz adható, kezdve a galaxis „bejárásának” itt nem említett nehézségeitől egészen az idegenek szándékáig, érdeklődéséig. James Annis (Fermilab) szerint a nagy energiájú gammafelvillanások felelnek a jelenségért. Egy robbanás az adott galaxisban sok bolygót részben vagy teljesen sterilizálhat (l. Meteor 1998/4). Ha pl. a Tejútrendszer centrumában történne egy ilyen robbanás, a földi szárazföldi élet jórészt elpusztítaná — állítja a szerző.

Durva becslés alapján jelenleg kb. néhány 100 millió évente történik gammafelvillanás egy csillagvárosban. A kutatók szerint ez a múltban lényegesen gyakoribb lehetett. Néhány millió évente számolhatunk egy-egy villanással, amely rendszeresen visszavetette a bolygók bioszférájának fejlődését.

A helyzet csak az utóbbi néhány milliárd évben javult, így a Tejútrendszerben nagyjából „mostanában” várható civilizációk feltűnése. Sokan nem értenek egyet a fenti véleménnyel. Közéjük tartozik Paul Davies (Imperial College, London) is, aki szerint a gammavillanások rövidségük miatt egyetlen bolygónak is csak egy részére vannak erős pusztító hatással. Emellett a felvillanások múltbéli gyakoriságát sem ismerjük elég pontosan. (Kru)

## Az 1996 FG3 holdja

A címben említett földsírólo kisbolygót Robert McNaught fedezte fel három évvel ezelőtt. Stefano Mottola és Felix Lahulla a kb. 1 km-es aszteroidáról készült fénygörbe alapján arra következtetett, hogy több tengely körül foroghat. Petr Pravec (Ondrejovi Observatórium) és kollégái szerint a fénymenet arra utal, hogy egy kettős kisbolygóról van szó. A görbe 3,59 órás periódusú változásai a fő kisbolygó tengelyforgásától származnak, míg a hosszabb periódust egy körülötte keringő hold okozza. Ez 16,15 óránként végez egy keringést, mialatt kölcsönös

fedések történnek a kisbolygó és a holdja között, ami 0,2 magnitúdós fényességváltozást okoz. A hold keringési ideje és a fő aszteroida tengelyforgási ideje 9:2 arányban van. Tavaly novemberben a kettős 6 millió km-re haladt el a Föld mellett. Az arecibói és a goldstone-i radarrendszerekkel azonban technikai problémák miatt nem sikerült megfigyelni. A következő ilyen alkalom 2009-ben esedékes (l. még Meteor 1997/10). (Sky and Tel. 1999/4 — Kru)

## A láthatatlan tömeg nyomában

Penny D. Sackett (Institute for Advanced Study) és kollégái 1994-ben egy halvány, kiterjedt halót figyeltek meg az NGC 5907 jelű, éléről látható spirálgalaxis körül. A csillagváros 39 millió fényévre, a Draco csillagkép irányában található. A halo fényesség-eloszlása jól egyezett azokkal a modellekkel, melyek a galaxis övező láthatatlan tömeg eloszlását közelítették. Eszerint, ha csak halványan is, de láthatóvá vált a láthatatlan. (Közvetlen bizonyíték persze nincs arra, hogy a láthatatlan anyagot sikerült megpillantaniuk. Sokkal valószínűbb, hogy a láthatatlan tömeg egy részét kitevő halvány égitestekre akadtak.) Michael Liu és James R. Graham (University of California) a Hubble Űrteleszkóp közeli infravörös kamerájával (NICMOS) vizsgálta újra a képződményt. Sajnos felvételeiken sem mutatkozott más, mint a halvány, diffúz fénylés, azaz nem sikerült különálló objektumokra bontani. Arra következtettek, hogy a halo fénylése halványan pislákoló törpecsillagoktól ered. Később Heather Morrison (Case Western Reserve University) a vizuális tartományban végzett vizsgálatai is sikertelenek voltak az égitestek megpillantását illetően.

Sajnos a láthatatlan tömeg eloszlását, a galaxisok körüli gyakoriságát, mennyiségét még ma sem ismerjük eléggé. John Körmendy (University of Hawaii) és Kenneth C. Freeman (Siding Spring Observatories) 1970 óta készült megfigyeléseket gyűjtötték össze. Céljuk annak megállapítása volt, hogy a láthatatlan

tömeg mennyisége mutat-e kapcsolatot a galaxisok típusával, tömegével. Bár a statisztika csak közelítő eredményt adhat, úgy tűnik, a törpegalaxisokban sokkal nagyobb a láthatatlan tömeg aránya a láthatóhoz képest. Sőt, a láthatatlan tömeg térbeli sűrűsége is nagyobbak tűnik. Elképzelhető, hogy ezekben a csillagvárosokban az életük elején lejátszódó szupernóva „tűzijátékok” a látható anyag — esetünkben gyakorlatilag a csillagközi gáz — jó részét kisöpörték az űrbe, a csakis gravitációsan kölcsönható láthatatlan tömeg pedig feldúsult. (I. még Meteor 1993/2/14). (*Sky and Tel.* 1999/4 — *Kru*)

## Honnan fúj a napszél?

A hányatott sorsú SOHO napkutató szonda részben választ talált az egyik fontos kérdésre, melynek megválaszolása végezt építették. Közel 30 éve tudják a csillagászok, hogy a napszélnek két fő komponense van. A lassú napszél kb. 1,5 millió km/h sebességgel hagyja el a Napot, míg a gyors napszélnél ugyanez 3 millió km/h körüli. A gyors szél forrásai a koronalyukak, ahol a Nap mágneses erővonalai nem alkotnak zárt hurkot, és a bolygóközi térbe nyílna szórják ki a részecskéket. A SOHO SUMER (Solar Ultraviolet Measurements of Emitted Radiation) műszere a Nap északi poláris vidékén vizsgálta a napszél ultraibolya spektrumát. Mérései alapján a gyors napszél a fotoszférában kb. 20 ezer km/h sebességgel rendelkezik, majd kifelé haladva gyorsul 3 millió km/h-ra.

A gyors szél forrásvidékei a felszínhez közeli konvekciós cellák peremrészei, ahol két szomszédos cellában leáramló anyag mágneses tere kölcsönhat. A folyamat háttéréről és méretbeli jellemzőiről hamarosan részletesen is beszámolunk. Természetesen a megfigyelés nyomán újabb kérdések vetődtek fel. A következő lépés annak a folyamatnak a megismerése lesz, ami ilyen nagy sebességre gyorsítja a részecskeáramot. (*ESO PR — Kru*)

## Bolygók „kéznyoma”

A Hubble Űrteleszkóp NICMOS kamerájával két fiatal csillag körül bolygók nyomára bukkantak. Mindkét csillagot por- és gázkorong övezi, ezek alakja utalt az égitestekre. A HR 4796A jelű csillag egy kettős rendszer tagja. 220 fényév távolságra, a Centaurus csillagkép irányában található, tömege kb. kétszerese a Napénak. Az objektumot övező korongot már a földi megfigyelések is furcsának, középen „lyukasnak” mutatták. A HST közeli infravörös felvételei szerint nem egy megszokott, belső anyagihiányos részről van szó. A korong tulajdonképpen egy kb. 17 Cs.E. széles gyűrű, a csillagtól 70 Cs.E.-re. A „keskeny”, éles peremű gyűrű anyagát két közeli, a peremeknél keringő, max. 20 jupitertömegű bolygók tarthatja „rendben”. (Ugyanígy, mint azt a terelőholdak teszik pl. a Szaturnusz gyűrűrendszerében.) Érdekes, hogy a feltételezett bolygók kb. 70 Cs.E.-re vannak a csillagtól. Ez viszonylag nagy távolság a Naprendszerben megszokotthoz képest. Nálunk a legtávolabbi nagybolygó, a Neptunusz kb. 30 Cs.E.-re kering a Naptól. Az igazi problémát azonban az jelenti, hogy a csillag mindössze kb. 20 millió éves. Ilyen rövid idő alatt ekkora távolságban — az alacsony keringési sebességek miatt — nehezen állhatott össze nagybolygó, ha egyáltalán volt hozzá elég anyag.

Még szokatlanabb a HD 141569 jelű égitest helyzete. Ez szintén egy fiatal csillag, 320 fényévre helyezkedik el a Libra csillagkép irányában. Korongja óriási kiterjedésű, sugara kb. 400 Cs.E. A csillagtól kb. 250 Cs.E.-re egy széles, anyagban szegény zóna kezdődik, mely 350 Cs.E.-ig tart. Megjelenése a Szaturnusz gyűrűrendszerében látható résekre emlékeztet. A jelenségre itt is egy bolygó a legegyszerűbb magyarázat. Ez vagy a ritka zóna peremén, illetve azon kívül kering, és onnan perturbálja az anyagot, vagy a zónában található, és felsőpri annak anyagszemcséit. A HD 141569 esetében is olyan távol lenne a bolygó, ahol az elméleti előrejelzések szerint már



nagyon kevés az anyag. További lehetőség, hogy nem bolygóval, hanem pl. egy barna törpével van dolgunk, de az sem kizárt, hogy a zóna másként veri vissza, illetve sugározza ki újból a csillag fényét, a „rés” így csak látszólagos (l. még Meteor 1997/5/20). A HR 4796A és a HD 141569 HST-felvételeit első belső borítónkon mutatjuk be. (*STScI PRC99-03*)

Az első belső borítón lent ugyancsak a HST képeit látjuk, melyeken hat fiatal, kb. 1 millió éves csillagkörülű struktúrák figyelhetők meg. A NICMOS infravörös érzékelője a kérdéses korongokat — a sötét, „egyenlítői” sáv alapján — 8–16-szor akkorának mutatta, mint a Neptunusz pályájának sugara. A korongok tömege 0,02–0,0001 naptömeg körüli, a sötét sávok felett mutatkozó szálak arra utalnak, hogy a korongok felé tartó, és a centrumból kifelé irányuló anyagáramlás is működik az objektumoknál. A vizsgált égitestek 450 fényévre, a Taurus aktív, csillaggyártó régiójában vannak. Színük, fényvisszaverő képességük alapján nagyobb szemcséket tartalmaznak, mint a csillagközi anyag. (*STScI PR99-05 — Kru*)

### **Az ezredik pulzár**

1998. november 13-án egy nemzetközi csillagász csoport az ezredik pulzár felfedezését jelentette be. A PSR J1524-5709 jelű neutroncsillagot a Circinus csillagképben találták meg, az ausztráliai 64 méteres Parkes rádiótávcsővel. A pulzárak kutatása terén az elmúlt években több új eredmény is napvilágot látott. Megszületett pl. a pulzárakon belül egy új égitest típusa, a magnetar fogalma, melyről következő számainkban olvashatunk (l. még 1998/9/9). (*Sky and Tel. 1999/4 — Kru*)

### **Oxigéngyártás a Marson**

Az űrhajózási szakemberek már régóta kísérleteznek olyan módszerekkel, amelyek lehetővé teszik üzemanyag kitermelését pl. a Mars légköréből. Ezzel sokkal olcsóbban oldható meg a kőzetminták

hazaszállítása a Földre. K. R. Sridhar és kollégái ilyen oxigén előállító rendszert építenek a Mars Surveyor 2001 számára, mely 2002 januárjában jut el a Mars felszínére. Ez még egy kísérleti műszer lesz, mellyel mindössze az eljárás hatékonyságát tesztelik. A berendezés elektrokémiai módszerrel működik, egy kristályos szerkezetű szűrőn csak oxigénionokat enged át, melyeket a vörös bolygó légköri szén-dioxidjának elbontásával nyer. A mindössze 1 kg-os eszköz 15 W fogyasztással több mint 1 cm<sup>3</sup> oxigént termel percenként. A tervek szerint a Mars Surveyor 2003 fedélzetén már olyan berendezés repül, mely jelentős mennyiségű üzemanyagot termel, a következő, 2007-es expedíció pedig a kőzetminta visszahozásához szükséges oxigénmennyiséget teljes mértékben ezzel a módszerrel állítja elő. (*University of Arizona PR — Kru*)

### **Flerék óriásbolygóktól?**

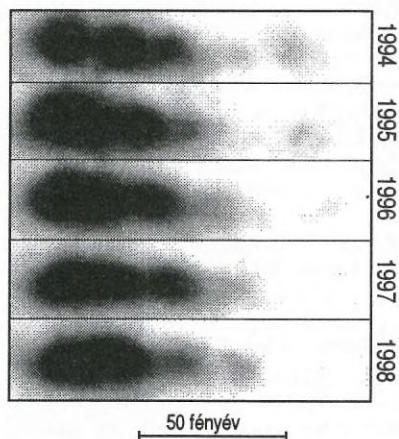
Elképzelhető, hogy egyes nagyenergiájú flereket az adott csillaghoz közel keringő óriásbolygók és a csillag mágneses terének kölcsönhatása okozza. Bradley Schaefer és Eric Rubenstein (Yale University) a szuperflereket mutató csillagok között kilenc, Napunkhoz hasonló égitestre figyelt fel. (A szuperflerek az „átlagos” napfelereknél sok milliószor nagyobb energiájúak.) A Nap, jelenlegi ismereteink alapján, nem produkál ilyen jelenségeket. (A tévedés itt igen kedvezőtlen lenne, mivel a Nap esetében egy szuperfler elpusztítaná a földi ózonréteget, és gyilkos részecskezépport zúdítana ránk.) A két kutatás szerint a kérdéses csillagok közvetlen közelében keringő óriásbolygók okozzák a kitérőéseket. A megfigyelt szuperflerek az RS CVn típusú rendszerekben észleltekhöz hasonlóak. Utóbbiak olyan szoros kettősök, ahol a két égitest mágneses tere erősen összekapcsolódik. Időnként az erővonalak stabilabb szerkezetbe rendeződnek, ilyenkor óriási energiájú fler figyelhető meg a röntgen, az ultraibolya és a látható tartományban. A fenti kilenc égitestnél kísérő csillagot nem sikerült

kimutatni. Elképzelhető, hogy hasonló jelenséget okozhat egy a csillaghoz közeli, erős mágneses térrel rendelkező óriásbolygó. A kérdéses égitestek közül eddig kettőnél sikerült a mágneses tér jellegét megvizsgálni, ami igen erősen mutatkozott. Mindezek ellenére sokan kételkedéssel fogadják az elméletet, melyre komoly bizonyíték egyelőre nincs. (*Science* 1999/1/15 — *Kru*)

## A Hold erőforrásai

A Hold az emberiség egyik legfontosabb erőforrása lesz a 21. században. Bár sokak számára a Hold hasznosítása még ma is utópisztikusan hangzik, a gyakorlatban már megkezdődött a „versenyfutás” kiaknázásáért, még ha lassú ütemben is. Az erőforrások kihasználását nemzetközi egyezmények szabályozzák, de valószínűleg itt is érvényesülnek majd a farkastörvények: aki előbb ér oda, annak lesz nagyobb a befolyása, a haszna. Nem véletlen, hogy az elmúlt évek amerikai holdkutató szondáinak egyik fő feladata a felszíni összetétel térképezése volt. Hasonló okból indított Japán, és tervez az ESA is újabb holdszondákat. Meglepő módon a Hold egyik legdrágább kincse a hélium hármas izotópja — ez lehet ugyanis az üzemanyaga a harmadik évezred fő energiatermelő berendezéseinek, a fűzős atomreaktoroknak. Az arizonai és hawaii egyetem szakemberei a  $^3\text{He}$  eloszlásáról készítettek térképet, elsősorban az Apollo és a Clementine programok adatai alapján. Ott várható sok az izotópból, ahol a felszínt borító regolit idős, mivel ez az anyag elsősorban a napszélből származik. Emellett fontos a regolitzemcsék mérete, vagy pl. az ilmenit ( $\text{FeTiO}_3$ ) ásvány gyakorisága, mely segít a  $^3\text{He}$  megkötésében. Mindent összevetve a Hold túloldala ígérkezik a legjobb területnek (a látható oldalt időnként a Föld árnyékolja a napszél elől), ezen belül is a titánban gazdag tengerek régiói. (*Kru*)

## Az M87 anyagsugara



Az M87 elliptikus galaxis magjából 5000 fényév hosszú anyagsugár indul ki. Mivel a jet közelítőleg felénk mutat, a fénysebességnél látszólag gyorsabb mozgás figyelhető meg benne. A mellékelt sorozaton a HST felvételeit láthatjuk. Az anyagsugár belső részében lévő plazma- és gázcsomók mozgása követhető 1994 és 1998 között (l. még Meteor 1993/2., 12. o.). (*Sky and Tel.* 1999/4 — *Kru*)

## Bolygódászati stratégiák

Napjainkban számos módszerrel kutatják a Naprendszeren kívüli bolygókat (l. Meteor 1999/2/13, 1998/12). David Charbonneau, Saurabh Jha és Robert W. Noyes (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) új kutatási ötlettel állt elő. Módszerük egy csillag körül keringő bolygó visszavert fényét használja fel. Ez a fény általában kevesebb mint tízezerede a csillag sugárzásának, közvetlenül tehát nagyon nehéz kimutatni. Más a helyzet, ha a színeképeket vizsgáljuk. Mivel a bolygó kering a csillag körül, a Földhöz viszonyított sebessége különbözik a csillagétól. Megfelelően pontos eljárással az együtt felvett színeképekben ki lehet mutatni a csillag és a bolygó spektrumvonalai közti Doppler-eltérést. Elméletileg — ideális esetben — már a

mai technikák is képesek ennek meghatározására. A módszer adatokkal szolgálhat a bolygó pályájának inklinációját, a csillag és a bolygó tömegarányát illetően is. (*Sky and Tel.* 1999/4 — *Kru*)

## Észrevétlen szupernóva?

Brend Aschenbach (Max Planck Institute) az idős Vela szupernóva-maradvány tanulmányozásakor véletlenül egy újabb szupernóva-robbanás nyomára akadt. A Vela ködösségének irányában egy másik ilyen képződmény is látható, mely az RX J0852.0-4622 jelölést kapta. A 2 fok átmérőjű szupernóva-maradvány táguló felhője több mint 30 millió fokal, eszerint igen fiatal, maximum 1500 éves. Anatoli F. Iyudin (Max Planck Institute) és kollégái a CGRO gamma műholddal vizsgálták a térséget. A robbanáskor keletkezett 44-es titán radioaktív izotóp sugárzását térképezték fel. Az adatok alapján — az izotóp felezési idejét ismerve — a szupernóva-maradvány korára 680 évet, távolságára 650 fényévet kaptak. Ez idáig pulzárt nem sikerült kimutatni a képződmény belsejében. A Tejútrendszer közeli részén, kb. Kr.u. 1320 körül robbanhatott fel a kérdéses szupernóva. Érdekes, hogy eddig nem sikerült a feljegyzésekben a jelenség nyomára akadni, pedig fényessége a Vénuszéval vetekedhetett. A statisztikák szerint galaxisunkban kb. 40-60 évente robbanhatnak fel szupernóvák. Ezek jórészt csillagközi felhők takarják el előlünk. Az RX J0852.0-4622 esetében egyelőre nem tudni, miért maradt észrevétlen a jelenség. (*Sky and Tel.* 1999/4 — *Kru*)

## Napfogyatkozás-diasorozat

Egyesületünk 36 db-os napfogyatkozás-diasorozatot készített ismeretterjesztő előadások segédleteként (összeállította: Fűrész Gábor). A sorozat néhány képét hátsó borítónkon mutatjuk be. A diasorozat ára tagok számára 6500 Ft, nem tagok és intézmények számára 7500 Ft. A diasorozat az MCSE-től rendelhető meg.

Közelebb hozzuk a világot...!  
Közelebb hozzuk a világot....!



Távcsövek, CCD-k hitlere is!

Példa:

A "sláger" Celestron G8 (masz-szív német ekvatoriális mech.)  
20 cm Schmidt-Cassegrainhoz  
befizetendő önrész: 97.715 Ft  
és már viheted is az ég alá!

3 évi törlesztésnél: 17.000 / hó  
részletek fizetendők. K&H Bank

**Ama-Kam**

Magyar hardver és szoftver!

Ama-kam CCD kamera: 120.000.- +áfa  
Fényútváltó: 36.000.- +áfa  
Szűrőváltó: 60.000.- +áfa  
RGB szűrők szűrőváltóhoz: 49.200.- +áfa  
CCDMaster (képfeldolg.): 26.000.- +áfa

gőzölt üveg napszűrők (minden méretben)!  
Napfogyatkozásnéző szemüvegek és fém-



# CCD technika

## Az AmaKam kamerák története

Szinte pontosan két évvel ezelőtt történt, amikor több amatőr barátom biztatására belefogtam egy hűtött CCD kamera fejlesztésébe. Célkitűzésünk: elérhető áron, jó minőségű kamerával ellátni az amatőrársadalmat, hogy a fantasztikus érzékenységgű eszköz a digitális képfeldolgozás áldásaival felvértezve helyet kaphasson a magyar amatőr távcsöveken. Hiszen volt a külföldi piacon jobb-rosszabb CCD, de eget verő áron. A baja Astrotech Kkt. vállalta a fejlesztés koordinálását és menedzselését. Az önbizalmam és a kedvem nagy volt, hiszen építettem már lineáris CCD-t, elektronikai mérnök vagyok, munkahelyemen pedig használok CCD kamerákat, 15 éve amatőröködm a távcső végénél, semmi probléma, két hét múlva kész lesz a kamera! Az elképzelések hamar körvonalazódtak: léghűtéses, egyfokozatú Peltier chiphűtés, 16 bites A/D konverzió, DOS alól futtatható kezelőprogram. A CCD érzékelők közül a Texas Instruments gyártmányú TC-255-re esett a választás. Frame-Transfer chip, így az exponálás elektronikusan vezérelhető, 324x243 db 10x10 μm aktív pixelt tartalmaz, így a képterület 3,2x2,4 mm, nem túl nagy, de nem is a legkisebb. A kvantumhatásfok viszont kiemelkedő, 100 beérkező fotonból 70 db elektron lesz a maximális érzékenységgű spektráltartományban, ami ráadásul pont a hidrogén-alfa sugárzás hullámhosszának közelébe esik.

Hát nosza! Rögtön első lépésként a chip beszerzésével zátonyra futottunk, kis mennyiségben egyetlen cég sem foglalkozik velünk. Végül nagy nehezen megtaláljuk a helyes utat, persze kissé többet kell venni, mint gondoltuk. A minőségből nem engedhetünk, így neves gyártó cég 16 bites Analóg Digitál konvertere kerül az elektronika szívébe. Amíg várjuk, hogy megérkezzenek az elektronikai alkatrészek, addig a mechanikai részeket kivitelezjük, és megírom DOS alá a kezelőszoftvert. Csak alapvető funkciókat tartalmaz: képletöltés és mentés a kameráról, szürke és hamisszínes paletta váltás, expozíciós idő msec-sec-perc egységben, valamint hisztogram kirajzolás és interaktív stretch. A CCD-chip hőmérsékletkijelzés igazi kényelmi funkció már. A program már jól fut 386DX gépen, 400 kB-ot foglal a DOS-memóriából, és csak 0,5 MB Vesa kompatibilis videokártyát igényel. Két hónap múlva egyszerre érkezik meg minden alkatrész. Hurrá hangulat uralkodik el rajtunk! Kissé tömpítja ugyan az örömet a kiadott több százezer forint, de hát kockázat nélkül nincs győzelem! Az elképzelés: Berakjuk a tokokba az IC-eket, ezt-azt kórége-tek a panelen, és már rohanhatunk is ki a távcsőhöz... Hmm, elsőre se kép, se hang, egyre nagyobb aggodalommal bevetek mindent, amit egy elektronikai labor nyújtani tud. Többszörös leválasztott tápegységek, jelgenerátorok, feszültség és árammérők tucatjai, kétsugaras 100 MHz-es digitális tárolós oszcilloszkópok, PC-s emulátor, már minden paramétert külön-külön mérünk, de egyidőben, valami szörnyű állapotba kerülök minden nap, úgy hajnali kettő körül. Mindegy, hogy hétköznap van, vagy hétvége, derült az éjszaka vagy felhős. Csak a forrasztópáka van és az össze-vissza

random kóborló elektronok. Múlnak a hetek! a panel már úgy néz ki, mint egy sündisznó, mindenhol mérőpontok, plusz ráforrasztott lógó alkatrészek. Végül megszületik a hihetetlen eredmény: a Texas dokumentáció az, ami hibás. Kísérletezés kezdődik a vezérlőjelék és azok fázishelyzeteivel, végül egy éjjel a PC monitorán ott díszelg a tesztra, persze miután túlvagyok a fókuszálás horrorján. Néhány napi tesztelés és kiderül a következő gond, nem megfelelő az A/D konverter. Egy paraméterre nem figyeltem eléggé a tervezésnél, nem tűnt túl fontosnak, az eredmény: a teljes A/D rendszert újratervezni, gyártatni. A régit, ami iszonyú pénzbe került, kidobjuk. Ismét várunk egy hónapot alkatrészeire. Megérkezik. Újabb gondok merülnek fel, ahogy egy problémát megoldunk és továbblépnénk, rögtön három másik kerül előtérbe. Fűrészes Gábor segít, ahol tud, de a dolog csak nem gurul. Végül '97 egy őszi hétvégén minden működőképesnek tűnik. Száguhdok ki Érdre Lázár Józsefhez, nagy reményekkel és várakozásokkal szereljük a Starfire végére a kamerát. Az eredmény: fél óra múlva a CCD chip felületén milliméteres jégcsaptűk növekednek. Hiába a szilikagél, túl nagy a bezárt tér a kameratestben. A következő héten megindul a vákuumtechnikai továbbképzés: vákuum szilikonzsír, tiszta argon, négykilences nitrogén, különböző deszilikátor anyagok tucatjai jelzik a vérverejtékes utat. Végül már hetekig képes a kamera jéglefagyás nélkül működni.

Érdre kétnaponta ingázom esténként (jó az ég), fókuszálunk, objektumot keresgélünk és beállítunk (billenőtükör nélkül, ez nem LX 200!), képfeldolgozunk és fejlesztgetjük az elektronikát, még ezt meg azt, hogy jobb, szebb, gyorsabb legyen. Aztán úgy érezzük, most igen, most jó! Igaz, hogy két-három hetenként kell cserélni a szilikagélt, de már jó a kép. Gyerünk ki Agárdra, jobb ég alá! Kérünk, este 10 óra, -10 fok, tintafekete ég... otthon hagytam az okulártoldatot. 60 km oda, 60 km visszaút áll előttünk, vagy mégsem... A lelkesedés lobog bennünk. Villámgyors mozdulattal tépjük szét a Zenit alapobjektívet az M42 menetes gyűrű kedvéért. Flexibilis plasztikus rögzítés (szigetelőszalag) tartja a kamerát 3 centiméter vastagságban a távcső végén. Bekapcsolunk, hűtünk, jön a kép... A Pesten tökéletesen működő kamera értelmetlen, kusza zajt produkál csupán, próbálkozunk, talán a... vagy a... netalán a másik IC? Hajnalban elcsigázva térünk haza. A kamera otthon megint tökéletes. Sikerül a dolog nyitjára viszonylag hamar rájönni József felesége segítségével. Plusz a mosógépével. A dolog ugyanaz, mint Agárdon. A hálózatról szedjük össze a zajt. Hiába, az előerősítő ugye már 10  $\mu$ V-ot lát. Most mit tegyünk? Továbbképezem magam, könyvekkel fekszem, könyvekkel kelek, kondenzátor ide, kondenzátor oda, ferrit mag, toroid + bifilláris tekercselés. Elektromérnök kollégáim visítva menekülnek előlem, kérdéseim és problémás kapcsolási rajzaim elől. Végül egy szép derült este, Józseffel megyünk Agárdra, kipakolunk, bekapcsolunk, billenőtükörrel dolgozunk. És... minden működik! Jönnek a halvány galaxisok, a képeken 16<sup>m</sup> a hmg, minden megy könnyedén, szikrázik, ragyognak felettünk a csillagok. Végre! Aztán elgondolkozom, Istenem több mint egy év telt el! Aztán jön Berkó Ernő, aki a semniből indulva példászerű kitarással fölénk nőtt. 10 cm-es lencséje nekünk soha nem sikerült mélységekbe vitte a hmg-t és a pontosságot. A kamera most pedig már jó úton, egyre finomodva fejlődött tovább, de mintha bennem csökkent volna a tűz. Mibe is került mindez? Pénzben, időben, energiában? Ebből micsoda kamerát is vehettünk volna? Persze a tapasztalatot, a tudást nem veheti el senki tőlünk, de én már eget akarok látni, CCD képeket készíteni, szupernóvát keresni, várni szívdobogva a mélykék esti eget, ma nincs Hold!... József, gyerünk Agárdra! A kamera: egy munka lett, már nem dobog

hevesebben a szívem, ha ránézek. Igen, most már jó. Már valóban nagyon-nagyon JÓ. De az átélt küzdelem az emberben marad. Ha valaki azt mondja nekem: István, fejleszték egy CCD kamerát ... azt mondom neki barátilag, teljes jószándékkal: NE!!!

Rengeteg idő, energia és pénz ráfordítása után az Amakam kamera mára kiforrott konstrukciónak mondható. Rengeteg fejlesztési szakutacát és tétutat kellett bejárni, ennek tudható be a kezdetektől eltelt két év. Sikertült megoldani a CCD chipre a hűtés során lefagyó víz problémáját, ami hosszú hónapokig kísértett minket.

## A Kamera

Egy 70 mm átmérőjű 140 mm hosszú, 650 g tömegű, hűtőbordákkal ellátott, matt fekete eloxált alumínium cső kameratestben kapott helyet az összes elektronika. A PC normál printer portjára csatlakozik egy 50x50 mm méretű kis interfészen keresztül a kamera, max. 10 m hosszú kábellel. A Peltier-elem áramstabilizátora egy 100x100 mm méretű hűtőbordákkal ellátott fémdoboz, ez a másik csatlakozó kábel, ami a kamerára kapcsolódik. Az összes tápfeszültséget az asztali PC tápegységéből nyerjük szabvány csatlakozón keresztül. Lehetőség van lappal való működtetésre is, de külső tápegység, autó akkumulátor szükséges, külön interfésszel. A kamera a távcsőre három módon csatlakoztatható: 2" Meade szabvány okulárkihuzatba direkt módon, vagy 1,2" okulárkihuzatba egy tartozékként adott közdarabbal, vagy a szabvány M42x1 mm menetű objektívek rátekerhetőek a kameratestre. A Peltier-elem a rászertelt CCD érzékelővel és a hőmérő IC-vel egy légmentesen lezárt néhány cm<sup>3</sup> térfogatú térben kapott helyet, egy kis mennyiségű szilikagéllal. A delta T = 25 °C, természetesen a külső környezeti hőmérséklethez képest. Méréseink szerint kb. 10 perc intervallumban a hőmérséklet pár tized fokra állandó, ez a stabilizált hűtőáram miatt van így. A lezáró ablak mindkét oldalán többszörös visszaverődésgátló réteggel (MC) ellátott plánpáralel optikai üveg. Az Analóg Digitál konverzió valódi 16 bites, 65 000 dinamikával, ez nem kis részben a hardveresen megoldott kétszeres mintavételnek köszönhető. (Akinak ismerősebb az angol megfogalmazás: CDS = Correlated Double Sampling). Az ADU érték, azaz az elektronika átalakítási faktora 1 foton/elektron. Az elektronika kiolvasási zaja 25–30 elektron körül van. A képletöltési idő függ a PC-től, de mindenképpen 10 s alatt van, tipikusan 6–7 másodperc. Mivel fókusztáláshoz még ez a viszonylag rövid idő is kellemtelenül hosszú lehet, (aki próbált Meade-kamerát fókusztálni, tudja miről beszélek), ezért beépítésre került egy (második) gyors, 8 bites A/D konverter, amely fókusztálásban 1–2 kép/másodperc értékkel ad gyakorlatilag real-time videoképet a kameráról a PC-nek. Fókusztálásban automatikus az expozíciós idő váltás. A fókusztáláshoz és objektumkereséshez-beállításához billenőtüköröt javasolok a kamera elé, például az Almási Csaba vagy Rózsa Ferenc által fejlesztettet. A kamera teljes DC/DC leválasztással van ellátva, a digitális jelek pedig optocsatolókkal galvanikusan leválasztottak a PC-ről, így a kamera érzéketlen a külső elektromos zajokra. (Ez sokkal drágább kameránál sincs mindig így!).

A tartozékként adott DOS alatt, illetve Windows 3.x/95 alatt teljes képernyős alkalmazásként futó vezérlőprogram 500 Kbyte memóriával megelégszik, és ez már tartalmazza a Dark kép memóriapufferét is. Kijelzi a CCD chip hőmérsékletét tized C fokra, és az alkalmazott paletta két hamisszínes (pseudocolor) vagy szürkeszintek (gray) közül választható. Az expozíciós idő msec–sec–min léptékben választható tetszőleges értékre. Az exponálás után a képletöltést követően grafikus hisztogramot ad a képről automata stretch-csel, de tetszőleges hisztogramvágás is kijelölhető és

elvégezhető. Szintén ekkor lehet kivonni az előzőleg készített és eltárolt Dark képet, majd utána menteni a képet .FITS vagy .ST6 formátumban. Egy önteszt menüpont egészíti ki a szoftvert még, de ezen felül más képfeldolgozási eljárást nem tartalmaz, a képek utólagos feldolgozására speciális programokat javaslok, például a Lázár József által fejlesztett CCDMaster-t. Ez a program Linux/Windows alól futtatható, ráadásul tartalmazza a kameradrivert, azaz az exponálás és képletöltés csupán egy menüpontra kattintást jelent. A mentési formátumokat sok más 16 bites képfeldolgozó program támogatja, pl. a Sky & Telescope, vagy Astronomy lapjairól jól ismert MaximDL, vagy Imagine 32.

A kamerával készült mély-ég felvételek hmg-je, a változócsillag-, kisbolygófénygörbék felbontása és stabilitása talán bizonyítja, hogy jó minőségű kamerát tudunk a magyar amatőrök kezébe adni, kb. egyharmad áron, mint hasonló nyugati eszközök esetén. A kamerákat az Astrotech Kkt. forgalmazza, érdeklődni Hegedűs Tibornál lehet. A továbblépést a MidiKam kamerák jelentik jelenleg. Ezek gyakorlatilag ugyanazt a szolgáltatást nyújtják, mint az Amakam, csak nagyobb pixel és aktív képmérettel (természetesen magasabb áron), az alábbiak szerint:

**Amakam:** Texas TC-255: 1/3" chip 324x243 db 10x10 µm pixel, 3,2x2,4 mm aktív képterület;

**Midikam1:** Texas TC-245: 1/2" chip 377x242 db 17x19,7 µm pixel, 6,4x4,8 mm aktív képterület;

**Midikam2:** Texas TC-241: 2/3" chip 377x244 db 23x27 µm pixel, 8,7x6,6 mm aktív képterület.

Plusz felár ellenében, nagyobb kameratesttel, lehetőség van két fokozatú Peltier hűtés beépítésére  $\Delta T = 40^\circ\text{C}$  értékkel, hőmérsékletstabilizált kivitelben.

## A jövő

Elkezdjük egy 1000x1000 pixeles 12x12 mm aktív képterületű, többfokozatú Peltier hűtésű kamera tervezését és fejlesztését. Az eredmények a Meteor lapjain olvashatóak lesznek.

PAPP ISTVÁN

## Hátsó belső borítónk CCD felvételei: galaxisok a tavaszi égen

Balra fent: **M99 (Com)**, 1999.01.3. 03:05 UT, 5 p. expozíció; jobbra fent: **M106 (CVn)**, 1999.01.22. 23:28 UT, 5 p. expozíció; középen: **M98 (Com)**, 1999.01.23. 02:58 UT, 5 p. expozíció és **M64 (Com, Feketeszem-galaxis)**, 1999.01.22. 04:40 UT, 5 p. expozíció. Balra lent: **NGC 4038+4039 (Crv) galaxispár (Csáp-galaxisok)**, 1999.01.22. 02:30 UT, 5 p. expozíció, jobbra lent: **NGC 5905+5908 (Dra) galaxispár**, 1999.01.23. 04:36 UT, 5 p. expozíció.

Valamennyi felvétel a Pizskés-tetői obszervatórium 60/90/180 cm-es Schmidt-teleszkópjával készült, Photometrics CCD kamerával (14 bit, 1536x1024 pixel).



# Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	3	pr,CCD	8 L
Bartha Lajos (Budapest)	15	v,tá,r	5 L
Bozány Imre (Csitár)	1	v	10 T
Busa Sándor (Harkakötöny)	3	CCD	7 L
Farkas László (Budapest)	7	v,r	10 L
Görgei Zoltán (Tamási)	3	v,r	9 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	5	v,r	16 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	7	v,r,f	10 T
Kren Gustav (Zágráb, CR)	20	pr	13,3 L
Pelyhe József (Tard)	3	v	13,5 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	8	pr	8 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	3	pr,r	5 L
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	1	f	7 L
Vaskúti György (Vaskút)	1	pr	20 T

Észlelések száma:	80	Foltcsoport MDF:	5,1
Észlelt napok száma:	20	Fáklyamező MDF:	4,4
Protuberanciák száma:	-	Protuberancia MDF:	-

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

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

Szépen alakult az aktivitás **februárban**. Hó elején nyugszik három kis folt. 1-én keletkezik a K-i peremnél  $-27^\circ$ -on egy pórushalmaz, 6-án CM-en I típusú, 7-én A és elhal. Keletrebbre is látható 6-7-e között egy picike folt  $-20^\circ$ -on.

7-én mindkét félgömbön kicsi foltok kelnek. Az időjárás miatt 12-éig nem látható a Nap. Ekkor ér a CM-re  $22^\circ$ -on egy kisebb foltokból álló nagyobb csoport, és a K-i peremig húzódik még  $13^\circ$ -on két nagyobb főfoltból álló D típusú AA, mögötte egy B  $18^\circ$ -on, és kel egy C  $17^\circ$ -on. A DK-i negyedben is látható egy H  $-22^\circ$ -on, ekkor a PU

Folytatás a 29. oldalon!





# Szabadszemes jelenségek

## Mi látható a Holdon szabad szemmel?

A Hold korongján lévő foltokra valószínűleg már a legősibb embercsoportok is felfigyeltek és megpróbálták megmagyarázni keletkezésüket, mibenlétüket. Az ókori népek legtöbbször földi, általuk jól ismert dolgokat vetítettek ki rá. Ugyanez figyelhető meg a ma élő, alacsonyabb fejlettségű népcsoportoknál is. A természettudományos világnézet fejlődésével a mesék egyre inkább háttérbe szorultak(nak), természetesen nem tűntek el. A következőkben a holdfoltok múltbéli magyarázataival (legendáival) és a holdi részletek jelenlegi szabadszemes láthatóságával foglalkozom.

### Mesék a holdkorongon

A sötét foltokba beleképzelt figurák hihetetlen változosságot mutatnak. Ha csak a leginkább elterjedteket vesszük figyelembe, akkor két nagy csoportot emelhetünk ki közülük. Az első típusba az állatformák (elsősorban a nyúl), a másodikba az emberformák tartoznak.

Ázsiában, Észak- és Közép-Amerikában az őslakók körében a nyúlforma terjedt el döntően. A japánok, kínaiak, thaiföldiek, indiaiak szerint a holdban egy házinyúl ül, előtte mozsár van, amiben a kezében tartott mozsártörővel rizkását (más variáció szerint a halhatatlanság fűvét) őrli. Indiában sok helyen éppen ezért *Sa'shabrit*-nak, azaz *Nyúltartónak* hívják mellék-bolygónkat.

Észak-Amerika legtöbb indián törzsénél a holdban a Nagy Nyúl (a hős, a csodatevő) ül, akitől minden és mindenki származik. A Mexikó területén élő népeknél szintén elsődleges a nyúlforma, aminek eredete egészen a toltékokig vezethető vissza. Náluk a Napot, mint égitestet egy jaguár (jaguár-isten), a Holdat egy nyúl jelképezte. A Hold ábrázolására egy korszót vagy csigaházat használtak, amiből nyúl ugrik ki. Érdekes még a dél-amerikai namakák magyarázata, akik szerint a Hold foltjait egy nyúllal való verekedés közben szerezte, mivel az összekarmolta.

Hol látható a nyúl a holdkorongon? A mai térképek elnevezéseit használva a teremtmény azonosításához, a következőket kell elképzelni: a nyúl hátsó fele: Mare Serenitatis, hátsó lábai: Mare Vaporum, testének első fele: Mare Tranquillitatis, feje: Mare Fecunditatis, füle: Mare Crisium, mellső lábai: Sinus Asperitatus és Mare Nectaris (1. ábra).



1. ábra. A holdbéli nyúl

Más indiai népek gyakran kecskét látnak a foltokban és a Holdat a Nyúltartó mintájára Kecsketartónak nevezik. Sok észak-amerikai törzs békát vél felismerni a fent leírt területen. Ez pontosan ellenkező irányba néz, mint a nyúl. Lábai a Mare Fecunditatis és a Mare Nectaris, teste a Mare Tranquillitatis, feje a Mare Serenitatis. A Fidzsi-szigetek lakói patkányokat látnak a holdban.

Európában, Dél-Amerikában, Afrikában leginkább valamilyen emberformát képzelnek bele a foltokba. A görögöktől ered az a feltevés, hogy a holdban egy gyönyörű lány arca látszik. A rómaiak révén a legtöbb latin népnél elterjedt ez az uralkodó legenda. A germán népek általában egy kis görnyedt emberkét látnak benne. A skandinávoknál az Edda (eredetmonda) szerint két vízhordó gyermeket (Bilt és Hinkét) rabolt el a Hold, akik azóta sem hagyhatják el őt.

A dél-amerikai inkák szerint egy kéjhölgy holdvilágos estén sétált, megtetszett neki a ragyogó Hold és felszökönt hozzá, aki azóta sem engedi el. Az Orinoco menti potowatomik és az észak-amerikai ottawák szerint egy görnyedt vénasszony látható a holdon. A Timor-szigetek lakói fonogató öreganyót, a Szamoa-szigetek népe asszonyt és gyermekét képzelnek a foltokba. A busmanok emberi arcot vesznek ki az alakzatokból.

A régi magyar mondavilág teremtményei is nagyjából emberek, akik általában büntetésből vagy jutalomból kerültek a holdba. Ízelítőül néhány: öregember, osztozkodó cigánygyerekek, favágó ember, rőzsét vagy szalmát cipelő ember, kaptáját szárító juhász, szántó paraszt, legeltető pásztor, kovács, meszet hordó gyerek, emberi arc. Más magyarázat szerint Dávid (Szt. Dávid ill. Dávid király) hegedül és Cicelle (Szt. Cecília ill. Sybilla jósnő) táncol körülötte.

Vannak olyan magyarázatok is, amelyek megszemélyesítik a Napot és a Holdat, ezek veszekedéséből származnak a foltok. Ilyen az a grönlandi monda is, amiben Anninga (a Hold) üldözte nővérét, Malinát (a Napot). Malina — akinek ujjai kormosak voltak — visszafordult és bedörzsölte vele öccse arcát és ruháját. Észak-indiai monda magyarázata szerint a Nap tüzes sugaraival megpörköli a hozzá havonta közel kerülő Holdat, és annak korongján az égéstől származó pernye alkotja a foltokat. Egy régi magyar hiedelem szerint a Nap és a Hold valamikor egyforma erősek voltak és verekedtek. A Hold egy tuskés ágat dobott a Napba, így az még jobban égett, azért olyan szúrós a fénye. A Nap egy lapát lóúriléket vágott a Hold szeme közé, ezért halványabb és foltos a képe.

## Kezdetleges tudományos elméletek és az első „térképek”

A legtöbb természettudomány gyökere a görög gondolkodókig nyúlik vissza. A holdbéli foltok esetében is idáig kell visszamennünk, hogy a bonyolultabb világképekbe illő, meséket kevésbé tartalmazó elméleteket találjunk.

Az egyik első magyarázatot a foltok keletkezésére idősebb Plinius (Kr.e. 1. sz.) adta. Elfogadta azt a széles körben ismert elméletet, hogy a Hold felszívja a földi nedvességet. Szerinte ennek tisztátalan részeiből keletkeznek a foltok. Egyébként tiszteletbe tartotta Arisztotelész (Kr.e. 4. sz.) makulátlanul tiszta égitestjeit, de



2. ábra Leonardo holdvázlata

szerinte a Hold túl közel kering a Földhöz, ezért szennyezőzöndhet be. (Arisztotelész szerint az égítetek tökéletesek, a Holdon csak látszat, érzékcsalódás a sötét folt.)

Igazán részletesen foglalkozik a témával Plutarkhosz (Kr.u. 1. sz.) A holdsarlón látható foltok c. művében. Ebben ő a Hold természetére nézve elfogadja Anaxagorasz (Kr.e. 5. sz.) elméletét, aki szerint a Hold a Földhöz hasonló anyagból áll, és nem tüzes, mint a csillagok (ahogyan Anaxagorasz előtt gondolták). Nem fogadja el Arisztotelész magyarázatát, aki szerint levegő és éter keverékéből áll az egész égítet. Plutarkhosz a sötét területeket vízzel telt medencéknek, szakadékoknak tartotta, amelyekre a környező hegyek vetnek árnyékot. Művében három fő foltot jelöl meg, melyekhez népi hiedelmeket is köt. Az első folt az esténként már jól látszó, vastag sarlón figyelhető meg könnyen. Ez a Hecate Örvénye, ahol a rossz lelkek töltik büntetésüket (minden bizonnyal a Mare Crisium). A másik kettő már nehéz azonosítani. Ezek a legnagyobbak, méretük Plutarkhosz szerint meghaladja a Hold átmérőjének 1/24-ed részét. A legenda szerint ezeken át közlekednek a lelkek a Hold ég felé forduló és a Föld felé forduló része között.

1634-ben Johannes Kepler latinra fordította és ismét kiadta Plutarkhosz művét. Kommentárjában ő is átvette magyarázatát a tengerekről, de az árnyékelméletet már nem fogadta el. Ezen fordításnak köszönhetően hívjuk ma is *marenak* (tengernek) a sötét területeket.

A hamuszürke fény léte megingatta a szilárd test elméleteket. Posidonius (Kr.e. 1. sz.) szerint égi kísérőnk félig átlátszó, üvegszerű anyagból áll és ezért dereng át a Nap fénye a sötét oldalra is. Ezt egészen a 15. sz.-ig nem cáfolták meg. Ehhez hasonló Vitellio és Reinoldus elmélete is, akik szerint az égítet porózus habkőből áll, de a foltoknál ez vastagabb és ezért ott nehezebben süt át rajta a Nap fénye.

Voltak olyan elméletek amelyek tagadták, hogy a foltok a Hold részei. Ezek szerint csupán az alatta fekvő földi táj visszatükörzöndései a „hold-tükörben”. Ezt vallotta több közelkezeti nép (pl. a perzsák), támogatták egyes görög gondolkodók (pl. Klearkus), de még II. Rudolf — Kepler mecénása — is a legnagyobb olasz szigeteket képét látta benne. Az arab Alhazen és Leonardo da Vinci elméleti cáfolatai után Kepler kísérletileg is bebizo-



3. ábra. Gilbert szabadszemes holdtérképe



4. ábra. Galilei távcsöves rajza

nyitotta, hogy nem illúzióról van szó. Camera obscurájával (lyukkamera) papírra vetítette a foltokat, és bármiképpen mozgatta is a lapot, a foltok nem tűntek el.

Holdábrázolások már régi korokból is ismertek, de ezeken leginkább stilizáltak, vagy csak a fázisokat ábrázolják. Az első holdfoltokat híven ábrázoló szabadszemes vázlatok Leonardo da Vinci (1452–1519) után maradtak fenn (2. ábra). Ezeken már nagyjából azonosíthatók a ma is ismert alakzatok. Az első térképi célú szabadszemes ábrázolást a mágnesség kutatásáról ismert William Gilbert készítette, a 16. sz. második felében (3. ábra). Ezen is feltűnik már néhány ismerős részlet, de a valósághoz csak nagy vonalakban közelít. Távcső segítségével készített, az egész Holdat bemutató rajzot először Thomas Harriot (kb. 1560–1621) készített, megelőzve ezzel Galileo Galileit is. Ezen a rajzon azonban furcsa módon számos olyan részlet nem szerepel, amit egyébként könnyű megfigyelni távcsővel. Az első rajzokat tehát nem Galilei készítette, azonban kétségtelen, hogy az ő távcsöves megfigyelései tették közzismertté a Holdon megfigyelhető érdekes alakzatokat (4. ábra). 1610-ben kijelentette, hogy a Hold felszíne „nem másfolyan, mint a Földé”. A növekvő teljesítményű távcsövekkel egyre jobb rajzokat, térképeket fotókat, kezdtek készíteni, melyek már egy új korszakot jelentenek a Hold feltájtának kutatásában.

## Szabadszemes holdtérkép a 20. század végén

Évek óta izgat egy szabadszemes holdtérkép elkészítése. Korábban is próbálkoztam a tengerek minél pontosabb megfigyelésével — szórakozásképpen. Többször sikerült egyenetlenségeket megpillantanom a terminátoron, de ezeket nem jegyeztem fel. A végső lökést ez irányba Keszthelyi Dániel fordítása adta (Meteor 1998/10. 31. o.), ekkor kezdtem el a rendszeres észlelést és rajzolást.

1998. július 8. és december 26. között 29 db megfigyelést készítettem, 26 esti és 3 hajnali alkalommal. A látottakat 6,5 cm átmérőjű körbe rajzoltam be. A holdfázis bejelölése után eleinte az egész látható korongrészt, majd később csak az érdekesebb részeket rajzoltam le. Utána holdtérképen (A. Rük: Mondatlas, 1990) azonosítottam a látottakat, amihez legtöbbször 10x30-as monokulárt használtam. Ezekből az észlelésekből rajzoltam meg a mellékelt térképet (5. ábra).

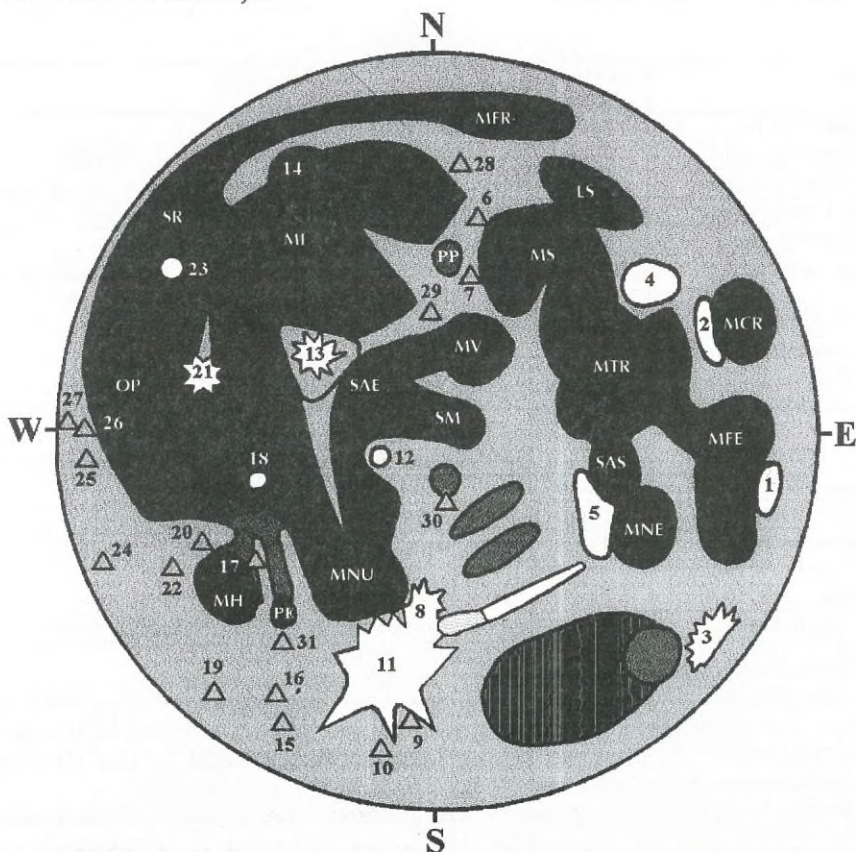
Égi kísérőnk felszínén 49 alakzatot azonosítottam. Ezek közül 18 óceán, tenger, öböl, mocsár (tehát az átlagosnál sötétebb), 12 pedig világos alakzat (6 kráter és 6 más objektumcsoport). Az átlagos sötétségű objektumok közül, melyeket a terminátor torzulásából (kidudorodás, bemélyedés) vettem észre, 4 volt hegység, 10 volt egyedülálló kráter (ide soroltam a Sinus Iridumot is) és 5 csoportos alakzat. A fentiekén kívül észrevettem néhány sugársávot és egyéb, néven nem nevezhető sötétebb árnyalatú területet is. A látott alakzatokat két csoportba lehet sorolni: a könnyebben ill. a nehezen észlelhető kategóriába.

Könnyebben megfigyelhető alakzatok:

1. **Tengerek, óceánok.** A legkönnyebben észrevehető formák, de alakjuk pontos megfigyeléséhez türelem kell. A terminátortól távolabb látszanak igazán jól. Észlelésükhöz a szürkület első fele tűnik jobbnak, mert akkor még nem vakít annyira a holdfény. Ilyenkor számos, megfoghatatlanul kicsi részlet is feltűnik, amit biztosan nem lehet leészlelni.

2. **Világos alakzatok.** Rájuk is igaz, hogy magas helyi napállásnál látszanak könnyebben, de a fényesebbek a terminátoron is kiugranak. A feltűnőbbek KL-sal is látszanak. Közülük könnyebben észlelhető a Langrenus foltja, az Aristarchus +

Herodotus folt, a Schnellius + Stevinus + Furnerius környéke, a Tycho foltja, a Copernicus-kráter, és a Kepler-kráter. Az utóbbi négyenél sugársávok is sejthetők vagy láthatók. Észrevételükhöz, alakjuk meghatározásához a szürkület közepe és második fele volt talán a jobb.



5. ábra. Szabadszemes holdtérkép 29 észlelésből. 1: Langrenus, 2: Mare Crisium Ny-i pereme + Proclus, 3: Schnellius + Stevinus + Furnerius, 4: Montes Taurus, 5: Teophilus + Cyrillus + Catharina + Rupes Altai, 6: Montes Caucasus, 7: Montes Haemus, 8: Walter C vagy W, 9: Maginus, 10: Clavius, 11: Tycho, 12: Möstling A + Lalande, 13: Copernicus, 14: Sinus Iridum, 15: Mee, 16: Schiller, 17: Agatharchides + Loewy környéke, 18: Euclides, 19: Schickard, 20: Gassendi, 21: Kepler, 22: Mersenius + a Gassendi felé húzódó hegyvonulat, 23: Aristarchus + Herodotus, 24: Darwin, 25: Grimaldi, 26: Hevelius + Cavalerius + alattuk a Grimaldi sötét öble, 27: Hedin, 28: Montes Alpes, 29: Montes Appenninus, 30: Albatregnius + Hipparchus, 31: Lacus Timoris + Palus Epidemiarum közötti magasabb terület

3. Terminátoron megfigyelt alakzatok. Kisebb szemszoktatás után egyértelmű, vagy legalábbis EL-sal jól kivehető „dudorként” vagy „öböként” figyelhetők meg a fény-árnyék határon. Legjobban a szürkület vége felé, ill. sötét égen látszanak, amikor megnő a kontraszt a holdkorong és az égi háttér között. Néhányuk KL-sal is észrevehető volt. Általában legömbölyített formák, de többször hosszabb, hegyesebb

kinyúlást is láttam. Az engem leginkább meglepő alakzat a Clavius-kráter volt, amelyet aug. 1-én és dec. 26-án is igazi kráterformának észleltem (nagy dudor a terminátoron, a közepén árnyékkal, 6. ábra). Ebbe az alcsoportba 12 alakzat tartozik, melyeket az I. táblázat tartalmaz.

I. táblázat

Név	A Hold kora	Lefrás
Montes Alpes	7 nap	Jól látható dudor a terminátoron.
Montes Appeninus	7 nap	Jól látható, hosszú, lekonyuló, fényes „csücsök”.
Montes Caucasus	7 nap	Nagy, fényes dudort alkot a Montes Haemusszal együtt.
Montes Haemus	7 nap	Nagy, fényes dudort alkot a Montes Caucasusszal együtt.
Maginus-kráter	8 nap	Kicsi, de egyértelmű dudor a terminátoron
Clavius-kráter	8, 9 nap	Nagy, fényes dudor a terminátoron, belsejében sejthető az árnyék, meglepően igazi kráter formája van.
L. Timoris és a P. Epide-miarum közötti terület	10 nap	Kinyúló dudor a terminátoron.
Sinus Iridum	10, 12, 25 nap	10. napon a fala lefelé lógó fényes „orként” látható a terminátoron. 12. napon sejthető a kontinensbe való beharapása. 25. napon beöblösödés a terminátoron.
Gassendi-kráter	11 nap	Éles „csücsök”, alatta beöblösödés.
Schiller-kráter	11 nap	Nagy, sötét öböl, folt a terminátoron.
Mersenius és a Gassendi felé húzódó hegyvonulat	11, 12 nap	Széles, lapos „púp” a terminátoron.
Schickard-kráter	12 nap	Jól észrevehető beöblösödés a fény-árnyék határon

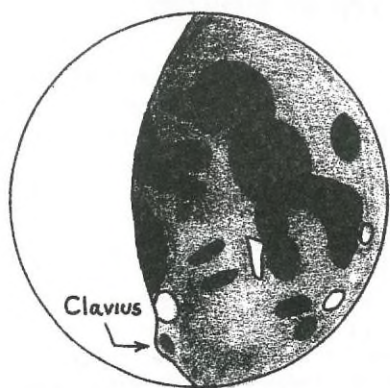
Nehezen megfigyelhető alakzatok:

**1. Mérsékeltén világos és sötét területek.** Ezek árnyalatukban csak kissé különböznek a környezetüktől. EL-sal megpillanthatóak, de helyzetük, határvonaluk nehezen azonosítható be pontosan. Ilyen például a világos területek közül a Möstling A és Lalande foltja, az Euclides-kráter vagy a fiatal kráterek sugársávjai.

**2. Kráterek vagy krátercsoportok a terminátoron.** Ezek EL-sal is nehezen látható, éppen sejthető „dudort” vagy „öblöcskét” hoztak létre. Sokszor azonosításuk is nehéz. Sajnos ide kell sorolnom az Albategnius-krátert is, ami csalódást okozott számomra, pedig több forrásból is tudom, hogy mindig sokkal jobban is látszhat. A 6 db, általam megfigyelt ilyen alakzatot a 2. táblázat tartalmazza.

II. táblázat

Név	A Hold kora	Lefrás
Albategnius és Hipparchus	7 nap	bizonytalan, lapos dudor a terminátoron
Agatarchides és Loewy	10 nap	sejthető dudor
Darwin-kráter	13 nap	sejthető dudor
Hevelius és Cavalerius	13 nap	kis dudor (az alattuk lévő Grimaldi öble)
Grimaldi-kráter	13 nap	nehezen látszó öböl
Hedin-kráter	14 nap	kis dudor (távcsővel alatta öblöcske látszik)



6. ábra. A Clavius-kráter 1998. augusztus 1-jén, 18:20 UT-kor

észrevegyünk a Hold felszínén. Valószínűleg erre vezethető vissza az is, hogy csak nehezen vettem észre az amúgy feltűnő Albategnius-krátert, és biztosan van még jó néhány más kráter, amit egyáltalán nem is volt módom megpillantani.

Mindenkinek ajánlom ezt a kis szemtornát, hiszen ha tudományos eredményeket nem is szolgáltat, a szemünk hold- és bolygóészlelésekhez való szoktatását jól szolgálja, és a Hold felszíni alakzatait is jobban megismerjük.

**GYENIZSE PÉTER**

### Folytatás a 22. oldalról!

átmérője 47 ezer km, legnagyobb 16-án 52 ezer km-el. Utána egy I típusú  $-16^\circ$ -on. Ezek látványosan átvonulnak a korongon 22-éig.

Már azt hinnénk pihenhettünk, mikor 23-án újra kelnek csoportok  $28^\circ$  és  $-24^\circ$ -on. 27-én északon két D és két B húzódik, 28-28-20-32 $^\circ$ -on. Délen D-C-I-A fejlődésen átesve 28-án a CM-en elhal egy AA.

A hó közepi három nagy csoport mindegyike visszatérő volt.

Szépen beindult a videó CCD-s észlelés is. Remélem, hogy mindenki mielőbb tudja majd digitalizálni és kimérni a saját felvételeit, mert ha mindezt még nekem kell csinálni, nem készül el a rovat az adott hónapban. A képeket floppyn vagy kinyomtatva kérem beküldeni, vagy az alapján készített részletrajzzal, léptékkel.

Nagyon függ a képminőség a légköri nyugodtságtól, a távcső fényerejétől és a chip sorfelbontásától.

**Újabb információk a H $\alpha$  szűrőről:** a korábban említett szűrő Európában csak a Baadertől szerezhető be, 1090 DM, 1,5 angström félérték-szélességű, 31,7 mm-es okulárszűrőbe építve, temperálást nem igényel. Behozatalával egyelőre senki nem foglalkozik. Legálisan behozva kb. még 60%-kal többbe kerül.

**ISKUM JÓZSEF**

# Ösztöndíjjal az Io hegyei között

A houstoni Lunar and Planetary Institute 1977 óta 167 egyetemről 279 diák számára kínált életreszóló nyári kutatási feladatot. Közülük számosan a planetológia tudományát választották életreszóló hivatásul. A 1997-es 12 ösztöndíjas (intern) közül az 1998. márciusi Lunar and Planetary Science Konferencián 9 adott be tudományos publikációt.

Több száz millió km távolban felvett fekete-fehér képek villódnak a számítógép képernyőjén. Szép lassan kibontakozik egy új világ képe. Hatalmas síkságok, tekerőgőzű lávakígyók, magasba szökő, esernyőként szétterülő vulkáni anyag, meredek fallal határolt fennsíkok, tíz km magas hegygerincek. Egy új világ, melyet 20 éve közelített meg először emberalkotta szerkezet. Akkor a Voyager csak az egyik részéről küldött részletes képeket. Most a Voyager már messze jár, de felváltotta a Galileo, így a másik részét is feltérképezhetjük. Számos kaldera, hegyek még névtelen. Hogy alakultak ki ezek az alakzatok? Még csak tippjeink vannak. Felfedezünk egy új, ma is alakuló világot: az Iót, a Jupiter legbelső Galilei-holdját.

## Ha nem is különlegesek, de olyan... O.K.-k

Mármint az amerikaiak. Ebben egyeztünk meg útban a houstoni reptérre, záró beszélgetésünkön Paul Schenkkel, aki témavezetőm volt a Lunar and Planetary Institute-ban (LPI) nyáron *internként* eltöltött 2 hónapom alatt. A már a Voyager program kezdete óta folyó nyári diákprogramban a világ minden tájáról érkezett egyetemisták és főiskolások vehetnek részt a most folyó kutatásokban. Paul Schenk 20 évvel ezelőtt vett részt egy, a NASA által szervezett nyári ösztöndíj-programban (*internship*), amely meghatározóvá vált életében (ő a Voyager-programba kapcsolódott be). Szabadidejében az óceán mélységeiben tesz bűvárutakat, fő kutatási területe a Galilei-holdak, ő térképezte fel és osztályozta először a Ganymedes krátereit, munkája gyümölcseként először pillantotta meg a külső Naprendszer holdjait három dimenzióban, s most, nyári segítséggül egy magyar diákot választott ki egyik épp folyó kutatásához, melyben az Io hegyeit térképezi fel a korábbi Voyager és a legújabb Galileo képek alapján. Ez a diák voltam én.

## Budapest

1997 végén tanszékvezetőm, Gábris Gyula jött oda hozzám az ELTE Földrajz Tanszék folyosóján azzal a kérdéssel, hogy tudok-e angolul. Hát, valamennyire, válaszoltam, mire kezembe nyomott egy felhívást, melyben a houstoni LPI hirdette meg 1998. évi nyári ösztöndíj-programját. A programról azon a héten részletes info jelent meg a TTK-s kari lapban, a Nyúzbán, melyet Bérczi Szaniszló tett közzé. A címlapon ez állt: Tedd meg az első lépést a Mars felé. Nekiálltam. Bár földrajzos vagyok, mindig is a csillagászat volt a Nagy Álom. Diplomamunkám, melyet Illés Erzsébetnél írok, eredetileg az Europa jeges felszínének vizsgálata lett volna, így ebben a témában küldtem be pályázatomat is az LPI-hez. Egy hónap múlva érkezett Paul Spudis e-mailje, melyben meghívott a programban való részvételre.



## Houston

A houstoni reptéren az első élmény a 40 fokos párás hőség volt (elutazásomig ilyen is maradt, szerencsére hurrikánoktól mentesen — ezek hazaértem után kezdtek pusztítani a környéken). Összesen 11-en voltunk az idei csapatban: 6 amerikai, az Államok minden részéből, egy kanadai, két japán, egy angol, és én. Hat lány, öt fiú.

A csapat fele a Johnson Space Centerbe került, én az LPI-ben dolgoztam. A két hónap alatt rengeteg időt töltöttem az LPI könyvtárának polcai közt, az igazat megvallva, nem mindig munkámhoz szorosan kapcsolódó könyvek közt böngészve: a könyvtár csodálatos gyűjteményében a szakirodalmon kívül eredeti Apolló-jegyzőkönyvek és videofelvételek, az összes, űreszköz által Földre küldött fénykép-felvétel, hírlevelek — pl. a Mars Underground News (!), folyóiratok, különféle égitestek „földgömbjei”, térképek, diasorozatok, oktatói segédanyagok, könyvek a terraformálásról, holdi bázisról, bolygó-geológia, űrmedicina... az egyik legizgalmasabb elfoglaltság a könyvek közti bogarászás volt.

És hát Amerika. Mely tudvalevőleg Nagy. Hétfélig kirándulás: dinoszaurusz-lábnyomok, útmentén legelésző szarvasmarhák, New Orleans, egész éjjel buli a Bourbon Streeten, hajókázás a Mississippin, gyorséttermek (a falakon csakis úrposztetek — Houstonban vagyunk), mexikói étterem (kaktusz: kb. mintha egy zöld gilisztát nyeldekelnél), gulyásleves-party az internekkel, cajun zene, baseballmeccs, alligátorok, intellektuális kirándulás Houston múzeumaiba és galériáiba, 70 tévécsatorna. Persze mindenhol van NASA-TV: a műsorszünetben az űrrepülőek által Földről készített legszebb képek perengnek: kedvencem a Napkelte a Csendes-óceánon. Iskolatévét is sugároznak — egyenesen az űrrepülőgép fedélzetéről, a súlytalanságból! Egy másik adásban a Föld két sarki területei kapcsolódtak össze hasonló, iskolásoknak szóló program keretében. A rádióban megtaláltam a texasi McDonald Obszervatóriumban több száz hely közszolgálati rádió számára készített, igen népszerű napi egyperces csillagászati műsort, a Stardate-et, melyet a reggeli felkeléskor épp egy San Antoniói állomásról tudtam befogni. Éjjelente Kubát igyekszem elkapni a középhullámon. Mozizás: stílusosan a NASA Pont nevű moziban — az Armageddon. Utána kibeszéljük a film összes lehetetlenségét — mi persze majdnem szakértők vagyunk, úgyhogy szinte minden percben találunk valamit, ami fizikailag teljes képtelenség.

## Tudomány

De hát a lényeg mégis a tudomány. Az LPI szinte minden héten rendezett valamilyen konferenciát, továbbképzést, nekünk is külön előadássorozatot tartottak a Naprendszeréről, bolygóiról, holdjairól, kialakulásának kérdéséről, távoli naprendszerek bolygóiról. Mint lepusztult magyar egyetemistának, eleinte kicsit szokatlan volt, hogy mindenki hozza a maga becsomagolt ebédjét, tízóráját, melyet előadás közben fogyaszt el, de aztán már nagy lelkesen ettem én is a Mars csokit és ittam hozzá a jéghideg kólát. A diavetítéssel kísért magyarázat után sokszor élénk vita alakul ki számos kérdésben, ahol pro és kontra összecsapnak érvek és ellenérvek: és bizony a NASA által képviselt hivatalos álláspontot is sokszor erős kritika érte. Hagyjuk a Holdat és menjünk inkább a Marsra, (és ha igen, emberrel vagy gépekkel), vagy építsünk holdi kolóniát, ugródeszkeként a Naprendszer többi részébe (a holdi Déli-sark ideális terep lenne: van víz, állandó árnyék kráterek

Folytatás a 33. oldalon!

## A Jupiter Io holdja

Összeállításunk nagyrészt Hargitai Henrik Ösztöndíjjal az Io hegyei között c. cikkének illusztrációi.

**1:** Változások az Ión. A Hubble Űrtávcső felvételei 1994 márciusában ill. 1995 júliusában készültek

**2:** Vulkánkitörés az Io peremén (a Voyager 2 felvétele)

**3:** A Pele-vulkán három arca. Az Iót ábrázoló képet a Galileo készítette, míg a két kis képet a Voyager 1 (fent) ill. a Voyager 2 (lent) 1979-ben.

**4:** Az Io térképe a Galileo felvételei alapján.

**5:** Változások az Io Jupiter felé néző félgömbjén. Balra fent a Voyager 1 nagyfelbontású felvétele, tőle jobbra a Voyager 2 színes képe; balra lent a Voyager 2 felvétele (1979), jobbra lent a Galileo felvétele (1996. jún. 27.). A mindössze négy hónap eltéréssel készült Voyager-felvételek is jelentős különbségeket mutatnak.

**6:** A Galileo szonda három képe az Ióról 1996. júniusából. A fotókon a vörös szín a fiatal vulkáni üledékeket jelzi. Ezek közül a legfeltűnőbb a Pele-vulkánhoz kapcsolódik, ahol a felszínre visszahulló vulkáni törmelék hatalmas vörös gyűrűként rajzolódik ki.

**7:** A Pillan Patera vulkáni központ aktivitása következtében közel 400 km átmérőjű területet borított be. A bal oldali kép 1997. ápr. 4-én, a jobb oldali 1997. szept. 19-én készült.

**8:** Az Euboea Fluctus négy arca. A bal felső kép a Voyager-1 nagy felbontású felvétele, jobbra színes Voyager-1 kép; a bal alsó felvételt a Voyager-2, a jobb alsót a Galileo készítette.

**9:** A Ra Patera vulkán változásai. A felső két képen a Voyager-1 1979-es felvételei láthatók. Balra alul a Voyager-2, jobbra pedig a Galileo-űrszonda fotói mutatják a területet. A Galileo kamerái szerint a vulkán tetőkalderájában lévő sötét anyag a felszínre folyva a korábbiakhoz képest újabb területeket öntött el. A képek 953x953 km-es régiót ábrázolnak.

**10:** A Marduk vulkáni terület változásai (Voyager-1, -2 és Galileo felvételek).

**11:** Masszívumok. Fent: Egypt Mons, Silpium Mons, Tohil Mons és Caucasus Mons; lent: Boösaule Montes, Haemus Montes, Crimea Mons és névtelen.

**12:** Egy névtelen hegy a hold peremén, oldalnézetben.

**13:** A Skythia Mons (középen).

**14:** Aktív vulkáni területek az Ión. Fent: Amaterasu és Loki; Lei-Kung Fluctus és Isum Patera; Prometheus és Culann, lent: Marduk; Volund és Zamama; Maui és Amirani; Zal Patera.

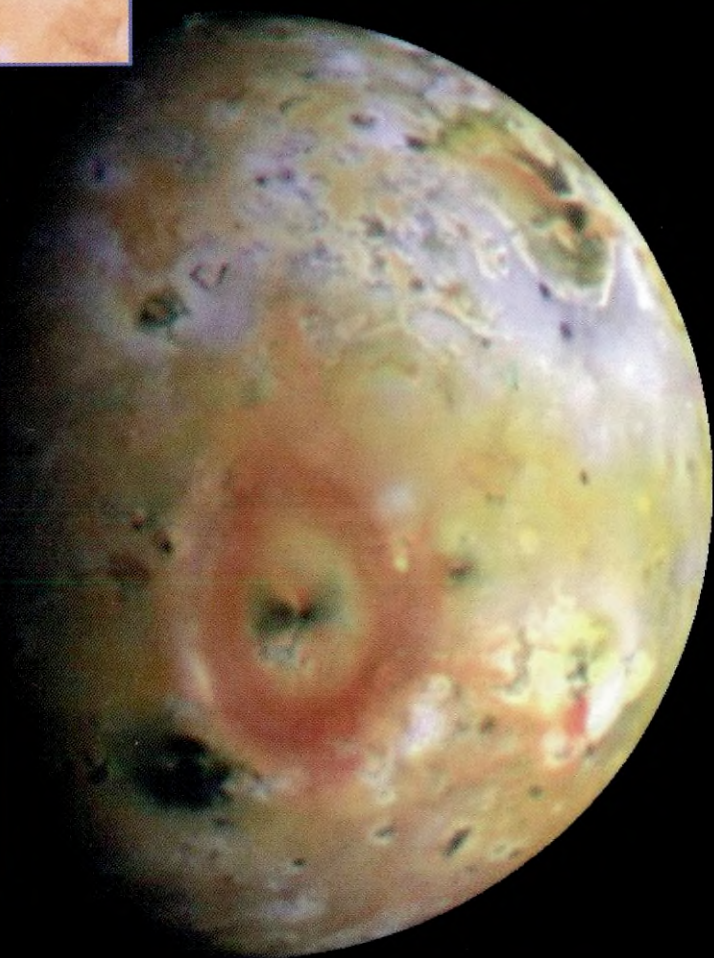
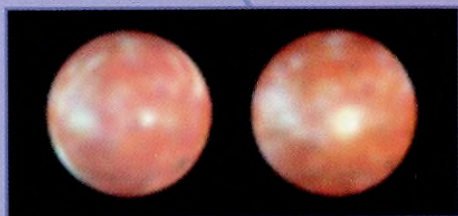
**15:** A Caucasus Mons.

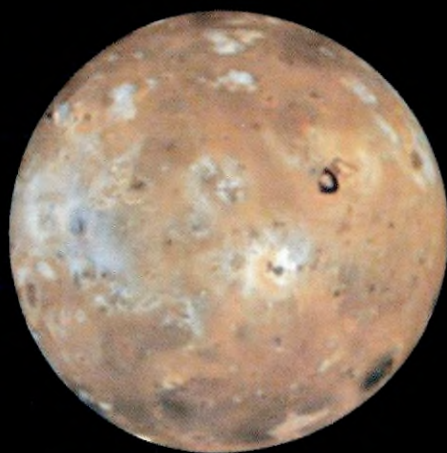
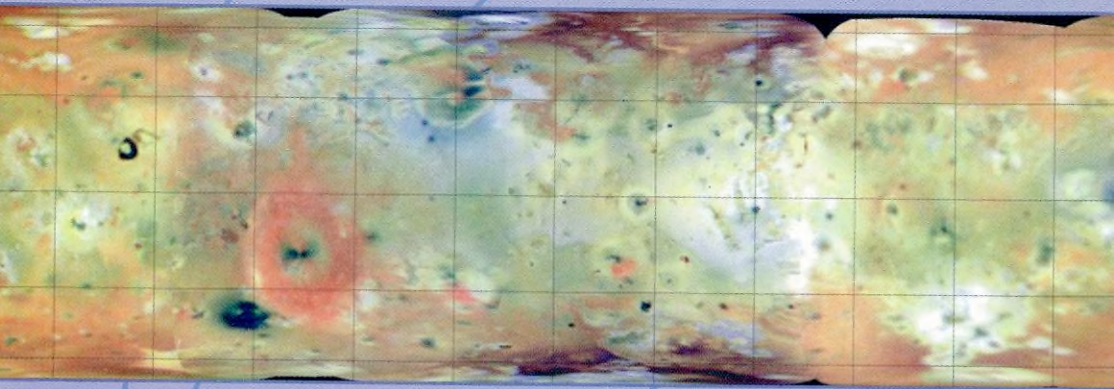
**16:** Az Euxine Mons.

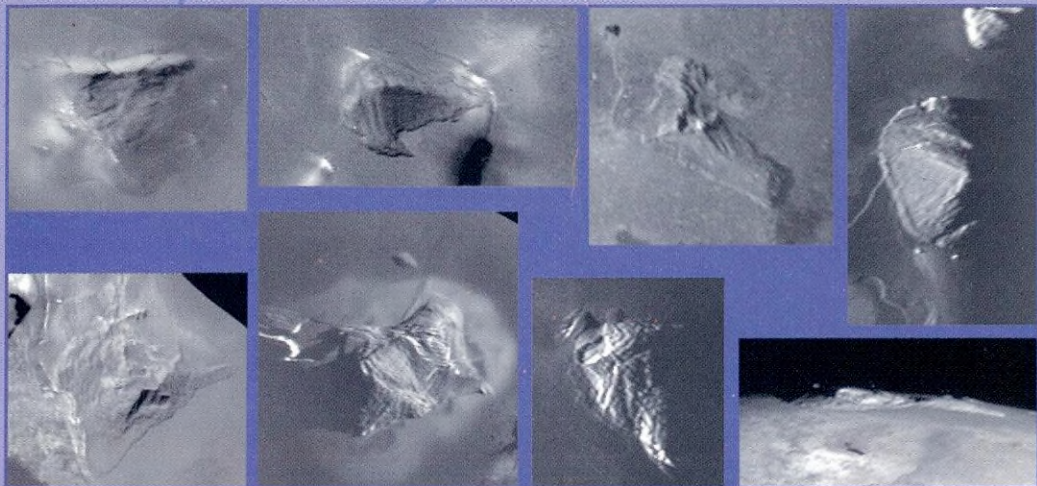
**17:** A Boösaule Montes.

# Az „új” Naprendszer

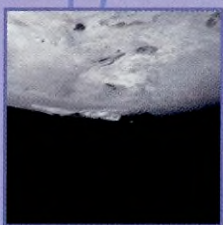
A Jupiter Io holdja



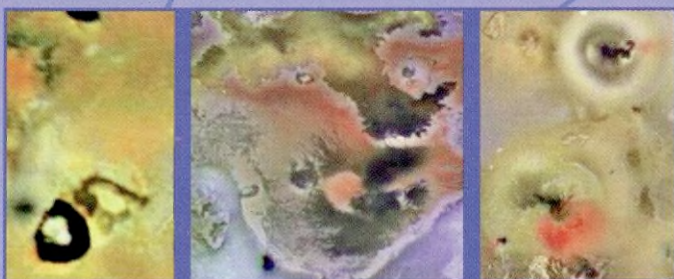




11



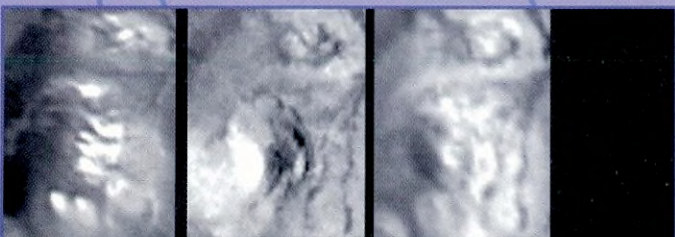
12



13



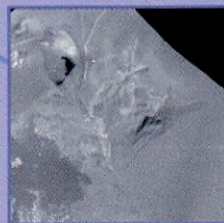
14



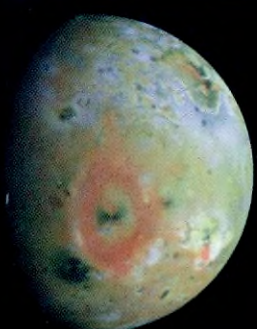
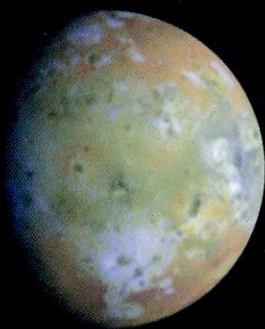
16



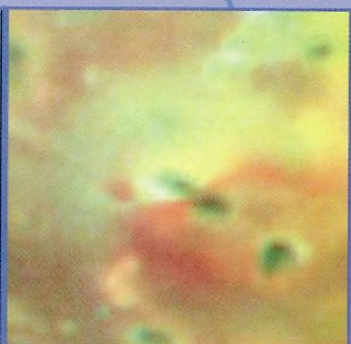
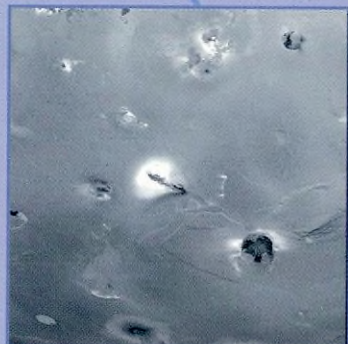
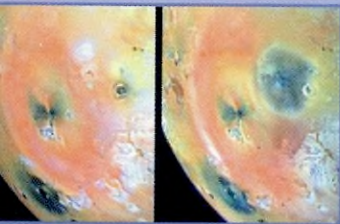
15



17

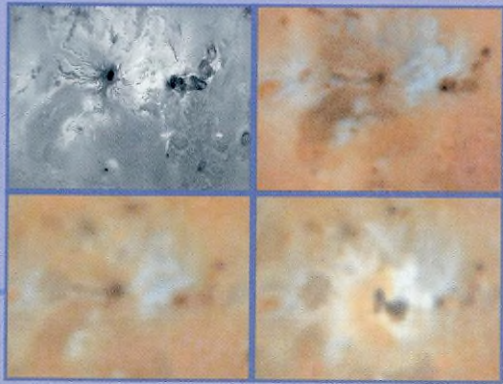


5

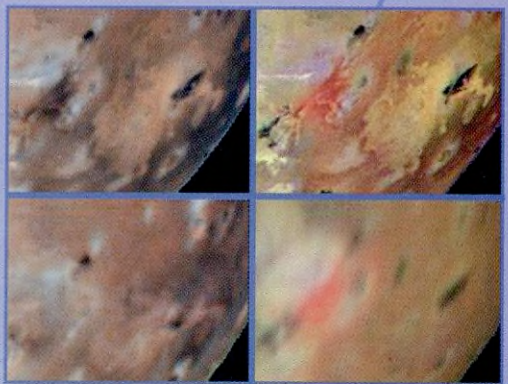


8

9

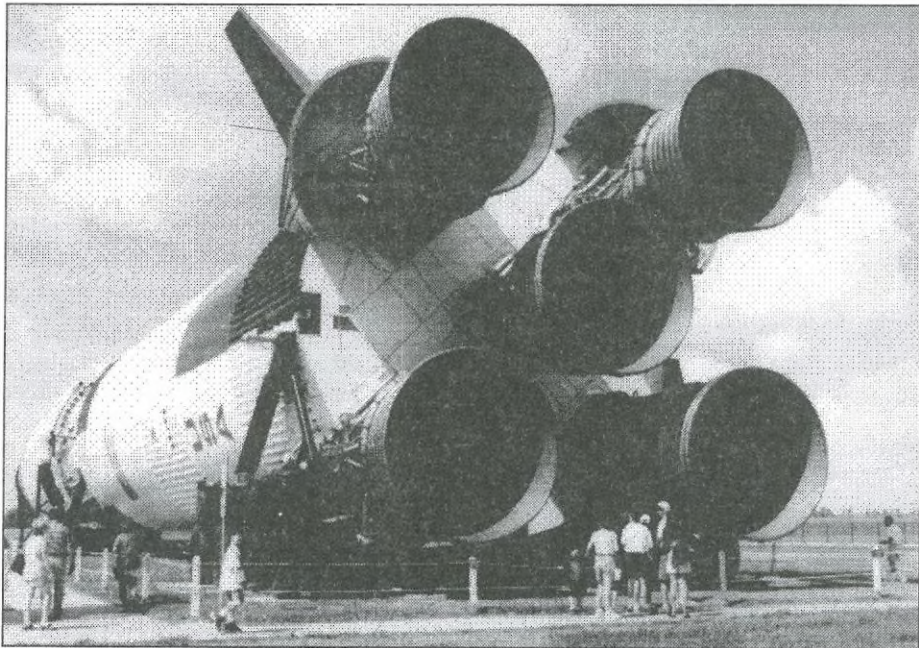


10



## Folytatás a 31. oldalról!

mélyén, állandó fény a peremén (napelemeknek), esetleg minden energiánkat öljük a nemzetközi űrállomásba (ez történik most). Népek közti együttműködés vagy épp Versengés az, ami hatékonyabb az űrkutatás szempontjából? Megéri-e a visszatérő űrrepülőgép programja, vagy jobb lenne egyszer használatos, olcsó rakétákkal pályára állítani az űreszközöket? Mi lesz, ha meghal az utolsó ember, aki járt a Holdon; ez lesz az, ami újabb lökést ad majd? Egy űrhajósjelölt a rakétákról beszélt, s bemutatta, hogy még ma is, a rakéták működtetéséhez az ember minden tudására szükség van. Egy rakétakilövéskor az anyag képességeinek határán van, s ez egyáltalán nem rutinművelet, mint ahogy azt a közvélemény elhitetni igyekeznek.

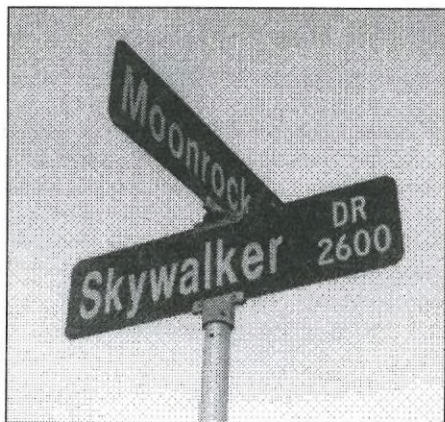


A Saturn V óriásrakéta „alulnézetben”

Aki tehetne, elment a Space Centerbe is, ami egyfajta turistalátványosság közvetlenül a Johnson Space Center mellett, de elvileg minden „igazi”. Láthattunk 3 emelet magas vászonra vetített IMAX-mozit is. Csodálatos és döbbenetes látvány ekkorában látni az űrhajósok által az űrrepülőőről felvett képeket a Földről — az ember tudatába az apró, távoli, törékeny Föld mellé befészkelni magát a hatalmas, végtelen óriás Föld képe is.

A mozi előterében eredeti szkafoanderek, a falon az összes eddigi űrben járt amerikai űrhajós fényképe. Két orosz űrhajóst is találtam (Kubászov és Leonov), és a fal mind fogyó üres részén táblácska: „Lehet, hogy egyszer a Te fényképed kerül ide?”

Az egyes űreszközök — űrhajók, leszállókabinok, Skylab — életnagyságú modellje mellett láttunk most futó kísérleteket is. Mikrobusz vitte a látogatókat az irányítóközpontba (Mission Control), mely néhány éve újult meg, a régít nem is lehet



látogatni. A régiben minden gép az adott feladatra készült, míg az újbán minden a kereskedelemben is kapható általános elemekből áll össze, így sokkal rugalmasabb és olcsóbb.

Ahová nem vitték el a turistákat, azt a Johnson Space Center munkatársai mutatták meg nekünk. Egy eldugott hátsó ajtó vezet a holdközvetek laboratóriumba, és láttuk annak a teremnek is a — biztonsági okokból jelöletlen — ajtaját, ahol a marsi meteoritokat tartják

Az utolsó előadást mi, az internek tartottuk s a kutatók jelentették a hallgatóságot: diasorozat kíséretében számoltunk

be a végzett munkáról. Az én előadásom címe „Az Io hegységeinek területi eloszlása és felszínalakítása” volt. Mind nagyon komolyak voltunk, igazi kutatópalánták, és a nagyok kérdéseire is igyekeztünk megfelelni. Azt hiszem, valamennyiünk életének egyik legnagyobb szerűbb időszaka volt a 14. Nyári Intern Konferencia.

## Az Io

Az Io Naprendszerünk geológiailag legaktívabb égitestje. Felszínén számos működő vulkán található, s a legfeltűnőbb jellegzetessége a folyamatos felszínmegújulás miatt a becsapódásos kráterek teljes hiánya. És ott vannak a hegyek, amelyeket természetesen már eddig is ismertek, de a teljes felszínre kiterjedő globális térképezést — a Voyager és Galileo képek kombinálásával — előttünk még senki sem végezte el.

A puszta feltérképezésen túl az általunk hegyként definiált 101 domborzati egységet — a hegyeket — igyekeztünk típusokba sorolni. Ha pedig léteznek jól elkülöníthető típusok, akkor azokról feltételezhető, hogy különböző folyamatok hozták létre őket. De vajon milyenek? Számos modellt kidolgoztak már az Io vulkanizmusára és felszínét alakító folyamataira. Reméljük, hogy adataink segítenek majd a modellek tesztelésében.

Munkánk során a kiindulmányag mindig az eredeti nyers kép volt: ezeket kalibráltuk, tájékoztuk (kb: összekötöttük egymással s a holdgömbbel), majd minden hegyről vagy hegy-gyanús képződményről egy-egy azonos felbontású és méretű kivágatot készítettünk. Miután azonos területről számos esetben több felvételünk is volt, az egyes képződményeket különböző megvilágítási viszonyok közt is láthattuk. Az egyes hegyek méreteit lemértük, magasságát több módszerrel is megállapítottuk. Paul Schenk alkalmazta először a sztereo fotogrammetria módszerét a Voyager-felvételeken sztereo magasságmérésre. Korábban úgy gondolták, hogy a képek közt nincs megfelelő az ilyen magasságmérésre, de kiderült, hogy közülük számos mégis alkalmas rá. A módszer úgy működik, mint ahogy a szem a térben lát: két különböző szögből felvett, azonos területet ábrázoló kép alapján a két kép közti eltérésből számolható ki az egyes pontok magassága — a számolást egy program is elvégezheti számítógépben, de ha a képeket az emberi agyba tápláljuk be (azaz ránézünk, egyik szemünkkel az egyikre, másikkal a másikkra), akkor az agy azt rendes térbeli képként fogja értelmezni. Ilyen sztereoképek segítségével derült ki, hogy számos külső-



naprendszerbeli hold esetében a kráterek valódi mélysége nagyobb, mint azt korábban gondolták.

Tehát a hegyeket lemértük és kategorizáltuk. Fő típusaink: masszívumok (a legmagasabbak, legsziklásabbak), mézák és platók (laposak, szélesek, éles pereműek), illetve gerincek. A hegyek legmagasabbika, a Boösaule-csoport déli tagja, 15 km körüli, s hosszúságuk általában néhány száz km. (A földi hegyláncok több ezer km hosszúak — az Ión a hegyek mind magányosan emelkednek ki környezetükből.) Meglepetésre mindössze egyetlen egyértelmű pajzsvulkánt és két, tholusnak nevezett, központi kráterrel rendelkező képződményt találtunk. A hegyeket néhol különös fehér anyag veszi körül, másokhoz kalderák csatlakoznak. Az előzetes elemzésből kiderült, hogy az Io kalderái, vulkáni központjai ott fordulnak elő legsűrűbben, ahol a hegyek a legritkábban és viszont, ami utalhat a hold belső folyamataira is.

Az Io síkságjain vulkánokon és hegyeken kívül rengeteg, néhány száz méter magas fennsík (ún. rétegzett síkság) található. A rétegzettség az állandó vulkáni anyagtermelés miatt van (az Io egész felszíne ilyen rétegekből áll). A kutatók a vulkánok felfedezése előtt pár nappal jósolták meg (illetve ekkor jelent meg cikkük), hogy az Io nem halott égitest, hanem belseje olvadt, annak ellenére, hogy normális körülmények között nem lehetne az. A legújabb elméletek szerint azonban az Io árapálya nem volt mindig ilyen nagy, és most „katasztrófális felszín-újraképződésnek” lehetünk tanúi. (Hasonló folyamatot feltételeznek a Vénusz esetében is). Ez idő alatt az egész felszín fortyog, és eltünteti a korábbi felszíni alakzatokat (krátereket), majd utána ismét lecsendesedik.

## Zárás

Ami kiderült: az űrhajók nem csak a tévében léteznek, a kutatók nem a könyvek vagy cikkek elején szereplő két szóval egyenlők — az űrhajót is csak emberek irányítják, nem filmbéli hősök, hanem élő emberek dolgoznak rajtuk, s a legnagyobb kutatók is csak olyanok, mint mi. Ez az, amit egy egyetemistának nem tanítanak meg: a Tudomány burjánzó erdejében nem mindig látni a kutatók által ültetett fákat. Kiderült, hogy nem mindig van igazuk (de ez a negatív igazság is pozitív eredmény), és hogy néha a szerencse vagy megérvényesülés számát a legjobban, hogy a kutatás folyamata nem mindig olyan izgalmas, mint a filmekben. De a végső eredmény mindig az.

A jövőt illetően: hasonló nemzetközi ösztöndíj-programot minden évben rendez az LPI. 1999 végén a Galileo űrszonda minden eddigénél jobb felbontású közelképeket fog készíteni az Ióról. Térképezésünk eredményeit felhasználják az akkori célpontok kiválasztásakor. Az új közelképek pedig tovább finomíthatják ismereteinket az Ión, ill. az egyes égitesteken lejátszódó folyamatokról, azaz: a kutatás folytatódik.

Az LPI elérhető a <http://cass.jsc.nasa.gov/> címen. Az Io hegyeinek részletes adatbázisa erről a címről várhatóan 1999 folyamán válik elérhetővé.

**HARGITAI HENRIK**  
*E-mail: [hargitai@emc.elte.hu](mailto:hargitai@emc.elte.hu)  
<http://emc.elte.hu/~hargitai>*



# Meteorok

Név	Óra	Név	Óra
Babocsai Zsolt (Mogyorósbánya)	6	Losonci Dénes (Debrecen)	6
Barla Szabó Attila (Oroszlány)	1	Lukács Ferenc (Lég, Szlovákia)	1,5
Benedek Ferenc (Oroszlány)	1	Már András Péter (Oroszlány)	1
Bezdán Györgyi (Budapest)	3,5	Marjai Zsolt (Debrecen)	6
Csereszlyés Zsuzsanna (M.bánya)	19	Mészáros István (Mogyorósbánya)	11
Csőrgői Tibor (Lég, Szlovákia)	1,5	Mogyorósi Péter (Mogyorósbánya)	7
Fenyvesi András (Debrecen)	6	Molnár Krisztián (Oroszlány)	1
Fenyvesi Edit (Debrecen)	6	Nagy Péter (Debrecen)	6
Filip Norbert (Tát)	16	Németh Gergely (Lég, Szlovákia)	1,5
Fodor Tamás (Budapest)	7,9	Németh Léda (Budapest)	3
Forgács József (Oroszlány)	1	Nyerges Gyula (Esztergom)	1,2
Füzesi Attila (Debrecen)	6	Nyitra Beatrix (Oroszlány)	1
Füzesi Zoltán (Debrecen)	6	Sárnecky Krisztián (Budapest)	9,5
Gyarmati László (Mosdós)	2,5	Szabados Éva (Budapest)	6,5
Gyurkó Attila (Esztergom)	11	Szabó Gyöngyi (Debrecen)	6
Hatvani Dóra (Budapest)	5,3	Szalai Attila (Dunaalmás)	37,5
Horváth Attila (Debrecen)	6	Szlanicska Ervin (Lég, Szlovákia)	1,5
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	2	Tepliczky István (Tata)	7,3
Jurek Zoltán (Debrecen)	6	Tompa Boglárka (Debrecen)	6
Kántor Józsefné (Debrecen)	6	Tóth Tamás (Budapest)	5,3
Kern Anikó (Budapest)	4	Tuboly Vince (Hegyhátsál)	2
Keszőce Ferenc (Lég, Szlovákia)	1,5	Vad Péter (Debrecen)	6
Király Dávid (Debrecen)	1,5	Vardai Erika (Debrecen)	6
Királyné Bagi Judit (Debrecen)	1,5	Varga József (Lég, Szlovákia)	1,5
Kovács Viktória (Budapest)	5,3	Vizi Zoltán (Mogyorósbánya)	4
Kővágó Gábor (Budapest)	30 + 1,5f	Zajác György (Debrecen)	6
Kristóf Ádám (Oroszlány)	1	Zsombok Gábor (Esztergom)	12,5

**1998 augusztusában** — a novemberig beérkezett megfigyelések alapján — 54 éjszakán összesen 322,3 órát észlelt. Augusztus 10–18. között egy kivételével minden éjjel történt megfigyelés. Az alábbiakban összefoglalásként az észlelt éjszakák és a megfigyelőhelyek következnek:

10/11	Mogyorósbánya
11/12	Debrecen, Hegyhátsál, Mogyorósbánya, Mosdós, Oroszlány, Tardosi-fennsík
12/13	Mogyorósbánya, Mosdós, Tardosi-fennsík
14/15	Debrecen, Lég (Szlovákia)
15/16	Balatonszemes
16/17	Balatonszemes
17/18	Balatonszemes, Balatonmárfiafűrdő
18/19	Balatonszemes
23/24	Mogyorósbánya
25/26	Pisznice-hegy (Gerecse)
26/27	Mogyorósbánya
31/1	Tardosi-fennsík

A hónap folyamán csak Kővágó Gábor folytatott fotografikus megfigyelést. Az 1,5 óra alatt nem sikerült lekapnia egy meteort sem.

Az előzetes feldolgozás alapján a látott meteorok rajtszága az alábbiak szerint oszlott meg 13 észlelés alapján:

	db	%	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	átlag
Perseida	237	38,1		3	9	14	47	43	45	59	17	1,42
Északi Delta Aquarida	23	3,7			1	1	1	3	6	5	6	2,22
Kappa Cygnida	37	6					1	4	9	11	12	2,78
Északi Iota Aquarida	22	3,5					3	3	7	6	3	2,14
Alfa Cygnida	45	7,2					3	8	9	18	7	2,4
Cassiopeida	28	4,5			1	2	4	8	5	7	1	1,4
Capricornida	10	1,6					1	2	3	2	2	2,2
Aurigida	20	3,2			2	1	3	2	3	8	1	1,55
sporadikus	200	32,2	2		2	5	22	32	49	46	42	2,1

A megfigyelt meteorok több mint 1/3-a Perseida, a másik 1/3-a pedig sporadikus, ill. kis rajhoz tartozó volt.

A hónap során több tűzgömbörről is készült leírás:

**Augusztus 8-án** 22:07 UT-kor ifj. Erdei József látott egy  $-6^m$ -s kékes színű tűzgömböt.  $0^m$ -sként indult, majd hirtelen  $-6^m$ -ra fényesedett ki. A Polaris alatt haladt a horizont felé.

**Augusztus 13-án** 21:45:35 UT-kor Szalai Attila és Gyurkó Attila látott a Kő-hegyről egy  $-3^m$ -s, majd 3 perccel később egy  $-5^m$ -s tűzgömböt.

**Augusztus 14-én** 21:06:15 UT-kor a szlovákiai csapat látott egy  $-4^m$ -s, nem Perseida tűzgömböt.

**Augusztus 15-én** 18:59 UT-kor Berkó Ernő Ludányhalászból pillantott meg egy  $-5^m$ -s, vörös színű tűzgömböt, mely az Aquila alatt húzott el (valószínűleg Kappa Cygnida lehetett).

**Augusztus 18-án** 21:36 UT-kor a Pécsvárad mellett észlelő csoport látott egy  $-5^m$ -s tűzgömböt, mely először csak  $+2^m$ -s volt, majd útja felénél lobbant fel  $-5^m$ -ra. Narancssárga színű, nagyon gyors tűzgömb volt. Árnyékot vetett. Felvillanása után nyomot hagyott, mely szabad szemmel 20 másodpercig, binokulárral pedig 70 másodpercig volt látható. A nyom felszakadozásáról és eltűnéséről az észlelők rajzot is készítettek.

Szintén **augusztus 18-án** 22:14 UT-kor Balatonszemesről látott 3 észlelő (Szalai, Kővágó és Cseresznyés) egy  $-3^m$ -s tűzgömböt, mely DK-en a Jupiter alatt haladt el.

**Augusztus 26-án** 23:14:05 UT-kor Filip Norbert látott egy  $-4^m$ -s jelenséget, mely sárga színű volt és 2 másodpercig tündökölt.

GYARMATI LÁSZLÓ

**Áttekintő holdtérkép** rendelhető az MCSE-től! A térkép 249 alakzat nevét tünteti fel, kiválóan használható kezdő észlelők, érdeklődők számára. Megrendelhető az MCSE postacímére küldött 60 Ft-nyi postabélyeg ellenében (1461 Budapest, Pf. 219.).

**Az MCSE 1999-es tájékoztatója** — mely egy négyoldalas ismertetést is tartalmaz az 1999. augusztus 11-i teljes napfogyatkozásról — megrendelhető az MCSE postacímére küldött 60 Ft-nyi postabélyeg ellenében (1461 Budapest, Pf. 219.).



# Változócsillagok

## Változós hírek

E havi rovatunk a szokásosnál jóval kisebb terjedelmű, amelynek háttérében az áll, hogy a csillagásztörténet rovatban megjelenő, Argelanderrel foglalkozó cikk is leginkább a változócsillagokhoz kötődik, így az egyéb anyagok torlódását enyhíteni lehet (szerk.).

### Kitört a GK Persei!

Az annak idején 0 magnitúdós maximumot (mint pl. a téli ég egyik legfényesebb csillaga, a Capella!) elért nóva azóta az átlagosan 800 naponta bekövetkező kitérései miatt vált a változós amatőrök kedvelt objektumává. Közel 3 év után ismét kitört a 13,0–10,0 magnitúdó közötti „kis kitéréseiről” ismert Nova Per 1901 (GK Per).

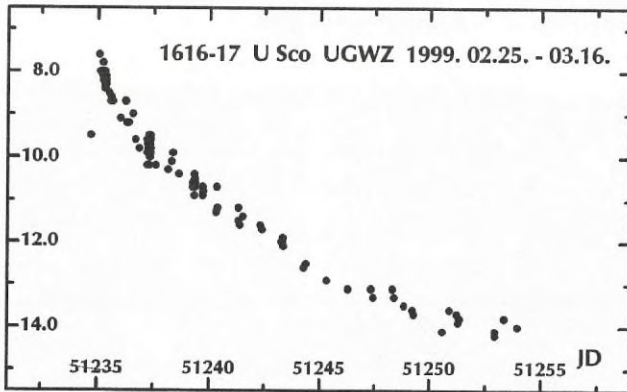
Legújabb kitérése 1999. február 20-án kezdődött, mint azt az alábbi észlelések is jelzik: Febr. 15,0639 UT, 13<sup>m</sup>0, M. Komorous, London, Ontario, Kanada; 15,1299, 13<sup>m</sup>0, J. McKenna, Annandale, NJ, USA; 15,167, 13<sup>m</sup>1, R. Modic, Richmond Heights, OH, USA; 16,869, 13<sup>m</sup>0, P. Schmeer, Bischmisheim, Németország; 16,927, 13<sup>m</sup>1, G. Poyner, Birmingham, Anglia; 17,0424, 12<sup>m</sup>9, J. Bortle, Stormville, NY, USA; 20,788, 12<sup>m</sup>5, E. Muylaert, Oostende, Belgium; 20,956, 12<sup>m</sup>7, H. McGee, West Clandon, Surrey, Anglia; 21,0028, 12<sup>m</sup>5, Komorous; 21,0319, 12<sup>m</sup>4, Bortle; 21,2215, 12<sup>m</sup>4, G. Hanson, Cave Creek, AZ, USA; 21,4833, 13<sup>m</sup>1, S. Sakuma, Kawasaki, Japán; 21,843, 12<sup>m</sup>3, J. Ripero Osorio, Madrid, Spanyolország; 22,053, 11<sup>m</sup>9, S. O'Connor, Montreal, Quebec, Kanada; 22,0569, 12<sup>m</sup>2, Komorous; 22,0726, 12<sup>m</sup>5, R. Berg, Crown Point, IN, USA; 22,208, 12<sup>m</sup>1, O'Connor; 22,4201, 11<sup>m</sup>8, Sakuma.

Legutóbbi kitérésekor közel 80 napig volt 10<sup>m</sup> közelében, így az elkövetkező időszakban kis távcsövekkel is felkereshető az esti ég 98 éves „öreg nójája”. Keresőtérképét havi ajánlatunkban közöljük (l. A hónap változója). (AAVSO Alert Notice 254 — Ksl)

### Kitört az U Scorpii

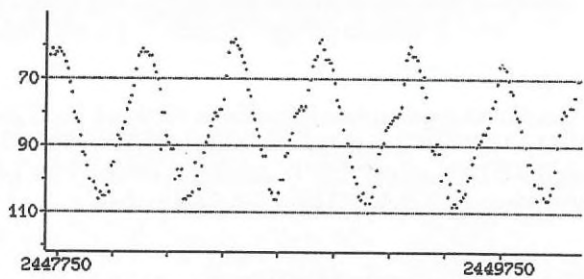
1999. február 25-én hajnalban fedezte fel Patrick Schmeer az U Sco, korábban visszatérő nójának, újabban WZ Sge típusú törpe nójának klasszifikált változócsillag legújabb kitérését 9<sup>m</sup>5-s fényességnél. A csillag eddigi kitérései 1863-ban, 1906-ban, 1936-ban, 1979-ben és 1987-ben kerültek távcsövegre, így nem mondhatni, hogy mindennapos természeti jelenségről lenne szó. Korábbi felfénylései (18 és 9 magnitúdó közötti szélsőértékekkel) tipikusan 10–15 nap alatt játszódtak le, amit igazolt a március első hetében bekövetkező, 13<sup>m</sup>0-ig történő elhalványodása. Sajnos hajnali láthatósága miatt csak szórvány magyarországi észlelések készültek (pl. Ricza Róbert február 27-én hajnalban 8<sup>m</sup>6-snak észlelte 20x60-as binoklival). Mellékelt

fénygörbénk a VSNET-en megjelent észlelések alapján mutatja be a kitérés lefolyását. (AAVSO Alert Notice 255 — Ksl)



<http://www.mcse.hu/vcssz>

Szakcsoportunk honlapja Nagy Zoltán Antal és Kiss László gondozásában jeleníti meg a magyar amatőr változós aktuális híreit, érdekességeit, nyújt segítséget a téma iránt érdeklődők számára. A Meteorban megjelent cikkek és hírek mellett felhasználóbarát kezelőfelülettel juthatunk hozzá a kiválasztott változócsillagok fénygörbéihez (grafikus formában), illetve magukhoz a nyers adatsorokhoz. Észlelők számára nagyon hasznos a Czoch András által létesített tükör-lap, amelyről az AAVSO összes, elektronikusan elérhető térképe (végleges és ún. „preliminary” térképek) letölthető. A honlap folyamatos fejlesztés alatt áll, így időnként érdemes ellenőrizni az aktuális helyzetet. Különleges események esetén a hírek gyorsabb áramlása jegyében itt is beszámolunk az érdekességekről. Kedvcsináló gyanánt mellékelten bemutatjuk a T Cepheiről az interaktív adatmegjelenítő rendszerrel kapott fénygörbe egyik részletét. (Ksl)



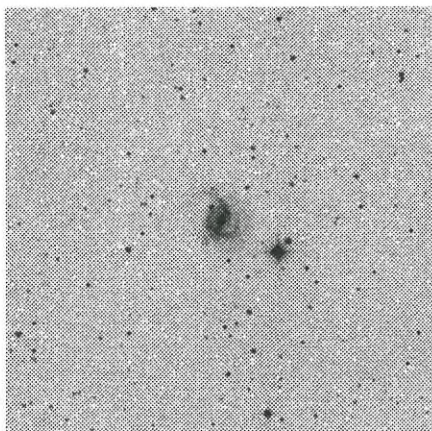
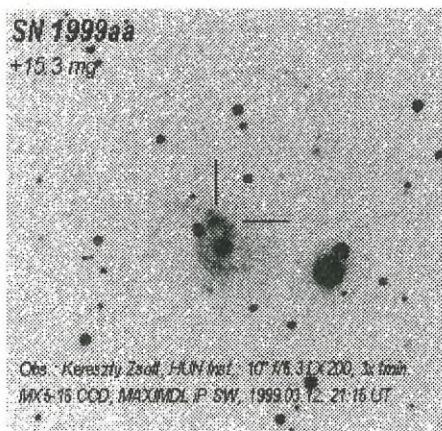
Különleges események esetén a hírek gyorsabb áramlása jegyében itt is beszámolunk az érdekességekről. Kedvcsináló gyanánt mellékelten bemutatjuk a T Cepheiről az interaktív adatmegjelenítő rendszerrel kapott fénygörbe egyik részletét. (Ksl)

## SN 1999aa az NGC 2595-ben

Ron Arbour (South Wonston, Anglia) fedezte fel  $15^m.5$ -s fényességnél február 11, 0166 UT-kor egy 30 cm-es,  $f/6,3$ -as reflektorral készített szűrő nélküli CCD felvételen (határfényessége  $17^m.5$  körüli volt). Mark Armstrong a kép készítése után kb. fél órával már igazolta is az új csillag feltűnését. A szupernóva 2000-es koordinátái: RA =  $8^h 27^m 42^s$ , D =  $+21^\circ 29' 15''$ , ami  $1''$ -cel keletre és  $28''$ -cel északra található a szülőgalaxis magjától.

A.V. Filippenko és munkatársai (University of Californai, Berkeley) spektroszkópiai mérései alapján különleges Ia típusú SN, leginkább az SN 1991T-re emlékeztető

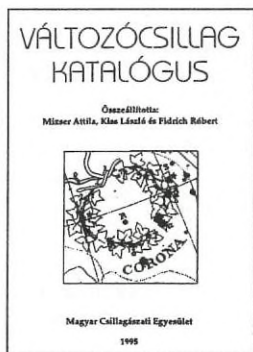
jelekkel. A felfedezés a spektroszkópiai jellemzők szerint kb. 6 nappal maximum előtt történt. Q.J. Qiao és munkatársai (Pekingi Observatórium) a BAO szupernóva-kereső programja során, ill. R. Kushida (Japán) függetlenül is felfedezték az SN 1999aa-t, mindannyian  $16^m,0$  körüli fényességnél.



Mellékelt képpárunkon bal oldalon Kereszty Zsolt március 12-i, 3x1 perc expozíciójú CCD felvételét mutatjuk be (Meade LX200 + MX5-16 CCD), jobb oldalon pedig a Digitized Sky Survey (DSS) megfelelő részletét. A kép készítésekor a szupernóva fényessége  $15^m,3$  volt. (IAUC 7108, 7109 — Ksl)

## Mira maximumok 1999-ben

Zalezsák Tamás ismét összeállította az aktuális év mira-maximum előrejelzéseit. A januári Meteorral észlelőink jelentős része megkapta a 10 oldalas táblázatot, emellett pedig az érdeklődők felbélyegzett válaszboríték küldésével megrendelhetik a rovatvezetőtől (Kiss László, 6701 Szeged, Pf. 596.).



Katalógusunk — bővített és javított — második kiadása a Magyar Csillagászati Egyesület Változócsillag Szakcsoportja programját tartalmazza, összesen 942 db változócsillag adatai találhatóak meg benne. Közöljük a GCVS néhány, általunk is észlelt érdekesebb változóval kapcsolatos megjegyzéseit, ismertetjük a változócsillag típusokat, 15 jellegzetes fénygörbén keresztül mutatjuk be a hazai amatőrök által hagyományosan jól észlelt változócsillag típusokat. Kiadványunkat rövid észlelési útmutató zárja. Ára: 200 Ft.



# Csillagászat története

Friedrich Wilhelm August Argelander (1799–1875)

## Ki volt Argelander?

Argelander neve ma már nem nagyon ismert Magyarországon, hacsak a BD-n keresztül nem. Mi a BD? Más néven *Bonner Durchmusterung*, az északi sark és a  $-23^\circ$  közötti csillagok listája pozícióval és magnitúdóval, kb. 9 magnitúdóig. A mű haszna a csillagászok számára szinte felmérhetetlen, és mi sem bizonyítja jobban értékét, minthogy az 50-es években újra kiadták az USA-ban (majdnem 100 évvel az első megjelenés után!).

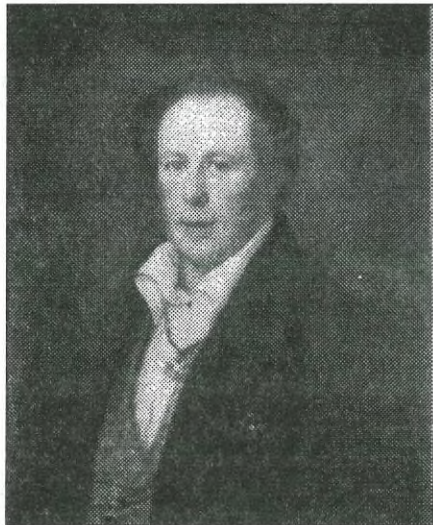
Ki volt hát ez az ember, akinek ilyen sokáig tartó hatása van, és mégse ismerik?

### Élete

Friedrich Wilhelm August Argelander 1799. március 22-én született a poroszországi Memelben (ma Klaipėda Litvániában). Apja, Johann Gottlieb Argelander gazdag kereskedő volt. Ősei finnek voltak. Anyja, Dorothea Wilhelmine Gruenhagen viszont német volt.

Argelander ifjúságának egyik legjelentősebb mozzanata 1806-ban következett be. Ez év októberében a porosz hadsereg Jéna mellett vereséget szenvedett Napóleontól, és a porosz királyi család elmenekült. A két hercegnek, a 10 éves Frigyes Vilmosnak (később IV. Frigyes Vilmos néven porosz király) és egy évvel fiatalabb öccsének (később I. Vilmos néven német császár) Argelander apja adott menedéket. A leendő csillagász három évet töltött együtt a hercegekkel, és igen jó barátok lettek.

Argelander az elbingi gimnázium után a königsbergi Collegium Fredericianum diákja lett, majd 1817-ben a város egyetemének hallgatója. Itt Bessel előadásai csábították a csillagászatához. Saját kérésére Bessel megbízta 67 csillag észlelésének redukciójával, mely munkát Argelander kiválóan el is végzett. Ezek után rendszeresen segített Besselnek, eleinte csak a redukálásban, később aztán az észlelésekben is. 1820-ban belekezdett első nagyobb



vállalkozásába: a  $+45^\circ$  és  $-15^\circ$  között található fényes csillagok pontos pozíciójának mérésébe.

1822-ben doktorált a régi greenwichi észlelések vizsgálatából (*De observationibus astronomicis a Flamsteedis institutis*, Königsberg, 1822). Ugyanebben az évben előadói megbízatást kapott az egyetemen *Untersuchungen über die Bahn des Grossen Kometen von 1811* (Königsberg, 1822) c. munkája alapján.

Egy évvel később Bessel javaslatára kinevezték az åboi (ma Turku, Finnország) csillagda obszervátorává. Május 2-án Argelander megházasodott (felesége Marie Sophie Charlotte Courtan), majd elindultak „nászútra” Dorpaton (Tartu, Észtország) keresztül Åboba. Itt komoly munkába kezdett, néhány év alatt összegyűjtött több, mint 10 000 észlelést, melyek segítségével a csillagok sajátmozgását vizsgálta (*DLX stellarum fixarum positiones mediae ineunte anno 1830*, Helsinki, 1835). Nem sokáig tudott azonban zavartalanul dolgozni, 1827-ben Åbo nagy része egy tűzvészben leégett, bár az obszervatórium sértetlen maradt. Az egyetem azonban teljesen elpusztult, és újjáépítés helyett Helsinkibe költözött. 1828-ban Argelander a csillagászat professzora lett a helsinki egyetemen, és egyik feladata egy új csillagvizsgáló létrehozása volt, ami 1834-re el is készült.

A finnországi munka 1836-ben ért véget, amikor a bonni egyetemen a csillagászat professzora lett. Itt jött kapóra a koronaherceghez fűződő barátsága, aki teljes mértékben támogatta Argelander terveit egy új, jól felszerelt csillagda megépítésére. Mielőtt azonban az új épület elkészült volna, Argelander már belevetette magát a munkába. A Rajna parton egy öreg bástyán észlelve készítette el *Uranometria Nova* (Berlin, 1843) c. munkáját, melyben az északi égbolton látható csillagok magnitúdóját és pozícióját adta meg. A mai csillagképhatárok előzménye is megtalálható ebben.

Ekkoriban kezdett Argelander érdeklődni a változócsillagok iránt is. A későbbiekben szinte egymaga teremt meg a modern változócsillagászatot.

Mikor az új műszerek elkészültek, Argelander nekiállt Bessel zónaészleléseinek kiterjesztéséhez  $+80^\circ$ -ig. 1852-ben határozta el a teljes északi égbolt feltérképezését, melyhez az észlelések 1852 és 1859 között, 625 éjszakán át történtek. Az észlelők főleg tanítványai: Eduard Schönfeld és Adalbert Krüger voltak, mivel Argelander szemei már nem voltak annyira megbízhatóak (1852-ben már 53 éves volt). A kétséges eseteket azonban mindig ő ellenőrizte. A hatalmas munka eredménye a *Bonner Durchmusterung*, amit még ma is használnak.

Argelandert életében elismerték, rengeteg Akadémiának (jellemző módon a magyarnak nem) és tudományos társaságnak volt a tagja. Ma már kevésbé ismert, pedig elég sok minden fennmaradt munkájából: a „BD”, a változócsillagok elnevezése, és az általa kifejlesztett észlelőmodszert is használják még.

1875. február 17-én halt meg. Heller Ágost írt róla megemlékezést a *Természettudományi Közlönyben*, és Berecz Antal *Természetében* is megemlíti halálát. Bár a 19. század egyik legnagyobb csillagásza volt, Magyarországon ezzel el is felejtkeztek róla.

## Változócsillagok

Mivel Argelander munkásságának egyik legjelentősebb része a változócsillagokkal kapcsolatos, úgy gondolom, hogy a legcélszerűbb őt idézni. A következőkben az 1844-es Schumacher-féle évkönyvben megjelent alapvető cikkének magyar fordítása következik — nem az egész, csak az eleje, ami jóval érdekesebb:



## Változócsillagok

*Fr. Argelander*  
(1844, *Schumachers Jahrbuch*)

„A görög-római írók és a középkori krónikások gyakran megemlékeznek új csillagok előbukásáról, és néha azt is hozzátézik, hogy miután egy ideig fényesek voltak, ismét eltűntek. Ezek közül a legcsodálatosabb a Cassiopeiában, 1572 októberének végén vagy novemberének elején jelent meg hirtelen az ámuló csillagászok szeme előtt. Első megjelenésekor olyan fényes volt, mint a Vénusz, majd fokozatosan halványodott, míg végül 1574 márciusában eltűnt. Ha hajlunk arra, hogy a krónikások elbeszéléseit mesének vagy tévedésnek tartsuk, ez a jelenség az eddigi kételyeket eloszlatta. És nemcsak a kortársaknak volt ez bizonyítva; oly sok pontos leírást és észlelést gyűjtött össze egy tanulmányban Tycho Brahe, ezen esemény gondos és szakértő megfigyelője, hogy a jelenség kétségbevonhatatlan tényné vált.

Hasonlónak tekintette azt a harmadrendű csillagot David Fabricius, oosteebeli (Kelet-Frizland) lelkipásztor, amelyet 1596. augusztus 13-án kora reggel vett észre, és amelyet még sose látott, katalógusban sem talált meg, és amit ezen év októbere után többé nem is fog látni. Mikor a csillag elhalványodott és végül teljesen el is tűnt, Fabricius valószínűleg arra gondolhatott, hogy egy új csillagot figyelt meg. Felfoghatatlan, hogy ezt a fontos megfigyelését miért nem tette közzé hamarabb, és még érthetlenebb, hogy miért nem keltett szenzációt; első említését csak nyolc évvel később találjuk Kepler két levelében. Hamarosan teljesen el is felejtették, és amikor Phocylides Holwarda, franeckeri professzor, 1638 decemberében teljes holdfogyatkozást észlelve felfigyelt egy új csillagra a Cethal mellén, látta kifényesedni harmadrendig, majd a következő év januárjában látta elhalványulni, majd míg augusztusban éppen csak megpillantotta, addig decemberben könnyedén megfigyelte, és mindezt publikálta is — ekkor emlékeztek Fabricius csillagára, és ekkor kiderült, hogy egy s ugyanazon a helyen található az égen, s amely azonos azzal a hellyel is, ahol Bayer a térképén egy negyedrendű csillagot jelölt omikronnal. Így első alkalommal tudták meg, hogy egy csillag időről időre láthatóvá válik, ráadásul változó fényességgel, és amelyek között láthatatlan, nemcsak szabad szemmel, de távcsőben is. Függetlenül attól, hogy ezek a megjelenések ilyen figyelemreméltóak voltak, mégis igen szórva nyosan észlelte csak őket Fullenius, Holwarda kollégája, Jung Hamburgban, és Hevelius Danzigban. 1660-ban azonban Hevelius, és utána néhány francia csillagász elkezdte a csillagot szorgalmasan megfigyelni. Bouillaud vette észre elsőként, hogy ennek a csodálatos csillagnak, melyet Hevelius Mirának nevezett el, egy valamelyest szabályos periódusa van, és hogy ezen tizenegy hónap alatt a csillag a legnagyobb fényességéről fokozatosan elhalványodik, láthatatlan marad néhány hónapig, majd lassanként ismét eléri legfényesebb állapotát. Ő és később főleg Jacob Cassini rámutattak, hogy sem a periódus nem teljesen szabályos, sem a csillag különböző maximumai nem azonos fényesek, mivel néha eléri a másodrendet, míg máskor megáll harmad- és negyedrend között. De senki se gondolt egy pontos, naponta elvégzendő megfigyelés-sorozatra, vagy egy-egy módszer következetes végigvitelére, amivel a fényváltozás menetét biztosabban meg lehetett volna határozni.

Ezen a gondatlanságon nem változtatott se két újabb periodikus változócsillag felfedezése — 1686-ban Gottfried Kirch a Hattyú torkában a  $\chi$  jelű csillagot, és 1704-

ben Maraldi a Hydrában a Hevelius katalógusában 30. sorszámot viselő csillagot (R Hydrae) —, se Montanari és Maraldi ez idő tájban történt felfedezése, hogy az Algol, vagy  $\beta$  a Perseusban különböző időpontokban különböző fényesnek látszott. A csillagászok ezalatt beérték azzal, hogy havonta vagy évente észlelték a csillagot, hogy megállapítsák fényességét, és hogy ezekből a megfigyelésekből levezessenek egy durva periódust.

Először a múlt század vége felé nőtt meg az érdeklődés a téma iránt, két angolnak, John Goodricke-nek és Edward Pigottnak köszönhetően, akik nemcsak gondosan észlelték a már ismert változókat, felfedezték az Algol periodicitását és a többiek periódusát pontosították, hanem jelentősen növelték számukat is, felfedezvén az  $\eta$  Aquilae, a  $\beta$  Lyrae, a  $\delta$  Cephei, az Északi Koronában egy halvány csillag (R Coronae Borealis), és Sobieski Pajzsában egy hasonló csillag (R Scuti) periodikus fényváltozását. Aztán az idősebb Herschel is csatlakozott, aki felfedezte az  $\alpha$  Herculis periodikus változását, majd Koch Danzigból, aki ugyanezt tette a Mayer katalógusában 420-as sorszámot viselő csillaggal az Oroszlánból (R Leonis). Harding később új változócsillagokat talált a Virgóban, az Aquariusban és az Ophiuchus kígyójában. Bode, Olbers, és különösen Wurm sokat foglalkoztak ezzel a jelenséggel. Az utóbbi valószínűleg sok jó észlelést végzett, de a téma legnagyobb vesztesége, hogy ezeket sose tette közzé, és így valószínűleg teljesen elvesztek. Wurm maga beírta az Algol, az  $\eta$  Aquilae, a Mira és a Virgo változóinak periódusára vonatkozó eredményeinek publikálásával, amiket saját és mások korábbi megfigyelésekből határozott meg nagy pontossággal. A  $\chi$  Cygni egy ugyanolyan lelkiismeretes kutatót talált Olbers személyében, akinek második tanulmánya a csillagról csak halála után jelent meg ezen Évkönyv 1841-es számában.

Hosszú idő után Westphal Danzigban kezdett el változókkal foglalkozni, és 1817 és 1819 között az összes ismertet észlelte, periódusukat helyes módszerrel meghatározta. Lelkesedése sajnos hamar csökkent, majd teljesen kihűlt, és így a változók ismét évekre feledésbe merültek. Jelenleg azonban ismét barátokra lelnek, akik igyekeznek növelni velük kapcsolatos tudásunkat. Sir John Herschel megmutatta az  $\eta$  Carinae igen figyelemre méltó fényváltozását a déli égbolton, és bár szinte alig közölt részleteket, a periodicitás valószínűnek tűnik más észlelésekből. Ugyanő felfedezte az  $\alpha$  Cassiopeiae, az  $\alpha$  Orionis és az  $\alpha$  Hydrae változását, bár az utóbbi némileg kétséges. A Csillagászat néhány angol rajongója is csatlakozott, míg Németországban a jelenségeket gondosan és folyamatosan követik Aachenben (Heis igazgató), Breslauban (Professzor von Boguslawski) és Bonnbán. Bár ne lennének többé e vizsgálatok elszigeteltek! Bárcsak szereznének ezen sorok jó néhány lelkes, dolgos résztvevőt!

Az alábbi táblázat az összes csillagot megadja, melyekről biztosan tudjuk, hogy változnak és láthatók a környezetünkből. Azokat is tartalmazza, melyek sose láthatók szabad szemmel és így alapvetően a cikk érdeklődési körén kívül esnek. Azonban arra gondoltam, hogy esetleg néhány amatőr, kik érdeklődnek e csodálatos csillagok iránt, távcsövet vehetnek, amivel követni tudnák a csak így látható csillagok fényváltozásait is. Az első oszlop a csillag sorszámát adja meg abban a sorrendben, ahogy felfedezték periodikus fényváltozását; a második a csillagképet, amelyben megtalálható, és az elnevezését, ha van neki; a harmadik és negyedik az 1840-es rektaszenciót és a deklinációt; az ötödik a közepes periódust napban és tizedes törtékben, ahol a tizedes helyek száma a periódus pontosságától függ; a hatodik és hetedik pedig a csillag maximumbeli és minimumbeli magnitúdóját, ahol az utolsó

oszlopban a vízszintes vonal azt jelenti, hogy minimumban a csillag vagy teljesen eltűnik, vagy legalábbis eddig nem sikerült hitelt érdemlően megfigyelni. A legbiztosabb tények szolgáltatják az alapot, további információ majd az egyes csillagok sajátosságainak ismertetésekor következik. Az  $\alpha$  Hydrae esetében a periódus még nagyon bizonytalan, így kérdőjellel van jelölve.

A csillag neve	1840 R.A.			Dekl.	A periódus hossza	Fényesség	
	o	'	o			max.	min.
1 o Cet	32	49	-3	42	332.04	2.	-
2 $\chi$ Hattyú	296	6	+32	31	406.06	5.	-
3 30 Vízikígyó	200	15	-22	27	493.86	4.	-
4 Algol	44	26	+40	20	2.8673	2.3	4
5 $\eta$ Sas	296	5	+0	36	7.1763	4.3	5.4
6 $\beta$ Lant	281	3	+33	11	12.9119	3.4	4.5
7 Az Oroszlánban	144	44	+12	10	311.4	5.6	-
8 $\delta$ Cepheus	335	48	+57	35	5.3664	4.3	5.4
9 $\alpha$ Herculis	256	50	+14	35	95	3	4.3
10 A Koronában	235	30	+28	41	335	6	-
11 Sob. Pajzsában	279	44	-5	52	60.395	5	7
12 A Szűzben	187	36	+7	52	145.43	6	-
13 A Vízöntőben	353	53	-16	10	389	7	-
14 A Kígyóban	228	33	+14	54	366	8	-
15 Ugyanott	235	50	+15	38	359	6.7	-
16 $\alpha$ Cassiopeia	7	52	+55	39	79.03	2	3.2
17 $\alpha$ Orion	86	38	+7	22	199	1	1.2
18 $\alpha$ Vízikígyó	139	56	-7	58	55 ?	2	2.3

A táblázat átlagos periódusokat és magnitúdókat tartalmaz. Mint már korábban megemlítettük a Mirával kapcsolatban, úgy később néhány más csillagnál is kiderült, hogy se fényességük nem mindig ugyanakkora maximumban, se a periódusuk hossza nem mindig azonos. A különbségek nagyon fontosak, a fényességnél két magnitúdó, a periódus hosszánál annak tizedrésze. Néhány csillagnál a fénygörbe alakja is változik. Általában azt tapasztalhatjuk, hogy a változók sokkal gyorsabban fényesednek minimumból maximumba, mint ahogy ismét elhalványulnak, de se ennek a módja, se a fényesedés és halványodás közti különbség nem állandó, hanem néha kisebb, néha nagyobb. Ezek egy része a pontosság hiányára és az észlelések kis számára írható, de sok esetben a szabálytalanságok olyan jelentősek, hogy nem lehet csak ezekkel az okokkal magyarázni.

Míndezekeket a körülményeket még csak alig vizsgálták. Valóban, Pigott és Goodricke néhány csillagra megadták a minimumban töltött idő és a kifényesedés közelítő hosszát, a maximum tartamát, és végül a halványodását. Őket követve Westphal más csillagokra szintén megbecsülte egy adott magnitúdótól a maximumig majd vissza az adott magnitúdóig eltelt időt. Ezek a megállapítások azonban olyan homályosak, hogy nem adnak határozott elképzelést a fénygörbéről, még kevésbé a szabályostól való eltérés nagyságáról és formájáról. Ismereteink még arról a három csillagról is korlátozottak, melyek periódusa csak néhány nap és amelyeket gondosan megfigyeltek a fénygörbe minden fázisában az elmúlt években Bonnban és Aachenben. Ha

a táblázatban megadott adatok érvényesek, úgy hogy tetszőleges csillagnak meg tudjuk jósolni a fényességét tetszőleges időpontra, mintha a szemünkkel látnánk, akkor csak a különböző fázisok átlagos fényessége érdekel minket. Hogy ez mindig ugyanaz, vagy fluktuál, amit egy észlelés nem mutat, de ami különböző észlelők megfigyeléseiből kitűnne, még nem tudjuk. Továbbá, a táblázat csak a közvetlen jelenre vonatkozik, és az észlelési hibán belül nem reprezentálja az akár csak negyed századdal ezelőtti végzett észleléseket.

Mivel ezen csillagokról a tudásunk igen alacsony szinten van, a fényváltozás okára semmi általánosítást nem tudunk mondani, és semmiképpen sincs rá egy határozott elmélet. Hipotézisek azonban szerencsére vannak, még ha tele is hibával. Kihagyva azokat, melyek első pillanatra tarthatatlannak tűnnek, az alábbi három marad.

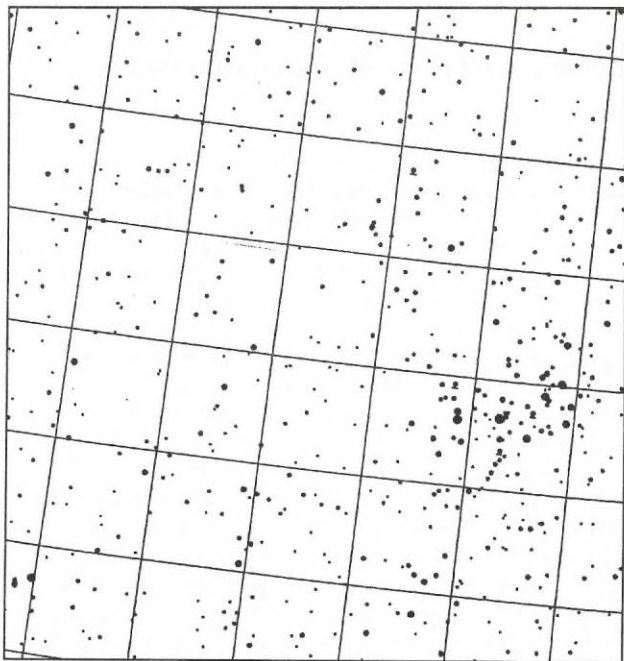
1. A csillagok tengely körüli forgása, miközben a felszínük különböző oldalai különbözően fényesek, így a csillag fényesebb, ha a fényesebb oldala fordul felénk, és halványabb, ha a kevésbé fényes.
2. Tengely körüli forgás erősen torzult alakkal és a forgástengely és a látóirány között nagyon változó szöggel. Ha a tengely nagyjából egybeesik a látóiránnyal, akkor a csillag nagy felszínű mutat felénk és több fényt küld irányunkba, s így fényesebbnek látszik, mintha a nagy szög miatt élről látnánk, ha szabad ilyen kifejezést használnom.
3. Hatalmas bolygók csillag körüli keringése, melyek pályasíkja nagyjából egybeesik a látóiránnyal, melyek fedésnél így a fény nagy részét elvágják előlünk, és a csillag így kevésbé fényesnek látszik.

Az első hipotézis látszik a legelfogadhatóbbnak, és általában jól magyarázza több csillagnak az észlelt megjelenését, ha feltesszük, hogy e csillagok felépítése hasonló Napunkéhoz. W. Herschel, Schröter, Sömmering és mások kutatásai szerint a Nap egy egyenetlen felszínű sötét test, ami főleg az Egyenlítő környékén tele van hegyláncokkal, magas csúcsokkal. Fénylő atmoszféra veszi körül, talán egy másik felett, mely nem világít, de halványan az első megvilágítja. Az utóbbi számunkra nem érdekes, de a fénylő atmoszféra, mint a Földé, jelentősen el tud mozdulni, ami esetenként oly mértékű lehet, hogy a csúcsok alá kényszerül, amik aztán sötét foltokként láthatóvá válnak.

Ha most feltesszük, hogy a változócsillagoknál hasonló körülmények uralkodnak, azt is fel kell tételeznünk, hogy vannak olyan magas és kiterjedt magaslatok, melyek állandóan a fénylő atmoszféra fölé érnek. Ha most, a tengely körüli forgás miatt a csillag azt az oldalát fordítja felénk, ahol ezek a magaslatok találhatóak teljes létszámban vagy csak nagy számban, és ahol így a sugárzó felszín jelentősen kisebb, mint a másik oldalon, halványabbnak fog látszódni, mintha azt az oldalát fordítaná felénk, ahol kevesebb magaslat van. Minden csillag fényváltozására könnyen találhatunk sötét foltok olyan elrendezését, amivel teljesen meg lehet magyarázni a fénygörbe tetszőleges fázisát, különösen akkor, ha figyelembe vesszük, hogy a foltok teljes nagyságukban csak akkor jelennek meg, ha pont a csillag közepén találhatóak, másrésztől viszont, annál kisebbeknek látszanak, minél inkább megközelítik a csillag szélét a forgás folyamán.

Néhány szabályos periódusú csillag esetében, melyek periódusuk ugyanazon fázisában ugyanazt a fényességet mutatják, e szabályosságból arra következtetünk, hogy vagy az atmoszféra fluktuációja nagyon kicsi, vagy pedig ezek a magaslatok meredek csúcsok sokaságából vagy egy érdes, emelkedő fennsíkból állnak, minek következtében az atmoszféra még erős vibrációknál is csak egy szűk részét fedi el. De ha a

csillagok feltűnő különbségeket mutatnak periódusukban és fényességükben — és igen figyelemre méltó, hogy ha mindkét jelenség előfordul, mindig egyszerre jelentkeznek, — akkor arra kell következtetnünk, hogy nagyon enyhe, fokozatos emelkedésű hegyláncok vannak rajtuk. E hipotézis szerint a fénylő atmoszféra a kis emelkedés miatt a sötét test nagyobb hányadát fedi el, és így hagyja a csillagot sokkal fényesebbnek látszani, mint amikor, mivel közvetlenül a látóirányban van, a sötét felszín nagyobb része csupaszon van, és így a csillag jóval halványabb.



Részlet a Bonner Durchmusterungból: a Fiastyúk és vidéke

Amire itt éppen csak utalhatunk, az a legkisebb részletekig kidolgozható minden egyes csillagra. Nem lenne nehéz a sötét magaslatok helyzetét és kiterjedését a fényváltozáshoz igazítani, a periódus és a fényesség kisebb-nagyobb eltéréseiből megbecsülni a hegyek lejtését, és egy kis képzelőerővel még a hegyek fajtáit is megbecsülhetjük minden csillag esetében, ha összehasonlítjuk a földiekkel. De távol álljon tőlünk, hogy engedjünk a képzelet játéka-  
inak, mely megzavarhatja a komoly tanulmányokat. Továbbá az ideje se jött még el, hiszen jó néhány komoly kifogás merül fel e hipotézis ellen."

felsorolja a lehetséges ellenvetéseket, melyek nem túl izgalmasak számunkra. Ismerteti a később róla elnevezett észlelési módszert, és részletes leírást is ad az akkor ismert változócsillagokról. E cikket követte még egy igen fontos publikáció: Humboldt *Kosmos*-ában Argelander írta a változócsillagokról szóló fejezet egy részét. Ekkortájt vezette be a változócsillagok jelölésére szolgáló, ma is használt rendszert, mely szerint egy adott csillagkép első ismert változóját R-rel jelöljük, aztán S-sel, és így tovább.

A múlt század 50-es, 60-as éveiben kezdődött a változócsillagászat fellendülése, nagyrészt Argelander cikkei és tanítványai hatására. Ha a BD-t nem készítették volna el, akkor is megérdemelné, hogy születése 200 éves jubileumát megünnepeljük.

Ezek után Argelander

ZSOLDOS ENDRE



# Kettőscsillagok

## John Herschel-kettősök nyomában

John Frederick William Herschel, William Herschel egyetlen fia, 1792. március 7-én született az angliai Slough-ban. Már gyermekkorában feltűnő volt a tudományok, különösen a matematika iránti érdeklődése. A St. John Egyetem elvégzése után — egy korábbi matematikai cikke miatt — azonnal beválasztották a Royal Society-be, amelynek valószínűleg legfiatalabb tagja volt akkoriban. (A Magyar Tudományos Akadémiának talán legismertebb csillagász tagja 1858-tól.) Apja szeretne volna, ha papi pályára lép, azonban fia ettől határozottan elzárkózott; jobban vonzotta a jog, ami viszont apjának nem tetszett. Három évi útkeresést követően 1816 nyarán meglátogatta 78 éves atyját, amely látogatás döntő fordulatot hozott életében. Nyilvánvalóvá vált, hogy idős apjának abba kell hagynia a távcsöves megfigyeléseket, noha a köd- és kettőscsillag-katalógusok teljessé tételéhez további észlelésekre volt szükség. Ezt a feladatot John tisztelettel elvégezte, majd a mindaddig elhanyagolt déli égbolt vizsgálatára 1833-ban családjával és a 6 méteres óriástávcsővel Dél-Afrika utazott, ahol négy évi munkával — említést érdemlő növénytani kutatások mellett — több ezer ködfoltot és kettőscsillagot fedezett fel, illetve katalogizált. Angliába visszatérve felhagyott a megfigyelésekkel: a csillagászati eszközöket az 1840-ben leszerelt 12 méteres mamuttávcső tubusában elhelyezve ünnepélyesen lezárták azt. Figyelme a csillagászat népszerűsítése és a fotográfia felé fordult, ahol kémiai és optikai ismereteit is kamatoztathatta. 57 éves korában közszolgálatba lépett, de néhány év múlva egészsége megromlott, és nyugalomba vonult. Az apja által elkezdett katalógusok végső formába öntésével foglalkozott 1871-ben bekövetkezett haláláig. Figyelemre méltó, amit 1826-ban barátjának írt egyik levelében: *„Én nem arra rendeltetem, hogy mélyen behatoljak a tudományos kutatásba. Inkább a tudomány óceánjának partján álldogálok, és saját elmém gyönyörűségére kagylókat és kavicsokat rendezek csinos rendbe.”*

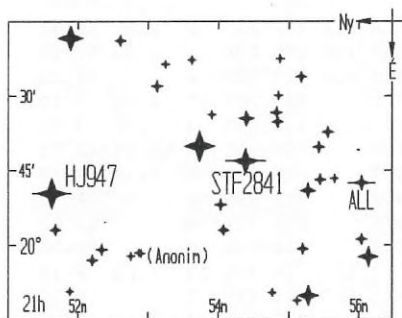
Sir John Herschel tízezer rendszert tartalmazó katalógusa csak halála után jelent meg. A WDS-ben a HJ névkód alatt 5548-ig terjed objektumainak sorszámozása, amely 5862 bejegyzést, azaz csillagpárt alkot. Kettőscsillagai általában nem túlzottan csábítóak — nem különösebben szépek vagy érdekesek — az amatőrök számára, amely helyzeten tovább ront az, hogy a koordináták pontossága sem túl jó, és a fényességadatok is sokszor jelentősen eltérnek a valós értéktől.

Az általam észlelt 150 J. Herschel-kettős egyik legérdekesebbike Magyarországról nézve a Déli Korona gammája, a HJ 5084 sz. binary rendszer. Az északi testvér-csillagképénél is kisebb területű déli konstelláció északi határán található csillagpár Vaskúton, deleléskor is csak  $7^\circ$ -kal emelkedik a látóhatár fölé, ami rendkívül megnehezíti felbontását. Ez nagyobb magasságnál semmi problémát nem jelentene, mivel az 58 fényév távolságban lévő rendszer tagjai között — ezekben az években — a legkisebb szög-távolság  $1,3''$ , éppen ezért kíváncsi lennék arra, hogy kiváló minőségű,

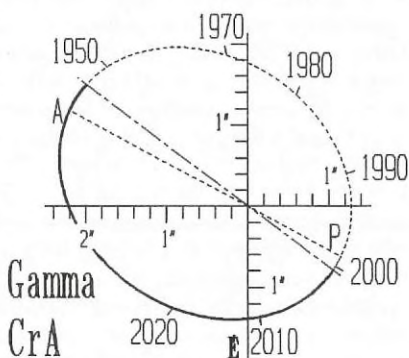
8–10 cm-es refraktorokkal milyen képet mutat. 1983 szeptemberében, szigorúan delelés környékén közepes nyugodtságnál kettősség nem volt érzékelhető, míg 8,5-es seeingnél, 90-szeres nagyítással a szcintilláció által elkent korongok 340/160 irányú megnyúltsága látszott. Nagyobb nagyítással a kép rosszabb volt! Az észlelés realitását ugyanakkor egyértelműen bizonyítja az a tény, hogy a Coeli katalógus  $2^{\circ}7/54^{\circ}$  adatainak ismeretében született.

A fentebb említett fényességeltérésre jó példa a 30 Com (HJ 522): John Larard szerint 20 cm-es refraktorral könnyű pár, de nekem nem sikerült meglátnom a  $11^m,5$ -ra jelzett társat. Kicsit megnyugtató az újabb adat, miszerint a társ fényessége  $13^m,5$ . Hasonló az eset a HJ 947 jelű triónál. 1983-ban a  $19''$  távolságban lévő,  $9^m,1$  fényesnek megadott kísérőt nem észleltem; az újabb fényességérték  $11^m,4$ , ami egy  $5^m,8$ -s csillag mellett jelentős nehezítő tényező. 1995. október 28-án egy sikeres okkultáció-észlelést követően készültem kiköszörülni a csorbát, ám alaposan melléfogtam, a szó szoros értelmében.

Ugyanis a Herschel-kettőstől kb.  $\frac{3}{4}^{\circ}$ -kal keletre van (osztott körök használatakor rektában könnyebb tévedni, mint dekliben) a STF 2841 széles, egyenlőtlen pár, amivel a jelek szerint könnyű összetéveszteni, bár természetesen a még halványabb harmadik komponenst hiába kerestem. (A társ a nagyon szorosnál is szorosabb Couteau-pár). A környezet elég érdekes, mivel tovább keletre van Allennek egy hasonlóan széles párja, valamint ÉNy-i irányban egy kicsit szélesebb anonim kettős található.



látással. A második kísérletre négy nappal később került sor a Kiskunsági Nemzeti Park területén, az akkor kiszáradt Kondor-tó szigetén, ahol három felejthetetlen napot töltöttem kecskeméti barátaimmal. Papp Sanyi híres 24,4-esével, 300x-ossal sikerült megfigyelni a C melletti H tagot is, amit két nappal később, már hazai vizeken, a megszokott műszerrel is láttam 140-szeressel, EL-sal. Feljegyzésem szerint a CH pár pozíciószöge ugyanaz (esetleg  $5^{\circ}$ -kal kisebb), mint az AF-é. Ezt annak illusztrálására emeltem ki, hogy könnyebb két irány azonosságát ill. eltérését megállapítani, mint a



Nem minden amatőr kedveli a sokszoros rendszereket, mivel ezek általában túl heterogének. Ennek egyik iskolapéldája a Cassiopeiában található. Főcsillaga az AR jelű Algol típusú változó, és négy felfedező nem kevesebb, mint nyolc komponensét mérte az idők folyamán. 1984 nyarán négy alkalommal is észleltem, de a nagyon szoros főcsillagot és a Dawes-párt jó körülmények mellett, 280–300-szoros nagyítással sem sikerült felbontani. 45-szörös nagyítással az A–C–E–F–G komponensek észlelhetők voltak, bár a halvány E csak nagyon nehezen, elfordított

szög értékét önmagában megbecsülni. (A táblázat szerint az F komponens fényességértéke ellentmondásos; észlelésem szerint az F és G egyenlő, 9<sup>m</sup>-s).

Azt hiszem, a dicsekvés vádja nem érhet akkor, ha valaki összeszámolja a cikkekben leírt kérdéses észleléseket, de azért nem lenne szerencsés a kevésbé kitaróak kedvét szegni csak nehéz objektumok felsorolásával. Ennek ellensúlyozására bemutatok a déli égboltról négy, bármely távcsővel elérhető kettőst. A HJ 3184 szép, egyenlőtlen pár a Vízöntőben, 6" szögtávolsággal, PA 285°-kal, a főcsillag sárga színű. A HJ 3752 (41 Lep) jelű szoros párt az első esetben az alacsony horizont fölötti magasság miatt nem sikerült felbontani, de az elmúlt évben, amikor jelentősen gyarapítottam a megfigyelt Herschel-párok számát, már sikerrel jártam. 66-szoros nagyítással a fényes főcsillag mellett nagyon szorosan látszott a jelentősen eltérő társ PA 95 irányban. PA 115 felé nyílt, 9<sup>m</sup>-s, PA 35 felé bő kétszeres távolságra kb. 11<sup>m</sup>5-s kísérők láthatóak. Ezenkívül PA 50 irányban kb. 35'-re helyezkedik el az M79 jelű gömbhalmaz. A 90x-es nem sokat javított a látványon, de a 220x-os már nagy réssel bontotta a főpárt, bár a képminőség nem volt túl jó; a főcsillag színe narancssárga. A magyar amatőrök nem sok megfigyelést végeznek a Lupus csillagképben, melynek északi határvonala a -30° deklinációnál húzódik. Egyik kettőse, a HJ 4743 eléggé nehezen, de biztosan látszott a koranyári szürkületben, delelés előtt 35 perccel: 10" körüli, közel egyenlő, 8<sup>m</sup>-8<sup>m</sup>,5 fényességű, fehér színű csillagok 205°-os pozíciózöggel. A HJ 1308 az Ophiucusban — már az északi félgömbön — halvány, 10" körüli pár. PA 120 felé 5-6-szoros távolságban kb. 10<sup>m</sup>-s kísérő látszik, amely mellett kis szemszoktatás után stabilan feltűnik egy 12<sup>m</sup>-s társ is PA 260 felé 20"-25"-re — ez utóbbiak nem katalogizáltak.

RA 2000	Dec 2000	Kettős- név	Komp.	Szögtáv.		PA		Dátum		Fényesség	
				első mérés	utolsó mérés	első ut mérés	első ut mérés	sz	M1	M2	
12 49,3	+27 33	HJ 522	Aa-B	43,2	42,5	10 13	878 912	0	5,80	13,45	
21 51,6	+19 50	HJ 947	AB	20,3	18,0	93 100	879 985	6	5,78	11,39	
		HJ 947	AC	24,3		325 312	879 985	6		13,51	
21 54,3	+19 43	STF 2841	A-BC	22,3		110	829 958	32	6,39	8,52	
21 56,0	+19 48	ALL 4		18,5		203	931 932	2	9,30	9,50	
17 57,8	+09 22	HJ 1308		9,7		140	880 905	2	10,50	10,70	
23 30,0	+58 33	STT 496	AB	1,5	0,9	340	851 970	9	4,90	9,30	
		SHJ 355	AC	75,7		269	841 930	13		7,10	
		HJ 1888	AE	43,3	42,4	115	870 930	6		11,28	
		HJ 1888	AF	67,2		338	870 930	4		11,06	
		DA 2	CD	1,4		227 215	841 991	35	7,10	8,90	
		HJ 1886	CH	23,4	26,9	341 337	841 880	2		12,90	
		HJ 1887	FG	10,6		74	870 930	10	8,90	9,10	
23 20,9	-18 33	HJ 3184		5,4		283	869 960	16	7,20	9,20	
05 21,8	-24 46	HJ 3752	AB	3,2	3,5	110 94	837 983	60	5,40	6,60	
		HJ 3752	AC	58,8	63,2	106 104	837 977	6		9,20	
15 11,9	-32 50	HJ 4743		11,1		197	890 954	7	8,50	8,80	
19 06,4	-37 04	HJ 5084		1,39	1,31141	60	983*999*99	4,90	5,00		

\* - pályaelemek segítségével számított értékek.

VASKÚTI GYÖRGY  
nabucko@mail.matao.hu





# Mély-ég objektumok

Észlelő	Észlelés	Műszer
Berente Béla (Kocsér)	2	16 Y
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	2	35,5 T
Erdei József (Bogyiszló)	1	19,6 T
Kernya János Gábor (Sükösd)	3	20,3 SC ; 10 T
Kovács Zsolt (Vecsés)	10 leírás	10,6 L
Sánta Gábor (Kisújszállás)	2	20x50 M
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	2	27 T

**Január–február** hónapokban 6 észlelő 12 észlelését küldte be. Az észlelőlista tartalmazza Kovács Zsolt 1998. augusztus–szeptember során készült szöveges észleléseit is, melyeket most küldött be a mély-ég rovatához.

Rövidítések: Y= Yolo-távcső, T= Newton-reflektor, SC= Schmidt-Cassegrain-távcső, L= refraktor, M= monokulár, GX= galaxis, PL= planetáris köd, DF= diffúz köd, EL= elfordított látás, LM= látómező.

A feldolgozott időszakban az időjárás igen megnehezítette az észlelők dolgát, hiszen januárban 11, februárban pedig csak 10 este volt legalább részben derült az ég (Ludányhalászi). Ezek nagy részén is zavart a holdfény. A néhány holdmentes, derült estén pedig az erős szél nehezítette meg az észlelni kívánó amatőrök munkáját. Mindezek ellenére néhány észlelő azért megtalálta a módját, hogy észleléseit lerajzolja. Nekik külön megköszönöm a munkájukat.

A rendkívül kevés észlelésből szerencsére lehetett feldolgozásra alkalmas objektumokat kiválasztani, ha nem is a régebben megszokott mennyiségben. A beérkezett észlelések nagy része az Eridanus objektumairól készült, de külön megemlíteném Kernya János Gábor NGC 2997 GX (Ant) észlelését, amely az objektum alacsony horizont feletti magassága, valamint kis felületi fényessége miatt mindenképpen dicséretes.

Technikai okokból a „mély-ég archívum” még nem került át az új rovatvezetőhöz. Ezért a most bemutatásra kerülő objektumoknál nem volt lehetőség a régebbi észlelésekkel színesíteni, bővíteni a feldolgozást. Remélhetőleg ez az átmeneti állapot rövidesen megszűnik, és az említett lehetőségekkel élni tudunk.

A mostani rovattal kezdődően a leközlésre kerülő rajzok az eredeti észlelőlapokról (átrajzolás nélkül) kerülnek nyomdai feldolgozásra. Ennek az a motivációja, hogy az észlelők a saját rajzukat lássák viszont a Meteorban. Ezért kérem az észlelőket, hogy a rajzukat lehetőleg tiszta, vagy csík- és foltmentesen fénymásolt észlelőlapra készítsék el, továbbá igyekezzenek kontrasztos rajzokat készíteni, hogy a leközlés jó minőségű legyen. Ez főleg a diffúzabb, ill. sok részletet, árnyalatot tartalmazó objektumoknál lényeges. Tehát mindenki úgy küldje be az észlelését, ahogy a Meteorban viszont szeretné látni. Azoknál az objektumoknál, melyeknél az észlelésre használt távcső, vagy az alkalmazott nagyítás miatt az észlelt objektum „elveszik” az LM-raj-

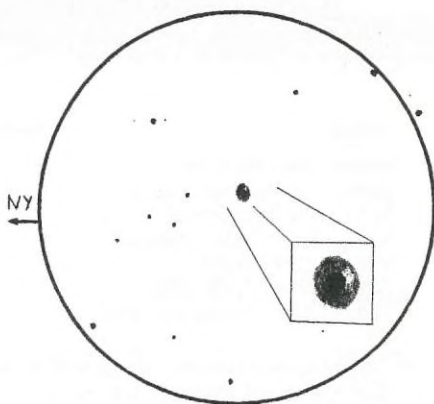
zon, ezért részletek rajzolása, vagy a rajzolt részletek meglátása nehéz, kérem az észlelőket, hogy a látómező rajz mellett (amely az objektum elhelyezkedését ábrázolja) az észlelőlapon külön részletrajzot is készítsenek a lépték megadásával.

## NGC 1535 Eri PL

**16 Y, 148x:** Nagy, fényes, kerek planetáris, a közepe felé hirtelen fényesedik. **200x:** A közepe kompakt fényes, de nem csillagszerű. (Berente Béla)

**35,5 T, 210x, 300x:** Nagyon diffúz és enyhén szilva alakú. Van egy fényesebb belső vidék, amit halványabb halo övez. A halóban PA 90 felé kicsit sötétebb folt látszik. A központi csillag nagyon finom, éppen kivethető a fényes belső részben. Az egész felület inhomogén, a pereme szabálytalan, szabdalt. A megnyúltság É-D irányú. (Berkó Ernő)

Herschel 1785-ös felfedezése ez a fényes planetáris. A különféle katalógusok mind a fényességre, mind a méretre eléggé eltérő adatokat adnak meg. A mérete  $18''$  és  $20'' \times 17''$  közöttinek, a fényességet  $9^m$ - $10^m$ ,  $4$ -nak jelzik. A központi csillagra  $11^m$ ,  $5$ - $12^m$ ,  $3$  értéket adnak.



35,5 T                      300x                      LM= 9'  
LM részletrajz ~30''

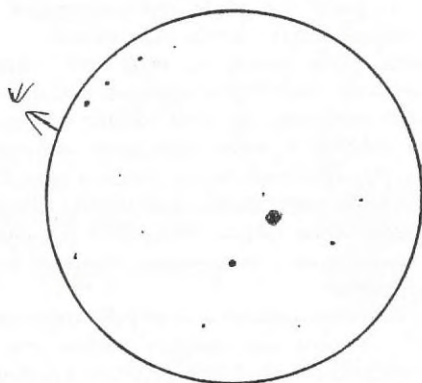
## NGC 1700 Eri GX

**16 Y, 80x:** A gyenge égnél nehezen észrevehető piciny, kerek galaxis, csillagszerű maggal. **150x:** Egyértelmű a látvány, de több újat nem mutat. (Berente Béla)

**19,6 T, 60x:** Ezzel a nagyítással is látszik, megjelenése teljesen csillagszerű, bár néha olyan mintha ködös lenne. **143x:** Kitűnően látszik. Egy  $8^m$ -s és  $10^m$ -s csillaggal alkot háromszöget. Szabályos, kerek a megjelenése, a magja határozottan fényesebb, a halvány periferiák egyenletesek. Átmérője kb.  $2'$  lehet, de ez nem biztos. (Erdei József)

**20,3 SC, 80x:** A műszerben feltűnő, kellemes látványt nyújtó, de piciny látzólagos kiterjedésű GX. Fényessége kb.  $11^m$ ,  $6$ . Egy nagyjából  $8^m$ ,  $3$ - $8^m$ ,  $5$  fényességű csillagtól kb.  $7'$ -cel DK irányban fekszik. A galaxis kör alakú, kb.  $0,8$  kiterjedésű, és EL-sal egy csillagszerű maggal bír, mely a galaxis ködösségétől jól elkülönül. (Kernya János Gábor)

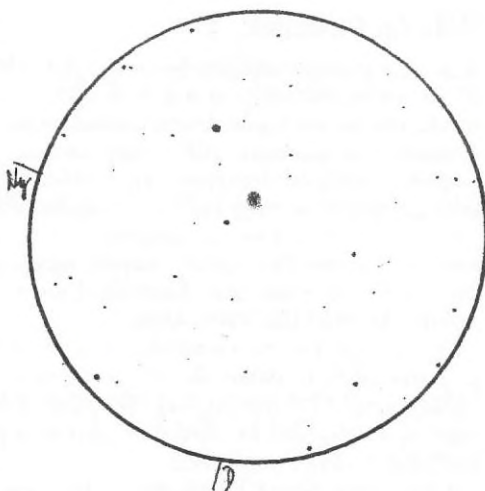
**35,5 T, 210x:** Kisebb nagyításokkal csillagszerű GX, mely a nagyítás növelésével egyre diffúzabbá válik. A fényes magvidék kb.  $30''$ -es, ezt nagyon halvány halo veszi körül, PA 240 irányú megnyúltsággal. A halo kb.  $1,5 \times 1'$  méretű. A nagyítás további növelését nem bírja. (Berkó Ernő)



16 Y                      80x                      LM= 31'

$11^m, 2-12^m, 1$  fényességű E1 típusú galaxis. A látszó méretre eléggé eltérő adatok szerepelnek  $0,9 \times 0,6$ -tól  $3' \times 2'$ -ig, valószínűleg az első adat a fényesebb belső részre vonatkozik. A fekvésre PA 65–90 értékeket találtam.

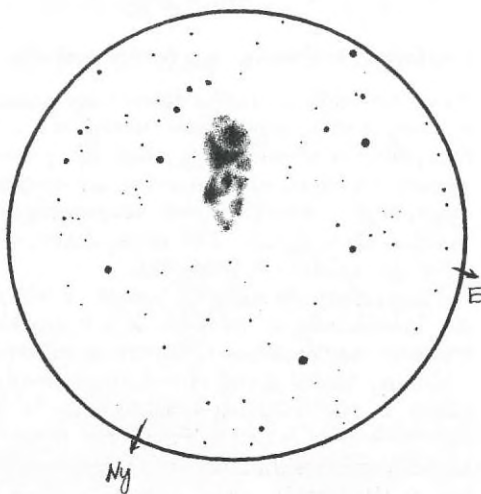
20,3 SC                  80x                  LM=35'  
(zenitprizma)



### NGC 281 Cas DF

**20x50 M:** Nagyon szép objektum. Az NGC 281 egy laza aszterizmust ölel körül, felszínén sok csomó látszik. A legfényesebb csillagtól K-re egy  $10'-12'$ -es területen 3–4 db,  $10^m, 5-11^m$ -s csillagra vetülve 3 nagyobb sűrűsödés észlelhető. A Ny-ra levő fényesebb csillagot is erős ködösség övezi, melyből két vékony ködszál indul ki. Az aszterizmus K-i felében középtájt van egy kontrasztosabb, leszakadt darabka. A többi halvány csillagot is halvány ködfátyol övezi. (Sánta Gábor)

A januárban már — igaz, rajz nélkül — leközölt objektumról most egy igényes, szép rajzot mutatunk be. Érdekes, bár a januári számban Szabó Gyula említette, az észlelők nem írtak a középpontban levő BU 1-es többscsillagról, melyről egy régebbi kettősrovatban már jelent meg feldolgozás.



20x50 M                  LM=2°30'

Végezetül néhány félreértést kívánok tisztázni. A CCD-észleléseknek a rovatba történő felvétele nem a vizuális észlelések kiszorítására, hanem a rovat új észlelési módszerrel való kiegészítése miatt történik. A CCD-észlelések nem a vizuális észlelések „kontroll”-ját szolgálják. Szó sincs róla, hogy valami „hiteles” mérceként a vizuális észlelések elbírálására, értékelésére lennének felhasználva. A CCD a vizuális- és a fotografikus észlelések mellett egy harmadik észlelési módszer, melynek megvan a saját helye a rovatban.

## Mély-ég térképek 1.

A rovatvezető összeállításában megjelent a Mély-ég térképek sorozat első kiadványa. 20 db A4-es térképlapon a  $\chi$ ,  $\gamma$ ,  $\lambda$  UMa;  $\gamma$  Leo;  $\gamma$  Com;  $\beta$  CVn közelében és a Boo északi részén levő galaxisokat tartalmazza. Ez kb. 120 galaxist jelent,  $\sim 13^m$  határfényességig. A kiadvány célja, hogy azokat az amatőröket segítse, akik nem rendelkeznek komolyabb térképpel, vagy számítógépes programok hiányában nem tudnak saját igényeiknek, vagy észlelési programuknak megfelelő térképeket nyomtatni.

A sorozat részben a mély-ég rovat ajánlati területeit tartalmazná, persze kiegészítve további olyan objektumokkal, melyek észlelése kívánatos volna. Természetesen nem csak galaxisok, hanem más mély-ég objektumok is helyet kapnának a későbbi kiadványokban.

Ez a tervezett sorozat csak akkor fog valóra válni, ha az amatőrök részéről megfelelő érdeklődés mutatkozik. A kiadványokat nagyon nyomott áron (az előállítási költség alatt) kívánjuk az észlelők számára biztosítani. Az első részt a rovatvezetőtől lehet igényelni 250 Ft ellenében, amely a postaköltséget is tartalmazza, egyenlőre korlátozott példányszámban.

A kiadvány táblázatos formában tartalmazza a benne szereplő objektumok fontosabb adatait, ill. hogy melyik lapo(ko)n találhatóak.

## Észlelési felhívás: mély-ég szűrők

Az utóbbi időben öröndetesen megszorodott az olyan észlelések száma, melyek mély-ég szűrő segítségével történtek. A Meteor régebbi számaiban beszámolóik formájában is jelentek meg írások ebben a témakörben.

Most egy új kezdeményezést szeretnénk elindítani, melynek célja a különböző gyártmányú, típusú szűrők összehasonlítása egymással, illetve a szűrő nélküli észlelésekkel. Egzakt módon meghatározni a különféle szűrők hatásait különféle mély-ég objektumok látványára.

A hagyományos mély-ég észlelések természetesen a már megszokott módon folytatódhatnak, viszont mellette azok az amatőrök, akiknek lehetőségük és kedvük van, külön, és részletesebben írhatnának szűrővel való észleléseikről.

Néhány fontos szempont: Az összehasonlítás minél többféle objektumtípusra terjedjen ki, és lehetőleg objektumtípuson belül is több konkrét objektum esetén végezzük el az észlelést. Egyidőben ugyanazon körülmények (távcső, nagyítás stb.) között a szűrő nélküli látványt is jegyezzük fel, vagyis a szűrő milyen többletet jelentett a látványnál, vagy milyen további részlet vált a szűrővel észrevehetővé. Természetesen az is érdekes és fontos információ, ha az objektum látványa gyengült. Lehetőleg többféle távcsővel, nagyítással, esetleg eltérő fényszennyezettségű észlelőhelyről, eltérő átlátszóságú ég mellett végezzünk észlelést. A fentiekből is következik, hogy ezeknél az észleléseknél szükséges feljegyezni a használt távcső adatait, a nagyítást, a szűrő gyártóját és típusát, valamint az észlelési körülményeket.

A rovatban az összegyűlt anyagból alkalmanként rövidebb összegzést szeretnénk közzétenni, esetleg ha a beérkező anyagmennyiség ezt biztosítja, egy „kisokos” különkiadvány összeállítása is lehetséges. Természetesen ha valaki önálló cikk formájában szeretné vizontlátni ezirányú munkáját, úgy arra is lehetőséget kívánunk biztosítani a mély-ég rovatban.

**BERKÓ ERNŐ**



### Hogyan írjuk — és hogyan ejtsük Halley nevét?

Őszintén gratulálok Kósa-Kiss Attilának, hogy észrevett egy feltűnő ellentmondást a nagy angol csillagász, Halley keresztnevének írásmódjában. Bizonyára ezrek, tízezrek — sőt a Halley-üstökös legutóbbi visszatérének évében milliók — olvasták e nevet, de vagy senkinek sem tűnt fel a keresztnév kétféle írásmódja, vagy (amit inkább hiszek) senki sem „merte” szóvá tenni.

A kérdés az, hogy miként helyes a keresztnév írása: Edmond vagy Edmund. Nos, a válasz meglepő! Mind a két írásmód használható. Hozzá kell tennünk, hogy a Halley-korabeli angol helyesírási szokás — akkoriban még Angliában sem volt hivatalos helyesírási szabályzat — az u betűs változatot részesítette előnyben. A kortárs festő Thomas Murray Halley-portréjának felső részén ezt olvashatjuk (latinus írással): EDMVND HALYEVS LL. D. – GEO. PROF. SAVIL. ET R. S. SECRET, vagyis Edmund Halley a szabad művészetek doktora, a geometria Savilian-alapítványi [tanszékének] professzora, a Királyi Társaság [Royal Society = R.S.] titkára.

Edmundot találunk még a múlt században megjelent, angol anyanyelvű szerzőktől származó munkákban is. Ily módon írja pl. Arthur Berry, a cambridge-i és a londoni egyetem professzora, híres csillagásztörténeti művében (A Short History of Astronomy, 1898). Az Edmund keresztnév a germán nyelvekben használatos!

Századunk első felében terjedt el a keresztnév o-betűs változata (Edmond), és pl. Halley születésének 250., ill. halálának 200. évfordulóján (1906 és 1942) kiadott angol megemlékezésekben már egyöntetűen az o-betűs névírás uralkodik. Edmondnak írta Halley életének két

alapos kutatója, E.F. MacPike és C. Roman is.

Úgy járunk el helyesen, ha követjük az angol helyesírási előírást, de nem vétünk nagy hibát, ha a Halley korában használt írást követjük. Vagyis írjuk Edmondnak, de pl. ha korabeli szöveget, vagy éppen Halley-t magát idézzük, használhatjuk az Edmund változatot is. Magam is ezt a gyakorlatot követtem, amikor tizenegy évvel ezelőtt egy kis cikket írtam a Föld és Égbe (1988/3.) Hogyan ejtjük Edmund Halley nevét címmel.

Sokkal inkább kérdéses ugyanis, hogy miként kell kiejteni a Halley családnevet. Az üstökösvisszatérés alkalmával gyakran hallhattuk, hogy a Halley nevet Hallej hangzással, helytelenül mondják ki. A helyes kiejtés kb. Héli lenne (angol kiejtési szabály szerint kettős l betű röviden l-nek, az előttük álló a betű a mély magyar e és é között álló ë-nek hangzik.



A Halley-üstökös 1986-os látogatását megörökítő emlékmű Bánkon (Mizser Attila felvétele)

Csakhogy a korabeli hivatalos iratok és a személyes ismerősök levelei és naplói magát a családnevet is sokféle változatban örökítették meg. Íme, néhány névírás mód, amelyeket E.F. MacPike gyűjtött össze: Hally, Haley, Hawley (hiteles,

korabeli címer feliratában), Hailey, Halley, Hayley. A bécsi udvarhoz szóló királyi ajánló levélben (ami útlevelnek felelt meg) váltakozva Halley és Hawley olvasható, a házassági anyakönyvben viszont Hailey áll. C. Ronan úgy véli, hogy a maga korában a tudós nevét Hóli-nak mondhatták, ez a kiejtés pedig ma a Hawley írásmódnak felel meg. Am a nyelv és a helyesírás változása a Halley név írást szentesítette, és ezért ma az ennek megfelelő Héli kiejtés vált elfogadottá.

*Bartha Lajos*

## **Fényszennyezés-ellenes rendelet**

Szeretném közzé tenni, hogy hatályba lépett az első olyan magyarországi jogszabály, amely fellép a fényszennyezés ellen. A rendelet szerkesztésében Bakos Gáspár látott el bennünket tanácsokkal.

Itt csak két kivonatot közlök a szóban forgó rendeletről:

**Dág Község Önkormányzata Képviselő-testületének 8/1998. (VIII. 31.) Kt. rendelete a köztisztaságról és környezetvédelemről**

„64. (1) Az e rendeletben meghatározott szabályokat alkalmazni kell a kültéri világítás, gyár(ak) telepítése, valamint minden más olyan cselekedet vagy tevékenység során, amely élet- és környezeti bajok forrása lehet, potenciálisan szennyezi(k) az atmoszférát, illetve veszélyezteti(k) kulturális örökségünket, az éjszakai égboltot.”

„67. (1) Mindenféle kültéri világításnál a fény felfelé történő kibocsátása kerülendő, és a megvilágítást olyan izzók felhasználásával kell elérni, amelyek a legkevésbé zavarják a csillagászati észleléseket, az élőlények természetes viselkedését.”

Részletek és a teljes szöveg Dág honlapján olvashatók:

<http://www.mcse.hu/dag/kornyved.html>

Az első ilyen kísérlet megszületett, a jogi alap tehát már megvan, kérdés,

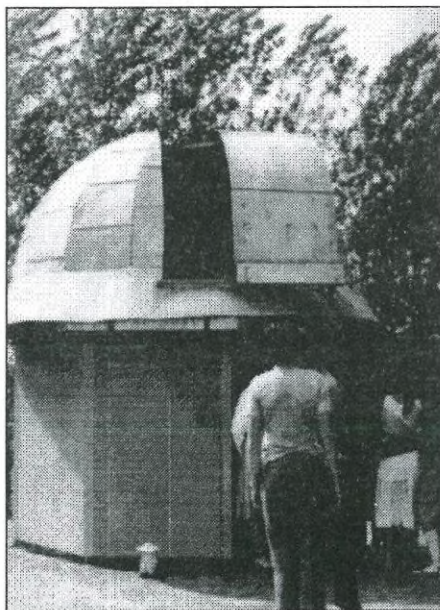
hogymennyire sikerül majd a rendeletet betartani, betartatni. Észrevételeket bármikor szívesen látunk.

*Wieszt Krisztián  
alpolgármester*

## **Az Aquila Csillagvizsgáló pusztulása**

A pápai Aquila Csillagászati Szakkör csillagdája 1998.11.13-án gyújtogatás áldozata lett. Teljesen kiégett, az összes (4 db) távcső, térképek, csillagömb, speciális csillagászati óra, 96-os, 98-as évkönyvek stb. Ami a legszomorúbb, pótlására nincs semmi remény... Az MCSE nyilvántartásában ezt a szakkört és csillagdat sajnos megszűntté kell nyilvánítani!

*Mocsán Mihály, Bakonyszücs*



**A pápai Aquila Bemutató Csillagvizsgáló a 80-as évek elején**

Kiss Anna

### A MESE SZÜLETÉSE

Hold változik a vak tükörben,  
Ujjamra fényes szál akad,  
Három öreg az ágyam szélén  
Szó, fon,  
Éveket válogat.  
Hallgatom, hogy a szűkös évek  
Teremnek csak olyan magot...  
Hajnal van. Csend van.  
Hova lettek?  
A csonka fához kikötöttek  
Ragyogni három csillagot.

Szilágyi Domokos

### BALLADA ÉJJEL

Ez az éjszaka hány ezredik?  
hány ezer másodperc van reggelig?  
hány ezren gondolnak értem? velem!  
mért sebez, ha paizs a szerelem?  
paizsom ellen mért nincs fegyverem?

Szeretnék élni 2000-ig.

Békét a csönddel kötni ki tud?  
Álmodd már álmod, ne csak aludd,  
csecsemő bolygó! — Merre sodor  
az idő? eljutok oda, ahol  
az anyag létformája a mosoly?

Vas István

### TAVASZI ÉJSZAKA

A májusi hold ma sem adja alább  
Pedig most közelíti a hold-komp

## Otthon vagyunk az Interneten is!

[www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)

Tekintse meg egyesületünk internetes honlapját! Ízelítő kínálatunkból:

#### Bemutatkozik egyesületünk:

- Online belépési lehetőség az MCSE-be
- Tagtársaink, barátaink e-mail címlistája
- Egyesületünk aktuális alapszabálya
- Helyi csoportjaink és szakcsoportjaink
- A Telescopium távcsőbolt aktuális kínálata

#### Online olvasnivalók:

- A Meteor 1996-os évfolyama
- Konkoly Thege Miklós emlékezete
- „Az idő árnyékai” (napórák — képekben)
- Vigyázat, fényszennyezés!
- Csillagászati jelenség- és eseménynaptár

#### Fotógalleria:

- Ismerd meg a Naprendszerét!
- Tagtársaink felvételei
- Természetképek

#### Napfogyatkozás 1999!

#### Körleveleink online archívuma:

- mcseklev, CSILLA, okkult, mira, napfogy
- Csillagászati linkek gazdag gyűjteménye

#### Archívumok online tükrözése:

- NASA Mars-program
- Aktuális meteorológiai műholdképek, animációk

[www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)

## MCSE-programok

**Budapest:** Keddenként tartunk ügyletet a BME R Klubjában (XI. Műgyetem rakpart 9.) 18–21 óra között. Távcsoépítési tanácsadás, előadások, MCSE-kiadványok beszerzése, közös programok megbeszélése stb.

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

**Szeged:** A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 18 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 Pécssett, az MCSE Pécsi Csoportja szervezésében

Szent István tér 17.; az előadások hétfőnként 18 órakor kezdődnek.

**Máj. 03.** Égitestek és mítoszok  
(Gyénizse Péter)

**Máj. 10.** Földközeli a Mars (Vida Tibor)

**Máj. 17.** A teljes napfogyatkozás fényképezése (Keszthelyi Sándor)

**Máj. 31.** A galaxiskutatás története (Bognár Zsófia)

### Előadások az R Klubban

Az előadások színhelye: BME R Klub (XI. ker., Műgyetem rakpart 9., 108-as terem). Az előadások ismét 19:00-kor kezdődnek!

**Máj. 4.** Magyar csillagászok a 18. században (Csaba György Gábor)

**Máj. 11.** A gellérthegyi csillagvizsgáló pusztulása 1849-ben (Bartha Lajos)

**Máj. 18.** Észleljük a teljes napfogyatkozást!

**Máj. 25.** Amatőrmozgalom '99  
(Mizser Attila)

### Májusi zalaegerszegi programajánlat

Az MCSE Zalaegerszegi Csoportja a Pais D. Általános Iskolában tartja összejöveteleit péntekenként, 17–18 óra között.

**Máj. 7.:** Változócsillagok (Mizser Attila)

**Máj. 15.:** Kozmikus sugárzás az úrből  
(Zelko Zoltán)

**Május 21.:** Nagy fajkihalások és a Detre-Tóth elmélet (Csizmadia Szilárd)

**Május 28.:** Távcsoves bemutató



**Ráktanyai észlelőhétvégék**

**Időpontok 1999-ben: május 14–16., június 11–13.**

*A szállás díja tagoknak 250 Ft/éjszaka, az étkezésről mindenkinek magának kell gondoskodni! Lehetőleg mindenki hozza el saját távcsovét is!*

**Jelentkezés Bakos Gáspárnál a (1) 200-8862, illetve Sárnecky Krisztiánál a (1) 280-0392 telefonszámokon.**



# **First Announcement of the 35th International Astronomical Youth Camp 1999 Total Solar Eclipse in Hungary 31 July – 22 August 1999**

The **International Astronomical Youth Camp (IAYC) 1999** will take place in a pleasant castle in the small town of Vép, near Szombathely in Hungary. On Wednesday, 11 August 1999 a total eclipse of the Sun will be visible from within a narrow corridor which crosses Europe. The camp house is located only a few kilometers from the central line of the eclipse. At 12<sup>h</sup>50<sup>m</sup> local time we will be able to observe the totality for 2 minutes and 22 seconds near the hostel. This is one of the longest durations of the totality along the entire central line.

The camp is about more than observing the solar eclipse. As a participant you join one of the eight Working Groups — together with other young people — working on astronomical projects. The projects vary from night time observations to theoretical problems, depending on your own interests. The Working Groups are led by young scientists from the IAYC team. The subjects range from practical to theoretical topics, including the solar system, astrophysics, cosmology, deep sky, ancient astronomy and others.

Apart from the astronomical programme, there are many non-astronomical activities such as group games, sporting events, singing evenings, hiking tours and an excursion. Since it is an international camp, the camp language will be English. The accommodation for IAYC 1999 will be a small castle that offers plenty of space for all participants and working groups, as well as our own darkroom.

Every year there are participants from at least 12 different countries. Anyone between the ages of 16 and 24 who is able to communicate in English may participate in the IAYC. The total fee for accommodation, full board and the whole 3 week programme, including the excursion, will be 350 Euro (685 DM). Interested persons from countries with non-convertible currencies can contact the organisation for special arrangements.

If you are interested in participating, further information is available at our website:

<http://www.iayc.org>

or you can request — free of charge — an information booklet including an application form from:

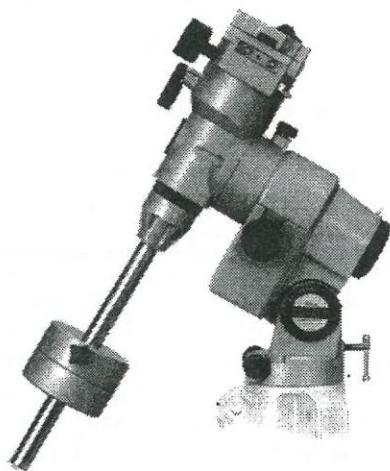
**IWA e.V.  
c/o Gwendolyn Meeus  
Parkstraat 91  
3000 Leuven  
Belgium  
gwendolyn@ster.kuleuven.ac.be**

## Egy jó távcső is sok örömet szerez, hát még egy...

**Vixen**

### GP-E, a tökéletes rendszer

A kimagasló minőségű optikákat teljesen kihasználni csupán profi mechanikán lehet. A Vixen GP-E mechanika az precíz működés és a stabilitás terén az asztrofotográfia és a vizuális megfigyelés legigényesebb követelményeinek is megfelel. A 7 kg teherbírású GP-E összerakható az összes Vixen optikai tubussal. A mindkét tengelyen finommozgatással ellátott mechanika igény szerint továbbfejleszthető (órágép, elektromos finommozgatás mindkét tengelyen, pólustávcső, Sky Sensor 2000 számítógépes vezérlés). A masszív fa háromlábbal forgalomba kerülő GP-E mechanika bevezető ára **149 000 Ft.**



**GP-E 80S.** Sokoldalú refraktor briliáns képalkotással a Naprendszer égitestjeinek és a mély-ég objektumok megfigyelésére. Könnyen hordozható, masszív kivitel. A komplett műszer (80/910-es refraktor, GP-E mechanika, 2 db okulár, zenitprizma, 6x30-as keresőtávcső) ára: **249 000 Ft.**

**GP102 S.** Egy lenyűgöző teljesítményű refraktor. A precíz kivitelű 102/1000-es Fraunhofer-akromát definíciós fényessége 95% feletti. Óragépes GP mechanika, 2 db LV okulár, zenitprizma, 6x30-as keresőtávcső. A komplett műszer ára **448 500 Ft.**

**GP-DX ED102S.** Kompakt, robotsztus, hordozható ED apokromatikus refraktor. A 102/920-as ED átomoptika az elmélyült bolygóészlelőknek és asztrofotósoknak. A 12 kg teherbírású GP-DX mechanika mindkét tengelyén elektromos finommozgatás könnyíti meg az észlelmunkát. A komplett műszer ára (pólustávcsővel, 2 db LV okulárral, zenitprizmával és 6x30-as keresőtávcsővel) **975 000 Ft.**

**VC200L VISAC 200/1800-as katadioptrikus távcső.** Különleges katadioptrikus rendszer aszférikus főtükörrel. Az optikai minőség kiváló ( $\lambda/6$  hullámfronthiba), ami garantálja a sokoldalú felhasználhatóságot. A VISAC igazi erénye a diffrakcióhatároktól leképezés — nagy látómező mellett. Az *alternatíva* a „kommersz” Schmidt-Cassegraineek világában. A felbontóképesség  $0,6''$ , a vizuális határmagnitúdó  $15^m$  körül. A tubus súlya 6 kg. A műszer ára **287 500 Ft.**

**LV okulárok.** A lantán koronaüveg felhasználásával készült okulárok egyedülálló komfortot ígérnek az amatőr számára. A betekintés rendkívül kényelmes, hiszen a teljes LV okulársorozat (mely 2,5-től 50 mm-ig terjed) szemtávolsága (eye relief) egységesen 20 mm. A Vixen LV okulárok látómezeje  $45^\circ$  (2,5–7 mm),  $50^\circ$  (9–25 mm) ill.  $60^\circ$  (30 mm). Az LV okulárok ára **27 500–52 000 Ft** közötti (fókusz-távolságtól függően). **LV 8–24 mm-es zoom okulár: 47 500 Ft.**

**Vixen orthoszkopikus okulárok.** A klasszikus orthoszkopikus okulárokat elsősorban a kontrasztos leképezést igénylő bolygó- és kettőscsillag észlelésekhez javasoljuk. A Vixen orthoszkopikus okulárok közül a 4, 5, 6, 7, 9, 12,5, 18 mm-es fókustávolságú típusokat ajánljuk azok számára, akik a hazánkban elterjedt, 24,5 mm-es okulár-kihuzatú távcsövekkel rendelkeznek. (Árak: **13 750 Ft-tól**)

**Super Plössl okulárok — szuper áron!** 31,7 mm-es kihuzatú vadonatúj SP okulárok (32, 26 és 16 mm-es fókusszal) reklámáron kaphatók — ár: **8900 Ft!**

Yulin **90/1300-as Makszutow-Cassegrain-távcső** beépített billenőtükörrel, 1 db 26 mm-es Super Plössl-okulárral, 45°-os prizmával — teleobjektívként, túratávcsőként kiváló választás csak **89000 Ft-ért!**

**A biztonságos napészlelés kelléke!** Napprizmánkat azoknak a refraktor-tulajdosoknak ajánljuk, akik a teljes napfogyatkozás részleges fázisát is meg szeretnék figyelni távcsövükkel. A 24,5 mm-es kihuzathoz készített napprizma ára **19 375 Ft.**

**Napfogyatkozás-néző szemüvegek** fóliaszűrővel: 500 Ft/db.

**Solar Skreen napszűrő fóliák, Thousand Oaks üveg objektívszűrők!**

**Minőségi Vixen-binokulárok** minden méretben, a kompakt New Ascot 8x23 CF-től az igazi óriásokig (12x80 BCF és 20x80 BWCF)!

**Vixen távcsövek — megfizethető áron.** Egy jó távcső sajnos többnyire drága. A Vixen műszerek garantiált optikai és mechanikai minősége az árban tükröződik. A probléma áthidalására megoldás a részletfizetés. Üzletünkben **OTP részletre is lehet távcsövet vásárolni** (ez a lehetőség csak új távcsövekre vonatkozik). Felvilágosítás a helyszínen.

**További Vixen-termékek megrendelése — katalógus alapján.** Boltunkban számtalan Vixen-távcső kapható, de ez távolról sem jelenti a teljes kínálatot. Valamennyi Vixen-termék megrendelhető üzletünkben (megrendelés esetén 50% előleget kérünk).

## A látható minőség

A Vixen-távcsövek kimagasló optikai minőségéről az érdeklődők műcsillagos feszítel győződhetnek meg. A feszítelhez egy  $\lambda/20$  hullámfrontbájú GOTO reflektort használunk.

# TELESCOPIUM

Nyitva tartás: hétfő–péntek 10–18 ó.,  
szombat 10–13 ó.

1111 Budapest, Budafoki út 41/b.

tel./fax: 209-0542

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

<http://telescopeium.mcse.hu>

Részletes árjegyzéket felbélyegzett válaszborték ellenében küldünk. A teljes Vixen kínálatot bemutató, színes katalógus ára 500 Ft.





## Apróhirdetések

**33x70-es** óriásbinokulár masszív faállvánnyal, 2 db 57/180-as T-rétegű akromát eladó vagy cserélhető 2 db 50-55 mm átmérőjű, 250-350 mm fókuszú akromátra. *Csordás Sándor, tel.: (52) 416-890*

**ELADÓ** háromlábú állvány tükrös távcsőhöz, rozsdamentes acélból. Magassága állítható, masszív kialakítású, egy pillanat alatt szétszerelhető, így könnyen szállítható. Ár: 30 ezer Ft. *Sepa Zoltán, 4517 Gégény, Rákóczi u. 161., tel.: (45) 463-132*

**ELADÓ** nagy fényerejű Newton-távcső alutubusban. 110/1125 Cassegrain-távcső 220 mm tubushosszal, fókuszírozóval, 260/3800-as Nasmyth-távcső 800 mm-es tubushosszal, fókuszírozóval. *Csatlós Géza, tel.: (1) 274-3070*

**ELADÓ** 1 db 105/940-es Newton-tubus menetes okulárhuzattal, 8x30-as keresővel, 20 mm-es és 10 mm-es okulárral. Tartozékok: parallaxikus tengelykereszt (kétoldali finommozgatással), masszív fémállvány, ami könnyen szétszedhető. Irányár: 105 ezer Ft. *Delé Tamás, Solymár, tel.: (30) 931-3399*

**ELADÓ** 200/1600-as (Csatlós) Cassegrain-távcső 7x50-es keresővel, Réti-féle kézi finommozgatással ellátott állvánnyal. *Tel.: (1) 2301-601, Lukácsi László.*

**ELADÓ** 8 vagy 12 mm okulárba szerelt pókhálós megvilágítható szálkereszt, Prontor-Press Compur zár T,B, 1-1/125 sec időskkel, Mead vagy Vixen 1,25-ös apo 2x, zöld IF szűrő vizuális átmérő 50 mm napészleléshez, kihúzható fa háromlábú állvány, könnyű alumínium mechanika finommozgatással kisebb távcsövekhez (asztrófotóhoz), különféle áttételek motorral is, filmek asztrófotózáshoz (Kodak TP 2415, MA 9, Kodak DX, Agfa Copex Pan Rapid), hűtéssel is ellátott video CCD kamera csillagászati célra (is). *Iskum József, Tel: 370-3050 (18-21 ó).*

**ELADÓ** 200/1600-as (Csatlós) Cassegrain távcső 7x50-es keresővel, Réti-féle kézi finommozgatással ellátott állvánnyal. *Tel: (1) 230-1601, Lukácsi László.*

**ELADÓ** 8 vagy 12 mm okulárba szerelt pókhálós megvilágítható szálkereszt, Prontor-Press Compur zár T,B, 1-1/125 sec időskkel, Meade vagy Vixen 1,25-ös apo 2x, zöld IF szűrő vizuális átmérő 50 mm napészleléshez, kihúzható fa háromlábú állvány, könnyű alumínium mechanika finommozgatással kisebb távcsövekhez (asztrófotóhoz), különféle áttételek motorral is, filmek asztrófotózáshoz (Kodak TP 2415, MA 9, Kodak DX, Agfa Copex Pan Rapid), hűtéssel is ellátott video CCD kamera csillagászati célra (is). *Iskum József, Tel: 370-3050 (18-21 ó).*

**KERESSEM** Hédervári Péter Csillagunk a Nap c. könyvét, továbbá Úrhajzási lexikont és egyéb csillagászati szakirodalmat. *Bolgár Attila, tel.: (1) 203-6841*

**ÚJSZERŰ**, szép, precíz Zeiss fa teodolit állvány libellával, bronz műszertalppal, új Vixen LV 5 mm-es okulár, óragépes tengelykereszt asztrókamerához, távcsőhöz kb. 3 kg-ig, 25-25 ezer Ft-ért eladók. Kersek sérülésmentes jénai Zeiss O-10-es okulárt, SFO-63 napszűrőt, Zeiss asztrókamera objektívet, csere is érdekel. *Görbics János, 7622 Pécs, Nagy L. kir. út 10/a., tel.: (72) 326-070*

**ELADÓ** Csatlós-féle 100/1300-as Cassegrain-távcső (25 000 Ft), Réti-féle tengelykereszt (10 500 Ft), 5,6/500-as Pentacon teleobjektív (52 000 Ft). Tükrök: 150/1500-as Varga-tükör (15 000 Ft), 137/684 Csatlós-tükör (15 000 Ft), 100/1000 Uránia-tükör (8000 Ft), 100/1300-as Cassegrain főttükör + segédtükör (12 500 Ft), 80/840-es Zeiss refraktor tubus 50,8 mm-es okulárhuzattal (11 000 Ft). *Telescopium Kft, tel./fax: (1) 209-0542*

### **Küldjön egy fényképet!**

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

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



# Jelenségnaptár

1999. május (JD 2 451 300–2 451 330)

## A bolygók láthatósága

**Merkúr.** A bolygó helyzete megfigyelésre nem kedvező. 25-én felső együttállásban a Nappal.

**Vénusz.** Egész hónapban három és fél órával a Nap után nyugszik, és az esti, északnyugati égbolton látható. A hó végére-átmérője meghaladja a 20"-et, fázisa pedig 0,6 alá csökken, így a távcsöves észlelők számára is egyre szebb látványt nyújt.

**Mars.** A hajnali órákban nyugszik, így az éjszaka nagyobb részében látható a Szűz csillagképben.

**Jupiter.** Helyezete a hónap nagy részében megfigyelésre nem kedvező, csak a hó legvégén jelenik meg a hajnali pirkadatban.

**Szaturnusz.** Helyzete megfigyelésre nem kedvező.

**Uránusz, Neptunusz.** Éjfél után kelnek, az éjszaka második felében láthatók a Bak csillagképben.

## Holdfázisok

08. 17:29 UT	Utolsó negyed
15. 12:05 UT	Újhold
22. 05:34 UT	Első negyed
30. 06:40 UT	Telehold

## Mély-ég ajánlat:

A  $\gamma$  Leonis ill. a  $\lambda$  Ursae  
Maioris környéke.

**Beküldési határidő: május 6.**

## Mira és SRA maximumok

03. Z Lyr	10,1	VA 16
03. X Peg	9,4	VA 16
05. RS Lib	7,5	
05. R Oph	7,6	VA 2
07. RS Aqr	10,0	
07. T Ari	8,3	VA 5
07. SS Cas	9,8	VA 11
07. RR Sco	5,9	86/2
08. RR Cas	10,5	VA 5
09. TU Aql	10,3	VA 14
09. RV Cas	9,4	VA 5
09. RR Lib	8,6	
10. RX Lyr	11,9	VA 3
11. U UMi	8,2	VA 3
12. Z CrB	10,0	
16. RS Her	7,9	VA 6
17. S Del	8,8	VA 11
21. RV Her	10,1	VA 6
22. RZ Cyg	10,5	VA 9
22. KN Gem	13,0	VA 7
22. R UMa	7,5	VA 5
22. R Vul	8,1	VA 4
23. Y Peg	10,5	
25. SV Her	9,8	
26. TV Aql	9,9	
27. W Aqr	8,9	VA 5
27. U Cnc	9,9	
27. V Oph	7,5	VA 8
28. R Hya	4,5	VA 11
28. T Lib	10,9	
30. V369 Cyg	9,8	
31. SY Her	8,4	VA 13

Tájékoztatjuk tagjainkat és előfizetőinket, hogy az **Amatőr csillagászok kézikönyve c.** kiadványunk *várhatóan* május végén jelenik meg. Terveink szerint a kiadványt pártoló tagjaink június elejétől vehetik át a Telescopiumban, a tagdíj befizetését igazoló szelvény vagy számla bemutatásával. További információkat májusi számunkban közlünk.





Fűrész Gábor és Kiss László  
CCD felvételei a Piszkés-tetői  
60/90 cm-es Schmidt-távcsővel  
készültek. A képek sorrendben:  
M99, M106, M98, M64,  
NGC4038 és NGC5905.  
(lásd a CCD-rovatot)



# NAPFOGYATKOZÁS

1999. augusztus 11.

1999. augusztus 11.

