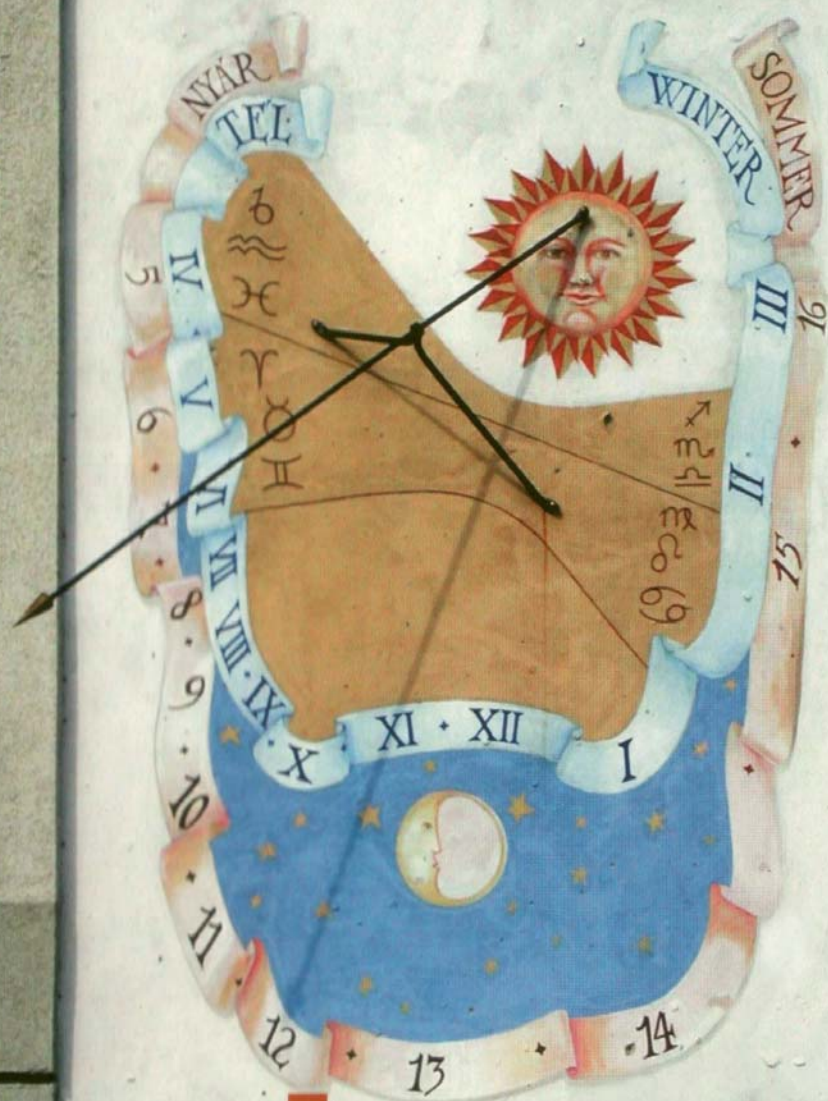




meteor

2002/11
2002/11
november



Fent balra
az NGC 5866
(M 102), jobbra
az NGC 5907,
az alsó képen
az NGC 5981,
5982 és 5985
galaxis látható.
Dán András
felvételei
304/1520-as
Makszutow-
Cassegrain-
távcsővel és
HiSiS CCD
kamerával
készültek

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical
Association

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

mzs@mcse.hu

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

Főszerkesztő: Mizser Attila
Szerkesztők: Csaba György Gábor,
dr. Kiss László, dr. Kolláth Zoltán,
Sárneckzy 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
MINISZTERIUMA



Pro Renovanda Cultura
Hungariae Alapítvány
Mlog Kft.

Tartalom

25 éves a TIT Budapesti Planetárium	3
Uránusz, az ismeretlen bolygó II.	7
Csillagászati hírek	15
Csillagvizsgáló a sziklafal tövében	20
Csökkent a fényszennyezés	
Nagykanizsán!	24
Képmelléklet	32
Olvasóink írják	58
Jelenségnaptár (december)	62

Megfigyelések

Nap	
Észlelések (szeptember)	26
Kettőscsillagok	
Ritkán észlelt kettősök nyomában XXIV.	28
Bolygók	
A Jupiter 2001/2002. évi láthatósága II.	33
Meteorok	
Lesz-e tűzijáték novemberben?	38
Üstökösök	
Észlelések (május-július)	41
Változócsillagok	
Észlelések (július-szeptember)	47
Változós hírek	50
A GK Persei körüli gázfelhő tágulásának mérése	51
Messier Klub	
Archív rajzokból	55

XXXII. évfolyam, 11. (317.) szám
Lapzárta: 2002. október 26.

Címlapunkon: Napóra az Osztrák-
Magyar Iskola (Budapest, XII.
Istenhegyi út 32.) délelkei falán.
Készítette Marton Géza 1997-ben.

ROVATVEZETŐINK

NAP

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

HOLD

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

BOLYGÓK

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

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

CSILLAGFEDESEK

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

KEITŐCSILLAGOK

Ladányi Tamás
8200 Veszprém, Halle u. 7/a.
Tel.: (88) 411-733, 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

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

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

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

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

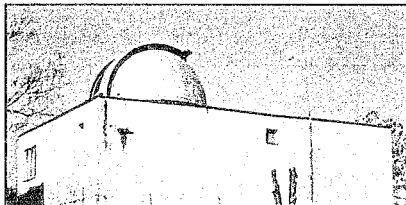
CCD TECHNIKA

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



Programajánlat

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatások az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban minden kedden, csütörtökön és szombaton 18 órától. A csillagvizsgáló az Óbudai Művelődési Központ Barát-ság 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-klub-estjeinket a Polaris Csillagvizsgálóban. Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése.

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

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

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

Helyi csoportjaink

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

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

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

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

Szeged: A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 18 órától.

25 éves a TIT Budapesti Planetárium

Az érdeklődő ember figyelmét már az idők kezdetén felkeltette és elméjét azóta is foglalkoztatja az égitestek mozgása és e mozgások sokfélesége. Ezek érzékeltetését már a legrégibb csillagászati műszerek is jelzik. Ezek a műszerek az égitestek helyzetének és mozgásainak megfigyelésére és meghatározására szolgáltak ugyan, de magukban hordozták az első ábrázolási elképzeléseket is. A planetárium a szabad szemmel látható égitestek, így a csillagok, a Nap, a Hold, valamint az öt fényes bolygó megjelenítésére szolgáló bonyolult műszer. Több száz, ha nem több ezer éve is készítették már planetáriumokat, ezek mechanikus bolygómodellek voltak, jórészt csak a Föld–Hold rendszert, esetleg néhány bolygó mozgását lehetett velük szemléltetni. Ezeket a 18. század elején, *John Rowley* angol órásmester által *Orrery* grófnak készített művészi kivitelű asztali planetárium után *orrery*-szerkezeteknek nevezik.

A Budapesti Planetárium műszere úgynevezett projekciós planetárium, ami azt jelenti, hogy valamennyi égitestet, valamint azok Földről látható mozgásait és egyéb csillagászati, meteorológiai jelenségeket vetítéssel jeleníti meg. Az első projekciós planetáriumot *Walter Bauersfeld*, a Jénai Zeiss Művek főmérnöke alkotta meg. A műszer felállítására a gyár egyik épülete tetején felépített 16 méter átmérőjű félgömb alakú teremben került sor, ahol 1923 augusztusában mutatta be tervezője. A kupola fehérre festett mennyezetén a besötétítés után először ragyogott fel a mesterséges csillagos égbolt. Az első benyomás a nézőkben a meglepetés, az ámulat volt – és mindmáig az is maradt. Ez az első berendezés 1925-ben került végleges helyére, a müncheni Deutsches Museumba, ahol több mint harminc évig működött. Jelenleg – már mint technikatörténeti emlék – kiállítási tárgyként látható.

„Erős a hitünk, hogy minálunk is mielőbb lehozhatjuk a csillagokat a Földre.” – írta e biza-kodó szavakat éppen 75 éve *Tass Antal*, a budapesti állami csillagvizsgáló egykori igazgatója, remélve egy hazai nagyplanetárium megvalósulását. *Kulin György* csillagász a harmincas évek végén javasolta a planetárium-műszer beszerzését. A Honvédelmi Minisztérium által megrendelt, nagy, kétgömbös Zeiss UNIVERSAL-II típusú készülék a világháború idején, 1944-ben meg is érkezett Budapestre. Azonban a bombázások miatt visszairányították az országhatárra és a zűrzavarban a szerelvénnel együtt eltűnt. A sajnós dr. Kulin Györgyöt, a Magyar Csillagászati Egyesület és az Uránia Bemutató Csillagvizsgáló megalapítóját is személyesen érintő nehéz idők eltelte után már elérhető közelségbe került az álom megvalósulása.

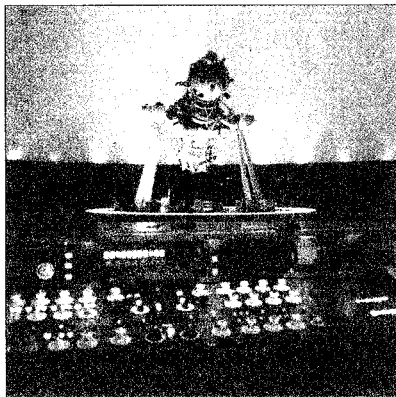
Az ötvenes években a budapesti nagyplanetáriumot a Margitszigetre, a hatvanas években a Gellérthegyre – egy új Uránia Bemutató Csillagvizsgálóval együtt – szeretne volna felépíttetni dr. Kulin György. Az első budapesti planetárium mégis a Vidám Parkba került. Ez a készülék Médium típusú, egy csillaggömbös kisplanetárium volt, amelyet a Jénai Zeiss Művek – mint az NDK fejlett szocialista műszeriparát reprezentáló tárgyat – utaztatott kiállításról kiállításra. Többek között bemutatta a Budapesti Nemzetközi Vásáron is. E cikk szerzője, nyolcadikos kisdíákként, ekkor látott először planetáriumot és hallott először planetáriumi előadást *iff. Bartha Lajostól*, nem is sejtve, hogy a jövőben, e sorok írásáig, kis híján 14 ezer órát tölt előadóként a majdani nagyplanetárium mesterséges égboltja alatt. Kulin közbenjárására a készülék itt maradt Budapesten. 1962-ben a Vidám Parkban, az egykori panoptikum épületébe szerelt 6 méteres kupola alatt állították fel, s mint az óriáskerék segédüzemeként működött 1968-ig. *Schalk Gyula*, aki több ezer előszavas (!) előadást tartott a kis-

planetáriumban, óriáskerék segédkezelőként volt bejegyezve a vidám parki bérlistán. Ezt a planetárium-műszert 1975-től a Pécsi TIT Stúdióban működtették, illetve 1998 óta újra kiválóan ellátja feladatát. Hasonló, de 8 méter átmérőjű kupolát igénylő Zeiss Médium műszer érkezett Kecskemétre is a hatvanas évek közepén. Példaszerűen megtervezett és megépített épületében 1984-ben szereltük össze, *Sajó Péter* mérnök, a Budapesti Planetárium akkori műszaki igazgatójának irányításával.

Kulin György erőfeszítései egy nagyplanetáriumi vetítő beszerzésére a hatvanas évek második felében jártak sikerrel. A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat (TIT) állami támogatásból megrendelt 1966-ban egy Zeiss UNIVERSAL-VI-os planetárium-műszert. 1969-ben megérkezett a Jénai Zeiss Művektől a csillagvetítő, a hozzátartozó segéd-projektorokkal, a külön elhelyezendő kiegészítő berendezésekkel, a vezérlőpulttal, valamint a hangosítási rendszer és a lyuggatott alumínium lapokból készült vetítőfelület is. 1969-ben azonban még óriási viták folytak, ahogy akkor nevezték, a Magyar Planetárium építési helyszínéről, ezért a Zeiss-berendezések majdnem egy évtizedig ládákban csomagolva maradtak. Az első tervek a Gellérthegy oldalán, a Bérc utca feletti, a Várhegyre néző lejtős telekre készültek. Mivel ide nem volt megszerezhető az építési engedély, a Népligetben való elhelyezésre kellett módosítani a terveket. Az 1972–73-ban elkészült tervek alapján 1974 októberében kezdődött meg a terep-előkészítés, majd 1975 és 1977 között felépült a 400 személyt befogadó kupolateremmel és a kiszolgáló iroda épülettel rendelkező Budapesti Planetárium. Első igazgatója 1975-től *Ponori Thewrewk Aurél* csillagász lett. Az intézményt a szakembereknek 1977. augusztus 17-én adták át, a nagyközönség pedig augusztus 20-ától látogathatta. 1977 és 1983 között a Budapesti Planetárium a TIT központi intézményeként működött, a Budapesti Uránia Csillagvizsgálóval közös vezetés alatt. 1981-től, Ponori Thewrewk Aurél nyugdíjba vonulásától, a TIT Budapesti Planetárium és Uránia Csillagvizsgáló igazgatója *dr. Horváth András* úrkutató lett. 1983-tól a kettős intézmény a TIT Budapesti Szervezetéhez tartozott. 1992-től a budapesti TIT Uránia Csillagvizsgáló szervezetileg elvált a Budapesti Planetáriumtól, és mindkettő a TIT Szövetség központi intézménye lett.

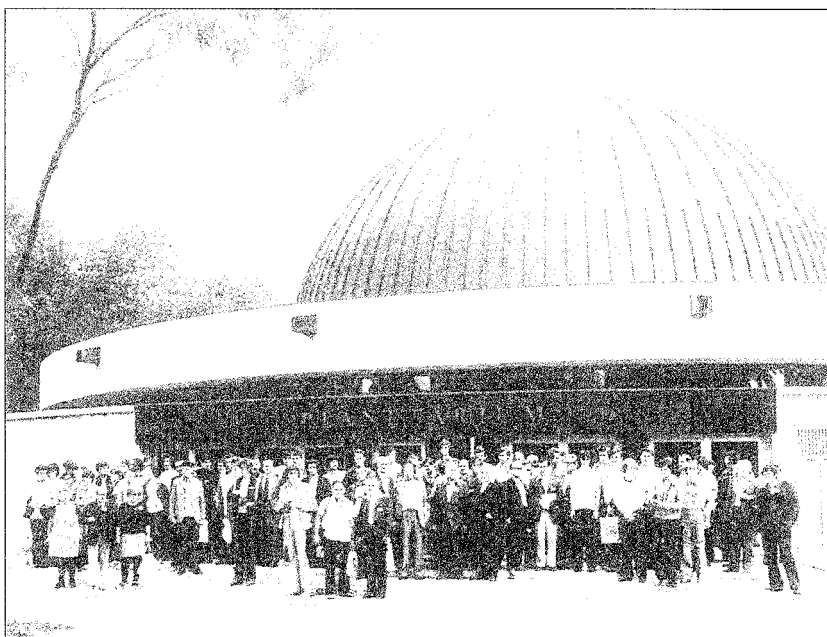
Az elmúlt közel negyedszázadban a planetáriumi munka legfontosabb részét a csillagászati ismeretterjesztő, iskolai oktatást kiegészítő műsorok elkészítése, rendszeres bemutatása, a csillagászati- és segédvetítők, valamint a hangosítási rendszer üzemi szinten tartása illetve állandó műszaki fejlesztése jelentette.

A Budapesti Planetárium főműszere és legtöbb segédvetítője jénai Zeiss gyártmány. Ez egy úgynevezett Universal planetárium, ebből a típusból még sok található szerte a világon. A súlyzóhoz hasonló kétgömbös műszer, gömbönként 16 diavetítővel és két 1000 wattos halogén izzó segítségével a 23 méter átmérőjű, pontosan félgömb



A Planetárium vetítőberendezése –
a vezérlőpultból nézve

alakú, fehérre festett kupola belső felületére a valódi égbolthoz megtévesztésig hasonlóan vetíti az északi és a déli égbolt valamennyi szabad szemmel látható, közelítőleg 9000 csillagát. Külön kis szerkezetek vetítik a Naprendszer szabad szemmel látható égitestjeit, a Napot, a Holdat, az öt legfényesebb bolygót, valamint üstököst, hullócsillagokat. Ezeknek az égitesteknek a mozgásait felgyorsítva láthatjuk a Planetárium kupoláján. Bonyolult fogaskerékrendszer gondoskodik arról, hogy e mozgások a valóságnak megfelelő sebességarányokkal történjenek, így tetszőleges időpontra be lehet állítani a műszert. Megtekinthetjük az éppen időszerű esti égboltot, azt, hogy mely csillagok, csillagképek, bolygók látszanak napnyugta után az égen, hogy néz ki a csillagos ég éjfélkor, és hogy néz ki másnap hajnalban, pirkadat előtt.



1978-ban a Budapesti Planetárium adott otthont a Csillagászat Baráti Köre IX. Országos Találkozásának. Képünkön a találkozó résztvevői

A planetárium-vetítő segítségével képesek vagyunk az időben előre és hátra utazni. Megnézhetjük, hogy milyennek látszott az égbolt néhány évtizeddel vagy évszázaddal ezelőtt, sőt be lehet mutatni, milyen helyzetben voltak a bolygók például Krisztus születésekor. De azt is megtekinthetjük, hogy milyen lesz az égitestek elhelyezkedése a jövőben. Nem csak időben, hanem térben is tudunk utazni a planetárium géppel. A berendezés alkalmas arra, hogy bemutassa a Föld tetszőleges szélességi köréről látható égboltot és az égitestek mozgásait.

A látványt igen sok kiegészítő berendezés, sajátos vetítógép, videovetítő teszi teljes-

sé. Vannak olyan segédvetítők is, amelyek kifejezetten az oktatást, a szemléltetést szolgálják. Fel lehet vetíteni a kupolára az égi koordináta rendszert, az égi egyenlítőt, a látszólagos nappályát, vagy a délvonalat. Kivetíthetjük az égi sarkok helyét mutató nyilakat, vagy az égi sarkok 26 000 éves vándorlását mutató precessziós órát. A kisplanetárium-gömbökhöz hasonló rendszer varázsolja a csillagok köré a klasszikus görög-babilóniai eredetű csillagkép figurákat. De ábrázolhatjuk az égiekkel játszó földi lelemény magyar csillagmeséit is. Elutazhatunk a Déli- vagy az Északi-sarkra, az Egyenlítőre, vagy a térítők vidékére. Vetítő csoportok jelenítik meg a kupola horizontján e tájak panorámáit. Sőt, még messzebbre is elkalandozhatunk. Be lehet mutatni a berendezéssel a Hold, a Mars, a Jupiter, vagy akár az Uránusz égboltját is. Zoom-vetítőkkel megközelíthetjük és számba vehetjük a Nap családtagjait. Nagy utazásokat tehetünk a Földről a csillagokig. Figyelemmel kísérhetjük az élet fejlődését az élet bolygóján: a Földön. Megtudhatjuk, hogy a Süni mit szeretne tenni a kíválasztott csillagával. Csapdába ejthetjük az UFO-vadászokat. Technikai okokból elhalaszthatjuk a világvégét. Mindezt dramatizálva, színészek közreműködésével, csodálatos zenével.

A Planetárium ismeretterjesztő intézmény. Csillagászati és űrhajózási ismereteket nyújt a látogatói számára. Mindezt szórakoztató formában teszi. Hangsúlyozottan az iskolai oktatást, a földrajz és a fizika tantárgy keretén belül a csillagászati anyag szemléltetését és megértését segíti.

A Planetárium az elmúlt negyed században az erősen romló gazdasági körülmények és a kényszerű létszámcsoökkentés ellenére megőrizte ismeretterjesztési színvonalát, pénzügyi egyensúlyát, valamint jelentősebb műszaki fejlesztéseket is sikerült végrehajtani. A Budapesti Planetáriumban 24 év alatt mintegy 70 csillagászati-űrkutatási műsor készült, ezeket több mint 23 000 alkalommal kb. 3,5 millióan látták.

MÁTIS ANDRÁS

A Planetárium műsorai

A TIT Budapesti Planetárium a főváros X. kerületében, nagyon szép zöld környezetben: a Népligetben, a Könyves Kálmán körút és az Üllői út kereszteződésében, az 1-es villamos, a 3-as metró Népliget állomásától és a 103-as autóbusz végállomásától mintegy 300 méterre található.

Műsoraink, hétfő kivételével minden nap 9:30, 11, 13, 14:30 és 16 órakor kezdődnek, általában egy óra időtartamúak. A belépőjegyek ára egységesen 500 Ft személyenként.

Bővebb felvilágosítást, illetve csoportos jegyigénylést hétköznapi 8–16 óra között a szervezésünk (1) 263-1811-es telefonszámán kérhetnek az érdeklődők. A Planetárium környékén a Népligetben sétálók még egy érdekességet láthatnak: a Naprendszer bolygótávolságainak 1:10 milliárd méretarányúra kicsinyített térkép változatát. A Naptól elindulva a bolygók helyét – arányos távolságokban – egy-egy adatokkal ellátott kőtábla jelzi. A Napot jelképező 139 mm-es körtől 595 méterre található a Plútó. Ebben a modellben a legközelebbi, a Naphoz hasonló csillag 4100 km-re, tehát valahol a Kanári-szigeteken lenne.

A Budapesti Planetárium honlapja: www.planetarium.hu

Uránusz, az ismeretlen bolygó II.

Űrszondás vizsgálatok

A Voyager-ikrek közül elsőként a Voyager-2 indult, 1977. augusztus 20-án. Az indításkor még csak halvány remény mutatkozott a Neptunusz meglátogatására. A Voyager-1 túl közel repült el a Szaturnusz Titán holdja mellett, ami kilendítette a szondát a Naprendszer síkjából, így csak a Voyager-2 folytathatta a nagy utazást a két külső gázbolygó felé. Az is szóba jött, hogy üstökös-randevúra is sor kerülhet, de nem fedeztek fel megfelelő pályán mozgó kométát. A Szaturnusz gyűrűjén való áthaladáskor az űrszonda néhány műszere, így a kutatóplatform meghibásodott, nem forgott a tervezett ütemben. Később ugyan sikerült kiküszöbölni a hibát (magát a szondát forgatták a platformhoz képest), de a gyorsmozgatási üzemmódot nem használták Uránusz-közelben.

A Voyager-2 feladatai az alábbiak voltak:

Rádiófedési mérések: A bolygó mögött elhaladva a szonda rádiójelének gyengüléséből a légkör mélységi összetételének meghatározása.

Infravörös mérések: A műszer ún. melegebb pontok után kutatott a légkörben.

Magnetométeres mérések: Magnetométer és rádióantenna vizsgálta a mágneses teret, a sarki fényt.

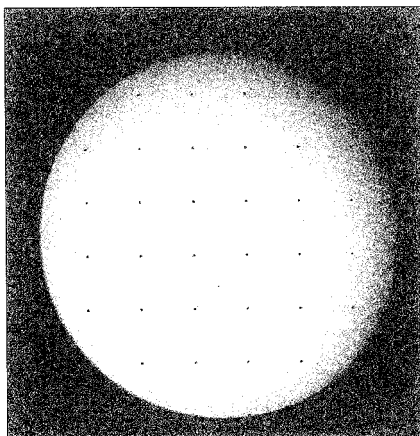
Kamerák: Feltérképezték a bolygó légköri képződményeit, az esetleges felhősávokat, örvényeket vagy foltokat. Megállapították a bolygó tengelyforgási idejét.

A gyűrűrendszer finomszerkezetének tanulmányozása: A Voyager-2 megfigyelte az Algol és a σ Sagittarii fedéseit.

Holdak felderítése: A holdakról a tervezett 0,6–12 km felbontású képek alapján a felszíni alakzatok megörökítése, a holdak anyagának megállapítása.

Az Uránusz légköre. 1985 utolsó hónapjaiban a bolygó korongja egyre nőtt a nagyfelbontású kamera látómezőjében, mégis ugyanolyan homályos maradt, mint addig. A gond az volt, hogy a korong fényességváltozásait kizárólag a beeső napfény változásai határozták meg: a valódi légköri képződményeket egyszerűen „elmosta” a vakító napfény. Ez azért veszélyeztette a mérési programot, mert így a bolygófényképezést nem tudták volna megfelelően beütemezni a feladatok közé.

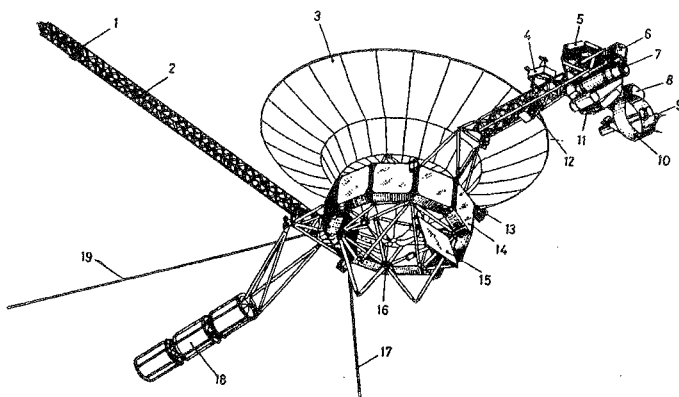
Szerencsére a JPL munkatársai (Avis, Brown és Johnson) kidolgoztak egy matematikai eljárást, amellyel a probléma megoldhatóvá vált. Modelliztek egy Uránusz távolságában lévő részletmentes bolygót. Az Uránusz fényességváltozásaiából kivonták a modell értékeit, a kapott képet erősen feljavították,



Az első képek egyike az Uránusztól 10 millió km távolságban készült. Látható, mennyire részletmentes a felhőzet

intenzitásait erősítették. Így kutathatóvá vált a „kékeszöld bolygó”. A kapott képeken több, forgási pólussal koncentrikus sáv jelent meg, köztük kisebb képződmények voltak, melyek állandó bolygórajzi szélességen köröztek. Az alakzatok körüljárási periódusa 14 és 17 óra között változott. A sávok és a kelet-nyugati szelek nagyon hasonlítottak a Vénuszon, a Jupiteren és a Szaturnuszon lévőkhöz. Ez azért érdekes, mert a Nap szinte pontosan a déli pólus felett tartózkodott, északon már húsz éve volt sötétség. Így bebizonyosodott, hogy bár a Nap szolgáltatja a légáramlást hajtó energiát, a légkörzés mintázatát a bolygó tengelyforgása határozza meg. Az Uránusz keringési ideje 84 földi év. Most a déli pólus iránya a Nap felé néz, de mivel tengelye egy adott csillag felé mutat, van, amikor a gyűrűt látjuk élről, és az egyenlítő kapja a legtöbb napfényt és van, amikor az északi pólus. (Egy jelenlegi elgondolás szerint a tengelyek nem stacionáriusak évmilliárdos időskálán vizsgálva. Az Uránusz tengelyferdeségének egyik okát sokan egy nagy becsapódásban látják. A pontos okokat azonban nem ismerjük.)

Bár azt várhatnánk, hogy a megvilágított oldalon melegebb van, az infravörös érzékelő adatait elemző kutatók más következtetést vontak le: a Voyager-2 az északi, a déli sarkoknál, valamint az egyenlítőnél 64 kelvines hőmérsékletet mért, míg a közepes szélességeken pár fokkal kevesebbet. Bár a korábbi elméleti modellek a két pólus között maximum csak két fokok különbséget engedtek volna meg, az egyenlítő hőmérsékletét nem sikerült megmagyarázni.



A Voyager-1 és -2 szerkezete: 1: magnetométerek, 2: kinyúló árboc, 3: nagy érzékenységű parabolaantenna, 4: kozmikusugárzás-mérő, 5: plazmamérő, 6: nagy látószögű kamera, 7: kis látószögű kamera, 8: tv-elektronika, 9: UV-spektrométer, 10: infravörös interferométer, 11: fotopolariméter, 12: alacsony energiájú töltött részecskék érzékelője, 13: stabilizáló fúvócsövek, 14: elektronikus egységek, 15: műszerkalibráló lemez, 16: hajtóanyagtartály, 17, 19: planetáris rádiócsillagászati és plazmahullám-érzékelő antenna, 18: radioizotópos termoelektromos generátor (3 db)

A bolygó mágneses tere. Ha az Uránusznak nem lenne mágneses tere, akkor a Voyager-2 csupán a bolygó által a napszél áramlásában keltett némi zavart tudta

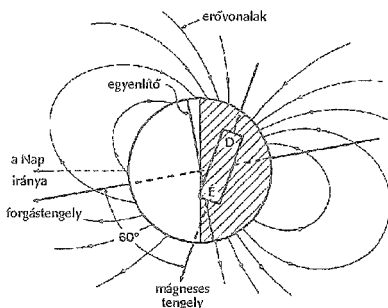
volna kimutatni. Ha nem lenne mágneses tere, nem lehetett volna a bolygó belső forgási sebességét megállapítani. Mivel a bolygónak nincsen jól elkülöníthető szilárd „felszíne”, a légkörkutatók számára a bolygó belsejében keltett mágneses tér szolgáltatta az egyetlen rögzített (azaz forgó) viszonyítási rendszert, amelyhez a légköri mozgások mérhetők. Lassan elérkezett a Voyager-2 oda, ahol már észlelni kellett volna a teret... de az űreszköz semmit sem detektált. Így teltek percek, órák, napok... Miközben a szonda 14,6 km/s-os sebességgel közeledett a rendszer középpontja felé.

Mindössze öt nappal a legnagyobb közelség előtt a Voyager-2 végre az Uránusztól eredő rádiójeleket és töltött részecske-áramlásokat észlelt. A rádiósugárzásnak a többi bolygóhoz hasonlóan a mágneses tér erővonalai mentén csavarvonalú mozgást végző töltött részecskéktől kellett származnia. Az űrszonda a lökéshullámfrontot (a napszél és mágneses tér egyensúlyánál) 1986. január 24-én, csupán 10 órával a legnagyobb közelség előtt keresztezte. Norman F. Ness vezetésével a magnetométeres alcsoport nekiláthatott a mágneses tér feltérképezésének, ami igen összetettnek bizonyult. A forgástengellyel bezárt szög tetemes, 60 fokkal. Ám ami talán még meglepőbb, hogy a mért értékeket csak úgy lehetett megmagyarázni, hogy a dipólus tengelye a bolygósugár 30%-ával eltolódott a középponttól.

Mindennek mi az oka? Egyszerű a válasz: fogalmunk sincs. Sajnos, ha egy jelenségre több, nem teljesen cáfolható elmélet születik, akkor önmagában egyik magyarázat sem szokott tökéletes lenni. Egyébként a legvalószínűbb magyarázat szerint a bolygó mágneses tere épp most vált polaritást. Más elképzelések szerint a bolygók mágneses tengelyei nem olyan stabilak, mint korábban gondoltuk. Erre mutathatnak pl. a Mars-történeti vizsgálatok is. Ilyen lényeges következtetések levonására azonban a Voyager-2 eredményei önmagukban nem adnak alapot.

Az Uránusz körül a földi van Allen-övekhez hasonló sugárzási öveket is találtak. A mérések szerint azokban 500 keV-os protonok 1–10 millió ion/cm²/s erősséggel bombázzák az anyagot, ami 100–10 000 év alatt elvörösödik, majd elsötétül, attól függően, hogy mennyire gazdag szénhidrogénben. Ilyen felületeket pedig nem volt nehéz találni: a holdak és a gyűrűrendszer voltak ezek. Végre kiderült, miért olyan sötét a gyűrűrendszer, miért vannak sötét foltok a holdak részén. A holdak és a gyűrűk ugyanis mintegy „összesöprik” a nagyenergiájú részecskéket, így felületükön a metánjég egy kis része a becsapódó protonok hatására lebomlik, átalakul sötét színű, komplex hidrokarbon vegyületekké.

A mágneses térerősség ingadozásából és a rádiósugárzásból sikerült megállapítani a bolygó forgási periódusát. A szakemberek számításai szerint ez 17,24 óra. (A magasabb bolygórajzi szélességeken a felhők körülfordulási periódusa elérheti a 14 órát, az alacsonyabbakon ennél hosszabb lehet.)



Az Uránusz mágneses tere a Voyager-2 mérései alapján

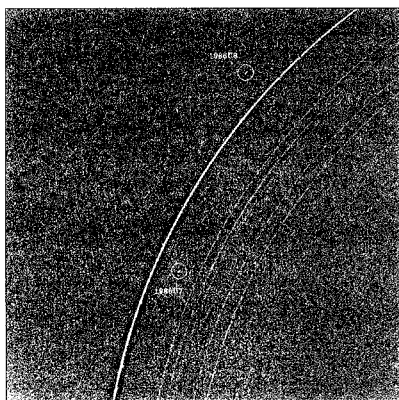
Az Uránusz szerkezete. A bolygó belső szerkezetéről adatok hiányában nincsenek részletes modelljeink. Kétféle elképzelés is elterjedt, de még ma sem egyértelmű, melyik állja meg inkább a helyét. Az egyik az ún. háromrétegű modell, melyben a megolvadt jegek egy folyékony „óceánt” alkotnak a kőzetmag és a gáznemű hidrogén-hélium légkör között. A kétrétegű modellben a gázok és fagyott anyagok egy sűrű légkörre keverednek. Az elgondolások szerint az Uránuszon látható felszíni lég-
rétegek közelében az ammónia, az ammónium-hidroszulfid (NH_4HS) és a víz jeges felhőzetté csapódik ki. A Voyager-2 elhaladását megelőzően a háromrétegű modell, azt követően a kétrétegű modell, a Neptunusz-méréseket és az újabb fizikai elméleteket figyelembe véve pedig ismét a háromrétegű modell vált „valószínűbbé”. Ám hogy melyik a teljesen biztos, ma még nem egyértelmű.

Régi ismerős: a bolygó gyűrűrendszere. A jelenlegi elképzelések szerint egy bolygó körüli gyűrűrendszer nem állandó képződmény. Becslések szerint a Szaturnusz gyűrűjének például még hozzávetőleg 100 ezer évre van elegendő utánpótlása. Sőt, korábban a Földnek és a Vénusznak is lehetett gyűrűrendszere. A Galileo űrszonda mérései szerint a Jupiter gyűrűjének jelenlegi táplálója a Metis, Adrastea, Amalthea, Thebe és kis mértékben talán az Io lehet. A leginkább azonban az Amaltheára, az egykori „ötödik Galilei-holdra” jellemző ez. Számítások szerint ugyanis egy becsapódó test a hold anyagából saját tömegének tízszeresét robantja ki. Így a hold tömege gyorsuló ütemben csökkent az évmilliók során. Az Uránusz esetében ugyan nem tudjuk, pontosan melyik hold felelős leginkább a gyűrű anyagának utánpótlásáért (valamelyik belső hold lehet), de az biztos, ma már a gyűrű anyaga fogyóban van.

A bolygó gyűrűi sötétek, albedójuk 0,05 alatti. Ezzel a Naprendszer legsötétebb égitestei közé tartoznak. (Sötét tónusuk okáról már volt szó a magnetoszféra tárgyalásakor.) Az Uránusz gyűrűrendszere vékony, egymástól jól elkülöníthető, viszonylag távoli ívekből áll, amik akár méteres nagyságrendű alkotókat is tartalmazhatnak. A Voyager-2 ellenfényben készült felvételei nyomán azonban hamar világossá vált, hogy itt is megtalálhatók a kisebb elemek. Ellenfényben a gyűrű egységes, a réseket (akár a Cassini-rést) kisebb összetevők, mikrométeres darabok töltik ki.

A Voyager-2 gyűrűrendszerrel kapcsolatos felfedezései közé tartozott, hogy az ϵ és δ között felfedezett egy újabb gyűrűt (1986 U1R, később λ); a 6-os gyűrűn belül pedig egy aszimmetrikus elhelyezkedésű sávot (1986 U2R) is kimutatott az űreszköz.

Az Uránusz belső kisholdjai. 1985 előtt az Uránusznak öt holdját ismertük, ezek belülről kifelé a Miranda, az Ariel, Umbriel, Titania és az Oberon. 1985-ben és 1986-ban a Voyager-2-nek hála összesen 10, esetleg 11 holddal bővült az ismert kísérők száma. A 11. Voyager-holdat csak 1999-ben találták meg egy archív felvételen. Azóta az IAU még nem hagyta jóvá a felfedezést.



A Cordelia (1986 U7) és az Ophelia (1986 U8) terelőholdak az ϵ gyűrű két oldalán

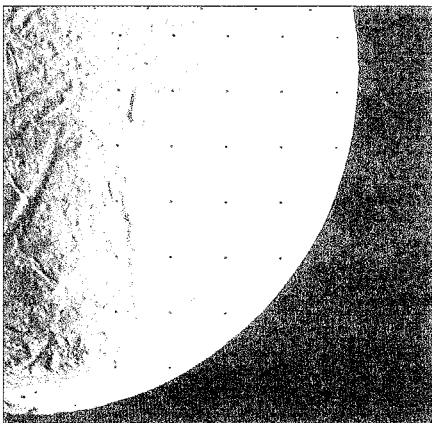
A holdak négy fő típusát különböztethetjük meg: a *belső kisholdakat* (ezek a gyűrűt alakítják, általában szabálytalan alakúak, anyaguk folyamatosan a gyűrű anyagává alakul át), a *reguláris holdakat* (mint a Jupiter Galilei-holdjai, vagy az Uránusz esetében az öt hold, azaz amik valószínűleg együtt keletkeztek a bolygóval), a *kaptált holdakat* (a később befogott, igen szabálytalan alakú és szabálytalan pályán keringőket), valamint a *Lagrange-féle holdakat* (ezek a holdak és/vagy a bolygó Lagrange-pontjában mozoghatnak, ilyenek a Föld-Hold-rendszer Kordylewski-féle porholdjai, illetve pl. a Jupiter-Tethys-rendszerben a Telesto és a Calypso). Az Uránusz esetében eddigi ismereteink alapján az első három csoportra találunk példát. Összességében elmondható, hogy a holdakban a teljes rendszer össztömegének 0,012%-a összpontosul. A szakemberek az Uránusz holdrendszerénél is találtak egyfajta Titius-Bode-szabályt, de itt a konstans 1,46-nak adódott. A holdak Shakespeare drámáiból, illetve Alexander Pope Füstrablás című szatirikus eposzából kapták neveiket.

A jelenleg ismert 10 (11) belső kisholdat mind a Voyager-2 fedezte fel. Ezek belülről kifelé haladva: Cordelia, Ophelia, Bianca, Cressida, Desdemona, Juliet, Portia, Rosalind, Belinda, 1986 U10 (létezése még kérdéses), Puck. Az első, Voyager-2 által felfedezett Uránusz-hold a Puck volt, ezt még távolról, 1985-ben fényképezte le, míg az utolsó az 1986 U10, amit 1999-ben sikerült fellelnie Erich Karkoschkanak, aki a Hubble Űrteleszkóp felvételeit alapul véve nézte át a korábbi Voyager-fotókat. Azt tapasztalta, hogy a Voyager egyik Uránusz-képén oldalt látható egy hold, amely végül is az 1986 U10 ideiglenes megjelölést kapta. A Cordelia és az Ophelia az Uránusz ϵ gyűrűjének két oldalán helyezkednek el, ebben hasonlítanak a Szaturnusz F gyűrűjét terelő két holdra, a Prometheusra és a Pandorára. Nem véletlen tehát (de talán nemcsak a holdak miatt), hogy pont az ϵ gyűrű a legelnyúltabb az Uránusz rendszerében.

A gyűrű és a holdak korát vizsgálva arra jutunk, hogy a belső kisholdak szerepet játszhattak a gyűrű anyagának utánpótlásában. Ennek azonban némileg ellentmond a holdak sötét felszíne, ami idős(ebb) korra utalhat. Ebből talán arra lehet következtetni, hogy az utánpótlás jelenleg nem megoldott. (Legalábbis a belső kisholdak ezt a feladatukat már nem tudják ellátni.) Ahogy haladunk kifelé, elmegyünk a Bianca, Cressida, Desdemona és a Juliet mellett, észrevesszük, hogy a belső kisholdak már meglehetősen távol vannak a gyűrűktől. Ez a holdak színében is megmutatkozik: kifelé haladva egyre világosabbak az égitestek. Ez kiváltképp igaz, ha tovább haladunk: Portia, Rosalind, Belinda, 1986 U10 és Puck. A Belindáról és a Puckról már egy fokkal jobb felbontású felvétel is készült. A Puckon a kráterezett felszín is kivehető.

Az öt reguláris hold. Bár elviekben a reguláris hold inkább a keletkezésre, a forrásra és a keringésre utal, mégis, a méretet is megkülönböztető tényezőnek véve (így a belső kisholdak külön csoportosíthatók) öt, ún. reguláris holdját ismerjük a bolygónak. Ilyen reguláris hold a Jupiter esetében pl. a négy Galilei-féle hold, melyek nagy valószínűséggel a Jupiterrel együtt keletkezhettek; illetve a Föld holdja is, mely – ma úgy tűnik – egy hatalmas becsapódás során vált ki a Földből. Talán az Uránusz öt nagy holdja is a bolygóval együtt keletkezhetett. Erre utal keringési irányuk és pályasíkjuk, mely az Uránusz egyenlítői síkjával hozzávetőleg megegyezik. A reguláris holdak planetológiai szempontból igen érdekesek, hiszen ezekről a Voyager-2 jóvoltából már tényleges közelképek állnak rendelkezésünkre. Az öt holdon (Miranda, Ariel, Umbriel, Titania, Oberon) kívüli befogott, kaptált holdakat csak a kilencvenes évek második felétől fedezték fel.

A 480 km átmérőjű Miranda a legkisebb az öt hold közül. Ez a hold van a legközelebb a bolygóhoz, és emiatt (az árapály-erők fűtő hatása által) a Miranda felszíne a legváltozatosabb. Olyannyira igaz ez, hogy az űrszondás látogatást közvetlenül követő években sokan úgy gondolták, a hold korábban egy becsapódás hatására felrobbanhatott, majd újra összeállt. Ma már tudjuk, hogy erről szó sincs, csupán a rendkívüli geológiai aktivitás játszott a szakemberek képzeletével. A kerek falú kráterekkel borított felszínt éles vetődések szabdalják, bizonyosságául annak, hogy a becsapódás-sorozat, mint „kozmosz eróziót”, erős belső aktivitás követte. A Ganymedes sötét régióihoz hasonló (csak jégborítás nélküli) felszíni képződményeket a Mirandán koronáknak nevezzük. Ezekből a Voyager-2 hármat is lencsevégre kapott: az Arden, az Inverness és az Elisinore Coronát. A Miranda aktivitásában szerepe lehet, hogy a holdpálya inklinációja eléri a 4 fokot (ez pedig megnöveli az árapály-erőket).



A 1160 km átmérőjű Ariel 130 ezer km-ről fényképezve

ezelőtt jelentős hatása lehetett. Az űrszondás vizsgálatokat megelőzően nem várták, hogy az Uránusz esetében is ekkora jelentősége lehetett az árapályfűtésnek. A Miranda felszínén (főleg a koronák szélein) *szilikát-vulkanizmus*hoz hasonló formákat láthatunk. Ennek oka a nagy mennyiségű, kívülről a holdra került ún. exotikus jég lehet. A koronák szélein találunk *foltyásfrontokat* is, ezek úgy jöhetnek létre, hogy a holdon fellelhető metil-alkohol megnöveli a víz-ammónia keverék viszkozitását.

Az Ariel esetében a becsapódásos kráterekkel borított idősebb felszínt vetődések, hosszú árkok és völgyek alkotta repedésrendszer osztja részekre. Ezek a vetődések akkor alakulhattak ki, amikor a hold kérge a jegesedés során kitágult. Az Arielen is jellemző a pályarezonancia miatti *árapályfűtés*, melynek hatására a hőmérsékletkülönbség a 20 fokot is elérhette; később a hold kaotikusan kimenekült a rezonanciából. Az Arielen a (Mirandával ellentétben) jég tölti be a láva szerepét, mely gleccsersként folyik a lejtős területeken. A második reguláris holdon *sugaras, halós kráterekkel* is találkozunk. A részint vízjégből álló hold belsejének teljes megfagyására utal egy *tágulás okozta globális repedésvölgy* is, hiszen a hold hűlése a kéreg repedéséhez vezetett. Az

Arielen és az Umbrielen is látunk globális köpenycirkuláció miatt létrejövő *globális redpédrendszer-hálózatot*. A két holdnál ez a hálózat óriási polygonális egységeket választ le. Így az Arielen és az Umbrielen bizonyos szempontból a Ganymedeséhez hasonló polygonok jöttek létre.

A legsötétebb reguláris hold az Umbriel, mely a beeső fénynek csupán 19%-át veri vissza. Ennek az lehet az oka, hogy a felszínt sötét por és később ráhullott törmelék borítja, ami talán a hold pályáját kísérő porfelhőből származhat. Az Umbriel keringése során tehát egyfajta „takarító” szerepét tölti be. A felszíne nagyon ősi, nincsenek fényes, sugaras kráterek. A hold legérdekesebb alakzata az északi sarkon található Wunda nevű képződmény. Pontosabban az a *fénylő gyűrű*, amely a Wunda nevű kráter alján található. Sajnos nem tudjuk, a déli pólusnál hasonló alakzat található-e. A holdon a Hold tengereihez hasonlóan kialakult *felszíni elöntéseket* is találni, de az Umbriel igazi különlegessége, hogy *plazmaforrásként* viselkedik. Mérési eredmények igazolják, hogy a holdon áthaladó mágneses erővonalak távolságában több az ion és az elektron. A vegyértékhéjuk elektronjait elvesztő ionokból és elektronokból álló gáz a plazma halmazállapotot veszi fel. Az Umbriel az egyetlen ismert hold a Naprendszerben, mely plazmával tölti fel bolygója mágneses terét (bár részben hasonló jelenséget a Tritonnál is kimutattak).

A Titania felszínét 10–50 km átmérőjű kráterek tarkítják. Nagyon feltűnő vetődésrendszerrel bír, mely az egész holdat körbefoghatja. Egy-egy vetődés mélysége eléri a 20–50 km-t, szélességük 2–5 km közötti, hosszúságuk akár 1500 km is lehet. A nagyobb kráterek kis számából arra lehet következtetni, hogy az első nagy bombázási periódusban még a *felszín-újraképződés* volt a jellemző.

Az Oberon a Titániával ellentétben bővelkedik nagyobb kráterekben, ami arra utal, hogy kisebb lehetett rajta a geológiai tevékenység, kisebb árapály-erők hatottak rá. Ez érthető, hiszen az Uránustól távolabb kering. A Hamlet és az Othello nevű kráterek sugaras szerkezetükkel hívják fel magukra a figyelmet. Az Oberon legfeltűnőbb felszíni formációja mégis a 20 km magas Macbeth nevű hegység, melyre oldalról, a hold peremére tekintve lehet rálátni. Valószínűleg egy *régi becsapódási kráter* központi csúcsáról van szó.

Eredmények a Voyager-2 óta

Az Uránusz Voyager-2 utáni kutatásának két nagy nyertese volt: a bolygó és a holdrendszer. A bolygón felhőket, a holdrendszerben befogott holdakat sikerült felfedezni.

Az Uránusz felhői. A Voyager-2 képei szerint az Uránusz „unalmas” égitest. Ebbe többen nem törődtek bele. 1993-ban a Chicagói és az Arizonai Egyetem munkatársai a Soktűkrű Távcsővel (MMT – Multiple Mirror Telescope), 0,5 ívmásodperces, infravörös tartománybeli felbontás mellett egy sötét foltot (35 fokos déli szélességen), egy fényes régiót és egy vékony, szabálytalan sávot fotóztak le. A kutatók azonnal elkezdtek vizsgálni: miért nem látta mindezt 1986-ban a Voyager-2? Vagy nem érzékelte a foltokat, vagy azok nem is voltak akkor az Uránuszon. A bolygó speciális helyzete (97,86 fokos dőlésszög, 84 éves keringési periódus...) az utóbbit valószínűsíti. Azonban természetesen tüzetesebb vizsgálatokra van szükség.

A Hubble Űrteleszkóp 1993-as szervizelését követően, 1994 augusztusában az űrtávcső már az Uránuszt kutatta. A Hubble-nek a Voyager-2 által felfedezett 10 Uránusz-holdból ötöt sikerült lencsevégre kapnia! Emellett számos felhőszerű képződ-

menyt is lefotózott. A felhők átmérője 3100 és 4300 km közötti, segítségükkel újra meghatározták a bolygó 17,9 órás tengelyforgási idejét.

Újabb holdak az Uránusz körül. Az új holdak nagy részét földi távcsövekkel fedezték fel. A Voyager-ikrek utazását követően sokáig úgy tűnt, a földi hold-felfedezések ideje egy időre leállt. Ezért az Uránusz első két kaptált (befogott) holdjának felfedezése nemcsak az Uránusz-kutatásnak, hanem a Naprendszer további holdjai fűrkészésének is újabb lendületet adott.

Brett Gladman társaival (P. Nicholson, J. Burns és J. Kavelaars) a palomar-hegyi ötméteres távcsőre szerelt COSMIC kamerával 1997. szeptember 6-án és 7-én hat darab, egyenként 6 perc expozíciós idejű CCD-felvételt készített az Uránusz-rendszeréről. Elmondásuk szerint kifejezetten befogott holdakat kerestek, hiszen ez a bolygó volt az egyetlen, ami körül még nem fedeztek fel ilyen objektumokat. Egy hónappal később Gladman találta meg a két új holdat (S/1997 U1 és S/1997 U2), melyek a *Caliban* és a *Sycorax* neveket kapták. A számítások szerint pályáik inklinációja 140, illetve 153 fok, ami más pályaelemeiket is figyelembe véve befogásra utalt. Valószínűleg a Kuiper-övből származó, Kentaur típusú aszteroidák két képviselőjéről van szó. Később a holdakat Gladmanék néhány 1984-es CFHT-felvételen is megtalálták.

Megkezdődött az Uránusz újrafelfedezése. A csillagászok egy része a távcsövekkel dolgozott, mások az archívumok anyagait nézték át. Ez utóbbit tette Erich Karkoschka is, aki a Voyager-fotókat átnézve és azokat a HST friss képeivel összehasonlítva, 1999-ben hat Voyager-felvételen találta meg az S/1986 U10 ideiglenes jelölésű holdat. Mivel azonban az ellenőrző észlelések során nem találták meg a holdat, az IAU még nem fogadta el hivatalos Uránusz-holdnak.

Néhány hónappal később, amikor a 3,6 méteres CFHT-val további holdak után kutattak, Kavelaars és társai két újabb kísérőt azonosítottak. A 23–24 magnitúdós, kb. 20 kilométeres két hold, a *Stephano* és a *Prospero* nevet kapta. Az új holdak pályaelemeinek pontos meghatározása, illetve a további kutatás céljából a CFHT még mindig az Uránuszt követte. Néhány héttel a két utóbbi hold felfedezését követően, a CCD-detektor újabb égitestet, az S/1999 U3 jelű, később *Setebos*nak nevezett holdat rögzítette. Kavelaars csapatából az új holdat Matthew Holman azonosította.

Majdnem két évet (2001 nyaráig) kellett várni arra, hogy Gladman és Kavelaars csapata további három holdat fedezzen fel. A holdak e sorok írásakor még nem kaptak végleges nevet, az S/2001 U1, S/2001 U2 és S/2001 U3 munkanévvel adták nekik. A három új hold közül az S/2001 U1 létezése azóta megerősítést nyert (l. Csillagászati hírek c. rovatunkat).

HORVAI FERENC

A Polaris Csillagvizsgáló programjaiból

Ifjúsági szakkör középiskolásoknak!

Ősszel újraindítottuk csillagászati szakkörünket, a 15–19 éves korosztály számára. A szakköri foglalkozásokat keddenként tartjuk, 18 órai kezdettel. A szakkör MCSE-tagok számára díjtalan. Az ifjúsági szakkört Horvai Ferenc csillagász szakos egyetemi hallgató vezeti.

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



Csillagászati hírek

Fontos törpegalaxisok

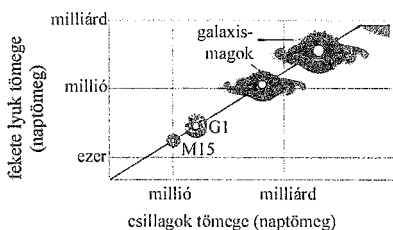
A törpegalaxisok kis tömegük ellenére, illetve éppen emiatt fontosak a galaxisok közötti tér nehéz elemekkel történő beszennyezésében. Crystal Martin (Kaliforniai Egyetem) és kollégái a 7 millió fényév távolságban lévő NGC 1569 jelű csillagvárost figyelték meg a Chandra röntgenteleszkóppal. A galaxisban aktív csillagkeletkezési időszak volt tízegyházy milliárd évvel ezelőtt. Észlelésük alapján a galaxisból nagy mennyiségű oxigén, és egyéb nehéz elem távozik el, több milliárd fokos, és több ezer fényév átmérőjű buborékok formájában. A megfigyelés azt a feltevélezt támasztja alá, amely szerint a törpegalaxisoknak fontos szerepük volt a Világegyetem kezdeti időszakában az intergalaktikus tér nehéz elemekkel történő beszennyezésében. (*Sky and Tel.* 2002/9 – Kru)

Gömbhalmaz központi fekete lyukkal?

Sokáig két tömegkategóriába sorolták a fekete lyukakat: a csillagtömegű és az egyes galaxisok centrumában lévő szupernehéz fekete lyukakra. A napjainkban felismert közepes tömegű (100–1000 naptömegű) fekete lyukak új kategóriát jelentenek. Ezeknek az objektumoknak a keletkezése még messze nem ismert. Roeland Van Der Marel (STScI) a HST segítségével az M15 belső részén található csillagok mozgási sebessége alapján a halmaz középpontjában lévő tömeget határozta meg. A sebességeloszlás alapján a centrumban egy kb. 4000 naptömegű kompakt objektum – azaz

egy közepes tömegű fekete lyuk – található. Egy másik kutatócsoport, hasonló módszerrel egy 20 000 naptömegű fekete lyuk nyomára akadt az Andromeda-galaxis G1 jelzésű gömbhalmazában. A galaxisok középpontjában lévő fekete lyukak esetében általános tendencia, hogy tömegük közelítőleg 0,5%-a a galaxisok centrumában lévő idős, II. populációs csillagokénak.

Bár ezek csak az első eredmények, de elképzelhető, hogy a galaxisoknál érvényes tömegarányhoz hasonló jelenség a gömbhalmazok fekete lyukai esetében is fennáll (l. a mellékelt ábrát). Egyes elméletek szerint gömbhalmaz jellegű anyagcsomókból álltak össze a galaxisok, nem lehetetlen tehát, hogy a későbbiek során a gömbhalmazok közepes tömegű fekete lyukai híztak meg annyira, hogy elérjék a galaxismagok centrumában lévő égitestek tömegét. (*Sky and Tel.* 2002/9 – Kru)



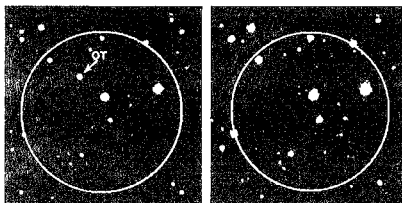
Nincsenek „kvarkcsillagok”?

Az RX J1856-3754 egy neutroncsillag és egyben erős röntgenforrás, amelynek szinképét Timothy M. Braje és Roger W. Romani (Stanford Egyetem) vizsgálták. Ez az az objektum, amelyről a Meteor-

ban írtuk, hogy egyes feltételezések alapján kis mérete, és ebből adódó rendkívüli sűrűsége alapján elsősorban kvarkokból tevődik össze. Az újabb megfigyelés szerint az égitest átmérője 27 km-nek adódik, azaz „normál” méretű neutroncsillag, és így nem is szükséges extrém nagy sűrűséget és kvarkokat feltételezni benne. A kutatók szerint a megfigyelt erős röntgensugárzás egy „pólus-sapkaszerű” felszíni forró foltból érkezik, amely bizonyos mérési módszereknél látszólag a valódinál kisebb méretet eredményez. (*Sky and Tel.* 2002/9 – Kru)

Októberi gammavillanás

2002. október 4-én a NASA HETE-2 jelzésű műholdja fényes gammavillanást észlelt a Pisces csillagkép irányában. A jelenség később a GRB 021004 jelzést kapta. A műhold a megfigyelés után 11 másodperccel szétküldte a riasztást, és a 38. másodpercben már 10 ívperc pontossággal ismert volt a villanás pozíciója. A Palomar-hegyi 122 cm-es Oschin Schmidt-teleszkóppal mindössze kilenc perccel a megfigyelés után már elkészítették az első felvételt, amelyen a villanás 15,5 magnitúdós utánfénylése jól látható. A Kiotói Obszervatóriumból a 37. percben sikerült rögzíteni a jelenséget, ugyanakkor ausztrál észlelések alapján a vöröseltolódásra is eredményt kaptak, ami $z = 1,60$ -nak adódott.



A későbbi spektrumfelvételek alapján kiderült, hogy ez az érték egy előtér-gázfelhőre vonatkozik, a villanás későbbi megfigyelései $z = 2,3$ -ra tették a vöröseltolódást, ami alapján 10,5 milliárd fény-

évre, azaz tőlünk a Világegyetem méretének kb. 80%-ára történt a jelenség. Napokkal később kiderült, hogy a gyors riasztás révén közel 100 távcsővel sikerült elkapni a jelenséget. (*Sky and Tel.* 2002/10 – Kru)

Lökéshullámok a Rák-ködben

A Chandra röntgenteleszkóppal a Rák-ködben, a Rák-pulzár közelében mutató röntgenhalót vizsgálták. Ennek külső peremét az a lökéshullámfront alkotja, amely a pulzártól kiáramló és a környező anyag ütközésekor keletkezik. A megfigyeléssorozat alapján olyan „filmet” készítettek, amelyen a lökéshullámfront változásai látványosan nyomon követhetők. Mivel a kiáramló csillagszél intenzitása térben és időben is ingadozik, ennek megfelelően a gyűrűben időnként felfénylések láthatók. Ezekből kisebb másodlagos lökéshullámok indulnak ki, a fénysebesség közel felével. 2000 novembere és 2001 áprilisa között nyolc alkalommal figyeltek meg a Chandra röntgenteleszkóppal ilyen jelenségeket. (*Sky and Tel.* 2002/9 – Kru)



A Hold óriástávcsővel

A VLT 8,2 méteres Yepun távcsőegységével szokatlan módon a Holdról készítettek felvételeket. A mellékelt képen a Mare Tranquillitatis és a Mare Fecunditatis közötti 60x45 km-es, azaz 25" átmérőjű terület látható, fent az 56 km-es Cameron-kráterrel. A képen a legkisebb kráterek mindössze 130 méteresek, ami 0,7"-es felbontást jelent. A kitűnő felbontóképesség elérésében közrejá-

szott, hogy a rendszer másodpercenként 500-szor egy referenciacsillaghoz viszonyítja az adaptációt – ezúttal a csillagot egy fényes holdbéli hegycsúcs helyettesítette. (*Sky and Tel.* 2002/8 – Kru)

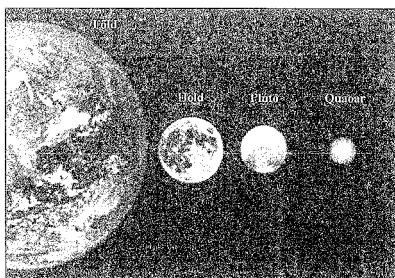


Földi kőzetek a Holdon?

A Naprendszer kialakulása utáni időszakban a Földet érő becsapódások sok anyagot szórtak ki az űrbe, amelynek egy része a Holdon landolt. Mivel kísérőnk geológiailag sokkal kevésbé aktív, mint a Föld, az idős kőzetminták jobban megőrződhetnek felszínén, mint saját bolygónkon. John Armstrong (Washingtoni Egyetem) számításai szerint a Hold felszínének minden egyes négyzetkilométerére 5 kg földi kőzetanyag juthatott. Más kérdés, hogy ezt mennyire szórták szét és keverték össze a holdbéli anyaggal a későbbi becsapódások. A 3,9–4,0 milliárd éves kőzetminták sok információval szolgálhatnak bolygónk ősi légköréről és kérgéről. Érdekes felismerés, hogy elvileg a Vénuszról származó kőzetek is kerülhettek a Holdra. (*Sky and Tel.* 2002/7 – Kru)

Óriás Kuiper-objektum

Chad Trujillo és Michael E. Brown (Caltech) megtalálta a Plútó utáni második legnagyobb Kuiper-objektumot. Az égitestre egy 2002. június 4-én készült felvételen akadtak, amelyet a palomaringyi 122 cm-es Oschin Schmidt-teleszkóppal készítettek. Július 5-én és augusztus 1-jén a HST AC kamerájával is rögzítették. Átmérője 1255 ± 190 km adódott, azaz közel akkora, mint a Plútó Charon nevű holdja, albedója 0,09–0,10 körüli. Az utóbbi értéke viszonylag magas a Kuiper-objektumok között, de a többi „óriás” (a 20 000 Varuna, és a 2002 AW197) is hasonló albedójú, ami azzal is magyarázható, hogy társaihoz viszonyítva több friss jég van a felszínén. Az először 2002 LM60 jelzéssel ellátott objektum később a dél-kaliforniai őslakók egyik istene után a Quaoar nevet kapta, és nagyon sok régi fotón sikerült a nyomára akadni – többek között a Chiront felfedező Charles Kowal is átsiklott felette. A Quaoar keringési ideje 284 év, jelenlegi naptávolsága 43,4 Cs.E. (*Sky and Tel.* 2002/9 – Kru)



Csillagpor gyűjtés

A Stardust űrszonda 2002. augusztus 6-án kezdte meg a porszemcsék gyűjtését a bolygóközi térben. Detektora közel négy hónapon keresztül lesz nyitva, amelynek aerogélből készült anyagában szinte minden szilárd szemcse megragad, amivel a szonda útja mentén találkozik. A

2006-os visszatérésig itt maradnak bezárva a szemcsék, amelyeknek jelentős része a Scorpius-Sagittarius-asszociáció irányából, azaz a Naprendszeren kívülről érkezhet. (*Sky and Tel.* 2002/9 – Kru)

A Mars jégreégei

John Mustard (Brown Egyetem) és kollégái a Mars északi pólussapkájának réteges szerkezetét tanulmányozták. Az eltérő színű rétegek keletkezését a lerakódott anyag eltérő por/jég arányával modellezték. Számításaik szerint átlagosan 0,5 m/év lerakódási sebesség jellemezte a területet, így a teljes 2,4 km vastagságú réteg kialakulásához 5 millió év is elegendő volt. Számításaik természetesen csak közelítőek, de a fentiek alapján geológiai értelemben rövid idő alatt rakódott le a pólussapka anyaga. Hasonló elemzést a déli pólussapkára nem sikerült készíteni, mert annak más a szerkezete. A déli sapka területén látható kráterek alapján az északonál lényegesen idősebb, a fenti időskálából kiindulva nagyságrendileg 10 millió éves. (*Sky and Tel.* 2002/9 – Kru)

Új uránuszhold

2001. augusztus 13-án egy 25^m,5-s új uránuszholdat fedeztek fel a Cerro Tololo Interamerican Observatory 4 méteres Blanco teleszkópjával. Matthew J. Holman (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és kollégái megfigyelései szerint a 15–20 km átmérőjű objektum átlagosan 8,5 millió km-re kering az őriásbolygótól. Az objektum a külső, befogott holdak közé tartozik – és egyben a legkisebb ma ismert uránuszhold. (*Sky and Tel.* 2002/10 – Kru)

A Hermione kisbolygó holdja

A 121-es sorszámu Hermione egy 200 km átmérőjű aszteroida, amely a kisbolygóöv külső részében kering. William J. Merline (Southwest Research

Institute) szeptember 28-án holdat fedezett fel az aszteroida körül a 10 méteres Keck I teleszkóppal. A mindössze 13 km átmérőjű kísérő 3–4 napos keringési idővel járhatja körül a kisbolygót 600 és 1000 km közötti távolságban. (*Sky and Tel.* 2002/10 – Kru)

A Webb Űrteleszkóp

A NASA új generációs űrteleszkópja a tervek szerint James Webbről, a NASA 1961 és 1968 közötti vezetőjéről kapja majd a nevét. James Webb nevéhez elsősorban az emberes holdutazások kapcsolódnak, de az ő vezetése idején kezdődött a bolygókutató szondák indítása is. A 21. század második évtizede egyik meghatározó távcsövének 6 méter átmérőjű tükre által gyűjtött sugárzást infravörös érzékelők fogják a leggyakrabban használni, amelyekkel a Világegyetem távoli és ősi objektumait, valamint a csillagkeletkezési régiókat fogja elsősorban vizsgálni. (*Sky and Tel.* 2002/9 – Kru)

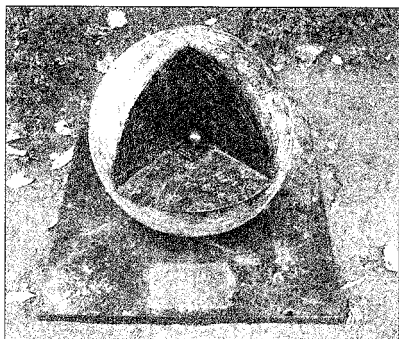
Naprendszer-túra Kecskeméten

Elkészült a „kecskeméti Naprendszer”, a Napnak és bolygóinak a modellje 1:3,3 milliárdszoros kicsinyítésben.

A Napot egy 41,8 cm átmérőjű bronzgömb jelképezi a városháza mellett. Az érdeklődők a városházától indulva „végigjárhatják” a Naprendszert, a többi bolygó a város megfelelő pontjain találhatóak. A tájékozódást a modellek mellett elhelyezett réztáblák segítik, melyeken egyszerű térkép tünteti fel a bolygókat jelképező „stációk” helyzetét. A naprendszer-túra utolsó állomása a Plútó, melyet a Kecskeméti Planetáriumban helyeztek el. A modell méretarányos is és távolságarányos is egyszerre.

Hasonló csillagászati szemléltetés eddig Európában csak Svájcban létezett, továbbá az USA három helyszínén. (Egy visszafogottabb, csak távolságarányos modell a Budapesti Planetárium mellett, a Népligetben is van, amelyen a Nap

mérete be van rajzolva, de a bolygók méreteit csak számok jelzik. – I. Meteor 2002/2., 3. o.)



A Jupiter a kecskeméti Naprendszer-modellből. A „Nap” testében a Jupiter apró gömbje rejtőzik. A modell méret- és távolságarányos

A kecskeméti modell annyiban egyedülálló, hogy ott bronz szobrok (is) készültek, Lakatos Pál Sándor szobrászművész alkotásai. Mindegyik bolygónál megjelenik a Nap mérete is.

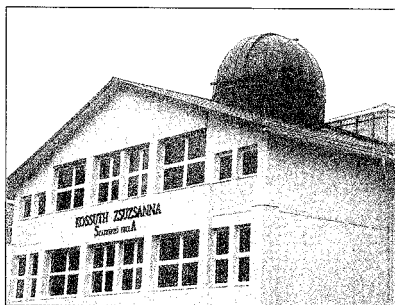
A köztéri szobrokat 2002. szeptember 27-én, pénteken 15 órakor avatták fel, a kecskeméti városháza előtt. Dr. Szécsi Gábor, Kecskemét polgármestere avatta fel, szakmai köszöntőt dr. Érdi Bálint csillagász, az ELTE Csillagászati Tanszék vezetője mondott. (E. Kovács Zoltán)

Új iskolai csillagvizsgáló Dabason

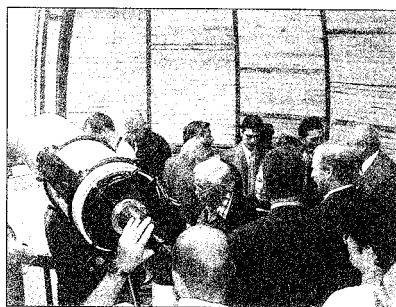
Szeptember 20-án új csillagvizsgálót avattak a frissen elkészült dabasi Kossuth Zsuzsanna Szakképző Iskolában. A kupolás iskolai csillagvizsgálót a tetőtérben alakították ki. Az iskola avatóján beszédet mondott Kosztolányi Gyula igazgató, Kőszegi Zoltán polgármester és Nemesi Pál, a Ferroép Rt. (a kivitelező cég) vezérigazgatója.

Az iskolai csillagvizsgálót is az intézmény avatásakor nyitották meg hivatalosan. A létesítmény létrejöttében jelentős szerepe volt Gordon Hopkins, az angliai Dudley College igazgatója pénzadományának. Az új megfigyelőhely – mely a Dr. Gordon Hopkins Csillagvizsgáló nevet kapta – végleges főműszere 30 cm-es Cassegrain-távcső lesz, melynek optikáit Schné Attila készíti. A távcsőmechanika Fornax-50, mely típussal immár több hazai csillagvizsgálóban találkozhatunk, de asztrofotósaink közül is sokan dolgoznak a Sári Pál által kifejlesztett tengelykeresztel. Az alábbiakban néhány képet mutatunk be az új csillagvizsgálóról.

(Mzs-Tey)



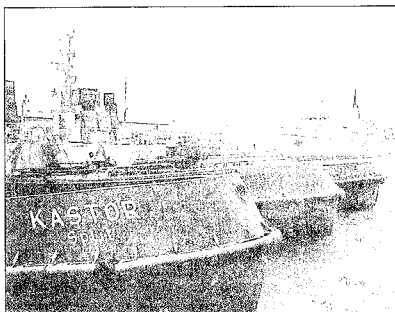
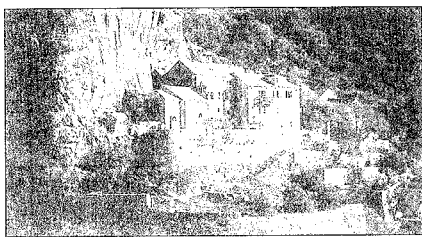
A kupola a Kossuth Zsuzsanna Szakképző Iskola tetején



A megnyitó résztvevői a kupolában

Csillagvizsgáló a sziklafal tövében

Három vontatóhajó ring a spliti kikötő vizén: a Kastor, a Rigel és az Antares. Micsoda költői nevek ilyen zömök „erőgépeknek”! Nem túlzás ez? Az ám, csakhogy a hajózás, és különösen a tengeri hajózás valahol költészet is, ami már a névadásokban is megnyilvánul. A mólón lődörgők, a Jadrolinija kompjára-tára várok, amely a közeli Brač-szigetre viszi a nyaralókat. Örülök ezeknek a „csillagászati” hajóknak, mint mindennek, ami a csillagászhoz kapcsolódik. Jó jel a Kastor, a Rigel és az Antares felbukkanása, hiszen utam egyik célja csillagászati, vagyis inkább csillagásztörténeti. Egy nálunk teljesen ismeretlen horvát csillagász, Nikola Miličević (egyes források szerint Miličević, 1887–1963) nyomait keresem, aki egy eldugott kolostorban hozta létre csillagvizsgálóját. A kolostor ma múzeum, a Bračon nyaralók kedvelt túracélpontja.



Július vége van, kora délután, a hőség épp tetőpontjára hág. Magyarországi fogalmak szerint óriásinak számító komphajó nyeli el az autókat és az autósokat. A Jadrolinija tengerészei udvariasan, de határozottan terelgetik a járműveket a hajó gyomrában, igyekeznek a lehető legtöbbet bepréselni belőlük. A kipufogógázok töménysége a budai Alagutat idézi. Nem valami szívderítő kezdet, de mégis csak tengeren vagyunk, ami jó dolog, habár az utazás nem tart sokáig. A fedélzeten sokkal kellemesebb

az élet. Friss tengeri szél lengedez, ami elviselhetővé, már-már kellemessé teszi a hőséget. Hajónk elhagyja a kikötő bejáratát jelző világítótoronyt, orrát Supetar, Brač „fővárosa” felé fordítja. Az ég felhőtlen-kék, a tenger sötétkék, a part menti hegyek – a Mosor vonulatai – fehéren ragyognak a tűző napfényben. Ez az egész – gyönyörű!

„Milyen szép és milyen közel van” – néhány éve így szólt a Horvátországot népszerűsítő reklámszlogen. És mindez milyen igaz – teszem hozzá. Ami a közelséget illeti, az persze viszonylagos. A Magyar Tenger kétségkívül közelebb van, de az Adria felé tartva bizony sajnálkozva gondoltam arra a zavaros lötytyre, ami a Balaton egyre apadó vizét jelenti, Siófok mellett elhaladva pedig eszembe ötlött a város horrorisztikus diszkókultúrája (az éjszakát be- és kitöltő agresszív hang- és fényzöng), illetve az egyik vendéglátóipari egységben „hús” gyanánt felszolgált, lassú tűzön főtt cipőtalp. Mind-mind idei élmény!...

Horvátország körülbelül feleakkora, mint hazánk, mégis viszonylag nagyok a távolságok. Kevés az autópálya, a hegyi utakon nem lehet száguldozni, így hát eltart egy ideig, amíg a tengerig eljutunk. Dél-Dalmácia pl. több mint ezer kilométerre van Budapesttől...

Aki észleléseket tervez, jó, ha itt is messzire elkerüli a nagyvárosokat, melyek kivilágítása talán kevésbé látványos, mint a magyarországiaké, de azért nekünk még ez a „kevésbé” is sok. A gyéren lakott szigetvilágban azonban számtalan észlelőhely kínálkozik. Az egyik ilyen lehetséges megfigyelőhely Bračon a Vidova Gora, mely a maga 780 méterével nemcsak a sziget, hanem az egész horvát szigetvilág legmagasabb pontja. (Mindössze 9 méterrel alacsonyabb, mint Ágasvár.) Nappal, tiszta időben lélegzet-elállító a kilátás a Hvari-csatornára és az egymás mellett sorakozó szomszédos szigetekre: Hvarra (ahol Horvátország legjelentősebb csillagvizsgálója található), Korčulára, Lastovóra és a távoli Visre, illetve a Pelješac-félszigetre. Mintha lábunk alatt hullámszana a tenger – hogyné, hiszen a hegy szinte egyetlen meredek falként emelkedik ki a vízből. A déli part turistacentruma, Bol valóban a lábunk előtt hever a híres Zlatni Rât (Aranyfok), ez az apró kavicsokkal borított földnyelv inkább *aranyszikra*nak tűnik, körülötte vitorlások és szörfösök karistolják a tengert... (Mindez csodálatos, elragadó, felejthetetlen stb.) Ha kibámsztkodtuk magunkat, ülünk be a csúcs mellett épült hangulatos konobába (borozóba), no nem a szeszecsal-kínálat végett, hanem azért, mert az árnyékos teraszról is alkalmasan nézelődhctünk egy porció čevapčići és néhány karéj friss fehér kenyér kellemes társaságában. Az észlelőhelyet – bevalom – éjszaka nem próbáltam ki, mivel épp teleholdra esett a sziget-túra, azonban az bizonyos, hogy nem célszerű közvetlenül a csúcson felverni távcsővünket, mivel az ott épült rádióadó antennáit erős vörös színű jelzőfényekkel látták el. Néhány száz méterrel távolabb azonban kellemes majdnem körkilátást biztosító távcsővező helyre bukkanunk, de a Vidova Gora hosszan elnyúló fennsíkján is akadnak alkalmas zugok.

A hegytetőre jó minőségű, bár az utolsó 5–6 kilométeren eléggé keskeny műút vezet. Ugyanez már nem mondható el a blacai kolostorhoz vezető útról. Itt működött ugyanis Nikola Miličević, az utolsó blacai glagolita rendfőnök. A kolostort 1551-ben alapították glagolita szerzetesek, és csak 1963-ban, Miličević halála után zárta be kapuit, hogy nem sokkal később immár múzeumként fogadja az arra vetődő érdeklődőket. Bizony, ma sem könnyű megközelíteni a kolostort. A már említett Vidova Gora-i műútról letérve jó 6 km-nyi földút (pontosabban kötőrmelék-út) következik, amire az ágasvári bekötőút viszontagságai után az ember rá sem hederít, azonban ilyen előképzettséggel nem rendelkező autósoknak lelki traumát okozhat. Még ez az út is elfogy azonban a mára lakatlan Dragovode házainál. Innen további fél óra az út gyalogosan Blacáig. Déltájban nem mondhatni, hogy kellemes a leereszkedés (hát még a felkapaszzkodás!) az egyre magasodó sziklafalakkal határolt völgybe. A hőség rekkenő, a pineákon tanyázó kabócák már-már fülsiketítően muzsikálnak, a kabócaconcertet még fel is erősítik a meredek falak. Kis idő múlva már látni a szerzetesek munkájának nyomát, a fáradságos munkával készült utat, a teraszokat, néhány csenevész gránátalma fát, néhány tőke szőlőt – ami az egykori édenkertből megmaradt. Sokat verejtékezhettek a derék glagoliták ezen a köves, sziklás tájon, ahol ritka kincs a víz, mert az esővíz hamar eltűnik ezen a karsztos vidéken. Bort, mézet, olajbogyót termeltek, birkákat tenyésztettek – efféle tevékenységekből tartották fenn magukat és oktatták a környék falvainak ifjúságát hasznos tudományokra.

A kolostor égbe nyúló sziklafalhoz simul, mellette karcsú ciprus óriás fekete fáklyaként őrködik a ciszterna fölött. A víz nagy kincs errefelé, a szerzetesek ciszternájá pedig máig megmaradt, bár úgy tűnik, nem öntöznek már itt semmit sem.

A kolostorban – hétfő kivételével – minden nap fogadják a látogatókat, akik többnyire csoportosan érkeznek, a tenger felől. A közeli Bol kikötőjéből több kirándulójahajó is indul félnapos túrára, Blaca úticéllal. Az út ára – természetesen oda-vissza – 90–120 kuna (1 kuna kb. 36 forint). Valamennyit azért ebben az esetben is kell kapaszkodni, mert a kolostor a parttól 2 km-re épült, 280 m-es tengerszint feletti magasságban. Egy ilyen hajókirándulás sokkal kellemesebb lehet, mint a hegytető felőli bukdácsolás...

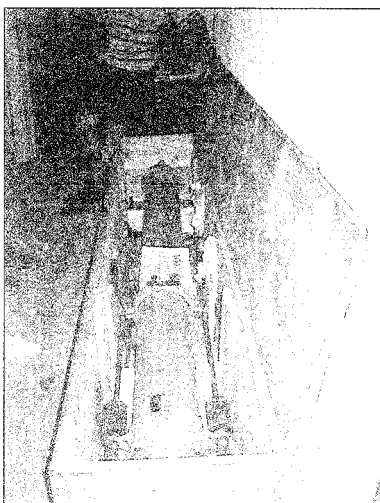
A blacai kolostorban valószínűleg minden úgy van, ahogy az Don Niko, vagyis Nikola Miličević életében volt. A kedves dalmát teremőr végigvezette sebtében összeverődött csoportunkat a kolostor helyiségein: a szabad kéményes konyhán, az éléskamrán, a fegyvertáron (ahol elöltöltős, tölcsérben végződő, kalóztriasztó régi mordályokat tartottak), a kápolnán, a könyvtáron és természetesen Don Niko dolgozószobáján (melynek nagy részét egy zongora foglalja el).

Ezen a romantikus tájon, ebben az elvarázsolt kolostorban alapította meg csillagvizsgálóját Nikola Miličević, aki csillagász diplomáját még Bécsben szerezte, a múlt század elején (Dalmácia akkoriban Ausztriához tartozott). Nagybátyja nyomdokait követve a glagolita szerzetesek életét folytatta a blacai kolostorban. A csillagvizsgálót az 1920-as években hozta létre (az Astronomische Nachrichtenben 1931-ben közölt rövid ismertetést róla). A főműszer egy pompás 178 mm-es Reinfelder–Hertel-refraktor, melyhez egy Heyde-féle pozíciós mikrométer is tartozott. 8 cm-es üstököskereső, passzázműszer és kronométer egészítette ki a műszerparkot. Miličević több ezer kötetes csillagászati könyvtárat is összegyűjtött. (Mindezek az eszközök a különös életpályát befutott Leo Brenner egykori Mali Lošinj-i magán-csillagvizsgálójából kerültek Blacára. Brenner a 178 mm-es refraktorról több ezer, *túlságosan is* részletgazdag bolygórajzot készített 1893 és 1909 között. Munkáját sokan bírálták, ennek folyamánként korának szinte minden jelentős csillagászával összekülönbözött, ami végül teljes elszigeteltségéhez vezetett. 1909-ben minden átmenet nélkül felhagyott a csillagászával. Különös személyéről, vitatott észleléseiről, magyarországi kapcsolatairól egy későbbi cikkben kívánok írni, annál is inkább, mert ő is egy varázslatos adriai szigeten folytatta megfigyelőmunkáját...)

Don Niko észlelőhelye ugyanolyan sajátos, mint távcsöveinek előélete. A nagy refraktort nem kupolában helyezte el, hanem a szabad ég alatt, egy kis bástyaszerű kiszögellésen. (A távcsőoszlop ma is eredeti helyén áll, azonban a tengelykeresztet és a tubust az épületben, az eredeti szállítóládákban őrzik.) A sötét, mediterrán égen – Miličević cikke szerint – 15^m volt a Reinfelder–Hertel-refraktor határmagnitúdója.



Miličević a 178 mm-es refraktorról
(a múzeum anyagából)



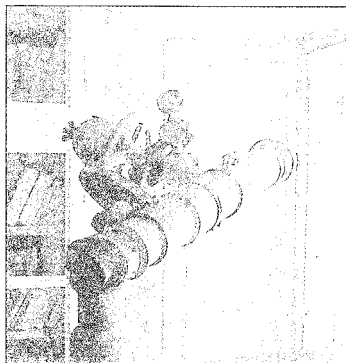
A nagy refraktor tubusa

refraktort, megnézni néhány bolygót a híres Brenner-féle távcsővel, esetleg észlelni is ezt-azt. Érdekes lenne a fa-mechanikájú kis ekvatoriális refraktorral vizsgálódni, ez a kis távcső ugyanis az egyik szoba ablaka előtt áll, bárki megcsodálhatja különös kiképzését. De múzeumokban nem nagyon szokás a kiállítási tárgyakkal észlelni... Erdemes lenne áttanulmányozni a szép könyvtár csillagászati köteteit is – bár nem találtam rá utalást, de gyanítom, hogy egy része a Brenner-féle csillagvizsgálóból származik. Miličević levelezése nekünk, magyaroknak azért is érdekes lehet, mivel az egyik tárlóban – észlelőnaplója és személyes tárgyai társaságában – egy borítékot láthatunk, melynek tanúsága szerint a Magyar Tudományos Akadémiával is levelezett.

Ha Olvasóink jövő nyáron Horvátországot választják úti célul, feltétlenül iktassák be programjukba Bračot, a csend és nyugalom szigetét, annak is egyik legszebb zugát, a Blacai-völgyet, ahol nem is olyan régen egy világtól elvonult csillagász élt harmóniában a természettel és a csillagok világával. Végezetül itt mondok köszönetet Márton József egykori kollégámnak, aki felhívta figyelmemet a blacai kolostorra, továbbá Zsoldos Endrének és Faragó Ottónak, akik az anyaggyűjtésben segítettek.

Csakhogy ennek az égnek nem túl nagy szeletét lehet belátni a blacai kolostorból. Amint az nyitóképünkön is látható, a kolostor egy sziklafal tövébe épült, így aztán a déli „horizont” valahol 50–60 fokban magasságban kezdődik, de a környező hegyek észak és kelet felé is jelentős területet kitakarnak. Egyedül délnyugati irányban, a tenger felé zavartalan a kilátás – egy rövid szakaszon. Képzeltethetjük, hogy egy ennyire „fedett” észlelőhelyen – ahol még ma sincs villany – a 20-as években is már elavultnak számító műszerparkkal nem lehetett szó komoly, professzionális észlelésekről, így hát Miličevićet amatőrként könyvelték el. Űstökösöket, kettőscsillagokat észlelt műszereivel, továbbá ő volt egyik független felfedezője az 1936-os év fényes nővájának, a Nova Lacertae 1936-nak (CP Lac). Az észlelések mellett égimechanikai kérdések foglalkoztatták.

Bizonyára érdekes lenne kipróbálni a nagy



Egy érdekes múzeumi tárgy: a refraktor mechanikája teljes egészében fából készült

MIZSER ATTILA

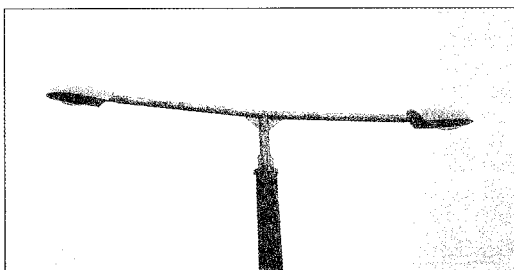
Csökcent a fényszennyezés Nagykanizsán!

Mindannyiunk örömére a város fényszennyezése jelentősen csökkent. Hála az égnek, a város vezetése is rájött arra, amit mi már régóta tudunk! Jóval gazdaságosabb és kevésbé zavaró, ha az utcai lámpák nem az égboltot, hanem az utcát világítják. A korszerűtlen világítótestek az amatőrcsillagászok rémálmai. Legnagyobb bánatunkra a kanizsai csillagdánk a fényszennyezésről lett híres, melyet többek között annak „köszönhetünk”, hogy a csillagdat teljesen körülötte a város. De ez még nem is lenne olyan nagy gond. A probléma az, hogy a közvilágítási lámpák jelentős szaporodásnak indultak az obszervatórium körül. Ez oly mértékűre sikeredett, hogy ha kinyitottuk a kupola szűk nyílását, akár olvasni is lehetett a „sötétben”.

Manapság elterjedt szokássá vált, hogy minden négyzetmétert lámpafény árásszon el. Sajnos a legnagyobb gond az, hogy a lámpák majdnem mindegyike nemcsak lefelé, hanem nagymértékben oldalra és felfelé is világít. Természetesen az égbolt felé világítás nagyon fontos dolog, hiszen így rengeteg pénzt kidobhattunk az „űrbe”, ahonnan ennek köszönhetően jól láthatóvá válhat a város. Nem csoda, hogy kiszorultunk a városból, és az új csillagdánk Nagykanizsáról 20 km-re fekvő becshelyi hegytető legmagasabb pontján fog remélhetőleg hamarabb megépülni.

Ám szeptember végén arra lettem figyelmes, hogy cserélni kezdték az utcai lámpaburákat, melynek köszönhetően a lámpák LEFELE világítanak! Oly mértékben csökkent a fényszennyezés emiatt, hogy ha kinézek az ablakomon, látom a csillagokat, annak ellenére, hogy négy lámpa van a házunk előtt! Ez korábban csak úgy valósulhatott meg, hogy ha különböző balettmozgásokkal sikerült egyszerre kikaparni a kezemmel, lábammal az összes zavaró fényforrást! Mára szinte mindenhol kicserélték a burákat és láthatóan csökkent a fényszennyezés, az amatőrcsillagászok legnagyobb örömére.

Ettől függetlenül a kanizsai Canis Major Csillagda lassan a múltba vész, mivel a jövő már a leendő kistestvér, a majd sokkal jobban felszerelt, korszerűbb Canis Minor Obszervatórium lesz. A nagy testvér mára már csak Nap, Hold és bolygó-megfigyelésre alkalmas. A fényszennyezés csökkentése nagyban javítja a becshelyi megfigyelőhelyünk hatékonyságát is, mivel még 20 km-ről is nagyon zavaró volt a város fényburája.



A dél-dunántúli közvilágítási rekonstrukció során számos helyen telepítettek új, „csillagfénybarát” világítóttesteket (Perkó Zsolt felvétele). Tökéletes megoldást ez sem jelent, mivel ez a típus sem lapos burás

GAZDAG ATTILA

Csillagfénybarát térvilágítás a MÁV-nál

A Meteor májusi számában (10. o.) már beszámoltunk arról, hogy a MÁV térvilágítási korszerűsítése során a csillagászat számára kedvező lámpatesteket szereltek fel. Egyesületünk levélben köszönte meg a MÁV-nak ezt a példamutató akciót. Az alábbiakban közöljük Kukely Márton, a MÁV volt vezérigazgatója válaszlevelét.



MÁV Rt

1141/T/2002.

Szabados László elnök úr
Magyar Csillagászati Egyesület

1461 BUDAPEST
pf.: 219.

Tisztelt Elnök úr!

Köszönettel vettem a MÁV Rt-nek a térvilágítás fejlesztésében elért eredményeit méltató, elismerő sorait.

Egyben arról is szeretném tájékoztatni, hogy a térvilágítási rekonstrukció második ütemében – az európai vasutak közül elsőként – valamennyi fény- és higany-szennyezést okozó higanylámpás lámpatestet energiatakarékos nátriumlámpásra kívánunk cserélni. Természetesen valamennyi lámpatest - hazai viszonylatban első ízben a vasúti térvilágításban bevezetett - lapos burával lesz felszerelve, illetve a körszimmetrikus fényvetők helyett aszimmetrikus típusokat alkalmazunk, amely tökéletesen megszünteti a vasúti dolgozók és az utasok káprázását, továbbá az Önök munkáját gátló fényszennyezést.

Továbbra is várva építő szellemű észrevételeiket, kívánok Önöknek sok sikert további munkájukhoz.

Budapest, 2002. június 11.

Üdvözlettel

Kukely Márton
vezérigazgató



VEZÉRIGAZGATÓ

*104 Budapesti Árvilágító ut. 72. Telefon: (06)11 222 6636 Fax: (06)11 221340 E-mail: info@mvh.hu





Nap

Nem csökkent a napaktivitás **szep-temberben** sem, szabadszemes foltok egész hónapban láthatók. 8–16-a között kettő is, de volt úgy, hogy egyszerre négy mutatkozott. 8-áig a 0095-ös szabadszemes, 8–11-ig a 0103-as, 9–16-ig a 0105-ös, 11–18 között a 0114, 19–20-án a 0120-es, mely a CM-en éppen fejlődésnek indult és ezáltal lett szabadszemes. A 0132-es csak 25-én, a CM után.

08.31-én a nyugati negyedben látható a 0087, mely középen egy folt és körülötte kisebb foltok, pórusok gyűrtje. Ekkor már bomlófélben van.

A felszín csaknem üres, de keleten tíz foltcsoport kel folyamatosan, minden típus képviseltette magát. A pálmát a 0095-ös F típusú AA viszi el, kelésekor 810 MH a területe. 4-én CM-en +9°-on, nyugvásakor csak 110 MH. 1-jén nagy, elnyúlt vezetővel rendelkezik, 3 AC-vel, a középső folt szabályos, követő szabálytalan sok kis U-val. Sok a csoportközi pórus is. 3-án az összes PU szabálytalan, szakadozott. 4-én a CM-en, 218 ezer km hosszú, végei maximum 40 ezer km-esek, innen a vezető kisebbedik, a pórusok száma is csökken. Első visszatérése volt a 0061-esnek.

A sort a 0103-as AA zárja, mely 4-én kel +14°-on; C típusú. A pórusok szaporodnak (5-én 13 db), 6-án D, 7-én 34 U, 8-án csak a követőn van PU (28 U), 9-én CM-en. 10-ére hirtelen csaknem az egész AA egy hosszúkás, szabálytalan PU-ban van (590 MH). Lassan darabolódik és terjeszkedik. 12-én 130x50 ezer km-es területen fekszenek szétszórt foltjai. 13-án 290 MH. 14-én nyugszik.

Szépén fejlett csoport lesz a 0096-os is, mely 08.31-én kelt G típusként, 2-án csak C, 3-án beindul 3 AC-jú kis méretű foltokkal, a vezető nagyobb és szinte elválik a többi résztől. 5/6-án van a CM-en –13°-on, hossza 123 ezer km. Visszatérő AA lehetett.

A hónap foltja 7-én kel, maga előtt tol egy kis pórus mezőt, mely később is beszórja a csoport környékét. Ez a NOAA 0105-ös F típusú AA –7°-on. A követő hasonló méretű foltja (50 ezer km) 8-án kel. 9-én 850 MH. A követő több umbrát tartalmazó hosszúkás folt, mely 11-én befűződik és hidak hasogatják folyton más-más alakúra a rengeteg umbra között. 13–14-én van a CM-en. 11-én 1590 MH, 9-én nagy flert pro-

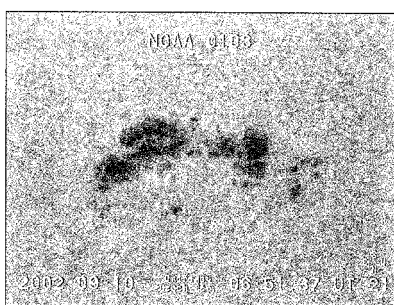
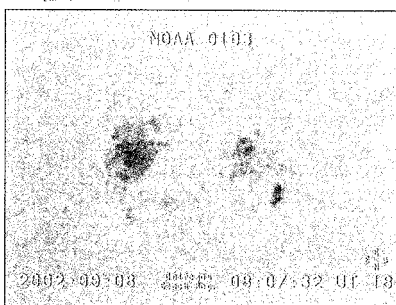
Észlelő	Észl.	Műszer
Bartha Lajos (Budapest)	20	5 L
Csiba Márton (Dunaújváros)	10	6
Csörgits Gábor (Budapest)	4	11,4 T
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	17	16 T
Kaposvári Zoltán (Szolnok)	3	6,3 L
Keszthelyi Sándor (Pécs)	15	Sz
Keszthelyiné S. Márta (Pécs)	19	Sz
Kovács Károly (Kunszentmárton)	2	17 T
Kren, Gustav (Zágráb, HR)	20	13 L
Ravasz Bálint (Orosháza)	2	5 L
Szeiber Károly (Budapest)	3	9 L
Vida Tibor (Pécs)	23	6,3 L
Zseli József (Nagyvenyim)	12	10 L
Észlelések száma:	140	
Észlelt napok száma:	24	
Foltcsoport MDF:	8,8	
Fáklyamező MDF:	6,3	
Szabadszemes MDF:	1,5	
Rövidítések: AA= aktív terület, MDF= átlagos napi gyakoriság, PU= penumbra, U= umbra, CM= centrálmeridián.		

dukál, 13-án 1180 MH, 17-én 560 MH. 17-én a vezető kicsit hízik (56 ezer km-re) a követő csaknem elhal, 24 ezer km-es folt marad belőle néhány pórussal. 19-én nyugszanak. Harmadik visszatérése volt.

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

A nagy csoporttal párhuzamosan halad a 0107-es AA, mely összetett D típusú kis foltok láncja, 100 ezer km a CM-en 14-én. 15-re elhal a követő PU, 17-én I típusú, 19-én elhal vagy nyugszik.

14-én keletkezik a keleti peremnél egy kis C típusú AA. 15-én dupla hosszú D, 17-én sűrűsödik, 18-án a CM-en -2° -on a legfejlettebb, hossza 123 ezer km. Ez után ez is bomlik csak a két vége marad, 19-én C típusú, több adat nincs róla.



A NOAA 0103-as csoport gyors változása két nap alatt (Ondřejovi Obszervatórium)

16-án keletkezik a keleti negyedben a 0119-es AA, naponta egy osztállyal feljebb lép. 19-én ér a CM-re és a D osztályba, csaknem egybefüggő PU-val. Ekkor válik szabadszemessé, pedig csak 23x80 ezer km-es. Több adat nincs róla.

16-17-én sorban kel három I típusú AA (ezek és a 0119-es között változó területű B típusú AA-k láthatók). Az első a legnagyobb a 0117-es -8° -on 25 ezer km-rel. A másik kettő -11° -on és -15° -on kb. 15 km-esek. 21-22-én vannak a CM-en. Átvonulva a felszínen 27-28-án nyugszanak. Mögöttük keletkezik 28-án egy kis D -7° -on, mely 29-én nyugszik.

25-én kel a 0134-es AA, mely valószínűleg a 0095-ös visszatérője $+12^\circ$ -on. 26-án kis foltok rombusz alakban, majd egyre szaporodnak a pórusok és foltok. 30-án van CM-en a 41 umbrát és pórust tartalmazó folthalmaz (29-én 250 MH).

ISKUM JÓZSEF



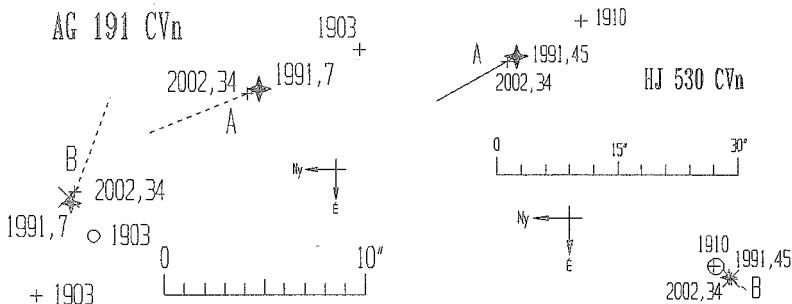
Kettőscsillagok

Ritkán észlelt kettősök nyomában XXIV.

Mivel Berkó Ernő amatőrtársunk változatlan, sőt növekvő lelkesedéssel végzi a kettősméréseket CCD-kamerájával, a továbbiakban a cikksorozat fő céljának ezen munka ismertetését kell tekinteni. A címet nem szükséges megváltoztatni, mivel az objektumok kiválasztásánál előnyben részesülnek a felfedezés óta, valamint az utóbbi 20 évben világszerte nem észlelt kettősök. Annál inkább helyesnek látszik ez a döntés, mert rovatvezetőnk az előző havi számban beszámolt arról az öröndetes tényről, hogy a WDS-ben megjelentek az első BKO névkódú kettőscsillagok! Azt hiszem, illeendő nekem is gratulálni ehhez a sikerhez. Hogy nem érdemtelenül került be Ernő barátunk a *Wilhelm Struve* vezetete jeles társaságba, azt mi sem bizonyítja jobban, mint hogy a most ismertetésre kerülő május hónapban, mindössze négy éjszakán végzett kerekén 50 mérésorozat 649 kép feldolgozásával állt össze, és hogy ez milyen nagy munka, azt igazán csak azok tudják, akik szintén minőségi CCD-felvételeket készítenek. A WDS-beli megjelenés kapcsán egyébként átnéztem a százezer bejegyzéshez közelítő katalógust, és a kb. 260 felfedező között egy magyart tudtam valószínűsíteni: Bárony M. és társai BNY jelzésével két kettőscsillag szerepel benne, 1988-as felfedezéssel. (Berkó Ernő, Kiss László és az Internet segítségével annyi plusz információt tudok közölni, hogy a fenti kollektíva a Kitt Peak-i 2,1 méteres távcsővel a ρ Oph közelében, egy $12' \times 12'$ -es területen infravörös források keresése közben találták a két bináryt.)

Rátérve a megfigyelések szokásos elemzésére, a táblázat első objektuma mindjárt egy problémás eset: a WDS szerint a STF 1246 jelű fényes kettőssel azonos pozícióban van a KRU 3 halvány, standard pár, de a terület végigvizsgálása szerint 8'-cel délebbre található egy, a korabeli méréssel lényegében egyező kettős, melynek főcsillaga a GSC 801.566 jelű csillag. E.C. Krügernek mindössze 5 kettőse szerepel a WDS-ben, és közülük a KRU 8-at Jonckheere egy majd' három fokkal(!) távolabbi párral azonosította. A STF 1246 három és fél évvel ezelőtt vizuális észlelésre került, az este utolsó párként: „210x: Eltérő kettős. A tagok PA 110-es fekvéssel, standard távolságra látszanak, fehér és sárga színekkel.” A WDS-beli sajátmozgást az eddigi hivatásos mérések nem támasztják alá! Hasonló a helyzet az AG 346 jelű párnál, ahol a korábbi mérések 84 mas/év körüli sajátmozgást adnak meg; a Tycho-program során a távoli főcsillag sajátmozgását 40–70%-os hibával tudták meghatározni. Mivel a komponensek helyzete 88 év alatt gyakorlatilag nem változott, esetleg cpm párról lehet szó. Egy másik AG-kettős, a 191-es sorszámu kapcsán elgondolkoztam, hogy vajon van-e bármi értelme a kettősmérésekkel összefüggésben a komponensek sajátmozgásáról elmélkedni? Ennél a párnál a sajátmozgás-értékek felhasználásával extrapolált pozíció az 1903-as méréstől $4''07$ -cel eltér, amint a mellékelt ábra is mutatja; a CCD-mérés időarányosan $0''41$ -cel. A Tycho adatok szerint a távoli főcsillag sajátmozgása ± 2

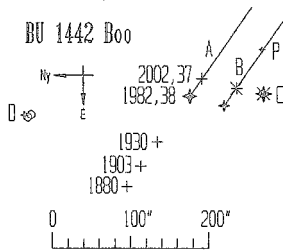
mas/év pontossággal ismert, igaz, a jóval közelebbi társé csak *a* szokásos nagy pontatlansággal: $\text{sm(RA)} = +19 \pm 29$ mas/év és $\text{sm(D)} = -52 \pm 28$ mas/év. A teljességhez hozzátartozik, hogy a fentiek szerinti szélső értékek esetében a társnak a mérések időpontjára számított pozíciója közel van a mikrométeres ill. CCD-s mérési eredményekhez.



Az AG 191 és a HJ 530 sajátmozgása

Szerencsére a HJ 530 – az ábrán jól látható módon – visszaadja hitünket a különböző vizsgálati módszerek eredményének egyezésében. Hasonló a helyzet a HJ 2721 esetében; erről rajzot nem közlünk, mivel a nagy szögtávolságú pár és az ehhez viszonyított kis sajátmozgás méretarányos ábrázolása nehezen lenne tanulmányozható. Napjainkban a szögtávolság számított növekedése 10 évenként $1''.15$, amit a táblázat mérési adatai is jól mutatnak. Ugyanez az ábrázolási probléma áll fenn a KZA 67 esetében is. Ennél egyébként a főcsillag – a KZA kettősöknél ritkán – viszonylag fényes ($\text{BD } +40^\circ 2665$), és így a Hipparcos programba is bekerült; sajátmozgása $+9.76$ mas/év ill. -26.14 mas/év. Amerenyiben a rendelkezésemre álló három mérést pontosnak vesszük, akkor a társnak is azonos nagyságrendű, de más irányú sajátmozgást valószínűsíthetünk.

A cikksorozat korábbi részében előfordult már olyan többszörös rendszer, ahol a komponensek közül kettő nagy, közös sajátmozgású (cpm) volt, míg a többiek háttércsillagok. Ez a 100–150 évvel korábbi információs körülményeket tekintve érthetően eltérő és ellentmondásos komponensjelölésekhez vezethetett, ami napjaink katalógusszerkesztőit is komoly fejtorés elé állítja, nem szólva a katalógust használó amatőrökről. A BU 1442 éppen egy ilyen többszörös rendszer: a cpm fő pár mellett további négy kísérőt mértek jobbára a 20. század első harmadában, közülük a legtávolabbit (E tag) a nagy Wilhelm Struve dédunokája, Georg katalogizálta (STG 6). A tagok közül Ernő csak az A–B–C-t mérte. Az AC paraméterei a 43 évvel



ezelőtti méréshez képest megdőbbséget eltérést mutatnak! Mi lehet ennek az oka? Egyrészt a fő pár igen nagy, több mint 1"/év sajátmozgása, de a fő problémát az első, 1880-as mérés hibás szögtávolsága jelenti. A WDS 1984-es, első kiadásában még 210",6 szerepelt, a későbbi kiadásokban viszont már 110",6 olvasható! (A hibát megírtam az U.S. Naval Observatory címére; Brian D. Mason válaszában megköszönte a jelzést, és tájékoztatót, hogy a hibát korrigálják.) Így érthető, hogy a 110",6–130"–80",3 sorozattal első ránézésre nem lehet mit kezdeni. A BU 1442 még egy érdekességre (hiányosságra) ráirányította a figyelmet. A Guide a komolyabb amatőrök körében méltán a legnépszerűbb csillagászati szoftver. Ennek egyik oka lehet az is, hogy a számos beépített katalógus mellett a felhasználó saját kollekciókat is egyenrangúan kezelhet vele, így például a kettőscsillagok iránt érdeklődők a rovatban már többször emlegetett CCDM-et is használhatják. A WDS-től eltérő felépítésű és célú, kétségtelesen kiváló gyűjtemény a jelen esetben azonban növeli a zűrzavart, mert a 2000-es pozícióban ábrázolt komponensek nagyon messze esnek az általános katalógusok alapján képernyőre rajzolt megfelelőjüktől, és az egymáshoz viszonyított pozíciójuk is nehezen egyeztethető a WDS adataival. Szóval az utóbbi 10 évben fürdünk az információtergben, de messze még a kánaán...

RA 2000	Dec 2000	Kettős- név	Komp.	WDS 2001 katalógus				Berkó Ernő		
				utolsó mérés S"	PA	Dat	Fényesség M1 M2	CCD mérése S"	PA	sz
08 35,9	+09 55	KRU 3		11,6	164	934	11,00 12,00	13,8	166,1	11
		STF 1246		10,6	116	991	8,73 9,85	10,5	115,6	10
								10,5	115,5	18
08 51,8	+11 34	CHE 128		22,5	82	911	10,40 10,80	22,1	82,6	9
11 32,5	+53 02	HJ 2574		33,1	81	991	11,75 11,86	32,5	81,1	12
11 39,4	+52 11	STF 1563		13,8	158	991	8,58 10,64	13,7	157,8	16
11 47,0	+53 17	STF 1572		10,4	290	991	9,46 10,79	10,2	289,4	12
								10,3	289,3	16
11 50,0	+50 41	ES 723		5,7	300	991	10,84 10,90	5,8	300,4	10
12 00,0	+47 31	KZA 23 AB		41,3	357	984	9,50 10,50	41,7	357,6	14
		KZA 23 AC		50,4	300	984	9,50 11,00	49,6	300,9	14
12 05,1	+43 22	KZA 26		19,6	107	984	10,50 10,50	17,5	106,5	3
12 56,0	+38 19	STF 1692		19,4	229	000	2,85 5,52	19,2	228,8	16
								19,3	228,7	12
								19,3	228,7	13
12 58,5	+38 17	STF 1702		36,0	82	991	8,72 9,41	35,9	82,0	14
13 04,2	+38 05	KZA 37		23,3	66	984	10,50 11,00	24,1	66,1	9
13 04,4	+39 09	KZA 38		22,2	307	984	10,00 11,00	22,8	305,9	12
13 05,8	+37 26	KZA 40		57,2	282	984	10,50 11,00	57,1	282,7	13
13 10,4	+39 21	KZA 43		45,5	85	984	10,50 10,50	45,3	86,0	10
13 11,6	+39 11	KZA 45		52,8	297	984	10,50 11,00	53,1	297,4	10
13 12,4	+39 08	KZA 46		49,7	323	984	10,00 11,00	49,3	324,7	9
13 20,7	+34 15	KZA 49		23,0	152	984	10,50 10,50	23,4	148,4	10
13 21,1	+35 48	KZA 50		26,3	255	984	8,50 9,50	25,7	254,6	13
13 21,7	+34 03	KZA 51		18,2	60	984	8,50 9,50	18,3	58,8	13
13 21,9	+34 33	KZA 53		17,5	18	984	10,50 11,00	17,5	18,8	9
13 22,7	+35 56	HJ 530		38,0	44	991	8,93 10,48	38,6	46,0	16
								38,6	46,0	17
								38,5	46,0	16
								38,6	46,0	18
13 23,0	+35 44	KZA 57		22,5	52	984	9,50 10,50	24,1	50,8	12
13 23,2	+34 39	KZA 59		35,1	175	984	9,50 10,50	35,7	173,4	11
13 23,5	+35 34	KZA 60		11,8	209	984	10,50 10,50	11,5	211,5	10
13 31,0	+36 26	HLM 5		6,1	161	991	10,13 10,86	6,2	162,0	13
13 33,1	+39 21	KZA 67		75,8	355	991	8,66 12,11	76,1	354,7	12

RA 2000	Dec 2000	Kettős- név	Komp.	WDS 2001 katalógus				Berkó Ernő		
				utolsó mérés S"	PA	Dat	Fényesség M1 M2	CCD mérése S"	PA	sz
13 39,4	+35 36	AG 191		10,9	301	991	9,82 10,09	10,2	300,1	15
13 41,1	+39 01	KZA 77		58,1	145	984	10,00 10,20	57,7	144,8	11
14 12,4	+28 43	STF 1812	AB-C	14,2	109	998	7,88 9,45	14,1	108,5	15
		STF 1812	AB-D	72,5	153	953	7,60 11,80	72,4	153,6	14
14 25,7	+23 38	BU 1442	AB	45,3	74	991	9,87 10,21	45,3	74,8	12
		BU 1442	AC	130,0	109	959	9,72 9,50	80,3	76,5	12
14 25,8	+22 17	HJ 2721		110,8	138	991	9,16 10,37	112,0	137,9	16
14 28,6	+28 17	STF 1850		25,7	262	996	7,11 7,56	25,5	261,8	17
14 32,3	+17 18	STF 3086		6,0	271	991	10,06 10,83	5,9	271,6	14
14 34,3	+24 24	STT 129		77,6	68	993	8,43 8,53	77,6	68,3	14
14 49,1	+26 28	AG 346		9,4	336	914	9,60 10,10	9,6	335,4	10

Itt lehet még említést tenni a HJ 2574 esetéről. Ez a pár a Tycho 2 katalógusban már szerepel, de a 7-es verziójú Guide nem ad meg Tycho-adatokat (a 8-as verziót nem ismerem, lehetséges, hogy az már a Tycho 2 2,5 millió csillagának adatait is magában foglalja). Egyébként a fenti kettősnél a WDS sajátmozgás adatai szerint a két csillag eredő mozgása majdnem pontosan egymás felé irányul, mégpedig 0,41 mértékben 10 évente: ezt a közeledést Ernő mérése is pontosan mutatja, a szögtávolság 0,12-es szórása mellett (ez az adat a Meteor táblázatában hely hiánya miatt nem szerepel, de a USNO-hoz a DSSC-ban publikálva eljut). A kettős további érdekessége, hogy C komponensként katalógizálva van az NGC 3718 galaxis (magja).

Azért ne feledkezzünk meg teljesen a tekintélyes számú vizuális megfigyelésről sem! A szokásos táblázatban lentebb közzétett kettőscsillagok közül háromet ismeretem, a közkedvelt Cor Carolit kihagyva, amely már kétszer is szerepelt a rovatban. „STF 1702 CVn, 168x: Alig eltérő, laza pár, kék és narancs tagokkal, PA 80°.” „STF 3086 Boo, 168x: Sárgásfehér-kékesfehér, alig eltérő pár, a szoros-standard határon. Szépen elkülönülő, PA 270°-os kettős.” „KZA 38 CVn, 210x: Standardnál nyíltabb, nagyon eltérő pár. Sárga és vörös csillagok PA 300° felé.”

VASKÚTI GYÖRGY

Helyreigazítás

A szeptemberi szám 41. oldalán található ábra CHE 126 B jelzésű csillaga valójában a főcsillag, azaz az A komponens; így kerülünk szinkronba a táblázattal.

MCSE 2003

A korábbi évek gyakorlathoz hasonlóan jelen számunkkal is kiküldjük a jövő évi tagdíj postai befizetésére szolgáló csekket. A rendes tagdíj összege 2003-ra 4200 Ft. Tagjaink illetménye a Meteor 2003-as évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2003-as kötete. Akik az októberi Meteorral kiküldött csekken már befizették a tagdíjat, a most mellékelt csekket tovább adhatják esetleges érdeklődők, belépni szándékozóknak, vagy a csekk felhasználásával rendelhetnek kiadványainkból (részletes lista: Meteor 2002/10, 64. o.).

Az Uránusz és holdjai

1. Az Uránusz és gyűrűrendszere. A képet 1999 májusában az ESO La Sillán működő 3,6 méteres távcsöve készítette adaptív optikával, a közeli infravörös tartományban.

2. Az Uránusz jellegtelen felhőzete a Voyager–2 felvételén.

3. Fantáziakép a Voyager űrszondáról.

4. Ez a színes kép a Mirandáról 147 ezer km-ről készült. A Miranda az 5. legnagyobb hold az Uránusz-rendszerben. A kép felbontása 2,7 km. Jól látható a 318 km-es Arden Corona régió.

5. Közelkép a Mirandáról: a Chevron-barázdák.

6. A Voyager–2 31 ezer km-ről készítette a képet a Mirandáról. A kép 600 méteres felbontású.

7. Újabb közelkép a Miranda rendkívül tagolt felszínéről: gerincek és völgyek. A képen látható vetődés magassága 5 km.

8. Az Oberon 663 ezer km-ről. Megfigyelhető a középtájt elhelyezkedő, 206 km átmérőjű Hamlet-kráter és a hold oldalán egy magas hegy. Utóbbi valószínűleg egy nagyobb kráter központi csúcsa lehet. A hold átmérője 1523 km.

9. Az Ariel színesben. A Voyager–2 170 ezer km-es távolságban száguldott el a hold mellett a felvétel készítésekor.

10. Részlet az Ariel repedésrendszeréből.

11. A Titania 500 ezer km távolságból. A Titania az Uránusz legnagyobb holdja, átmérője 1580 km. A kép felbontása 9 km.

12. Az Umbriel felszíne a legsötétebb az öt hold közül, jól látszik a 131 km-es Wunda nevű kráter. A kráterfal elűtő fehér színének eredete ma még nem teljesen tisztázott. Az Umbriel átmérője 1170 km.

13. A bolygó belső szerkezete, bentről kifelé haladva: szilikát kőzetű mag, sűrű belső rész (vízjég, metán és ammónia), légkör (hidrogén, hélium és metán).

14. Az Uránusz gyűrűje. Az űrszonda a bolygó árnyékában volt a kép készítésekor. Az expozíciós idő 96 másodperc, a távolság 200 ezer km a gyűrűtől.

15. A legnagyobb „Voyager-hold”, a Puck. A 150 km átmérőjű holdat a Voyager–2 493 ezer kilométerről örökölte meg.

16. Az Uránusz zöldsékek korongja amatőr felvételen. A képet Kiss Gábor és Kubus Gyula készítette Nikon Coolpix 950 digitális fényképezőgéppel, 250/4000-es Cassegrain-távcső segítségével, 2001.10.27-én.

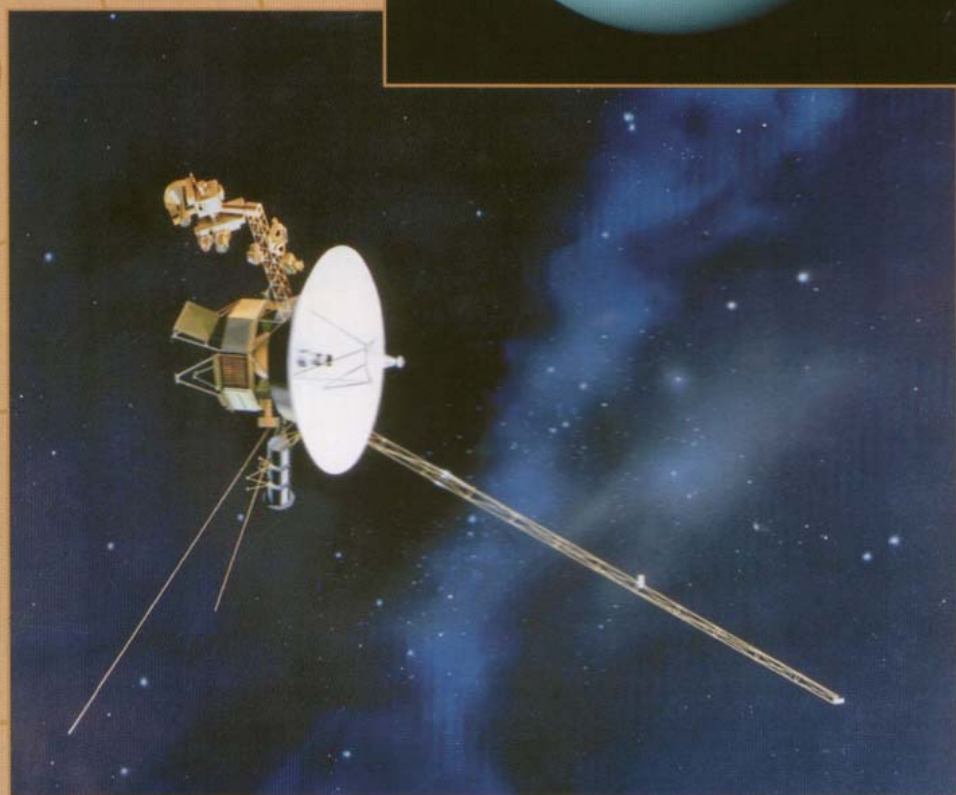
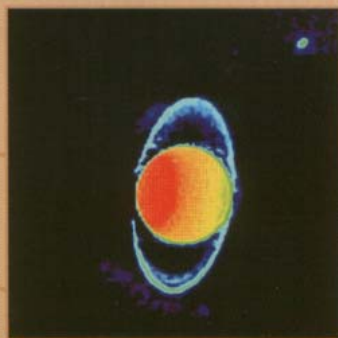
17. Az Uránusz és holdjai 2000.08.27-én.

18. Az Uránusz és öt nagyholdja 2001.08.17-én. Mindkét felvételt Kereszty Zsolt készítette, 24,5 cm-es Meade Schmidt–Cassegrain-távcsővel és MX5-16 CCD-kamerával.

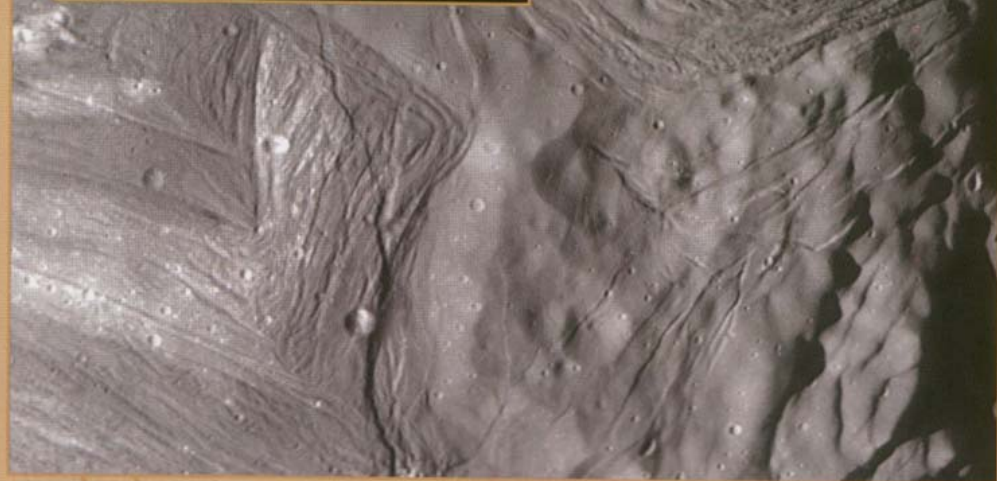
HORVAI FERENC

Az „új” Naprendszer

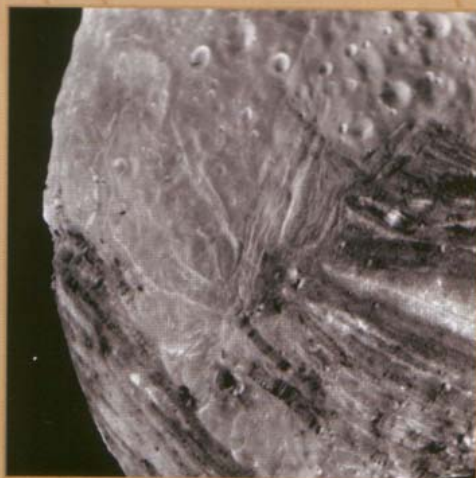
Az Uránusz
és holdjai



4



5



6



7



8



9



10



11



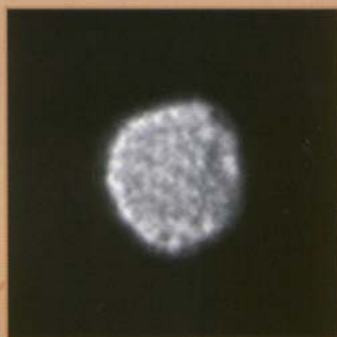
12



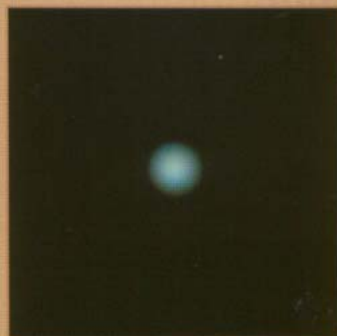
13



14



15



16



17



18



Bolygók

A Jupiter 2001/2002. évi láthatósága II.

Míg a Déli Tropikus régiókban csak közvetlenül a Nagy Vörös Folt (továbbiakban GRS) környezetében mutatkoztak aktív területek, addig az Északi Tropikus tájakon a bolygó egész kerülete mentén jelentős változások zajlottak. A részletek számának és intenzitásának tükrében mindenféleképpen ez utóbbi területek voltak a legváltozatosabbak. A láthatóság során a Jupiter legjellemzőbb sávjai és zónái továbbra is határozottan, egymástól jól elkülönülten voltak megfigyelhetők. A GRS ezúttal igen halványnak mutatkozott, ám környezetének aktivitása, valamint a SEB déli

részébe való benyomódása mégis egyértelművé tette jelenlétét. A kisebb műszerekkel észlelők csupán ezt a benyomódást, míg a nagyobb távcsövek birtokosai annak részleteinek változását is figyelemmel tudták kísérni.

Észlelő	Észl.	Műszer
Bartha Lajos (Budapest)	33	5 L
Bánhalmi Balázs (Budapest)	4	15 C
Dán András (Etyek)	59	25,4 T
Hollósy Tibor (Budapest)	9	15 C
Horvai Ferenc (Budapest)	2	15 C
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	5	10,2 L
Jávorfői Tamás (Budapest)	1	11,4 T
Kárpáti Ádám (Törökbálint)	10	20 T
Romenda Roland (Miskolc)	1	9,1 T
Rózsahegyi Márton (Budapest)	3	15 C
Tóth Bence (Cegléd)	12	8 L
Varga János (Nyírtelek)	2	15 T

Rövidítések: C= Cassegrain-távcső, L= refraktor, T= reflektor.

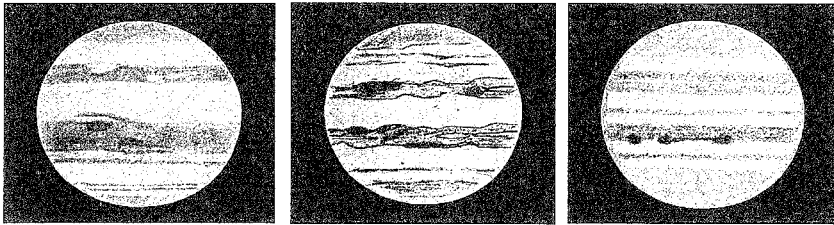
Észlelések

A láthatósági időszak második fele a 2002. január 1-jei szembenállással kezdődött és a 2002. július 20-i együttállással zárult. A közel hét hónap során 12 megfigyelő 141 észlelést végzett. Az észlelések mintegy 60%-a vizuális megfigyelés, melyek döntő többségét Bartha, Kárpáti és Tóth végezte. A vizuális munka legjavát régi észlelőnk, Bartha folyamatos megfigyelései alkotják. A láthatóság második felének, vitathatatlanul legnagyobb pozitívuma, hogy az észlelések 40%-a CCD-s megfigyelés. Dán immáron hagyományosan készíti sorozatban CCD-felvételeit, melyek segítségével jelentősen pontosítani lehet a vizuális megfigyelők észleléseit. A teljes 2001/2002. évi láthatóságot figyelembe véve Dán 129 felvételt készített a bolygóról, ami az észleléseknek majdnem a fele (45%)!

A teljes láthatóságról egyébként összesen 286 észlelés született melyből a CCD-felvételek száma 153. Ez az észlelések 54%-a, ami azt jelenti, hogy először billent a mérleg nyelve a CCD-s észlelők javára, nem kis, ám annál örömtelibb munkát adva ezáltal az amúgy is terjedelmes anyag feldolgozásához.

Déli Poláris Régió (SPR)

A továbbra is jellemzően szürke, sok esetben grízes, a korong egyenlítői irányába fokozatosan halványodó poláris sapkát minden észlelőnk ábrázolta vázolatain. Hasonlóan az előző időszakokhoz ezúttal sem látszottak említésre érdemes részletek. A Poláris Régió intenzitása csekély mértékben csökkent, az a tavalyi évhez képest egy árnyalattal sötétebbnek mutatkozott.



Balról jobbra: 2002.01.29. 23:30 UT, CM I= 153°, CM II= 95°, 15 C, 225x (Bánhalmi Balázs), 2002.02.02. 18:30 UT, CM I= 251°, CM II= 164°, 15 C, 145x (Bartha Lajos), 2002.02.15. 19:45 UT, CM I= 182°, CM II= 354°, 15 C, 225x (Kárpáti Ádám)

Déli Mérsékelt Régió

Legdélebbi Mérsékelt Zóna (SSTZ), Legdélebbi Mérsékelt Sáv (SSTB). A vizuális észlelők közül Hollósy és Kárpáti egy-egy rajzán látható az SSTB, és az ezt a Déli Poláris régiótól elválasztó SSTZ. Dán felvételein az SSTB vonala hullámzó és részletek nélküli. Intenzitásuk az elmúlt időszakban jelentősen nem változott, továbbra is nehezen megfigyelhető komponensei voltak a Jupiter légkörének.

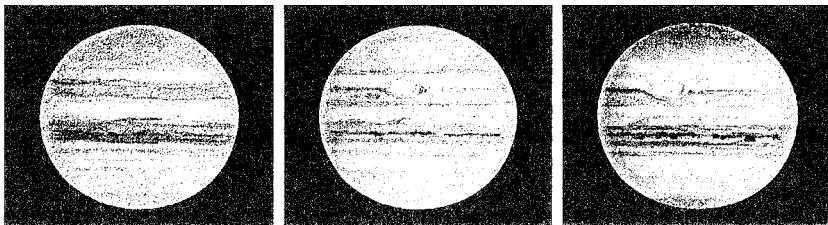
Déli Mérsékelt Zóna (STZ). Ezt a zónát már több észlelőnek sikerült megfigyelnie. Átlagos intenzitása már jó két éve szinte változatlan. Bartha leírása szerint sárga színű.

Déli Mérsékelt Sáv (STB). A tavalyi novemberi és decemberi megfigyelésekkel ellentétben ezúttal nem bomlott komponenseire. Viszont intenzitása tovább csökkent, melynek eredményeképpen a sáv sötétebb lett. Abban Bartha, Hollósy és Kárpáti figyelt meg néhány alkalommal kisebb rögeket, világos oválokat. Ezekben az esetekben a sáv megjelenése hullámzó és szakadozott volt.

Déli Trópusi Régió

Déli Trópusi Zóna (STRz). Intenzitása változatlan maradt, színét észlelőink (Bartha, Hollósy) világossárgának adják meg. A zóna szinte a teljes láthatóság ideje alatt csak igen kevés részletet mutatott. Dán CCD-felvételein sincs nyoma különösebb aktivitásnak. Az egyetlen változatosabb terület a GRS közvetlen környezete volt, bár mostanság annak megjelenése is rendkívül halvány. A szinte fehér színű GRS átlagos intenzitása tovább csökkent. Ennek ellenére a Déli Egyenlítői Sávban előidézett benyomódása, valamint a szürke GRSB megjelenése miatt észlelőink mégis viszonylag könnyen felfigyeltek rá.

A folt a keleti oldalán most is közvetlenül a Déli Egyenlítői Sáv (SEB) déli komponenséhez látszott kapcsolódni. A még a láthatóság kezdetén a GRS nyugati oldalán, közvetlenül a SEB felett képződő új sáv január végét követően elhalványodott és a láthatóság végére teljes egészében eltűnt.



Balról jobbra: 2002.03.08. 21:00 UT, CM I= 301°, CM II= 313°, 15 C, 225x, zöld szűrő, (Hollósy Tibor), 2002.03.11. 22:15 UT, CM I= 100°, CM II= 89°, 15 C, 225x, (Hollósy Tibor), 2002.05.01. 19:45 UT, CM I= 132°, CM II= 93°, 20 C, 180x, zöld szűrő, (Hollósy T.)

Sávok és zónák	2000–1 Megf.	Átl. int.	2001–2 Megf.	Átlag int.	Int. Vált.
SPR	98	5,0	59	4,5	-0,5
SSTZ	25	6,5	3	7,0	+0,5
SEBT	28	5,4	6	4,2	-0,8
STZ	48	7,0	27	6,9	-0,1
STB	65	6,0	26	4,1	-1,9 (!)
STrZ	62	7,1	39	7,4	+0,3
GRS	25	5,5	7	7,4	+1,9 (!)
SEBs	104	3,6	41	3,2	-0,4
SEBZ	51	5,0	55	4,6	-0,4
SEBn	102	3,9	38	3,2	-0,7
EZs	79	7,9	55	7,9	0
EB	49	6,9	12	5,2	-1,7 (!)
EZn	79	7,6	55	7,9	+0,3
NEBs	80	3,2	30	2,6	-0,6
NEBZ	45	4,8	51	3,8	-1,0
NEBn	117	3,3	36	2,7	-0,6
NTTrZ	83	6,9	41	7,4	+0,5
NTB	87	5,2	50	4,1	-1,1
NTZ	81	7,0	45	7,2	+0,2
NNTB	56	5,4	9	5,1	-0,3
NNTZ	26	7,9	6	6,6	-1,3
NNNTB	10	6,5	2	5,5	-1,0
NNNTZ	6	7,9	—	—	—
NPR	96	5,2	59	5,0	-0,2

Átlagos jovigráfikus hosszúsága tovább növekedett. Február 10-én 79°1, 15-én 79°9 volt. A folt március elejére megtorpanni látszott, és az addig tartó keleti irányú mozgása nyugatira változott. Két hét leforgása alatt majdnem 1,5 fokkal lett kisebb centrálmeridiánjának (CM) értéke, ami március 9-re 78°6-ig csökkent. Ezt követően a folt újra keleti irányba fordult és március 26-ra a CM értéke már elérte a 83°2-ot. Valamikor április hónap során a folt mozgási iránya ismét nyugatira fordulhatott, mert a május elejei mérések tanúsága szerint a CM értéke ekkor 81°8-ra csökkent. A folt rapszodikus viselkedése ellenére elmondható, hogy jellemzően keleti irányba folytatta mozgását. Átlagos mérete a rajzokból 25400x15500 km, míg a

CCD-felvételek kiméréséből valamivel nagyobbak, 28100x16400 km-esnek adódik. A méretbeli különbség talán a folt halványsága miatti nehéz megfigyelhetőségi körülményekből fakad. Ezért az utóbbi méretet tekinthetjük az időszak során a GRS aktuális nagyságának.

Déli Egyenlítői Sáv (SEB). Annak ellenére, hogy a déli fősáv továbbra is a bolygó egyik leglátványosabb sávja, és alkotói az egész időszak során folyamatosan megfigyelhetők voltak nem igazán tartalmazott látványos részleteket. Néhány rögné-
k-

vül semmiféle további részletet nem sikerült megfigyelnie észlelőinknek. A magasabb StrZ-be felnyúló kivetülések most sem voltak jellemzőek a SEB-re, déli és északi széle most is inkább fátylakkal volt tarkított. Alkotóinak átlagos intenzitása tovább csökkent, így lényegesen sötétebbnek mutatkoztak az előző hónapokhoz képest.

Egyenlítői Régió

Egyenlítői Zóna (EZ); Egyenlítői Sáv (EB) A Jupiter egyenlítői környezete az EZs és az EZn továbbra is a bolygó legvilágosabb területei maradtak. Intenzitási számaik tovább növekedtek, így azok még világosabbakká váltak és néhány világos oválon kívül más részleteket nem mutattak. Az EB vonalát a vizuális észlelők közül Bartha, Hollósy, és Kárpáti figyelte meg. Dán CCD-felvételein is többször látszik szakadozott sávja. Megjelenése ezúttal rendkívül sötét volt.

Északi Trópusi Régió

Északi Egyenlítői Sáv (NEB). A NEB aktivitása továbbra is erőteljesen alakult. Ez a sáv volt továbbra is a bolygó alakzatokban leggazdagabb területe. Komponensei nem mindig különültek el jól egymástól. Legtöbbször az északi komponens (NEBn) volt megfigyelhető, mely sok esetben szakadozott, rögökkel és kanyargó filamentekkel tarkított volt. A déli komponens (NEBs) legtöbbször beleolvadt a sáv zónájába (NEBZ). Intenzitási értékeik az előző időszakhoz képest alig változtak, továbbra is a bolygó legsötétebb alkotói maradtak. Amikor a NEBs látható volt, sok esetben produkált magasabb kivetüléseket, melyek ezúttal is a bolygó egyenlítőjéig húzódtak fel. Hasonlóan a SEB-hez, a NEB is mutatott fátylakat mind a déli, mind az északi oldalán. Ezek az erőteljesen hullámozó széles, jellemzően rózsaszínű területek sokkal látványosabbak voltak a SEB fátylainál, és legtöbbször a NEB teljes környezetét közrefogták.

Északi Trópusi Zóna (NTrZ). Átlagos intenzitása most is 7,5 körül alakult, így továbbra is fényes zóna volt. Részleteket most sem tartalmazott, az észlelések tanúsága szerint az egyenlítői zónák mellett a bolygó egyik legfényesebb területe maradt. Részleteket az előző hónapok megfigyeléseivel összhangban ezúttal sem mutatott.

Északi Mérsékelt Régió

Északi Mérsékelt Sáv (NTB). Mivel átlagos intenzitása változatlan maradt, a SEB-et és a NEB-et követően továbbra is a bolygó harmadik legsötétebb sávja volt ez a CCD-felvételeken is markánsan megjelenő hullámozó sáv. Többször voltak benne megfigyelhetőek sorozatban jelentkező kisebb rögök és csomós területek.

Északi Mérsékelt Zóna (NTZ). A zóna valamelyest sötétebbnek mutatkozott, amit a legtöbb észlelő továbbra is úgy rajzolt le, mint az NTB-t az Északi Poláris Régiótől (NPR) elválasztó részletek nélküli területet.

Északibb Mérsékelt Sáv (NNTB). A vizuális észlelők közül csak néhányan (Bartha, Hollósy, Kárpáti) figyelt fel erre a sávra, amely most is lényegesen szélesebb volt a tőle délebbre megfigyelhető NTB-nél. Intenzitása tovább növekedett, jóval határozottabban volt észrevehető.

Északibb Mérsékelt Zóna (NNTZ). Ez a zóna is párhuzamosan a régióban található sávalkotókkal szintén további intenzitásnövekedést mutatott. Mivel így alig volt fényesebb a szomszédos sávoknál, a vizuális észlelők többsége nem figyelt fel rá.

Legészakibb Mérsékelt Sáv (NNNTB). Az időszak során mindössze két alkalommal, egyedül Hollósy ábrázolta ezt az intenzitását nem igazán változtató, részletek nélküli sávot.

Legészakibb Mérsékelt Zóna (NNNTZ). Egyetlen észlelőnek sem sikerült megfigyelnie az NPR-rel összeolvadó zónát. Ezúttal a CCD felvételeken is nehezen volt elkülöníthető.

Északi Poláris Régió (NPR)

A részletszegény NPR hasonlóan a bolygó Déli Poláris Régiójához kivétel nélkül minden rajzon és CCD-felvételen jól látható. Azt sok esetben a legtöbb vizuális észlelő most is egészen az NNTB vonaláig folyamatosan elhalványodva látta húzódni.

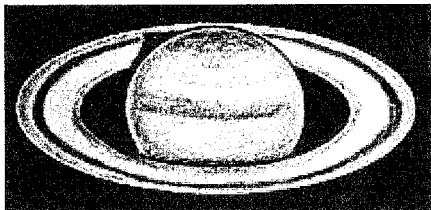
HOLLÓSY TIBOR

Bolygós hírek

Elkészült szakcsoportunk honlapja

Örömmel jelenthetjük, hogy elkészült a szakcsoport honlapja, melyet a <http://bolygok.mcse.hu> címen találhatnak meg érdeklődő olvasóink. A fent lévő oldalak között megtalálható szakcsoportunk megfigyelési programja, különböző észleléstechnikai cikkek, az elmúlt időszak képekkel, rajzokkal illusztrált feldolgozásai, a megváltozott észlelőlapok kitöltésének mikéntje, és nem utolsósorban többek között maguk az észlelőlapok is. Ez utóbbihoz viszont néhány igen fontos megjegyzésünk van. Talán a legfontosabb két dolog: a 100%-os nyomtatás és annak minősége! A különböző formanyomtatványok pdf formátumban találhatóak a honlapon, azokat az Acrobat Reader 4.0, vagy 5.0-s verzióival lehet megnyitni. A nyomtatási beállításoknál 100%-os arányt kell választani, hogy a korongok méretei ne változzanak meg. Az észlelőlapok menüben a tájékoztató részben megadtuk a jelenlegi méreteket, így a nyomtatást követően azok helyességét bárki ellenőrizni tudja. Kérjük, hogy csak jó minőségben kinyomtatott észlelőlapokra dolgozzon mindenki! A honlapot a továbbiakban folyamatosan frissítjük.

Ránk köszöntött a bolygós szezon!



Újra itt vannak az óriásbolygók! Ugyan mind a Jupiter, mind a Szaturnusz hajnalban látható, ám érdemes ismét odafigyelni rájuk, mert így ősz derekán máris volt egy-két kiváló átlátszóságú, igazi bolygós éjszaka. Mind a Szaturnuszról, mind a Jupiterről megérkeztek az első megfigyelések. Ezekből egy Szaturnusz-rajzot mutatunk be. Az ész-

lelést Hollósy Tibor végezte október 1-jén, 02:45 UT-kor, 15 cm-es Cassegrain-távcsővel, 225x-ös nagyítással, zöld színűszűrővel.

HOLLÓSY TIBOR



Meteorok

Lesz-e tűzijáték novemberben?

A világ szak- és amatőrcsillagászai nagyon várják az idei Leonida visszatérést. A különböző előrejelzések megegyeznek abban, hogy igen nagy a valószínűsége egy óriási meteorviharnek 2002. november 19-én hajnalban, ill. délelőtt. Két nagy csúcsot jeleznek előre. Az elsőt, mely legjobban Spanyolországból lesz látható, még éppen hazánkból is megfigyelhetjük. A második már csak az észak-amerikai kontinensről figyelhető meg. Földünk először az 55P/Tempel-Tuttle-üstökös 1767-ben kilökődött törmelékfelhőjével fog találkozni kb. 04:00 UT-kor. A második találkozás kb. 10:30 UT körül fog bekövetkezni az 1866-os anyagfelhővel. A táblázat mutatja az egyes előrejelzések pontos adatait (időpontot, ZHR-t, időtartamot).

Kilökődés ideje	Legjobb láthatóság	Asher/ McNaught (1999)	Lyytinen (1999, 2002)	Jenniskens (2001, 2002)	Vaubaillon (2002)
1767	Ny.-Európa	03:53 UT ZHR: 3000 tartam: 1,5 ó	04:03 UT ZHR: 3500 tartam: 1,76 ó	03:48 UT ZHR: 5900 tartam: 0,64 ó	04:04 UT ZHR: 3600
1799	Ny.-Európa Amerika	-	-	04:50 UT ZHR: 51 tartam: 4,1 ó	-
1833	Amerika	-	06:36 UT ZHR: 160	05:59 UT ZHR: 28 tartam: 4,8 ó	-
1866	Amerika	10:29 UT ZHR: 10 000 tartam: 1,2 ó	10:40 UT ZHR: 2600 tartam: 2,03 ó	10:23 UT ZHR: 5400 tartam: 0,6 ó	10:47 UT ZHR: 3200

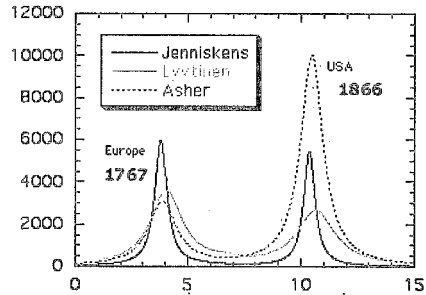
Aktivitás

A szülő üstökös legutóbb 1998-ban járt napközben. Az elmúlt években több sűrű törmelékfelhővel találkozott Földünk, melyek kisebb-nagyobb aktivitást mutattak. Európából igazi meteorvihar csak 1998-ban, ill. 1999-ben láthattunk (utóbbiról a rossz időjárás miatt lemaradtunk). 2000-ben nem volt különösebb aktivitás. 2001-ben a kitörés európai idő szerint nappal következett be, így csak Amerikából, Ázsiából valamint Ausztráliából lehetett nyomon követni a látványos meteortevékenységet. Az előrejelzések készítői szerint az idén különösen nagy aktivitás várható. Az elmúlt három év záporait viszonylag nagy pontossággal sikerült előre jelezni mind nagyság-

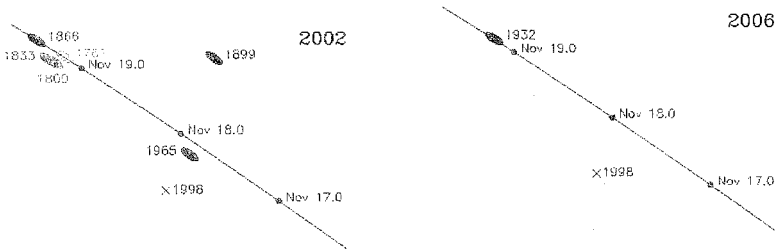
guk, mind időpontjuk tekintetében, így remélhetőleg az idén sem tévednek nagyot a szakértők.

Mindkét csúcs nagyobb lehet, mint a 2001-es, melyet Amerikából 1300-as ZHR érték körül észleltek. Ekkor szintén az 1767-es törmelékfelhő szolgáltatta a meteorokat. 2001-ben ez az anyagfelhő nem volt az előre jelzett pozícióban (40 percet késett) és alacsony volt az aktivitás is. Ez valószínűleg egy korábbi visszatérésnek volt köszönhető, de az előrejelzések készítői szerint ez nem befolyásolja a 2002-es adatokat.

Az idei előrejelzések pontosításához felhasználták a 2001-es megfigyelési eredményeket. A korábbi jóslatok szerint az aktivitás elérhetette volna a 15 000–30 000 ZHR értéket, ami a legfrissebb előrejelzések szerint „csak” 3000–5000 körüli lesz (ideális megfigyelési viszonyok között). A 2002-es előrejelzések készítésénél a nem gravitációs erőket is figyelembe vették. Az előrejelzések abban is megegyeznek, hogy az 1767-es porfelhő gyengébb, mint az 1899-es, amely az 1965-ös és 1999-es záport okozta. Ennek eredménye az 1767-es törmelékfelhő 3500 körülire jelzett ZHR-e, valamint az 1866-os 2600-as becsült ZHR értéke. Az 1767-es anyagkiáramlás okozhat még egy kisebb csúcsot is kb. 8 perccel a nagy csúcs előtt. Egyes szakértők szerint 06:36 UT-kor várható egy kisebb, ZHR= 160 körüli csúcs is az 1899-ben kilöködött anyagból. Az első maximum időtartama a felemelkedéssel és a lefutással kb. 1,5 óra, a második csúcs 1–2 óra hosszat fog tartani.



A különböző előrejelzések gyakorlatilag szinte egy időben mutatják a várható maximumok idejét és a becsült ZHR-ek sem nagyon térnek el egymástól



A bal oldali ábrán a 2002-es, a jobb oldalin a 2006-os meteortevékenységet okozó porfelhők láthatók a Föld haladásának mentén

Peter Jenniskens (SETI Institute, California) szerint november 17-én 19:30 UT-kor, David Asher (Armagh Observatory) szerint viszont 20:10 UT-kor a Föld tekintélyes távolságban elhalad az 1965-ben kilöködött törmelékfelhő mellett. A becsült aktivitás

ZHR= 1 körül lehet, de kelet-ázsiai megfigyelők számíthatnak egy esetleges kisebb kitérésre is az éjszaka folyamán.

November 19-én majdnem telehold lesz. Emiatt a meteoroknak kb. csak a felét láthatjuk majd, de ez még mindig többszöröse egy Perseida-aktivitásnak. Az 1767-es törmelékfelhő meteorjai fényesebbek, mint a 6,5 óra múlva jelentkező 1866-os porfelhő, így könnyebben lesznek láthatóak a fényes Hold ellenében is. A Hold szerencsére elég alacsonyan lesz a nyugati látóhatár közelében, így ez is növeli esélyeinket a minél több meteor megpillantására. Már csak az időjárásnak kellene megfelelően alakulnia ahhoz, hogy elbúcsúzhassunk a Leonidáktól.

A jövő

Az 55P/Tempel-Tuttle-üstökös újabb visszatérésére majdnem 30 évet kell még várunk, azonban a Jupiter pályamódosító hatása miatt sajnos sem akkor, sem a következő visszatéréskor nem lesz esélyünk sem nekünk, sem a következő nemzedéknek ilyen látványos csillaghullást megfigyelni ettől a rajtól. Aki tehát teheti, az semmiképpen ne mulassza el november 19-e hajnalát. Nagy valószínűséggel felejtetetlen élményben lesz része. A maximum persze csúszhat, akár előbb akár később is jelentkezhet. Ezért célszerű a helyi idő szerinti 23 óra után megkezdni az észlelést, vagy legalábbis sűrűn ránézni az égre, hogy ne mulasszuk el a maximumot.

2006-ban lesz egy kisebb, éles kitérés még, mely Európa nyugati részéről és Afrikából lesz jól megfigyelhető. Ez a porfelhő, melyen a Föld ekkor keresztülmegy, 1932-ben vált le az üstökösről. Sajnos ez a rész nem sűrű, így a ZHR az 1969-es szintnek megfelelő lesz, kb. 100 körüli. A maximum várható ideje november 19-én 04:45 UT lesz.

Hogyan észleljünk?

Ha bekövetkezik a jóslott ZHR érték, akkor majdnem másodpercenként számíthatunk 1–1 Leonida rajtagra. Mivel a Hold fénye levesz a határmagnitúdóból, így ennek csak a fele lenne látható, ha a radiáns a zenitben lenne. Mivel nem ott lesz, így 3–4 másodpercenként várhatunk 1–1 meteort. Természetesen ez csak elméleti érték. Legcélszerűbb 1 percenként feljegyezni a látott rajtagok számát akár papírra írni, akár magnóra mondani. Másik módszer, hogy az észlelés indulásakor rámondjuk az időt a magnóra, majd bizonyos időközönként megismételjük azt. Ekkora aktivitásnál még van idő minden egyes meteor fényességét rámondani a szalagra. Ha ez lassan megy, akkor elég a „top” szócskával jelezni a meteor feltűnését. Mindenkinek derült eget kívánok az utolsó Leonida-záporhoz!

GYARMATI LÁSZLÓ

Az összeállítás az alábbi honlapok alapján készült:

<http://leonid.arc.nasa.gov>

<http://www.imo.net>

<http://www.arm.ac.uk/leonid>

<http://www.ursa.fi/ursa/jaostot/meteorit/leoeng02.html>



Üstökösök

2002. május és július között 21 észlelő 67 vizuális és 8 CCD-s megfigyelést készített 13 (!) üstökösről. Az észlelőlista egy márciusi Ikeya-Zhang-fotót, valamint Sánta Gábor 2001 novembere és 2002 márciusa közötti 19 megfigyelését is tartalmazza, melyek a C/2000 WM1-ről, a C/2001 OG108-ról és a C/2002 C1-ről készültek.

Az időszak legtöbbet észlelt célpontja a májusban még igen látványos Ikeya-Zhang-üstökös volt, mely júniusban gyorsan elhalványult. Eseménytelen július után a hónap végén két binokulárral is elérhető kométát fedeztek fel, de ezek már a következő feldolgozás anyagának gerincét adják.

Örvendetes módon május legvégén szinte egyszerre két CCD-s észlelőnk, Dán András és Tuboly Vince is megtette első lépéseit az asztrometria rögző útjain, melyeket remélhetőleg újabbak követnek majd. Június közepén a C/2000 SV74 (LINEAR)-üstökösről juttattunk el két etyeki mérését a Minor Planet Center-be (ott gyűjtik az üstökös-észleléseket is), ahol az észlelőhelynek hivatalos kódot adtak (A52).

C/2001 OG108 (LONEOS)

A várakozásoknak megfelelően április második felében gyors halványodásba kezdett, így Tóth Zoltán május 1-jén este meglehetősen csalódott volt: „Bizony sokkal könnyebbre számítottam. 2,5-es mérete, 12^m1-s összfényessége és DC= 1-es megjelenése rejti el az észlelők elől. A tőle 20'-re lévő pici, 13^m8-s galaxis (NGC 2893) is könnyebb prédája”. A naponta 3 millió km-rel messzebb kerülő kométa öt nappal később a párás égen csak belső, 1,5-es tartományait mutatta meg kisalföldi észlelőnknek, a kör alakú égitestet mégis fényesebbnek, 12^m0-snak látta. A dél felé robogó üstököst külhoni észlelők

Észlelő	Észl.	Műszer
Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	1	8 L
Csukás Máttyás (Nagyszalonta, RO)	9	20x60 B
Csuti István (Maglód)	3	10 T
Dán András (Etyek)	1C	30,4 T
Erdei József (Bogviszló)	1	15 T
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	1	16 T
Horváth Györgyi (Fertőszentmiklós)	1	27 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	7C	14 T
Kárpáti Ádám (Törökbálint)	3	10 T
Keszthelyi Sándor (Pécs)	1	10x50 B
Kiss Barna (Felsőzsolca)	2	20x60 B
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	20	6,3 L
Kovács Tamás (Budapest)	1	20 T
Lantos Zsolt Gábor (Budapest)	1f	
Mizsér Csaba (Budapest)	2	7 L
Orbán Ádám (Budapest)	1	15 T
Sánta Gábor (Kisújszállás)	19	20 T
Sárneczky Krisztián (Budapest)	4	38 T
Sipőcz Brigitta (Fertőszentmiklós)	2	30,4 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	14	27 T
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	7C	14 T
Uhrin András (Szolnok)	1	10x50 B

május 17-én látták utoljára, amikor már $12^m,5$ -s volt. Június eleji CCD-s mérések szerint folytatta gyors halványodását.

Szakcsoportunkhoz négy észlelő 11 megfigyelése jutott el, melyek március 5-e és május 6-a között készültek.

C/2001 K5 (LINEAR)

A LINEAR egyik 2001. május 17-ei felvételén azonosították, mint $16^m,7$ -s, csillagszerű objektumot. Csak hét nappal később észlelték újra, majd április 30-ai felvételeken is megtalálták. Különleges mozgása miatt tüzetesebben is megvizsgálták, apró kómáját a Kleti Obszervatórium 57 cm-es reflektorával, rövid csöváját pedig az 1,8 m-es Vatican Advanced Technology Telescope-pal mutatták ki május 27-én. Kiderült, hogy a 6,4 Cs.E. távolságban járó kométa csak másfél évvel később éri el a Jupiter távolságában húzódó napközelpontját. Pályaelemeit Syuichi Nakano a 2001. április 30-a és 2002. február 19-e közötti 231 észlelés alapján számította.

A lengyel Maciej Reszelski látta elsőként március 21-én $13^m,7$ -nál. A rovatvezető sikertelen március 15-ei próbálkozása után május 3-án Tóth Zoltán is hiába kereste. Egy ívperces átmérőt feltételezve biztosan halványabb volt $13^m,0$ -nál. Tíz nappal később már több sikerrel járt: „167x: Tipikus $13^m,0$ -s üstökös. Halvány, 0,5-es paca szép csillagmezőben. Közepe felé jól láthatóan sűrűsödik, DC= 4. A kóma alakja szabályosan ke-
rek.”

T = 2002.10.11,7641 TT	$\omega = 47^\circ 0550$
e = 0,999531	$\Omega = 237^\circ 4619$
q = 5,184275 Cs.E.	i = $72^\circ 5935$

Május 30-án este Horváth Tibor és Tuboly Vince CCD felvételeket készített az égitestről. A gyakorlatilag teljesen csillagszerű, kb. 14^m -s kómából egy $30''$ – $40''$ -es, gyengén szétterülő csóva indul PA 185° felé, ami legalább 1 millió km-es tényleges hosszt jelent.

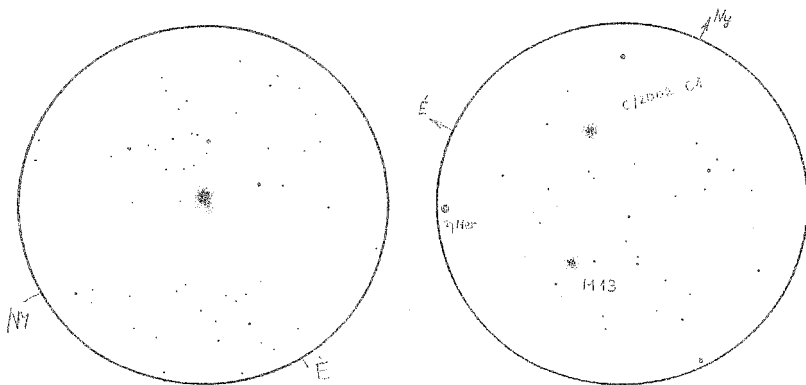
Eleddig utoljára Sipőcz Brigitta és Sárneckzy Krisztián észlelte (az Ifjúsági tábor résztvevői közül mások is látták) július 10-én este. A kicsi kómát ők is meglepően kompaktnak látták (DC= 5), ami a nagy naptávolság következménye. A 0,8-es fej összfényességét $13^m,7$ -ra, ill. $14^m,0$ -ra becsülték.

C/2002 C1 (Ikeya-Zhang) = 153P

Az észlelések döntő része a május 1–19. közötti időszakban született, utána már csak Kósa-Kiss Attila követte rendszeresen. Április 29-ai földközelsége után csak lassan távolodott bolygónktól, így minden észlelő igen nagy látszó ármérőt említ. Az időszak elején kisebb reflektorokkal jellemzően $10'$ – $12'$ -es, binokulárokkal $15'$ – $20'$ -es kóma látszott, mely igen határozottan sűrűsödött a középpont felé: „Nagy és fényes üstökös. Kerek kóma, a centrum felé sűrűsödik. Csillagszerű, halvány mag látható” (Kárpáti Ádám, 20x, 05.01.). „Nem éppen csillagszegény környezetben haladó kométa. Nagyon fényes, főleg az enyhén kifli alakú mag. A kóma kicsit talán torzult, görbe. Lenyűgöző” (Orbán Ádám, 140x, 05.01.). „Az üstökös az elmúlt egy hónapban teljesen «szétkenődött», igaz most is határozottan sűrűsödik a kóma középpontja felé (de a belső $5'$ – $6'$ átmérőjű körön belül már nincs intenzitáskülönbség).” (Uhrin András, 10x, 05.03.). Érdekes, hogy binokulárokkal és legalább 200x-os nagyítással észlelve nucleusnak nyoma sem volt, míg közepes, 20–40x-es nagyítással többen is csillagszerű magról számoltak be.

Mint azt korábban már többször említettük, a központi sűrűsödés erős porkibocsátásra utal, ami megmagyarázza, hogy az üstökös miért halványult sokkal lassabban a vártnál. A perihélium idején észlelt fényesség alapján május elején 0^m5 -val, június közepén viszont már 2^m -val volt fényesebb a vártnál, pedig ekkor már három hónappal voltunk a napközelség után.

A jelenség akkor válik különösen érdekessé, ha emlékezetünkbe idézzük, hogy a perihélium előtt az átlagosnál sokkal gyorsabb fényesedés jellemezte az égitestet. A felfedezés környéki becslések alapján csak 4^m5 -s maximális fényességet vártak, amit majd' másfél magnitúdóval múlt felül az üstökös. Ilyen aszimmetrikus viselkedést már számos üstökös esetében tapasztaltak, de ennyire karakteresen, ilyen stabilan, és ekkora „időtávokra” a napközelségtől csak egészen ritka esetekben. Mintha nem is ugyan azt az üstököst láttuk volna. A jelenség magyarázata egyszerű, júniusi számunkban már utaltunk is rá. A mag felszínének egyenetlen anyageloszlása miatt a napközelség előtt csak gázok, utána viszont már rengeteg por is került a kómába. Ha nem indult volna meg a porkidobódás, az égitest pontosan olyan gyorsan elhalványult volna, mint amilyen gyorsan feltűnt egünkön.



Balra: 2002.05.01. 22:05–22:45 UT, 10 T, 20 $\times$, LM= 2 $^{\circ}2$ (Kárpáti Ádám)

Jobbra: 2002.05.16. 20:05–20:45 UT, 7 $\times$ 50 B, LM= 6 $^{\circ}4$ (Csuti István)

Visszatérve az észlelésekre, tovább folytatódott az ion- és porcsóva szétnyílása és rövidülése, amit a szembenállás közeli helyzet és természetesen az aktivitás csökkenése okozott. Május első napjaiban a 4^m6 – 4^m8 -s kométa délnyugat felé mutató, nagyon vékony ionsóváját többen is látták, hosszát közepes reflektorokkal 20'–30'-re becsülték, de nagyszalontai észlelőink 2° – $2^{\circ}5$ hosszán is követni tudták. A hónap első és harmadik estjén Horváth Tibor és Tuboly Vince gyönyörű CCD-felvételeket készített, melyen az „ebihalszerű” üstökös szálas szerkezetű csóvát mutat. Különösen az 1-jei, négy szegmensből összerakott mozaikkép hatásos, melyről 50' megtétele után fut le a csóva, tökéletesen alátámasztva erdélyi barátaink vizuális megfigyeléseit. Mért iránya PA 240 $^{\circ}$, míg a beérkezett vizuális anyagban 230 $^{\circ}$, 237 $^{\circ}$ és 263 $^{\circ}$ -os (Tóth, Csukás, Kósa-Kiss) értékek szerepelnek. Két nappal később már PA 235 $^{\circ}$

irányba mutatnak a képen a szálak, míg az észlelőlapokon 236° , 242° és 255° (Csukás, Kósa-Kiss, Uhrin) olvasható. Csak gratulálni tudunk észlelőinknek a színvonalas munkához! A porcsóva igazából csak a kóma nagyon diffúz megnyúlásaként volt látható, durván 50° -kal nagyobb PA értéknél (ÉNy), mint az ionsóva (Csukás, Kárpáti, Kiss, Orbán).

Ezután pár napig a lassú halványodást kivéve nem történt semmi különös, de szinte mindegyik észlelő megjegyezte, hogy pontosan úgy néz ki, mint egy felbonthatlan gömbhalmaz. A közvetlen összehasonlításra május 16-án nyílt lehetőség, amikor üstökösünk 2° -ra megközelítette az M13-at. Az 5^m 5-ra halványult üstököst mindenki kicsit nagyobbbnak és fényesebbnek látta a gömbhalmaznál. „Igazi” csóva ekkor már nem látszott, de Kárpáti Ádám és Keszthelyi Sándor is érzékelte a porcsóva okozta Ny-i irányú megnyúlást. Május legvégén fényessége kicsivel 6^m alá csökkent.

Júniusban Kósa-Kiss Attila követte nyomon, megfigyelései szerint 2-a és 18-a között a kóma mérete $8'$ volt, lassan egyre diffúzabbá vált, miközben fényessége 6^m 6-ról 7^m 5-ra csökkent. A sorozatot csak Horváth Györgyi és Tóth Zoltán 11-ei megfigyelései szakították meg, melyek $6'$ – $7'$ -es kómáról és 7^m körüli fényességről számolnak be. Ekkor látszott utoljára csóva, mely ekkor már PA 150° irányba mutatott, hossza pedig elérte a $12'$ -et. A telehold elvonulta után Kósa-Kiss Attila észlelte még kétszer a 8^m 5-ra halványult, teljesen jellegtelen pacává zsugorodó vándort. Külföldi megfigyelések szerint július második felében halványodott 10^m alá, és augusztus végén került ki a vizuális észlelők hatóköréből.

A 153P/Ikeya-Zhang végleges névvel ellátott üstökösről február 5-e és június 29-a között 34 észlelő 187 vizuális, 14 fotografikus és 6 CCD megfigyelést készített. Legközelebb 2362 októberében, a mostaninál lényegesen rosszabb körülmények között lesz látható.

C/2002 E2 (Snyder–Murakami)

A Földünkől messze járó üstökös azzal vétette észre magát, hogy május első hajnalán 2° 5-ra megközelítette az Ikeya-Zhang-üstököst. Este Tóth Zoltán fel is kereste a 153P árnyékában megbúvó vándort: „120x: Szép, kerek, homogén korong. Semmi részletet nem látni a 11^m 5-s, $1\frac{1}{2}$ -es kómában. Futó pillantásra olyan PL-szerű, jópofa üstökös.” Két nappal később már csak 12^m 5-snak látta, de ekkor a külső tartományok rejtve maradtak észlelőnk előtt. A külföldi megfigyeléseket is figyelembe véve a korábbi becslés áll közelebb a valósághoz.

Ezután egyenletesen halványodott, de május 30-án fertőszentmiklósi észlelőnk még egyszer megpillantotta. A másfél ívperces kométa már csak 12^m 7-s volt. Másnap Horváth Tibor és Tuboly Vince apró, kondenzált foltként tudta rögzíteni egy 140/500-as Schmidt–Newton-reflektorral és AMAKAM CCD-vel. Júniusban folytatta 1^m /hónap ütemű halványodását, így amikor július 6-án este a rovatvezető megpillantotta, már a 38 cm-es MCSE-Dobsonnal is csak egy leheletnyi, bár EL-sal meglepően nagy méretű folt volt. Az $1\frac{1}{4}$ -es kométa fényességét a Guide csillagai alapján 13^m 3-ra becsülte, de a látvány és más észlelők adatai alapján ez picit túlzónak tűnik.

Március 15-e és július 6-a között öten hat vizuális és egy CCD megfigyelést készítettek erről az üstökösről, mely 200 ezer éves keringési idejű pályán érkezett hozzánk, ám a bolygók perturbációi miatt valószínűleg örökre elhagyja a Naprendszer.

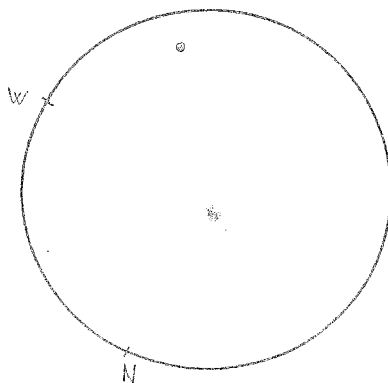
C/2002 F1 (Utsunomiya)

Felfedezéséről az összevont számban már sokat olvashattunk, így most csak a legfontosabb információkat közöljük: Syogo Utsunomiya fedezte fel a hajnali szürkületben március 18-án, de óriási lelkierről bizonyosságot adva a felfedezés bejelentésével megvárta, míg másnap is észlelni tudta. A 33° -os elongációban látszó, másfél ívperces égítést fényességét $10^m,0$ -ra becsülte. A pályaszámítások megmutatták, hogy a Földtől messze járó, ám a Napot egy hónapon belül jelentősen megközelítő üstököst fedezett fel a japán üstökösvadász. Mindez jelentős fényességnövekedéssel, ám rossz észlelési körülményekkel kecsegtetett. A kométa pályaelemeit a 2002. március 20-a és május 12-e közötti 156 észlelés alapján Brian Marsden számította.

Szédületes ütemben, $0^m,2$ /nap sebességgel fényesedett, így április 10-én már 6^m körül járt, perihéluma idején pedig $4^m,5$ – 5^m -s becslések készültek, miközben az apró, $2'$ – $3'$ -es kómából fél fok hosszú csóva indult ki északnyugat felé. Az esti égre átkerült üstököst május 1-jén mindössze 8° -os magasságban észlelte Tóth Zoltán. Az esti szürkületben felsejlő vándor csak a legfényesebb részét mutatta meg: „Az esti szürkületben nehéz rátalálni a Merkúr közelében is. Ha megvan, egy nagyon szép üstökös látható. $5^m,5$ -s kómája kicsi ($0',5$) és markáns, ebből szép, legyező alakú csóva indul ki PA 70° -ra. A fényes háttér miatt mindez csak $3',0$ hosszú. A csóva déli éle fényesebb.” Tudomásunk van arról, hogy Dágról is sikeresen észlelték, de megfigyelést sajnos nem kaptunk.

Ezekben a napokban számos gyönyörű felvétel készült az üstökösről, hiszen közte és a Merkúr között ott ragyogott a Plejádok, kicsit távolabb pedig a Vénusz. Ezután egy hirtelen ugrással egy hét alatt $7^m,5$ – 8^m -ra halványult, amit a hónap végéig tartani tudott. A dél felé rohanó üstököst május 26-án látták utoljára Brazíliából.

T = 2002.04.22,8985 TT	$\omega = 125^\circ 9001$
e = 0,999541	$\Omega = 289^\circ 0294$
q = 0,438299 Cs.E.	i = $80^\circ 8767$



2002.05.01. 19:07 UT, 27 T, 83x,
LM = $30'$ (Tóth Zoltán)

C/2002 H2 (LINEAR)

A 80. LINEAR-üstököst az egyik április 22-ei felvételen azonosította az ügyeletes operátor. A PA 250 felé elnyúlt kóma fényességét $15^m,9$ -nak mérték, ám a megerősítő észlelések 1 ívperc feletti kómaátmérő mellett inkább $13^m,5$ -t említettek. Ebből is sejteni lehetett, hogy egy vizuális szempontból is érdekes üstököstre akadtak az új-mexikói sivatagban. Pályaelemeit az április 22-e és július 12-e közötti 341 megfigyelés

alapján Marsden számította. Ezek szerint egy közepes perihélium-távolságú, a Földet csak 195 millió km-re megközelítő égitestről van szó.

A Lyrában járó halvány üstökösöt Tóth Zoltán kereste meg május 1-jén, amikor ez már a hetedik észlelt üstökös volt, melyek közül négyet ekkor látott először. A mindössze 20^m-es folt fényességét 13^m,4-ra becsülte. Azok a külföldi észlelők, akik 1'-et megláttak a kómából, 13^m-ra, akik 2'-et, már 12^m,5-ra becsülték az összfényességet. A 4100±150 év múlva visszatérő kométa csak lassan halványodott, még június közepén is látták a 14^m felé közelítő égitestet.

T = 2002.03.23,4156 TT	$\omega = 20^{\circ}4240$
e = 0,994283	$\Omega = 269^{\circ}0034$
q = 1,634876 Cs.E.	i = 110°5016

Halvány üstökösök

C/2000 SV74 (LINEAR). Dán András készített róla számos CCD felvételt május 31-én éjszaka. A 40" átmérőjű, észak felé legyező alakban szétnyíló üstökös fényességét 14^m,6-nak mérte.

C/2000 WM1 (LINEAR). Az összevont számban említett utolsó észlelést írta felül Tóth Zoltán május 1-jei megfigyelése, amikor az alacsonyan látszó, 2'x1',5-es, PA 50°–230° irányban elnyúlt kométa fényességét 11^m,0-ra becsülte. Külföldi észlelőknek egészen augusztus elejéig sikerült követni az egyenletes ütemben 14^m-ig halványodó égitestet.

C/2001 N2 (LINEAR). A 2001. július 11-én 18^m,1-nál felfedezett üstökösöt Sárneckzy Krisztián észlelte 2002. július 10-és este Ágasvárról. A Hercules déli részén járó kométa átmérője 0,9 (DC= 4), fényessége pedig 13^m,8 volt.

22P/Kopff. Ezt a kedvezőtlen helyzetben látszó üstökösről (l. Meteor 2002/3., 22. o.) Horváth Tibor és Tuboly Vince küldött egy kompozit képet, amely nyolc május 31-én készült 1 perces CCD felvételtől lett összeállítva. A hazai üstökösészlelés történetében ez az első eset, hogy egy kométát csak CCD-vel sikerül észlelnünk.

57P/du Toit-Neujmin-Delporte. Hat évvel ezelőtti kitörése után (l. Meteor 2002/3., 22. o.) az idén sajnos még a pesszimista előrejelzéseket is alulmúlta, bár a közelében észlelt 19 fragmentum (l. Meteor 2002/10., 16. o.) szakmai szempontból igen jelentős esemény. A mostani visszatérést A. Hale után másodikként észlelte vizuálisan Sárneckzy Krisztián és Sipőcz Brigitta július 10-én este Ágasvárról. A 14^m,1-s, nagyon diffúz kométa csak igen nehezen látszott, amiért a nagy, 1,3-re ill. 2'-re becsült kómaátmérő a felelős. Később sem lett fényesebb.

65P/Gunn. Nehéz égitestnek írta le Tóth Zoltán, amikor május 1-jén este megpillantotta a mindössze 10"-es, 13^m,7-s üstökösöt. Nem látszik könnyebben a hegyhátsági amatőrök május 31-ai 8x1 perces CCD képén sem.

77P/Longmore. Május 7-én észlelte Tóth Zoltán a Leóban járó 20"–30" átmérőjű és 13^m,6-s vándort, mely csak EL/KL váltogatásával jött elő. A rendelkezésre álló adatok szerint a mostani visszatérést csak magyar amatőrök észlelték vizuálisan!

SÁRNECZKY KRISZTIÁN



Változócsillagok

Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer	Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer
Bakos Gáspár	Bkg	1	20x80 B	Ollé Hajnalka	SK	Oha	2 15x50 B
Balogh István	Bli	202	25 T	Papp Sándor	Pps	176	24,4 T
Balogh Zoltán	Bag	96	13 L	Pápics Péter	Psp	13	10x50 B
Boleska Gábor	Bol	6	9 L	Poyner, Gary	GB	Poy	2677 46 T
Csörgei Tibor	SK	Csg	21 15x50 B	Reiczigel Zsófia	Rei	107	10x50 B
Csukás Mátyás	RO	Ckm	269 20x60 B	Reinhard, Peter	A	Rep	122 8 L
Drucskó István	Dru	6	7x50 B	Rezsabek Nándor	Rez	58	7,7 L
Fekete János	Fkj	653	20 T	Ricza Róbert	Ric	1	20x60 B
Fidrich Róbert	Fid	127	27 T	Rípero, José	E	Rip	1102 33,4 T
Hadházi Csaba	Hdh	1013	16 T	Sajtz András	RO	Stz	568 10x50 B
Hídvégi István	Hvi	9	10 T	Sánta Gábor	Snt	196	10 T
Hollósi Botond	Hol	1	sz.	Schmidt Attila	Sca	45	15 T
Kaszt Ákos	Kas	13	7x50 B	Schweitzer, Emile	F	Sch	149 35 SC
Katonka Tibor	Kat	198	20x60 B	Simon Attila	Stt	1	7,7 L
Kerstin, Rätz	D	Rek	26 8x30 B	Sipőcz Brigitta	Sic	134	20x80 B
Keszthelyi Sándor	Ksz	91	20x80 B	Szánthó Bellatrix	Sbx*	2	6 L
Keszthelyiné S. Márta	Srg	2	sz.	Szánthó Lénárd	Slr*	2	8x30 B
Kiss László	Ksl	83	20x60 B	Szauer Ágoston	Szu	29	10x50 B
Kocsis Antal	Koc	53	15,5 T	Timár András	Tia	27	10 L
Kósa-Kiss Attila	RO	Kka	1078 6,3 L	Tóth Krisztián	Ttk	8	20x60 B
Kovács István	Kvi	112	25 T	Uhrin András	Uha	62	10x50 B
Liziczai László	Lil	108	20x50 B	Vincze Iván	Vii	2	7x50 B
Menali, Haldun	USA	Men	65 44,5 T	Weres Tamás	SK	Wet	34 15x50 B
Mizser Attila	Mzs	389	38 T	Zalezsák Tamás	AU	Zal	55 25 SC
Nagy Sándor	SK	Nsn	1 15x50 B				

Rövidítések: T: reflektor, L: refraktor, SC: Schmidt–Cassegrain-távcső, C: Cassegrain-távcső, B: binokulár, sz: szabad szem, az új megfigyelőket * jelöli a névkódjuk után.

2002 nyara, pontosabban a július–szeptember közötti időszak (JD 457–548), nem rekordszámú észlelésről marad emlékezetes. A három hónap során 49 észlelőtől összesen 10 195 fényességbecslést kaptunk, ami szinte pontosan megegyezik a megelőző három tavaszi hónap eredményével. Ennek egyik fő oka természetesen a csapnivaló nyári időjárás, hiszen az ideihez hasonlóan rossz augusztus többek véleménye szerint (amatőr) emberemlékezet óta nem volt.

A múlt havi számunkban bejelentett adatbeküldési szabályokhoz annyi kiegészítést fűzünk, hogy a Kovács István által fejlesztett Vobs program havi összesítéseivel kell megegyező formátumban küldeni az adatokat. Azaz lehetséges más szoftverrel is előállítani a beküldött észlelések listáját, de akkor az karakterhűen ugyanaz legyen,

mint a Vobs-szal készített lista! Nyilván ezt úgy a legegyszerűbb elérni, hogy ha már eleve a Vobs-ot használjuk. Egy a lényeg: 2003 januárjától a más formátumban beküldött észleléseket automatikusan visszairányítjuk a feladónak! Kérjük észlelőink megértését és az adatkarbantartás elősegítését a felvázolt szempontok figyelembevételével. Az adatküldési változásokhoz tartozik az is, hogy jelen sorok megjelenésétől kezdve a vcssh@mcse.hu címre kérjük az elektronikus formátumú adatokat.

Eruptív és kataklizmikus változók

0058+40	RX And	UGZ	Augusztusban fényállandósulásban, $11^m,8$ -nál. Szeptemberben már hangsúlyos változások.
0130+50	KT Per	UGZ	Kitörések: JD 470 $13^m,4$, 515 $12^m,2$, 540 $12^m,0$.
0130+53	AX Per	ZAND	Némi mozgolódás $12^m,0$ környékén.
0139+37	AR And	UG	JD 511-kor $12^m,7$ -s maximumban.
0201+14	TT Ari	VY Scl	Maximumban, $10^m,9$.
0231+55	DY Per	RCB	Aktív, $13^m,9$ -ról fényesedett $11^m,7$ -ig.
0324+43	GK Per	NA	Visszatért minimumába, újra $13^m,0$. A csillaggal kapcsolatban l. cikkünket az észlelési beszámoló után!
0349+30	X Per	GC+XP	Kitart a $6^m,2$ mellett.
0400+53	XX Cam	RCB	Maximumban, $7^m,6$.
0814+73	Z Cam	UGZ	JD 504-kor $11^m,0$ -s maximum. JD 540-kor már csak $11^m,8$ -ra futotta.
0959+68	CH UMa	UG	Szeptember végén következett be ritka kitöréseinek újabb példánya. JD 547-kor $11^m,0$.
1454+41	TT Boo	UG	JD 528-kor $13^m,0$ -s maximumban.
1510+83	Z UMi	RCB	Enyhe változások $11^m,3$ – $12^m,0$ között.
1544+28a	R CrB	RCB	Kicsit összeszedte magát, szeptemberben $5^m,8$ – $6^m,0$ közé jött fel.
1555+26	T CrB	NR	Folytatta minimumbeli aktivitását $10^m,2$ – $10^m,6$ között.
1601+67	AG Dra	ZAND	Szeptember végéig nyugodtan bókászott $10^m,0$ környékén. JD 547-kor $9^m,3$, 548-kor $8^m,8$, azaz október elején egy újabb kis kitörése kezdődött!
1640+25	AH Her	UGZ	Szinte egész nyáron fényállandósulásban, $12^m,0$ -nál.
1744-06	RS Oph	NR	Félszabályos változások $11^m,4$ – $11^m,9$ között.
1813+49	AM Her	AMHER	Halvány, $15^m,0$.
1841+37	AY Lyr	UG	$13^m,1$ -s kitörésben JD 507-kor.
1855-22	V4743 Sgr	N	Az idei év legfényesebb nívója, egyben a Sagittariusban idén feltűnt harmadik nóva szeptember végén tetőzött, $5^m,5$ -s maximumban. Utána gyors halványodásba kezdett, szeptember utolsó napján már csak $7^m,4$.
1903+17	SV Sge	RCB	Július elején kisebb lezökkenés $11^m,9$ -ra, majd utána újra maximumban, $11^m,1$.
1904+43	MV Lyr	NL	Nagyon halvány, mindvégig $16^m,0$ alatt.
1921+50	CH Cyg	ZAND+SR	Hullámozó változások $7^m,8$ és $8^m,7$ között.

2007+20b	FG Sge	RCB:	14 ^m ,6 és 16 ^m ,4 között halványodott. Nagy szükség lenne a csillag (szoros kettős!) minimumbeli CCD-s észlelésére, amihez már egy 20 cm-es távcső is alkalmas.
2138+43a	SS Cyg	UGSS	Szeptember elején rövid maximumban.
2158+41	BL Lac	BLLAC	Markáns változások 14 ^m ,3 és 15 ^m ,3 között.
2209+12	RU Peg	UG	JD 499-kor 12 ^m ,7-s kitörés.
2328+48	Z And	ZAND	Nyugalomban, 10 ^m ,5.

Mirák

0110+55a	VZ Cas	Júliusban 10 ^m ,3-s maximumban.
0210+24	R Ari	Szeptemberben hosszan elhúzódó maximumban 8 ^m ,2-nál.
0214-03	o Cet	Fényes maximum augusztusban, mikor 3 ^m ,3-nál tetőzött. Szeptember végéig is csak 4 ^m ,1-ig halványodott vissza. Egyenletes halványodás 8 ^m ,0-ról 11 ^m ,0-ra.
0231+33	R Tri	10 ^m ,0 körül változtatott.
0320+43	Y Per	9 ^m ,4-ról süllyedt 12 ^m ,4-ra.
0430+65	T Cam	Augusztus közepén 7 ^m ,6-s maximum.
1037+69	R UMa	Három hónap alatt 12 ^m ,4-ról érte el 7 ^m ,6-s maximumát.
1231+60	T UMa	8 ^m ,3-s hosszú maximum augusztusban.
1239+61	S UMa	Valamikor augusztusban volt 10 ^m ,0 körüli maximumban. A csillag érdekességeire hamarosan egy részletes feldolgozásban fogunk kitérni.
1332+73	T UMi	Szeptember elején 8 ^m ,2-s maximumban.
1415+67	U UMi	Kirobbanó fényesedéssel érte el szeptemberi 6 ^m ,5-s maximumát.
1517+37	S CrB	Szeptember végén 9 ^m ,0 körüli maximumban.
1611+38	W CrB	Szeptemberben érte el 14 ^m ,0 alatti minimumát.
1934+49	R Cyg	Lassú halványodás 10 ^m ,0 és 13 ^m ,0 között.
1946+32	χ Cyg	Augusztusban 5 ^m ,8-s maximumban, feltűnő.
2108+68	T Cep	

Félszabályos, L és RV Tauri típusú változók

0014+44	VX And	SRA	Szeptemberben érdekesen elhalványodott 9 ^m ,5-ig, majd hirtelen felfényesedéssel zárta az időszakot.
0421+64	RY Cam	SRB	Meglepő változások 8 ^m ,1 és 9 ^m ,1 között.
0629+38	UU Aur	SRB	Újra régi fényével ragyog, 5 ^m ,6.
0720+46	Y Lyn	SRC	Hajnali láthatóságát 8 ^m ,0-nál indította.
1151+58	Z UMa	SRB	8 ^m ,4-ról jutott 7 ^m ,0-ra, majd vissza 7 ^m ,5-ra.
1315+46	V CVn	SRA	7 ^m ,1 és 7 ^m ,5 határok között változtatott, ez még nem a régi aktivitás.
1633+60	TX Dra	SRB	Erőteljes hullámváz, 7 ^m ,2-7 ^m ,9.
1640+55	S Dra	SRB	Szeptemberben évtizedes fényesség-maximumban, 8 ^m ,5-nál.
1646+57	AH Dra	SRB	Bizonytalan „szórás” 7 ^m ,8-8 ^m ,2 között.
1826+21	AC Her	RVA	Két 8 ^m ,5-s főminimum történt a feldolgozott időszakban.

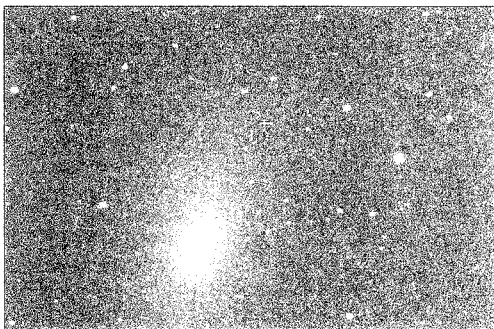
1842-05	R Sct	RVA	5 ^m ,1-6 ^m ,0 között változott. Augusztusban feltűnően fényes.
1927+45	AF Cyg	SRB	Szép változások 6 ^m ,8 és 7 ^m ,7 között.
2132+44	W Cyg	SRB	6 ^m ,3 és 7 ^m ,0 között változott; halvány.

KISS LÁSZLÓ

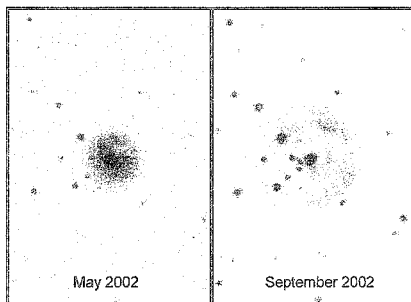
Változós hírek

Nóva az M110-ben

Fontos amatőrcsillagászat-történelmi eseményről számolhatunk be 2002. október 7-i keltezéssel. Ezen az estén Kereszty Zsolt győrójbaráti amatőrtársunk elkészítette a legelső magyar amatőr felvételt egy extragalaktikus nóváról! A robbanó csillag az Andromeda-köd kísérgalaxisában, az M110-ben tűnt fel, előtte pár nappal fedezték fel japán amatőrcsillagászok. Mellékelt képünkön (5x1 perc expozíció, R szűrő) jól látszik az október 7-re 18^m-ig elhalványodó nóva, ami az ugyanekkor készített B és V szűrős képeken nem is látszott. A felvétel becsült határfényessége 19^m,1. Ezúton is gratulálunk Kereszty Zsoltnak a bravúros észleléshez! (Ks!)



V838 Monocerotis



Habár a V838 Mon 2002 szeptemberére 14^m alá halványodott, nem szűnik a szakma érdeklődése a furcsa kitörést átélő változó valódi természetével kapcsolatban. Miután elmúlt legrosszabb láthatósága, kiderült, hogy rendkívüli módon elvörösödött a csillag, V-I színindexe a 4-5 magnitúdót is eléri. A mellékelt képpárt a V838 Mon-t övező visszfényről L. Crause (University of Cape Town) készítette a dél-afrikai 1 m-es távcsővel, melyen jól látszik a fényszórásért felelős

csillagkörüli anyag inhomogenitása (az eredetileg színes felvételen a központi csillag feltűnő vörös színe is észrevehető). (IAUC No. 7992, *Astronomy Picture of the Day* 2002.10.03. – Ks!)

A GK Persei körüli gázfelhő tágulásának mérése

A GK Persei (Nova Per 1901) volt a 20. század első novája. 1901 február 22-én fedezte fel Thomas David Anderson. Felbukkanása után néhány nappal elérte maximális, $0^m,2$ -s fényességét, majd a maximum után $0^m,23$ /nap sebességgel csökkent fényessége. Így a nagyon gyors novák családját gazdagítja. Jelenleg $13^m,1$ -s fényességű, időnként kb. 3 magnitúdós, törpenovaszerű kitéréseket mutat.

Számos más különlegessége is van, pl. a kettős keringési ideje 1,997 nap (Crampton és mtsai 1986), ami messze a legnagyobb a klasszikus novák között. A pálya excentricitása még nem biztosan ismert, de a becsült érték elég nagy ($e = 0,39$). A főkomponens egy legalább $0,72$ – $1,3 M_{\odot}$ tömegű fehér törpe, a másodkomponens kb. $0,25$ – $0,9 M_{\odot}$ tömegű, erősen elfejlődött K2 IV színképosztályú csillag. A fehér törpe komponensnek erős mágneses tere van, amivel a rendszer kemény röntgen sugárzása magyarázható. A röntgenfluxus 351 másodperces modulációja jól egyezik a fehér törpe forgási periódusával.

A gyors novák szoros kettős rendszerekben fordulnak elő. A kettős egyik komponense vörös, a másik pedig fehér törpe. A vörös törpe komponens kora előrehaladtával kitölti Roche-térfogatát, sőt az kicsinek is bizonyul számára. A két csillag között anyagátáramlás indul meg a első Lagrange-ponton keresztül. A vörös törpe hidrogénben dús anyaga felhalmozódik a fehér törpe körüli akkréciós korongban, ahonnan lassan a felszínre spirálozik. Az akkréciós korong és az anyagáramlás találkozása egy nagy hőmérsékletű pontot hoz létre a korongon, amely erősen röntgensugárzó is. Ha már elegendően sok hidrogén gyűlt össze a felszínen a termonukleáris reakció beindulásához, a fehér törpe robbanásszerűen elégeti azt. Ekkor egy nagyon erős lökéshullám indul el, ami anyagledobódást eredményez, és a csillagok körül gázfelhő (angolul nova shell) keletkezik.

Az 1901-es kitérést követően a nóva körül táguló ködösség vált fotografikusan kimutathatóvá, amelynek a tágulási sebessége látszólag meghaladta a fénysebességet. A fizikai törvényekkel való ellentmondást egy a fényútban lévő, kiterjedt porfelhő okozta, melyen a kitérés fényének reflexiója hozta létre a fényjátékot. A különleges jelenség tanulmányozása során kiderült, hogy a GK Per környezetében közel 10^4 -szer nagyobb a csillagközi por sűrűsége az átlagoshoz képest. Hasonló jelenséget azóta is csak a Nova Sgr 1936-nál sikerült megfigyelni.

A robbanás által ledobott gázfelhőről 1916-tól kezdődően rendszeresen készített felvételeket E.E. Barnard. A ködösség különleges aszimmetriát mutat, mintha bizonyos irányokban egy falba ütközne, és hosszas fennmaradása is egyedülálló. A jelenlegi elképzelés szerint a lökéshullám „megtorpanását” a táguló gázfelhő és a csillag körül már korábban felhalmozódott intersztelláris anyag kölcsönhatása okozza. Tágulási sebessége 1200 km/s . A rendszernek a felhő tágulási parallaxisából mért távolsága 470 pc .

A 2002 nyarán elvégzett munkám során célom a GK Per kitérése után létrejött anyagfelhő szögtágulásának mérése volt (több különböző időpontban készült kép összevetésével a jellegzetes anyagcsomók elmozdulása jól kimutatható). A szögtágulás meghatározásával és a szakirodalomban fellelhető spektroszkópiai úton nyert tágulási sebesség felhasználásával lehetőség nyílik a kettős rendszer távolságának megadására is.

Az adatok

A GK Per-ről 2001 szeptemberében készített hosszú expozíciós, nagy felbontású felvételeket Kiss László a Sierra Nevada Obszervatórium 1,5 méteres távcsövével, Ha szűrővel. A redukciós (bias, flat) és korrekciós (kozmikus sugarak kiküszöbölése) eljárások után, a különböző expozíciós idejű képek összegzésével javítottam az adatok jel/zaj viszonyát.

Mivel az asztrometriához több képre van szükség, és az idén nyáron személyesen is megtapasztalt piszkéstetői borult időjárás után már nem volt lehetőségem használható észlelést végezni, ezért kénytelen voltam a szakirodalom felé fordulni. A Palomar Obszervatórium digitalizált archívumában, a Digital Sky Survey-ben (DSS) sikerült adatokat találnom. Azonban ezeknek a képeknek a minősége elmarad az újabb felvételekétől, ezért már itt szeretném felhívni a figyelmet két effektusra. Ezek a képek közel telítésig vannak exponálva, és ez csökkenti a pozíciómérés pontosságát, valamint a korábbi felvételeken a maradvány mérete kisebb és megjelenése is homogénebb, ami további nehézséget okoz a később készült képeken látható anyagstruktúrák visszakövetésében.

A pontos méréshez azonban szükség van nagyfelbontású képekre, ezért felvettem a kapcsolatot Ernie Seaquist-tel. Az ő tollából származik az eddig megjelent legátfogóbb cikk a GK Per-ről (E.R. Seaquist at al., ApJ 1989). Tőle tudtam meg, hogy a mágnesszalagon tárolt régebbi felvételek sajnos tönkrementek, az új digitalizálásból származó FITS képekre pedig várni kell. A publikációk további vizsgálata során találtam Tim O'Brien (A.J. Slavin, T.J. O'Brien és J.S. Dunlop 1995) cikkére, amelyben több nóvamaradvány megjelenését, szögtágulását dolgozzák fel. Tim segítőkészségének köszönhetően hamarosan kaptam egy képet a GK Per-ről, amely 1993 szeptemberében készült a 4 méteres La Palma-i William Herschel Távcsővel (WHT). A kép N[II] tartományban, 300 másodperces integrációs idővel készült.

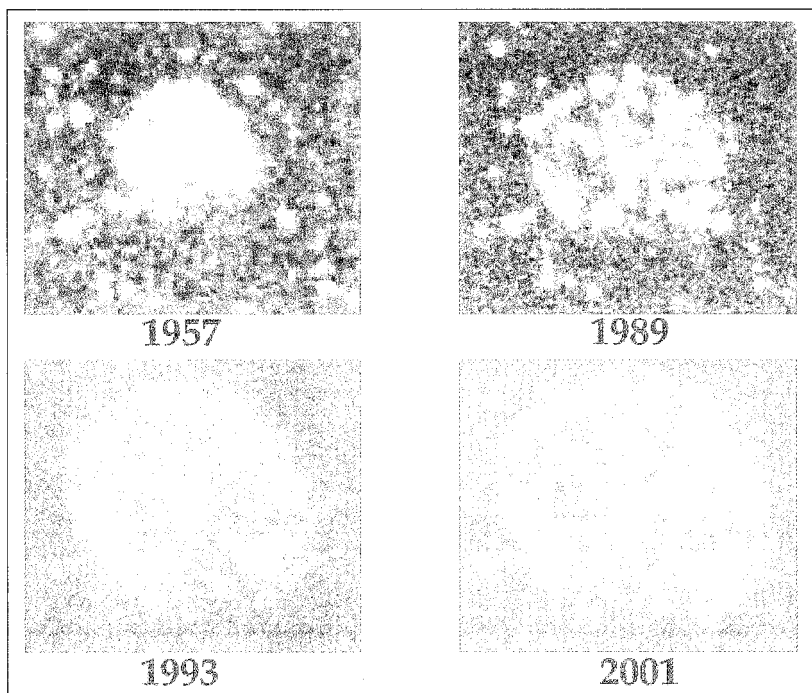
Az általam megvizsgált négy kép adatait az alábbi táblázatban foglalom össze, a 44 év alatt tapasztalható tágulást pedig jól láthatjuk a mellékelt ábrán. Az azonos skálára hozott képeken észak van alul.

A felhasznált felvételek adatai

Dátum	Távcső	Exp. idő (s)	Képszála ("/pixel)
1957	Palomar Oschin Schmidt (1,2 m)	n.a.	1,7
1989	Palomar Oschin Schmidt (1,2 m)	5100	1,25
1993	W. Herschel Telescope, La Palma (4 m)	300	0,85
2001	Sierra Nevada (1,5 m)	3500	0,49

Referenciapont megválasztása

Az asztrometria megkezdése előtt definiálni kell egy referenciapontot, amihez a későbbiekben viszonyítunk. A képekhez nem volt mellékelve a pixelek által leképezett égitérület, ami azonban elengedhetetlen a pixel-távolságok égi koordinátákra való átváltásához. Szerencsére mindegyik felvétel elegendően nagy területet fed le, így kellő mennyiségű mezőcsillag található rajtuk. Ha meg tudjuk határozni a csillagok ekvatoriális koordinátáit, akkor azokat összevetve a pixelkoordinátákkal már könnyedén megkaphatók az átszámoláshoz szükséges konstansok.



A GK Persei gázfelhőjének tágulása 1957 és 2001 között

A látómezőben lévő csillagok pozícióját a Space Telescope Science Institute-től le-tölthető ShowSky nevű Java alkalmazás segítségével gyorsan megkaphatjuk a GSC 2.2 katalógusból, amelynek a pontossága is elegendően nagy (ez a katalógus már kb. 20 magnitúdóig teljes, hozzávetőlegesen 500 millió csillagot tartalmaz). Ehhez kivá-lasztottam hat darab, mind a négy képen jól azonosítható, valamint a GSC-ben is sze-replő csillagot, és meghatároztam ezeknek a helyzetét. Sajnos a GSC nem tartalmaz információt a csillagok sajátmozgásáról. Ennek a problémának a kiküszöbölése érde-kében a GK Per-hez viszonyítottam a többi csillag helyzetét, és relatív távolságokat mértem, mintha a hozzá rögzített koordináta-rendszerből vizsgálnánk a környezetét. Ennek a választásnak előnye, hogy a GK Per minden képek a közepén helyezkedik el, így jól látható, és az anyagcsomók pozicionálásánál a központi csillag mozgása nem okoz hibát a mérésben. Továbbá a különböző sajátmozgású csillagok kiátlagol-ják egymást, így a pixelskála sem szenved jelentős hibát. A képeken meghatároztam minden referenciacsillag pixeltávolságát a központi csillagtól, majd a csillagkatalógus alapján kiszámoltam az ekvatoriális rendszerben mért távolságukat is. Ezekből az adatokból egy osztással megkaphatjuk, hogy egy pixel mekkora éterületet fed le az adott képen.

A mérés

Az 1957-es és a 2001-es képek összevetésével már vizuálisan is könnyen látható, hogy az anyagfelhő közel kétszeresére tágult. A 44 éves bázisonval növekedés, valamint a modernebb asztrometriai technikák segítségével nagy pontosság érhető el. Azonban az 1957-es és az 1989-es képeken még egészen más struktúrát mutat a felhő, mint a későbbi, nagyobb távcsövekkel készített felvételeken. Így ezeken csak nagyfokú kézi beavatkozással lehet azonosítani az egymásnak megfelelő filamenteket, ami szubjektivitást visz a mérésbe. A jobb felbontású 1993-as és 2001-es képeken lényegesen több csomó látható, ezért megpróbálkoztam a detektálás automatizálásával. Sajnos teljesen nem sikerült ezt megvalósítani, ugyanis a sok kis halvány csomó nehezen paraméterezhető az automatikus csillagkereső algoritmusok számára (a képeket az IRAF csillagászati képfeldolgozó programcsomaggal dolgoztam fel). Végül kombinált automatikus és kézi leolvasással tudtam 45 egyedi csomót mind az 1993-as, mind a 2001-es képen azonosítani. A központi csillagtól való távolodásuk adta meg átlagosan a köd szögtágulását.

Eredmények

A szögtágulásból távolságot lehet becsülni az alábbi gondolatmenettel. Ha meg tudjuk mérni a felhő tágulását két adott időpont között, és ismerjük a tágulási sebességét akkor a következő képlet szerint kapjuk a távolságot:

$$d = v_{\text{exp}} (t - t_0) / \tan \Theta$$

ahol v_{exp} a tágulási sebesség, amit spektroszkópiából ismerünk (mint azt fentebb említettem, 1200 km/s az értéke), t és t_0 képek epochái, Θ pedig a mért szögtágulás. Az 1993-as és a 2001-es képek készítése között majdnem napra pontosan 8 év telt el.

A felhő tágulásának mérésére sikerült 45 anyagsomót azonosítani mindkét képen. A két felvétel készítése között eltelt 8 év alatt a felhő átlagosan $4''/465$ -cel lett nagyobb. A rendszer ebből számolt távolsága

$$1478,2^{+263,3}_{-191,5} \text{ fényév, vagyis } 453,4^{+80,8}_{-58,7} \text{ parszek.}$$

A mért pontokat a pozíciószög függvényében átlagolva, a felhő különböző részeinek a tágulása is megkapható. Azt kaptam, hogy a központi csillagtól távolodva nagyobb az anyagsomók sajátmozgása, valamint a mérési pontok szórása is növekszik. Ennek egy lehetséges oka a távolabbi térségekben változatosabb kölcsönhatás a csillagkörüli anyaggal, habár a csomók száma elég kicsi a statisztikus súlyú következtetések levonásához.

Az itt ismertetett vizsgálatot a Szegedi Tudományegyetem harmadéves csillagászainak előírt nyári szakmai gyakorlat keretei között hajtottam végre, dr. Benkő József (MTA KTM CSKI) témavezetésével. A feldolgozást az MTA-CSIC Joint Project No. 15/1998, az OM FKFP 0010/2001, valamint az OTKA T034615 pályázatok támogatták.

NÉMETH PÉTER



Messier Klub

Archív rajzokból

A Messier Klub hasábjain gyakran mondogattuk: sok szép rajzot kaptunk, ezekből a rovatban csak egy szerény válogatást tudunk közreadni, de egyszer majd visszatérünk rájuk. Most eljött az idő, hogy az immár tekintélyes méretű archívum mélyére nyúlva előszedjük a régi észleléseket, lefűjjük a rajzokról az idők porát (nem fizikai porát!), és végre bemutassuk őket a Meteorban is.

Különös aktualitást adna az összeállításnak, ha a Messier Klub az idén október 4-én lenne tíz éves. Valójában a jeles évfordulót megtartottuk már egy éve, így most azon még jelesebb alkalomnak ajánljuk a visszatekintést, hogy a Messier Klub 2002 novemberében 11 éves és 1 hónapos.

Ez a válogatás leginkább a kezdeti korszak rovataira emlékeztet majd. Sok rajzot, egy kevés leírást közlünk, s a válogatás fő szempontja a rajzok minősége lesz. Nem titok, hogy az itt bemutatandó anyagot a (tényleg) készülő Magyar Messier-album szerkesztésre váró rajzaiból válogattuk. Az Album munkálataiba egyébként a Meteor olvasói könnyen betekintést nyerhetnek, hiszen a Hónap Messier-objektuma c. sorozatunk is jórészt az Album szövegeiből táplálkozik.

Az M33 galaxist többször földolgoztuk, a benne megfigyelhető mély-ég objektumokat a szép emlékeztető „Mély-ég objektumok Messier-objektumokban” c. sorozat második részeként soroltuk föl. E fölhívásra Sánta Gábor az összes NGC-IC csomócskát és a két kísérőgalaxist azonosította a 44,5 cm-es Sztikay-féle Dobsonnal. Most egy 1994-es évjáratú rajzot mutatunk be, Bakos Gáspártól.

A rajz megjelent már a Messier Hírekben is, azonban a hozzá kapcsolt leírások a jelenhez állnak közelebb, így ez a rajz ezekkel a leírásokkal még nem találkozhatott. Lássuk, mit láttunk az égből 5–8–10 évvel ezelőtt!

M33 GX Tri

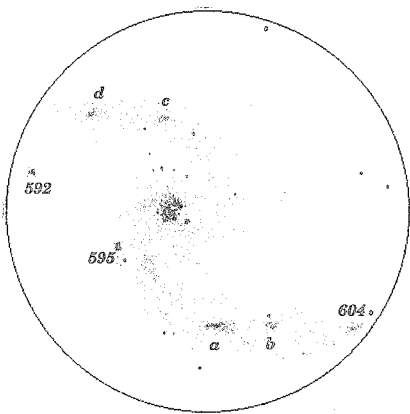
10x50 B: A kiváló átlátszóság miatt könnyen megtalálható objektum. Fél fok körüli, viszonylag fényes, elliptikus formájú galaxis. Centruma érdekes módon északi irányba csúszott. Egyébként az egész galaxis furcsa kinézetű. ÉÉNy felé van egy halo, amely K felé kicsúcsosodik, de csak egész halványan látszik. Ehhez hasonló képződmény az objektum déli oldalán is van. Ezek talán a spirálkarok kezdetei? (*Sánta Gábor, 1997*)

11 T, 32x: A magból 2 spirálkar indul ki. Az északi – az NGC 604-et tartalmazó – keskenyebb, diffúzabb, kicsit halványabb, mégis jobban látszik, mint a D-i. Az utóbiban 3 csomó figyelhető meg, és egy negyedik, félúton a kar felé. (A magtól kifelé haladva talán a következők: névtelen, IC 140+IC 139, IC 136, és a maghoz közeli az IC 137.) Rendkívül látványosak a magot ÉK és DNY felől övező sötét porfelhők. A hosz-

szabb kartól ÉNy-ra, a fényesebbtől D felé egy-egy nagyobb diffúz terület látható, némi szerkezettel. A galaxis D-i fele átlagosan is fényesebb, az É-i tartományok viszont inhomogének. (Kiss Péter, 1999)

27 T, 83x: Az NGC 604 az egyik spirálkar végén látható a fényes, talán 12^m -s kód. 333x: Jól bírja a nagyítást. Mérete 30". Alakja szabálytalanul kerek. Nagyon enyhén fényesedik a közepe felé, de ez, a fényesebb rész ÉNy felé tolódott. (Tóth Zoltán, 1999)

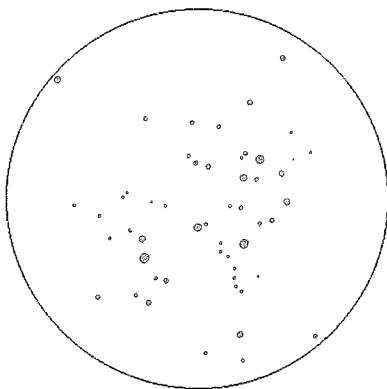
40 T, 140x: Az M33 magja különösen diffúz, a többi részlet ekkora nagyítással gyakorlatilag élvezhetetlen. Az NGC 604 látványosan fényesebb, mint maga a magvidék! Alakja DK felé szélesedő háromszög, és a külső halótól nagy kontrasztal válik el a gigászi H α régió centruma. Ez utóbbi felületi fényessége már meglepően kiegyenlített. (Szabó Gyula, 1999)



M33, 44,5T, 229x, 21', Bakos Gáspár

M45 NY

Az M45 nyílthalmazt Józsa Sándor még 1995-ben rajzolta le; rajza meg is jelent a Messier Hírek egyik korábbi számában. Most a Meteorban is bemutatjuk a rajzot. A mellékelt leírásokat a binokuláros megfigyelésekből válogattuk.



M45, 20x60 M, 3'5, Józsa Sándor

12x40 B: Nagyon szép, laza halmaz. A halmaz halvány csillagainak fénye, és talán a híres reflexiós ködök fénye összeolvadva övezi a halmazt. Ebben a fénylésben két sötétebb sáv is látszik, a fényes csillagokat összekötő egyenesek mentén. Az egész nyilván csak kontraszthatás eredménye, de mindenesetre nagyon érdekes. (Németh Lóránt Bence, 1994)

10x50 B: Kissé párás égen, és nagyon hidegben kerestem föl a halmazt. Kb. 40 csillagot láttam, közülük 7-8 nagyon fényes. A híres ködösségnek semmi nyoma, jobb égen talán látszana. A jó nyugodtságnak köszönhetően néhány csillagról gyanítható, hogy kettős, bár ezek legtöbbje csak elnyúltnak látszik. (íjf. Erdei József, 1996)

10x50 B: Gyönyörű, fényes, óriás nyílthalmaz, saját spirálkarunk gyöngyszeme. Szabad szemmel is igazi látványosság, de még a 10x50-es sem bontja 100 százalékosan. (Ami persze érthető; a halmaz vörös és fehér törpéi 17-18 magnitúdósak.) A halvány tagok fénye ködössé teszi a halmazt. A reflexiós ködök kékezzsürke színűnek,

és viszonylag fényesnek tűnnek; a Merope ködje a legnagyobb; aszimmetrikus. A legfényesebb ködösség az Alcyonét övezi, de a ködök a többi csillag körül is viszonylag jól látszanak. (*Sánta Gábor, 1998*)

20x60 B: Nagy, jellegzetes halmaz. 90–100 csillaga látszik, jobbra a fényes csillagok körüli csillagívek halványabb tagjai. (*Lőrincz Imre, 1997*)

M71 GH

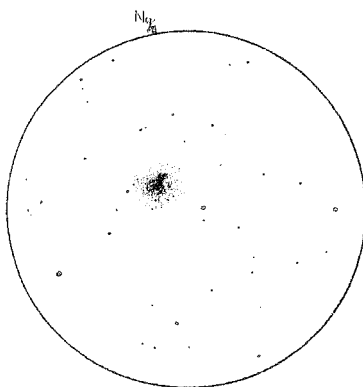
Az M71 gömbhalmazt szívesen keresik föl a mély-ég rajzolói. Most Kovács Gábor rajzát és 10 év leírásait – válogatva – tesszük közzé.

6 L, 52x: Nehéz észrevenni ezt az objektumot. Halvány pamacsnak látszik, csillagokra bontása teljesen reménytelen az adott kategóriájú távcsővel. (*Szilva Ildikó, 1992*)

15T, 30x: Diffúz góc a sűrű csillagmezőben. 60x: Grízes, EL-sal pár csillag. 120x: 5–6 ívperces, kör alakú halmaz, pár bontott taggal. (*Bozsoky János, 1999*)

16 T, 73x: Kevéssé, kompakt, 5'-es fénygolyó. Nincs meggyőző grízesség; a felületre 4 csillag vetül, K-re egy kettős is. (*Pteancu Mircea, 1994*)

20 T, 150x: 7'-nyi, nem kifejezetten GH-szerű objektum. Háromszög alakú, a perem EL-sal is csak K-en „kerekedik ki”. Néhány csillaga már látható. A magrészt körül csak gyöngén sűrűsödik, a halo csak EL-sal vehető ki igazán. A centrumban K–Ny-i csillagsor. (*Hamvai Antal, 1995*)



M71, 40 T, 140x, Kovács G.

SZABÓ M. GYULA

Tájékoztató a 2001. évi 1%-os SZJA-felajánlások felhasználásáról

A Magyar Csillagászati Egyesület 2001-ben az 1%-os felajánlások eredményeként 2 503 870 Ft összegű támogatást kapott, melyet az alábbiak szerint használtunk fel:

Meteor csillagászati évkönyv 2002	400 000 Ft
Divina astronomia – csillagászat Dante műveiben	100 000 Ft
Amatőrcsillagászok kézikönyve	400 000 Ft
Meteor 2002/7–8. száma	120 000 Ft
Folyóirat-előfizetések helyi csoportjaink számára	350 000 Ft
Könyvelés	120 000 Ft
Polaris Csillagvizsgáló felújítása	500 000 Ft
Kommunikációs költségek	413 870 Ft

Ismételten megköszönjük tagjaink és barátaink felajánlásait, egyben reméljük, nem fedkeznek meg rólunk a 2002-ben esedékes adóbevalláskor sem – hogy jövőre is „közelebb hozzassuk a csillagokat”. Adószámunk: 19009162-2-43



Olvasóink írják

Új amatőrcsillagász szerveződés Miskolcon

Miskolcon immár hosszú évek óta súlyos problémát jelent, hogy elérhető közel-ségben nem áll megfelelő észlelőhely a helyi amatőrök részére. A Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló, mint a helyi csillagászati élet „fellegvára”, elhelyezkedésénél fogva egyre kevésbé alkalmas észlelési munkára, mivel az elmúlt évtizedekben a város tökéletesen körbevette az intézményt. A fényszennyezés mértékéről csak annyit, hogy a csillagda előtt éjjel-nappal üzemelő benzinkút található. A nagyközönség részére tartott bemutatásokon az elérhető égitestek választéka erősen beszűkült, igazi egzotikumokat sajnos már nem tudunk megmutatni. Ahhoz, hogy észlelőink is helyzetbe kerülhessenek, mindenképpen mobil csillagászatra van szükség, ami jelenleg a Bükkbe, Szentlélekre történő kitelepülést jelent. Azonban ez nem is olyan egyszerű dolog, mivel tömegközlekedés nem áll rendelkezésünkre, továbbá tagjaink közül kevesen rendelkeznek autóval, ezért ezek az észlelések komoly szervezést igényelnek. Be kellett látnunk, hogy a 20 km-re fekvő Szentlélek a mindennapi észlelések terén a gyakorlatban ennél nagyobb távolságot jelent.

Nem volt mit tenni, lépünk kellett. A helyzet megoldására többen is javaslatokat dolgoztunk ki, és mára örömmel tudatom, hogy 2002. július 12-én megalakult a Miskolci Amatőrcsillagászok Észlelő Köre (MACSÉK) Egyesület 19 alapító taggal. Egyesületünket a következő két fő céllal hoztuk létre: először is, hogy a helyi amatőrök részére biztosítsuk a folyamatos észlelési munka lehetőségét. Ennek érdekében elhatároztuk, hogy ki-

alakítunk a város közigazgatási határán belül egy a lehetőségekhez képest fényszennyezéstől mentes, ugyanakkor tömegközlekedési eszközökkel is elérhető észlelőbázist, ahol észlelőink saját műszereikkel dolgozhatnak. Másodsor, ezen az észlelőbázison a jövőben egy fix telepítésű, komolyabb műszert is fel szeretnénk majd állítani, amivel minőségi, szisztematikus észlelések is megvalósíthatók lesznek. Megnyugtatóan közlöm, hogy mindezek nem jelentik a „toronyházi” csillagvizsgáló elhagyását, az mint bemutató intézmény természetesen továbbra is működik, az észlelőbázis pusztán egy használható alternatíva kíván lenni.

Jelen pillanatban ott tartunk, hogy megtörtént a MACSÉK közhasznú szervezetként való bírósági bejegyzése, továbbá az elnökség dolgozik azon a szempontrendszeren, ami alapján majd kiválasztásra kerül a megvásárolandó ingatlan. Az őszi és a téli folyamán bejárásokat tartunk Miskolc különböző részein, hogy a helyi klimatikus viszonyokat alaposan feltérképezhessük. Az ingatlan megvásárlását az egyesület szeretné önerőből megoldani, azonban a távlati célok eléréséhez mindenképpen külső támogatásra is szükségünk lesz.

Az egyesületbe való belépés nincs korlátozva, az teljesen szabad és önkéntes, bárki beléphet életkortól és lakóhelytől függetlenül. Kivonatons alapszabályunk honlapunkon megtalálható. Fontosnak tartjuk a szoros kapcsolatot az MCSE-vel és más regionális szervezetekkel is. Ezúton is várjuk azok jelentkezését, akiknek céljaink elnyerték tetszésüket, és akár tagként, akár támogatóként segíteni tudják egyesületünk munkáját.

Személyesen a Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgálóban péntekenként szívesen adunk bővebb felvilágosítást az egyesületről. További elérhetőségeink: Miskolci Amatőrcsillagászok Észlelő Köre (MACSÉK), 3532 Miskolc, Rác Ádám út 16. I/1., <http://mcsk.fw.hu>

Jaczkó Imre elnök

Húszéves a binoklim

Már ötéves korom óta nézegetem érdeklődéssel a tejutas, csillagos eget – derül ki a Meteor 1982/4. számából Keszthelyi Sándor és Mizser Attila híradásából.

Éppen elkezdődött az űrkorszak látványosabb szakasza: műholdakat és űrhajókat bocsátottak Föld körüli pályára. A tudomány új fejezete kezdődött, ami nem is olyan sokkal korábban még hihetetlennek, álomnak tűnt. Természetes hát, hogy nem titkolt kíváncsisággal fordultam a csillagvilág rejtélyei felé, követtem az űr kutatás újabb és újabb fejleményeit, faltam a tudományos-fantasztikus irodalmat.

1976-ig szabad szemmel figyeltem a változócsillagokat és az üstökösöket. Ezután egy, az utolsó világégésből származó 6x30-as binoklit használtam, majd egy szovjet gyártmányú 8x30-ast. Az előbbivel ismerkedtem a távcsöves változózás fortályaival, az utóbbi eszes kis műszernek bizonyult, ám 8^m,5-nál halványabb csillagokat nemigen láttam vele.

A magyarországi amatőrök gyűjtése nyomán 1982. júliusában vehettem át egy 7x50-es szovjet gyártmányú binokulárt, melyet Mizser Attila, a változócsillag rovat egyik akkori vezetője „kézbesített”. A becses ajándék amellett, hogy meglepett, leírhatatlan örömet jelentett számomra. Ezúton is hálásan köszönöm azoknak, akik hozzájárultak ahhoz, hogy csillagászati észleléseim minőségi és mennyiségi javulást érjenek el.

Az elmúlt húsz esztendőben több tízezernyi változócsillag-észlelésem tül-nyomó részét a 7x50-es binoklival végeztem. 1985. október 17. és 1986. május 13. között a Halley-üstököst háromtucat-szor figyeltem, zömmel a 7x50 B-t használva. Vizsgálódásaim eredményét az International Halley Watch keretében 1986 augusztusában Los Angelesben kiállították, amiről egy ott nyaraló budapesti család értesített... 1982 óta több száz észlelést készítettem 43 üstökösről. Szá-

mos égi vándornál láttam az átlagosnál hosszabb csóvát, különösen kedves ilyen szempontból a Swift-Tuttle (1992), a de Vico (1995) és a Hale-Bopp (1997).

Nem egyszer gyönyörködtem az Erdélyi Szigetegység hófödte csúcsaiban, távoli tűzijátékokban, határmenti erdőkben, de szeretettel nézegetem a vonuló és őshonos madarakat is. Nem csak észleléseimet végzem távol a várostól, hanem kint, a természetben is dolgozom, immár 26 éve.

Nagyon remélem, hogy az elkövetkező években változócsillag-észlelések további ezreit tudom készíteni, üstökök tucatjainak eredhetek nyomába. Ha derült éjszaka ígérkezik, hátamra kanyarítom a 7x50-est, kerékpárra ülök és irány a mező (körülbelül 6–7 km-re lakásomtól). Egyetlen percre sem felejttem el, hogy a magyar amatőrcsillagászok nemes aján-dékával igyekszem elcsípni a távoli csil-lagok az üstökösök halovány fényét.

Kósa-Kiss Attila, Nagyszalonta

Tájékoztató a 2001. évi SZJA 1%-felajánlások felhasználásáról

Köszönjük a Szegedi Csillagvizsgáló Alapítvány támogatóinak az SZJA 1%-os felajánlását, mely eredményeként 2001-ben 194 315 Ft-ot kaptunk. Az összeget az obszervatóriumban (Szeged, Kertész utca) minden péntek este folyó csillagászat oktatáshoz szükséges szemléltető eszközökre és számítástechnikai fejlesztésre fordítottuk.

Adószám: 19081166-1-06

tel.: (62) 544-666, 544-668

fax: (62) 420-154

<http://www.jate.u-szeged.hu/obs>

E-mail: k.szatmary@physx.u-szeged.hu



Apróhirdetések

Tajgaink 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).

MEGVÉTELRE keresem az alábbi könyveket: Marik M. (szerk.): Csillagászat (Akadémiai, 1989) J. Sz. Sklovszkij: Csillagok (Gondolat, 1981). *Presits Péter*, Tel.: (1) 317-5022. E-mail: presits2@freemail.hu

ELADÓ Gemini 9 mm-es 1 1/4 inch-es Super Plössl okulár kis szépséghibával eladó, ára: 6500 Ft. Carena 5000 Autofocus diavetítő megkímélt állapotban eladó, ára: 18 ezer Ft. E-mail: lat@sednet.hu, Tel.: (30) 911-9266

ELADÓ 1 db 80/840-es Zeiss AS refraktor 2"-os kihuzattal+pozícionálható bajonettes végződésel asztrofotóhoz 4 db. Leitz Weitzlar mikroszkópobjektív (5-10-20-30x-os) eredeti dobozaiban 4 eFt/db. 1 db 15x-ös Gamma mikroszkópkulár 2 eFt. 1 db. Zeiss Hold-bolygó kamera off-axis guiderrel. 1 db profi sajtófókuszú-vezetőfej, a tér minden irányában állítható keresőprizmával M 44x1/42x1-es csatlakozó felületekkel. *Rózsa Ferenc*, Tel: (30) 202-9558, E-mail: rozsika@mcse.hu

ELADÓ egy új Vixen 114/900 Newton refraktor EQ3 mechanikán, tubusgyűrűvel. A távcsőhöz ajándékba tartozik 2 db Barium okulár. A távcső hiteles teszttel rendelkezik, leképezése tökéletes, Győrben megtekinthető. Ár: 148 500 Ft. *Farkas Boglárka*, Tel.: (20) 333-7055. Kép: www.different.hu/partners/gyacse, E-mail: farkas_boglarka@hu.tesco-europe.com

ELADÓ egy – kb. fél éve a Telescopiumban vásárolt – komplett Vixen 80/910 akromatikus refraktor GP mechanikán (jobb, mint a GP-EI). Pólustávcsővel, osztott körökkel, mindkét tengelyen órágéppel, 6x30-as keresőtávcsővel. Kiegészítők: 2 db okulár, Zenitprizma, napszűrők, hordtáskák, fotó-

adapter. Ár: 395 000 Ft. Képek: <http://www.different.hu/partners/gyacse>. *Jaksy Attila*, Tel: (20) 991-2771, E-mail: jaksya@kisalfoldvolan.hu

ELADÓ komplett Réti-féle mechanika (tökéletes állapotban lévő, 4–5-ször használt). Irányár: 15 000 Ft. E-mail: fercam@freemail.hu

ELADÓK bronz csigakerekek orsóval. Ø24 mm 50 fog 3000 Ft, Ø38 mm 80 fog 4200 Ft, Ø48 mm 100 fog 5000 Ft, Ø76 mm 160 fog 7400 Ft. *Kaszab Dénes*, tel.: (30) 259-1341, (37) 310-247

ELADÓK házi készítésű , jó minőségű tükörös távcsövek. *Mikó Lajos, Budapest VII., Garay u. 21. 1/12., tel.: (30) 275-5425*

ELADÓ 8–20x50-es Tasco zoom-binokulár, 20 000 Ft-ért. *Mizser Attila*, tel.: (30) 851-5364

ELADÓ egy hibátlan állapotú és kiváló optikájú MEADE ETX-90EC Makszutow-Cassegrain-távcső, Autostar GOTO controllerrel, asztali háromlábbal és az összes tartozékkal (okulár, kereső távcső). Ár: 200 000 Ft. *Kereszty Zsolt*, tel.: (30) 239-5780

ELADÓ akromatikus Barlow műanyagtokban: 5000 Ft, Kellner-okulár 20 mm: 5000 Ft, Barium nagylátómezejű okulársorozat (10–20–25 mm): 26 000 Ft, Vixen Plössl 26 mm: 16 000 Ft, 5x24-es keresőtávcső tartólábbal: 2000 Ft, AZ-2 állvány alumínium lábakkal: 4000 Ft, 60/700-as refraktor AZ-1 állványon, okulárok nélkül: 20 000 Ft, The Sky (planetárium program kb. 8 magnitúdóig, sok fotóval) CD-ROM: 2000 Ft. *Szánthó Bellatrix*, tel.: (20) 595-3295 (iskolaidő után)

OPTIKA-BÖRZE

2002.11.10. 8^h–13^h-ig, Budapest IV., István út 17–19.

Okulárok, óramű, síktükör, binokulárok, pyrex üvegkorongok, távcsőállványok, akromátok stb.

(Szinte) mindent átveszek, beszerzek.

Csere beszámítás, részletfizetés

1116 Budapest, Tomaj u. 2.

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



TÁVCSŐ SZOLGÁLTATÓ TELESKOP-SERVICE

www.tavcsso.com
info@tavcsso.com

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

Fax: 0043/70/783983

Antares 150/1900 Makszutov-tubus keresővel, tubusgyűrűvel

Bevezető ár: 199 000 Ft

TS Super Plössl

Felépítése és gyártója azonos a jól bevált „APO-Serie Super-Plössl”-ével (ára 19 900 Ft-tól), de a kékeslila bevonat helyett a Vixen termékekről is ismert méregzöld MC réteget gőzöltettük fel rá. LM= 44–52 fok között, F=

9 mm, 15 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm

Bevezető ár: 16 500 Ft

APEX okulár (50,8 mm-es kihuzathoz)

A közkedvelt Barium (ára 13 000 Ft-tól) sorozat folytatása a hosszabb fókuszok felé, melyet f/6-os fényerőtől ajánlunk. Kiemelkedő fényáteresztés, zöld MC-bevonat és kemény kontraszt jellemzi. Súlyja kb. 350 g.

LM= 56 fok, F= 28 mm, 35 mm, 52 mm

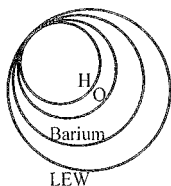
Bevezető ár: 29 000 Ft

LEW Gold-Line

A szintén f/6-os fényerőtől bevethető LEW felépítését tekintve az LVW-vel mutat rokon-ságot. A 6-tagú okulár pupillatávolsága kényelmes, 14 mm, még a rövidebb fókuszú változatnál is. LM= 66 fok F= 6 mm, 9 mm,

15 mm, 20 mm

Bevezető ár: 29 000 Ft



A körök a Huyghens (H) illetve Ortho (O) okulárok látómezéjét hasonlítják össze a Apex-Barium és az LEW okulárokéval.



Megjelent a Távcső Almanach 2. CD!

A tartalomról: A távcső világa (1980) teljes anyaga, Fotografikus holdatlasz, Csillagászati könyvismertetések, Magyar csillagászok életrajzi lexikona, Magyar távcsőforgalmazók weboldalai, termékkatalógusai. **Ára: 1500 Ft**

Továbbra is megrendelhető a Távcső Almanach 1. CD

A tartalomról: Rükli-holdatlasz teljes anyaga, Messier atlasz (A Messier objektumok teljes adatbázisa, A Messier-album c. könyv teljes anyaga, lapozható formában, keresőtérképek, adatbázis, fényképek stb.) **Ára: 1200 Ft**

Kapható még a **Távcső Almanach 2001.** c. kiadvány is, METEOR méretben, 96 oldalon

A tartalomról: A távcsőtűkőr csiszolása, Okulárok adatbázisa, Távcsővásárlási segédlet, Binokulárokról, állványokról kezdőknek, Távcsoeteszték (MEADE, Vixen), Jusztfírozási és pólusraállási segédlet, Távcsöves kiegészítők. **Ára: 900 Ft.**

A három kiadvány együttes megrendelése esetén az ár 3000 Ft. Minden ár tartalmazza a csomagolási és postaköltséget. A vásárlók között távcsöves eszközök (tűkőrök, binokulárok), könyvek, térképek kerülnek kisorsolásra. A kiadványok megrendelhetők piros postautalványon. **Megrendelés:** ITBooks DTP Stúdió,

6729 Szeged, Udvardi u. 4.;

e-mail: tavcsso@freeweb.hu; tel.: 30/2-666-550; web: http://tavcsso.fw.hu



Jelenségnaptár

2002. december (JD 2 452 610–2 452 640)

A bolygók láthatósága

Merkúr. A hónap közepétől látható az esti égbolton, a délnyugati látóhatár fölött. 26-án van legnagyobb keleti kitérésben, 20° -ra a Naptól.

Vénusz. A hajnali égbolt legfeltűnőbb égitestje. A hónap közepén négy órával kel a Nap előtt. 7-én éri el legnagyobb fényességét, $-4^m,7$ -t. Fázisa a hónap során 0,2-ről 0,4-re növekszik.

Mars. A hajnali égen látható a Virgo, majd a Libra csillagképben. Fényessége $1^m,6$, átmérője $4'',3$, mindkettő növekszik.

Jupiter. Késő este kel. Az éjszaka nagy részében látható a Leo, majd a Cancer csillagképben. Fényessége $-2^m,4$, átmérője $42''$.

Szaturnusz. Napnyugta körül kel, és egész éjszaka látható a Taurus csillagképben. 17-én kerül szembenállásba a Nappal. Fényessége $-0^m,5$, átmérője $21''$.

Úránusz, Neptunusz. Az esti órákban még megfigyelhetők meg a Capricornus csillagképben. Késő este nyugszanak.

Holdfázisok

04. 20:34 UT	újhold
11. 20:52 UT	első negyed
20. 01:34 UT	telehold
27. 15:46 UT	utolsó negyed

Mira és SRA maximumok

02. W And	7,4	VA 3
02. X CrB	9,1	
04. T Ari	8,3	VA 5
04. T Cas	7,9	VA 10
04. V CVn	6,8	VA 9
05. U Aur	8,5	VA 10
06. V Tau	9,2	VA 8
08. W Cet	7,6	VA 6
11. U Ori	6,3	VA 1
11. V Aur	9,2	VA 3
11. SS Her	9,2	VA 5
15. U Cas	8,4	VA
20. SV And	8,7	VA 2
21. U LMi	10,8	VA 9
24. RS Her	7,9	VA 6
26. RV Cas	9,4	VA 5
26. V Vir	8,9	VA
28. Y Aqr	9,4	VA 5
28. T Aqr	7,7	VA 5
29. T CVn	9,6	VA 10
31. V CMi	8,7	VA 13

Mély-ég ajánlat

Az ι Cas környéke. Beküldés: 2002. dec. 6-ig.

Az ι Aur környéke. Beküldés: 2003. jan. 6-ig.

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

Kettőscsillag észlelési ajánlat: az STT 507 Cas és környéke

CEP 23382+6352 STT1191	1903 1908	2 319 326	6.6	7.1	11.5	12.4
CEP 23399+6419 ES 149 AB	1902 1995	21 121 120	6.0	5.5	8.95	9.47
CEP 23399+6419 ES 149 AC	1903 1995	5 177 182	49.8	50.9	8.95	11.82
CEP 23399+6344 STT 502	1848 1991	8 223 227	3.5	3.7	6.89	10.64
CEP 23403+6453 STT1194	1903 1903	1 172 172	8.1	8.1	11.8	11.8
CAS 23423+6431 BU 993	1880 1974	10 280 276	2.7	2.6	6.6	10.8

CAS 23437+6457	BRF 5	1895	1991	7	96	98	36.6	35.1	9.98	10.25
CAS 23440+6503	ES 150	1895	1974	6	212	36	3.3	3.3	9.9	11.6
CAS 23466+6508	STI1211	1903	1991	2	257	258	13.7	13.3	11.60	13.05
CAS 23481+6349	BU 1152 A-BC	1889	1991	12	136	137	74.3	73.3	7.39	9.57
CAS 23481+6349	BU 1152 BC	1889	1981	12	102	107	0.6	0.8	10.2	10.2
CAS 23487+6453	STT 507 AB	1843	2000	99	218	318	0.4	0.6	6.76	7.76
CAS 23487+6453	STT 507 AC	1847	1994	32	354	351	48.8	49.8	6.48	8.44
CAS 23487+6453	FOX 278 AD	1916	1916	1	109	109	51.0	51.0	6.76	13.0
CAS 23511+6448	STI1224	1903	1903	1	150	150	7.0	7.0	11.9	11.9
CAS 23519+6437	MLB 236	1921	1992	2	153	154	4.8	4.7	10.2	11.5
CAS 23522+6426	STI1226	1903	1903	1	147	147	4.2	4.2	10.6	12.2
CAS 23552+6436	STI1231	1903	1903	1	281	281	11.2	11.2	12.1	12.4
CAS 23553+6435	STI1233	1903	1903	1	140	140	7.4	7.4	11.6	12.2
CAS 23560+6357	STI1236	1903	1903	1	355	355	6.9	6.9	11.5	12.8
CAS 23564+6518	MLB 238	1921	1995	4	257	244	2.1	2.8	10.5	11.8
CAS 23576+6421	HJ 1922	1909	1909	1	140	140	14.8	14.8	9.2	12.9

A kiemelt objektumok nevét félkövér betűkkel szedtük. Beküldési határidő: december 6. (Lat)

A hónap Messier-objektuma: az M74

Az áprilisi Messier-maratonozók első objektuma ez a galaxis, melynek láthatóságával kapcsolatban erősen megoszlanak a beszámolók. A *seds.org* szerint 9,4 magnitúdós, 10 ívperces, kör alakú galaxis, melynek magja csillagszerű, spirálkarjai pedig halványak. Viszont néhány hazai égnéző tapasztalatai szerint spirálkarjai halványak ugyan, de a laza szerkezetű galaxisban mégis sokkal könnyebben észrevehetőek, mint más, fényesebb karú, ám kompaktabb szerkezetű galaxisok spirálkarjai. Nagyon barátságos helyen, az η Pisciumtól mintegy 40 ívpercre látható!

Távolsága 30–40 millió fényév között lehet, Tully (1988) 32 millióra teszi. Típusa SA(s)c, vagyis nincs küllője (SA), c altípusú és nincs semmilyen gyűrűs formációja (s). A galaxis mérete hasonló a Tejútrendszeréhez: átmérője nem egészen 100 ezer fényév. A spirálkarokban nagy volumenű csillagkeletkezés figyelhető meg, a Webb Society Mély-ég megfigyelők kézikönyve c. kiadványa 193 HII zónát sorol föl az M74-ben. Az UIT megfigyelései alapján a galaxis spirálkarjai az ultraibolyában is jól látszanak, a karokban rengeteg, igen fényes pontnak tűnő HII régió foglal helyet.

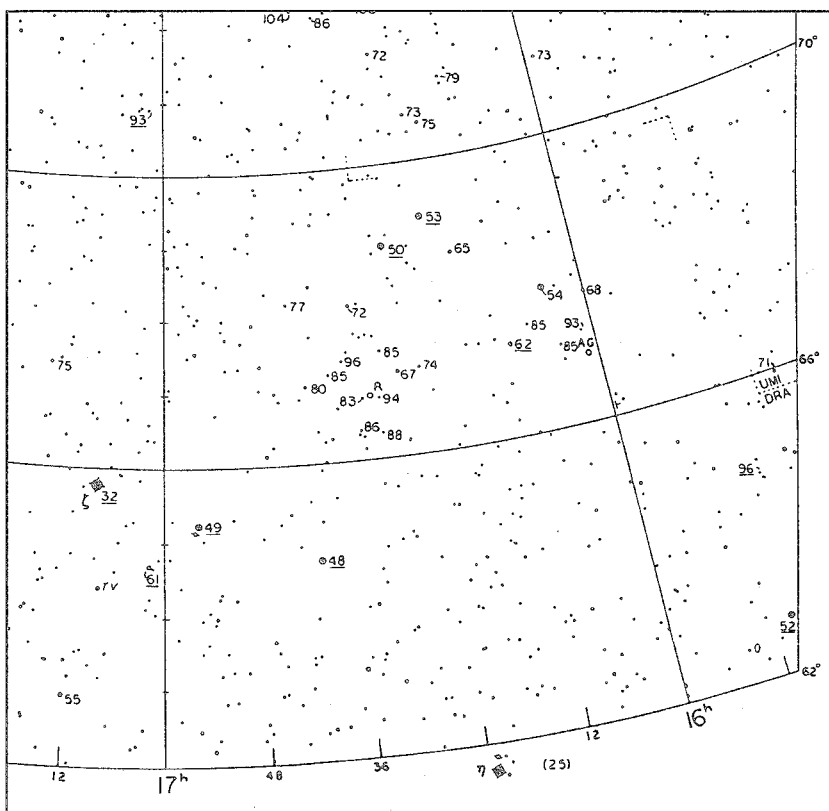
Az M74 egy kisebb, feltételezett galaxiscsoport legnagyobb tagja lenne. A további tagok: NGC 660 SBa, UGC 891 Sm, UGC 1176 Irr, UGC 1195 Irr, UGCA 20 Irr. A közeli η Piscium nagyon nehéz kettős, 3,7 és 11 magnitúdós komponensei 1 ívmásodpercre vannak egymástól. (SzMGy)

Meteorraj-ajánlat: a Geminidák

Láthatóságuk december 7 és december 17 közé esik. Maximumuk december 14-ére várható 10:00 UT-kor. Az utóbbi 13 év legjobban észlelt 6 maximuma alapján a raj maximuma SL= 262^o1–262^o3 között várható, amely 07:45–12:30 UT közé esik. A ZHR értéke általában 120–130 körüli. Ha az előrejelzés helyes, akkor az észak-amerikai kontinensről lesz kedvező megfigyelési helyzetben. A rajtagok közepesen gyorsak, gyakran fényesek. A Hold első negyed után lesz, és helyi idő szerint 01:38-kor nyugszik, így a raj megfigyelése szempontjából kedvező helyzetben lesz. (Gyarmati László)

A hónap változója: az AG Draconis

Mint arról a változócsillag-rovatban beszámoltunk, október elejére újra aktív a Draco egyetlen szimbiotikus változócsillaga, az AG Draconis. Mivel kitörésének folyamatos nyomon követése igen fontos feladat, ezért szakítottunk az optimális láthatóságú változókból választott ajánlatokkal. Sajnos november–december folyamán a legrosszabb a csillag láthatósága, de azért 67 fokos deklinációjának köszönhetően ilyenkor is felkereshető. Az AG Dra egyébként a kölcsönható kettőscsillag szimbiotikusok között is különleges, mivel a jellemző szimbiotikus csillagokkal ellentétben nem vörös óriás másodkomponens ad át tömeget a fehér törpe főkomponensnek, hanem egy forróbb sárga óriáscsillag. Ismétlődő kitörései során a minimumbeli 10^m -s fényességből egészen 7^m - 8^m közé is felfényesedhet. Mellékelt térképünk az AAVSO Variable Star Atlas 10. térképdalának részlete, ahol a ζ és az η Dra segítségével azonosíthatjuk az AG Dra környezetét. Az AG Dra mellett találjuk az R Dra mirascillagot is, melynek 6^m - 7^m közötti maximumait szintén észlelhetjük a térkép alapján. (Ksl)





A C/2000 WM1
(LINEAR)-üstökös
2 fok hosszú, azaz
legalább 18 millió
km-es porcsóvája
2002. május 9-én.
A felvételt Michael
Jäger készítette
25 cm-es Schmidt-
kamerával, 13 perc
expozíciós idővel.

A C/2002 E2
(Snyder-Murakami)-
üstökös 2002. május
15-én egy 30 cm-es
deltagráffal. A 20 és
25 perces expozíciós
idejű képeket Michael
Jäger készítette
és komponálta össze.
A 16'-17'-es porcsóva
hossza a valóságban
legalább 2 millió km



plazma képernyők
projektorok
háztimozi – vetítővásznak

ASK C20 projektor
SVGA, 1000 ANSI Lumen,
csak MCSE tagoknak:
490 000,-Ft + ÁFA



LSK Hungária Kft.

H-1203 Budapest, Török Flóris u. 70. Tel.: 06-1-421-5490 • Fax: 06-1-421-5491
Web: www.lsk.hu • E-mail: info@lsk.hu