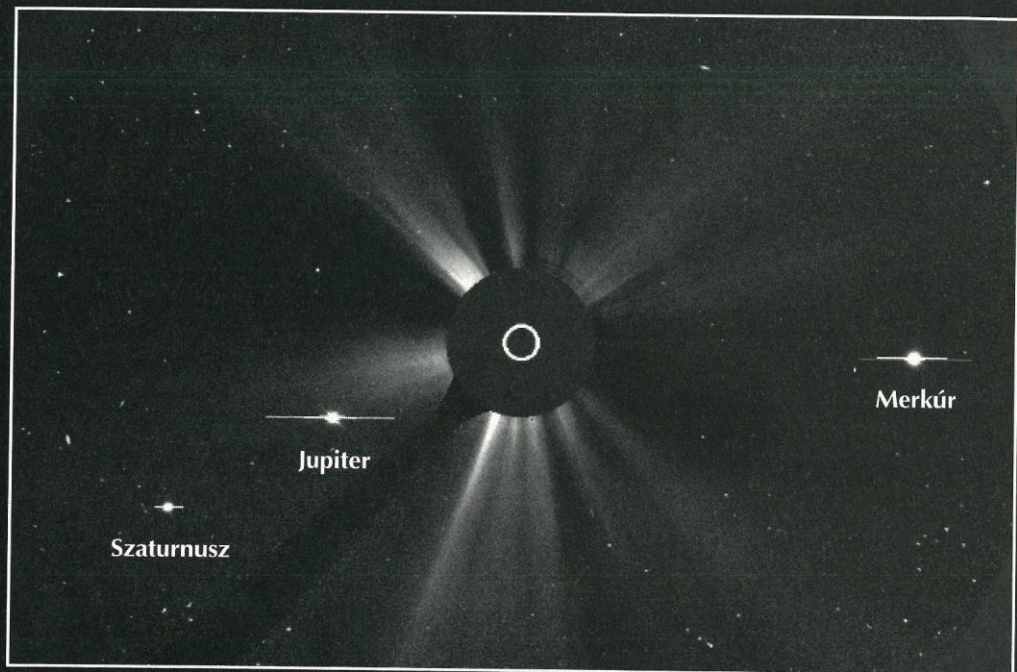


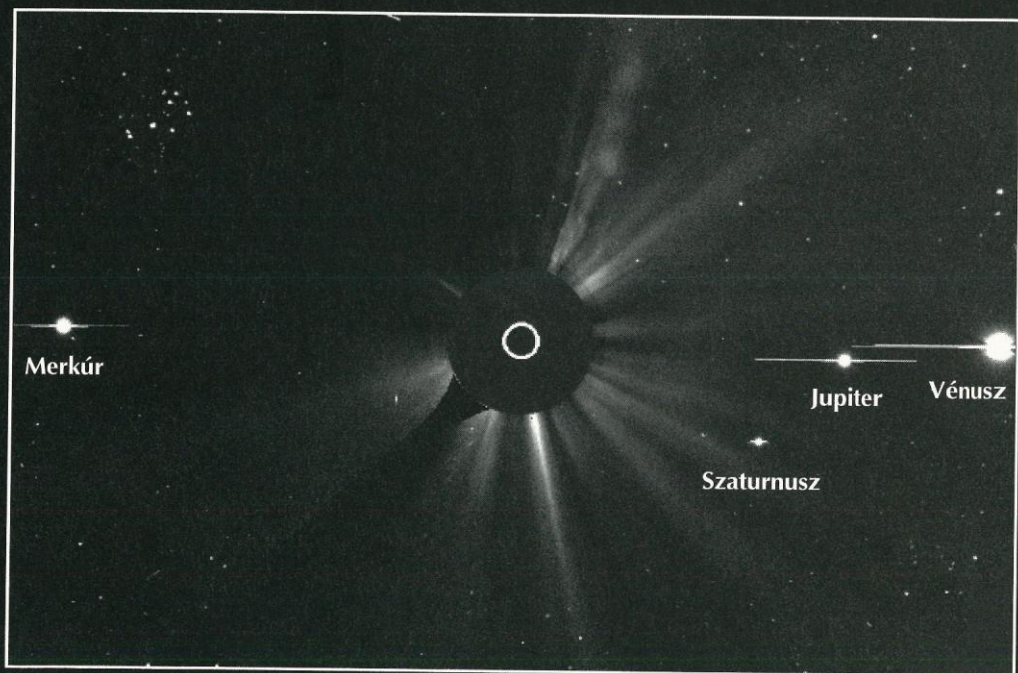
meteor

2000/6  
június





A SOHO napkutató űrszonda LASCO koronográfjával látványos képek készültek a májusi nagy bolygóegyüttállásról. A felső képen a bolygók május 3-i elhelyezkedése látható. Az alsó a május 15-i állapotot mutatja, a bal felső sarokban a Fiasztúkot is észrevehetjük



# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary  
Tel./fax: (1) 386-2313 (hétköznapi 8–20 ó.)

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

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

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

A Meteor előfizetési díja 2000-re  
(nem tagok számára) 3360 Ft  
Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai  
illetményként kapják!

### Tagnyilvántartás:

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

Felelős kiadó: dr. Szabados László

Az egyesületi tagság formái (2000)

- rendes tagság díja (illetmény: *Meteor csillagászati évkönyv 2000*) 1600 Ft
- pártoló tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: *Meteor + Meteor csill. évkönyv 2000*) 3200 Ft
- örökös pártoló tagdíj 80000 Ft

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

Támogatóink:  
Nemzeti Kulturális  
Örökség Minisztériuma  
Nemzeti Kulturális  
Alapprogram  
Pro Renovanda Cultura  
Hungariae Alapítvány  
MLog Kft.



# Tartalom

A Hubble Űrtávcső tíz éve	3
Ágasvár 2000	10
Csillagászati hírek	11
10 éves a Hubble Űrtávcső (képmelléklet)	32
Programajánlat	2
Csillagásztörténet	
Friedrich Schwab: műszerész, csillagász és entomológus Erdélyben	51
Olvasóink írják	57
Jelenségnaptár (július)	62

### Megfigyelések

Nap	
Észlelések (április)	17
Hold	
Barangolás az Oceanus Procellarumban	19
Üstökösök	
Üstökösmegfigyelések 1998-ban	23
Meteorok	
Észlelések (1999. december)	26
Változócsillagok	
Észlelések (március–április)	28
Változós hírek	33
Mély-ég objektumok	
Észlelések (április)	34
Kora nyári böngészés a Cygnusban	38
Messier Klub	
Messieriek az Ophiuchusban II.	41
Kettőscsillagok	
Észlelések (március–április)	45
Ritkán észlelt kettősök nyomában II.	49

XXX. évfolyam, 6. (288.) szám

Lapzárta: 2000. május 23.

Címlapunkon és hátsó borítónkon a  
Hubble Űrtávcső 1999. decemberi  
szervizelésekor készült felvételeket  
mutatunk be (I. A Hubble Űrtávcső tíz  
éve c. cikkünket a 3. oldalon!).



## ROVATVEZETŐINK

### NAP

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

### HOLD

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

### BOLYGÓK

Vincze Iván, tel.: (30) 264-4649  
7632 Pécs, Aldinger J. u. 15., E-mail: vil@mcse.hu

### ÜSTÖKÖSÖK

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

### METEOROK

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

### CSILLAGFEDÉSEK

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

### KETŐSCSILLAGOK

Ladányi Tamás  
8175 Balatonfűzfő, Balaforon krt. 71.  
Tel.: (88) 451-744, E-mail: lat@sednet.hu

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

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

### MESSIER KLUB

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

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos  
1032, Budapest, Zápor u. 65.  
Tel.: (1) 250-6677, 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.: (30) 202-9558, E-mail: rozsika@mcse.hu

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor  
1439 Budapest, Pf. 644., E-mail: gheitler@freemail.hu

### CCD TECHNIKA

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

## Programajánlat

## MCSE-programok

**Budapest:** Keddenként tartjuk összejeveteleinket a Karinthy Szalonban (Budapest XI., Karinthy Frigyes út 22.), 18–21 ó. között.) Távcsoépítési tanácsadás, előadások, MCSE-kiadványok beszerzése, közös programok megbeszélése stb.



Felhívjuk a figyelmet, hogy július és augusztus folyamán keddi összejeveteleink szünetelnek. Legközelebb szeptember 5-én találkozunk!

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

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

**Pécs:** A helyi Planetáriumban (Szőlő u. 65.) minden hétfőn 18 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok.

**Szeged:** A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejeveteleinket szerdánként 19 órai kezdettel, derült idő esetén észlelés a Csillagvizsgáló műszereivel.

**Ágasvár 2000 észlelőtábor:** július 21–28. között MCSE Ifjúsági Tábor a 15–19 éves korosztály számára, majd július 28–30. között Meteor 2000 Távcsoves Találkozó. További információk a 10. oldalon olvashatók.

**Ráktanyai csillagászati tábor:** augusztus 3–10. Jelentkezés Horváth Ferencnél, tel.: (88) 458-319.

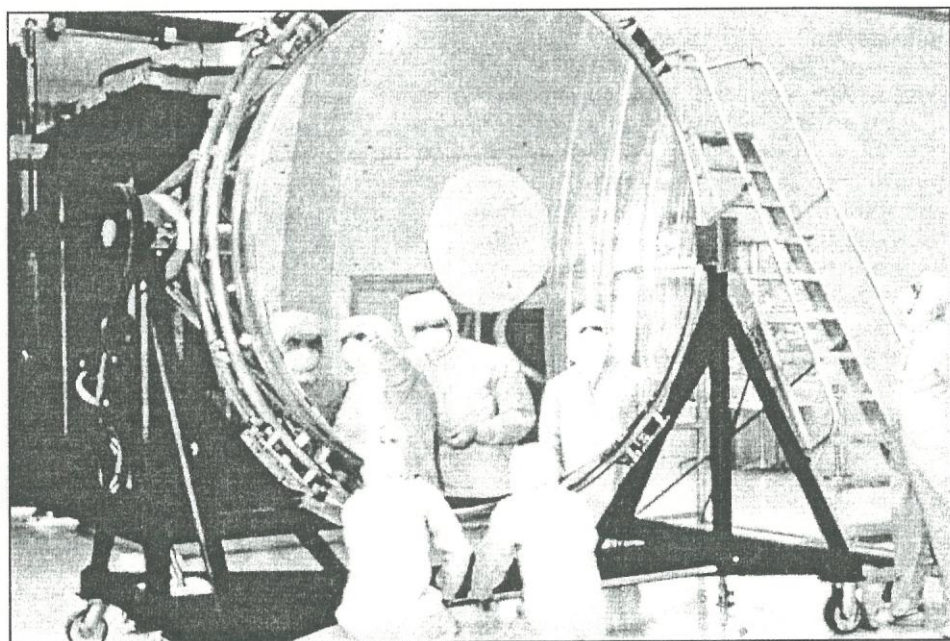
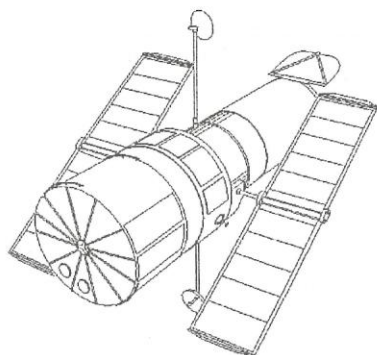
**Nyári Középiskolás Tehetségkutató Csillagászati Tábor:** Baja, július 10–16. Jelentkezés a (79) 424-027 telefonszámon.



# A Hubble Űrtávcső tíz éve

1990. június 27. A Goddard Űrkutatási Központ konferenciatermében feszült hangulat uralkodik. Jó tucatnyi NASA szakértő, mérnök és kutató állja a kíváncsi riporterhad kérdéseit. A NASA épp az imént jelentette be hivatalosan is, hogy a Hubble Űrtávcső (HST) főtükre különböző szférikus leképezési hibákkal terhelt és emiatt a távcső teljesítménye messze alulmarad az előzetes várakozásoknak.

A bejelentés egyrészt megdöbönt és haragos reakciókat váltott ki a szenátusban — az egyik szenátor elfuserált technokaleidoszkópnak nevezte a műszert —, másrészt a távcső visszatérő céltáblájává vált az éjszakai tévés humorhuszároknak. A „Hubble-zűr” a média minden szegletében megjelent, és egyes csillagászok már attól tartottak, hogy a NASA és a kongresszus már azelőtt leállítja az egész programot, hogy az elkezdené a munkáját.



A HST főtükre — még a földi szerelőcsarnokban

Még a „vaksi” Hubble is képes volt első osztályú tudomány művelésére. Segített pl. megbecsülni a tejútrendszerbeli vörös törpecsillagok hozzájárulását a sötét anyaghoz, valamint új fényt vetett a kvazárok színeképek abszorpciós vonalaira. Ez azonban nem az a minőségi tudomány volt, amiért a NASA és az Európai Űrkutatási Ügynök-

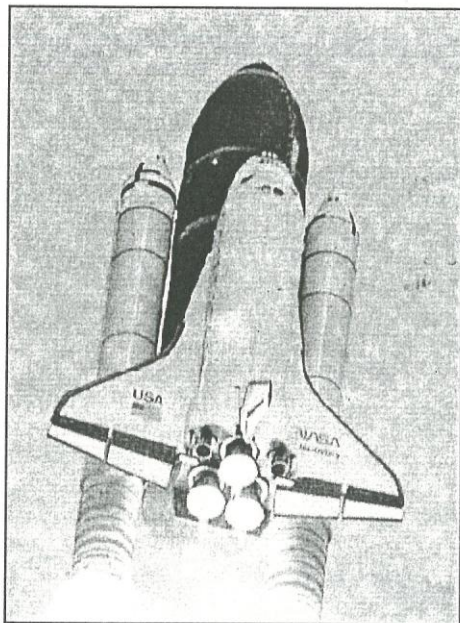
ség (ESA) kifizetett 2 milliárd dollárt. Lényeges előrelépést és általános társadalmi elismerést csak az 1993 decemberében végrehajtott fantasztikus technikai bravúr hozott, amikor az Ūrsikló asztronautái elhelyezték a COSTAR optikai korrekciós elemet, a felújított HST „szemüvegét”.

Az elmúlt 10 évben a HST a tudományos és technikai fejlődés egyik legismertebb jelképévé vált. A tervezett élettartam félidejénél immáron felmérhető, hogy az eredmények mennyire feleltek meg a fellövés előtti várakozásoknak és terveknek. Természetesen igen magas igényű elvárások fogalmazódtak meg az építés alatt, hiszen a HST lett volna az első nagyobb optikai távcső, ami igazi diffrakcióhatárolt leképezést valósított volna meg. Ezért a HST a legjobb földi felvételeknél egy nagyságrendnyivel jobb felbontású képeket ígért. További következmény, hogy mivel egy bontási elemre nagyságrendnyivel kisebb háttérfény esik, az elérhető kontraszt is óriásit javul. Emellett pedig a földi légkör elnyelő rétegei fölött keringve sokkal szélesebb hullámhossz-tartomány vált elérhetővé, mint amit a földfelszíni távcsövek lefednek.

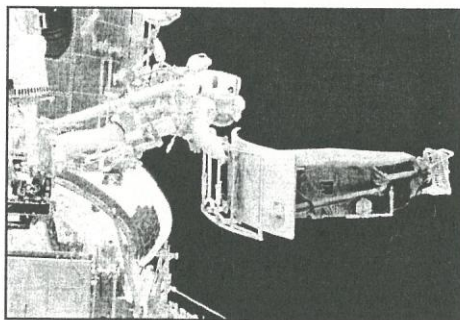
A HST-nek igen hosszú története van, mivel a csillagászok igénye egy űrben keringő óriástávcsőre részletesen először az 1960-as években fogalmazódott meg. A tervezéssel párhuzamosan nőtt az általános érdeklődés, az 1970-es években már a majdan megoldandó tudományos kérdések is körvonalazódtak. Az alábbiakban az elért célok közül válogatunk, természetesen a teljesség igénye nélkül.

## A Naprendszer

Már a korai tervezés szakaszában is úgy gondolták, hogy a HST leginkább az extragalaktikus csillagászat terén fog új eredményeket hozni. Mindazonáltal világos volt, hogy a felbontásnak köszönhetően sokkal közelebbi égitestek is olyan hasznos megfigyelésekhez szolgáltathatnak alapot, mint például az óriásbolygók légköri változásainak nyomon követése. 1974-ben, amikor a jövő HST-t szakmai berkekben LST-nek (Large Space Telescope) hívták, és a tervekben 3 m-es űrtávcső szerepelt, egyesek még azon aggódtak, hogy az Uránusz és a Neptunusz felszínén esetleg



A Hubble űrtávcső a Discovery űrrepülőgép fedelzetén indult útnak 1990 áprilisában



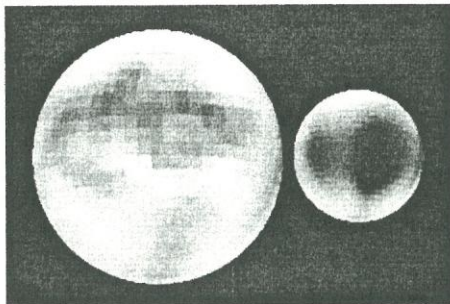
A WFPC2 kamerát az 1993-as nagyjavítás alkalmával szerelték a helyére



semmilyen részletet nem lehet detektálni. Ezzel szemben a HST rendkívül sikeresen feltérképezte a két külső gázbolygó felhőképeinek változásait. 1994 júniusában a HST-vel figyelték meg például, hogy a Neptunusz Voyager 2 által felfedezett nagy sötét foltja eltűnt, majd egy másik sötét folt keletkezett több, magaslégtörő fehér felhővel együtt. Ez utóbbiakat úgy értelmezték, hogy a keletkező sötét folt fölé emelkedő légtörő gázokból metánjégből álló kristályok váltak ki. Az Uránuszon pedig 1994–1998 között végzett megfigyelésekkel mutatták ki, hogy rendszeresen szezonális változások történnek, más óriásbolygókon tapasztalhatóhoz hasonló viharoknak köszönhetően.

A valószínűleg legnagyobb hatású naprendszeri megfigyelésekre 1994 júliusában került sor, amikor a Shoemaker–Levy 9-üstökös becsapódott a Jupiterbe. A HST-vel készültek a legnagyobb felbontású felvételek az eseményekről, amelyeket 320 km-es részletességgel sikerült megörökíteni.

Az LST-vel, ST-vel, majd a HST-vel kapcsolatban gyakran említett probléma volt a más csillagok körül keringő bolygók kimutatása direkt leképezéssel. Habár ez még a HST-nek is kemény dió, esetleges hatásai miatt mégis sokan próbálkoztak egy-egy objektummal. Mindeddig nincs egyértelmű siker, így ez egy még megoldatlan kérdés.



A Pluto és a Charon első térképe a HST felvételei alapján készíthetett el

## Csillagkeletkezés és csillagfejlődés

1979-ben, egy a HST tervezett tudományos programjának szentelt konferencián James Gunn (akkor még a Hale Observatóriumok részéről) a következőképpen foglalta össze következtetéseit: a csillagkeletkezés, a csillagközi anyag és a gravitáció hozza létre a galaxisokat, és a különböző komponensek nagyfelbontású vizsgálata lesz az, ahol a HST várhatóan áttörést fog jelenteni a korábbi kutatásokhoz képest. Ez így is lett, ráadásul nemcsak több tucat cikk megjelenéséhez vezetett a csillagkeletkezési régiók látványos felvételei, hanem ezekből került ki jónéhány a legnépszerűbb HST-képek közül (l. pl. a Sas-köd, az M16 a Meteor 1996/1. számának címlapján).

Az űrtávcsővel mutatták ki az Orion-köd közelében található kistömegű csillagokat övező porkorongokat, valamint azt is, hogy a fiatal csillagok körüli protoplanetáris korongok igen gyakoriak. Az újonnan született csillagok akkréciós korongjára merőleges irányú kilövelléseket (jeteket) elméleti jósolatokat követve szintén a HST-vel sikerült egyértelműen leképezni.

A csillagfejlődés másik végén is jelentős eredményeket találunk. Nagyszámú planetáris ködöt rögzítettek a HST kamerái, rendkívül változatos szerkezeteket megörökítve. A megfigyelt szimmetriák izgalmas kihívást jelentettek a kutatóknak, hogy a különböző hidrodinamikai effektusokat figyelembe véve modellezni lehessen a változatos struktúrákat.

Az SN 1987A minden korábbinál élesebben rögzült a HST felvételein, amelyeken fényévnél kisebb felbontással sikerült nyomon követni a szupernóva-robbanás tűzgömbjének, valamint a csillagot övező bizarr anyagkorong időfüggő változásait.

## Szupermasszív fekete lyukak

Az említett 1979-es konferencián részt vett Wallace Sargent is (Hale Obszervatóriumok), aki azt emelte ki a megoldandó tudományos kérdések közül, hogy hogyan lehetne áthidalni a megfigyelések és az elmélet között tátongó űrt a Seyfert-galaxisok, kvazárok, blazárok és röntgengalaxisok energiatermelő mechanizmusaival kapcsolatban. Akkoriban a széles körben, de nem általánosan elfogadott kép szerint az aktív galaxismagok megfigyelt roppant teljesítménye mögött egy központi szupermasszív fekete lyuk áll, amely a behulló anyag helyzeti energiáját alakítja át a kisugárzott fény- (rádió-, röntgen- stb.) teljesítménnyé.

A HST tömegesen figyelt meg közeli galaxisokat, így meggyőzően demonstrálta a galaxismagokban található több millió naptömegű fekete lyukak létét. Csak egy példa: az M87 elliptikus galaxis magját közvetlenül övező, 120 fényév átmérőjű tartomány határán az ott található gáz mozgási sebességéből egy 2 milliárd naptömegű fekete lyuk létrehozásához kellett! Azóta már tucatnyi galaxis magjában sikerült elvégezni hasonló mérést, ezért egyre többen gondolják, hogy a galaxisok többsége rendelkezik nagy tömegű centrális objektummal.

## Kvazárok

Közvetlenül a kvazárok 1963-as felfedezése után a csillagászközvilág egy részében már kialakult egy kép, amely szerint a kvazárok távoli galaxisok magjában találhatók. Azonban a nagy távolság és maguk a kvazárok mindent elnyomó fényözöne miatt a feltételezett galaxisokat sokáig nem sikerült detektálni. 1973 elején Jerome Kristian azt állította, hogy a kis vöröseltolódású (azaz közeli) kvazárok körül halvány derengésként látszaniuk kell a galaxisoknak. Néhány esetben találtak is ilyeneket földi felvételeken, de hiányoztak a meggyőző erejű mérések.

A HST Halvány Objektumok Kameratelepe (Faint Object Camera, FOC) elnevezésű műszerének tervezői a kvazárok galaxisaira is gondoltak a FOC koronográfjának beépítésénél, ami éppen a csillagszerű kvazárok fényének kitarakását szolgálja, hogy a körülöttük levő diffúz fénylést is meg lehessen örökíteni. A kezdeti hibás leképezés, majd annak korrigálása ezt a célt lehetetlenné tette a FOC használatával, mivel erősen lecsökkent a látómezeje, így a kvazárok kutatói a WFPC2-vel (Wide Field and Planetary Camera 2) vadásztak a kvazárok szülőgalaxisaira.

Két kutatócsoport is nagyon hasonló eredményekre jutott. Ezeket a következőképpen lehet összefoglalni:

1. A vizsgált kvazárok többsége nagy luminozitású galaxisok magjában található.
2. A HST-s mérések előtt úgy gondolták, hogy a rádiótartományban is sugárzó kvazárok elliptikus galaxisokban, míg a rádiótartományban csöndes kvazárok spirálgalaxisokban helyezkednek el. Valóban, a legerősebb rádiósugárzó kvazárok tényleg elliptikus galaxisokban vannak, ám találtak néhány rádióban nem sugárzó kvazárt is elliptikus galaxisban.

3. Sok kvazár szülőgalaxisa éppen ütközik egy másikkal, de nem mindegyik.

Ezek az eredmények a kvazárokról alkotott fizikai kép letisztítása helyett sok olyan új kérdést vetettek fel, ami miatt néhányan úgy gondolják, hogy jelenleg az elméletek jelentős lemaradással küzdenek a megfigyelések értelmezése terén.



## Hubble Deep Field

1995 decemberében a HST tíz napot töltött el egyetlen 2,7 ívperc átmérőjű tartomány leképezésével, ami a Hubble Deep Field (HDF) néven vonult be a köztudatba. Ez a mező a Göncölszekér rúdja közelében található, és mentes galaxisunk előtércsillagaitól. Így minden korábbinál távolabbi galaxisokat lehetett megörökíteni igen nagy határfényességgel (egészen 30 magnitúdóig!) és nagy szögfelbontással.

A HDF élénk érdeklődést és intenzív vizsgálatokat váltott ki. A csillagászatban szokatlan módon mindenki azonnal hozzáfért a mérésekhez, amelyek bő 1500 galaxist fedtek le a jelenleg belátható Univerzum legtávolabbi határáig. A HDF tulajdonképpen egy pillanatfelvétel az Univerzumból, amikor a mai korának alig feléig jutott el, így a galaxisok korai fejlődéséről kaphattunk részletes képet. A HDF nagy számú földi megfigyelést is indukált, ezért valószínűleg ez a legnagyobb hatású egyedi HST-felvétel, amit valaha is készítettek.

## A Hubble-állandó

Ha volt olyan tudományos kérdés, amit már a HST fellövése előtt is hozzá kötött mindenki, akkor az az Univerzum távolságskálája és a Hubble-állandó értéke.

Az 1970-es évek közepén a Kongresszus arra kényszerítette a NASA-t és a csillagászatot, hogy csökkentsék a tervezett űrtávcső költségeit (és méretét), és egy ideig a kivitelező egy 1,8 m-es főtükrű távcsőben gondolkodott. Ez a csillagászok felháborodását váltotta ki. A fő tudományos érvük az volt, hogy a majdani teleszkópnak detektálnia kell a Virgo-halmaz galaxisaiban levő cefeida változócsillagokat, ami a periódus-fényesség reláció alkalmazásához alapvető fontosságú. Hasonló módon 1977-ben, amikor a NASA meghirdette a távcsőidő kihasználására vonatkozó pályázatot, a Hubble-állandó meghatározása volt a legfontosabb tudományos kérdés. Edwin Hubble 1929-ben még 558 km/s/Mpc értékűnek adta meg a később róla elnevezett állandót, ami a következő évtizedekben egyre csökkenő értéket mutatott a tudományos publikációkban. Az 1980-as évekre két tábor alakult ki az ezzel foglalkozó kutatókból, akik rendre az 50, ill. 100 km/s/Mpc értékek mellett álltak ki. Az ellentmondás világos volt és mindenki a HST-től várta a megoldást.

Egy 1984-es döntés értelmében a kérdés több mint 400 óra távcsőidőt kapott az űrben eltöltött első nyolc évre szétosztva. A cél egy olyan Hubble-állandó meghatározása volt, ami már csak 10%-os hibával rendelkezik. Itt is két nagy csoport jutott értékelhető eredményre a kilencvenes évek második felében. A Wendy L. Freedman (Carnegie Observatóriumok) által vezetett csoport szerint  $H_0 = 70 \pm 7$  km/s/Mpc. Egy korábbi és csak előzetes eredményük 80 volt, ami sok fejfájást okozott a kozmológusoknak a következményeként adódó túl fiatal Világegyetem miatt. Az utóbbi három évben Ia-típusú szupernóvák alapján kapott eredmények szerint még az Univerzum esetleg gyorsuló tágulása is bonyolítja a képet, ez az elképzelés azonban még közel sem hódította meg a kozmológus műhelyeket.

Az Allan Sandage (szintén Carnegie Observatóriumok) által vezetett másik nagy csoport némileg kisebb Hubble-állandót kapott:  $H_0 = 58 \pm 5$  km/s/Mpc. Szerintük az 1980-as években fennálló ellentmondás enyhült ugyan, de nem oldódott meg. A következő mérföldkő — az 1%-os pontosságú  $H_0$  — valószínűleg már csak az új generációs űrtávcsővel lesz elérhető — ha ez egyáltalán lehetséges.

## Pillantás a HST eredményeire

Kutatási terület	A HST előtt (1990 körül)	A HST hozzájárulása (2000 körül)
Az Univerzum tágulása	1990: A kutatócsoportok egy kettes faktor erejéig ellentmondanak, az Univerzum kora 10–20 milliárd év	2000: A 10%-os pontosságú Hubble-állandó 70 km/s/Mpc (12–14 milliárd év), a különböző csoportok között kisebb, de még felolthatlan ellentmondás.
Gravitációs lencsék	1990: Néhány példány ismert.	2000: Nagyszámú kisebb lencsét fedeztek fel. Az Univerzum kora meghatározható a gravitációs lencsék alapján.
Kvazárok	1990: A korai Univerzumban található. Valószínűleg galaxisokban helyezkednek el, energiaforrásuk központi fekete lyuk.	2000: A HST tisztán feloldja több kvazár szülőgalaxisát. Jelentős hányaduk kölcsönhat más galaxisokkal, a behulló anyag táplálhatja a fekete lyukat.
Távoli galaxisok és galaxisfejlődés	1990: Viszonylag keveset tudunk a néhány milliárd fényév-nél távolabbi galaxisokról.	2000: Nagy határfényességű felvételek alapján következtethetünk a galaxisok morfológiai fejlődésére és a csillagkeletkezés ütemének változásaira. Az Ősrobbanás után 1 milliárd évvel galaxisokat látunk.
Szupermasszív fekete lyukak	1990: Meggyőző földi észlelések, de hiányzik a perdöntő felbontás.	2000: A HST-s felmérések alapján sok galaxis magjában találunk sötét, kompakt objektumokat, nagy valószínűséggel szupermasszív fekete lyukakat.
Galaktikus dudorok szerkezete	1990: Csak a Tejútrendszer és néhány közeli galaxis központi dudorját ismerjük.	2000: A HST képein a korai Univerzum elliptikus galaxisaival együtt kialakuló óriási galaktikus dudorokat találunk. A kisebb dudorokat „felfújja” a galaktikus ütközések által kiváltott intenzív csillagkeletkezés.
Protocsillagok környezete	1990: Keveset tudunk. Jetszerű képződmények a földi felvételeken. Infravörösben porkorongok a közeli csillagok körül.	2000: A protoplanetáris korongok igen gyakoriak. A csillagkörülí korongok meghatározzák a jetek irányát.



Kutatási terület	A HST előtt (1990 körül)	A HST hozzájárulása (2000 körül)
SN 1987A	1990: Az elmúlt 400 év legközelebbi szupernóvája. A déli féltéke összes távcsöve legalább egyszer „lekapja”.	2000: Csak a HST felbontásával lehet nyomon követni a fényévnél kisebb léptékű változásokat a szupernóva-robbanás tűzgömbjében és a csillagkörüli anyagfelhőben.
Plútó	1990: A Plútó–Charon rendszer kölcsönös fedései alapján elkészül a Plútó felszíni albedotérképe.	2000: A HST igazolja a korai térképet, majd változásokat talál. A képek tisztán felbontják a Plútót és holdját.

## A HST hatása

A HST tudományos és műszaki hatásait igen nehéz felmérni — és nemcsak a csillagászati felfedezések sokrétősége miatt. Néhány a figyelembe veendő pontok közül:

1. Már a pályára állítás előtt is a HST volt az egyik legfontosabb hajtóerő a csillagászati CCD technika kifejlesztésében.

2. Az 1993-as nagyjavítás ugrásszerűen megnövelte a HST teljesítményét, ami a NASA társadalmi elismertségére is nagy hatással volt. Egy a Fehér Ház és a kongresszus támogatását nem élvező NASA nélkül az amerikai űrkutatás és csillagászat sokkal nehezebb helyzetben lenne (hogy a Nemzetközi Űrállomás pénznyelő programjait ne is említsük).

3. A HST, látványos felvételeinek köszönhetően, minden korábbi óriástávcsőnél jobban megragadta a széles közönség fantáziáját. Az elmúlt évtizedek egyetlen nagyobb teleszkópja sem rögzült ennyire a köztudatban.

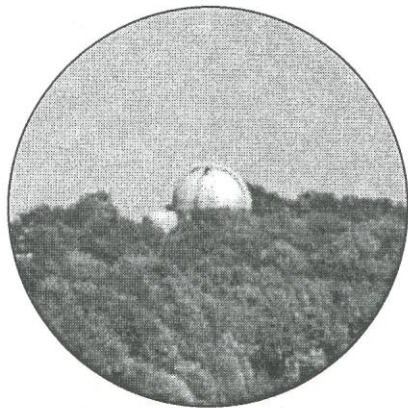
4. A nagyságrendnyivel élesebb képek még az olyan jól ismert objektumokat, mint pl. az Orion-köd is, teljesen új oldalról mutatták meg. Márpedig a tudományos kutatás eredményességének előfeltétele a részletesebb megértés az új gondolatok, új elképzelések felvetésén keresztül. Ehhez adtak inspirációt a HST felvételei.

5. Amikor az 5 m-es Palomar-hegyi távcsövet átadták 1948-ban, sokáig egyeduralgó volt a megfigyelő csillagászatban. Ma már a csillagászat egészen más kihívásokkal találja szembe magát, amelyek megoldásához egy regiment nagyteljesítményű földi és űrtávcső áll rendelkezésre, különböző hullámhosszokon, különböző felbontással. Egyetlen távcső sem dominálhat ma már, még a HST sem. Azt azonban nyugodtan elmondhatjuk, hogy a fő irányok kijelölésében nagyon fontos szerepe van az űrteleszkópnak (l. a HDF földi újraészleléseit).

A Hubble Űrtávcső elérkezett a tervezett élettartamának feléhez. Hogy mit hoz a jövő, erősen függ a társadalmi és politikai támogatottságtól, ami az új generációs űrtávcsövek sorsát (is) meghatározhatja. Sok kérdés megoldásához közelebb kerültünk a HST által, de legalább annyi új, izgalmas probléma fel is vetődött. Ez azonban egyáltalán nem baj, hiszen ebben rejlik minden tudomány, köztük a csillagászat szépsége.

*Robert W. Smith: Ten Years and Counting: HST in Orbit (Sky and Telescope 2000/4) cikkét fordította: Kiss László*

# Ágasvár 2000 (július 21–30.)



## MCSE Ifjúsági Tábor

A Magyar Csillagászati Egyesület Ifjúsági Táborát július 21–28. között tartjuk az ágasvári turistaházban, a 15–19 éves korosztály számára.

A tábor kiemelt észlelési célja az Aquaridák meteorraj és a LINEAR-üstökös megfigyelése.

Az ifjúsági tábor részvételi díjai: turistaházban, napi háromszori étkezéssel: 16 000 Ft (tagoknak 15 000 Ft), saját sátorban, napi háromszori étkezéssel: 12 000 Ft (tagoknak 11 000 Ft), saját sátor étkezés nélkül egységesen 3500 Ft.

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



## Meteor 2000 Távcsöves Találkozó

Az Ifjúsági Tábor követő hétvégén (július 28–30.) ismét megrendezzük távcsöves találkozóinkat az ágasvári turistaházban. Az MTT 2000 kiváló lehetőséget nyújt a közös észlelésre, eredményeink bemutatására, a különféle távcsövek összehasonlítására a binokulárok-tól kezdve a legnagyobb hazai amatőr-távcsövekig.

A hétvége részvételi díja napi háromszori étkezéssel, turistaházi szállással 5000 Ft/fő (tagoknak 4600 Ft/fő), saját sátorban, napi háromszori étkezéssel: 4000 Ft/fő (tagoknak 3600 Ft/fő), saját sátor étkezés nélkül egységesen 1000 Ft. Felhívjuk a figyelmet, hogy — kizárólag az ifjúsági korosztály számára — mód van az Ifjúsági Táboron és az MTT 2000-en való folyamatos részvételre. A Meteor 2000 után is Ágasváron maradhatnak az észlelni szándékozók — az ágasvári turistaházzal való egyeztetés után.

Jelentkezési, egyben befizetési határidő mindkét rendezvényre: június 15.  
Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219.,  
tel: (1) 386-2313, E-mail: mzs@mcse.hu





## Sík Világegyetem?

A BOOMERANG (Balloon Observations of Millimetric Extragalactic Radiation and Geophysics) egy 1400 kg-os ballon-teleszkóp, amely az Antarktisz felett végezte méréseit. Feladata a mikrohullámú háttérsugárzás minél pontosabb feltérképezése volt. 1998-ban 35 km magasságból 259 órás megfigyeléssel nagyjából a  $RA = 30^\circ$  és  $135^\circ$ , valamint  $D = -30^\circ$  és  $-60^\circ$  közötti égterületet vizsgálta át. A program a háttérsugárzás eloszlásában néhány század százalékos intenzitás, azaz hőmérséklet változásokat talált. Hasonló eredményeket már a COBE műhold is adott, de annak a felbontása  $7^\circ$  körül volt, míg a BOOMERANG  $1/6^\circ$ -os felbontást ért el. A háttérsugárzás eloszlásában mutatkozó sűrűség-ingadozások méretei a Világegyetem ősi állapotára és egyes kozmológiai paraméterek értékére utalnak. A BOOMERANG által megfigyelt sűrűség-fluktuációk többsége egy adott mérettartományba esett, amelyek mérete megegyezik néhány korábbi szórványos megfigyeléssel és egyes elméleti előrejelzésekkel. Az ún. gravitációs instabilitás modellek alapján az ősi Világegyetemben a gravitációs hatásra összenyomódó, majd a megnőtt fotonnyomástól kitáguló anyagcsomók oszcilláló mozgást végeznek. A folyamat akusztikus oszcillációk formájában jelenik meg. Az összébb nyomódó részek a háttérsugárzásban sűrűbb és melegebb, a széthúzódó részek ritkább és hidegebb tartományokként maradtak meg. Fennmaradásuk oka az Ősrobbanást követő inflációs időszak, amelynek során a Világegyetem mérete ugrásszerűen meg-

nőtt. A gyors tágulás vitte szét és fagyasztotta be a fenti fluktuációkat, amelyek nyoma máig megmaradt a háttérsugárzásban.

Az ősi Világegyetemben jelenlévő kvantumfluktuációknak elvileg szintén nyoma maradt a háttérsugárzásban. Ez egy második, illetve egy harmadik csúcs formájában jelentkezne a szabálytalanságok sűrűségfüggvényében — ez azonban nem mutatkozott a jelenlegi megfigyelésben. A BOOMERANG program eredménye sík geometriájú Világegyetemre utal, ez pedig az inflációs elméletet támasztja alá. Ha a Világegyetem sík (vagy „majdnem” sík) geometriájú, akkor pontosan (vagy „majdnem” pontosan) a kritikus anyag- és energia-sűrűséggel rendelkezik — eszerint örökké tágulni fog. (*Nature* 2000/4/27 — Kru)

## „Csontos” kisbolygó

1999. november 20-án az arecibói rádió-távcsővel radaros megfigyelést készítettek a Földtől 171 millió km-re járó 216 Kleopatra kisbolygóról. Steven J. Ostro (JPL) és kollégáinak bejelentése alapján a fővbeli aszteroida leginkább egy vastos csontra hasonlít. Két nagyobb tömb alkotja a kisbolygó két végét, amelyek között egy vékony összekötő híd található. Az utóbbi forma léte egyelőre nem biztos — lehet, hogy üres tér van a tömbök között —, de elég valószínű. A Kleopatra mérete  $217 \times 94 \times 81$  km 25%-os pontatlansággal. A mellékelt képek a radarhullámok Doppler-eltolódása alapján készült modellt mutatják különböző irányokból. Az 1880-ban felfedezett, 5,4 órás tengelyforgási idejű Kleopatra a spektroszkópiái

vizsgálatok alapján magas fémtartalmú égitest. Ezt támasztják alá az erős radarvisszhangok is, melyek emellett porózus felszíni szerkezetre is utalnak. Az égitest egy ősi, nagyobb kisbolygó magjának a töredéke lehet. A különleges alakért valószínűleg az elnyúlt és forgó kisbolygón előálló sajátos nehézségi erőter felel. A két nagyobb tömb valószínűleg az őket összekötő híd nélkül is ugyanilyen párost alkotna. A köztük lévő térrészben, ahol a tengelyforgásból eredő centrifugális erő kicsi, kettőjük ellentétes irányú gravitációs tere versenyez. A jelenség egy „üledékes csapdát” alkot, és az ide kerülő anyag tartósan stabil állapotba jut. A kisbolygóról készült modellképeket hátsó belső borítónkon mutatjuk be. (JPL PR 2000/5/4 — Kru)

## A hiányzó tömeg nyomában

Az első bejelentések alapján a Hubble Űrteleszkóp segítségével sikerült a láthatatlan tömeg egy részének nyomára akadni. Todd Tripp, Edward Jenkins (Princeton University) és Blair Savage (University of Wisconsin-Madison) egy távoli kvazár spektrumában ionizált oxigéntől származó abszorpciós vonalakat találtak. Mivel az oxigén a hidrogénhez viszonyítva ritka elem, jelenléte nagy mennyiségű, egyébként sokkal nehezebben észrevehető, teljesen ionizált hidrogénre utal. Az oxigén szupernóva-robbanásokkal vagy nagyon erős csillagszelekkel juthatott ki a galaxisokból az intergalaktikus térbe, ahol a hidrogénnel ütközve 100 ezer K-es hőmérsékletre forrósodott. A kvazárból érkező fény legalább négy ilyen felhőn haladt keresztül. A megfigyelés egybevág egyes számítógépes modellekkel, amelyek szerint a Világegyetemben a hidrogén jelentős része nem sűrűsödött galaxisokká, hanem ma is óriási, filamentszerű galaxisközi felhőkben van jelen. A kutatók becslése alapján ez a hidrogén a normál, bariónikus (azaz az atomokat alkotó) anyag-

nak kb. felét teheti ki, vagyis a láthatatlan tömegnek egy kisebb, de nem elhanyagolható részét alkotja.

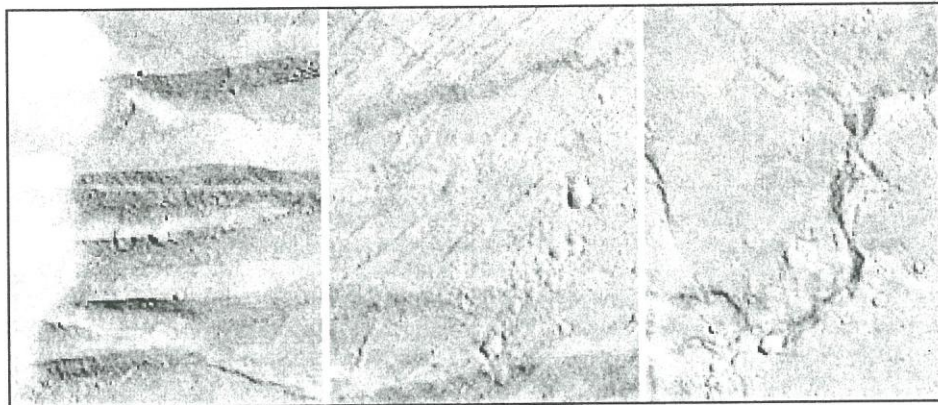
A láthatatlan tömeget kutató olasz DAMA csoport bejelentése alapján elképzelhető, hogy a láthatatlan tömeg egyik különös formájára bukkantak. A kérdéses feltételezett részecskék a WIMP-ek (Weakly Interacting Massive Particle), azaz Gyengén Kölcsönható Nehéz Részecskék. Ezek bár óriási tömegben vannak a Világegyetemben, alig hatnak kölcsön a normális (barionikus) anyaggal, így nehéz őket érzékelni. A földalatti nátrium-jodid kristályokból álló detektoraikban, a felvillanások számlálásával évszakos periodicitást mutattak ki a beérkező részecskék számában. Véleményük szerint az elmúlt 4 éves programjuk arra utal, hogy a jelenséget valamilyen ismeretlen, nagyon gyengén kölcsönható részecskék becsapódása okozza. Lehetséges, hogy a Tejútrendszer láthatatlan tömegből álló halója egy kiterjedt WIMP felhő, amelyben a Naprendszer 220 km/s-os sebességgel halad, ahogy kering a Tejútrendszer centruma körül. A Földnek a képzeletbeli felhőhöz viszonyított sebességét azonban a Nap körüli keringése is befolyásolja. A nyár folyamán gyorsabban, télen pedig lassabban haladunk a felhőben, ezért e rajtunk áthaladó (és a detektorokban alkalmanként felfogott) WIMP-ek száma is évszakos változást mutat. Sokan korainak tartják a fenti magyarázatot, mivel egyéb jelenségek is magyarázhatják a megfigyelést. A DAMA csoport bejelentésével közel egy időben a Stanford University CDMS (Cold Dark Matter Search) programja is tájékoztatást adott eredményeiről. Az ő kisebb, abszolút nulla fok közelébe hűtött germánium detektoraikban folytatott kutatás nem mutatott ki hasonló jelenséget. (Science 2000/3/3 — Kru)



## A Mars vulkanizmusa

A Mars Global Surveyor TES (Thermal Emission Spectrometer) műszere a bolygó felszínének hősugárzását és annak spektrális eloszlását vizsgálja. A megfigyelés eredményeit földi kőzetek sugár-

nyúbb vulkanizmus volt jellemző, főleg az északi féltekén. Ennek oka egyelőre ismeretlen, ugyanis nem valószínű, hogy a földihez hasonló szubdukció a megfigyelt kiterjedésű, összefüggő vulkáni területeket létrehozhatta volna. Fontos kérdés továbbá, mi tüntette el az ande-



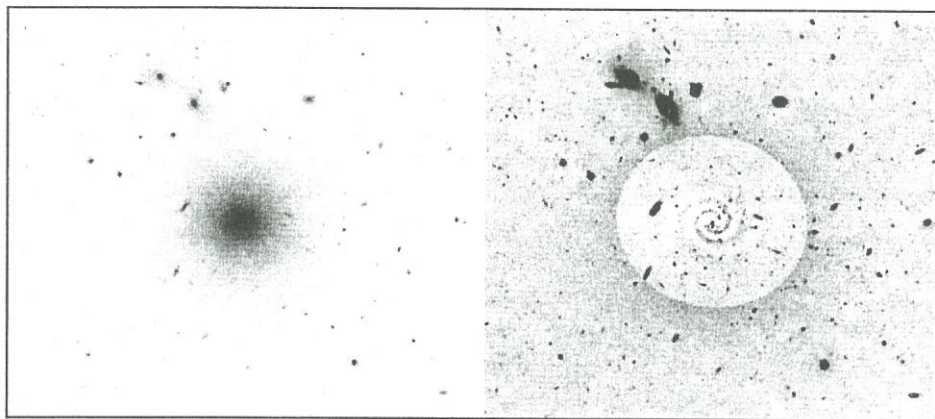
Az Olympus Mons kalderájának néhány részlete. A 3 km szélességű területet ábrázoló képek felbontása 8 m (MGS)

zasi energiaeloszlásával összehasonlítva a marsbéli kőzetek anyagára lehet következtetni. Már korábbi megfigyelésekkel is sikerült kimutatni pl. a bazalt jelenlétét a Terra Cimmeria, vagy a hematit előfordulását a Sinus Meridiani területén. Az adatok ma már a bolygó egészére adnak ismereteket, és érdekes globális tendenciát rajzolnak ki. Eszerint a felszín összetétele jó korrelációt mutat a bolygó régóta ismert észak-déli aszimmetriájával. A déli, magasabb és idősebb felföldek főleg bazaltos kőzetekből állnak, míg az északi fiatalabb mélyföldek andezites összetételűek, bár néhány andezites folt a déli féltekén is előfordul (pl. Margaritifer Terra). A bazalt kevésbé differenciálódott vulkáni kőzet, a Földön legnagyobb mennyiségben az óceánok aljzatában található. Az andezit bolygónkon az ún. szubdukciós zónákra jellemző, ahol az alábukó lemezek fölött heves, robbanásos kitérések keretében jön a felszínre. A Marson eleinte bazaltos kéreg keletkezett, később andezites jellegű, azaz jobban differenciálódott, sava-

zitet szolgáltató északi vulkánok egy részét. Az északi síkságokon ugyanis nem hogy vulkánok, de még kisebb dombok is alig mutatkoznak. A jelenség talán az ősi, feltételezett északi óceánnal van összefüggésben. (*Nature* 2000/3/3 — Kru)

## Elliptikus és spirális

Az IC 3328 az 50 millió fényévre lévő Virgo-halmaz egyik törpe elliptikus galaxisa. Helmut Jerjen, Agris Kalnajs (Australian National University) és Bruno Binggeli (University of Basel) az ESO 8,2 m-es Antu VLT teleszkópjával a halmaz törpegalaxisairól készítettek felvételeket. Céljuk a csillagvárosok felületi fényességének kis léptékű vizsgálata volt. A csillagok véletlenszerű eloszlása révén ugyanis a felületi fényesség kissé egyenetlen, fluktuál a felvételeken. Ennek mértékéből a galaxis közelítő távolságára lehet következtetni. Az IC 3328



esetében egy elliptikus galaxis elméleti fényességeloszlását kivonták a felvételtől és érdekes spirális mintázat tűnt elő. A két karú spirális szerkezet az összfényességnek mindössze 3%-át adta. Eredete egyelőre ismeretlen, elképzelhető, hogy egy közeli társ elhaladásakor fellépő gravitációs hatás hozta létre. A bal oldali kép 20 perces effektív expozíciós idővel készült a vörös tartományban. Jobb oldalt a képfeldolgozás után előbukkant spirális szerkezet látható. A képek 4x4 ívperces égterületet mutatnak. (ESO PR 12/00 — Kru)

## Hírek a fekete lyukakról

Nan Zhang (University of Alabama) a Chandra röntgenteleszkóp segítségével a Tejútrendszer két fekete lyuknak tartott objektumát, illetve azok környezetét vizsgálta. A 10, illetve 40 ezer fényév távolságban lévő égitestek kettős rendszerek tagjai. A társukról feljük áramló anyag alkotta akkréciós korong és az arra merőleges anyagsugár révén tanulmányozhatók. A korábbi megfigyelések alapján a korong anyagának jelentős része kb. 3 millió K hőmérsékletű. A korongot egy ritkább, ugyanakkor igen forró, 100 millió K-es, koronának nevezett gázburok övezi. Az új eredmények alapján a két tartomány között egy kb. 17 millió K-es átmeneti réteg is található. A hármas tagozódás és a fekete lyuk körüli

térben feltételezett erős mágneses tér alapján a kutató a rendszert bizonyos mértékig a Nap légköréhez hasonlítja, ahol a fotoszféra, kromoszféra, korona felosztás figyelhető meg. A fekete lyuk körül természetesen lényegesen magasabb a hőmérséklet, és még számtalan különbség van. Az akkréciós korongot övező gázt fűtő folyamatok azonban részben ahhoz hasonlíthatnak, ahogy a Nap kromoszférája felett kialakul a korona magas hőmérséklete. (New Scientist 2000/2/16 — Kru)

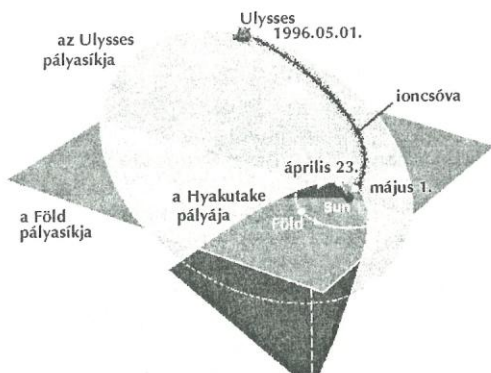
A galaxisokon belül kialakuló fekete lyukak lassan a csillagvárosok centruma felé vándorolnak. Ehhez hasonló jelenségre a gömbhalmazoknál számos példa látható. Itt az egyes csillagok egymás közelében elhaladva módosítják egymás pályáját: a nehezebb égitestek mozgási energiát veszítenek, míg a kisebbek impulzust nyernek és távolabbra lökődnek. A folyamat révén idővel egy nehéz csillagokból álló belső mag, és egy könnyebb égitestek alkotta külső halo alakul ki a gömbhalmazoknál. Ebből a halóból csillagok el is szöknek, azaz a halmaz „párolog”. Hasonló jelenség játszódik le egy galaxis egészében. Mivel a fekete lyukak a csillagok többségénél sokkal nehezebbek, ezért többnyire maguknál könnyebb csillagok mellett haladnak el, melyek a „hintamanőver” során mozgási energiát nyernek. A felgyorsuló csillagok ellenhatásaként a fekete lyuk energiát



veszítve a galaxis centrumához közelebbi pályára kerül. A folyamattal tehát befelé vándorolnak a fekete lyukak. Jordi Miralda és Andrew Gould (Ohio State University) számításai alapján a Tejútrendszer kb. 10 milliárd éve alatta a centrumtól 15 fényév távolságon belül levő fekete lyukak hullhattak a központba, gyarapítva az ott lévő, feltételezett óriás fekete lyuk tömegét. Becslésük alapján a folyamattal kb. 25 ezer fekete lyuk jutott el eddig a pontig, ami messze nem magyarázza a központi objektum nagy tömegét. A jelenségre a Tejútrendszer magjában a kisebb tömegű, idős csillagok relatív hiánya, valamint a kilökött, nagy sebességű égitestek esetleges megfigyelése alapján lehetne bizonyítékot találni. (*New Scientist* 2000/4/8 — Kru)

## A Hyakutake csóvája

Az Ulysses űrszonda 1996. május 1-jén áthaladt a Hyakutake-üstökös ioncsóváján. Az esemény egyik érdekessége, hogy az áthaladás tényét csak utólag, több évvel később vették észre, a napszélben jelentkező mágneses anomáliából. A kométák ioncsóvájában megváltozik a mágneses tér iránya, gyakran ereje is —



ezt sikerült utólag észrevenni az Ulysses adataiban. De nem csak a bolygóközi mágneses tér módosulása utal az áthaladásra, hanem a szonda részecskedetektora is. Az Ulysses  $C^+$ ,  $C^{2+}$ ,  $O^+$ ,  $O^{2+}$ ,  $OH^+$ ,

$H_2O^+$  és  $H_3O^+$  ionokat észlelt, melyek relatív aránya a Halley-üstökösnél megfigyeltékhez volt közeli. Még érdekesebb, hogy az Ulysses ekkor több mint 550 millió km-re volt a Hyakutake magjától. Az üstökös ioncsóvája legalább 3,8 Cs.E. hosszú, ívesen görbülő alakot vett fel. Keresztmetszetének formája pontosan nem ismert, de a szonda áthaladási vonalában kb. 7 millió km széles volt. A mellékelt ábrán az Ulysses és a Föld 1996. május 1-i helyzete, valamint a Hyakutake magjának április 23-i és május 1-i pozíciója látható. (*Nature* 2000/4/6 — Kru)

## A Hold és az éghajlat

Égi kísérőnk az árapály-hatáson keresztül a Föld éghajlatát is befolyásolja. Charles Keeling (University of California) az Atlanti-óceán fenekéről gyűjtött fúrásminták segítségével több mint 100 ezer évre visszamenőleg vizsgálta bolygónk éghajlatát. Eredményei alapján a globális átlaghőmérséklet változása az árapály nagyságával is mutat kapcsolatot. A Föld–Nap–Hold rendszer térbeli helyzetének megfelelően a bolygónkon jelentkező árapály nagysága ciklikusan változik. Nagy apály-dagály különbségek idején az óceánokban intenzívebb lesz a függőleges vízcseré. Ilyenkor a mélyen lévő hideg víznek nagyobb része jut a felszín közelébe, és csökkenti a légkör hőmérsékletét. Lehet, hogy részben ez magyarázza a középkorban megfigyelt, kis jégkorszaknak is nevezett hűvös időszak kialakulását. A hőmérséklet 1420–1430 körüli minimuma egybeesik a nagyobb árapály-ingadozások időszakával. Jelenleg kisebb az árapály-ingadozás mértéke (természetesen átlagosan számítva), és ez a mély óceáni vizek gyengébb hőcseréje révén hozzájárulhat a globális felmelegedéshez. A következő, a fent említetthez hasonlóan erős árapály időszakra legközelebb csak 3100 táján kerül sor. (*New Scientist* 2000/4/1 — Kru)

## Porzik az Io

Egy nemzetközi tudóscsoport vizsgálatai alapján az Io a fő forrása a Jupiter által a Naprendszerbe folyamatosan kiszórt poranyagnak. A Galileo pordetektorába történt becsapódások száma két ciklus szerint változik. Egyrészt követi az Io 42 órás keringési idejét — ez lehet az anyag forrása —, másrészt felismerhető a Jupiter mintegy 10 órás tengelyforgási ideje is. Utóbbi mágneses terével befolyásolja a szemcsék mozgását. A poranyag igen apró, szubmikronos testekből áll, akár csak pl. a cigarettafüst. A szemcsék áramlását először az Ulysses űrszonda fedezte fel 1992-ben. (JPL PR 2000/5/3 — Kru)

## Az M82 mágneses tere

A mágneses terek erősen befolyásolják a csillagközi anyag viselkedését, és ezen keresztül a csillagkeletkezés jellegét. Ennek ismerete különösen az aktív csillagkeletkezési régiókban fontos, de itt éppen a sűrű molekulafelhők miatt nehéz a mágneses teret vizsgálni. Ezen segít a szubmilliméteres polarimetria, mely a mágneses térben hossz tengelyükkel az erővonalakra merőlegesen beálló por-szemcsék hősugárzását vizsgálja. A részecskek beállása miatt az infravörös emisszióban enyhe irányfüggőség áll elő, amiből az erőter jellegére lehet következtetni. Ilyen vizsgálatokat eddig csak Tejútrendszeren belüli felhőkre végeztek. J. S. Greaves és kollégái (Joint Astronomy Centre, Hawaii) a 15 m-es James Clerk Maxwell teleszkóppal a 10,6 millió fényévre lévő M82-t vizsgálták. A csillagváros magjában heves csillagkeletkezés zajlik. A centrumon áthúzódó porfelhők egy elnyúlt formát alkotnak, amely két oldalt sűrűsödést mutat. Alakja alapján lehetséges, hogy egy hatalmas tórusz található a középpont körül. A két csomó belső részén erős mágneses tér mutatkozott, amelyek orientációja különbözött a centrum két oldalán.

Az erővonalak alapján min. 300 fényéves méretskálán érvényesülő mágneses tér van jelen az aktív csillagkeletkezés térségében. Ezt veszi körül egy elliptikus halo, amelynek erővonalai a halóval koncentrikusak, itt legalább 3000 fényéves méretskálán érvényesülő mágneses tér van. Ez egy hatalmas, az erős csillagszelektől táguló buborék lehet, mely magával vitte a mágneses tér egy részét. (Nature 2000/4/3 — Kru)

### Eladók az alábbi optikai eszközök:

#### Akromatikus lencsék:

90/450 foglalatban	8000 Ft
40/120 foglalatban	1000 Ft
30/120 foglalatban	400 Ft
64/170	4000 Ft
44/170	1000 Ft

#### Okulárok:

f= 16mm (Erfle)	2000 Ft
fenti, szállemezzel	2100 Ft
f= 17mm (Erfle)	2000 Ft
f= 21mm (Kellner)	1000 Ft
fenti, szállemezzel	1100 Ft
f= 28mm (nagy látószögű)	2000 Ft
fenti, szállemezzel	2300 Ft

#### Prizmák:

Pentaprizma (Herschel)	4000 Ft
50x50–90 fok (keretben, esztétikai hibával)	500 Ft
31x20–90 fok	100 Ft
SC tubus 250/1650	100 000 Ft

A fenti árak a postaköltséget nem tartalmazzák.

**Egri József, 6500 Baja, Szegedi út 101.**

**Tel.: (79) 427-072**

**E-mail: egri@freemail.c3.hu**

#### Ha távcsőjavítás, akkor Proxima!

Hibás, átlátszatlaná vált akromátok javítása, refraktorobjektívek foglalása, távcsőtubusok komplett szerelése, binokulár-javítás, egyedi távcsőalkatrészek készítése stb.

**Rózsa Ferenc**

**2600 Vác, Munkácsy u. 4.**

**Tel.: (30) 202-9558**





# Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	4	CCD	8 L
Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	2	v	8 L
Bartha Lajos (Budapest)	27	v	5 L
Farkas László (Budapest)	18	v	10 L
Forgács József (Oroszlány)	15	v,r	11 T
Fritz Zoltán (Szombathely)	15	v	5 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	15	v,r	16 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	9	tá,v,r	10,2 L
Iskum József (Budapest)	8	pr,tá,v,CCD	10 L
Kovács Károly (Kunszentmárton)	12	f,tá	17 T
Kozma Miklós (Oroszlány)	2	v	11 T
Kren, Gustav (Zágráb, CR)	26	pr	13 L
Krista Larisza (Budapest)	12	pr	5 M
Prehoffer Elemér (Budapest)	18	pr	8 L
Pápics Péter (Budapest)	10	v	7,6 T
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	3	r,r	5 L

Észlelések száma: 196  
Észlelt napok száma: 28

Foltcsoport MDF: 9,1  
Fáklyamező MDF: 4,9

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

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

**Áprilisban** az aktivitás változatlanul magas. Egész hónapban jó idő volt, és ennek is köszönhetően rekord mennyiségű észlelés érkezett.

1-jén van a CM-en  $-6^\circ$  és  $-14^\circ$  között egy négy AA-ból álló halmaz, két B, egy C, és egy zsúfolt kicsi D. A Ny-i félgömb is tele van csoportokkal, nem is egyszerűek, de az említési határ alatt (adathiány).

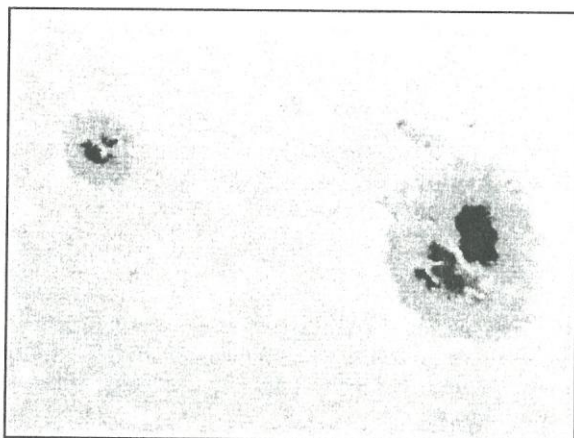
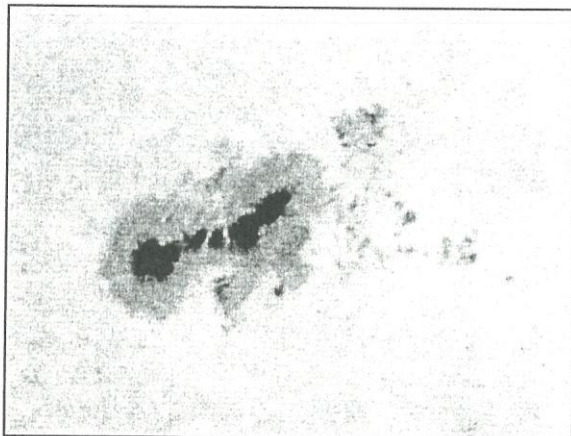
Egy különleges csoport kel március végén  $-17^{\circ}$ -on, mely 4-én ér a CM-re. Eleinte két folt, sok pórussal, 2-án már egy nagy szabályos folt az eleje, mögötte szorosan PU foszlányok és sok pórus mezeje. 7-ére ez az uszály elhal, a folt mérete csökken és 9-én nyugszik. Ez a csoport harmadik láthatósága volt, nem tér vissza.

4-én kel az a folthalmaz, mely 10-én ér a CM-re  $-10^{\circ}$  és  $-18^{\circ}$  között és 2-3 AA alkotja, B és D típusúak. A szerkezetük folyton változik, szaporodnak a pórusok, 8-10-e között a legtöbb, majd gyorsan csökken, 12-én csak egy C típusú AA. 14-én néhány pórusú C, 15-én A típusú és valószínűleg elhal nyugvásakor. Ez is egy háromszor látható AA volt.

8-9-e között  $-32^{\circ}$ -on feltűnik egy B típusú csoport. 12-13-án  $+32^{\circ}$ -on is feltűnik egy a K-i peremnél. Viszont 14-én  $+34^{\circ}$ -on egy pórus látható, mely újra feltűnik 17-én, mint I típusú, 18-án a CM-en, 20-án elhal. Ilyen magas szélességen még egy AA keletkezik, 21-én a CM-en  $+35^{\circ}$ -on. 22-re alakul ki D típusú AA-vá. 22-én tőle D-re  $+22^{\circ}$ -on még egy hasonló alakul ki. 25-én mindkettő közepéről eltűnnek a pórusok, a délibb C típusú és 27-én nyugszanak (NOAA 8972-73).

19-én kel  $+22^{\circ}$ -on egy D típusú AA (NOAA 8967). 21-én a követő darabolódik, 22-én összeolvadnak, 23-án nagyobbodik, 24-25-én a CM-en a legfejlettebb, szabálytalan hosszúkás PU-k sok U-val, 3 AC-vel, 173 ezer km hosszú. 25-re kisebbedik, 27-én eltűnnek a köztes pórusok, 28-án a követő elhal, 29-én nyugszik a vezető, mint monopólár.

Folytatás a 25. oldalon!



**Fent:** A Nap D-i félgömbjén látható 60 ezer km-es AA a hó végi nagy csoportok egyike volt (04.29. 15:25 UT).

**Lent:** A Nap É-i félgömbjén lévő E típusú csoport, jó nyugodtság mellett (04.29. 15:26 UT). Iszum J. felvételei 100/1000-es refraktorral készültek 4 m-es effektív fókusztávolság mellett, video CCD kamerával, nátrium-sárga színszűrővel

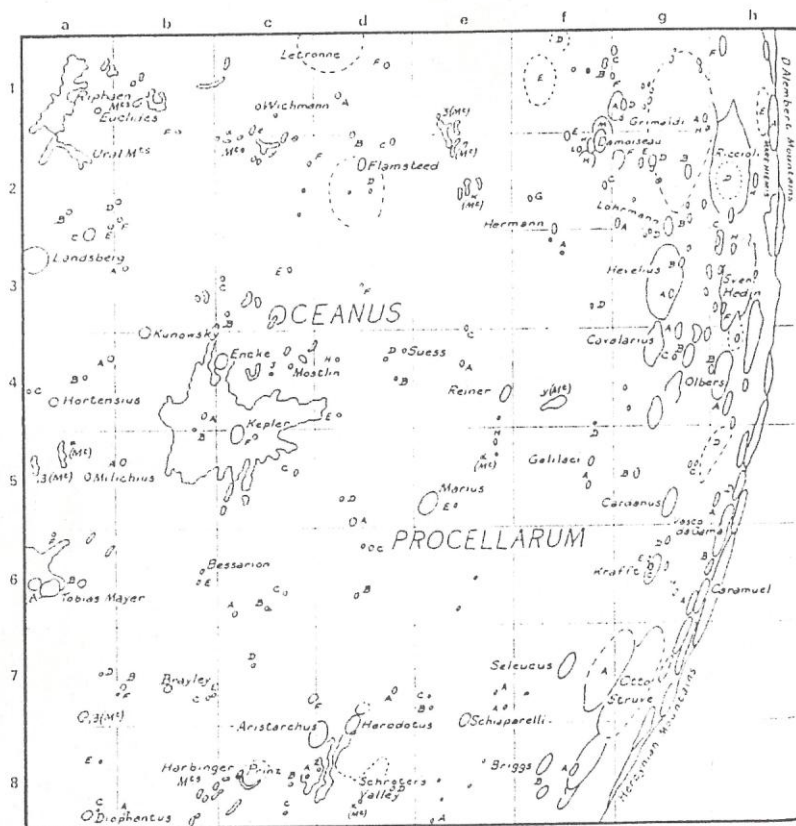




# Hold

## Barangolás az Oceanus Procellarumban

A Hold legnagyobb tengeré az *Oceanus Procellarum* (Viharok Óceánja), kb. 10 nappal újhold után kezdi felfedni titkait. Ez a hatalmas síkság nem fukarkodik az érdekes, észlelőt és távcsövet egyaránt próbára tevő látványosságokban, és aki veszi a fáradságot nem fog csalódní. Az észleléshez szükséges egy jó holdtérkép (pl. a Rükli-féle Mondatlas), de annak hiányában a mellékelt térképészlet is megteszi.



Henry Hatfield áttekintő holdtérképének részlete mutatja az Oceanus Procellarum nagy részét, így azokat az alakzatokat is, amelyeket a cikkben ismertettünk

Az Oceanus Procellarum legfeltűnőbb alakzata a 40 km-es *Aristarchus* kráter, melynek belső sáncfala a Hold legfényesebb, „csontfehéren világító” területe. Igen „fiatal”,

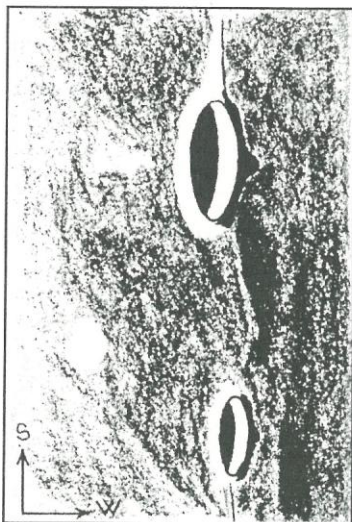
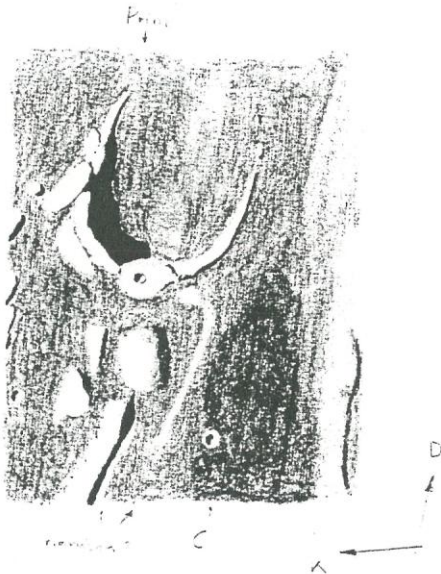
kora kb. 450 millió év. Már a legkisebb távcsövekkel is lenyűgöző látvány, és megatlálása nem okozhat problémát még egy kezdő holdészlelőnek sem. Az *Aristarchus*tól nyugatra egy nálánál valamivel kisebb (35 km átmérőjű) és kevésbé markáns megjelenésű kráter található, a *Herodotus*, amelynek belseje — a híres Platonhoz hasonlóan — bazaltos lávával feltöltött sík terület. A fentebb említett alakzatoknál nagyobb kihívást jelent a *Herodotus*  $\omega$  jelű dóm megpillantása. Ez a kicsiny dóm a *Herodotus*-krátertől kb. két kráterátmérőre délre fekszik. Fontos tudnivaló, hogy a dómok — lévén csak néhány száz méter magas kupolák — igazából sűrű fényben láthatók jól, tehát olyankor,

A Prinz-kráter és környéke. 1999.05.26, 21:15–22:10 UT, 90/1000-es refraktor (Görgei Zoltán)

amikor a terminátor (a nappalt és az éjszakát elválasztó határ) közelében észlelhetjük őket. Ezért érdemes tudatosan készülnünk a dómok megfigyelésére.

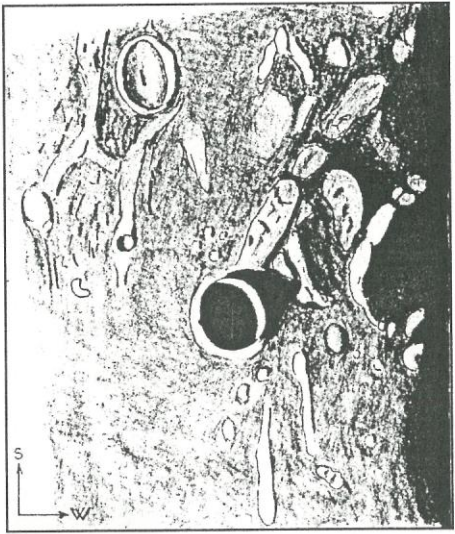
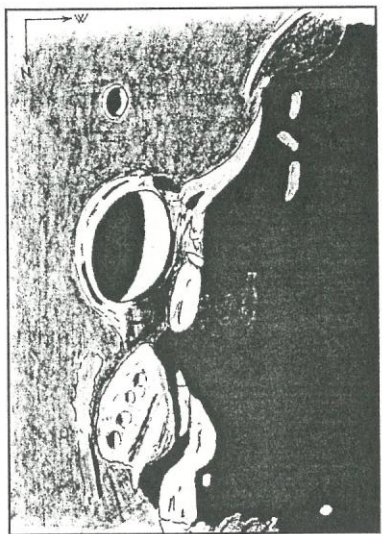
Az *Aristarchus* és *Herodotus* kráterektől ÉNy-ra húzódik a hatalmas, U-alakú *Schröter-völgy*. Bármekkora műszerrel lenyűgöző látvány! Egyébként a völgy által körülhatárolt terület is rejteget egy dómot. Az eddig felsorolt objektumoktól ÉK-re haladva egy olyan romkráterrel találkozhatunk, melynek déli része teljesen eltűnt az évmilliárdokkal ezelőtt feltörő lávatengerben. A Wilhelm Prinz német térképészről elnevezett kráter és szűkebb környezete egyike kedvenc holdtájainknak. A Prinz-kráter közelében ugyanis megtekinthetjük a holdbéli *Dunát és Tiszát*. A két kis rianás (a Tisza az *Aristarchus*-rianás) meglepően hasonlít legnagyobb folyóinkra, ezért aztán egy magyar amatőr számára

A Galilai-kráter 1999.04.28-án 20:29–20:45 UT között 90/1000-es refraktorral, 200x-os nagyítással (Görgei Zoltán)

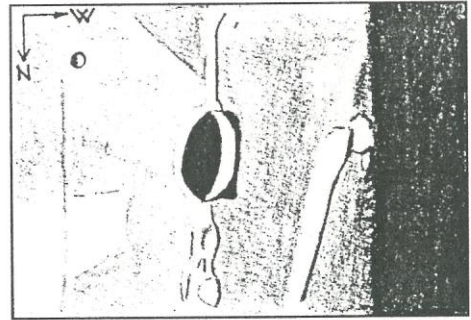




különösen kedves, ha hazai tájat vél felfedezni égi kísérőnkön. Sajnos nekem ez idáig még egyszer sem sikerült egyértelműen megpillantanom a rianásokat 9 cm-es refraktorommal. Ennek ellenére reménykedem benne, hogy rendkívül jó nyugodtságnál és erős nyugati és északi egyidejű librációnál egyszer még sikerrel járok.



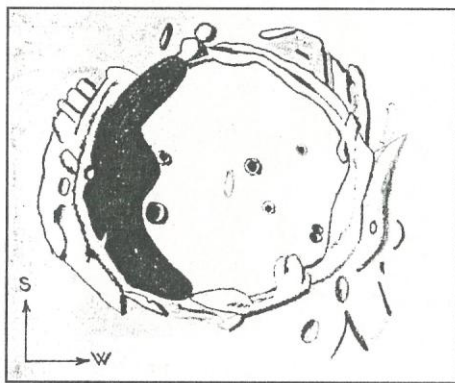
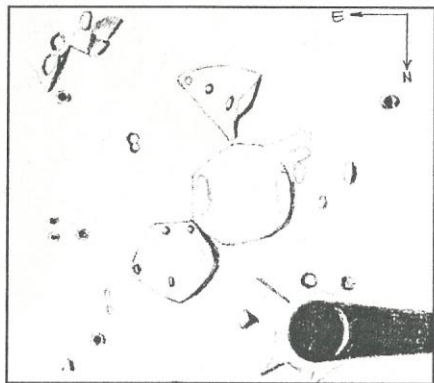
Az Aristarchus-kráter 1996.10.23-án 18:25–18:50 UT között (balra). A Kepler-kráter 1994.02.21-én, 17:25–18:10 UT között (jobbra). Mindkét rajz 50/540-es refraktorral, 108x-os nagyítással készült



Balra: a Reiner-kráter 1990.02.07-én 16:33–16:50 UT között. Jobbra: a Lansberg-kráter 1991.01.25-én 17:20–17:50 UT között. Mindkét rajz 50/540-es refraktorral, 54x-es nagyítással készült

Az Oceanus Procellarum északi végein, a Sinus Roris bejáratánál fekszik az irdatlan méretű Rümker dómkomplexum. Kis távcsövel is könnyű objektum, azonban összetett felépítése miatt élethű lerajzolása igen nagy türelmet igényel.

Következő objektumunk a jól ismert *Kepler-kráter*. Már a legkisebb Hold-térképek is feltűntetik, és ha a terminátor már jóval túlhaladta, fényes sugársávok szerkezete még binokulárral is feltűnő. Tőle ÉNy-ra egy szép, elliptikus alakú dómot találhatunk. 1994-ben 50/540-es Zeiss-refraktorommal 108x-os nagyítással mellett minden nehézség nélkül sikerült megpillantanom. A Keplerrel nagyjából egy holdrajzi szélességen, de több száz kilométerrel nyugatra egy nagyon feltűnő és különös képződményt csodálhatunk. Nem túl költői hasonlattal élve úgy néz ki, mintha valaki elejtett volna egy jókora liszteszsákot, ami a Holdra érve azonnal szétszakadt. A *Reiner*  $\gamma$  névre hallgató fényes alakzatot állítólag egy üstökös becsapódása hozta létre. Itt is azzal a problémával találkozhatjuk szembe magunkat, mint a Rümker esetében: könnyű megcsodálni, de lerajzolni annál nehezebb.



A Lansberg-D és dómok 1963.06.02-án 07:50 UT-kor (balra); a Marius-kráter 1964.08.20-án 06:40 UT-kor (jobbra). Alike K. Herring rajzai 32 cm-es reflektorral készültek, 415x-ös ill. 419x-es nagyítással

A *Reiner*  $\gamma$ -tól északra több kis méretű dómot és rianást vehetünk még észre. 9 cm-es refraktorommal láttam a *Galilaei-kráter* melletti dómocskát és a tőle kissé ÉNy-ra fekvő  $\chi$  jelű dómot. Érdekes, hogy a  $\chi$  jelű dóm éles kontúrjaival inkább hegynek tűnt. A  $\chi$  közvetlen közelében húzódik a *Rima Galilaei* nevű rianás, de ehhez az én távcsővem kicsinek bizonyult.

A  $\chi$  dómtól és a *Galilaei*-rianásoktól keletre eső terület évmilliárdokkal ezelőtti vulkanizmus nyomait mutatja. A környék uralkodó krátere a 41 km átmérőjű, idős *Marius* romkráter. Lávával feltöltött belsejében és a kráterfalakon is másodlagos kráterecskéket láthatunk. A Mariustól északra a szeszélyesen tekergő, kb. 250 km-es *Rima Marius* húzódik. Szerencsére könnyű helyen van, ugyanis keleti része a *Marius B* ill. *C* krátereket köti össze.

Utolsó állomásunk a szép, impozáns megjelenésű *Lansberg-kráter* (39 km átmérőjű), amely a Keplertől DK-re, az *Oceanus Procellarum* és a *Mare Insularum* határán helyezkedik el. Központi csúcsa könnyű célpont, és a kráterfal teraszos szerkezete is megkapó látványt nyújt. A krátertől DNy-ra egy nagyméretű és meglehetősen bonyolult felépítésű dóm fekszik. Az elmúlt évek során három rajzot készítettem a *Lansberg*-ről és szűkebb környezetéről, három különféle távcsővel. Utoljára 1993-ban észleltem a dómmal együtt, 135/1000-es Newton-reflektorommal.

GÖRGEI ZOLTÁN



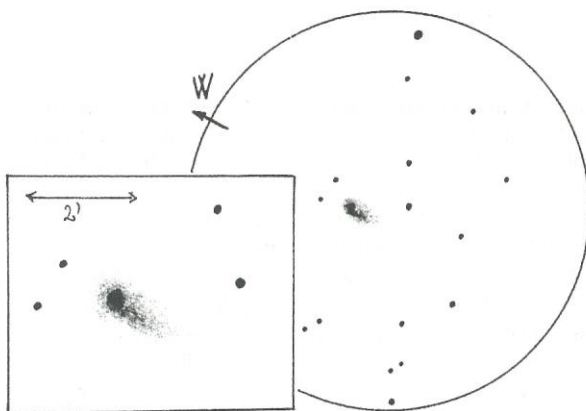


# Üstökösök

## Üstökösmegfigyelések 1998-ban

Az idén szinte teljesen eltűntek az észlelhető üstökösök, így lehetőség van tovább folytatni a 90-es évekről szóló összefoglalóinkat. Most 1998 van soron, mely a Hyakutake- és a Hale-Bopp-éra után nem hozott látványos visszaesést, ami a három binoklis fényességtartományba emelkedő rövidperiódusú kométának, valamint a teljes gözzel beinduló LINEAR programnak volt köszönhető. Az 1997-es évvel ellentétben 1998 bővelkedett az érdekességekben. Három üstökös kitörését is megfigyelhettük, melyek közül a C/1998 K5 (LINEAR) több hónap alatt  $5^m$ -t, míg az 52P/Harrington-Abell és 69P/Taylor rövid idő alatt  $9^m$ -t ill.  $3^m$ -t fényesedett. Nagy visszhangot váltott ki a SOHO első „nagy” üstököse, melyet május elején többen is kerestek az alkonyatban. Végül csak a déli féltekén élők számára volt elérhető, de ott  $4^m$ -s,  $5^\circ$ - $10^\circ$ -os csóvával rendelkező égitestnek látták, mely június elején szintén produkált egy néhány napig tartó  $2^m$  amplitúdójú kitörést.

Három rövidperiódusú üstökös, a méltán híres 21P/Giacobini-Zinner és az 55P/Tempel-Tuttle, valamint a 103P/Hartley 2 is átlépte  $10^m$ -s fényességet, ami viszonylag ritkán fordul elő. Érdekes, hogy mindhárom üstököshöz kapcsolható egy-egy meteorraj, bár a 103P esetében csak az előrejelzések születtek meg, észlelni még nem sikerült a rajt. Most először sikerült megpillantanunk a 93P/Lovas 1-üstököst, melyet Lovas Miklós fedezett fel még 1980-ban. S hogy a kitörések listája teljes legyen: a 29P/Schwassmann-Wachmann 1 január végi és március eleji felfényesedéseit is sikerrel észleltük.

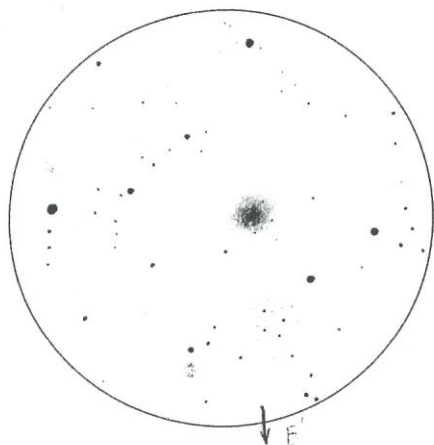


21P/Giacobini-Zinner: Az üstökös Sánta Gábor október 10-ei rajzán (40 C, 180x, LM= 15')

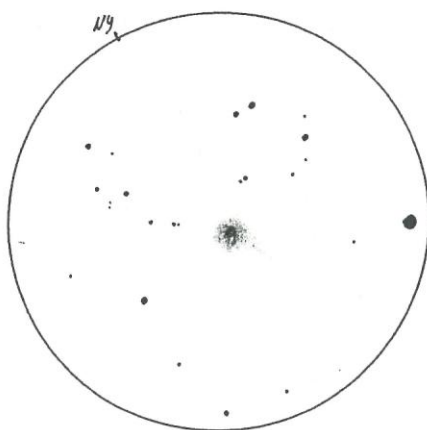
A hosszúperiódusú üstökösök közül számunkra a C/1998 U5 (LINEAR) volt a legérdekesebb, mely november 16-án 0,444 Cs.E.-re haladt el bolygónk mellett, Ekkor 10<sup>'</sup>-15<sup>'</sup>-es, 7<sup>m</sup>,5-s pacának látszott. Említést érdemel még a C/1998 M5 és a C/1998 P1, bár ez utóbbiról a hajnali láthatóság miatt méltatlanul kevés észlelés született. Külön érdekesség, hogy Lantos Zsolt — a déli féltéken tett kirándulása alatt — még egy utolsó pillantást vetett az évszázad üstökösére.

Következzék szokásos észlelőlistánk, melyből kiderül, hogy legszorgosabb észlelőink a Hale-Bopp nélkül is tartani tudták 1997-es mutatóikat, ami mindenképp azt mutatja, hogy üstökösök szempontjából igen kedvezően alakult az 1998-as esztendő.

Észlelő	Észlelés/Üstökös	Műszer
Sárnecky Krisztián (Budapest)	72/21	44,5 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	43/16	27 T
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	43/6	6,3 L
Sánta Gábor (Kisújszállás)	29/10	44,5 T
Szabó Sándor (Sopron)	18/9	35 T



**C/1998 U5 (LINEAR):** A kométa november 23-án, 10x50-es binokulárral (Sánta Gábor)



**C/1998 M5 (LINEAR):** Szabó Gyula rajza november 19-én mutatja az üstökös (40 C, 128x, LM= 28')

Összesítve természetesen jócskán elmaradtunk 1997-től, bár a 19 észlelő által megfigyelt 24 üstökös (ezekből 21-es sikerült megpillantani) és a róluk készített 217 pozitív, valamint 34 negatív vizuális megfigyelés igen szép eredmény. Akárcsak a kisbolygók terén, itt is előrelépést hozott a Szegeden beinduló CCD-s asztrometriai program, melynek keretében 4 üstökös is monitorvégre akadt (C/1998 K5, 21P, 52P, 93P). Fotósaink teljesítménye sajnos jelentősen csökkent, pontosan 120-ad részére esett vissza, ráadásul Rózsa Ferenc egy szem fotóján sem látszik a 103P/Hartley 2... A fotósok becsületét Horváth Tibor mentette meg, aki két sikeres felvételt is készített az 55P-ről.



Üstökös	Észlelők		Időpont	Fényesség
	száma	Észlelések száma pozitív negatív fotó		
C/1995 O1 (Hale–Bopp)	1	1	10.14.	10 <sup>m</sup> ,8
C/1997 D1 (Mueller)	1	2	01.04–17.	
C/1997 J2 (Meunier–Dupouy)	4	11 1	04.26–09.26.	10 <sup>m</sup> ,8–12 <sup>m</sup> ,2
C/1997 T1 (Utsunomiya)	2	2 1	04.22–05.23.	13 <sup>m</sup> ,2–14 <sup>m</sup> ,5
C/1998 H1 (Stonehouse)	3	5 1	04.30–05.27.	11 <sup>m</sup> ,5–12 <sup>m</sup> ,5
C/1998 J1 (SOHO)	2	11	05.07–14.	
C/1998 K5 (LINEAR)	4	8 1	06.25–11.14.	12 <sup>m</sup> ,5–14 <sup>m</sup> ,7
C/1998 M1 (LINEAR)	1	1	07.29.	
C/1998 M2 (LINEAR)	2	5	07.29–09.24.	13 <sup>m</sup> ,9–14 <sup>m</sup> ,5
C/1998 M4 (LINEAR)	2	2	07.29.	14 <sup>m</sup> ,8–15 <sup>m</sup> ,0
C/1998 M5 (LINEAR)	7	34 1	07.17–12.29.	9 <sup>m</sup> ,8–12 <sup>m</sup> ,4
C/1998 P1 (Williams)	4	4	10.04–12.29.	9 <sup>m</sup> ,2–10 <sup>m</sup> ,6
P/1998 U3 (Jäger)	3	8	10.30–12.16.	11 <sup>m</sup> ,7–12 <sup>m</sup> ,8
C/1998 U5 (LINEAR)	8	29	11.11–12.28.	6 <sup>m</sup> ,6–10 <sup>m</sup>
21P/Giacobini–Zinner	6	30 1	05.23–11.17.	8 <sup>m</sup> ,5–15 <sup>m</sup> ,0
29P/Schwassmann–Wachmann 1	1	1 3 2	02.01–05.23.	12 <sup>m</sup> ,5–13 <sup>m</sup> ,8
52P/Harrington–Abell	5	10 1	07.25–12.16.	11 <sup>m</sup> ,4–13 <sup>m</sup> ,4
55P/Tempel–Tuttle	12	30 2	01.16–02.28.	7 <sup>m</sup> ,2–9 <sup>m</sup> ,3
62P/Tsuchinshan 2	1	1 2	03.20–05.23.	13 <sup>m</sup> ,6
69P/Taylor	2	7 2	01.31–05.23.	11 <sup>m</sup> ,8–14 <sup>m</sup> ,0
88P/Howell	3	3 1	05.22–10.13.	11 <sup>m</sup> ,0–14 <sup>m</sup> ,6
93P/Lovas 1	3	6 3	07.30–12.22.	12 <sup>m</sup> ,9–13 <sup>m</sup> ,4
95P/Chiron	1	2 2	03.20–05.23.	15 <sup>m</sup> ,6–16 <sup>m</sup> ,2
103P/Hartley 2	5	15 1 1	01.18–04.25.	7 <sup>m</sup> ,7–12 <sup>m</sup> ,1
104P/Kowal 2	1	1	03.20.	13 <sup>m</sup> ,8

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

### Folytatás a 18. oldalról!

21-én kel a hónap két legnagyobb csoportja azonos hosszúságon.  $-12^{\circ}$ -on és  $+20^{\circ}$ -on két E típusú (NOAA 8970–71). Vegyük elsőnek a délit. 21-én a peremhez közel egy nagy szabályosnak tűnő folt 60 ezer km átmérővel és szakadozott PU-jú követővel tűnik fel. 23-án az U kettéválik, a vezető és követő folt egybe olvad. A továbbiakban a követő újra szétválik, darabolódik, csökken, majd ismét aktívabb. 27-én van CM-en, a PU mérete ekkor 40x80 ezer km, teljes hossza 120 ezer km. 28-ától keskenyedik, követője elhal, május 1-jén tovább csökken és kettéválik, 3-án nyugszik.

A másik csoport vezetője 32 ezer km-es monopolár két U-val. A követő 60 ezer km-es szabályos folt két U-val. 22-én pórusok tűnnek fel, 24-én a követőt híd szeli ketté, de nem válik szét. Több U van benne egy tengely mentén. 26-án csak négy nagyobb U, 28-án már csak három. A PU már kör alakú, 56 ezer km átmérővel, 160 ezer km hosszal. 30-án két U között fényes híd látható (nem fler), amit Szitkay Gábor telefonon jelzett és Áldott Gábor CCD-képén is azonosítható. Visszatérésük 05.18-án várható.

ISKUM JÓZSEF



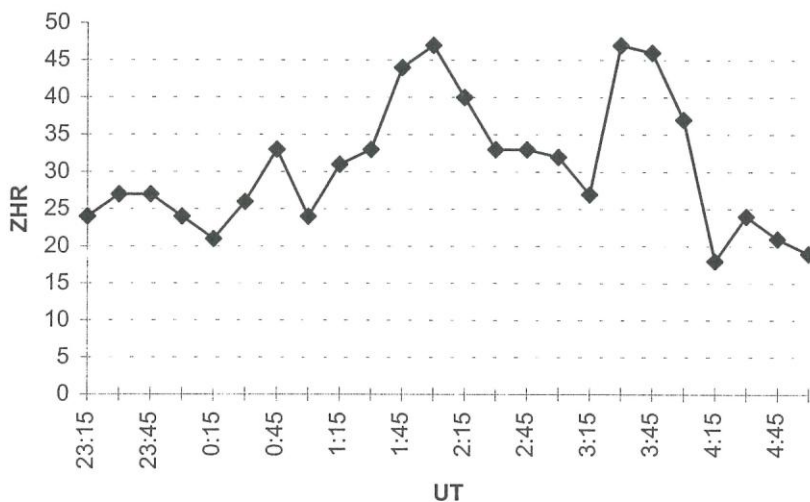
# Meteorok

1999 decemberében Hollósy Tibor észlelésén kívül az összes megfigyelés december 13/14-én készült. 8 észlelő, 23,6 óra alatt 985 meteort látott, amelyből 770 volt Geminida. A Tepliczky, Lantos, Sárneczky, Tordai csapat a Tardosi-fennsíkről észlelt 23:00–05:00 UT között. Összesen 944 meteort láttak, melyből 738 volt Geminida.

Név	Óraszám
Erdei József (Bogyiszló)	szórvány
Gyarmati László (Mosdós)	1
Hollósy Tibor (Budapest)	szórvány
Lantos Zsolt (Budapest)	6
Maros Szabolcs (Kecskemét)	1
Sárneczky Krisztián (Budapest)	6
Tepliczky István (Tata)	6
Tordai Tamás (Budapest)	3,6

Az alábbi ábrán a Tepliczky-féle csoport által észlelt Geminidák darabszáma 15 perces bontásban látható:

Geminidák 1999



A rajmegoszlás a következő volt:



Geminida	Szigma Hydrida	Monocerotida	Coma Berenicida	sporadikus
738	7	2	17	180
78,18%	0,75%	0,21%	1,8%	19,06%

A Geminidák inkább halványak voltak, +3, +4 magnitúdósak. Kevés volt a fényes rajtag. *Erdei József* változás közben figyelt fel a meteorhullásra. 19:05–20:15 UT között 30–35 darab halvány meteort figyelt meg a Gemini felől. A legfényesebb köztük +3 magnitúdós volt. Maros Szabolcs 14 meteorjából 11 volt Geminida, míg Gyarmati Lászlónál 25-ből 19 meteor volt Geminida.

GYL

## Meteoros ajánlat június–júliusra

**Corvidák (COR):** 06.25–07.03. között aktív a raj, maximuma 06.27-én van. Az esti órákban holdmentes égen figyelhetők meg.

**Alfa Sagittaridák (RSA):** 06.15–07.08. között aktív, maximuma 06.27-én lesz.

**Tau Cetidák (CET):** 06.18–07.04. között aktív, maximuma 06.27-én lesz.

**Júniusi Bootidák (JBO):** 06.27–28-án aktív, maximuma 28-ára esik. Kitérőseket produkálhat; üstököskapcsolatuk: 7P/Pons–Winnecke.

**Alfa Cygnidák (ACG):** 07.01–09.30. között aktív, maximuma 07.15-re esik. Csak a hajnal utolsó órájában van remény a maximumot követni.

**Omikron Draconidák (ODR):** 07.06–07.28. között aktív, maximuma 07.17-re esik, kedvezőtlen holdfázis mellett.

**Júliusi Pegasidák (JPE):** 07.07–07.13. között aktív, maximuma 07.11-én lesz. Nagyon gyorsak.

**Déli Delta Aquaridák (SDA):** 07.12–08.19. között aktív, maximuma 07.28-ra esik.

**Alfa Capricornidák (CAP):** 07.03–08.15. között aktív, maximuma 07.30-ra esik.

**Déli Iota Aquaridák (SIA):** 07.25–08.15. között aktív, maximuma 08.05-re esik.

**Északi Delta Aquaridák (NDA):** 07.15–08.25. között aktív, maximuma 08.09-re esik.

Július hónap végére esik kedvező holdfázis mellett az Északi és Déli Delta Aquaridák, Alfa Capricornidák és Déli Iota Aquaridák maximuma. Az éjszakák nagy része, főleg a hajnali órák kiválóak lesznek a megfigyelésekre. Nagyon ügyelni kell ezeknél a rajoknál a pontos azonosításra, rajzolásra, hiszen a radiánsuk közel van egymáshoz.

A hónap közepén megindulnak a **Perseidák** is. Először csak 1–2 darab, később növekszik a számuk augusztus közepi maximumuk felé közeledve.

GYARMATI LÁSZLÓ



# Változócsillagok

Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer	Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer
Balogh István	Bli	70	17 T	Mízser Attila	Mzs	59	20 C
Balogh Zoltán	Bag	34	8 L	Nagy Zoltán Antal	Nyz	43	15,2 T
Berente Béla	Ber	7	21 Y	Papp Sándor	Pps	693	24,4 T
Cseri Gábor	Cri	7	9 L	Papp Ágnes	Ppn*	7	24,4 T
Csukás Mátyás RO	Ckm	11	20 T	Poyner, Gary GB	Poy	1882	40 T
Csőrgői Tibor SK	Csg	111	36 T	Reiczigel Zsófia	Rei	10	10x50 B
Csák Balázs	Csb	4	20x60 B	Reinhard, Peter A	Rep	40	8 L
Dömény Gábor	Döm	5	19,6 T	Rezsabek Nándor	Rez*	6	20 T
Erdei József	Erd	338	19,6 T	Ricza Róbert	Ric	243	20x60 B
Fekete János	Fkj	107	20 T	Ripero, José E	Rip	448	33,4 T
Gere Bernadett	Gbr	4	20x60 B	Romsics Bence	Rom	2	20 T
Hadházi Csaba	Hdh	339	16 T	Rätz, Kerstin D	Rek	10	8x30 B
Hollósi Botond	Hol*	2	20 T	Schmidt Attila	Sca	142	24,4 T
Keszthelyi Sándor	Ksz	36	20x80 B	Schweitzer, Emile F	Sch	90	35 SC
Kiss Hajnalka	Ksh	1	7x50 B	Sonka A. Bruno RO	Son	324	12 T
Kiss László	Ksl	146	20 T	Szabó Gyula	Sau	29	17 T
Kovács Attila	Koi	32	15 T	Szauer Ágoston	Szu	14	10x50 B
Kósa-Kiss Attila RO	Kka	619	6,3 L	Sziládi Katalin	Skt	1	sz.
Ladányi Tamás	Lat	2	11 T	Toone, John GB	Too	1056	20 SC
Liziczai László	Lil	43	20x50 B	Tóth Zoltán	Ttz	7	27 T
Magyarics Zoltán	Mag	43	5 L	Vincze Iván	Vii	1	7x50 B
Maros Szabolcs	Msz	26	12x45 B				

Rövidítések: T: reflektor, L: refraktor, C= Cassegrain-távcső, Y: Yolo-távcső, SC: Schmidt-Cassegrain-távcső, MC: Makszutov-Cassegrain-távcső, B: binokulár, sz.: szabad szem. Az új észlelőket \* jelzi a névkódjuk után.

43 észlelőtől 7094 észlelést kaptunk március-április során. A két hónap kedvező időjárása meghozta az észlelési kedvet is, így a szokásos „titánok” mellett kimagasló észlelési eredményt tud Papp Sándor és Kósa-Kiss Attila is felmutatni. Utóbbi észlelőnk hosszabb kihagyás után jelentkezett, és sajnálatos módon megfigyelési lehetőségei éppen most kerültek veszélybe a használt műszer (63/840 refraktor) valószínűsíthető más helyre kerülése miatt (nem saját távcsőről van ugyanis szó). Bármilyen segítség sokat jelentene aktív megfigyelőnk munkájának fenntartásában!

A két hónap legnagyobb újdonsága a CI Aql (Nova Aql 1917) újbóli kitörése 9<sup>m</sup>0-s maximumfényességgel. Gyengélkedő mirák, törpe nóvák törpe kitörései, de még a szupernóvákban sem tűntek fel kiugróan fényesek.

## Eruptív és kataklizmikus változók

0058+40 RX And UGZ  
0130+53 AX Per ZAND

JD 605-kor 10<sup>m</sup>4-s maximumban.  
11<sup>m</sup>8, nyugalomban.



0139+37 AR And UG  
0206+57a TZ Per UGZ

0231+55 DY Per RCB  
0324+58 AF Cam UG

0349+30 X Per GC+XP  
0523-03 V1159 Ori UG  
0533+26 RR Tau INAS

0543+19 SU Tau RCB

0611+15 CZ Ori UG

0640-16 HL CMa UG

12<sup>m</sup>,6-s kitörésben JD 607-kor.

Megfigyelt maximumok: JD 605 13<sup>m</sup>,0, 622 12<sup>m</sup>,7, 640 13<sup>m</sup>,1, 656 13<sup>m</sup>,0.

Maximumban, 12<sup>m</sup>,0.

Az észlelők figyelmének felkeltésére irányuló nem sok sikerrel kecsegtető próbálkozásként minősíthető 13<sup>m</sup>,2-s kitörése JD 632-kor kulminált.

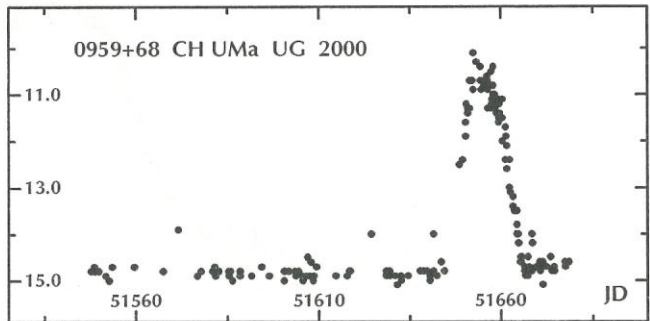
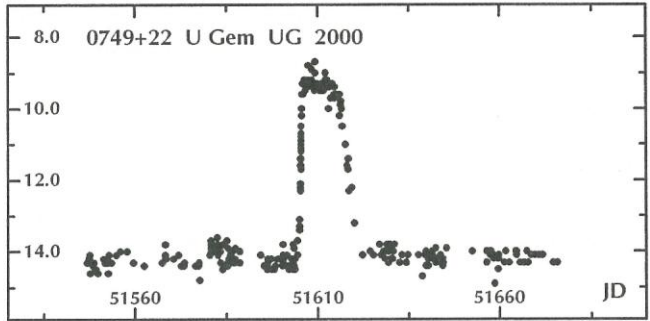
Tovább folytatja a szárnyalást 6<sup>m</sup>,0-s fényességénél. JD 622-kor 13,2-s maximumban.

10<sup>m</sup>,8-12<sup>m</sup>,2 közötti hullámmzással tűnt el a szürkületben.

Megtorpanni látszik a poszt-minimum fényesedése: 12<sup>m</sup>,6-ról 12<sup>m</sup>,1-ig fényesedett, majd úgy maradt.

1999/2000-es láthatóságának utolsó kitörését mutatta be JD 622-kor 12<sup>m</sup>,4-nál.

A Sirius fénye sem tudta elnyomni 11<sup>m</sup>,9-s maximumát JD 618-kor.



0641+28 IR Gem UG

0749+22 U Gem UG

Egyetlen kitöréséről érkeztek adatok: JD 644-kor 12<sup>m</sup>,4-s.

Jól észlelt, 9<sup>m</sup>,0-s maximumban JD 607-kor. Mellékelt fénygörbénk az elektronikusan publikált észlelések alapján készült.

0804+28 YZ Cnc UG  
 0814+73 Z Cam UGZ  
 0829+53 SW UMa UG  
 0945+12 X Leo UG  
 0959+68 CH UMa UG

Fényes maximumban: JD 605 10<sup>m</sup>,5.  
 Kitörései: JD 611 10<sup>m</sup>,7, 643 10<sup>m</sup>,3, 662 10<sup>m</sup>,5.  
 JD 605-kor 12<sup>m</sup>,6-s szupermaximumban.  
 Két kitörés: JD 618 12<sup>m</sup>,4, 665 12<sup>m</sup>,4.  
 JD 653-kor 10<sup>m</sup>,5-s maximumban. A látványos „durranást” mellékelt fénygörbénken mutatjuk be. 11<sup>m</sup>,1-s, maximumban.

1510+83 Z UMi RCB  
 1544+28a R CrB RCB

Majdnem teljesen visszanyerte nagy minimuma után korábbi fényét. Április végén 6<sup>m</sup>,5 körüli. 10<sup>m</sup>,0, minimumban.

1601+67 AG Dra ZAND  
 1813+49 AM Her AM  
 1846-01 CI Aql NR

Április végén hirtelen elhalványodás 13,5-ről 15,1-re. Április 28/29-én fedezték fel a Nova Aql 1917-ként számontartott CI Aql újabb kitörését. Ennek megfelelően a csillag átkerült a visszatérő nóvák osztályába. Bővebben l. a Változós hírekben.

1904+43 MV Lyr NL  
 1918+04 V1494 Aql NA  
 1921+50 CH Cyg ZAND

Halvány, 16<sup>m</sup>,0.  
 9<sup>m</sup>,7-10<sup>m</sup>,0 körüli ingadozások.  
 Április végén kezdődött újabb elhalványodása, amikor 7<sup>m</sup>,6-ról lezökkent 8<sup>m</sup>,6-ra.

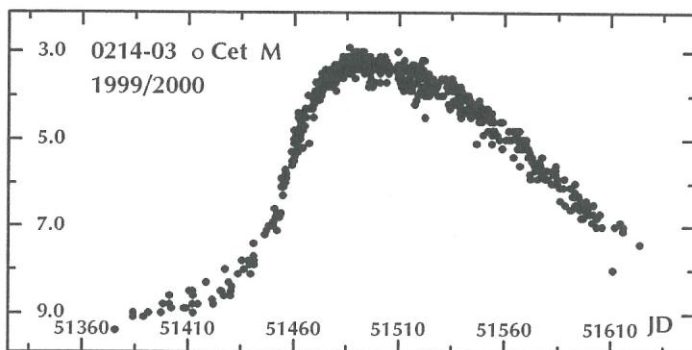
1955+33 V482 Cyg RCB  
 2007+20b FG Sge RCB?  
 2328+48 Z And ZAND

10<sup>m</sup>,9, maximumban.  
 11<sup>m</sup>,0 körül álldogál.  
 10<sup>m</sup>,7, minimumban.

## Mirák

0110+55a VZ Cas  
 0214-03 o Cet

Március végén 9<sup>m</sup>,5-s maximumban.  
 Szürkületi láthatóságát 7<sup>m</sup>,5-nál fejezte be.



0231+33 R Tri  
 0320+43 Y Per  
 0942+11 R Leo  
 1037+69 R UMa  
 1239+61 S UMa

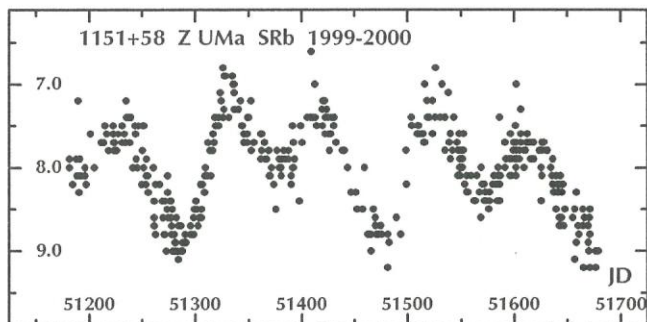
Március/április fordulóján szabadszemes maximumban (5<sup>m</sup>,9). Minimális változások 9<sup>m</sup>,0 alatt. Igen erős vörös színe miatt meglehetősen nagy az adatok szórása!  
 8<sup>m</sup>,4-ről 5<sup>m</sup>,8-ig fényesedett, szabadszemes tartományban.  
 8<sup>m</sup>,0-s maximuma után egyenletes halványodás 10<sup>m</sup>,0-ig.  
 Halványodik 7<sup>m</sup>,8-s maximuma után.



1324–22	R Hya	Harmadik szabadszemes miraként álldogált $6^m,0$ körül.
1546+15	R Ser	Halványodás $8^m,0$ -ról $9^m,5$ -ra.
1546+39	V CrB	Áprilisban $8^m,5$ -s maximumban.
1632+66	R Dra	Gyors fényesedés $11^m,0$ – $7^m,8$ között.
1811+36	W Lyr	Március elején $8^m,0$ -s maximumban.
1940+48	RT Cyg	Március közepén, legrosszabb láthatóságakor, $7^m,0$ -s maximumban.
1946+32	$\chi$ Cyg	Lassú halványodás $8^m,0$ -ról $10^m,5$ -ig.
2108+68	T Cep	A felszálló ág szokásos „vállán” tartózkodott valamivel $8^m,0$ alatt.
2353+50	R Cas	Minimumban, $13^m,0$ körüli.

## Félszabályos, L- és RV Tauri típusú változók

0215+58	S Per	SRc	Áprilisban enyhe fényesedés $11^m,0$ környékén.
0720+46	Y Lyn	SRc	Közepes fényességnél, $7^m,6$ körül.
0905+67	RX UMa	SRb	Látványos változások $11^m,0$ és $10^m,0$ között.
1151+58	Z UMa	SRb	Márciusban még $8^m,0$ körül, utána lezökken $9^m,0$ -ig. Az elmúlt 10 év leghalványabb állapotában!



1315+46	V CVn	SRa	Csekély változások $7^m,5$ környezetében.
1559+47	X Her	SRb	Semmi rendkívüli, $6^m,8$ .
1625+42	g Her	SRb	Kicsit halványabb, $5^m,2$ – $5^m,4$ .
1633+60	TX Dra	SRb	$7^m,5$ – $8^m,0$ között.
1646+57	AH Dra	SRb	Valamivel halványabb a TX Dra-nál.
1826+21	AC Her	RVa	Április elején $8^m,5$ -s minimumban.
1842–05	R Sct	RVa	$5^m,5$ körüli ingadozások.
1935+30	V930 Cyg	Lb	Enyhe változások $11^m,5$ körül.
2232+57	W Cep	SRc	Fényes, $7^m,4$ .

A fénygörbéken feltüntetett adatok forrása: <http://www.kusastro.kyoto-u.ac.jp/vsnet/gcvs>

KISS LÁSZLÓ

# 10 éves a Hubble Űrtávcső

**1a.** Az N159 csillagkeletkezési régió a Nagy Magellán Felhőben. Ez a kb. 150 fényév átmérőjű terület a nagy tömegű csillagok környezetében kialakuló összes alakzatot illusztrálja: erős csillagszelek által keltett gerincek, ívek és filamentumok, valamint bizarr struktúrájú ionizált gázfelhők. Az **1b.** kép a középén található Pillangó-ködöt ábrázolja, amely valószínűleg egy 10 naptömeg körüli, fiatal csillagot övez.

**2.** Gravitációslenyce-hatás révén kialakuló ívek az Abell 2218 galaxishalmazban. A Draco csillagképben található galaxishalmaz kb. 2 milliárd fényévre található, míg a háttérben levő és eltorzított képű galaxisok legalább ötször nagyobb távolságban vannak.

**3.** Az NGC 1999 reflexiós köd az Orion csillagképben. Mint az utcai lámpák fénye által megvilágított köd esetében, az NGC 1999 fénye is külső forrástól származik, ami a kép közepétől balra látható fényes csillag (V380 Ori). Az előtérben látható sötét köd egy Bok-globula, amelynek magjában „mostanában” keletkezik egy valamikori csillag.

**4.** Az NGC 6751 planetáris köd az Aquila csillagképben. A felvétel több feltűnő, ugyanakkor alig értett részletet mutat. A kék területek a legforróbb világító gázt jelzik, amelyek kör alakban övezik a központi csillagot. A narancs és vörös szín a hidegebb gáznak felel meg, amely érdekes módon sugárirányban elrendeződő szálakban sűrűsödik. A központi csillag hőmérséklete 140 000 K körüli. A tervek szerint 2001-ben újraélesztelik a ködöt, akkorra ugyanis a 40 km/s sebességű tágulás már a planetáris köd szögmeretének változásaként is kimutatható lesz.

**5.** Az M80 gömbhalmaz a Skorpióban. A Tejútrendszer jelenleg ismert 147 gömbhalmaza közül ez az egyik legsűrűbb. 28 000 fényéves távolságban több százezer csillagot tartalmaz. A HST felvételei segítségével igen népes kék vándor (blue straggler) populációt találtak a halmaz magja körül. A kék vándorokról úgy gondolják, hogy két csillag összeolvadásával keletkeznek, így nagy számuk arra utalhat, hogy az M80-ban viszonylag gyakori a csillagok ütközése.

**6.** A Jupiter négy Galilei-holdja méretarányos ábrázolással (balról jobbra haladva: Io, Europa, Ganymedes és Callisto).

**7.** A Jupiter Nagy Vörös Foltjában és környezetében bekövetkező változások jól nyomon követhetők ezen az 1992 és 1999 között készült felvételsorozaton. A sorozat első tagja még a WFPC1 kamerával készült, a HST 1993-as nagyjavítása előtt.

**8.** A Pillan-vulkán kitérése az Io felszínén. Az eredetileg ultraibolya tartományban készült hamisszínű kép alapján a korábban nyugalomban levő vulkán forró (1500 K) és nagy sebességű (2880 km/h) kéndioxidot dobott ki, amely több 10 km magasságban gyorsan lehűl és kéndioxid hó formájában hullik vissza a felszínre.

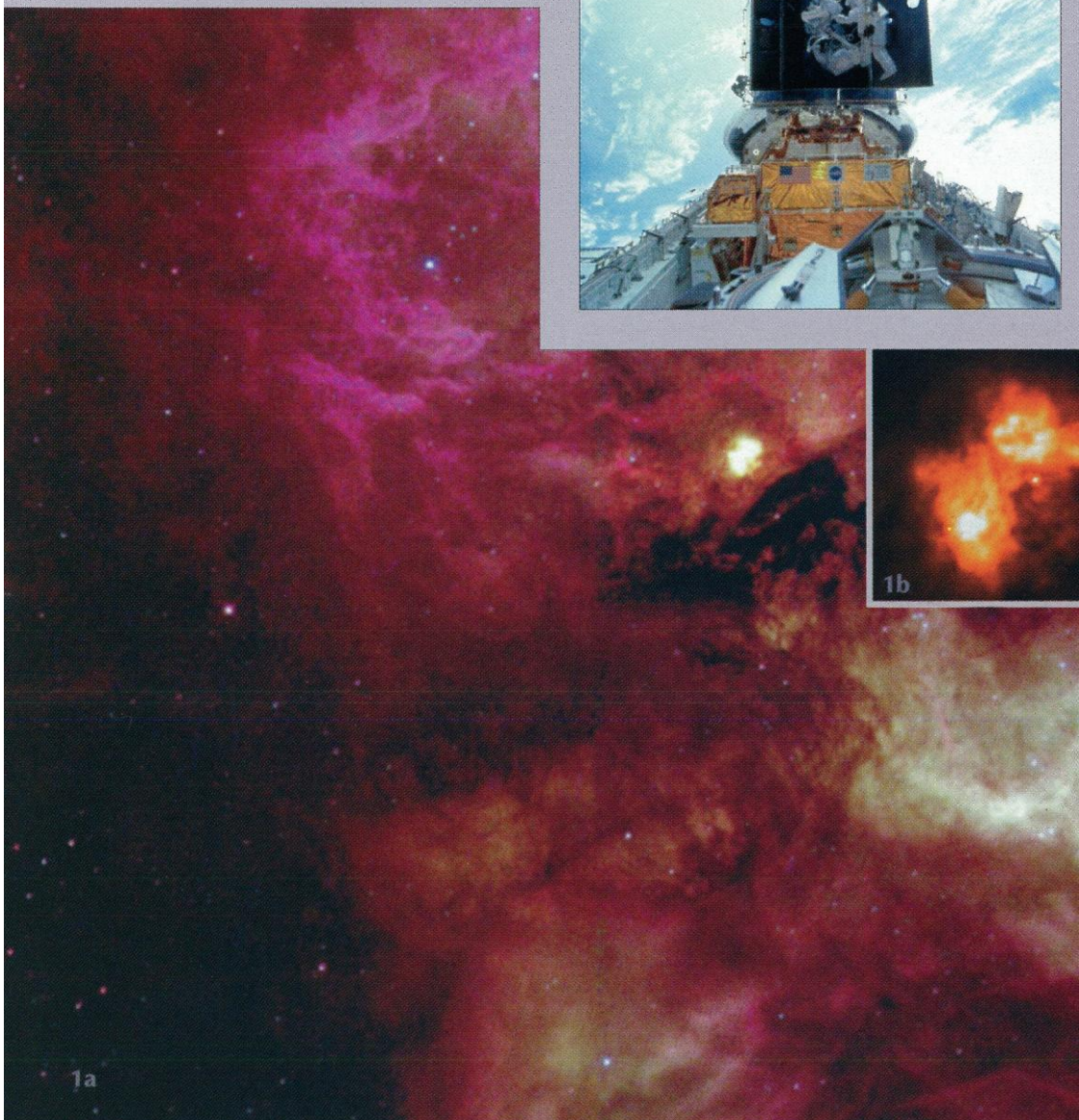
**9.** Szálka a HST szemében. Egy tipikus Tejút-mező képe a Centaurus csillagképben. A felvételen látható csillagok többsége a Tejútrendszer magja felé, kb. 25 ezer fényévre található. A jobb felső sarokban egy kék ív — egy korábban ismeretlen kisbolygó véletlenül felvett nyoma — látható. Részletes vizsgálatok alapján a pályája valószínűleg metszi a Mars pályáját.

**10.** A HH111 Herbig–Haro objektumból közel 12 fényév hosszú jet indul ki, amelyet a rendszert alkotó három fiatal csillag kölcsönhatásai alakítottak ki. Egy szoros közelítést követően két csillag közeli pályára állt egymás körül, míg a harmadik komponensnt kiboták a rendszerből, amelynek útját jól jelzi a jet kiindulásából balra lefelé irányuló porsáv.

**11a–d.** Változatok az Új Generációs Űrteleszkópra (NGST) különböző cégek tervei szerint: NASA Goddard (a), Bell Aerospace (b), Lockheed-Martin (c) és TRW (d).



# 10 éves a Hubble Űrtávcső



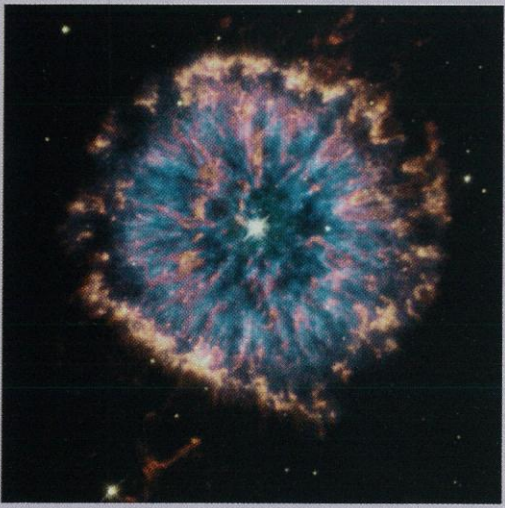
1b

1a





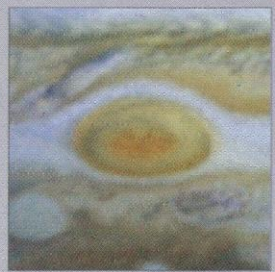
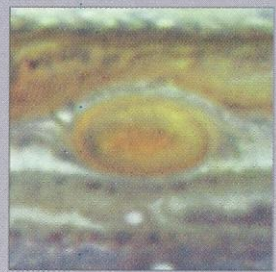
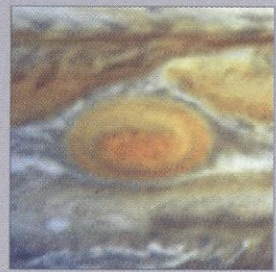
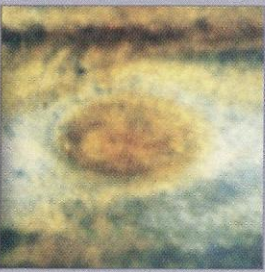
2



4



5

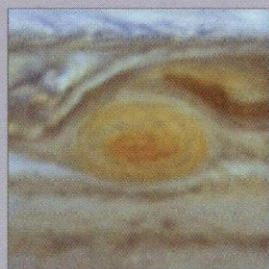
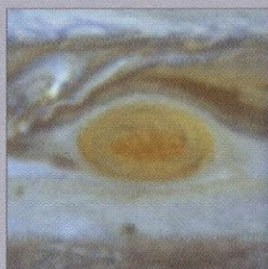
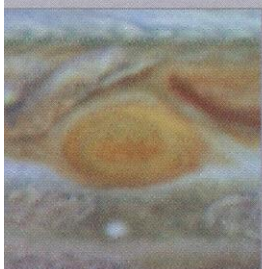
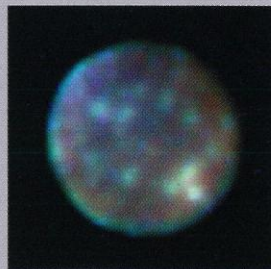
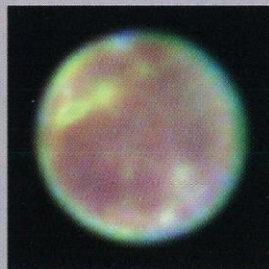
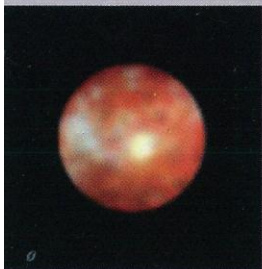


7

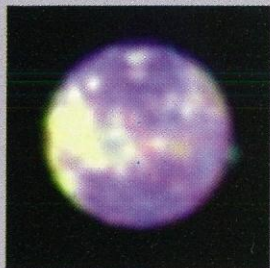




3



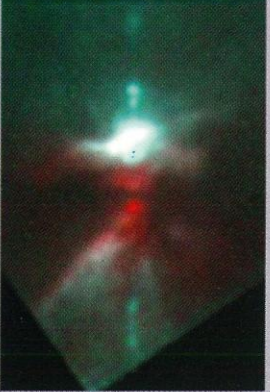
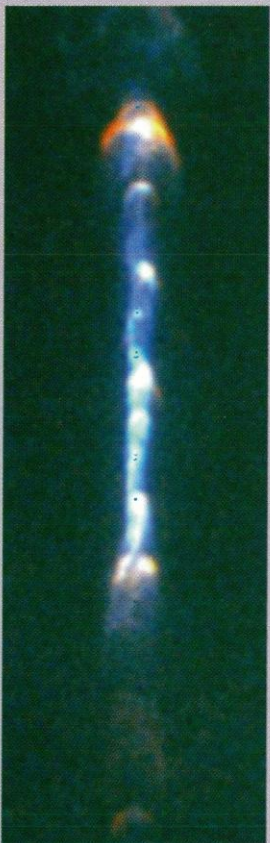




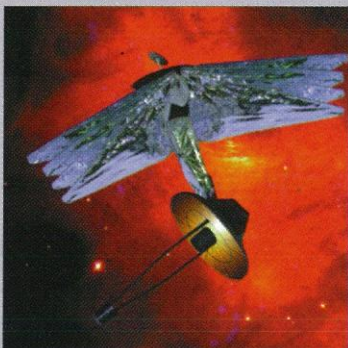
8



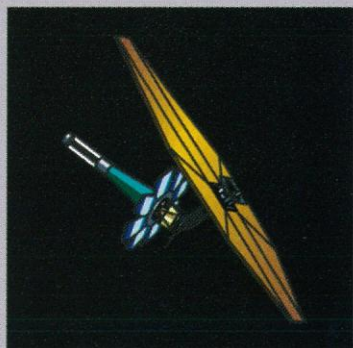
9



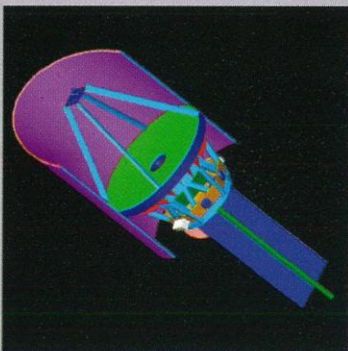
10



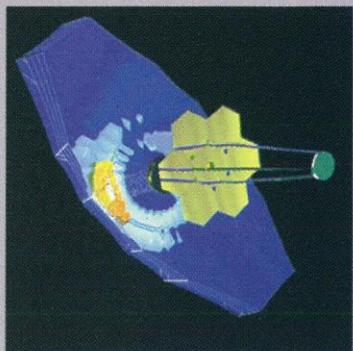
11a



11b



11c

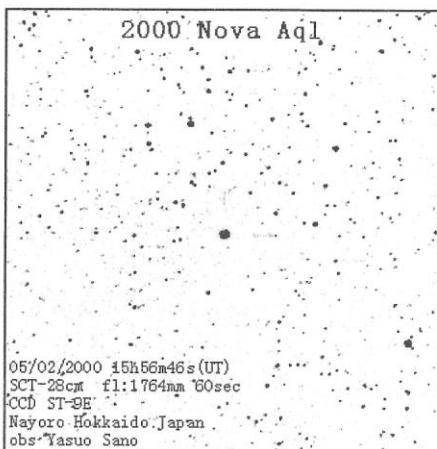


11d

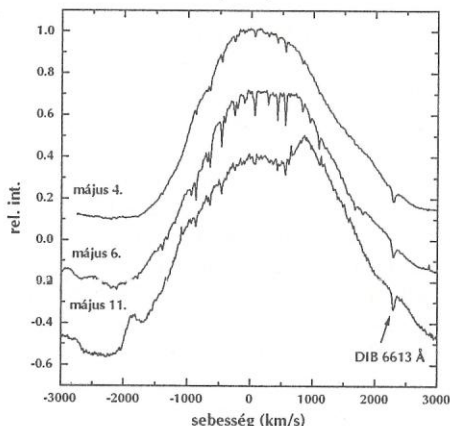
# Változós hírek

## Nova Aquilae 1917, 2000 = CI Aquilae

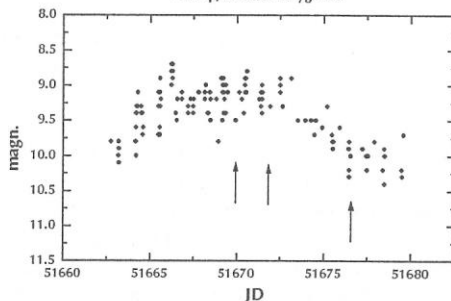
Kesao Takamizawa japán amatőr csillagász fedezte fel  $10^m$ -s fényességnél április 28,67 UT-kor készített fotókon a kezdetben új nóvának feltételezett csillagot. A korai asztrometriai mérések azonban rámutattak az „új” csillag és a változócsillagászat krónikáiba Nova Aql 1917-ként bevonult CI Aql azonosságára. Mellélkelt képünket május 2-án Yasuo Sano készítette egy 28 cm-es Schmidt–Cassegrain-távcsővel és ST-9E CCD kamerával. Korai spektroszkópiai megfigyelések alapján a visszatérő nóvák osztályának új tagjával állunk szemben, ami a felfedezést követően május első napjaiban érte el  $9^m$ -s maximumfényességét. E sorok írójának kérésére J.R. Thomson (David Dunlap Observatory, Kanada) nagyfelbontású színképeket vett fel a csillag H $\alpha$  vonaláról, amelynek időbeli fejlődését az alábbi ábránkon láthatjuk. A széles emisszió



CI Aql, H $\alpha$  profilok



CI Aql, vizuális fénygörbe



mellett jellegzetes kéoldali abszorpcióval járó P Cygni-profil alapján a ledobódó anyag kb. 2500 km/s-os sebességgel mo-

zog, valamint másodlagos héjak is valószínűsíthetők a további struktúrák megjelenése szerint. A „DIB 6613Å” egy ún. diffúz interstelláris vonalat jelöl, ami arra utal, hogy a CI Aql fénye viszonylag nagy mennyiségű csillagközi anyagon haladt át, amíg elérte a földi műszereket. Ennek megfelelően az interstelláris fényelnyelés sem hanyagolható el. Az első két hét fénygörbéjét az elektronikusan publikált észlelésekből szerkesztettük meg, a kis nyilak a spektrumok felvételének idejét jelzik. (VSNET-es anyagok alapján — Ksl)





# Mély-ég objektumok

Észlelő	Észlelés	Műszer
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	12	35,5 T
Csuti István (Maglód)	8	15,5 T
Kereszty Zsolt (Miskolc)	8 CCD	25,4 SC
Lőrincz Imre (Budapest)	2	10 L
Szabó Gábor (Monor)	22	20x80 B, 44,5 T
Tordai Tamás (Budapest)	1 CCD	15 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	2	27 T

Áprilisban 7 észlelő 55 észlelését küldte be, 46 rajzos észlelés és 9 CCD-felvétel formájában. Rövidítések: B= binokulár, L= refraktor, SC= Schmidt-Cassegrain-távcső, T= Newton-reflektor, GX= galaxis, DF= diffúz köd, QSO= kvazár, EL= elfordított látás, KL= közvetlen látás, LM= látómező.

A minden átmenet nélkül beköszöntő korai nyár sok derült eget ajándékozott. Sajnos ezek többségét a Hold zavaró fénye tette mély-eges szempontból használhatatlanná. Talán ez magyarázza az eddig megszokottnál rövidebb észlelőlistát, ill. kevesebb észlelést. Szerencsére a beérkezett észlelések színvonala továbbra is kiemelkedő. Szép rajzokkal gazdagodtunk. Az elmúlt időszak laza ajánlati területei-, ill. azok galaxisbősége kissé szétszórta az észleléseket, így ismét kevés az olyan objektum, amely több észlelő rajzán is szerepel. Az elkövetkező időszakban összeállításra kerül egy olyan „kívánságlista”, amely az eddig fel nem dolgozott, de látványos, többek által elérhető objektumokat tartalmazza.

Ezekről az objektumokról a láthatóságuk függvényében folyamatosan várok észleléseket, illetve ezekből is fog szerepelni néhány objektum a mély-eges ajánlatokban. Ennek a listának az összeállításához az észlelők segítségét is kérem, javaslatok formájában. Remélem a lista az őszi időszakban már mindenki számára elérhető lesz.

Szabó Gábor munkája továbbra is igen kiemelkedő. Szorgalmasan gyűjtögeti észleléseit egyéni észlelési rogramjának megfelelően, melyekről külön cikkekben fog beszámolni, legközelebb a következő lapszámban. Mellette kiemelendő Csuti István munkája is. Észleléseit figyelmesen, körültekintően végezve, olyan csillagra is felfigyelt az egyik GX mellett, melyet a Guide adatbázisa nem tartalmaz.

Papp Sándor most leközlésre kerülő cikke — helyhiány miatt — a tervezettnél egy hónappal később került be a rovatba, így az „időzítetttsége” kisebb csorbát szenved. Persze a cikkben említett objektumok még hosszú ideig megfigyelésre kedvező helyzetben lesznek.

Természetesen minden észlelő munkáját és beküldött észlelését köszönöm a rovat nevében is.

### 3C 273 Vir QSO

15,2 T, 166x: Csak egy fénypont (csillag), de iszonyatos belegondolni, hogy milliárdnyi fényévre van. Óriási érzés egy ilyen kicsi távcsővel az Univerzumban ennyire mélyre hatolni és tudni, hogy az a „csillag” igazából valami egészen más. (Szabó Gábor, 1999)

20,3 SC, 225x: Az NGC 4536-tól kiindulva igen könnyen és gyorsan felkereshető ez a fantasztikus objektum. Igaz, hogy vizuális szempontból egyáltalán nem látványos ez a kis halvány „csillag”, de ha az ember tudja, hogy egy 2,6 milliárd fényév távolságban levő kvazárra tekint, akkor örömmé válik az észlelése. A nem éppen jó átlátszóságú, és kissé fátyolfelhős égbolt ellenére meglehetősen könnyen látszik, kb. 12<sup>m</sup>,8 fényességgel. Az objektum azonosítását megkönnyíti, hogy a

LM-ben csak roppant kevés csillag figyelhető meg. Akár népszerűbb is lehetne. (Kernya János Gábor, 2000)

24,4 T, 70–240x: Az objektum megkeresése kihívás volt számomra. Azonosítására az összes rendelkezésre álló VA stb. térképet felhasználtam. Így is csak sejthető volt 13<sup>m</sup>,0 fényességgel, ami mégis megdöbentett, hogy nem tűnt csillagszerűnek, bár ebben könnyű tévedni. Viszont a jelentéktelen összfényesség ellenére az igen jó légkör mellett kéesszürke az objektum. (Papp Sándor, 1983)

27 T, 83x: Megéri felkeresni ezt a 13<sup>m</sup>,0-s fénypöttyöt. Egy halványabb csillaggal alkot tág párt. 214x: A könyvekben olvasott kékes színét így sem érzékelem, de nagyon könnyen észlelhető — 3 milliárd fényéves távolságból. Természetesen teljesen csillagszerű. (Tóth Zoltán, 2000)

*E valóban a világegyetem mélységében fekvő objektumot, ha a látványáért nem is, de a tudatért és az érzésért, hogy milyen távolról érkező fényt látunk, mindenképpen érdemes felkeresni. B.E.*

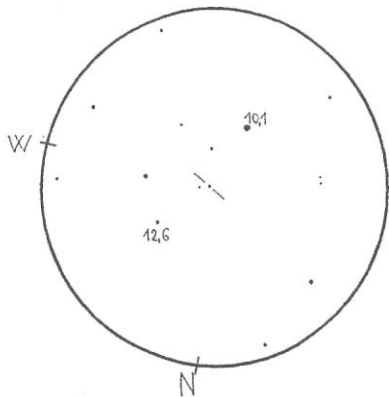
### NGC 3953 UMa GX

9 L, 40x: A párás ég ellenére jól látszik ez a nagyméretű, kiterjedt GX. 80x: Sokkal szebb a látvány! Pontos alakját nehéz meghatározni, de közelítőleg kör alakú, közepe felé fényesedő objektum. Hosszabb szemlélődés után mintha enyhe egyenetlenséget lehetne felfedezni a centrum környékén, de a látvány nagyon bizonytalan. (Görgei Zoltán, 1999)

10 L, 20x: Fényes, könnyen látható galaxis. Kb. 5' átmérőjű, kissé deltoid alakú. Középen egy vékony csík szeli át, ebben látható két fényesebb tartomány. 47x: Már halványabb, de a részletek jobban látszanak. További nagyítás viszont már értelmetlen. (Lőrincz Imre, 2000)

15,4 T, 120x: Szép látványú fényes galaxis. Közepétől kifelé egyenletesen halványodik. É-D-i irányban 1:2 arányú megnyúltság látszik. (Kónya Béla, 1997, 1999)

15,5 T, 80x: Feltűnő GX, fényesebb belső, és fokozatosan halványuló külső tartománnyal. Mérete 5x2' lehet, míg a megnyúltság PA 10/190 körüli. (Csuti István, 2000)

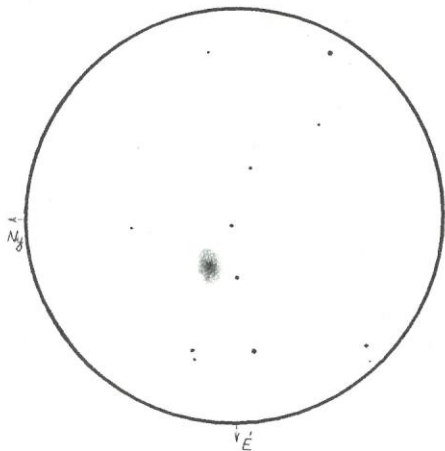


27 T, 83x, LM= 30' (Tóth Zoltán)

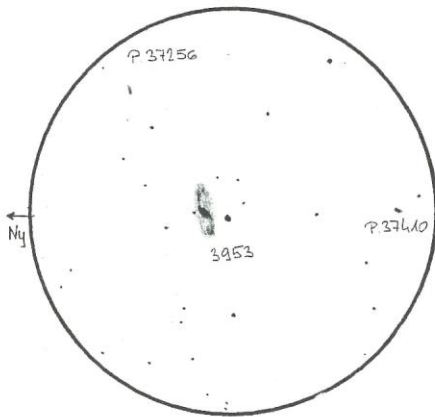
20 T, 83x: Ez a 11<sup>m</sup>,5-s GX sem a legkönnyebbek közé tartozik, bár az UHC szűrővel szépen előbújik az égi háttérből. Kb. 4'x1,5-es méretű, PA 70/250 irányban. (Gulyás Krisztián, 1998)

27 T, 167x: Szép, alig 10<sup>m</sup> alatti GX. Mérete 5'x2' lehet. Ny-i felén egy halvány csillag ül. EL-sal részletek tűnnek fel a halóban. Az objektum K-i részén szárnyyszerű ki nyúlás látszik. A nem túl intenzív, labda alakú mag körül pedig erősen foltos, ill. szemcsézett a GX felülete. (Tóth Zoltán, 2000)

35,5 T, 105–124x: NGC 3953: Nagyon különös GX. Elég fényes és kiterjedt. Feltűnő a magrésze, mely fényes, de nem csillagszerű, inkább szilva alakú, kissé megcsavarodva. A GX tengelyével kb. 45 fokos szöveget zár be. A halo elég lágy, kb. PA 10-es elnyúltsággal. A jellege spirál struktúrát sejtet, amit a végeken visszahajló ívelt részek is megerősítenek. A Ny-i peremen egy halvány csillag pislákol, míg K-ről egy fényes csillagtól dél felé induló csillagív keretezi a látványt. Maga a GX 6'x3' méretű lehet. A LM-ben megtalálható még két halvány GX: a PGC 37256 és PGC 37410. Közülük az utóbbi a könnyebb, fényesebb. Kiterjedésük talán 0,5'-nyi lehet. Csak mint enyhén ovális, diffúz, szinte csillagszerű foltocskaként „látszanak”, természetesen EL-sal. A 37256 É-D-i, míg a 37410 PA 70/250-es irányú megnyúltságot érzékeltet. (Berkó Ernő, 2000)



15,5 T, 80x, LM= 40' (Csuti István)



35,5 T, 124x, LM= 24' (Berkó Ernő)

## NGC 4244 CVn GX

11 T, 96x: Részletek nélküli, teljesen diffúz szivarként vágja ketté a látómezőt, ami csillagokban annyira szegény, hogy szinte csak a GX a látómező legszembetűnőbb objektuma (Kiss Péter, 2000)

15,2 T, 89x: Szép, fényes, éléről látszó GX. Magját egy fényes lapos terület veszi körül. Ettől ÉK-i irányba még egy fényes szál is fut a GX halójában. A GX DK-i pereme enyhén ívelt és kontrasztos, míg az ÉNy-i egyenes és kicsit diffúz. (Szabó Gábor, 1999)

15,4 T, 120x: A galaxis elnyúlt Ny-K irányban. Kb. 10'x3' nagyságúnak látszik. Felülete egyenletes fényességet mutat, kb. 11<sup>m</sup>,0. (Kónya Béla, 1997)



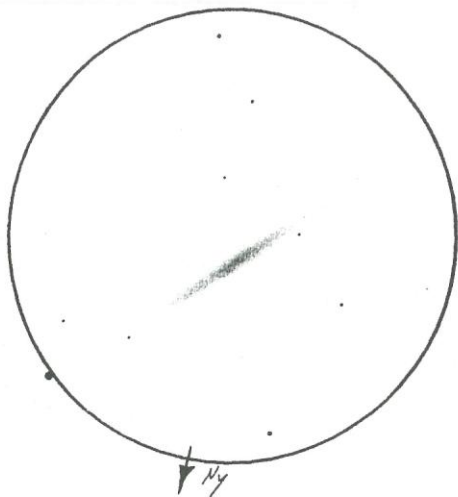
15,5 T, 38x: Szép, éléről látható GX, erősebb magrésszel, és keskeny, halványuló perifériákkal. A GX mérete kb. 12'x1'. A magrész környékén EL-sal inhomogenitások, vagy foltok érezhetők, de ez nagyon bizonytalan, sajnos a nyugtalan légkör miatt nagyobb nagyításokkal ezt nem tudtam megerősíteni. (Csuti István, 2000)

17 T, 96x: Az év eddigi legjobb egén a GX elnyúlt foltja igen sok részletet mutat. A fényes központi mag körül az összfényesség nagy részét kitevő, erősen szemcsés tartomány igen feltűnő. Ez a GX ÉK-i részén tovább követhető, DNy felé azonban sokkal koncentráltabb és kontrasztosan válik el a GX külső részeinek halvány csíkjától, a magtól 3' távolságban. A GX kiterjedése 14'x1', porsávját nem sikerült meglátnom. (Szabó Gyula, 1996)

19 T, 42x: Nagy méretű, de rendkívül halvány galaxis. Kizárólag csak EL-sal tudtam megpillantani. Alakja erősen megnyúlt. Tulajdonképpen keskeny fénysávként látszik. Halvány fénye miatt nehezen tudtam megállapítani a GX síkjának irányultságát, vagy a méretét. Hozzávetőleges becslésem szerint 12' lehet a hossza. Széleinél fokozatosan halványodni látszott. 98x-os nagyításnál egyáltalán nem tudtam észlelni. (Csillag Attila, 1995)

19,4 T, 70x: Alacsony felületi fényességű GX, ami ennek ellenére elég jól látszik. Erőteljesen meg van nyúlva, a felülete egyenetlen, darabos. Fényes központi résszel rendelkezik, majd a halo halványul. Összességében elég szép galaxis. (Szabó Gábor, 1997)

20 T, 100x: Hatalmas ezüstös ködsvivar! Majdnem a fél LM-t átszeli a maga 12'x2'-nyi méretével. PA 230 felé látszik a megnyúltság. Ezüstös kék alakja EL-sal sejthető igazán, bár különösebb részlet még így sem jött. Csak hosszabb szemszoktatás után jön a centrum felé valamiféle halovány intenzitásváltozás, de jellegzetes magrész egyértelműen nincs. EL-sal szinte kiugrik a LM-ből, mintha lebegne a csillagok között! (Hamvai Antal, 1996)



11 T, 96x, LM= 25' (Kiss Péter)

BERKÓ ERNŐ

## Mély-ég térképek

Továbbra is igényelhető a Mély-ég térképek első négy része a rovatvezetőnél.

Az MCSE április 8-i Közgyűléséről szóló beszámoló anyagtorlódás miatt csak következő, a megszokottnál nagyobb terjedelmű 7-8. számunkban jelenik meg — az amatőr csillagászati mozgalom sok más hírével együtt.

## Kora nyári böngészés a Cygnusban

Most, amikor e sorokat papírra vetem, bár már a nyári időszámítást kell használnunk, mindössze másfél órát kell várni, és az ÉK-i égen feltűnik a Vega, majd félóra múlva előbb a  $\delta$ , majd az  $\alpha$  Cygni — legalább ez jelzi, hogy tavaszodik.

A cikk megjelenésekor már nem kell sokat várni, hogy az egész Cygnus a K-i égen pompázzon, a nyár hírnökeként. Ezt a csillagképet szerencsére még a kezdő észlelők is felismerik, így most csak annyit előljáróban, hogy június elején este 10 óra után a nagy csillagkép még majdnem fekvő helyzetben látható, legmagasabban a  $\delta$  Cygni és fölötte É-ÉNy-ra egy háromtagú ív, ami alkalmat is kínál mély-eges (no és változós) észlelésekre. Nem is lehet más e sorok célja, mint egy kis előzetes kedvcsináló, hiszen a Hattyú, amin ráadásul a Tejút is átvonul, olyan hihetetlen kavalkádját kínálja a legkülönbözőbb objektumoknak, amiről oldalak tucajait lehetne írni.

Induljunk el tehát a  $\delta$  Cygnitől, amely egyben híres és nehéz kettős is, hiszen a  $3^m,0$ -s főcsillag mellett kb.  $2'',3$ -re szerénykedik a  $6^m,5$ -s társ. A felbontáshoz mindenképpen 100–150x-ös nagyítás kell, s ha meg lehet húzni a határt, úgy kb. egy igen kiváló 8–10 cm-es refraktor, vagy egy min. 10–12 cm-es (pl. Mizar) reflektor szükséges sikeres észleléséhez. Ha kissé ÉNy-ra állítjuk a távcsövet, két fényesebb csillag rávezet az első nyílthalmazra, az NGC 6811-re. Ilyenből több száz (!) van a Hattyúban... Nos, azért pár szó az archívum szerint kissé túlészlelt 6811-ről: a felbontáshoz itt is min. 10 cm átmérő és 100x-os nagyítás kell.

Az irányt tartva rábukkanunk az előbb is említett háromtagú ívre, ami majdnem a Hattyú legészakibb része. Itt rögtön beleütközünk a  $\vartheta$  Cygnibe (keresőben is kettős) de mellette akár próbára is tehetjük az R Cygnivel és összehasonlítóival távcsövünket (VA 5, 15. o.). Az R Cyg júniusban kb. minimum után lesz,  $13^m$  táján.

Nagyon közel van az NGC 6826 planetáris ( $25'', 8^m,8$ , központi csillaga  $11^m,0$ -s) talán ez volt az első, általam is „rendesen észlelt” PL, még az 1970-es évek derekán. Különbösen az objektumot „pislogó” melléknévvvel illetik, ki kell próbálni, miért! Nem nagyon messze, az RT Cyg (mira, térkép szintén a VA 5-ben) és egy kis csillagháromszög között a másik véglét, a  $13^m,8$ -s,  $2''$ -es (!) PL, az NGC 6833 PL. Ez kifejezetten nagytávcsöves objektum, itt csak a rend kedvéért említettem...

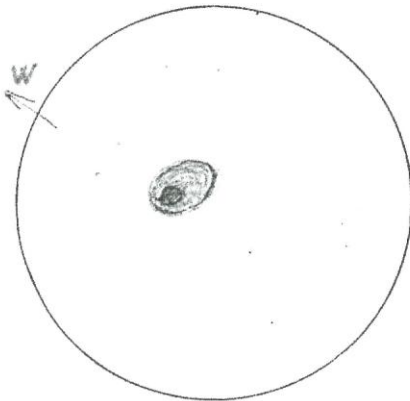
A planetárisokra persze még visszatérnék, de mi most húzódjunk kissé „lejjebb”, a Deneb ( $\alpha$  Cyg) irányába. Itt található az NGC 7000 ködkomplexum (Észak-Amerika-köd), ami majd a zenit táján és persze nem városi égen, akár binokulárral is tanulmányozható. Óriási ez a 2–2,5 fokos emissziós köd, sőt, a Deneb felé van egy különálló része, az IC 5067-70 (EM,  $80''$ ), más néven Pelikán-köd. Ez valóban kemény kihívás, mély-ég szűrővel is, noha nagy látómezejű RFT-vel, sőt 10x80-as binokulárral is látták már. Hihetetlen, de igaz, hogy mindezzel együtt a felületi fényessége egyes részein csak  $14^m,0$  körüli. Itt jön be az ún. „expedíciós” észlelések, vagy az észlelőtáborok lehetősége (Ráktanya, Ágasvár stb.). Ezekről a helyekről a kis távcsövek is megtöltösdnek.

Mi annak idején, 1979–1984 között Kecskemét környékén, a várostól min. 10–20 km-re Ujvárosy Antival, Berente Bélával, időnként Vaskúti Gyurival és Mizser Attilával nyagattuk az eget. Az M57-től mindössze  $12'$ -re D-re fekvő RX Lyr (mira:  $10^m,9$ – $17^m,0$ ) határmagnitúdója miatt, no és kissé erőltettük a szemünket, hátha elcsípjuk a Lyra Gyűrűs-köd híres központi csillagát az akkori 250/1330-as, ugyancsak Berente Béla által készített (Dall-null tesztes tükrű) Newtonnal. Sajnos

mindhiába. Igaz, a hmg valahol  $14^m,8-15^m,0$  táján volt, sokan nem is hitték el, ma már a korszerűbb okulárok, mély-ég szűrők világában ez a teljesítmény „említést sem” érdemel...

Nosztalgizálás helyett azonban térjünk vissza a mély-égek birodalmába. A Hattyú valóban az, hiszen itt a könnyű, látványos nyílthalmazok mellett (M39, M29) megtalálhatjuk — ha van türelmünk, s főleg időnk — az igen nehéz, esetenként az aszterizmusokkal összetéveszthető kis nyílthalmazokat. A CR 421-et pl. a  $\gamma$  Cygnitól kiindulva, majd az NGC 6910 „Y” alakú nyílthalmazán áthaladva (ez két kettőst is tartalmaz), kb. 1 fokra lelhetjük meg. Igaz, itt is lapul egy aszterizmus K-re, amit 1983-ban kénytelen voltam újra „műsorra tűzni”, annyira gyanús volt. Akkoriban az Uranometria még az álmaiban sem jelenhetett meg egy gyakorló észlelőnek.

No de térjünk vissza a planetárisokhoz és haladjunk most már a Deneb alatti, az Észak-Amerika ködöt körülvevő kb. 5 fokos íven, É-ről D felé. Az  $\alpha$  Cygni és a 60 Cygni vonalán (utóbbtól 2 fokra) találjuk az NGC 7048 PL-t. Ez ugyan  $50''$ -es, de viszonylag könnyű,  $11^m,0$ -s objektum; hogyan illik, pregnánsan kékeszöldes. Központi csillaga viszont a CCD kameráknak való,  $18^m,0$ -s. Könnyebb célpont az NGC 7027 PL, ez  $10^m,4$ -s és  $18'' \times 11''$ -es. Szépen detektálhatóan megnyúlt ÉNy-DK irányban. Központi csillaga  $17^m,1$ -s, viszont a PL központi része igen jellegzetes: egyrészt aszimmetrikus (centrális régiója ÉK-re: max.  $3''-4''$ -re). Az ezt övező rész szintén megnyúlt, és az egész objektum valami megdöbbentő látvány nagy nagyításnál. Az első megfigyelésemkor, 1982. augusztus 13-án az összes nagyítást végigskáláztam. Végül még a  $333\times$ -osnál is lerajzoltam. Ennek a különös ködnek is kékeszöld a színe, ma már valamiféle átmenetnek tartják a planetárisok és az emissziós ködök között, de ez a professzionális csillagászokra tartozik. Mindenesetre az akkori rajzot (Ujvárosy Antival közösen készítettük, persze külön-külön) az alábbiakban közreadnám, talán azért is, hogy összehasonlítási alapot adjon a vállalkozóknak...



25 T,  $333\times$ , LM= kb. 5' (Papp Sándor)

mindenesetre valóban „papucsszerű”, vagy pontosabb angol fordítás szerint „lábnymoszerű”, amit 1983. szeptember 23-án sikerült elcsípni,  $240\times$ -esnél  $3''-4''$ -es

Az NGC 7027-ről David Allen cikke szerint még annyit érdemes megjegyezni, hogy ez is fényesebb kissé, mint a katalógusok fotografikus fényességadata. Ez esetben a  $10^m,4$  helyett  $9^m,6$  szerepel. Mivel vizuális fényességről van szó, ezért aki kicsit változozik is, ezt kontrollálhatja. De szerintem is fényesebb, mint az NGC 7027 ( $10^m,0$ ).

A Cygnus planetárisai kifogyhatatlanok, így illik megemlíteni az igazi kihívást jelentő BD  $+30^{\circ}3639$  PL-t (csillagszerű, bár  $200\times$ -os táján már sejthető kiterjedtsége): igaz, ennek ellentételezéseképpen fényessége  $10^m,0$ -nál jobb (RA=  $19^h32^m,8$  D=  $+30^{\circ}25'$ ). Ugyancsak kemény kihívás előhalászni az M1-92 „Footprint” PL-t (ma már RF ködként van nyilvántartva). A köd



csepp alakú ködöcske, mellette egy  $10^m,0$ -s csillaggal. Érdekes módon ez is excentrikus maggal „büszkélkedik”. Koordinátái  $RA= 19^h36^m,3 +29^{\circ}33'$  (2000). Ha valaki most ránéz a térképre, akkor látja, hogy a két extrém ködöcske a  $\beta$  Cygnitól (Albireo) mindössze 2,5–3 fokkal ÉÉK-re fekszik, a  $9$  Cyg– $\varphi$  Cyg vonal két oldalán. Ha kicsit még a változók is érdeklők, érdemes ráállni a  $\varphi$  Cyg közvetlen környékére és a VA 5 13. oldalán lévő keresőtérkép alapján kikeresni az EM Cygnit (UG típusú  $11^m,9-14^m,4$ ) és a vele egy LM-ben fekvő, eddig LB-ként számontartott V930 Cygnit. Utóbbi egyáltalán nem az L típusra jellemző lustasággal változik:  $10^m,3$ -tól  $13^m,6$ -ig változtatja fényességét, néha egészen kiszámíthatatlanul. Tulajdonképpen ez utóbbi miatt van létjogosultsága még ma is az amatőr változós észleléseknek...!

Végül hadd „provokáljam” a tisztelt észlelőtársakat egy kis érdekességgel, ami ugyan nem tőlem származik, hanem P. Brennától (Az eltűnt nyílthalmazok esete). Érdekes lenne leellenőrizni, hogy az NGC 6874 Ny azonos-e (véletlenül) a Bas 6 Cyg-vel. Utóbbi koordinátái:  $RA= 20^h06^m,8$ ,  $D= +38^{\circ}21'$  (40 csillag + EM köd?). Az elveszett bárány (NGC 6874) koordinátái:  $RA= 20^h07^m,8$ ,  $D= +38^{\circ}14'$ . Ez az R. W. Sinnott-féle NGC 2000.0 katalógusban „-” jelzéssel szerepel, az 1973-as RNGC nemlétezőként említi! Hát, szegény öreg W. Herschel forog a sírjában. Az ő elveszett halmaza VIII. típusú,  $8' \times 5'$ -es, kissé megnyúlt É–D irányban, 35 csillaggal ( $11^m,0$  és halványabb). A leírás kicsit hasonlít a CCD Atlasz felvételén látható Bas 6-ra. De sok a 2000-es koordináták szerinti  $RA$  1' különbség! Ez legyen e sorok írójának is „házi feladata”.

PAPP SÁNDOR

## Volt egyszer egy napfogyatkozás...

Az utóbbi években igencsak megpezsdült az amatőrélet Hegyhátsálon, ebben a Vas megyei községben. Az augusztus 11-i teljes napfogyatkozás során szerteágazó észleléseket végeztek a hegyhátsáli Scutum Observatóriumban összegyűlt amatőrök. Munkájukat — mindenki mást megelőzve — gazdagon illusztrált kis könyvecskében foglalták össze.

Az A/5-ös formátumú, 81 oldal terjedelmű munka alaposan körüljárja az augusztus 11-i eseményeket. Egy kis ízelítő a témakörökből: Távcsovek, fényképezőgépek, CCD-kamerák..., A hőmérséklet változása, Légnedvesség mérések, A fényerő, a megvilágítás változása, Növénytani megfigyelések, Szélsebesség mérések, A fények és színek változása, A protuberanciák láthatósága a totalitás alatt, Polarizációs szűrővel végzett megfigyelések stb. Öröndetes, hogy a kiadványban gazdag színes fotómelléklet is helyet kapott — a támogatók jóvoltából.

A Volt egyszer egy napfogyatkozás... c. kiadvány megrendelhető az MCSE-től rózsaszín postautalványon, 500 Ft-ért (1461 Budapest, Pf. 219.)

**Továbbra is várjuk Olvasóink fényképes beszámolóit távcsoépítési tapasztalataikról, szakkörük, klubjuk, csillagvizsgálójuk tevékenységéről, lakóhelyük csillagászati életéről!**

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



# Messier Klub

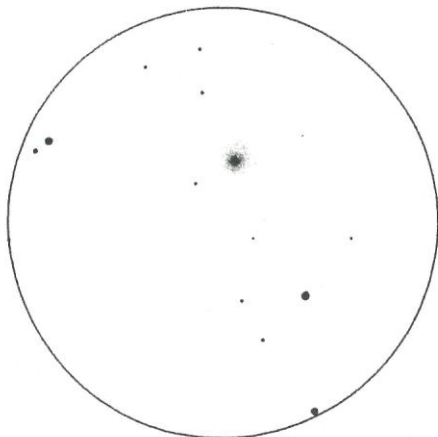
## Messierek az Ophiuchusban II.

Közeleg a nyár, s lassan újra kényelmes pozícióban figyelhető meg a Kígyótartó. A csillagkép Messiereit taglaló cikkem a novemberi Meteorban látott napvilágot. Akkor az M10-zel, M12-vel és az M62-vel foglalkoztam. Ugyanitt mutattam be az objektumok összefoglaló táblázatát. Az előző cikkhez hasonlóan most is a 10 cm-es reflektorral látottakat mutatom be; a rajzok 80x-os nagyítással készültek, a beforgatott látómezőkben Ny balra van.

Ha távolság szerint tovább haladunk, a térben szinte teljesen az M62 szomszédságában akadunk rá az M107-re. Nappali hőségtől felhevült kedélyünk leűtésére kiválóan alkalmas ez a látványosnak semmi esetre sem nevezhető halmaz. Oka mindennek az, hogy bár mérete nagy ( $10'$ ), fényesség terén leghátul kullog ophiuchusbeli társai mögött. Viszont könnyen ráakadhatunk, változósok előnyben: a V Oph mira csillag két fokkal nyugatra van halmazunktól, a VA 8-ban megjelent térképén az M107 is szerepel.

Tíz és fél hónappal az első gömbhalmaz észlelése után, idén április végén rajzoltam le. Látványa nemigen merítette ki a „döbbenetes” fogalmát, hiszen alig látszott 15 fok magasan, húsz fokra a Holdtól. 10 cm-es reflektorral, 80x-os nagyítással ez a halmaz a legjellegtelenebb a 7 Ophiuchus-gömbhalmaz közül. Nagyon diffúz, 8–9 ívperces, kicsit elliptikus, galaxisszerű objektum, amelyben igen halvány, csillagszerűnek tűnő mag foglal helyet. Ez a magrész azonban furcsán Ny felé tolódott el, mint ahogy az egész belső sűrűsödés is. Lágyan a háttérbe olvadó halója kissé márványos megjelenést mutat, de egyértelmű, pozíció szerint rajzolható foltok nem észlelhetők. A márványosságot a rajzon is igyekeztem érzékeltetni. Diffúzitása sajnos nyomot hagy az észlelések számán is, való igaz, hogy ez az egyik legritkábban észlelt Messier-objektum. Az észlelők menségére legyen mondva, ezt az alacsony felületi fényességű halmazt a legkisebb fényszennyezés, holdfény is eltüntetheti.

Ellentétben az M107-tel, az M9 impozáns látvány.  $9'$ -es felületén  $7^m,6$  fényerő oszlik el, ami lényegesen ugyan nem tér el az M107-étől, de ennek a fénynek nagy része a



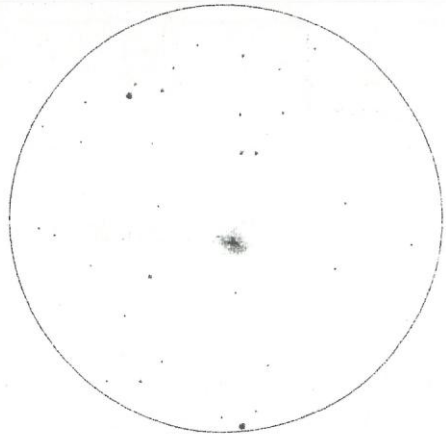
Az M107. (Valamennyi rajz 100/1000-es Newton-reflektorral, 80x-os nagyítással készült)



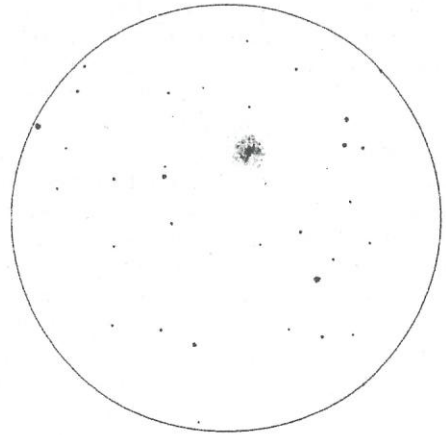
kompakt magvidékből származik. Talán ez a gömbhalmaz mind közül a legkoncentráltabb. 10 cm-es távcsővel nem tűnik 9'-esnek, hanem csak 6' körülnek: az eltérés a vizuális és fotografikus méret különbségéből és az extinkcióból adódik. Amíg szemünk nem szokik hozzá a sötét-höz, csupán kompakt belső része szembe-tűnő, majd halója is kibontakozik. Kellő szemszoktatás után részletek is megjelennek benne, bár nem túl nagy számban. Hármat kell kiemelni, melyek az ellip-tikus magrészből nyúlnak a gömbhalmaz széle felé, közöttük kis sötét területek ve-hetőek észre. Együttesen azt a hatást kel-tik, mintha sötét ködök lebegnének a halmaz előtt. Igazi sötét ködök vannak vi-szont a halmaztól Ny-ra, katalógusszá-muk LDN 178 és LDN 180, de ezeket nem figyeltem meg az észlelés alkalmával.

Visszatérve a kinyúlásokra, ezek a következő irányokban láthatóak: ÉK, K, NyDNy, ez utóbbi nem más, mint az elliptikus centrum kicsit elcsúcsosodó Ny-i része. A többi nyúlvány is nagyon rövid, inkább csak a köztük lévő, kevésbé intenzívebb rész feltű-nő. Objektumunk halója, bár nem eget rengetően fényes, mégis tele van pöttyözve halvány csillagokkal. A bökkenő itt csupán az, hogy az M9 legfényesebb halmaztagjai 14 magnitúdósak, az én egem pedig nem volt 7,6-os. Talán néhány halmazcsillag csoportosulása keltette a „csillagok” látványát, melyek a halványság és a kis szögtá-volság miatt egybefolytak.

Következő áldozatom, az M14, szá-momra sokáig a Kígyótartó legrejtélye-sebb objektumának számított. A lista 14. objektumánál elsősorban nem az alacsony deklináció, inkább a kényelmetlen elhe-lyezkedés, a fényes vezetőcsillag hiánya okozott gondot — halmazunk a csillag-kép középső, kihalt vidékén helyezkedik el. 1996 őszén, a Hale-Bopp-üstökös meg-figyelésekor kerültem először közelebbi kapcsolatba vele, amikor a kométa né-hányszor 10 ívpercnyire közelítette meg. Rajzon ekkor ábrázoltam először a boly-hos csillagnak tűnő gömbhalmazt (I. Me-teor 1996/12.). Rejtélyessége azonban így sem nagyon csökkent — róla alkotott ké-pem egy halvány és kevés részlettel bíró objektumot takart. Katalógusadatai egyáltalán nem lesújtóak, 7<sup>m</sup>,6-s fényességéhez elvileg 11',7-es méret társul.



Az M9



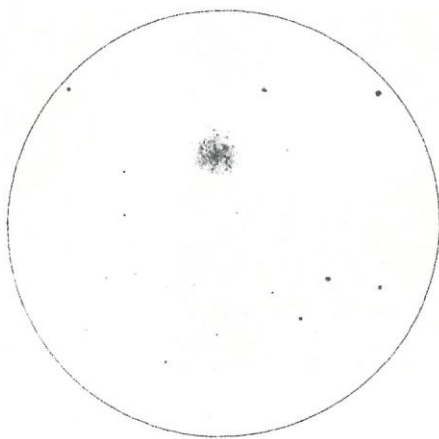
Az M14

Érdekes módon, eddig a pontig a halmazok távolsága egyenletesen nő, itt azonban törés mutatkozik — az M9-et 2,7 kpc távolságban követi az M14 (eddig a maximális távolság 1,3 kpc volt).

Lássuk, mit mutat magából távcsővel! Csodáiból már az egyszerű 100/1000-es reflektor is sokat feltár. Már említett rejtélyessége miatt nem véletlen, hogy azon a júniusi éjszakán először feléje fordítottam a távcsövet. Mikor megjelent az 50'-es látómezőben, kis híján kiáltottam egyet, s ekkortájt fogalmazódott meg bennem ennek a cikknek a gondolata. Pedig ez még csak a kezdet volt, hiszen — ahogy nemsokára látjuk — az M19 bőven felülmúlja, akárcsak az előző részben ismertetett M10 és 12. Gömbhalmazunk 8'-es, kör alakú felülete márványos megjelenésű, néhány bontott taggal van megpötytyözve. A halo nem homogén, hanem csomósodások tarkítják. Az összehatás: egy nem túl kompakt, habár fényes magvidékkel rendelkező objektum. Csomók belül is látszanak, ahonnan két szép nyúlvány is kiindul, ÉNy-i és ÉK-i irányba, emellett nagyon jellemző és könnyen látszó részlet a magtól pár ívperccel délre három egy vonalban lévő csomó. Északon, már szinte a halmaz peremén is van egy kisebb foltocska. Ezekon kívül már csak az elképesztő csillagkörnyezetéről kell szót ejtenem, mely talán a legszebb az összes Oph-gömbhalmaz közül.

A legtávolabbi, egyben az egyik legszebb gömbhalmaz a csillagképben az M19, amely  $6^m,7$ -s fényességével a harmadik a sorban, s mérete is tekintélyes, 13,5. Aki valaha is próbált már leírni egy részletekben tobzódó gömbhalmazt, az megértheti gondjaimat az M19-cel kapcsolatban. Nehéz úgy fogalmazni, hogy az olvasó ne vesszen el a PA-adatok, NyÉNy-típusú iránymeghatározások között, a leírás pedig visszaadja azt a frenetikus hatást, amit a félig felbontott, márványos-csillagos, ágas-bogas Tejút-darabkának tűnő objektum kivált. Szinte már a déli csodák közé sorolható ez az „egy híján húsz” Messier-halmaz, csak úgy, mint a cikk előző részében taglalt M62. Épp a „túrhetőbb” kategóriát súrolja -26 fokos deklinációjával, emellett rektaszencziója nem sokban tér el néhány fokkal délebbi szomszédjától. Gömbhalmazok serege veszi körül, 5 fok sugarú körben helyezkedik el az NGC 6293, 6284, 6316, 6304, 6287, és a 6325. Ezek az objektumok 8–11 magnitúdósak, így egy 10 cm-es távcsővel jól megfigyelhetők, ha jó a déli horizont.

Maga az M19 könnyű célpont, a 36 Oph-tól Ny felé 3,5 fokot haladva lassan beúszik a legalább 0,5–1 fokos LM-be. Szabálytalan, 10'-es derengés látszik, melyből lassan életem egyik legnagyobb gömbhalmazos élménye bontakozik ki — a hatás hasonló ahhoz, amit az M13 40 cm-es Cassegrainnel vagy a Pal 10 35,5 cm-es Newtonnal gyakoroltam. 10 cm-es reflektorom 50'-es látómezeje megengedi, hogy sokáig utánaállítás nélkül rajzoljam. Egyre jobban alkalmazkodó szemem előtt egy soha nem látott belső szerkezet tárul fel — megjelenik a perzeuszi Medúza, a maga vékony,



Az M19



csillagokkal befert fürtjeivel. A gömbhalmaz viszonylag kompakt magjából ugyanis három ragyogó, 3–6 ívperces nyúlvány indul ki az É-i és a Ny-i irányok közti térbe. Az ellenkező oldalon viszont, mint a medúza teste, közel egyenletes felületi fényességű, félköríves terület helyezkedik el, kiegészülve 4–5 csomóval és bontott halmaztagok tűhegynyi pöttyeivel. A terület DNy-i részén szép félköríves csillagív fut. Felesleges lenne tovább sorolni a részletek pontos adatait, ezek úgysis kitűnően azonosíthatóak a mellékelt rajzon.

Végére érve a hét gömbhalmaz-egyéniség bemutatásának, remélem, mind több amatőrcsillagász viszi ki távcsövét a júniusi ég alá, hogy végignézve őket, elgondolkozzon a világ hatalmasságán, és hogy — ami a legfontosabb — gyönyörködjön bennük.

SÁNTA GÁBOR

## Új tagjaink figyelmébe!



A **Meteor teljes 1999-es évfolyama** — korlátozott példányszámban — még rendelhető egyesületünkől! A 11 szám ára tagoknak 2600 Ft (nem tagoknak és intézményeknek 2800 Ft). A megrendelők számára a teljes Meteor-évfolyam mellé egy-egy példányt mellékelünk ajándékként a Pleione csillagatlaszból és A csillagász Hell Miksa írásaiból c. csillagásztörténeti összeállításból. A megrendelés módja: az MCSE postacímére kérjük feladni az összeget rózsaszín postautalványon. (Címünk: 1461 Budapest, Pf. 219.) Az utalvány hátoldalára kérjük felírni: „Meteor '99”.

A **Meteor csillagászati évkönyv 1999. évi kötete** rendelhető az MCSE-től, ára 900 Ft, tagok számára 800 Ft. Az MCSE postacímére kérjük feladni az összeget rózsaszín postautalványon. (Címünk: 1461 Budapest, Pf. 219.) Az utalvány hátoldalára kérjük felírni: „Évkönyv '99”. A Meteor csillagászati évkönyv 1999 tartalmából:

Táblázatok, A csillagászat legújabb eredményei, Az 1999. augusztus 11-i teljes napfogyatkozás, „Magyar” napfogyatkozások, Jönnek a Leonidák!, Kisbolygók a Naprendszer peremén, A csillagászati időmérés száz éve.



# Kettőscsillagok

Észlelő	Észl.	Műszer
Berente Béla (Kocsér)	11	21 Y
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	186	35,5 T
Dalos Endre (Paks)	20	11,5 T, 25 T
Dán András (Etyek)	2	10 L
Görgei Zoltán (Tamási)	24	9 L
Horváth László István (Tamási)	11	11,4 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	3	26 MC
Kocsis Antal (Balatonfűzfő)	7	15,5 T
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	17	20x80 B, 11 T, 17,2 Y, 28 SC+CCD
Papp Sándor (Kecskemét)	10	24,4 T
Ricza Róbert (Cegléd)	2	20x60 B
Sánta Gábor (Kisújszállás)	2	10 T
Schné Attila (Nemesvámos)	10	17,2 Y
Székely Péter (Paks)	8	11,5 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	4	27 T
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	8	10 MC, 26 MC

**Március és április** hónapokban 16 amatőr 325 megfigyelését kaptuk meg. Az omega Leo környéki kettősök észleléséhez sokan csatlakoztak: az ajánlat sokszínűsége miatt mindenki talált benne kedvére való párokat.

Érdekes feladatot jelentett az észlelőknek a Chevalier-kettősök felkeresése, amelyből a CHE 138-at mutatjuk be. A halványságuk miatt már az azonosítás is sokszor nehézséget okozott, amely — ennek ellenére — rendben lezajlott a CHE 135, 138, 139 és 140 esetében, de majd' minden esetben a WDS adatainál halványabb tagokat jegeztek fel amatőrtársaink. A CHE 141 minden valószínűség szerint nincs a WDS által megadott helyen, amely valószínűleg a WDS, esetleg az eredeti Chevalier-katalógus, hibás koordinátájának a következménye.

Berkó Ernő a tavasz beköszöntével déli vizekre (is) evezett, és számos csillagpárt keresett fel a Pyxisben és az Antliában. A  $-30^\circ$  deklináció környéki kettősök felbontását azonban a légkör nagyon behatárolja: legtöbbször csak széles párok kerülhettek terítékre. Szintén egyéni utat járt be Dalos Endre és Székely Péter, akik fényesebb kettősöket észleltek számos csillagképben kalandozva (pl.  $\epsilon$  Boo,  $\xi$  Boo,  $\epsilon$  Lyr,  $\beta$  Mon, 2 Pup, 5 Pup).

$\omega$  Leo 09285+0903

$5^m,9+6^m,9$   $0'',6$   $88^\circ$  2000 = STF1356

**Berente (21 Y, 630x):** Rendkívül szoros, lefűződő képet mutató kettős. Jól láthatóan fényességeltérés van a tagok között. A főcsillag sárga, a társ szürkéssárga árnyalatú. PA=  $80^\circ$ .



**Berkó (35,5 T, 300x):** Narancssárgák, de a főcsillag világosabb árnyalatú. Gyenge réssel bomló, kissé eltérő tagok, igen szorosan. Jelen észlelés előtt, a szürkületben is sikeres volt már.

**Horváth T. (26 MC, 355x):** Elnyúlt kép, enyhe bevágással. A csillagkorongokat nem sikerült különválasztani. PA= 90°/270°.

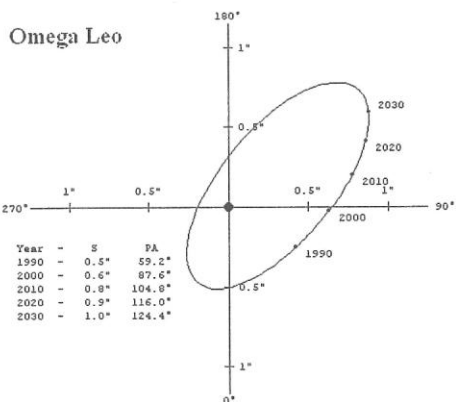
**Ladányi (17,2 Y, 350x):** Nehéz a megfigyelése a kis látómező miatt, de megéri a fáradozást. Éppen elnyúlt Airy-korong jelzi a kettősséget, de talán inkább körte alakú a kép, amely a fényességeltérésre utal. PA= 100°, a rendszer színe sárga.

**Papp (24,4 T, 249x):** Már 186x-nál is megnyúlt 90°/270° tájkán, de így is éppen csak lefűződő a kép. Sárgásfehér csillagok, PA= 75°–80°.

**Schné (17,2 Y, 350x):** Sejthető a megnyúltság. 414x: A pozíció biztosan a 9 mm-es okulárral és a fókuszkezszerzővel látszik PA= 270° irányban. Rövid pálcika alakú a kép.

**Tuboly (26 MC, 355x):** Nincs teljes felbontás, a két kissé eltérő fényességű, sárga színű csillagok kissé összeolvadva látszanak kelet-nyugati irányban.

*A jelenleg nagyon szoros bináris rendszer felbontása az elkövetkezendő években egyre könnyebbé válik, ahogyan a mellékelt pályarajz is mutatja. Kétféle pályaszámítás ismeretes: az 1956-ban publikált P. Muller-féle szerint a periódus 116,8 év, míg E. van Dessel (1974) 118,2 évet említ. Az ábra a Muller-féle pályaelemek felhasználásával készült.*



STF 1360 Leo	09306+1036	8 <sup>m</sup> 3+8 <sup>m</sup> 6	14",0	243°	1973 AB
			12,3	85,0	71 1928 AC
			11,2	157,9	57 1910 AD

**Berkó (35,5 T, 66x):** Az AB sárga-sárgásfehér, alig eltérő, laza pár, PA= 240°. Csinos látvány. Az eltérő, nagyon távoli, fehér színű D társ átellenesen, PA= 60° felé látszik. A C kb. félúton, PA= 70° irányban, nagyon halványan, inkább EL-sal érzékelhető.

**Dán (10 L, 325x):** S= 14",5, PA= 63° (mérés).

**Görgei (9 L, 40x):** Szépen bontott, egyenlő kettős. 80x: Nagyon szép, standard pár, sárga komponensekkel, PA= 70°. A D csillagocská PA= 65° irányban, kb. 3'-re pislákol, fényessége 11<sup>m</sup> lehet. A C-t, sajnos, nem sikerült megpillantanom, talán egy jobb átlátszósgágú égen elcsíphető lenne.

**Horváth L. (11,4 T, 28x):** Az AB korongnyi réssel bontva, és mintha a D komponens is bevillanna, de a látvány bizonytalan. 90x: Az AB standard pár, a fényességkülönbség épphogy észrevehető, DM= 0,2, PA= 235°–240°. A fényszennyezett égen a D komponens halványan látszik PA= 50° irányban. A C-t halványsága miatt nem sikerült megfigyelnem.

**Kocsis (15,5 T, 43x):** Könnyen azonosítható a 6 Leo-tól északra. Már ezzel a nagyítással is csinosan bontott, jól látszik az AB komponens. Majdnem egyenlő fényű, fehér csillagok, a DM csak 0,3–0,5 lehet. PA = 250°. A második észlelésnél, amikor nem zavart a Hold fénye a C komponens is látszik ezzel a nagyítással, jóval távolabb

és jóval halványabb is ez a társ. **220x**: Az AB már szélesen, jól látszó pár, szinte uralja a látómezőt, annyira feltűnő. Könnyen azonosítható a tágan látszó, távolabbi, jóval halványabb 11,2 magnitúdós D komponens is. Viszont a C csillag, amely még halványabb, már nehezebben látszik az AB és a D között, majdnem „félúton”, kissé délre eltolva. PA= 250 (AB), 70 (D), 85 (C). Érdekes, látványos többscsillag látványát adja, ha vannak halványabb komponensei is.

**Ladányi (11 T, 90x)**: Az AB szép standard párként jön, és könnyen látszik az igen távoli D is. A főpár alig eltérő fehér csillagokból áll. DM= 0,2, S= 10", PA= 235°. PA(AD)= 55°, a C negatív. **169x**: Látáshatáron van a C, a D távolságának kb. felénél, de jóval halványabb, PA= 75°.

**Papp (24,4 T, 186x)**: Az AB kissé nyílt, majdnem egyenlő sárgásfehér pár, PA= 255°–260°. Az AC túl nyílt, 12<sup>m</sup>-s komponenssel PA= 65°-ra. Az AD a rendszertől legalább 2'-re egy 11<sup>m</sup>,5-s csillag, PA= 50°.

**Ricza (20x60 B)**: Egy látómezőben található a 6 Leo-val, alig egy fokkal É-ra tőle. A közel azonos fényesség miatt, a PA becslés is nehezebb. Kissé nehezen bontható, PA= 250°.

**Sánta (10 T, 80x)**: Gyönyörű standard pár 20"-es távolsággal a sárgásfehér, csaknem egyenlő fényességű (DM= 0,2) tagok között. A kettős pozíciószöge 250°.

**Schné (17,2 Y, 100x)**: Ezzel a nagyítással az AB azonosítható. Egyenlő fényes csillagok, szélesen bontva, PA= 250°. A C komponens az erősödő holdfény miatt nagyobb nagyítással sem látszott.

**Tóth (27 T, 120x)**: Érdemes felkeresni. Ragyogó, egyenlő kék főpár két halvány társsal. A nyugati csillag mintha kékebb lenne. A halvány, 12<sup>m</sup>-s C alig látszik a rossz égen. S(AB)= 15", DM(AB)= 0, PA(AB)= 255°, S(AC)= 90", DM(AC)= 3,5, PA(AC)= 75°, S(AD)= 150", DM(AD)= 2, PA(AD)= 55°.

**Tuboly (26 MC, 355x)**: Jól látható nagyon széles négyes rendszer, közel egyenlő fényességű két csillaga sárga színű. Egy 11<sup>m</sup>-s kék és jóval távolabb egy 12<sup>m</sup>-s kék csillaga is észlelhető.

*Az AB tagok közös sajátmozgásúak. A mellékelt képet Ladányi Tamás készítette az SZTE Celestron 11 SC távcsövével, ST-6 CCD kamerával 20 másodperc expozíciós idővel. Az asztrometriai mérés eredménye: S(AB)= 15",4, PA(AB)= 242,2.*

6 Leo 09320+0943 5<sup>m</sup>,1+9<sup>m</sup>,6 37"/3 75° 1973 = SHJ 107

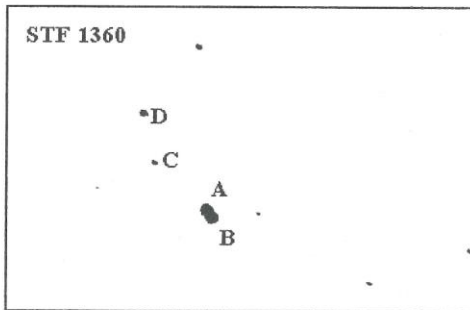
**Berkó (35,5 T, 66x)**: Sárga és kékesfehér, igen eltérő és nagyon laza kettős. Kissé jellegtelen is. PA= 80° vagy kicsit kevesebb.

**Dán (10 L, 325x)**: S= 44", PA= 77 (mérés).

**Görgei (9 L, 80x)**: Nagyon szép látvány ez a széles, nagyon eltérő pár. A főcsillag sárga, a halvány kísérő kékes árnyalatú. A két csillag távolsága kb. 40", PA= 75°.

**Horváth L. (11,4 T, 28x)**: Már ez a nagyítás is könnyedén bontja. **45x**: Nyílt, nagy fényességeltérésű kettős. A főcsillag narancsos, a társ halványkék árnyalatú. PA= 80°.

**Horváth T. (26 MC, 100x)**: Tárgy, gyönyörű pár. Az Albireo kistestvére. A főcsillag sárga, a társ kékeszöld, PA= 75°.





**Kocsis (15,5 T, 43x):** Már első pillantásra bontott! Könnyen, szélesen látszik, de erősen eltérő fényű pár. A DM legalább 3,5–4,0-nek tűnik. A szélesebb bontás miatt ez egyáltalán nem zavaró, így csinos látvány jelent a látómezőben. Tulajdonképpen nem is kell nagyobb nagyítás, de a holdfény miatt (telihold előtt egy nappal) kevés csillag látszik a látómezőben. **107x:** Szépek a komponensek színei: fényesen ragyogó szalmasárga főcsillag és kékeszöld társ. PA= 85°, tehát többnek látszik a katalógus adatnál. Kellems tavaszi időben történt az észlelés.

**Ladányi (11 T, 32x):** Már tisztán látszik a halvány társ. Nyílt, nagy eltérésű, mégis látványos pár a fényes sárgásnarancs főcsillag miatt. DM= 4, S= 30", PA= 85°.

**Papp (24,4 T, 120x):** Erősen nyílt, min. 30"-es, eltérő, 5<sup>m</sup>-s és 10<sup>m</sup>-s aranysárga és kék páros. PA= 70°.

**Ricza (20x60 B):** Izgatottan cserkésztem be ezt a párt, mivel binokulárom és szemem számára ideális kihívásnak ígérkezett. Kíváncsi voltam, mire megyek vele. Első ránézésre nem tűnt fel a társ, de egy pár perces szemszoktatás után EL–KL határon sikerült megpillantanom a B komponenst, melyet fényesebbnek becsültem a katalógusban szereplő értéknél. A standard szeparáltságú pár főleg a komponensek nagy fényességeltérése miatt nehéz objektum. A pozitív észlelésben nagy szerepet játszott a kettős délvonalhoz közeli helyzete.

**Sánta (10 T, 80x):** Nagyon fényes sárgásfehér főcsillag mellett EL-sal látszik a 40"-re PA= 90° irányban az 5<sup>m</sup> eltérésű kísérő.

**Schné (17,2 Y, 100x):** Nagyon eltérő pár, PA= 70, jól látszik ezzel a nagyítással is.

**Tóth (27 T, 120x):** Könnyű objektum. A fényes, 5<sup>m</sup>-s sárga főcsillagtól PA= 80 fokra van a 9<sup>m</sup>-s társ. S= 40"

**Tuboly (26 MC, 355x):** Nagyon szép páros, a fényesebbik csillag sárga, a halványabbik kék színű.

*J. South és John Herschel közös katalógusában és Otto Struve 1843-as pulkovói katalógusának kiegészítésében is szerepel SHJ 107, ill. STT 101 App. néven. A két besorolásából már következtethetünk a kettős megjelenésére is, ui. mindkettő széles párokat tartalmaz. Burnham Celestial Handbookja optikai párként említi, míg a Webb Society kézikönyvben fix kettősként szerepel.*

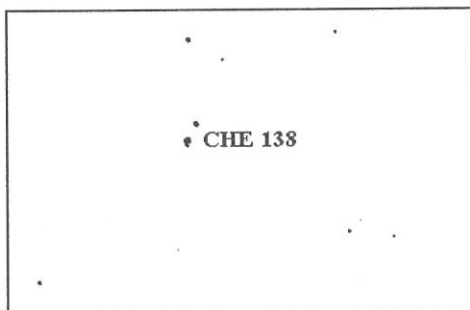
**CHE 138 Leo 09290+0938 10<sup>m</sup>,0+10<sup>m</sup>,2 29",5 6° 1911**

**Berkó (35,5 T, 66x):** Nagyon laza, egy magnitúdó eltérésű, kék és sárga színű, könnyű kettős, PA= 10°.

**Görgei (9 L, 80x):** Nagyon halvány, kissé eltérő pár. **133x:** Ezzel a nagyítással kissé könnyebb, a fényességeltérés szembetűnő. A két csillag távolsága közel 1', PA= 5°.

**Papp (24,4 T, 96x):** Felismerhető, minimum 25"-es nyílt kettős, bár a katalógussal szemben 186x-os nagyításnál már 10<sup>m</sup>-ra és 11<sup>m</sup>-ra becsültem a komponenseket, PA= 355°–360°. Egy további 12<sup>m</sup>-s csillag látszik 1',5-re, PA= 20°-ra.

*A mellékelt felvétel szintén a Celestron 11-gyel és ST-6-os kamerával készült. Az asztrometriai mérés eredménye: S=28",9, PA= 6,5.*



LADÁNYI TAMÁS

## Ritkán észlelt kettősök nyomában II.

Ezúttal az égi egyenlítő alá, mégpedig a Szűz csillagkép délkeleti részére invitálom az érdeklődő olvasókat; a Spicától keletre eső mintegy  $10^{\circ} \times 10^{\circ}$  nagyságú területen néznék szét, ahogy ezt Berkó Ernő tette az elmúlt év június 26-án, közepes légköri viszonyok és jelentős holdfény mellett. A Virgo konstelláció közismerten a galaxisok tárháza, de mint mindenhol, itt is találunk kettőscsillagokat szép számmal. Az ismeretekre kerülők között 1–2 van csak, amelyik nagyobb műszert igényelhet.

Ha a sorozatészlelők praktikus módszerét követve növekvő rektaszkenzió szerint vesszük sorra a csillagokat, azaz nyugatról keletre haladunk, akkor legyen az első pár a HWE 30<sup>h</sup> jelű kettős, amely „standardnál nyíltabb, sárga-fehér pár. Alig eltérő, PA 10-es fekvésű tagok”. Bár az észleléshez nincs szükség különféle csillagkatalógusokban való búvárkodásra, a WDS sajátmozgás adatai mégis erre készítették. Ellentmondásban a szóban forgó adatokkal, az első és eddigi utolsó mérés között eltelt 113 év alatt a komponensek helyzete gyakorlatilag nem változott. A mikrométeres mérések csupán a legpontosabb asztrometriai felméréssel, a Hipparcos szonda által meghatározott sajátmozgás adatokkal vannak összhangban; ezek szerint a fenti kettős a korábbi ismeretekkel szemben közös sajátmozgásúnak (cpm) minősíthető.

Ezzel a párral egy látómezőben, mintegy  $18' - 20'$ -cel keletre található a BRT 2737 jelű „PA 40-es, szoros, halvány pár”. Érdekes, hogy  $11^m,5$ -s fényessége ellenére szerepel a klasszikus bonni katalógusban! A korábban használt nagyítást meg kellett duplázni, így is elég nehéz volt az erős holdfény miatt. Réssel bontott, de színeket nem lehetett érzékelni. A HWE párhoz viszonyítva egyértelműen közelebb, kb. ÉK-i irányban találjuk a nevéhez méltóan kellemes STF 1802 jelű objektumot: „PA 270-es, standard kettős. Az eltérő fényességű tagok kék és narancs színűek”. Az eddig leírt három pár szerencsés elhelyezkedésű, mivel a koordináták ismeretében a két könnyű pár segítségével nem túl nehéz a halvány Barton-kettős helyét meghatározni egy kicsit nagyobb látószögű okulár látómezejében.

Szintén 300-szoros nagyítást igényelt a különleges nevű, MRG 1 kettőscsillag; Morgannek öt objektuma található a WDS-ben. A mérések szerint a szögtávolság növekszik, de kisebb-közepes műszerek számára bizonyony kemény falat. A 35,5 cm-es Dobsonnal „Sárga-fehér, alig eltérő és szoros pár. Vékony réssel bomlik PA 310 irányban.” Nem kevésbé egzotikus a neve A.N. Skinner egyik felfedezettjének, az SKI 8-nak, de szerencsére jóval könnyebb zsákmányt jelent az amatőrök számára. A csillagpároknak ez a kategóriája az, ami a WDS-korszak előtt az erre fogékonyak számára a *kettőscsillag-felfedezés* izgalmat jelenthette, tekintettel arra, hogy kisebb távcsövekkel is jól észlelhető, de katalógusadatai általában nem hozzáférhetőek. Mint katalogizált objektum, 168-szoros nagyítással csinos párnak látszott, narancs és fehér színekkel, eltérő fényességgel. Standardnál nyíltabb, észlelt pozíciószöge  $330^{\circ}$ .

Kb.  $6^{\circ}$ -kal északabbra találhatunk egy tipikus Jonckheere-kettőst. Az 1611. sorszámot viselő pár kék és sárga színű, standard szögtávolságú, alig eltérő fényességű, PA-ja szintén 330. Ha Burnhamnek egy nem különösebben nehéz kettősét észlelni akarjuk, akkor ismét délebbre — és továbbra is keletre — kell állítanunk távcsövünket, a  $\lambda$  Vir mellé. A BU 116-ról az alábbiak kerültek feljegyzésre: „168x: PA 280. Szoros, alig eltérő, fehér-sárga kettős. Könnyen bomlik”. Jelen válogatásunk legészakibb objektumának, a BRT 454-nek szemrevételezéséhez az eddigieknél nagyobb, kilenc fokos ugrást kell tennünk. A várható látvány: „300x: PA 320-as, halvány, standardnál szoro-



sabb pár. Alig eltérő fényességű fehér csillagok.” Sikeres észlelésünk jutalmaként — ha önfelelt pihenést nem is jelent — keressük fel a néhány fokra levő STF 1876 számú triót, amely egy nagyon szoros főpárból és egy távoli, meglehetősen halvány kísérőből áll PA 300 felé. A 300-szorossal réssel bomló A–B komponensek sárga és fehér színű, alig eltérő fényességű csillagok PA 110 iránnyal. A főpár jelentős sajátmozgása folytán — amely szinte pontosan a C komponens felé irányul — közeledik a kísérőhöz, amint a mérések is mutatják. Az utolsó mérés óta eltelt közel 40 év alatt kb. 8"-cel még közelebb került, azonban ennek detektálása becsléssel nemigen lehetséges. 200 év múlva tevékenykedő amatőr csillagász utódainknak a hármascillag hagyományos (vizuális) észleléséhez fel kell kötni majd a fehérneműt...

Aki kedveli a Vega típusú nagyon egyenlőtlen és nyílt kettősöket, a részletes atlaszt vagy rajzot félretéve ránduljon át a szomszédos Mérleg csillagképbe, amelynek  $\gamma$  jelzésű csillaga mellett Goldschmidt fedezett fel egy kísérőt. Ez a WDS-ben szereplő két GOL rendszer egyike, mégpedig a könnyebb. A másik, a Sagittarius epszilónja enyhén szólva is ellentmondásos adatokkal rendelkezik, ám *Sirius-jellege* folytán nem valószínű, hogy hazai amatőr műszerekkel megfigyelve a kérdés tisztázható lenne. De maradjunk a GOL 1 névre hallgató objektumnál, amely Ernő szerint 168x-os nagyítással „Sárga-narancs, nagyon laza és nagyon eltérő pár PA 150-es fekvéssel. PA 170 felé, a társnál több mint kétszer távolabbi fehér fényesebb csillag látszik”.

Végezetül következék a megszokott táblázat, annyi megjegyzéssel, hogy ez már a WDS2000, azaz a legújabb kettőskatalógus alapján készült.

RA 2000	D 2000	Kettős- név	Komp.	Szögtáv.		PA		Dátum		Fényesség		
				első mérés	utolsó mérés	első ut mérés	ut mérés	sz	M1	M2		
14 06,0	-13 04	HWE 30		13,5	13,6	7	7	879	992	12	9,02	9,73
14 07,3	-13 03	BRT 2737		1,8	2,4	30	39	905	996	2	11,70	11,70
14 08,1	-12 56	STF 1802		4,2	5,7	286	279	830	992	32	7,61	8,71
14 09,7	-11 04	MRG 1		1,0	1,5	320	320	916	991	6	10,13	10,50
14 10,8	-14 48	SKI 8		13,1	12,9	327	327	900	913	4	9,80	10,40
14 12,1	-08 46	J 1611		7,3	6,8	336	335	946	953	2	10,90	11,10
14 19,5	-13 43	BU 116		3,2	4,0	279	275	875	998	38	7,39	7,77
14 34,8	-05 18	BRT 454		4,4	4,0	328	323	893	999	4	10,40	10,50
14 46,4	-07 23	STF 1876 AB		1,2	1,3	52	108	832	999	82	8,46	8,62
14 46,4	-07 23	STF 1876 AC		70,7	54,8	302	296	891	962	3	8,00	10,90
15 35,5	-14 47	GOL 1 Aa-B		41,7	41,8	153	155	878	960	4	4,00	11,20

A fenti — és minden más — kettősök észleléséhez 10-es seeinget kíván:

VASKÚTI GYÖRGY

### MCSE-kiadványok a Műszaki Könyvtárban!

Felhívjuk tagjaink és az érdeklődők figyelmét, hogy újabb helyszínen kaphatók az MCSE kiadványai — csaknem a teljes kínálat (Évkönyvek, a Meteor friss számai, az Amatőrcsillagászok kézikönyve és csillagásztörténeti kiadványaink).

A Műszaki Könyvtár címe: Budapest VI. ker., Liszt Ferenc tér 9.



## Friedrich Schwab: műszerész, csillagász és entomológus Erdélyben

### Bevezetés

Ha végigbongésszük a *Természettudományi Közöny* számait az 1880-as évek végéről, feltűnik egy bizonyos Schwab Frigyes, aki pl. a Mira Ceti észleléseiről tartott előadásokat Erdélyben az *Erdélyi Múzeumegyesület orvos-természettudományi szakosztályának* 1886 áprilisi szakülésén:

Schwab Frigyes közli azon észleleti adatait, amelyeket *Mira o Ceti* csillag fényerejére és színére vonatkozólag 1885-ben és 1886-ban tett. Ezen adataiból kimutatja, hogy a Mira o Ceti maximális fényereje nagyon különböző; így az 1886-ik évi maximuma aránylag a legkisebbek közé tartozik. Kimutatja továbbá, hogy a fényerő legkisebb maximumai között felismerhető időszerinti összefüggés nincs. Végül az o Ceti csillag színére vonatkozó megfigyeléseit közli s összehasonlítja ezt az  $\alpha$  Ceti-vel, mindkettőnek észlelt adatait tovább összehasonlítja a Schmidt Gyula színfokozata szerint kiszámított adatokkal s kimutatja jó megegyezésüket.

(*Természettudományi mozgalmak a hazában, Természettudományi Közöny* 18, 320, 1886)

Ki ez a Schwab Frigyes? Nincs benne az életrajzi lexikonokban, se a magyarokban, se a németekben. Hosszú ideig csak Bartha Lajos rövid megjegyzése volt az egyetlen forrás róla:

SCHWAB Frigyes A XIX. sz. második fele.

Életrajza ismeretlen. 1873–1887 között a kolozsvári Egyetem mechanikusa. Az egyetemi csillagvizsgáló műszereivel gondos változócsillag megfigyeléseket végzett, ezekről az „Erdélyi Múzeumegyesület orvos-természettudományi” osztálya előtt számolt be.

(ifj. Bartha Lajos: Magyar csillagászok a középkortól a XX. sz. közepéig, *Technikatörténeti Szemle* 8, 71-112, 1976)

Később Bartha ismertette Schwab magyarul publikált cikkeit, és megfigyeléseit fel dolgozta (l. később). Schwab életéről azonban továbbra sem tudott sokat mondani. Segítségünkre siethet viszont az *Astronomische Nachrichten*, a kor legjelesebb csillagászati folyóirata. A kérdéses éveket végignézve hamar kiderül, hogy egy bizonyos Friedrich Schwab gyakran publikált észleléseket Klausenburgból. Mivel Klausenburg Kolozsvár német neve, így megtaláltuk emberünket.



## Változócsillagászat Magyarországon a múlt század végén

Mielőtt Schwabbal foglalkoznánk, nem árt egy kicsit megnézni, milyen volt a változócsillagászat helyzete hazánkban a múlt század vége felé. Egy szóban válaszolva: semmilyen. Még csillagászat is alig létezett.

A gellérthegyi csillagvizsgáló Buda visszafoglalásának „áldozata” lett 1849-ben. Ezután évtizedekre eltűnt a professzionális csillagászat Magyarországról. Ez nem jelenti azt, hogy az embereket nem érdekelte a téma, és hogy nem jelent meg semmi az égen történt eseményekről — azt viszont jelenti, hogy nem volt se állami, se magáncsillagvizsgáló. Senki se folytatott csillagászati kutatásokat, ami a 19. század közepén eléggé szégyenletes állapot.

A populáris irodalomban azért előbukkannak változócsillagok. Az 1866-os, a *Corona Borealis*-ban megjelenő nívóról (T CrB) Sámi Lajos még évekkel később is írt cikkeket. Sőt, még Kossuth Lajos is ismerte a változócsillagokat:

„A variabilis csillagok száma légio. A ‘Mira Ceti’-től kezdve a mi Napunkig. Ez is variabilis fényű csillag, Okát is tudjuk tökéletesen.”

(Kossuth Lajos: A csillagok színváltozásáról, *Természet* 3, 151–158, 1871)

Az első professzionális cikk a változócsillagokról 1874-ben jelent meg az *Astronomische Nachrichten*-ben. Schulhof Lipót írta, aki később jelentős karriert futott be Párizsban, mint égi mechanikus. Két változógyanús csillagról számolt be, ezek fényváltozása azonban a mai napig nem nyert bizonyítást (NSV 14479 és NSV 14487).

Az 1870-es években már működött Konkoly Thege Miklós ógyallai csillagvizsgálója. Példáját követve sorra alakultak a magáncsillagdák — Herényben Gothard Jenő, Kiskartalban Podmaniczky Géza alapított egyet —, és a rutin megfigyelések (bolygók, meteorok, esetenként üstökösök) mellett néha változócsillagokat is észleltek. Ezek eleinte főleg spektroszkópiai megfigyelések voltak, és Gothard ért is el érdekesebb eredményeket (pl. a  $\beta$  Lyrae spektrumának lehetséges periodikus változása). Fotometriai észlelések csak 1885-ben kezdődtek az Androméda-ködbeli új csillag megjelenésével.

Itt tartott a magyarországi változócsillagászat, amikor Friedrich Schwab felbukant.

### Schwab élete

Mint már említettem, Schwab neve nem szerepel az életrajzi lexikonokban. Az *Astronomische Nachrichten* segítségével azonban sokat megtudunk róla (néhány adat megszerzésében pedig nagy segítségemre voltak Csillik Iharka és Dr. Elvira Botez, a kolozsvári Egyetemi Csillagvizsgáló (Observatorul Astronomic) munkatársai, valamint Prof. Peter Brosche, a bonni egyetem Hoher List Observatóriumából).

Friedrich Wilhelm Schwab 1858. október 3-án született Marburgban (Marburg Frankfurttól északra, a Lahn folyó partján fekvő egyetemi város).

Szülei Valentin Schwab és Sophie Wilhelmine Weiss voltak. Feltehetően Marburgban élt és tanult 1879 áprilisáig. Ekkor Kolozsvárra költözött. A költözés oka ismeretlen, de mivel első feleségének a neve Horváth Borbála volt, így joggal gondolhatunk arra, hogy nőszülni ment oda. 1881-ben már Frankfurtban van, ahol a német Vénusz-átmenet expedícióra készül. Ez egy izgalmas része lehetett életének, a IV. számú expedícióval utazott a Magellán-szorozhoz mint műszerész. Ezt az időt azonban másra is kihasználta: észlelte az 1882 II üstökösöt. Visszatérésük után 1883 októberéig még

Berlinben maradt, majd újra Kolozsvárra költözött. 1884 és 1891 között a *Kolozsvári Magyar Királyi Ferencz-József Tudomány-Egyetem* műszerésze volt. 1891-ben távozott, 1894-ben már az újonnan alakult *Großherzoglich Sächsische Fachschule und Lehrwerkstatt für Feinmechaniker und Glasinstrumentenbauer* tanára (feltehetően alapítótág) Ilmenauban. 1918-ben még ott tartózkodott, de az 1922-es címjegyzékből már hiányzik. Remélhetőleg későbbi sorsára is fény derül majd (meghalt? elköltözött?).

## Változócsillagok

Schwab még Marburgból publikálta első változós cikkét 1878-ban az *Astronomische Nachrichten*-ben (majdnem minden cikke ott jelent meg). Ez egy rutin cikk volt, több változócsillag megfigyeléséről számolt be, a kor szokásos német stílusában, azaz csak az eredményeket említette, maguk a megfigyelések kimaradtak a cikkből. Az észlelésekhez egy kb. 28 cm-es távcsövet használt, és a fénybecslést Argelander módszerével végezte. Ismert csillagokat figyelt meg, többek között a Mirát,  $\epsilon$  Aurigae,  $\eta$  Geminorumot stb. Még ugyanebben az évben bejelentette első két változógyanús objektumát: a  $\gamma$  és  $\epsilon$  Pegasit. Mindkét csillag gyorsan bekerült a szakirodalomba, számtalan korabeli hivatkozás van rájuk, pedig ebben az esetben Schwab észlelései minden bizonnyal hibásak voltak (a  $\gamma$  Pegasi pl. egy  $\beta$  Cephei típusú változó  $0^m,1$  amplitúdóval, aminek vizuális megfigyelése eléggé valószínűtlen).

Ezt a munkát folytatta a következő évben is, egészen 1879 áprilisáig, amikor is bejelentette költözését Kolozsvárra. Ekkor beteg is lett, a költözködés is fárasztó lehetett, mindenesetre publikációs tevékenysége évekre megszűnt. Ennek oka lehetett a már említett expedíció Punta Arenasba is. A felkészülés, a műszerek ellenőrzése sok munkát jelenthetett Schwabnak, az expedíció műszerészenek. Ettől függetlenül, mint pár évvel később írja, volt ideje változók észlelésére:

...mivel észleleteimet különböző helyeken, u.m. Marburg, majnai Frankfurt, Berlin, Hamburg, Antwerpen és 1882. őszén az Atlanti oceánon a Venus átvonulását megfigyelő expedíció utazásakor a Magellan szoroshoz tettem.

(Schwab Frigyes: Észleletek az  $\eta$  Aquiliae csillag fényváltozásáról, *Orvos-természettudományi Értesítő* 12, 35-54, 1887.)

Visszatérte után ismét nekilátott a változók észlelésének. Sorra jelentek meg cikkei az *Astronomische Nachrichten*-ben, a Miráról, az U Orionisról (ezt ekkoriban a felfedezőjéről „Gore csillagának a  $\chi^1$  Orionis mellett”-nek nevezték) stb.

Érdekes módon Schwab nem elégedett meg a német nyelvű publikációkkal. 1886-ban és 1887-ben több változócsillag-észlelésekről szóló cikke jelent meg magyarul. Igaz, a megjelenés helye egy eléggé ismeretlen helyi (kolozsvári) folyóirat, az *Orvos-természettudományi Értesítő*. Ami miatt ezek a cikkek fontosak, az az, hogy Schwab, addigi szokásától eltérően itt magukat az észleléseket is megadta. Így írja le az egyik általa észlelt Mira maximumot:

Az észlelt maximum 1885. február 7-én = 3.0 m. fényerejű.

Az alább következő adatok levezetésére szerkesztett fénygörbe a változó csillagra vonatkozó összes észleletekből alkotott napi középértékekből szerkesztett, alapul véve az összehasonlításra felvett csillagoknak egyidejűleg meghatározott fényerőskáláját. Direkt megfigyeléseim csak 1885. január hó 17-étől kezdődnek, mikor o Ceti 3.5 m. fényerejű volt, mely körülmény miatt azonban a csillag legnagyobb fényerejének pontos meghatározása sokat nem szenved.

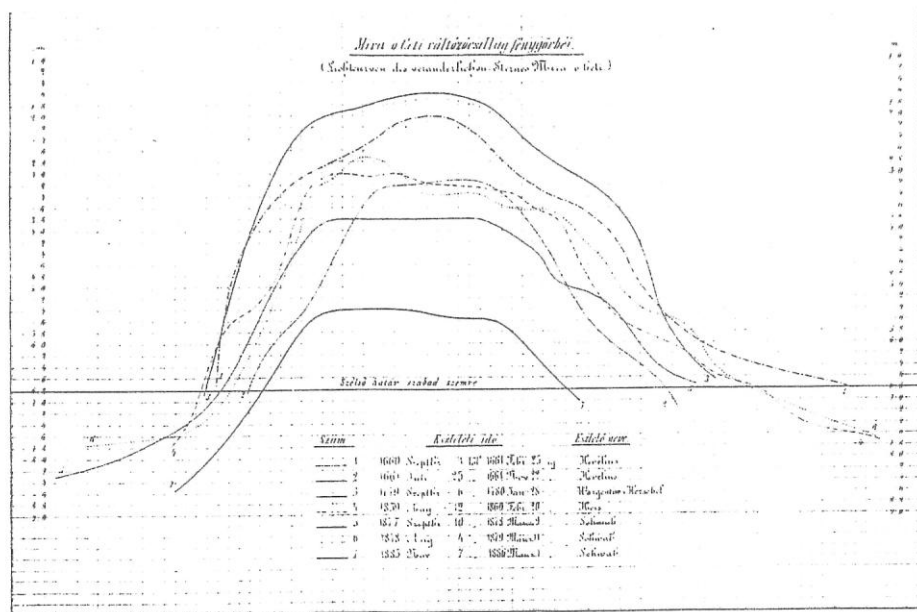


Fényereje január eleje óta 5-6 m. fényerőtől rohamosan növekedett, tisztán mutatkozott január 20. és 21-ike közt egy másodlagos maximuma 3.25 m.-ben. Erre fényerejének csekély csökkenése, vagy rövid helytállása következett. Sajnos ez időtájtban a hold világ észleleteimet zavará. A legnagyobb fényereje idejében a fényváltozás aránylag gyors volt. A csökkenés meglehetősen szabályosan folyt le, csak február utolsó harmadában állott be csekély késlekedés. Martius 13-án a Ceti utoljára észleltem s 3.8 m.-nak találtam, ezután nagyon közel jutott a naphoz.

Az észleletek eltérése a fénygörbe középértékü vonalától egy 6 1/2 napig tartó alsóbb rendű periodust tüntet fel. Tekintetbe véve, hogy az észlelt eltérések ritkán nagyobbak a lehetséges észlelési hibáknál - különös figyelmet érdemelnek, annál is inkább, mivel már előbbi megfigyelések is ily másodlagos periodusok létre engednek következtetést.

(Schwab Frigyes: Észleletek a Mira o Ceti csillag fényváltozásáról, *Orvos-természettudományi Értesítő* 11, 133-137, 1886.)

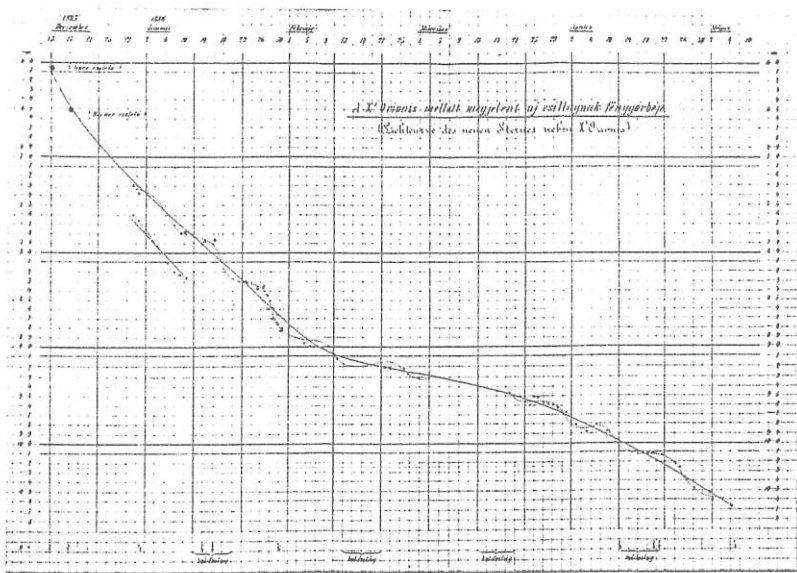
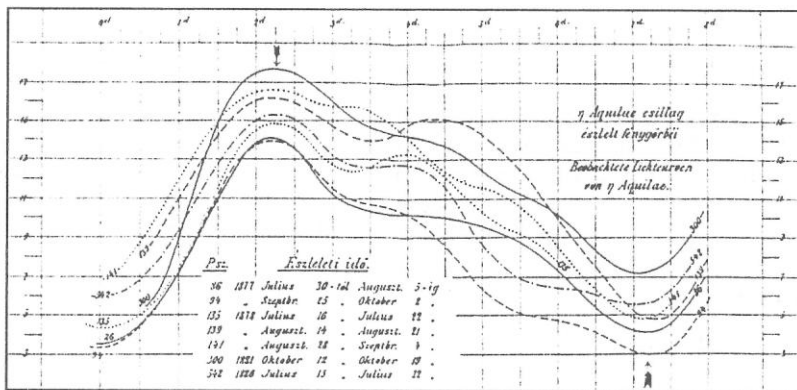
Még egy maximumot ír le hasonló stílusban, és a csillag általa megfigyelt színét összehasonlítja Julius Schmidt athéni észleléseivel, melyekkel jó egyezést talál.



A Mira Ceti fénygörbéje, ahogy Schwab publikálta 1886-ban. Az ábra Hevelius, Wargentín, Heis és saját észleléseit tartalmazza

Magyarul a már említett  $\eta$  Aquiliae észlelések mellett az U Orionisról közölt még cikkeket. 1887 után azonban — egyelőre nem ismert okok miatt — abbahagyta a csillagászati cikkek publikálását. Az Erdélyben végzett észleléseket Bartha Lajos ismertette részletesebben (ifj. Bartha Lajos: Egy hazai változóészlelés-sorozat a XIX. sz. végén, *Meteor* 19 (2), 47-50, (3), 39-42, 1989).

Csak 1901-ben tűnnek fel ismét a változócsillagok, amikor Schwab már Ilmenauban van. Mivel az 1901-es Nova Perseid figyelte meg, ennek a megjelenése téríthette vissza a csillagászathoz. A nóva felbukkanása érdekes reakciót váltott ki Schwabból. „Hirtelen” visszaemlékezett egy 24 évvel azelőtti megfigyelésére, ami szerinte egy nóva lehetett a Bootesban (ilyenkor az ember arra gondol, hogy Schwab memóriáját serkenthette Kövesligethy esete az 1886-os objektummal az Androméda-ködben). A csillagászati közvélemény nem fogadta el a nóva létezését, mígnem kissé váratlanul 1960-ban rendes változócsillag nevet kapott (AB Bootis). Léte azonban továbbra sincs megnyugtatóan bizonyítva.



Az η Aquilae Schwab által észlelt fénygörbéi (fent) és az U Orionis fénygörbéje Schwab megfigyelései alapján (lent)



Sokkal nagyobb sikerrel járt egy másik 1901-es publikáció, melyben egy új Algol-változó felfedezését jelentette be Schwab. Ez a csillag (U Sagittae) igen népszerűnek bizonyult, a populáris irodalomban rendszeresen emlegették, pl. :

Egy figyelemre méltó Algol típusú változót a Sagittában fedezett fel Professzor Schwab. (J. E. Gore: *Studies in Astronomy*, London: Chatto & Windus, 1904, 284. oldal.)

Schwab ismét belelendült az észlelésekbe, és ezúttal már magukat a megfigyeléseket is publikálta. Azonban az U Sagittae után már nem volt szerencséje a felfedezésekkel, az XX Cygninek és az 1918-as Nova Aquilae No. 3-nak is független, de későbbi felfedezője volt.

## Üstökösök

Schwab csak egy alkalommal foglalkozott üstökösökkel, a Vénusz-expedíció ideje alatt. Ekkor 1882 második nagy üstökösét figyelte meg, és szép rajzokat is készített róla. Arthur Auwers, az expedíció vezetője közölte (Schwab nevében) az észleléseket az *Astronomische Nachrichten* hasábjain, majd az expedíció eredményeiről beszámoló kötetben újabb rajzok is megjelentek, Schwab valamivel részletesebb beszámolójával.

## Bogarak

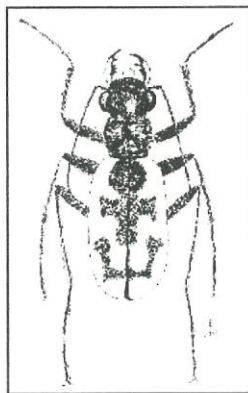
Schwab munkásságának különleges részét képezik a bogarak. Szintén a *Természettudományi Közlöny* említette, hogy:

Dr. Bálint ezután előterjeszti még Schwab Frigyes egyet. mechanikustól Kolozsvár vidékén és a Gyalui hegyekben talált, Erdélyre nézve új rovarfajokat és fajváltozatokat.

(Természettudományi mozgalmak a hazában, *Természettudományi Közlöny* 22, 382, 1890)

Schwab maga is közölt egy rövid beszámolót „felfedezéséről”. Kirándulásai alatt feltűnt neki egy bogár, amely a helyi homokifutrínkához hasonlított, de nem volt teljesen olyan. Fogott néhányat, és elküldte őket Mödlingbe Edmund Reitterhez, aki egy neves bogarász volt. Reitter megerősítette Schwab feltevését, hogy ez egy olyan faj, amelynek nem tudtak erdélyi előfordulásáról. Ez volt a *Cicindela elegans*, egy homokifutrínka, mely Dél-Oroszországban honos. 1946-ban Csiki Ernő a bogár teljes nevét még így adta meg: „*Cicindela elegans* Fisch.-W. (propinqua Chaud., elegans Schwab...)”, de a későbbiekben (pl. Székessy Vilmos: *Homokifutrínkák — Cicindelidae*, 1958) már nincs megemlítve Schwab neve (ennek az lehet az oka, hogy Erdély, ahol a bogár előfordul, már nem tartozik Magyarországhoz).

Egyelőre ennyit lehet tudni Friedrich Schwabról. Úgy tűnik, ő volt az első, aki Magyarországon változócsillagok megfigyeléseit magyarul publikálta. Nyilván jó megfigyelő volt, amit a bogár felfedezése is bizonyít. Sok részlet azonban nem világos még, pl. miért őt választották az expedíció műszerészének? Miért ment el Erdélyből?



A *Cicindela elegans*

ZSOLDOS ENDRE



### Különös éjszaka volt...

Úgy kezdődött, mint máskor. A szürkületben kipakoltam a távcsövet a kamra hűvöséből a ház előtti területre. Ilyenkor azonnal ránézek a Jupiterre, mire lehet számítani. Általában várni kell 10–15 percet, a jobb leképezés érdekében. Most sem volt teljesen éles a kép. Az ég nem volt tiszta, felhőpamacsok, illetve fátylas kondenzcsíkok tarkították. Napnyugta előtt, ha rövid időre is, de gyenge, szivárványos színű felső melléknap látszott. Később többször ki-kinéztem, várva a sötétedést. A távcsőben a Hold, és a Jupiter képe egyre nyugodtabb és élesebb lett, de mintha a felhőzet is kezdene sűrűsödni. Bár határozott elképzeléseim voltak az esti észlelés célpontjairól, a gyengülő ég és az egyre halványabban pislogó csillagok látványa szertefoszlatta terveimet.

8 óra előtt úgy döntöttem, hogy a felhős, párás ég alól beköltöztetem a távcsövet. Egy búcsúpillantás a halványan hunyorgó Jupiterre: a halvány bolygókorongon meglepő finomságú részletek látszanak. Igaz, a szememet erőltetni kellett a gyenge fényerő miatt. Gyorsan kivitettem néhány további okulárt, és meglepődve tapasztaltam, hogy a nagyítást növelve nem esik szét a kép. A részletek megmaradtak, csak a látvány lett egyre halványabb. Rutinszerűen állítottam a távcsövet a Castorra. Meglepő, ritka látvány. Kényelmes távolságra — a legtöbbször megszokott, szinte összeérő, felfújt csillagpacnik helyett — két eltérő méretű-, és színű kis korongocska, hol összeálló, hol eltűnő diffrakciógyűrű-törredékekkel övezve. Elővettem a ritkán használható, legnagyobb nagyítást nyújtó okulárt, egy 4-es orthót. Persze a hideg- és piciny szemlencse szinte pillanatok alatt bepárásodott, de a látott kép

megerősítette, hogy az 525x-ös nagyítást most elbírja a 35,5 cm-es távcső.

Bementem felöltözni, meg az alkalomhoz illő fényes és szoros kettősökből egy kis programot összeállítani. Közben az okulárt is bevitettem melegedni. Visszatérve a távcsőhöz, első célpont a már csak félmagasan járó  $\gamma$  And BC párja. A fényes sárga főcsillag erős kisugárzásokat produkált, de a két halványabb társ (STT 38,  $5^m,1$  és  $6^m,3$ ,  $0,4$ ) Airy-korongja időnként hosszú másodpercekre „levetkőzte” a halvány diffrakciógyűrű törredékeket. Ilyenkor csak a két korong látszott igen jelentős, mintegy korongnyi távolságra egymástól. Megdöbbentő volt ilyennek látni ezt a sokszor nézett kettőst. Ahogy az eltérő színű (búzavirágkék és fakó szürkés-kék) piciny, de eltérő méretű két korong kissé botladozva követte a főcsillagot a szűk, mintegy 4,5 ívperces látómezőben, az felejthetetlen és fizikailag számomra megmagyarázhatatlan. Láttam már réssel bomló  $0,4$ -es kettősöket, de akkor a rés alig választotta el a korongokat, s persze a csillagok is halványak,  $9^m$  körüliek voltak. Mindezt a felhőzet fénygyengítő hatása okozta, hiszen a nyugodtság nem volt 10-es, lassú hullámzásokat mutatott. Az átlátszóság pedig nagyon is gyenge volt. A határmagnitúdó 2–3 közötti, talán néha, percekre érte el a 4-et. A következő szűk 2,5 órában nem is vettem ki a 4-es okulárt. A további kettősöket csak ennek a nagyításnak és a keresőtávcsőnek a használatával cserkésztem be, illetve követtem. Szerencsére a Dán András által kivitelezett Dobson-szerelés vajpuha járása ezt lehetővé tette.

A következő páciens a szintén sokat próbált  $\lambda$  Cas (STT 12,  $5^m,5$  és  $5^m,8$ ,  $0,5$ ). Ez most is nehéz, igaz, már eléggé alacsony van. Alig eltérő, szürkés-kék korongok, parányi réssel bontva. Ezt a két párt az elmúlt évben sok éjszakán követtem a felbontás reményében, de ilyen bontást a zenit közelében sem tudtam soha elérni. Ide tartozik, hogy ez utóbbi



pár sokkal szorosabbnak tűnik a megadott értéknél. Ezt Berente Béla is többször szóvá tette. Pihenésképpen megnéztem az Orion-trapézt. A négy csillag igen nagy távolságra látszott egymástól, valamint halványan látszó diffrakciós gyűrűkbe voltak burkolódva. A halvány E- és F-tag csak a halványságuk miatt volt nehéz. Jókora távolságra, de szemet erőltetően pislácoltak.

A 10 UMa-t most először felkeresve (melynek érdekessége, hogy már a Hiúz csillagképet gazdagítja) ismét érdekes látvány fogadott (KUI 37,  $4^m1$  és  $6^m1,0''6$ ). A zenitközeli „jobb” égen a főcsillag körül csak rövid időkre tűnt el a zavaró diffrakciós gyűrű, de ekkor a sárgásfehér csillag korongja mellett — korongnyi távolságra — ott látszott az igen jelentős eltérésű társ, amely sárga színű.

További sikerélményt nyújtott a szintén először távcsővégre kapott 126 Tau (BU 1007,  $5^m3$  és  $6^m,0''3$ ). Fárasztó, kissé eltérő, sárga és fehér, nagyon szoros pár. Igazi rést nem mutat, de a parányi és halvány korongok szinte csak egy ponton érintkeznek. Tovább nehezíti a helyzetet, hogy az okulár piciny lencséje ismét párasodik a már csöpögősen páras levegőben. Minden szárítási kísérlet után, néhány másodpercnyi bepillantás egyre homályosodó képet mutat. Távolabbról meg hiába nézem, úgy semmit sem látni. A későbbiekben még sikerült — az egyre romló átlátszósággal versenyt futva — néhány kevésbé „kemény” párt begyűjteni, de a régóta áhított Sziriusszal most sem boldogultam.

Végül a teljesen leromlott ég vetett véget a „csodának”. A hőmérséklet végig fagypont körüli volt, az erősen páras levegő a távcsőre vékony deres jégréteget rakott, a fűvet pedig ropogósra keményítette.

Történt mindez 2000. február 11-én. Sokáig emlékezetes lesz számomra.

*Berkó Ernő*

## Kaposvári távcsövek

Az alábbiakban kaposvári tagtársunk, Bozsoky János saját készítésű Newton-reflektorait mutatjuk be: 150/760 (fent) és 110/385-ös Newton-reflektor (lent).



## „Csillagnéző”

### *A Magyar Csillagászati Egyesület különdíja a Természet Világa Diák pályázatára*

A csillagos égbolt látványa mindenkit elbűvöl. A zavaró városi fényektől távol már a nézelődés is nagy élményt nyújt, de az esztétikai hatás mellett számos érdekességet rejt azok számára, akik kicsit jobban elmélyednek az égbolt rejtelseiben. Őket kívánja Egyesületünk motiválni azzal, hogy a Természet Világa Diák pályázatára „Csillagnéző” különdíjat ajánl fel.

A következő hónapokban szebbnél szebb és érdekesebbnél érdekesebb égitesteket, jelenségeket lehet megfigyelni. Nem kívánjuk korlátozni azt, ki melyiket választja, de fel szeretnénk hívni a figyelmet néhány kiemelkedő lehetőségre.

Napunk most például igen aktív, érdemes tehát nyomon követni a napfoltok alakját, számát, változásait. **(Mindezt természetesen csak megfelelő védőeszközök segítségével!)** Csillagunk aktivitásának egyik következménye a sarki fény, melyet időnként hazánkban is meg lehet figyelni. Idén néhányan már láttak is ilyen jelenséget Magyarországról, érdemes tehát erre is fokozottan figyelni.

A Hold mindig vonzó célpont, hiszen már kis távcsövön keresztül is szép krátereket és egyéb alakzatokat lehet megfigyelni, illetve lerajzolni vagy akár lefényképezni. A nyár folyamán a négy óriásbolygó látható legjobban, azok is jobbára csak az éjszaka második felében. Érdemes próbálkozni a LINEAR-üstökös megkeresésével, amely már kis távcsővel is látható lesz július–augusztus környékén. A Perseida-meteorrajt mindenki ismeri, ha másként nem, „augusztusi hullócsillagok” néven. Ezt a legegyszerűbb megfigyelni, hiszen nem kell mást tenni, mint kifeküdni a rétre és csillagtérképre rajzolni a meteorokat.

Természetesen ezektől eltérő objektumokat is lehet választani attól függően, hogy kinek milyenek a lehetőségei: táborban vagy otthon, távcsővel vagy szabad szemmel nézi a csillagokat.

A dolgozatban írjátok le miért pont az adott témát választottátok, mit tapasztaltatok, milyen volt maga az élmény. Feltétlenül térjete ki a megfigyelés(ek) körülményeire: időjárás, környezet, műszerezettség, fényszennyezés, továbbá az eddig végzett csillagászati tanulmányaitokra: tagjai vagytok-e valamilyen szakkörnek vagy klubnak?

A pályázat egyéb feltételei megegyeznek a Természet Világa májusi számában közölt általános pályázati feltételekkel. A leírás mellé természetesen megfelelő számú rajz vagy saját készítésű fotó mellékelhető. A pályamunkákat — ha van rá mód — digitális formában is kérjük mellékelni, de ennek hiánya nem kizáró ok. A pályázatok beküldési határideje 2000. október 31. Cím: Természet Világa szerkesztősége, 1444 Budapest 8., Pf. 256. A borítékra írjátok rá: Diák pályázat.

Összdíjazás: 15 000 Ft.

Tanácsokért megkereshetitek a Meteor rovatvezetőit is (címük lapunk 2. oldalán olvasható). Figyelmetekbe ajánljuk továbbá az Egyesület által kiadott „Amatőr csillagászok kézikönyve” című művet, melyben az észlelésekhez találhattok segítséget.

*Jó eget és eredményes észlelést kívánunk!*



**KERESEM** a Meteor 1971–1973 és 1981–1989 évfolyamait, a Csillagászati adatok 1989-re című füzetet, a Csillagászati évkönyv 1954-es, 1974-es, illetve 1952 előtti köteteit. *Horvai Ferenc, 1011 Budapest, Székely utca 2-4, tel.: (1) 213-7197, E-mail: kumuty@egon.gyaloglo.hu, .*

**ELADÓ** 80/140 akromát, minőség garanciás távcsőtűkrök: 160/1000, 160/1600, 200/1200, 200/1600, 230/1500. Napszűrő, 10–50 mm-ig okulár, csiszolóporkészlet, cériumoxid, alumíniumozás, segédtükrök, prizma. Cserébe érdekelnek 200 mm-es vagy nagyobb üvegorongok is. *Molnár Imre, 1116 Budapest, Tomaj u. 2., tel.: (1) 208-4935 19<sup>h</sup> után.*

**ELADÓ** 200/1750-es Newton-teleszkóp. Parallaktikus, mindkét tengelyen finommozgatású állvánnyal, irányár: 80000 Ft. *Tel.: (30) 207-2849*

**ELADÓ** 114/900-as japán Newton-távcső kompletten, óragép nélkül. Megtekinthető május 22-től a Telescopiumban. Új ár 999 DM, használtan 72 000 Ft. További információk: *Szántó Lajos, tel.: +43 732-783-983*

**KÉZI FINOMMOZGATÁSSAL** ellátott komplett távcsőmechanikák lencsés és tükrös távcsövekhez, amíg a készlet tart: 22 800 Ft/db. Newton-távcsövekhez okulárkihuzatok: 3200 Ft/db. *Réti Lajos, 9023 Győr, Ifjú-ság krt. 51., tel.: (96) 432-663*

**ELADÓ** 63/840-es refraktortubus, 2 db óragépes tengelykereszt, 2 db Dobson-távcső tubus menetes okulárkihuzattal, oldalgyűrűkkel + teflonok (max. 170 mm-es tükröhöz, kérésre az állvány elkészítése is lehetséges!) 2 db állítható keresőtartó, 78 fogú csigakerék, Praktika LTL fényképezőgép. *Busa Sándor, tel.: (77) 489-127*

**ELADÓ** 150/700-as Al-villás altazimutális szerelésű Newton-távcső (főtükrét Csatlós Géza készítette). Jól szállítható, könnyen és gyorsan össze- és szétszerelhető. 150/1500-as Newton-tubus (főtükrét Varga János készítette), központi kitakarása 13%. Nagy

nagyítás mellett is kiváló képet ad. 50 mm-es kihuzatú katonai okulárok. Egy régi típusú teodolit állvány. *Szöllősi István, tel.: (42) 407-455*

**ELADÓ** Zenit-E fényképezőgép 2/58-as objektívvel (10 000 Ft), 3,5/135 Zeiss objektív (13 000 Ft), 6,3 mm-es Plössl-okulár (13 000 Ft). **VENNÉK** 1972-es, 1973-as Csillagászati évkönyvet. *Erdei József, 7132 Bogyiszló, Honvéd u. 87., tel.: (74) 440-811*

**ELADÓ** profilváltás miatt teljes laborfelszerelés, Opemus 6x6-os nagyítógép szárító krómlappal, tálak, vegyszerek, vegyszermérleg, hívótank, papírok, optikai eszközök, Uranometria 2000. *Iskum József, tel.: (1) 370-3050.*

**ELADÓK** a következő objektívek: 52/500 9800 Ft; 62/309 8000 Ft, 81/279 14 800 Ft (MOM TZK). Mindhárom objektív ÚJ, vagyis nem volt távcsőbe szerelve, és az egykori MOM készítette őket. *Tóth Tamás, tel.: (20) 946-8615, vagy: tta@capella.hu*

**KERESEM** a Föld és Ég című folyóirat utolsó (1991-es) 5. számát megvételre, vagy esetleg kölcsönbe, fénymásolásra. *Taracsák Gábor, E-mail: taracsak@mail.datanet.hu, tel.: (1) 281-1489*

**ELADÓ** egy 72/500-as (MOM optika) távcső + egy 8 mm fókuszu okulár. Esztétikus kivitel, fecskefark rögzítés. Ára: 20 000 Ft. *Zsohár Viktor, Székesfehérvár, Nagyszombati út 142., tel.: (30) 247-8754*

**ELADÓ** az ország legnagyobb amatőr (és bemutató) távcsöve: a BBCS 500/2030 Newtonja, 1 okulárral, komplett villás mechanikával, egyenáramú óramű motorral, finommozgatással. Irányár: 600 ezer Ft nettó — a helyszíni szétbontás, elszállítás a vevő dolga. A távcső számlaképes, azaz cégeknek, vállalkozásoknak is eladó. +30 ezer Ft ellenében szétszedjük és az ország bármely pontjára le is szállítjuk. Helyszíni installáció külön megbeszélés tárgyát képezi. **ELADÓ** 1 db Minolta 1:1.7 50 mm alapoptika (bajonett záras) 16 000 Ft, 1 db Minolta 30–70 mm zoom objektív (bajonett záras) 50 000 Ft. *Hegedüs Tibor, tel.: (20) 937-0042, 6501 Baja, Pf. 116.*

# A TELESCOPIUM kínálatából



## Meade-távcsövek a Telescopiumtól

**Explorer 4500.** 114/910-es komplett ekvatoriális Newton-reflektor mindkét tengelyen finommozgatóval (1 db okulár, 6x30-as keresőtávcső).

Ára: 135 000 Ft.

**Starfinder 10.** 254/1140-es komplett ekvatoriális Newton-reflektor órágéppel (1 db okulár, 6x30-as keresőtávcső). Ára: 699 000 Ft.

**ETX 90 AstroScope.** 90/1250-es Makszutov-Cassegrain (kereső, 1 db 26 mm-es Super Plössl, asztali három-láb) Ára: 275 000 Ft.

**ETX 90 AstroScope** keresőtávcsővel, 45°-os prizmával, asztali háromlábbal, Autostar-ral. Ára: 375 500 Ft.

**Meade-okulárok.** Super Plössl: 6,4 mm, 9,7 mm, 12,4 mm, 15 mm, 20 mm 39500 Ft/db; SWA 13,8 mm, 18 mm, 24,5 mm, 32 mm 67000 Ft-tól.



## GP-E, a tökéletes rendszer. A Vixen

GP-E mechanika a precíz működés és a stabilitás terén az asztrófotográfia és a vizuális megfigyelés legigényesebb követelményeinek is megfelel. A 7 kg teherbírású GP-E összepárosítható az összes Vixen optikai tubussal. A mindkét tengelyen finommozgatóval ellátott mechanika igény szerint továbbfejleszhető.

**GP-E 80M.** 80/910-es akromatikus Vixen-refraktor GP-E mechanikán, keresőtávcsővel, 2 db okulárral, zenit-prizmával.

**GP-VC 200-SM.** 200/1800-as Cassegrain-távcső GP mechanikán, keresőtávcsővel, 2 db okulárral, zenit-prizmával.

**GP-ED102SS.** 102/660-as ED-refraktor mély-ég fotósok számára GP mechanikán, keresőtávcsővel, 2 db okulárral, zenitprizmával.

**R130S.** 130/720-as Newton-reflektor tubus.

**Kisrefraktorok kezdők számára:** 60/800 New Sirius, 80/910 New Icarus.

**Vixen orthoszkopikus okulárok** (24,5 mm) 4–25 mm fókusszal.

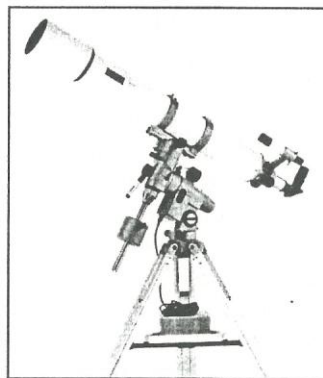
**Vixen LV és LVW okulárok** (31,4 mm ill. 50,8 mm). Fókusz távolságok 2,5 mm-től 50 mm-ig!

**Vixen binokulárok** 8x24-től 30x125-ig!

**Katalógus** a teljes Vixen-választékkal (700 Ft).



Meade ETX 90 AstroScope



Vixen GP 102M-SM

## TELESCOPIUM

Nyitva tartás:  
hétfő–péntek 10–18 ó.

1111 Budapest,  
Budafoki út 41/b.

tel./fax: (1) 209-0542

E-mail: [telescopeium@mcse.hu](mailto:telescopeium@mcse.hu)  
<http://telescopeium.mcse.hu>

Részletes árjegyzéket  
felbélyegzett válaszboríték  
ellenében küldünk.

Áraink az áfát tartalmazzák!





# Jelenségnaptár

2000. július (JD 2 451 727–757)

## A bolygók láthatósága

**Merkúr.** 6-án még alsó együttállásban van, ám láthatósága gyorsan javul, 27-én legnagyobb nyugati kitérésben, 20°-ra látszik a Naptól. Ekkor másfél órával kel a Nap előtt, így a hajnali, északkeleti égen érdemes próbálkozni megfigyelésével.

**Vénusz.** A hónap elején fél, a végén háromnegyed órával nyugszik a Nap után, így helyzete megfigyelésre még nem kedvező.

**Mars.** A bolygó helyzete megfigyelésre nem kedvező, 1-jén együttállásban a Nappal.

**Jupiter.** Éjfél körül kel, így az éjszaka második felében látható a Bika csillagképben.

**Szaturnusz.** Éjfél körül kel, és az éjszaka második felében észlelhető a Bikában. A hónap közepén fényessége 0<sup>m</sup>,2, látszó átmérője 17"1.

**Uránusz, Neptunusz.** Az esti órákban kelnek, egész éjszaka láthatók. Az Uránusz 27-én kerül szembenállásba a Nappal. Ekkor fényessége 5<sup>m</sup>,7, látszó átmérője 3"7.

## Mély-ég ajánlat

A **Dra–Vul–Sge–Del** csillagképek eddig le nem közölt objektumai. Beküldés: június 6-ig.

Az **Aquila** csillagkép eddig le nem közölt objektumai. Beküldés: július 6-ig.

**Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-ai**

## Holdfázisok

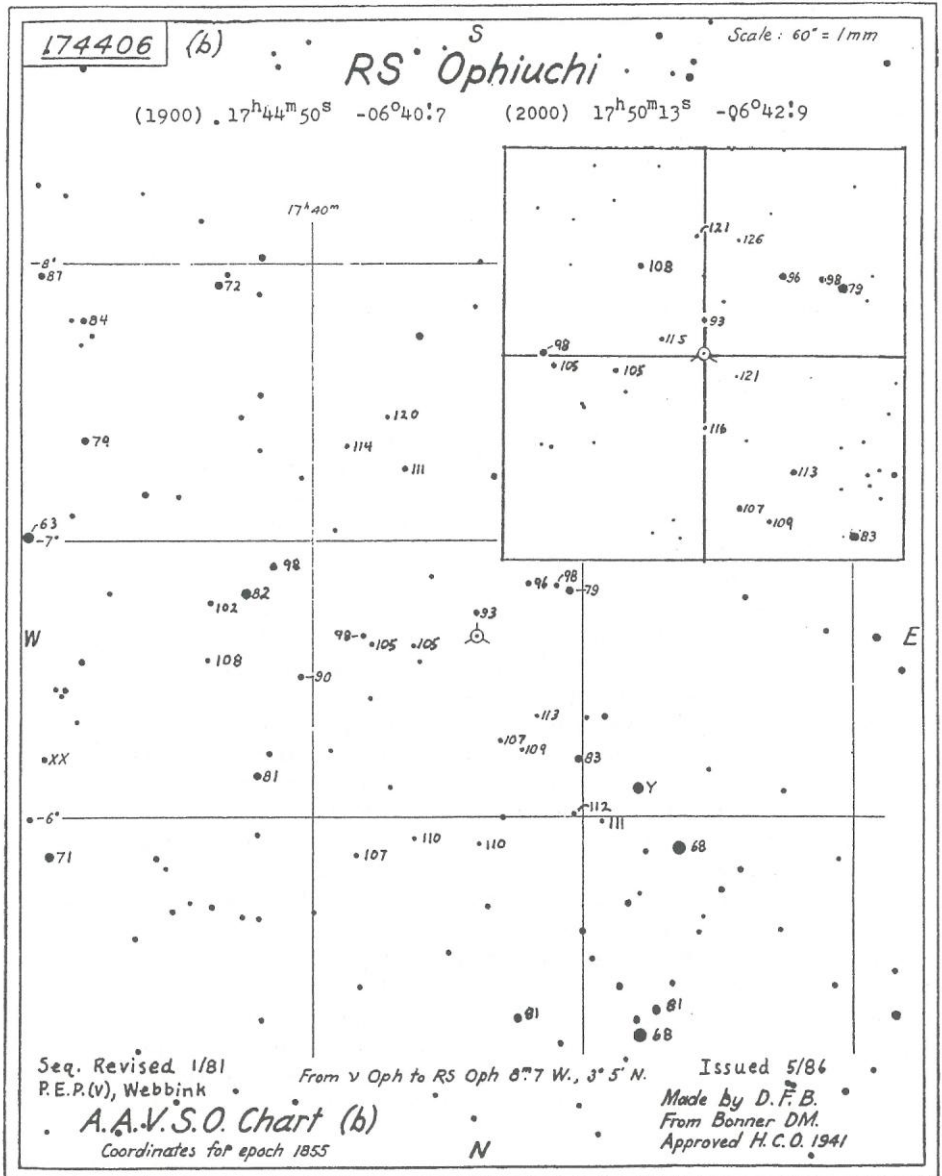
01. 19:20 UT Újhold  
08. 12:53 UT Első negyed  
16. 13:55 UT Telehold  
24. 11:02 UT Utolsó negyed  
31. 02:25 UT Újhold

## Mira és SRA maximumok

01. R Cet	8,1	VA 3
01. R Her	8,8	VA15
01. SS Oph	8,7	
02. SS Cas	9,8	VA11
02. S Ser	8,7	VA4
04. RV Her	10,1	VA 6
04. WW Aqr	10,5	VA14
05. R Vul	8,1	VA4
07. T Her	8,0	VA6
07. TW Lyr	9,5	
10. CN Cyg	7,3	VA10
12. S Lac	8,2	VA9
13. RS Lib	7,5	
14. S Tri	8,9	VA15
16. X Cet	8,8	VA15
18. RS Lyr	10,2	
19. RX Del	9,7	
20. V667 Cas	8,8	
20. AS Her	9,9	VA15
20. Z Peg	8,4	VA 3
21. V Boo	7,0	VA 9
23. U Per	8,1	VA 2
23. Z Cyg	8,7	VA 3
24. T Oph	9,8	
27. RV And	9,0	VA10
28. W Her	8,3	VA6
29. RS Her	7,9	VA6
30. V Cam	9,9	
31. S Boo	8,4	VA3

# A hónap változója: RS Ophiuchi

Kora nyári ajánlatunkban az egyik legismertebb visszatérő nóva, az RS Ophiuchi szerepel. Mindeddig öt kitöréséről tudunk, amelyek 1898-ban, 1933-ban, 1958-ban, 1967-ben és 1985-ben történtek. Ilyenkor a csillag a  $11^m$  körüli minimumfényességéből igen gyorsan, gyakorlatilag egy-két napon belül felfényesedik az  $5^m$ -s maximumában, amit egy durván kéthónapos visszahalványodás követ. Mivel 1985-ös kitörése





már 15 éve történt, elvben bármikor bekövetkezhet a következő robbanás. Az RS Oph több szempontból is igen érdekes tagja a nem túl népes visszatérő nóva-családnak (jelenleg 10 tagot ismerünk a CI Aql-vel együtt). A hidegebb másodkomponens egy vörös óriáscsillag, ami félszabályos fényváltozásával teszi érdekessé a csillag minimumbeli észleléseit. Az ismétlődő robbanásokért felelős fehér törpe főkomponens pedig igen nagy tömegű (1,35 naptömeg), és a másodkomponensről kapott anyagmennyiség tömegnövelő hatása folytán nagy valószínűséggel néhány millió év múlva Ia típusú szupernóvaként fog fellángolni. Térképünk AAVSO b- és c-térképekből lett összerakva, a kérdéses csillagmező azonosításához használjunk valamilyen áttekinthető térképet, pl. a Pleione Csillagatlaszt. (Ksl)

Az C/1999 S4 (LINEAR) üstökös koordinátái

Dátum	RA (2000) D	E	mv
06.10.	02 11,4 +34 22	41	9,6
06.15.	02 15,0 +35 49	45	9,2
06.20.	02 19,5 +37 36	48	8,8
06.25.	02 25,5 +39 52	51	8,3
06.30.	02 34,4 +42 53	53	7,8
07.05.	02 49,7 +47 07	55	7,2
07.10.	03 20,7 +53 17	54	6,6
07.15.	04 41,5 +61 44	50	5,9
07.20.	08 16,1 +63 08	43	5,2
07.25.	11 01,0 +41 05	41	5,2
07.30.	11 56,5 +18 36	47	5,7
08.04.	12 18,8 +05 13	51	6,4
08.09.	12 29,6 -02 31	51	7,0
08.14.	12 35,5 -07 22	50	7,6

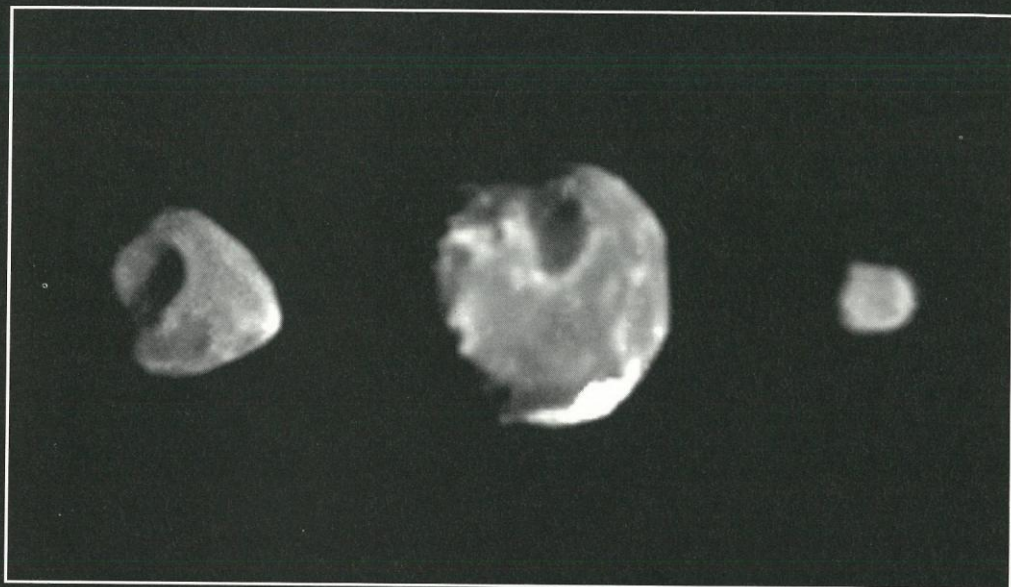
## A hónap kettőscsillaga: $\eta$ Coronae Borealis

Bár nem tagja az Északi Korona jellegzetes koszorújának, könnyen felkereshetjük az ív északi részénél, a  $\beta$ -val és a  $\vartheta$ -val derékszögű háromszöget alkotva. Tiszta éjszakákon szabad szemmel is megpillanthatjuk, mint ötödrendű csillagot. A szoros kettősökre vadászók körében nagy népszerűségnek örvend közel egyenlő fényességű komponensei és gyors pályamozgása miatt.

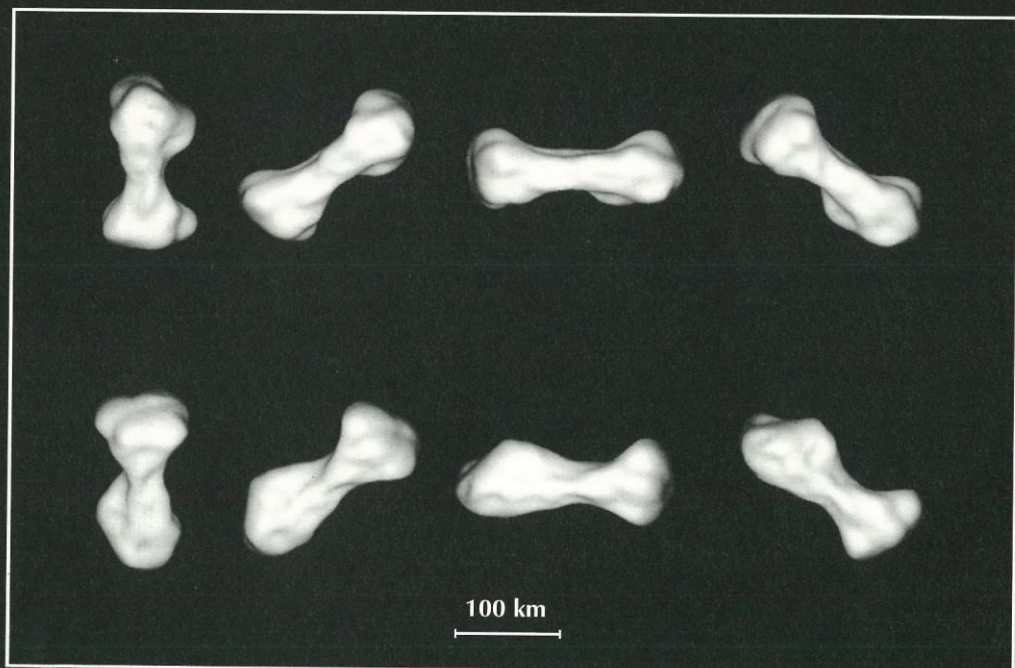
Az egyik legpontosabban ismert pályájú és periódusú binary, ami érthető, hiszen F.G.W. Struve első 1826-os mérése óta már közel négy teljes keringést tett meg a kísérő. Felfedezése viszont William Herschel érdeme, aki már 1781-ben feljegyezte kettősként. A Danjon és E Silbernagel egyaránt 41,6 évre teszi a periódust, amely megjegyzés viszonylag ritka a különböző pályaszámításoknál. Az 5,61 és 5,88 magnitúdós tagok jelenleg 0,8-re látszanak egymástól, amely az elkövetkezendő néhány évben csökkenni fog. A legszélesebb állapotot a rendszer a kilencvenes évek elején érte el. A BCH megjegyzése szerint mindkét csillag a Nap ikertestvéreinek tekinthető hasonló méretük, tömegük és luminozitásuk miatt. Közeli csillagnak mondhatjuk, ui. számított távolsága kb. 50 fényévre tehető. Kevesen tudják, hogy katalogizáltak egy C és egy D komponenst is; 57,7-re, PA= 12° irányban egy 12<sup>m</sup>5-s és 215"-re, PA= 47° felé egy 10<sup>m</sup>9-s csillagot. A két távolabbi tag csak véletlenül esik egy látóirányba a főpárral, tehát optikai kísérőkről van szó.

A binary rendszerről a legszebb látványt eddig Schné Attila 17,2 cm-es Yolo-távcsövével látta, amely 350x nagyítással, nyolcas nyugodtságánál, sárgás fényű, szabályosan kerek, intenzíven fénylő Airy-korongokat mutatott egy vékony, sötét résszel elválasztva. A kettősség megfigyelhető ugyanakkor már jó leképzésű 9-10 cm-es műszerrel is. Az emberi léptékű periódus miatt valószínűleg népszerű pár lesz azok körében, akik szeretik nyomon követni az égi mozgásokat. A pozíciószög tíz év alatt több mint 100°-ot növekszik!

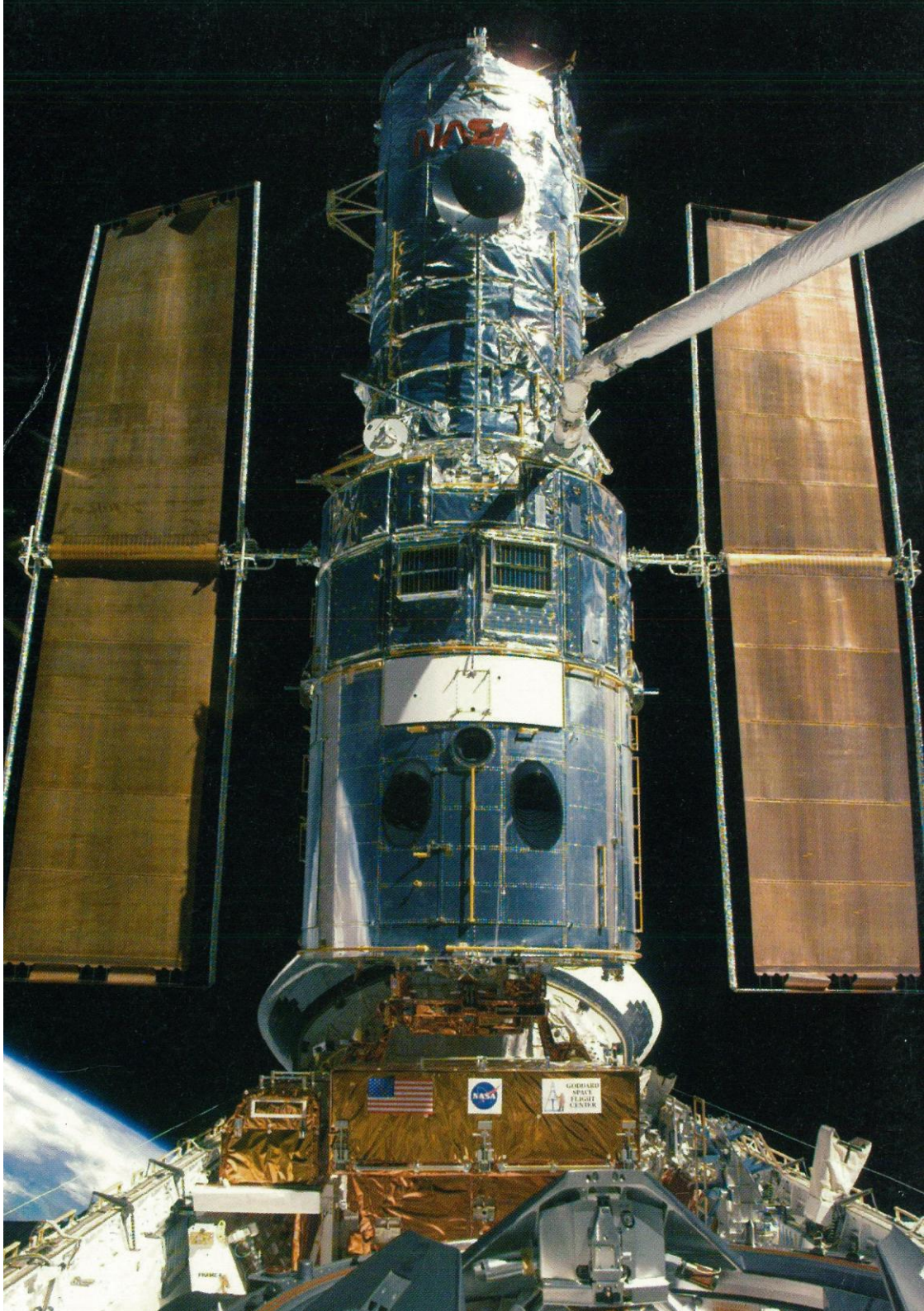
LADÁNYI TAMÁS



Fent: apró holdak a Jupiter körül. A programjának meghosszabbítását élő Galileo-szonda a Jupiter kisebb holdjairól is készít megfigyeléseket. A felvételeken balról jobbra a Thebe, az Amalthea és a Metis látható. A Thebe és az Amalthea felszínén látható egy-egy nagyobb kráter kb. 40 km-es. Lent a 216 Kleopatra kisbolygó legújabb radarfelvételek alapján készült modellje. Bővebben l. a Csillagászati hírekben!







NASA



GARIBOLDI  
SPACE  
FLIGHT  
CENTER