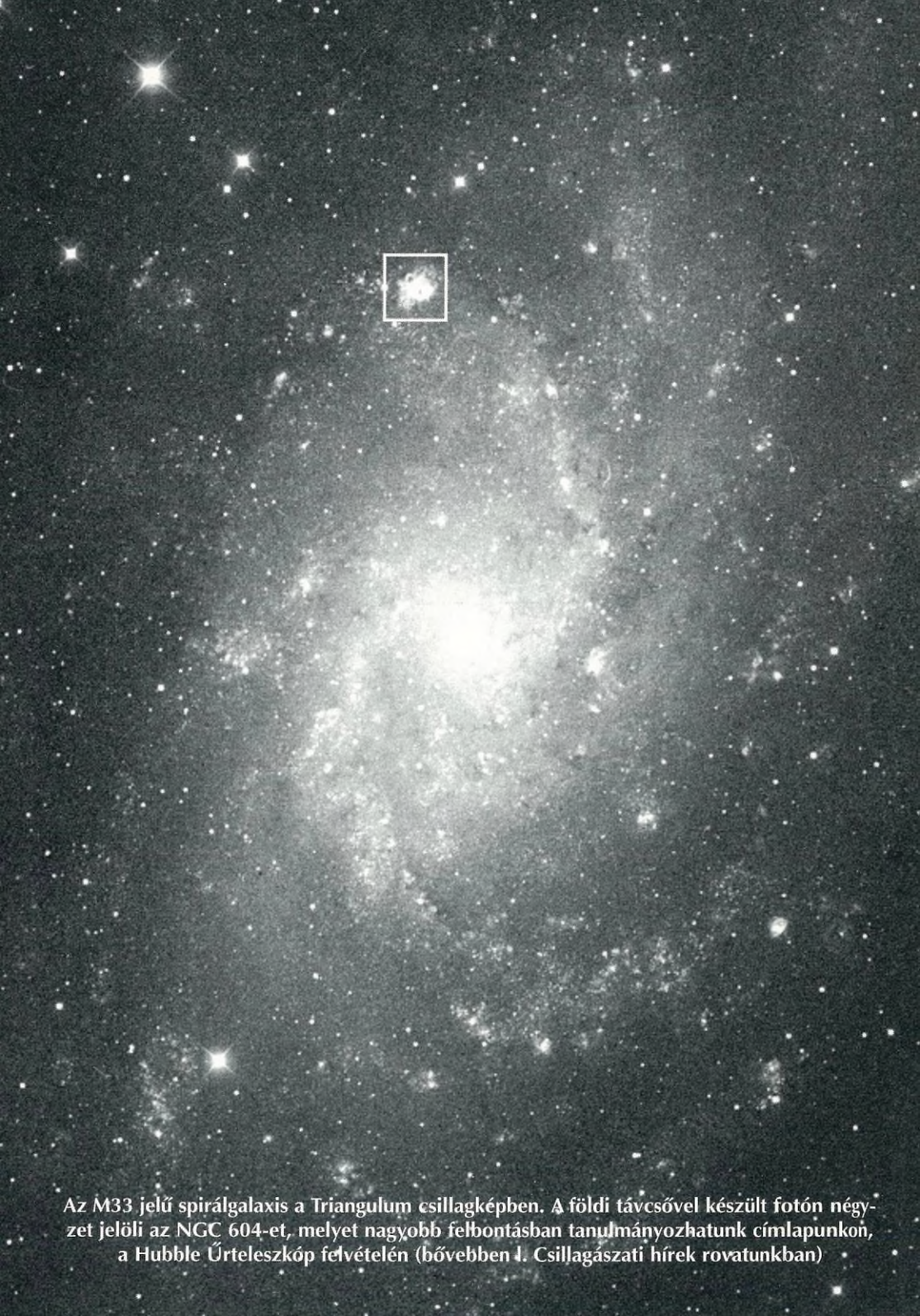


**meteor**

1998/4  
április



Az M33 jelű spirálgalaxis a Triangulum csillagképben. A földi távcsővel készült fotón négyzet jelöli az NGC 604-et, melyet nagyobb felbontásban tanulmányozhatunk címlapunkon, a Hubble Űrteleszkóp felvételén (bővebben I. Csillagászati hírek rovatunkban)

# Tartalom

Égi hírek	3
Ágasvár '98	7
Csillagászati hírek	8
Ismerd meg az égboltot! I.	15
CCD technika	
Kisbolygó-fotometria	21

## Megfigyelések

Nap	
Észlelések (február)	25
Bolygók	
A Vénusz 1997/98-as esti láthatósága	27
Üstökösök	
Kisbolygóészlelések 1997-ben	29
Meteorok	
Az 1996-os Leonida maximum végső eredményei	32
Változócsillagok	
Észlelések (január-február)	34
Kettőscsillagok	
Kettősészlelés a januári tavaszban	38
Mély-ég	
Észlelések (január-február)	43
Messier Klub	
Galaxis-ékkövek Bereniké hajfűrtjeiben	46
Csillagászat-történet	
Csodacsillagok: a Vénusz a nappali égen	49
Olvasóink írják	56
Programajánlat	61
Jelenségnaptár (május)	62

# Contents

Celestial news	3
Ágasvár '98	7
Astronomy news	8
Your way to the constellations	15
CCD technics	
Minor planet photometry	21

## Observations

Sun	
Observations (February)	25
Planets	
1997/98 evening apparition of Venus	27
Comets	
Asteroid observations in 1997	29
Meteors	
Final results of Leonids' 1996 maximum	32
Variable stars	
Observations (January-February)	34
Double stars	
Observing double stars in the January spring	38
Deep-sky	
Observations (January-February)	43
Messier Club	
Galaxy gems in Berenice's hair	46
History of astronomy	
Wonder stars: daytime sightings of Venus	49
Letters	56
Programs	61
Astronomy calendar (May)	62

**CÍMLAPUNKON** az NGC 604 az M33 jelű galaxisban. XXVIII. évf. 4. (262.) szám  
A Hubble Űrteleszkóp felvétele. Vol. 28, No. 4 (262)

**HÁTSÓ BORÍTÓNKON** az M65, M66, NGC 3528 galaxistrió a Leo csillagképben. Szitkay Gábor fotója 1997.04.01-jén készült 15,5 cm-es f/9-es Astro-Physics EDT refraktorral, Kodak Pro Gold 400 filmre, 56 p. expozícióval. A két inert az M65-öt (balra) és az M66-ot (jobbra) ábrázolja. Ezek Fűrész Gábor CCD felvételei (1998.02.17., 28 cm SC f/6,3, ST-6 CCD, RGB szűrők (exp.: R= 6x160s, G= 7x120s, B= 22x120s) Lapzárta: 1998. március 19.

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary  
Tel.: (1) 186-2313

E-mail: mcse@mcse.hu  
mizser@buda.konkoly.hu

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

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

A Meteor előfizetési díja 1998-ra  
(nem tagok számára) **2240 Ft**  
Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai  
illetményként kapják!

## Tagnyilvántartás:

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

Felelős kiadó: Ponori Thewrewk Aurél

## Az egyesületi tagság formái (1998)

- rendes tagság díja (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv) **1100 Ft**
- pártoló tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: Meteor + Meteor csill. évkönyv) **2200 Ft**
- örökös pártoló tagdíj **55000 Ft**

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

## Támogatóink:

Nemzeti Kulturális Alap  
Pro Renovanda Cultura Hungariae  
Alapítvány  
Déma Csoport  
MLog Műszereket Gyártó és  
Forgalmazó Kft.

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Iskum József  
1041 Budapest, Rózsa u. 48.

### HOLD

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

### BOLYGÓK

Vincze Iván  
7632 Pécs, Aidinger J. u. 15., E-mail: vii@mcse.hu

### ÜSTÖKÖSÖK

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

### METEOROK

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

### CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor  
9400 Sopron, Baross u. 12.,  
Tel.: (99) 332-548, E-mail: szsabo@syneco.hu

### KETTŐCSILLAGOK

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

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László  
6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 440-041  
E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

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

### MESSIER KLUB

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

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenzise Péter  
7300 Komló, Függetlenség u. 26.  
E-mail: gyenzise@btkstud.jpte.hu

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

### TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

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

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

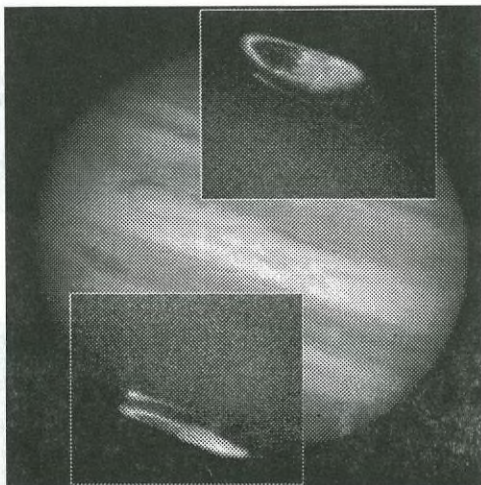
### CCD TECHNIKA

Fűrész Gábor  
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.  
E-mail: fureszg@neptun.physx.u-szeged.hu

## Égi hírek

Január elején tartotta szokásos téli találkozóját az Amerikai Csillagászati Társaság (AAS). Az itt bemutatott eredményekből tallózzunk az alábbiakban. A cikk részben a korábban megjelent HST-cikk (Meteor 1998/2., 5. o.) folytatásának is tekinthető, mivel elsősorban (de nem kizárólag) az Űrtávcső eredményei közül válogatunk.

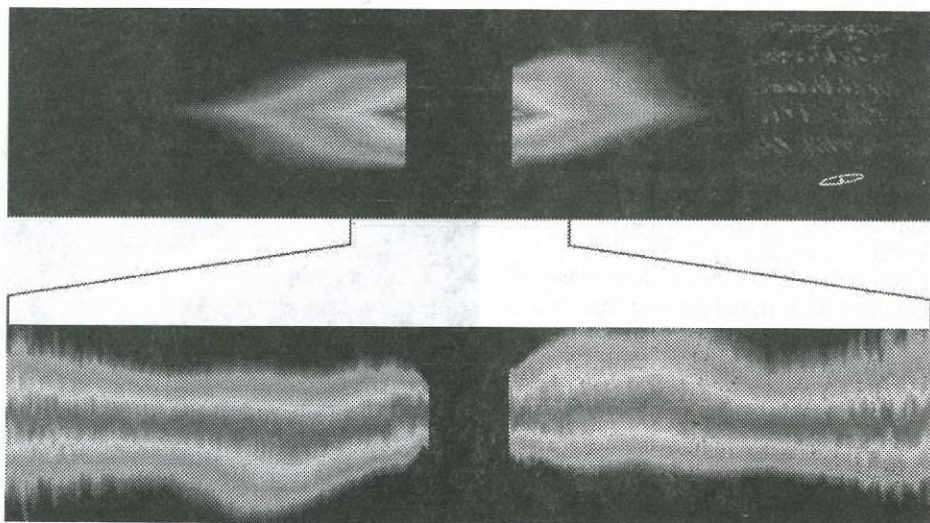
Sarki fények a Jupiteren (bővebben I. a szövegben)



Már a februári Meteor címlapján is sokakat ámulatba ejthetett a Szaturnusz aurórája, amelyet az STIS detektorral fényképeztek le. Az 1997 februárjában beszerelt műszert most ultrabolya kameraként használták. Érzékenysége több mint tízszer jobb a korábbi ultrabolya műszeréknél, míg a felbontás 2–5-szörösére javult. Soha nem látott részletek tárultak fel az óriásbolygó pólusai körül imbolygó látványos fényfüggönyről, amely több mint 1500 km-rel emelkedik a felhőszint teteje fölé. A földi sarki fényekhez hasonló módon alakul ki. A megfigyelések szerint nagyjából állandó helyzetű és független a bolygó forgásától, ami csak a helyi kifényesedésekre lehet hatással.

Az STIS segítségével a Jupitert is vizsgálták, ahol igen hasonló jelenség került lenscévégre: mindkét pólus környékén megfigyelhetjük az ovális alakzatokat. A gázóriás aurórája néhány száz km-rel a bolygó pereme, vagyis a felhőszint teteje felett húzódik. Fontos különbség a Szaturnuszhoz képest, hogy a fényjelenséget kiváltó elektromosan töltött részecskék főleg a vulkanikusan igen aktív Ióról származnak, és nem a napszél szerepe a döntő. A tűzhányók kitörései so-rán ionok dobódnak ki, majd a bolygó mágneses tere csapdába ejti és a mágneses pólusok felé vezeti őket. Végül két, a bolygóval együtt forgó, gyűrűszerű alakzat jön létre.

A  $\beta$  Pictoris elsőként került a bolygóval, illetve bolygókkal gyanúsítható csillagok listájára. Hatalmas, porból és fagyott jégzemcsékből álló anyagkorong húzódik körülötte, amelynek mérete jócskán meghaladja a Plútó pályájának kiterjedését. Már a korábbi megfigyelések alapján is feltételezték, hogy a korong alakjában észlelhető szabálytalanságok, görbületek kísérő égitestek jelenlétére utalnak. A felső képen a teljes korongot figyelhetjük meg. Kiterjedése mintegy 1500 Cs.E. A legfeltűnőbb kidudorodás a korong jobb felső (délnyugati) részén látható. Ez nem magyarázható bolygó méretű testek gravitációs hatásával, valamilyen nagyobb égitest okozhatja. Az egyik elmélet szerint egy törpe társcsillag vagy egy barna törpe gravitációs hatása a felelős, de mindenképpen egy olyan objektum, ami a feltételezett bolygókat jóval meghaladó tömeggel rendelkezik. A másik lehetőség némileg „egzotikusabb”: valamikor az elmúlt néhány százmillió évben egy közeli csillag haladt el a  $\beta$  Pictoris mellett, s tömegvonzása egy kicsit megnyújtotta a korongot. Ha ez így van, lehet, hogy a perturbáló csillag már igen messze jár, és soha nem lesz azonosítható.



A  $\beta$  Pictoris körüli anyagkorong. A felső képen méretarányosan ábrázoltuk a Plútó pályáját

A formálódó bolygórendszer után egy különleges csillag a következő célpont. A W betűt formázó Cassiopeia csillagkép középső csillagáról, a  $\gamma$  Cassiopeae-ről van szó, amely egy emissziós B színképtípusú csillag, amely évtizedes skálán a fényességét is változtatja  $1^m,8-3^m,2$  között. A hozzá hasonló színképű csillagoknál (amely egy egész külön alosztály a változócsillagokon belül, l. „Be csillagok”) a spektrumban szokatlanul erős emissziós vonalak uralkodnak. A Be csillagok igen gyorsan forognak, ill. kiterjedt gázkorong veszi őket körül. Forróbbak és néhányszor nagyobb tömegűek a Napnál. Szabálytalan fényváltozásait kiszámíthatatlan anyagledobásaik okozzák. Húsz évvel ezelőtt a csillagászok felfedezték, hogy a  $\gamma$  Cas meglepően fényes és szabálytalan röntgensugárzást produkál, ami igen magas hőmérsékletű objektum létére utal a rendszerben. A  $\gamma$  Cas röntgensugárzása kivételes esetnek számít a Be csillagok között. Korábban arra gondoltak, hogy egy igen sűrű és nagy tömegű kísérő, pl. egy neutroncsillag kering körülötte, amelyre anyagot zúdít, és ez a folyamat felelős a fényes röntgensugárzásért. A feltételezett kísérőt azonban azóta sem sikerült észlelésekkel kimutatni. 1996 márciusában a HST és a Rossi-röntgenműhold (Rossi X-ray Timing Explorer) egész napos párhuzamos megfigyelést végzett a rejtély megoldása céljából. Mindenki nagy meglepetésére kiderült, hogy a röntgensugárzásért szélsőségesen forró (kb. 100 millió K hőmérsékletű) csillagkitörések lehetnek felelősek. A röntgensugárzásban megfigyelhető, mindössze néhány másodperces ingadozások is csillagkitörésekre utaltak, míg a HST által az ultraibolya színképben megfigyelt sajátosságok a csillag felszíne fölé emelkedő gázlebenyekkel voltak magyarázhatók. Az űrtávcsöves megfigyelések szerint a röntgenváltozások összhangban vannak az ultraibolya sugárzás ingadozásaival. A kutatók nagyon valószínűnek tartják, hogy a röntgensugárzás forrása a csillag felszíne, illetve a felette tomboló kitörések lehetnek. Magyarázat a jelenségre még nincs, így a csillag még várhatóan sok fejlődést fog okozni az asztrofizikusoknak.

A Tejútrendszerből kilépve egy érdekes kérdésre bukkanunk, mégpedig arra, hogy mennyi a por összmenyisége egy átlagos galaxisban? Évtizedek óta ismert (és a

csillagászat egyik legtöbb bizonytalanságot okozó tényezője), hogy a csillagközi porfelhők elnyelése igen erős lehet, hiszen a saját galaxisunkban is markánsan megfigyelhetjük a por hatását: elég egy pillantást vetnünk például a Cygnus csillagkép irányába, ahol a Tejút látszólag két részre szakad. 1990-ig általánosan elfogadott nézet volt, hogy ennek ellenére a galaxisok lényegében átlátszóak, bennük a por a szimmetriásik mentén koncentrálódik, a fény túlnyomó részét más területek átengedik. Egy 1990-ben közölt statisztikai módszereken alapuló számítás szerint viszont a galaxisok többsége annyi port tartalmaz, hogy a külső megfigyelő számára teljesen átlátszatlan. A kérdés viszonylag könnyen eldönthető olyan galaxispárok megfigyelésével, amelyekben az egyik galaxis a másik mögött helyezkedik el, így meg lehet vizsgálni, mennyire világít keresztül az előtte elhelyezkedő társán.



Az AM1316-241 jelű galaxispáros

A HST WFPC2 kamerájával az AM1316-241 és az AM0500-620 jelű galaxispárokat vizsgálták meg, melyek távolsága 400, ill. 350 millió fényév. A képeken 175–200 fényév átmérőjű tartományokat sikerült felbontani, így minden korábbinál részletesebb vizsgálatok váltak lehetővé. Ami nem volt meglepő, az a por koncentrációja a spirálkarok mentén. Viszont az okozott elnyelés elmaradt a statisztikai eredmények által jósolttól, pl. még a legporosabb régiók is átengedték a kék fény közel 20%-át. A megfigyelések alapján a ko-

rábbi becsléseknél jóval kisebb elnyelésnek több fontos következménye van. Fontos például az, hogy ezek szerint nem azért nem látunk több nagy vöröseltolódású kvazárt, mert azokat a szülőgalaxisok porfelhői eltakarják, hanem egyszerűen túllátunk azon a korszakon, amikor megkezdődött a kvazárok kialakulása.

A kozmológia talán legfontosabb kérdése, hogy nyitott, vagy zárt Univerzumban élünk-e. A probléma megoldásához az Ia típusú szupernóvák segítségével juthatunk közelebb, ezek ugyanis a Chandrasekhar-határt meghaladó tömegű összeomló fehér törpék robbanásaiként adnak hírt magukról. Mivel ez a határ egy adott érték, így a különböző Ia szupernóvák fizikailag nagyon hasonló szülőobjektumokból jönnek létre. Emiatt aztán a fénygörbéjük (pontosabban a fényességmaximum utáni halványodásuk) is nagyon hasonló. A távoli, halvány és a Hubble-törvény szerint nagy sebességgel távolodó szupernóvák halványodása a sebességgel arányos módon más időskálán fog lejátszódni, de éppen a nagy távolságok miatt a halvány szupernóvák folyamatos követése már az Űrtávcső teljesítőképességéhez mért feladat. Az új eredmények szerint nincs elegendő anyag az Univerzumban ahhoz, hogy gravitációs hatásával lassítsa, és megállítsa a tágulást. A jelenlegi becslések szerint az anyagsűrűség mindössze 20–25%-a a kritikus sűrűségnek. Ha ezeket a megállapításokat

további megfigyelések is alátámasztják, akkor az Univerzum kora bőven elérheti a 15 milliárd évet, ami igen szerencsés abból a szempontból, hogy az idős csillagok léte nem kerül ellentmondásba az egész Világegyetem életkorával.

A kutatók összesen 40 szupernóva megfigyeléseiből vonták le az említett következtetéseket. A jelenlegi vizsgálatok igen fontos eredménye, hogy a távoli szupernóvák spektroszkópiai jellemzői ugyanolyanok, mint fiatalabb, közelebb lévő társaiké, így jogosan használhatjuk őket kozmológiai léptékű távolságmérésre. A halványodás sebessége jól korrelál a szupernóvák abszolút fényességével, ami összevetve a látszó fényességgel, egyből szolgáltatja a szupernóva és anyaggalaxisa távolságát. A galaxisok vöröseltolódásából adódik a távolodási sebességük, így meghatározható az Univerzum tágulási üteme 5–7 milliárd évvel ezelőtt is. Ezt vetették össze a jelenleg megfigyelttel és a kapott egyezés alapján úgy tűnik, az Univerzum ezen az időskálán egyenletesen tágul, tehát Világegyetemünk nem áll az anyag gravitációs „visszahúzó” hatása alatt. Ez azonban ellentmond a felfúvódó Világegyetem modelljének, amelyben a nagyon fiatal Univerzum egy hirtelen és nagymértékű táguláson esett keresztül, majd a felfúvódás befejeződésekor az anyagsűrűsége a kritikus sűrűség közelébe kerül. Láthatóan ez is olyan terület, ahol további megfigyelésekre és jelentős elméleti munkára van még szükség.

A kozmológia másik kiemelt feladata az, hogy a kozmikus háttérsugárzást minden elektromágneses színképtartományban észlelni és magyarázni tudja. A klasszikusnak számító mikrohullámú háttérsugárzás volt a döntő bizonyíték az őröbbanás elmélete mellett. Most a COBE műhold segítségével sikerült felfedezni egy, az egész Univerzumot kitöltő infravörös háttérsugárzást, amely attól a portól származik, amelyet a korai csillagok és galaxisok felmelegítettek a megfigyelt hőmérsékletre. Legfontosabb következménye az új felfedezésnek, hogy megbecsülhetővé vált az összes csillag által kisugárzott energiamennyiség, ami igen fontos paraméter a korai csillag- és galaxiskeletkezés modellezésében.

Az 1989–1990 során végzett 10 hónapos mérésorozat elsődleges nehézségei abban rejtek, hogy a mikrohullámú háttérsugárzással ellentétben az infravörös tartományban rengeteg egyéb sugárforrás található. A naprendszerbeli objektumok mellett a Tejútrendszer porfelhői és csillagai sokkal fényesebbek az infravörös tartományban, mint a kimutatott háttérsugárzás, így mérés technikai szempontból a megfigyelés arra hasonlított, amikor egy igen zajos környezetben szeretnénk meghallani a halk háttérzenét: lehetséges, de nagyon nehéz. Így a csillagászoknak részletes Tejút- és csillageloszlási modellekhez kellett fordulni, hogy az említett előtér objektumok sugárzását a mérésből le lehessen vonni. Végeredményként egy gyenge háttér maradt, amely legtisztábban a galaktikus pólusok irányában volt megfigyelhető.

*SIMON TAMÁS–PONORI THEWREWK AJTONY*

A cikkben említett eredmények illusztrációi és egyéb vonatkozó információk az Alternatív Közgazdasági Gimnázium Csillagászati Szakkörének honlapján található (<http://www.akg.hu/supernova>)

# Ágasvár '98

1998. július 24–augusztus 2.

Idei táborunkat ismét Ágasváron tartjuk. Ágasvár a Nyugati-Mátrában található, 635 m-es tengerszint feletti magasságban. A zavaró fényektől mentes észlelőhely mindenki számára kiváló lehetőséget nyújt a csillagos éggel és a természettel való ismerkedésre. Július 24. és augusztus 2. között itt bonyolítjuk le Ifjúsági Táborunkat és a Meteor '98 Távcsöves Találkozót.



## MCSE Ifjúsági Tábor

Táborunkat (július 24–31.) elsősorban a középiskolás korosztálynak (15–19 év) ajánljuk. Az egy hét során barátságot kötünk a nyári égbolt látnivalóival, az észlelési lehetőségekkel, előadásokat hallgatunk, bejárjuk a Mátra legszebb vidékeit, ellátogatunk a Pizskéstetői Observatóriumba, az Egre Csillagászati Múzeumba stb. A részvételi díj **tagoknak 12 000 Ft/fő**, nem tagoknak 14 500 Ft/fő. Ez az összeg magában foglalja a szállás- és étkezési költségeket, valamint a programokon való részvételt (l. a táblázatot!).

## Meteor '98 Távcsöves Találkozó

Távcsöves találkozóinkra az Ifjúsági Tábor követő hétfőjén kerül sor, **július 31–augusztus 2.** között. A hétfőjét mindenkinek ajánljuk, akit érdekel a csillagászat, a távcsövek, a tartalmas előadások. Az MTT '98 kiváló lehetőséget nyújt a közös észlelésre, problémáink megbeszélésére, a különféle távcsövek összehasonlítására a binokulároktól kezdve a legnagyobb hazai amatőrtávcsövegig.

A **hétfőre részvételi díja tagoknak:** étkezéssel, turistaházi szállással 4000 Ft/fő (bővebben l. a táblázatot!). Felhívjuk a figyelmet, hogy mód van az Ifjúsági Táboron és a Meteor '98-on való folyamatos részvételre (így kilenc éjszakát lehet egyvégtében Ágasváron tölteni). Igény szerint a Meteor '98 után is Ágasváron maradhatnak az észlelni szándékozók. **Jelentkezési, egyben befizetési határidő mindkét rendezvényre: június 15.** Táblázatunkban a zárójelben levő összegek azokra vonatkoznak, akik nem tagjai az MCSE-nek.

	Ifjúsági Tábor (júl. 24–31.)	Meteor '98 Távcsöves Találkozó (júl. 31–aug. 2.)	Ágasvár '98 (Ifj. Tábor + Meteor '98, júl. 24–aug. 2.)
Turistaház + étkezés	12 000 Ft (14 000 Ft)	4000 Ft (5000 Ft)	16 000 Ft (18 000 Ft)
Saját sátor + étkezés	9000 Ft (10 500 Ft)	3000 Ft (4000 Ft)	12 000 Ft (14 500 Ft)
Saját sátor, étk. nélkül	2000 Ft (3000 Ft)	1000 Ft (1500 Ft)	3000 Ft (4500 Ft)

Jelentkezés és további információk: ✉ MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.,  
Ifjúsági Tábor: Tel.: 280-0392 (Sárneczky K.), e-mail: sky@mcse.hu  
Meteor '98: Tel.: 186-2313 (Mizser A.), e-mail: mizser@buda.konkoly.hu



# Csillagászati hírek

## A Hold vízjégkészlete

A Lunar Prospector szondát — többszöri halasztás után — 1998. január 6-án bocsátották fel. Célja a Hold mágneses és gravitációs terének vizsgálata, a felszín összetételének térképezése, valamint vízjég keresése volt kísérőnk sarki területein.

Alan Binder (Lunar Research Institute) bejelentése szerint az eredmények megerősítik a korábbi feltételezést, miszerint vízjég található a Hold poláris területein. A szonda mérései alapján mindkét pólus környékén, minimum 0,5 m-es vastagságban vízjég található a felszínt borító közettörmelékben, a regolitban. A közethez viszonyított aránya 0,3–1% körüli, mennyisége 11–330 millió tonna között lehet. Látható, hogy az első eredmények igen bizonytalanok, de a Clementine szonda adatait mindenesetre megerősítik. Az előbb említett mennyiség az északi pólusnál 10–50 ezer  $\text{km}^2$ -en, a délinél 5–20 ezer  $\text{km}^2$ -en, azaz kb. feleakkora területen oszlik meg. (Érdeemes megemlíteni, hogy a Clementine eredményeivel többen nem értenek egyet: Közéjük tartozik Donald Campbell (Cornell University), aki az arecibói antennával végzett radarméréseket 1992-ben, negatív eredménnyel.)

Jim Arnold (University of California) számításai szerint ha a vízjég különböző becsapódások során halmozódott fel, akkor mennyisége 10–100 milliárd tonna lehet. A Lunar Prospector program kutatói csak kb. 0,5 m-es mélységig „garantálják” a vízjéget. A becsapódásoktól felaprózódott regolitréteg azonban ennél vastagabb lehet. Ha feltételezzük, hogy 2 m mélységig terjed a vízjég — az elmúlt 2 milliárd év meteorikus bombázása legalább 2 méternyi regolitot „moz-

gatott meg” —, akkor a fenti megfigyelés 44 millió–1,3 milliárd tonnát jelent. A holdbéli vízjég igen értékes lehet a jövőbeli holdbázisok ellátásához, és azok ipari tevékenységéhez. Emellett, fontos ellátó szerepet tölthet be a Föld körüli óriás űrállomások vízellátásában. A Hold felszínéről ugyanis olcsóbb bármilyen anyagot földközeli pályára állítani, mint innen a Föld felszínéről hordozórakétával feljuttatni. A tervek szerint a szonda még 10 hónapig folytatja keringését jelenlegi 100 km magas pályáján, majd holdközelpontját mindössze 10 km-re csökkentik, és közelebbről vizsgálja tovább kísérőnket.

A 63 millió dollár költségű, „olcsó” szonda a jelek szerint túlteljesíti az elvárásokat. A vízjég mellett a Hold gravitációs terének térképezése során már két új mascont, felszín alatti tömegkoncentrációt fedezett fel. (NASA PR98-38 — Kru)

## Az égbolt röntgensugárzása

A 60-as évek közepén fedezték fel, hogy az égbolt minden irányából érkezik röntgensugárzás. A sugárzás — energiaeloszlása alapján — forró plazmától ered, így néhányan még arra is gondoltak, hogy ez a plazma egyenesen tölti ki a Világegyetemet. A megfigyelések alapján azonban egyre valószínűbb, hogy a röntgenhátter sok apró forrás sugárzásából áll össze. A ROSAT műhold a kisebb energiájú, 0,5–2 keV közötti lágy röntgentartományban önálló forrásokat mutatott ki, melyek jórészt aktív galaxismagok, kvazárok. Ebben a tartományban a röntgenhátter kb. 60%-át adhatják ezek az objektumok. A kemény, 2–10 keV közötti röntgensugaraknál is kézenfekvőnek látszott, hogy különálló

forrásoktól erednek. A műszerek felbontóképesége azonban sokáig nem volt elegendő ezek kimutatásához.

Ezúttal japán és amerikai kutatók, az ASCA műholddal próbálták megoldani a problémát. 1993. decembere és 1995. júliusa között az északi galaktikus pólus környékéről készítettek megfigyeléseket. A kemény röntgentartományban 40 különálló forrásra bukkantak. A területet a lágy tartományban is megvizsgálták, itt 50 db 0,7–2 keV közötti forrás mutatkozott, 31 forrás mindkét tartományban jelentkezett. Ha a kemény röntgentartomány megfigyeléseit az egész égboltra extrapoláljuk, a sugárzás 25–30%-át tudjuk így magyarázni. Míg a lágy röntgenforrások olyan aktív galaxismagok, melyeknél közvetlenül látjuk a központi fekete lyuk környezetét, a kemény röntgenforrások por- és gázanyaggal árnyékoltt aktív galaxismagok lehetnek (l. Meteor 1998/2. 22.o.). Bár a teljes röntgenhátér eredetét még nem sikerült megmagyarázni, a jelek arra utalnak, hogy egyedi forrásokból áll össze. (*Nature* 1998/2/26 — *Kru*)

## SETI „szcintilláció”

A csillagközi kommunikáció egyik lehetséges útját a rádióhullámok jelentik. Képzeletünkben általában egy tiszta, érthető és hosszú rádióüzenet él, melyet valamikor egy távoli csillag felől kapunk majd. A nemrég elhunyt Carl Sagan, valamint James M. Cordes, és T. Joseph W. Lazio azonban másmilyennek képzelik a jelet. Vizsgálataik szerint, ha nem a „közvetlen szomszédból” kapjuk az üzenetet, elég rossz állapotban ér el hozzánk. A rádiócsillagászok általában olyan, természetes eredetű jelekkel dolgoznak, amelyek kiterjedt forrásokból származnak. Miközben a sugárzás a csillagközi anyag ionizált részein áthalad, változások érik, de egy kiterjedt forrás teljes rádiósugárzása ettől még alig módosul. Az apró, pontszerű rádióforrásokkal más a helyzet. Miközben sok száz, sok ezer fényévet utaznak a rádióhullámok, erősen megváltoznak. Mire a Földhöz érnek, a sugárzás ugyanúgy

vibrálni, szcintillálni látszik, mint a pontszerű csillagok fénye. A SETI programok, melyek Földön kívüli értelmes üzeneteket keresnek, 1 hertzes, vagy még keskenyebb frekvenciák sorozatát vizsgálják. Az előbb említett intersztelláris szcintilláció gyengítheti, felismerhetetlenné teheti a jeleket. Kis hányadukat azonban — véletlenszerűen — úgy erősítheti fel, hogy eredeti állapotukhoz képest könnyebben és tisztábban vehető.

A szakemberek szerint tehát nem folyamatos adást kellene keresnünk, hanem inkább egy-egy tisztább „üzenetfoszlányt”. Az ilyen rövid, különleges jelek nem ismeretlenek a SETI kutatók körében. Előfordultak már gyanús, rövid sugárzások, de ismétlődésüket még egyszer sem sikerült megfigyelni. Sagan és társai a META (Megachannel Extra-Terrestrial Array) program adatai között kerestek potenciális jeleket. Mint kiderült, ezek többsége a Tejútrendszer fő-síkja irányában koncentrálódik, de egyikük sem ismétlődött meg. (*Sky and Tel.* 1998/2 — *Kru*)

## Szép, fényes jövő

A divatos katasztrófafilmek kisbolygó-becsapódásról, közeli szupernóva-robbanásról szólnak, de talán a legnagyobb természeti csapással, egy közeli gammafelvillanással nem számolnak. A gammafelvillanások nűbenléte ma is rejtély. A kitéréseket létrehozó objektumok látszólag egyenletesen oszlanak el az égen, és úgy tűnik, hatalmas távolságra vannak. 1997. május 8-án egy felvillanás spektruma alapján távolságát 4–8 milliárd fényév közé tették a kutatók. Ezt látszik igazolni a rádiósugárzás is, mely néhány napos késéssel érkezett. A felvillanások tehát óriási energiájúak lehetnek. Emellett sugárzásuk intenzitása milliszekundumos skálán változik, így a forrás mérete rendkívül kicsi lehet.

Nehéz olyan folyamatot találni, amely ezek ismeretében kiválthatná a jelenséget. A legnépszerűbb teória két neutroncsillag ütközésével számol, egy kettős neutroncsillag-párral, melyek gyorsulva

egymásba spiráloznak. Az eredmény vagy egy anyagkoronggal körülvevett fekete lyuk lesz, vagy egy forró, szupersűrű egzotikus égitest. Mindkét esetben heves robbanás történik, a kirepülő részecskék sebessége a fénysebesség 99,99995%-át is elérheti. Egyes elméletek szerint gömbszimmetrikusan, mások szerint két sugárnyaláb formájában terjed a robbanás felhője. A felszabaduló energiamentiség megegyezik a Tejút energiasugárzásának milliárdszorosával — a gammafelvillanások mellett tehát még a szupernóvarobbanások is eltörpülnek.

Mi történne, ha a közelünkben következne be egy robbanás? A Tejútrendszerben jelenleg öt neutroncsillagpárt ismerünk, és több száz várhat még felfedezésre. Nir Shavir, Arnon Dar és Ari Laor (Israel Institute of Technology) statisztikája szerint 2–3 millió évente történhet ilyen esemény galaxisunkban. A galaktikus mágneses tér kb. 3000 fényévnél távolabbi robbanás részecskézáróként véd meg. Ennél közelebb kb. 100 millió évente történhet gammafelvillanás. Ilyenkor intenzív gamma-sugárzás jelentkezne elsőként, melynek energiája meghaladná a Naptól érkező energiát. Az égbolton a telehóddal kb. azonos fényességű, annál valamivel nagyobb kékes folt mutatkozna, melyet a gammasugarak és a légköri részecskék kölcsönhatásakor keletkező Cserenkov-sugárzás okoz. A gammasugarak többsége elnyelődne, mielőtt a sztratoszféra alsó részét elérné. Stephen E. Thorsett (Princeton University) számításai szerint a felsőlégkörben elnyelődő sugarak kémiai reakciókat váltanak ki, és nitrogén-oxid molekulák keletkeznek a légkör robbanás felé néző oldalán. A szmoghoz hasonló anyag jönne létre, ami néhány másodperc alatt sötétebbé varázsolná az eget. Az ózonréteg eltűnne, és erős ultraibolya sugárzás érné a felszínt. Az élőlények jelentős része elpusztulna, az éghajlat is megváltozna. De mindez csak a bevezetés!

A felvillanás után néhány nappal érkeznek meg a nagy energiájú töltött

részecskék, melyek közel egy hónapon át intenzíven bombázzák a Földet — bolygónk ekkor egy nyárson sült csirkéhez lesz hasonló. A légkört erő részecskék sok kisebb energiájú részecskét hoznának létre, hatalmas kaszkád záporok keretében. A tengerszintre jutó müonok fluxusa pl. 100-szorosa lesz az emberre halálos adagnak. A keletkező radioaktív elemeket a szelek széthordják az egész Földön. Egy hónap alatt annyi energiát kapunk, mint 10 millió év alatt a kozmikus sugárzás révén.

Mit tehetnénk egy közeli gammafelvillanáskor? Ha pl. a kitörés az É-i vagy a D-i égi pólus közelében történik, a közvetlen hatásban csak az egyik félteke részesül, a későbbi következmények azonban globálisak lesznek. A katasztrófa azonban előrejelezhető, ha megismerjük a közelünkben lévő neutroncsillag-párokat, és kiszámítjuk összeolvadásuk várható időpontját. A legegyszerűbbnek tűnik a Föld felszíne alá bújni — ekkor életben maradhatunk, azonban a felszínen minden elpusztul, és jó ideig lakhatatlan is marad. Eredményesebbnek tűnik — ami ma még utópisztikus elképzelés — egy hatalmas pajzsot építeni a világűrben. A Ceres kisbolygó átalakításával pl. 1 km vastag, a Földdel egyenlő átmérőjű pajzs nyerhető. Ezt olyan pályára kell állítani, hogy 1–2 hónapon át leárnyékolja a Földet. (*Sky and Tel.* 1998/2 — *Kru*)

## **Bolygó a Proxima Centauri körül?**

Al Schultz (STScI) és munkatársai a HST segítségével a Proxima Centaurihoz közel egy halvány objektumot találtak. Az égitest három hónap alatt történt elmozdulása alapján valószínűsíthető, hogy a Proxima Centauri körül kering. Az eddigi észlelésekből nem lehet a tömegére következtetni, azaz nem tudni, hogy gázbolygó, vagy barna törpe csillag-e.

Friz Benedict (University of Texas) véleménye szerint az objektum gravitációs hatásának a Proxima Centauri mozgásában is jelentkezni kellene — ennek

azonban nincs nyoma. Elképzelhető, hogy az objektum igen elnyúlt pályán kering körülötte, így hatása csak „rövid” ideig lenne megfigyelhető, amikor az anyacsillag közelében tartózkodik. Az eredmények egyelőre bizonytalanok, a további megfigyelések remélhetőleg eldöntik a kérdést. Ha valóban egy bolygóról van szó, ez lenne az első Naprendszeren kívül közvetlenül megfigyelt planéta. (*New Scientist* 1998/1/31 — *Kru*)

## Gömbhalmaz születik?

A Nagy Magellán-felhő északkeleti részén fényes folt hívja fel magára a figyelmet. A szabad szemmel is látható ködösség a 30 Doradus, melynek belsejében található a sűrű, NGC 2070 jelű halmaz. A 30 Doradus egy nagy tömegű, ionizált hidrogénből álló HII régió. A HII régiók gázanyagát erős sugárzású O és B csillagok, esetleg szupernóva-robbanások lökéshullámai ionizálják. A HST és néhány földi teleszkóp megfigyelése alapján elképzelhető, hogy a képződmény belsejében jelenleg egy gömbhalmaz születik. A 30 Doradus, melynek energiakibocsátása 3 milliószorosa a Napénak, nem csak a Nagy Magellán-felhő, hanem egyben a Lokális halmaz legnagyobb HII régiója is. Tömege 800 ezerszerese a Napénak, látszó átmérője egy fok körüli, ami kb. 170 ezer fényéves távolságában 3000 fényévnyi valódi méretet jelent. Belső része a 750 fényév átmérőjű Taran-tula-köd, aminek megint csak a belsejében található az ionizáló hatásért felelős 150 fényév átmérőjű központi rész. Ha ezt a csillagcsoportot vizsgáljuk, ennek centrumában egy még sűrűbb csomót, a 8 fényév átmérőjű Radcliffe 136-ot (R136) találhatjuk.

Egy gömbhalmaz élete három fő ciklusra osztható. A halmaz születésekor nagyarányú anyagvesztés történik a fiatal, instabil csillagok révén, ami tömeg-átrendeződésekkel és ezzel kapcsolatos mozgásokkal jár. A rövid, millió, százmillió évekkal mérhető első fázis után következik a halmaz életének fő, 5–10 milliárd éves szakasza. A csillagok egy-

más melletti elhaladása révén egyes tagok elszöknek a halmazból, míg a nagyobb tömegűek a mag felé közelítenek. A legtöbb gömbhalmaz ebben az állapotban van. A harmadik fázisban tovább folyik a csillagok elszökése, a halmaz „párolgása”, és egy igen sűrű belső mag alakul ki. Az első, változó-sokkal teli fázist képviselheti az NGC 2070, mely aszimmetrikus, „csomós” szerkezettel rendelkezik. Központi része, az R136, az ezt övező területek csillag-sűrűsége erősen ingadozik. Egészen 20 évvel ezelőttig az R136-ot egyetlen csillagnak hitték. A későbbiekben *a*, *b* és *c* objektumokra osztották, ahol az *a* jelűről az IUE ultraibolya műhold kiderítette, hogy 3500 km/s-os csillagszállal rendelkezik, a gáz hőmérséklete 60 ezer fok körüli. A 2500 naptömegű képződményt végül a HST és az ESO adaptív optikájú műszereivel sikerült eddig a leg részletesebben csillagokra bontani. Az R136 fiatal korára utal a sok nagy tömegű, instabil égitest. 17 db Wolf-Rayet-csillagot, közel 400 db 20 naptömegnél nehezebb O csillagot, és 1500 db 5 és 20 naptömeg közötti B csillagot ismerünk benne — a kisebb égitestekről nem beszélve. Mindezek alapján a halmaz korát 4 millió évre teszik. Az R136-tól 12 ívmásodpercre felfedezett vörös és kék óriások kisebb csillagkeletkezési epizódok nyomait mutatják, melyek az elmúlt 50 millió évben többször is lezajlottak a térségben.

Téjútrendszerünk mintegy 150 gömbhalmazt tartalmaz. A Nagy Magellán-felhő 10 ilyenrel rendelkezik, de ezek mellett van néhány tucat olyan nagy tömegű halmaza, melyeknek nincs megfelelője a mi galaxisunkban. Egyes elképzelések szerint ezek a gazdag csillaghalmazok lehetnek a gömbhalmazok előfutárai. Az NGC 2070 tömege egy átlagos gömbhalmazéhoz közeli, nem kizárt, hogy idővel gömbhalmazzá alakul. Az egyetlen problémát a tagok heves mozgása jelenti, amittől a képződmény felbomolhat. Az „összetartó erőben” fontos szerepet játszanak a kis tömegű csillagok. Ezek számát a HST új infra-

vörös kamerájával próbálják majd meghatározni (l. még Meteor 1996/9. 19. o.). (*Sky and Tel.* 1998/3 — *Kru*)

## Veszélyben az égbolt?

Az Iridium nevű nemzetközi vállalat összesen 72 távközlési műhold felbocsátását tervezi közel 780 km távosságban húzódó földközeli pályára. A telefonösszeköttetést biztosító holdak antennái sajnos igen jó fényvisszaverő képességűek. Ha egy Iridium-hold antennája a napfényt a Föld éjszakai oldalára vetíti, egy adott helyről az égen kb. 20 másodperces felvillanás látható. A felfénylés maximuma valahol a Vénusz és a telehold fényessége között lenne. Mivel 72 műholdról van szó, igen gyakori felvillanások kell számolnunk. A műholdak pályájuk nagy részén folyamatosan tükröznek fényt a Föld éjszakai oldalának különböző pontjaira. A nagy számú, gyakori felvillanás nem csak az amatőrcsillagászok, hanem a szakcsillagászok munkáját is zavarná. A közvetített rádióadások áradatától pedig a rádiócsillagászok tartanak. Bár elképzelhető, hogy a terv nem valósul meg, az utóbbi években egyre gyakrabban tűnik fel hasonló veszély a láthatáron. Az emberi környezetszennyezés fokozatosan a kozmoszra is kiterjed, és ha itt a Földön sem tudjuk megóvni természeti értékeinket, az égbolt védelmére sincs túl jó esély... (*New Scientist* 1998/1/17 — *Kru*)

## Becsapódás elhalasztva!

Meglehetősen drámai bejelentést tett március 11-én Brian Marsden, a kisbolygó- és üstökőspályák neves szakértője. Számításai szerint a Spacewatch-program keretében 1997. december 6-án felfedezett 1997 XF11 jelű, 1–2 km átmérőjű aszteroida 2028. október 26,73 UT-kor mindössze 0,00031 Cs.E.-re, azaz 46 ezer km-re húzna el bolygónk mellett! A pályaszámítások bizonytalansága miatt a minimális távolság értékét csak 0,002 Cs.E.-s pontossággal tudta megadni, így a becsapódás is elképzelhetőnek tűnt!

A hír megjelenése után azonnal megkezdtek a nagy obszervatóriumok lemezarchívumainak átnézését. A keresést siker koronázta, ugyanis Eleanor Helin és Kenneth Lawrence megtalálta az égitest képét egy 1990. március 22-ei és egy másnapi lemezen, melyeket a Palomar-hegyi 46 cm-es Schmidt-teleszkóppal készítettek Brian Roman társaságában. Ez már sokkal pontosabb pályaszámítást tett lehetővé, és az új adatok azt mutatták, hogy 2028. október 26,3 UT-kor „csak” 0,0064 Cs.E.-re, vagyis 960 ezer km-re közelít meg minket, miközben  $7^{m,5}$ -s fényessége révén binokulárral is könnyű célpont lesz.

A kisbolygó fényessége a felfedezés idején  $18^{m,5}$  körül volt, és megtalálása után majdnem elvétették a követését. Ez a pár milliárd tonnás égitest egyike a 108 ismert „potenciálisan veszélyes kisbolygónak”, keringési ideje 1,73 év, perihéliumtávolsága 0,744 Cs.E. Az elméleti modellek szerint 1000 olyan, legalább 1 km átmérőjű aszteroida létezik, melynek jelenlegi pályája lehetővé teszi a bolygónkkal való összeütközést.

Az 1997 XF11 következő oppozíciója 2000 februárjában lesz, ekkor csak  $V = 19^{m,3}$ -ig fog fényesedni, ám 2002. október 31-én 0,064 Cs.E.-re megközelíti a Földet, ami  $13^{m,5}$  körüli maximális fényességet eredményez majd. (*IAUC* 6837, *Sry*)

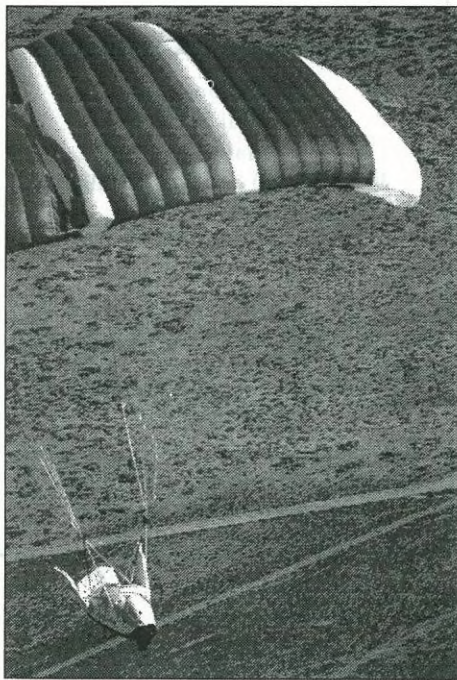
## Az első női „úrparancsnok”

A NASA eddigi történetében kizárólag férfi űrhajósok ülhetek az űrrepülőgépek parancsnoki székében. Három nappal a „csillagközi nőnap”, azaz március 8-a előtt érkezett a bejelentés: az STS-93 misszió parancsnoka Eileen M. Collins űrhajósnő lesz. Collins 1990-től tartozik a NASA asztronautái közé, első repülése 1995 februárjában volt, az STS-63 misszió pilótájaként vett részt a Shuttle-MIR összekapcsolódás főpróbáján. Ekkor mintegy 9 méterre közelített meg az űrállomást. A hatodik összekapcsolódás során szintén Collins irányította az Atlantist 1997 májusában.

E két sikeres repülés után ez év decemberében a Columbia fedélzetén, az STS-93 misszió parancsnokaként tér majd vissza a világűrbe Eileen Collins. Az ötnapos repülés fő célja az AXAF (Advanced X-ray Astrophysics Facility Imaging System) elnevezésű röntgenszállagászati műhold pályára állítása. Az AXAF segítségével az Univerzum legtávolabbi és legnagyobb energiatermelésű objektumokat fogják vizsgálni: kvazárok, szupernóvák és fekete lyukak lesznek a célpontok.

## Űrmentőcsónak

A régóta tervezett Nemzetközi Űrállomás (International Space Station, ISS) első moduljai már tesztelés alatt állnak, köztük az X-38 elnevezésű „mentőcsónak”. Az űrrepülőgépre hasonlító, ám annál jóval kisebb méretű eszköz első légi próbája március 12-én zajlott le a Dryden Flight Research Center-ben (Edwards, Kalifornia). Egy B-52-es repülőgép szárnya alól, 6900 méteres magas-



ságból indították próbaútjára az új űrjárművet. Az első teszt alkalmával a több-rétegű, speciális ejtőernyőt tanulmányozták, mely a B-52-esről való leválasztás után pár másodperccel nyílt ki.

A több mint két évi kemény fejlesztőmunka eredményességéről tanúskodott az első repülés, melyet az elkövetkezendő két évben további 20 alkalommal kívánnak megismételni, fokozatosan növelve 15 km-re az indítási magasságot. 2000-re tervezik az első „éles” próbát, amikor is a pilóta nélküli mentőcsónakot valamelyik űrrepülőgép a Föld körüli pályáról indítaná. Az X-38 valószínűleg 2003-ban áll majd szolgálatba a Nemzetközi Űrállomáson.

## Elhunyt Robert Burnham

Robert Burnham (1931–1993) monumentális háromkötetes műve (Burnham's Celestial Handbook, közkeletű rövidítéssel: BCH) ma is az információk kifogyhatatlan kincsesára. Az Astronomy januári száma izgalmas cikket közöl a csodálatos Égi Kézikönyv szerzőjéről.

Igen, eltávozott közülünk Robert Burnham — mégpedig öt évvel ezelőtt, 1993-ban. Hogyan lehetséges az, hogy az egyik legkelendőbb amatőr kézikönyv szerzőjének haláláról ekkora késéssel szerezett tudomást a csillagászvilág? A magyarázat egyszerű, de igen szomorú: Burnham már sok-sok éve eltűnt a csillagászati közéletből.

Robert Burnham — a koreai háború veteránja — 1958 és 1979 között a Lowell Obszervatórium észlelőasszisztenseként dolgozott. Itt valósulhatott meg nagy célkitűzése — melyet még amatőr korszakában kezdett meg —, az égbolt átfogó vizsgálata. A BCH, az amatőrök számára írott átfogó munkája (mely csillagképenként csoportosítva mutatja be a legfontosabb mély-ég objektumokat) óriási sikert aratott. Első ízben 1966-ban jelent meg, a szerző kiadásában, majd 1978-ban ismét napvilágot látott, alaposan kibővítve és átdolgozva. Egy évvel később Burnham elveszítette állását a Lowell Obszervatóriumban, ugyanis véget ért az intézményben a

nagy sajátmozgású csillagok utáni fotografikus kutatóprogram. Munkája során hat üstököst és több ezer nagy sajátmozgású csillagot fedezett fel.

Az obszervatóriumból való távozása visszavonhatatlanul megváltoztatta életét. Eleinte még jelentős bevételre tett szert a BCH tiszteletdíjaiból, később azonban — a könyv rossz marketingje miatt — jövedelme jelentősen megcsappant. Ráadásul kiadója visszautasította sci-fi regényének megjelentetését is, amittől pedig sokat várt. Érthetetlen, hogy a számára felkínált, csillagászathoz közel álló állásajánlatokat miért utasította vissza (egy ízben egy magániskola ajánlataira nem is válaszolt). Mindez talán féltünk, visszahúzódó természetével magyarázható.



Életének utolsó hét évét San Diegóban töltötte, ahol az egyik parkban saját festményeit árúsította. Többször felkereste a helyi planetáriumot, ahol nem akarták neki elhinni, hogy ő az a Robert Burnham. (A sors fintora, hogy az *Astronomy* magazint éveken át egy másik Robert Burnham szerkesztette...)

A BCH szerzője 1993. március 20-án hunyt el, szívelégtelenségben. Kórlapján egy sor egyéb betegség is szerepelt, melyek egy korábbi infarktusával állhattak kapcsolatban. A nála talált iratok alapján

holttestét a háborús veteránok között helyezték el, a Fort Rosecrans Nemzeti Temetőben. (*Astronomy* 1998/1. — Mzs)

## Címlapunkon: az NGC 604

Az NGC 604 az M33 jelű közeli spirálgalaxisban található, távolsága 2,7 millió fényév. Egyike az M33 spirálkarjaiban található csillagkeletkezési területeknek. A köd átmérője 1500 fényév, ennek köszönhetően nem csak a földi fotókon azonosítható, hanem nagyobb amatőr-távcsövekkel, vizuálisan is.

Az NGC 604 szívében több mint 200 forró, nagy tömegű csillag található (tömegük 15–60 naptömeg), melyek sugárzásukkal fénylésre gerjesztik a köd gázanyagát.

Címlapképünket a Hubble Űrtávcső WFPC 2 kamerájával készítették, 1995. jan. 17-én. Első belső borítónkon a Palomar-hegyi 122 cm-es Schmidt-távcsővel készült fotót mutatjuk be az M33-ról. A képen bejelöltük az NGC 604 pozícióját.

## Hirdetési díjaink

### Hátsó borító:

1/1 oldal 20000 Ft

1/2 oldal 10000 Ft

### Belső borító és belső oldalak:

1/1 oldal 12000 Ft

1/2 oldal 6000 Ft

1/4 oldal 3000 Ft

1/8 oldal 1500 Ft

Hirdetési díjaink az áfát nem tartalmazzák.

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

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

## Ismerd meg az égboltot! I.

A Meteor hosszú éveken, sőt évtizedeken keresztül elsősorban a tapasztaltabb amatőrök igényeinek kívánt megfelelni, akik számára az égbolton való tájékozódás nem jelentett problémát. Az utóbbi néhány évben örvendetesen megnövekedett az érdeklődés lapunk (és egyesületünk) iránt, azonban az új előfizetők között igen sokan vannak, akik teljesen kezdők, és gondot jelent számukra az eligazodás a csillagképek szövevényes világában. Most induló, csillagképeket ismertető sorozatunkat elsősorban a kezdő amatőröknek szánjuk, de reméljük, hogy a tapasztaltabb észlelők számára is tudunk újat mondani.

A csillagokkal telehintett ég látványa valamennyi civilizációra hatással volt. A szétszórtan elhelyezkedő csillagokat képzeletbeli alakzatokba rendezték; ezek a *csillagképek*, konstellációk. A csillagképek között nagy számban található állatok — ezek az ősi kultúrák mindennapi életében nyilvánvalóan rendkívül fontosak voltak. (Az ún. „állatövi” — az ekliptika mentén húzódó — csillagképek között jórészt állatokat találunk.) Számos mitológiai személy is „helyet kapott” az égen. A különböző kultúrák ugyanabba a csillagcsoportba más-más alakot láttak bele, de megesett az is, hogy bizonyos jellegzetes alakzatokat hasonlóképpen neveztek el egymástól térben és időben is távol eső civilizációk. A csillagképek alkotása tehát az erősen eltérő kultúrákban egyaránt megfigyelhető.

Szögezzük le: a csillagképek csupán az emberi képzelet szülöttei. Az, hogy egy-egy alakzat valamelyest hasonlít pl. medvére, oroszlánra vagy bármi másra, csupán a véletlen műve. Egy adott csillagképhez tartozó csillagok természetesen nem helyezkednek el azonos távolságban.

Ennek ellenére a csillagképek igen fontosak a mai amatőr csillagász számára is, hiszen megkönnyítik az égen való tájékozódást. A professzionális csillagászatban a csillagképeknek ma már alig van jelentőségük: az objektumokat kizárólag koordinátáik alapján azonosítják, és elnevezésükben is elsősorban égi pozíciójuk jelenti a kiindulási pontot. Ugyanez elmondható a „komoly” amatőrökről is: számukra sokkal több segítséget jelent az égi koordináta-hálózat, mint a konstellációk „csillaghálója”.

A teljes égbolton 88 csillagkép található. Az évszázadok során számos hosszabb-rövidebb életű — ma már nem használatos — csillagkép bukkant fel a térképeken. Ráadásul a csillagképek határvonalait is meglehetősen szabadon kezelték, ami félreértésekhez vezethetett. A csillagképek számát és pontos határait a Nemzetközi Csillagászati Unió határozta meg 1928-ban. A határvonalakat az égi főkörök mentén húzták meg, így téve egyértelművé az ég „felosztását”.

Az általunk ismert csillagképek jelentős része ókori eredetű, a babilóniai népek képzeletvilágát tükrözi. (A csillagképek eredete valójában a történelem előtti időkbe vezet, a „kialakulásukkal” kapcsolatos elképzelésekről egy későbbi alkalommal közlünk cikket.) Ezeket a csillagképeket kisebb-nagyobb változtatással vették át a görögök (miközben maguk is gazdagították az égboltot néhány csillagképpel), majd a rómaiak.

A fordulatokban bővelkedő görög mítoszok szereplői közül jónéhányan a modern csillagképekben is tovább élnek. Mind közül az Andromeda-monda a legismertebb, melynek csillagképei igen nagy égrészt foglalnak el (Andromeda, Cassiopeia, Cepheus, Perseus, Pegasus és Cetus). A monda szerint Kassiopeia etiópai királyné azzal kérkedett, hogy ő is, meg a lányai is szebbek, mint a Néreiszek, mire azok

panaszt emeltek pártfogójuknál, Poszeidónnál. A tenger istene erre egy tengeri szörnyet (Cetus) szabadított Kassziopia és Képheusz országára. A bajtól csak akkor szabadulhatnak meg, ha lányukat, Andromedát egy sziklához láncolják és feláldozzák a szörnynek. A helyzetet Perszeusz menti meg, aki szárnyas lováról (Pegasus) leszállva elkaszabolja a szörnyet. A történet természetesen házassággal végződik, a kaszabolás előfeltétele ugyanis az volt, hogy Perszeusz jutalmul megkapja a szép királylány kezét. Más változat szerint Perszeusz a Medúza-főtt felmutatja a szörnynek, amitől az rögvest kővé dermed. A Medúza szeme az Algol, a „baljós” fényváltozású csillag. Az amatőr számára az Andromeda-monda égterülete sokkal prózaibb, de nemkevésbé érdekfeszítő dolgokat jelent. Az Andromeda legfőbb nevezetessége az Andromeda-köd, míg a Cepheusban, a Perseusban és a Cetusban egy-egy fényes változócsillag „prototípusai” találhatóak. A Pegasus négyyszöge pedig olyan égterület, ahol jól tesztelhető a határmagnitúdó...

Héraklész (Hercules) is megtaláljuk az égen. Ez a hős alaposan kivette részét a szörnyek pusztításából: lábát a legyőzött Sárkány (Draco) fején nyugtatja. Ez a sárkány, illetve kígyó őrizte a Heszperiszek aranyalmáit. Az Oroszlán (Leo) nem más, mint az elpusztíthatatlan nemei oroszlán (Héraklész fellépéséig volt elpusztíthatatlan...). A lernai „ezer fejű” Hüdra (Hydra) ugyancsak megtalálható az égen. Pusztá lehelete mindent elpusztított, így nem csoda, hogy Héraklész lélegzetvisszafojtva volt képes csak legyőzni. A harc közben „mellesleg” szétzúzta a rátámadó Rákot (Cancer). A Prométheusz máját marcangoló Sas (Aquila) lenyilazása úgyszintén Héraklész műve. A Nyíl (Sagitta) csillagképet ma is láthatjuk az Aquila szomszédságában. Más — elterjedtebb — magyarázat szerint az Aquila az a sas, amely elragadta Ganümedészt Zeus számára, aki az ifjút pohárnokává tette.

Az állatvilág fölött győzedelmeskedő ember alakját látjuk az Orion csillagképben is. Orion, a sikeres vadász, csak egyetlen állatot nem tudott legyőzni, egy hatalmas Skorpiót (Scorpius). Artemisz tévedésből halálra nyilazta a Skorpió elől menekülő Oriont. Ez a „történelmi” háttere annak, hogy az égen soha nem láthatjuk egy időben az Oriont és a Scorpiust. Más változat szerint a Földanya küldte ellene a Skorpiót, attól való félelmében, hogy a vadász valamennyi állatot kipusztítja. Az Orion mellett láthatjuk kutyáit (Canis Maior, Canis Minor). A Nyúl (Lepus) Orion kutyái elől menekül. A Bika (Taurus) csillagkép tartalmazza a Plejádokat, Atlasz leányait, akiket Orion üldöz. A Húaszok (Hyadok) ugyancsak Atlasz leányai.

A Iászón-legenda is megtalálható az égen. Az argonauták az Argo nevű csodálatos hajón indultak útnak, hogy megszerezzék az aranygyapjút. A hatalmas kiterjedésű Argo csillagképet a csillagászok a múlt században három részre bontották (Puppis: Hajófar; Vela: Vitorla; Carina: Hajógerinc). Az Argo részei mélyen, a déli égen figyelhetők meg. Az aranygyapjas Kos (Aries) is látható, továbbá egy irányjelző háromszög (Triangulum), melyet Hermész helyezett az égre, hogy könnyebben meg lehessen találni a Kost. A kutatásban Pollux és Castor is részt vett (Gemini csillagkép), továbbá a korábban már említett Héraklész (Hercules). Az expedíció tagja volt Orfeusz, akinek lantja ma is látható az égen (Lyra), míg a hajó orvosa, Aszklepios az Ophiuchus (Kígyótartó) csillagképben él tovább. Kheirón, a kentaur az ifjú Iászón tanítómestere volt. Emlékét a Centaurus (Kentaur) csillagkép őrzi.

A számunkra igen fontos Nagy Medve és Kis Medve csillagképek (Ursa Maior és Ursa Minor) története sem mentes a rémületes elemektől. Az egyik változat így szól: Artemisz társnőitől éppoly szűzies életet követelt meg, amelyet ő maga folytatott. Zeus azonban elcsábította egyiküket, Kallisztót. Artemisz észrevette, hogy a lány

állapotos. Medvévé változtatta (Ursa Maior), és ráuszította a kutyáit. A helyzetet Zeus mentette meg: Kallisztót az égbe emelte.

Aratosz szerint a medvék a gyermek Zeust táplálták, ezért részesültek abban a megiszteltetésben, hogy csillagképpé váltak.

Ovidius feldolgozásában így olvasható a történet: Jupiter erőszakot követett el Callistón, akinek fia születik, Arcas. A féltékeny Juno kegyetlen bosszút áll az ártatlan lányon: medvévé változtatja. Később Arcas vadászat közben összetalálkozott anyjával, s már éppen le akarta nyilazni, amikor Jupiter mindkettőjüket az égbe emelte. Juno azonban még az égen is igyekezett vetélytársnője sorsát megkeseríteni. Kiszökölte, hogy sohase fürödhessen meg a tenger vizében. (A cirkumpoláris csillagok sohasem kerülnek a látóhatár alá.)



Az északi égbolt csillagképei Albrecht Dürer rézmetszetén (1517). Még hiányoznak róla olyan csillagképek, mint a Canes Venatici, a Lynx vagy a Camelopardalis. Az égboltot (az „éggömböt”) — a kor szokásának megfelelően — „kívülről” ábrázolja, ezért a csillagképek bal- és jobboldala felcserélődött

A Tejút elnevezése is görög eredetű. Így ír erről Kákosy László: „*Anaxagorasz és Démokritosz voltak az elsők, akik zseniális módon megsejtették a valóságot, hogy a Tejút számtalan csillagból áll. A görögök Égi Tejnek vagy Tejnek nevezték. Innét származik a Galaktika megjelölés. A Tejút látványa természetesen sugallja ezt a nevet... A görög vallás úgy tartotta, hogy Zeusznak a földi asszonyoktól született fiai csak úgy részesülhettek égi isteneket megillető tiszteletben, ha az isten törvényes felesége, Héra megszojtatta őket. Szükséges volt ez Héraklész számára is, akit Héra engesztelhetetlenül gyűlölt. A ravasz Hermész vitte el az istennőhöz, valamiképpen félrevezette, s így Héraklész hozzájutott az istennő tejéhez. Mikor Héra rájött, hogy kit tart a keblén, eltaszította, a tej egy része szétömlött az égen, létrejött a Tejút.*”

A csillagképek, a csillagok természetesen a magyar mondavilágban is megtalálhatók. Bödök Zsigmond összeállítására szerint a Tejút egy sor változatban ismeretes, közülük talán a legismertebb a Hadak útja. Akadnak egészen költői elnevezések is: Tündérút, Hajnalszakadék, Harmatlegelő (ez egyben Bödök könyvének címe is), azután komikus hatásúak: Cigányok útja, Részegember útja, és feltűnően sok a vallásos jellegű: Isten barázdája, Isten útja, Jézus útja, Éjjeli kegyelet stb.

A Nagy- és Kisgöncöl, illetve a Fiastyúk nevét mindenki ismeri, az amatőrök is használják ezeket az elnevezéseket mindennapi munkájuk során. Más magyar csillagképnevek azonban aligha találhatók meg az amatőrök szótárában. Ennek nyilvánvaló oka az, hogy a népi eredetű csillagnevek jó része mára kiveszett nyelvünk-ből, épp ezért zavart keltene használatuk. Sokkal célszerűbb a hivatalos, nemzetközileg általánosan elfogadott csillagképek alkalmazása. A közeljövőben talán lesz alkalmunk bővebben ismertetni a magyar népi csillagneveket.

A csillagképek alapjául szolgáló mitológiai hősök mára elérték igazi „végzetüket”: Hollywood is szemet vetett rájuk. Az Andromeda-legendát a 80-as évek elején filmesítették meg — az akkori trükktechnikával készített „szörnyek” (pl. a Cet) ma már legfeljebb hahotázást váltanak ki a nézőből. A felejthető filmalkotást időről időre műsorukra tűzik a kábeltévék. Herculesből, ebből az égi fenegyerekből nemrégiben rajzfilmhőst kreáltak a filmipar fővárosában. A szörnyölő hős a filmvászonon lényegesen visszafogottabban viselkedik, így teljesítménye messze elmarad a Tom és Jerry-filmek mortalitási rátájától.

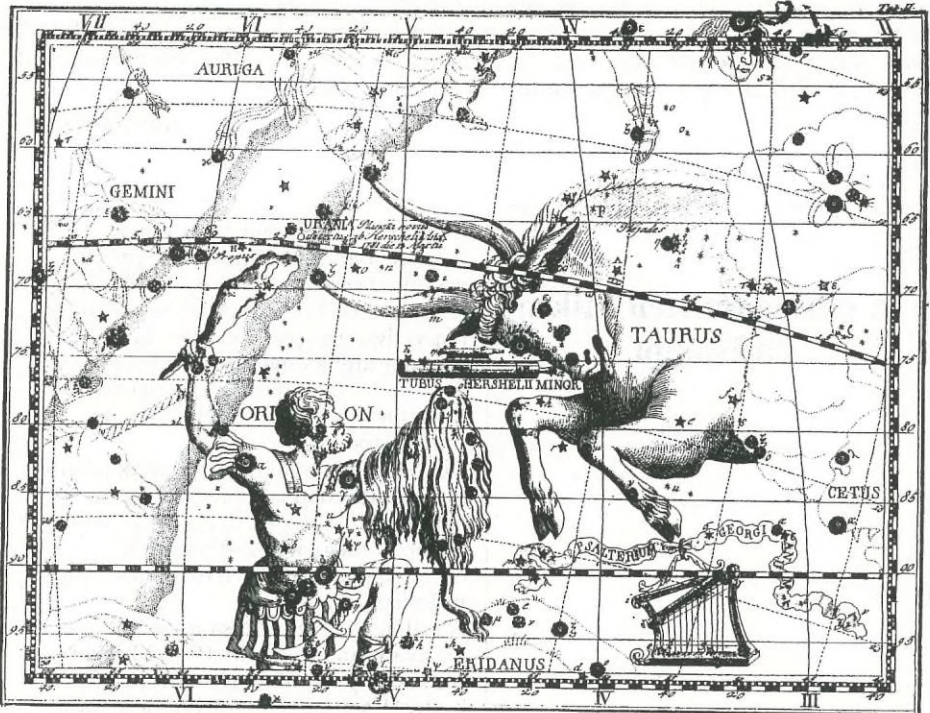
De térjünk vissza a ma „hivatalosan létező” 88 csillagképhez! A görög–római örökség 51 csillagképben él tovább. Az első jelentősebb csillagkép-gyarapodást a felfedezések kora hozta meg. A déli tengereken hajózó európaiak ekkor találtak először a déli ég látványával, az öreg kontinensről láthatatlan déli circumpoláris csillagokkal. Az új csillagképek első ízben Bayer 1603-ban kiadott Uranometriájában láttak napvilágot (Apus, Musca, Chamaeleon, Dorado, Grus, Hydrus, Indus, Pavo, Phoenix, Volans, Toucan, Triangulum Australis). Ekkor a tengerészek már legalább egy évszázada használták tájékozódásukhoz a Dél Keresztjét (Cruz). Bayer a szülőatyja a Columbának (eredetileg Noé Galambja), míg Bartsch javasolta a Monoceros és a Camelopardalis csillagképek bevezetését. A Canes Venatici csillagkép Apianus nevéhez fűződik.

Az északi égbolt „üresen maradt”, meglehetősen csillagszegény területeit Hevelius új csillagképekkel népesítette be, melyek közül ma is használatos a Lacerta, a Leo Minor, a Lynx, a Scutum, a Sextans és a Vulpecula. A Pajzs (Scutum) teljes neve Sobieski Pajzs volt — a törökverő lengyel király után. Elképesztőnek tűnik a Hiúz (Lynx) csillagkép elnevezésének indoklása. Hevelius azért adta ezt a nevet, mert hiúz szemre van szükség ahhoz, hogy ezen az égterületen csillagokat láthassunk...

Hasonlóképpen önkényesnek tűnik Lacaille működése. Ő a déli eget gazdagította, jórészt műszaki-tudományos eszközökkel (Antlia, Sculptor, Caelum, Circinus, Pictor, Fornax, Horologium, Microscopium, Mensa, Norma, Octans, Pyxis, Reticulum és Telescopium).

Lacaille volt az utolsó csillagkép-alkotó, akinek konstellációi mind a mai napig használatban vannak. Más csillagászok is kitaláltak csillagképeket, de ezek csak ideig-óráig voltak forgalomban. Ilyen pl. a Quadrans Muralis (Falikvadráns), amelyet Lalande javasolt 1795-ben. A Quadrans Muralis a Hercules, a Bootes és a Draco által közrefogott csillagszegény vidéken kapott helyet. A Quadrans Muralis csillagkép után kapta elnevezését Quadrantidák meteorraj.

Kevésbé közismert, hogy hazánk fia, Hell Miksa is kivette részét a csillagkép-alkotásból. Három csillagképet javasolt 1789-ben: Tubus Herschelii Maior (Herschel Nagy Távcső), Tubus Herschelii Minor (Herschel Kis Távcső) és Psalterium Georgianum (György Hárfája). Mindhárom konstelláció Herschel korszakalkotó felfedezésével, az Uránusz bolygóval áll kapcsolatban (a felfedezés idején III. György volt Anglia királya). A Hell-féle csillagképek nagyjából a 19. sz. közepéig voltak használatban.



Hell Miksa rövid életű csillagképei közül kettő (Tubus Herschelii Minor és Psalterium Georgianum) a bécsi kiadású Ephemeridum Astronomicae 1789. évi kötetéből. A Taurus szarvai között rábukkanhatunk az 1781-ben felfedezett Urania (Uránusz) bolygóra is. Hell a felfedezés pozíciójához közel igyekezett elhelyezni a Herschellel és „szponzorával”, III. Györggyel kapcsolatos csillagképeket. Nem csak erőszakolt, hanem komikus is a kisebb Herschel-távcső elhelyezése: mintha a Bika épp a keresőtávcsőbe akarna belenézni...

A közhiedelemmel ellentétben az antik csillagképek többsége többé-kevésbé hasonlít arra, ami az elnevezése. Ezzel szemben az újkori, mesterségesen kreált csillagképek szinte semmire sem hasonlítanak — legkevésbé arra, ami a nevük —, jellegtelen, csillagszegény vidékeket töltöttek ki velük alkotóik.

Bayer egy praktikus és máig használt jelölésrendszert is kidolgozott. Az egyes csillagképeken belül a görög ábécé betűivel jelölte a csillagokat, mégpedig a fényesség sorrendjében. Ebben a rendszerben az  $\alpha$  jelöli a legfényesebb csillagot, a  $\beta$  a második legfényesebbet és így tovább. A 18. sz. végén bevezetett „Flamsteed-féle” sorszámozás ugyancsak használatban van. (A Flamsteed-féle számok valójában Lalande-tól származnak: első ízben Flamsteed Atlas Coelestis c. atlaszának francia kiadásában bukkannak fel.) A 19–20. században számos csillagkatalógus készült, így pl. találkozhatunk BD, HD, SAO, GSC stb. katalógusszámú csillagokkal.

A fényesebb csillagok saját nevét is kaptak. Érdekes módon a ma használt csillagnevek közül igen sok arab eredetű. Az európai kultúra számára az arab csillagászok mentették meg az antik tudomány eredményeit. A középkor csillagásza arab nyelvről „visszafordítva” ismerték meg az ókor nagy munkáit. Az arabok az antik csillagképeket megtartották — talán mert egy részüket maguk is a babilóniaiaktól „kölcsonözték” —, és számos, egzotikusan hangzó csillagnévvvel járultak hozzá a világ csillagászati kultúrájához (pl. Algol, Deneb, Betelgeuse, Ras Algethi stb.). Az arab csillagnevekből többnyire minden költői ihlet hiányzik, általában arra utalnak, hogy egy adott csillag hol helyezkedik el a konstelláción belül.

MIZSER ATTILA

## A csillagász Hell Miksa íásaiból

Összeállította  
Csaba György Gábor

Magyar Csillagászati Egyesület

Csaba György Gábor legújabb munkájában Hell Miksa latin nyelven publikált műveiből válogat. Sok Hell-szöveg most lát először teljes egészében napvilágot magyar nyelven. Így pl. olvashatunk a nevezetes Vénusz-átvonulásról, a Vénusz „holdjáról”, továbbá a nevezetes, Hell-féle csillagképekről.

Ez utóbbi témával foglalkozunk jelen lapszámunkban is (Ismerd meg az égboltot! c. cikk), az új Hell-kiadványban azonban megismerkedhetünk a csillagképek „égre helyezésének” teljes indoklásával.

A csillagász Hell Miksa íásaiból c. kiadvány megrendelhető az MCSE-től, rózsaszín postautalványon történő befizetéssel, 250 Ft-os áron (nem tagok számára a kiadvány 300 Ft-ba kerül). Címünk: 1461 Budapest, Pf. 219. Az utalvány hátoldalán kérjük feltüntetni az összeg rendeltetését.



# CCD technika

## Kisbolygó-fotometria

Naprendszerünk teljesebb megismerésében kulcsfontosságú szerepet játszik a kisbolygók fizikájának kutatása. Ez a terület elsősorban a számítástechnika fejlődésével vált könnyen megközelíthetővé, így a témakör kutatása a modern csillagászat egyik legújabb ágazata. A fölmerülő kérdések az alábbiakban foglalhatóak össze:

- Milyen keletkezési elméletek helytállóak, ha a kisbolygók megfigyelt tulajdonságait akarjuk elméleteinkkel magyarázni?
- Hogyan hozhatóak összefüggésbe a később lejátszódó folyamatok a kisbolygók tulajdonságainak megváltozásaival?

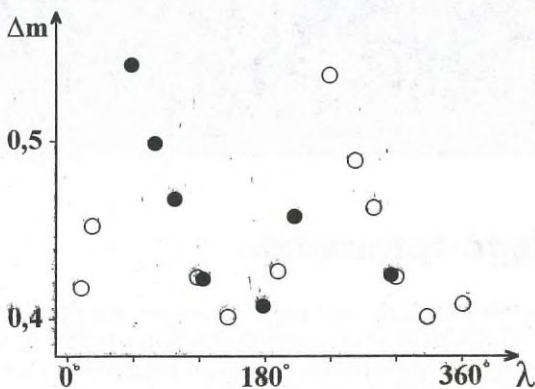
E kérdések megválaszolásához nagy mennyiségű földolgozott megfigyelési anyagra van szükség, mert csak így tudjuk a Naprendszer ezen kisebb objektumainak tulajdonságait érdemben áttekinteni. Ezekből a megfigyelési és földolgozási módszerekből ad ízelítőt ez a cikk, majd konkrétan bemutatja a (73) Klytia, az (1452) Hunnia, az (1604) Tombaugh, és az (1727) Mette aszteroidával kapcsolatos legújabb eredményeket.

A kisbolygók, forgásukból adódóan, változtatják fényességüket. Ez a megállapítás minden eddig megfigyelt aszteroidára igaz kisebb-nagyobb mértékben. A fényváltozás amplitúdója általában 0,1–0,5 magnitúdó közötti, a legjellemzőbb érték a kb. 0,15 magnitúdós amplitúdó. A CCD előnye ezen a területen a hagyományos fotoelektromos fotometriával szemben abban nyilvánul meg, hogy halványabb objektumok fényváltozásai is viszonylag jó jel/zaj viszony mellett követhetők kisebb távcsövekkel, így mára a kutatás fő eszközévé a CCD kamera vált.

A mérések után a CCD képek kiredukálása következik, valamilyen fotometriai rendszer szerint. Több éjszaka fénygörbéinek segítségével nagy pontossággal megállapítható a szinodikus forgási periódus, és megszerkeszthető egy ún. „kompozit diagram”, amely (a fázisdiagramhoz hasonlóan) egy rotációs ciklusba vetítve ábrázolja a megfigyelt fényváltozásokat.

Ezután következik a megfigyelési eredmények összevetése a korábbi észlelések kiértékelte adataival. Mivel más-más oppozíciókban más-más longitudinális helyzetben látjuk a kisbolygókat, lehetővé válik, hogy különböző tengelyirányok mellett vessük föl a kompozit diagramokat. Természetesen ezek a diagramok különbözőek lesznek, és ez nagyon jellemző a kisbolygó geometriájára.

Ha már elegendően nagy megfigyelési anyaggal rendelkezünk, lehetőség van a kisbolygó alakjának és forgásának modellezésére is. Elsősorban olyan háromtengelyű forgási ellipszoidokat használunk a kisbolygók modellezéséhez, amelyek leg-rövidebb tengelye egyben forgástengely is. Ezt a modellt a megfigyelések 90%-ánál sikeresen tudjuk alkalmazni. A modellt akkor használjuk, ha a megfigyelt fénygörbék első és második minimuma is létezik egy rotációs perióduson belül, és nagyjából



1. ábra. Egy tipikus ekliptikai hosszúság–amplitúdó grafikon a (15) Eunomia kisbolygóra

másodlagos grafikonokat vesz föl az eredeti megfigyelésekből, és ebből állapítja meg a leíró paramétereket. Három másodlagos grafikonnal dolgozunk:

- az egyik az amplitúdó változásait írja le a longitudó függvényében, ez a legfontosabb grafikon (1. ábra). Ennek az amplitúdójából már következtetni lehet a forgástengely ekliptikához viszonyított hajlásszögére (minél jobban eltér a szög a derékszögtől, annál nagyobb a grafikon amplitúdója). Ezenkívül azt is könnyen beláthatjuk, hogy a legkisebb amplitúdóhoz tartozik az a helyzet, amikor a kisbolygó forgástengelye metszi (tehát nem tér ki) a Föld forgástengelyét.
- az O–C – longitudó grafikon a forgás irányáról és a tengely hajlásszögéről egyszerre tanúskodik, és
- a minimális abszolút fényesség – longitudó grafikon a tengelyek arányát jeleníti meg.

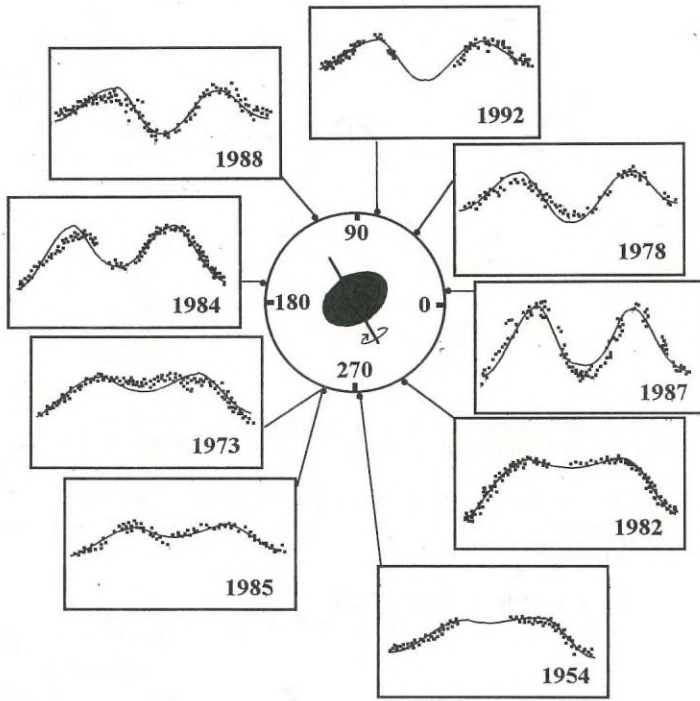
Ezt a három függvényt egyszerre közelítjük egyre finomított modelljeinkkel, és a legjobb illeszkedést fogadjuk el a kisbolygó modelljeként. (Az eljárás pontosabb részletezése hosszas képleteket és sok geometriai magyarázatot kívánna, így most az adott korlátok miatt ettől eltekintünk.)

Vannak azonban olyan kisbolygók is, amelyeknek egy rotációs perióduson belül mindig két minimuma van, de a két minimum értéke nem egyenlő, és a longitudó változásaival szintén nagy változásokat mutat (l. 2. ábra). Más kisbolygók fénygörbéi akár úgy is változhatnak, hogy a különböző oppozíciókból (és így longitudinális helyzetekből) származó fénygörbék egyszer két, máskor csak egy minimummal rendelkeznek egy rotációs perióduson belül. Ezeknek az objektumoknak az esetében nem alkalmazhatjuk a főbbi egyszerű modellt. Ezt finomítaniunk kell, oly módon, hogy a legrövidebb tengelyt és a forgástengelyt függetleníjük egymástól. Ekkor már a modellezés feladata a forgástengely térbeli helyzetének kijelölése is; ehhez 8–10 oppozícióban történt megfigyelési sorozatra mindenképpen szükség van.

Megemlíthjük még a „kaotikusan” változó kisbolygókat (pl. Toutatis), amelyeket eddig még nem sikerült meggyőzően modellezni. A legjobb modellek azok, amelyek két független tengely körüli egyidejű forgást feltételeznek.

egyező fényességértékek tartoznak hozzájuk. Ekkor a cél a tengelyarányoknak, a rotáció irányának (prográd vagy retrográd) és a forgástengely éggömbön vett dőfspontjának megállapítása lehet. Ezek az adatok jól közelíthetőek három oppozíció fénygörbéiből is, 7–8 oppozíció megfigyelései pedig meglepően pontos modellezést tesznek lehetővé. (Például kb. 3–5 fok bizonytalanság a tengelyirányok esetében.)

Hogyan történik a modellezés? Erre nagyon sok eljárást dolgoztak ki. A mostanság legelterjedtebb módszer

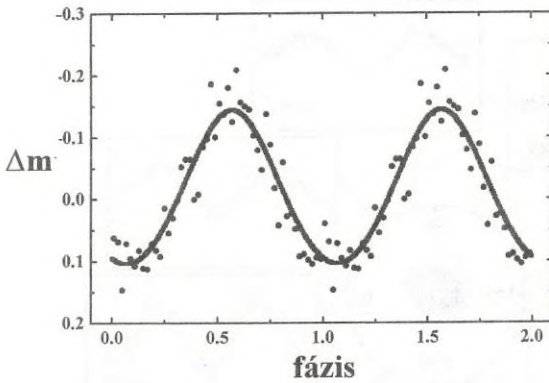


2. ábra. Az (532) Herculina aszimmetrikus fénygörbéje és változásai egy keringés során

1997. február 21. és március 2. között a (73) Klytia aszteroida fényváltozását követük nyomon a JATE ST-6-os CCD-kamerájával és 28 cm-es Celestron Schmidt-Cassegrain-távcsövével. A mérések kiértékelése után egyszerű fázisdiszperziós módszerrel  $0,3454 \pm 0,0003$  napos szinodikus forgási periódust kaptunk, amely egyébként átlagosnak mondható. A megfigyelt amplitúdó viszont meglepően magas értékűnek adódott, 0,28 magnitúdós fényváltozással. A fénygörbe két minimumot és két maximumot tartalmaz, és szinte teljesen szimmetrikusnak tűnik. Így valószínűleg a Klytia modellje egy egyszerű háromtengelyű ellipszoiddal jól leírható.

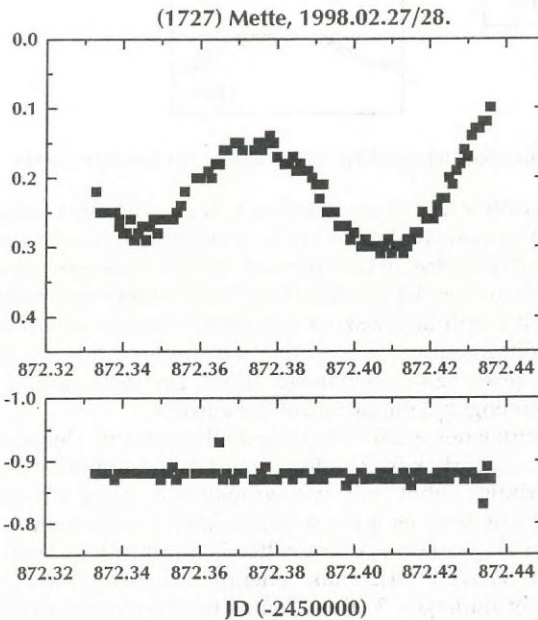
Sajnos az előző megfigyelések elégtelenek a háromtengelyű ellipszoid modelljének pontos leírásához. Ami azonban a fénygörbék összevetése után látszik: minden előző görbe majdnem teljesen szimmetrikus. Ebből már valószínűsíthető, hogy minden helyzetben felvett görbe szimmetrikus lesz, és így a későbbiekben használhatjuk a legegyszerűbb modellt is, a forgási ellipszoidot. A fényváltozás amplitúdója miatt a kisbolygó a/b tengelyeinek arányát legalább 1:1,26-nak vehetjük. Ennek a modellnek a fénygörbére alkalmazott illesztését mutatja a 3. ábra. Sajnos további következtetésekre nem alkalmas a kisbolygó adata, ehhez további megfigyelések szükségesek.

A további észlelések Piszkestetőn készültek, 1998. január 4–6. (Tombaugh) és február 27–március 2. között (Mette, Hunnia). A Tombaugh szinodikus periódusa 6,150 órának adódott, és a részben töredékes görbe ellenére is meg tudtuk határozni a modelljét egy 1,33:1,21:1 tengelyarányú ellipszoid alakjában,  $183 \pm 10$  fokos hosszúságú és  $51 \pm 12$  fokos szélességű forgástengellyel.



3. ábra. A Klytia fénygörbéje (pontok), és az illesztett modell fényváltozásai (egyenes)

keszteni hosszú megfigyelési adatsorból. Szerencsére a két minimum és az amplitúdó jól leolvasható a görbéről, így ezek az eredmények a későbbiekben jól használhatóak lehetnek.



4. ábra. Az (1727) Mette fénygörbéje 1998. február 28-án  
rejt diákkori munkám keretében használhattam.

A Hunniáról a mi észleléseink jelentik a „világpremier”, mivel még senki nem mérte korábban ezt a kisbolygót. Sajnos a periódus extrém hosszúságúnak adódott a maga 17,22 órás értékével, így a kapott görbe a hosszú megfigyelési adatsor ellenére is csak a két minimum környékét tartalmazza. A két maximum igen aszimmetrikus helyzetű, amint az sejtethető a kapott fénygörbe alapján. Az amplitúdó 0,3 magnitúdó, így elég szép görbét lehetne belőle szerkeszteni.

Az (1727) Mettéről szép előző görbék találhatók az APC-ben (Asteroid Photometry Catalog), így egészen pontos modellt tudtunk meghatározni erre az égitestre. A sziderikus periódus  $0,1325864 \pm 0,0000007$  napnak, kb. 3,18 órának adódott. A forgás prograd irányú, a tengely koordinátái  $(126 \pm 5, 56 \pm 5)$  fok). Az alakmodell egy 2,93:1,89:1 tengelyarányú, elnyúlt ellipszoid. A kapott fénygörbét a 4. ábrán közöljük.

Ezúton is megköszönöm a JATE Fizikus Tanszékcsoportjának szíves támogatását mind a mérések végzésében, mind a kiértékelésében. Köszönettel tartozom még az MTA Csillagászati Kutatóintézetének, amiért a Piszkéstetői Observatórium műszereit

SZABÓ GYULA



# Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	1	pr	8 L
Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	5	v	8 L
Bartha Lajos (Budapest)	31	r,tá	4 L
Farkas László (Budapest)	6	v	10 L
Fritz Zoltán (Szombathely)	10	v,r	6 L
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	3	v,r	10 L
Iskum József (Budapest)	2	pr,H, tá	10 L
Kren, Gustav (Zágráb, CR)	15	pr	13 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	6	pr	8 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	4	pr,r	5 L
Szeiber Károly (Budapest)	8	pr,v	7 L
Vaskúti György (Vaskút)	8	pr,tá	20 T

Észlelések száma:	136	Foltcsoport MDF:	2,3
Észlelt napok száma:	27	Fáklyamező mdf:	1,4

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

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

**Februárban** rekord mennyiségű észlelés gyűlt össze, ugyanakkor emelkedett a napaktivitás is.

2-án nyugszik egy monopolár -33°-on. 3-án kel egy monopolár -24°-on. 7-én pórusok láthatók mellette ÉK-re. 8-án az U-t fényes híd szeli ketté, 9-én három részre szakad. 10-én van CM-en és 11-12-én nagyon gyorsan elhal.

6-7-én látható a Ny-i peremen két AA, 25°-on egy pórus nyugszik; 18°-on kialakulóban egy B-C típusú AA, mely 8-án nyugszik. 8-án keletkezik a DK-i negyedben két B típusú AA -24° és -39°-on (!), 1-2 napot élnek. 11-én kel egy C típusú AA, 15-ére szép nagy talán szabadszemes D típusú, 16-án CM-en. A vezető nagy, egybefüggő, a követő szakadozott, folyton változik. 18-ától a követő csak pórushalmaz, lassan elhal, 22-én nyugszik R = 13-as értékkel. 18-án egy érdekes PU tüske nyúlik ki a vezetőből É felé 15 ezer km hosszan (Vaskúti, Fritz).

24-én keletkezik a CM-en egy C típusú AA 14°-on és egy másik a CM előtt két nappal -26°-on (ezen a napon még látható három B típusú AA, melyek legfeljebb két napot élnek). 28-án mindkettő visszafejlődően. A D-i félgömbön 3 AA láncza látható.

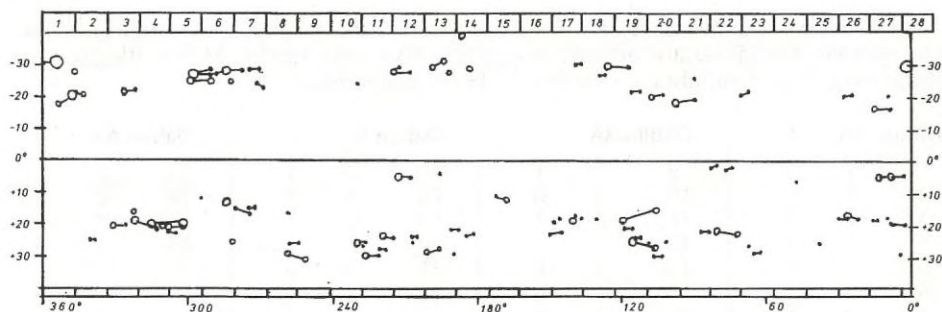
ISKUM JÓZSEF

## Napészlelések 1997-ben

Észlelő	Észl.	Észlelő	Észl.
Bartha Lajos (Budapest)	286	Vaskúti György (Vaskút)	50
Prehoffer Elemér (Budapest)	199	Tuboly Vince (Hegyhátsál)	33
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	191	Farkas László (Budapest)	30
Iskum József (Budapest)	109	Forgács József (Oroszlány)	22
Szeiber Károly (Budapest)	105	Fritz Zoltán (Szombathely)	17
Mécs Miklós (Esztergom)	100	Mór András (Oroszlány)	15
Varga Tibor (Bokod)	84	Bozány Imre (Csitár)	14
Áldott Gábor (Budapest)	65	Koppel Balázs (Esztergom)	4
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	63	Putz Péter (Esztergom)	4

További észlelők: Kocsis A., Hartman I., Balogh Z., Juhász L., Kovács L., Kopányi G., összesen 8 db észlelést készített.

Az összes észlelt foltcsoportból (81) a D-i félgömbön 28 volt látható, az É-in 53. Jelentős aszimmetria, akárcsak az elmúlt napfoltciklus folyamán.



Beléptünk a felszálló ágba. Még láthatók a régi ciklus alacsony fejlettségű tagjai az egyenlítő É-i oldalán. Az új ciklus foltjai elég széles sávon, 30°-15° között helyezkednek el. Az első negyedévben alig van 2-3 foltocska, azután sokasodnak, és szeptemberben megjelennek az első hatalmas foltok. A hónap első felében négy nagy csoport volt látható. Ezután ismét megszámtalant a foltok száma és mérete.

Különösebb flertevékenység nem volt, a protuberanciák között sem mutatkozott igazán nagy és látványos példány, bár formaviláguk igen gazdag volt.

Észlelések száma	1292
Észlelt napok száma	309
Inaktív napok száma	67
Éves MDF	1,42
Éves fáklyamező mdf	1,27
Fotók száma	21
Észlelt protuberanciák száma	427

ISKUM JÓZSEF



# Bolygók

## A Vénusz 1997/98-as esti láthatósága

Észlelő	Észlelés	Műszer
ifj. Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	2	8 L
Bozány Imre (Csitár)	1	10 T
Busa Sándor (Harkakötöny)	1	7 L
Hamvai Antal (Nagyhalász)	3 I	20 T
Keszthelyi Sándor (Pécs)	2	10,1 L
Kocsis Antal (Balatonkenese)	9 I	15,5 T
Kocsisné Vörösházi Villő (Balatonkenese)	3	5 L
Mízsér Csaba (Budapest)	2 I, C	7 L
Nagy Mélykúti Ákos (Pécs)	5 I	8 L
Óra András (Budapest)	2 fotó	21,5 C
Peitl Tibor (Pécs)	2 I	10,1 L
Sánta Gábor (Kisújszállás)	2	5 L
Vaskúti György (Vaskút)	4	20 T
Vincze Iván (Pécs)	7 C	10,1 L

A láthatóságot az 1997. április 2-i és 1998. január 16-i együttállások határolják időben. Míg a hajnali láthatóság utolsó hat hónapjáról nem érkezett észlelés, az 1997. áprilisi felső együttállás után 16 nappal már megszületett az esti láthatóság első megfigyelése. Sánta Gábor binokulárral kereste meg a Naptól ekkor alig több mint  $4^{\circ}$ -ra látszó  $-3^m,9$ -s égitestet. Májusban „hallgattak” a megfigyelők, június elején ismét Sánta csípte el az immár a Naptól  $17^{\circ}$ -ra eltávolodó Vénuszt. A  $10''$ -es korong 90%-os fázist mutatott az észlelés alapján. A fél év alatt hatszoros látszó méretűre növekvő, és egyre inkább az éjszakai oldalát mutató bolygóról ezt követően minden hónapban készült megfigyelés.

A korongon feltüntetett részletek nagy változatosságot mutatnak. Sajnos nem készültek a láthatóság során jól összehasonlítható szimultán rajzok. Ennél a bolygónál igen fontos lenne a látott részletek objektivitásának megítélésénél. A látottak nagymértékben függhetnek a használt műszerektől, ezért az egyező időpontokon túlmenően igazából azonos paraméterű műszerekkel végzett megfigyelések az összehasonlíthatók. Számos Zeiss, illetve MOM optikával szerelt kisebb-nagyobb refraktor található az amatőrök kezén. Üdvös lenne, ha az ilyen műszerekkel bírók minél többen észlelnék a Vénuszt. Persze a többi megfigyelőre ugyanúgy szükség van, gyakori, hogy a különböző távcsövekkel készült rajzok is összevetethetők.

Tipikus megjelenésű korongot mutatnak Hamvai, Keszthelyi, Kocsis, Peitl rajzai. A perem fényesebb voltát Kocsis hét rajzán jelöli, miután a bolygó fázisa lecsökkent 75% alá. A pólusapkákat szintén egyedül ő ábrázolta, elsőként szeptember 2-án és a peremfényesedéssel egyező gyakorisággal.

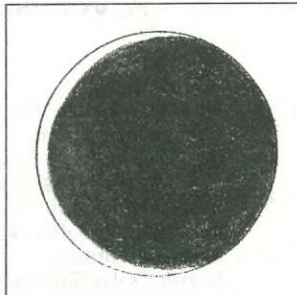
A bolygó fázisa szeptember elején érte el a 75%-ot, az ekkor készült megfigyelések (Kocsis és Kocsisné) O–C értéke –1 és 0 közötti, tehát nem volt számottevő különbség a számított és a megfigyelt érték között. A dichotómia közvetlen környékén sajnos nem készült észlelés. Kocsis október 27-én 52%-osnak látta a fázist (O–C = –2), november közepén Mizsér már a bolygó nappali féltékéjének kevesebb, mint a felét látta, 44%-osnak ítélve a fázist (O–C = –1). A számítások alapján november 5. és 6. között következett be a dichotómia. A két észlelő megfigyelése alapján interpolálva (ami a nagy időköz miatt meglehetősen pontatlan eredményt ad), október utolsó napján lett volna látható a „félvénuusz”, azaz ezek alapján jó öt napot sietett a fázis.



1997.09.15. 17:25 UT  
50/540 L, 135x (Kocsis A.)



1997.12.30. 16:15–16:30 UT  
80/500 L, 100x (Nagy M. Á.)



1998.01.11. 15:40–16:20 UT  
70/500 L, 125x (Busa S.)

A fázis további csökkenésével várhattuk a szarvak megjelenését. A jelenséget, amit a Vénusz légkörében szóródó fény eredményez, mely így eljut az éjszakai oldalra is, három rajzon tüntették fel az észlelők. Busa két, Nagy Mélykúti egy alkalommal látott 180°-nál nagyobb sarlót. Az észlelések december végén, illetve január elején készültek. Január 10-ét követően került a bolygó a Naphoz 10°-nál közelebb. Ekkortól csak Busa Sándor és Vaskúti György készített két-két megfigyelést. Busa ilyen észlelések alkalmával a hamuszürke fényt is látta. Az utolsó megfigyelés a Vaskúti által 13-án, az alsó együttállás előtt három nappal készített rajz, a bolygó ekkor 8%-át (C) mutatta megvilágított oldalának.



Balra: 1997.11.17. 16:00 UT  
215/1380 T, 1/60 s, jobbra:  
1997.12.13. 15:45 UT  
215/1380 T, 1/250 s. Óra  
András felvételei Porst 400-  
as filmre készültek

Óra András két fotót küldött az esti láthatóságról. A majdnem egy hónapos eltéréssel készített képek igazán jól mutatják a fázis csökkenését és a korong méretbeni növekedését. A november 17-i felvételnél a 28,5-es korong 44%-os fázisú (C) volt, míg a decemberi fotó 41,8-es, 25%-os (C) sarlónál készült.

VINCZE IVÁN



# Üstökösök

## Kisbolygóészlelések 1997-ben

Ismét eltelt egy év, így itt az ideje, hogy elkészítsük harmadik kisbolygós beszámolónkat, melyben az 1997-ben végzett észleléseket foglaljuk össze. Sajnos ismét eggyel csökkent a vizuális észlelők száma, ami valószínűleg a rovatvezető számlájára írható, hiszen az 1996-os beszámoló csak tavaly októberben jelent meg. Az észlelőket viszont kétségkívül motiválja, hogy viszontlátják-e megfigyeléseiket vagy sem. Szerencsére a CCD észlelések és az egy szem fotó valamelyest színesíti az összegyűlt anyagot.

Észlelő	Észlelések		Műszer
	vizuális	CCD	
Barát Éva (Budapest)		16/8	28 SC
Csák Balázs (Uri)		8/6	28 SC
Kiss László (Szeged)		129/38	28 SC
Lantos Zsolt (Budapest)	2/1		44,5 T
Puskás Ferenc (Komádi)		11/4	28 SC
Rózsa Ferenc (Vác)	1/1f		10 L
Sánta Gábor (Kisújszállás)	7/1		10x50 B
Sárnecky Krisztián (Budapest)	48/22	129/38	44,5 T
Szabó Gyula (Szeged)		28/1	28 SC
Szabó Sándor (Sopron)	2/1		27 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	42/13		27 T

**Az elmúlt évben** 4 észlelő 27 kisbolygót látott, melyekről 83 észlelés készült. A listán 4 olyan megfigyelés található, melyek még 1996-ban készültek, de megerősíteni csak tavaly sikerült őket, valamint 7 késve érkezett 1996-os észlelés is most kerül közlésre. További négy kisbolygóval — (1444) Pannonia, (2102) Tantalus, (5649) Donnashirley és 1992 AB — hiába próbálkoztunk.

Két éve Horváth Attila, tavaly viszont Tóth Zoltán észlelte végig az Évkönyvben található kisbolygók jelentős részét, sőt az Üstökös Gyorshúrek alapján a (1980) Tezcatlipoca nevű földszűrőt is sikerrel azonosította. Külön említést érdemel Sánta Gábor 1996. május 16-ai Vesta észlelése, amikor a Zempléni-hegység fényszennyezéstől mentes egén szabad szemmel is megpillantotta a kisbolygót.

E sorok írója folytatta Kulin György kisbolygóinak észlelését, mely az 1996-os sikerek után sok kudarcot hozott. A (1444) Pannonia háromszor is rejtve maradt előtte, a (1452) Hunnia és a (3019) Kulin december 31-ei bizonytalan megfigyelései pedig még megerősítésre várnak.

Egy nagyon látványos felvételt kaptunk Rózsa Ferencről, aki október 24-én megörökítette a Tezcatlipocát, mely a fél órás expozíció alatt — hosszú csíkot hagyva

a negatívon — jelentősen elmozdult. Nagyon bizonytalanul, de úgy tűnik, mintha az expozíció alatt kissé elhalványult volna. Sajnos a változás nagyon csekély, ám az irodalomban található 7,25 órás periódus és  $0,7^m$ -s amplitúdó miatt elképzelhető, hogy fél óra alatt is észrevehető fényességváltozás történjen.

Lássuk, mely aszteroidákat sikerült vizuálisan is megfigyelniünk 1997-ben (a \*-gal jelölt kisbolygókat még 1996-ban észleltük, de a megfigyeléseket csak tavaly sikerült igazolni).

(2) Pallas	(19) Fortuna	(349) Dembowska*	(3401) Vanphilos
(3) Juno	(27) Euterpe	(433) Eros	(3833) Calingasta
(6) Hebe	(37) Fides	(511) Davida*	(4179) Toutatis
(8) Flora	(40) Harmonia	(532) Herculina	(4451) Grieve
(9) Metis	(68) Leto	(1011) Leodamia	(4954) Eric
(11) Parthenope	(80) Sappho	(1310) Villigeria	
(15) Eunomia	(89) Julia	(1980) Tezcatlipoca	
(18) Melpomene	(132) Aethra	(2204) Lyyli	

Sajnos mindössze négy égitestet sikerült két független észlelőnek is megfigyelnie. A korábbi évek gyakorlatát követve csak ezekről készítettünk részletes beszámolót (d= átmérő, q= perihéliumtávolság, i= pályahajlás, P= keringési idő, f= a felfedező neve és a felfedezés időpontja).

### (37) Fides

d= 112 km, q= 2,179 Cs.E., i=  $3^{\circ}07'$ , P= 4,29 év, f: R. Luther, 1855. okt. 20. .

Tóth Zoltán észlelte október 23-án majd másnap, amikor tőle függetlenül Sárnecky Krisztián is felkereste. Az Ariesben tartózkodó,  $10^m$ -ra előrejelzett aszteroida fényességét mindketten  $9^m,9$ -ra becsülték.

### (68) Leto

d= 127 km, q= 2,262 Cs.E., i=  $7^{\circ}96'$ , P= 4,64 év, f: R. Luther, 1861. ápr. 29.

Az észlelők és az észlelések időpontjai is megegyeznek az előző kisbolygóéval, ráadásul ez is a Kosban volt látható. A  $9^m,9$ -ra előrejelzett égitest fényességét  $9^m,8$ -ra, illetve  $9^m,6$ -ra becsülték.

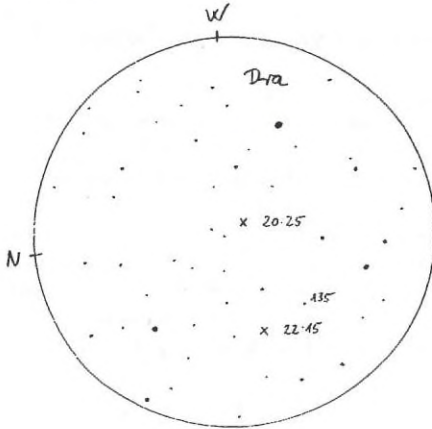
### (1980) Tezcatlipoca

d= 13 km, q= 1,085 Cs.E., i=  $26^{\circ}85'$ , P= 2,24 év, f: A. Wilson, 1950. jún. 19.

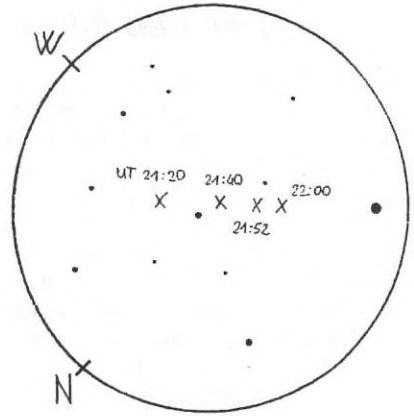
Furcsa, de erről a nem túl fényes földszűrőről gyűlt össze a legtöbb és legsokoldalúbb (vizuális, fotografikus, CCD) észlelési anyag. A kisbolygó 1997. november 17-én  $0,274$  Cs.E.-re közelítette meg bolygónkat. Mivel mindez az oppozíciós pont környékén történt, földtávolsága viszonylag lassan változott, így hosszabb időn át volt vizuálisan is elérhető. Külön szerencse, hogy mindez messze északon történt, az égitest egész októberben a Draco csillagképben tartózkodott.

Október 4-én este látta először Sárnecky Krisztián, aki a  $14^m,9$ -s előrejelzéssel szemben  $14^m,0$ -ra becsülte a fényességét. Elmozdulása 10 perc alatt egyértelmű volt, ám a rövid észlelési időszak alatt nem is történhetett észrevehető fényességváltozás. Sokkal izgalmasabb volt az október 23-ai megfigyelés, amikor Lantos Zsolt társaságában figyelte a kisbolygót, mely 20:25 UT és 22:15 UT között  $13^m,3$ -ról  $13^m,7$ -ra halványodott. Ez jó összhangban van a 7,25 órás periódussal (ez két maximumot és

két minimumot foglal magába) és a Rózsa Ferenc másnapi fotóján sejtethő fényességváltozással. Utoljára Tóth Zoltán látta november 20-án este: „A  $\rho$  And mellett 20'-re húz el a kisbolygó. Azonosításához Uranometriát és 27 cm-es távcsövet használtam. 214x-es nagyítással figyeltem a csillagokat és kerestem egy  $13^m$ -s, elmozduló fénypöttyöt. A 3. kiszemelt csillag volt az aszteroida, mely 214x-es nagyításnál már 40 s alatt érzékelhető elmozdulást mutatott. 40 perc alatt pedig csaknem 4'-et vándorolt DK felé. Fényességváltozást nem észleltem.”



(1980) Tezcatlipoca  
1997.10.23. 20:25–22:15 UT  
44,5 T, 230x, LM = 21'  
Sárneckzy Krisztián



(1980) Tezcatlipoca  
1997.11.20. 21:20–22:00 UT  
27 T, 214x, LM = 12'  
Tóth Zoltán

### (4179) Toutatis

$d = 6,5 \times 4 \times 4$  km,  $q = 0,921$  Cs.E.,  $i = 0,47$  fok,  $P = 3,99$  év, f: C. Pollas, 1989. jan. 4.  
Az 1996/97-es láthatóság első megfigyelése Szabó Sándor érdeme, aki 1996. december 17-én hajnalban figyelte meg ezt a *veszélyes* égitestet, mely 1996. november 29-én 5,3 millió km-re megközelítette bolygónkat. Az észlelés idején már 15 millió km-re járó kisbolygó  $1'$ -cel nyugatra volt az előrejelzettől. Ez azért lehetséges, mert az efermeridák a Föld középpontjára vonatkoznak, ilyen kicsi földtávolság esetén viszont a felszín különböző pontjairól nézve csekély eltérések lehetségesek. Az aszteroida  $12^m,1$ -s volt, ami jól egyezik a  $12^m,4$ -s előrejelzéssel.

A távolodó kisbolygót e sorok írója csípte el február 6-án és 7-én, még mielőtt négy évre ismét eltűnt volna a vizuális észlelők elől. A már lassan mozgó égitest  $15^m,1$ -s volt, ami szintén jó egyezésben van az előrejelzéssel. Legközelebb 2000. október 31-én kerül földközébe, akkor  $0,0739$  Cs.E.-re lesz bolygónktól.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN



# Meteorok

## Az 1996-os Leonida maximum végső eredményei

Közeledik az 1999-es esztendő, mely nem csak a napfogyatkozás, hanem a 33 évenként visszatérő nagy Leonida-meteorzápor éve is lesz. Az utóbbi években az időjárás sajnos sorra meghiúsította a megfigyeléseket. Reméljük, idén sikerül kifogni néhány jó eget novemberben. Mivel idén novemberben kedvezőtlen helyzetben figyelhető meg a raj, így főleg a rádiós megfigyelésben tevékenykedhetnénk. Hogyan észleljük a Leonidákat és milyen látványban lehet részünk? Erre a kérdésre egy későbbi alkalomban még visszatérünk. Addig is, aki emlékszik arra, hogy milyen élményben részesültünk a Perseidák jóvoltából 1993-ban, sőt aki 1996. augusztus 12-én hajnalban látta a Perseida-tűzijátékot, annak fogalma lehet arról, hogy a kb. 1000-szer akkora aktivitással érkező Leonida raj miket produkálhat 1999-ben. Következzék a IMO által készített összefoglaló kivonata az 1996-os novemberi eredményekről.

A feldolgozás 109 észlelő, 434 megfigyelésének 4449 db meteorja alapján készült. Az 1996-os év volt a harmadik olyan esztendő, amikor a Leonida meteorraj kiemelkedő aktivitást mutatott a korábbi évekhez képest. Az észlelők 1994 óta jelzik a megnövekedett aktivitást. Ez a növekedés a közelgő (ill. most már távolodó) 55P/Tempel-Tuttle-üstökössel hozható összefüggésbe. Az üstökösről nem sok információ volt eddig. Az 1965-ös perihélium-átmenet alapján a mag átmérőjét kb. 4 km-re becsülik. A korábbi visszatéréseket az üstökös kedvezőtlen pozíciója miatt nem tudták megfigyelni. Nem ismeretes az üstökös által létrehozott meteorraj szerkezete, dinamikája sem tökéletesen. Az eddig kidolgozott modelleket az 1998–2000-es megfigyelésekből szeretnék finomítani. Az 1996-os visszatérés volt az első, amikor a korábbi években megszokott — éppen csak a sporadikus aktivitással megegyező mértékű — aktivitás megugrott egy kis időre. A vizuális megfigyelések eléggé bizonytalan adatokat szolgáltatnak, de még így is látszik a megemelkedett aktivitás. Az aktivitás növekedése az európai és amerikai megfigyelési ablak közé esett (november 18., 05:00 UT), így nagyon kevés információ áll rendelkezésre. A kitörési profil nagyon hasonló az 1994–95-öshöz, ami azt mutatja, hogy a rajnak az a része, amellyel a Föld ekkor találkozott, viszonylag nagyobb részecskékből állt.

A ZHR értéke monoton emelkedést mutat  $SL = 235^{\circ}0-235^{\circ}17$  között, amikor is a csúcs ZHR  $86 \pm 22$  értéket ért el. A sporadikus ZHR az emelkedési szakaszban tág határok között változik, és a maximum alatt éri el a normális szintet (10–15 db/ó.). A maximum félszélessége kb.  $0^{\circ}07 \pm 0^{\circ}02$  (kb.  $1,7 \pm 0,3$  ó.). Jelentkezik egy második, sokkal gyengébb csúcs is  $SL = 235^{\circ}4 \pm 0^{\circ}1$ -nél. Ez valószínűleg kapcsolatban van a szokásos maximummal, amely  $SL = 235^{\circ}5$ -nél van. Az 1995-ös észlelések nagyon hasonló alakot mutattak. Ez utóbbi maximum során a ZHR értéke  $45 \pm 4$ , ami kb. négyszerese a szokásos értéknek, és 10-zel több az 1995-ös értékénél. Ez a maximum egy nagyságrenddel szélesebb, mint az  $SL = 235^{\circ}17$ -nél lévő, félszélessége  $0^{\circ}6 \pm 0^{\circ}2$ . A korábbi években az  $SL = 234^{\circ}0-236^{\circ}0$  közötti időszakban a Leonidák nem jutottak a sporadikus háttér fölé. A mostani emelkedés már jelzi a csomósodás közeledtét.

A Leonidák populációs indexe az 1988–1993-as időszak adataiból  $r = 2$ .  $SL = 235^\circ 17'$ -nál az  $r = 1,9$ . Előtte és utána  $r = 1,7$ – $1,8$ . A populációs index változása követi a ZHR változását. Amikor nőtt a ZHR, nőtt az  $r$  értéke is. Az  $r$  értékének minimuma  $SL = 235^\circ 31'$ -nél következett be 1,6-os értékkel. Ez az időpont közel van a második maximum időpontjához. Ez az érték marad meg egészen  $SL = 236^\circ 0'$ -ig, amikor visszatér az  $r = 1,7$ – $1,8$  értékhez. Ez a nagyság elmarad a normális  $r = 2$ -tól. Ez az alacsony érték esetleg kapcsolatban lehet az áramlat központi részével, ahol többségben lehetnek a fényesebb jelenségeket produkáló Leonida tagok. Ugyanakkor a fényesebb rajtagok nagyobb száma ebben az intervallumban annak a következménye is lehet, hogy a megfigyelők inkább a fényesebb meteorokra koncentrálnak, és csökken a figyelem a halványabb meteorok iránt (ugyanaz a jelenség tapasztalható a Perseidák esetében csoportos észlelésekkor is).

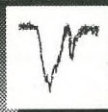
Az  $r$  profilból és a ZHR görbéből származtatható egy ún. fluxus profil.  $SL = 235^\circ 17'$ -nál ez a fluxus  $0,012 \pm 0,004$  meteor/km<sup>2</sup>/óra értéknek felel meg  $6,75$  abszolút fényesség mellett. A későbbi, időben szélesebb maximumnál ez az érték kb. négyszer kisebb a nagyon alacsony  $r$  érték következtében.

A magas ZHR értékű korai csúcs — a maga rövid időtartamával — magyarázata az lehet, hogy ez az anyagcsomó viszonylag fiatal (kb. 2–3 keringést megért) részecskékből áll, és kapcsolatban van az ő Leonidák anyagával. Az 1966-os és 1969-es meteorzáró nagyon hasonló jellemzőket mutat. Az  $SL = 235^\circ 4'$  körüli szélesebb maximumot produkáló anyagfelhő nagyobb meteoroidokból állhat, mint a korábbi maximum környéki vagy a szokásos évenkénti meteorfelhő. E szakasz teljes időtartama kb. 2 nap. Ez annak az időtartamnak a nagysága, amikor is a raj kiemelkedik a sporadikus háttérből. A raj elemzéséből ismert, hogy a normális évenkénti maximum alig emelkedik a sporadikus aktivitás fölé. Ez azt jelentheti, hogy az anyag az áramlatnak ebben a részében lényegesen idősebb (legalább 10 keringésnél is idősebb), ami elég idő arra, hogy a részecskék szétszóródjanak és növeljék a nagyobb meteoroidok arányát. Hasonló csúcsot figyeltek meg 1995-ben is. Még tisztázandó, hogy ez a jelenség az áramlat egy sajátos tulajdonsága, vagy a megfigyelők kis számának tulajdonítható. Az 1995-ben regisztrált csúcs 4 órával korábban következett be, mint 1996-ban, bár még a hibahatáron belül van.

A kitérés időpontja majdnem pontosan egyezik az 1966-os pozícióval és az 1965-ös radaros megfigyelésekkel. Ebből az következik, hogy az anyagcsomó nem szenvedett különösebb perturbációt az évek folyamán. Kazimircak-Polonskaja mutatott rá először, hogy az áramlat elmozdulása (amely  $29'$ -et tesz ki keringésenként) kapcsolatban van a Jupiter, Szaturnusz és Uránusz perturbációs erejével. Ha kiveszünk a tömegből egy Leonida meteoroidot, akkor két keringés közötti elmozdulása csaknem nulla. A fenti szerző számításai szerint a raj közepe 1999-ben lesz legközelebb a Földhöz. Ha mindezek a feltételezések igazak, akkor 1997–2001 között a kitérések közel azonos időben következnek be. Hasonló eredményt ért el Brown és Jones is az áramlat numerikus modellezése alapján. Ők a kitérés legvalószínűbb idejét  $SL = 235^\circ 16'$ -ra jelezték. Az 1997-es megfigyelésekből tovább lehet pontosítani ezt az értéket. (Az 1997-es adatok előzetes feldolgozása után ezt az értéket kapták. Mind a kitérés ideje (11:00 UT), mind a normál maximum ideje (19:00 UT) megegyezett az előrejelzéssel — I. Meteor 1998/1.).

Érdeemes felkészülni mind vizuálisan, mind fotografikusan (esetleg videokamerás észleléssel) az 1998-as megjelenésre, mert szép, és óramű pontossággal érkező jelenségnek lehetünk szemtanúi.

(A WGN 1997. októberi száma alapján összeállította: Gyarmati László)



# Változócsillagok

Észelő	Nk.	Észl.	Műszer	Észelő	Nk.	Észl.	Műszer
Balogh István	Bli	54	17 T	Nagy Zoltán Antal	Nyz	11	8x40 B
Bartha Lajos	Ibq	38	4 L	Osváth Péter	Osv	19	7x50 B
Barát Éva	Brt	1	sz	Papp Sándor	Pps	195	24,4 T
Bója Nóra	Bja	3	7x50 B	Posztpisl Györgyi	Pzt	20	12 L
Csörgei Tibor SK	Csg	93	15x50 B	Poyner, Gary GB	Poy	1935	40 T
Dobra Szabolcs	Dsz	6	10x50 B	Puskás Ferenc	Psk	140	4,8 L
ifj. Erdei József	Erd	198	10x50 B	Reinhard, Peter A	Rep	43	8 L
Fekete János	Fkj	287	20 T	Ricza Róbert	Ric	168	20x60 B
Fidrich Róbert	Fid	311	27 T	Ripero, José E	Rip	160	33,4 T
Földesi Ferenc	Ffe	32	25 T	Sánta Gábor	Snt	214	10x50 B
Hadházi Csaba	Hdh	399	16 T	Sárnecky Krisztián	Sry	20	25 T
Keszthelyi Dániel	Kid	535	10x50 B	Schweitzer, Emile F	Sch	10	15x80 B
Keszthelyi Sándor	Ksz	3	sz	Skobrák Judit	Sko	4	25 T
Keszthelyiné S. Márta	Srg	2	sz	Soós Zoltán	Soz	15	30x80 B
Kiss László	Ksl	152	20 T	Szabó Gyula	Sau	9	6x30 B
Kiss Zsolt SK	Kiz	6	15x50 B	Szauer Ágoston	Szu	18	10x50 B
Kovács István	Kvi	64	15,6 T	Szegedi László	Sed	109	6 L
Kovács Tibor	Kot*	79	11 T	Timár András	Tia	18	15 T
Kószó József	Kos	14	7 L	Tuboly Vince	Tuv	70	7,2 L
Kóvágo Gábor	Kgg	47	10x50 B	Vincze Iván	Vii	19	17 T
Mizser Attila	Mzs	200	12,5 SC	Willand Péter	Wip	178	10x50 B

Rövidítések: T: reflektor, L: refraktor, SC: Schmidt-Cassegrain-távcső, B: binokulár, M: monokulár, sz: szabad szem, az új megfigyelőket \* jelzi névkódjuk után.

Meglehetősen jól indult 1998 észlelési szempontból: január-február hónapokra összesen 5899 észlelés érkezett 42 amatőrtől. Gary Poyner immáron szokásos aktivitása mellett tucatnyian végeztek átlagosan legalább napi két észlelést, akik közül külön említést érdemel Kovács Tibor, aki a kisújszállási „változós dandár” legújabb tagjaként (Snt és Wip mellé felfelődve) kezdő észlelőhöz képest mind minőségileg, mind mennyiségileg igen értékes munkát végzett. Dobra Szabolcs — mély-eges észlelései modorában — kisebb regényben számolt be változós kalandozásairól, amit jól jellemez a következő részlet is: „Gyenge kezdés után tüzijáték következett, ugyanis felkerestem a hónap változóját, az U Mon-t, amelyet február 17-én 6,1-nak becsültem...”.

Míg a beszámolási időszak szűkalkodott az igazán látványos és áttűző erejű változós eseményekben, addig március elejére igazi szupernóva-parádé alakult ki (l. Változós hírek). Előtte még azonban a csodálatos csillagok, azaz a mirák kedvelőit az R Tri és az R Ser februári, szabadszemes maximumai hozhatták lázba. Az egyéb érdekességeket az alábbiakban foglaljuk össze:

## Eruptív és kataklizmikus változók

0058+40 RX And UGZ

Az új évet még 14<sup>m</sup>,0 körül kezdte, aztán egy január elején bekövetkezett kitérése után „beragadt” 11<sup>m</sup>,5-nál.

0130+50 KT Per UGZ

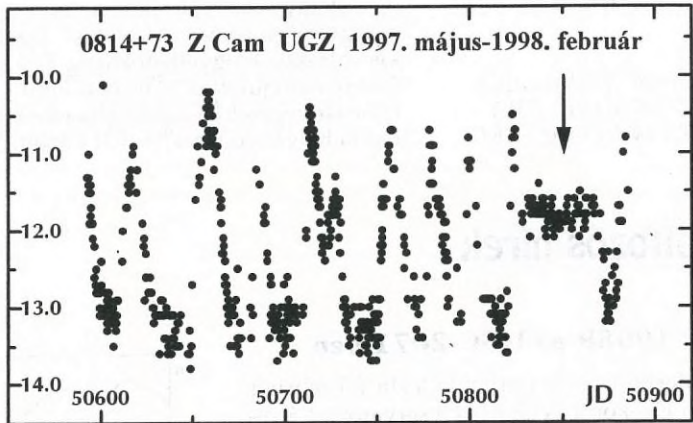
Maximumai: JD 824 12<sup>m</sup>,2, 848 12<sup>m</sup>,0, 862 12<sup>m</sup>,0.

0130+53 AX Per ZAND

Nyugalomban, 11<sup>m</sup>,7-s.

0139+37 AR And UG  
 0206+57a TZ Per UGZ  
 0211+40 KV And UG  
 0231+55 DY Per RCB  
 0324+58 AF Cam UG  
 0349+30 X Per GC+XP  
 0400+53 XX Cam RCB?  
 0449+30 AB Aur INA  
  
 0533+26a RR Tau INSA  
 0543+19 SU Tau RCB  
  
 0547-05 CN Ori UGZ  
 0605+47 SS Aur UGSS  
  
 0611+15 CZ Ori UG  
 0640-16 HL CMa UG  
  
 0704-00 V651 Mon *unique*  
 0718-25 VY CMa *unique*  
 0814+73 Z Cam UGZ

Két kitörését észleltük: JD 816 12<sup>m</sup>,6, 862 13<sup>m</sup>,0.  
 Kitörések: JD 816 13<sup>m</sup>,1, 830 12<sup>m</sup>,9, 847 13<sup>m</sup>,1, 866 12<sup>m</sup>,6.  
 JD 828-kor 14<sup>m</sup>,1-s maximumban.  
 Egyenletesen halványodott 13<sup>m</sup>,7 és 14<sup>m</sup>,5 között.  
 13<sup>m</sup>,4-s kitörésben JD 858-kor.  
 6<sup>m</sup>,5-6<sup>m</sup>,6 körül szórnak az észlelések.  
 Mozdulatlanul strázsál 7<sup>m</sup>,5-nál.  
 1975 után ismét nagyobb aktivitást mutat: január során  
 6<sup>m</sup>,8-ról lezökkent 7<sup>m</sup>,2-ra.  
 Rapszodikus ugrádozás 10<sup>m</sup>,9-13<sup>m</sup>,3 között.  
 Fittyet hány a kistávcsoves amatőrök igényeire:  
 14<sup>m</sup>,0-ról viszonylag gyorsan elhalványodott 16<sup>m</sup>,0-ra.  
 Maximumok: JD 819 12<sup>m</sup>,0, 839 12<sup>m</sup>,3, 858 12<sup>m</sup>,8.  
 JD 846-kor 11<sup>m</sup>,1-s maximumában gyönyörködhetek a  
 szorgalmas égfürkészek.  
 Észlelt kitörések: JD 839 12<sup>m</sup>,6, 866 12<sup>m</sup>,4.  
 A következő maximumokról érkeztek megfigyelések:  
 JD 819 12<sup>m</sup>,0, 839 11<sup>m</sup>,8, 869 11<sup>m</sup>,8.  
 11<sup>m</sup>,0 körül stabilan áll.  
 Talán fényesebb egy hajszállal, 8<sup>m</sup>,5-8<sup>m</sup>,6-s.  
 JD 824-kor 10<sup>m</sup>,7-s maximum, utána március elejéig  
 standstillben (l. nyíllal jelölve a mellékelt fénygörbén,  
 amely a VSNET-ről származó adatok alapján készült).



0945+12 X Leo UG  
 1510+83 Z UMi RCB  
 1544+28a R CrB RCB  
 1601+67 AG Dra ZAND  
 1848+26 CY Lyr UG  
 2138+43a SS Cyg UGSS  
  
 2258+59 UV Cas RCB

Kitörések: JD 814 12<sup>m</sup>,2, 833 12<sup>m</sup>,7.  
 Egyenletesen fényesedett 13<sup>m</sup>,3-ról 12<sup>m</sup>,1-ig.  
 6<sup>m</sup>,0, maximumban.  
 Apró ingadozások 9<sup>m</sup>,7 környékén.  
 JD 866-kor 13<sup>m</sup>,0-s hajnali kitörésben.  
 Január végén rövid kitörésben, épp legrosszabb  
 láthatósága idején.  
 10<sup>m</sup>,8-s, maximumban.

## Mirák

0210+24 R Ari M  
0214-03 Mira Cet M

0231+33 R Tri M  
0549+20a U Ori M  
1233+07 R Vir M  
1546+15 R Ser M  
1546+39 V CrB M  
1611+38 W CrB M  
2108+68 T Cep M

Február elején  $8^m,2$ -s maximumban.  
Idei halvány maximumát követően  $4^m,0$ – $4^m,6$  között vesztett ragyogásából.  
Január/február fordulóján  $6^m,2$ -s maximumban.  
 $8^m,5$ – $10^m,0$  határok között változott.  
 $7^m,3$ – $10^m,0$  között halványodott.  
Február végén már  $6^m,7$ -s.  
Cammogó fényesedés  $11^m,0$ – $10^m,5$  között.  
 $10^m,0$ – $9^m,0$  közötti utat járt be.  
Februárban lassult a fényesedése a  $8^m,5$ -nál szokásos „váll” jelentkezése miatt.

## Félszabályos és RV Tauri változók

0215+58 S Per SRC  
0422+15 W Tau SRB  
0440+68 ST Cam SRB  
0629+38 UU Aur SRB  
0720+46 Y Lyn SRC  
0726-09 U Mon RVB  
1151+58 Z UMa SRB  
1215+61 RY UMa SRB  
1315+46 V CVn SRA  
1842-05 R Sct RVA  
2132+44 W Cyg SRB

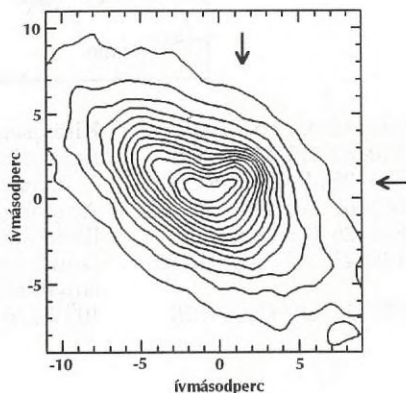
Évvégi tétovázása után meglepően gyorsan halványodott  $11^m,0$ -ról  $12^m,0$ -ra.  
 $10^m,2$ – $10^m,8$  között halványodott.  
Halvány,  $8^m,0$  körül!  
Szépen halványodott  $6^m,0$  és  $6^m,4$  között.  
Fényes,  $7^m,0$  körüli.  
Február elején  $6^m,3$ -s mellékminimumban.  
Decemberi fényes maximumát követően  $7^m,5$  és  $8^m,1$  között halványodott.  
A néhány éves karakterisztikus idejű lebegésszerű fénygörbéjén ismét a „leállás” fázisába ért, azaz csak kis változások figyelhetők meg  $7^m,2$  körül.  
30 nap alatt jutott el  $7^m,0$ -ról  $8^m,5$ -ra.  
Február végén  $5^m,5$ -nál indítja idei láthatóságát.  
Lassú halványodás  $6^m,5$ – $7^m,1$  között.

KISS LÁSZLÓ

## Változós hírek

### SN 1998R az UGC 2671-ben

P. Berlind és B. Carter fedezte fel február 23,5 UT-kor a Whipple Observatory 1,5 m-es távcsövével és FAST spektrográfiájával a CfA Spectral Type Survey spektroszkópiai felmérő programja során. A színképi jellemzők (pl. 6200 km/s-os tágulási sebességet mutató H $\alpha$  emisszió) alapján II-es típusú szupernóva, maximuma után. D. Koranyi szimultán CCD felvételei alapján  $3'',1$ -cel nyugatra és  $0'',8$ -cel északra tűnt fel a galaxis magjától, V fényessége pedig  $16^m$  körül volt a felfedezés éjszakáján. Mellékelt ábránk az UGC 2671 szintvonalas képe,



amely február 28,0 UT-kor készült, a piszkéstetői 60/90/180 cm-es Schmidt-távcsővel és egy Photometrics CCD kamerával (5 perc expozíciós idő). Mivel a felvétel felbontása 1"/pixel körül van, így magát a szupernóvát a galaxis magjától csak 2-3 pixel választja el, ezért választottuk ezt az ábrázolást. A kép közepétől jobbra és felfelé látható a galaxis szimmetrikus intenzitás-eloszlásából kiugró „domb” a szintvonalakban, ami a 16<sup>m</sup>,0-s szupernóva eredménye. (IAUC 6826 — Ksl)

## SN 1998S az NGC 3877-ben

Az SN 1994D óta legfényesebb szupernóvát Zhou Wan (Beijing Astronomical Observatory) pekingi csillagász fedezte fel a BAO 60 cm-es távcsővel március 3-án, 15<sup>m</sup>,2-s fényességnél. Március 4,3 UT-kor a Lick Observatóriumban végzett mérések szerint már 13<sup>m</sup>,5 volt a fényessége. 2000-es koordinátái: RA = 11<sup>h</sup>46<sup>m</sup>06<sup>s</sup>, D = +47°28'56", a galaxis magjától 16"-cel nyugatra és 46"-cel délre található. A. V. Filippenko és E. C. Moran (University of California, Berkeley) a Keck-1 távcsővel végzett nagyfelbontású spektroszkópiai megfigyelései alapján II-es típusú szupernóva.

Fényessége és a folyamatosan érkező érdekességek nyomán észlelőinket a Meteor Gyorshírek 1998/1-es számában értesítettük az SN 1998S-ről. Maga a galaxis alig 20'-cel D-re található a 4<sup>m</sup>-s  $\chi$  UMa-tól, ezzel is jelentősen megkönnyítve az egzotikus változó felkeresését.

Filippenko és Moran kifelbontású észlelései szerint pekuláris II-es típusú szupernóva, amely erős kölcsönhatás jeleit mutatja a cirkumsztelláris anyaggal. Emiatt erős rádió- és röntgensugárzás várható a jövőben. J. Huchra március 5-i megfigyelései erős hasonlóságot mutattak az SN 1983K-val, amelyet két héttel maximuma előtt fedeztek fel, és B = 12<sup>m</sup>,4-s maximumfényességet ért el.

Vizuális fényességbecslések: márc. 11,79 UT, 12<sup>m</sup>,0 (K. Hornoch, Lelekovice, Csehország); 11,83, 12<sup>m</sup>,0 (L. Brat, Brno, Csehország); 11,83, 12<sup>m</sup>,3 (L. Novak, Brno); 12,75 UT, 12<sup>m</sup>,5 (Kiss L., Szeged); 13,22, 12<sup>m</sup>,2 (R. Keen, Mt. Thorodin, USA); 14,799, 12<sup>m</sup>,1 (K. Hornoch). A mellékelt CCD felvételt Fűrész Gábor készítette március 11,8 UT-kor a JATE Celestron-11 távcsővel és ST-6-os CCD kamerájával, R szűrőn keresztül (5x2 perc exp. idő). (IAUC 6829, 6830, 6831, 6832, 6835, 6838, 6841 — Ksl)



## SN 1998V az NGC 6627-ben

Mark Armstrong (Rolvenden, Anglia) fedezte fel március 10,22 UT-kor egy szűrő nélküli CCD-felvételen, melyet egy 20 cm-es reflektorral készített. Március 12,11-kor 15<sup>m</sup>,5 volt a fényessége, 2000-es koordinátái: RA = 18<sup>h</sup>22<sup>m</sup>37<sup>s</sup>,40, D = +15°42'08",4. R. Kushida (Yatsugatake South Base Observatory, Japán) március 13,75 UT-kor készült CCD felvételei alapján V = 15<sup>m</sup>,1 volt a fényessége. (IAUC 6841 — Ksl)

Folytatás a 42. oldalon!



# Kettőscsillagok

## Kettősészlelés a januári tavaszban

Bármennyire elszántak is az észlelő amatőrök, érthető, hogy nem a tél a kedvenc évszakuk. A hideg ellen valamennyire lehet védekezni, de a borult idő és hóesés objektív akadályt jelent, amint ezt december jó részében tapasztalhattuk. Szerencsére a naptári tél közepét jelentő január hónap első fele ritkán előforduló kellemes időjárással lepette meg bennünket, és a sorozatos derült esték is észlelésre biztattak. A 8-ától 18-áig terjedő időszakban négy este végeztem kettőscsillag-észleléseket, melyek közül a valamilyen szempontból érdeklődésre számot tartókat szeretném a Meteor olvasói elé tárni. Nem csak a legsikeresebbeket, mert közhely, hogy egy-egy negatív eredmény is lehet érdekes, tanulságos.

A kettőscsillagokat többféleképpen szokásos osztályozni; én most hangsúlyozottan amatőr észlelési szempontból sorolom be őket. Hajdani rovatvezetői tapasztalataimat is felhasználva az észlelhető rendszereket három csoportra osztanám — nem a teljesség igényével.

Az első csoport a kezdők, más területről *átészlelők* kizárólagos célpontja, amely kétségkívül a leglátványosabb, legszebb párokat jelenti, függetlenül attól, hogy optikai vagy fizikai rendszerek. Fényes és nem nagyon eltérő fényességű csillagok, 2"–20" szögtávolsággal. Mondhatni kizárólag a F.G.W. Struve által felfedezett 3000 kettős közül kerülnek ki.

A második csoportba sorolnám az elkötelezett kettősészlelők célobjektumait, amelyek többé-kevésbé nehezebbek az előbb említetteknél. A felfedezők közül kiemelném Otto Struve, Burnham, William és John Herschel nevét.

Végül mindazok az igen halvány, egyenlőtlen, nagyon szoros vagy nyílt rendszerek (és/vagy kötőszó szükség szerint), amelyek jobbra csak nagyobb amatőr műszerekkel érhetők el, és talán nem nevezhetők igazán kellemes pároknak. Hogy név nélkül itt se maradjunk, megemlítem Aitkent, Scheinert, a ma is élő Paul Couteau-t, és a déli égbolt kutatói közül Rossitert. Az ide sorolható kettősökkel viszonylag kevesen szeretnek foglalkozni; sajátos bájukra megpróbálom felhívni a figyelmet néhányuk észlelésének közlésével.

A leírásban szereplő kettőscsillagok katalógus adatait (a WDS szerint) és a fentieknek megfelelő csoportszámot a táblázat tartalmazza. A kettősészlelésben és a cikkben a szögtávolság és a fényességkülönbség esetében használt terminológia az észlelő amatőr csillagász kézikönyvéből, illetve egyéb észlelési útmutatóból ismerhető meg.

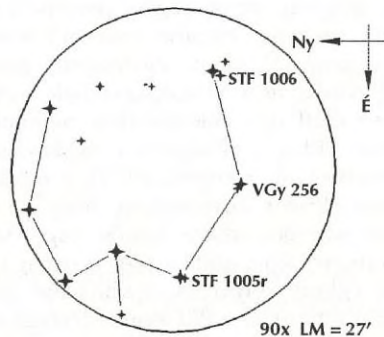
Az első este a Zsiráf csillagképben észleltem 17:00 UT-tól, és kiinduló csillagnak a szép, standard STF 973-at választottam. A becslült 15" és PA 25° összhangban van a mérésekkel; bár a rendszernek tekintélyes sajátmozgása van, de cpm pár. Ehhez kapcsolódva, csak a teljesség kedvéért említem, hogy Luyten mintegy hatvan évvel ezelőtt folytatott sajátmozgás vizsgálatai során C komponensként mért egy 16<sup>m</sup>7-s háttércsillagot; ezt a magyar amatőrök részéről nem fenyegeti a vizuális megfigyelés

veszélye... Ezután a szoros STF 980 kellemes meglepetést okozott azzal, hogy a 63x-os nagyítást adó, üveglemez-szálkeresztos Ramsden-okulár abszolút egyértelműen mutatta kettősségét, PA 190 iránnyal. Ez a rendszer szintén közös sajátmozgású, de a komponensek sebessége kissé eltérő, ami némi változást eredményez a tagok látszó szögtávolságában. A STF 980 és a HJ 2355 rektaszencenzió-különbsége 4,2 perc, így a jegyzetelés után a parallaktikus felállítású távcsövet 40'-cel délre mozdítva, éppen a látómező közepére került Herschel eme nyílt párja: 245 fokos pozíciószöveget és  $7^m,5/10^m,5$  fényességeket becsültem.

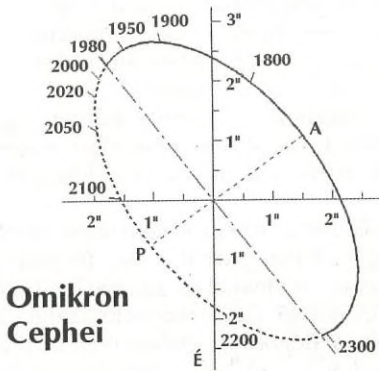
A STF 1005r r jelzése mutatja, hogy felfedezője nem tartotta érdemesnek további szemmel tartásra. Az igen széles és nagyon egyenlőtlen párnál a társ fényességét  $11^m$ -ra, pozíciószögét  $95^\circ$ -ra becsültem, és kényelmes észleléséhez az erős holdvilágnál EL szükségeltetett.  $130^\circ$  felé 6'-7'-re, a 07071+6245 (2000) koordinátáknál egy szélesebb és halványabb pár látszik: a 256., kettőskatalógusban általam nem található objektumot  $45''$ - $50''$  szögtávolsággal, PA  $310^\circ$ -kal,  $9^m$  és  $10^m$  fényességekkel jegyeztem be észlelőnaplómba. A LM-ben tovább haladva délre, szép, karcsú háromszög látható: a STF 1006. A paraméterek pontosabb becsüléséhez a 90x-es nagyítású okulárt kicseréltem a szálkeresztésre (63x), mellyel S =  $30''$ - $35''$ -et és PA  $85^\circ$ -ot jegyeztem fel. A kb.  $100''$ -re PA  $115^\circ$  irányban látszó,  $10^m,5$ -s kísérő a Washingtoni katalógusban nem szerepel (1. ábra).

A STI 635 kettős pozícióját beállítva 66x-os nagyítással egy 2'-3'-es háromszög látható, csúccsal nyugatra — társ egyik mellett sem mutatkozik. 140x-essel a DK-i csúcs csillaga kettős, de alig láthatóan. 280x: a háromszög uralja a 8'-es látómezőt. A jelen körülmények között is kissé túlzott nagyítás, de szükséges! A halvány, standard pár észlelt paraméterei: PA  $20^\circ$ - $25^\circ$ , dM kb.  $0^m,5$ . A kettős a GSC 4114 1675 jelű objektuma, és az 1983-ban készült felvétel feldolgozásakor non-star minősítést kapott, azaz nem volt két komponensre bontható.

Január 11-én este a tovább erősödő holdfény miatt ismét a cirkumpoláris vidéket választottam, ezúttal a Cepheust. Ennek omikron jelű fényes, vörösessárga színű csillaga mellett 90x-es nagyítással nagyon jól látszik a sokkal halványabb társ PA 205 irányban, 4'' távolságra. A komponensek között egy főcsillag-Airy-korongnyi rés van, dM  $3^m$ - $4^m$ . 140x-es nagyítással a főcsillag színe sokkal hangsúlyosabb, de a WDS által megadott távoli  $12^m,8$  fényességű C társ megpillantása nem sikerült. Bár nem igazán szeretem az ennyire halvány csillagokat, de azért feljegyeztem a rendszert ismételt megfigyelésre, egy holdmentes éjszakára. Egyébként a főpár 800 év keringési idejű binary rendszer, amelynek Wierzbinsky által számított pályája eléggé bizonytalan. Mivel a valódi pálya nagytengelye és a csomóvonal majdnem merőleges egymásra ( $268^\circ,7$ ), és az inklináció közel  $60^\circ$ , ezért látóirányunkból a valódi ellipszis kistengelye nagyobb, mint a nagytengelye. Századunkban a halványabb komponens a kistengely végpontja környékén tartózkodik, azaz a lehető legnagyobb szögtávolsággal ( $3''$ ) észlelhetjük a rendszert (2. ábra).



1. ábra



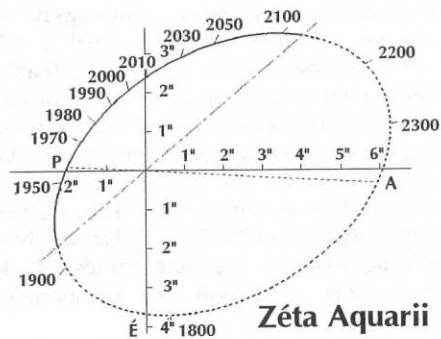
2. ábra

és  $12^m$  fényességű párt, amely a WDS-ben nem található, GSC jelük 4477 zóna, 967 és 1058 szám. Az ilyen esetekben elsőrendű fontosságú, hogy az *anonim objektum* később is egyértelműen azonosítható legyen, aminek egyik módja az 1–2 (minimum 3) szögperc pontosságú koordináta-meghatározás — érdekes tapasztalat, hogy a látómezőrajz *önmagában* sokszor kevés!

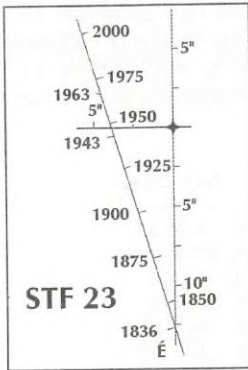
Másnap, 12-én, az előzetesen összeállított rövid lista feldolgozásának megkezdése előtt egy ötletszerűen beállított fényes csillag segítségével fókuszíroztam a távcsövet, a kedvenc MCSE-s okulárral. Nem először tapasztalom, hogy a csillagok nagyobb része kettős vagy többes rendszer tagja: a jelen eset is ezt igazolta. Az égbolt helyett a deklinációs skálára pillantottam, és a  $0^{\circ}0'$  értékből rögtön tudtam, hogy a  $\zeta$  Aquarii közismert binary rendszer akadt távcsövégre (3. ábra). A 140x-es nagyítás bevágásos képet mutatott a nagyon szoros párról, PA 200–205 fokkal, csekély fényességeltéréssel. Sajnos a 280x-os nagyítás a 6-os seeing és egyéb körülmények mellett nem volt használható. A rendszerről sok mérés született, de pályájának olyan szakaszán mozog, hogy az a folyamatos újraszámítások ellenére is még kissé bizonytalan. A periasztron átmenet 1957-ben volt, de a komponensek látszó távolodása csak 1977-ben kezdődött, amint a Harrington által számított pályarajz mutatja. Efemeriszek 1998-ra: szögtávolság  $2''05$ , pozíciószög  $194^{\circ}2$ . A fényes kettős az amatőrök kedvelt (teszt)objektuma őszi-téli estéken, amit a kettősrovathoz beküldött számos észlelés bizonyít; az 1988. októberi számban közlésre is került.

Portyázásomat a Pegazus csillagképben terveztem, ahol a HJ 321 jelzésű kettős —  $10^m2$ -s kísérő  $21''$  távolságra a  $6^m5$ -s főcsillagtól — könnyű prédának ígérkezett, de nem látszott társ! Később a számítógépen a GSC sem adott konkrét választ, bár ÉK felé  $7'$ -re egy  $9^m5/12^m$  fényességű,  $22''$ -es csillagpár létezik, PA 20 fokkal. Még ha feltételezzük is a téves koordinátát, az ismert sajátmozgás kevés az 1901-ben mért

A HJ 1865 standard kettős halvány ( $10^m$  és  $11^m$ ) csillagokból áll, de 90x-es nagyítással kellemesen lehetett észlelni — PA  $210^{\circ}$ . Hussey 996 sz. triplétének csak a beállítása volt könnyű, a Herschel-kettős-től  $10'$ -cel D-re és kissé Ny-ra. Hiába próbálkoztam 90x, 140x és 280x nagyításokkal, sem a  $2''4$  szögtávolságú főpárt ( $9^m1$  és  $9^m7$ ), sem a  $18''6$ -re lévő  $12^m1$ -s C komponenset nem sikerült észlelni. Helyettük kénytelen voltam megelégedni egy PA 80 irányban,  $50''$ – $60''$ -re elhelyezkedő,  $10^m5$  fényes kísérő feljegyzésével. A Hu 996-tól PA  $220^{\circ}$  felé kb.  $5'$ -re (23114+6731 2000,0) észlelésre méltónak ítélttem egy  $20''$  szögtávolságú,  $70^{\circ}$  pozíciószögű,  $10^m$

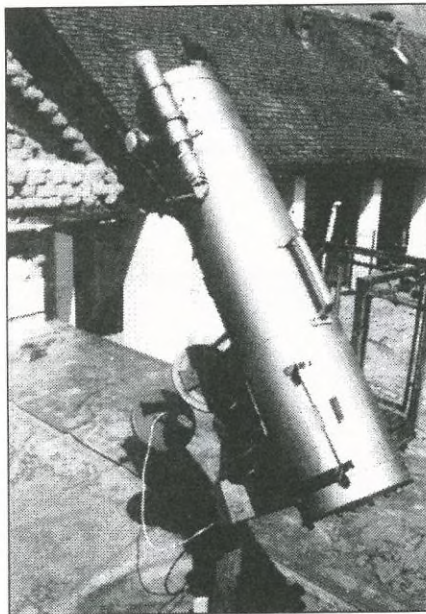


3. ábra



4. ábra

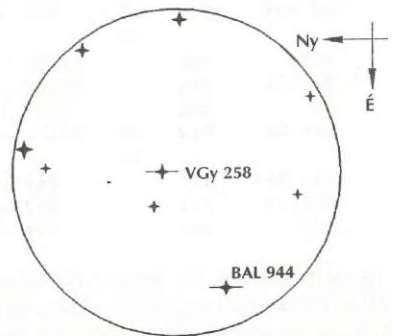
miatt folyamatosan változó képet mutat. 1836-os felfedezésekor a társ  $12''$ -re volt, pontosan északi irányban; a mérések szerint 1940-ben volt a legszorosabb, PA  $287^\circ$  felé. Én  $235^\circ$ -os pozíciózöveget becsültem és standard szögtávolságot a  $10^m$  fényes társra. A  $11^m$ -s C komponens elfordított látással kényelmesen megfigyelhető volt PA  $280^\circ$  felé, kb.  $2'$  távolságra. A 4. ábrán a



6. ábra. Szerzőnk saját készítésű 20 cm-es Newton-reflektora

értékek nagymérvű megváltozásához. A Herschel-kettőstől kevesebb mint 1 fokkal keletre található Burnham egyik szám nélküli kettőse: a jelzett  $26''$  távolságban itt sem láttam kísérőt, viszont a kb.  $140''$ -re, azonos irányban elhelyezkedő  $10^m$ -s csillag valószínűsíti a WDS-nek az IDS-ből eredő hibáját. Ez utóbbinál ugyanis számítógép-adattárolási okból a szögtávolságok viszonylag ritkán előforduló százás helyiértékű számjegyét a megjegyzés rovatban kódoltan adták meg, és itt tapasztalatom szerint több esetben előfordul hiba.

A következő néhány napon ismét megmutatta magát a tél, de 18-án este lehetőségem nyílt észlelésre. Ekkor a Hold már nem zavart, így a Halak csillagképben tettem egy jó óras kirándulást. A STF 23 jelű kettős már előzetesen érdekesnek ígért: optikai pár, amely a főcsillag nagy sajátmozgása



5. ábra

kísérőnek a főcsillaghoz viszonyított helyzetét rajzoltam meg a korábbi kettősmérések alapján! Ez jelentősen eltér a komponensek korábban ismert sajátmozgásától, éppen ezért is várom a Hipparcos műhold ezirányú új adatait.

Sajnos az ember bármennyire óvatos, előfordulhat tévedés. Baillaud 944 jelű párja helyett — mint később kiderült — egy tőle  $10'$ -re lévő azonos fényességű csillag mellett EL-sal nagy nehezen felfedeztem egy  $12^m$ - $13^m$  körüli kísérőt, így ezt a kissé széles párt kénytelen voltam VGy 258 néven elkönyvelni (5. ábra).

A HDO 18 nyílt párnál a  $6^m$ , $9$ -s csillag  $10^m$ , $4$ -ra jelzett társa nem várt feladatot jelentett: én  $90\times$ -es nagyítással  $12^m$ - $12^m$ , $5$ -sra becsültem a fényességét. Ha valaki a cikk

elolvasása után fel akarná keresni a rendszert, javasolom vessen egy pillantást J.A. Miller egyik kettősére (összesen 6 található belőlük a WDS-ben), amely az előbbtől 8'-re van ÉNy felé. A 8<sup>m</sup>-sra becsült főcsillagtól 60"-re 10<sup>m</sup>,5, ettől 40"-re 11<sup>m</sup> fényességű kísérőket láttam 350° irányban, melyek közül a halványabbat a WDS nem tartalmazza.

Név	Cskép	Komp	Koord. (2000)	S"	PA	Év	Mg1	Mg2	Csop
STF 973	Cam		07041 +7514	12,6	31	1971	7,2	8,2	1
STF 980	Cam		049 +7240	3,9	194	1958	9,4	10,9	2
HJ 2355	Cam		091 +7158	64,2	248	1909	7,1	11,3	3
STF 1005r	Cam		063 +6250	33,8	91	1903	8,2	10,7	3
STF 1006	Cam		069 +6233	29,2	73	1964	8,3	9,3	2
STI 635	Cam		078 +6315	7,3	11	1908	11,2	11,5	3
Omikron	Cep	AB	23185 +6807	3,2	216	1982	5	7,6	2
		AC		45,6	4	1912		12,8	3
HJ 1865	Cep		153 +6746	7,5	216	1908	10,6	11,5	3
HU 996	Cep	AB	120 +6736	2,4	210	1904	9,1	9,7	3
		AC		18,6	185	1909		12,1	3
Zéta	Aqr		22288 -0002	1,8	217	1982	4,4	4,6	1-2
HJ 321	Peg		23577 +1128	20,7	133	1901	6,5	10,2	3
BU	Peg		597 +1115	25,7	122	1901	6,6	11,1	3
STF 23	Psc	AB	00175 +0019	5	245	1963	7,9	10,2	2
		AC		103	281	1911		11,8	3
BAL 944	Psc		213 +0121	16,2	156	1898	9,3	11,3	3
HDO 18	Psc		262 +0349	60	175	1908	6,9	10,4	3
MIL	Psc		259 +0356	69,9	354	1903	8,8		3

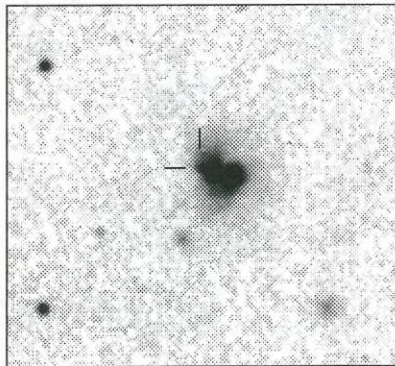
Remélem, hogy kis írással sikerült ráirányítani a figyelmet a szak- és amatőr-csillagászok által egyaránt elhanyagolt (lásd a mérések évszámait!), kevésbé látványos, de sajátos érdekességeket és kérdéseket rejtő kettőscsillagokra, melyek gondos észleléseit az aktuális ajánlattól függetlenül szívesen látja a rovatvezető.

VASKÚTI GYÖRGY

Folytatás a 37. oldalról!

## SN 1998T az IC 694-ben

Ismét Zhou Wan kínai csillagász járt szerencsével, aki egy március 3-i felvételen talalta 15<sup>m</sup>,4-s fényességnél az SN 1998T-t. A szülőgalaxis egy irreguláris, látszó mag nélküli galaxis, míg a szupernóva egy porsáv közepén tűnt fel, így nagyon nehéz pontos adatokat kimérni róla. A.V. Filippenko és E.C. Moran március 5-i spektroszkópiai megfigyelései alapján Ib típusú, erős He I vonalakkal. A mellékelt CCD-felvételt Fűrész Gábor készítette, a JATE Celestron-11 távcsövével és ST-6-os CCD kamerájával, R szűrőn keresztül (5x2 perc exp. idő), március 15,2 UT-kor. (IAUC 6830, 6835 — Ksl)





# Mély-ég objektumok

Észlelő	Észlelés	Műszer
Bajor Péter (Székesfehérvár)	1	20,0 SC
Berente Béla (Kocsér)	3	16,0 Y
Csillag Attila (Arad, RO)	2	19,0 T
Dán András (Etyek)	4	35,5 T
Epres Zoltán (Nyáregyháza)	1	10,0 T
íj. Erdei József (Bogyiszló)	2	10x50 B
Gulyás Krisztián (Veresegyház)	6	20,0 T
Hamvai Antal (Nagyhalász)	2	20,0 T
Kernya Gábor (Sükdöd)	1	10,0 T
Rózsa Ferenc (Vác)	2f	10,0 L
Sánta Gábor (Kisújszállás)	1	10x50 B
Szabó Gábor (Monor)	16	20,0 T
Szóllósi István (Nyáregyháza)	2	25,0 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	6	27,0 T
Willand Péter (Ecsegfalva)	1	10x50 B

**Január-február** hónapokról 15 fő 48 vizuális és 2 fotografikus észlelése érkezett be. Rövidítések: GX= galaxis, GH= gömbhalmaz, PL= planetáris köd, DF= diffúz köd, LM= látómező, EL= elfordított látás, KL= közvetlen látás, T= Newton-reflektor, SC= Schmidt-Cassegrain-távcső, Y= Yolo-távcső, L= refraktor, B= binokulár.

Az év első két hónapja a nem kifejezetten hideg téli időjárás mellett nem örvendeztette meg túl sok, mély-ég észlelésre alkalmas éjszakával észleelőinket. A megfigyelésre ajánlott objektumokon (csillagképeken) kívül is sok észlelés érkezett más csillagképek objektumairól, ami természetesen észleelőink joga, de nem könnyíti meg a rovat összeállítását. A két hónap során többen is küldtek két alkalommal észleléseket: Szabó Gábor (diffúz ködökről), Dán András, Tóth Zoltán és Gulyás Krisztián. Köszönjük a lelkes, kitartó munkát.

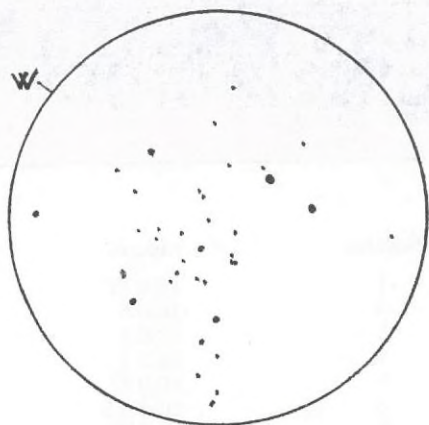
## NGC 1907 NY Aur

10,0 T, 66x: Az M38-hoz közel található halmaz 66x-osnál bontás nélküli, diffúz ködszerű, közel egy széles kettőshöz. 150x-esnél már szögletes formát és néhány felbontott csillagot mutat. (Epres Zoltán)

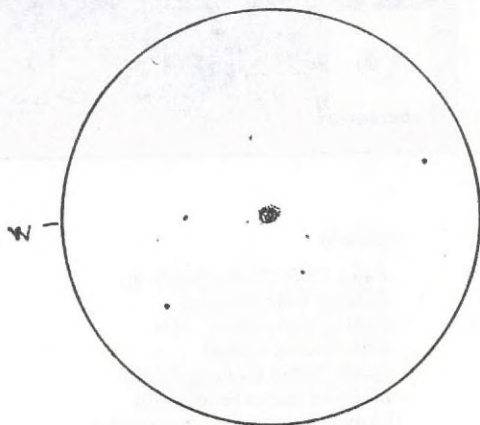
25 T, 60x: Az M38-tól DDNy-ra, még egy LM-ben, fénypamacsként, de némi bontással látható. 172–240x-esnél egy fél LM-t töltenek ki (6'x4'). Erdőbene mellett észlelve a NY-ban kb. 30 csillagot becsültünk. (Szóllósi István)

27 T, 214x: Az M38-tól fél fokra lévő kis NY kb. 30 csillaga látható 14<sup>m</sup>–15<sup>m</sup>-ig. A halmaz közepén egy 11<sup>m</sup>,0 körüli csillag, s több kettős is látható. (Tóth Zoltán)

A korábban már közölt, könnyen elérhető NY azért nem a legkönnyebben, inkább 15–20 cm-es távcsőátmérőtől bontható, a nagyobb műszerekkel persze lényegesen könnyebben.



NGC 1907 Aur NY  
27,0 T, 214x, LM = 12'



NGC 2022 Ori PL  
16,0 Y, 200x, LM = 13'

## NGC 2022 Ori PL

16 Y, 200x: Halvány, diffúz szélű korongocska, közepe felé fényesedik, kör alakú. (Berente Béla)

20,0 T, 333x: Elég nehéz PL, kb.  $12^m,6$  fényességű, és talán  $20''$  méretű. A viszonylag sok csillag miatt (Tejút pereme) elég nehézkes megtalálni, UHC szűrőn keresztül szürkészöld színűnek tűnik. (Gulyás Krisztián)

20,0 T: Kicsi,  $20''$ - $25''$ -es PL, már 100x-osnál gyenge kis korongot mutat egy fényesebb csillagpártól DK-re. A nagyítást jól bírja, némi szemszoktatás után mintha elliptikusnak tűnne É/D-i irányban, s talán valamiféle központi csillag is sejthető, de ez bizonytalan, amit az utána megnézett katalógus „igazolt”. (Hamvai Antal)

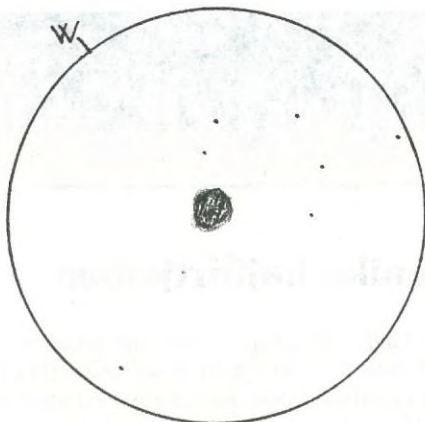
35,5 T: 65x+LPR szűrővel azonnal észrevehető a diffúz megjelenés, s jól megkülönböztethető a környező csillagoktól. 100x+O III szűrő: Körszimmetrikus, határozott szélű köd, egyenletes fényességgel,  $20''$  körüli mérettel. 210x: Változatlan megjelenés központi csillag nélkül. Így már kissé nagyobbak ( $30''$ ) tűnik. 600x: Némi (20%) lapultság érezhető K/Ny-i tengellyel és egyenetlen fényeloszlással. A közepe talán sötétebb, mint a külső perifériák. (Dán András)

A már korábban szintén feldolgozott PL most Dán András igen részletes (kétféle mély-ég szűrőt is alkalmazó) feldolgozása miatt indokoltan került ismételtten a rovatba.

## IC 435 Ori DF

15 T, 90x: Kisméretű, halvány DF, ami K-re található az NGC 2023 DF-től. Alacsony felületi fényességű, körszerű. A központi csillag körül picit intenzívebb a fénylés, és a K-i perem is fényesebbnek tűnt. (Szabó Gábor)

20,0 T, 200x: A megvilágító csillag az egész objektumot beragyogja, azonban EL-sal előtűnik egy  $3'$ -es ködösség a csillag körül, kissé (nagyjából) négyszög alakú, meglepően fényes. (Szabó Gyula)



IC 435 Ori DF  
15,0 T, 94x, LM =30'

30,0 T, 100x: Alakja elég nehezen határolható be. EL-sal különböző irányokból látszik a kiterjedése. Leheletfinom, talán feleakkora, mint az NGC 2023. Egy kis ügyeskedéssel az is behozható a LM-be. (Schné Attila)

Az NGC 2023 Ori diffúz ködről már közöltünk feldolgozást (Meteor 1996/4.), míg az IC 435-ről nem. A kisebb és halványabb reflexiós köd igazán megérdemli, hogy az archívum anyagából kiegészítve bemutassuk Szabó Gábor 15 T-vel végzett észlelését.

A viszonylag rövidebb, és kevesebb objektumot tartalmazó feldolgozás talán nem kifejezetten az észlelők és a rovatvezető hibájaként fogható fel. Sokkal inkább az egyébként mostmár jórészt elfogadott szabad választású észlelési rendszer eredménye. A beérkezett anyagban még

számos kiváló észlelés található, főként a ritkábban (ill. 1–2 évvel ezelőtt meghonosodott) DF+RF ködökből lehetne válogatni az Ori, Aur sőt a Tau csillagképek területéről. Azonban azt a tényt el kellett ismerni, hogy a viszonylag könnyebbek, pl. az NGC 1788, 2023, 2024, 2174–75 stb. Ori DF ködök éppen 1996–97 folyamán kerültek közlésre, míg a rovatvezetőhöz számos egyedi objektum észlelése is érkezett. Igen jó lenne, ha egy-egy objektumra 2–3 észlelőtől is érkezne megfigyelés. Ezért nem kerülhetett most feldolgozásra jónéhány, egyébként közlésre alkalmas, érdekes észlelés. Ugyanakkor a nyílthalmazok ismételt feldolgozása több megfigyelőnknek nem igazán érdekes, amit meg is lehet érteni. Természetesen ezek az objektumok (még leíró észlelésekkel is) lehetnek érdekesek, és egy-egy újabb megfigyelő-generáció számára a közlést és a joggal elvárt szerepeltetést biztosítják, az ugyancsak „agyonészlelt” galaxisok garnadájával együtt. A rovat vezetője ez alkalommal is megköszöni a számos helyről érkezett ötleteket, véleményeket.

Ugyancsak köszönet és elismerés illeti meg Rózsa Ferencet két ágasvári mély-ég fotójáért, melyek közül az NGC 281 Cas DF külön közlést is megérdemel.

A tavaszi, remélhetőleg használhatóbb mély-eges éjszakákhoz jó munkát kíván:

PAPP SÁNDOR

## ASTROBASE BBS

Várjuk hívásodat az ASTROBASE BBS-ben (79/324-600)!

Csillagászati képek, grafikák, képfeldolgozó programok; Magyarország egyik leggazdagabb válogatott animációgyűjteménye; Katalógusok, csillagászati adatbázisok; Professzionális csillagászati bemutató- és oktatóprogramok; Napi METEOSAT meteorológiai felvételek és animációk; Földrengések és sarki fény előrejelzések stb.

Az ASTROBASE BBS-t a Magyar Csillagászati Egyesület és a Bajai Observatórium Alapítvány üzemelteti.



# Messier Klub

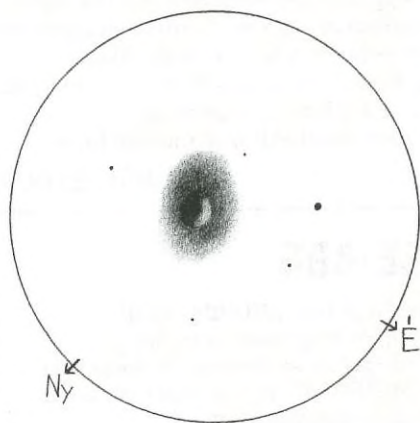
## Galaxis-ékkövek Bereniké hajfűrtjeiben

A tavaszi estéken jól megfigyelhető Bereniké Haja csillagkép — területét tekintve — jelentéktelenül megbújik a jóval nagyobb Oroszlán és az Ökörhajcsár csillagképek között. Látcsövön át vizsgálva a látvány már egyáltalán nem jelentéktelen: fényes és halvány csillagok sokasága ötlük a szemünkbe egy 5–6 fok átmérőjű területen; a csillaghalmaz tagjai valóban laza hajfűrtökre emlékeztető alakzatban foglalják el égi helyüket.

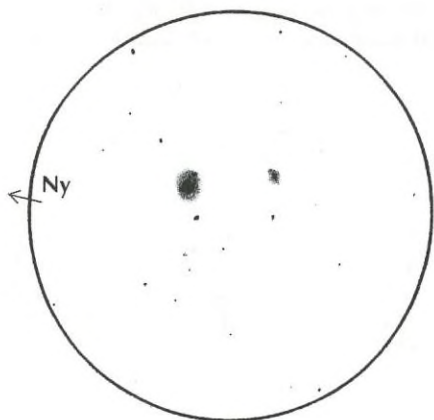
A közeli csillaghalmaz látványos tagjai mögül ugyanakkor távoli galaxisok tömkelege várja azokat az észlelőket, akik egy nagyságrenddel nagyobb távcsővel vállalkoznak égi túrára. A csillagkép északi határán ugyanis a roppant távoli (400 millió fényévre lévő) Coma-galaxishalmaz tagjai pislákolnak felénk. Ezeknek a távoli objektumoknak az észleléséhez azonban nagyobb műszerekre van szükség — most inkább hagyjuk a halvány csillagvárosokat, és nézzünk szét a csillagkép déli vidékén!

Itt a szomszédos Szűz konstellációból átnyúló Virgo-halmaz fényes objektumaival találkozhatunk. A halmaz 70 millió fényéves „közelségének” köszönhetően igen sok fényes, és kis távcsővel is elérhető galaxissal találkozhatunk itt, ezek közül hatot Messier is följegyzett. Híres, 64-es számú objektuma is itt található, bár ez nem tartozik a nagy halmazhoz. Nézzük most végig mind a hét Messier-galaxist!

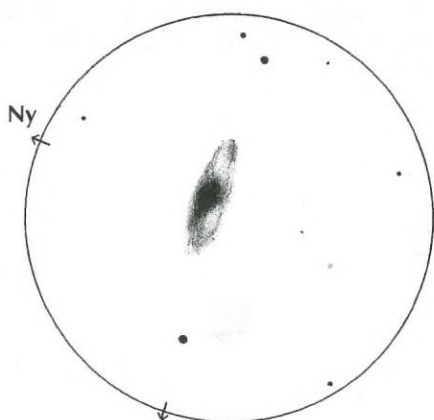
En a „renitens” M64 galaxissal kezdtem első kalandozásomat a csillagképben. Felkereséséhez a 35 Comae Berenicisre álltam rá, amely egyben remek kettős is, szép szín-kontraszttal. Innen már csak kis lökés a távcsövön észak felé, és megjelenik az M64, a Feketeszem-galaxis a 27 cm-es Dobsonom látómezejében. Igazán megkapó objektum. Ez nem csak a 8<sup>m</sup>-s fényességnek köszönhető, hanem annak a jókora porfoltnak is, amely ezt a galaxist még érdekesebbé teszi. Ezt a porsávot korábban 20 cm-es távcsővel is könnyen megfigyeltem. Megtalálását könnyíti, ha tudjuk, hogy a magtól északkeletre húzódik. Figyelemre méltó a kicsi, de annál intenzívebb fényű mag. Az egész rendszert egy kiterjedt és halvány, részletek nélküli halo veszi körül, amely fokozatosan belevész az égi háttérbe.



M64 GX Com  
27 T, 167x, LM = 15' (Tóth Zoltán)



M85  
20 T, 118x, LM = 20' (Kernya János Gábor)



M88  
27 T, 214x, LM = 12' (Tóth Zoltán)

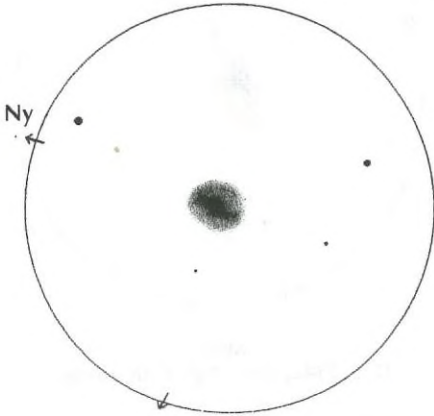
Az M85-öt sem nehéz megtalálni, a 11 Com szomszédságában fekszik. Ez a lenticuláris galaxisok osztályának tipikus képviselője. Elég kicsi központi vidékét halvány periféria övezi. Az északi részre egy halvány előtérscillag vetül. Néhány ívperccel keletre található tőle az NGC 4394 jelű, 12 magnitúdós galaxis. Ettől függetlenül nem sokat időztem ennél a párosnál, inkább ráálltam a Messier-lista századik objektumára.

A lapjával felénk forduló spirál 4'-5'-es, elnyúlt foltnak látszott. 167x-es nagyítással magja uralja a látványt, és szinte kiugrik a látómezőből. Jobban szemügyre véve a korong is mutat részleteket: sötétebb-világosabb foltok váltakoznak a felületén, a mag környékén pedig még kontrasztosabban jelennek meg ezek az inhomogenitások. Sajnos ezek a részletek igen tűnékenyek; a látvány biztosan stabilabb lenne jobb égnél, mert az égbolt állapota döntő tényező az M100 esetében. Amint az M85, úgy az M100 sincs egyedül: a LM keleti felén a halvány (14<sup>m</sup>-s) NGC 4328 látható.

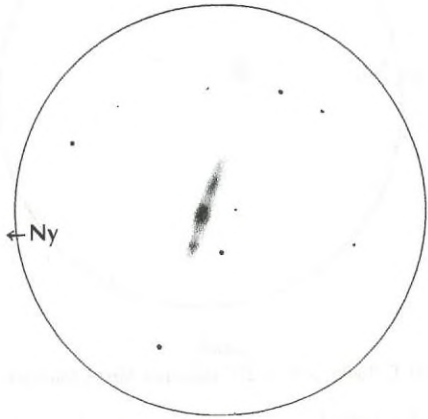
Egi sétámat az M98-nál folytattam, amely szó szerint más oldalról mutatkozik be, mint az M100, ugyanis közel éléről látszik egy 6'x1'-es fénylő szivar alakjában. Az ember azt várná egy ilyen objektumtól, hogy jókora porsáv szeli ketté hosszában — ilyen itt nem látható. Ellenben a ködös csík közepén a magvidék igen grízes. A magtól távolabb, mindkét irányban egy-egy csomósodásba botlunk. Fényességük nagyjából azonos, és bizonyára kisebb, akár 15 cm körüli távcső is mutatja őket. Az északi megtalálását segíti a folt mellett lévő halvány csillag. Nagy nagyítással a galaxis jóval halványabbnak látszik, viszont valósággal kettéhasítja a látómezőt. Érdekes alakja és különleges felülete miatt ez a galaxis hálás célpontja lehet minden mélyezőnek.

Következő célpontom az M99 volt. Ez egy lapját felénk fordító galaxis, felületi fényessége nagy, elbírt a 214x-es nagyítást is. Első ránézésre egy nagy kerékre hasonlít, hosszabb szemlélődés után feltáruznak a spirálkarok tekervényei. A legkönnyebben a déli, egyben leghosszabb kar jön. Ezt egy széles porsáv vágja le a centrumról. Kevésbé feltűnő a túloldali kiágazás, bár még mindig jól látszik. Még egy, elég halvány kinyúlás látható; emellett egy magányos csomó alkot egyenlő szárú

háromszöget a maggal és a galaxis melletti halvány csillaggal. A látottakkal teljesen meg voltam elégedve; végülis ennek a galaxisnak is sikerült meglátnom a spirálszerkezetét.



M91  
27 T, 167x, LM = 15' (Tóth Zoltán)



M98  
27 T, 120x, LM = 21' (Tóth Zoltán)

Három fokkal keletre hajózva az Univerzum másik szigete úszik be a látómezőbe: az M88. Elnyúlt foltként már a keresőtávcső is mutatja. További részletek megfigyeléséhez nagyobb távcső és hosszabb kitarítás szükséges, így már rengeteg részlet tűnik elő e két csillag közé ékelődő galaxisban. A 4x1,5 ívperces fényszivart a fényes mag uralja. A déli végen egy kompakt csomó van, amelyre előtérccsillag vetül, közte és a mag között pedig egy fényesebb csomó látszik. Az objektum másik vége felé egy fénylő ív mutat, ez a központi vidékről indul ki. Figyelmesen szemügyre véve a magot azt látjuk, hogy ÉK-i fele lecsapott, valószínűleg egy porfolt jóvoltából. Kétségtelen, hogy ezt a galaxist nagyobb becsben kellene tartanunk, mind fényessége, mind részletgazdagsága miatt is.

Az M88 szomszédja az M91. Sokáig azt tartották róla, hogy a Messier 58 megisméltése, azonban újabban az NGC 4548-cal azonosítják. Charles Messier csillagok nélküli, halvány ködösséggként jellemzi. Lássuk, mit láthatunk mi mindebből!

Első pillantásra elnyúlt foltnak mutatkozik a kicsi,  $10^m$ -s objektum. Ez a dundi rúd a galaxis küllője, közepén kerek, központi tartománnyal. Ezen néha felcsillan a csillagszerű mag is. A küllőkhöz karok is tartoznak, amik nagy nagyítással — bár elég nehezen, de egyértelműen — felismerhetők. Akárhogy is nézzük, ez a galaxis nem mutat rosszul, bár a legszebb részletek elsősorban a közepes és nagy távcsövek tulajdonosait boldogítják.

Ezzel véget is ért kirándulásunk Bereniké galaxismezéjén. Utunk során láhattuk, hogy a galaxisok csaknem minden fajtájának képviselője előfordul ezen a területen. Felkeresésük sem nehéz, mert kis helyen csoportosulnak. Tavaszi estéken kellemes látványosságot kínálnak kisebb műszereknek is, mert viszonylag nagy fényességük kisebb területre koncentrálódik, így kontrasztos és részletgazdag látványban gyönyörködhetünk.

TÓTH ZOLTÁN



# Csillagászat története

## Csodacsillagok: a Vénusz a nappali égen

Ókori történetekben, mondákban, középkori krónikákban éppen úgy, mint újabbnakori feljegyzésekben eléggé gyakran találkozunk rendkívüli, „csodálatos” csillagokkal. E jelenségek egyik csoportját a fényes nappal, a világos égbolton felbukkanó csillagok alkotják. Nem hiányoznak a nappal tündöklő csodálatos csillagok a régi magyar feljegyzésekből sem.

Máig sem teljesen tisztázott, hogy milyen fényrendnél vonható meg az a fényességhatár, amelynél ragyogóbb égitestet már pusztán szemmel is megpillanthatunk a nappali égen. Már Arisztotelész feljegyezte, hogy mély vermekből, kutakból — amelyekből az oldalirányú szórt fényt kizárva lehet az égboltot észlelni — a legfényesebb csillagok nappal is láthatók. Hasonló megjegyzést tett Plinius az i. sz. 1. században. Ezt a tapasztalatot több újkori szerző megerősíti, míg mások — ellenőrző kísérletek alapján — vitatják.

Bizonyosra csupán az vehető, hogy a Vénusz a legnagyobb nyugati és keleti kitérései körül, ill. a legnagyobb fényessége idején az egészséges szemű emberek számára nappal is látható. Erre vonatkozóan igen sok feljegyzést ismerünk, amelyek azt bizonyítják, hogy ebben az időszakban a nappali Vénuszt nemcsak az égboltot ismerő, az égitestet tudatosan kereső személyek látják, hanem véletlenszerűen is sokan megpillanthatják.

Varro, római történetíró szerint a feldúlt Trójából menekülő mondabeli Aeneas a nappali égen látható Vénusz alapján tájékozódva haladt a Földközi-tengeren Itália felé. Ennek a legendának az lehet a valóságmagva, hogy az antik görög hajósok a nyílt tengeri navigációhoz a Nap irányára mellett a nappali égen látható bolygót is felhasználták. (A kerek órák alkalmazása előtti időkben a tengeri tájékozódáshoz a Nap egymagában — a delelés, valamint a kelés és nyugvás idejét leszámítva — alkalmatlan!) A 16. sz. végén Tycho Brahe oly módon mérte meg a csillagok ekliptikai hosszúságát, hogy először meghatározta a Nap és a (napfény mellett is látható) Vénusz hosszúság-különbségét, majd szürkületkor az Esthajnalcsillaghoz viszonyította a fényesebb állócsillagok helyzetét.

Nevezetes volt az 1716. év, amikor egész London a nappal ragyogó Vénuszt csodálta. F. Arago említi, hogy amikor Napoleon 1797 decemberében győztes itáliai hadjárata után bevonult Párizsba, sokan látták a nappali égen egy fényes csillagot — a Vénuszt. A poseni Zehn lelkipásztor rendszeres keresés nyomán 1881 tavaszán 49 napon át, ugyanezen év nyarán 51 napig tudta napfény mellett nyomon követni az Esthajnalcsillagot. Ezzel összhangban Ponori Thewrewk Aurél — szóbeli közlése szerint — az 1960-as években minden elongáció körül hetekig látta a bolygót nappal is.

## Magyar adatok

A fentiek alapján szinte azon kell csodálkoznunk, hogy aránylag kevés adat szól a nappali égen tündöklő Vénuszról. A régi magyarországi észlelések sorozatában eddig öt olyan utalásra bukkantunk a 12. és 18. sz. közti időszakból, amely a nappal látott Esthajnalcsillagra vonatkozik. (A 18. sz. második felében, az ismeretterjesztő művek elterjedésével már nem tekintették csodának vagy rendkívülinek e jelenséget.)

**Szent László csillaga.** A középkor talán legnépszerűbb magyar uralkodóját, I. Lászlót — aki 1077 és 1095 közt ült a trónon — életének legendás cselekedetei, és a sírjánál történt csodás események alapján 1192. június 28-án avatták szentté. Ezen a napon kiemelték addigi nagyváradi nyugvóhelyéről, és díszes sírba újratemették. Szent László életéről, legendáiról és szentté avatásáról két, nyilvánvalóan közös forrás alapján írt történet maradt fenn (feltehetően a 15. ill. 16. századból): Szent László király kisebb ill. nagyobb legendája. Mindkét legenda szinte azonos szavakkal írja le azt a csodás csillagot, amelyet a szent király díszes temetésére összegyűlt sokaság látott. A kisebb legenda szövegét idézve:

*„A napnak ugyanabban a hatodik órájában [déli 12 óra] vöröslő fényes ragyogású csillag mutatott az égen a kolostor irányába, ahova szent testét helyezték, s miközben nagy tömeg gyűlt össze a kolostor előtt, majdnem két teljes órán át vöröslött átható fénnel. Nagy örömmel örültek, akik látták”.*

A modern történérok többsége a nappali csillagot jelképnek tartja (ha egyáltalán megemlíti), Horváth Cirill irodalomtörténész pedig úgy véli, hogy más, külföldi szentek legendáiból átvett szövegről van szó. Fel is sorol hét más csillagcsodát, ám ezek közül öt nem is hasonlít Szent László csillagára, három-négy esetben pedig nyilvánvaló, hogy természeti jelenség eltúlzott leírásáról van szó. Egyedül Pauler Gyula utal arra — nyilvánvalóan a vörös szín kiemelt említése nyomán —, hogy a Mars bolygót láthatták az égen.

Különös módon sem a történérok, sem az egyházi historikusok nem figyeltek fel két fontos tényezőre. Egyrészt a csodás csillag nem illeszkedik Szent László legendáikörébe, másrészt a leírás életszerűsége, szinte szakszerű (belemagyarázásoktól mentes) tárgyilagossága: pontosan megadja a jelenség időpontját, időtartamát, irányát és színét. Ennek alapján minden okunk megvan arra, hogy hitelt adjunk az elbeszélésnek: valóban egy nappal látható csillag tündöklött az égen Szent László hamvai felemelése napján.

A kronológiai táblázatok segítségével rövid számolással megállapíthatjuk, hogy 1192. június 28-án a Vénusz tündökölt a nappali égen. Ezen a napon  $46^{\circ}1$ -ra tért ki nyugatra a Naptól, közel volt a legnagyobb nyugati elongációhoz (hajnalcsillagnak látszott), fényessége  $-4^m,4$  volt. Helyzete és fénye igen kedvező volt a nappali megpillantáshoz. A kétszer is említett vörösés fény onnan eredhet, hogy a sárgás fényű Vénusz kontrasztját a kék égbolt adta. Mivel a Nap „előtt” (attól nyugatra) járt, délen, amikor megpillantották, délnyugat felé látszott, és kb. két órával utóbb annyira a látóhatár felé süllyedt, hogy az égboltfény és a fényelnyelés lassan elnyomta ragyogását.

\* A tűzgömbökről beérkezett jelentések például azt mutatják, hogy napjaink művelt embere sem adja meg pontosabban és szakszerűbben a számára ismeretlen ill. váratlan jelenség adatait, mint a nyolc évszázaddal ezelőtti írástudó (vagyis akkori értelemben tanult) krónikaíró!

**Janus Pannonius „nyár-déli” csillaga.** A reneszánsz nagy magyar költője — voltaképpen az első, külföldön is ismert, sőt elismert magyarországi költő — Janus Pannonius (Csezmicsei János, 1434–1472) nagy érdeklődéssel foglalkozott a csillagászatral, és az ehhez akkor szorosan kapcsolódó csillagjóslással. Mégis elámult, amikor 1462 augusztusában a magasba pillantva fényes délben egy ragyogó csillagot látott meg a kék égen. Találgatni kezdte, mit is hirdet ez a szokatlan égitest. Erről szól „A nyári délben látható csillagról” írt elégiája, amelynek bennünket érdeklő sorai a következők:

1. Déli verőfényben miért ragyog fennen a csillag,  
Rendbontón világít fénylő nap közepette.  
Már az Oroszlán hátán, tompsona táján  
Felfelé hajtja a Nap nyári tüzes lovait.
11. Ám egy nagy jövevény, bátrabb mint valamennyi,  
Fenn-égő nappal mit se törődve vakít...

(Weöres Sándor fordítása)

Tehát azokban a napokban — 1462 nyarán —, amikor a Nap az Oroszlán (Leo) csillagkép „hátsó”, keleti részén tartózkodik, egy fényes csillag látszott délben az égen. A 15. sz. derekán ez az időszak augusztus 10–14. közé esett. Azt kell tehát megvizsgáljunk, hogy 1462. augusztus közepén látható volt-e a Vénusz a nappali égen? Egyébként maga Janus Pannonius is gyanakodott, hogy talán valamelyik fényes bolygót látja: Jupitert, „az ég urát”, vagy Venus istennő kegyelt csillagát, a Vénusz bolygót. De lehetségesnek tartotta azt is, hogy ismeretlen, új csillag tűnt fel az égen.

Kronológiai számítás alapján megállapítható, hogy 1462. augusztus 15-én a Vénusz majdnem legnagyobb nyugati elongációjában volt,  $46^{\circ}5'$ -ra a Naptól,  $-4^{\text{m}}3'$  fényességgel (hajnalcsillagként). Kétségtelen, hogy ekkor jó légköri viszonyok mellett nehézség nélkül lehetett nappal is látni. Különös, hogy az akkor már rendelkezésre álló táblázatok (pl. az ún. Alfonszinus táblázat) alapján Janus vagy valamelyik csillagjós-csillagász nem tudta a bolygó helyzetét kiszámítani.

Itt jegyezzük meg, hogy a közkeletű magyar fordítások nemcsak félreértik a költeményt, de hibásak is, amennyiben „üstökös”-ként nevezik meg a nappali csillagot (az elégia címében is), holott Janus a latin szövegben határozottan csillagról („stella”) írt, csupán egy helyen említve „cometa”-t. Hibásan keltezi az irodalomtörténet júniusra a költeményt, bár Janus szövegéből határozottan augusztus közepére keltezhető a jelenség.

**Nappali csillag Beszterce egén 1569. május 11-én.** A régi városi, egyházi vagy főúri krónikák, naplók gyakran említenek érdekes, különös vagy félelmes égi jelenségeket. Az erdélyi szász városok és egyházközségek naplóinak természeti jelenségekre vonatkozó adatait E. A. Bielz gyűjtötte össze és tette közzé a múlt században. Ennek a gyűjteménynek egyik része E. Trautschenfels 16. sz.-i „Album Oltardinum” c. krónikájából származik. Itt olvashatjuk:

Oltárkő és Brassó, 1569. május 11. „Fényes csillag látszott Besztercén, délben, a világos égen, néhány órán át.”

Különösebb nehézség nélkül kiszámítható, hogy ezen a napon a Vénusz  $47^{\circ}2'$ -os keleti kitérésben volt a Naphoz viszonyítva, legnagyobb elongációját két nappal később érte el. Fényessége  $-4^{\text{m}}4'$  volt. Nappali megfigyeléshez a legkedvezőbb helyzetben tartózkodott (legnagyobb fényét május 28-án érte el). Különösen kedvezővé

tette a láthatóságot, hogy a bolygó magas északi deklinációjú volt, így magasan állt a látóhatár felett:  $68^\circ$ -ig emelkedett delelésekor. Ezért hosszú nappali ívet futott be, és sokáig lehetett látni.

Figyelmet érdemel a krónikás szűkszavúsága. Semmiféle jövendölést, találgatást nem fűzött a látványhoz; úgy tűnik, mintha egészen természetes jelenségnek tekintette volna a nappali csillagot.

**Vénusz–Jupiter együttállás 1635. szeptember 5-én.** A magyarországi feljegyzések között alighanem a legérdekesebb a segesvári Georg Krauss krónikájának feljegyzése 1635-ből. A napló szerint:

*„1635. szeptember 6-án két hajnalcsillag látszott egymás mellett állva, amelyek mintegy tűzláng égtek nappal is az égen.”* (A kéziratos feljegyzést ugyancsak E. A. Biel közölte.)

Krauss nem tudta, hogy melyik égitest volt a „másik” hajnalcsillag, de kronológiai táblázat segítségével könnyen megállapítható, hogy a Jupiter látszott a Vénusz mellett. A Vénusz nyugati kitérése a naptól mindössze  $22,7^\circ$  volt, önmagában tehát a helyzete nem kedvezett a nappali láthatóságnak (túlságosan közel állt a Naphoz, fényessége is csupán  $-3,9^m$  volt). Napkelte körül a két égitest mintegy  $0,3^\circ$ -ra volt egymástól, a Jupiter délkeletre állt a Vénusztól. A nap folyamán a látszó távolság egyre csökkent, az együttállás világidőben 13 órakor állt be (a két égitest rektaszcenziója azonos volt), legkisebb távolságuk 13:30 körül mintegy  $10'$  volt. Ezután gyorsan távolodott egymástól a két bolygó — a Vénusz „előresietett” —, egy nappal később már fél fokra ragyogtak egymástól.

Nem valószínű, hogy a két égitest fénye a legnagyobb közelségben összeolvadt volna, és ezért látszottak „tűzláng”-ként a nappali égen. (Az emberi szem átlagos felbontóképesége kb.  $1'$ !) Vélhetőleg a feltűnő együttállást a hajnali szürkülettől sokan figyelték, és az égbolt világosságának növekedésével is szemmel tartották a Vénuszt. Feltehetőleg a folyamatos, tudatos felkeresés eredményeként figyelhettek meg nappal is a „csillag”-ot, bár az aránylag közel állt a Naphoz, és fénye is csekélyebb volt az elongációk időszakának fényességénél.

**Buchholtz György: A Vénusz látása 1724 októberében a Nap fényében.** (Breslauer Évkönyvek, 30., 1724.) A szepességi Buchholtz család tudományos tevékenysége a 17. sz. végén és a 18. sz. elején külföldön is ismert volt. Az ifjabb Buchholtz György (1688–1734) számos dolgozatot és megfigyelést közölt a Tátra-vidék természeti jelenségeiről, időjárásról és csillagászati észleléseiről. Ezek nagyobbbrészt a Breslauban (Ma: Wrocław) kiadott „Samm lung für Natur und Medizin” (Természeti és Orvosi Gyűjtemény) c. évkönyvben jelentek meg. Itt látott napvilágot a nappali égen látható Vénusz észlelése is 1724 októberében.

A bolygó a hónap során valóban kedvező helyzetben volt a nappali megfigyeléshez: október 11-én  $45,4^\circ$  kitérésre volt a Naptól nyugatra, fényessége elérte a  $-4,4^m$ -t. Az első megpillantást követően Buchholtz György már céltudatosan kereste a nappali égbolton ragyogó égitestet. Vizsgálatával voltaképpen már átléptünk a tudományos megfigyelések korszakába.

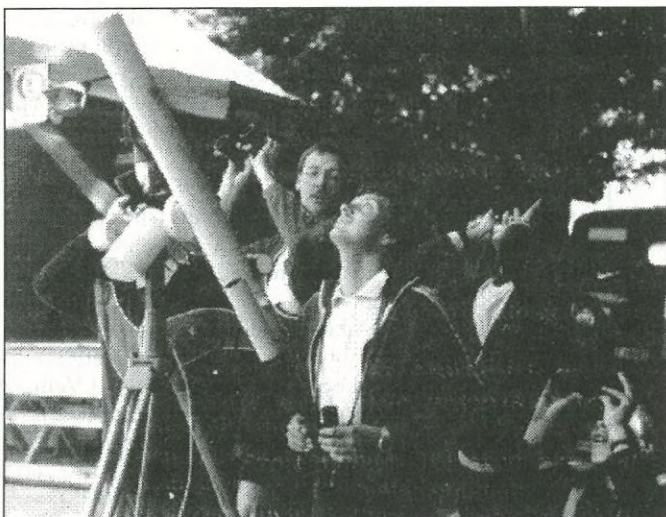
## Néhány tanulság

A régi magyar feljegyzések arról tanúskodnak, hogy a  $-4^m$ -nál fényesebb égitesteket az átlagos szemű megfigyelők kedvező légköri és megfigyelési körülmények között már véletlenszerűen is észreveszik a nappali égen. Itt a hangsúlyt a véletlenszerűségre kell tennünk, mivel céltudatos (és megfelelően végzett) kereséssel — csillagá-

szati tapasztalatok mellett — már halványabb égitestek (-3 és -4 magnitúdó között) szintén megpillanthatók. Erről tesz bizonyosságot az 1635-ös észlelés a Vénusz és a Jupiter együttállásának idején.

Nem a megfigyelések meglepőek, hanem az, hogy aránylag ritkán figyeltek fel a nappali égen látható Esthajnalcsillagra. Lehetséges, hogy a tiszta égbolt, jó légköri átlátszóság és megfelelően kiválasztott észlelési hely mellett ehhez még egyéb körülmények közrejátszása is szükséges. Lehetségesnek tartom, hogy az égboltfény polarizáltsága is elősegítheti, máskor pedig hátráltatja a nappali csillag megpillantását. Ezt mérésekkel lehetne bizonyítani. Másrészt az sem kizárt, hogy többen és többször észreveszik a Vénuszt a nappali égen, csupán — szó szerint — „nem hisznek a szemüknek”.

Végül azt a tanulságot is levonhatjuk, hogy a szentek legendáiban leírt „csodacsillagok”, legalábbis részben, egyáltalában nem a képzelet szüleményei vagy kiagyalt mesék, hanem valóságos természeti jelenségek. Ilyen szempontból érdemes lenne a legendáriumokat alaposabban ellenőrizni.



Vénusz-nézés a nappali égen a Meteor '88 észlelőtáborban

**BARTHA LAJOS**

A számításokhoz P. Ahnert „Astronomisch-Chronologische Tafeln für Sonne, Mond und Planeten” (6. kiad. Leipzig, 1989) c., éppen e célra szerkesztett táblázatgyűjteményét használtam. A Szent László-legendák eredeti latin szövegét Szentpéteri I. (szerk): *Scriptores rerum Hungarorum... Vol. II.* 526 és következő oldalai közlik (Bp. 1938). Bielz, E. A. gyűjtése (Beitrag zur Geschichte merkwürdige Naturbegebenheiten in Siebenbürgen) a Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgische Verein für Naturwissenschaften 1862. és 1863. évi köteteiben található.

### **Meteor csillagászati évkönyv 1998**

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

**A Meteor csillagászati évkönyv 1998**

**a Magyar Csillagászati Egyesülettől rendelhető meg!**

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

## Hihetetlen történetek, avagy nappali csillagászat

Kezdő amatőr koromban említette valaki, hogy nappal is látszanak bolygók, csillagok távcsővel, de nem vettem komolyan az illetőt. Legfeljebb a Vénuszt tudtam elképzelni a nappali kék égen, de még azt se nagyon mutogatták akkoriban.

Az első, igazán „komoly” nappali észlelésről egy német amatőrtől hallottam. Herr Idler ez év februárjában egy 7 hüvelykes Starfire-refraktorral 5<sup>m</sup>,4-s csillagot észlelt a nappali égen! Végülis ez az információ indította el a nappali csillagos ég igazí felderítésére.

Nappali távcsövezéseim azonban már 1995 nyarán kezdődtek. 15,5 cm-es Starfire-refraktorom a ráktanyai Meteor '95 táborban debütált. Ekkor volt szerencsém először észlelni a nappali égen a Szíriuszt, a Capellát és a Jupitert (a horizont alól „követve”). Este a 7<sup>m</sup>,2 határmagnitúdójú égen 15<sup>m</sup>,9-s csillagot sikerült azonosítani a 15,5 cm-es refraktorral. Hajnal felé a 7 Tau (0<sup>h</sup>,66-es pár) nyolcas alakot mutatott, kb. 10% átfedéssel. A távcső elméleti felbontóképességét 0<sup>h</sup>,74-nek adta meg a gyártó Astro-Physics cég, ezt azóta többször is teljesítette kettőscsillagoknál.

1996. június 8-án délben sikerült megpillantanom a Vénuszt a Nap peremétől 3°11'-re, hála a nyugodt és tiszta égnek, könnyen látszott a 80–85%-os ívdarab, csak az infravörös sugárzással volt némi probléma... Szerencsére nem történt maradandó károsodás, emlékeimben már csak a feledhetetlenül szép látvány él. Az ágasvári táborban 1996. július 17-én délben olyan tiszta volt az ég, hogy mindenki látta a Vénuszt szabad szemmel. Valakitől kértem egy jó sötét napszemüveget, de még azon keresztül is látszott. A Meteor '96-on az  $\alpha$  CrB volt a nappali *sztár*. Az 1997-es IIT-n, szintén déltájban, a Herschel-prizmás napészleléstől bódultan koválygó amatőröknek frissítőként hatott a Vénusz látványa egy 25x150-es Fujinon óriásbinokulárral. A magányosan kókadózó óriással úgy dél tájban sikerült beállítani a bolygót. Ezután a hír gyorsan terjedt, és miután a többiek is belőtték az irányt, lengedezni kezdtek a környékbeli tengelykeresztek a Vénusz irányában. Másnap délelőtt 10 körül a Starfire-rel a közismert Mizárt mutogattam a korán kelőknek. A halványabb társ, a 4 magnitúdós Alcor szép, kék színű csillagocska. Néhány nappal később sokkal gyengébb égnél is sikerült beállítanom (néhány méterrel a tenger szintje fölött, Baskáról észelve).

A történet folytatásában döntő szerep jutott a február 19-én és 21-én szerzett tapasztalataimnak. Teraszomon fölállított távcsövemmel a reggeli égen sikerült megfigyelnem az Albireót (a halványabb társ 5<sup>m</sup>,1-s). A Nap már 5° magasan állt (a csillag kb. 60°-on), és a kísérő csak akkor kezdett eltűnni, amikor a fölöttem lévő terasz kezdte az objektívet eltakarni. Este tovább pontosítottam a pólusraállást, majd csemegéztem egy kicsit a 0<sup>h</sup>,7 szög távolságú  $\zeta$  Cnc kettőscsillag bontott vagy éppen érintkező korongos látványán (350x).

Másnap a Capellával ellenőriztem a pólusraállást (az óragépet este bekapcsolva hagytam). A jusztiár nagyon jó lett, de az ég elromlott, a cirruszok között csak egy-két felhőyukkal. A távcsövet a tisztább területre irányítottam, majd az osztott körökről leolvastott koordináták alapján a Meteor csillagászati évkönyvből kiderítettem, hogy épp a Perseus csillagkép felé nézek. A szemközti ház teraszain sokan napoztak a februári nyárban. Árnyékban 18 fokot mutatott a hőmérő. Gyanakodva figyelték távcsöves működésemet.

A sütkéző közönséggel mit sem törődve sorra állítottam be a Perseus legfényesebb csillagait:  $\alpha$  (1<sup>m</sup>,8),  $\beta$  (2<sup>m</sup>,12),  $\gamma$  (2<sup>m</sup>,93),  $\rho$  (3<sup>m</sup>,39) és  $\eta$  (3<sup>m</sup>,76). Jelenthetem, hogy a  $\beta$

Persei (Algol) az észlelés idején nem volt minimumban, továbbá fényes üstökös sem mutatkozott a Perseusban.

Halvány csillagot, ha nincs fényes társa, nagyon nehéz megtalálni 40x-es nagyítás mellett, 1,5-os látómezővel. Az ember roppantul koncentrálnál a szembe — az  $\eta$  Perneél ez jó két percig tartott —, aztán minden átmenet nélkül ráugrik a szem a csillagra. Az élesség azonnal megvan, most már közvetlen látással is „könnyen látszik” a csillagocska. Ezt követően a Szaturnuszt kerestem meg ( $0^m,6$ ), de nagyon nehéz feladat volt  $46^\circ$ -ra a Naptól, a cirruszoktól és a párától tejfehér égen. A szem-automatika ismét bizonyított, már vagy öt perce erőlködtem, amikor egyre gyanúsabbá vált a látómező egy kisebb, 10'-es tartománya („nincs ott semmi, biztosan hallucinálok” — gondoltam). További két percig tartó koncentrált figyelés után hopp!, mintha egy folt beugrott volna, aztán újra meg újra, de végül eltűnt. Végül már tisztán kivehettem a bolygót, sőt a gyűrű is látszott, igaz, nagyon halványan. Jó hónappal korábban sokkal könnyebb volt rábukkanni. Kiváló seeing mellett, 186x-ossal vizsgáltam a gyűrűs bolygót. Mindent mutatott, amit este szokás látni, szépen látszottak a felhősávok, még a Cassini-rés is a helyén volt. Egyedül a holdakat nem láttam, de ez nem is csoda.

Kíváncsiságomban ismét beállítottam a Capellát, látszik-e a vezetőben is (80/840-es Zeiss AS). A 300x-os nagyítás fehér hógolyóként mutatta, az Airy-korong úgy  $1,5''$ -es volt, és látszott az első Airy-gyűrű néhány ívdarabja is — délután kettőkor! Csak úgy, próbaképp belenéztem a 7,5x42-es keresőbe is. Tettem néhány fordulót a szállemezen bejelölt  $\frac{3}{4}$  fokos körön, hát, uramfia, úgy húsz másodperc után először elfordított látással, majd közvetlenül is beugrott a csillag, pontosan középen! Ott van a látómező kellős közepén, rezzenéstelen tűszúrásként, de ki fogja ezt nekem elhinni? A fekete célzókör nélkül bizony nem találtam volna meg, az jelentette a szemem számára a viszonyítási alapot.

Rövid pihenő után, kb.  $10^\circ$ -os napmagasságnál beállítottam a Castort. Már 40x-esnél is sikerült bontani, hála a kék égi háttérnek ( $1^m,9+2^m,9$ ,  $3,3$ ). Ezután újabb rekord következett, a  $\lambda$  Ori ( $3^m,6+5^m,5$ ,  $4,4$ ). Százszoros nagyítással könnyen látszott a halvány társ, akkora réssel, hogy na! Ekkor a Nap még 6–7 fok magasan állt. Napnyugta után 25 perccel, még teljesen világos égen, beállítottam a  $\delta$  Ori-t ( $2^m+6^m,5$ ,  $52,8$ ). A halvány kísérő könnyen látszott 350x-essel — egy órával azelőtt még nem sikerült észrevennem.

Tudom, hogy szinte hihetetlenek ezek az észlelések, de nyugodt, párátlan, hegyi-lila égen további rekordokra számíthatunk! Kiváló távcsővel és jó osztottkörökkel rendelkezőknek ajánlani merem délidőben a  $\gamma$  Andromedae-t ( $2^m,3+5^m,1$ ,  $9,8$ , a B is kettős, az  $5^m,9$ -s kísérő szögtávolsága  $0,6$ ). A szép, színes kettősök nappali bemutatása jó program lehet a nagyérdemű számára is — az elképedés garantálva!

Nekem a Capella 40x-esnél, nagy látómezőben, kék háttérrel sokkal jobban tetszik, mint este, hiszen nem vakít, és olyan, mint egy tündöklő gyémánt. Április hó ajánlott csillagképe az Andromeda, de délidőben! Jó eget, sok napsütést!

SZITKAY GÁBOR

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



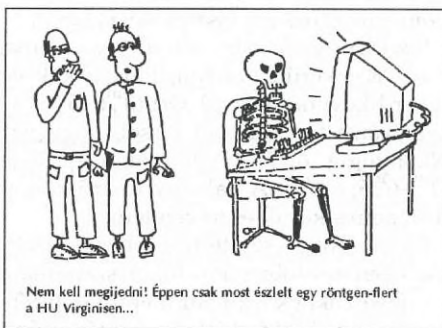
### Észleléseink( értelmé)ről

A márciusi Meteorban két írás is megjelent, melyek a vizuális észlelésekkel, azok értelmével és általában az amatőr megfigyelésekkel foglalkoznak. Míg Ladányi Tamás a távcső melletti legjobb értelemben vett nézelődést hasonlítja össze az egyre inkább „high-tech” irányzatokkal, addig Mízser Attila az észlelő amatőrök koreloszlását elemzi. Mindkettő felvetett bennem néhány gondolatot, amit most megosztanék a Meteor olvasóival, azzal a nem titkolt szándékkal, hogy nagyon szeretném más amatőr társaim véleményét is megismerni. Megjegyezni, hogy lesz némi szubjektív önvallomás jellege is eme pár sornak, ezért messzemenően elfogadom, hogy végtelen sok más megközelítés is elképzelhető.

Ladányi Tamás arra hívja fel a figyelmet, hogy az észlelő amatőrök többségét nem az vezérli, hogy milyen tudományos haszna lehet a megfigyeléseiknek, hanem a távcső melletti élmény a legfontosabb, a látvány megismerésének öröme. Való igaz, jómagam is azt valom, hogy az amatőr csillagászatban nincs felemelőbb élmény, mint meglátni azt, amiről esetleg már 10 könyvben olvastam korábban. Habár mindennapos munkám is erősen a csillagászathoz kötődik, mégis mind a mai napig amatőr csillagásznak tekintem magam (jogalpom nem is lenne mársa, hiszen csak „mezei” fizikus a végzettségem), és amikor esetleg 6–8 órán keresztül mérek egy-egy változócsillagot különféle profi műszerekkel, akkor sem az lebeg előttem, hogy „hű de nagy tudományt művelek éppen”, hanem az, hogy milyen érdekes a vizsgált objektum, de szeretném magam is meglátni *őt*, ahol a meglátás adott esetben pusztán valamilyen intellektuális megismerést jelent, nem pedig szemmel való fénydetektálást

(emellett pedig továbbra is a 20x60-as binoklim a kedvenc műszerem).

Az utóbbi néhány hónapban többször a mellemnek szegeztek (igen nyomasztó hangsúllyal), hogy mi az értelme pl. a vizuális változócsillag-észlelésnek. Ilyenkor az ember nehezen tud meggyőző választ adni egy különben globálisan nyitott szemléletű, de alapjaiban az amatőrizmustól igen távol álló külsősnek, ha csak arra hivatkozom, hogy milyen szép és jó az egész — még ha engem is első sorban ez rángat ki az ég alá, hacsak van rá módom. Talán az ilyen kérdések vezettek el az elmúlt néhány változós rovatban megindított „hogyan tudunk tudományos értékkel észlelni” sorozathoz, ahol valóban az derült ki elsősorban, hogy maga a csillagászat tudománya hol tudja hasznosítani kis pontosságú, ám nagyszámú megfigyeléseinket. Ez azonban nem jelenti azt, hogy ez az egyetlen és igazi felfogása az amatőr távcsöves munkának és hogy minden, ami ebből kiesik, számomra kisebb értékű lenne.



Van egy nagyon jó angol kifejezés, ami a — szerintem — klasszikus értelemben vett amatőr csillagásztól különválasztja a csillagászat iránt fogékony érdeklődőt, aki mindent elolvas, de már a hideg éjszakába nem vonul ki, mégpedig az „armchair astronomer”. Szó szerint karosszék csillagász jelent a kifejezés és bővebb magyarázatra minden bizonytalanság nélkül nincs szükség vele kapcsolatban. A Meteor más rovatvezetőivel gyakran beszélgetek arról, hogy vajon jól látom-e,

hogy egyre inkább csökken az igény az egymás megfigyeléseinek megismerésére, mivel egyre kevesebben használják aktívan távcsövüket. Általában a válaszok szerint ez nem olyan egyértelmű folyamat, mert nagyon sokan nem is érzik szükségét észleléseik megosztására, vagy valamilyen bátortalanság okán („biztos nem is azt láttam”), vagy egyszerű közöny miatt. Ennek megváltoztatása szerintem egy olyan nemes feladat lenne a Meteor részéről, ami mindenképpen közelebb hozhatná a mai Magyarország általában egymástól nem csak a földrajzi távolságok által elválasztott amatőrcsillagászait.

Ami a számítógépes-CCD-s csodákat illeti: nem szabad elfelejteni, hogy az új megfigyelési technikáknak köszönhetően olyan fényszennyezett városokból is meg tudjuk mutatni a legmélyebb mélyég objektumokat a legszélesebb érdeklődő közönségnek, ami korábban elképzelhetetlen volt. Valljuk azért be, hogy mondjuk egy távcsöves bemutatás a belvárosok közepén tudja igazán kifejteni a hatását a csillagászat népszerűsítésében, és egy fényes Holddal, ill. sápadt Szaturnusszal nem lehet olyan elrejtett hírokat megpengetni az esetleg felületesen érdeklődőben, hogy abban mélyebb benyomások megmaradjanak. Ezzel szemben egy helyben felvett spirálgalaxis-, vagy gömbhalmaz-felvétel egész más felkiáltásokat vált ki. Az amatőrcsillagászat mindenképpen az elektronizálódás előtt áll, ezt már nem tudjuk megváltoztatni. Ez nekem, mint romantikus vizuális észlelőnek sem tetszik, és soha nem fogom a számítógépes vezérlésű távcsövel koordináták alapján beállítani az éppen kitörésben levő RX And-ot. Azt azonban látom, hogy sajnos az irányzatok erre haladnak, amit vagy el lehet vetni, vagy el lehet fogadni és alkalmazkodva hozzá gondolni már a „harmadik típusú” észlelők lehetőségeire is. Másrészt nem tartom szerencsésnek a vizuális és CCD-s észlelések különválasztását: mindkét tevékenység közben cselekvő módon megismerjük az eget, a rajta látható érdekességeket és

ezek közös összevetése egyáltalán nem igényel új kereteket a meglévőkön kívül (l. témakörök szerinti csoportosítás).

Mindenféleképpen jó lenne, ha minél többen éreznék annak az igényét, hogy ne csak olvassanak, hanem lássanak is. Ez utóbbi elmaradását természetesen nem lehet számon kérni senkin, viszont fordítva már annál inkább. Véleményem szerint az igényes amatőr ott kezdődik, amikor tudja is és érti is, hogy mit lát a távcsövében. A harmadik lépcsőfokhoz pedig akkor érünk el, ha az észlelő szeretné, ha az éppen elvégzett megfigyeléssel mások is kezdenek valamit — akár csak összehasonlítják egymás közt. Ezeket a lépcsőket persze nem szabad valamilyen rangsorolásnak tekinteni, azt azonban ne felejtjük el, hogy a külső szemlélők számára akkor tudjunk magunkat legjobban elfogadtatni, ha minél többen lépnek túl a kezdeteken.

Sok minden más is végigfutott bennem, míg leírtam a fentieket, de nem célom a Meteor megtöltése mások számára esetleg unalmas eszmefuttatásokkal. Remélem, hogy lesz, aki szintén érdemesnek tartja megosztani véleményét, mert csak így juthatunk közelebb egymáshoz és közös szenvedélyünkhöz, a csillagászathoz.

*Kiss László*

## **Súrolva fedődtünk...**

Kezemben tartom az IAPPP Communication 67. számát. Ez az 1997. tavaszi kiadás, a napokban érkezett Amerikából. A címlapon néhány jól ismert arc: pesti, szegedi és bajai szakcsillagászok, néhány MCSE-tag és sok külföldi kutató! Egy részük már visszatérő vendég Baján, némelyikük az eddigi konferenciák hírére érkezett. A sárga borítójú folyóirat tematikus száma ez, egy sikeresnek mondható „trilógia” lezárásaként, Baján, 1996. október 25-27. közt megrendezett 6. közös MCSE-IAPPP találkozó tudományos előadásainak, poszttereinek legjobbait tartalmazza. Jól láthatóan az amerikai csillagász szerkesztők a konferencia anyagának nagy részét méltó-

nak találták arra, hogy a világ szakmai és amatőr közönsége elé tárják.

Ez volt a második bajai szimpózium, amely felkerült a címlapra. Tagadnám, ha nem fűtene egy kis büszkeség! Még akkor is, ha voltak botlások, problémák a szervezések kapcsán. Ezekre fél év elteltével már csak a rosszakarók emlékeznek — marad a kristálytisztá lényeg: a publikált anyag, a résztvevők jegyzet-füzeteibe leírt és továbbvitt gondolatok, megbeszélések, Baján született kooperációs megállapodások! Olyan időszakban hoztunk össze három alkalommal is Baján szak-, és amatőrcsillagászokat (nagy számban), amikor alig volt pénz konferenciák rendezésére, és egy kézen is könnyedén meg lehet számolni a külföldi résztvevőkkel lezajlott, hazai csillagászati rendezvényeket! Részben ennek is köszönhető az a támogatottság, amivel (legalábbis eleinte) az MTA Csillagászati Kutatóintézet is mellénk állt. Sajnos, félreértések, szervezési bakik, és a szakmai hírnév féltése kérdéses kimenetelű, nem tisztán szakmai rendezvényektől arra vezetett, hogy 1996-ban már csak kis számban képviseltették magukat pesti szakcsillagászok! A pénzügyi támogatottság hiánya miatt, a relatíve magasabb részvételi díjak az amatőrök nagy részét távol tartották a Bajára utazástól.

Mínhogy a profik irányából túlzott amatőrkedés vádja ért, ők azért pártoltak el, az amatőrök pedig túlzott profizmus miatt támadták a bajai találkozókat. Úgy látszik, nem sikerült a két tábort összehozni. Három kitűnő hangulatú amatőr találkozó (1991, 1992, és 1993) után három izgalmas, magasabb színvonalú, nemzetközi szimpózium (1994, 1995, 1996). Ennyi a mérleg. Mínhogy a bajai obszervatórium időközben megszűnt és újjáalakult, ezer más feladatot is rótt munkatársaira az élet! Belefáradtunk a sok köszönettel nem járó erőlködésbe. Bolondul hittünk abban, hogy a profik szívesen összejönnek egyszer egy évben, kicserélni tapasztalataikat első-sorban a környező országokbeli kollégáikkal, és kicsit taníthatni az amatőröket. Bolondul hittük, hogy hazánk amatőr-

csillagászai már csak a kapcsolatépítés és a téma szeretete miatt is szívesen eljönnek tanulni a profiktól, megnézni, mit is hámoztak ki az ő méréseikből, na és hallani néhány angol szót. Nem sokan éltek a lehetőséggel, sőt, az angol nyelv használata miatt is támadták a rendezvényt.

Ezért még egyszer kigondoltuk, hogy végre 1997-ben forduljunk az amatőr-csillagászok felé, és most tartsunk az ő számukra, az ő szájízük szerinti találkozót, „mint a régi szép időkben”, 1994 előtt! Ingyenesen, részvételi díj nélkül, csinnadratta nélkül, magyar nyelven, csak magunknak.

Kezdődött a baj az időpont kiválasztásával: mindig az a vád érte a bajai találkozókat, hogy „amatőrelles módon” újhold környékére tesszük. Át tanulmányozva az elmúlt öt-hat év rendezvényeinek időpontjait, arra a következtetésre jutottam, hogy a változós találkozók közül több is az újholdas időszakra esett, de ez semmilyen formában nem befolyásolta a résztvevők számát.

Az 1997. november 15-re szervezett 6. IAPPP-MCSE VCSSZ találkozó szervezésekor maximálisan figyelembe vettük a holdfázist: teleholdas hétvégét választottunk. Tekintve, hogy a soron következő teleholdas hétféje már december 15-re esett volna, túl későn lett volna, míg a megelőző még túl korai, egyértelműen az egyetlen „jó” időpontnak látszott az amatőrök számára. Két bűn róható ennek ellenére fel a dátum kitalálóinak: előtte 1 héttel rendezte a szegedi helyi csoport éves találkozóját. Dél-Magyarországon, egymástól 100 km-re egymás után két találkozó...? 1992-ben az MCSE közgyűlés után egy héttel sikeres bajai változós találkozót tartottunk! Pedig Budapest 161 km-re van Bajától... A másik „bűn”: az Aldebaran súroló fedése... Való igaz, a szervező bajai szakcsillagászok elfelejtettek „amatőr szemüveget” feltenni, és ezt az eseményt valahogy bekombinálni! Azt gondoltuk, hogy a változócsillagokat észlelő aktív amatőrök kevésbé érdeklődnek a jelenség iránt, és jó előadások kedvéért

szívesebben lejönnek találkozni egymással és a profikkal Bajára.

A nagyobbik baj az volt, hogy bár már augusztus táján felkértünk több profi kollégát, a címek is nagyjából tisztázódtak, de a témák mindenképpen — mégis „elfeledkeztek” a találkozóról... Pedig az Internetes homepage-ünkön már idejekorán szerepelt a találkozó dátuma, tervezett programja, és a Meteor hasábjain is a szokásosnak megfelelően hirdettünk. Való igaz, hogy a szokásosnál „lazábbnak” tervezett találkozó szervezését minimális papírmunkával, külön írásos meghívók nélkül bonyolítottuk. Az MCSE részéről többszöri kérésre sem kaptunk előadási témákat, címeket. Kezdeti kellemetlen előérzetünk lenni... Még ekkor sem tulajdonítottunk jelentőséget a dolognak, bízunk a szokásos, évről évre kialakult automatizmusban. Amikor az utolsó hetet megelőzően sem futottak be a jelentkezések, megkezdődött a kapkodás, menteni a menthetőt: körtelefonok, E-mail-ek... Már csak a csodában bízunk november 15-én reggel — eredménytelenül. Hiába érkezett Romániából is vendég, csak a helybeli szakcsillagászokkal, és amatőrökkel találkozhatott. Magunknak tartottunk pár referátumot, pl. a 29-vel a bajai találkozó előtt lezajlott 29. Változócsillag Konferencia (Brno) tapasztalatainak ismertetését, és Bíró Imre Barna ott elhangzott előadásának magyar változatát. Egyedül a kiskunhalasi Solaris Alapítvány tájékoztatója és az utána kialakított szakmai vita villanyozta fel a 20 főnyi hallgató-ságot. Alig négy szem MCSE-tag (két budapesti, egy szekszárdi és egy gyöngyösi) árválkodott a sorokban „vidéki” vendégként. Pedig a távolmaradtak pl. Pócsai Sándor dávodai tagtársunk szép asztrofotóinak mini kiállítását is kihagyták így... A büfé nagyobb létszámra készült szendvicsei alapanyagát, finom kifliket és zsemleket zsákszámra vittük el. A sokezer forintos veszteség, amit a terembérletbe, és a büfébe öltünk, már meg sem említendő... Szomorúan konstatáltuk: vagy a bajaiakból lett elege az országnak, vagy az igény csökkent le a

túl szakmai ízű találkozók iránt, netán mindkettő. Szomorúan néztünk fel a tejfőlős égen a Holdtól távolodó Aldebaranra: mi is sűrűlva fedődtünk...

Mindezekon okulva egyet tehattünk: elhatároztuk a teljes bajai találkozósorozatot befejezését! Nem szabad olyan dologba több energiát ölni, amelytől egy ország szakmai és amatőr közönsége elfordult. A professzionális világ könnyen mellőz egy kicsit is kétes színvonalú, azaz amatőr szagú rendezvényt: élethalál harc folyik az idezettségéért, a minimális konferencia-támogatások effektívebb felhasználásáért. No de, hogy épp azok forduljanak el tőlünk, akik kedvéért ismét a régi, kedvelt stílusú találkozót szerettük volna megtartani, azt semmiképp sem gondoltuk volna!

Mindezek után csak egyet tudunk kívánni az utánunk jövő összes, hasonló változós találkozó szervezőinek: ne kelljen csalódnai közönségükben. No és Baja? Talán lesz még valamikor közös amatőr–profi konferencia, talán a jövő évezredben. De ahhoz nagyon sok mindennek máshogy kell alakulni. A dolgok jelenlegi állása szerint egyhamar nem fogunk Baján hasonló konferenciát tartani. Az IAPPP terén felszabadult energiáinkat inkább egy új, sikeresnek kinéző találkozóformára, a BANACAT-sorozatra összpontosítjuk: a magyar „Hi-Tech” amatőrök nagyátvicsöves–CCD-s negyedévenkénti seregszemléjére.

A rossz hangulat keltéséért elnézést kér:

*Hegedüs Tibor*

## **Küldjön egy fényképet!**

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

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



## Apróhirdetések

**VENNÉK** Praktica VLC 2-höz pentaprizmás keresőt. Fritz Zoltán, 9700 Szombathely, Éhen Gyula tér 5. II/6., tel.: (94) 317-670

**ELADÓ** 1 db 48/710-es akromatikus objektív gyári foglallal. Ára: 3500 Ft. Keresek megvételre finommozgatású okulárlkihuzatot. Olajos István, 7720 Pécsvárad, Gyenes Tamás u. 11., tel.: (72) 465-512

**KERESEM** Jean Meeus Astronomical Formulae for Calculators c. könyvét. Ha megoldható, kölcsön is érdekelne. Ivánszky Zoltán, 1118 Budapest, Villányi út 55-65., III. ép. I/1., tel.: 165-2063

**200/1500-as** Newton rendszerű távcső állvánnyal, parallaktikus tengelyrendszerrel, kézi finommozgatással, amatőrtársi áron eladó, vagy csereholméért odaadom. Molnár Imre, tel.: 208-4935 (este), (20) 209-229

**KERESEK** jó állapotban levő Mizar távcsövet. Spányi Péter, tel.: 395-9220/1138, e-mail: spanyi@rmki.kfki.hu

**ELADÓ** Star Observer és Sterne und Weltraum 1995-ös és 1996-os példányai, a Meteor 1994, 1995 és 1996-os számai, hálózati óragép, Lumicon deep-sky szűrő. Molnár Miklós, 1137 Budapest, Pozsonyi út 4., tel.: 340-4006

**ELADÓ** hegesztett alumínium tubus 200/1400-as (vagy rövidebb fókuszú) Newton-távcsőhöz. A tubus mindkét végén esztergált merevítőgyűrűkkel van ellátva. A festés felújításra szorul. Ára: 6000 Ft. Rózsa Ferenc, 2600 Vác, Munkácsy M. u. 4. Tel: (27) 307-152; E-mail: Rozsika@mcse.hu

**ELADÓ** 200/1200-as Newton-távcső kitűnő optikával, keresővel, Réti-féle parallaktikus állványon. Tartozékok megbeszélés szerint. Irányár 120 ezer Ft. Hárs István, 1147 Budapest, Czobor u. 44/a, tel.: 363-2780

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

**ELADÓ** 100/1000-es gyári Newton-tubus, fogasléces okulárlkihuzattal, 12,5 mm-es okulárral; Optima SC10 típusú elektromos írógép. MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219., tel.: 186-2313

## A SKY MAGIC ALAPÍTVÁNY CSILLAGÁSZATI VETÉLKEDŐT HIRDET

10-15 (ált. isk.) és 15-20 (gimn.) év közötti fiatalokból álló csapatok számára. Egy-egy csapat lehetőleg hasonló korúakból álljon, s ne legyen nagyobb a létszáma, mint 4 fő.

**A nevezés határideje: 1998. április 30.**

A nevezés tartalmazza a csapat nevét, a résztvevők nevét, címét és életkorát. A nevezést az alábbi címre juttassátok el:

### SKY MAGIC ALAPÍTVÁNY

4002 Debrecen, Pf. 316.

I. díj: egyhetes táborozás csillagászati szaktáborunban; II. díj: egy éves előfizetés a Meteorra és a Meteor csillagászati évkönyvre; III. díj: szakkönyv.

A vetélkedő időpontja: 1998. május 30.

## A SKY MAGIC ALAPÍTVÁNY PÁLYÁZATOT HIRDET

minden olyan fiatal részére, aki érdeklődik a csillagászat, illetve a csillagászati emlékek iránt.

Pályázni lehet olyan munkával amelynek témája: „Környezetem csillagászati emlékei”. A pályaműben írjátok meg, hogy településeinken vagy közelében milyen csillagászati jellegű emlék, emlékek találhatók (pl. napórak, obszervatórium vagy csillagász születési/működési helye stb.). A mű terjedelme ne haladja meg az öt-hat gépelt oldalt (a mellékletek, képek, ábrák ebbe a terjedelemben nem számítanak bele).

**A beadás határideje: 1998. május 15.**

A pályaművet az alábbi címre juttassátok el:

### SKY MAGIC ALAPÍTVÁNY

4002 Debrecen, Pf. 316.

I. díj: egyhetes táborozás csillagászati szaktáborunban; II. díj: egy éves előfizetés a Meteorra és a Meteor csillagászati évkönyvre; III. díj: szakkönyv.

Eredményhirdetés: 1998. május 30.

**A pályázatokkal kapcsolatban  
bővebb felvilágosítás az alapítvány  
címén kérhető.**



## MCSE-programok

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

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

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

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

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

**Máj. 4.** Hoffmann János: Naptárunk története

**Máj. 11.** Gyenizse Péter: Nagybolygók kis távcsoévitel

**Máj. 18.** Görbics János: Fényképezés és csillagászat

**Máj. 25.** Keszthelyi Sándor: Napórák Baranyában

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

Áprilisban In Memoriam Carl Sagan címmel folytatjuk a Kozmosz c. sorozat vetítését.

**Ápr. 7.** Dal a Vörös Bolygóért

**Ápr. 21.** Az utazó meséi

Ágasvár tavasszal is sötét éggel várja az észlelni vágyó amatőröket és amatőrcsillagász csoportokat! A szállás díja MCSE-tagok számára kedvezményes, 400 Ft/fő/éjszaka. Helyfoglalás Juhász Jánosnál, az ágasvári turistaház vezetőjénél (tel.: 06-60-343-435)

## CAPELLA COMPUTER KFT

**Az ön partnere a  
számítástechnikában!**

Számítógépek, részegységek nagy választékban!

Hibás gépét megjavítjuk, felújítjuk. Új és használt számítógépeken kívül

**csillagászati szoftverek  
és képek is kérhetők.**

Hívásukat Tóth Tamás várja:

**06-20-468-615; 282 2685**

**E-mail: capella@capella.hu;**

**http://www.capella.hu**

**Eladók finommozgatással  
ellátott kis méretű  
távcsoémechanikák  
háromlábú faállvánnyal  
50/540-tól 72/500 lencsés  
műszerekhez.**

**Réti Lajos**

**9023 Győr,**

**Ifjúság krt. 51. 4/15.**

**Tel.: (96) 432-663**



# Jelenségnaptár

1998. május (JD 2450935–965)

## A bolygók láthatósága

**Merkúr.** 4-én van legnagyobb nyugati kitérésben, 27°-ra a Naptól, ám egész hónapban fél órával kel a Nap előtt, így helyzete megfigyelésre nem kedvező.

**Vénusz.** Egész hónapban másfél órával kel a Nap előtt, a hajnali szürkületben látható, a keleti égbolton.

**Mars.** A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 12-én együttállásban a Nappal.

**Jupiter.** A hajnali órákban látható a Vízöntő csillagképben, a hó végén már három órával a Nap előtt kel.

**Szaturnusz.** A hó végén másfél órával kel a Nap előtt, így ismét megfigyelhető a hajnali szürkületben, a Halak csillagképben.

**Uránusz, Neptunusz.** Az éjfél utáni órákban kelnek, a hajnali égen kereshetők meg a Bak csillagképben.

Májusi mély-ég ajánlat: a Bootes, a Leo és az Ursa Major nem Messier-objektumai; az UMa-ban kiemelt objektum az NGC 3877 GX, az SN 1998S szülőgalaxisa

## Holdfázisok

03.	10:04 UT	Első negyed
11.	14:29 UT	Telehold
19.	04:35 UT	Utolsó negyed
25.	19:32 UT	Újhold

## Mira és SRA maximumok

03.	T Del	9 <sup>m</sup> .3	VA 11
04.	R Hya	4,5	VA 11
04.	RU Oph	9,3	
09.	U Lib	9,6	
11.	W Aqr	8,9	VA 5
11.	S Boo	8,3	VA 3
13.	X UMa	9,7	
14.	U And	9,9	VA 10
16.	RR And	9,1	VA 10
19.	R Del	8,3	
22.	RT Lyr	10,1	VA 16
24.	Z Cyg	8,7	VA 3
26.	S UMa	7,8	
27.	U Cas	8,4	VA 5
28.	R And	6,9	VA 11

## Érdekes együttállások

**Május 20. 22:00 UT:** A Jupiter 0°4'-kal É-ra a Holdtól. 21-én hajnalban még mindig szoros közelségben láthatjuk a két égitestet.

**Május 22. 21:00 UT:** A Vénusz 1°7'-kal É-ra a Holdtól. A két égitest 23-án hajnalban mutat számunkra látványos párost.

**Május 29. 01:00 UT:** A Vénusz 0°3'-kal É-ra a Szaturnusztól. Jó lehetőség arra, hogy a két bolygót egy látómezőben figyelhessük meg közepes nagyítású távcsővel. A Vénusz 00:25 UT-kor kel.

## Felhívás!

Kérjük azok jelentkezését levélben vagy e-mail-en, akik február 10-e környékén tűzgömböt figyeltek meg. A napnyugta utáni időben többen is láttak tűzgömböket, de nem mindenki küldte el megfigyeléseit a meteorészlelések adatgyűjtőjének. Kérjük, ezt minél hamarabb tegyék meg. Adatgyűjtőnk címe: Gyarmati László, 7257 Mosdós, Ifjúság u. 14., Tel.: (82) 377-485, E-mail: gyarmati@mcse.hu

## Májusi meteorészlelési ajánlat

**Éta Aquaridák (ETA).** Április 19–május 28. között aktív. Maximuma május 6-án van. A radiáns pozíciója a maximum idején:  $\alpha = 338^\circ$ ,  $\delta = -01^\circ$ . Az őszi Orionidák tavaszi „párja”. Idén a felszálló ág megfigyelésére van csak remény. Mivel hajnali raj, ezért a növekvő Hold egyre jobban zavar a maximum időpontjához közeledve (telihold május 11-én lesz). A mi földrajzi szélességünkről nem a legjobban észlelhető raj, de a radiáns alacsony horizont feletti magassága miatt még a halvány meteorok is hosszú pályát futnak be. Sárgás színű, gyors tagok alkotják a rajt. A fényesebbek többsége nyomot hagy. Mivel az aktivitás nappalra esik, hálás rádiós téma lehetne!

**Sagittaridák (SAG).** Ez a kis raj április 15–július 15. között jelentkezik. Maximuma kb. május 20-án van. Radiánspozíció a maximumkor:  $\alpha = 247^\circ$  és  $\delta = -22^\circ$ . A vékony holdsarló zavarhat hajnalban.

Rengeteg kicsi és feltételezett raj jelentkezik e hónap során. A Meteor 1992/9. számában közöltünk listát a kis rajokról. Ebből szemezgettünk az alábbiakban:

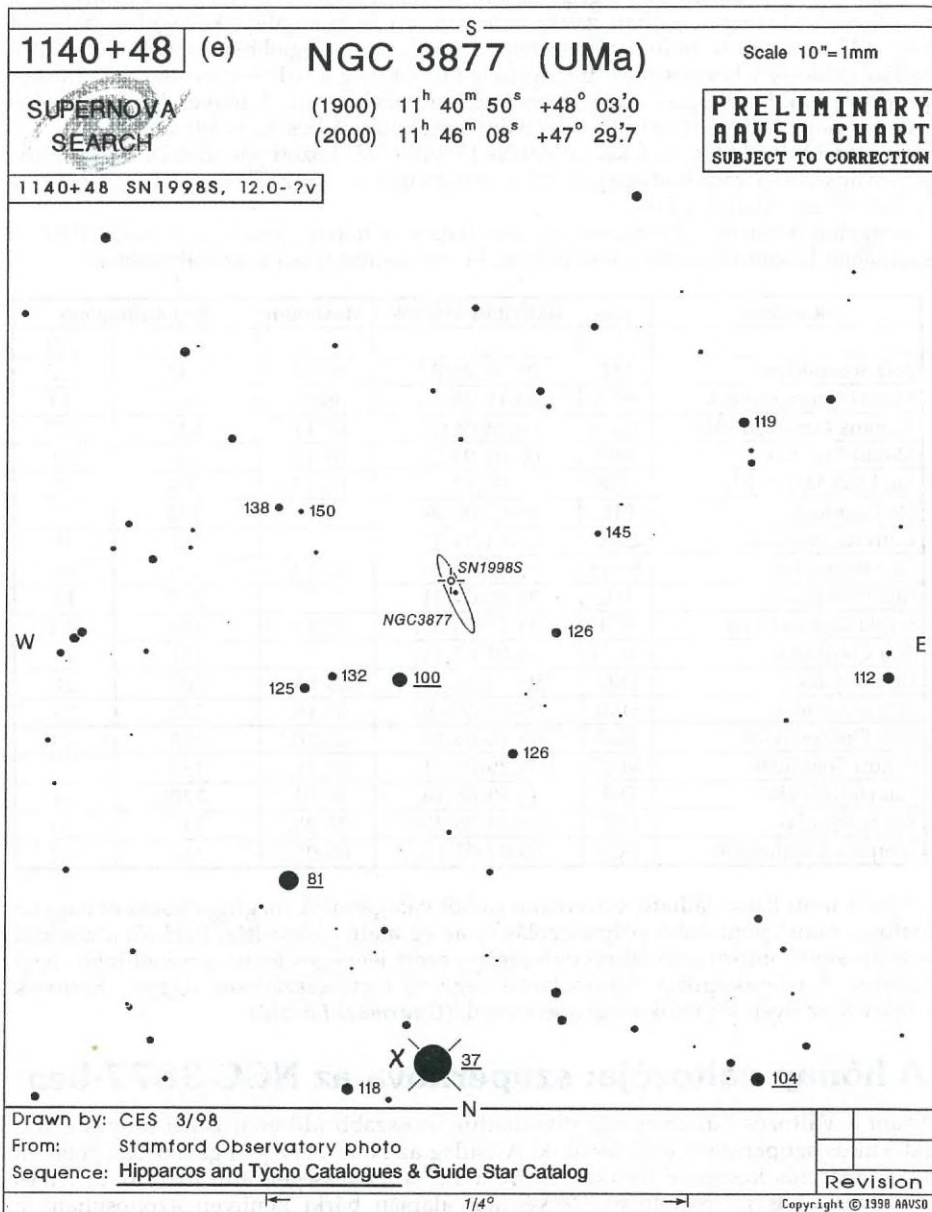
Raj neve	Jele	Aktívítási időszak	Maximum	Radiánspozíció	
				$\alpha$ (°)	$\delta$ (°)
Alfa Scorpiidák	ASC	03.26-06.04.	05.03.	240	-22
Májusi Capricornidák	ACA	04.19-05.26.	05.08.	305	-13
Gamma Capricornidák	GCA	04.26-05.25.	05.11.	326	-17
Májusi Piscidák	MPI	05.04-05.27.	05.12.	13	22
Khi Ursa Majoridák	CUM	05.13.	05.13.	184	47
Éta Cygnidák	ETC	05.02-05.08.		298	38
Gamma Cygnidák	GAC	05.11-05.17.		303	41
Nü Herculidák	NUH	05.11-05.24.	05.13.	236	46
Alfa Herculidák	AHE	05.30-05.31.		257	13
Északi Ophiuchidák	NOP	04.25-05.31.	05.13.	249	-14
Alfa Coronidák	ACO	05.01-05.31.		231	27
Éta Bootidák	EBO	05.14-05.16.	05.15.	205	21
Májusi Ursidák	UMI	05.05-06.06.	05.16.	233	76
Déli Ophiuchidák	SOP	05.10-05.29.	05.20.	258	-24
Májusi Pegasidák	MAP	05.29-05.31.	05.31.	333	27
Tau Herculidák	THE	05.19-06.14.	06.03.	228	39
Khi Scorpiidák	CSC	05.24-06.20.	06.05.	247	-13
Scorpius-Sagittaridák	SCS	05.02-07.15.	06.07.	253	-22

Mint a fenti listán látható, bőven van miből válogatni. A megfigyeléseknél nagyon fontos a minél pontosabb pályarajzolás és az ég alatti azonosítás. Ezekről a rajokról nagyon kevés információ áll rendelkezésre, ezért lényeges lenne a minél több megfigyelés. A teleszkopikus (binokulárral végzett) meteorészlelések nagyon fontosak lennének az ilyen kis rajok megismerésénél. (*Gyarmati László*)

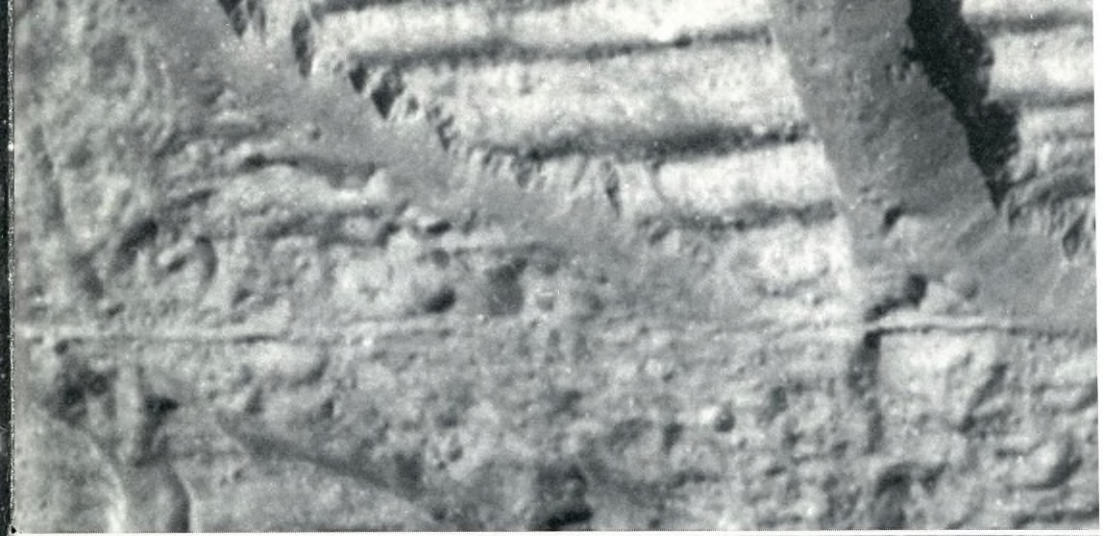
## A hónap változója: szupernóva az NGC 3877-ben

Amint a Változós hírekben már olvashattuk, hosszabb idő után ismét fényes extragalaktikus szupernóvát észlelhetünk. A csillag az NGC 3877 jelű galaxisban robbant fel, és március közepére megközelítette a  $12^m$ -s fényességet, ami már 10–15 cm-es távcsövekkel is jól észlelhető. Térképünk alapján bárki könnyen azonosíthatja a szupernóvát és szülőgalaxisát, mely a fényes  $\chi$  UMa közvetlen közelében, attól 20'-

cel D-re található. Az alábbi AAVSO-térkép fejléce közli a csillag Harvard-számát, pontos koordinátáit, a láblécben pedig — kissé elrejtve — rábukkanhatunk a léptékre is. E sorok megjelenése idején a szupernóva valószínűleg már túl lesz maximumán, ezért biztos észleléséhez 25–30 cm-es távcsőre lehet szükség.



AAVSO Alert Notice 244 (March 13, 1998)



Jégszirtek a Jupiter Europa nevű holdján. A felső felvételt a Galileo űrszonda készítette 1997. december 16-án, 900 km távolságból. Ez az egyik legjobb felbontású kép, amely az Europa felszínét ábrázolja (a legkisebb részletek kb. 9 m-esek). Nagyjából 1,7x4 km-es vidéket látunk az Europa Conamara Chaos régiójából; a területet széttöredezett és egymáshoz képest elfordult jégtáblák uralkodnak. A kép felső részén redőzött platók dominálnak, melyek több mint 100 m magas jégszirtekben végződnek. A szirtek lábánál jégtörmelék halmozódott fel.

Az alsó kép Providence (Rhode Island, USA) belvárosát mutatja, a Galileo-felvételek megegyező felbontással. A kép tetején látható fehér folt egy szabadtéri műjégpálya – a Galileo-felvételeken számos, ezzel megegyező méretű kráter azonosítható. A jégtörmelék darabjai nagyjából megfelelnek a nagyobb házak méretének, a vízszintesen húzódó törésvonal pedig az autópályához hasonló szélességű

