



meteor

2002/4
április



1



2



3



A Mars Odyssey űrszonda felvételei. Részletes információk
az *Ostrom alatt a vörös bolygó* című cikkünkben

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary
Tel./fax: (1) 279-0429 (hétköznap 8–20 ó.)
E-mail: mcse@mcse.hu;

mzs@mcse.hu

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

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

A Meteor előfizetési díja 2002-re
(nem tagok számára) 4256 Ft

Egy szám ára: 360 Ft

Kiadványunkat az MCSE tagjai
illetményként kapják!

Tagnyilvántartás:

Tepliczky István

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

Felelős kiadó: dr. Szabados László

Az egyesületi tagság formái (2002)

- rendes tagsági díj (közületek
számára is!) (illetmény: Meteor +
Meteor csill. évkönyv 2002) 4000 Ft
- rendes tagsági díj
szomszédos országok 5000 Ft
- rendes tagsági díj
nem szomszédos országok 7000 Ft
- örökös tagdíj 100 000 Ft

Támogatóink:



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG

MINISZTERIUM



Pro Renovanda Cultura
Hungariae Alapítvány
Mlog Kft.

Tartalom

Ostrom alatt a vörös bolygó	3
Csillagászati hírek	6
CCD-technika	
CCD-spektroszkópia amatőr-csillagászoknak I.	11
Távcsőkészítés	
Változtatható központi kitakarás	16
Képmelléklet	
Bolygóterképezés	32
Csillagászat-történet	
Csillagász csillagvizsgáló nélkül:	
Kondor Gusztáv	52
Olvasóink írják	57
Jelenségnaptár (május)	61

Megfigyelések

Szabadszemes jelenségek	
Hold-sarló-megfigyelések	
2001 első felében	18
Nap	
Észlelések (február)	20
Bolygók	
A Szaturnusz 2001/2002. évi láthatósága I.	23
Üstökösök	
Kisbolygó-észlelések 2001-ben	28
Változócsillagok	
Hipernóvák és megfigyelésük	33
Mély-ég objektumok	
Észlelések (január-február)	39
Messier Klub	
Észlelések (január-február)	45
Kettőscsillagok	
Charles Edmund Worley	48

XXXII. évfolyam, 4. (310.) szám
Lapzárta: 2002. március 22.

Címlapunkon: A Columbia űrrepülő-
gép indítása 1992. június 25-én (STS-50).
A NASA felvétele.
Hátsó borítónkon: Lökéshullámok az
LL Ori körül (bővebben I. a Csillagászati
híreket, 6. o.).

ROVATVEZETŐINK

NAP

Krista Larisza
1213 Budapest, Puli sétány 16., I/6.
Tel.: (1) 420-1424, E-mail: lzsl@mcse.hu

HOLD

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

BOLYGÓK

Hollós Tibor
1107 Budapest, Bihari út 3/a., tel.: (30) 365-8163

ÜSTÖKÖSÖK

Sárnecky Krisztián
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.
Tel.: (20) 935-2510, E-mail: sky@mcse.hu

METEOROK

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

CSILLAGFEDÉSEK

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

KETTŐSCSILLAGOK

Ladányi Tamás
8175 Balatonfűzfő, Balaton 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, E-mail: berko@is.hu

MESSIER KLUB

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

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

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

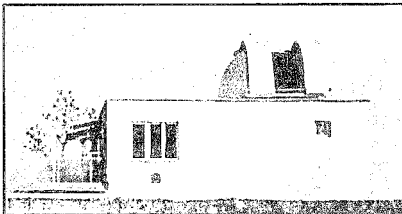
CCD TECHNIKA

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



Programajánlat

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatások az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban minden kedden, csütörtökön és szombaton 20 órától. A csillagvizsgáló az Óbudai Művelődési Központ Barátság Szabadidő Parkjában található (III. ker., Laborc u. 2/c.). A belépődíj felnőtteknek 250 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 200 Ft. A távcsöves bemutatások az MCSE tagjai számára ingyenesek.

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

Csütörtökönként 18 órától: ifjúsági szakőr középiskolásoknak. A jelentkezőket folyamatosan fogadjuk!

További információk Mizser Attila főtiktártól kérhetők, tel.: (30) 851-5364.

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

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

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

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

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

Szeged: A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 18 órától.

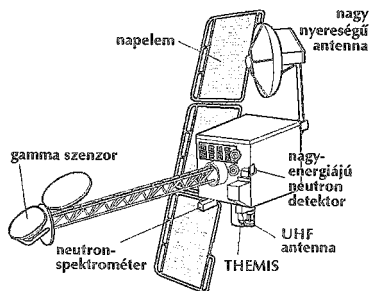
Ostrom alatt a vörös bolygó

2001. április 7-én újabb szonda indult a Mars felé. A költői nevű Mars Odyssey hat hónapos utazás végén, 2001. október 23/24-én érkezett meg a bolygóhoz. A NASA marskutató programjának fontos lépését képviseli az űreszköz, megépítését az utóbbi években körvonalazódott „kövesd a vizet” stratégia határozta meg. Két és fél éves tudományos programja 2004 augusztusáig tart. Ez alatt feltérképezi a Mars felszíni összetételét, hőszigetelését, a felszín közelében lévő vízgőz eloszlását. Műszerei hiánypótló adatokkal szolgálnak, mivel sok olyan kísérletet végez, amelyre korábbi űrszondák nem voltak képesek. Eredményei alapján a kutatók a Mars fejlődéstörténetét akarják jobban megérteni, és a legizgalmasabb kérdés megoldásához közelebb kerülni: lehet-e valamilyen élet a vörös bolygón?

A Mars Odyssey legfontosabb berendezései három csoportot alkotnak: 1. a gamma- és a neutrondetektorok, 2. az infravörös érzékelők és 3. a bolygó körüli térség sugárzásviszonyait tanulmányozó eszközök.

A gamma- és neutronmérések elméleti alapja a nagyenergiájú kozmikus sugarak (gyorsan haladó atommagok, főleg protonok) és a Mars felszíne közötti kölcsönhatás. Vastag légkör és erős globális mágneses tér hiányában a kozmikus sugarak nagy része eléri a felszínt. 1–3 m-es mélységig behatolnak a felszínbe, miközben az ott lévő atommagokkal kölcsönhatásba lépnek. Ekkor sok másodlagos neutron és proton keletkezik, amelyek szintén reakcióba lépnek a környező anyaggal. A neutronok másodlagosan szóródhatnak, illetve befogódhatnak, majd újra kibocsátódhatnak. Utóbbi esetben lassabb, ún. epitermális neutronok keletkeznek. Ezek akkor jönnek létre, ha kis tömegű atommagokkal, például hidrogénnel lépnek kölcsönhatásba. A lassú neutronok jelenléte tehát elsősorban hidrogénre, és ezen keresztül vízre, vízgőzre utal. Ütközések során gammasugárzást is kibocsát az anyag, mégpedig az egyes elemekre jellemző energiaeloszlásban. A gamma spektrumból tehát bizonyos elemek jelenlétére és a relatív koncentrációra is következtethetünk.

A gammasugár spektróméter (Gamma Ray Spectrometer, GRS) az MGS gamma spektrométerének továbbfejlesztett változata. Átlagosan 250 km felbontásra képes, de egyes elemekre nézve a felbontás ennél rosszabb. A detektort egy 90 K alatti hőmérsékleten üzemelő 1,2 kg-os, nagy tisztaságú germánium egykristály alkotja, amely 3000 V feszültség alatt van. Nyugalmi állapotban alig vezeti az áramot (ekkor egy nanoamperről kisebb a mérhető áramerősség). Amikor nagyenergiájú foton, vagy töltött részecske találja el, az áthaladó áram erőssége ugrásszerűen megnő. A beütések időpontja és energiája alapján mérhető a sugárzás hullámhossz szerinti eloszlása. Egy-egy spektrumfelvétel átlagosan 30 másodperc alatt készül el. Összesen húszféle elem, mint például Si, O, Fe, Mg, Na, Al, Ca, S, C kimutatására alkalmas. A GRS az első 1–2 hónapban csak kalibrációs méréseket végzett, majd megkezdte a térképezést. Emellett a gammafelvillanások észlelésében is fontos szerepet kap, akár csak pl. az Ulysses szonda. Ezek a távoli űreszközök a bolygóközi térben végzett háromszögelés



segítségével tudják a felvillanások irányát meghatározni. Mindezekon túl a GRS még a napflerek jellemzőire is ad információkat.

A neutronspektrométer három tartományban vizsgálja a neutronokat: a termális, az epitermális és a gyors neutronok mennyiségét, arányát tanulmányozza. Képes különválasztani a Marsról, az űrszondából, valamint a kozmikus térből érkező neutronokat. Nagy energiájú részecskedetektora, a HEND (High Energy Neutron Detector) orosz fejlesztésű, 0,4 eV és 10,0 MeV közötti energiatartományban észlel.

A hőmérséklet-különbségek térképezése az egyes felszíni képződmények eltérő hőmérséklete révén az összetételi, szerkezeti jellemzőkre, a törmelék szemcsenagyságára utal. A különböző anyagok ugyanis eltérő sebességgel melegszenek és hűlnek. A sziklás felszínnek nappal erősen felmelegednek, ezért éjjel is meleg (a képeken világosabbak), míg a homok borította területek az éjszakai felvételeken hidegebbek (sötétebbek). A THEMIS (Thermal Emission Imaging System, hősugárzás rögzítő rendszer) 100 m-es felbontással készít hőfelvételeket. A látható tartományban is rögzít képeket, ekkor 18 m a felbontása, de az így készült fekete fehér képekből nem lesz majd globális térkép. Az infravörös felvételekkel információt kapunk a felszíni anyagok kémiai, ásvány- és közettani összetételéről, az üledékes vidékek, egykori hidrotérális központok eloszlásáról, ősi víz alatti területekről. A felszínhez közeli magmatikus-vulkanikus vidékek helyzetét is kimutatják – utóbbi az elmúlt években felismert friss vulkáni aktivitás miatt fontos. A THEMIS 6,5 és 14,5 mikrométer között 9–10 sávban rögzít adatokat, és munkája végén 100 m-es felbontású globális térképet ad majd a vörös bolygóról. Képes felismerni a karbonát-, szilikát-, hidroxid-, szulfát-oxidot és foszfátásványokat, amelyek a Mars fejlődéstörténetének rekonstruálásában segítenek. A látható tartományban készült felvételei pedig a Viking és az MGS fotók közötti hézagot töltik be.

A MARIE berendezés (Mars Radiation Environment Experiment, Mars Sugárzási Környezet Kísérlet) célja a marsközeli sugárzási környezet vizsgálata, pontosabban annak megállapítása, hogy a Földről egykor majd a Marsra repülő asztronauták mekkora sugárterhelést kapnak. A különböző mérések alapján a sugárdózis egyébként több mint duplája, mint földkörüli pályán, a Nemzetközi Űrállomáson mérhetőnek.

Mindezek mellett egyéb feladatokat is ellát a Mars Odyssey, a 2003-ban induló marsjárók számára például átjátszóállomásként fog üzemelni. A szonda február végén kezdte meg a térképezést, és máris komoly eredmények születtek. A sok újdonság fő oka az, hogy elődeitől eltérő kutatási módszereket is használ.

Amint megkezdte programját a Mars Odyssey, azonnal látványos eredmény született: a gamma spektrométer közel 10 napos működés után vízre utaló jeleket észlelt a déli pólus vidékén. Ez valószínűleg vízjeget jelent, pontos mennyisége egyelőre nem ismert, csak annyi, hogy a felszín alatti 1–2 m mély rétegben összpontosul. Természetesen ennél mélyebben is lehet jég, de azt a berendezés nem érzékeli. A déli pólus körüli mintegy 30 fok sugarú területen található felszín alatti vízjég. Ez a terület lényegesen nagyobb, mint a déli pólussapka állandó része.

A Mars Odyssey remélhetőleg segít megoldani napjaink egyik dilemmáját. Miközben egyre több bizonyíték utal az egykori vizes környezetre, egyre több olyan elmélet lát napvilágot, amely víz nélkül is képes megmagyarázni ezeket a felszíninformákat. A „Kék és Fehér Mars” néven ismert két ellenlábas teóriára jó példát nyújt az alábbi két (nem a Mars Odyssey-től) származó eredmény. Az Athabasca Vallis egy folyóvölgyre

hasonlító képződmény, az egyenlítőől kicsit északra található. A folyóvölgyet övező síkságon a Cerberus Rupes, egy 1000 km hosszú repedés húzódik. Az 1980-as évek óta feltételezték, hogy az Athabasca Vallisban láva és víz folyt. Az árok területén feltört vulkánokból kiömlött lávák fiatalabb lávafolyásai maximum 100 millió évesek, valószínűleg 20 millió évnél sem idősebbek. Devon M. Burr and Alfred S. McEwen (University of Arizona) vizsgálatai szerint a völgyben eredetileg láva, majd később víz folyt, ennek maximális vízhozama 1–2 millió m³/s lehetett. A víz valószínűleg a vulkáni aktivitással kapcsolatban jutott a felszínre.

A vizes „kék Mars” teóriáját támogató fontos tényező volt napjainkig az a sok réteges üledékes képződmény, amelyeket ősi tavi üledékeknek tartottak. Egy új elképzelés szerint itt nem ősi állóvizekből kiülepedett anyaggal, hanem lerakódott vulkáni porral van dolgunk. A Brian Hynek (Washington University) vezette kutatócsoport mérései alapján az üledékes rétegsorok a Tharsis-hátságához közeledve vastagodnak, ami vulkáni eredetre utal.

A belső borítón bemutatott felvételek

1. A 31,4x69,7 km-es területről készült éjszakai infravörös felvételen jól láthatók a felszín anyagának különbségei. A középső 5 km-es kráter pereme világos, mivel por alig borítja a kibukkanó kőzeteit. A kanyargó vízfolyásnyom ellenben sötét, alját a környező területnél is finomabb anyag boríthatja. (É.sz. 2°, ny.h. 0°4', észak jobbra, THEMIS, felbontás 100 m, 2002.02.09.)

2. A Hydaspis Chaos a Mars tipikus káosz vidékei közé tartozik. Területén a felszín alatti tározószerkezetekből kitört víz és/vagy széndioxid hatalmas csatornát vájta a felszínbe, míg a vízfeltörés helyén az egyes blokkok megsüllyedtek, összeomlottak. A valóban kaotikus megjelenésű területen az abszolút magasságkülönbség 5 km. A peremen lévő meredek lejtőket borító közettörmelék világos színű, míg a sík területek sötétebbek, az egyes blokkok teteje a káosz terület fenekénél is sötétebb. Balról egy 7 km széles, 280 m mély csatorna érkezik a területre. (É.sz. 2°, ny.h. 29°, 106x30 km, észak jobbra, THEMIS, felbontás 100 m, 2002.02.20.)

3. Az Acheron Fossae egy erősen tektonizált, töredezett terület a Marson. A kinyírt felvételen látható árok pereme kb. 1 km magas, a lejtőn kb. 50 m széles sötétebb omlásos sávok is láthatók. A vizuális tartományban készült felvétel egy 18x9 km-es területet mutat. (É.sz. 37°, ny.h. 131°, észak felfelé, THEMIS, felbontás 18 m, 2002.02.19.)

4. Nappali infravörös felvétel a Kovalsky-kráterről (balra) és a Terra Sirenumról (jobbra) a déli felföldek területén. A kráter fenekén igen egyenlőtlen a por eloszlása, ami érdekes, foltos megjelenést okoz. (D.sz. 33°5', ny.h. 141°5', 32x108 km, észak balra, THEMIS, felbontás 100 m, 2002.02.19.)

5. Nappali infravörös felvétel a Terra Sirenum töréses szerkezeteiről. Sok kráter körül látható sötét halo, amit a kidobott közettörmelék hoz létre. (D.sz. 33°5', ny.h. 141°5', 32x108 km, észak jobbra, THEMIS, felbontás 100 m, 2002.02.19.)

6. Nappali infravörös felvétel a Terra Sirenum területéről. A kép felső részén egy lávafolyás frontvonalának 35 km hosszú szakasza látszik. (D.sz. 33°5', ny.h. 141°5', észak balra, 32x108 km, THEMIS, felbontás 100 m, 2002.02.19.)

KERESZTURI ÁKOS



Csillagászati hírek

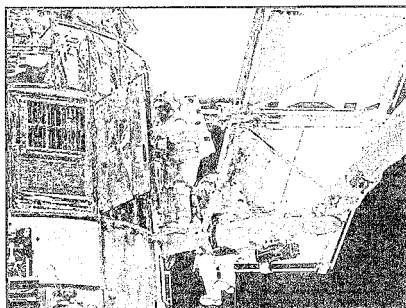
Hullámok egy fiatal csillag körül

Az LL Orionis az 1500 fényévnire található Orion-ködbe beágyazott tucatnyi fiatal változócsillag egyike, látszó fényessége szabálytalanul változik 12 és 13,5 magnitúdó között. A Hubble Űrtávcsővel még 1995 februárjában készítették róla felvételeket, melyeket most hoztak nyilvánosságra a Hubble Heritage program keretein belül. A képeken meglepő részletességgel látszik a csillagról kiinduló csillagszél és az Orion-köd közép-pontjából lassan kifelé áramló anyag kölcsönhatásakor keletkező fejhullám. A vízfelszínen hajók által keltett fejhullámokkal ellentétben az LL Ori körüli szerkezet a tér minden irányában különböző, ezért látunk érdekes filamentáris alakzatokat a csillag körül. A hátsó borítón bemutatott kép jobb szélén kívül található az Orion-köd magja, a Trapézium, míg a kép felső részén egy halványabb csillag körül is jól látható a hasonló megjelenésű fejhullám. Ezekkel a megfigyelésekkel a csillagkeletkezést kísérő komplex folyamatokba kaphatunk újabb bepillantást. (STScI-PRC02-05, Ksl)

A harmadik szerviz

Sikerrel befejeződött a Hubble Űrtávcső harmadik szervizelése is. A Columbia űrrepülőgép március 1-jén startolt, az űrhajósok egy hét leforgása alatt öt űrséta során a HST-t új berendezésekkel vértették fel. Komoly energetikai fejlesztések történtek, a régi napelemt ismét újakra cserélték (a régiek össze-
 varása ezúttal nem járt problémával).

Emellett új energia elosztó rendszert (power control unit, PCU) is kapott a távcső. Utóbbi betüzemeléséhez teljesen ki kellett kapcsolni a HST-t, amire 1990 óta nem került sor. A kedvezőbb energiagazdálkodás ezentúl több műszer-együttes használatát teszi lehetővé. Eltávolították a Halvány Objektum Kamerát (Faint Object Camera, FOC), helyére egy új detektor került (Advanced Camera for Surveys, ACS), amit Fejlett Kutató Kamera névre lehetne lefordítani. Lényegesen megnőtt a látómező és az érzékenység is az új érzékelő révén.



A Közei Infravörös Kamera és Multi-Objektum Spektrométer (Near Infrared Camera and Multi-Object Spectrometer, NICMOS) új hűtőrendszert kapott, amivel ismét maximális teljesítményt nyújthat. Több kisebb javítás után március 8-ára sikeresen befejezték az összes kitűzött feladatot. A HST most 30%-kal nagyobb erőforrásokkal gazdálkodhat, mint bármikor eddigi működése során. (Sky and Tel. 2002/3 – Kru)

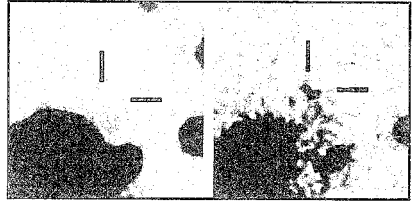
A Világegyetem színe

A 2dF vöröseltolódás kutatóprogram keretében több mint 200 ezer csillagváros sugárzását vizsgálták. Mivel ezek a Világegyetem egészének már nem elhanyagolható mintáját képezik, a kutatók megkísérelték előállítani a „Világegyetem színképét”. A kísérletben a Sloan Digital Sky Survey eredményeit is felhasználták. Összegezték a rögzített sugárzáseloszlást, amelynek eredményéből megbecsülhetjük, milyen „színe” van a Világegyetemnek.

A szín meghatározását nehezíti, hogy az emberi szem különböző fényviszonyok mellett ugyanazt a hullámhosszt eltérő színűnek látja. Egy jó, átlagos közelítés alapján enyhén barna árnyalatú világos, pasztell sárga „színűnek” adódott a Világegyetem. (*Sky and Tel.* 2002/3. – Kru)

A legtávolabbi galaxis

Esther Hu (University of Hawaii) és kollégái a 10 m-es Keck-teleszkóppal az Abell 370 jelzésű, kb. 6 milliárd fényévre lévő galaxisalmazt vizsgálták. A gravitációs-lencse-jelenség révén egy távolabbi háttérgalaxist is sikerült megfigyelniük a halmaz közelében. A kérdéses objektum a látható tartományban nem, csak az infravörösbe eltolódott Lyman- α sugárzás hullámhosszán mutatkozott. Az utóbbi intenzív csillagkeletkezésre utal. A vöröseltolódása alapján a galaxisnak az Ősrobbanás utáni 780 millió éves állapotát látjuk, ami 50 millió évvel kevesebb az eddig ismert legfiatalabb kvazárénál. A 8,3 m-es Subaru teleszkóppal készült infravörös megfigyelések alapján a csillagkeletkezés sebességére is próbáltak következtetni. Bár az utóbbi eredmény igen bizonytalan, a becslés alapján évente kb. 40 naptömegnyi anyag alakulhat csillagokká a távoli galaxisban. (*Astronomy* 2002.03.07. – Kru)



Az eddig észlelt legtávolabbi galaxis

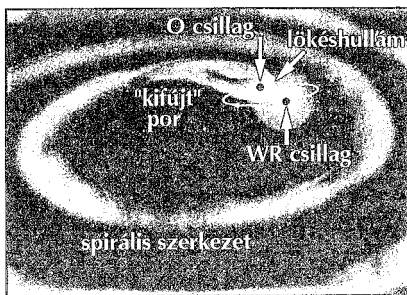
A legfiatalabb szuperhalmaz

A kozmológia egyik fontos kérdése: mikor és hogyan keletkeztek a galaxis-halmazok és azok még nagyobb csoportosulásai, a szuperhalmazok. Sandra Savaglio (Johns Hopkins University) és kollégái az ESO VLT rendszerével egy olyan szerkezetet találtak, amely valószínűleg 12 milliárd évvel ezelőtti, azaz az Ősrobbanás után kb. 3 milliárd éves állapotot mutatja. A megfigyelés érdekessége, hogy az MS 1512-cB58 jelű galaxis környezetében messze több anyag van hidrogénfelhők formájában, mint ami elméletileg várható. Az anyag valószínűleg idővel galaxisokká, galaxis-halmazokká tömörül, így elképzelhető, hogy a megfigyelt szerkezet egy kialakulóban lévő szuperhalmaz. (*space.com* 2002.03.11. – Kru)

Portermelő kettős

A WR 112 egy 14 ezer fényév távolságban lévő kettős rendszer, amely egy O színképtípusú égitestet és egy Wolf-Rayet csillagot tartalmaz. A 8,1 méteres Északi Gemini Teleszkóppal az infravörös tartományban a két nagytömegű égitestől távozó, nehéz elemekben gazdag poros csillagszelet tanulmányozták. A két csillagszél egymással találkozási lökeshullámfrontot hoz létre. Az anyag itt összepréselődik, és nagy mennyiségű por képződik, a megfigyelések alapján nagyobb szemcseméretben, mint azt az elméletek előre jelzik. Ezek a lökeshullámokból idővel kikerülnek, a Wolf-Rayet-

csillag szele elfújja őket, és a kettős mozgása révén hatalmas spirális szerkezetet alkotva távolodnak. Az anyagot jelenleg a kettőstől 12 ezer Cs.E. távolságig sikerült nyomon követni. (*Astronomy* 2002.03.10. – Kru)



A WR 112 rendszerről készült fantáziarajz

A halo áramlásai

A Sloan Digital Sky Survey eredményeit már számtalan kutatásban felhasználták. Ezúttal Brian Yanny (Fermi National Accelerator Lab) és kollégái a halóban lévő égitestek csoportosulásait, mozgását tanulmányozták. Közismert, hogy a Tejútrendszer halójában „számos csillagáramlás” található, amelyek egykor behullott gázfelhők, vagy kisebb galaxisok maradványai. Az új felmérés megerősíti ezt a tendenciát, sőt az eddigieknél több és fontosabb ilyen csoport létezésére utal. Eszerint a halo kialakulásában döntő szerepük lehetett a közeli intergalaktikus felhőknek és kísérőgalaxisoknak, amelyek elsősorban a kezdeti néhány milliárd évben juthattak Tejútrendszerünkbe. (*space.com* 2002.01.14. – Kru)

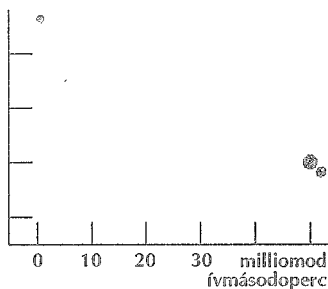
Lassan forgó Ősköd

A csillagkeletkezés során az egyes zsugorodó gázfelhők összehúzódásuk során egyre gyorsabban forognak. Leo Blitz és Erik Rosolowsky (University of California) az Andromeda-galaxis aktív csillag-

keletkezési régióit vizsgálták a rádió tartományban. Megfigyeléseik alapján az itt található zsugorodó felhők forgási sebessége az elméletileg előre jelzett értékeknek csak kb. 10%-a. A nagy eltérés arra utal, hogy kezdeti perdületük, impulzuszórájuk jelentős részét elvesztik az összehúzódás során. Erre a legegyszerűbb mód a mágneses tér segítségével nyílik, amikor a felhőből kiágazó erővonalak révén a forgó köd a környezetének adja át mozgási energiáját jó részét. (*space.com* 2002.01.04. – Kru)

Egy kép hat távcsőből

Első alkalommal sikerült hat, egymástól független teleszkóp segítségével egyetlen képet összeállítani az optikai tartományban. A Lowell Observatóriumban található kísérleti interferométerrel (Navy Prototype Optical Interferometer) az η Virginis rendszert vizsgálták. A 130 fényévre lévő hármas csillagrendszer két szoros, egymástól kb. 5 millióv másodpercre lévő tagját is egyértelműen sikerült különválasztani. (*space.com* 2002.03.11. – Kru)



Ötödik Föld-típusú bolygó?

A Naprendszer kialakulása után kb. félmilliárd évvel igen erős volt a meteorbombázás. Ezt az időszakot Késői Intenzív Bombázásnak is nevezik a szakemberek, és valamilyen sajátos folyamathoz kapcsolják. A kezdeti bombázási ráta elvileg fokozatosan csökkent, azonban kb.

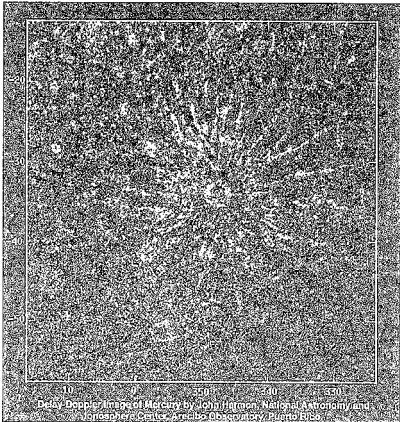
3,9 milliárd évvel ezelőtt váratlanul fel-erősödött. Erre az időszakra elsősorban a Hold felszíne alapján következtethetünk. Sok magyarázat vetődött fel a jelenséggel kapcsolatban, egyikük a Mars és a Jupiter közötti térben keringő nagyobb ősbolygó vagy ősbolygók szétadarabolódásával számol.

John Chambers és Jack Lissauer (NASA Ames Research Center) a feltételezett bolygót Planet V jelzéssel látta el. Pályája néhány 100 millió évig még közel stabil volt, idővel azonban a perturbációk megváltoztatták. A pályaváltozások során sok kisbolygót perturbált a belső bolygók térségébe, létrehozva a Késői Intenzív Bombázási időszakot. Az égitest maga valószínűleg nem darabolódott szét, hanem végleg elhagyta környezetét, és a kutató szerint a Napba zuhant. A számítógépes szimulációk alapján a legstabilabb pálya 1,9 Cs.E. naptávolságnál húzódnhatott, közel nulla fokos pályahajlással. A Jupiter perturbációja révén mintegy 600 millió év alatt érte utol a végzet az ötödik Föld-típusú bolygót. (*Astronomy* 2002.03.12. – Kru)

Fiatal kráter a Merkúron

A Mariner-10 az egyetlen űrszonda, amely meglátogatta a legbelső nagybolygót. Az 1970-es évek óta csak földi megfigyelésekkel sikerült új ismereteket szerezni a Merkúrról. A 305 méteres arecibói rádióteleszkóp tavaly nyáron néhány km-es felbontással térképezte a bolygót, több érdekes képződményt kimutatva. Sikerült azonosítani egy 85 km átmérőjű fiatal krátert, amelyből 400–500 km hosszú sugársávok indulnak ki. John K. Harmon (National Astronomy and Ionosphere Center) és Donald B. Campbell (Cornell University) megfigyelései jól mutatják a sugársávok természetét: a becsapódás során kibotott, majd újra visszazuhanó törmelékek ütötte másodlagos kráterláncokból állnak, amelyek a radar hullámhosszakon is megfigyelhetők. Becslésük alapján a

szerkezet nagyságrendileg a Hold 109 millió éves Tycho-kráterével egykorú. A Merkúr eddig ismeretlen vidékeit a tervek alapján a NASA Messenger és az ESA BepiColombo szondája fogja vizsgálni 2009-ben. (*Sky and Tel.*, 2002.03.15. – Kru)



A Mars-vita

Az ALH 84001 Mars-meteorit évek óta az érdeklődés központjában áll. Az utóbbi időben elsősorban a meteoritban lévő magnetit kristályok jellemzőit és azok elhelyezkedését vizsgálták a szakemberek. Sikerült megállapítani, hogy több olyan tulajdonsággal is bírnak, amelyek a Földön csak a biogén eredetű magnetit-kristályoknál figyelhetők meg. Két, egymástól független kutatócsoport, amelyet Dadigamuwa C. Golden (Hernandez Engineering) és Douglas W. Ming (NASA/Johnson), illetve Andrea M. Koziol (University of Dayton, Ohio) és Adrian J. Brearley (University of New Mexico, Albuquerque) vezetett, ezúttal rácáfolt az állításra. Mindkét csoportnak sikerült mesterségesen, élő szervezetek nélkül előállítani a vizsgáltakhoz nagyon hasonló magnetitkristályokat. Az újabb kutatások egyre több érvet sorakoztatnak fel az abiogén eredet lehetsé-

ge mellett. A probléma nehézségét jól jellemzi, hogy ez sem jelent végső megoldást, mivel senki nem bizonyította be, hogy a kristályok valójában biogén vagy abiogén úton keletkeztek. (*Sky and Tel.* 2002.03.14. – Kru)

Miből van a Hold magja?

A Hold magja az elmúlt évtizedek során számos találgatásnak volt tárgya. Mivel igen alacsony az égitest átlagsűrűsége, elég kevés vasat tartalmazhat, emellett a Földnél gyengébb belső differenciáció miatt lehet, hogy nem is keletkezett vasmagja. Ellenben a mag létre utalnak azok az idős mágneses nyomok, amelyek szerint kísérőnknek egykor a mai földihez mérhető mágneses tere volt. Az Apollo-expedíciók által a Holdon hagyott szeizmométerek eredményeinek újraértékelése alapján a Hold magjának sűrűségére $4,7 \text{ g/cm}^3$ adódott. Ez nem csak a tiszta vasmagnál, de az eddig elképzelt vas-kén keverék magnál is kisebb sűrűség. Nemrég Maria T. Zuber (MIT) vetette fel azt az elméleti lehetőséget, hogy a Hold magját olvadt szilikátos kőzetek alkotják, amelybe sok titán keveredik. Utóbbi növeli meg a sűrűséget a megfigyelt értékre, ami még így is messze alatta marad a vasénak. A Hold belsőjének jó része egykor olvadt állapotban lehetett, talán ekkor süllyedtek le a sűrű, titán tartalmú ásványok kísérőnk centrumába, létrehozva a sajátos magot. (*Sky and Tel.* 2002/3 – Kru)

Egy nagy Mars-meteorit

Az antarktiszi Yamato-hegy területén japán kutatók megtalálták az eddigi második legnagyobb Mars-meteoritot. A Y-000593 jelzéssel ellátott 13,7 kg-os kődarab abból a 3500 meteoritból került elő, amelyet a szakemberek 2000. és 2001. között találtak. Az új Mars-meteorit közelében talált 1,5 kg-os Y-000749 jelzésű test az előzőnek egy töredéke lehet. A két meteorit kőzetanyaga mintegy 2 mil-

liárd éves, és közel 10 millió éve lökődött ki a vörös bolygó felszínéből. (*Sky and Tel.* 2002/3 – Kru)

Naptávolban a Wirtanen-üstökös

A 2003-ban induló Rosetta űrszonda célpontja az 5 és fél év keringési idejű Wirtanen-üstökös. Az ESO VLT rendszerének 8,2 m átmérőjű Yepun teleszkópjával 2001. december 9-én figyelték meg a Naptól akkor 435 millió km-re járó kométát. Közel ugyanilyen naptávolságban lesz 2011-ben is az üstökös, amikor a Rosetta találkozik vele. A jelenlegi megfigyelések így jó összehasonlításként szolgálnak majd. Az észlelések alapján a Wirtanen igen gyenge aktivitást mutat, ez a kis pormennyiség miatt kedvező. Magja szinte teljesen csillagszerű, a mérések alapján 1,2 km átmérőjű. A szonda keringő egysége 2013-ig fog az objektum körül keringeni, amikor az eléri 160 millió km-es napközelpontját és maximális aktivitását. (*ESO PR 06/02 – Kru*)

Újabb „visszavont” űrszonda

A FAME (Full-Sky Astrometric Mapping Explorer) szonda a Hipparcos asztrometriai műhold után következő nagy asztrometriai űrobszervatórium lett volna. A tervek szerint 5 és 15 magnitúdó között mintegy 40 millió csillag pozícióját határozta volna meg 50 milliómásodperces pontossággal, a Hipparcos pozíciómérési képességének közel 20-szorosával. A program azonban 25 millió dollárral meghaladta a 180 millió dolláros előirányzott költségvetést. A NASA szűkös anyagi helyzete miatt azonban a többlet fedezésére nincs lehetőség. Jelenleg a programonként 299 millió dolláros határral rendelkező Discovery programba akarják a szondát áthelyezni. Ez biztosítaná a hiányzó összeget, azonban itt elvben csak a Naprendszer kutatását szolgáló berendezések kaphatnak támogatást. (*Sky and Tel.*, 2002.02.11. – Kru)



CCD technika

CCD-spektroszkópia amatőr csillagászoknak I.

A hazai csillagászati szakirodalom, de a külföldi még inkább, gyakorta kényeztetni el amatőrjeinket a spektroszkópia témaköréből vett írásokkal. Az elméleti alapokról sok szó esett, de kevesebb a színképelemzés konkrét technikai kivitelezéséről, az adatok feldolgozásáról és azok értelmezéséről. A csillagászatban mára szinte egyeduralkodóvá váló digitális képrögzítés és a hagyományos spektroszkópiai eszközök – különösen a megfelelően támogatott számítástechnikai háttérrel – otthonunkba hozhatják a ma még csak kevesek által művelt új műfajt, az amatőr CCD-s spektroszkópiát. Jelen összefoglaló cikk csupán betekintést kíván adni a színképelemzés amatőrök által is művelhető technikájába.

Elméleti alapok

Színképet optikai ráccsal vagy prizmával is létrehozhatunk. Az olyan eszközt, amely a spektrumot létrehozza, spektroszkópnak, az olyat, amelyik a színképet rögzíti is, spektrográfnak nevezzük. Prizma esetében a fénytörés hullámhossz-függését (diszperzió), rács esetében a fényelhajlást (diffrakció) használjuk ki a színkép létrehozására.

Az optikai rács és működése. Az összetett fény útjába helyezett optikai rács a fényt színeire bontja. A jelenség a fényelhajlásnak köszönhető, melynek során fény jut az optikailag átlátszatlan test árnyékába is. A Babinet-elv értelmében a „fényhullám útjába helyezett kicsi akadály és az ugyanolyan nagyságú (komplementer) nyílás a geometriai optikai képen kívül több, a geometriai képhez hasonló elhajlási képet hoz létre.”. Egy optikai ráccsal azonban nem egy, hanem sok akadályt állítunk a fény útjába, az egyes rácsperiódusok interferenciája így létrehozza a spektrumot. Ha p egy rácsperiódus szélessége, akkor a fény diffrakció okozta eltéréstére (σ_m) érvényes, hogy

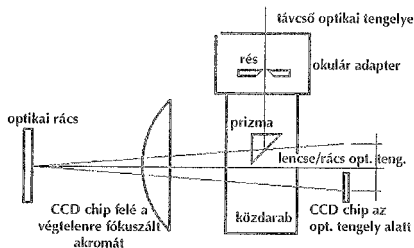
$$\sin \sigma_m = \frac{m\lambda}{p} \quad (1).$$

Egy adott hullámhosszat kiszemelve az ahhoz tartozó maximumhelyek a rács mögötti ernyőn keletkező interferenciaképben mindig máshova esnek, vagyis minden $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ értékhez egy-egy színkép tartozik (1. ábra). A 0-ad rendű színkép gyakorlatilag nem színkép, hiszen itt minden hullámhossznak maximuma van, vagyis a fehér fény nem bomlik fel. Ez tehát magának – a mi esetünkben – az égitestnek a hagyományos értelemben vett képe. Az amatőr spektroszkópiai gyakorlatban ez kiváló kalibrációs alap, hiszen az objektum első rendű ($m = 1$) spektrumához tartozó hullámhossz itt épp 0 nm. További segítség, hogy optikai rácsnál a CCD-vel rögzített spektrum kék és vörös tartományában ugyanaz a pixeltávolság ugyanakkora hul-

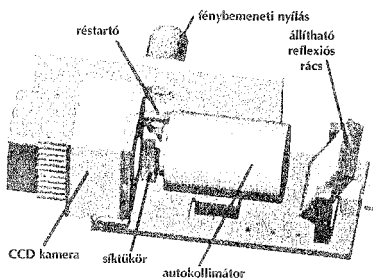
si, mobilitási problémák, emiatt csak korlátozottan használható és főként amatőr célokra megfelelő. A rács könnyen koszolódik a gyakori szét- és összeszerelés miatt, aminek tisztítása kizárólag speciális, sűrített levegős megoldással lehetséges, törölni, mosni, hozzáérni TILOS.

Hasonlóan egyszerű felépítésű az objektívprizmát használó és/vagy optikai ráccsal is ellátott spektrográf, ennek beszerzése azonban nem egyszerű feladat. Ráadásul nem is tartozik a könnyen fizethető kategóriába, mert előállítás, megmunkálási pontossága, üveganyaga speciális, emiatt pedig drága. Ilyen prizmát használt Maurice Gavin angol amatőr spektrális felvételeihez, és ilyen prizma csatlakoztatható a 60 cm-es piszkés-tetői Schmidt-távcsőhöz is.

Kicsit bonyolultabb elrendezésű, de nagy hatékonyságú eszköz a reflexiós rácsot használó Littrow-féle spektrográf, melyet kiváló eredményekkel használ a francia Christian Buil vagy az előbb említett angol amatőr, aki a kollimátor- és kameralencsék helyett egyetlen objektívet használt fel spektrográfiájában az ún. autokollimációs elrendezés (6. ábra) előnyét kihasználva. A távcsőből érkező fény egy résen (opcionális) halad keresztül, ami csökkenti a szcintilláció hatását, illetve csak a kiválasztott objektum fényét engedi a spektrográfba. A kis méretű prizma a lencsén át (mely ekkor kollimátorként szolgál) a reflexiós rácsra vetíti az égitest fényét, amit az színeire bont (600 vonal/mm), majd a visszavert spektrumot a lencse (mely ekkor már kameralencseként működik) a CCD chipre fókuszálja. Mind az autokollimátor, mind a rács mozgatható, ui. nem mindig sikerül a teljes spektrumot egyszerre leképezni és gyakran szükség lehet a részspektrumok mozaikolására. A fókuszálást magával a távcső fókuszírozójával és az autokollimátorral végezzük el. A felbontást különböző fókuszú objektívek alkalmazásával (rövid, 28–52 mm fotós alapobjektívek ill. hosszabb, 200–300 mm fókuszú teleobjektívek) változtathatjuk, amivel a képskála az 1–60 Å/pixel határ közé várható.



6. ábra. A Littrow-féle spektrográf

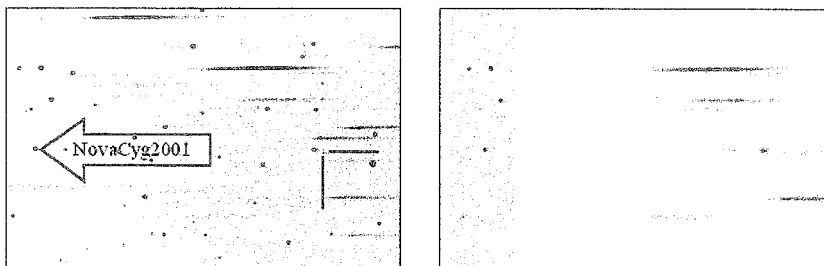


7. ábra. Reflexiós rácsot és síktükröt használó spektrográf

Az előző spektrográf egy (a fény eltérítésére prizma helyett síktükröt alkalmazó) változatát mutatja be a 7. ábra (C. Buil tervezése).

Jól látható, hogy a ráctartó foglalat egy finommenetű csavarral állítható, de itt az állítás oka nem csak a spektrum mozaikolása, hanem maga a spektrumcsík, illetve nagy felbontás esetén annak egy kiválasztott tartományának a CCD-chip felületére vetítése. Az autokollimátor lencse egy csúszkán állítható, illetve rögzíthető. A kamera

itt a spektrográf tervezője által épített CCD kamera. A rendszer tartozéka még a rés, melynek funkcióját az alábbi képpár mutatja be szemléletesen.



8. ábra. CCD spektrogram rés nélkül és réssel. Balra: A Nova Cyg 2001 területéről készült spektrumfelvételen jól látszik, amint a nóva H α emissziója mellett egy háttércsillag hamis emissziót gerjeszt. Jobbra: A baloldali képet réssel elkészítve a hamis csillag már nem okoz problémát. A hatást üvegszállal is elérhetjük, de ez nagyon pontos órágépet és beállítást igényel

A példánkban említett és a 4. ábrán látható, a neves amerikai gyártó, Joe Sivo által épített spektrográf (C. Buil első készüléke is hasonló volt). Itt a szcintilláció, órágép követési, súlyproblémák és egyéb káros hatások kiküszöbölésére a spektrográf a távcsőtől függetlenül kerül elhelyezésre. Egy ún. monomódusú üvegszálon vezetik a fényt a távcsöből a spektrográfba, melyben akromatikus, 80 mm fókuszu, $f/2$ fényerejű kollimátor és fókuszáló lencse vetíti a fényt a CCD chipre. A rács reflexiós optikai rács, 600 vagy 1200 vonal/mm felbontással.

Az ilyen és hasonló típusú spektrográfok tervezésekor már gondolni kell arra, hogy mely spektrumtartományban szeretnénk észlelni, továbbá a vignettálódás elkerülésére vagy csökkentésére méretezni kell az objektíveket. Hasznos megoldás lehet a motoros rács, rés, objektív mozgó szán, ezzel ugyanis finoman állíthatóak, hangolhatóak az említett elemek. A professzionális munkához pedig elengedhetetlen egy erre a célra tervezett, hőstabil spektrállámpa készülékbe építése, ami a hullámhosszkalibrációban segít.

Cikkünk következő részében a spektrumok készítésének gyakorlati technikáiról, a különböző kalibrációkról és a képfeldolgozás eszközeiről lesz szó.

KERESZTY ZSOLT

Csillagvizsgálók, kisplanetáriumok
építészeti tervezése
Szász-Ház Bt., tel.: (20) 424-2381

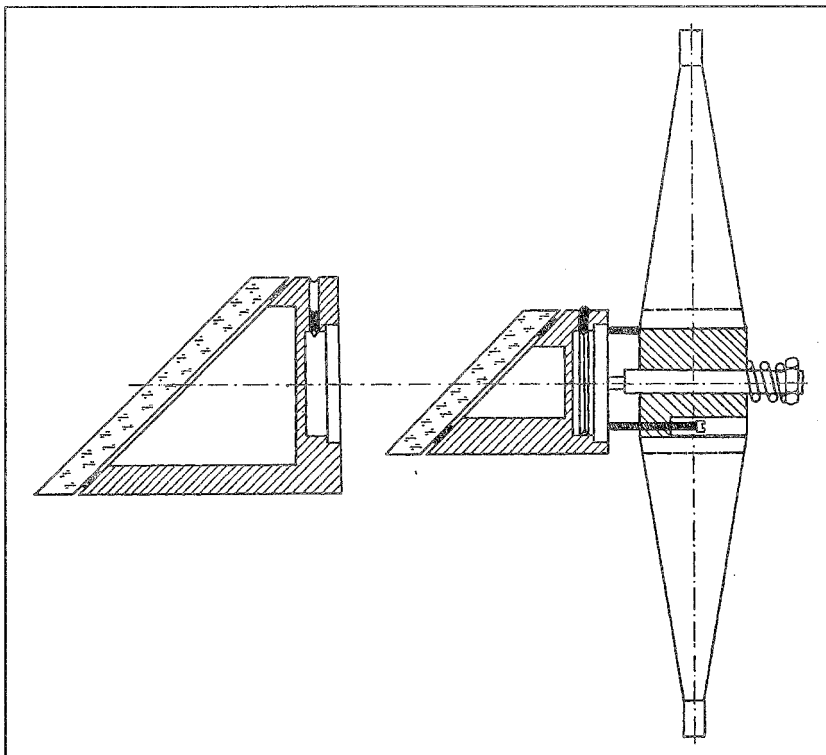


Távcsőkészítés

Változtatható központi kitakarás

Melyik megfigyelést válasszam? Alkalmazzak 25–30%-os kitakarást, lehetővé téve a vignettálatlan fotózást, és mondjak le a bolygók kontrasztos látványáról? Vagy tegyek be egy 15%-os kitakarású tükröt, és felejtsem el a fotózást?

Ugye sokunk számára ismerős a fenti latolgatás? Teljesen jogos, hiszen ha valaki a hagyományos fotózásnak is szeretne hódolni, nehezen tudja a két észlelési területet összehangolni. Azonban a fenti kérdésekre akad egy kézenfekvő, bár rendkívül meglepő válasz: MINDKETTŐT.



Amennyiben segédtükörtartónkat nem a hagyományos módon készítjük el, lehetővé válhat, hogy kétféle, vagy akár többféle segédtükröt is alkalmazhassunk távcsöveinkben.

Úgy gondolom, a mellékelt rajz önmagáért beszél. Mindenképpen meg kell említenem, hogy bár a gondolat régóta foglalkoztatott, az itt bemutatott segédtükörtartó nem az én ötletem. Németh Csaba pápai tagtársunk megrendelésére készítettem el a prototípust.

Meglévő tartóimat csak kismértékben kellett módosítani. A feszítőrugót többszörösen erősebbre kellett cserélni, mivel a tartólábakat és a jusztfírozócsavarokat is magába foglaló mag átmérője nem lehet nagyobb, mint a használni kívánt legkisebb segédtükör átmérője. Így pl. a 30-as segédtükör magátmérőjéhez, súlyához méretezett rugóerő az 50-es tükör súlyát már nem tartja biztonságosan, ugyanazon rugótengely-jusztfírozócsavar távolság esetén.

Természetesen a legnagyobb pontosság mellett sem várható el, hogy a tükrök cseréje után a jusztfírozás teljesen hibátlan maradjon. Tekintve azonban, hogy egy lézerekollimátorral sötétben is percek alatt elvégezhető a beállítás, nem kell attól tartanunk, hogy a tükörcsere utáni jusztfírozatlansággal el is veszítjük azt az előnyt, amit a kitakarás csökkenésével nyernénk. Végül arról se feledkezzünk meg, hogy nem valószínű, hogy egy éjszaka többször lesz szükségünk tükörcserére.

RÓZSA FERENC

Ágasvár 2002 (MCSE Ifjúsági Tábor): július 5–12.

A Magyar Csillagászati Egyesület Ifjúsági Táborát július 5–12. között tartjuk az ágasvári turistaházban, a 15–19 éves korosztály számára.

Ágasvár a Nyugati-Mátrában található, 635 m-es tengerszint feletti magasságban. A zavaró fényektől mentes észlelőhely kiváló lehetőséget nyújt a csillagos éggel és a természettel való ismerkedésre. Az egy hét során barátságot kötünk a nyári égbolt látnivalóival, előadásokat hallgatunk, ellátogatunk a Pizskés-tetői Observatóriumba stb. Az ifjúsági tábor részvételi díjai: turistaházban, napi háromszori étkezéssel: 24 000 Ft (tagoknak 20 000 Ft), saját sátorban, napi háromszori étkezéssel: 19 000 Ft (tagoknak 15 000 Ft), saját sátor étkezés nélkül egységesen 3500 Ft.

Befizetési határidő: június 15. Jelentkezés (május 31-ig): Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219., tel.: (1) 279-0429, e-mail: mzs@mcse.hu

Meteor 2002 Távcsoves Találkozó: Szentlélek, augusztus 8–11.

Távcsöves találkozóinkat ismét a Miskolc-Lillafüred közelében található Szentléleken, az autóval jól megközelíthető Turistaparkban tartjuk. A rendezvénynek a 700 m tengerszint feletti magasságban található Turistapark ad otthont. Elsősorban a sátrazó amatőröket várjuk a hosszú hétvégére egy kiadós közös észlelésre, tapasztalatcserére, a távcsövek világával foglalkozó előadásokra. Az MTT 2002 jó alkalmat nyújt a hazai távcsőpark megismerésére, a különféle műszerek tesztelésére, összehasonlítására.

Részvételi díjak: turistaházban, napi háromszori étkezéssel: 10 000 Ft (tagoknak 8000 Ft), saját sátorban, napi háromszori étkezéssel: 8000 Ft (tagoknak 6500 Ft), saját sátorban, étkezés nélkül: egységesen 1800 Ft.

Befizetési határidő: július 15. Jelentkezés (június 30-ig): Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219., tel.: (1) 279-0429, e-mail: mzs@mcse.hu



Szabad szemes jelenségek

Holdsarló-megfigyelések 2001 első felében

A 2001 januárjától júniusáig tartó időszakában összesen 10-en küldtek észleléseket, összesen 12 db-ot. Csoportos észlelés ezen időszak alatt nem történt. Sajnos nagyon kevés rajz érkezett, azonban annál érdekesebbek a részletes leírások.

A hat hónap alatt egyetlen beszámoló sem érkezett, amely túllépte volna a 48 órás holdsarló korhatárt, a 12 észlelés folyamán a legfiatalabb holdsarlót – csakúgy mint az előző félévben – Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta látta Hosszúhetényből, a holdsarló 26 óra 40 perces volt. A következőkben a legszemléletesebb leírásokat közöljük.

Észlelés ideje	Típusa	Sarló kora	Észlelő/észlelés helye
2001. 03. 26.	E	39 ^h 54 ^m + r	Gyürüsi József (Budapest)
2001. 03. 26.	E	39 ^h 38 ^m	Katonka Tibor (Debrecen)
2001. 03. 26.	E	39 ^h 48 ^m	Balogh Zoltán (Kenya)
2001. 03. 26.	E	39 ^h 54 ^m	Hadházi Csaba (Hajdúhadház)
2001. 04. 24.	E	26 ^h 40 ^m	Keszthelyi Sándor, Keszthelyiné Sragner Márta (Hosszúhetény)
2001. 05. 24.	E	39 ^h 48 ^m	Tóth Bence (Cegléd)
2001. 05. 24.	E	39 ^h 20 ^m + r	Gyürüsi József (Budapest)
2001. 05. 24.	E	40 ^h 21 ^m	Keszthelyi Sándor (Pécs)
2001. 05. 24.	E	39 ^h 21 ^m	Liziczai László (Gyomaendrőd)
2001. 05. 24.	E	39 ^h 23 ^m	Katonka Tibor (Debrecen)
2001. 05. 24.	E	40 ^h 04 ^m	Zajác György (Debrecen)
2001. 06. 22.	E	31 ^h 22 ^m	Lakatos Tibor (Debrecen)

Jelmagyarázat: E = esti észlelés, H = hajnali észlelés, f = fénykép, r = rajz

„Az észlelést 2001.03.26-án az első emeleti teraszunkról végeztem, szabad szemmel. Az elvonuló hidegfront alaposan kitisztította a levegőt, lehetővé téve a Budapest feletti burán keresztüli észlelést. A sarlót egy keskeny, felhők közötti résen keresztül 17:15 UT-kor pillantottam meg először. Ekkor 13 fokkal látszott a horizont felett. Kb. 1 perc múlva már a gyorsan vonuló felhők takarásába került.” (Gyürüsi József, Budapest, 2001.03.26.)

„A Tsavo Nemzeti Parkban, a Voi Safari Lodge-ből pillantottam meg a sarlót a szavanna felett. A sarló színe egyértelműen sárga volt. Nagyon tiszta légkör mellett 17:25 UT-ig volt lehetőségem figyelni a sarlót...” (Balogh Zoltán, Kenya, 2001.03.26.)

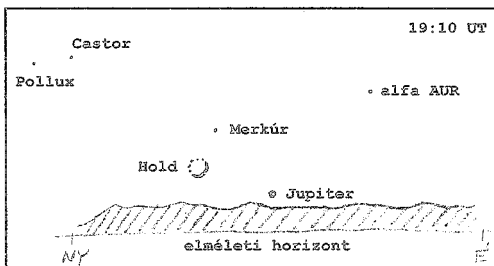
„A kristálytiszta légkörben egetrengetően könnyen lehetett észrevenni ezt a vékonyka sarlót. Színe a megpillantáskor halvány sárga, az eltűnésekor sötétsárga volt. Négy krátert jól észleltem a D-i részén...” (Hadházi Csaba, Hajdúhadház, 2001.03.26.)

„18:00 UT-kor helyezkedtünk el az autótól mellett. A nyugati részen a naplemente utáni naranccs fény látszott. Néztük az ég alját, de semmi sem látszott... 18:05 UT-kor Márta a 7x35 B-vel pásztázva észrevette a Holdat. Csak 3,5 fokkal volt a dombor felett. Szemmel még nem látszott. 18:06 UT-kor vettük észre szabad szemmel is a Holdat. De csak alig sejthető, a piroosan fénylő részben volt, nagyon gyengén látszott... 18:22 UT-ig néztük a Holdat, mert akkor már csak 1,5 fokkal volt a vonulat felett... Az ég tisztasága ellenére nagyon gyengén láttuk a holdsarlót szabad szemmel. Ha nincs nálunk a binokulár – és azzal nem azonosítjuk – puszta szemmel alighanem nem is találtuk volna meg!” (Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta, Hosszúhetény, 2001.04.24.)

„18:34 UT-kor mentem ki megkeresni a sarlót, és rögtön meg is találtam, kb. 18 fokra a horizonttól. A hossza kb. 110 fok volt. A sarló két vége csak néha látszott, egész halványan.” (Tóth Bence, Cegléd, 2001.05.24.)

„...Kb. 2 perces keresés után pillantottam meg szabad szemmel 18:06 UT-kor a nappali égen. A sarló épphogy kivehető volt a világos égbolton. Az ív hossza ekkor mindössze 90 foknak látszott, horizont feletti magassága 12 fok volt. 18:43 UT-ra az ív 120 fokra nőtt, ami azután már állandó maradt. 19:03 UT-tól sejthető a hamuszürke fény, azaz a sötét oldal elkülönülése a kék, majd naranccsos égi háttértől...” (Gyűrűsi József, Budapest, 2001.05.24.)

Gyűrűsi József rajza a 2001.
május 24-i holdsarlóról



„19:07 UT-ra értem fel a Pécsi Bemutató Csillagvizsgálóhoz. Jól látszik a Hold. 3–4 fokkal van csak ÉNy felé a Mecsek vonulatai felett. Erősen, fényesen látszik. A fényes íve 120 fokos. Hamuszürke fénye nincs. 19:10 UT-kor a 63/840 mm lencsés távcsővel, 53x-os nagyítással nézem... 19:17 UT-kor eléri a Hold az erdő fáinak tetejét. Elkezd bujkálni a fák között. 2 percel később végleg eltűnik.” (Keszthelyi Sándor, Pécs, 2001.05.24.)

„...18:07 UT-kor korai holdsarlót vettem észre. Az enyhe fátyolfelhő miatt sok részletet és a hamuszürke fényt nem észleltem. A sarló kb. 100–110 fokos volt. 19:32 UT-ig látszott városunkból ekkor a Hold.” (Liziczai László, Gyomaendrőd, 2001.05.24.)

„Csütörtök lévén, foglalkozásról hazafelé tartottam, és a busz ablakából – a házak között – időnként már feltűnt a fiatal holdsarló íve... 18:05 UT-kor néztem az órámrá, vagyis kora ekkor 40:04 lehetett. Fehéres színben pompázott, hosszú, majdnem 160 fokos ívvel... Ahogy sötétedett, a Hold egyre „fényesebbé” vált, negyed óra múlva a földfény is láthatóvá vált.” (Zajác György, Debrecen, 2001.05.24.)

„A sarlót már napnyugta előtt 30–40 perccel elkezdtem keresni, de csak 18:09 UT-kor pillantottam meg. Ekkor a sarló a NyÉNy-i horizont felett kb. 15 fok magasan volt. A sarlón szakadásokat nem lehetett látni. 19:00 UT körül a teljesen derült égen már a Merkúr is látható volt a nagyon vékony sarlótól kb. 3 fokkal É-ra. Hamuszürke fény nem látszott.” (Katonka Tibor, Debrecen, 2001.05.24.)

ROPOLI LÁSZLÓ



Nap

Február elsején egy kiterjedt foltcsoportot láthattak az észlelők a Nap centrálmeridiánján. A foltcsoport hossza körülbelül 155 ezer km, három elkülönülő penumbrával és több elszórt, apró pórussal.

Egy másik elnyúlt, de kevésbé feltűnő foltcsoport volt látható ugyanekkor ÉNy-on, $+15^{\circ}$ – 20° magasan. Ez az E típusú csoport 4-én nyugodott.

Elsején három kelő foltcsoportot is lehetett látni. Az egyik C típusú csoport, $+25^{\circ}$ -on volt látható északon, 4-én volt CM-en. Nem tudni, mikor nyugodott, de 5-ére pár apró, jelentéktelen pórussá fejlődött vissza. A második, elsején kelő csoport az egyenlítőn volt megfigyelhető. Két önálló penumbrával rendelkező folt, pórusok nélkül. 11-én nyugodott, már monopolárként. A harmadik foltcsoport -15° – 20° -on kelt, 3-án D típusú volt. 5-én érte el egyik pólusa a centrálmeridiánt, de ekkor már csak két pórushalmazként tűnt fel.

Észlelő	Észl.	Műszer
Csiba Márton (Dunaújváros)	9	6 L
Bartha Lajos (Budapest)	17	5 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	4	16 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	6	10,2 L
Keszthelyi Sándor (Pécs)	8	Sz
Keszthelyiné S. Márta (Pécs)	19	Sz
Kovács Károly (Kunszentmárton)	1	17 T
Kren, Gustav (Zágráb, HR)	13	13 L
Krista Larisza (Budapest)	1	11,4 T
Ravasz Bálint (Orosháza)	3	5 L
Észlelések száma:	105	
Észlelt napok száma:	22	
Foltcsoport MDF:	9	
Fáklyamező MDF:	4,67	

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

2-án egy monopolár tűnt fel $+15^{\circ}$ -on, keleten. Umbrája kb. 15 ezer km átmérőjű volt, kiterjedt penumbrával és nagy fáklyamezővel körülötte. 13-án nyugodott.

3-án két aprócskának tűnő folt kelt. Az egyik északon $+15^{\circ}$ -on, a másik -20° -on. Mindkettőt nagy fáklyamező ölelte körül. Az északi folt 9-én már csak két pórusként volt megfigyelhető, 11-ére eltűnt. A déli csoportot 13-án észlelték utoljára.

9-én észleltek egy csoportot az egyenlítőn, a CM-hez közel. Nem tudni, mikor kelt, vagy pontosan mikor tűnhetett fel, valamikor 5-e és 9-e között. 9-én C, 11-én már E típusúvá nőtte ki magát, és szabad szemmel is észlelhető volt. Valószínűleg 14-e táján nyugodott.

9-én kelt két foltcsoport +25°-on és +15°-on. A két csoportot közös fáklyamező vette körül. 13-án az északibb monopolár, a délibb E típusú. Szabad szemmel is észlelték. Mivel a 13-a és 22-e közti időszakról nem érkezett korongrajz, nem tudtuk figyelemmel kísérni a peremen való eltűnését.

22-én egy említésre méltó folt kelt csupán, +17°-on. Két folt közös penumbrával és nagy fáklyamezővel. 26-án volt CM-en. 23-án, ettől a csoporttól 10°-kal északabbra két pórús tűnt fel. Ez kicsi csoport 25-én már C típusúvá alakult és 26-án volt CM-en.

23-án kelt egy folt +20°-on, 26-án az öt körülölelő fáklyamezőn kívül már a 2. pólusát is látni lehetett.

23-ától 26-áig a Nap DK-i korongnegyedében több apró pórushalmazt is lehetett látni.

KRISTA LARISZA

A relatív számról

Az érdeklődésre való tekintettel szó lesz az észlelőlapon feltüntetett napfoltrelatív számról (R-szám).

Ez a napfolttevékenységet kifejező mennyiség, amely meglehetősen bizonytalan adat, tulajdonképpen nincs fizikai háttere. Ennek ellenére jó paraméter, mert a relatív számok változását kifejező görbe meglehetősen pontosan egyezik a napfoltok által elfoglalt területek nagyságának változásait kifejező görbével. A napfoltrelatív szám a következő képlettel számítható ki:

$$R = K(10G + F)$$

R a relatív szám, G a foltcsoportok számának összege, F pedig az egyes foltok száma. (Ne felejtjük el, hogy általában két folt egy csoportba abban az esetben tartozik, ha a távolság közöttük nem több, mint 10°.) Minden magányos foltot csoportnak kell számítani, még a legkisebb pórúst is. Minden umbrát külön foltnak kell venni, még akkor is, ha közös penumbrája van egy másik folttal.

A K egy olyan érték, amit egy már meglévő, ismert R szám birtokában tudunk kiszámítani. Egy obszervatórium R száma és a saját R számunk hányadosaként írható fel:

$$K = \frac{R_{\text{obszervatóriumi}}}{R_{\text{saját}}}$$

Egy megbízható K szám megállapításához sok adat és sok számolás szükséges. Ha műszerünk kisebb az obszervatóriumnál, a K 1-nél kisebb értéket vesz fel. Azért van szükség a K-ra, hogy kapott eredményeink „reálisak” legyenek.

Példa: 2002. február 22-e.

Amatőr észlelési adatok:

G = 5, F = 17

$R_A = 10 \cdot 5 + 17 = 67$

Profi észlelési adatok:

$G = 7$, $F = 39$

$R_p = 10.7 + 39 = 109$

$K = 109/62 \approx 1,63$

Több napi adattal kell elvégezni ezt a számolást és az így kapott K-számok átlagát kell venni. (Minél több számolást végzünk el, annál megbízhatóbb a K értéke.)

Az alábbi napfoltrelatívszámok felhasználhatók a K értékének kiszámításához. (További R-számok letölthetők a <http://sidc.oma.be/html/sunspot.html> internetes címről. Ajánlatos a „daily sunspot number”-re rákattintani.)

2002.01.01.	136	2002.01.16.	87	2002.01.31.	112	2002.02.15.	103
2002.01.02.	135	2002.01.17.	74	2002.02.01.	113	2002.02.16.	79
2002.01.03.	136	2002.01.18.	86	2002.02.02.	135	2002.02.17.	91
2002.01.04.	142	2002.01.19.	93	2002.02.03.	159	2002.02.18.	80
2002.01.05.	118	2002.01.20.	109	2002.02.04.	153	2002.02.19.	78
2002.01.06.	98	2002.01.21.	118	2002.02.05.	151	2002.02.20.	95
2002.01.07.	90	2002.01.22.	120	2002.02.06.	125	2002.02.21.	86
2002.01.08.	100	2002.01.23.	140	2002.02.07.	104	2002.02.22.	84
2002.01.09.	121	2002.01.24.	109	2002.02.08.	104	2002.02.23.	94
2002.01.10.	115	2002.01.25.	103	2002.02.09.	118	2002.02.24.	99
2002.01.11.	129	2002.01.26.	106	2002.02.10.	105	2002.02.25.	121
2002.01.12.	129	2002.01.27.	118	2002.02.11.	109	2002.02.26.	123
2002.01.13.	124	2002.01.28.	121	2002.02.12.	110	2002.02.27.	107
2002.01.14.	122	2002.01.29.	116	2002.02.13.	104	2002.02.28.	97
2002.01.15.	104	2002.01.30.	119	2002.02.14.	98		

KRISTA LARISZA

Februári napészlelés

Tovább szeretném buzdítani a Nap-észlelőket az élménybeszámolók írására, ezért most magam szolgálok példával. Február 22-én szeles, felhős idő fogadott, ahogy ki-merészkedtem a lakótelep melletti mezősegre. Nekikészülődésemkor még süttött a Nap, de mire lecipeltük a Newtont, kb. 2 perc állt rendelkezésemre, hogy felállítsam a távcsövet, felhelyezzem a szűrőt és lejegyezzem a foltok elhelyezkedését. Valahogy nem lett elég az idő, és amikor megpillantottam a foltokat, már rá is mászott egy csúnya felhő a ragyogó napkorongra. Makacsságom túlontúl nagy volt, semhogy csak úgy összepakoljak és hazamenjek. Álldogáltam és vártam.

Már épp arra gondoltam, hogy Nap-csalogató táncot járok, amikor egy nagyobacska lyukat vettem észre a vastag felhőtakarón. Pont olyan irányban mozgott, hogy a Nap kibukkanhasson. Örömujjongásomnak a 4–5 mm nagyságú havas-jeges golyócskák hullása vetett véget. Igyekeztem takarni a távcső mechanikáját, de el semmiképp se akartam menni.

Aztán csak felbukkant a Nap és pont annyi időm volt, hogy egy precíz rajzot készítek. A napkorong DNy-i negyedében egy szép, nagy foltcsoportot pillantottam meg. Ennek két pólusa közt kis pórússok maszatossá csoportosulása látszott. Ettől a foltcsoporttól K-i irányban egy másik bipoláris foltcsoportot észleltem, négy jól kivehető foltal. A Nap korongjának ÉK-i negyedében két magányos és egy szoros kettős foltot láttam.

KRISTA LARISZA



Bolygók

A Szaturnusz 2001/2002. évi láthatósága I.

A rovatban feldolgozott időszak a 2001. május 25-i együttállással kezdődött és a december 3-i szembenállással ért véget. A Szaturnusz ezekben a hónapokban továbbra is a déli félgömbjét billentette jobban a látóirányunkba. Egyenlítői síkjának hajlása május 25-én $-18^{\circ}7'$, míg december 3-ra már $-23^{\circ}9'$ volt. Az elmúlt fél évben meglepően kevesen, mindössze kilencen kísérték figyelemmel gyű-rűs óriásunkat. Összesen 39 db észlelés született a bolygóról, melynek holdjai iránt továbbra sem mutatkozott különösebben nagy érdeklődés.

Észlelő	Észl.	Műszer
Bánhalmi Balázs (Budapest)	1	15 C
Busa Sándor (Harkakötöny)	2	20 T
Hollósy Tibor (Budapest)	17	15 C
Kereszty Zsolt (Miskolc)	1	25,4 SC
Kiss Gábor (Salgótarján)	4	25 C
Kubus Gyula (Salgótarján)	4	25 C
Mizsér Csaba (Budapest)	1	7 L
Tóth Bence (Cegléd)	6	8 L
Varga János (Nyíretelek)	3	15 C
Rövidítések: T= reflektor; L= refraktor; C= Cassegrain; SC= Schmidt-Cassegrain.		

A bolygókorong sávjai és zónái

A továbbiakban az elmúlt évhez hasonlóan részletezzük a különböző sávok és zónák látványát a megfigyelések és leírások alapján. (A zárójelben található szám minden esetben az átlagos intenzitás értéke.)

Déli Poláris Tartomány (SPR). (3,9) A látványos, lényeges változást nem mutató sötétszürke régióra kivétel nélkül mindenki felfigyelt; részletek nélkül, egészen a Déli Mérsékelt Sávig (STB) húzódott le. A bolygó legdélebbi pontja és az STB között található további sávokat és zónákat (SSTeZ, SSTB, STeZ, és magát az STB-t is) csupán néhány észlelőnek sikerült megpillantania.

Legdélebbi Mérsékelt Zóna (SSTeZ). (7,0) Jellemzően sárga zóna, ami határozottan világos területként húzódott az SPR és az SSTB lényegesen sötétebb sávjai között.

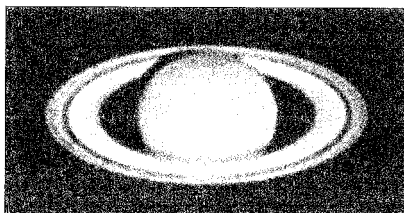
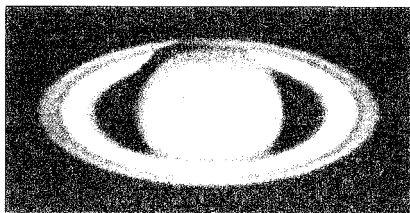
Legdélebbi Mérsékelt Sáv (SSTB). (4,0) Az előző láthatósághoz képest határozottan sötétebb, szürke sáv. Meglepő, hogy kevesen figyeltek fel rá, annak ellenére, hogy $-2,3$ -as intenzitásváltozást mutatott.

Déli Mérsékelt Zóna (STeZ). (6,4) A zóna intenzitása gyakorlatilag változatlan maradt. Színe továbbra is világossárga volt.

Déli Mérsékelt Sáv (STB). (4,6) Az SSTB mellett legsötétebb sávra már jóval többen felfigyeltek. Továbbra sem mutatott megfigyelhető részleteket; színét észlelőink világosszürkének írták le.

Déli Trópusi Zóna (STrZ). (6,7) Az STB-t és a SEB-et sok esetben élesen elválasztó világossárga zóna volt, melynek intenzitása egyáltalán nem változott.

Déli Egyenlítői Sáv (SEB). A SEB, különösen a jobb légköri viszonyok alkalmával továbbra is komponenseire bomlott. A Déli és az Északi Komponens (SEBs, SEBn), továbbá az ezeket elválasztó Déli Egyenlítői Zóna (SEBZ) a Déli Poláris Tartomány után ismét a bolygó leglátványosabb területe volt.



Balra: 2001.09.28. 25 C, Nikon Coolpix 950, (Kiss Gábor–Kubus Gyula),
jobbra: 2001.10.17. 25 C, Nikon Coolpix 950, (Kiss Gábor–Kubus Gyula)

A SEBs (4,2) sötétebb, világosszürke sávként, míg a SEBn (3,9) különösebb intenzitásváltozást nem mutató sötétszürke, ezúttal részletek nélküli sávként mutatkozott. A két komponenst elválasztó zóna (SEBZ) 6,1-es intenzitású, fényesebb, sárga területként volt megfigyelhető. A korábbi időszakhoz képest a SEB nem volt aktív, kondenzációk ezúttal egyáltalán nem voltak benne láthatóak.

Egyenlítői Zóna (EZ). (7,9) A világossárga EZ intenzitása változatlan maradt, de most egyetlen Fehér Foltot (WS) sem sikerült megfigyelni benne.

A bolygó Egyenlítői Sávjáról (EB) (7,0) *Hollósy* tett említést egyetlen alkalommal.

A gyűrű árnyéka a bolygó korongján (Sh R/G). (4,2) A megfigyelők mintegy fele ábrázolta rajzain a Szaturnusz-gyűrű árnyékát. Intenzitási értékének -1,1-es változása annak sötétebb megjelenését jelzi. Ennél fogva az egyenlítővel párhuzamosan húzódó árnyék lényegesen kontrasztosabb lett.

Átlagos intenzitások a Szaturnuszon (A jelentősebb változások vastagon kiemelve)

Sávok és zónák	Megf. sz.	átl. int. 2000-1	Megf. sz.	átl. int. 2001-2	Int. vált.
Bolygó					
SPR	68	4,3	18	3,9	-0,4
SSTeZ	19	5,7	1	7,0	+1,3
SSTB	4	6,3	4	4,0	-2,3
STeZ	49	6,5	11	6,4	-0,1
STB	27	6,3	12	4,6	-1,7
STrZ	–	–	17	6,7	–
SEBs	59	5,0	13	4,2	-0,8
SEBZ	39	5,5	10	6,1	+0,6
SEBn	71	4,0	19	3,9	-0,1
EZ	59	7,9	19	8,0	+0,1
EB	8	7,5	1	7,0	-0,5
WS	7	9,3	–	–	–
Sh R/G	42	5,3	15	4,2	-1,1
Gyűrű					
A (kül.)	57	5,5	19	4,9	-0,6
A (bel.)	6	6,5	9	6,6	+0,1
Cassini	47	3,0	19	2,7	-0,3
B (k.)	59	8,0	20	8,0	const.
B (b.)	47	5,9	15	5,6	-0,3
C	9	3,0	10	2,5	-0,5
Sh G/R	20	2,0	15	1,7	-0,3
TWS	2	9,0	–	–	–

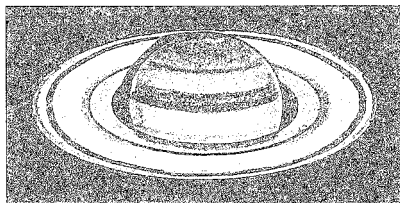
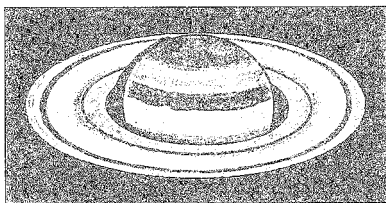
A gyűrűrendszer

A-gyűrű. (5,8) Legtöbben továbbra is világosbarnának és teljesen homogénnek látták. Kevés észlelőnk figyelt fel arra, hogy az A-gyűrű külső fele sötétebb (4,9), míg belső fele (6,6) világosabb. Az A-gyűrűn belül található Encke-rés megfigyeléséről most sem érkezett értékelhető vizuális beszámoló. A *Kiss-Kubus* páros október 17-i CCD-felvételen viszont jól megfigyelhető az A-gyűrű külső harmadát záró keskeny rés.

Cassini-rés. (2,7) Minden megfigyelőnk a gyűrű teljes kerülete mentén látta a rést, melynek színe fekete volt és látványosan választotta el a sötétebb A-gyűrűt a világosabb külső B-gyűrűtől.

B-gyűrű. Többen felfigyeltek a Szaturnusz barna gyűrűjére. A B-gyűrű belső kétharmad része lényegesen sötétebb (5,6) annak konstans 8,0 intenzitással bíró külső harmadától. Míg ez utóbbi külső ív világos sárga, addig a belső jellegzetes barna színű volt.

C-gyűrű. (2,5) Az anzáokban megfigyelhető kékesszürke C-gyűrűre csak néhányan figyelték fel. Ez nem véletlen, hiszen átlagosan 2,5 intenzitású ívének megpillantása a sötét égi háttér előtt nem volt egyszerű feladat.



Balra: 2001.11.03. 03:00 UT, 15C, 225x, zöld színszűrő, (Hollósy Tibor, Polaris),
jobbra: 2001.11.16. 00:10 UT, 15C, 225x, zöld színszűrő, (Hollósy Tibor, Polaris)

A bolygó korongjának árnyéka a gyűrűn (Sh G/R). (1,7) A gyűrű nyugati oldalán húzódó árnyékot mindenki ábrázolta. Annak alakja minden esetben teljesen normális, domború ív volt. Az árnyék augusztus közepétől csak a Cassini-résig látszódot felhúzódní. Az A-gyűrű gyakorlatilag árnyékmentes volt, s ez, köszönhetően az egyre jobban kinyíló gyűrűnek, a szembenállás napjáig így maradt. Homorú árnyékról, vagy egyéb torzulásról vizuális beszámoló nem érkezett, pedig július 31-től a gömb gyűrűre vetődő árnyéka koránt sem volt normálisnak mondható. A bekövetkező drasztikus változásról a Kiss-Kubus páros nagyszerű CCD-felvételei tanúskodnak. Az árnyék július 31-én egyértelműen homorú, míg augusztus 8-án inkább egyenesnek tűnő volt. Az augusztus 19-én már további torzulásokkal terhelt. Ekkor íve újra homorú, de a Cassini-réstől törést szenved, ahol feltűnik az A-gyűrű. A későbbi, szeptember 22-én készült képen az A-gyűrű már hosszabban látható. A megtört árnyék mindkét íve homorú, és közvetlenül az SPR felett meghatározhatatlan formájú árnyék bontakozik ki, amely szeptember 28-ára újabb, a keleti oldalon sötét csúcsban végződő ívként látszott. Az október 17-i képen már a teljes A-gyűrű látható. Ekkor a gyűrű nyugati oldalán az árnyék ismét homorú, míg a bolygó korongja felett látható, még korábban a Cassini-résnél megtört íve domború. Az elkészített képek nagyban megkérdőjelezzik a vizuális észlelések pontosságát, és úgy gondolom, a CCD-technika végképp új utakat nyit a bolygóészlelési területen is.

Bolygós hírek

Ha tavasz, akkor Merkúr!

Az április 7-én felső együttállásba kerülő bolygó a hónap második felében már két órával nyugszik központi égitestünk után. Helyzete megfigyelésre rendkívül kedvező. Szakcsoportunk a Merkúr ez évi legkedvezőbb keleti kitérése alkalmával szimultán programot hirdet. A bolygó megfigyelésére az alábbi időpontokat javasoljuk:

Szimultán Merkúr észlelési időpontok április–május hónapokban
(Az időpontok UT-ben megadva!)

Dátum	Időpont	Dátum	Időpont	Dátum	Időpont	Dátum	Időpont
04.25.	18:40	04.28.	18:45	05.01.	18:55	05.04.	19:00
04.26.	18:40	04.29.	18:45	05.02.	18:55	05.05.	19:00
04.27.	18:45	04.30.	18:55	05.03.	19:00	05.06.	19:00

HOLLÓSY TIBOR

Bolygóészlelők Találkozója (2002. március 9–10.)

A Polaris Csillagvizsgálóban rendeztük meg idei első szakmai találkozónkat. Az egész napos program során hat előadást hallhattak a résztvevők. Elsőként *Bartha Lajos* adott teljes körű áttekintést az elmúlt 120 év magyarországi bolygómegfigyeléséről és azok tevékenységéről. Ezt követően *Illés Erzsébet* érdekfeszítő előadásából értesülhettünk Naprendszerünk gyűrűs bolygóinak és kísérőinek legújabb kutatási eredményeiről. Mindkét előadás sok olyan izgalmas kérdést vetett fel, aminek megválaszolásában az amatőrök megfigyeléseikkel és ötleteikkel részt vehetnek. A szünetben tovább folytatódtak az izgalmas eszmecserek bolygóink viselt dolgairól. Ezt követően *Mizser Attila* Wonaszek Antalról és a kiskartali csillagvizsgálóról szóló, humort sem nélkülöző előadását, majd némi technikai átszerelést követően *Dán András* közérthető magyarázatokkal tállalt interaktív CCD-s bemutatóját élvezhettük. Újabb szünet után *Babcsán Gábor* beszélt az APO refraktorok jellemző paramétereiről, míg az estét a rovatvezető beszámolója zárta a Jupiter Nagy Vörös Foltjának magyar észlelésekből elvégzett előzetes feldolgozásáról.

Ezt követően egyesületünk valamint tagtársaink műszereivel a teraszon közös megfigyelések zajlottak. Az égbolt átlátszósága ugyan hagyott némi kívánnivalót maga után, ám észlelőinket nagyban kárpótolta a nyugodtság. Az este sláger bolygója a Jupiter volt. Megfigyelhettük a GRS részletekben gazdag környezetét és annak a centrálmeridiánon történő áthaladását is. Nagy kár, hogy az egyébként családias és vidám légkörben zajló találkozón mindössze húsz amatőr vett részt.

A találkozó alkalmából kiállítottuk szakcsoportunk archívumának legszebb hazai vizuális és CCD-s megfigyeléseit, valamint két külön tablón Konkoly Thege Miklós és Gothard Sándor legszebb Jupiter-rajzeit. A kiállított anyag megtekinthető a Polaris előadóájában és előterében.

HOLLÓSY TIBOR

„Szojuzokon a Föld körül”

**Űrhajózási kiállítás a Nemzetközi Űrhajózás Napja alkalmából
2002. április 13–20.**

Kiskőrös, Petőfi Sándor Művelődési Központ (Petőfi tér 4.).

A rendezvény házigazdái dr. Magyarai Béla, mérnök-ezredes, űrhajós és Schuminszky Nándor űrszakértő.

A kiállítás bemutatja az éppen 35 esztendővel ezelőtt elkezdődött nagyszabású szovjet-orosz űrprogramot. Makettek, képeken látható a Szojuz űrhajó összes típusa, beleértve a katonai változatokat is. A közönség első ízben láthatja a szovjet holdkompot és holdi űrhajót, amellyel a Holdra szerettek volna eljutni. Megismerkedhetünk a magyar űrhajós tárgyi emlékeivel is. A kiállítás megnyitása után dr. Magyarai Béla és Schuminszky Nándor tárlatvezetéssel mutatja be a kiállítás tárgyait.

Az április 13-i megnyitó részletes programja:

18:00: Bevezető (Rezsabek Nándor) és megnyitó (dr. Magyarai Béla). Helyszín: Petőfi Művelődési Központ fszt. 1–2. Előadóterem.

18:20: Űrhajózási előadás „Szojuzokon a Föld körül” címmel. Helyszín: Petőfi Művelődési Központ, fszt. 1–2. Előadóterem. Előadók: dr. Magyarai Béla és Schuminszky Nándor.

19:00: A kiállítás megtekintése dr. Magyarai Béla és Schuminszky Nándor körbevezeti a közönséget, válaszol a felmerülő kérdésekre.

20:00: Távcsoves csillagászati bemutató, diavetítés a Petőfi téren. Előadó: Magyar Csillagászati Egyesület Kiskun Csoportja és a Neptunusz Amatőrcsillagász Kör
2002. április 13–19. Nyitva tartási időben a kiállítás folyamatosan megtekinthető.

A belépés díjmentes, minden kedves érdeklődőt sok szeretettel várunk!

További információ: MCSE Kiskun Csoport, Neptunusz Amatőrcsillagász Kör

Tel.: (30) 3744-222, (30) 394-8154, E-mail: kiskun@mcse.hu, Internet:

<http://kiskun.mcse.hu>

Változós találkozó május 25-én, a Polaris Csillagvizsgálóban

Az MCSE Változócsillag Szakcsoportja egész napos találkozót szervez a változócsillag-észlelők és a téma iránt érdeklődők számára a Polaris Csillagvizsgálóban. A találkozó 10 órakor kezdődik. Ízelítő a tervezett programból: Az amatőrök szerepe a változócsillagászati kutatásokban, A változócsillagászat kezdetei, Változós szervezetek az Interneten, Az adatkezelés kérdései, Návák és szupernávák stb. A találkozó részletes programját a Polaris Csillagvizsgáló honlapján közöljük.

Derült idő esetén este mindenkit szeretettel várunk közös változóészlelésre a Polaris Csillagvizsgáló műszereivel, vagy saját távcsovekkel.

Jelentkezés Kiss Lászlónál, a Szakcsoport vezetőjénél (E-mail: ksl@mcse.hu). A találkozóra kapcsolatos gyakorlati információkról Mizser Attilánál lehet érdeklődni (E-mail: mzs@mcse.hu).



Üstökösök

Kisbolygóészlelések 2001-ben

Nem túl drámai, de határozott visszaesésnek lehettünk tanúi a vizuális észlelési területen, viszont gyarapodott a kisbolygókat fotografikusan és CCD-vel követők száma. Összességében azért semmi okunk a panaszra, hiszen a kisbolygós beszámolók 1995 óta íródó történetében a tavalyi volt a második legeredményesebb évünk, ráadásul olyan különleges eseménynek is részesei lehettünk, hogy egy éven belül két földsúroló kisbolygó fényessége is meghaladta a 11^m-t.

2001-ben 14 észlelőtől kaptunk kisbolygó-megfigyeléseket, hárman CCD-felvételeket készítettek, ketten fotóztak, a többiek pedig vizuális észlelésekkel foglalkoztak. Utóbbiak 39 égitestet próbáltak meg elérni, melyek közül csak három maradt rejtve előtűnik. A CCD-s és fotós észlelőket az 1998 WT24 és az 1999 KW4 jelű földsúrolók decemberi, illetve májusi közelsége mozgatta meg leginkább, de Kereszty Zsolt folytatta a magyar vonatkozású kisbolygók CCD-s észlelését is (Ógyalla és Kulin kisbolygók). Ismét kaptunk felvételeket Szauer Ágostontól, aki rovatunk egyik leghűségesebb észlelője. Az észlelőlista 158 egyedi vizuális észlelést tartalmaz, de ezek között van hét késve érkezett 2000-es megfigyelés, illetve öt olyan észlelés, amely 1997 és 2000 között készült, de csak tavaly sikerült megerősíteni őket. Fotografikusan négy égitestet csíptünk el (Ceres, Pallas, Vesta, 1999 KW4), CCD-vel pedig öt aszteroidát észleltünk (Ógyalla, Kulin, 1998 WT24, 1999 KW4, 2000 XG47). Legelszántabb észlelőnk sorozatban negyedszer is Tóth Zoltán lett, bár ezúttal e sorok írója utolérte őt.

A hagyományoknak megfelelően a legalább két független észlelő által megfigyelt kisbolygókról részletes beszámolót is közlünk összefoglalónkban. Összesen 10 égitestről van szó, melyek között tovább növekedett a földsúroló kisbolygók aránya. (Jelmagyarázat: d= átmérő, q= perihéliumtávolság, e= excentricitás, i= pályahajlás, P= keringési idő, f: a felfedező neve és a felfedezés időpontja).

Észlelő	Észl.	Műszer
Balogh János (Hosszúhetény)	28/4	20x60 B
Gyenezse Péter (Pécs)	2/1	15 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	19C/2	14 T
Kereszty Zsolt (Győr)	5C/3	24,5 SC
Kuli Zoltán (Budapest)	24/10	15 T
Novák András és Farkasréti György (Veszprém)	1i/1	33 T
Puskás Ferenc (Szarvas)	14/1	10x30 M
Sárneczky Krisztián (Budapest)	41/17	44,5 T
Sipőcz Brigitta (Fertőszentmiklós)	4/2	34 T
Szabó Sándor (Sopron)	2/1	35 T
Szauer Ágoston (Szombathely)	4i/3	2/400 t
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	41/17	34 T
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	19C/1	26 T

Következzék a 2001-ben vizuálisan észlelt kisbolygók listája, melyen *-gal jelöltük azokat az égitesteket, melyeket korábban figyeltek meg észlelőink, de a megerősítő észlelést csak tavaly sikerült összehozni. A „:” azokra vonatkozik, melyekről csak negatív észlelések születtek.

(1) Ceres	(89) Julia	(908) Buda	1998 TU3
(4) Vesta	(116) Sirona	(932) Hooveria	1998 WT24
(9) Metis*	(130) Elektra	(1436) Salonta	1999 KW4
(17) Thetis	(176) Iduna	(1537) Transylvania*	2000 JM1
(19) Fortuna	(185) Eunike	(1916) Boreas	2000 XG47
(22) Kalliope	(344) Desiderata	(2058) Róka:	2000 YQ29:
(24) Themis	(451) Patientia	(5006) Teller:	2001 KP41
(36) Atalante	(455) Bruchsalia	(5587) 1990 SB	2001 ME1
(48) Doris	(563) Suleika	(7505) 1997 AM2*	
(79) Eurynome	(704) Imteramnia	1998 ST27	
(88) Thisbe	(719) Albert	1998 SF36	

(1) Ceres

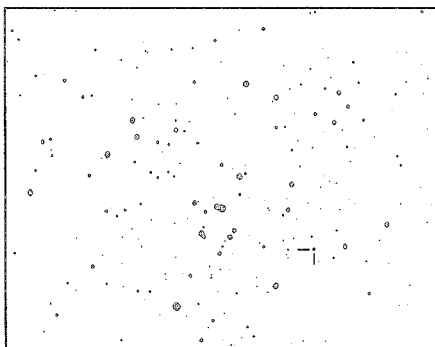
d= 913 km, q= 2,548 Cs.E., e= 0,079, i= 10°58, P= 4,60 év, f: G. Piazzi, 1801. jan. 1.

A legnagyobb kisbolygóról egyetlen „hagyományos” észleléssorozatot kaptunk Balogh Jánostól, aki július 10-e és 17-e között négy éjszakán követte a 7^m, 5-s égitestet. A másik vizuális észlelést Gyenizse Péter készítette július 26-án hajnalban és este, amikor a kisbolygó az M54 közelében haladt el: „105x: Kb. fél kettőkor állítottam be a kisére nehezen látszó M54-et. Egy kis diffúz pacának tűnt, némi sűrűsödéssel. A Ceres kis távolságra »álldogált« az M54 maszatjától... Este 23 NYISZ-kor a Ceres már majdnem 1 LM-vel arrébb járt.” Az egy szem fotografikus megfigyelést Szauer Ágoston készítette június 24-én egy 2,8/135-ös teleobjektívvel, Fujichrome 400-as filmre. A Nyilas csillagképben járó égitest fotografikus fényessége 7^m,3 volt.

(4) Vesta

d= 501 km, q= 2,153 Cs.E., e= 0,089, i= 7°13, P= 3,63 év, f: H. Olbers, 1807. márc. 29.

Csekély érdeklődés kísérte a tavalyi oppozíciót, pedig november 15-én és 16-án Szauer Ágoston a Hyadok csillagai közt öröktette meg a kisbolygót! A két fotón kívül két tekintélyes hosszúságú vizuális észleléssorozatot is kaptunk. Balogh János november 21-e és december 17-e között kilenc alkalommal észlelte a nyílthalmazt elhagyó aszteroidát, míg „örökös” Vesta-észlelőnk, Puskás Ferenc december 7-e és 23-a között hét alkalommal látta. Sajnos sem pontos fényesség-, sem színbecslést nem végeztek észlelőink.



A Vesta a Hyadok mellett. Szauer Ágoston felvétele 2001.11.16-án készült

(36) Atalante

$d = 106$ km, $q = 1,916$ Cs.E., $e = 0,303$, $i = 18^\circ 42'$, $P = 4,56$ év, f: Goldschmidt, 1855. okt. 5.
Ez az elnyúlt pályán mozgó kisbolygó éppen oppozíciója idején érte el napközeli pontját, ráadásul magasan, az Andromedában járt, így a lehető legkedvezőbb feltételek mellett észlelhettük. Kuli Zoltán december 7-én és 9-én $11^m 1$ -ra, míg Tóth Zoltán december 27-én $11^m 4$ -ra, 30-án pedig $11^m 7$ -ra becsülte fényességét, ami jó egyezésben van az előrejelzésekkel.

(88) Thisbe

$d = 201$ km, $q = 2,323$ Cs.E., $e = 0,162$, $i = 5^\circ 22'$, $P = 4,62$ év, f: C.H.F. Peters, 1866. jún. 15.
Igen érdekes együttállásra került sor december második felében, amikor a kisbolygó napokig egy látómezőben látszott a Jupiterrel. A legszorosabb közelséget 18/19-én éjjel láthattuk volna, amikor távolságuk alig $4'$ volt. Kuli Zoltán sajnos csak két nappal később, illetve még 15-én, Tóth Zoltán pedig 23-án észlelte az együttállást.

(563) Suleika

$d = 53$ km, $q = 2,071$ Cs.E., $e = 0,237$, $i = 10^\circ 25'$, $P = 4,47$ év, f: P. Götz, 1905. ápr. 6.
Erről az érdekes nevű, egyéb különlegességet nem mutató aszteroidáról is kaptunk megfigyeléseket a fenti párostól. Budapestről december 9-én, Fertőszentmiklósról pedig december 27-én és 28-án észlelték. A 23-ai megfigyelés érdekessége, hogy a Birkában látszó $11^m 0$ -s kisbolygótól alig 2° -ra járt a Hold.

(1436) Salonta

$d = 63$ km, $q = 2,922$ Cs.E., $e = 0,071$, $i = 13^\circ 88'$, $P = 5,57$ év, f: Kulin Gy., 1936. dec. 11.
Kulin György első kisbolygóját július 26-án este kereste fel Sipőcz Brigitta és Tóth Zoltán. A $14^m 5$ -s előrejelzéssel szemben csak $15^m 2$ -ra, ill. $15^m 0$ -ra becsülték fényességét. A Sas déli részén járó égitest elmozdulása már egy óra alatt is szembetűnő volt.

(26760) 2001 KP41

$d \approx 3\text{--}4$ km, $q = 1,277$ Cs.E., $e = 0,554$, $i = 10^\circ 91'$, $P = 4,84$ év, f: LINEAR, 2001. máj. 23.
Július legvégén $0,283$ Cs.E.-s földközelségbe került, ami a jelenlegi pályaviszonyok mellett a lehető legkisebb földtávolság. Július 9-én Sipőcz Brigitta és Tóth Zoltán kereste meg a Delfinben járó $14^m 8$ -s kisbolygót, majd 25-én este Sárneckzy Krisztián követte 35 percen keresztül Ágasvárról. A Vízöntőbe vándorló égitest ekkor már $14^m 5$ -s volt. Keringési ideje miatt 29 év múlva lesz ismét ilyen jól megfigyelhető.

(33342) 1998 WT24

$d \approx 1$ km, $q = 0,418$ Cs.E., $e = 0,418$, $i = 7^\circ 34'$, $P = 0,61$ év, f: LINEAR, 1998. nov. 25.
Legalább 20 éve nem fordult elő, hogy egy földsúroló kisbolygó olyan fényes legyen, mint december 15-én az 1998 WT24, ami a december 16,24 TT-kor bekövetkezett $0,01249$ Cs.E.-s földközelségének volt köszönhető. Ha az 1956-os $0,009$ Cs.E.-s közelítést nem számítjuk, 1950 és 2100 között ez volt a legjelentősebb földközelsége. Ez az Aten típusú kisbolygó életének ötödét tölti a földpályán kívül.

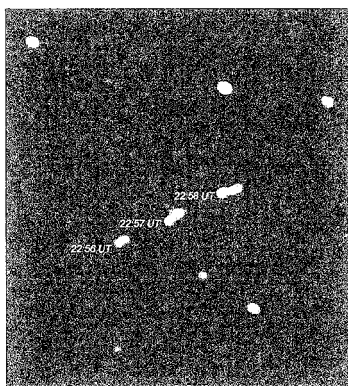
Négy vizuális adatsort, egy CCD-s észleléssorozatot, és egy fotót kaptunk az égitestről. December 14-én este elsőként Horváth Tibor és Tuboly Vince készítette róla

egy 16 felvételes CCD-sorozatot (18:30–18:45 UT), majd Szabó Sándor követte fél órán keresztül (20:30–21:00 UT): „Nagy élmény volt, hogy szinte másodperc pontosságú vizuális mérést sikerült készíteni a pálya vonalában. Tényleg érzékelhető volt, 1 s-mal korábban még nem, 1 s-mal később már áthaladt a két csillagot összekötő egyenesen.” Ezután következett Balogh János, aki kihasználva a 9^m,3-s fényességet, egy 20x60-as binokulárral észlelte a földszúrolót! Hajnalban Kuli Zoltán készített róla pozíciórajzokat és fényességbecsléseket (9^m,4), míg Horváth Tibor egy 5,6/500-as Zeiss-asztrográffal 15 perces felvételt készített, melyen a kisbolygó 12'-es csíkjától 1°-kal délre virít az M37. Másnap este már csak Tóth Zoltán kereste fel a 15 perc alatt 15'-et elmozduló 9^m,5-s aszteroidát.

1999 KW4

$d = \sim 2$ km, $q = 0,200$ Cs.E., $e = 0,689$, $i = 38^\circ$, $P = 0,51$ év, f: LINEAR, 1999. máj. 20.

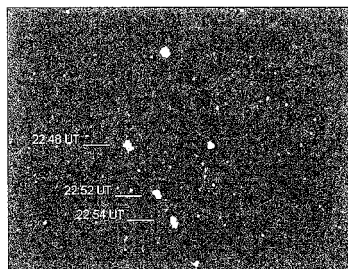
A legrövidebb keringési idejű kisbolygó május 25,98 UT-kor, a földpályát belülről átszelve 0,03233 Cs.E.-re megközelített minket, miközben fényessége elérte a 10^m,7-t. Csak két vizuális észleléssort kaptunk május 26-án estéről, amikor Sárneckzy Krisztián Szegedről, Tóth Zoltán pedig házuk udvaráról észlelt: „21:00–21:25 UT: Az 5 millió km-re lévő szikladarab 333x-ossal gyakorlatilag folyamatosan halad az Oph csillagmezeje előtt. 21:20 UT táján 8'-re halad el az NGC 6384 GX 12^m,5-s ováljától.” Ezt a közelítést örökítette meg egy 15 perces felvételen Novák András és Farkasréti György a Középső-Hajagról. Egy órával később Kereszty Zsolt is elcsípte CCD-vel, az 1 perces képeken a kisbolygó igencsak elmozdult (l. képünkön). Az elkövetkező száz évben legjelentősebb földközelsége 2036. május 25-én lesz, amikor 0,01554 Cs.E.-re húz el bolygónk mellett.



2000 XG47

$d = \sim 2$ km, $q = 0,982$ Cs.E., $e = 0,542$, $i = 25^\circ$, $P = 3,14$ év, f: LINEAR, 2000. dec. 15.

Április 28-án, felfedezése után négy és fél hónappal 0,106 Cs.E.-re közelítette meg bolygónkat. A nagyméretű égitest már ebből a távolságból is viszonylag fényes volt, így Horváth Tibor és Tuboly Vince április 23-án este nehézség nélkül rögzítette három CCD felvételen az Északi Koronában mozgó kisbolygót (l. képünkön). Vizuálisan Tóth Zoltán észlelte április 30-án, leírása szerint a 13^m,4-s földszúroló 35 perc alatt 8'-et mozdult el.



SÁRNECKZY KRISZTIÁN

Bolygótérképezés

A nagy bolygórajzi felfedezések kora a legtöbb égitest esetén már lezárult: nagyjából ismerjük a szilárd felszínű bolygótestek felszínének viszonyait mind albedó, mind domborzat tekintetében (néhány még felfedezetlen: a fél Merkúr, a Titán, valamint a Plútó és holdja). A Földön kívüli égitestek felfedezése valamivel több mint 100 évvel Amerika felfedezése után vette kezdetét, amikor Galilei és kortársai először pillanthatták meg távcsöveken át a Hold krátereit, gyűrűshegyeit. A felszíni alakzatokra a legtöbb esetben a tenger/kontinens elkülönítést használták: a sötét foltok lettek a tengerek, a világosak a kontinensek, de a kutatók sokszor abban sem voltak biztosak, hogy a foltok felszíni képződmények-e vagy csak felhők.

Az első igazi planetáris térképezők Wilhelm Beer (1797–1850) és Johann Heinrich Mädler (1794–1874) voltak. Nevüket a Holdról készült térképük (Mappa Selenographica) tette közzismertté. A Mars térképezésébe azért fogtak bele, hogy bizonyítékot keressenek: az alakzatok felhők-e vagy a felszínt mutatják. Az albedó-alakzatok részletes térképének elkészítésével ők az aerográfia (marsrajz) megalapítói.

A marscsatorna-láz első, még bizonytalanlankodó híve Giovanni Schiaparelli volt. Ő 1877-ben már nem szemmértékkel határozta meg az alakzatok helyét, hanem mikrométerrel. A marsi (és planetáris) névanyag jórészt az ő koncepcióján alapszik: neveit főleg a görög mitológiából vette (addig a névanyag forrásai élő és holt kutatók voltak a földi felfedező utak gyakorlatához hasonlóan). 1894-ben jelent meg a színen az amerikai Percival Lowell (1855–1916), aki egy hónapnyi megfigyelései alapján bizonyítottan látta a szomjazó marslakók csatornáinak létét, s Mars-térképét egyenes vonalakkal rajzolta tele. Az egyes felszíni alakzatokat a következő kategóriákba sorolta: régiók (foltok), csatornák, oázisok (a csatornák metszéspontjai). A csatornák kora utáni első térképet Eugene Michael Antoniadi rajzolta 1903-ban – térképéről minden csatornát eltörölt.

A bizonytalanságnak az űrszondák vetettek véget. Ettől kezdve teljesen új felfogású térképekre (és nevezéktanra) lett szükség: a megfigyelő csillagászok által használt albedó-alakzatok helyett a domborzatot ábrázolják már a térképeken, akárcsak a Földön. Az új marsi névanyag – Schiaparelli és Antoniadi névadásai alapján – az albedó-alakzatokra épül (pl. az Arsia Silva albedó-alakzat helyett Arsia Mons stb.). A *marék* (tengerek), *sinusok* (öblök), *lacusok* (tavak) helyett *planumok*, *planitiák*, *terrák* (fennsíkok, alföldek, földek). A Hold esetében a hagyomány erősebb: maradnak a tengerek.

Az igazi topográfiai – magassági – térképek a legutóbbi bő évtizedben készültek el, amikor az űrszondák magasságmérésre alkalmas műszerekkel felszerelve globális térképezést folytattak a Vénusz (Magellan Radar Altimeter 1990–94), Mars (Mars Orbiter Laser Altimeter 1998–99) és Hold (Clementine Laser Altimeter 1994) esetében. Az Endeavour űrrepülőgép fedélzetéről 2000-ben végezték a Shuttle Radar Topography Mission-t, melyben a Föld kontinenseinek domborzatáról gyűjtöttek minden eddiginél részletgazdagabb adatokat radarhullámok segítségével.

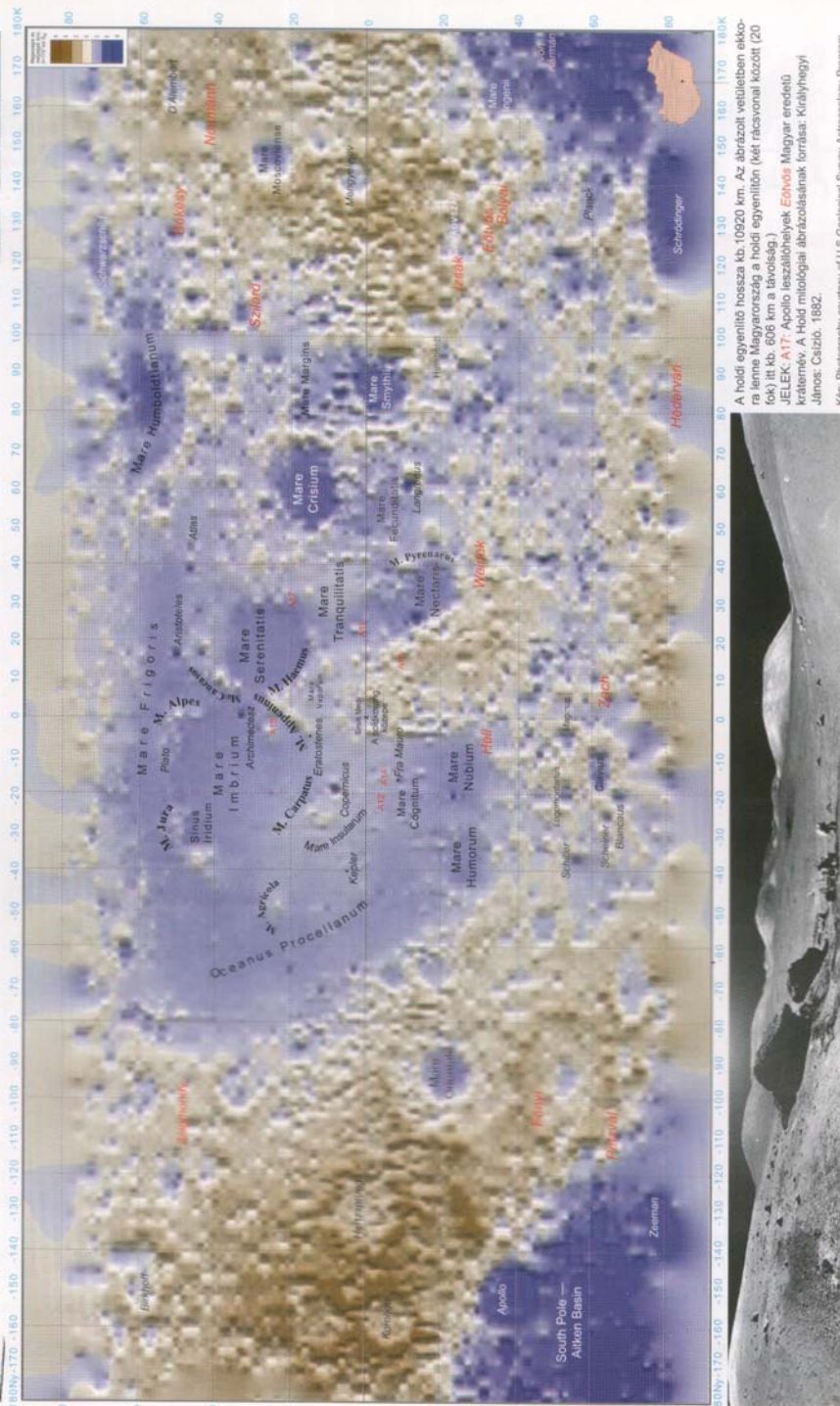
Színes oldalainkon három égitest színfokozatos magassági térképét mutatjuk be. Pirossal olvashatók az adott égitest magyar vonatkozású nevei. A térképek az ELTE TTK Planetológiai Körében készültek. Mindegyik térkép letölthető a kör honlapjáról is: <http://planetologia.elte.hu>

HARGITAI HENRIK



LUNA / MOON

Topográfiai térkép. Mercator vetület. DTM Formás: Clementine Laser Altimeter 1994.



A hódí egyenlítő hossza kb. 10920 km. Az ábrázolt vetületben ekkora lenne Magyarország a hódí egyenlítőn (két rácsvonal között) (20 fok) íté kb. 606 km a távolság.)

JELEK: A17: Apolló leszállóhelyek **Ethós:** Magyar eredetű kráternév, A hódí mitológiai ábrázolásának forrása: Királyhegyi János: Csizó, 1882.

K&O: Photography courtesy of U.S. Geological Survey Astroblexy Program

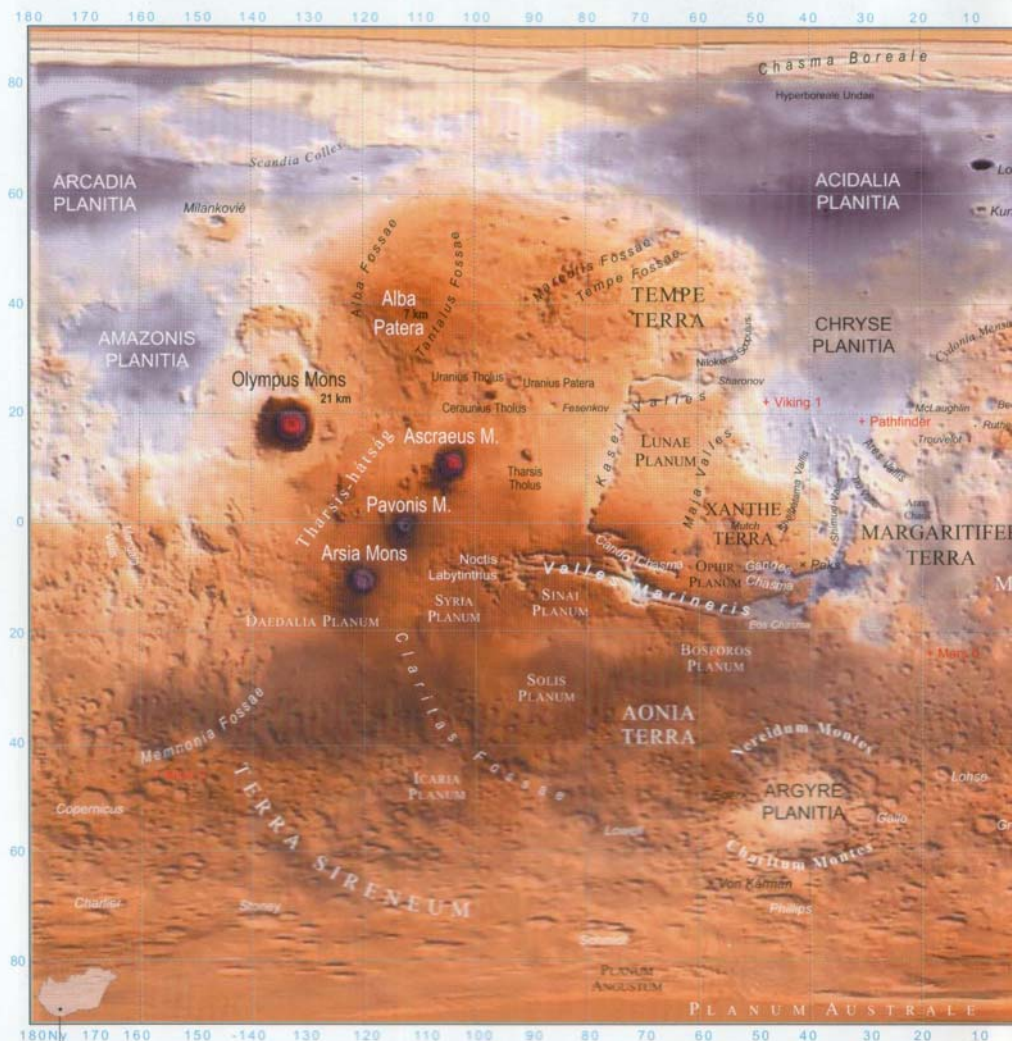


A MARS HADAKOZ

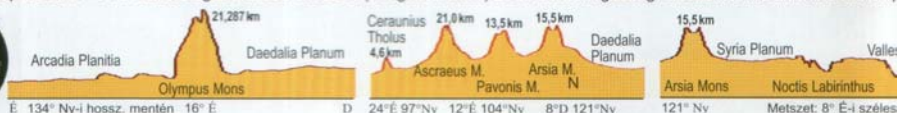
1: 80 000 000

1000 km

Topográfiai térkép. Mercator vetület. DTM Forrás: Mars

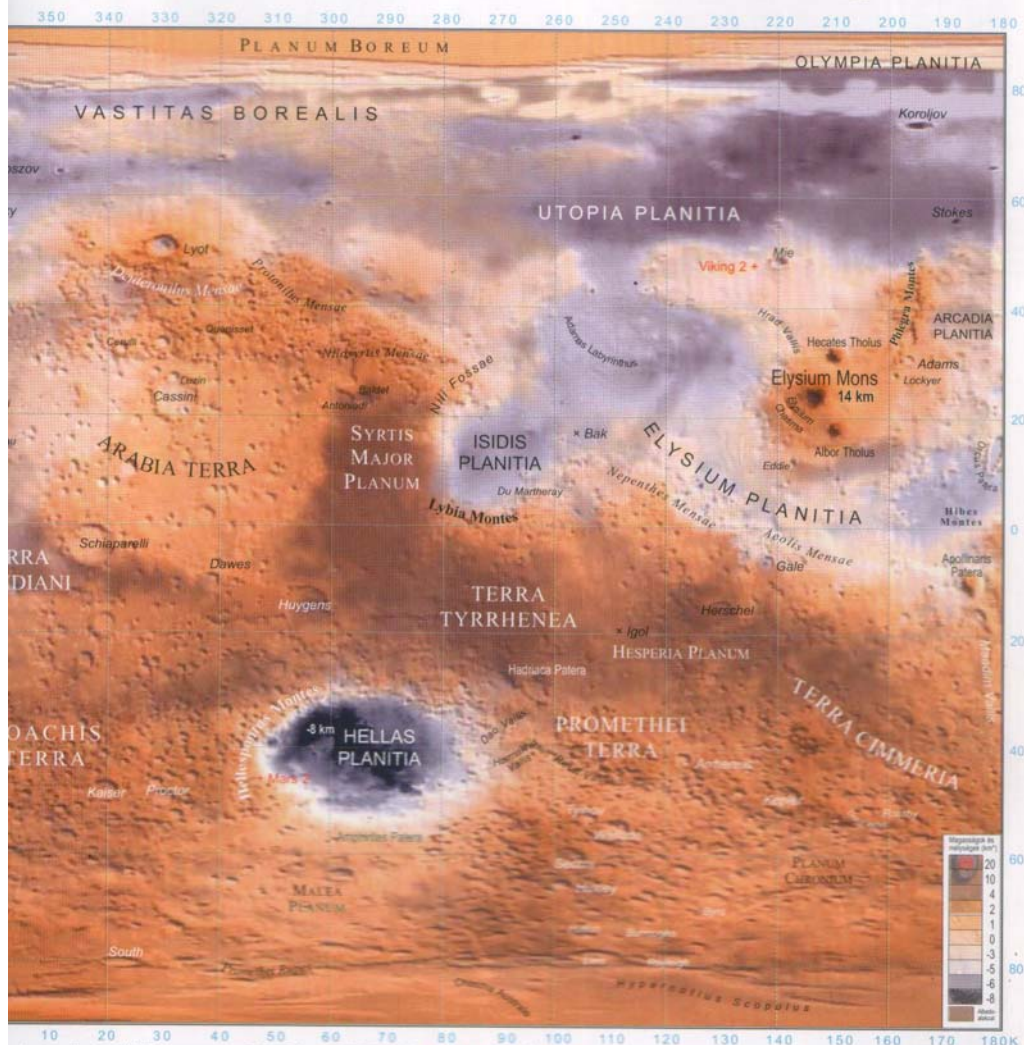


Az ábrázolt vetületben ekkora lenne Magyarország a marsi egyenlítőn (két rácsvonal között (20 fok) itt kb. 1185 km a távolság. A térkép az ELTE TTK Planetológiai Körében készült (Hargitai Henrik) 2001-ben. Magassági értékek: a MOLA mérések alapján.



ÓCSILLAG

Global Surveyor (MGS) Mars Orbiter Laser Altimeter (MOLA) 1998-99.



A marsi egyenlítő hossza kb. 21340 km. JELKULCS: + **Pathfinder** űrszonda leszállóhelye × **Eger** Magyar eredetű kráternév.
0 meridián (hosszúság): Airy-0 kráter. Mars istenség ábrázolásának forrása: Királyhegyi János: Csizió. 1882.





A VÉNUSZ

ESTHAJNALCSILLAG



1:140 000 000
2000 km

Topográfiai térkép. Mercator vetület. DTM Formáz. Magán Radar Alkiméter 1890-84.



A Vénusz-13 panorámaképe felvételén optikailag

Az ábrázolt területben akkorra senki Magyarországra a vénuszi égen látni (20 fók) ill. kb. 2112 km a távolság) A vénuszi égen látni (20 fók) ill. kb. 2112 km a távolság) A vénuszi égen látni (20 fók) ill. kb. 2112 km a távolság)

0 méterig: 6051,0 km bolygóátlagból. 0 méterig: 6051,0 km bolygóátlagból.





Változócsillagok

Hipernóvák és megfigyelésük

Bevezetés

Az M74 galaxisban 2002. január 29-én fölfedezett SN 2002ap első spektrumai alapján bizonyossá vált, hogy egy frissen körvonalazódó szupernóva-alosztály eddig legközelebbi képviselőjével állunk szemben. Bizonyos, hogy a következő egy-két évben az objektum megfigyelése nyomán jelentősen kiegészül a szupernóvákról és egyéb kataklizmikus objektumokkal (GRB, röntgen- és rádió-szupernóvák) való lehetséges kapcsolatukról kialakult képünk. E cikkben azokat a legújabb eredményeket ismeretjük, melyek a szokásos szupernóváknál nagyságrenddel nagyobb energiájú robbanásokkal kapcsolatosak. Először a klasszikus szupernóvák jellemzőit foglaljuk össze, mégpedig a cikkünk fókuszában álló hipernóvák szemszögéből, majd az általános ismereteken túl áttekintjük az eddigi 4, és az éppen aktuális 2 hipernóvával kapcsolatos eredményeket is.

Fontos háttérinformációkat talál az Olvasó az idézett szakirodalomban, melynek nagy része elektronikusán elérhető, a magyar nyelvű ismeretterjesztő irodalom pedig könyvtárakban fellelhető. A cikk alapjául szolgáló előadás teljes ábraanyaga megtalálható a Szegedi Csillagvizsgáló honlapján (<http://www.jate.u-szeged.hu/obs>, „ismeretterjesztés” link, A csillagászat újdonságaiból fejezet). Ugyanitt bőséges és gazdagon illusztrált anyag található a szupernóvákról (ez utóbbi megjelent: Meteor csillagászati évkönyv 2001, 218. o.), amelynek szóhasználatát a szerző is átveszi.

Szupernóvák és még nagyobbak

A szupernóvákat fotometriai és spektroszkópiai megfigyeléseik alapján két fő csoportra és öt nagyobb alcsoportra oszthatjuk. Az Ia, Ib, Ic csoportba spektroszkópiai jellemzők alapján sorolhatók a csillagrobbanások: a spektrumban nem figyelhető meg hidrogén; az a alcsoportban Si, a b alcsoportban He található; a c csoport pedig az összes maradék számára van fönntartva. A II típusban hidrogénvonalak megfigyelhetők, egy lehetséges osztályozás alapja az, hogy bolometrikus fénygörbéjük lineáris vagy „púpos”, platós szerkezetű.

Az események klasszikus leírásában két modell vált általánosan elfogadottá. Az Ib, Ic, II típusok fizikáját magányos, nagy tömegű csillagok fölrobbanásával magyarázzák. A spektroszkópiai különbségek oka az lehet, hogy a robbanás előtti csillag légköre más összetételű: például elvesztette H vagy He légkörét, mert a progenitor óriáscsillag erőteljes csillagszele lefújta azt a csillagról. A „maradék” légkör lerobban, a közben keletkező radioaktív anyagok bomlása pedig emisszióra gerjeszti az anyag

atomjait. A robbanás fényessége így a ledobódó anyag, különösen pedig a néhány napos bomlásidejű izotópok mennyiségétől függ.

Az Ia robbanásokat közismert módon a kritikus tömeget túllépő fehér törpék összeomlásával magyarázhatjuk. A fehér törpékben, ugyanúgy, mint a csillagok magjában, az anyag elfajult állapotban van, állapotegyenletét a (gimnáziumban kémia anyagban szereplő!) Pauli-féle kizárási elv határozza meg: két elektron nem kerülhet azonos kvantumállapotba, ezért az elektronok bizonyos távolságot tartanak egymás közt. E nyomás eltörpül a hőmérsékletből származó termodinamikai nyomás mellett, azonban ennek is van „fölső határa”. Ha valamiért a csillag gravitációja „jobban húzza össze” a csillagot, mint ahogy ellensúlyozza a gáz nyomása, neutroncsillag kialakulásának kíséretében lerobban a csillag felszíne, és az előző mechanizmushoz teljesen hasonlóan fölfénylik a szupernóva.

Tulmutat e cikk keretein, hogy részletezzük, miként haladja meg a gravitáció a nyomás gradiensét („anyagot szétartó erejét”) a csillagban. Az általánosan elterjedt modell szerint az Ia szupernóvák kettős rendszerben jönnek létre: a vörös óriáscsillagról anyagot kap a fehér törpe komponens, majd a határtömeget elérve összeomlik. Bár a megfigyelési oldal ezt a modellt sokrétűen igazolta, elméletileg úgy is kialakulhat Ia szupernóva, ha egy magányos, kritikusan nagytömegű, forró fehér törpe lassan kihűl, s így a határtömeg kismértékű hőmérsékletfüggése miatt már nem maradhat fehér törpe állapotban: magjából kifelé megindul a neutronizáció, s megindul az összeomlás.

Mindezeket a csillagrobbanásokat jól leírják a „klasszikus” modellek: az összes hullámhosszon megfigyelt spektrumok és fényváltozások magyarázhatóak e modellekből. Visszafelé: a megfigyelések alapján kiszámolható olyan csillag, amelynek robbanása az észlelt spektrumot és fényváltozásokat produkálja; az eljárást spektrum-szintézisnek nevezzük. A progenitor és a robbanás jellemzői ilyen úton általában kiszámolhatók.

Ha a modellek ilyen jól leírják a megfigyelések 999 ezrelékét, különösen nagy visszhangot kelt, ha egy új, az eddigi modellek egyikébe sem illeszthető csillagrobbanás figyelhető meg. A tudományos vizeket 1997 óta fodroztatja olyan szupernóva-robbanások észlelése, melyek során tízszer több anyag dobódik le a csillagról, s harmicszor nagyobb energia szabadul föl, mint a legenergikusabb Ia robbanások esetében. A ledobódó anyag sebessége nagyságrendileg a fénysebesség tízedede. Az ilyen kataklizmikus jelenségeket 1998 óta hipernóváknak nevezzük.

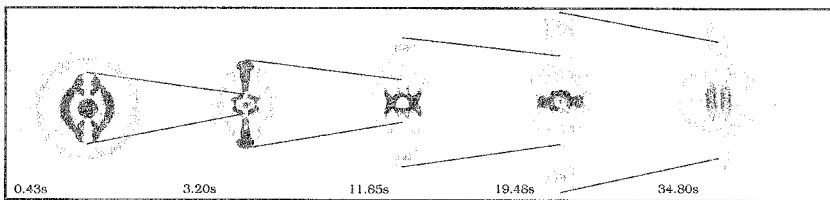
Aszimmetrikus robbanások...

E fejezetben látszólag még mindig kevés szó esik a hipernóváról, s inkább általában a szupernóváról beszélünk. Ám a hipernóvák leglényegesebb megfigyelhető paramétereit, a nagy sebességeket és a GRB-kapcsolatokat úgy tudjuk pontosabban megérteni, ha a csillagrobbanásokról alkotott képünket árnyaltabbá tesszük.

A szupernóvák modellezésekor általában föltételezzük, hogy a ledobódó anyag gömbszimmetrikus. Ez általában jó, de mindenképpen durva közelítés, s épp a hipernóva-robbanások fizikája ad arra példát, hogy egy csillag nem csak gömbszimmetrikus módon robbanhat föl. Hogy miért durva, mutatja az alábbi gondolatmenet. Egyrészt a robbanás előtt a csillag maga sem gömbszimmetrikus, hiszen forog (még ha nagyon lassan is) és van mágneses tere. Ugyanakkor a robbanás utáni képződmény sem gömbszimmetrikus, a maradvány – neutroncsillag vagy fekete lyuk –

gyorsan forog, és a neutroncsillagnak még erősebb mágneses tere van. A szupernóva-maradványok is meglehetősen aszimmetrikusak. Miért lenne a robbanás maga gömbszimmetrikus?

Az eddigi jelenségeket elhanyagolva a nagysebességű neutroncsillagok magyarázata még mindig kérdéses marad (ti. nagyon sok neutroncsillagot ismerünk, melyek több száz km/s-os térbeli sebességgel mozognak a Tejútrendszeren belül). Gömbszimmetrikus modellben magyarázhatjuk úgy, hogy Ia szupernóvák fehér törpéje tömegének nagy részét ledobva kiszabadul a gravitációs kötésből, s létrejön a nagysebességű neutroncsillag. Másik lehetőség a magányos csillag gömbszimmetrikus robbanásából származó, kvantumfizikai folyamatokban „lassan gyorsuló” neutroncsillag (neutrínórakéta-elv), amit magyar ismeretterjesztő irodalom is tárgyal (Simon Mitton: A Rák-köd). Ezekkel a kiegészítésekkel láthatóan rogyadozik, de még tartható a gömbszimmetrikus szupernóva-robbanás modellje.



Khokhlov és Höfler számításai egy nagytömegű csillag aszimmetrikus robbanásáról.

Az oldalál az első ábrán 90 ezer km magasságú, az utolsón tízenkétszer ekkora.

A méretarány változásait az ábraközi vonalak jelzik

A robbanás aszimmetriájára megfigyelési eszközökkel közvetlenül rámutathatunk. A spektropolarimetriai eljárásokban a szétröpülő tűzgolyó fényének polarizációját (irányát és nagyságának változását) vizsgálják a hullámhossz függvényében, illetve azt összevetik a spektrummal. A polarizáció léte már önmagában nem gömbszimmetrikus robbanásra utal, a robbanásban részt vevő elemek karakterisztikus hullámhosszának vizsgálatakor pedig a különböző anyagi minőségű kirajzolódó formák válnak megkülönböztethetővé. A szupernóváknál több esetben, a hipernóváknál minden esetben kimutatható a robbanás erős aszimmetriája. Érdekes, hogy az idő előrehaladtával az aszimmetria foka növekszik. Ez közvetlenül utal arra, hogy nem az egyre jobban szétoszló ledobódó anyagfelhő tér el a gömbszimmetriától, hanem maga a robbanás egyre inkább láthatóbbá váló magja, végeredményben maga a folyamat oka aszimmetrikus.

Ha egy csillagot egy a középpontból kilövellő, egyelőre meg nem határozott eredetű jettel robbantunk föl, a csillagban terjedő lökeshullám „homokóra” alakban veti szét az anyagot, s a lökeshullám öninterferenciája miatt egyenlítői törusz is kialakul. A keletkező forma jellegében a bipoláris planetáris ködökre emlékeztet. E formával modellezhető számos szupernóva, és az SN 1987A maradványa is. Továbbra is kérdéses persze, hogy mi okozza a jet-szerkezetű robbanást, ezt feltételezve viszont helyes morfológiát kapunk. Sőt, újabban több jel utal arra, hogy ha egy hipernóva-robbanást pontosan a jet felől látunk, GRB jelenséggént is detektálhatjuk a folyamatot. (A fejezetben tárgyalt modell részleteit, alkalmazásait, eredményeit I. Wang & Wheeler, Sky & Tel. 2002/1.)

...és hipernóvák

A hipernóvák a legnagyobb megfigyelt robbanások közé tartoznak az általunk ismert Világegyetemben. Jelenleg úgy képzeljük, hogy a jelenség nagyon nagy tömegű, H, He légkörüket már elvesztett, magányos csillagok robbanásával jön létre, amely robbanás eredményeként fekete lyuk keletkezik a csillag magjából. A modellek szerint tízszer több anyag és harmincszor nagyobb energia szabadul föl, mint Ia szupernóva esetén (Iwamoto, Nature, 1998). A ledobódó anyag nagyságrendileg tíz naptömeg, ami szintén arra utal, hogy nem fehér törpe, hanem nagytömegű csillag robbanását figyeljük meg. A ledobódás sebessége 20–45 ezer km/s. A modellt megerősíti az is, hogy a robbanásokat mindig heves csillagkeletkezés régióiban figyeljük meg, pontosan ott, ahol a hiperóriás csillagoknak lenniük kell. A robbanás mindig aszimmetrikus, így nyálából röntgen- és gamma-kilövellést eredményezhet. Megfelelő körülmények közt társulhat tehát GRB-vel (SN 1998bw), röntgen- (1998bw, 2002ap) és rádiószupernóva-jelenséggel (1998bw, 2002ap). Energiájukban és fénylésükben (az abszolút V fényesség –20 magnitúdó is lehet) nagyságrenddel múlják fölül az Ia szupernóvákat.

A spektrum kezdetben klasszifikálhatatlan, a ledobódás sebességtére (karakterisztikusan a fénysebesség tízede) összemossa a normális esetben tisztán látható szupernóva-spektrum szerkezetét. Mivel nem figyelhető meg sem hidrogén, sem szilícium, sem hélium (hiszen egyáltalán semmi sem látszik), így pekuliáris Ic robbanásként kell klasszifikálni az objektumot. A kései spektrum – 1–2 év múlva, miután lelassult a hevesen szétszóródó anyag – a kései Ia maradványokkal mutat rokonságot. Ez tehát a hipernóvák metamorfózisa. S ez egyik oka annak, hogy újabban külön objektumként kezelik a hipernóvákat.

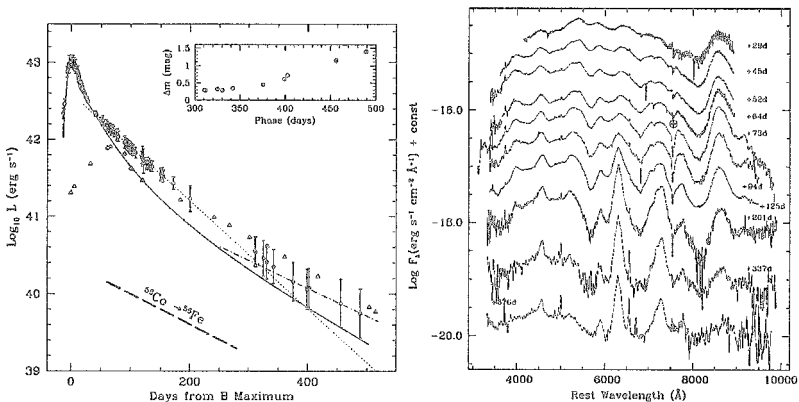
Korábbi hipernóvák

Az első hipernóva-robbanást 1997-ben figyelték meg, s az SN 1997ef jelölést kapta. Az UGC 4107 galaxisban tűnt fel, azonban 16,5 magnitúdós maximális V fényessége ($-19^m,2$ abszolút fényesség) miatt nem kerülhetett a kisebb csillagvizsgálók s az amatőr-csillagászok könnyen megfigyelhető objektumainak listájára. Széleskörű megdöbbenést okozott, hogy az első spektrumok vonalprofiljai annyira ki voltak szélesedve, hogy azt sem lehetett eldönteni, emissziós vagy abszorpciós spektrum keletkezett-e. Az első hét napban a robbanás sebességére 20–30 ezer km/s sebességet számítottak. Később, amint lassult a robbanás, és értelmezhetővé vált a spektrum, spektrofotometriai úton erősen aszimmetrikus táguló felhőt mutattak ki. Mazzali és munkatársai (2000, ApJ 545) spektrumszintézissel modellezték a robbanást: $9,7 M_{\odot}$ ledobódó anyagot és $1,75 \cdot 10^{52}$ erg teljes energiát számítottak a robbanásra. A jelenséget nem figyelték meg GRB formájában, az SN 1998bw után azonban azonosítani vélték a GRB 970514-gyel (Turatto és munkatársai, 2000, ApJ 534).

Azt, hogy az 1997ef nem egy pekuliáris jelenség volt, hanem egy új objektumtípus példánya, egy évvel később, az 1998bw hipernóva után kezdte elfogadni a tudományos közvélemény. Az utóbbi robbanást először GRB formájában azonosították, s az optikai képet a GRB 980425 utánfénylését keresve találták meg. Erős rádióforrás is volt. A korai spektrum hasonlított az 1997ef-éhez, 6 napon át 30 ezer km/s sebességű leáramlás volt megfigyelhető. A kései spektrum gyorsan átalakult Ia típusúvá, a robbanás energiája kétszeresen haladta meg az 1997ef-ét (Patat és munkatársai, 2001, ApJ

555). Kétségkívül a gammakitöréssel fönnálló kapcsolata került leginkább az érdeklődés középpontjába. A szupernóvák és gammakitörések közti kapcsolatot vitatók szerint a GRB 980425 inkább az asztrometriai pozíciótól 4 és 6 ívpercre lévő röntgenforrások valamelyike lehetett. Azonban a szupernóva a hibafüggvény közepén helyezkedik el, s így messze ez tűnik a legvalószínűbb gamma-forrásnak. Mint utaltunk rá, az Iwamoto-modell megfelelő irányból szemlélve GRB-t is produkálhat, kérdés, hogy a jövőben milyen hipernóva-GRB kapcsolatokat fogunk föltárni.

Meg kell jegyeznünk, hogy az SN 1999cy szupernóva is GRB-jelenséggel lehetett kapcsolatban. Eddig ez volt a legfényesebb megfigyelt szupernóva-robbanás, azonban sűrű interstelláris felhő közepén következett be, s így fényességét az interstelláris anyaggal való kölcsönhatás erősen befolyásolta. Az SN 1998ey robbanása hasonló módon zajlott le, s így csak a szakirodalom egy része tekinti azt hipernóvának.



Az SN 1998bw fénygörbéje és spektrumának fejlődése. A bolometrikus fénygörbét s a ráillesztett modellét az SN 1987A-val összevetve (háromszögek) jól kiténik a két robbanás közti különbség. A spektrumsorozat 29 nappal a robbanás után indul, és a 376. napon fejeződik be. Az utolsó állapotok vékony emissziós vonalai a szülőgalaxistól származnak. Figyeljük meg a kezdeti spektrum fejlődését kései Ia típusúvá!

Ismét hipernóva: SN 2002ap

A robbanás sebességét tekintve a legnagyobb, egyben a hozzánk legközelebbi hipernóva 2002. január 29-i kitörése (fölfedezése) azonnal jelentékeny tudományos visszhangot keltett. Az eddigi megfigyelések krónikája a következő. Az első spektrumok nagyon lapos, kiszélesedett abszorpciós „gödröket” mutattak, az 1997ef-nél kékebb hipernóvára utalva. A hipernóva az M74 peremén látszik, a spektrum alapján alig szenved galaktikus abszorbcíót, interstelláris anyaggal nem hat kölcsön. Jellemző, hogy saját galaxisunk ötször több fényt nyel el az M74 irányából, mint az M74 a hipernóva fényéből. Megfigyelésekor a robbanás fényt gyakorlatilag „nyers valóságában” látjuk, s ez minden szempontból előnyös. A spektrumban az M74 vöröseltolódásával eltolódott interstelláris vonalakat lehet azonosítani (Na, Ca), tehát az

objektum mindenképpen legalább az M74 távolságában van. Nagyobb vöröseltolódású vonal nem figyelhető meg, tehát bizonyosan nem az M74 háttéréhez tartozik, hanem az M74-ben levő objektumnak kell tekintenünk.

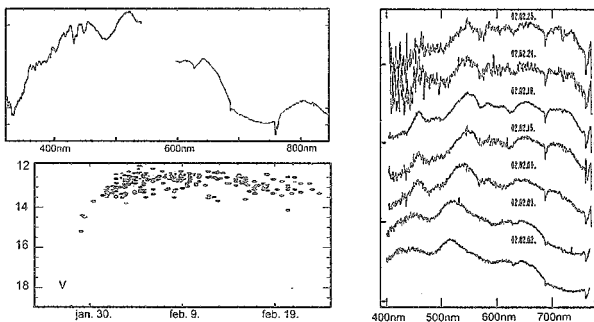
Február 3-án a CaII infravörös triplet alapján 45 ezer km/s leáramlási sebességet mértek, ami minden eddigi hipernóvát túlszárnyal. A robbanás rádiófluxusa (8,5 GHz-en) 1 nagyságrenddel kisebb az 1998bw-nél, fényességi hőmérséklete $3 \cdot 10^{10}$ K (!) volt. A progenitort máig nem találták, az első „azonosítások” (21,5 magnitúdós csillag) után a pontosabb asztrometriák kimutatták, hogy a pozíciók tévesek voltak. Egyelőre úgy látszik, nem találtak a robbanás helyén 22,5 magnitúdónál fényesebb csillagot.

Február 1-jén a rádiófluxus alapján relativisztikus effektusok és az inverz Compton-szórás miatt erős röntgen-fluxust jósoltak. Február 6-án sikerült ezt a sugárzást azonosítani, az XMM-Newton 3,5 szórással a háttér fölött röntgenfluxust detektált. Február 22-én, Motohara és munkatársai spektrumán a HeI P Cyg profilja még mindig 16 ezer km/s-os leáramlásra utalt. Ugyanezen a napon Kawabata és munkatársai a Subaru 8,3 méteres távcsövével végeztek spektrofotometriát, és bonyolult, aszimmetrikus szerkezetű robbanást találtak. Február 28-án továbbra is 16 500–23 000 km/s-os leáramlásokról tudósítanak (Danziger és munkatársai.).

Válogatás az SN 2002ap eddigi megfigyeléseiből.

A bal felső spektrum február 2-án készült La Palmán, a jobb oldali spektrumsorozat a DDO egy hónapot átfogó méréseit mutatja (Vinkó J.).

A fénygörbén vizuális, szűrőzött és szűrő nélküli CCD-mérések egyaránt szerepelnek, a VSNET adatai alapján



Bár a jelenséget a legkülönbözőbb hullámhosszakon figyelték meg, máig nem sikerült GRB formájában azonosítani. Miután minden GRB-adatbázist már többször átvizsgáltak, nem valószínű, hogy a későbbi azonosításban még reménykedni lehet. További megoldatlan kérdés a progenitor hiánya, mert ha szuperóriás robbanására vezetjük vissza a hipernóvát, úgy 21,5 magnitúdó fényességű progenitort kellene találnunk. A robbanás legnagyobb fényessége is kb. egy magnitúdóval maradt el a legoptimistább várakozásoktól. Azonban a megfigyelt, hipernóva számára is nagy sebesség, s az, hogy legalább egy hónapon keresztül alig csillapodott a kiröpülés sebessége, az előzőekkel egybevetve arra utal, hogy az SN 2002ap egyáltalán nem közönséges hipernóva. Könnyen úgy járhatunk vele, mint – más okokból – az SN 1987A-val: lehetséges, hogy a leglényegesebb asztrofizikai eredmények egy évtized elmúltával derülnek ki.

SZABÓ M. GYULA



Mély-ég objektumok

Január-február hónapokban 12 észlelőtől 33 észlelés érkezett be. Továbbra is az időjárásé a főszerep az észlelési lehetőségek alakításában. Az elmúlt időszakban is kevés volt az észlelésekre alkalmas éjszakák száma. Jó hír viszont, hogy asztrofotózás terén történt némi „mozgolódás”. Nagyon jó lenne, ha nem kellene „leírni” ezt a szép észlelési területet az aktivitás hiánya miatt. Főleg CCD-s észlelőinktől érkeztek észlelések különféle

Észlelő	Észl.	Műszer
Boleska Gábor (Budapest)	1	7 L
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	5	35,5 T
Csuti István (Maglód)	3	10 T
Dr. Zseli József (Nagyvenyim)	1	10 L
Éder Iván (Budapest)	3	15,2 MN
Fűrész Gábor (Székesfehérvár)	2	60 S
Kárpáti Ádám (Törökbálint)	4	15 T
Kernya János Gábor (Sükkösd)	3	30,5 T
Kocsis Antal (Balatonkenese)	2	6 L
Lőrincz Imre (Budapest)	6	10 L
Tordai Tamás (Budapest)	2	15,2 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	1	27 T

Messier-objektumokról, köztük az M 74-ben fellobbant szupernóváról is. Ezeket az észleléseket továbbítottam a Messier rovathoz, így ott lesznek „elszámolva”. Viszonylag kiegyenlített az észlelőlista, túl sok lehetősége senkinek nem volt. Most a Taurus és az Orion csillagképekből válogattam, nagyrészt közismert objektumokból.

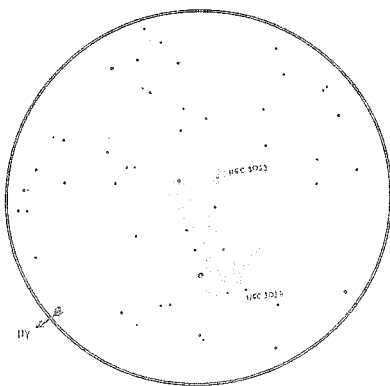
NGC 2023, NGC 2024, IC 434, B 33 DF Ori

5 L, 17x+H β szűrő: A szűrőnek köszönhetően könnyen látszik a nagyméretű IC 434. Felületi fényessége viszonylag magas, és megjelenése kontrasztos. A B 33 könnyebben látszik mint az előző napokban 15,2 T-el (44x és 83x), bár akkor gyengébb volt az ég. (Szabó Gábor, 1999)

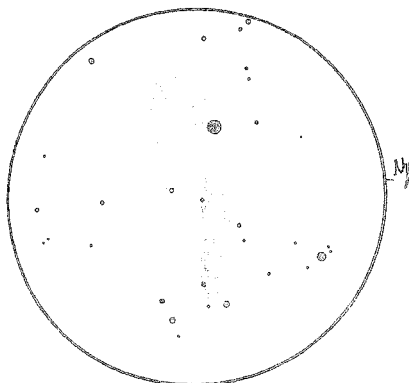
20x80 B: Az NGC 2023 még városi égen is könnyen látszik, mint párába burkolózó csillag. Az NGC 2024 jóval nagyobb, ovális alakú és a felületi fényessége is alacsonyabb. (Szabó Gábor, 2000)

10L, 38x: Ez egy óriási kiterjedésű diffúz köd, sőt a fényképeken még nagyobbnak látszik. Az NGC 2023 egy fényes köd, jól észrevehető gyakorlatilag mindenféle nagyítással. Az NGC 2024 is jól látható, benne hasadások kígyóznak. Az IC 434 már nehezebben látszik, bár az ég nem volt éppen ideális. Óriási, elnyúlt köd, ki tudja hol a vége. A Lófej most nem látszott. Még egy adalék: -21°C van. (Lőrincz Imre, 2002)

15,2 T, 44x+H β szűrő: Az IC 434 és az NGC 2023 nagyon könnyen látszik. Az előbbiben jól elkülönülnek a fényesebb és halványabb részek. A Lófej-köd ezzel a nagyítással is alig könnyebb, mint 83x-ossal. A köd felületi fényessége jónak mondható, de a sötétköd így is nehezen bukkan elő. 83x+H β szűrő: Az IC 434 simán látszik. Minél tovább nézem, annál jobban látszik, de a Lófej-köd csak sokára kezd feltűnni. Az IC 434 a nagy nagyítás miatt halvány, a B 33 nagy méretű, de kontrasztzegény. A melékelt rajz mutatja még az NGC 2023-at és az NGC 2024-et is. (Szabó Gábor, 1999)



10 L, 38x, LM= 90' (Lőrincz Imre)



15,2 T, 44x, LM= 112' (Szabó Gábor)

23,5 SC, 94x: NGC 2024: Könnyű, igen szép emissziós köd, amely három fő részre tagolódik. A LM-méret ismeretének hiányában az objektum méretét nehéz meghatározni, talán 20'-30' kiterjedésű lehet. Az objektumot egy széles sötét köd szeli ketté. A nyugati ködfelület a legfeltűnőbb, alakja enyhén trapézra hasonlít. Ez a köddarab Ny felé lágyan olvad a háttérbe, itt viszont már az Alnitak (ζ Ori) fénylése erősen zavar. Végül is jó minőségű felvételeken az NGC 2024 összeköttetésben látszik az IC 434-gyel. A sötét köd másik, K-ÉK-i oldalán egy szintén fényes, hosszúkás ködfelület látszik. Ez nagyjából É-D irányban húzódik. Érdekessége, hogy É-i végénél enyhén elhajlik, ÉK-i irányba. A hosszúkás köd D-i végénél látható a harmadik feltűnő ködfelület, mely nagyon vékony, látványa szinte egy éléről látszó galaxisra emlékeztet. Ez a köd ÉK-DNy irányban elnyúlt. Ezt és az említett, É-D irányban fekvő ködöt egy halványabb, diffúz lepel kapcsolja össze, míg az enyhén trapézszerű Ny-i köd teljesen külön látszik két társától. Ez az összetett emissziós köd csillagszegény LM-ben figyelhető meg. Szép, részletgazdag objektum. (Kernya János Gábor, 2002)

35,5 T, CCD: NGC 2023: Egyedül ez az objektum jöhet szóba a területről, mint célpont. A többiek méretük miatt nem férnek el a kamera LM-jében. A képen jól látszik a reflexiós köd szerkezete. Sajnos a fényes megvilágító csillag túlsordulása ront a látványon. Egy későbbi időpontban tervezzük a kép bemutatását. (Berkó Ernő, 2002)

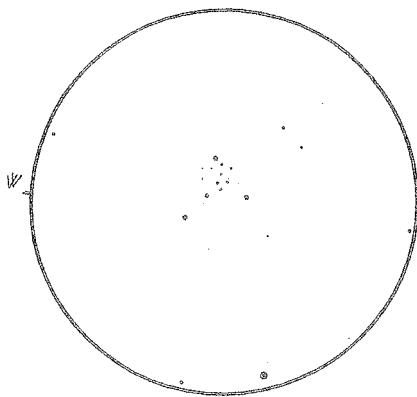
(A 2°-os méretű Sh2-277 DF igen komplex, és megfelelő körülmények között igen látványos is. Részei a 10'-es NGC 2023 (amely reflexiós köd), valamint a 30' méretű, robbanásszerű megjelenésű NGC 2024, az elnyúlt, mintegy 60' hosszúságú, de halvány IC 434. Ezek emissziós ködök. Az IC 434-re vetül a B 33 (Lófej) sötétköd, mely nehéz objektum.)

NGC 2112 NY Ori

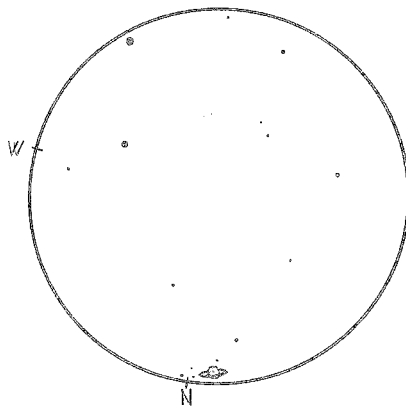
10 L, 133x: Ez egy roppant csillagszegény halmaz; 10 tagja látszott kb. 5'-es területen belül. (Lőrincz Imre, 2001)

15 T, 30x: Halvány és enyhén szemcsés, ködös jellegű, apró kiterjedésű objektum. 82x: Nehéz objektum. Pár fényesebb taggal és EL-sal is alig észrevehető halványabb

csillaggal. Úgy tűnik, mintha a háttére DK-i irányban megnyúlt, ködszerű lenne. Nagyon nehéz ezt észrevenni, szinte a sejtethetőség határát súrolja. Az egész objektum 12'-nél nem nagyobb. A LM-ben ÉÉK-i irányban egy feltűnően fényes csillag látható. (Bozsoky János, 1999)



NGC 2112
15 T, 82x, LM= 30' (Bozsoky János)



NGC 1615
27 T, 120x, LM= 21' (Tóth Zoltán)

NGC 1615 GX Tau

27 T, 120x: Nagyszerű látvány a GX és a Szaturnusz egy LM-ben, egymástól kb. 15'-re. A GX halványabb a megadottnál, $13^m,5$ -s lehet. 2:1 arányban megnyúlt, 1' hosszú. Halvány halóba ágyazott központi dudor látható, csillagszerű mag nélkül. A bolygónak öt holdja is látszik: Rhea, Enceladus, Tethys, Dione, Titan. (Tóth Zoltán, 2001)

30,5 T, 218x: Igen kicsiny, kb. 0,5 kiterjedésű, enyhén ovális galaxis, mely két nyílt-halmaz, a Hyadok, és az NGC 1647 közelében figyelhető meg. Könnyű felkeresni, mert egy kb. $6^m,5+7^m,5$ fényességű csillagok alkotta pár „tövében” helyezkedik el. A galaxis közepén fényes, ovális, piciny centrum látható, tulajdonképpen KL-sal csak ez látszik, míg a külsőbb régiók EL-sal egyértelműek. A csillagszegény LM-ben megbúvó objektum összfényessége kb. $13^m,0-13^m,2$, és látványosnak egyáltalán nem nevezhető. (Kernya János Gábor, 2001)

NGC 1647 NY Tau

7x50 B: Néhány csillagra bomlik, a halványabb tagok enyhén diffúz foltot alkotnak. Elégé elnyúlt alakzat. (Édes Krisztián, 1991)

5 L, 34x: Első pillantásra alig látni néhány csillagát. Laza, kb. 50' átmérőjű halmaz, tagjainak a többsége $10^m,0$ körüli, csak EL-sal látszanak biztosan. A LM-ben DK-re még két fényesebb csillag fénylik, de nem tűnnek a halmazhoz tartozóknak. A halmaz trapéz alakú, szabálytalan elrendezésű. 21 tagját tudtam megszámolni. Szép az ÉK-i szélén látható kettős, $9^m,0$ körüli csillagokból (AG 311). (Ladányi Tamás, 1990)

5 L, 22x: Jól bontott halmaz. A közelben egy 7^m,0-s csillag fénylik. Nagyon szétszórt NY, de nem annyira, hogy a halványabb tagok ne keltsenek vattaszertű benyomást. (Pap Csaba, 1990)

5 L, 22x: A halmaz tagjai szétszórtak, mintegy másfél fok átmérőjű területen helyezkednek el. A centrumban egy néhány fényesebb csillagból álló ÉNy-DK irányú ív érdemel említést, melynek legdélibb tagja egy nyílt, kissé eltérő kettős. (Vincze Iván, 1990)

5 L, 54x: Nagyméretű, kékesfehér csillagokból álló, laza halmaz. Kb. 35–40 tagot lehet biztosan látni ezzel a műszerrel. (Görgei Zoltán, 1997)

5 L, 20x: Nagyméretű, laza nyílthalmaz. Részben bontott, kb. 20 csillag látszik a felszínén, de közülük csupán 4–5 igazán fényes, a többi 9^m,0 körüli. A NY centrumában levő két fényesebb csillag jól látható, könnyen bontható kettős. A halmaztagok egy 25'–30' ívperces ködbe ágyazódnak, amit a halványabb tagok okozhatnak. Igen szép, fényes halmaz! (Sánta Gábor, 1997)

8 L, 60x: Szép NY, kb. 6^m,5-s lehet. Rengeteg csillagot tartalmaz. Fényesebb csillagai úgy 8^m-sok lehetnek, színük kékesfehér. A háttére ködbe ágyazódik, vélhetően a bontatlan tagok miatt. Átmérője mintegy 20'. (Gulyás Krisztián, 1996)

8 L, 16x: Így látszik leginkább halmazszerűnek, bár csak a fényesebb tagok látszanak. 67x: Rögtön feltűnik, hogy sok a kettőscsillag. Ezzel a nagyítással már az egész LM-t kitölti a halmaz, de így is szép látvány. Kb. 30 tag látszik 11^m,0-ig. Egy-egy tisztább időszakban itt-ott feltűnik még néhány (4–5) tűszúrásnyi pötty a halmaz területén. Az objektum ÉNy-i részén legnagyobb erőfeszítésem ellenére sem sikerült tagot találnom, itt feltehetően csak halványabb csillagok lehetnek. A fényesebb tagok egy É-D-i, görbült „vázat” alkotnak. Nem látszik központi sűrűsödés, a tagok véletlenszerűen, nagyjából egyenletesen töltik ki a viszonylag szabályos alakot. (Boleska Gábor, 2000)

9 T, 25x: Nem igazán ez a halmazhoz megfelelő nagyítás. Csak a fényesebb csillagok látszanak. 50x: Jól bontja, de sok halvány csillagot csak EL-sal vettem észre. Egy madár fejéhez lehetne hasonlítani. Közepesen sűrű halmaz. (Kónya András, 1990)

10 T, 24x: Nagy, kb. 35' átmérőjű, szabálytalan alakú, laza halmaz. 7^m–9^m-s csillagai (kb. 30) jól bomlanak. É-on 3, D-en 1 fényesebb csillag figyelhető meg. A halmaztól Ny-ra 2 párnyi, azonos fekvésű csillagok vannak. (Árvai István, 1994)

10 T, 20x: Nagyméretű, kb. 35'–40'-es halmaz, viszonylag laza szerkezettel. Csillagai 10^m,0 körüliek, mintegy kéttucatnyian vannak. A halmaz D-i szélén egy 8^m,0-s, feltűnő csillag látszik. (Kárpáti Ádám, 2001)

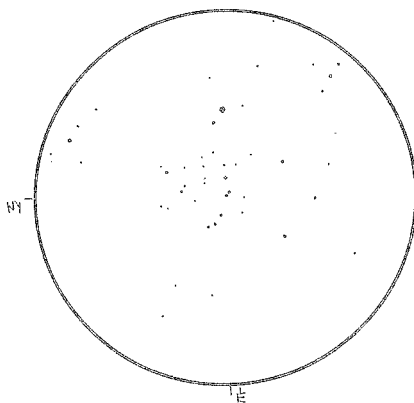
10 T, 19x: Sajnos a Hold zavar, de a halmaz észlelését mégis erre az időpontra terveztem, mivel a Szaturnusz ekkor mintegy 1^o,5-ra volt a halmaztól. Tehát egy látómezőben volt szemlélhető a nyílthalmazzal. Maga a halmaz nagyjából 15'-es területen helyezkedik el, és 20–25 csillaga látható. Bizonyára több is látszana, ha az ég sötétebb lenne. A Szaturnusz ilyen kis nagyítással nem mutat részleteket, csak a gyűrű miatti megnyúltság látszik. (Csuti István, 2001)

12 T, 80x: Valamennyivel látványosabb, mint az NGC 1746, szebb látványt nyújt változatos fényességű csillagaival és néhány kettőssével. Szintén 40' körüli, közepesen gazdag, szétszórt. Kellemes látványt adó nagy halmaz. (Hamvai Antal, 1994)

20 T, 40x: Déli részén két fényesebb (kb. 8^m,0) előtér csillag könnyíti megkeresését. Kb. 40, 9^m,0–10^m,0 fényességű csillag alkotja. Közepesen sűrű, K-Ny-i irányban kissé elnyúlt, 1 fok alatti átmérő. Középtájon egy kettős látható benne. A közel azonos in-

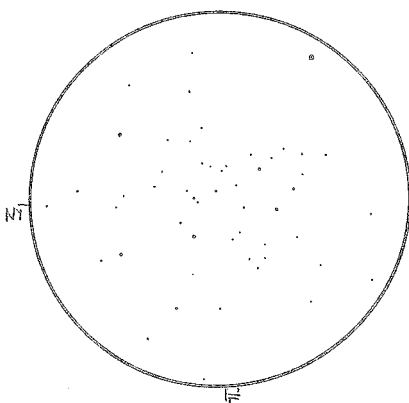
tenzitású csillagok miatt kissé szegénynek tűnik, tovább szemlélve kisebb csillagcsoportokra osztható. (Sápi Csaba, 1989)

(A halmaz legfényesebb csillaga az SZ Tauri cefeida típusú változócsillag, amely 3,14 napos periódussal változtatja fényességét.)



NGC 1647

10 T, 20x, LM= 133' (Kárpáti Ádám)



NGC 1746

10 T, 20x, LM= 133' (Kárpáti Ádám)

NGC 1746 NY Tau

10x50 B: Teljesen szétszórt halmaz. Az ÉNy-ra lévő három fényes csillaggal deltoidot alkot. Átmérője 1 foknyi, vagy kissé kevesebb. Fényesebb csillagai 7^m0 körüliek. Kb. 10–15 csillaga látszik. EL-sal kicsit ködösnek tűnik, de nem egyértelmű a ködösség. Az észlelést felhősödés miatt be kellett fejezni. (Erdei József, 1998)

30x50 B: A közepes égen is jól kivehető ez a szétszórt halmaz. Bő 40'-es területen mindössze 20 csillagot tartalmaz. Középső részén enyhe sűrűsödés figyelhető meg. Az íves sűrűsödés, a „bajusz” környékén több, nagyon bizonytalanul látszó csillag tűhegynyi fénye is fel-felcsillant. (Boleska Gábor, 1999)

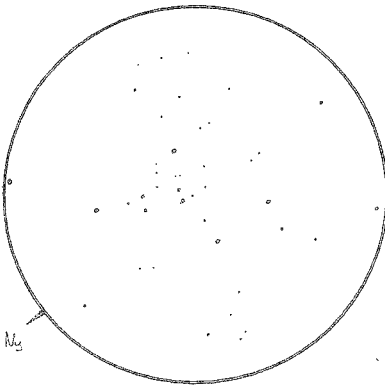
10 T, 20x: Sokkal nagyobb és szétszórtabb halmaz, mint az NGC 1647, nem igazán feltűnő és látványos. Kirívóan eltérő fényességű halmaztag nincs benne, látszó tagjai 10^m0–11^m0 körüliek. (Kárpáti Ádám, 2001)

NGC 1807 NY Tau

8 L, 60x: Ez egy kb. 7^m0-s és 12' átmérőjű nyílthalmaz. A háttér egy kicsit ködös, vélhetően felbontatlan, halvány tagjai miatt. Kb. 25'-re lehet a 15 Ori-tól. (Gulyás Krisztián, 1996)

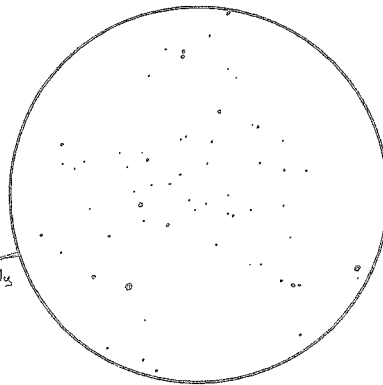
9 L, 80x: Nagyjából 15' átmérőjű, igen fényes, de szegényes halmaz. Legfényesebb csillagai egy trapézt rajzolnak ki, belsejében egy csinos kis téglalappal. A téglalap É-ra eső, tulajdonképpen a halmaz középső csillaga, egy standard, eltérő kettős (HJ 3268, PA 275°, S 9°–10°). (Görgei Zoltán, 1999)

19 T, 80x: Laza szerkezetű halmaz, csillagai hasonlatosak a Cygnus csillagképhez. Mintegy 20 tagja rajzolható. (Molnár Zoltán, 2001)



NGC 1807

9 L, 80x, LM= 37' (Görgei Zoltán)



NGC 1817

9 L, 80x, LM= 37' (Görgei Zoltán)

NGC 1817 NY Tau

9 L, 80x: Legalább 20'-es, teljesen bontott NY. A halmaz egy háromszöget formál, melynek Ny-i oldalát a legfényesebb tagok alkotják. A háromszög D-i csúcsa egy szép, kb. 15"-es kettős. Hosszabb szemlélődés után bontakozik ki igazából a halmaz, sok halvány csillagösvény, és szép párocskák bukkannak elő az ég sötétjéből. (Görgei Zoltán, 1999)

BERKÓ ERNŐ

Változós kiadványok a Magyar Csillagászati Egyesülettől

Változócsillag katalógus. Katalógusunk a Magyar Csillagászati Egyesület

Változócsillag Szakcsoportja programját tartalmazza,

összesen 942 változócsillag adataival. Ára 250 Ft (tagoknak 200 Ft).

Változócsillag fénygörbék 1988–1992. Ára 250 Ft (tagoknak 200 Ft).

Változócsillagok fénygörbéi 1993–1997. Ára 250 Ft (tagoknak 200 Ft).

Változócsillag Atlasz 6., 9., 14., 16. A VA sorozat részben bővített és javított új kiadásai. Ára füzetenként 200 Ft (tagoknak 150 Ft).

Cooper–Walker: Csillagok távcsővégen. Az utóbbi évek legjobb magyar nyelvű ismeretterjesztő könyve a csillagfejlődéssel, a változócsillagokkal foglalkozik.

Ára 850 Ft (tagoknak 750 Ft).

Pleione Csillagatlasz (hmg = 7,0). Jól használható áttekintő térkép.

Ára 300 Ft (tagoknak 250 Ft).



Messier Klub

A január-februári időszakban született 25 megfigyelés nyolcvanöt százaléka nem-vizuális technikával készült, a CCD előretörése pedig immár föltartóztathatatlan. Kiss László és a szegedi hallgatók (Gáspár és Váradi) együtt dolgoztak, a hat elkészült képet Csák Balázs dolgozta föl.

Az észlelések harmada az M74-ről és szupernóvájáról készült, így jelen földolgozásunkban ezzel a galaxissal foglalkozunk, archív vizuális észlelésekkel kiegészítve a friss anyagot. A földolgozás most inkább a megfigyelések bemutatására koncentrálnak, hiszen szerencsére most is és régebben is sokan keresték föl az M74-et. A hipernóvával kapcsolatban cikk található a Változócsillagok rovatban, így elegendőnek látszik az M74 rövid bemutatása.

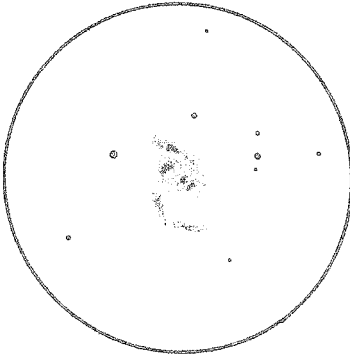
Az M74 Sc típusú, közeli galaxis, de Vaucouleurs jelölésével SA(s)c, lévén c típusú spirál, melynek sem küllője (A), sem külső, sem belső gyűrűi (s) nincsenek. Közelsége ellenére alig találunk róla szakirodalmat, akár történeti, akár csillagászati szempontból szeretnénk a részletekben elmerülni. A SEDS Messier-oldalairól (<http://www.seds.org/messier>) is csak annyi derül ki, hogy e galaxis tőlünk kb. 10 Mpc távolságban fekszik, s körülötte kisebb galaxiscsoport szerveződött az NGC 660 pekuliáris SBa, UGC 891 pekuliáris Sbm, UGC 1176, UGC 1195, és UGCA 20 irreguláris galaxisokból. Csillagásztörténeti vonatkozásairól annyit tudunk meg, hogy Méchain fedezte föl 1780-ban, később Argelander tévesen csillagnak azonosította az M74 magját, és BD +15°283 néven katalogizálta. Érdekes folytatása a félreértéseknek, hogy e galaxist 1861-ben John Herschel halvány gömbhalmazként ismerteti, és részlegesen bontottan jelöli meg. Az említett weboldal ajánlja továbbá a közeli η Psc megfigyelését, bár a 3 és 11 magnitúdós komponensek 1,0 ívmásodperc szeparációval borzasztóan nehéz célpontnak tűnnek.

A szakirodalmat az M74 után kutatva egy-két semmitmondó felületi fotometrián kívül nem találunk adatot. Az amatőrcsillagászok jelzései a spirálkarok láthatóságát tekintve szélsőségesen ellentmondóak: egyesek szerint azokat lehetetlen vizuálisan megfigyelni, s egy népes tábor az egyik legkönnyebben spirálgalaxisnak látszó objektumot tiszteli benne. Lássuk most a magyar észleléseket!

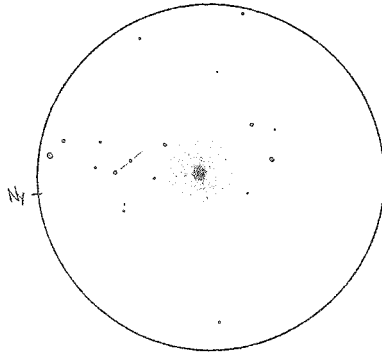
Észlelő	Műszer	Észl.
Berkó Balázs (Ludányhalászi)	35,5 T	1 CCD
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	35,5 T	3 CCD
Dán András (Etyek)	10,0 L	1 CCD
Éder Iván (Budapest)	15,2 T	3 f
Gáspár András (Szeged)	60,0 S	2 CCD
Kárpáti Ádám (Törökbálint)	10,0 T	1
Kereszty Zsolt (Győr)	25,4 SC	3 CCD
Kiss László (Szeged)	60,0 S	2 CCD
Scutum Obsz. (Hegyhátsál)	14,0 T	1 CCD
Szaniszló Erika (Szeged)	40,0 C	1 CCD
Tordai Tamás (Budapest)	15,2 T	2 CCD
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	27,0 T	3
Váradi Mihály (Szeged)	60,0 S	2 CCD

M74 GX Psc

11 T, 32x: Diffúz, viszonylag nagy, közepes láthatóságú ovális folt. Csillagszerű mag nincs. Felülete homogén. 54x: Halványabb, mintha kerek lenne. (Hevesi Zoltán, 1992)

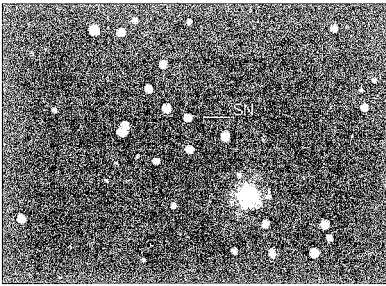


Az M74 1995-ben
20 T, 120x, LM= 17' (Szabó Gy.)

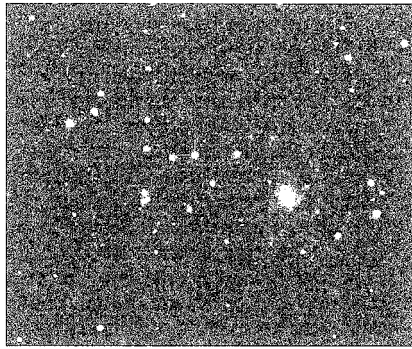


Az M74 a szupernóvával, 2002.
febr. 1-jén (27 T, Tóth Z.)

12 T, 40x: EL-sal is csak nehezen érzékelhető, 2:1 arányban megnyúlt galaxis. Közepes mérete 6–8 ívperc lehet. Magrésze gyenge fényű, inkább csillagszerű. Az ezt övező periferia a látáshatáron van. (Hamvai Antal, 1993)



14 T, CCD, szűrő nélkül, 7x60 s
Scutum Observatórium



20 T, CCD, V szűrő, 2x60 s
Kereszty Zsolt

20 T, 115x: 8 ívperc körüli, kerek, alig érzékelhető periferiájú GX, gyenge magrészel és gyenge halóval. Több részlet hosszabb szemlélés után sem érezhető. (Hamvai Antal, 1994)

20 T, 120x: Halvány galaxis, meglepően könnyű spirálkarokkal. Magja halvány és

csillagszerű, magvidéke kompakt. A karok hosszabb szemlélésre tűnnek elő, mint egybefüggőnek tetsző töredékek. A rajzon szereplő foltok jól azonosíthatóak, a galaxis ködlése közöttük épp csak sejtethető. (Szabó M. Gyula, 1995)

27 T, 120x: Alig 1 fokra van az η Pisciumtól. 4–5 ívperces kerek folt, 10 magnitúdós, fényes, intenzív, kis maggal és nagy, halvány udvarral (halo). A gyengébb égen pár spirálkar-töredék látszik csak, gyengébb csomókként. Jó égen láttam már a teljes szerkezetet is. Az SN 2002ap a ködfelületen kívül helyezkedik el, fényes, 13,4 magnitúdós (február 1-jén). (Tóth Zoltán, 2002)

szabó M. Gyula

NAPÓRÁK KÉT ORSZÁG HATÁRÁN

II. Osztrák-Magyar (III. Nemzetközi) Napórás Találkozó

Kőszeg, 2002. szeptember 27–29.

A Magyar Csillagászati Egyesület, a Gothard Amatőrcsillagászati Egyesület és az Osztrák Csillagászati Társaság Gnomonikai csoportja közös találkozót rendez Kőszegen, amelyre minden érdeklődőt meghívunk. A találkozó célja a napórák és rokon műszerek történetének és időszertei kérdéseinek ismertetése, megbeszélése. Javasolt témák: Napórák és rokon műszerek története, Napórák a házon és a kertben, Napórák és rokon műszerek jelentősége az oktatásban és az ismeretterjesztésben.

A találkozó programja:

2002. szept. 26. (csütörtök): 12 órától bejelentkezés az a községi írottó szállóban, este ismerkedés, közös vacsora (nem kötelező).
- szept. 27. (péntek): De. 10-ig érkezés és bejelentkezés. 10–12:30 közt előadóiülés az Írottó szállóban. Ebédszünet. Du. 14–16:30 közt előadóiülés. Este közös vacsora (nem kötelező).
- szept. 28. (szombat): Autóbusz kirándulás az osztrák-magyar határ mindkét oldalán, napórák megtekintése (lékai vár, Írottó-kilátó stb.). Közös ebéd Bozsokon. Délután részvétel a községi szüneten, este közös vacsora (nem kötelező). A kirándulás az időjárástól függően változhat!
- szept. 29. (vasárnap): 9–12 óra között kötetlen megbeszélés a napóratervezés kérdéseiről.

Konferencia-nyelv: magyar és német. Az előadások magyar és német nyelvű kivonatait a résztvevők a bejelentkezésükor megkapják. A kérdéseket, hozzászólásokat tolmácsoljuk.

Résztvételi díj: 2000 Ft. (Magába foglalja az autóbusz kirándulás költségét.)

Szállás: 1500 Ft/fő/éjszaka. Étkezés: Egyéni választás szerint. A közös vacsorák költsége kb. 1500 Ft. A résztvételi díjat kérjük legkésőbb egy hónappal a találkozó előtt befizetni! Akik részt kívánnak venni a találkozón, szándékukat legkésőbb május 31-ig jelentsék be.

Az előadásokat június 30-ig kell bejelenteni, és kb. egy oldalas (1800 karakter) kivonatát – a bejelentkezéssel együtt – az alábbi címre eljuttatni:

Bartha Lajos, 1023 Budapest, Frankel Leó út 36., tel.: (1) 326-0074.

Minden érdeklődőnek a fenti címre szóló bejelentkezés alapján további tájékoztatót küldünk.

Bartha Lajos
MCSE

Helmuth Sonderegger
GSA (Ausztria)

Vértes Ernő
GAE

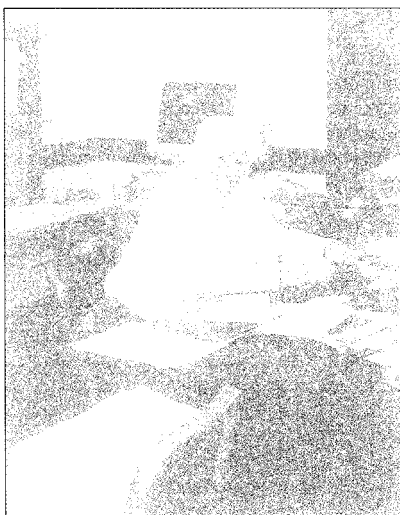


Kettőscsillagok

Ritkán észlelt kettősök nyomában XIX.

Charles Edmund Worley (1935–1997)

Charles Worley 1935. május 22-én született Iowa államban, Iowa City-ben, majd felnőtt koráig Des Moines-ben élt, ahol apja orvos volt. Kilenc éves korában kezdett érdeklődni a csillagászat iránt. Amatőrcsillagászként első munkája több mint tízezer meteor észlelése volt az American Meteor Society számára. A csillagászat iránti komoly vonzalma folytán beiratkozott a Swarthmore College-be, ahol részt vett a parallaxis programban. Itt találkozott élete másik nagy szerelmével, későbbi feleségével, Jane-nel. Matematikából diplomázott a San Jose State College-ben, 1959-ben. 1959-től 1961-ig kutató csillagászként dolgozott a kaliforniai Lick Observatory-ban, ahol az USNO kettőscsillag észlelési programjában vett részt. Az U.S. Naval Observatory-ba érkezése után (1961) kiterjedt kettőscsillag-észlelési programot folytatótt. Részt vett a műszerfejlesztésekben és a katalogizálásban is. Ő volt a második legtermékenyebb megfigyelő a kettőscsillagok mérése terén. A világ legismertebb kettőscsillag-észlelő csillagászai között tartották számon.



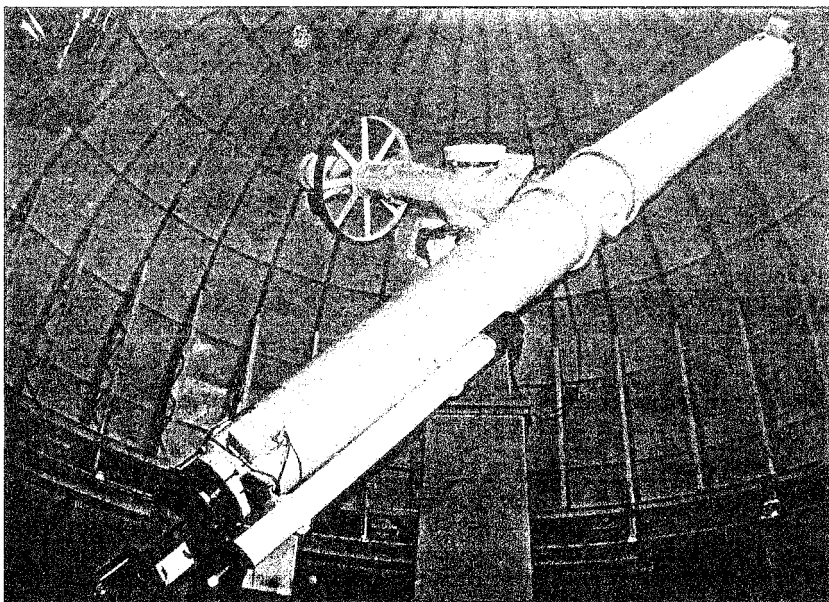
Worley 1965-ben rendszerezte a Lick Observatóriumból az USNO-hoz átkerült IDS kettőscsillag adatbázist, ami az ő gondozásában széleskörű adatforrássá vált, és az IAU nemzetközi kettőscsillag adatbázisként vált ismertté. A szakirodalom gondos tanulmányozásával és a világ kettőscsillag-észlelőivel folytatott intenzív levelezéssel folyamatosan korszerűsítette az adatbázist, 290 400 észlelést adva hozzá a meglévő 179 000-hez; az eredeti 64 000 bejegyzés számát további 17 100-zal növelte. Az utolsó három évben kiterjesztette a már Washington Double Star Catalogue (WDS)-ként ismert adatbázis hatókörét és használhatóságát, pontos fotometriai adatokkal, javított színtípusokkal és meghatározási információkkal kiegészítve azt. A munka 1996-ban lett teljes, és elérhető az Interneten is. A WDS kiegészítése jelenleg is folyik, to-

vábbi 15 000 Hipparcos-katalógusbeli kettőscsillaggal. Naponta érkeznek kérések a WDS-sel kapcsolatban a világ legkülönbözőbb részein élő csillagászoktól.

William Finsen és később Wulff Heintz közreműködésével Worley szerkesztette a *Catalogs of Orbits of Visual Binary Stars*-t, amelynek legutolsó kiadása 1983-ban jelent meg. Halála pillanatáig egy újabb kiadáson dolgozott.

Worley tudományos munkásságáért 1994-ben megkapta a Naval Observatory Simon Newcomb-díját. 1991-ben megválasztották az IAU 26. bizottságának (több-sörös- és kettőscsillagok) alelnökévé, majd 1994-ben elnökévé.

Tagja volt az IAU 5. bizottságának, az American Astronomical Society-nek, a Royal Astronomical Society-nek is. Hasonlóan aktív támogatója volt az amatőr csillagász közösségnek: cikkek sorát publikálta a *Sky and Telescope*-ban, és vezette az *Observers Handbook* kettőscsillag szekcióját.



Az USNO 26 hüvelykes főműszere

Worley pályafutása alatt az USNO filar mikrométerével több mint 40 000 kettőscsillag-mérést végzett az északi és a déli félgömbön. 1990-ben kapott egy speckle interferométert, amivel számottevően javult a mérések pontossága. Az utolsó hét évben vezetésével jelentősen fejlődött a műszer- és szoftverállomány, melynek eredményeképpen az USNO a világon a második a speckle interferométerrel végzett kettőscsillag-észlelésekben. Worley igazgatósága alatt több mint 9200 mérés készült a speckle interferométerrel 1100 kettősről, egészen 0,2 ívmásodperc szögtávolságig, amely a 26 hüvelykes refraktor elméleti felbontási határa. Jelenleg a speckle

interferométert a Hipparcos kérdéses csillagainak vizsgálatára használják a McDonald 2,1 m-es Otto Struve teleszkópjával. Worley-t különösen érdekelte a Naphoz közeli csillagok keresése; ebben első 39 új hideg csillag felfedezésével. 1954-től 1997-ig 75 tanulmánya jelent meg elsődlegesen a kettőscsillagok témakörében, és számos előadást tartott különféle találkozókön.

Emlékezzünk rá kedvenc mondásával, amely Paul Couteau Observing Visual Double Stars c. könyvében található: „Ne felejtük el, hogy az a csillagász, aki éppen egy kettőscsillag tökéletes képét tanulmányozza, olyan, mint egy vadállat, amely éppen befalja zsákmányát. Ne zavarjuk őt semmilyen ürüggyel. Hagyjuk békén.”

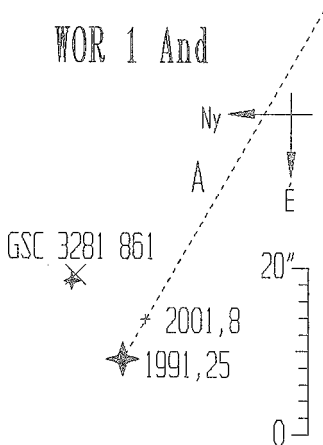
*<http://ad.usno.navy.mil/ad/wds/worley.html>
fordította: Berente Béla*

A Worley-kettősökről

Tapasztalatom szerint Charles Worley neve a magyar kettősészlelő amatőrök körében nem közsímert; jómagam a fenti cikkben említett binary-katalógus kapcsán hallottam róla először. Megjegyzendő, hogy a legújabb, ötödik kiadás 1465 pálya adataival 2001-ben megjelent, és természetesen Worley neve is ott szerepel a szerzők között. Nagyságát mi sem bizonyítja jobban, mint hogy halála után másfél hónappal a 7011. számú kisbolygó az Ó nevét kapta meg. A magam részéről helyesnek tartom, hogy a fenti nekrológ Meteor-beli közlésével megemlékezzünk róla.

Bár sok kettősmérést végzett, a WOR név-kóddal „csak” 41 bejegyzést találunk a WDS-ben. A párok szögtávolság, fényesség stb. tekintetében igen különbözőek, „kistávcsöves” objektum 1–2 ha akad közöttük. Worley kettősei közül Berkó Ernő négyet észlelt pozitívan; a Herkules-beli WOR 39-nek megfelelő párt az adott környéken nem sikerült találnia 35,5 cm-es reflektorával. A legszorosabb pár egy hármas rendszerhez tartozik: „A 1209 Del (AB) 300x: Első ránézésre is sűrű, kusza rendszer. Az AB nagyon eltérő, fehér-narancs, PA 320-as. Igen szoros, és a halvány társ is nehezen jön. WOR 33 (Aa) 420x: A főcsillag nagyon nehéz. Megnyúlt és aszimmetrikus. Időnként mutat nyolcas alakot némi fényességeltéréssel. Színkülönbség nem látszik. PA 130, vagy picit kevesebb. A B taggal nem átlátszó irányban, hanem ~15°-kal kelet felé irányul a fekvése.” Szükszavúbb a leírás a Leo-beli WOR 20-ról, amely egy februári éjszaka utolsóként észlelt kettőse volt. „263-szoros nagyítással fehér, alig eltérő, halvány tagok alkotják. Nehéz, de réssel bomlik PA 300°-kal.”

1999 egy rendkívüli nyugaltságú nyári éjszakáján, több komoly trófea mellett a Draco csillagképben került távcsővégre a WOR 7. 420-szorossal sárga és vörös színű, standard, de nagyon eltérő fényességű pár PA 240°-kal. Csak a „távcső ütögetése”



B *

után tűnik fel a halvány társ, de így már egyértelműen lehetett pozíciószöveget becsülni. A főcsillagnak jelentős sajátmozgása van ÉÉNy irányban; a pár szögtávolsága nő(!), pozíciószöge csökken. Mozgalmasabb rendszer a WOR 1, melyről 1999 szeptemberében vizuális, az elmúlt év novemberében CCD-s észlelés történt. Az első alkalommal Ludányhalászikban „Ágasvár-szintű ég” volt az átlátszóságot tekintve, viszont annál rosszabb seeinggel társulva. 300-szoros nagyítással a sárga főcsillag mellett PA 320 felé nagyon halvány, laza társ látszott. PA 240 felé kissé közelebb egy szintén nagyon halvány csillag észlelhető. CCD-vel már jól értékelhető, pontos eredmény született: $S=26''1$, $PA=326^\circ2$ a katalógusbeli pár, és a vizuálisan már említett közelebbi csillagnál $S=10''$, $PA=237^\circ6$. Mivel a főcsillagnak rektaszencióban $+259$ mas/év, deklinációban -450 mas/év a sajátmozgása, a felfedezéskor közeli társától jelentősen eltávolodott, és az árnyalattal fényesebb GSC 3281 861 csillagot közelítette meg. Mint az ilyen nagy sajátmozgású csillagok esetében előfordul, a Guide itt is okoz némi kalamajkát a HIP 9867 sz. csillag képernyőre rajzolásával, ami feltehetően azonos a WOR 1 főcsillagával.

A felsorolt kettősök adatai a WDS 2001-es kiadásának felhasználásával:

RA 2000	Dec 2000	Kettős- név	Komp.	Szögtáv.		PA		Dátum		Fényesség	
				első	utolsó	első	utolsó	első	utolsó	sz	M1 M2
02 07,0	+45 12	WOR 1	1	4,4	8,7	307	318	959	968	2	10,00 13,10
11 54,4	+15 15	WOR 20	20	1,6	1,4	316	303	960	991	23	11,19 11,40
17 28,0	+17 34	WOR 39	39	10,9	10,9	280	280	960	960	1	10,80 12,30
17 38,6	+71 20	WOR 7	7	13,2	8,2	302	262	959	986	4	9,20 13,00
20 24,4	+12 13	WOR 33 Aa	33 Aa	0,4	0,5	148	136	970	000	7	8,60 9,30
		A 1209 Aa-B	1209 Aa-B	1,8	2,0	324	325	905	991	8	9,22 10,63

VASKÚTI GYÖRGY



Új kiadás!

Amatőr csillagászok kézikönyve

Megjelent az *Amatőr csillagászok kézikönyve* új kiadása! Az új Kézikönyvet számos ponton átdolgoztuk, új ábrákkal egészítettük ki, az első kiadás hibáit kijavítottuk. Jelentősen átdolgoztuk a kettőscsillagokról és a fogyatkozásokról, csillagfedésekről szóló fejezetet, továbbá teljesen új fejezet készült a csillagászati képalkotásról. Az 536 oldalas kötet megrendelhető az MCSE-től (1461 Budapest, Pf. 219.), rózsaszín postautalványon, illetve megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban, a Planetáriumban és a Műszaki Könyvtárházban. Az Amatőr csillagászok kézikönyve ára 2300 Ft (tagok számára 2000 Ft)

csak oktatott, hanem nevelt is. Művelt és tapintatos bánásmódja miatt a tanulók rajongtak érte. (A pesti Főreáliskola 1921-ben vette fel Eötvös József nevét.)

1860-tól a Természettudományi Társulat rendes tagja lett. Ettől kezdve rendszeresen publikált különböző tudományos lapokban. 1861-ben a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választotta. Akadémiai székét 1863-ban A déllőkör mint déllőtávcső használva c. értekezésével foglalta el. (Déllőkörnek nevezték el az akkori nyelvtisztítók a meridiánkört, meridián-távcsövet.) Értekezésének címe is jelzi Kondor érdeklődési körét: az égi szög- (és idő-) mérésekkel foglalkozó asztrometriát és az égi mozgásokat tárgyaló égimechanikát. A pesti Egyetem Mayer-Lambert, Petzval Ottó és Jedlik Ányos meleg hangú ajánlatára évről évre egyre gazdagabb tartalommal megjelenő csillagászati naptárát. 1863-ban a „szép művészetek és a bölcsélet” doktorává avatták. A kor érdekessége, hogy akkoriban a bölcsészkar hallgatóinak csillagászati alapfogalmakat is kellett tanulni.

Pauler Tivadar egyetemi rektor felkérésére 1862–67 között a (nem létező!) egyetemi obszervatórium megbízásából saját lakásán, kölcsön műszerrel időméréseket végzett, és a déljelzés pontosságát ellenőrizte; ez volt akkoriban Magyarországon az egyedüli „hivatalos” csillagászati munka. (Ezt a műszert idővel törölték a leltárból, és a becsületes Kondornak sok fáradságába került, hogy vissza adhassa az egyetemnek a kölcsön távcsövet.) 1862-től kezdődően, 29 éven át nagy gondnal és pontossággal számolta, ill. szerkesztette a Magyar Tudós Társaság (MTA) Almanachjának csillagászati naptárát. Az 1872. évre szóló Almanach csillagászati táblázatai már 122 oldalt tettek ki.

Kondor Gusztáv 1865-ben a pesti egyetemen csillagász magántanári kinevezést kapott. Nagy alaposággal és lelkiismeretességgel kezdte meg az asztronómiai előadásokat, a földrajzi tanszéken. Nem rajta múlt, hogy az obszervatórium nélkül maradt tanszéken nem folytathott számottevő csillagászati munka.

Kondor Gusztáv, az Akadémia csillagász-tagjaként és a csillagászat egyetemi magántanáraként voltaképpen a magyarországi csillagászat hivatalos képviselője volt. Állami szinten ő képviselte a csillagászati szakvéleményeket, bírálatokat, munkálatoakat. 1869–71 között pl. Schenzl Guidó (1823–1890) meteorológus és geofizikus társaságában Magyarország délnyugati részén a földmágneses felmérés földrajzi helymeghatározásait végezte. A mérések csillagászati alapjainak kidolgozása mellett számos földrajzi hosszúság meghatározást hajtott végre.

A német csillagászok 1865-ben megalapították az Astronomische Gesellschaftot (Csillagászati Társaság), amely már kezdettől fogva nemzetközi jellegű egyesület volt. A 156 alapító tag közül 63 volt külföldi (18 országból), de közülük csak egy magyart ért megítéltetés: Kondor Gusztávot.

30		Április 1867.		V.
Hé. napja	közp. idő ó. p.	Égi jelenségek		
1	10 ^h 6 ^m	Jupiternek együttállása a holddal az egyenes emelkedésben.		
2	12 ^h 6 ^m	Vénuszok együttállása a holddal az egyenes emelkedésben.		
3	14 ^h 6 ^m	Merkuruszok együttállása a holddal az egyenes emelkedésben.		
4	16 ^h 0 ^m	☾ UH. (újhold).		
5	18 ^h 0 ^m	Hold a földközépen.		
6	19 ^h 6 ^m	Merkuruszok együttállása a holddal az egyenes emelkedésben.		
7	21 ^h 0 ^m	☾ UH. (újhold).		
8	22 ^h 6 ^m	Hold a földközépen.		
9	24 ^h 0 ^m	Merkuruszok együttállása a holddal az egyenes emelkedésben.		
10	26 ^h 0 ^m	☾ UH. (újhold).		
11	28 ^h 0 ^m	Hold a földközépen.		
12	30 ^h 0 ^m	Merkuruszok együttállása a holddal az egyenes emelkedésben.		
13	32 ^h 0 ^m	☾ UH. (újhold).		
14	34 ^h 0 ^m	Hold a földközépen.		
15	36 ^h 0 ^m	Merkuruszok együttállása a holddal az egyenes emelkedésben.		
16	38 ^h 0 ^m	☾ UH. (újhold).		
17	40 ^h 0 ^m	Hold a földközépen.		
18	42 ^h 0 ^m	Merkuruszok együttállása a holddal az egyenes emelkedésben.		
19	44 ^h 0 ^m	☾ UH. (újhold).		
20	46 ^h 0 ^m	Hold a földközépen.		
21	48 ^h 0 ^m	Merkuruszok együttállása a holddal az egyenes emelkedésben.		
22	50 ^h 2 ^m	☾ UH. (újhold).		
23	52 ^h 4 ^m	Hold a földközépen.		
24	54 ^h 6 ^m	Merkuruszok együttállása a holddal az egyenes emelkedésben.		
25	56 ^h 8 ^m	☾ UH. (újhold).		
26	58 ^h 10 ^m	Hold a földközépen.		
27	60 ^h 12 ^m	Merkuruszok együttállása a holddal az egyenes emelkedésben.		
28	62 ^h 14 ^m	☾ UH. (újhold).		
29	64 ^h 16 ^m	Hold a földközépen.		
30	66 ^h 18 ^m	Merkuruszok együttállása a holddal az egyenes emelkedésben.		

A kiegyezés után (1867) Eötvös József, a független magyar kormány első vallás- és közoktatásügyi minisztere hozzá fogott a magyarországi oktatásügy átszervezéséhez és korszerűsítéséhez. Ekkoriban alapították az ország második egyetemét, a kolozsvári Tudomány Egyetemet (1871). Eötvös azt tervezte, hogy az új egyetem matematikai tanszékére Kondor Gusztávot nevezi ki, és megbízza az ottani kis gyakorló csillagvizsgáló szervezésével. A miniszter halála megghiúsította a tervet, Kondor a budapesti egyetem bölcsészkarának elemi mennyiségtani tanszékét kapta meg 1871-ben. 1880-tól három éven át a bölcsészkar dékánja volt. Végül is 1883-ban, Petzval Ottó halála után kinevezték a csillagászat helyettes tanárává. (Az egyetemi vezetés logikája az volt, hogy a nem létező csillagászati tanszéknek tanszékvezető tanára sem lehet, ezért az oktatással a helyettes tanárt bízták meg.)

Tanár társai becsülték, tanítványai szerették. Volt hallgatói azt mondták róla, hogy mint tanítványainak jóságos atyai barátja, mély halála kötelezte a Tudomány Egyetemen végzett matematikus generációt. Kondor lelkében mindig elevenen élt középiskolai tanári múltjának kedves emléke, amelyet előadásiban is gyakran felidézett. 1871–73 között a középiskolai tanárképző intézetben is közreműködött, 1876-tól a tanítóképző szakvizsgálat miniszteri biztosa volt. 1896-ban az egyetemen megalapította a matematikai szemináriumot, amelynek haláláig igazgatója volt.

Kondor Gusztáv elméleti és tanári munkássága mellett tevékeny részt vállalt a tudományos társaságok alapításában és igazgatásában is, így a Magyar Mérnök és Építész Egylet, a Matematikai és Fizikai Társulat és a Magyar Iskolaegyesület létrehozásában tevékenykedett. Rendszeres előadója volt a Természettudományi Társulatnak, állandó cikkírója a Természettudományi Közleményeknek, majd az 1869-ben megindított Természettudományi Közlönynek. Rendszeresen felkereste a Magyar Orvosok és Természettudományi Társaságok vándorgyűléseit.

Gyakori felszólalásainak és feljegyzésének egyik visszatérő témája a magyar állami csillagvizsgáló újjászervezése volt. Örömmel látta, hogy néhány vagyonos magánember és egyházi testület – a jezsuita rend – az 1870-es, 80-as években jól felszerelt csillagvizsgálókat létesít. Tudta azonban, hogy ezek az intézmények nem pótolják az állami csillagvizsgáló intézetet.

Amikor szóba került, hogy a Vénusz bolygó 1874. évi Nap előtti átvonulásának észlelésére közös osztrák–magyar expedíciót kellene küldeni Ausztráliába, Kondor ellenezte a tervet. A költséges utazás helyett inkább egy egyetemi csillagvizsgálót kellene berendezni! Azt viszont ő kezdte szorgalmazni, hogy a nagy tekintélyű, nemzetközi jellegű Astronomische Gesellschaft egyik közgyűlését Magyarországon szervezzék meg.

Az Astronomische Gesellschaft, Konkoly és Eötvös Loránd hathatós közbenjárására valóban Budapesten rendezte meg 1898. évi gyűlését. Ez a közgyűlés elismerése volt a hazai csillagászat lendületes fejlődésének a 19. sz. utolsó harmadában, és ebben az elismerésben Kondornak is része volt.

Sorsának tragédiája, hogy ezt a közgyűlést már nem érhetette meg. 1897 pünkösdjén hirtelen megbetegedett, és egy nagyon súlyos műtéten esett át. A műtétet követő hosszas betegeskedése következtében 1897. szeptember 17-én Budapesten elhunyt. Ravatalánál legkiválóbb tanítványa, Fröhlich Izidor fizikus, valamint tanár-utóda, Kövesligethy Radó meleg szavakkal méltatta tevékenységét és nem utolsósorban kiváló tulajdonságait, ember- és főleg diákszeretetét.

KERTÉSZ ANDREA

A fehér holló esete

A Meteor márciusi számában megjelent, Hadházi Csaba által írt levél intelmeihez a következő gondolatokat fűzném. Valamennyire ismerve a hazai CCD-megfigyeléseket, leveléhez a következő gondolatokat fűzöm. A szokványos CCD-program ma látványcentrikus: fekete-fehér mély-ég felvételek, szüretlen üstökös-képek, esetleg a bolygók színes CCD-képeinek előállításából áll, a legfőbb cél a *szép kép* prezentálása. Az ilyen megfigyelések, bár kétségkívül látványosak, mégisincs évtizedekre szóló perspektívájuk, a dologba előbb-utóbb bele lehet unni. Olyan területekkel kell tehát foglalkozni, amelyek mindig megújuló megfigyelnivalót adnak, s tudományos vonatkozásaikban is az élvonalba tartoznak. A technika fejlődésének köszönhetően ez ma már lehetséges. Ám akik ezt az ágazatot művelik, talán kevesebben vannak Magyarországon, mint az albínó hollók.

Üstökösök, kettősök, változók, kisbolygók folyamatos megfigyelése, nóvák, szupernóvák, üstökösök spektroszkópiája, mind tudományos, mind észlelési szempontból érdekes terület, s amire tíz éve a magyar profi csillagászatnak is alig volt lehetősége, ma már mind elérhető az amatőr csillagászatban. Elszakadunk a vizuális látvány élményétől? Hiszen éppen a technika teszi lehetővé, hogy kizárjuk az eltérő műszerek, légköri viszonyok, emberi fáradtság, s a szemek eltérő érzékenységeinek hatásait! A CCD-nek nincs Purkinje-effektusa.

Nézzük most csak a változókat. A vizuális észlelés gyors és sok esetben kielégítő, kell tehát vizuálisan változót észlelni. De kell a CCD, ha kedvenc miránk minimumba jut. Kell a CCD, ha az RY

UMA amplitúdója éppen tized magnitúdó alá csökken, kell a CCD, ha az R CrB maximumában a kis oszcillációkat akarjuk követni. Közönséges esetben pedig nem azért kell a CCD, mert pontosabb. Az szinte mellékes. A CCD-ről pontosan tudjuk, hogy mit mér: ismerjük az átérésztését, ismerjük a standard transzformációit. Hogy a szemek mit látnak, a Jóisten a megmondhatója.

Lenne hazánkban is talaja a kettősök vagy változók folyamatos megfigyelésének. De a műszerezettség méregdrága távcsövekben ölt testet, a készletből azonban már hiányoznak középáron megszerezhető szűrők. Hogy így minden kísérlet sikertelen, s a végső kiábrándulás gyorsan beköszön, természetes. Nem is lehet másként, hiszen a kamerák között nagyobb eltérések lehetnek, mint az emberek közt, a rosszul kezelt megfigyelési eredmények összevetése tehát kiábrándító. Szűrősorozat kell abba a távcsőbe, és ha lehet, transzformálni kell a magnitúdókat, ez a tudományos hasznosulás Rubiconja. Nem a határmagnitúdó a fontos, hanem az, hogy pontosan meg lehessen mondani, mit látott a kamera. Hogy az égről beszéljünk, s meg fog látszani az adatok egyesítésénél, ha jól ment a munka.

Remélhetőleg hamarosan eljön az idő, amikor fedési kettősök többszínfotometriái vagy jól kiértékelt, hosszú időt folyamatosan lefedő üstökösspektrumok jelennek meg a hazai amatőr csillagászatban. Ha mai műszerezettségünket s az amatőrök szakmai fölkészültségét a tíz évvel ezelőttivel vetjük össze, ez nem is olyan utópisztikus gondolat. És remélhetőleg közel az az idő is, amikor a „technikai” és vizuális észlelő barátságban megfér egymás mellett, mind az amatőr társadalomban, mind annak egyes tagjaiban. Addig pedig várjuk a fehér hollókat. (Szabó M. Gyula)

Új MCSE-tagok névsora, lakhelye és a belépés éve (2801–2900)

2801.	Szabó Imre	Budapest	2000	2851.	Kovács I. László	Székesfehérvár	2000
2802.	Papp László	Budapest	2000	2852.	Csurja Viktor	Bánk	2000
2803.	Berki Balázs Tamás	Szombathely	2000	2853.	Ócsai Katalin	Hatvan	2000
2804.	Megyeri György	Gyöngyös	2000	2854.	Köküti József	Miskolc	2000
2805.	Domina Péter	Balatonfüzfő	2000	2855.	Krajcsovszki Ferenc	Szigetszentmiklós	2000
2806.	Tokaji Gyula	Szolnok	2000	2856.	Berek Sándor	Veszprém	2000
2807.	Szabó Zénó	Hódmezőv.hely	2000	2857.	Sándor Tibor	Budapest	2000
2808.	Emesz Márton	Pomáz	2000	2858.	Takács Györgyné	Győr	2000
2809.	Bors Gábor	Budapest	2000	2859.	Urbán Tamás	Kiskunfélegyháza	2000
2810.	Ifj. Mohácsi István	Budapest	2000	2860.	Honfi Emese	Budapest	2000
2811.	Hornischer Gábor	Budapest	2000	2861.	Áts Gellért	Pécs	2000
2812.	Kövér Rózsa	Kunszentmárton	2000	2862.	Győri Sándor	Budapest	2000
2813.	Hagymási Tamás	Budapest	2000	2863.	Pápai Kinga	Budapest	2000
2814.	Bardács László Pál	Győr	2000	2864.	Daubner Yvette	Budapest	2000
2815.	Philippe Carlevan	Budapest	2000	2865.	Horváth Ádám	Baja	2000
2816.	Csete Róbert	Csór	2000	2866.	Szalados István	Enőd	2000
2817.	Kovács János	Gyál	2000	2867.	Vincze Miklós	Budapest	2000
2818.	Kovács Miklós	Budapest	2000	2868.	Jobb Viktória	Budapest	2000
2819.	Bicsák Mátyás	Székesfehérvár	2000	2869.	Herman O. Gimm.	Miskolc	2000
2820.	Ifj. Holper Ferenc	Petőháza	2000	2870.	Mészáros Szofia	Budapest	2000
2821.	Dr. Túróczy Lajos	Miskolc	2000	2871.	Kosler Gábor	Miskolc	2000
2822.	Andrásfay Péter	Budapest	2000	2872.	Habranyi Sándor	Kunszentmárton	2000
2823.	Marschalkó Gábor	Budapest	2000	2873.	Kon-Tiki Kft.	Budapest	2000
2824.	Faragó Nikolett	Dunakeszi	2000	2874.	Csorvási Róbert	Székesfehérvár	2000
2825.	Kiss Lajos	Györgyén, YU	2000	2875.	Horváth Balázs	Székesfehérvár	2000
2826.	Piricsi László	Százhalombatta	2000	2876.	Kökény Dániel	Göd-felső	2000
2827.	Pancsira Lajos	Budapest	2000	2877.	Lakatos Tamás	Mosonm.óvár	2000
2828.	Farkas Dániel	Budapest	2000	2878.	Herczegh Miklós	Budapest	2000
2829.	Bellon István	Érd	2000	2879.	Várhegyi Péter	Budapest	2000
2830.	Halász Gábor	Budapest	2000	2880.	Aknai Gábor	Kőny	2000
2831.	Kovács Attila	Felsőtárkány	2000	2881.	Szakos Szelimen	Dunaújváros	2000
2832.	Nemes István	Dunaharaszti	2000	2882.	Lászik Tamás	Tótkomlós	2000
2833.	Szabó Dávid	Göd	2000	2883.	Koskóci Balázs	Budapest	2000
2834.	Polyák Gergely	Bükkszentkereszt	2000	2884.	Mészáros Balázs	Vasad	2000
2835.	Horváth Edit	Budapest	2000	2885.	Szemes Antal	Törökszentmiklós	2000
2836.	Deák Zoltán	Budapest	2000	2886.	Áncsár Péter	Budapest	2000
2837.	Drozdik Károly	Kiskunfélegyháza	2000	2887.	Dr. Ujhelyi Zsolt	Nyíregyháza	2000
2838.	Gyáni Miklós	Budapest	2000	2888.	Szakál Szabolcs	Szentcs	2000
2839.	Török Gábor	Kecskemét	2000	2889.	Katonka Tibor	Debrecen	2000
2840.	Hortobágyi István	Bag	2000	2890.	Németh Kornél	Debrecen	2000
2841.	Bereczky Ákos	Budapest	2000	2891.	Kálmán Orsolya	Szeged	2000
2842.	Tivadar Péter	Berlin, D	2000	2892.	Simonics Balázs	Hortobágy	2000
2843.	Virág Norbert	Tiszafüred	2000	2893.	Rácz János	Kisújszállás	2000
2844.	Okontay Miklósné	Budapest	2000	2894.	Balogh László	Isaszeg	2000
2845.	Benke Zoltán	Földes	2000	2895.	Kuczik Ilona	Kecskemét	2000
2846.	Kisida Gábor	Budapest	2000	2896.	Szász Árpád	Baraolt,RO	2000
2847.	Koncz Csaba	Balatonhenye	2000	2897.	Reider Optika	Veszprém	2000
2848.	Szabó Norbert	Kistarcsa	2000	2898.	Kasza József	Újszász	2000
2849.	Barta Zoltán	Székesfehérvár	2000	2899.	Tóth Zsolt	Budapest	2000
2850.	Miklósi Péter	Miskolc	2000	2900.	Tarnay Kálmán	Budapest	2000



Apróhirdetések

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

ELADÓ Gamma gyártmányú laboratóriumi tudományos mikroszkóp monokuláros és binokuláros benézővel, 8 db okulárral, fázárható dobozban, 110 000 Ft-ért. Calomatik professzionális fényképezőgép kompilleten eladó, 30 000 Ft. Fenti készülékek alig használtak. *Egri József, Baja, Szegedi út 101., tel: (79) 427-072*

ELADÓ 172/1863-as Yolo távcsövm, két inches Crayford-fókuszírozóval, keresőtávcső nélkül. Interferogramma! *Schné Attila, tel.: (30) 252-1751, E-mail: sattila@sednet.hu*

ELADÓ 102/1000 Bresser Fraunhofer-akromát tubus fogaslécés kihuzattal, keresővel, igény szerint teodolit fa háromlábbal, zenittükörrel, okulárokkal vagy anélkül. *Szabó Sándor, tel.: (30) 253-8241*

A Távcső Szolgáltató (TSz) Magyarország Bt. és a Teleskop-Service (TS) München W. Ransburg GmbH által a múlt hónapban felajánlott 150 mm-es Dobson távcsövet 2002 és 2003 húsujtó között Erdei József (Bogyiszló) használhatja. Szeretettel gratulálunk!

KERESEM a Meteor következő számait: 89/12, 94/1,3,5,6 és 95/1 (400 Ft/db). Fodor Ferenc, 2000 Szentendre, Fehérvíz u. 26. IV/13., tel: (26) 318-159, E-mail: *fodor@math.u-szeged.hu*

ELADÓK bronz csigakerekek orsóval. A kerek furatátmérője 10 mm. Kerék Ø 24 mm 50 fog 3000 Ft, Ø 38 mm 80 fog 4200 Ft, Ø 48 mm 100 fog 5000 Ft, Ø 76 mm 160 fog 7400 Ft. *Kaszab Dénes, 3200 Gyöngyös, Jókai út 18., tel.: (30) 259-1341, (37) 310-247*

ELADÓ 72/500-as objektív foglalatával együtt. A síkabb felületén jelentéktelen karc

van. Ára 15 000 Ft. 2 db M 82 átmérőjű új, fémgőzölt króm napszűrő, ára 5000 Ft. Okulárnak átalakított zoom optika 3000 Ft. *Olajos István, 7720 Pécsvárad, Gyenes Tamás u. 11., tel.: (72) 465-512, 17^a után.*

ELADÓ Vixen-mechanika pólustávcsővel, motoros mozgatással (RA + D). Csillag-, Hold-, Nap-követő vezérlés, fém háromláb, 12 kg teherbírás. Pentacon teleobjektív, 4/300-as Zeiss-optikával szerelt, frontlencse 72 mm. *Tel.: (20) 946-4470*

ELADÓ 36–38 cm átmérőjű, 30 kg-os Newton-tubus fogadására alkalmas ekvatoriális mechanika, mindkét tengelyen finommozgatással, 30 kg-os ellensúllyal, 75 000 Ft. GSO zenittükör 9000 Ft. Tengelykereszt tengelyei saválló anyagból, mindkét tengely finommozgatású, 25 000 Ft. Bushnell 10x50-es fix fókuszú okulárokkal, 20 eFt. *Kedves György, Nyírábrány, Hajnal u. 23., tel.: (52) 208-300*

KOMPLETT TÁVCSŐMECHANIKÁK eladók. *Réti Lajos, tel.: (20) 3621-665*

OPTIKA-BÖRZE: 2002. április 14.

Budapest IX., Haller u. 27. 9-14^h

PROFI ALUMÍNIOZÁS VÉDŐKVARCCAL kutatóintézet profi gépén, rétegvastagság-beállítással Ø 20 cm-ig 2874 Ft, Ø20-44 cm-ig 8624 Ft, Ø 44 cm felett 30 000 Ft
MINŐSÉGI ÜVEGKORONG a kívánt méretekben.

BINOKULÁR, AKROMÁT, TÁVCSŐJAVÍTÁS

ELADÓ OPTIKÁK: Zeiss apokromát f= 360 mm, 80/280 akromát, 72/500-as tubus 31,7 mm kihuzattal, állványzat is, Zeiss mikroszkóp, 80/1200-as refraktortubus, MOM szintező, Newton-tubus Ø 110-300 mm -ig, Polaroid studio expressz, Zeiss 50/540 (Proxima), Fed, Kijev, Praktica EE fényképezőgép, Pentacon 2,8/135, Pentacon 1,8/50, Canon 100-200 zoom-objektív, binokulárok... és amit még el tudsz képzelni.

Árkedvezmények, csere beszámítás, részletfizetés.

(Szinthe) mindent átveszek!

Molnár Imre, 1116 Budapest, Tomaj u. 2.

Tel.: (1) 208-4935, 06-70-273-0354

ELADÓ egy kiváló állapotú 80/500 Zeiss akromát esztétikus, szinterezett tubusba (Proxima) szerelve, tubusgyűrűkkel 75 eFt-ért, fogaslécés fókuszírozóval 95 eFt. Eladó egy 80 mm-es Thousand Oaks napszűrő (üveg, gyári foglalatban), 25 eFt. Az egész együtt 110 eFt. *Hingyi Gábor, tel.: (1) 391-5729 (munkaidőben), e-mail: g.hingyi@tla.hu*



CASTELL

TÁVCSŐ DISZKONT

SZABÓ SÁNDOR

9400 SOPRON, JÁZMIN U.8.

SZASAN@AXELERO.HU

TEL:30/2538241, 99/332548

CSILLAGÁSZATI OPTIKA ÁRUSÍTÁS & TANÁCSADÁS

- ◊ ismét kaphatók a rendkívül kontrasztos képet adó japán orthoszkopikus okulárok 24,5 mm-es kihuzattal, a teljes fókuszsorozat egységes áron: 4/5/6/7/9/12,5/18/25 mm fókusz távolság 15 900 Ft
- ◊ 62 fokos nagylátószögű Erfle-okulárok 31,7 mm kihuzattal, 16 mm, 20 mm és 25 mm fókuszban 23 900 Ft
- ◊ kivételesen gazdaságos népszerű Plössl-okulárok 31,7 mm-es kihuzattal, 4 mm, 6,5 mm és 10 mm fókuszú 9800 Ft helyett most 7900 Ft
- ◊ Plössl 12,5 mm, 15 mm és 20 mm fókuszú 44500 Ft helyett most 8900 Ft
- ◊ Plössl 25, 30 és 40 mm fókuszú 43200 Ft helyett most 9900 Ft
- ◊ klasszikus Huygens-okulár (24,5) 6/10/15/20/25 mm fókuszú 6900 Ft
- ◊ fókuszkiegészítő akromatikus japán Barlow-lencse, torzításmentes képpel, 24,5 mm kihuzatú okulárhoz 14 900 Ft
- ◊ ugyanez a Barlow 31,7 mm okulárhoz 16 900 Ft
- ◊ precíziós 90 fokos zenittükör 24,5 mm kihuzathoz 13 900 Ft
- ◊ ugyanez a japán zenittükör 31,7 mm-es kihuzathoz 15 900 Ft
- ◊ könnyített szerelésű kétszeresítő Barlow és zenittükör 24,5 és 31,7 mm-es kihuzatú okulárhoz egységesen 6900 Ft
- ◊ Mizar Myu szélessávú vizuális ködszűrő, városi és falusi égen is kontrasztosabbá teszi a diffúz és planetáris ködöket, kiemeli a háttérből a csillaghalmazokat, galaxisokat. Az okulárakba hátul becsavarható, de a szemlencse előtt is használható. 24,5 mm-es kihuzatú okulárhoz 18 900 Ft
- ◊ Mizar Myu ködszűrő 31,7 mm okulárokhoz 23 900 Ft
- ◊ objektív előtti napszűrő 6900 Ft
- ◊ egyéb kiegészítők (segédtükrök, parabolatükrök, holdszűrő stb.)
- ◊ valamint komplett távcsövek: 80/600, 102/1200 refraktor, 114/1000, 150/750 Newton, 10x60 és 13x70 binokulár, ekvatoriális tengelykereszt, órágép és egyébek. Kérjen részletes árjegyzéket!
- ◊ Az árak az ÁFA-t tartalmazzák. Minden termék az ég alatt ellenőrzött és garanciát tartalmaz! Postaköltség: utánvétel vagy egységesen 400 Ft.

Wolfgang Ransburg GmbH



SMS: 0049-171-6135702 (magyarul)



Antares-SkyWatcher távcsövek igényes kezdőknek (2 Barium okulár ajándékba!)

70/700 Fraunhofer-refraktor, 5x24-es kereső zenittükrrel, AZ-1 mechanika: 45 454 Ft

114/900 Newton-reflektor, 5x24-es kereső, EQ-2 mechanika, RA-motorral: 78 787 Ft

80/400 Fraunhofer-refraktor, 6x30-as kereső, fotocsatlakozás, EQ-2 mechanika: 98 989 Ft

130/650 Newton-reflektor, 6x30-as kereső, EQ-2 mechanika, RA motorral: 123 321 Ft

102/500 Fraunhofer-refraktor, 6x30-as kereső, 50,8 mm-es kihuzat, AZ-3 mechanika: 139 931 Ft

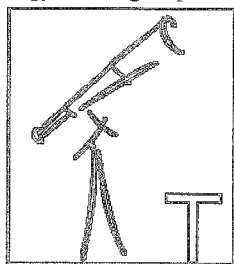
Ugyanez EQ-2 mechanikán: 150 051 Ft

Ugyanez EQ-3 mechanikán: 183 381 Ft

102/100 Fraunhofer-refraktor, 6x30-as kereső, 50,8 mm-es kihuzat, EQ-3 mechanika: 158 851 Ft



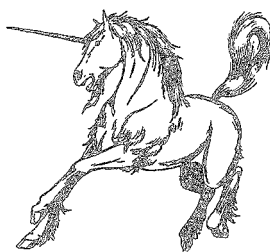
Április közepétől forduljon magyarországi képviselőtünkhöz!



TÁVCSŐ SZOLGÁLTATÓ

<http://teleskop-service.fw.hu>

E-mail: ts-magyar@care2.com



UNIOPTIK

Astrotech budapesti képviselet

Tr 1.25 tükörreflex	51 750 Ft
Fr-08 színszűrő revolver	86 250 Ft

Pegazus akromatikus refraktorok

12x54-es keresőtávcső	32 500 Ft
72/500 refraktortubus	51 750 Ft
72/500 akromatikus objektív foglalatban	25 875 Ft
100/1000 akromatikus refraktortubus	138 000 Ft
100/1000 akr. objektív foglalatban	86 250 Ft
150/1600 akromatikus refraktortubus	287 500 Ft
150/1600 akr. objektív foglalatban	172 500 Ft

Síktükrök (kör vetületű segédtükrök)

20 mm	3737 Ft
25 mm	4671 Ft
30 mm	5606 Ft
35 mm	6540 Ft
40 mm	7482 Ft
45 mm	8409 Ft
50 mm	9343 Ft
60 mm	11 212 Ft

(Ezekből eltérő méretű tükrök készítését is vállaljuk, külön megrendelésre.)

Alumíniumozás kvarc védőréteggel

20 cm átmérőig	2875 Ft
20–44 cm között	8625 Ft

Meade és Celestron távcsövek, okulárok, térképek, kiegészítők.

Áraink tájékoztató jellegűek, az árváltozás jogát fenntartjuk. A listán szereplő árak az áfát tartalmazzák!

Unioptik Bt.

1173 Budapest, Vasút sor 44.

Nyitva: H-P 8^h–16^h-ig

tel.: (1) 257-2850, (20) 978-6827

E-mail: almasicb@elender.hu



Jelenségnaptár

2002. május (JD 2 452 366–2 452 426)

A bolygók láthatósága

Merkúr. A hónap első felében látható, este, a nyugati látóhatár fölött. Helyzete megfigyelésre igen kedvező. A hó elején két órával nyugszik a Nap után. 4-én van legnagyobb keleti kitérésben, 21° -ra a Naptól. A hónap közepétől láthatósága gyorsan romlik. 27-én kerül alsó együttállásba a Nappal.

Vénusz. Este feltűnően ragyog a nyugati égen. Két és fél órával nyugszik a Nap után. Fényessége $-3^m,9$, fázisa 0,9-ről 0,8-ra csökken.

Mars. Este látható a Bika, majd az Ikrek csillagképben. A hó elején három, a végén már csak két órával nyugszik a Nap után. Fényessége $1^m,7$, átmérője $3'',9$, mindkettő csökkenő.

Jupiter. Az esti órákban figyelhető meg az Ikrek csillagképben. Éjfél előtt nyugszik. Fényessége $-2^m,0$, átmérője $34''$.

Szaturnusz. A hónap első felében még megkereshető az esti szürkületben, a nyugati égbolton. A hó elején még három órával, a végén már csak fél órával nyugszik a Nap után. Fényessége $0^m,1$, átmérője $17''$.

Uránusz, Neptunusz. Éjfél után kelnek. Az Uránusz a Vízöntő, a Neptunusz a Bak csillagképben látható, a hajnali égen.

Holdfázisok

04. 07:16 UT Utolsó negyed
12. 10:45 UT Újhold
19. 19:42 UT Első negyed
26. 11:51 UT Telehold

Mira és SRA maximumok

02. R Dra	7,6	VA 11
10. T Dra	9,6	VA 3
10. SS Her	9,2	VA 5
10. W Lyr	7,9	VA 4
14. U Cyg	7,2	VA 1
15. S Cep	8,3	VA 11
15. Y Per	8,4	VA 3
19. RS Her	7,9	VA 6
20. R Vul	8,1	VA 4
20. Z Peg	8,4	VA 3
21. U Vir	8,2	VA 4
21. RU Cyg	8,0	VA 4
22. RY Oph	8,2	VA 4
24. S Her	7,6	VA 6
25. X Cam	8,1	VA 8
26. R CVn	7,7	VA 10
26. V CVn	6,8	VA 9
29. R Vir	6,9	VA 11

Mély-ég ajánlat

Az α CVn- γ Com közötti objektumok.

Beküldés: május 6-ig.

Az ι Dra környékének objektumai.

Beküldés: június 6-ig.

A δ Aquilae környékének objektumai.

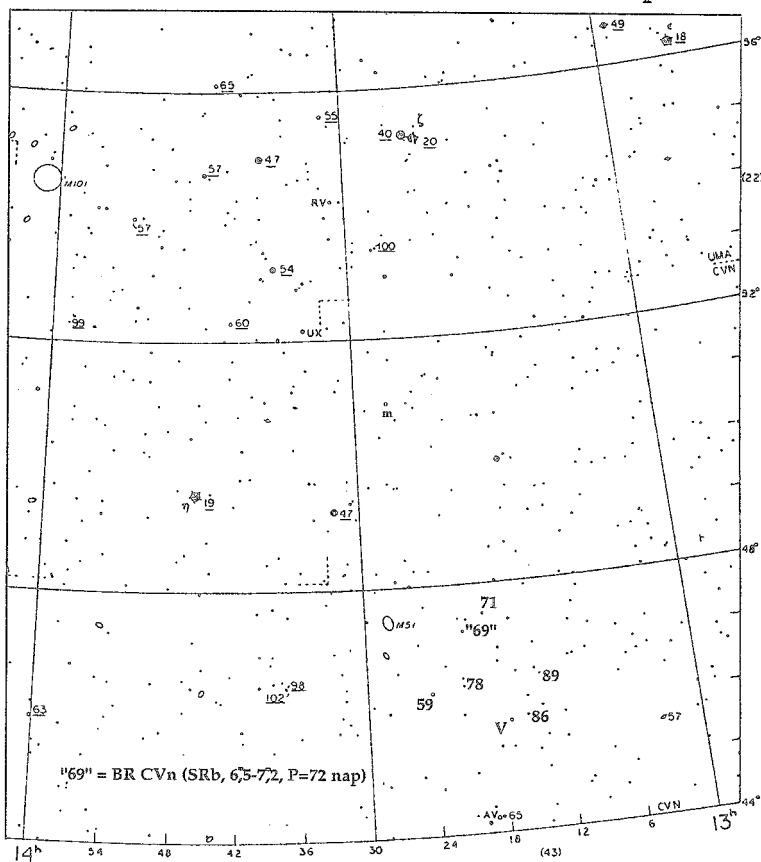
Beküldés: augusztus 6-ig.

Az ajánlati területek térképei, az objektumok adatai, valamint észlelőlapok válaszboríték ellenében igényelhetők Berkó Ernő rovatvezetőtől.

A hónap változója: a V Canum Venaticorum

Tavaszi ajánlatunkban a Göncölszekér rúdja „alatt” található félszabályos változó-csillagot, a V CVn-t ismertetjük olvasóinkkal. Az η UMa-tól jó 6 fokkal délkeletre kereshetjük fel az átlagosan $6^m,5$ és $9^m,0$ között 192 naponként változó SRa típusú csillagot. Érdekessége, hogy az SRa jellegét (szinte mira típusra jellemző szabályosság,

1315+46 V CVn SRa $6^m,5-9^m,0$, P=192 nap



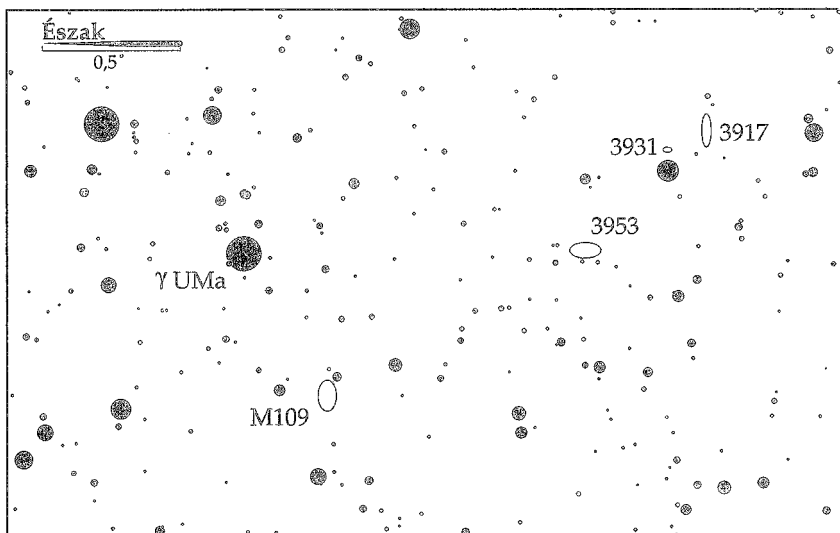
$2^m,5$ -t nem meghaladó amplitúdó) időnként felváltja egy inkább SRb viselkedés, amikor két-három évig szinte leáll a fényváltozás. Jelenleg éppen kifelé tartunk egy ilyen stacionárius állapotból, így már újra megbízhatóan (és meglepően gyorsan) változik csillagunk, gyorsan meghálálva a heti rendszerességű észlelést. Teljes fényváltozását végigkövethetjük kisebb binokulárokkal is, míg a közeli M51 és M101 galaxisokkal

megédesíthetjük a változózással töltött fáradságos órákat. Régebbi térképeken (pl. VA 9) nem szerepel, hogy a korábban 69-es öh valójában szintén félszabályos változócsillag, így ne használjuk összehasonlítóként a V CVn észleléséhez! (Ksi)

A hónap Messier-objektuma: az M109

A γ UMa-tól alig fél fokra fekvő, közepesen halvány, fényképeken igen esztétikus, küllős Sc galaxist ajánljuk észlelőink figyelmébe. Az archívum leggyöngébben észlelt objektumai közé tartozik, ebben szerepet játszhat az a pusztán tény is, hogy a lista végén helyezkedik el. 221 éve fedezte föl Méchain, s Messier az M97 pozíciómérése közben jelölte meg katalógusában, koordináták nélkül, az M108 társaságában ezt a galaxist. Csak ötven éve tekintik Messier-objektumnak. 1789-ben Herschel mindenképp függetlenül fölfedezte, s planetáris ködnek minősítette. A magvidék elnyúltságára először a GC katalógus hívja föl a figyelmet, a részletes morfológiát Curtis fényképei tárták föl (Publ. Lick Obs., No 13).

Asztrofizikai érdekességét a benne megjelenő 1956A szupernóva (12,8 magnitúdó maximumban) adja, valamint az a tény, hogy az elszóródott UMa galaxisfelhő tagja. Radiális sebessége 1142 km/s. (Szabó M. Gyula)



MCSE-kiadványok a Műszaki Könyvtárházban

Felhívjuk tagjaink és az érdeklődők figyelmét, hogy a Műszaki Könyvtárházban is kaphatók az MCSE kiadványai (a Meteor friss számai, évkönyvek, Amatőrcsillagászok kézikönyve stb.).

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

C/2001 OG108 (LONEOS)

Dátum	RA (2000)	D	E	m _v
04.15.	08 ^h 56 ^m 7	+74°40'	86°	9 ^m 2
04.18.	09 10,8	+65 49	89	9,3
04.21.	09 18,1	+56 57	91	9,4
04.24.	09 23,0	+48 28	93	9,6
04.27.	09 26,6	+40 39	94	9,8
04.30.	09 29,6	+33 40	94	10,0
05.03.	09 32,3	+27 32	94	10,3
05.06.	09 34,7	+22 13	94	10,5
05.09.	09 37,1	+17 36	93	10,8
05.12.	09 39,4	+13 36	92	11,1
05.15.	09 41,7	+10 08	90	11,3

C/2002 C1 (Ikeya-Zhang)

Dátum	RA (2000)	D	E	m _v
04.15.	23 ^h 31 ^m 4	+54°45'	51°	4 ^m 3
04.18.	22 54,5	+57 48	57	4,5
04.21.	22 09,4	+60 07	63	4,7
04.24.	21 17,0	+61 22	70	4,9
04.27.	20 21,0	+61 14	78	5,0
04.30.	19 26,8	+59 41	85	5,2
05.03.	18 39,1	+56 53	92	5,5
05.06.	17 59,7	+53 10	100	5,7
05.09.	17 28,0	+48 55	106	6,0
05.12.	17 02,9	+44 27	113	6,2
05.15.	16 42,9	+39 59	119	6,5

A Polaris Csillagvizsgáló honlapja:

<http://polaris.mcse.hu>

Az AstroTech KFT újdonságaiából: CSILLAGÁSZATI TÁRSASJÁTÉK!

továbbá...
a régiem várt

GUIDE 8.0 !

ára: 30000 Ft - ha lead Guide 7.0
eredeti CD-t: 15000 Ft upgrade árt

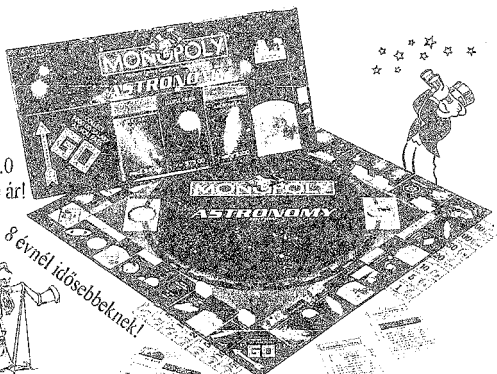


AstroTech

6501 BAJA, PF. 116
fax: (79)-427-001
tel: (20)-9370-042



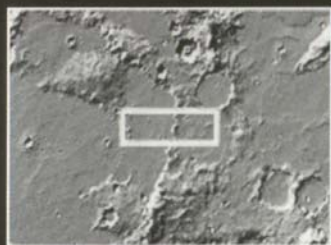
8 évnél idősebbeknek!



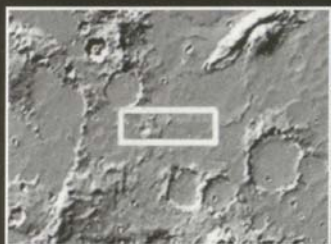
E-mail: info@astrotech.hu
<http://www.astrotech.int.hu>

Az árak nettó értendők!
Viszonteladókat keresünk!

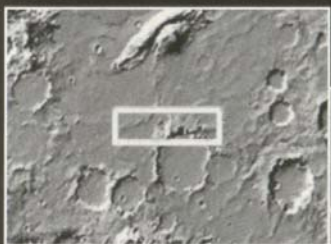
Irányár: 15000 Ft



4



5



6



A Mars Odyssey űrszonda felvételei. Részletes információk
az *Ostrom* alatt a *vörös bolygó* című cikkünkben

