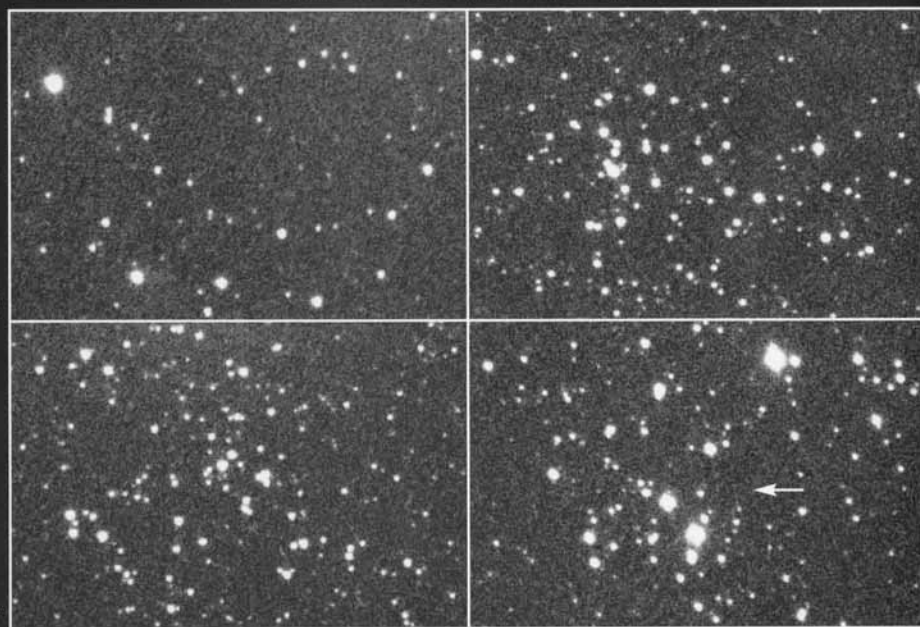


**meteor**

2003/2  
február



Galaxisok a Pegasus csillagképben: 1. NGC 7479, 2. NGC 7678, 3. NGC 7741, 4. NGC 7769 (balra), 7770 (jobbra fent) és 7771 (jobbra lent). Nyílthalmazok a Cepheusban és a Cassiopeiában: 5. Berkeley 93, 6. King 4, 7. Czernik 13, 8. Berkeley 63 (Berkó Ernő felvételei, 35,5 cm-es Newton, Amakam CCD – információk a *Mély-ég objektumok* című rovatban)



# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association

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

E-mail: mcse@mcse.hu;

mzs@mcse.hu

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

HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila

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

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

Egy szám ára: 380 Ft

Kiadványunkat az MCSE tagjai  
illetményként kapják!

Tagnyilvántartás:

Tepliczky István

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

Felelős kiadó: dr. Szabados László

Az egyesületi tagság formái (2003)

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

Támogatóink:



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG  
MINISZTERIUMA



Pro Renovanda Cultura  
Hungariae Alapítvány  
Mlog Kft.

## Tartalom

Megfigyelhető kozmológia?	3
Csillagászati hírek	10
Távcsőképzés	
A távcsőtűkör teszteléséről	19
Képmelléklet	
„Új” Naprendszerek	32
MCSE-hírek	55
Olvasóink írják	57
Jelenségnaptár (március)	62

### Megfigyelések

Nap	
Észlelések (2002. nov.–dec.)	23
A legélesebb képek a Napról	25
Hold	
Észlelések (2002. aug.–nov.)	27
A Plato kráterei	30
Bolygók	
A külső bolygók 2002-ben	33
Bolygós hírek	34
Változócsillagok	
Pillantás egy csillag belsejébe: a T Ursae Minoris periódusváltozása	38
Kettőscillagok	
Észlelések (2002. nov.–dec.)	45
Mély-ég objektumok	
Észlelések (november)	48
Elhanyagolt szépségek III.	53

XXXIII. évfolyam, 2. (320.) szám  
Lapzárta: 2003. január 20.

**Címlapunkon:** Adaptív optikás közelkép egy napfoltcsoportról. A felvétel az 1 m-es Svéd Naptávcsővel készült 2002. július 15-én (La Palma, Kanári-szigetek.). Figyeljük meg a penumbraszálak jellegzetes szerkezetét! (A részleteket I. A legélesebb képek a Napról c. cikkünket a 25. oldalon).

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

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

### HOLD

Kocsis Antal  
8174 Balatonkenese, Kossuth L. u. 2.  
Tel.: (30) 997-2112, E-mail: kocsisan@vnet.hu

### BOLYGÓK

Hollósy Tibor  
1107 Budapest, Biharí út 3/a.  
Tel.: (30) 365-8163, E-mail: justinian@mcse.hu

### ÜSTÖKÖSÖK

Sámczy Krisztián  
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.  
Tel.: (20) 227-2410, 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: szasan@matavnet.hu

### KEITŐCSILLAGOK

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

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László  
6701 Szeged, Pf. 596.  
E-mail: vcsz@mcse.hu

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

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

### MESSIER KLUB

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

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenzse Péter  
7635 Pécs, Aranyhegyi dűlő 1., Tel.: (72) 216-901  
E-mail: gyenzse@ftk.pte.hu

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8., Tel.: (72) 216-948  
E-mail: keszthelyi@gf.pte.hu

### TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

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

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

### CCD TECHNIKA

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



## Programajánlat

### Polaris Csillagvizsgáló



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

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

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

További Polaris-programok a 18. és a 22. oldalon!

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

### Helyi csoportjaink

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

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

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

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

**Szeged:** A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 18 órától.

# Megfigyelhető kozmológia?

Csillagászati műszereink már Herschel korában sok, kozmológiai szempontból érdekes objektumot mutattak meg, ám ezen objektumok pusztá meg szemlélése nem vezetett, nem vezethetett semmilyen kozmológiai világgéphez. A spektrográf, a fotográfia feltalálásával már felismerhető a távoli galaxisok vöröseltolódása, de az első számítások a Hubble-állandóra a mai érték mintegy tízszeresét szolgáltatták: a vöröseltolódás felismerése a megfigyelés érdeme, ami elvezetett egy egyszerű világgéphez, de ez a világgép („tágu az Univerzum”) még mindig nem kozmológia. Az ősrobbanás elméletének, a téridő fejlődésének leírásához a teljes elméleti fizikai apparátus felvonultatása volt szükséges, a részecskefizikától az általános relativitáselméletig – a galaxisok, galaxishalmazok kialakulását pedig ismét elsősorban elméleti úton lehetett leírni, miközben leghamarabb a Hubble Mélyvizsgálat mutatott meg valamit abból, ahogyan a galaxisok fejlődését el kell képelnünk.

A távcsöves megfigyelések eddigi történetében nem sokat láthattunk abból, ami az Egész titkát rejti. Azonban a mai obszervációs alapú kozmológiát bemutató cikkek gyakran azzal kezdődnek, hogy a kozmológiai világgép kialakítása régebben jórészt az elméleti asztrofizikára hárult, mára azonban a megfigyelések oldala is szigorú, progresszív tudománnyá vált. Három kérdést fogalmazhatunk meg tehát. Miért gondoljuk, hogy a megfigyelések fejlődése mára lehetővé teszi, hogy a megfigyelés az elmélettel egyenlő súllyal alkossa világmodellünket? Milyen új, eddig ismeretlen jelenségeket tudunk megfigyelni, milyen kozmológiai vonatkozása lehet ezeknek? Végül: miért gondoljuk, hogy az a valami, amit megfigyelünk, valóban a Világegyetem szerkezetével lehet kapcsolatban; és nem csupán olyan látszatjelenségeket látunk, amelyeket a megfigyelés bizonyos – szükségképpen szubjektív – elmélet megközelítése esetlegesen hibás szemléletünkből adódóan tüntet fel valóságosnak?

E három kérdésből az első kettőre keressük a választ az alábbiakban. Különös aktualitást ad az áttekintésnek a 2002. évi fizikai Nobel-díj, amelyet a neutrínócsillagászat és röntgencsillagászat utóbbi évtizedekben elért eredményeiért ítéltek meg. A bemutatott anyag az SZTE Kísérleti Fizikai Tanszékén speciálkollégiumon hangzott el, hallgatói szeminárium formájában. Ez a cikk a szeminárium anyagának vázlatos bemutatása; a részletes szemináriumi dolgozat megtalálható a Szegedi Csillagvizsgáló honlapján ([www.jate.u-szeged.hu/obs](http://www.jate.u-szeged.hu/obs), ismeretterjesztés link alatt).

Az alábbiak elsősorban Bahcall *Az Univerzum nagyléptékű szerkezete*, Steinhardt: *Kezdetben vala...* és Ostriker *A kozmológia numerikus szimulációjának tanulságai* címen a Princeton Egyetemen elhangzott szemináriumára épülnek (az előadások anyaga megjelent: *Unsolved Problems in Astrophysics*, 1997, Princeton University Press, New Jersey, USA). Feltételezzük Mészáros Attila Napjaink kozmológiája (Meteor csillagászati évkönyv 2002, 203. o.) cikkének ismeretét. Mindezek után a legfontosabb, a harmadik kérdés megválaszolását az Olvasóra bizzuk.

## Amit biztosan tudunk

Nézzük meg, mik a mai világgépben a biztos pontok! Milyen bizonyosan „tisztán” kozmológiai jelenségeket tudunk megfigyelni? A világ megfigyelését egy adott elmélet keretein belül értelmezve, milyen állandók értékét tudjuk ésszerű határok közé szorítani?

Tisztán kozmológiai jelenség meglepően kevés látható. Tudjuk, hogy a világ a mai formájában bizonyosan tartalmaz atomokat, molekulákat, szabad elektronokat, neutronokat és fotonokat, és sejtjük, hogy van benne nagy mennyiségű sötét anyag. Másrészt úgy látjuk, hogy a látható anyag teljes egészében lecsatolódtott a téridő tágulásáról, és nagy mennyiségű egyensúlyba jutott anyagcsomóban (gázfelhők, csillagok stb.) halmozódott fel. A csillagfejlődés modelljei megadják a legöregebb csillagok életkorát, ezen keresztül a Világegyetem minimális korát. Látjuk a vöröseltolódást és a mikrohullámú háttérsugárzást.

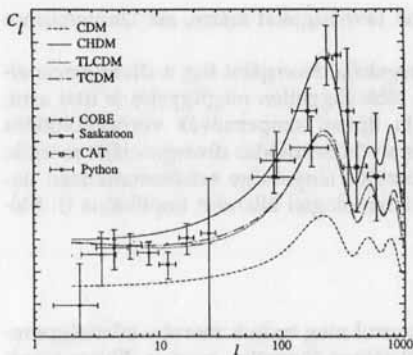
Az első megszorítás olyan kozmológiát ír elő, amelyben az anyag megfigyelhető módosulatai kialakulhattak. Ez a Hubble-állandó és az Univerzumban lévő anyag mennyisége közt teremt szigorú, fordított arányú összefüggést. A második a standard modellre épülő elméletek számára a sűrűségparaméter alsó korlátait szabja meg: túl ritka világegyetemben az anyag nem csomósodna, hanem a téridővel együtt tágulna, ezért a sűrűségparaméter legalább 0,2. A gravitációs-lencse-statisztikák szerint a kozmológiai állandó szükségképpen kisebb, mint 0,75. A vöröseltolódás mérésével a  $H$  értékét valószínűleg elég pontosan meg tudjuk határozni. Végül a kozmológiának olyannak kell lennie, hogy a mikrohullámú háttérsugárzásban megfigyelhető anizotrópiák a ma látható világgá fejlődjenek. Így a sűrűségparaméter 0,25 és 0,5 közé esik,  $H > kb. 70 \text{ km/s/Mpc}$  esetén nyílt, egyébként zárt téridőt adva.

## A mikrohullámú háttér mérése

A COBE műhold mérései először mutattak olyan részletes térképet a háttérsugárzásról, amelyben bár nem túl jó felbontással, mégis analizálni lehet a háttérsugárzás anizotrópiáját. A további földi felmérések először foknyi felbontással működtek (Saskatoon, Python), majd 10 ívperc körüli pontosságot tudtak elérni (BOOMERANG, MAXIMA, DASI, stb.). A Planck szonda indításával a 10 ívperces felbontást nagyszabású űrprogram keretében lehet kihasználni. Sajnos az ESA költségvetésének visszavágása miatt a Planck 2003 helyett csak 2007 elején indul útjára.

A kozmológiai elméletek szerint a háttérsugárzás keletkezésekor az anyag meglehetősen homogén és izotrop módon töltötte ki a teret, ám eloszlásában kismértékű perturbációk voltak. Később ezek a perturbációk fejlődtek az anyag ma megfigyelhető szerkezetévé: az anyag saját gravitációjának és termodinamikájának hatása alatt levált a tér tágulásáról, és önálló rendszereket: csillagokat, gázfelhőket alkot. A kozmológiai elméleteknek a mai Univerzumot úgy kell produkálnia, hogy a modellben a háttérsugárzás leválásakor egy homogén anyageloszlásban a mérésekkel összeegyeztethető (nem kisebb és nem nagyobb) perturbációk legyenek. E felismerés bármely elmélet paramétereit erős korlátok közé szorítja, az elméletek egy részével pedig összeegyeztethetetlen.

„Csúnyán” fogalmazva: a háttérsugárzásban lévő perturbációk jellemzésére a háttérsugárzás látószög szerinti autokorrelációs függvényének hullámszám szerinti spektrumát (C-függvény) használjuk. Vagyis egészen egyszerűen, azt vizsgáljuk, hogy a háttérsugárzásban meglévő melegebb vagy hidegebb foltok mekkorák, meddig érzetik hatásukat. A C-függvény vizsgálatánál két tartományt érdemes megkülönböztetni: a kis hullámszámok fölött a tapasztalat szerint konstans, utána körül gyorsan növekedni kezd. A 220-as hullámszám helyen C maximumát éri el, majd enyhe lecsengés után hullámozni kezd.



A háttérsugárzás modellezett (vonalak) és megfigyelt (szimbólumok) hullámszám-spektruma. A modellek: standard CDM, tömeges neutrínó (CHDM), kozmológiai állandó (TLCDM), tilt-elmélet (TCDM). A standard CDM-kozmológián kívül mindegyik számítás összeegyeztethető a megfigyelésekkel (Gross és mtsai., 1998, MNRAS 301, 81. alapján)

E viselkedés magyarázata hosszabb tárgyalást igényelne. A lényeg, hogy azt mondhatjuk, a kis hullámszámok értékeire valószínűleg az inflációt látjuk. A további tartományban, úgy véljük, a korai Univerzum gravitációs hullámait látjuk. A kozmológiai modellek numerikus szimulációinak tanulsága szerint az első csúcs helyzete erősen függ a sűrűségparaméter értékétől, míg jóval kevésbé függ a Hubble-állandótól. A görbe átlagos értéke pedig a kezdeti perturbációk nagyságát mutatja: ebből az anyag csomósodási hajlamára következtethetünk. Ha a korai Univerzum simábbnak mutatkozik, és ebből állt elő a mai inhomogén eloszlás, akkor az anyag csomósodási hajlama szükségképpen nagyobb volt.

## Kozmikus távolságkálák

Az Univerzum megmérésekor azzal a nagyon nehezen áthidalható problémával állunk szemben, hogy egy teljesen relativisztikus rendszerben kell távolságokat mérnünk. A távolságméréshez koordináta-rendszerrel kell rögzítenünk a görbült téridőben, vagyis pontosan meg kell mondani, hogy mi az idő, hogy távolságokat tudjunk mérni. Az idő definiálására elvben alkalmas a kozmikus háttérsugárzás hőmérsékletének változása, így látszólag megoldottuk a kérdést. Azonban ezt a *valódi távolságot* sem tudjuk megmérni, hiszen a látóirányunkba eső összes pontra lehetetlenség lokális idő-koordinátát definiálni.

Egyetlen dolgot tehetünk: kitalálunk néhány független módszert kozmikus távolságok mérésére, és pontosan megmondjuk, az Univerzum görbületét leíró mennyiség segítségével kifejezve, hogy mikor milyen mennyiséget mérünk. A különböző módszerek különböző komponenseit mérik a görbületnek, így az eltérő módszerekből származtatott eltérő eredmények a görbület milyenségére vizsgálhatnak rá.

Jelenleg három egyszerű eljárásunk van: luminozitás-távolságok, átmérő-távolságok és vöröseltolódások mérése. Az első két méréshez valamilyen kozmikus objektum luminozitására vagy méretére kell becslést adnunk, amit a látható megjelenéssel összehasonlítva egyfajta definíciószerű távolságot kapunk. A harmadik módszer elvileg előzetes feltevések nélkül, önmagában alkalmazható. A három módszer távolságát lokálisan lehet kalibrálni; nagy távolságokra azonban a három módszer így is elvileg három különböző távolságot ad. Enne oka az, hogy az így definiált távolságok nem invariánsak, továbbá hogy a téridő görbült. Az, hogy manapság a sík Univerzum modelljei olyan sikeresek, valószínűleg nem utolsósorban annak eredménye,

hogy ha összehasonlítható módon szeretnénk távolságokat mérni, sík Univerzumot kell feltételeznünk.

Ha az Univerzum nem sík, a három távolságskála divergálni fog, a divergencia elvileg megadná a téridő görbületét. Újabban több független megfigyelés is utal arra, hogy a távolságskáláink divergálnak. Az Ia típusú szupernóvák vöröseltolódása alapján, ha valóban a luminozitás-távolság és a vöröseltolódás divergenciáját mérjük, a nagyobb vöröseltolódású szupernóvák abszolút fényessége szisztematikusan nagyobbak tűnik. Ha ez a jelenség reális, ez kozmológiai állandót implikálna (l. Mézáros Attila idézett cikkét).

## A hiányzó barionos anyag

Lehet, hogy a közeljövőben független módszerrel meg tudjuk mérni a sűrűségparaméter értékét, mégpedig a Hubble-állandótól eléggé független módon. Ehhez távoli kvazárok szinképében kell statisztikus módszerekkel tanulmányoznunk a galaxisközi forró felhők abszorpciós vonalait, amely mérésekből a felhők fejlődésére következtethetünk. Így látjuk a gáz csomósodásának ütemét, amiből fontos kozmológiai jóslat következnek.

Cen és Ostriker 1999-ben összegezte azon elméleti és gyakorlati vizsgálatok eredményét, amelyek egyre inkább arra utalnak, hogy a közelünkben jóval kevesebb barionos anyagot találunk, mint az az ősrobbanás-elméletből vagy a távoli kvazárok vizsgálatából következne. Azonban a közeli Univerzumban, annak csillagaiban, molekulafelhőiben és alapállapotú atomfelhőiben összesen jelen lévő tömegeből az adódik, hogy a mai Világegyetem barionos anyagának legfeljebb a harmada van jelen a vizsgált, látható formában.

A hiányzó barion hollétére egyre inkább az a konszenzus alakul ki, hogy ez az anyag forró, millió K hőmérsékletű, galaxishalmazokhoz kapcsolódó gázfelhőkben található. Ez a felhő valószínűleg földúsult nehéz elemekben, amelyek abszorpcióját a röntgen-hullámhosszakon meg lehet figyelni – hasonlóan a kvazárok jól ismert Lyman-alfa erdejéhez. Így a távoli kvazárok szinképére vetülő felhők oszlopsűrűsége, illetve annak fejlődése a vöröseltolódással nyomon követhető. Végül az Univerzum csomósodását fogjuk látni, amely elvezet a sűrűségparaméter meghatározásához is. A kívánt mérésekhez a Chandra teljesítménye még épp elégtelen, a közeljövőben induló Constellation-X misszió egyik fő feladata azonban épp e jelenség megfigyelése lehet.

A különböző modellek vizsgálata szerint három fő tanulságot tehetünk. A röntgen-abszorpciós vonalak eloszlása erősen modellfüggő. Ennek oka, hogy a standard CDM-modellben a halmazok nemrég alakultak ki. A többi modellben a lassabb fejlődés miatt több távoli vonalat látunk. Ugyanilyen okból a felhők hőmérséklete is erősen modellfüggő módon fejlődik. A módszer továbbá nagyon érzékeny a sűrűségparaméterre, mégpedig a felhők össz-sűrűségén és sűrűsödési hajlamán keresztül.

A gyakorlatban nincs másra szükség, mint számos kvazár spektrumában megnéznük egy adott elem abszorpciós vonalainak eloszlását, a vonalak erőssége és vöröseltolódása szerint. A különböző kozmológiai jóslatok alapján, amelyek a fenti levezetéssel megjósolják ezeket az eloszlásokat, eldönthető, hogy összeegyeztethető-e a megfigyelésekkel a kozmológiai modell, amit a vonalak modellezésére használtak.



## Numerikus szimulációk

Az anyag fejlődését korábban a CDM, „cold dark matter” modell alapján vizsgálták. E modellben a kezdeti perturbációk skálafüggetlenek, az Univerzumban csak nemrelativisztikus anyag van (hideg), nincs benne fény (sötét). A modell bemenő paramétereit a kozmikus háttérsugárzás perturbációinak skálahossza, amplitúdója, a sűrűségparaméter és a Hubble-állandó. Kimenetként a mai Univerzumot kell kapnunk.

A szimulációk szerint a CDM majdnem biztosan rosszul írja le a világunkat. CDM modellekben az anyag túl gyorsan csomósodik, így – visszafelé gondolkodva – a háttérsugárzás perturbációi a megfigyelteknél jóval kisebbek lennének. Jól előállítható viszont a háttérsugárzásból a jelenlegi Univerzum még egy szabad paraméter bevezetésével, amely az anyag csomósodását fékezi. A két legsikeresebb módosított CDM elmélet a kozmológiai állandó és a tömeges neutrínó bevezetése.

## A neutrínó tömege

A neutrínóról kialakult klasszikus kép nem zárja ki, hogy a neutrínónak tömege legyen. Ám miután a megfigyelések szerint sokáig csak felülről tudták becsülni a neutrínó tömegét, általában tömeg nélküli részecskének tekintettük.

A neutrínó kozmológiai szempontból nulla vagy nem-nulla nyugalmi tömegű relativisztikus fermion, amely különösebb csomósodás nélkül tölti ki a téridőt – illetve sűrűségük lassan fogy a neutrínó-antineutrínó  $\rightarrow$  elektron-pozitron párkeltés miatt. Miután homogén eloszlású gravitációt ad, a tömeges neutrínók fékezik az anyag csomósodását. A neutrínó tömegének felső becslésére jó kozmológiai módszer a csomósodás figyelemmel követése. Croft, Hu és Davé távoli kvazárok Lyman-alfa erdejéből, annak fejlődéséből a kvazárok körül kialakuló abszorpciós felhők csomósodására következtetett. Ezt összevetve a háttérsugárzással és a jelenlegi Univerzummal, felső korlát adható a neutrínó tömegére: léteznek olyan tömeg-konfigurációk, amelyben az Univerzum már nem csomósodna a mai állapotára, szélsőséges esetben a tér tágulásáról sem válik le az anyag. Eredményeik szerint az összesfajta neutrínók átlagos tömege (módosított CDM modellben) legfeljebb 5,5 eV.

A legújabb kutatások fényében azonban úgy tűnik, létezik a neutrínó-oszcilláció jelensége – ez esetben legalább az egyik neutrínónak lenne tömege. Az oszcillációt a légköri neutrínófluxusból is ki lehet mutatni (szisztematikusan jóval több müon-neutrínó érkezik a detektorokba fölülről, mint a Föld centruma felől), a részecskegyorsítóknál is fellép (csökken a müon-neutrínók fluxusa) és a Nap-neutrínók problémáját is a neutrínó-oszcilláció jelenségének felismerése oldotta meg.

Ha a neutrínók állapotai nem keverednek, vagy tömegük megegyezik, nem lép fel oszcilláció. Azonban a fizikában, úgy tűnik, három olyan neutrínó-probléma is van (Nap-neutrínó, légköri neutrínó, gyorsító-neutrínó), amelyek magyarázatához a neutrínó-oszcilláció lehetne a (szinte) egyetlen út. Miután valószínű, hogy a neutrínó-oszcilláció tényleg reális fizikai jelenség, fel kell tételeznünk, hogy van nem nulla tömegű neutrínó és hogy a neutrínók állapota keveredik. A nem 0 nyugalmi tömegű neutrínó az Univerzumban zömmel a neutrínó-háttérsugárzásban található meg, nagyjából olyan mennyiségben, mint a fotonok. Ha feltételezzük, hogy a kozmikus neutrínók és a fotonok energiája hasonló spektrumú, a neutrínók effektív hőmérséklete valamivel kisebb lesz a kozmikus háttérsugárzás fotonjainak hőmérsékleténél: a neutrínó-háttér hőmérsékletét 1,9 K és 2 K között becsülhetjük. Ez energiával kifejez-

ve 0,00017 eV. Ha ezeknek a neutrínóknak a jelenleg feltételezett kb. 1 eV nyugalmi tömege lenne, úgy ezen neutrínók nyugalmi tömege nagyságrendekkel múltná fölül impulzusukat, ez a járulék az Univerzum láthatatlan tömegének jelentős részét szolgáltatóná. Mivel ez az energia csomósodás nélkül oszlana szét az Univerzumban, az anyag csomósodását is a kívánatos mértékben fékezné. Ez a szerencsés összhatás az oka a tömeges neutrínót feltételező kozmológiák sikerének.

Eddig a neutrínó-problémák megoldásához mindig több különféle neutrínót kellett egyidejűleg kimutatni, hogy meggyőzően állíthassuk: a hiányzó neutrínófluxus nem tűnt el, csak más típusú neutrínókká alakult. A neutrínó-oszcilláció megfigyelésében bizonyos feltételek mellett elegendő lenne egyetlen, fajtájú neutrínó megfigyelése is. Az oszcillációs úthossz ugyanis arányos a neutrínó energiájával, tehát egy távoli forrás megfigyelésekor a kisebb energiájú neutrínóknak már nagyobb része vett részt oszcillációban. Bizonyos feltételek mellett tehát az adott típusú neutrínóból kevesebb lesz a kisebb energiájú, mint a nagyobb energiájú képviselő. A kapott összefüggés (pl. pulzárok, szupernóva-maradványok neutrínó-spektrumának kimérése) megmutathatna egy második, nagy úthosszú oszcillációt, 1 kpc távolságból 10–11 eV tömegkülönbség is megfigyelhető lenne, 10 kpc távolságból egy nagyságrenddel kisebb különbség is. Egyelőre a műszertechnika nem teszi lehetővé ezeket a méréseket, de talán egy évtized múlva ezek a megfigyelések is elvégezhetővé válnak.

Az itt bemutatott módszerek, elvégzendő mérések (és talán az ebből adódó váratlan jelenségek felfedezése) hamarosan alaposan megváltoztatják világképünket. Az új lehetőségek felfedezése, a műszertechnika fejlődése, a röntgenszállagászat, neutrínó-szállagászat és a mikrohullámú háttér megfigyelése a közeljövőben sok ismeretlen aspektusból világítja meg az Univerzum szerkezetéről alkotott elképzeléseinket, hogy így is közelebb kerülhessünk a világ alapos megismeréséhez.

SZABÓ M. GYULA

✕ -----

## Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe **rendes tagként 2003-ra** (a tagdíj összege 4200 Ft, illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2003 és a Meteor c. folyóirat)

Név: .....

Cím: .....

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

Telefonszám: ..... E-mail: .....

A tagdíjat az MCSE postacímére (1461 Budapest, Pf. 219.)  
kérjük feladni rózsaszín postautalványon!

M2003/2.

## Egy százalékot az MCSE-nek!

Az 1%-os SZJA-törvény értelmében ebben az évben is felajánlhatják az adófizetők a befizetett személyi jövedelemadójuk 1%-át valamilyen társadalmi szervezet – így pl. a Magyar Csillagászati Egyesület – javára. Adóbevalláskor az alábbiakban mintaként bemutatott nyomtatványon rendelkezhetnek az MCSE javára, egyesületünk adószámának feltüntetésével. A nyomtatványt az önadózók az APEH-től automatikusan megkapják, de a Meteor jelen számához mellékelt rendelkező nyilatkozatot is felhasználhatják.

<b>RENDELKEZŐ NYILATKOZAT A BEFIZETETT ADÓ EGY SZÁZALÉKÁRÓL</b>	
A kedvezményezett adószáma:	
1 9 0 0 9 1 6 2	- 2 - 4 3
A kedvezményezett neve: Ennek kitöltése nem kötelező. <b>Magyar Csillagászati Egyesület</b>	
-----	
<b>TUDNIVALÓK</b>	
<i>Ezt a nyilatkozatot csak akkor töltsé ki, ha valamely társadalmi szervezet, alapítvány vagy külön nevesített intézmény, elkülönített alap javára kíván rendelkezni.</i>	
<i>A nyilatkozatot tegye egy olyan postai szabvány méretű borítékba, amely e lap méretét csak annyiban haladja meg, hogy abba a nyilatkozat elhelyezhető legyen.</i>	
<b>FONTOS!</b>	
<i>A rendelkezése csak akkor érvényes és teljesíthető, ha a nyilatkozaton a kedvezményezett adószámát, elnevezését, a borítékon pedig az ÖN NEVET, LAKCÍMÉT ÉS AZ ADÓAZONOSÍTÓ JELET pontosan tünteti fel.</i>	

Az 1%-os SZJA-törvénynek köszönhetően 2002-ben minden eddignél nagyobb mértékben, összesen 2 752 409 Ft-tal támogatták a Magyar Csillagászati Egyesületet az adózó magánszemélyek. Köszönjük a bizalmat!

Az SZJA-felajánlásokat különféle egyesületi tevékenységeink finanszírozására használjuk fel. Legfontosabb kiadványaink (Meteor, Meteor csillagászati évkönyv 2003) e támogatások nélkül szerényebb kivitelben jelenhetnének meg. Jórészt az SZJA-támogatásokból tartjuk fenn a Polaris Csillagvizsgálót, és az intézmény műszerzettségének további fejlesztésében is kulcsfontosságú ez a forrás. Internetes szolgáltatásaink is jelentős összegeket emésztenek fel, akárcsak helyi csoportjaink támogatása. Idei rendezvényeinket (közgyűlés, táborok, helyi csoportok találkozója, a csillagászat hónapjához kapcsolódó események stb.) is részben az SZJA-felajánlásokból támogatjuk.

Sok helye van tehát az SZJA-felajánlásokból befolyt összegnek. Reméljük, tagjaink, barátaink 2003-ban is támogatásra méltónak ítélik tevékenységünket.

**Adószámunk: 19009162-2-43**



# Csillagászati hírek

## Rádiójet spirális galaxisból

A 0313-192 jelű rádiógalaxis (RA= 03<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> 52<sup>s</sup>,10, D= -19°06'44",00) az Eridanus csillagkép irányában, 900 millió fényév távolságban helyezkedik el. Ez az első ismert spirális galaxis, amelyik hatalmas rádiónyúlványokat bocsát ki magából. Ilyen képződményeket eddig csak elliptikus csillagvárosoknál sikerült megfigyelni, ahol a centrális szupernehéz fekete lyuk akkréciós korongjának közép-pontjából kiinduló részecskeáramot a mágneses erővonalak két nyúlványba fókuszálják.



A mellékelt felvételen a HST ACS kamerájával és a VLA rádióteleszkóp rendszerrel készült felvételeket montírozták össze. Az ábrázolt terület átmérője 1,7', ami a csillagváros távolságában 1,5 millió fényévnél felel meg. Az ilyen hosszú anyagsugarak kialakításához olyan ga-

laxishalmaz szükséges, amelyben az intergalaktikus anyag nyomása elég nagy ahhoz, hogy a jet anyagát és mágneses terét ne engedje „szétoszlan”. A galaxis az Abell 428 tagja, amely egy igen laza galaxis-csoportosulás. A spirális galaxisok a sűrű halmazok belső viszonyait nehezen élik túl. Az Abell 428 feltehetőleg elég ritka ahhoz, hogy a spirális 0313-192 rendszer fennmaradjon benne, ugyanakkor az intergalaktikus anyaga elég sűrű, hogy a jeteket egyben tartsa. Ez természetesen csak az egyik lehetséges magyarázat az egyedi megfigyelésre. (STSci-2003-04)

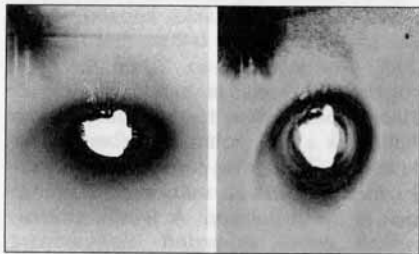
## Az első csillagok

Elképzeltető, hogy a Hubble Űrteleszkóp segítségével sikerült megfigyelni az Ősrobbanás után azt az időszakot, amikor az első csillagok kigyúltak. Az elméleti előrejelzések alapján az Ősrobbanást követően közel egymilliárd évvel alakultak ki az első csillagok, amelyek fényvel töltötték be az addig sötét Világegyetemet. Az ACS detektorral sikerült megfigyelni néhány olyan halvány objektumot, amelyek nagyon fiatal, aktív csillagkeletkezést mutató csillagvárosok lehetnek. A kérdéses „sötét korszak” nevét onnan kapta, hogy a kezdeti időszak kivételével ekkor semleges hidrogén dominált a Világegyetemben, a „sötéttség” végét pedig az az esemény jelzi, amikor elég csillag született ahhoz, hogy a hidrogént újra ionizálják, és lényegesen átlátszóbbá tegyék. A megfigyelést vezető Arizonai Egyetem munkatársai szerint ebből az időszakból sikerült megfigyelni néhány aktív csillagkeletkezést mutató galaxist, ezekhez hasonlóbból

nagyságrendileg 400 millió lehetett egykor a Világegyetemben. Feltételezéseik szerint mindez csak a „jéghegy csúcsa”, a tervezett James Webb második generációs űrteleszkóp még több ilyen objektumot örökíthet meg. (STScI-2003-05 – Kru)

## Furcsa protoplanetáris korong

A Hubble Űrteleszkóp új ACS kamerájával érdekes protoplanetáris korongot rögzítettek a szakemberek. A HD 141569A a Libra csillagkép irányában (RA= 15<sup>h</sup>49<sup>m</sup>57<sup>s</sup>,5, D= -03°55'16",4) megfigyelhető, 320 fényévre lévő csillag, amely egy hármas rendszer tagja. A mellékelt felvételeken a középső, kitakart terület mögött található a csillag. Balra úgy láthatjuk a korongot, ahogyan azt a HST rögzítette, jobbra pedig úgy, mintha a korong síkjára merőlegesen rálátnánk. A felvételek 16"-es területet mutatnak, ami a valóságban 1600 Cs.E.-nek felel meg. A korongban spirális jellegű szerkezet is felismerhető, amelyet részben a balra fent látható kettős gravitációs zavarai alakítanak ki. A spirális sűrűség hullámok közreműködnek az impulzusmomentum kifelé szállításában, ami a bolygórendszerek kialakulása során fontos jelenség. (STScI PR 2003.02 – Kru)



## Keringési idő: 29 óra

Megtalálták az eddigi legtávolabbi exobolygót, amely 5000 fényév távolságban, a korábbi rekordernél 20-szor messzebb helyezkedik el. Egyben ez is az első

bolygórendszer, amit a mi spirálkarunkon, az Orion-karon kívül, esetünkben a Sagittarius-karban találtak. A megfigyelés érdekessége továbbá, hogy ez az első olyan exobolygó, amelyet tranzit, azaz okkultációs módszerrel találtak. Egy bolygónak a csillag korongja előtti áthaladását figyelték meg. Az objektumra az OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment, Optikai Gravitációs Lencse Kísérlet) felmérés során akadtak. A programban tanulmányozott objektumok közül 59 égitestet a Fred Whipple Observatórium (Arizona) 1,5 méteres teleszkópjával és a 6,5 méteres Magellan Teleszkóppal (Las Campanas Observatórium, Chile) észleltek tovább. A közülük kiválasztott 5 legígéretesebb objektumról a 10 méteres Keck I teleszkóppal készítették színképfelvételt.

Dimitar Sasselov (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és kollégáinak mérései alapján az így talált OGLE-TR-56b mindössze 0,02 Cs.E.-re van csillagától. Tömege 0,9 jupitertömeg, átmérője 1,3-szorosa a Jupiterének, keringési ideje pedig mindössze 29 óra. Jellemző légköri hőmérséklete 2000 K körül lehet, légkörében így elvileg vasfelhők kondenzálódhatnak ki. Kora anyacsillaga alapján 4 milliárd év lehet. A tranzit megfigyelések előnye a hagyományos radiális sebesség-módszerrel szemben, hogy halványabb, távolabbi csillagoknál is alkalmazható, valamint hogy az exobolygók méretére is következtethetünk vele – ami a radiális sebesség-módszer tömeg adatával kombinálva a sűrűsége utal. (Harvard Center for Astrophysics Release 03-01 – Kru)

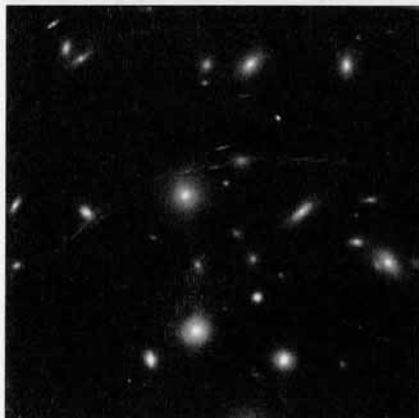
## A Tejútrendszer gyűrűje

A Sloan Digital Sky Survey (SDSS) programban dolgozó szakemberek a Tejútrendszer csillagainak eloszlásában egy eddig ismeretlen jelenséget figyeltek meg. A Monoceros csillagképben több ezer olyan csillagot találtak, amelyek a Tejútrendszer csillageloszlásának elfogadott modelljeivel nem magyarázhatók,

a jelek alapján sem a fősíkhöz, sem a halóhoz nem sorolhatók. Heidi Jo Newberg (Rensselaer Polytechnic Institute), Brian Yanny (Fermi National Accelerator Laboratory, Experimental Astrophysics Group) és kollégáik a megfigyelés alapján feltételezik, hogy a Tejútrendszer fősíkjában egy kb. 60 ezer fényév sugarú gyűrű található. A képződmény egy a Tejútrendszer által bekebelezett egykori törpegalaxis maradványa lehet. Ez gyakorlatilag a második ilyen képződmény. Alakja alapján gyűrűnek ugyan nem tekinthető, de idővel gyűrű formát vesz majd fel a Sagittarius törpegalaxis is, egy felbomlóban lévő bekebelezett csillagváros. (SDSS PR 2003.01.06. – Kru)

### „Művészi” gravitációs lencsék

A Hubble Űrteleszkóp új, Fejlett Kutatókamarája (ACS) a Virgo irányában megfigyelhető, közel 2,2 milliárd fényév távolságra lévő Abell 1689 halmazról készítette a mellékelt felvételt.

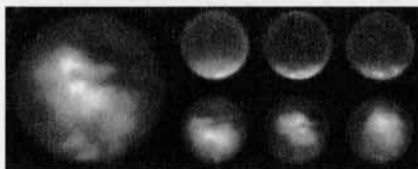


A halmaz gravitációs tere látványos gravitációs-lencse-jelenséget produkál, és sok, egyébként észrevehetetlen galaxis fényét erősíti fel. Az ívekké torzult csillagvárosok mintegy 13 milliárd fényév távolságban lehetnek. A szerencsés geometria révén néhány galaxis közel teljes körív képében figyelhető meg.

Az új ACS kamera érzékenysége közel ötszörösen múlja felül a WFPC-2 kameráét. A felvétel a kutatók szerint az eddigi legtávolabbi képét mutatja be a Világegyetemnek, a korábbi Hubble Deep Field határfényessége több magnitúdóval elmaradt a mostanától. Az eredeti felvételen több ezer ívdarabot sikerült azonosítani, és a galaxisok közül mintegy 30 vöröselölődése 5-nél is nagyobb – utóbbi azt jelenti, hogy akkor mutatják a Világegyetemet, amikor annak kora a jelenleginek mindössze kb. 9%-a lehetett. (SkyandTelescope.com 2003.01.09. – Kru)

### A Titan felhői

A Titan déli poláris vidékén jelentkező metánfelhők kinézetében néhány óra alatt változások figyelhetők meg, a felhők élettartama pedig általában napi időskálán mérhető. A mellékelt képsorozatot a 10 méteres Keck II és a 8 méteres Északi Gemini Teleszkóp felvételei alapján állították össze.



A bal oldali kép 2001. december 3-án készült, ez főleg felszíni képződményeket mutat. A jobbra látható hat felvételt 2001. december 18-án, 20-án és 21-én rögzítették. A felső sorban lévő a légkör alsó, troposzférikus részét mutatják, ahol feltűnőek a déli pólus közelében mutatkozó felhők. Az alsó sorban felszíni szerkezetek is láthatók már, ezek dominálnak is a felvételeken. A felhők változásainak egyik valószínű magyarázata, hogy a bennük kondenzálódott metán eső formájában visszahullik a felszínre. Ez az első eset, hogy fizikai jellegében a földi konvektív felhőképződéshez hasonló jelenséget figyeltünk meg szilárd felszíni égitesten – a Mars magas jég-

kristály cirruszfelhői a földi magasszintű cirruszokhoz hasonlítanak, ezért messze állnak a klasszikus konvektív felhőktől. (*Nature* 2002.12.19. – *Kru*)

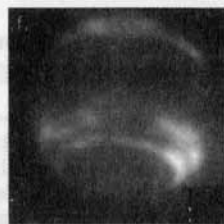
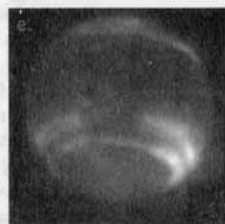
## A Neptunusz felhői

A Neptunusz légköre az egyik legviharosabb az egész Naprendszerben. Bizonyos szélességeken 400 m/s-nál is nagyobb sebességű szelek fújnak (ez közel 1500 km/h!), ugyanakkor a szélességgel nagyon erősen változnak a körülmények: míg a légkör rotációs periódusa az egyenlítőn 18 óra, addig a pólusoknál csak 12 óra körüli. A korábbi elképzelések szerint ennek oka a belső hőtermelés lehet, hiszen a Neptunusz 2,6-szor több hőt sugároz ki, mint amennyit a Naptól kap.

A legtöbb felfedezés az 1989-es Voyager-2 elrepüléskor történt, azóta elsősorban a HST-s képek és a Keck-teleszkópokkal végzett adaptív optikás megfigyelések szolgáltatták az új információkat. C.E. Max és munkatársai a Keck II-vel végzett mérések eredményeiről szá-

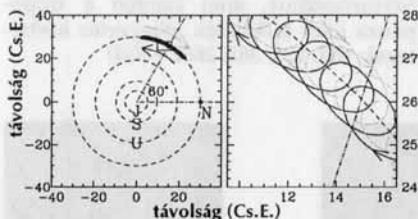
moltak be az *Astronomical Journal*-ban megjelent cikkükben.

Vizsgálataik során 0,05–0,06 felbontású (kb. 1000 km a Neptunusz távolságában) képeket készítettek a közeli infravörös tartományban. Vizsgálataik célja a Neptunusz felhőszerkezeteinek megismerése volt. Ábránkon az 1999 májusában (fent) és júniusában (lent) felvett infravörös képeket láthatjuk, jobb szélén egy metán elnyelési sávot kiemelő keskenysávú szűrős felvételekkel. A különböző hullámhosszakon felvett adatok alapján meg tudták határozni a légkör pontonkénti fényvisszaverő képességét. Emellett légkörmodelleket felhasználva becslést is adtak a megfigyelt szerkezetek légkörön belüli magasságára. Azt kapták, hogy a két éjszakán végzett mérések alatt a legfényesebb felhők nagy fényvisszaverő képességű ködök lehettek valamivel a légkör tropopauza rétege alatt – hasonlóan pl. a Jupiterhez és a Szaturnuszhoz, ahol szintén a tropopauza alatt található jellegzetes ködrétegek. (*AJ*, 125, 363, 2002 – *Ksl*)



## A Neptunusz trójai „kisbolygója”

Trójai kisbolygónak a Jupiterrel közel azonos pályán keringő, a Nap irányából nézve a bolygó előtt és mögött 60 fokra haladó égitesteket nevezik. Az első trójai kisbolygót 1906-ban találták, közel száz évvel később került sor erre a Neptunusz esetében. A Lowell Observatóriumban is zajló Ekliptikai Mély Felmérés (Deep Ecliptic Survey) napjainkig több mint 250 apró égitestet talált a Kuiper-öv és a Kentaurók zónájában. 2001. augusztus 21-én észlelték a 2001 QE322 objektumot, amelyről utólag kiderült, hogy a Neptunusszal közel azonos pályán mozog, mintegy 60 fokkal az égitest előtt, 4,5 milliárd km távolságban. Az objektum átmérője 230 km körüli és 166 év alatt kerül meg a Napot. A számítások alapján pályája stabil, az előrejelzések szerint még milliárd éves skálán át tarthatja jelenlegi kapcsolatát a Neptunusszal.

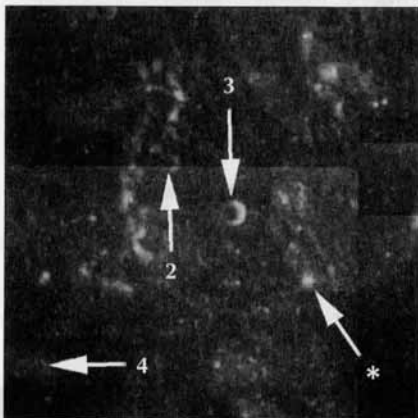


A mellékelt ábra bal oldalán a Jupiter (J), a Szaturnusz (S), az Uránusz (U) és Neptunusz (N) pályája látható. A sötét sáv a 2001 QE322 Neptunusz előtt 60 fokra lévő Lagrange-pont körüli mozgását mutatja, jobb oldalt a librációs ponthoz viszonyított mozgás kinagyítva látható. (Lowell Obs. PR 2003.01.08. – Kru)

## Villanás a Holdon – fél évszázaddal később

1953. november 15-én, 02:00 UT-kor Leon H. Stuart amerikai amatőrcsillagász 20 cm-es reflektorával elkészítette a mind a mai napig egyik legmeggyőzőbb felvételt egy lunáris tranzienst jelenségről,

amit akkor ő egy kisbolygó becsapódásával magyarázott. Nagyon fontos, hogy az űrkorszak kezdete előtti a megfigyelés, azaz nem lehetett földi eredetű mesterséges égitest becsapódása. Stuart megfigyelései szerint a jelenség kb. 8 másodpercig látszott, a Schröter és a Pallas között 3/4 távolságban a Pallas felé. A fényképéről  $\pm 35$  km-es bizonytalansággal lehetett kimérni a villanás helyét, és azóta többen is megkísérelték azonosítani a feltételezett krátert.



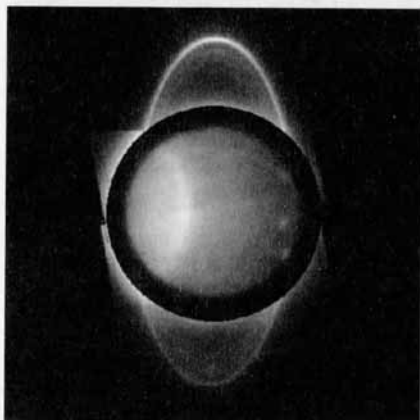
B. Buratti (Jet Propulsion Laboratory) és L. Johnson (Pomona College) a Clementine szonda képei alapján bejelentették egy kb. 1,5 km átmérőjű fiatal kráter felfedezését, ami a legvalószínűbb jelölt a Stuart-féle becsapódás maradványára. A két amerikai kutató újra meghatározta a fotó alapján a jelenség becsült fényességét, ami  $-1$  magnitúdónak adódott (ez csak alsó korlát, mivel nem biztos, hogy Stuart a legfényesebb szakaszban fotózta le). Megbecsülték ebből a becsapódás teljesítményét, ami  $2 \cdot 10^{22}$  erg/s, azaz kb. fél megatonna/s értékűnek adódott (maga a becsapódás teljes időtartama nem ismert, csak annyi biztos, hogy kevesebb 8 másodpercnél). Mindent figyelembe véve azt kapták, hogy az okozott kráter az 1 km-es nagyságrendbe tartozik, és ez alapján vizsgálták



meg a Clementine adatbázisát. Mellékelt képünkön \* jelöli az azonosított krátert:  $1,5 \pm 0,5$  km az átmérője, albedója igen nagy (azaz friss anyag alkotja) és még a becsapódás sugársávjai is felfedezhetők. A környék egyéb jelölt kráterei mind lepusztult formációk, ezért az azonosítás igen valószínű. (Buratti B.J., Johnson, L.L., 2003, *Icarus*, megjelenés előtt – Ksl)

## Az Uránusz gyűrűi

I. de Pater (University of California, Berkeley) és munkatársai a Keck II teleszkóp adaptív optikás rendszerével az Uránusz gyűrűrendszerét figyelték meg. A  $0,06-0,09$  felbontású képek (ez majdnem a HST felbontása!) az Uránusz teljes gyűrűrendszerét mutatják, illetve magán a bolygón is azonosítottak nyolc kis felhőskét. Méréseik alapján a felhők a felső troposzférában jelentek meg, a metánból álló felhőréteg felett. Ugyanakkor meghatározták a gyűrűk anyagának fényvisszaverő képességét, ami korábbi HST-s mérésekkel jó egyezésben alig  $0,04-0,05$ -nek adódott. Képünkön a kombinált gyűrű-bolygóképet látszik. (de Pater I. és mtsai, 2002, *Icarus*, 160, 359 – Ksl)



## A Hegyháti Csillagvizsgáló Alapítvány

Az eseménydús hegyhátsáli ős után (szobor- és napóraavatás) amatőrcsillagász társaink legújabb kezdeményezésére, 2002. december 11-ével hivatalosan is létrejött a Hegyháti Csillagvizsgáló Alapítvány. Ezzel évtizedes munkánk jogi és szervezeti formája teremtődött meg.

Fő célunk egy alapítványi csillagvizsgáló megépítése és működtetése, továbbá a csillagászat népszerűsítése azáltal, hogy a kistérség egyetlen csillagászati intézményeként a területen lévő oktatási intézményekben tanuló diákok, valamint a nagyközönség ismereteit bővítsé és idegenforgalmi célokat is szolgáljon.

Célunk a hegyháti tudományos kutatómunka műszaki és egyéb feltételeinek biztosítása, szakemberek kutatásainak lehetővé tétele, a csillagvizsgáló működési profiljával kapcsolatos ismeretterjesztő kiadványok megjelentetése.

A hazai vidéki, csillagászati témájú kutatások támogatása, ösztönzése, esetleg kiemelkedő amatőrcsillagászoknak a professzionális kutatások számára is felhasználható tevékenységek ösztönzése.

Tudományos és népszerűsítő tevékenység, valamint az Alapítvány munkájának szélesebb nyilvánosság elé tárása, különféle módozatainak anyagi támogatása és nem utolsósorban a Magyar Csillagászati Egyesület munkájának, működésének támogatása, táborok, konferenciák szervezése.

Azonnal megkezdjük a legsürgősebb tennivalókat (szponzoroktól anyagi támogatás, természetbeni támogatás, pl. kerítések, építkezéshez beton, faanyag), földterület szerzés, építési előtervezés stb. Mivel minden csengő forintra szükségünk van, köszönettel fogadjuk a 11747020-20033538. számú számlánkra beérkező adományokat.

Tuboly Vince

## Rosetta – halasztva

Az Európai Űrügynökség (ESA) január 14-én, egy nappal a fellövés eredetileg kitűzött időpontja után végleg úgy döntött, hogy bizonytalan időre elhalasztja a Rosetta űrszonda startját (1. januári cikkünket). Ez azt is jelenti, hogy a január 31-ig fennállt indítási ablakot a szonda lekéste, vagyis az eltervezett pályán már nem tudja elérni a 46/P Wirtanen-üstököt. Ehhez ugyanis a hintamanöve-rekhez használandó Mars és Föld, valamint természetesen maga az üstökös megfelelő pálya-elhelyezkedésére van szükség.

A döntés bizonyosan nagy csalódást keltett a misszió fejlesztésén több mint tíz éve dolgozó tudományos közösségben, de alapos oka volt, és az ESA nem mert kockáztatni. Sem az egymilliárd eurós szondát, sem a hírnevét. Ugyanis tavaly december 11-én látványos kudarcba fulladt az új, megnövelt teljesítményű Ariane 5 ESCA rakéta első startja. Az új, a korábbi verzióinál csaknem kétszer erősebb rakéta két francia műholddal a tetején a hajtómű nem kielégítő tolóereje miatt letért pályájáról, és fel kellett robbantani. Ez már sajnos nem az első kudarc volt az Ariane 5 rakéták történetében. A Rosetta ugyan a régebbi változattal, az Ariane 5-G-Plus-szal indulna, de a vizsgálat idejére minden ilyen repülést felfüggesztettek. Bár a hiba legvalószínűbb helye – a módosított hajtómű hűtőrendszere – az új konstrukcióban lehetett, ami elvileg nem érintené a hagyományos változatot, de a Rosetta-féle konfiguráció sem tekinthető szokásosnak. Itt is módosításokat kellett végrehajtani, ami a történetek fényében nem megnyugtató. Ezeket a rakétákat még sohasem használták bolygóközi szondák indítására, ahol pedig némileg mások a követelmények, mint „sima” műholdak fellövésekor. Nevezetesen az, hogy a rakéta a fellövés után kikapcsolt hajtóművel megkerülné a Földet, és ezután kelle- ne bekapcsolni az utolsó fokozatot –

súlytalanságban. Ezt nem tudták még kellőképp tesztelni, így további részletes vizsgálatok és tesztek következnek.

Elvileg fel lehetne lőni a Rosettát az orosz Proton rakétával is, amely megbízható és olcsó is. (Az Ariane 5 első – és szintén sikertelen – fellövésekor megsemmisült, majd újból megépített Cluster szondákat végül is két orosz rakétával vitték fel.) Ez alkalommal viszont ez nem valószínű, már csak presztízs okokból sem. A halasztás másik oka az lehetett, hogy az ESA, illetve a rakétát fejlesztő Arianespace nem engedhet meg magának még egy ilyen katasztrófát, mert ez az Ariane rakéták minden hitelét aláásná, ami üzleti szempontból is végzetes lenne.

A halasztás mértékéről egyelőre semmit nem tudni, hiszen nem csak új pályákat kell kidolgozni, hanem új célpontot is kell választani. Pár hónapostól egészen 2005-ig tartó csúszás is lehetséges. (Ekkor lehetne például elérni a Howell-üstököt.) Sajnos azonban a szonda a Wirtanenre lett méretezve, pl. a gravitáció, hőmérsékleti és napfény viszonyok, felszíni aktivitás szempontjából, így nem lesz könnyű új „beugrót” találni. Ugyanakkor, ha például a Vé-nuszt kéne felhasználni a pályamódosításhoz, annak közelében túl meleg lenne, amit nem biztos, hogy a berendezések kibírnának, ezeket ugyanis inkább a hidegre tervezték. Ráadásul ebben az esetben az erősebb rakéta változatra lenne szükség, amelyik most kudarcot vallott.

*Spanyi Péter*

## Megsemmisült a Mt. Stromlo Obszervatórium

2003. január 18-a az ausztrál csillagászat fekete napjaként vonul a krónikákba: a főváros, Canberra nyugati peremén elhelyezkedő Mt. Stromlo Obszervatórium helyreállíthatatlan károkat szenvedett az Ausztrália történetében az eddigi legnagyobb károkat okozó, hirtelen támadt

tűzviharban. A több hónapos szárazság következtében itt-ott felgyulladó bozót-tüzek január 18-án kulmináltak Canberra nyugati külvárosaiban. Közel 400 lakóház mellett a teljes obszervatórium is a lángok martalékává vált. A légifelvelekek porig égtek, ill. összeolvadt fémtömegeknek látszó maradványokat mutatnak a kupolákról, így az 1924-ben alapított és mind a mai napig aktív kutatásokat végző csillagvizsgáló műszerállománya nagy valószínűséggel teljesen megsemmisült (1,88 m-es reflektor, 1,27 m-es reflektor, 76 cm-es reflektor, 66 cm-es refraktor). Különösen fájdalmas csapás még, hogy az egyik 8 m-es Gemini-teleszkóphoz épített ausztrál műszerek is odavesztek. (Ksl)

## Üstökös hírek

### C/2002 Y1 (Juels-Holvorcem)

A december 28-ai CCD képeken felfedezett üstökös a tavasz folyamán közepes fényességű, binokulárral is látható égitest lesz. Vizuális fényességbecslések ez ideáig nem készültek, így az alábbi fényességértékek csak tájékoztató jellegűek.

T = 2003.04.13,094 TT  $\omega = 128^{\circ}715$   
 $\Omega = 166^{\circ}262$   
 q = 0,71407 Cs.E.  $i = 103^{\circ}851$

2003	RA (2000)	D	E	$m_v$
02.10.	16 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> ,8	+53'53"	92°	+10 <sup>m</sup> ,7
02.13.	17 16,3	+56 56	89	+10,5
02.16.	17 59,8	+59 15	86	+10,3
02.19.	18 47,6	+60 37	82	+10,2
02.22.	19 36,5	+60 55	78	+10,1
02.25.	20 22,7	+60 13	74	+10,0
02.28.	21 03,5	+58 44	70	+9,9
03.03.	21 38,0	+56 44	66	+9,8
03.06.	22 06,5	+54 24	62	+9,7
03.09.	22 29,9	+51 56	58	+9,6

### C/2002 A1 (LINEAR) és C/2002 A2 (LINEAR)

Az egymástól 40<sup>re</sup>, a Jupitertől pedig 8<sup>o</sup>-ra látszó 18<sup>m</sup>,7 és 18<sup>m</sup>,4-s, azonos irányba és sebességgel mozgó üstökösöket a Lincoln Near Earth Asteroid Reseach fedezte fel egy 99 cm-es reflektor 2002. január 8-ai CCD-felvételein. A számítások szerint a Jupitertől 0,7 Cs.E.-re járó kométák 2001 júliusában 0,4 Cs.E.-nél is közelebb voltak az óriásbolygóhoz. Valószínűleg ekkor szakadt ketté az a Kentaur-objektum, melyből a két üstökös született, vékony csóváik pedig a törmelékből létrejött porleplek lehetnek. A C/2002 A1-et a felfedező program 2001. december 13-ai és 17-ei észlelései alapján korábban 2001 XG115 jelzés alatt kisbolygóként is lajstromba vették, míg a C/2002 A2-t november 19-ei és a fenti felvételeken is azonosították. A kométák 2001. november 27,0 TT epochára vonatkozó pályaelemeit Brian Marsden a 2002. február 6-áig illetve 8-áig terjedő 57 és 130 megfigyelések alapján számította. A 2066 áprilisában és 2065 májusában bekövetkező újabb perihéliumkor az aktuális keringési idő már csak 63,8, ill. 63,1 év lesz. (IAUC 7788, MPC 44861)

T = 2001.12.03,1796 TT  $\omega = 19^{\circ}2112$   
 e = 0,741209  $\Omega = 82^{\circ}1872$   
 q = 4,711523 Cs.E.  $i = 14^{\circ}2292$   
 a = 18,205911 Cs.E. P = 77,68 év

T = 2001.12.09,5822 TT  $\omega = 19^{\circ}4056$   
 e = 0,739028  $\Omega = 82^{\circ}2729$   
 q = 4,708814 Cs.E.  $i = 14^{\circ}2327$   
 a = 18,043401 Cs.E. P = 76,64 év

Összeállította: Sármezczy Krisztián

## Messier-észlelők Találkozója

2003. március 22-én (szombaton) 10 órai kezdettel az MCSE Messier Klubja találkozót tart a Polaris Csillagvizsgálóban. A találkozó programtervezete:

*Bartha Lajos:* Régi magyar Messier-észlelések

*Hevesi Zoltán:* A Lyra-tól az Albireo-ig, avagy a szervezett mély-ég észlelés kezdete Magyarországon

*Józsa Sándor:* Mély-ég rajzóra (rendhagyó rajzóra)

*Szabó M. Gyula:* Tudományos megfigyelési lehetőségek Messier-objektumokban

*Nagy Zoltán A.:* A Magyar Messier Adatbank: hol tartunk?

*Józsa-Nagy:* Messier keresőtérkép-füzet (A MMA melléklete)

Tervezünk továbbá dia, fotó és rajzvetítést (a papíron hozott műveket helyben digitalizáljuk.) Záróprogramként ezek számítógépes vetítése kerül sorra.

A rendezvény kapcsán a Polaris Csillagvizsgálóban kis kiállítást állítunk össze a legszebb rajzokból, fotókból, CCD-képekből. Ha valaki saját összeállítású táblóval érkezik, vagy szeretne előadást tartani kérjük jelezze azt a szervezőnél, Nagy Zoltán A.-nál (30 370-4992, E-mail: nyozo@mcse.hu, 1192 Bp. Corvin krt. 49) március 1-ig. A találkozó nyitott, és ingyenes; az előzetesen jelentkezőknek részletes programot küldünk.

## Bolygóészlelők Találkozója

2003. április 12-én ismét találkozót szervez az MCSE Bolygóészlelő Szakcsoportja. A rendezvény helyszíne a budapesti Polaris Csillagvizsgáló. Az egésznapos programban előadások, megbeszélések és – derült idő esetén – közös észlelések szerepelnek. Részletes programmal következő számunkban jelentkezünk. További információk Hollósy Tibortól, a Bolygóészlelő Szakcsoport vezetőjétől kérhetők (E-mail: justinian@mcse.hu).

## Május: a Csillagászat Hónapja

Ez év májusában számos olyan, nagy érdeklődésre számot tartó jelenség lesz látható égboltunkon, melyekkel kapcsolatban rendkívüli távcsöves bemutatásokat és egyéb programokat tervezünk.

Tekintettel a jelenségek szerencsés csoportosulására, az MCSE elnöksége úgy határozott, hogy idén először meghirdetjük a csillagászat hónapját, egyben felkérjük helyi csoportjainkat és társ-szervezeteinket, hogy csatlakozzanak rendezvényeinkhez.

Az alábbiakban felsorolt „égi” és „földi” eseményeken kívül szívesen felvesszük a Csillagászat Hónapja rendezvényei közé további, akár országos, akár regionális programokat.

A Csillagászat Hónapja májusi eseményei:

**Május 7. Merkúr-átvonulás** (bemutatók, észlelések országszerte).

**Május 10. Az MCSE közgyűlése** (Budapest, Óbudai Művelődési Központ)

**Május 16. Teljes holdfogyatkozás** a hajnali órákban (csak a kezdete látható). Észlelések országszerte.

**Május 16–18. Robbanó Napok.** Az MCSE Változócsillag Szakcsoport találkozója Gyulán.

**Május 23–25. MCSE Helyi Csoportok Találkozója** (Hajdúbozsórmény).

**Május 31. Részleges napfogyatkozás** (bemutatók, észlelések országszerte).

A Csillagászat Hónapjával kapcsolatos további információkat későbbi számainkban közöljük. A helyi szervezők (helyi csoportjaink, társ-szervezeteink vezetői) az MCSE titkárságához fordulhatnak a rendezvények előkészítésével, koordinálásával kapcsolatban (E-mail: mcse@mcse.hu).

MCSE



# Távcsőkészítés

## A távcsőtükör teszteléséről

Az alábbi cikkben a teljesség igénye nélkül szólok a leggyakrabban használt tesztelési módszerekről, amelyeket távcsövek vagy távcsőtükrök ellenőrzésekor használhatunk. Nagyvonalakban ismertetem a tesztelési módszereket, és rávilágítok azok hiányosságaira ill. érzékenyséjükre. Ezzel szeretnék néhány tévhitet eloszlatni, ill. elérni azt, hogy a távcsőhasználó amatőrök jobban rálássanak a dolog lényegére.

Az alábbi tesztek ismertetem: csillagteszt, Foucault-féle késél teszt, Ronchi-rács teszt, autokollimációs teszt, interferometria.

A **csillagteszt** a legalapvetőbb, mindenki számára elérhető eljárás a távcső minőségének *megbecsülésére*. Hangsúlyozottan *nem* mérésről van szó! Ez egy szemmel végzett összehasonlító becslés, amely gyakorlattal nagyon pontosan is elvégezhető, de ennek alapfeltétele az, hogy a tesztelést végző személy legalább egyszer az életben lásson egy tökéletes vagy közel tökéletes diffrakciós képet (pl. a 80/1200-as Zeiss AS akromát képalkotása).

A teszt lényege az, hogy legalább akkora nagyítással nézzünk egy csillagot, hogy lássuk az Airy-korongot! Ezután az élesre állított képtől extra- ill. intrafokálisan defókuszálunk, majd a kitágult fénykorongokat összehasonlítjuk. Ha méretre és fényességeloszlásra egyformák, akkor az optika jó – röviden ez a lényege. Természetesen nem ilyen egyszerű, de aki részletesen kíváncsi a dologra az tanulmányozza a cikk végén ajánlott szakirodalmat. Kimerítő információkat fog találni a tesztre vonatkozóan.

Tegyük azonban említést néhány fontos dologról. A teszt valóban érzékeny, de csak azoknak, akiknek van gyakorlata a csillagteszt terén. Egy kezdő vagy átlagos amatőr átlagos légkörnél nem tud különbséget tenni egy  $\lambda/3$ -as és egy diffrakcióhatárolt optika között. Ha pedig a hiba ennél is kisebb, az a gyakorlott tesztelőt is próbára teszi. (Az egyszerűség kedvéért csak a szférikus aberrációról beszéltem.)

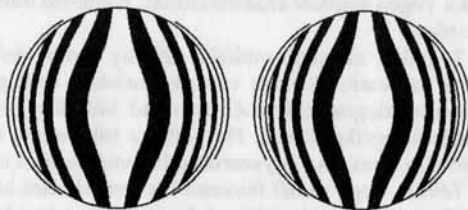
Tévhit, hogy minél fényesebb a teszteléshez kiválasztott csillag, annál jobb. A valóságban minden távcsőátmérőnek megvan az ideális fényességű tesztcsillaga. Például egy 8 cm-es műszernek 1–2 magnitúdós, egy 25 cm-esnek 4–5 magnitúdós, egy 35 cm-esnek 7 magnitúdós. Ha műcsillagra tesztelünk, figyeljünk a műcsillag méretére és távolságára. A távolság empirikus meghatározása alapján min. 20-szorosa a tesztelendő műszer fókusz távolságának azért, hogy a visszamaradó aberráció  $\lambda/4$  legyen. Ez azt jelenti, hogy ennél pontosabban nem tudunk tesztelni. Ha azt akarjuk, hogy még pontosabb legyen a tesztünk, még messzebb kell tennünk a fényforrást (40-szeres távolság,  $\lambda/8$ ). A fényforrás látszó mérete nem haladhatja meg objektívünk felbontóképességét, ellenkező esetben nem lesz pontszerű a fényforrás, ami alapfeltétel ehhez a teszthez. Ez azonban csak ún. standard fényerejű távcsövekre igaz. Ha a távcső nagy fényerejű, nagy méretű, ez a távolság a sokszorosára nő. Pl. egy 406 mm-

es  $f/4$ -es tükör teszteléséhez a fényforrást 84-szeres fókusz-távolságra kell elhelyezni ahhoz, hogy a kívánt  $\lambda/4$ -es érzékenységet elérjük.

**Foucault-féle késél teszt.** Ezt a tesztet Jean Bernard Leon Foucault vezette be homorú tükrök görbületi középpontban történő teszteléséhez. Tudni kell azt, hogy ez az alapja sok más, az optikában használatos tesztnek. A lényege egy mozgó vagy álló fényforrásból áll, ami mellett szorosan egy ún. késél van. Az egész a homorú tükör görbületi középpontjában helyezkedik el. A fényforrásból kiinduló és a tükrőről visszaverődő fényt a késéllal kivágjuk, az így a tükrön létrejövő árnyékrajzokat tanulmányozzuk. Ezen teszt változatai a Couder-féle maszkolás, a Ronchi-rácsteszt, az autokollimáció is és még sok más módszer. A teszt érzékenysége a legfinomabb árnyék-kontraszt észrevételében rejlik. Ha elég kis méretű fényforrást használunk, pl. 10 mikrométer méretűt, akkor akár  $\lambda/40$ -50-es felületi hibákat is megláthatunk – de ez függ a fényerőtől is. A tesztet alapvetően kisebb,  $f/6$ -8 fényerejű tükrökhöz „találták” ki. Nagyobb fényerőnél már nem olyan érzékeny, nem beszélve arról, hogy egy nagy fényerejű és átmérőjű tükörnél már az optikai tengelyben kell elhelyezni a fényforrást és a késélt, különben asztigmatizmus lép fel.

A teszt közvetlenül csak gömbtükörré használható, ha pontosan szeretnénk egy parabolát bemérni vele, akkor már a Couder-maszkra lesz szükségünk. Ez egy árnyékoló ernyő, ami lehetővé teszi különböző zónák görbületi sugarainak mérését, a gyakorlatban max. 0,01 mm leolvasási pontossággal. Egy jó számítógépes program segítségével kellő számú méréssorozatot készítve a tükrőről, kielégítően meghatározható annak minősége. És ez már mérésnek nevezhető! A maszk hátránya, hogy nem látunk egyszerre a teljes felületet. Természetesen a tükör elforgatásával ez némileg kiküszöbölhető. További hátrány az, hogy fényerős tükröknél akár 8-10 zónát is kell készíteni a maszkara, és azokat precízen kivágni. A széleknél, ahol a legkeskenyebb a tűrészmezeje a tükörnek, a diffrakció tovább nehezíti a leolvasást. Mindemellett ez az amatőrök által még könnyen elérhető legpontosabb és legmegbízhatóbb teszt. Ez a teszt alapos elméleti és gyakorlati felkészültséget igényel, valamint megfelelő felszerelést, mint ahogy a további tesztek is.

A Ronchi-rácstesztben az okulárt vagy a késélt egy ún. optikai rács helyettesíti. A rácson keresztül szemlélve a tükröt ún. rácsképet látunk, amely nagyon hasonlít az interferencia-sávokra, de azoktól merőben eltérő módon keletkezik, és nem keverendő össze velük! Előnye, hogy az egész, optikai felületet látjuk, viszont nem olyan érzékeny, mint a Foucault-teszt. Fontos megjegyezni, hogy a teszt érzékenysége függ a tesztelt optika fényerejétől és attól, hogy milyen sűrű az optikai rács. Az sem mindegy, hogy a tesztet a görbületi középpontban vagy a fókuszpontban alkalmazzuk. Bizonyos kombinációk nagyon érzékenyek, mások fatálisan érzéketlenek. *A teszt pontossága a diffrakciós hatás miatt behatárolt, valahol  $\lambda/4$  körüli. Nem alkalmas hullámfrontanalízisre, mint pl. az interferometria!*



A Ronchi-rácsteszt. Balra: alulkorrigált felület, jobbra: tökéletes felület rácsképe

A Ronchi-rácstesztet legtöbbször a görbületi középpontban alkalmazzuk, úgy, hogy összehasonlíjuk az extra- és intrafokális rácsképet. Azonban e rácsképek hajlása csak kicsi különbséget mutat a jó és az elfogadhatatlan között (l. ábránkon!).

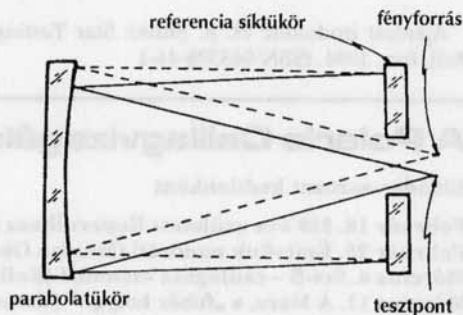
Az ábrából látható, hogy milyen kicsi a különbség a perfekt és a használhatatlan közt. Ezt a gyakorlatban észrevenni még nehezebb! Jómagam a tesztet csak durva hibák felismerésére és a perem ellenőrzésére használom, arra viszont nagyon jó.

Az **interferometriku teszt** az, ami egzakton módon megválaszolhatja a kérdést: milyen minőségű az optikám? Látszólag ugyanolyan sávokat hoz létre, mint a Ronchi-rácsteszt, de ez távolról sem igaz. Itt ugyanis két hullámfront interferenciájáról van szó, és nem fényelhajlásról, mint a Ronchi-tesztben.

Az egyik hullámfront a referencia, a másik a tesztelendő felületről jön. Ha a kettő a megfelelő feltételek mellett találkozik, akkor létrejön az interferencia. A hullámok kioltják és erősítik egymást, a kioltott helyeken jönnek létre az interferencia-sávok. A kiértékelésnél azt kell tudni, hogy ha direktben használjuk az interferométert pl. gömbtükrő tesztelésénél, akkor az interferencia-sávok közt  $1 \lambda$  a különbség. Ha autokollimációban használjuk, pl. parabolatükrő méréséhez, akkor  $0,5 \lambda$  a különbség. Egy egyszerű esetet véve, amikor csak szférikus aberráció van jelen a tesztben, az egyenes interferencia-sávok hajlanak valamilyen irányban. Ha a sáv áthajlik a szomszédos sáv közepéig, akkor annyi az aberráció mértéke, amennyi a két sáv közt a távolság, autokollimációban  $0,5 \lambda$ . Ha csak ennek töredékéig hajlik, akkor e szerint számolandó. Az aberráció a hullámfontra értendő.

Minden főbb aberráció mérésére ill. kiértékelésére alkalmas, úgy mint, szférikus, asztigmatizmus, kóma, zónahiba, peremkopás stb. Egyetlen egy nagy hátránya van: drága felszerelés kell hozzá, és a szférikus aberráció kivételével a többi hiba kiértékeléséhez szinte mindig számítógépes program kell.

Végül, de nem utolsósorban hadd említsem meg az **autokollimációt**, amely szintén a Foucault-teszt elvén alapul, de használható Ronchi-teszthez, interferométerhez is. A gömbtükrőt tesztelni egyszerű. Ha a görbületi középpontban elvágom a késéssel a visszavert sugárkúpot, akkor a perfekt gömb egyszerre elsötétül a peremtől a peremig. Ha valamilyen zónahiba van, akkor az azonnal púp vagy gödör formájában jelentkezik, mégpedig azért, mert a perfekt gömb minden egyes felületi pontjának ugyanab-



Autokollimáció

ban a pontban van a görbületi középpontja. A parabolára ez nem igaz! A parabola akkor mutat ilyen tulajdonságot, ha a végtelenből érkezik a fény, magyarul párhuzamos a sugárnyaláb. A végtelenből érkező kollimált sugárnyalábot a parabola a fókuszpontjában képezi le. Innen nézve ugyanolyan tulajdonságot mutat, mint a gömbtükrő a görbületi középpontból nézve, vagyis egyszerre sötétül el a felület.

Ilyen kollimált sugárnyalábot kapunk, ha egy csillagot tesztelünk (igazit), ill. létrehozhatjuk a saját párhuzamos sugárnyalábunkat egy megfelelő méretű síktükör segítségével.

Előnye az, hogy a kétszeres visszaverődés miatt a tükör hibái megduplázódnak! Így olyan hibák is könnyen észrevehetőek, ill. durva hibának látszanak, amiket a csillagteszt során vagy észleléskor észre sem veszünk. Azért hívják autokollimációnak, mert amikor összeáll a teszt- és a visszavert sugárnyaláb a késél mellett, és a szemünkbe érkezik, akkor automatikusan létrejön a kollimált sugárnyaláb a síktükör segítségével. A fókuszpontban teszteljük a tükrünket, ide kell elhelyezni a késélt, a rászót ill. az interferométert is. Mivel duplázza a hibákat, ezért kell ebben az esetben az interferométernél az interferencia sávok közti távolságot  $0,5 \lambda$ -val figyelembe venni.

A teszt hátránya, hogy szükséges hozzá egy megfelelő minőségű síktükör (főleg a felület finomsága döntő), aminek az átmérője legalább akkora, mint a tesztelendő legnagyobb tükrünk. Jómagam két ilyen síktükörrel is rendelkezem, az egyik 30 cm, a másik 50 cm átmérőig teszi lehetővé a tesztelést. A teszt továbbá megengedi a tükör felületének egyszerre történő vizsgálatát. Couder-maszkkal kombinálva pedig egészen finoman el lehet dönteni azt, hogy melyik felületrész magasabb egy kicsit a többinél (vagyis hosszabb a fókusza). Itt arra kell figyelni, hogy az összes zóna egyszerre sötétüljön el. Akárcsak egy jó gömb, a jó parabola is egyszerre sötétül el autokollimációs teszteléskor.

Ezzel a rövid cikkkel szerettem volna némi betekintést nyújtani a tükörkészítés rejtelmeibe, ill. a tesztelések nehézségeibe, buktatóiba. Remélem az amatőr, aki távcsövével az égbolt szépségeit fürkészi, így talán jobban megérti, hogy mennyi munka és fáradság van egy jó parabola elkészítésében, amely lehet, hogy épp az ő távcsövének lelke.

SCHNÉ ATTILA

Ajánlott irodalom: H. R. Suiter: Star Testing Astronomical Telescopes. Willmann-Bell, Inc., 1994. ISBN 943396-44-1

## **A Polaris Csillagvizsgáló programjaiból**

**Előadás-sorozat keddenként**

**Február 18. 530 éve született Kopernikusz (Csaba György Gábor)**

**Február 25. Építsünk napórát! (Marton Géza)**

**Március 4. Sci-fi – csillagász szemmel (Kolláth Zoltán)**

**Március 11. A Mars, a „fehér bolygó” (Kereszturi Ákos)**

**Március 18. Rosetta: hogyan tovább? (Spányi Péter)**

**Március 25. Hipernóvák (Szabó Gyula)**

**Ifjúsági szakkör középiskolásoknak!**

A szakköri foglalkozásokat csütörtökönként tartjuk, 18 órai kezdettel. A szakkör MCSE-tagok számára díjmentes. Az ifjúsági szakkört Horvai Ferenc csillagász szakos egyetemi hallgató vezeti.

**1037 Budapest, Laborc u. 2/c., E-mail: polaris@mcse.hu**





# Nap

A napaktivitási szint csak nagyon lassan csökken. Három szabadszemes foltcsoport volt látható, a NOAA 0191, 0197, 0198. Visszatérők: 0197, 0176 és 0180.

**November** elején kelnek jelentős csoportok, a korongon van a 0176-os monopolár  $+10^\circ$ -on, 4-én halad át a CM-en, 10-én nyugszik, változatlanul.

Tőle  $6^\circ$ -kal északra a 0177-es D típusú nagy vezetővel és elszórt követővel. 3-án legnagyobb a területe, 370 MH. 4/5-én CM-en, 10-én nyugszik kicsi monopolárként.

1-én kel  $+2^\circ$ -on a 0179-es kicsi monopolár, mely a CM körül elhal.

2-án kel a 0180-as E-F típusú AA, mindkét vége szabálytalan, 6-án van a CM-en  $-10^\circ$ -on, 9-én a legnagyobb, ekkor 600 MH. Vezetője megmarad, szerkezete összetett, ám követője szétdarabolódik. 10-én nagy területű Ha fler volt benne 03:14 UT-kor. Kb. 11-én nyugszik.

9-én ér a CM-re  $-12^\circ$ -on a közepes méretű (170 MH), szabálytalan összetett umbraszerkezetű 0185-ös AA, mely 15-én nyugszik.

Észlelő	Észl. Műszer
Bartha Lajos (Budapest)	15 5 L
Bozány Imre (Csitár)	1 10 T
Csiba Márton (Dunaújváros)	8 6 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	17 16 T
Harnicsár József (Székesfehérvár)	1 8 L
Keszthelyi Sándor (Pécs)	9 Sz
Keszthelyiné S. Márta (Pécs)	19 Sz
Kren, Gustav (Zágráb, HR)	16 13 L
Pugner Kálmán (Kunszentmárton)	1 CCD
Ravasz Bálint (Oroszáza)	3 5 L
Vida Tibor (Pécs)	30 6,3 L
Zana Péter (Jászladány)	3 CCD
Észlelések száma:	83+37
Észlelt napok száma:	24+ 9
Foltcsoport MDF:	6,7+6,8
Fáklyamező MDF:	3,7+3,4
Szabadszemes MDF:	0,9+0,6

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

6-án kel egy kis, B típusú AA (0189), mely 12-én elhal a CM-en. Ugyanezen a helyen 14-én keletkezik a 0192-es, mely másnapra már E típusú, és 06:00 UT-kor teljes felületét fler borítja be. 17-én 550 MH, kettévált vezető és követő, köztük sok pórús és kis folt jellemzi. 18-án nyugszik.

9-én kel a 0191-es E típusú AA  $-18^{\circ}$ -on. Sok kis foltból tevődik össze. 12–14-én legnagyobb 630 MH-val, amőbaszerű vezetője van, nagyon sok pórús és foltocska körülötte, és egy kisebb szabályos követő. 13-ára a PU-s területek növekszenek, 14-én halad át a CM-en, F típusúként. Ezután területe csökken, a foltok aprózódnak, szét-húzódnak. 18-án a követő lemarad róluk. 20-án nyugszik.

14-én kel két nagy folt.  $-12^{\circ}$ -on a 0195-ös C típusú, nagy vezetővel, és  $+25^{\circ}$ -on a 0197-es monopolár. 16-án újabb nagy folt kel  $-17^{\circ}$ -on, a 0198-as E típusú, hatalmas vezetővel és apró követőkkel. Ez a három nagy folt uralja a felszínt. 20-ától a C mérete csökken. A 0197-es monopolár a legnagyobb (310 MH és 40 ezer km). Az E 21-én a CM-en 64x40 ezer km (580 MH), hossza 177 ezer km, pici folt a követője. 26-án és 27-én nyugszanak, kicsit csökkent méreteikkel.

Hó végén kel azonos hosszúságon a NOAA 0207-es D  $-20^{\circ}$ -on, a 0214-es I  $+11^{\circ}$ -on és a 0209-es I  $-20^{\circ}$ -on. 29-én kel még a 0208-as I  $+10^{\circ}$ -on.

**December** 2-án három szabályos folt látható a déli félgömbön, a CM előtt. Átmérőjük kb. 30 ezer km. 7-én mindkét déli csak I típusú, 10-éig nyugszik mindkettő.

November 29-én kel a 0208-as  $+10^{\circ}$ -on. C típusú, a vezető szabálytalan, 30 ezer km-es folt, mögötte pórúsmező. 5-én van a CM-en, a vezetőben sok kis umbra. 9-én nyugszik, szabályos D típusúként.

Dátum	AA	F	Dátum	AA	F	Dátum	AA	F
1.	-	-	11.	6	3	22.	-	-
2.	-	-	12.	-	-	23.	-	-
3.	-	-	13.	-	-	24.	5	6
4.	7	3	14.	-	-	25.	4	5
5.	-	-	15.	-	-	26.	-	-
6.	-	-	16.	-	-	27.	-	-
7.	7	2	17.	-	-	28.	-	-
8.	9	5	18.	-	-	29.	-	-
9.	-	-	19.	7	2	30.	-	-
10.	9	3	20.	8	2	31.	-	-
			21.	-	-			

2-án kel  $+12^{\circ}$ -on egy I típusú AA, északról pórúsok határolják. Ez is csak egy 25 ezer km-es folt volt. 8-án ér a CM-re, 10-én csak B típusú, 12-ére elhal.

8-án kel  $-10^{\circ}$ -on a 0220-as D típusú AA, 10-én 25 ezer km-es szabályos vezetőjét egy még kisebb folt és azt kelet felől egy foltív határolja, csücskein pórúsokkal. A csoportot dél felől  $-18^{\circ}$ -on egy I-A típusú AA követi. A nagyobb folt 13-án van a CM-en, 16-án csak a vezetője él, 18-án nyugszik.

12–13-án sok csoport kel:  $-29^{\circ}$ -on a 0226-os E,  $-15^{\circ}$ -on a 0224-es I,  $-16^{\circ}$ -on a 0228-as pórushalmaz,  $+7^{\circ}$ -on a 0227-es pórús lánc, legutoljára az északi félgömbön  $+19^{\circ}$ -on a 0225-ös D,  $+25^{\circ}$ -on a 0223-as I,  $+20^{\circ}$ -on a 0229-es E. A 0226-os 13-án szabadszemes, 14-én még 82x25 ezer km-es D (170 MH). 16-án már F típusú 3 AC-s, 160x30 ezer km-es, sok PU-val (320 MH). 17/18-án van a CM-en, a vezető növekszik, a követő darabolódik. 18-án 217x34 ezer km-es (720 MH). 20-ára a közepén fejlődik nagyobb PU, a vezető kisebbedik, 40 ezer km-es (600 MH). 23-án nyugszik.

Az északi félgömb csoportjai láthatóságuk alatt bomlanak, talán 16-án a legnagyobbak. Ekkor a 0229-es 170x25 ezer km (410 MH). Dupla magú, hosszúkás vezető, kicsit kisebb követő, köztük kisebb foltok, pórúsok. 18-ára a vezető kettéválik, a fol-

tok és a pórusok csökkennek. A vezető egyik fele elhal, a követő is osztódik. 23-án egy kicsi követő él már csak, és a vezető pórusok. 24-én nyugszik.

17-én kel  $-9^\circ$ -on a 0230-as D; a vezető 30 ezer km-es, a követő kisebb, darabolt. Lasan növekszik. 21-én 300 MH-val maximumban. 22-én a CM-en, 23-án C típusú, 25-én csak monopolár, 27-én nyugszik.

24-én kel  $+18'$ -on egy kis monopolár, a 0234-es. 30-án van CM-en változatlanul. Több adat nem érkezett róla, és más csoportokról sem.

ISKUM JÓZSEF

## A legélesebb képek a Napról

Soha nem látott részletességű képek készültek a Nap egyik aktív területéről 2002 júliusában, a Kanári-szigeteken (La Palma) működő 1 m-es Svéd Napteleszkóppal (l. címlapunkat). A G.B. Scharmer és munkatársai által a Nature 2002. november 14-i számában publikált eredmények egy korábban ismeretlen finomszerkezeti részletet mutatnak be a napfoltok penumbrájában. A felfedezés nem történhetett volna meg a jelenlegi legjobb felbontású műszer nélkül, amihez több technikai újításra is szükség volt a 2002 tavaszán átadott svéd naptávcső megépítésénél.

Korábban a legjobb felbontású műszerek 0,2 ívmásodperces részleteket mutattak meg, ami kb. 150 km-nek felel meg a Nap felszínén. Az új naptávcső 1 m-es átmérő mellett diffrakcióhatárolt leképezést valósít meg adaptív optikás rendszerrel, amit még a fényút vákuumba helyezésével is javítanak (a távcső „tubusa” zárt vákuumszisztem része). A Nap esetében a légköri turbulenciák kiküszöbölésére kitalált adaptív optika megvalósítása jóval nehezebb, mint az éjszakai égbolt megfigyelésénél. Az adaptív optikájú távcsövekben egy pontszerű forrás (csillag, vagy lézeres műcsillag) képét ellenőrzik folyamatosan, hogy a fő-, vagy a segédtükör megfelelő alaktorzításával éppen „visszatorzítsák” a légköri örvények, a seeing hatását. A Napnál azonban sem pontszerű forrás nincs, sem műcsillagot nem lehet a nappali égre vetíteni, így más megoldást kell találni. A svéd műszer ráadásul



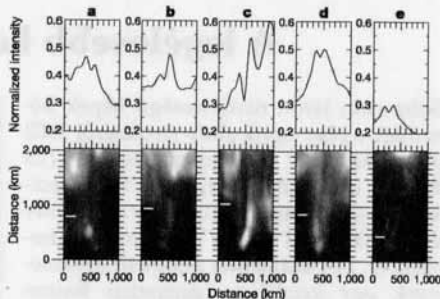
Az 1 m-es Svéd Napteleszkóp tornya, tetején a sziderosztáttal. A 2002 májusában átadott, La Palmán (Kanári-szigetek) található adaptív optikás naptávcső a második legnagyobb lencsés távcső a világon, objektívjének tiszta átmérője 97 cm

a klasszikus értelemben véve lencsés távcső, mivel fő leképező eleme egy 97 cm tisztá átmérőjű, közepén 82,4 mm vastag lencse, amihez a Nap fényét két 1,4 m-es síktükrökből álló sziderosztát juttatja el.

Mindez egy torony tetején található, a 20,3 m-es fókuszú objektív pedig egyenesen lefelé képezi le a Napot. A fókuszsfk előtt egy ún. Schupmann-rendszerű korrektor található, ami a leképezést korrigálja a különböző aberrációkra. Ez után következik maga az adaptív optikás képkorrektor, ami egy bonyolult tükör-lencse-hullámfront érzékelő rendszer. Másodpercenként majdnem ezerszer korrigálja a képet az optimális felbontás eléréséhez. A végeredményként kialakuló, 0,1 ívmásodperces felbontású (430 nm-es hullámhosszon) képet egy 9 mikron pixelméretű CCD-kamera rögzíti.

A csillagos éggel ellentétben ennél a műszernél bonyolultabb számításokkal lehet „kitalálni” a seeing hatását. A gyakorlatban a Nap granulációjának kicsi részletét figyelik meg úgy, hogy a kép valamilyen módot definiált információtartalmát maximalizálják az adaptív optikás képkorrektóival. Nem véletlen, hogy korábban ezt a számítástechnika alacsonyabb fejlettsége mellett nehéz volt kivitelezni. Mára azonban a gyors processzorok ára meredeken csökken, így könnyen meg lehet valósítani akár a másodpercenként ezerszeres képoptimalizálást. Így a 2002. május óta működő svéd naptávcső jelenleg a legélesebb képeket állítja elő a Nap fotoszférájáról (van még két másik adaptív optikás naptávcső a világon, de azok jóval kisebb átmérőjűek). Természetesen a legjobb eredményekhez a legjobb seeingre van itt is szükség, ami a megfigyelési idő átlagosan 5%-ában valósul meg.

Az első eredmények rávilágítottak, hogy van új a Nap alatt (pontosabban magán a Napon is). Kiderült, hogy a napholtok sötét magját övező, jól ismert szálak szerkezetű penumbra szálai maguk is belső szerkezetet mutatnak, ugyanis mindegyik penumbraszál közepén egy sötét sáv látszott. Átlagosan 90 km-es szélességet mértek, de lehet, hogy ennél keskenyebbek, mivel ez közel esik a képek felbontásához. Ugyanakkor némely szálaban 1000 km hosszán is követni lehetett a sötét centrumot. Mindebben az az érdekes, hogy jelenleg egyszerűen nem tudni, hogy mi is okozza ezeket. A megfigyelések szerint több percig is stabilan létező alakzatok, melyek talán két vékony filamentum összecsatlódásával jönnek létre. Emellett bizonyos képeken mintha spirálisan összecsavarodott filamentumok látszanának – ismét csak eddig ismeretlen jelenségről van szó. A továbbiakban magnetohidrodinamikai szimulációk szükségesek a felfedezett szerkezetek magyarázatához. Az pedig egyértelmű, hogy a nagy felbontás meglepő újdonságokhoz vezethet még a legközelebbi csillag, a Nap vizsgálatában is.



**Különböző megjelenésű penumbraszálak. A felső ábrarész az alsó képek intenzitásmetszeteit mutatja, a jelölt helyeken való mintavételezéssel**

KISS LÁSZLÓ



# Hold

Egyre inkább terjed amatőrcsillagászaink körében a digitális képrögzítés technikája. Orbán Károly kísérleti videokamerás felvételeit küldte el, melyek nagyon biztatóak. Kovács Károly és Pugner Kálmán tovább folytatta sikeres és szép képeket eredményező videózásait.

Ladányi Tamás további képeket készített 25 cm-es Cassegrain-reflektorával és AmaKam CCD-vel. A Rupes Altai területéről készített felvételen azonosítani lehet egy ritka, felföldön elhelyezkedő dómot. Érdekes, hogy ugyanazon éjszakán a rovatvezető vizuálisan is észlelte ezt

a dómszerű alakzatot, melyet olasz amatőrök fedeztek fel a múlt évben. Koordinátái: 28°68 E, 27°50 S. A Rüksel-féle Mondatlasba bejelölve könnyen azonosítható.

Zseli József kítűnő, digitális kamerával készített Aristarchus-Schröter-völgy felvételével megkezdte ezen technika alkalmazását a Hold-alakzatok rögzítésére. Vingler Béla hagyományos fényképfelvételeket készített a növekvő és fogyó Holdról. A vizuális észlelések során Csörgits Gábor tovább folytatta kítűnő minőségű, szépen kidolgozott rajzsorozatát és részletes, példamutató leírásokat adott a látott részletekről. Fodor Balázs kezdő észlelőként is szép rajzát is bemutatjuk rovatunkban, további sikeres észleléseket kívánunk!

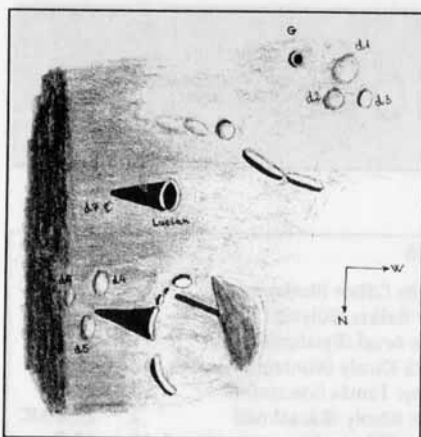
Észlelő	Észl.	Műszer
Csörgits Gábor (Budapest)	12	15,3 T
Fodor Balázs (Sülysáp)	2	6,3 L
Kocsis Antal (Balatonfűzfő)	11	34,2 T
Kovács Károly (Kunszentmárton)	13	17 T
Ladányi Tamás (Veszprém)	2	25 C
Orbán Károly (Bácsalmás)	2	23,8 MC
Pugner Kálmán (Kunszentmárton)	13	17 T
Rezsabek Nándor (Harta)	2	6 L
Rezsabek Nándorné (Harta)	2	6 L
Vingler Béla (Győrújfalú)	9	30 T
Zseli József (Nagyvenyim)	1	10 L

**2002. augusztus-november** között 11 megfigyelő 69 észlelést végzett.

## Lucian, Mons Esam, Vitruvius G és +568+244 dóm

2002.11.24. 02:15-02:40 UT, Colong.= 141°88-142°09, 155/1035 reflektor, S: 8, T: 4

220x: A fogyó Holdon a terminátor az E= 38°12-nál járt, tehát nagyon kedvező a megvilágítási helyzet a Lucian-kráter és a Vitruvius G közötti dóm megfigyelésére. A Lucian alig 7 km átmérőjű kis kráter, belseje szinte teljesen árnyékkal borított. Csak alig elliptikus alakú. Hegyes, hosszú, egyenlő szárú háromszög alakú árnyékok vet kelet felé, amely majdnem a terminátor sötét részéig ér. Az árnyékcúcs végétől észak felé egy kis dómszerű kiemelkedés (vagy domb), nyugati része kissé fényesebb. A rajzon ez D7-tel jelölve. A DNy felé látható Vitruvius G kráterecske kisebb a Luciannál, alakja majdnem kör. Alig vet árnyékok K felé, belseje szinte teljesen sötét árnyékkal borított. A két kráter között látszik a Vitruvius G dóm (+568, +244). Szabályos, kör alakú, jellegzetes dóm, felületi részletet nem mutat. Kis, szabályosan ívelt árnyékok vet K felé. Tőle északra a Mons Esam hosszúkás, ÉNy irányú hegyvonulat,



mely a hegy irányával párhuzamos árnyékot vet K felé, amely olyan széles, mint maga a hegyvonulat. A Gardnertől DK felé látható D jelű szellemkráter maradványai közül a fal három szakasza látszik megvilágítva, az északi a legnagyobb, hosszú, hegyes háromszög alakú árnyékot vet. Az árnyék csúcsától kissé még keletebbre és É-ra, D-re és K-re három kis elliptikus dóm látszik. Mivel közvetlenül a terminátorhoz közel fekszenek, egészen sűrű fényben látszanak, magasabb napálláskor már biztosan észrevétlenek lennének. Ezeket D5-tel, D4-gyel és D6-tal jelöltem a rajzon. További három dóm látható a Vitruvius G-től ÉNy-ra, elliptikus alakúak, jellegzetes,

szabályos kis dómok. A Vitruvius és a Mons Esam között látható a Szentmártoni-rajzokon szereplő, ott „a Vitruviustól keletre lévő dóm”-nak nevezett alakzat. Ez nem szabályos dóm, inkább egy dómkomplexum vagy hegyvidék sok részlettel. Csupán egy kiemelkedés a környező medencéből, de semmiképpen nem dóm, csak kis távcsóval és nagyítással látható annak. (Kocsis Antal)

#### Clerke, Rima Littrow, Catena Littrow

2002.11.24. 01:45–02:00 UT, Colong.= 141°62–141°75, 155/1035 reflektor, S: 8, T: 4

220x: A Mons Argaeus és a Le Monnier között található Clerke-kráter jól látható, bár elég nehéz a benne lévő árnyékot észrevenni. Még nehezebb a környékén lévő rianásrendszer megfigyelése, elkelve a nagyobb nagyítás és főleg nagyobb átmérő. Nagyon nehezen, de azért látszanak a rianásrendszer egyes részei, főleg a Ching-te és a Littrow D közötti rész, még a hegyvidéki szakaszon is folytatódik. A Catena Littrow még nehezebben látszik, egy kiemelkedésszerű alakzatot keresztesz. (Kocsis Antal)

#### Purbach, Regiomontanus, Walter

2002.09.14. 20:08–20:28 UT, Colong.= 6°17–6°34, 60/700 refraktor, S: 6, T: 3

175x: A Purbach egy lepusztult kráter, északi fala hiányzik, nincs központi csúcsa. Keleti pereme árnyékba borul, dél felől pedig egybeér a Regiomontanusszal, melynek központi csúcsa is van, keleti pereme itt is árnyékos. Ugyanez jellemző a délre fekvő, az előzőekkel megegyező méretű Walterre is. Az említett kráterhármastól keletre öt kisebb méretű objektum fekszik, ezek közül a Blanchinus a legnagyobb. (Rezsabek Nándor)

#### Ptolemaeus, Alphonsus, Arzachel

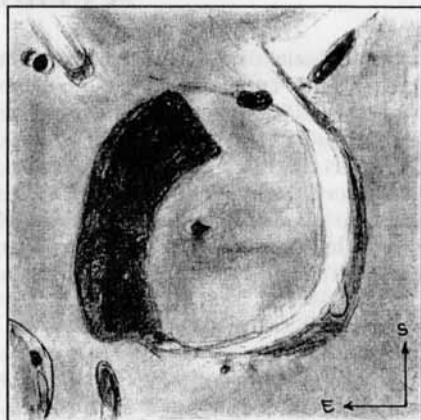
2002.09.14. 19:35–19:55 UT, Colong.= 5°89–6°06, 60/700 refraktor, S: 6, T: 3

175x: Feltűnő, hatalmas kráterhármastól mentén. Északról haladva a legnagyobb a Ptolemaeus, lepusztult falú, nincs központi csúcsa, belső talaján található az Ammonius 9 km-es másodlagos kráter. A Ptolemaeuszal délen egybeér az Alphonsus, melynek központi csúcsa is van, amely feltűnő, keletre árnyékot vet. A

sorban délre harmadik feltűnő kráter az Arzachel, melynek központi csúcsa nagyobb az előzőnél, keleti fele még árnyékban van. (Rezsabek Nándorné)

### Abulfeda

2002.05.18. 21:00–22:05 UT, Colong.= 351°77–352°34, 63/840 refraktor, S: 7, T: 4 53x: Feltűnő, nagyméretű, kör alakú kráter. A Cyrillus és a terminátor közötti út egyharmadánál, utóbbihoz közelebb. Falai jól láthatók, de viszonylag alacsonyok. A keleti kráterfal szabályos, a fallal párhuzamos árnyékot vet a belső rész felé. A nyugati fal belső része fényesen ragyog. A krátertalaj síknak tűnik, bár egy kis központi csúcsszerű nyúlvány is látható. A többi részlet a rajzon látható. (Fodor Balázs)



### Reinhold

2002.09.30. 02:40–02:50 UT, Colong.= 192°19–192°27, 153/910 reflektor, S: 4, T: 4 218x: A Copernicustól délre található krátertől még messze van a terminátor, ennek megfelelően nem az árnyékok dominálnak. Csak a Reinhold-kráter belsejének nyugati oldalán látható kiterjedtebb árnyék, de a területen kis intenzitás-eltérésű alakzatok sokasága észlelhető. A Reinhold belsejében két kisebb – nem központi helyzetű – sziklatömb látszik, a szomszédos, szabálytalan alakú B jelű kráterben a kis A jelű, délkeleti sáncában pedig egy hasonló méretű, névtelen kráterecske feltűnő. A Reinhold keleti sáncán több gyűrűt réteget is fel lehet fedezni. A krátertől északra és keletre számos kiemelkedő alakzat látszik, ezek jó része sziklatömb, vagy rövidebb vonulat, de több dómszerű képződmény is észlelhető ebben a megvilágításban. Közöttük, a Reinhold keleti oldalán, az F jelű kráter érdemel még említést. (Csörgits Gábor)

### Markov

2002.10.20. 00:00–00:15 UT, Colong.= 74°78–74°90, 153/910 reflektor, S: 4, T: 5 218x: A Sinus Roris területén található Markov-kráteren már áthaladt a terminátor. A kráter a perspektivikus rálátás miatt elnyúltnak látszik, sáncái keskenyek. A délnyugati sáncba csatlakozó, szakadozottnak tűnő vonulat miatt a kráter szabálytalan alakú. A hosszúkás központi csúcs háromtagú gyöngyfüzérként észlelhető ebben a megvilágításban. A Markovtól déli irányban található az U jelű kráter, ennek azonban most csak az északkeleti része feltűnő. A Markov-kráter környezetében több kisebb vonulat és kiemelkedő sziklatömb észlelhető, északkeleti irányban az egyik vonulat végénél kicsi kráter látható. (Csörgits Gábor)

KOCSIS ANTAL

## A Plato kráterei

Olyan holdalakzatokat szeretnék bemutatni és észlelésre ajánlani, melyek valamilyen szempontból érdekesek a holdkutató és -térképezés során, vagy olyan részleteket mutatnak láthatóságuk folyamán, melyeket az amatőr csillagászok távcsöveikkel is megpillanthatnak. Az érdekes holdalakzatok közé tartozhatnak akár nagyméretű, jól ismert alakzatok is, de lehetnek rajtuk vagy környezetükben olyan részletek, melyek azonosítása már észlelési kihívást jelenthet különböző műszerekkel nézve. Természetesen az itt felsorolt alakzatok észlelési ajánlatot is jelentenek.

A Plato-kráter jól ismert, könnyen azonosítható, bizonyára sokan látták már olvasóink közül, még ha nem is rendszeres holdészlelők. A Plato már binokulárral vagy kis távcsövekkel is azonosítható a Mare Imbrium északi peremén. Magas szélességen helyezkedik el (helyzete:  $51^{\circ}6' N$ ,  $9^{\circ}3' W$ ), ezért valódi kör alakja ellipszisként látszik, melynek elnyúltsága a libráció szerint jelentősen változik.

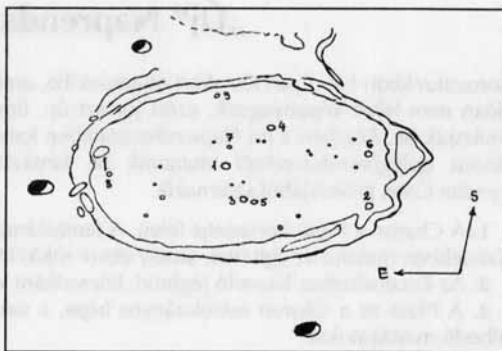
A kráter falai szabálytalanok és változatos magasságúak. A napkeltét követően a fal három csúcsa a keleti gyűrűben hosszú, csipkézett árnyékot vet a belső talajra. Jó program lehet már kisebb távcsövekkel rendelkezők számára is ezen árnyékok helyzetének rajzolása, ahogy hosszúságuk, alakjuk változik a napsugárzás magasságával együtt. Délről északra haladva a csúcsok: Plato  $\gamma$  2300 m,  $\delta$  2300 m és  $\epsilon$  1600 m magasságúak a talaj szintje felett. A  $\gamma$  és  $\delta$  közti hágó 160 m, a  $\delta$  és  $\epsilon$  közötti 1400 m magas. A fal folytonosságát tovább tagolja néhány keskeny hágó a keleti és északi falban, a belső lejtők teraszosak. A feltűnő, nagy, durván háromszögletű tömb a nyugati peremen a fal belső összeomlása révén alakult ki.

A Plato talaja azonos színű és intenzitású a szomszédos Mare Imbriummal. Ez a belső talaj az egyik legsimább és legvízszintesebb terület a Holdon, bár nagy műszerekkel alacsony gerincek és dudorok is kimutathatók. Ismeretes, hogy a kráterbelső sötétebbnek látszik a megvilágítás növekedésével, de ez csupán kontraszthatás. Különösen látványos a krátertalaj sötétebb intenzitása teleholdkor, ami miatt Hevelius „Nagy fekete tó”-nak nevezte.

Érdekes feladat lehet távcsövünk és észlelési képességünk tesztelése: a belső talajon hány krátert tudunk észrevenni? Ez természetesen függ a légkör állapotától, a használt műszer átmérőjétől, nagyításától is. Jó észlelési lehetőséget jelenthet ezeknek a belső krátereknek észrevétele és egy vázlatrajzon való rögzítése azok számára is, akik azt mondják magukról, hogy nincs rajztehetségük a holdalakzatok ábrázolására, hiszen itt csak egy vázlatrajzon kell ábrázolni a látott krátercskéket és elhelyezkedésüket. (Természetesen egy fénykép minőségű, kidolgozott rajz elkészítése még értékebb megfigyelést jelent). A mellékelt vázlatrajz térképek és fényképek alapján mutatja a krátercskéké elhelyezkedését. Vajon hányat tudunk észrevenni távcsövünkkel? Az észlelési adatok feljegyzésén kívül írjuk le azt is, hogy melyik kráterecske milyen könnyen vagy nehezen látszott, milyen alakjuk van, látható-e bennük árnyék. Csupán négy olyan kráterecske van, melyek könnyűek kis távcsövekkel. A vázlaton a kráterek méretük szerinti sorrendben vannak feltüntetve. Legkönnyebben a majdnem központi helyzetű kráter vehető észre, ezt követi a 4-es számú, majd a 3-as és 5-ös számú kráterpár, melyek már 10 cm-es távcsövel is felbonthatóak. Érdekes módon a



második legnagyobb méretű kráter sokkal nehezebben észlelhető, mint a hasonló méretű 3-as és 4-es számú, mivel nagyon közel helyezkedik el az ÉNy-i perembelsőhöz. A további négy kráterecske (5–9) a vázlatrajz szerinti pozícióban kereshető, de ezek már sokkal nehezebben láthatók, és nagyobb távcsövet igényelnek. További kis krátercskék helyzetét is bejelöltem a vázlatra – ezek (és a többiek) észrevételéhez sok sikert és jó légkört kívánok. Használjuk a távcsövünk és a légkör megengedte lehető legnagyobb nagyítást! Az észlelések beküldésénél hivatkozzunk a vázlatrajzon szereplő számokra.



1892-ben W.H. Pickering professzor a Harvard College Observatory 33 cm-es távcsövével a perui Arequipában 71 krátercskét és foltot határozott meg a Plato talaján, melyek közül az öt legnagyobb kráterecske méretét becsülte meg, valamint megállapította, hogy további 10 mérete is eléri az 500 métert. Charles A. Wood a Lunar Orbiter 4 felvételei alapján mért újabb adatokkal összehasonlította Pickering becsléseit, és megállapította, hogy a professzor jelentősen alábecsülte a kráterméreteket, kivéve a legnagyobb, majdnem középpontban elhelyezkedő krátert. A vázlaton szereplő számozás az alábbi táblázat méret szerinti sorrendjét követi:

Egy másik táblázatban felsorolom a Plato középpontjára vonatkozó napkelte és napnyugta időpontokat az év első felévére. Természetesen jóval napkelte után és napnyugta előtt is lehet figyelni a Plato talajának krátereit. A napkelte és napnyugta adatok mellett feltüntettem az arra az időpontra vonatkozó librációs értékeket is. Mivel a Plato magas északi szélességen helyezkedik el, kedvező a láthatósága erős pozitív szélességi librációnál (és kedvező az erős negatív hosszúsági libráció). Az adatokból látható, hogy január és február során a növekvő fázisnál, március–június között pedig a fogyó fázisnál lesz kedvező a Plato láthatósága.

Szám	Pickering	Wood
1	2200 m	2500 m
2	1300 m	2100 m
3	1300 m	2000 m
4	900 m	1900 m
5	900 m	1700 m

Napkelte	L°	B°	Napnyugta	L°	B°
2003.02.09. 23:39 UT	-2,15	2,37	2003.02.24. 19:15 UT	4,21	0,58
2003.03.11. 13:33 UT	-5,67	-1,57	2003.03.26. 08:47 UT	6,41	4,73
2003.04.10. 02:34 UT	-8,04	-5,92	2003.04.24. 21:20 UT	7,23	6,38
2003.05.09. 14:41 UT	-7,79	-6,47	2003.05.24. 09:00 UT	6,47	6,66
2003.06.08. 01:59 UT	-6,21	-6,39	2003.06.22. 20:06 UT	5,18	5,54

KOCSIS ANTAL

## „Új” Naprendszerek

Sorozatunkban két olyan témakört mutatunk be, amelyekről a dolog természetéből adódóan nem lehet képanyagunk, ezért jórészt ún. űrművészek (space artists) festményeiket mutatjuk be. Részben a mi Naprendszerünkben kalandozunk, részben az újabban felfedezett bolygórendszerekről mutatunk be fantáziaképeket. A festmények többsége Lynette Cook galériájából származik.

1. A Charon a Plútó horizontja felett. A fantáziarajz a Plútó perihéliumát környező éveztedekben mutatja az égitestet, amely ekkor ritkás légkört növeszt.
2. Az Enceladushoz hasonló jéghold, kriovulkáni kitöréssel.
3. A Plútó és a Charon méretarányos képe, a valódihoz közeli színnel ábrázolva az abedő mintázatokat.
4. Az űtközések a Kuiper-öv belső részén fontos jelenségek, ezekre mutat egy példát a fantáziarajz.
5. Egy Neptunuszhoz hasonló bolygó, holdjának felszínéről nézve.
6. A 47 UMa egyik bolygója, annak holdjáról nézve, kitörő tűzhányóval.
7. A vörös Gliese 876 körüli két, egymással szinkron keringési kapcsolatban lévő bolygó egyike, holdjának felszínéről nézve.
8. A HD 1614b egyik holdjáról nézve, az előtérben bizarr felszínformákkal.
9. A 137 fényév távolságban lévő HD38529 körül 14,3 nap periódussal keringő 0,77 jupitertömegű bolygó egy az Európához hasonló rianásokkal szabdaltné, ritka légkörű holdjának felszínéről nézve.
10. Egy bolygórendszer születése. A protoplanetáris korongból már nagyobb bolygócsírák is kikondenzálódtak, de még sok törmelék van a csillag körül.
11. A 47 UMa körül keringő két égitest kering, egyikük tömege a Jupiteréhez, a másiké a Szaturnuszéhoz közeli. Az egyik bolygó, és annak a Marsra hasonlító holdja látható a képen. Az óriásbolygó árnyékos oldalán villámok figyelhetők meg.
12. Egy óriásbolygó holdjai, egy spirálkar gázfelhőkben gazdag háttere előtt.
13. Az  $\iota$  Horologii b csillaga körül a Földéhez hasonló távolságban kering. Egyik holdjáról láthatjuk, utóbbinak felszínén még aktív vulkánokat is elképzelt a művész, a rendszerben pedig sok behulló törmelék található, fényes meteorokat rajzolva az égre.
14. A HD222582 b csillaga körül elnyúlt pályán kering, távolsága 0,39–2,31 Cs.E. között változik, képzeletbeli holdján drasztikus évszakos ciklusokat okozva. A festő itt éppen a perihélium (azaz a nyár) időszakát örököltette meg.
15. A híres  $\epsilon$  Eridani és feltételezett bolygórendszere, az állatövi fényhez hasonló jelenséggel, és a háttérben egy bolygóközi törmelékzónával.
16. A HD168443 Napunkhoz hasonló csillag körül keringő két bolygó egyike, amelynek tömege 17–40 jupitertömeg, így a barna törpékhez hasonlító, átmeneti égitest lehet.
17. Ritka látványosság: egy gömbhalmaz peremén lévő csillag körüli bolygó, annak is a holdjáról nézve.
18. Egy a fősíkon áthaladó gömbhalmaz egy gázfelhőkkel tarkított csillagkeletkezési régióból nézve.
19. A HD209458 előtt elhaladó kísérője.
20. A PSR 1257+12 pulzár körül három bolygót sikerült eddig kimutatni. A neutroncsillag erős sugárzása sarki fényt hoz létre egyik kísérőjének ritka atmoszférájában.

KERESZTURI ÁKOS



# "Új" Naprendszerek

Csillagászati témájú festmények





6



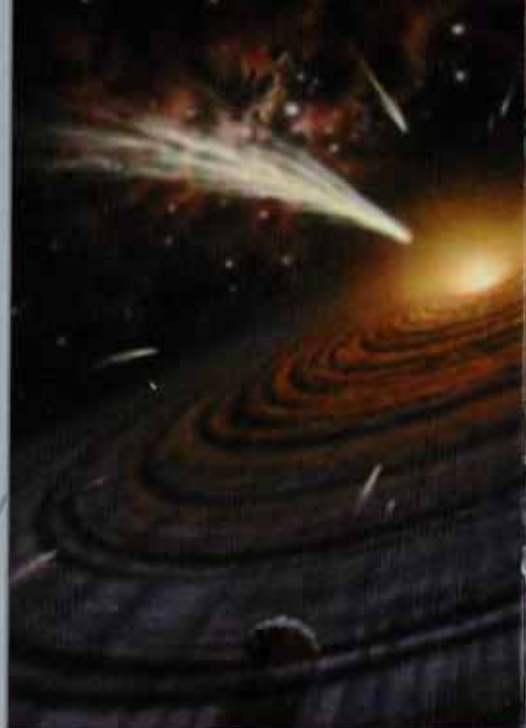
7



8



9



10



11



13



14



12



15



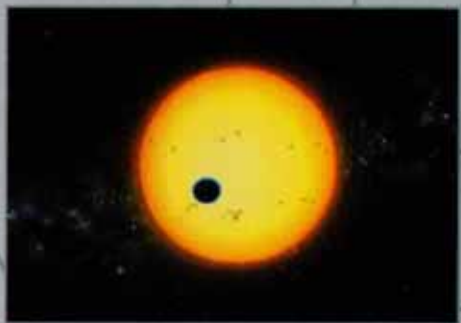
16



17



18



19



20



# Bolygók

## A külső bolygók 2002-ben

Ebben az évben mélypontra került a külső bolygók megfigyelése. Az okok nyilvánvalóak. Piciny korongok, amik különösebb részleteket nem mutatnak a rendelkezésünkre álló kisebb átmérőjű távcsövekkel. Így talán nem véletlen, hogy az irántuk mutatózó érdeklődés elenyésző. A tavalyi év keserű mérlege: három észlelő, 14 Uránusz- és 11 Neptunusz-észlelése, hagyományos vizuális módszerrel. A külső bolygók holdjairól, valamint a Plútóról egyetlen megfigyelés sem született.

Észlelő	Észl.	Műszer
Csörgits Gábor (Budapest)	1	15,3 T
Hollósy Tibor (Budapest)	4	20 T
Mizsér Csaba (Budapest)	20	7 L

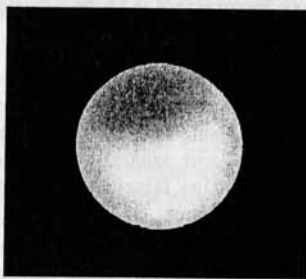
Rövidítések: L= refraktor; T= reflektor.

### Uránusz

A bolygó láthatósága a február 13-án bekövetkező együttállást követően csak lassan javult. Az augusztus elejéig a Vízöntőben, majd azt követően a Bak csillagképben mozgó, a látóhatárhoz igen közeli égitest szembenállására augusztus 20-án került sor. A tavaly elkezdődött láthatóság végét pedig az idei február 17-i együttállás zárja.

Az első három megfigyelést jelen sorok írója végezte a bolygóról. Legelőször május 2-án, az éjszakai órákban sikerült megpillantania a Polaris Csillagvizsgáló 20 cm-es Dobson-távcsövével. A bolygó 167x-es nagyítás mellett kék színű korongnak mutatkozott. Az északi pólus környezete a korong többi részéhez képest valamelyest sötétebbnek tűnt, amit a becsült intenzitási értékek is jeleznek. Ez a rész 5, míg maga a korong középső része 8-as intenzitásúnak mutatkozott. A feltűnő peremsötétedés intenzitása pedig ekkor 6-os értékű volt. Jelen észlelést érdemes összehasonlítani Eric Frappa és Jean Lecacheux CCD-felvételével, amelyet a Pic du Midi Observatórium 1 m-es távcsövével készítettek, július 7-én. Július 21-én a második, és augusztus 18-án, a harmadik megfigyelés alkalmával csupán a bolygó jellegzetes peremsötétedését sikerült megfigyelni.

A következő két észlelést Mizsér végezte szeptember 30-án, és október 1-jén, aki 7 cm-es lencsés távcsövével zöldnek látta az Uránuszt. Második észlelése alkalmával említést tett a peremsötétedésről is.

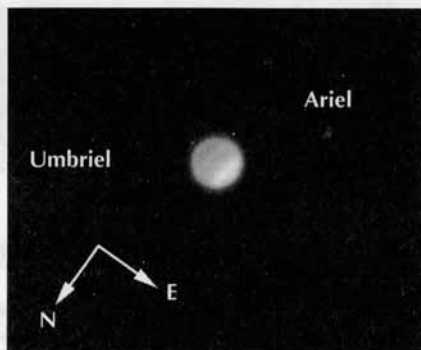


2002.05.02. 01:45 UT, 20 T,  
167x, (Polaris Csillagvizsgáló,  
Hollósy Tibor)

Október 8-án legújabb észlelőnk, Csörgits Gábor is bekapcsolódott külső planétáink megfigyelésébe. Ő a bolygó korongját zöldeskék színűnek látta és a peremsötétedés mellett felfigyelt annak lapultságára is.

Október közepétől november közepéig az Uránusz már csak Mizsér kísérte figyelemmel. Az általa készített látómezőrajzokból a bolygó mozgása is nyomon követhető.

**Az Uránusz 2002.07.07-én, a Pic du Midi Csillagvizsgáló 1 m-es távcsövével (Eric Frappa és Jean Lecacheux CCD felvétele)**



Az észlelésekből kitűnik, hogy a planéta átlagosan  $3''6$ -es korongján különösebb látnivaló idén sem volt. Vizuális fényessége a becslések alapján  $5^m,8$  körül alakult.

## Neptunusz

Láthatósága a január 28-i együttállással kezdődött, míg szembenállására augusztus 2-án került sor. Megfigyelhetősége, hasonlóan az Uránuszéhoz, csak nehezen javult. Így nem véletlen, hogy az észlelések zöme csak október–november hónapokban születtek. A tavalyi láthatóságot az idén, január 31-én bekövetkezett együttállás zárta, ami egyúttal újabb láthatósági időszakának a kezdetét is jelenti. A folyamatosan a Bak csillagképben mozgó Neptunuszról egyedül Hollósy és Mizsér végzett megfigyeléseket. Színét Hollósy zöldnek, míg Mizsér kéknek írta le. Az átlagosan  $7''9$ -s, és  $2''3$ -es látszó átmérőjű bolygót mindkét észlelő részletek nélküli korongnak látta. Mizsér szeptembertől novemberig folyamatosan nyomon követte a bolygót, így annak mozgásáról is képet nyerhetünk.

## Plútó

A bolygó a tavalyi év során továbbra is a Kígyótartó csillagképben tartózkodott. Az előrejelzések szerint átlagosan  $13''8$ -s égitest megfigyeléséről egyetlen beszámoló sem érkezett szakcsoportunkhoz, hasonlóan külső bolygóink holdjaihoz, melyekre 2002-ben úgy látszik, senki nem volt kíváncsi. Csak remélhetjük, hogy 2003-ban változik a helyzet.

HOLLÓSY TIBOR

## Bolygós hírek

### A Merkúr 2003. évi kedvező láthatóságai

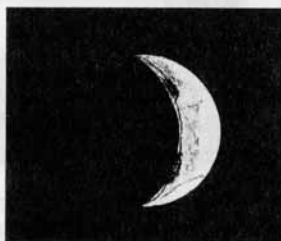
Idén a bolygó hat elongációjára kerül sor. Ezek közül különösen a tavaszi, április 16-i keleti és az őszi, szeptember 27-én bekövetkező nyugati kitéréseket ajánljuk észlelőink figyelmébe. Az észleléseket a maximális kitéréseket megelőző és az azt követő hét nap során érdemes végeznünk.



Szeretnénk, ha idén a Merkúrról lényegesen több észlelés készülne, mint tavaly, amikor csupán 7 megfigyelés született. Ennek megfelelően a Merkúr nem csak a nehezen megfigyelhető, hanem a legnépszerűtlenebb bolygó címét is kiérdemelte. A 2002. második félévben lezajlott elongációkról azért nem állítottunk össze külön rovatot, mert csupán egyetlen észlelőnk (Mizsér) végzett megfigyeléseket. Ő két alkalommal figyelte meg a bolygót, annak októberben bekövetkező nyugati, maximális kitérését követő napokban.

## Javában tart a Vénusz hajnali láthatósága

A 2002. október 31-i alsó együttállással elkezdődött a bolygó hajnali láthatósága. Az azóta eltelt időszakban a Vénusz a hajnali égbolt leglátványosabb égi objektuma lett. A kedvező megfigyelhetőségi körülmények ellenére mind ez ideig csupán hat megfigyelés érkezett szakcsoportunkhoz. Ezek közül kedvcsináló gyanánt Hollósy és Bánhalmi szimultán rajzát mutatjuk be olvasóinknak.



Balra: 2002.12.12. 05:15 UT, 20C, 180x, neutrál III szűrő, (Polaris Csillagvizsgáló, Hollósy Tibor); jobbra: 2002.12.12. 05:30 UT, 20C, 180x, neutrál III szűrő, (Polaris Csillagvizsgáló, Bánhalmi Balázs)

## Támad a Mars!

Eljött hát a várva várt 2003. év, a nagy Mars-közelség éve. A vörös bolygó augusztus 27-én lesz legközelebb Földünkhöz. Távolsága ekkor mintegy 0,37 Cs.E. lesz. Ezekben a napokban a Mars látszó átmérője eléri majd a 25"-et, míg fényessége a  $-2^m9$ -t.

A bolygó már most is megfigyelhető a hajnali égen. Igaz, mérete még alig éri el a 6 ívmásodpercet, mégis érdemes már most felkeresni és folyamatosan figyelemmel kísérni a változásokat. A szembenállás felé közeledve egyre kedvezőbbek lesznek megfigyelésének körülményei. Mérete rohamosan növekszik majd. Május végén már 12"-es, júniusban 16"-es, míg júliusban 22"-es korongot láthatunk. Ezzel párhuzamosan fényessége és deklinációja is növekvő, bár ez utóbbi hagy némi kívánnivalót maga után, mivel annak legnagyobb értéke is csupán  $-13^\circ$  lesz. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy a bolygó horizont feletti maximális magassága alig fogja meghaladni a  $25^\circ$ -ot.

## A Jupiter légkörének változásai

Hasonlóan az elmúlt évekhez, a Jupiter messze a legváltozatosabb bolygó, nagy méretű korongjának köszönhetően pedig a legkönnyebben megfigyelhető. Már a látha-

tóság első szakaszában figyelemre méltó, látványos események zajlottak le légkörében. A legfeltűnőbb talán az NTB december elején kezdődő elhalványodása volt, melyre több hazai vizuális észlelőnk is felfigyelt. Többen jelezték a GRS-t követő és az STZ-ben jelentkező látványos fehér ovókat is, melyekről szerte a nagyvilágban igen sok színes CCD-felvételt készítettek az amatőrcsillagászok.

A GRS aktuális centrálmeridián-értéke  $80^\circ$ , de ez természetesen az elmúlt években megszokott módon folyamatosan változik. Mozgásáról és a fentebb említett fehér ovók jellemzőiről részletesebben soron következő Jupiter-rovatunkban számolunk majd be. Ízelítőként egy külföldi CCD-felvételt és egy hazai rajzot közlünk.



Balra: 2002.12.22. 21:46 UT, CM I=  $123^\circ$ , CM II=  $94^\circ$ , CM III=  $264^\circ$ , C-14, f/27, ST5c CCD-kamera (Ed Grafton); jobbra: 2002.12.19. 22:30 UT, CM I=  $114^\circ$ , CM II=  $104^\circ$ , CM III=  $274^\circ$ , 15,3 T, 218x, zöld színszűrő (Csörgits Gábor)

A február 2-i szembenállással lezárult a bolygó láthatósági időszakának első fele. Észlelőink mind ez ideig 34 megfigyelést végeztek róla. Ez a szám vélhetően tovább emelkedik majd, hiszen a bolygó februárban már késő estétől egészen hajnalig kedvező körülmények között lesz megfigyelhető.

## Váratlan fehér folt a Szaturnuszon!

Az STZ-ben jelentkező hosszabb életű fehér foltot sikerült megörökítenie szeptember 29-én az amerikai *Ed Grafton*nak. A 11:30 UT-kor centrálmeridiánra (CM III=  $94^\circ$ ) érkező folt a másnap készített felvételen is látszik. Megfigyelését október 8-án a dél-floridai Don Parker megerősítette, majd végül november 30-án a HST is lencsevégre kapta a gyorsan mozgó foltot, melynek hosszúsági értéke ekkor már  $120^\circ$  volt. A  $-41^\circ$  szélességen található folt hosszúsági értéke így átlagosan napi  $0,4^\circ$ -kal növekedett. Nagy kár, hogy a vizuálisan is látható folt megfigyeléséről észlelőink lemaradtak. Pedig, figyelembe véve a bolygó tengelyforgási idejét, erre többször komoly esélyünk lehetett volna.

A gyűrűs bolygó a 2002. december 17-i szembenállását követően a kora esti óráktól az éjszaka nagyobb részében március végéig még kedvező körülmények között figyelhető meg a Bika csillagképben. Jelen rovat lezárásának idejéig 36 megfigyelés született a bolygóról. Jó lenne, ha a láthatóság végét is figyelemmel kísérrék észlelőink, mert lám, a változatlanul hitt Szaturnusz is tartogat csemegét észlelői számára.

## 2002. évi munkánkról

A tavalyi év során jelentős mértékben visszaesett a bolygómegfigyelések száma. Míg 2001-ben 604, addig 2002-ben csupán 299 észlelés készült. Ezek alacsony száma nem az érdeklődés, hanem a megfigyelhető bolygók hiányát jelzi. 2002-ben nem volt Mars- oppozíció, és a nagy tavaszi együttállásokat követően minden bolygó „eltűnt” az égboltról. Az észlelések megfigyeltetői száma így leginkább bolygóink láthatósági időszakainak kedvezőnek éppen nem mondható alakulására vezethető vissza.

A bolygók népszerűségi rangsora szinte változatlan. Legkedveltebb a Jupiter, a Szaturnusz és a Vénusz, míg a külső bolygók továbbra sem tartoznak az elsődleges megfigyelési célpontok közé. A legelhanyagoltabb bolygó a korábbiakban már megemlített Merkúr lett.

CCD-s körökben továbbra sem örvendenek túl nagy népszerűségnek Naprendszerünk bolygói. Ezen a téren folyamatos, értékelhető munkát, a tavalyi évhez hasonlóan, továbbra is egyedül csak *Dán* végzett.

Az új vizuális észlelők közül két amatőr, *Bánhalmi* és *Csőrgits* munkáját emelem ki. Szép és valóságos rajzaikkal remélhetőleg még sokszor fogunk találkozni.

2002-ben kilenc alkalommal jelentkeztünk. A szokásos feldolgozások és bolygós hírek mellett három hosszabb cikk is napvilágot látott. Ezek közül *Bartha Lajosnak* a Nagy Vörös Foltról, és méltatlanul elfelejtett bolygóészlelőnkéről, *Wonaszek Antalról* írott történelmi összefoglaló munkái emelendők ki.

Október 1-jétől – hosszú évek tapasztalatainak figyelembevételével – új észlelőlapokat vezettünk be. Ezek nem csak az észlelések, hanem a feldolgozások és az archíválás munkáit is jelentősen megkönnyítik.

2002-ben elkészült szakcsoportunk internetes honlapja, ahol a különböző észlelési tájékoztatók, rovatok, észlelések, cikkek mellett az említett észlelőlapokat is elhelyeztük. Egyre bővülő honlapunk a <http://bolygok.mcse.hu> címen, vagy az MCSE honlapjáról érhető el.

Végezetül köszönöm az észlelők és mindazok tevékenységét, akik munkájukkal hozzájárultak szakcsoportunk munkájához.

### CCD-s észlelők

Név	Észl.
Dán András (Etyek)	60
Éder Iván (Budapest)	1
Kiss Gábor (Salgótarján)	1

### A legaktívabb vizuális észlelők

Név	Észl.
Hollósy Tibor (Budapest)	48
Bartha Lajos (Budapest)	44
Tóth Bence (Cegléd)	34
Mizsér Csaba (Budapest)	27
Csőrgits Gábor (Budapest)	23
Bánhalmi Balázs (Budapest)	14
Kárpáti Ádám (Törökbálint)	12
Józsa Sándor (Debrecen)	7
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	6
Rózahegyi Márton (Budapest)	6

HOLLÓSY TIBOR

Hogy közelebb hozzassuk a csillagokat... Kérjük, 2003-ban is támogassa az SZJA 1%-ával a Magyar Csillagászati Egyesületet!  
Adószámunk: 19009162-2-43



# Változócsillagok

## Pillantás egy csillag belsejébe: a T Ursae Minoris periódusváltozása

### Bevezetés

Az utóbbi években több mira típusú változócsillag esetében fedeztek fel folyamatos és erős periódusváltozást. Ezekről rendszeresen beszámoltunk a Meteor oldalain is, így csak röviden megemlítjük az R Hydrae-t, a  $\chi$  Cygnit és az S Sextantist, mint az elmúlt 2–3 évben részletesen megvizsgált és folyamatos periódusváltozást mutató csillagokat. A széles körben elfogadott elméleti magyarázat szerint ezekben a csillagokban olyan energiatermelési instabilitások történnek a magot övező hélium- és hidrogénhéjakban, melyek eredményeképpen átrendeződik a belső szerkezet, így kívülről könnyen megfigyelhető periódusváltozás lép fel.

A T Ursae Minoris (HD 118556,  $m_{\max} \sim 9^m$ ,  $m_{\min} \sim 14^m$ ) drámai perióduscsökkenését Gál és Szatmáry fedezte fel 1994-ben, amiről a Meteorban is megjelent egy feldolgozás (Meteor 1994/9., 42–46. o.). Mattei és Foster (1995) 89 évnvi AAVSO adatsor alapján 2,75 nap/év perióduscökkenési sebességet határozott meg, ami az akkor ismert hasonló csillagok között a legnagyobb relatív változást jelentette.

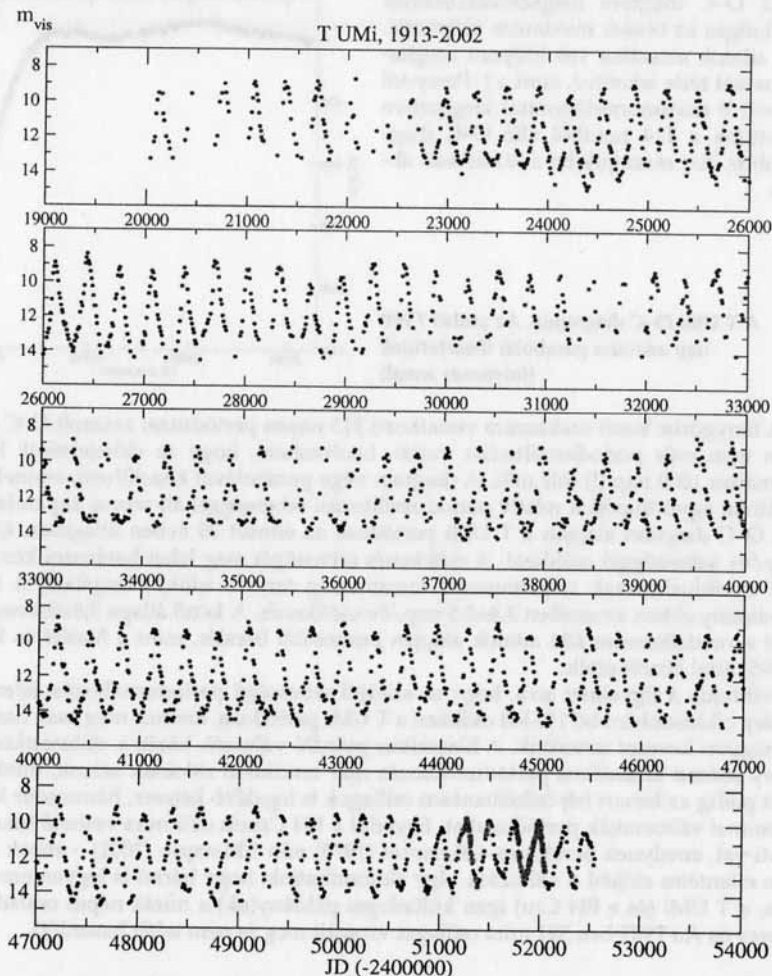
A legutóbbi vizsgálatok óta eltelt nyolc évben igen sokat fejlődtek a fénygörbevizsgálati módszerek, emellett a T UMi fénygörbéje is kiegészült több mint 10 új ciklussal. Ezért 2002 végén összegyűjtöttük az elérhető összes vizuális adatot a csillagról, hogy egy új és részletesebb vizsgálattal pontosítsuk a T UMi-val kapcsolatos ismereteinket. Jelen írás célja az amatőr csillagászok által végzett vizuális fényességbecslések elemzésén alapuló eredményeink ismertetése.

### Megfigyelések

Négy forrásból gyűjtöttük össze az elérhető adatokat. A legtöbb megfigyelést a francia AFOEV és a japán VSOLJ adatbázisaiból vettünk (előbbi tartalmazza a PVH ill. az MCSE Változócsillag Szakcsoport összes észlelését is a csillagról). A 2002-es évre vonatkozó megfigyeléseket a VSNET honlapjáról töltöttük le. Ezek egyesített fénygörbéje azonban egy nagy űrt tartalmaz JD 2 431 000 és 2 437 000 (1943 és 1960) között, így kénytelenek voltunk egy számítástechnikai trükk felhasználásával betoldozni az adatsor hiányait: Mattei és Foster (1995) cikkében megjelent a teljes és folyamatos AAVSO adatsor 1913 és 1994 között, nyomtatott fénygörbe alakjában, amit a NASA Astrophysical Data System (<http://adsabs.harvard.edu>) Dexter nevű Java-alkalmazásával konvertáltunk JD-fényesség adatpárokká. Így összesen bő 3000 ponttal bővíthettük ki az adatsort, ami ennek köszönhetően gyakorlatilag teljesen folyamatos 1913

és 2002 között. A negatív becslések „kihajtása” után összesen 8949 egyedi észlelés maradt. Ebből számítottunk 10 napos átlagpontokat, amik jól kirajzolták a teljes fénygörbét (l. a mellékelt ábrán). A rész-adatsorok legfontosabb jellemzőit a mellékelt táblázatban foglaltuk össze.

Forrás	JD (kezdet)	JD (vég)	Észl.
AFOEV	2422703	2452457	4073
AFOEV (CCD V)	2451071	2452321	271
VSOLJ	2436691	2452273	891
VSNET	2449925	2452551	501
AAVSO	2420043	2449530	3213

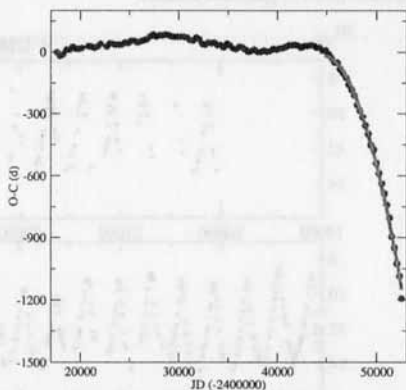


A T UMi teljes fénygörbéje (10-napos átlagpontok). A legelső panel szürke pontjai az AFOEV által gyűjtött V-szűrős CCD-méréseket mutatják

## A periódus csökkenése

Az egyszerűen periodikus fénygörbék vizsgálatához jól használható módszer a korábbi cikkekben is sokat emlegetett O-C („ó mínusz cé”) diagram. Ezen az idő függvényében ábrázoljuk a megfigyelt (O, obszervált) és egy valamilyen periódussal számolt (C, kalkulált) maximumidőpontok különbségét. A pontok eloszlása a periódusváltozásról árulkodik, pl. egyenletesen csökkenő, vagy növekvő periódus esetén parabola rajzolódik ki.

Az O-C diagram megszerkesztéséhez szükséges az összes maximum időpontja. Az adatok eloszlása 106 időpont meghatározását tette lehetővé, amit a J. Percy-től kapott 8 maximumidőponttal kiegészítve jutottunk a 114 pontból álló O-C diagramhoz. Ezt mutatjuk be a következő ábrán.



A T UMi O-C diagramja. Az utolsó 7500 nap adataira parabolát illesztettünk (folytonos vonal)

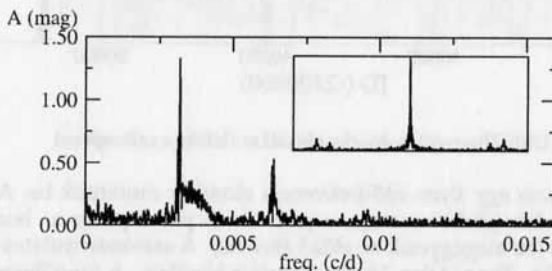
A fénygörbe korai szakaszára vonatkozó 313 napos periódussal számolt O-C diagram igen erős periódusváltozást mutat. Leolvasható, hogy az előrejelzések hibája immáron 1000 nap (!) fölé nőtt. A diagram vége parabolával közelíthető, aminek másodfokú együtthatója a relatív periódusváltozási sebességgel áll szoros kapcsolatban. Az O-C diagram alapján a T UMi periódusa az elmúlt 20 évben átlagosan  $4,2 \pm 0,4$  nap/év sebességgel csökkent. A csökkenés sebességét meg lehet határozni közvetlenül a ciklushosszak (maximumtól maximumig terjedő idők) vizsgálatával is, az eredmény ebben az esetben  $3,4 \pm 0,5$  nap/év csökkenés. A kettő átlaga  $3,8 \pm 0,4$  nap/év, ami a rendelkezésre álló adatok alapján pontosabb becslés, mint a Mattei és Foster (1995) által közölt érték.

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy ez szédítő sebességű periódusváltozást jelent! Jelenleg ciklusonként bő 1%-kal csökken a T UMi periódusa, amihez még csak hasonlólt is nagyon keveset ismerünk. A klasszikus pulzáló változók közül a ciklusonként néhány század százalékos periódusváltozás már rendkívül ritkának számít, mirák között pedig az ismert héj-fellobbanásos csillagok is legalább kétszer, háromszor kisebb ütemmel változtatják periódusukat. Egyedül a BH Crucis déli mira vethető össze a T UMi-val, amelynek periódusa 420 nappól (1975) nőtt 530 napra (2001) – ennek azonban ellentétes előjelű a változása. Így elmondhatjuk, hogy bármi is legyen ennek az oka, a T UMi (és a BH Cru) igen különleges példány(ok) a mirák népes családjában (Percy és Au 1999-ben 391 mira csillagot vizsgált meg és nem talált hasonlólt).

## A fénygörbe időbeli változásai

Az O-C diagram módszere ugyan jól használható, ám mégis csak részinformációk szűrhetők le vele, hiszen nem az egész fénygörbét hasznosítja, hanem csak annak speciális pontjait. Az adatokban azonban sokkal több információ rejtőzik, melyek ki-nyeréséhez a hagyományos Fourier-analízis mellett az idő-frekvencia eloszlások vizsgálata nyújt segítséget. A rémesen hangzó nevek természetesen könnyen megért-hető módszereket takarnak, melyekkel már sokszor összefutott az óvatlan olvasó a Meteor változós rovatában.

Először lássuk a Fourier-spektrumot! Mellékelt ábránkon a fénygörbe átlagos peri-odicitásáról információt hordozó frekvencia-spektrumot mutatjuk be. A vízszintes tengelyen a periódus reciproka, a frekvencia szerepel, a függőleges tengelyen pedig az adott frekvencia „erőssége” a vizsgált adatsorban. Ha a T UMi fénygörbéje szabá-lyos szinuszos lenne, akkor a spektrumban egy db csúcs látszana. Ha a fénygörbe szabályosan ismétlődő, de nem szinuszos alakú lenne, akkor az alapprojektívum egész számú többszöröseinél (az ún. felharmonikusoknál) is megjelenének kisebb csú-csok.

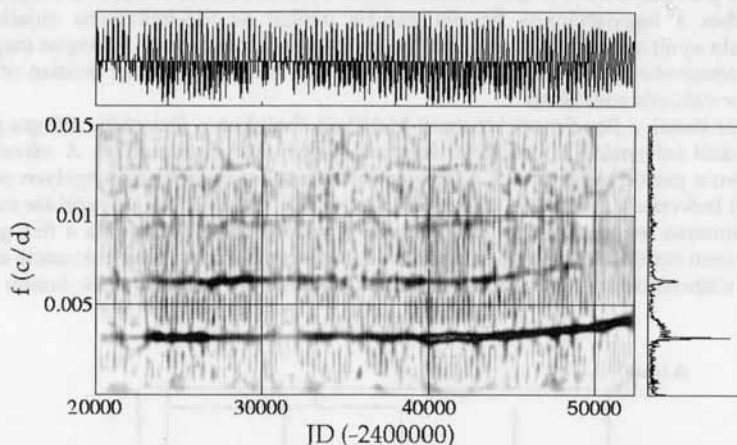


A T UMi Fourier-spektruma. A kis inzert az ablakfüggvényt mutatja

Mint az látható, a T UMi spektruma ez utóbbi esetre emlékeztet, hiszen van egy db domináns csúcs a 310 naphoz tartozó frekvencián, illetve ennek egész számú több-szöröse is felfedezhető, egészen a négyszeres frekvenciáig. Ugyanakkor feltűnő az alapprojektívum tövének kiszélesedése a nagyobb frekvenciák felé, ami a fénygörbe végének folyamatosan csökkenő periódusát tükrözi (csökkenő periódus - növekvő frekvencia). Az is észrevehető, hogy a kétszeres felharmonikus nincs annyira kiszéle-sedve, mint az alapprojektívum. Ez a fénygörbe alakjának változásával kapcsolatos (l. lentebb). A kis inzertben az ún. ablakfüggvény van, ami azt mutatja meg, hogy az adatok eloszlásából következően a fénygörbe egy adott frekvenciája milyen szerke-zetű csúcsként jelenik meg a teljes spektrumban.

A további lépéshez az idő-frekvencia eloszlások vizsgálatára van szükség. Ezeket az eloszlásokat térbeli felületeknek is felfoghatjuk, melyeket viszonylag összetett, ám mégis egyszerű számításokkal kaphatunk egy fénygörbéből. Három koordinátával jellemezzük az eloszlásokat: az idő és a frekvencia kifeszít egy síkot, ami fölött az el-oszlás pontonkénti amplitúdója képezi a harmadik koordinátát. A felület tetszőleges pontja megmutatja, hogy mikor (idő) milyen frekvenciájú (frekvencia) jel milyen

erősséggel (amplitúdó) volt jelent a fénygörbén. A papíron való megjeleníthetőség érdekében az eloszlásokat felülnézetből szoktuk ábrázolni, így az egyik tengely mutatja az időt, a másik a frekvenciát, az amplitúdót pedig színekkel kódoljuk.



A T UMi Zhao–Atlas–Marks-eloszlása (leírás a szövegben)

Következő ábránkon egy ilyen idő-frekvencia eloszlást mutatunk be. A felső keskeny panel a teljes fénygörbét mutatja, a jobb oldali panel pedig a hozzá tartozó Fourier-spektrumot (ez megegyezik az előző ábrával). A szürkeárnyalatos felülnézeti térképen pedig az ún. Zhao–Atlas–Marks-eloszlást közöljük. A függőleges tengely a frekvencia, a vízszintes tengely pedig az idő, az amplitúdó a szürke szín feketedésével arányos. A JD 2 440 000 (1979) előtti időszakra egyértelmű, hogy a fénygörbe periódusa stabil (hiszen a fő gerinc időben nem változik), ugyanakkor 2 440 000 után erőteljesen növekedni kezdett. Egyből adódik az idő-frekvencia eloszlás előnye: pontosan meg lehet állapítani, hogy mikor mi történt a fénygörbével. Másik nagyon érdekes következtetés: 2 449 000 (1993) környékén a felharmonikusok amplitúdója erősen lecsökkent, gyakorlatilag szinte eltűntek. Azaz a fénygörbe eltérése a szinusztól gyengült, alakja kisimult az 1990-es évek közepén. Mintha a periódusváltozás közben a csillag „elhangelődött” volna – ma már másképpen szól a T UMi égi szférája, mint korábban.

Végezetül megvizsgáltuk a T UMi amplitúdó-változásait is. A teljes fénygörbére pillantva sejthető, hogy az adatsor legvégén mintha csökkenne a maximum és a minimum fényességkülönbsége. Itt nem részletezett módon megállapítottuk, hogy JD 2 445 000 (1982) körül erőteljes amplitúdó-csökkenés kezdődött, ami gyakorlatilag a mai napig is tart. A kapcsolat a periódusváltozással kézenfekvő: a rezgés nemlineáris jellege miatt az amplitúdó függ a periódustól, így azonnal követi annak változásait.



## Megfontolások

Az egész fénygörbevizsgálat akkor válik érdekessé, ha valamilyen asztrofizikai következtetéseket is le lehet vonni belőle – enélkül az egész nem lenne más, mint céltalan matematikai játszadozás egy tetszőleges adatsorral. Egy érdekes kérdés, hogy kimutatható-e a fénygörbéből valamilyen fényességcsökkenés, ami a periódusfényesség (PL) reláció létéből következik. Jól ismert, hogy nem csak a cefeidákra, hanem a mirákra is létezik PL reláció, azaz a mirák abszolút fényessége szoros korrelációt mutat a pulzáció periódusával. A T UMi esetében 20 év alatt majd' harmadával csökkent a periódus, így ha a T UMi-ra érvényes maradt végig a PL reláció, akkor annak látszania kell az átlagfényesség csökkenéseként. (Ez nem feltétlenül szükséges, mivel egyrészt a reláció nem csillagfejlődési útvonalat jelöl ki, másrészt asztrofizikai megfontolások nem valószínűsítik a csillag luminozitásváltozásának ilyen gyors megfigyelhetővé válását.)

Ez azonban nem olyan egyszerű a nagy amplitúdójú mira csillagokra, mivel a több magnitúdós amplitúdók erősen kihozzák a magnitúdóskála logaritmikus jellegét. Egy egyszerű számpélda: legyen két mira csillag, egyik változzon 8 és 12, a másik 7 és 13 magnitúdó között. Ha magnitúdó-átlagot számítunk, mindkettő átlagosan 10 magnitúdós. A fényteljesítmény szempontjából azonban az intenzitás (egész pontosan a fluxus) számít, ami  $10^{(-0,4 m)}$ -mel arányos, így helyes átlagot akkor kaphatunk, ha áttérünk az intenzitásra, annak számítjuk az átlagát és az intenzitás-átlagot konvertáljuk vissza magnitúdóra (ami  $-2,5 \log i$ -vel arányos). Az említett példában a két átlag  $7^m,75$  és  $8^m,73$ , azaz a különbség majdnem 1 magnitúdó.

Mind ezt szem előtt tartva kiszámoltuk a T UMi ciklusonkénti intenzitás-átlagát. Ezzel összeátlagoltuk a pulzáció mentén változó bolometrikus korrekció hatását is, amiről feltettük, hogy ciklusonként közelítőleg ugyanannyi (a bolometrikus korrekció arra vonatkozik, hogy mennyivel tér el a csillag teljes fényteljesítményéből származó ún. bolometrikus abszolút fényesség a vizuális abszolút fényességtől. Mirákra a pulzáció mentén nagyon erősen változó paraméter, amit a szinkép vizuális tartományban fellépő molekula elnyelési sávjai okoznak). Azt kaptuk, hogy a T UMi átlagfényessége az elmúlt 20 évben  $0^m,47 \pm 0^m,4$ -val csökkent, ami éppen a kimutathatóság határán van, de mégis egyértelmű. Ezt hasonlítottuk össze irodalmi számításokkal.

A Nagy Magellán-felhő miráira vonatkozó PL reláció (Feast 1996) periódustól függő tagja  $-3,00 \log P$ . Ha 315 naptól 215 napra csökkent a T UMi periódusa, akkor ez a tag  $-0^m,49$ -s változást jósol, kitérő egyezésben a fénygörbéből kapott értékkel (az egyezés feltehetően a véletlennek köszönhetően ilyen jó). Wood & Zarro (1981) elméleti úton is megjósolta a héliumhélium-fellobbanás során fellépő luminozitásváltozást, ami az elméletben szereplő paraméterek különböző értékeire  $-0^m,34$ – $-0^m,45$  változásnak felel meg az abszolút fényességben. Az egyezés ismét viszonylag jónak tekinthető. Ezért arra következtettünk, hogy a T UMi fénygörbéje közvetlenül mutatja a PL reláció fennállását a héliumhélium-fellobbanás során. Hasonló hatása van egyébként az amplitúdó periódussal párhuzamos csökkenésének is, a T UMi-ban feltehetően mindkettő kombinált effektusa játszik szerepet.

Elfogadva, hogy a csillag erős periódusváltozását a mag körüli héjak energiatermelési instabilitásai okozzák, különböző megfontolásokat tehetünk a fizikai paraméterekre vonatkozóan. Wood és Zarro (1981) számításait alapul véve a T UMi a héliumhélium-fellobbanás legelső fázisában van, a csillagmag tömegétől erősen függő perió-

dusváltozási sebesség  $0,69-0,78 M_{\odot}$  tömegű magot jósol. A jelenlegi összluminozitás  $16\,000 \pm 3500 L_{\odot}$ , ami  $-5^m,8 \pm 0^m,3$ -s bolometrikus abszolút fényességnek felel meg. Tipikus mira-hőmérséklet feltételezésével a vizuális abszolút fényesség  $-3,1 \pm 0,3$ , azaz a T UMi becsült távolsága  $3,6 \pm 0,5$  kpc. A luminozitás és az M4II színképtípus hőmérséklete (3000 K) alapján a sugár  $450 \pm 80 R_{\odot}$  (315 millió km). Pulzációs modellekkel való megfeleltetés  $2,3 M_{\odot}$  tömeget sugall. Azaz a T UMi a Hertzsprung–Russell-diagramon az aszimptotikus óriáság tetejéhez közel található fényes vörös óriás.

Két további természetes kérdés merülhet fel. Az egyik, hogy lehet-e más magyarázat a héjlobbanáson kívül a periódusváltozásra. A másik kérdés pedig arra vonatkozik, hogy meddig folytatódik még a T UMi perióduscsökkenése, mi várható a csillag jövőbeni viselkedésével kapcsolatban. Az első kérdésre a válasz az, hogy elvben elképzelhető, hogy egy nagyon különleges módusváltást figyelünk meg, azaz a csillag egyik rezgési állapotából átvált egy másikra (persze akkor meg az a kérdés merül fel, hogy miért történik az egész). A módusváltásokra vonatkozó elméletek szerint azonban egy ilyen állapotváltozás sokkal gyorsabban lejátszódik és a számítások szerint inkább az lenne várható, hogy a fénygörbében megjelenik a másik rezgési állapot frekvenciájánál egy csúcs, ami aztán pár ciklus alatt fölerősödik, a korábban domináns pedig legyengül, majd eltűnik. Bizonyos modellek megengedik a folyamatos periódusváltozással való rezgési állapotváltozást, de azok is sokkal rövidebb időskálát jósolnak. Így nagy valószínűséggel kizárható, hogy a T UMi valamilyen pekuláris módusváltáson esne éppen keresztül.

A másik kérdésre pedig azt mondhatjuk, hogy mindenképpen hamarosan történni fog valami, hiszen a jelenlegi ütem mellett pár évtizeden belül nullára csökkenne a periódus, ami fizikailag értelmezhetetlen. Amennyiben a héliumhéj-fellobbanás modelleje legalább nagy vonalakban helyes, akkor viszonylag hamarosan (5–30 éven belül) a perióduscsökkenés leáll és azonnal átvált egy hasonlóan gyors periódusnövekedésre. Azaz a közel 100 évnyi vizuális adatsor legfontosabb részéhez közeledünk, amikor a folyamatos nyomon követéssel elkaphatjuk a periódusváltozás előjelének váltását, amivel döntő érvek juthatunk a héjlobbanási elmélet mellett. Ezért minden észlelőt biztatunk, folytassa (vagy kezdje el) a T UMi észleléseit, mert egy nagyon fontos asztrofizikai kérdés megválaszolásához járulhat hozzá. Ezúton is köszönjük a több száz amatőrcsillagász munkáját, ami nélkül a bemutatott analízist nem végezhettük volna el.

Készült az Australian Research Council támogatásával. Szatmáry K., Kiss L.L. & Bebesi Zs., 2003, The He-shell flash in action: T Ursae Minoris revisited, az A&A 398. kötetének 277. oldalán megjelent cikk alapján:

KISS LÁSZLÓ

## SN 2003B az NGC 1097 közelében

R. Evans (Hazelbrook, NSW, Ausztrália) 2003. január 5,5 UT-kor fedezte fel vizuálisan legújabb szupernóváját 41 cm-es reflektorával,  $15^m,0$ -s fényességnél. Az objektum az NGC 1097 magjától  $90''$ -cel Ny-ra és  $175''$ -cel É-ra tűnt fel, ami  $40''$ -re van az NGC 1097A elliptikus galaxistól. A Keck I teleszkóppal felvett spektrumok alapján II-es típusú SN, ugyanakkor radiális sebessége hibahatáron belül megegyezik az NGC 1097 és az NGC 1097A sebességével, így nem egyértelmű, hogy melyik galaxisához tartozik. Evans ezt megelőző utolsó vizuális felfedezése 2001. december 10-én történt (SN 2001ig az NGC 7424-ben). (IAUC 8042, Ksl–Sry)



# Kettőscsillagok

Az STT 507 Cas környéki kettőscsillag ajánlat felkeresésével öt amatőr fáradozott. A mérsékelt számú beküldésnek minden bizonnal a kritikán aluli őszi időjárás lehetett az oka, amely más témák észlelésére is rányomta bélyegét. Egy csokorra való azért így is sikerült összeállítani a Cepheus–Cassiopeia határon levő kettősökből.

Január hónap első napjainak érdekes esti látványossága volt a Kudo–Fujikawa C/2002 X5 üstökös, amelynek a herculesbeli H V 93 (18130+2814 8<sup>m</sup>,2+8<sup>m</sup>,2 54",8 136°) kettőscsillaggal való „együttállását” figyelte meg Kocsis Antal 20x60-as binokulárral: „2003. január 1-jén 16:50-17:25 UT között a Kudo–Fujikawa-üstökös észlelése során egy látómezőben látszott ez a könnyű, széles pár a kométával, így még érdekesebb volt a látvány. A pár az üstököstől északra látszott, egyenlő fényű csillagokból, jól bontva. Könnyen mutatta magát a két komponens, melyek fehérek, PA 130-135 fokkal.”

Osvald László 20x80-as binokulárjával az északi pólus környékén kalandozott fényesebb kettősök után, főleg a Draco csillagképben; mint például az STF 1516, STT 123, 16–17 Dra,  $\nu$  Dra,  $\psi$  Dra, STF 2278, 39 Dra, o Dra párokat észlelte.

Boleska Gábor november hónapban a Lant csillagpárjai közül keresett fel jó néhányat, amelyek közül talán a legérdekesebbnek az egymáshoz közeli STF 2470 – STF 2474 kettősök bizonyultak:

19091+3436 STF2474 Aa-B	1828	1997	44	260	264	17,1	16,1	6,78	7,88	Lyr
19088+3446 STF2470	1828	1997	36	271	270	13,2	13,9	7,03	8,44	

„28-szoros nagyításnál egy kissé megijedtem, mivel mindkét pár kb. ugyanolyan irányban látszott. Lehet, hogy kettőz a távcső? De csak két egymás melletti kettősről volt szó, amelyek egy látómezőben látszottak még 152-szeres nagyítással is. Néhány fokkal mindkettő pozíciószöge kisebbnek mutatkozott 270 foknál. Az STF 2470 kb. 20"-es pár, egy magnitúdó eltéréssel és PA= 265 fokkal. Az STF 2474 kb. 22"-es kettős, fél magnitúdó eltéréssel és PA= 260 fokkal.”

Póczek Antal 102/1300-as refraktorával és 200/1200-as reflektorával szép számú kettőst küldött be, amelyek közül a tavaszi égen is jól megfigyelhető, két geminibeli fényesebb objektumot mutatunk be.

Észlelő	Észl.	Műszer
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	494	35,5 T
Boleska Gábor (Budapest)	11	9 L
Dán András (Etyek)	1	30,5 MC
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	5	26 MC
Kocsis Antal (Balatonfűzfő)	1	20x60 B
Ladányi Tamás (Veszprém)	15	25 C
Osvald László (Litér)	10	20x80 B
Póczek Antal (Nádasd)	14	20 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	2	27 T

2002. október–november során 8 észlelő 553 megfigyelést végzett.

07201+2159 STF1066 1822 2000 99 198 225 7,1 5,5 3,55 8,18 =  $\delta$  Gem

20 T, 120x: Standard pár nagy fényességkülönbséggel. Nagyszerű látvány, ahogy a fényes, fehér főcsillaghoz szinte hozzátapad a pontszerű világoskék társ, PA= 220°.

06546+1311 STF 982 AB 1822 2001 99 179 146 5,7 7,2 4,75 7,80 38 Gem

20 T, 120x: Jól bontott, kb. másfél magnitúdó különbségű pár, enyhén sárgás főcsillaggal és sárgászöld társsal, PA= 170°.

23399+6419 ES 149 AB 1902 1995 21 121 120 6,0 5,5 8,95 9,47 Cep  
AC 1903 1995 5 177 182 49,8 50,9 8,95 11,82

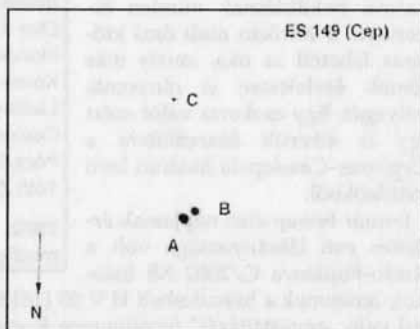
**Berkó (35,5 T + AmaKam CCD mérések):** S(AB)= 5",70, PA(AB)= 120°,64, S(AC)= 51",12, PA(AC)= 182°,54.

**Horváth (26 MC, 100x):** Az okulárba pillantva azonnal feltűnik ez az eltérő szép kis triplet. 355x: Az AB-nél néhány tized magnitúdós az eltérés, PA= 115°. Az AC nagyon eltérő tagokból áll, PA=185°.

**Ladányi (25 C, 222x):** Az AB standard pár, feltűnő látvány a látómezőben. 8,5 és 9,0 magnitúdó, S= 5"-6", PA= 120°. Déli irányban látszik a távoli C komponens az AB távolságának kb. nyolc-kilencszeresére, DM= 2.

**Tóth (27 T, 43x):** Mindhárom tag látszik, az AB finom réssel bontva. 167x: Kényelmesen bomló, 5" körüli főpár. Az AC komponens PA= 180 fokra látszik, kb. 40"-re. Az AB két 9-10 magnitúdós csillaga nagyon szép párt alkot, PA= 120°. DM(AB)= 0,8, DM(AC)= 2,5, a főcsillag színe fehér, a két kísérő kékesfehér.

*A mellékelt képet Berkó Ernő készítette AmaKam CCD kamerával és 35,5 cm-es reflektorral.*



23552+6436 STI1231 1903 1903 1 281 281 11,2 11,2 12,1 12,4 Cas

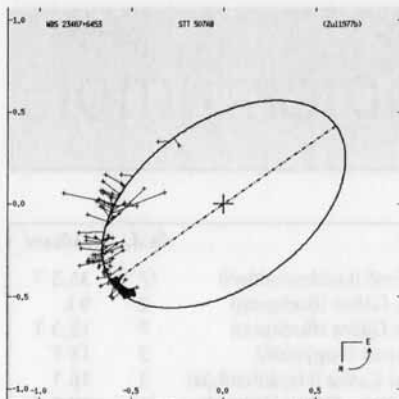
**Berkó (35,5 T, AmaKam CCD mérés):** S= 9",86, PA= 285°,47.

**Horváth (26 MC, 355x):** Egy látómezőben az STI 1233 kettőssel a látványuk az  $\epsilon$  Lyrae duplán-kettőssre emlékeztet. Könnyen bontja ez a nagyítás. Teljesen egyforma fényességűek. PA= 285°.

**Ladányi (25 C, 222x):** A közeli Stein-párral együtt nagyon szép látvány. Standard, nagyon halvány komponensek, alig eltérő 12 magnitúdó körüli csillagokkal, és kb. K-Ny-i irányú fekvéssel.

23487+6453 STT 507 AB 1843 2000 99 218 318 0,4 0,6 6,76 7,76 Cas  
AC 1847 1994 32 354 351 48,8 49,8 6,48 8,44  
FOX 278 AD 1916 1916 1 109 109 51,0 51,0 6,76 13,0

**Dán (30,5 MC, 800x, binokulár-benéző):** A Szaturnusz megtekintése után gyanakodni kezdtem, hogy különlegesen jó lehet a nyugodtság a zenit környékén. Beállítottam ezt a párt, beraktam a két 4,7-es okulárt, majd finoman élesre álltam. A látvány szinte



hihetetlen volt; kissé eltérő méretű Airy-korongok, egymástól majdnem korongnyi távolságban, szinte mozdulatlanul ülnek a megadott PA szerint. A C társ ezzel a nagyítással igen távolinak tűnik. A mikrométeres méréshez az AC tág, az AB pedig szűk. A D társ a gyenge átlátszóság és a Hold miatt nem látszik.

**Ladányi (25 C, 394x):** Kitűnő nyugodtság-nál már 222x-os nagyítással is egyértelműen látszik, de a látvány így a legszebb. Éppen érintkező, apró Airy-korongokból áll, kis fényességkülönbséggel, PA= 300°–310°. A C komponens kissé eltérő, nyílt kísérő É-i irányban.

Az AB komponensek binary rendszerként keringenek 565,8 éves periódussal. A pályaszámítást D.J. Zulevic készítette róla 1977-ben.

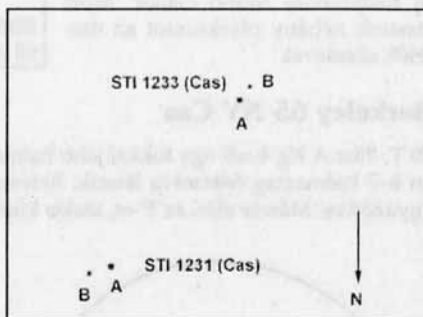
23553+6435 STI1233 1903 1903 1 140 140 7,4 7,4 11,6 12,2 Cas

**Berkó (35,5 T, AmaKam CCD mérés):** S= 7,25", PA= 140°40'.

**Horváth (26 MC, 355x):** Könnyen bontja a kb. egy magnitúdó eltérésű párt. PA= 150°.

**Ladányi (25 C, 222x):** Eltérőbb és szorosabb az STI 1231-nél. A szögtávolság valamivel kisebb, mint 10", és a rendszer fekvése DK-ÉNy-i.

A mellékelt képet Berkó Ernő készítette AmaKam CCD kamerával és 35,5 cm-es reflektorral.



23440+6503 ES 150 1895 1974 6 212 36 3,3 3,3 9,9 11,6 Cep

**Ladányi (25 C, 222x):** Kissé jobb nyugodtság is elkelne, de éppen megfigyelhető a kettősség. Nehezen látszik a szoros, eltérő pár, bár a fekvése EL-sal első pillantásra feltűnik. Becsült paraméterek: 10+11 magnitúdó, S= 3", PA= 30°.

**Tóth (27 T, 214x):** Csak ezzel a nagyítással látható e kettősség. EL-sal a fényesebb, 10 magnitúdós tagnak „kinyúlása” van PA= 25° irányban. Távolságuk mindössze 2,5" lehet, a főcsillag fehér. Nehéz pár.

LADÁNYI TAMÁS

**Elnökségi ülés.** Február 15-én egyesületünk elnöksége ülést tart a Polaris Csillagvizsgálóban. Az ülés előzetes bejelentéssel látogatható (információk: mcse@mcse.hu).



# Mély-ég objektumok

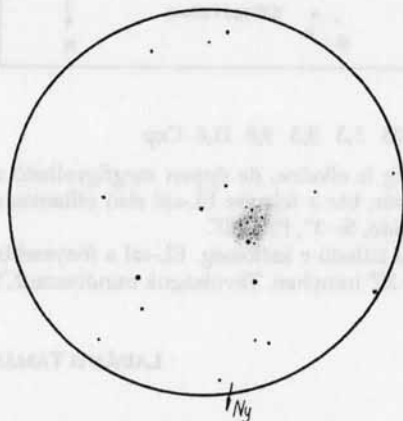
November–december során folytatódtott a kevés derült eget adó időszak, amit csak néhány lelkes amatőrnek sikerült kihasználni. Kiemelkedő számú észlelést Szabó Gábor, Sánta Gábor és Csörgits Gábor végzett. E sorok írója az elmúlt időszak ajánlati területeiről készített képeket, ezekből néhány a belső borítón látható. Említést érdemel még, hogy a Meteorban sokat szerepelt „44,5 T” új tulajdonosa Szabó Gábor. Most lássunk néhány objektumot az észlelők szemével:

Észlelő	Észl.	Műszer
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	17	35,5 T
Boleska Gábor (Budapest)	2	9 L
Csörgits Gábor (Budapest)	7	15,3 T
Erdei József (Bogyiszló)	2	15 T
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	3	16 T
Kernya János Gábor (Sükösd)	1	30,5 T
Sánta Gábor (Kisújszállás)	12	20 T
Szabó Gábor (Monor)	20	44,5 T
Szánthó Lajos (Linz, A)	2	25,4 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	2	27 T

2002. november–december folyamán 10 észlelő 68 megfigyelést végzett.

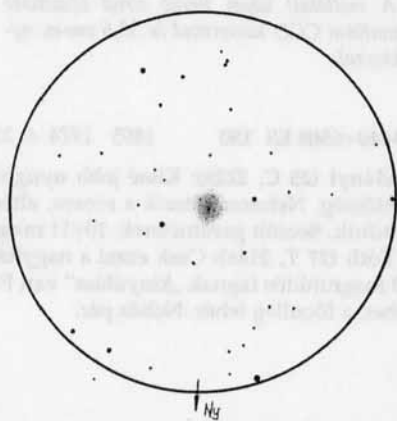
## Berkeley 65 NY Cas

20 T, 75x: A Kg 4-nél egy fokkal jobb halmaz. A segédtükör páramentesítését követően 6–7 halmaztag felbontva látszik, halvány, kissé inhomogén és grízes ködösségbe ágyazódva. Mérete eléri az 5'-et, alakja kissé szögletes. (Sánta Gábor, 2002)



Berkeley 65

20 T, 75x, LM= 29' (Sánta Gábor)



Czernik 13

20 T, 75x, LM= 29' (Sánta Gábor)

## Czernik 13 NY Cas

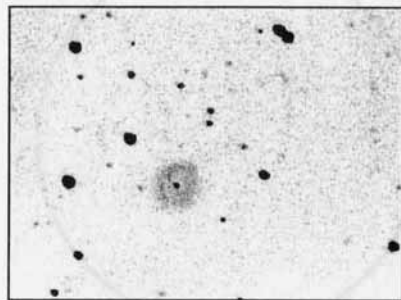
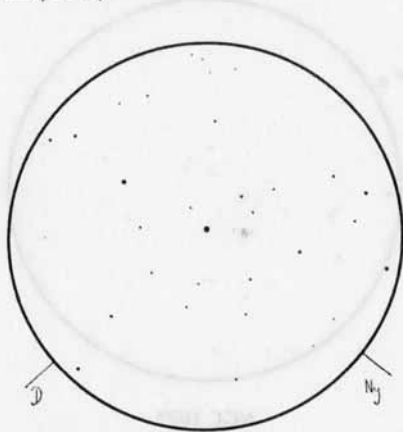
20 T, 75x: Kisméretű, 2–3 ívperces, jól kivehető derengés. Nem látszanak benne inhomogenitások, csak egy fényesebb csillag a közepén, és 1–2 még tőle kelet felé sejtethető. Alakja körszerű. A Kg 4 és Berk 65 halmazokhoz hasonló a láthatósága, talán kissé jobb is azoknál. (Sánta Gábor, 2002)

35,5 T, CCD: A kép a belső borítón látható. Sokkal nyílthalmazszerűbb, mint a katalógus által megadott 10 csillag jelzi. A képen a sok csillag eredhet a tejutas háttérből is, mindenesetre jól kiemelkedik a környezetéből. A halvány csillagokból is több látszik, mint a környező égterületeken. (Berkó Ernő, 2002)

## IC 289 PL Cas

30,5 T, 169x: A meglehetősen párás ég miatt nagyon könnyű átsiklani felette. Ennek ellenére kellemes látványt nyújt ez a planetáris köd, igaz, semmilyen részletet nem mutat. Mérete kb. 40" lehet, szélei finoman simulnak a háttérbe. Fényessége  $12^m,3$ – $12^m,5$ , középponti csillaga nem látható. Egy fényes csillag helyezkedik el tőle kb. 2' távolságra, DK-i irányba. Közepesen gazdag csillagmezőben bújik meg ez az objektum. (Kernya János Gábor, 2002)

35,5 T, CCD: Első próbálkozásaim egyike ezzel az összeállítással ez a PL. Nem is vagyok rá túl büszke. Kivehető a gyűrűs jelleg. Jól látszik a központi csillag, valamint a PL közel ovális, mégis darabos alakja. A képen az északi irány felfelé van. (Berkó Ernő, 2000)



Fent: 35,5 T, CCD, 3,5'x4,5' (Berkó Ernő)  
Balra: 30,5 T, 169x, LM=17' (Kernya János Gábor)

## Markarian 6 NY Cas

8 L, 150x: Igen jellegzetes, kicsi, horog alakú halmaz, kb. É–D irányú fekvéssel. Teljesen felbontott, csillagai  $8^m,5$ – $11^m,5$  közöttiek. A déli részen két Struve-kettős látszik könnyedén felbontva, bár a B jelű tag látványa kissé nehéz. (Ladányi Tamás, 1992)

10 T, 50x: Ez a kicsi, szegényes NY roppant kellemes látványt nyújt a műszerben. Ez az égi gyöngyszem kb. 8'-nyi égterületet foglal el, és a távcsőben 6 csillaga látszik.

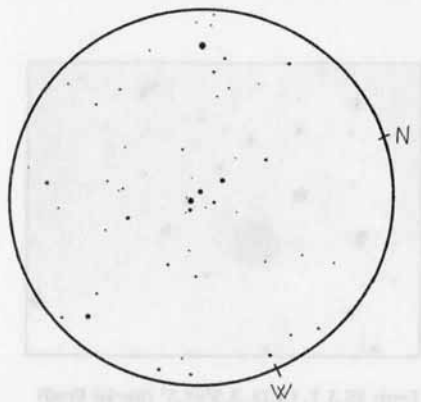
Legfényesebb csillaga  $7^m,8-8^m,0$ -, és lehetséges, hogy katalogizált kettőscsillag, mert egy további halványabb halmaztag meglehetősen közel helyezkedik el hozzá. Az objektum leghalványabb csillaga nagyjából  $12^m,0$ -s lehet. Az említett kettőscsillag, valamint a tőlük É-ra levő 3 további halmaztag egy kis, égre helyezett „jégkorong ütőt” alkot. Szép környezetben helyezkedik el a halmaz. (Kernya János Gábor, 1999)

15,2 T, 20x: Fényes, kompakt csillagsornak látszik a halmaz. 63x: Jól elkülönülnek fényes csillagai. 7 db csillagát tudtam megfigyelni, amelyből az 5 fényesebb egy hűtő alakot formál, míg a maradék kettő jóval halványabb. (Szabó Gábor, 1998)

15,3 T, 130x: Kis méretű halmaz. Nem könnyű azonosítani, mert kevés csillag alkotja a laza társulást. Két fényesebb csillag határozza meg a látványt, bár az északi már talán nem is tartozik a halmazhoz. Mérete ilyenformán 5' körüli lehet. 8–10 csillag alkothatja a halmazt. (Csörgits Gábor, 2002)

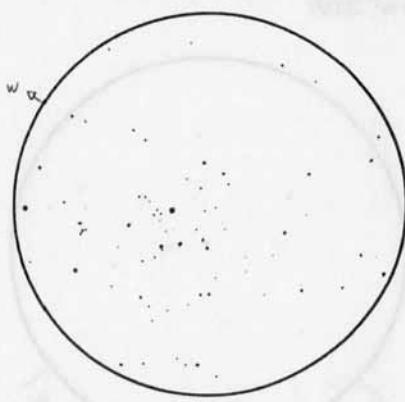
20 T, 75x: Ha mindent összevetünk, akkor 10 csillag alkotja. Ezzel épp a NY és az aszterizmus képlékeny átmenetén mozog. Alakja nagyon feltűnő: torz, fordított Göncöl. Van két szép kettőscsillag benne, az egyik közel egyenlő fényességű tagokat tartalmaz, a másik egy igen eltérő pár. Két halvány csillaggal együtt kb.  $8' \times 3'$  méretű a halmaz. (Sánta Gábor, 2002)

27 T, 83x: Pici, jópofa halmaz. A zavaró holdfény mellett kb. 8 csillagot látok, amelyek szerintem az 5'-es halmazhoz tartoznak. Fele fényes, fele halvány. A fényes tagok egy láncot alkotnak a halmaz keleti szélén. A halványakból kettő pedig mintha a mellettük levő csillagok társa lenne, szép kettősöket alkotva velük. (Tóth Zoltán, 2002)



Markarian 6

27 T, 83x, LM= 30' (Tóth Zoltán)



NGC 1027

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

## NGC 1027 NY Cas

5 L, 20x: Csak határozatlan körvonalú ködösség érezhető, 1–2 csillaggal a belsejében. 40x: Csillagszegény halmaz, mintegy  $10'$ -en oszlik el. A centrumban látható  $7^m,5-8^m,0$  fényességű csillag köré csoportosul mintegy 10–12 tag. A halmaz legfényesebb tagjai  $8^m,5-9^m,0$  körüliek, a halványak egy részét csak EL-sal éreztem biztosan. Egy-két csillagív teszi érdekessé ezt a halmazt. (Hamvai Antal, 1992)



**11,4 T, 50x:** Könnyű és látványos halmaz, de nem túl csillaggazdag. Az első észlelés alkalmával viszonylag sok csillaga látszott, de másodjára a rossz átlátszóság sokat eltüntetett. A rajz így még mindig nem teljes, de tűrhető. Kiterjedése 10'-12', kissé ködös, 10-12 bontott tag ismerhető fel. Igényelné a jó eget. Egy fényes előtércsillag körül sűrűsödnek tagjai. Négy viszonylag fényes csillaga laza párokat rajzol ki. Csillagkörnyezete rapszodikus sűrűsödéseket mutat. (Sánta Gábor, 2002)

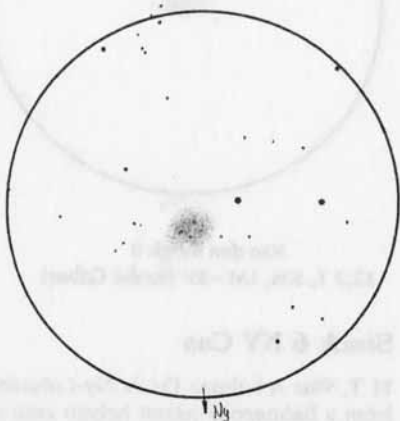
**15,3 T, 101x:** Fényes, gazdag halmaz 40-50 csillaggal. 8-10 fényesebb tag körül láthatóak a halmaz zömét kitevő 9-10 magnitúdós csillagok. A nyílthalmaz összfényes-sége 7 magnitúdó lehet, mérete 15'-18' körüli. Szép csillagtársulás! (Csörgits Gábor, 2002)

**25,4 T, 33x:** Nagyméretű, gazdag halmaz, mely a közel 2 fokos LM-ben fekvő trapéz legfényesebb csillaga körül helyezkedik el. **115x:** A halmaz kitölti a 27'-es LM-t. Érdekes módon két nagyobb, csillagszegény területet ölelnek körbe a tagok. A legfényesebb csillagtól K-DK irányban, kb. 6'-7' távolságban egy szép kettős van. (Szánthó Lajos, 2002)

### King 4 NY Cas

**20 T, 75x:** A zavaró holdfény és az erős párasodás miatt nem könnyű objektum. Mindössze 3-4 ívperces területen látszik némi szabálytalan, grízes derengés, amelyből mintha néhány 12<sup>m</sup>0 körüli csillag is kivillanna. Alakja közel kör. (Sánta Gábor, 2002)

**35,5 T, CCD:** Szép, viszonylag gazdag halmaz, igaz nem túl fényes tagokkal. A kép a belső borítón látható. (Berkó Ernő, 2002)



King 4

20 T, 75x, LM= 29' (Sánta Gábor)

### Trumpler 3 (Harvard 1) NY Cas

**10 T, 50x:** Kb. 20'-25' kiterjedésű, kissé szétszórt NY, melynek 22-25 csillaga látszik a műszerben. Legfényesebb csillaga kb. 7<sup>m</sup>3-s, mely egyben kettőscsillag is. Ezen kívül további kettő szorosabb kettőscsillag pillantható meg a LM közepe táján. Az objektum K-i és É-i környezete csillagokban gazdag. (Kernya János Gábor, 1999)

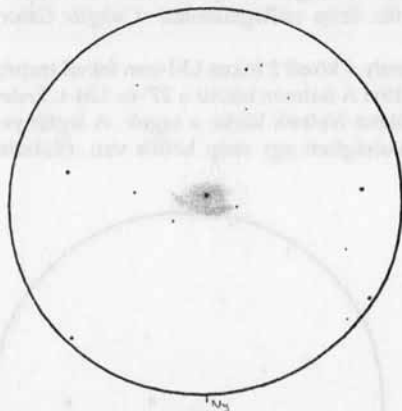
**15 T, 50x:** Látványos és a többi ilyen halmazhoz képest gazdag objektum. Egy 8'-10'-es háromszög a nyílthalmaz fő alakzata, amelyet halványabb csillagok sokasága egészít ki. (Szabó Gábor, 1998)

### Van den Bergh 8 DF(RF) Cas

**15 T, 22x:** Egy nem túl fényes csillagot körülvevő halvány, diffúz köd. É-D-i irányban valamivel intenzívebb a fénylés, de csak egy vékony sávban, aminek a közepén he-

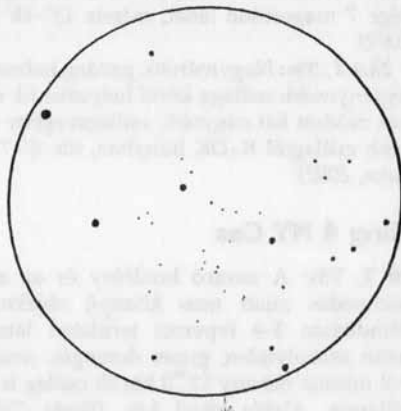
lyezkedik el a csillag. Ettől Ny-i irányban nagyon kis mértékben diffúz a köd, szinte azonnal vége van. Emiatt kicsit aszimmetrikus. (Szabó Gábor, 1997)

**15,2 T, 83x+DeepSky szűrő:** Szabályos alakja (ovális) ellenére elég látványos reflexiós köd. Úgy néz ki, mint egy emberi szem (a rajzon fejjel lefelé). A pupilla a központi csillag, ami körül van egy fényesebb rész. A Ny-i oldalon egy ívelt szál fut végig, ami után van még némi diffúz jellege a ködnek. A K-i oldal jóval halványabb, diffúzabb, ez alkotja a szem „fehér” részét. (Szabó Gábor, 1999)



Van den Bergh 8

15,2 T, 83x, LM ~35' (Szabó Gábor)



Stock 6

15 T, 94x, LM= 31' (Szabó Gábor)

## Stock 6 NY Cas

11 T, 90x: A halmaz D-i és Ny-i részén található két  $9^m,5$ -s csillagtól keletre eső területen a halmaznak jelzett helyen csak néhány (15) csillag látszik, melyek  $11^m,5$ - $12^m,0$  körüliek. Valószínűleg nagyobb átmérőt igényel ez a halmaz, így szegényes. 169x: Ez a nagyítás sem mutat semmi újat. (Ladányi Tamás, 1999)

15 T, 94x: A halmaz nagy területet foglal el, kb. 20'-et, de teljesen jellegtelen. Két fényes,  $8^m,5$ - $9^m,0$ -s csillagon kívül csak jóval halványabb csillagok vannak a halmaz területén teljesen szétszórva. (Szabó Gábor, 1998)

BERKÓ ERNŐ

## Meteor csillagászati évkönyv 2003

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

**Ízelítő a tartalomról:** Táblázatok, A csillagászat legújabb eredményei, Bolygók más csillagok körül, Kvazárok, A nagy tömegű csillagok keletkezése, Kis égitestek anyagának fejlődése, Beszámolók.

Az Évkönyvet folyamatosan postázzuk mindazon tagjainknak, akik megújítják tagságukat a 2003-as évre, illetve azoknak, akik új belépők. Nem MCSE-tagok az MCSE címén rendelhetik meg 1800 Ft-os áron (1461 Budapest, Pf. 219.), rózsaszín postautalványon, a hátlapon „Évkönyv 2003” megjelöléssel.

## Elhanyagolt szépségek III.

### NGC 7076 kontra PK 101.8+08.7

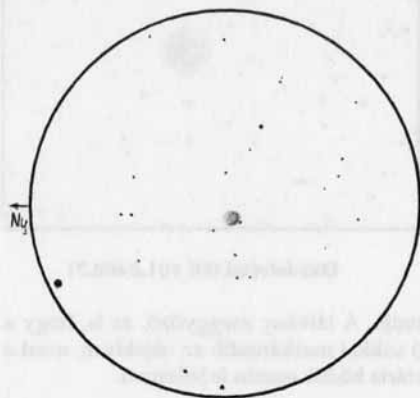
Egy érdekes probléma felvetését tűztem ki célul ezzel a résszel. Az előzőekben feldolgozott ajánlati terület két objektuma nem teljesen „tisztá”. Ugyan a teljes megoldás most nem cél, de a kedvcsinálás igen. Tehát akit az alábbiak kíváncsivá tesznek, és kedvet érez a helyzet tisztázására, annak beszámolóját szívesen látom.

Először két észlelést láthatunk, majd néhány képet a hozzájuk tartozó információkkal. Valamennyi kép, ábra egységes tájolású, észak van alul.

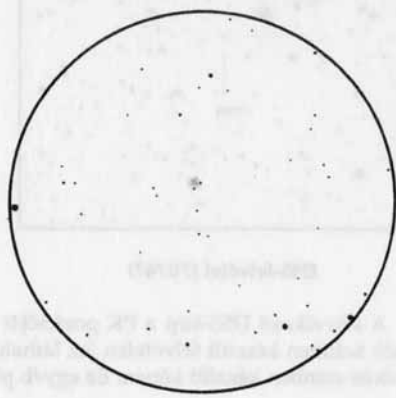
### PK 101.8+08.7 PL Cep

(PK 101+08.1)

30,5 T, 169x: A fantasztikus, kristálytisztá égnak köszönhetően nem nehéz rátalálni erre a rejtélyes objektumra. Rejtélyes, ugyanis az Uranometriában az NGC 7076 diffúz ködként van jelölve közvetlenül a PK 101+08.1 planetáris köd mellett, míg a Guide 8 mindkét objektumot ugyanazon a helyen jelöli, planetáris ködként. A DSS-ben is csak a planetáris látszik, az NGC 7076 emissziós ködnek nyoma sincs a felvételen. Valószínű tehát hogy mindkét megnevezés egyazon planetáris ködöt takarja. Vizuális szempontból a nehezebb planetáris ködök közé tartozik ez az objektum. Kiterjedése kb. 0',5, szélei fokozatosan, lassan olvadnak a háttérbe. Középponti csillaga nem látszik, viszont a látványt izgalmassá teszi egy kb. 13<sup>m</sup>,3-s csillag, mely a ködfelület K-i részén pislákol, és egy halványabb csillag, mely viszont az északi peremen csücsül. Ez utóbbi csak EL-sal látszik. A kör alakú, halvány planetáris összfényessége kb. 13<sup>m</sup>,8–14<sup>m</sup>,1. Viszonylagos nehézsége ellenére izgalmas objektum. (Kernya János Gábor, 2002)



35,5 T, 263x, LM= 15' (Berkó Ernő)

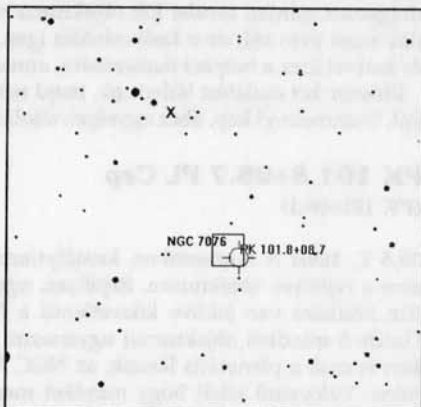


30,5 T, 169x, LM ~17' (Kernya János Gábor)

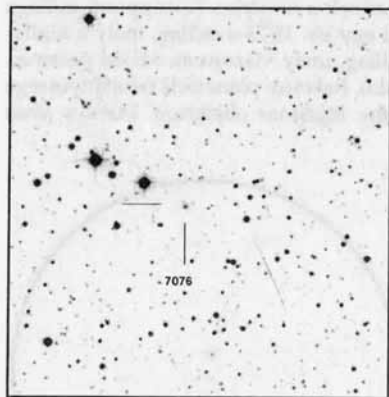
35,5 T, 263x: A jó ég ellenére is igen sivár a látómező. Planetáris ködöknél ritka az ennyire csillagszegény környezet. Maga a köd halvány, de kivehető a kör alakú, kb. 1'-es derengés. Ezt uralja a fényesebb K-i félkörív. Az OIII szűrő a halvány PL-t is el-tünteti?! Az NGC 7076-ot (PL?, DF?) szerettem volna megnézni, de nem sikerült. A környéken semmi hasonlót nem találtam. (Berkó Ernő, 2000)

Először lássuk a Guide 7 egy részletét. Közvetlenül egymás mellé van jelölve a két objektum. „X”-szel jelöltem azt a pozíciót, ahol a Vickers-féle CCD-atlasz az NGC 7076-ot mutatja, alig felismerhető, kicsiny ködösségként egy halvány csillagon, vagy csillagszerű központi résszel.

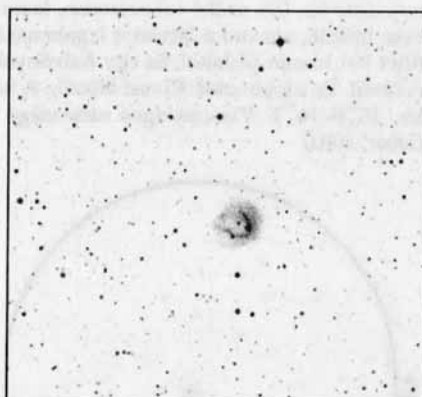
Még két képrészletet mutatok be, mindkettő második generációs DSS-felvétel. Az elsőt a Vickers-atlasz által jelzett pozíció részletét tartalmazza. Gyengén, de látszik a köd, a vörös színben készült felvételen „erősebben” (ez látható itt). A kék színben készült képen alig kivehető mindez.



Guide 7 részlet



DSS-felvétel (7076?)



DSS-felvétel (PK 101.8+08.7)

A következő DSS-kép a PK pozícióját mutatja. A látvány meggyőző, az is, hogy a kék színben készült felvételen (ez látható itt) sokkal markánsabb az objektum, mint a vörös színben készült képen. Ez egyéb planetáris ködök esetén is jellemző.

BERKÓ ERNŐ

## MCSE-hírek

### Távcsőátadás Nagyszalontán, látogatás Simonyifalván

E sorok írójának jutott az a megtiszteltetés, hogy a múlt év végén, karácsony második napján átadhassa Kósa-Kiss Attilának az MCSE-tagok adományából született ajándéktávcsövet. Mínusz 15 fok alatt volt a hőmérséklet, amikor előző este kerestem a családot látogatásunk egyeztetése végett – a telefont nővére vette fel, s mondta, Attilát épp nem tudja adni, biciklire pattant, vállán a binoklival kikerekedett a határba, „kukkolni”. (Eléggé beleborzongtam a gondolatba...)

Másnap délután érkezünk Nagyszalontára, ahol kedves családi fogadtatásban részesültünk. Kicsomagoltuk a 80/480-as refraktort, amit Attila örömmel, leplezetlen izgalommal vett birtokba. A nyugvó Nap fénye bíbor köntösbe vont a tájat, ismét jeges éjszaka elé néztünk, de biztos voltam benne, Attilát a következő éjszakákon még kevésbé fogja zavarni a hideg. A távcső és az állvány könnyű (de masszív) felépítése akár a biciklis „expedíciókra” is lehetőséget ad a szalontai határba, ahol várják őt a változócsillagok, üstökösök, s mindenféle égi csoda.

Az adományozók – reményeink szerint: teljes – listája: Balogh Gábor, Berkó Ernő, Brlász Pál, Csabai László, Dalos Endre, Csörgits Gábor, Egyed András, Éder Iván, Héja Tibor, Józsa András, Kocsis Antal, Kovács István, Kovács Sándor, Makovicz József, Piriti János, Rózsahegyi Márton, Sárnecky Krisztián, Szabó Sándor, Szánthó Lajos (Távcső Szolgáltató Bt.) és Székffy Tamás.



Sajtz András a számítógéppel



Tepliczky István és Kósa-Kiss Attila a 80/480-as refraktorról

Utazásunk során Simonyifalvát is útba ejtettük. E kis bihari faluban (kb. 40 km-re Nagyszalontától) él Sajtz András, akinél bármikor is jártunk, mindig jókedvvel, optimistán keltünk újra útra. Bár Bandi örökre tolókcsohhoz kötött, élmény vele eszmét cserélni a világ dolgairól. Ami viszont ennél is fontosabb: ha a hőmérséklet engedi, 10x50-es binokulárjával témérdek változócsillag-megfigyelést végez tolókcsohijából a falu sötét égén. Egyesületünk többször is támogatta őt, a kilencvenes évek elején pl. egy könnyű binokulárral, legutóbb pedig egy számítógép vásárlásához járultunk hozzá.

Bár pár éve egy teljes biciklitúrás csapat is meglátogatta, a rendszeres kapcsolatot az „amatőrvilággal” az utóbbi időben leginkább Csukás Máttyás segítségével tartja, akinek rokonsága épp simonyifalvai. Látogatásunk egyik célja, hogy személyesen invitáljuk Bandit a „közelben”, Gyulán tartandó tavaszi változócsillag-észlelő találkozóra. Mondta, hogy ez sajnos objektív okokból nem lesz lehetséges, viszont ha ennek kapcsán valaki felé jár, szívesen fogadja. A jó hír: hetek kérdése, hogy bekössék hozzájuk a telefont, s ezzel végre az internet is házhoz jöhet! (Költségeihez Zaleszák Tamás 100 ausztrál dollárral járult hozzá.)

A látogatás megkoronázásaképpen a tiszta, de vérfagyasztó éjszakában Matyival megpillanthattuk Simonyifalva határából a C2002 X5 (Kudo-Fujikawa) üstököst, lig 10 fok magasan a horizont felett.

TEPLICZKY ISTVÁN

*(Határon túli amatőrtársainkat támogató adományokat továbbra is fogadunk! – A szerk.)*

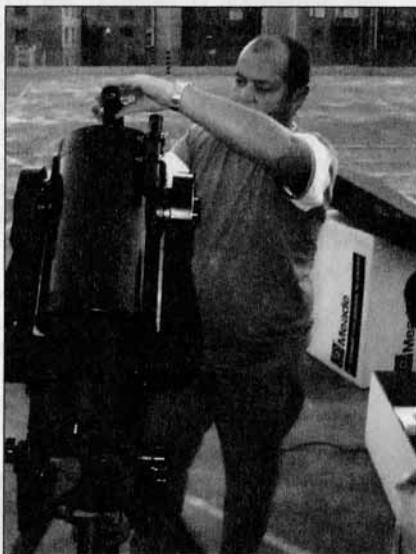
## Kőrössy Árpád (1957–2002)

Kőrössy Árpád, de nekünk amatőröknek most már örökre csak Árpi, talán öt-hat éve kezdett komolyan csillagászattal foglalkozni. Gépészmérnökként végzett Miskolcon, rendszeresen járt a miskolci csillagda szakköreire, mindig ott volt, ha a nagyközönségnek tartottunk bemutatót. Bükk-i megfigyelő hétvégeinkről sohasem hiányzott. Így volt ez 1999 novemberében is, amikor az azóta talán már legendássá vált Leonida meteorraj hullását sikerült megfigyelni az Adria partjáról, Horvátországból, akkor bizony ha nem Ő vezet, lemaradtunk volna a csodáról. A legszebb képek az Ő Flektogonjával készültek.

A miskolci csoport Leonida- és Perseida-meteorraj észlelésein aktívan fotózott, észlelt, ezért egy szép Perseida-képe bekerült a Meteorba is. Az 1999-es napfogyatkozásról szép videót is készített, melyre saját szervezésű kis utazással is készült.

1998-ban egy szép 20 cm-es MEADE LX-50 típusú távcsövet vásárolt, mellyel maga, illetve fiai figyelték az égi objektumokat. A távcső megjárta Ágasvárt, Szentléleket, és rendszeres résztvevője volt a miskolci nagyközönségnek tartott bemutatóknak, ahol Árpi nagy élvezettel mutatta és magyarázta a távcsőben látható képet.

Azon szerencsések közé tartozott, akiknek sikerült a déli égbolt kincseit is megfigyelnie. Több közös expedíciót is terveztünk a közeli jövőben a déli ég alá, de az a tragikus péntek délután közbeszólt... mindössze 45 évet élt. Személyében én egy barátot vesztem el, a miskolci amatőrcsillagászok szintűgy. Emlékét, mindig vidám, életerős és nyílt szellemiségét örökké szívünkbe zárjuk és megőrizzük.



KERESZTY ZSOLT



### Januári észlelőnapló

Hazaérve leporolom magamról azt a havat, amit a meteorológia már tegnap este országos zápornak jósolt. Belépek a kellemesen melegre fűtött előszobába, majd kissé átfagyott kézzel felteszek egy teát. A forró italt kortyolgatva bámulom a tomboló elemeket, majd tekintetem a kertben a hótól roskadozó fenyőfák között a műanyag ponyvával letakart, de régig betemetett távcsovemre téved. Az észlelésről egy ideig biztosan le kell mondanom. Mi más tehet ilyenkor a csillagos ég látványára vágyó amatőr, mint felidézi magában a közelmúlt legemlékezetesebb égi élményeit? Mindössze három nappal ezelőtt...

Az alkonyat szép derült éjszakát ígért, így az elmúlt napok gyakorlatához hasonlóan már a szürkületben elkezdtem keresni a Kudo-Fujikawa-üstököst. 8x56-os binokulárommal a Vega és a horizont között pásztázva hamar a látómezőbe került a kométa diffúz folta. A sötétedés előrehaladtával egyre markánsabb formát öltött, de vérszen közeledett a látóhatárhoz. Leginkább egy fényesebb, 6,5 magnitúdó körüli gömbhalmazhoz hasonlított. Városi fényektől távoli helyen halvány csóvát is észleltek, de Veszprémből, a Séd völgyéből az üstökös pusztá látványával is megelégedtem.

A melegfront járulékos jelenségei, a cirruszok, korán megjelentek az égen; úgy nézett ki, hogy teljesen befelhősödik. Nagy kár, hiszen még sok mindent terveztem erre az éjszakára, és egy Quadrantida-észlelőtársaság is szerveződött! De szerencsére, az átmeneti borultság csak amolyan ijesztgetés volt, mint fociban a gól előtti lövőcsel; utána több órán át tartó derűség következett. A következő célpont a C/2002 V1 (NEAT) üstökös volt, immár a 25 cm-es

Cassegrainemmel. A Koordinátort a γ Pegasira pozicionálva 89-szeres nagyítással a műszer gyorsan ráállt az égi vándorra, amely könnyedén, de az előzőnél jó két magnitúdóval halványabbnak mutatkozott. Ez idő tájt februárra már szabadszemesnek jósolták az előrejelzések.

Amolyan ellenőrző pillantást vettem a Szaturnuszra, bár még jóval delelés előtt járt. A gyűrűre jól rá lehetett látni, így a télen megszokott látvány fogadott a Fátyol-gyűrűvel, a Cassini-réssel és az „Encke-minimum” peremen húzódnó sötét vonalával. Látszott, hogy oppozíció után járunk; a bolygónak a gyűrűre vetett árnyéka már nem volt teljesen „középen”. A nyugodtság ugyan nem volt az igazi, a bolygó képe már sejtette, hogy érdemes kettősözni. Néhány lyuk, azaz le nem észlelt objektum akadt még az cassiopeiabeli aktuális kettős ajánlatban, bár legutóbbi próbálkozásomnál sikeresen megbirkóztam az STT 507-tel. Előtte azért becserkésztam a nem mindennapi látványt nyújtó M52 nyílthalmazt, amely pazar élményt jelentett a 40 mm-es Tele Vue okulárral. A 0,6-es STT 507 nem bomlott ugyanolyan konkrétan, mint a kb. egy héttel korábbi kiváló seeingnél, de a rendszer fekvése így is felismerhető volt. A környék azonban gazdagon ellátott érdekesebbnél érdekesebb kettősökkel! Az STI 1194 11,8 magnitúdós, egyenlő fényességű komponensei standard párként látszottak, bár a halványság miatt kissé szorosabbnak tűntek a megadott mérésnél. Hasonló fogadtatásban részesültem az STI 1191 megfigyelésekor, az előzőnél némileg halványabb és szorosabb tagokkal. Az STT 502 már nagyobb kihívásnak minősült, de a jó öreg 16 mm-es Zeiss-orthóban 222-szeres nagyítással könnyen felismerhető volt a 6,9+10,6 magnitúdós, 3,7-es pár. A nyugodtság tovább romlott, és a terület horizont feletti magassága is csökkent, így a BU 993 már kifogott rajtam (6,6+10,8 magnitúdó, S= 2,6); bár

ez valószínűleg jó légkörnél is kemény dió!

A kettősözés lázában majdnem megfledkeztem az időszak fontos esemény-sorozatának, a Jupiter-holdak kölcsönös fedéseinek aktuális észleléséről! Aznap az Europa árnyékkúpjába merült bele részlegesen az Io, amely a sárgás színű vulkanikus hold fényének elhalványulását, majd felényesedését eredményezte. A Guide animációján már előre nyomon követhetők ezek a jelenségek. Az okkultáció már akkor elkezdődött, amikor az Io éppen csak elvált a Jupiter korongjától, így a kezdeti fényességcsökkenést ellensúlyozta a bolygókorongtól való növekvő távolság miatti fényesség-növekedés. Tehát kezdetben mintha semmi sem történt volna, hacsak az nem, hogy közben megérkezett Schné Attila és Novák András. A népszerűbb közönségnek rögtön produkált egy csekély halványodást az Io. Tehát csak közvetlenül minimum előtt lehetett igazán érzékelni a valós halványodást. A felszálló ág már lényegesen látványosabb volt a negyed órán belüli 0,7 magnitúdós felényesedésével. Az okkultáció vége előtt az Europa korongja is előbukkant a sötétebb peremű bolygón, kis fénylő ékszerként ragyogva.

A január harmadikáról negyedikére virradó éjszaka nem mást tartogatott még számunkra a tarsolyában, mint az év első meteorraját, a Quadrantidákat. Kocsis Antallal és Németh Csabával találkozót beszélünk meg a Balatonfűzfő és Balatonkenese között található kedvenc észlelőhelyünkön, ahonnan kiváló a horizont minden irányban. Egy telefon Tepliczky Istvánnal megerősítette, hogy rövid, de intenzív maximum várható egy óra körül. A megbeszélte találkozóból nem lett semmi, ugyanis a másik páros egyszerűen nem tartózkodott az egyeztetett helyszínen. Sajnálhatták, ugyanis kb. az előre jelzett maximum előtt egy órával láttuk a legszebb meteorokat, közöttük egy egészen fényes nyomot hagyót a Leóban. Később öt főre kiegészül-

ve a kezdeti intenzitás alábbhagyott, és felhősödés is kezdődött nyugati és déli irányból. Egy-egy derült égtérületen még elcsíptünk kősa meteorokat, rajtagokat és sporadikusokat is. A radiáns azonban hiába emelkedett mind magasabbra, a teljesen összeháródó felhőzet miatt egy óra magasságában be kellett rekesztenünk a FÜCSOP 2003-as első, ég alatti taggyűlését. Ennek ellenére vidám hangulatban búcsúztunk el egymástól.

*Ladányi Tamás*

## A jég hátán

A téli hatszögről szóló cikkemben (Meteor 2003/1., 47. o.) alaposan melléfogtam, ami a rekord hidegben való észlelés gyakoriságát illeti. Az enyhe telek után most decemberben és januárban alaposan kijutott a hidegből, és volt úgy, hogy a dermesztő időjárás derült éggel is párosult. Ha pedig derült az ég, nincs mese, télcsövezni kell... Így hát észlelhetünk is, vacoghattunk is eleget. Például január 13-án.

Elvarázsolt világ a befagyott Balaton. Aki még nem látta télen a Magyar Tengert, bizony, sajnálhatja. Csuda egy világ van odakinn a jég hátán, ha felragyog a téli nap! Mintha a végtelenbe nyúlna a jégtükör, mintha tényleg tenger lenne ez a sekély tó, végtelen tenger! Sajkodtól annak tűnik. Csak jó irányba kell nézni, pont arra, amerre a Nap nyugodni készül, valahol a Kis-Balaton felé. Arra mintha valóban a végtelenbe nyúlna a tó. Hatodik éve, hogy el-ellátogatok a Sajkodi-öbölbe ilyenkor, a téli napforduló táján, naplementét nézni. Minden évben más a Balaton. Van úgy, hogy átetsző jég borítja, és van úgy, hogy a víz szabadon hullámzik, nem fagy be.

2003 januárjában kemény jégpáncélon lépdelek, rajta jó tíz centis hóréteg. Ezen a jégen most nem lehet korcsolyázni. A napfény korcsolyázik a végtelen hőmérsékleten. A nyugodni készülő Nap fénye.



Hideg van nagyon! A nyáron oly forgalmas büfé mellett fagyott őz fekszik a havon. Ez az őz nem bírta a telet, nem bírta ki a hideget.

Mintha üvegtörmeléken járnék, úgy csikorog a hó lépteim alatt. Alkalmos helyen állítom fel a fotóállványt – rajta a 20x80-as binokulárral –, kint, a jégen.

A tihanyi dombok fölött fehéren világít a Hold. Egy nagy, négy hajtóműves repülő majdnem „elgázolja”. Súlyom köröz az erdő fölött. A „túloldalon” egyre közelít a *tarhonyaszárító csillag* a látóhatárhoz, de hiába, még mindig nem lehet belenézni. Messza-lassan közelít a horizonthoz, megpróbálok bepillantani – vesztetre. Még mindig túl fényes! Pár percig karikák táncolnak szemem előtt...



Csak akkor lehet biztonsággal belenézni, amikor a lapult Nap-labda alsó pereme érinti a horizontot. Központi csillagunk itt már nagyon vörös, nagyon lapos, és a napperemen kis zöld fénycsatok igyekeznek fölfelé – a zöld sugár! Ez a zöld fény nem az optika színi hibája, hanem a napnyugta csodája. Néhány

felt is éktelenkedik a Nap testén, de kit érdekelnek, ha egyszer ott a zöld sugár!

Néhány pillanat, és a lapult korong eltűnik, valahol, nagyon messze, most tényleg olyan, mintha tenger lenne a Balaton, víztükre, jégtükre a végtelenbe nyúlik. A Nap lementével egyszerre sokkal hidegebb lesz. A 20x80-as binokulár kihűlt, a Nap eltűnt, a Holddal beteltem, egy darabig nincs mit nézni az égen. Csomagolás...

Hazafelé, úgy hat óra tájban megállok a Fűzfő és Kenese közötti fennsíkon egy kis változózásra. Egészen addig melengetem a 20x80-ast, hogy „bírija” a hideget, ne párasodjon be idő előtt az okulár. Az autó andalító melegéből kiugorva csak egy gyors észlelésre van lehetőség, odakint ugyanis  $-17^\circ$  van. A Hold már magasan áll, bevilágítja a havas tájat. Életnek semmi nyoma, csak egy-egy jármű húz el időnként a közeli úton. Az ég így, holdasan is jó. Tempós változózás következik, csak a jól ismert csillagokra szorítkozva – kinek van kedve most térképpel kapirgálni, észlelőlámpával vakoskodni?! Most csak néhány érdekesebb változócsillagot veszek sorra, melyek amúgy is itt vannak a fejemben, évtizedek óta...

Az SS Cygnivel kezdem, maximum után kell lennie, egy hete még  $8^m$  2-s volt. Ma este bő  $2^m$ -val halványabb – ez már a leszálló ág! Következik a  $\chi$  Cyg, ez az óriási amplitúdójú mira – szépen kapaszkodik a felszálló ágon, bőven a 20x80-as hatókörén belül. Végül harminc változócsillagot sikerül a fogcsikorgató hidegben végigészlelnem (az X Per még hét alatt majdnem 1 magnitúdót fényesedett!), majd gyorsan visszavonulok a melegbe. Irány Budapest! Az autó hőmérsője néhány kilométer múlva  $-20^\circ$ -ot mutat. Tél van...

Mizser Attila



## Apróhirdetések

Tagjaink és előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtalanul közöljük. A hirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219., fax: (1) 279-0429, e-mail: mcse@mcse.hu). A hirdetések tartalmáért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

**ELADÓ** 100/1000-es Newton-reflektor (20 és 10 mm-es okulárral) parallaxikus mechanikával (Uránia gyártmány), ára 45 ezer Ft; 33 cm-es holdgömb (5000 Ft). Tel.: (70) 286-2555

**ELADÓ** Orion 90/500-as komplett refraktor fotoállvánnyal (85 eFt); Vixen LV 8-24 mm Zoom okulár (45 eFt); Meade f/6,3 fókuszreduktor (32 eFt); Meade 2x APO barlow (18 eFt). Szarka Levente, tel: (20) 984-9302.

**AUTÓHŰTŐBE** való fagyállót cserélek csillagászattal kapcsolatos könyvre, térképre. Tel.: (20) 941-4444

**ELADÓ** egy CCD-kamera (hang, 460 sorfelbontás, 0,01 lux) 23 000 Ft. Nagy teherbírású ekvatoriális (német) szerelésű távcső-állvány 39 000 Ft. Ø50-es japán szalámi tükör 7000 Ft. Kívánságra fényképet küldök. Orbán Károly, tel.: (79) 342-163

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

**ELADÓ** nagy teherbírású Vixen-mechanika motorokkal, vezérlővel, pólustávcsővel, fa teodolit fényképezőgép állvány, nagyon stabil fejfel, Cassegrain-tubus 265/3000 sítal tükörrel, v. beszámítok kisebb Meade, Celestron Schmidt-Cassegraint vagy apokromátot, 5,6/1000 Zeiss tükörobjektívét. Tel.: (70) 336-4470

**ELADÓ** használt optikák: orosz Kellner-okulár 20 mm (5000 Ft), Silver Plössl 10 mm (7000 Ft), Celestron MA 20 mm v. SMA 10 mm (8000 Ft), Barium 10 mm, 20 mm v. 25 mm (9000 Ft), Vixen ortho 7 mm (15 000 Ft),

Vixen Plössl 26 mm (16 000 Ft), Antares zennitükör vagy Amici-prizma (12 000 Ft), 50,8 mm-es kihuzatú APEX 28 mm okulár (25 000 Ft), AZ2 állvány (4000 Ft). Szánthó Bellatrix, tel.: (20) 595-3295 (iskolaidő után)

**ELADÓ** PENTAX MZ50-es fényképezőgép két Tamron objektívvel. A gép nincs egy éves, alig van túl a 6. tekercs filmjén, így alkalmi vétel. Az objektívek: AF28-80/3,5-5,6 és AF80-210/4,5-5,6. Nagy Zoltán A., tel.: (30) 370-4992.

**ELADÓ** 90/1000-es refraktortubus. Keresek TZK objektívjeimhez fényerős binokulárt. Hibás objektív is érdekel. Tel: 403-7117, (20) 368-9063

### CSILLAGÁSZATI EXPEDÍCIÓHOZ

keresünk érdeklődő amatőrcsillagászokat a déli égbolt objektumainak műszeres megfigyelésére. Célpont: Dél-Afrika, Drakensberge-hegység és/vagy Botswana.  
**Időpont:** 2003 június/július.

**Árak:** Dél-Afrika, Drakensberge-hegység 10 nap/7 éj 220 000 Ft, Dél-Afrika+Botswana 14 nap/11 éj 320 000 Ft, amely tartalmazza a repülőjegyet, vízumot, autóbérlést, benzint és a szállás költségeit.

**Érdeklődni:** Kereszty Zsolt (30) 520-7815 vagy Szabó Gábor (20) 338-8777 vagy kereszty.csillagaszat.hu/exped/afrika01.htm

### OPTIKA BAZÁR

80 mm-es derékszögű prizma, 50/540 Zeiss tubus (31,7/24,5), 80/1200 refraktor állványon, 60/700 akromát, optikai matt fekete, keresőtávcső 7x30, 8x50, 10x60, Zoom optika f= 8-24 mm, okulár f=21 mm, 31,7 mm, 3990 Ft, 160/820 Newton Dobsonon, binokulárok (Zeiss, Tento)

(Szinte) mindent átveszek, beszerzek.

Csere beszámítás, részletfizetés.

Molnár Imre, 1116 Budapest, Tomaj u. 2.

Tel.: (1) 208-4935 este, 06-70-205-1653

### Hirdetési díjaink:

Hátso borító: 32 000 Ft, belső borító:

25 000 Ft, belső oldalak: 1/1 oldal 20 000 Ft,

1/2 oldal 10 000 Ft, 1/4 oldal 5000 Ft, 1/8 oldal

2500 Ft. (Az összegek az áfát nem

tartalmazzák.)



**TÁVCSŐ SZOLGÁLTATÓ  
TELESKOP-SERVICE**

**www.tavcsso.com  
info@tavcsso.com**

SMS: 0043/676/526-528-0, 06(20)432-5555  
Fax: 0043/70/783983

**H-EQ5 és EQ6 mechanikák**

RA és D motorral, vezérlőpanellel, pólus-távcsővel (periódikushiba-tanuló elektronikával bővíthető).

H-EQ5 (12 kg teherbírás):	210 000 Ft
120/1000 refraktor H-EQ5:	349 000 Ft
150/1200 refraktor H-EQ5:	450 000 Ft
200/800 GSO Newton H-EQ5:	330 000 Ft
200/1000 Newton H-EQ5:	330 000 Ft

EQ6 (18 kg teherbírás):	335 000 Ft
150/1200 refraktor EQ6:	580 000 Ft
200/1000 Newton EQ6:	475 000 Ft
250/1200 Newton EQ6:	599 000 Ft
300/1600 Newton EQ6:	950 000 Ft



**További újdonságaink**

Vizuálisan is használható T2 menetű projekciós okulár alacsony kihuzathoz, fotografikusan zoomolható (1,1x-1,5x).

TS MaxxView 40mm: 29 000 Ft



**TS-Binokulárok**

TS 10x60 binokulár:	29 000 Ft
TS 15x70 binokulár:	39 000 Ft
Bino-tengelykereszt:	15 000 Ft

**Honlapunkon további több száz optikát talál.**



CASTELL

**TÁVCSŐ  
DISZKONT**

SZABÓ SÁNDOR  
9400 SOPRON, JÁZMIN U.B.  
SZASAN@AXELERO.HU  
TEL:30/2538241, 99/332548  
CSILLAGÁSZATI OPTIKA ÁRUSÍTÁS & TANÁCSADÁS

<http://tavcsodiszkont.csillagaszat.hu>

**Piössl-okulárok (multi coated) továbbra is a legkedvezőbb áron!**

4/6,5/10 mm-es **7900 Ft**

12,5/15/20 mm-es **8900 Ft**

25/30/40 mm-es **9900 Ft**

10 000 Ft feletti rendelés esetén **10%**  
20 000 Ft feletti **20%** árengedmény!

Akromatikus **Barlow**-lencsék, két-, és háromszorozó 31,7 mm-es kihuzatban most **6900 Ft** helyett **4600 Ft!**

„Rövid” akromatikus **Barlow** kétszerező -54 mm fókussszal, fémházban **9900 Ft**  
Fémházas **zenittükör** 31,7 mm-es kihuzattal **7900-Ft** helyett **5600 Ft**



**Binokulárok:** 7x50 15 900 Ft, 10x60 25 900 Ft, 13x70 39 900 Ft

**Akromátok:** 80/600 és 80/900 foglalatban 25 500 Ft, 102/1200 38 900 Ft

**Parabolatükörök:** 114/900 13800 Ft, 150/750 23 900 Ft, 203/1200 29 900 Ft

Kérje részletes árjegyzékünket, vagy látogasson el honlapunkra! A bemutatóterem bejelentkezéssel látogatható. A postaköltség Önt terhelő része minden utánvételes csomag esetén maximum 900 Ft.



# Jelenségnaptár

2003. március (JD 2 452 700–2 452 730)

## A bolygók láthatósága

**Merkúr.** A hónap első felében figyelhető meg a hajnali égbolton, a keleti látóhatár közelében. 4-én van legnagyobb nyugati kitérésben, 25°-ra a Naptól.

**Vénusz.** A hajnali égbolt legfeltűnőbb égitestje. A hó elején három órával, a végén két órával kel a Nap előtt. Fényessége  $-4^m,3$ -ról  $-4^m,1$ -ra csökken, fázisa 0,6-ről 0,7-re növekszik.

**Mars.** Négy órával kel a Nap előtt. A hajnali égen látható az Ophiuchus, majd a Sagittarius csillagképben. Fényessége  $1^m,1$ , látszó átmérője 6", mindkettő növekszik.

**Jupiter.** 2-án kerül szembenállásba a Nappal. Egész éjszaka látható a Cancer csillagképben. Fényessége  $-2^m,6$ , látszó átmérője 45".

**Szaturnusz.** Az éjszaka nagy részében látható a Taurus csillagképben. A hajnali órákban nyugszik. Fényessége  $-0^m,1$ , látszó átmérője 20".

**Uránusz, Neptunusz.** A Nap közelsége miatt nem figyelhetők meg. Az Uránusz 17-én kerül szembenállásba a Nappal.

### Mély-ég ajánlat

A Hydra csillagkép nyugati része.

Beküldés: március 6-ig.

Az M84–86 környéke (Coma–Virgo).

Beküldés: április 6-ig.

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

Felhívjuk tagjaink és az érdeklődők figyelmét, hogy a **Műszaki Könyvruházban** is kaphatók az MCSE kiadványai (a Meteor friss számai, évkönyvek, Amatőr-csillagászok kézikönyve stb.). A **Műszaki Könyvruház címe: Budapest VI. ker., Liszt Ferenc tér 9.**

## Holdfázisok

03. 02:35 UT	újhold
11. 07:15 UT	első negyed
18. 10:34 UT	telehold
25. 01:51 UT	utolsó negyed

Március 4-én 39 órás holdsarló az esti égen!

## Mira és SRA maximumok

01. S Lyn	9,6
03. V CrB	7,5 VA 1
04. U Cet	7,5 VA 6
04. R Tri	6,2 VA 5
05. S Lac	8,2 VA 9
05. R Per	8,7 VA 8
06. S Del	8,8 VA 11
08. X Cam	8,1 VA 8
08. U Eri	9,4
09. Z Tau	9,8
09. S Sex	9,1 VA 12
09. BG Cyg	9,1 VA 10
11. U Per	8,1 VA 2
13. SS Cas	9,8 VA 11
13. RR Peg	9,2 VA 9
14. SX Cyg	9,0 VA 15
15. T Peg	8,9
16. W Cas	8,8 VA 3
16. R Vir	6,9 VA 11
17. V Mon	7,0 VA 11
21. U Her	7,5 VA 11
25. R Ari	8,2 VA 10
25. R Cet	8,1 VA 3
25. V Ori	9,4
26. UZ And	10,1 VA 10
27. S Her	7,6 VA 6
29. Y Cas	9,8 VA 5

## A hónap Messier-objektuma: az M63

A tél végére, tavasz elejére a Canes Venatici egyik érdekes SAbc galaxisát, az M63-at ajánljuk észlelőink figyelmébe. Nagy, fényes és közeli galaxis, szinte bármilyen műszerrel mutat magából valamit. Az M51 csoporthoz tartozik, 9,2 Mpc távolságból szemlélve 8,9 magnitúdósnak és 5x10 ívperc kiterjedésűnek látjuk. Abszolút fényessége -21,27 magnitúdó, vizuális kiterjedése 17,2 kpc – ám a galaxist övező HI felhő legalább kétszer ekkorának mutatkozik, és peremén jól láthatóan elcsavarodik a galaxis síkjától.

A galaxis osztályozása számos érdekességet vet föl. Spirálgalaxis, de szorosan egymásba csavarodó spirálkarjai csak hosszú expozíciós képeken látszanak jól. Fotografikusan vagy nagy távcsővel szemlélve emlékezetesen sok szétszórt csillagkeletkezési terület figyelhető meg benne, így megjelenése az ún. flokkulens spirálok közé sorolná. A közeli infravörösben egész más képet ad magáról: határozott kétkarú spirálnak látszik, mégpedig belső és külső régióiban külön-külön spirálszerkezet ismerhető fel. A két régió határa a magtól mintegy 2 kpc-re van, a két tartomány spirálkarjai nem érintkeznek.

További érdekessége, hogy magjában fényes ultraibolya forrás figyelhető meg. A HST segítségével e forrást sikerült fölbontani, átmérője mintegy 10 pc, abszolút B fényessége -11,2 magnitúdó. Minden jel arra utal, hogy ez a magvidéki objektum nem más, mint egy sűrű és fényes fiatal nyílthalmaz.

Az I típusú 1971I szupernóva 1971. május 25-én tűnt fel, vizuálisan 11,8 magnitúdóig fényesedett. (SzMGy)



Az M63 a DSS-ben

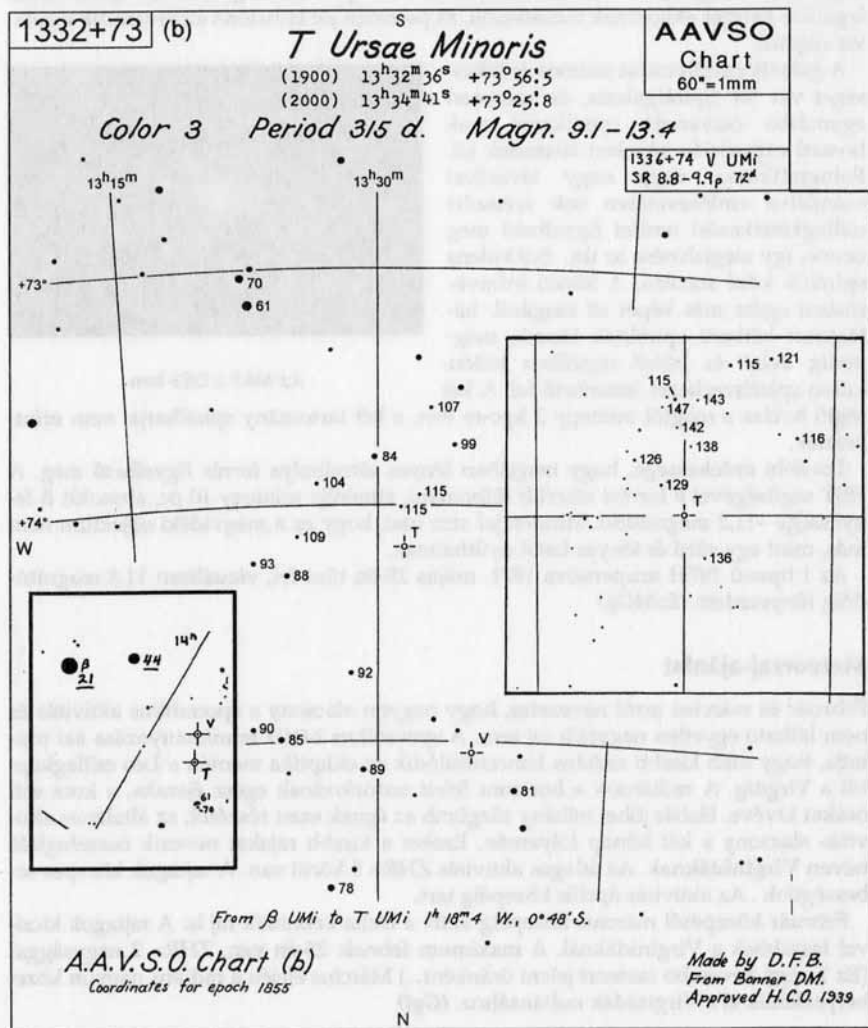
## Meteorraj-ajánlat

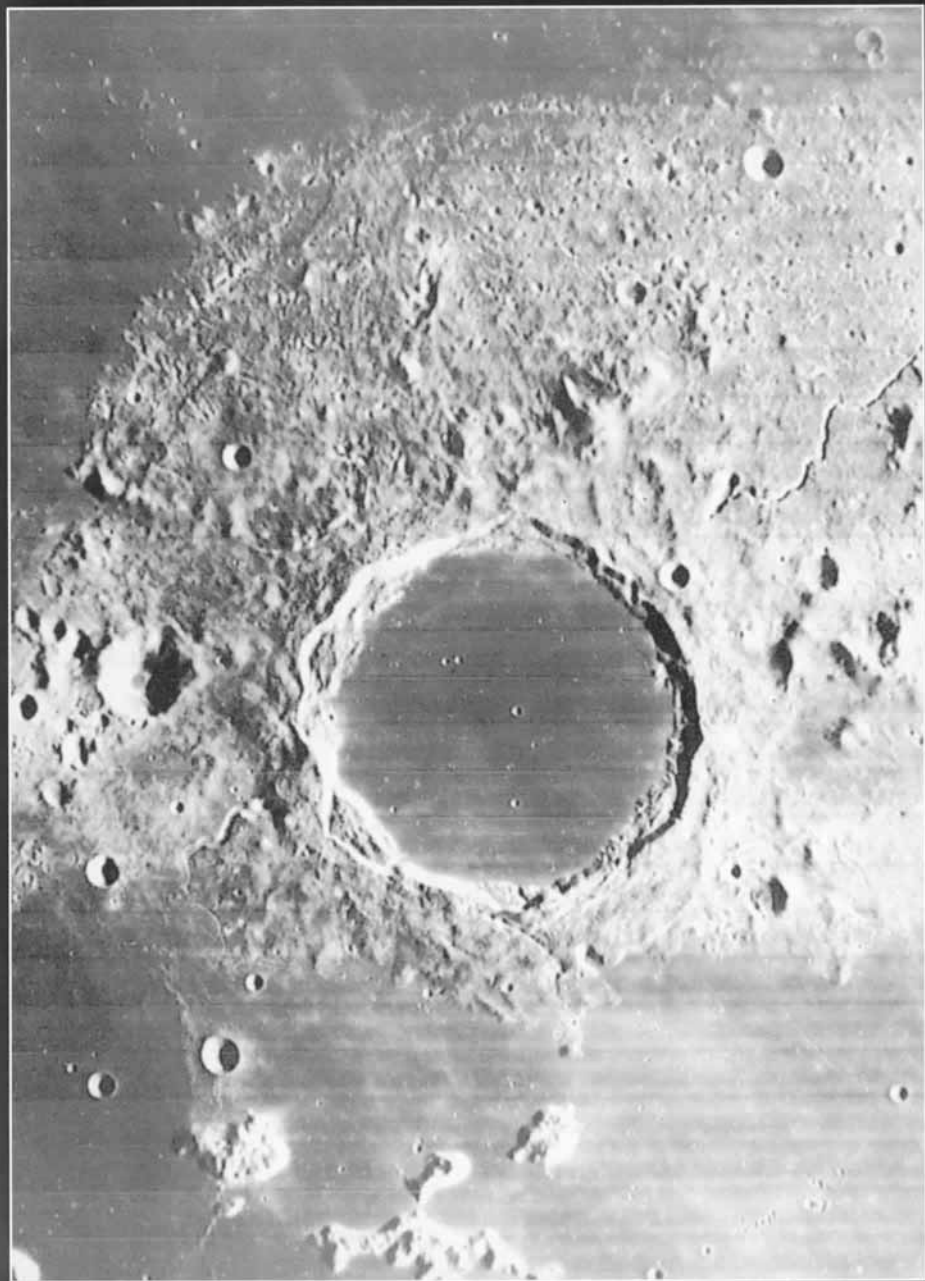
Február és március arról nevezetes, hogy nagyon alacsony a sporadikus aktivitás és nem látható egyetlen nagyobb raj sem. A sporadikus háttér tanulmányozása azt mutatja, hogy több kisebb radiáns koncentrálódik az ekliptika mentén a Leo csillagképtől a Virgóiig. A radiánsok a horizont felett tartózkodnak egész éjszaka, a kora esti órákat kivéve. Habár jöhet néhány tűzgömb az égnek ezen részéről, az általános aktivitás alacsony a két hónap folyamán. Ezeket a kisebb rajokat nevezik összefoglaló néven **Virginidáknak**. Az átlagos aktivitás ZHR= 5 körül van. A rajtagok közepes sebességűek. Az aktivitás április közepéig tart.

Február közepétől március közepéig aktív a Delta Leonidák raj is. A rajtagok kicsivel lassabbak a Virginidáknál. A maximum február 25-én van, ZHR= 2 nagysággal (Ez 1 vagy kevesebb meteort jelent óránként...) Március elején a radiáns nagyon közel helyezkedik el a Virginidák radiánsához. (Gyl)

## A hónap változócsillaga: a T Ursae Minoris

A csillag érdekességeivel kapcsolatban I. cikkünket a változócsillag rovatban. A bal alsó kis térkép a  $\beta$  UMi-hoz viszonyított helyzetet mutatja, a jobb felső pedig a minumbeli észlelésekhez szükséges. Pólushoz közeli helyzete miatt az év bármely szakában felkereshető. (Ksl)





A Plato-kráter „felülnézetből”, a Lunar Orbiter 4 felvételén  
(bővebben lásd *A Plato krátere*i című cikkünket)



plazma képernyők  
projektorok  
házi mozi - vetítőkészlet

**ASK C20 projektor**  
SVGA, 1000 ANSI Lumen,  
csak MCSE tagoknak:  
10% kedvezmény!



**LSK Hungária Kft.**

H-1203 Budapest, Török Flóris u. 70. Tel.: 06-1-421-5490 • Fax: 06-1-421-5491  
Web: [www.lsk.hu](http://www.lsk.hu) • E-mail: [info@lsk.hu](mailto:info@lsk.hu)