



meteor

2000/4
április



A Hold
mozaikképét
Pugner Kálmán
és Kovács Károly
11 felvételtől állította
össze. A felvételek 1999.
november 27-én készültek
Grundig MK100-as digitális
kamerával és 17 cm-es, $f/14,3$ -as
nyílászviszonyú Newton-reflektorral

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary
Tel./fax: (1) 386-2313 (hétköznap 8–20 ó.)
E-mail: mcse@mcse.hu;
mzs@mcse.hu

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

Főszerkesztő: Mizser Attila

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

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

Tagnyilvántartás:

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

Felelős kiadó: Ponor Thewrewk Aurél

Az egyesületi tagság formái (2000)

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

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



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

Tartalom

A szovjet holdprogram II.	3
Csillagászati hírek	10
Távcsőképzés	
Koordinátor 2000, avagy a magyar LX200	17
CCD technika	
Digitális fényképezőgépek, panelkamerák	20
Számítástechnika	
Fogyatkozások II.	22
Az „új” Naprendszer	
Kisbolygók	32
Olvasóink írják	53
Jelenségnaptár (május)	62

Megfigyelések

Nap	
Észlelések (január–február)	24
Csillagfedések	26
Bolygók	
Bolygós hírek	30
Változócsillagok	
Észlelések (január–február)	34
Változós hírek	38
Kettőscsillagok	
Észlelések (január–február)	39
Mély-ég objektumok	
Észlelések (február)	43
Távcsővégen a Lokális Halmaz II.	48

XXX. évfolyam, 4. (286.) szám

Lapzárta: 2000. március 23.

Címlapunkon és hátsó borítónkon:

Az Eros keleti és nyugati féltekéje a
NEAR űrszonda február 23-ai felvéte-
lein. A képek 355 km-es magasságból
készültek, a legkisebb, még felbontható
alakzatok 35 métereseek.

ROVATVEZETŐINK

NAP

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

HOLD

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

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK

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

METEOROK

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

CSILLAGFEDÉSEK

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

KETTŐSCSILLAGOK

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

VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

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

MESSIER KLUB

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Rózsa Ferenc
2600 Vác, Munkácsy M. u. 4.
Tel.: (30) 202-9558, E-mail: rozsilka@mcse.hu

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor
1439 Budapest, Pf. 644., E-mail: gabor@altavista.net

CCD TECHNIKA

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

Programajánlat

MCSE-programok

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

Karinthy
SZALON

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

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

Pécs: A Kertvárosban, a Nevelési Központ Művelődési Házában minden hétfőn 18 órai kezdettel találkoznak a helyi MCSE-tagok.

Szeged: A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejeveteleinket szerdánként 18 órai kezdettel, derült idő esetén észlelés a Csillagvizsgáló műszereivel.

Balatonfűzfő: Tavaszi előadásorozat Fűzfőgyártelepen, a FAK sportpálya főépületének klubtermében. Az előadások 18 órakor kezdődnek, minden előadás után távcsöves bemutatót tart az MCSE Balatonfűzfői Csoportja.

Ápr. 1. Csillagvizsgálók Magyarországon (Mizser Attila)

Ápr. 22. Egy évezred magyar csillagászata (Bartha Lajos)

Máj. 27. Vizuális és CCD-észlelések (Berkó Ernő)

Ráktanyai észlelőhétvégék: május 5–7, június 2–4. Jelentkezés Horváth Ferencnél, tel.: (88) 458-319.

A szovjet holdprogram II.

„A reakciós bulvár-sajtó több ízben röppentett világgá »kacsát« sikertelen szovjet rakétakísérletekről. Ezeknek az állításoknak hazug volta nyilvánvaló.”

Kulcsár István: A világűr meghódítása
(1962)

A Luna-20 holdszonda visszatérő egysége

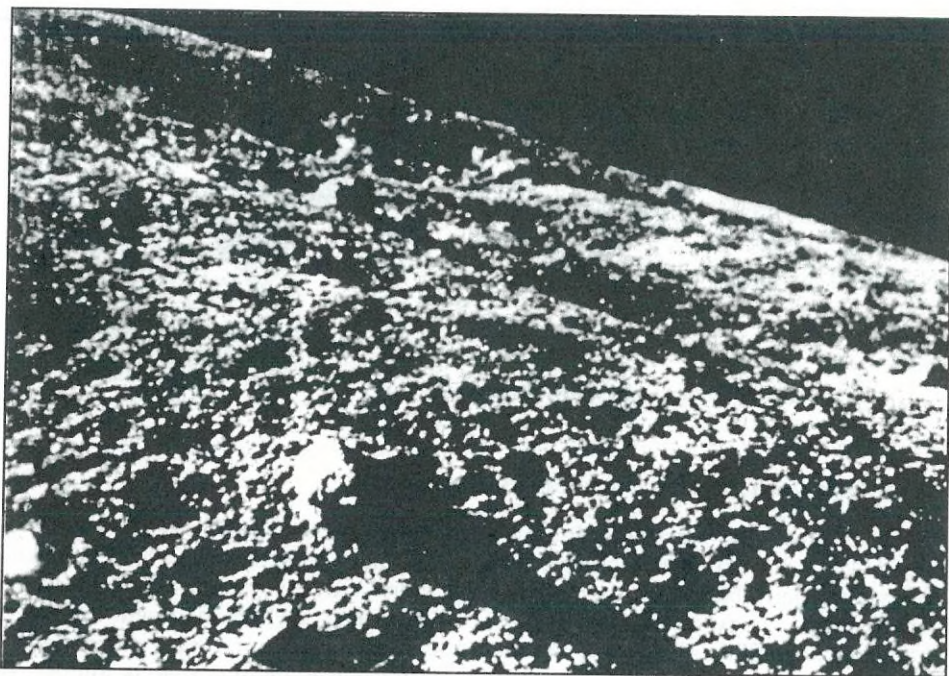


Újabb tervek, újabb sikerek és kudarcok

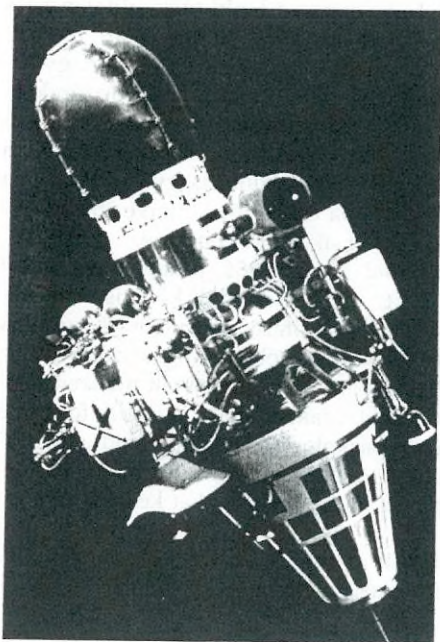
A *Szputnyik-25*-öt (amerikai számozás szerint *Szputnyik-33*) elég „későn”, 1963. január 4-én indították, már Molnyija rakétával. Gyakorlatilag három év telt el anélkül, hogy a szovjetek bármiféle kísérletet is tettek volna a további kutatásokra. Új terveket dolgoztak ki, hogy automatáik végre leszállhassanak a Hold felszínén. A szovjet hallgatás közben az amerikaiak két számozatlan *Pioneert* és hat *Ranger*-szondát indítottak a Holdra. Ezzel sikerült utolérniük a szovjeteket, hiszen az egyik *Ranger*nek is sikerült becsapódnia a felszínbe. (Hogy azon volt-e amerikai zászló, nem tudom.) Bár mindegyik feladata a becsapódás lett volna, csak a *Ranger-4*-nek sikerült telibe találnia a Holdat, azt is olyan szerencsétlenül, hogy éppen a Hold túlsó oldalán tette ezt, így képeket nem sikerült továbbítania. (Csak az 1964. július 28-án indított *Ranger-7*-nek sikerült a becsapódáskor fényképeznie.) Talán nem árulok el nagy titkot azzal, hogy a *Szputnyik-25* nem teljesítette feladatát, mivel a hordozórakéta meghibásodott. Mivel — a név ellenére — Luna típusú szondáról van szó, sikere esetén a vezetős talán a Luna-4 nevet adta volna neki. Hasonló feladattal indították a *Luna 1963A*-t is (amelyet a rakéta rossz Föld körüli pályára állított, így a szerkezet a csendes-óceáni Midway-szigetek közelében az óceánba csapódott), illetve 1963. április 2-án a *Luna-4*-et, amelynek legalább a Hold mellett sikerült elrepülnie.

Az első, Holdhoz küldött Zond-szonda, a *Zond 1964A* 1964. június 4-én indult Bajkonurból. Ezt a szondát, akárcsak a *Zond-3*-at, a Mars-szondák közé is sorolhatnánk, ekkor ugyanis már javában folyt a Mars meghódítása, és a szovjet szondák sorra hibásodtak meg. Ezért először a *Zond 1964A*-t, később pedig a *Zond-3*-at a Holdhoz küldték, hogy kipróbálják, vajon a bolygókutatásban használt műszerek viszonylag kis távolságban működnek-e. A *Zond 1964A* rakétájának negyedik fokozata meghibásodott, így a szonda csak egy ideiglenes parkolópályát ért el, majd a légkörben elégett. Az 1965. július 18-án indított *Zond-3* tökéletesen végezte el a Hold melletti, bár marsi feladatokat kipróbáló tesztrepülést, újabb felvételeket készítve az égitest túlsó oldaláról.

Az 1965. március 12-én indított *Kozmosz-60* volt az első Holdhoz indított, Luna típusú, de sikertelensége miatt *Kozmosz* névre keresztelt szonda. Feladata a sima leszállás végrehajtása lett volna.



A Hold felszíne a Luna-9 felvételén



Az 1965. május 9-én indított *Luna-5*-től egészen a *Luna-8*-ig a szovjet szondák folytatták a Szputnyik-25 programjának végrehajtását, de ezek legalább már becsapódtak a felszínbe, majd 1966. január 31-én elindult a *Luna-9*, ami elsőként hajtott végre sima leszállást egy idegen égitesten. Sőt, annak felszínéről képeket is közvetített. A sorrendben 28. szovjet holdszonda 72 órán keresztül küldött képeket a Hold felszínéről. A *Luna-9*-et egy hasonló feladattal küldött, de sikertelen űrszonda, a *Kozmosz-111* követte, ami után már új feladattal az 1966. március 10-én kilőtt *Luna-10* következett. Az űrszonda annyiban különbözött elődeitől, hogy a leszállóegység helyett egy Hold körül pályára álló szputnyikot erősítettek a hajtóműhöz. A sikeres űrszondával a kapcsolatot május 30-ig sikerült fenntartani, méréseiből többek

A Luna-9 holdszonda

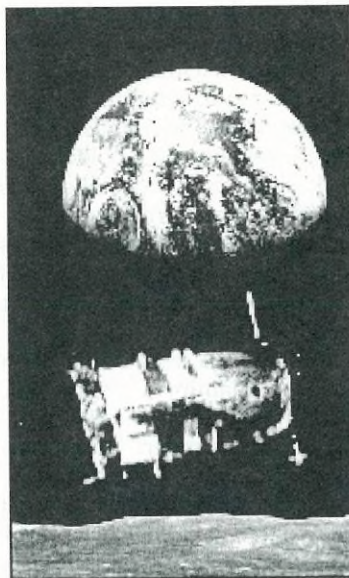
között kiderült, hogy a holdi tengereket főként bazalt alkotja. A Luna-10-et követő legtöbb holdszondának ugyancsak sikerült végrehajtania feladatát, a Hold körüli pályáról való méréseket, majd a Luna-13-nak sikerült elvégeznie az első felszíni talajvizsgálatot a Luna-9 feladatainak folytatásaként. Végül 1968. április 7-én indították az utolsó második generációs holdszondát (a Luna-14-es sikeres holdszputnyikot), mely a Hold körüli pályáról végzett méréseket.

Űrhajók és űrszondák indulnak a Hold felé; a szovjetek kiszállnak a versenyből

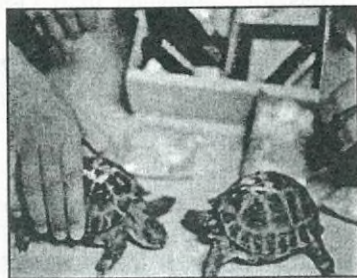
1967. március 10-én indult a *Kozmosz-146*, mely nem túl feltűnő nevével ellentétben jelentős szerepet kapott a szovjet emberes holdprogramban. Ez volt ugyanis az ún. 2. Zond-űrhajó. Az elsővel ekkor még a szükséges földi próbákat végezték. Természetesen a sorozatos hibák miatt a Zond-űrhajókat soha nem próbálták ki emberrel a fedélzetén. Ha a kísérletek sikerrel jártak volna, akkor embert lehetett volna Hold körüli pályára juttatni. A többi Zond-űrhajó: *Kozmosz-154* (a harmadik), *Zond 1967A* (a negyedik), *Zond 1967B* (az ötödik), *Zond-4* (a hatodik), *Zond 1968A* (a hetedik), *Zond 1968B* (a nyolcadik), *Zond-5* (a kilencedik), a *Zond-6* (a tizedik), a *Zond 1969A* (a tizenegyedik), *Zond-7* (a tizenkettedik) és végül *Zond-8* (a tizenharmadik).

Nem örültek túlzottan az amerikai szakemberek, amikor berendezéseikkel szovjet beszédet fogtak a Zond-4 fedélzetéről. Popovics és Szevasztyjanov űrhajósok beszélgettek. Nemsokára megnyugodhattak, mert kiderült, hogy csak távközlési kísérletről volt szó. Visszatéréskor a Zond-4 rossz helyen landolt, így az űrkabint felrobbantották. A Zond-5 fedélzetén utazó növények és teknősök voltak az első élőlények, melyek meglátogatták a Hold környezetét. Az előzetes tervek szerint a Zond-6 sikeres repülése után következhetett volna az emberes utazás. Az amerikaiak ismét megrémültek, mert a visszatérő Zond-6 kiváló felvételeket készített a Holdról és a Földről. Azonban mára kiderült, hogy a Zond-6 kabinja leszállás közben kihermetizálódott, ejtőernyője pedig idő előtt levált róla, ezért landoláskor a kabin széttört. A filmkazetta épen maradt a zuhanás után, ezért a szovjetek el tudtak dicsekedni a jó képekkel.

Bár a Zond-6 nem járt sikerrel, a holdutazásra kijelölt űrhajósok levelet írtak a Szovjet Kommunista Pártnak, melyben jelentették, hogy felkészültek, és engedélyt kérnek a holdutazás megkezdésére. 1968. december 9-én az űrhajósok (három páros:



A Zond-5 a Holdnál (montázs)



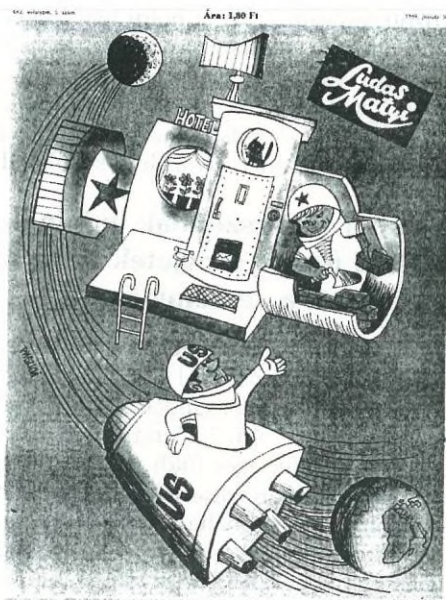
A Zond-5 „utasai”

Leonov és Makarov, Bikovszkij és Rukavisnyikov, Popovics és Szevasztyjanov) megérkeztek Bajkonurba, az indulás színterére. Azonban a repülési engedélyt nem kapták meg, így az Apollo-8 három űrhajója, Borman, Lowell és Anders 1968. karácsonyán őket megelőzve gyönyörködhetett karnyújtásnyira a Föld kíséretében. Ekkor tudatosulhatott a szovjetekben, hogy a Holdért indított versenyben már nem győzhetnek.

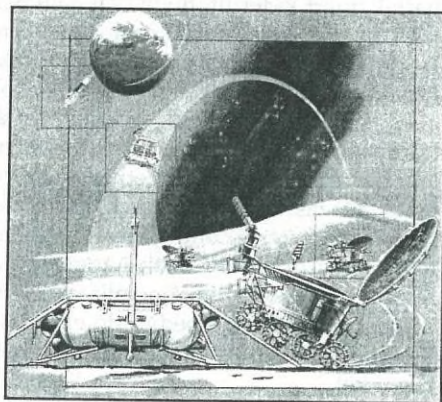
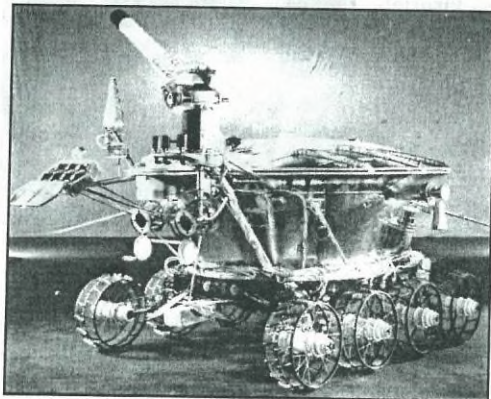
A Zond-7 (1968. augusztus 8.) és Zond-8 (1970. október 20.) holdűrhajók küldetések során a Zond-5-éhez hasonló feladataikat sikerrel végezték el.

Nem csak egy holdexpedíciós terv létezett. Míg a Zond-űrhajókkal a Hold körüli utazást valósíthatták volna meg a szovjetek, addig az N-1 óriásrakétával indították volna a leszálló és visszatérő holdkabint, valamint a Szozj holdűrhajót... Erről részletesen olvashatnak a Meteor 1999. szeptemberi számában „Szovjet embert a Holdra!” címmel.

A Luna 1969A 1969 februárjában indult, fedélzetén az első Lunohod holdjáróval. Az első harmadik generációs holdszondát Proton hordozórakéta indította, ami azonban a startot követő 40. másodpercben felrobbant. 1969. április 4-én indult az első olyan holdszonda (Luna 1969B), amelynek a felszíni mintavétel után vissza kellett volna térnie a Földre. Kilövése azonban sikertelen volt. Néhány nappal az Apollo-11 küldetése előtt, 1969. július 13-án a

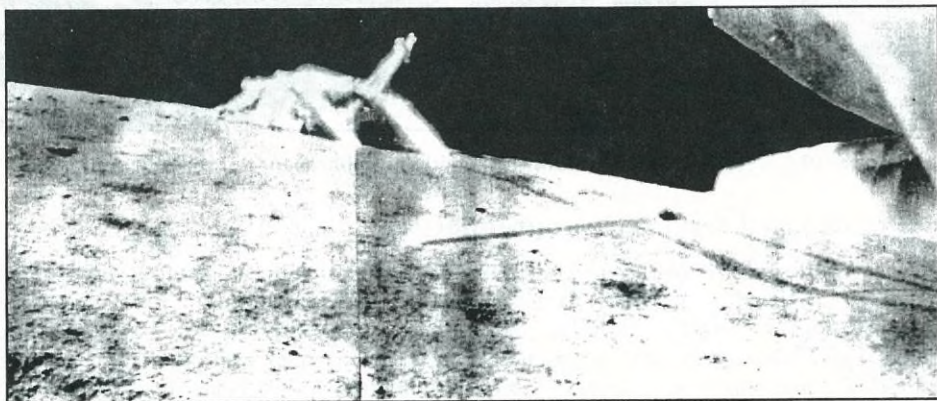


— Halló, Iván! Csak nem építkezel?
 — Miért ne? Jó lesz egy úrállomás ezen a forgalmas útvonalon!
 (Korabeli karikatúra a Ludas Matyiból)

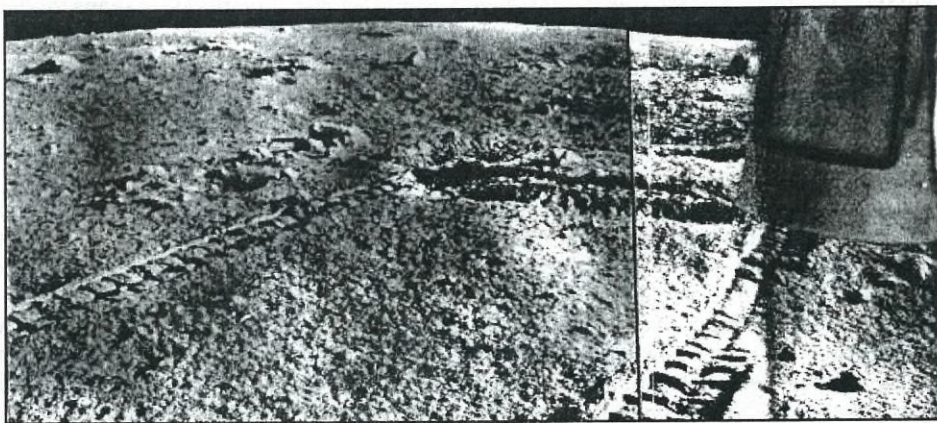


A Lunohod-1, az első holdjáró (balra) és a Lunohod program „menetrendje” (jobbira)

szovjetek elindították a Luna-15-öt, hogy így legalább mintához előbb jussanak, ám a szonda becsapódott. Egészen 1970. szeptember 12-ig kellett várni az újabb szovjet sikerre. A *Luna-16* a sikeres landolás és mintavétel után visszatért a Földre, így végre a szovjetek is elemezheték az amerikaiakénál jóval kevesebb, de kétségkívül olcsóbb holdmintájukat. A *Luna-19*-et 1971. szeptember 28-án indították. Ez volt az első holdszonda, amely sikeresen működő holdjárót, a Lunohod-1-et vitte magával. Több mint egy éves méréssorozatából kiderült, hogy a holdfelszín közvetlen közelében egy nagyon vékony plazmaréteg, speciális „holdlégkör” jön létre.

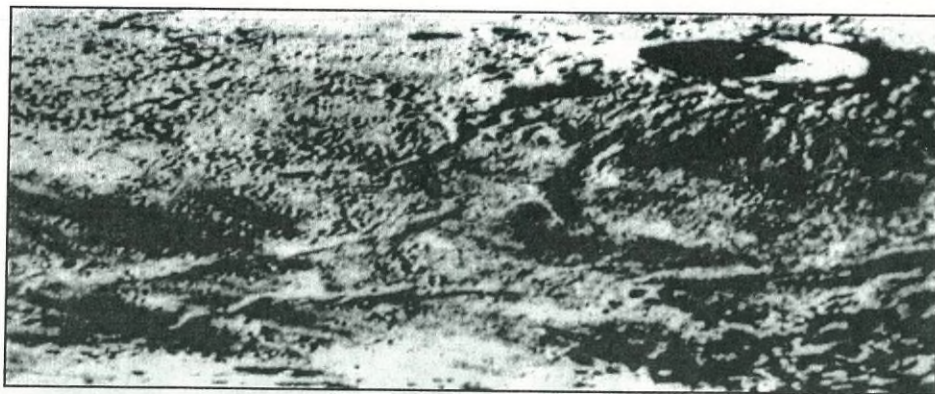


A Lunohod-1 felvételén jól látható a Luna-19 leszálló egysége, melyről a holdjáró legördült



Szovjet keréknymok a holdporban! (A Lunohod-1 felvétele)

A máig utolsó szovjet (-oroszl) szondát, a *Luna-24*-et 1976. augusztus 9-én indították Bajkonurból. Feladata megegyezett a Luna 1969B-ével, azzal a különbséggel, hogy — már a *Luna-23* óta — a mintavevő fúrófeje jóval mélyebbről, 38 cm helyett 260 cm-ről volt képes, különleges eljárással mintát venni. A mintákat rendben visszaküldte a Földre, feladatát sikerrel teljesítette.



A Luna-19 felvételén a Sinus Aestum vidéke látható (jobbra fent az Eratosthenes-kráter)

Az új évezred tervezett programjai

Az oroszok pénzügyi okokból jelenleg nem terveznek újabb holdszondát. Így a Hold további kutatását — az újra és újra felvetődő kérdéseket pl. a víz jelenlétével kapcsolatban — egyelőre „csak” az amerikaiak, a japánok és az európaiak folytatják 2001–2003-ig, három év alatt összesen öt űrszondát terveznek indítani a Hold felé. Az amerikai *Lunar Retriever* a tervek szerint 2001 nyarán indul. Feladata az lesz, hogy kőzetmintákat gyűjtsön. A programot tervező New York-i cég az űrszondán „eladná” a kísérleti berendezések helyét, így az üzleti szféra egyre jobban kihasználhatja az űrkutatás nyújtotta lehetőségeket. 2002-ben a *SpaceDev* cég ugyancsak magánszondát kíván indítani. Ennek tervei még kidolgozás alatt állnak.

Az ugyancsak 2002-ben induló *SMART-1* (Small Missions for Advanced Research in Technology) európai holdszonda az ESA Horizon-tervének része, melyben a különböző égitestekhez (köztük a Merkúrhoz is) indítanak űrszondákat. A *SMART-1* hat hónapon keresztül Hold körüli pályán kering, majd ha lehetséges, egy földközeli objektumot (NEO) keres fel, ami vagy egy üstökös, vagy egy kisbolygó lesz.

A japán *Selene* (SELenological and ENgineering Explorer) szondát H-2A rakétával várhatóan 2003-ban indítják a Tanegashima Űrközpontból. Feladata, hogy öt napos útját követően egy relé-műholdat helyezzen Hold körüli, elliptikus pályára. A Hold-műholdnak egy éves Hold körüli felderítést követően 3 m/s-os sebességgel kell becsapódnia a felszínbe. Ha a becsapódást túléli, akkor a felszínről további adatokat közvetíthet. Az ugyancsak japán, legkorábban 2003-ban indítható *Lunar-A* lesz talán az egyik legérdekesebb vállalkozás. A program során egy keringő egység fog Hold körüli pályára állni, illetve két, egyenként 13 kg tömegű penetrátor indul, hogy 300 m/s-os végsebességgel „sikeresen becsapódjanak” a felszínbe.

Az Indiai Űrkutatási Szervezet (Indian Research Space Organization — ISRO) szakemberei bejelentették, hogy 2008-ban űrszondát akarnak indítani a Holdra vagy a Holdhoz. A kormány még nem döntött. Mégis a döntés már most esedékes, hiszen India még nem rendelkezik megfelelő hordozórakétával, és az 1983-ban fellőtt első műhold indítását is nyolc éven át készítették elő. A tervezett űrszonda tervezett tömege 2200 kg lenne.

HORVAI FERENC

Ágasvár 2000



MCSE Ifjúsági Tábor

A Magyar Csillagászati Egyesület Ifjúsági Táborát július 21–29. között tartjuk az ágasvári turistaházban, a 15–19 éves korosztály számára.

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

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

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

Meteor 2000 Távcsöves Találkozó

Az Ifjúsági Tábor követő hétvégén ismét megrendezzük távcsöves találkozónkat az ágasvári turistaházban. Az MTT 2000 kiváló lehetőséget nyújt a közös észlelésre, problémáink megbeszélésére, a különféle távcsövek összehasonlítására a binokulároktól kezdve a legnagyobb hazai amatőrtávcsövekig.

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

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



Csillagászati hírek

„Célzott” gammasugár?

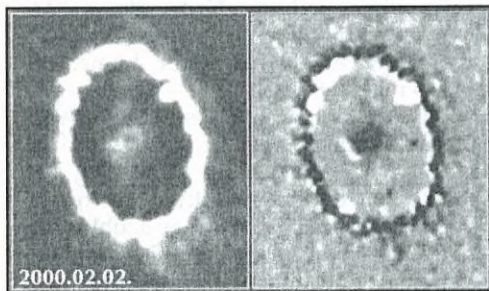
Az elmúlt években egyértelművé vált, hogy a gammafelvillanásokat kiváltó események „túlságosan” nagy energiájúak. Látszó fényességük és becsült távolságuk alapján nem ismerünk jelenleg olyan folyamatot, mely magyarázatot adna a hatalmas energia kibocsátásra. A probléma egyik lehetséges megoldása, hogy a gammavillanások csak látszólag ilyen energikusak. A robbanás során elképzelhető, hogy bizonyos irányokba sokkal erősebb sugárzás indul ki. Eszerint fókuszált sugarakkal lenne dolgunk — és amikor egy ilyen ránk mutat, a kibocsátást gömbszimmetrikusnak feltételezve túlbecsüljük a forrás energiáját. Az 1999. január 23-án bekövetkezett gammafelvillanást igen sok műszerrel sikerült nyomon követni (l. Meteor 1999/3. 9. o.,). Joshua Bloom (Caltech) és kollégái a villanás halványodó sugárzásában állításuk szerint egy szupernóva-robbanás nyomára akadtak. A jelenség látszólagos elhalványodásával valójában nem ért véget az esemény. A sugárforrás ugyanis teljesen nem tűnt el, hanem a korábnál sokkal lassabban — egyes szupernóváknál megfigyelhető ütem szerint — folytatódott. Azóta több kutatócsoport más példákat is talált a lassú, szupernóva jellegű további halványodásra. Stan Woosley és Andrew MacFadyen (University of California) egy modell dolgozott ki, a már korábban is felvetett irányított sugárzás teóriára. Eszerint a szupernóvaszerű — avagy hipernóva (l. Meteor 1999/3. 10. o., 1999/6. 12. o.) — robbanás igen nagy tömegű, gyorsan forgó csillagban történik. A robbanás során a csillag magja zsugorodó akkréció

korong alakon keresztül húzódik össze fekete lyukká. A fekete lyuk közeléből keskeny, a modell szerint kb. 10 fok széles sugár repül ki a csillag korábbi forgástengelyének megfelelően két irányba, a fénysebesség kb. 0,99995-szeresével. Ez az elmélet — ha működik, és a robbanás valóban így történik — magyarázatot adna az 5 másodpercnél hosszabb gamma felvillanásokra.

Ezektől különbözőnek tűnnek, és így lehet, hogy eredetük is más, mint a rövid felvillanásoknak. A kérdéskört tovább bonyolítja, hogy a BeppoSAX műhold nemrég olyan felvillanásokat észlelt a röntgen tartományban, melyek nem mutatkoztak a gamma hullámhosszakon. Enrico Ramirez-Ruiz és Ed Fenimore (Los Alamos National Laboratory) egy esetleges érdekes összefüggésre hívta fel a figyelmet, mely a felvillanások távolsága, és fénymenete között áll fenn. Májig mintegy 2500 gammafelvillanást sikerült megfigyelni, azonban közülük csak hatról készült szinképfelvétel és ez alapján távolság meghatározás. A fent említett kutatók a hat megfigyelt esetben erős korrelációt találtak a villanás maximális luminozitása és a fénymenetben mutatkozó hullámzás között. Eszerint minél nagyobb energiájú egy robbanás, annál erősebb lenne a sugárzás hullámzása, ingadozása. Ha a jövőben a mainál sokkal pontosabban, részletesebben tudjuk majd megfigyelni a gammafelvillanásokat, új módszert kapunk a távoli és ősi Világegyetem tanulmányozására. (*Sky and Tel.* 2000/3 — *Kru*)

Az SN 1987A gyűrűje

Tizenhárom éve lángolt fel az 1987A jelű szupernóva a Nagy Magellán-felhőben. Az első HST-s megfigyelések már 1990-ben felfedték a csillag által néhány ezer évvel korábban ledobott anyaggyűrűt. A gyűrű sugárzása hamarosan új erőre kap, mivel megérkezett hozzá a szupernóva-robbanás 13 éve elindult lökéshulláma. Ennek első jele 1997-ben mutatkozott, amikor egy fényes pont jelent meg a gyűrűn. A 2000. február 2-án a WFPC-2 kamerával készült felvételen további négy fényes folt jelentkezett. A következő években a jelenség erősödni fog, a szupernóva-maradvány rádió és röntgen sugárzása is növekszik — mindezzel feltérképezhetővé válik a korábban kidobott gáz térbeli eloszlása. (STScI PRC00-11 — Kru)



Bal oldalon a HST eredeti felvétele, jobb oldalon pedig egy feldolgozott, az új sugárforrásokat kihangsúlyozó kép látható

„Hóhatár” a Ganymedesen

A Ganymedes mágneses terét a Galileoszonda fedezte fel 1995-ben. A hold mágneses tere elég erős ahhoz, hogy az egyenlítőjéhez közeli térségeket megvédje a Jupiter magnetoszférájának részecskebombázásától. Itt a mágneses erővonalak a felszínből kiemelkednek, majd a másik féltekén, hasonló szélességen visszatérve zárt hurkot alkotnak. A poláris területeken azonban nyitottak az erővonalak, melyek a Jupiter körüli

mágneses térbe kapcsolódnak. A magas szélességeken mutatkozó sarki fényért a Jupiteretől kapott töltött részecskék felelhetnek, míg az egyenlítő környéki sugárzást az itt lévő erővonalak mentén kialakult töltött részecske tórusz okozza, mely kis energiájú elektronjait a légköri gázoktól szerzi (l. Meteor 1999/12. 14. o.). A Ganymedes jégből álló pólussapkái 30–45 fokos szélességig terjednek. Korábban a hósapkák létét egyszerű besugárzási hatással magyarázták, melyek anyaga magasabb, kevesebb napfényben részesülő szélességeken halmozódik fel. A pólussapkák határa egybeesik a zárt és nyitott erővonalak közti határsávval is. Krishan K. Khurana (University of California), Robert T. Pappalardo (Brown University) és Tilmann Denk (Aerospace Center, Németország) szerint ez nem véletlen. Magas szélességeken, ahol a Jupiter magnetoszférájából az ionok szabadon bombázzák a felszínt, a becsapódások kevés vizet párologtatnak el. A ritka légkörbe jutó vízmolekulák vagy helyben csapódnak ki, vagy a korábbi elméletnek megfelelően vándorolnak, de főleg a poláris területeken tudnak lecsapódni. Robert E. Johnson (University of Virginia) elgondolása szerint lehet, hogy a töltött részecskebombázás csak a felszínt borító anyag állapotát változtatja meg, új molekulákat és kristályszerkezetet, esetleg üregeket kialakítva. Ez szintén létrehozhatja a pólussapkák világos árnyalatát, de már nem ad magyarázatot a nagyobb felbontású felvételekre, melyeken a világos anyag a pólus felé néző lejtőkön halmozódik fel. (Sky and Tel. 2000/3 — Kru)

Óriásbolygó az Oort-felhőben?

John Murray (Open University) üstökös pályákat tanulmányozott, melyek alapján arra próbált következtetni, az Oort-felhő mely részéből érkeztek az objektumok. Bár eredménye mindössze 13 kométa pályaelemén alapul, véleménye szerint a statisztika arra utal, hogy

az Oort-felhőben egy kb. háromszoros jupitertömegű égitest kering, mely erősen befolyásolja az üstökösök mozgását. Az objektum átlagosan mintegy $4\text{--}5 \cdot 10^{12}$ km távolságban, nagy inklinációjú pályán mozog. Az állítás a csekély minta alapján statisztikai szempontból megkérdőjelezhető.

Érdekes egybeesés, hogy Daniel Whitmire és John Matese (University of Louisiana) hasonló eredményre jutott. Ők már 82 üstökös pályáját tanulmányozták, és ebből 22 egy, az égen meghúzható ív „irányából” érkezett, melyet egy távoli óriásbolygó, vagy egy barna törpe gravitációs hatása magyarázhat. Az ő égitestük pályasíkja mintegy 30° -os szöveget zár be a Naprendszer fősíkjával. Sokan szkeptikusak az eredményekkel kapcsolatban. Brian Marsden szerint a cél szempontjából mindkét esetben túl kicsi volt a vizsgált statisztikai minta, mivel a tanulmányozott égitestek pályája csak közelítőleg ismert. Mindezek mellett további lehetőségként felmerül, hogy a jelenséget egy, a Naprendszertől független, de az Oort-felhőn nemrég áthaladt vörös vagy barna törpe is kiválthatta. (*Astronomy* 2000/2 — *Kru*)

A jó „öreg” Oort-felhő

A Naprendszer külső régiójában (Wills-felhő, Oort-felhő, l. Meteor csillagászati évkönyv 1999., 233. o.) keringő üstökösököszerű égitestekről az 1950-es években terjedt el az a nézet, hogy ezek a Naprendszer legkevésbé háborított objektumai, és így az ősi, a Naprendszer kialakulása körüli állapotokat tükrözik. Ezt a képet a legújabb kutatások lényegesen árnyaltabbá tették, így ma már nem tekinthetjük érintetlen világnak a Naprendszer külső tartományait sem.

Az itt keringő, sok jeget tartalmazó testek legnagyobb ellensége a fölmelegedés és az anyagcsere más csillagok Oort-felhőjével. A külső Oort-felhőben a második, a belsőben az előbbi hatás jelentős. A csillagközelítések alkalmával a köze-

lítő csillag és a közelítés távolsága határozza meg a fölmelegedés mértékét. Egy O típusú csillag még 100 ezer Cs.E. távolságból is 30 K-nel emeli meg az Oort-felhő hőmérsékletét. Ugyanilyen hatással jár, ha egy M típusú csillag párezer Cs.E. távolságra halad el. A közeli szupernóva-robbanások a csillagközelítésekénél 3 nagyságrenddel gyakoribbak. Ezek még 20 parszek távolságból is 30 K melegevést okoznak az Oort-felhőben. Az anyagfelhőkön való áthaladás 45 K hőmérséklet-változást okoz, valamint megváltoztatja a felszín kémiai összetételét is. Az elmúlt 5 milliárd évben statisztikusan 12-szer haladtunk át molekulafelhőn, 30-szor atomfelhőn és 90-szer meleg gázon. A fölmelegedés természetesen függ az albedótól is. A jég lassú szublimációjának hatására lassan sötétednek az objektumok, így még jobban melegszenek. Ugyanakkor a korai Naprendszer környékén több csillag helyezkedett el, mint manapság, és az Univerzum hőmérséklete is magasabb volt.

Az itt leírt hatásokat összegezve Alan Stern arra jutott, hogy az Oort-felhő által elnyelt energia-sűrűség 10 kJ/g-mal több, mint eddig gondoltuk. Ezt összevetve pl. a vízjég 2,5 kJ/g-os szublimációs energiájával, a jégvesztési ráta 1–5 nagyságrend adódik, az átmérőtől függően. Végső becslésként azt mondhatjuk, hogy az Oort-felhő az eredeti anyagának mára csak kb. 5–10 százalékát őrizte meg. (*A. Stern, 173. IAU Coll., 1999 — Sau*)

Irányított jetek

A galaxismagokból kiinduló kozmikus jetekre, anyagsugarakra számos elmélet létezik. Annyi bizonyos, hogy a jelenséget egy fekete lyuk és a körülötte lévő akkréciós korong befelé spirálózó anyagának kölcsönhatása okozza. A jet konkrét keletkezési mechanizmusánál már sokkal bizonytalanabbak az ismeretek. További kérdés, miként marad együtt a jet anyaga a megfigyelt nagy távolságo-

kon, melyet az űrben befutnak. A Virgo-halmaz belsejében található az M87 galaxis. A centrumából induló jet forrásvidekét a VLBA rádióteleszkóp-rendszer segítségével 0,2 milliívmásodperc felbontóképesseggel sikerült megörökíteni. Eszerint a jet a korong centrumából közel 60 fokos nyílásszöggel lép ki, de a későbbiekben sokkal kisebb, néhány fokos nyílásszögű kúp formájában halad tovább. A megfigyelés egybevág Roger Blanford (Caltech) és Mitchell Begelman (University of Colorado) elméleti előrejelzésével. Eszerint az akkréciós korong belső, közel fénysebességgel mozgó részén erős mágneses tér keletkezik, melyet a jet formájában kiáramló anyag részben magával visz. Az anyagsugár körül felcsavarodó erővonalak pedig mint egy cső, megpróbálják a jet anyagát összetartani. Ez a korongból történő kirepülés pillanatában még nem túl hatásos, de a kitáguló részecsketőmeget a továbbiakban eredményesen tereli keskeny kúp alakba. (*Astronomy* 2000/2 — Kru)

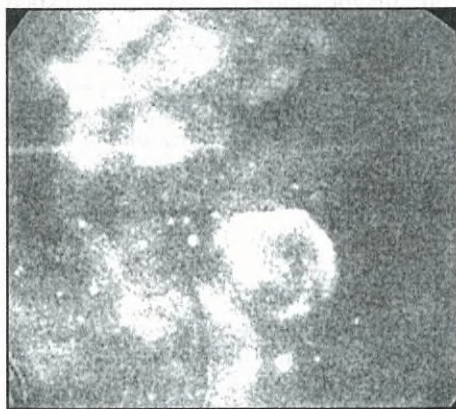
A gömbhalmazok születése

A gömbhalmazok Tejútrendszerünk legidősebb objektumai közé tartoznak. Kialakulásuk a galaxisunk születésekor lezajlott folyamatokra is rámutat. Yoshiaki Taniguchi (University Tohoku), Neil Trentham (University of Cambridge) és Satoru Ikeuchi (University of Nagoya) a korábbiaktól részben eltérő elmélettel állt elő. Eszerint a Tejútrendszer őseit képező gázfelhő összehúzódása elsőként a felhő centrumában generált csillagkeletkezést, méghozzá robbanás-szerű hevességgel. Ennek eredményeként a közel egyidőben keletkezett csillagok csillagszelei a felhő belsejéből kifelé haladó lökéshullámfrontot hoztak létre. A nehéz, rövid életű csillagok szuper-nóva-robbanásai tovább erősítették a táguló hullámfrontot. A kifelé haladó front a zsugorodó protogalaktikus felhő anyagával ütközött. Ahol a lökéshullám gyengébb, vagy a behulló anyag sűrűbb

volt, ott még jobban összenyomódott a zsugorodó felhő anyaga. Az így keletkezett szuperóriás molekulafelhő-komplexumokból pedig kialakultak a gömbhalmazok. Ez a modell megmagyarázza a gömbhalmazok többségének közel azonos korát, valamint csillagaik igen alacsony, de létező nehézelem-tartalmát. Mindazonáltal sok kutató szkeptikus az elmélettel kapcsolatban. (*Sky and Tel.* 2000/3 — Kru)

Az XMM-Newton első képei

Az XMM-Newton (X-ray Multi Mirror Mission) elnevezésű röntgentávcső elkészítette első képeit. Az ESA mesterséges holdja három röntgen és egy ultrabiolya teleszkóppal rendelkezik. Az 1999. december 10-én felbocsátott, 3,9 tonnás berendezés 7365 és 114 000 km-es távolság



között kering a Föld körül, 48 óra alatt megtéve egy teljes fordulatot. A mellékelt felvétel az elsők között, 2000. január 30-án készült az űrszondával, és a 0,3–5,0 keV-os tartományban mutatja a Nagy Magellán-felhőben a Tarantula-köd 30 Doradus jelű csillagának környezetét. Az 1 millió fokos, illetve még forróbb gázanyag elhelyezkedése látványosan rajzolódik ki a felvételen. (*Sky and Tel.* 2000/2 — Kru)

Nehéz elemek neutroncsillagoktól?

A vasnál nehezebb atommagok születésére az asztrofizikában az n -, az s - és az r -folyamat ad magyarázatot. Az s -folyamat a lassú neutronbefogás, mely életük végéhez közeledő vörös óriások belsejében történhet. Az r -folyamat a gyors neutronbefogás, mely II-es típusú szupernóva-robbanásokhoz kapcsolódhat. Itt keletkezhetnek a 209-es bizmutnál nehezebb elemek, illetve a könnyebb atommagok közül a neutronokban gazdagok. Az utóbbi elgondolással kapcsolatban számos kérdés merült fel az elmúlt években. Christian Freiburghaus, Stephan Rosswog és Friedrich-Karl Thielemann (University of Basel) azt modellezték, mi történik két neutroncsillag ütközésekor. Léteznek két neutroncsillagból álló rendszerek, melyekben az égitestek idővel egymásba spirálozhatnak. Számításaik szerint az ütközés során anyaguknak durván 1%-a kirepülhet. Ez neutronokban rendkívül gazdag, és tágulása közben neutronokban bővelkedő környezetet biztosíthat az r -folyamatnak. (*Sky and Tel.* 2000/3 — *Kru*)

Lokális hírek

A Camelopardalis-A jelű törpegalaxis 1990-ben fedezték fel. A +14 magnitúdós apró csillagváros 2,6 ívperc látszó átmérfőj az égen (RA $4^{\text{h}}25^{\text{m}}16^{\text{s}}$, D $+72^{\circ}48'8''$, 2000,0). Igor Karacsencsev (Speciális Asztrofizikai Observatórium, Oroszország) néhány munkatársával a La Palmán lévő 2,56 m-es Nordic Optical Telescope-pal (NOT) a távoli infravörös tartományban vizsgálta a csillagvárost 1998-ban. Sikerült sok vörös óriást azonosítani a galaxisban, melyek alapján távolságát 6,4 millió fényévre becsülték. Eszerint vagy egy távoli tagja a Lokális Halmaznak, vagy egy közelben elhaladó „idegen” galaxis. A Camelopardalis-A valószínűleg a Lokális Halmaz és az IC

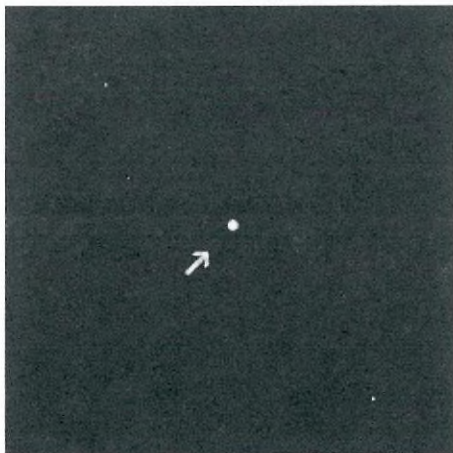
342-Maffei alcsoport között félúton lehet. Az utóbbi csoportba mintegy 16 galaxis tartozik a Camelopardalis, a Cassiopeia és a Perseus vidékén. A halmaz centrumát a Maffei-1 óriás elliptikus galaxis, és az IC 342 spirális csillagváros alkotja. Ezek megfigyelését a Tejút sávja nehezíti, mely általában több mint 5 magnitúdóval csökkenti fényességüket. Ha az irányukba eső csillagközi anyag nem zavarna, az IC 342, a Maffei-1 és -2 is szabad szemes objektumok volnának. A csoport egyik nemrég felismert tagja a +13 magnitúdós Dwingeloo-1 galaxis a Cassiopeiaiban (RA= $2^{\text{h}}56^{\text{m}}51^{\text{s}}$, D= $+58^{\circ}54'7''$, 2000,0). Valentyin D. Ivanov (University of Arizona) és kollégái a csillagváros infravörös spektruma segítségével, a csillagközi fényelnyelő hatást minimalizálva, távolságát 17 millió fényévre tették $\pm 12\%$ -os bizonytalansággal. Ezzel a Dwingeloo-1 az IC 342-Maffei csoportnál messzebbre került, melyek távolsága 10–13 millió fényév közötti. (*Sky and Tel.* 2000/3 — *Kru*)

Egyidős spirálgalaxisok

Közismert tény, hogy a spirálgalaxisok magjának csillagai idősebbek a korong égitestjeinél. A magok csillagainak korát azonban a galaxisok poranyaga miatt nehéz meghatározni. Reynier Peletier (University of Nottingham) és kollégái a Hubble Űrteleszkóp felvételei alapján tanulmányoztak galaxismagokat a vizuális és a közeli infravörös tartományban. A felvételek összehasonlításával a por fényelnyelő hatását nagyrészt sikerült kiszűrni, és így pontosabb kormeghatározás vált lehetővé. A vizsgált ún. korai, azaz nagy maggal rendelkező spirális galaxisoknál a mag kora minden esetben 10–14 milliárd év között volt, ami durván egyidejű keletkezésre utal. (*Sky and Tel.* 2000/3 — *Kru*)

A 2685 Masursky kisbolygó

A Szaturnusz felé haladó Cassini űrszonda 2000. január 23-án 1,6 millió km-re haladt el a Masursky kisbolygó mellett. A 15–20 km-es aszteroida korongját a felvételen nem sikerült felbontani, de a képek alapján annyit meg lehetett állapítani, hogy az égitest albedója eltér a korábban számítottól, így nem lehet S típusú szilikátos aszteroida. Ez azért szokatlan, mert eddig az egyébként S típusú tagokból álló Eunomia-kisbolygó családba sorolták. (*Sky and Tel.* 2000/03 — *Kru*)



A Galileo folytatja

A Galileo űrszonda 2000. február 22-én mindössze 198 km-re repült el az Io mellett. A közelítés fő feladata újabb felvételek készítése volt, melyeken remélhetőleg a korábbi képekkel összehason-

lítva különbségek mutatkoznak. Emellett egy rádióokkultációs mérés a Jupiter légköri szerkezetének megfigyelését is célozta.

A szonda az Íóhoz közelítve egyre erősebb sugárzási övbe került, és számítógépe kétszer is újraindította magát, szerencsére következmények nélkül. A közelítés után, február 24-én egy harmadik újraindítás is történt — úgy tűnik ez napjaink űrszondáinak jellegzetes betegsége. Az Io- és így Jupiter-közelítések erősen próbára teszik a Galileót, mely már eddig is a tervezett sugárdózis kétszeresét viselte el. A mellékelt felvétel az 1999. novemberi közelítéskor készült a Tvashtar Patera (é.sz. 61° , ny.h. 119°) 40 km hosszú repedéséből kitörő vulkáni felhőről, melynek kb. 1,5 km magas oszlopa teljesen fehérnek látszik a képen. (*JPL* 2000/02/25 — *Kru*)

Tűzgömb Kanada felett

2000. január 18-án Nyugat-Kanada felett egy tűzgömb robbanását észlelték a műholdas rendszerek. Az esemény napközben, 16:43:26 UT-kor történt az é.sz. $65^\circ, 25$ ny.h. $134^\circ, 65$ pontja felett kb. 25 km magasságban. A robbanás energiája 2–3 kT TNT-vel egyenértékű. (A Hirosimára ledobott atombomba 12,5 kT-s volt.) A helybéliek kb. két órán át látták a robbanástól keletkezett porfelhőt, este pedig szokatlanul erős világítófelhő tevékenység volt a nyugati horizont felett. (*Sky and Tel.* 2000/1 — *Kru*)



Újabb rekorder kvazár

Daniel Stern (JPL) és kollégái az 5 méteres Hale-teleszkóppal (Palomar-hegy) és a 4 m-es Mayall-teleszkóppal (Kitt Peak) minden korábban ismertnél távolabbi kvazárra akadtak. Az RD J030117+002025 jelű objektum vöröseltolódása a Keck Observatóriumban felvett spektrum alapján $z=5,5$, eszerint fénye kb. akkor indult el felénk, amikor a Világegyetem jelenlegi korának mindössze 8%-át élte még meg. Ez azonban csak a kvazárok közt elég az első helyezésre, a jelenleg ismert legtávolabbi objektum egy galaxis, 6,68-as vöröseltolódással (l. Meteor 1999/6. 14. o.) (Sky and Tel. 2000/2 — Kru)



Új marsmeteorit

Robert S. Werish mintegy 20 évvel ezelőtt két sötét, bazaltos kőzetdarabra akadt a Mojave-sivatagban. A két tömb egészen tavaly októberig várt a gyűjteményében, ekkor ismerte fel, hogy leginkább meteoritokra hasonlítanak. A továbbiakban Alan Rubin (University of California) folytatta vizsgálatukat, amely nem csak a kozmikus eredetet támasztotta alá, hanem hogy a meteoritok meglepően hasonlítanak egy 1994-ben az Antarktison felfedezett Mars-meteo-

ritra. Az eredetre a kőzetben lévő gázok összetétele és az oxigén izotóparánya utalt. Ha valóban a vörös bolygóról származik a két, Los Angeles meteoritnak elnevezett kődarab, akkor 14-re emelkedik az ismert marsmeteoritok száma (l. Meteor 1999/1. 17. o.). (Sky and Tel. 2000/2 — Kru)



A Los Angeles meteorit egyik darabja.
Tömege 452,6 g, a jobb oldali
kocka élei 1 cm-esek

Verekedés egy meteoritért

Áprilisi tréfának is beillene az a történet, mely 1999 december 3-án az ausztráliai Athalongoo kisvárosban történt. A beszámoló alapján napközben a város egyik terére egy kb. ököl nagyságú meteorit hullott, enyhe süvítő hang keretében. A kődarabot egy járőkelő a hullás után néhány másodperccel birtokba vette. Az eseményt a hentes is látta boltjából, aki állítólag egy fagyasztott kengurufarokkal rátámadt a szerencsés megtalálóra, és elvette tőle a meteoritot. A történet eléggé felforgatta az egyébként csendes település életét, a kődarab birtoklásáért ugyanis mind a város vezetése, mind pedig a bántalmazott első megtaláló pert indított... (Spacenews 2000/2/21 — Kru)



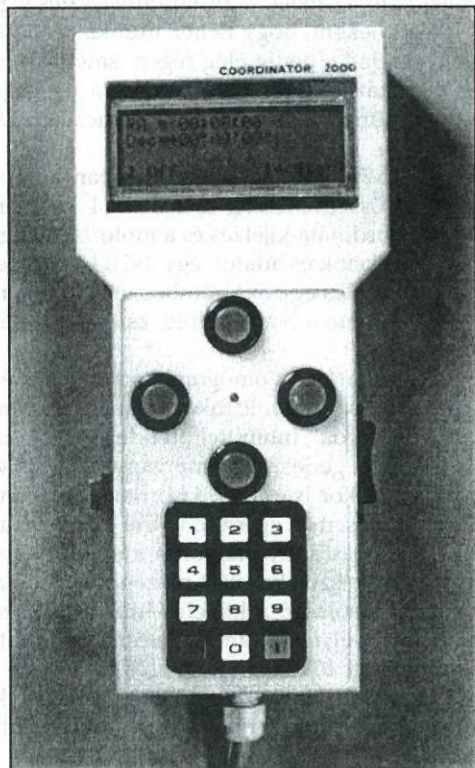
Távcsőkészítés

Koordinátor 2000, avagy a magyar LX200

Didergős novemberi este volt, ültem Dán Andrással szemben és töprengve hallgattam legújabb fejlesztési ötletét. Ekkor még 1998-at írtunk, és már láttam lelki szemem előtt a mechanikát, amint automatikusan fordul az égi célpont felé. András természetesen Koordinátorral felszerelt motoros mechanikáról álmódott, a Meade jól ismert LX200 funkcióival. Két-három hétig érleltem magamban az elektronikai megoldást, rengeteget olvastam és számolgattam. Fűrész Gábor jóvoltából áttanulmányoztuk Lázár József barátommal a Meade LX200 mechanikai, elektronikai és szoftveres megoldásait. József óriási lelkesedéssel vetette magát a munkába. Árajánlatokat kértünk, tervezgettük a funkciókat. Végül készen állt a terv, amely elfogadható összegből képes volt a kitűzött cél megvalósítására. Ekkor már csatlakozott a fejlesztő csapathoz Sári Pál is, a maga imponáló gépi megmunkáló háttérével és műszaki tapasztalataival. Mi is volt a célunk?

Nagy pontossággal az égi koordinátákat megjeleníteni és motorizáltan mozgatni a távcsövet, természetesen Nap, Hold és csillagkövetés az órágéppel, plusz a beépített adatbázisban szereplő, az összes NGC, IC és Messier-objektum motorosan beállítható legyen a távcsővel. Sajnos, ha a rekta és dekli tengelyek helyzetét szögtávadóval szeretnénk mérni, az nagyon megdrágítja a mechanikát. Mivel szándékunk volt a magyar amatőrök kezébe elérhető árú, professzionális eszközt adni, ezért más utat kerestünk.

A rekta és a dekli tengelyekre egy precíziósan megmunkált, 432 fogú csigakerék került, amelyet egy köszörült, edzett csigaorsó hajt, rugalmas ráfeszítéssel. A csigaorsó egy szöghiba mentes kuplunggal, direkt módon, egy ötfázisú léptetőmotor tengelyére csatlakozik. Így mindenféle áttételből adódó kotyogás,



periodikus hiba kiküszöbölhető. Az ötfázisú motor 500 lépés/fordulat lépésoztszát a vezérlő elektronika, a microstep nevű eljárással meghatszorozva alakítja ki az 1:(432·3000) = 1:1 296 000 áttételt a motor és a távcső tengelyei között. Ha valakinek ez a szám ismerős, az nem meglepő, $360^{\circ} \cdot 60' \cdot 60'' = 1\,296\,000$, azaz ennyi szögívmásodperc alkot egy teljes kört. Ezzel azt értük el, hogy egy lépés a léptetőmotorral az égen egy ívmásodperc elmozdulást jelent, azaz ilyen pontossággal tudjuk a távcsövet pozícionálni. Az óragép 15 Hz frekvenciával hajtja a távcsövet, a tesztek szerint ez még 1000x nagyítással sem látszik az okulárban! 1999 tavaszára a mechanikai megoldás készen állt Dán Andrásnál és Sári Pálnál is, Lázár József a mikroszámítógépes vezérlést vállalta magára, én az elektronikát fésülgettem. Százezreket költöttünk a PC-s fejlesztő szoftver és hardver eszközök beszerzésére, majd összeaktuk az első kísérleti példányt.

A Szalkán rendezett BANACAT-ra, mivel láttuk, hogy jó égben nem reménykedhetünk, a teljes fejlesztő eszközparkkal vonultunk ki. Gondoltuk, ha már ég nem lesz, legalább mi, a fejlesztők együtt leszünk, s összeállíthatjuk a rendszert. Két erős Pentium PC, EPROM égető, mikrokontroller programozó, labortápegység, oszcilloszkóp, EPROM törlő, jelgenerátor, elektronikai tesztpanelek. Kb. fél tonna felszerelést vittünk három autóval. A szekszárdi dombság éjszakai csendjét ekkor verte fel először a Koordinátor csipogása, ekkor moccantak meg először a mozgató motorok...

A nyár Dán András mechanikája és Sári Pál 40 cm-es f/12-es Cassegrain-távcsövével való tesztelés és programfejlesztés jegyében telt el. (Ekkor mondta Lázár József felesége nekem, hogy nehéz munkát adhattam Józsefnek, mert ilyen állapotban még sohasem látta, pedig elég régen ismeri.) Igen, József két héten át holtlápadtan lézeng az éjszakázástól, és fogcsikorgatva próbálja belegyömöszölni a mikroszámítógép 8 KB memóriájába a menüpontok tucatjait. De íme az eredmény, ami szerintünk megérte:

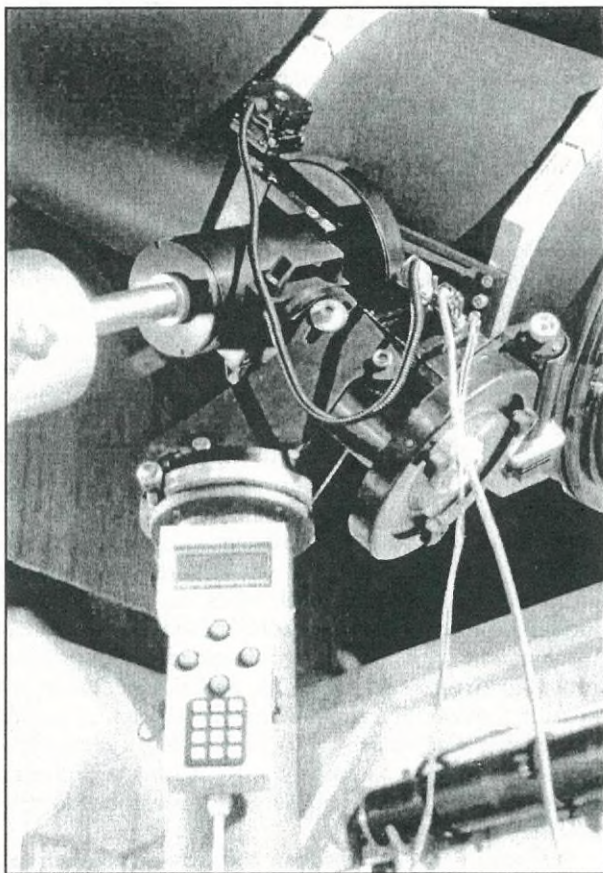
- A 4 Mbit EPROM memóriájában az összes NGC és IC (több mint 13 000 objektum), az összes Messier és 200 db (4^m-nál fényesebb) referencia csillag szerepel.
- A koordináta kijelzés és a motoros mozgatás felbontása egy szögívmásodperc.
- A funkciók és adatok egy 4x20 karakteres, háttérvilágításos LCD kijelzőn jelennek meg, a kezelés egy 3x4 gombos mátrix-billentyűzeten keresztül történik.
- Beállítható a Nap, a Hold, csillag követési sebesség, természetesen kvarcvezérlésű az óragép.
- Beállítható a nyomógombos mozgatás és a pozícionáló automatika motoros mozgatás sebessége, nyolc fokozatban. A maximális érték 1 fok/másodperc az égen.
- A motorok „inhibíttel” rendelkeznek, azaz ha nem mozognak, az elektronika ki kapcsolja a gerjesztő áramot, így az áramfelvétel lecsökken. Ez főleg kitelepülésnél fontos, amikor is ezáltal a hordozható, s emiatt limitált áramforrás jóval tovább tart. Természetesen az egész rendszer 12 V-os autóakkumulátorról is működtethető.
- A mozgatási nyomógomb irányok menüpontból felcserélhetők. Ez különösen kényelmessé teszi a kezelést pl. zenitprizma használatakor.
- Átkapcsolható a követés iránya az északi/déli féltekére (bárcsak sok déli égen fekvő mély-ég objektum észlelésről olvashatnánk a Meteorban!).
- Beépített fókuszmotor vezérlés. Billenő nyomógombbal előre-hátra, léptetőmotoros mozgatás lehetősége, több sebességi fokozatban. A képernyőn a megtett lépések kijelzésre kerülnek, így az egyes okulárokhoz tartozó élességi értékek visszaállítha-

tók. A motor gerjesztő áram ki-be kapcsolható, így a fókuszgomb kézzel és motorral is mozgatható.

- A térképlámpa nagyfényerejű, piros LED-del működik.
- Motor-vészstop funkció.
- Auto-guider lehetőség CCD kamerákhoz.

Sajnos, eredeti terveinktől eltérően, a mikroszámítógép programba már nem fért bele az LX200 kompatibilis PC kommunikációs rész. Az adatbázis viszont bővíthető, valószínűleg változócsillag katalógus kap benne helyet a közeljövőben.

A vezérlődoboz dekoratív, formatervezett, kézben tartható típus. Az éjszakai használat során lecsapódó páráról teljesen vízmentes védelemmel rendelkezik. Egyetlen kábellel, bonthatóan csatlakozik a motorok meghajtó elektronikájához. Ez utóbbi a távcső mechanikára fixen van ráépítve. A tesztek során kiderült, rendkívül fontos a rekta-dekli, valamint a dekli és optikai tengelyek merőlegességének pontossága. Ez alapvető a pozicionálás pontosságára nézve. Ezért, hogy a megfelelő mechanikai pontossági követelmények teljesüljenek, a Koordinátor csak Dán András vagy Sári Pál mechanikáival együtt vásárolható, külön nem. Ezek a mechanikák maximálisan 30–40 cm átmérőjű távcsövekhez alkalmasak. Nyár elejétől a Telescopiumban a Vixen mechanikákhoz egy egységcsomag lesz vásárolható, amely az összes alkatrészt



(motorokat is) tartalmazza majd ezen mechanikákra a Koordinátor felszereléséhez. (A Koordinátor kezelési ismertetője Lázár Józseftől igényelhető.)

Befejezésül egy szemléltetés a Koordinátor pontosságáról: Ha a Vegáról elmotorozunk az M57-re, majd visszaállunk a Vegára, a szálkereszt maximálisan 2–3 csillagkorong távolságra áll a csillagtól.

PAPP ISTVÁN



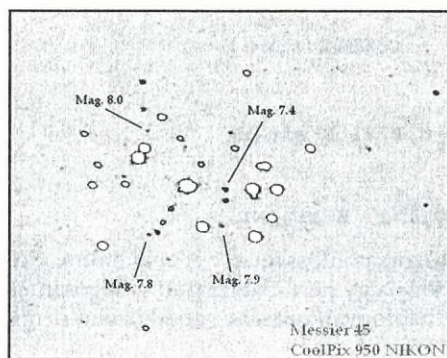
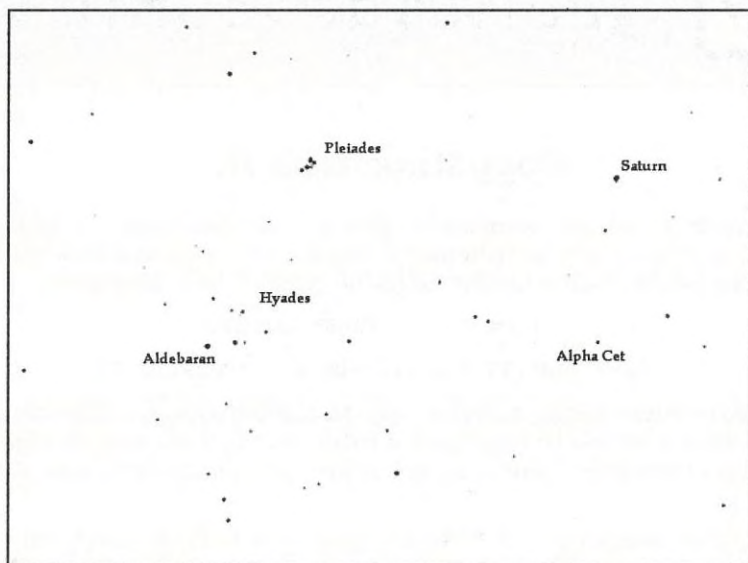
CCD technika

Digitális fényképezőgépek, panelkamerák

Ma már a fényképezőgépek között is egyre gyakrabban látni nem hagyományos filmre, hanem kisebb-nagyobb CCD chipekre képet alkotó kamerákat. Az egészen egyszerű, kifelébontású (640x480), teljesen automata amatőr gépektől kezdve a nagyfelbontású (2000x3000 pixel, vagy ahogy divatosabb: 6 millió pixel), a hagyományos profi gépek minden funkcióját „tudó”, cserélhető objektíves fényképezőgépekig szinte minden megtalálható a gyártó cégek palettáján. Az elkészített képek többnyire a gép hátsó oldalán elhelyezett, színes LCD kijelzőn azonnal megtekinthetők, s a felbontástól, tömörítéstől, s a cserélhető tárolóegység méretétől függően 6–100 kép tárolható a memóriakártyákon. Ezekről utólag számítógépre vihetők a képek, s többet összegyűjtve például a már igencsak elterjedt foto-CD-n tárolhatók a képek. A CCD-k alkalmazása több mindent tesz lehetővé, pl. elektronikusan megoldható az exponálás, nem kell feltétlenül mechanikus zárat beépíteni; a CCD nagy érzékenysége lehetővé teszi (egyes típusoknál), hogy képkockaként megváltozassuk a „film” érzékenységét, 18 és 33 DIN között; nem sérülnek a képek a labormunkák során, nem kell várni az eredményre stb. Természetesen az, hogy vannak digitális fényképezőgépek, nem jelenti azt, hogy a hagyományos asztrofotózás új irányt vesz. Hiszen az igazán jó asztrofotót nem a gép teszi, hanem az optika, a vezetés igényessége a mérvadó. Ezek a digitális fényképezőgépek csak korlátozott mértékben használhatók asztrofotózásra, hiszen nincsen bennük hűtés, és így csak az igen speciális chipeket alkalmazó modellek engedhetik meg a több másodperces expozíciókat. Halvány objektumokhoz tehát marad a film, vagy a csillagászati célokra készített CCD kamera. Azért lehet próbálkozni ezekkel a gépekkel, példaként álljon itt két, Nikon Coolpix950 kamerával készült 8 másodperces állókamerás felvétel. A szabadszemes látványt tehát visszadják ezek a pár másodperces felvételek, s el tudunk képzelni néhány olyan esetet, amikor ennél nem is kell több. Képfeldolgozó programok használatával itt is alkalmazható több kép összehadása, amivel még jobban lehet fokozni a határmagnitúdót, a kontrasztot.

Az igazán érdekes azonban a fényesebb objektumok fotózása, amiben viszont ezek a digitális kamerák talán átvehetik a fotó szerepét. Gondolok itt a Nap és a Hold fotózására, vagy bolygók, együttállások megörökítésére. Ha valaki pl. a napfoltok napi változásait követi nyomon, nem kell megvárni, amíg elfogy a 36 képkocka, hanem rögtön megnézheti a felvételt, esetleg a több, egymást követő napokon készült felvételtől egyszerűen kis animációt készíthet számítógép segítségével, vagy a holdi terminátorról készített képeket összefűzheti egy mozaikképpé, szépen eltüntetve az illesztéseket, amit a hagyományos fotókkal nem olyan egyszerű megvalósítani. S ha nem sikerült egy kép, az azonnal, még a távcső mellett kiderül, s a rossz képet törölve lehet azonnal újra próbálkozni. Egy tapasztalt asztrofotós nem egy képet szokott ké-

szíteni, hanem ha lehet, 2–3-at is, kicsit változtatva a körülményeket (expozíciós idő, fókusz), amit itt is megtehetünk, csakhogy rögtön látjuk is az eredményt és tudunk korrigálni, ha szükséges.



A számítógépekhez kapható egyszerű video-CCD-k is elárasztották a piacot, hasonlóan a biztonsági panelkamerákhoz, amelyek igen olcsón szerezhetők be. Ezek képe egy számítógépes kártyával digitalizálható, s bár felbontásuk kisebb, mint az előbb említett digitális fényképezőgépeké, de több területen alkalmazhatóak ezek is. Hadd utaljak Iskum József munkájára, aki már hosszabb ideje követi a napfoltokat és a protuberanciákat ezzel a módszerrel, vagy említsük meg a múlt számban megjelent csillagfedések rovat cikkét, ahol

szintén video-CCD-t alkalmaztak a megfigyelők. Kétségtelen, hogy ezekben az alkalmazásokban nem az esztétikus, nagyméretű, falra kitehető színes kép a cél, hanem a megfigyelés pontosságának, hatékonyságának növelése, s e tekintetben igen jónak mondható az eredmény. Bár ne felejtsük, egy nagyobb nagyítású optikával készített hold-felvételekből összeállított, többtagú mozaik-kép még akár kisebb poszter méretben is élvezhető minőségben nyomtatható. Ha tehát valaki nem engedheti meg egy komolyabb csillagászati CCD beszerzését, azért még nem kell teljesen elszigetelnie magát a digitális technikától: kisebb és olcsóbb eszközök — amik az élet más területein is alkalmazhatók, l. a digitális fényképezőgépeket — is adhatnak sok örömet és eredményt használóiknak. Sok sikert a próbálkozóknak!

FŰRÉSZ GÁBOR



Számítástechnika

Fogyatkozások II.

Ezúttal tovább pontosítjuk nemrégben megkezdett számításainkat. Az első részben bevezetett, de még fel nem használt mennyiségeken túl, a fogyatkozások maximuma időpontjának kiszámításához további kiegészítő adatokra lesz szükségünk:

$$F_1 = F - 0^\circ,02665 \sin(\Omega)$$

$$A_1 = 299^\circ,77 + 0^\circ,107408 k - 0,009173 T^3$$

A korrekció értéke pedig, melyet a már kiszámított közepes időponthoz (JDE) hozzá kell adni, a következő (Ügyeljünk a trigonometrikus függvények argumentumainak helyes mértékegységére! A legtöbb számítógép fokok helyett radiánban várja ezeket.):

$$\begin{aligned} &+ 0,0161 \sin(2M') - 0,0097 \sin(2F_1) + 0,0073 E \sin(M' - M) - \\ &- 0,0050 E \sin(M' + M) - 0,0023 \sin(M' - 2F_1) + 0,0021 E \sin(2M) + \\ &+ 0,0012 \sin(M' + 2F_1) + 0,0006 E \sin(2M' + M) - 0,0004 \sin(3M') - \\ &- 0,0003 E \sin(M + 2F_1) + 0,0003 \sin(A_1) - 0,0002 E \sin(M - 2F_1) - \\ &- 0,0002 E \sin(2M' - M) - 0,0002 \sin(\Omega) \end{aligned}$$

Valamint napfogyatkozás esetében:

$$- 0,4075 \sin(M') + 0,1721 E \sin(M)$$

Holdfogyatkozásoknál pedig:

$$- 0,4065 \sin(M') + 0,1727 E \sin(M)$$

A megadott képletek természetesen korlátozott pontosságúak. A maximum időpontjának hibája a legtöbb esetben még így is jóval egy perc alatt marad (átlagosan 22 másodperc). Az előző és következő 50 év 221 napfogyatkozására vonatkozóan pedig a legnagyobb hiba 1,1 perc.

Folytassuk tovább számításainkat most elsősorban a napfogyatkozásokra koncentrálván. Kiszámítjuk, hogy a Hold árnyékkúpja milyen távolságban halad el a Föld középpontjához képest. Ennek ismeretében határozható meg ugyanis, hogy milyen lesz a fogyatkozás jellege. Most ismét egy kisebb képlet-kupac következik:

$$\begin{aligned} P = &0,2070 E \sin(M) + 0,0024 E \sin(2M) - 0,392 \sin(M') + \\ &+ 0,0116 \sin(2M') - 0,0073 E \sin(M' + M) + \\ &+ 0,0067 E \sin(M' - M) + 0,0118 \sin(2F_1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q = &5,2207 - 0,0048 E \cos(M) + 0,0020 E \cos(2M) - \\ &- 0,3299 \cos(M') - 0,0060 E \cos(M' + M) + 0,0041 E \cos(M' - M) \end{aligned}$$

$$W = |\cos(F_1)|$$

$$\gamma = (P \cos(F_1) + Q \sin(F_1)) (1 - 0,0048 W)$$

Az árnyékkúp tehát γ távolságba kerül a Föld középpontjához, a Föld egyenlítői sugarával kifejezve. Előjele alapján mondhatjuk meg, hogy az árnyék délre vagy északra halad el tőle. Ha abszolút értéke kisebb 0,9972-nél, a fogyatkozás centrális, azaz a Föld felszínén létezik olyan hely, ahonnan a fogyatkozás centrálisnak látszik. Hogy az árnyék pontosan mely útvonalon söpör végig a felszínen, ennek tárgyalása egyelőre meghaladja kereteinket. De számoljunk tovább!

$$u = 0,0059 + 0,0046 E \cos(M) - 0,0182 \cos(M') + \\ + 0,0004 \cos(2M') - 0,0005 \cos(M' + M)$$

Az u mennyiség (szintén a Föld egyenlítői sugarával mérve) az umbra sugarát adja meg az alapsíkban (ez a sík áthalad a Föld középpontján és merőleges az árnyékkúp-ra). A penumbra sugara pedig $u_p = u + 0,5461$.

Ha γ abszolút értéke 0,9972 és $(u + 1,5433)$ közé esik, a fogyatkozás nem centrális. Ekkor általában részleges fogyatkozást figyelhetünk meg. Előfordulhat olyan eset is, amikor az árnyékkúp tengelye nem éri el a földfelszínt, hanem valahol a pólusok „felett” siklik el, miközben az umbra végigseper a poláris vidéken. Ez az eset akkor léphet fel, ha $|\gamma|$ 0,9972 és 1,0260 közötti értéket vesz fel. Amennyiben pedig $|\gamma| > (u + 1,5433)$, nincs fogyatkozás.

Osztályozzuk pontosabban a centrálisnak mutatózó fogyatkozásokat: ha $u < 0$, a fogyatkozás teljes, ha $u > 0,0047$, a fogyatkozás gyűrűs, míg ha u értéke 0 és 0,0047 között van, a fogyatkozás gyűrűs vagy a földrajzi helytől függően teljes is lehet. Ez utóbbi bizonytalanság feloldására számoljuk ki az

$$\omega = 0,00464 \text{ SQRT}(1 - \gamma^2)$$

mennyiséget ($\text{SQRT}()$ a négyzetgyök függvény szokványos számítástechnikai jelölése). Ha $u < \omega$, a gyűrűs fogyatkozásnak van teljes szakasza is.

Nem mondtunk még semmit a részleges fogyatkozásokról. Fontos adat a fogyatkozás mértéke. Ez a földrajzi hellyel igen erősen változik, a legnagyobb ott, ahol a Föld felszíne legközelebb kerül az árnyékkúp tengelyéhez. A fogyatkozás nagysága ezen a helyen az alábbi képlettel számolható:

$$(1,5433 + u - |\gamma|) / (0,5461 + 2u)$$

Foglaljuk össze, amit mostani számításainkból megtudhattunk! A napfogyatkozások maximumának időpontját néhány tíz másodperc pontossággal ki tudjuk számítani, valamint a Hold árnyékkúpjának helyzetét a Földhöz viszonyítva meg tudjuk határozni a fogyatkozás jellegét és nagyságát.

A felsorolt formulák nem adnak nagy pontosságú eredményt, de egyszerű és gyors, tájékozódó jellegű számításokhoz elegendően megbízhatóak. A legtöbb gond γ kiszámításánál adódhat, ami egyenes következménye P és Q kisebb periodikus tagjai elhanyagolásának. A Nap és a Hold „pontos” pozíciójának számításához akár több száz tag figyelembevételére is szükség van. Az így kapott γ (az árnyékkúp távolsága a Föld középpontjától) legnagyobb hibája a megadott időszakra 15 km, ami néhány kivételes esetben természetesen bizonytalan végeredményhez vezethet.

(Irodalom: Jean Meeus: *Astronomical Formulae for Calculators*)

HEITLER GÁBOR



Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	4+ 5	v	7,2 L
Bartha Lajos (Budapest)	14+ 0	v, tá	5 L
Bozány Imre (Csitár)	2+ 0	v	10 T
Bucsi Gábor (Békés)	1+ 2	f	6,3 L
Farkas László (Budapest)	0+ 7	v	10 L
Fritz Zoltán (Hegyhátsál)	0+ 1	CCD	10 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	11+14	v, r	11,4 T
Hollósy Tibor (Harsány)	5+ 0	v, r	6 L
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	4+11	v, r, tá, CCD	10 L
Iskum József (Budapest)	0+ 2	CCD	10 L
Kovács Károly (Kunszentmárton)	7+ 5	v, f	17 T
Kren, Gustav (Zágráb, HR)	14+24	pr	13,3 L
Már András (Oroszlány)	0+12	v	7,5 L
Póczek Antal (Nádasd)	5+ 4	v, r, CCD	7,2 L, 10 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	12+17	pr	8 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	3+ 3	pr,r	5 L
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	0+ 1	CCD	10 L

Észlelések száma: 82+108 Észlelt napok száma: 23+ 26
 Foltcsoport MDF: 6,8+8,7 Fáklyamező MDF: 4,7+5,8

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

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

Januárban nagyon kevés pozíciós észlelés jött össze, nagyon hiányoztak Gustav Kren észlelései. Így nagyon követni sem lehetett a csoport fejlődéseket (észlelései el-késtek).

1-én +40°-on CM-en van két I típusú AA és +10°-on már a korongon van egy C típusú. Ez a terület 6-án már CM után van, melyen két kis D és egy B típusú AA látszik, miközben nyugszik a 40°-os AA. A déli félgömbön is kifejlődött itt egy AA.

11-én a CM körül három B típusú AA található, kb. -15°-on és +30°-on egy-egy C típusú AA nagy penumbrákkal. Az É-i monopolárként nyugszik 18-án, a másik nagy területű PU-ban lévő pórus halmazza alakul 15-re. 16-án a CM-en több darabra esik szét. 18-ra közepes D típusú AA. 21-én a követő kétszer nagyobb a vezetőnél és 23-án nyugszik.

15-én már sok folt van a korongon, DK-en többek között egy D, mely 18-án 3 AC-ű AA, 19-én CM-en -20°-on, bonyolult vezetővel. 20-án a vezető 36 ezer km-es szabálytalan PU-ban. 22-re a követő elhal, a vezető folt monopolárként nyugszik 24-én.

20-án ér a CM-re +27°-on egy másik 26 ezer km-es szép I típusú AA, foltokkal övezve. 21-től monopolár, kicsit távolabb egy kis C keletkezik, 21-25-e között látható. Ez kíséri a monopolárt, mely 25-én nyugszik.

24-én, egy nappal a CM után hármás pórus kupac keletkezik -15° és -25° között. 27-re mind elhal.

21-én kel egy pórus -20°-on, 23-án C, vezetője növekszik. 27-én CM-en, tőle É-ra kb. 10°-kal egy kisebb I is keletkezik, mely 30-ra B típusú. A délebbi 30-ára ketté válik.

Februárban végre emelkedett az aktivitás. Szerencsére az időjárás is kedvezett és sok észlelés készíthetett. Foltcsoportok 5°-35° között található.

A hónap elején látható egy -35°-on lévő monopolár, mely a CM-en 8-án elhal. Majd a hó végén 28-án keletkezik a DNY-i peremnél -34°-on egy B típusú AA. 23-tól pedig átvonul a korongon +35°-on egy kis I típusú AA.

A legalacsonyabb szélességen +5°-on 6-án keletkezik a CM-től nyugatra egy D típusú AA, méretei fokozatosan nőnek és 10-én nyugszik. Csak kis monopolárként tér vissza 26-án, majd lassan elhal.

6-án kel egy monopolár -7°-on, mire a CM-re ér még 3 AA keletkezik körülötte. 18-án nyugszanak. A monopolárnak ez a 4. láthatósága, előző életében 01.16-án CM-en lévő folthalmaz volt.

Ezután jönnek a nagy csoportok. 11-én kel egy kis foltlánc. 16-án CM-en -23°-on, jelentéktelen AA. 17-re nagy vezetőjű D-re alakul, 18-án alatta -18°-on újabb foltlánc keletkezik. Ezek így egymás mellett szépen növekszenek, 20-án a legtöbb a PU szabálytalan szerkezetekkel. 22-én nyugszanak (NOAA 8869).

Egy nagy méretű monopolár kel 18-án (NOAA 8881), stabil, 23-án van CM-en +20°-on, ekkor jelennek meg körülötte pórusok és nyugszik 29-én.

Ez a monopolár vezet be egy AA sort az északi félgömbön, és 22-ei keléssel egy nagy vezető PU-jú csoportot. 26-án a legnagyobb a területe és fejlettsége. 27-én van CM-en -17°-on (NOAA 8882), már a követő a szabálytalan. 28-29-én csaknem egy PU-ban van az egész. Mérete 112x40 ezer km.

A 3 AC-ű csoport 29-én ér a CM-re, hossza 176 ezer km (NOAA 8889).

25-én kel egy sokat sejtető folthalmaz. 26-án már látható a szerkezete, É-D-i irányban két nagy U, és két kicsi, az U-k között öblök a PU-ban, K-felé pedig nagy, szabálytalan PU uszály tele umbrákkal. É-D-i mérete 80 ezer km. -15°-on van (NOAA 8891) és 03.02-én ér a CM-re. Fő szerkezete nem sokat változik, 29-én kezd darabolódni, de csak az U-k között. 03.08-án nyugszik, hasonló szerkezettel. Előzménye nem volt.

ISKUM JÓZSEF



Csillagfedések

A Hold csillagfedései 1998-ban

Régen jelentkeztünk a Hold általi csillagfedések közlésével. A napfogyatkozás lázában nem rúghattak labdába ezek a mindennapos jelenségek. Szerencsére észlelőink nem feledkeztek meg arról, hogy a Hold nemcsak a Napot, hanem más csillagokat is képes eltakarni. 1998-ban összesen 110 okkultáció-megfigyelés készült, melyeket az ILOC-nak, illetve az IOTA/ES részére továbbítottunk. Ebben a táblázatban nem szerepelnek az 1998-as Aldebaran fedés megfigyelői és adatai, mivel azokat már korábban feldolgoztuk.

Észlelés	Műszer	Észlelés
Busa Sándor (Harkakötöny)	20 T	9
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	6,3 L	4
Nagy Sándor (Bős, SK)	17 T	1
Nyári Szabolcs (Debrecen)	6,3 L	46
Szabó Sándor (Sopron)	35 T	22
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	27 T	27
Vaskúti György (Vaskút)	20 T	1

Vaskúti György vette a fáradságot, és megpróbálta megfigyelni az év néhány különleges fedését. Március 15-én a Merkúr fedett egy csillagot. A bolygó 15:20-17:00-ig látszott, azonban 90-szeres nagyítással erősen szcintillált, a csillag nem látszott.

Március 26-án nappali Hold-Jupiter fedés volt. 11:38-12:57 UT között a fátyolos látómezőben osztott körökkel beállított távcső ellenére sem látszott egyik égitest sem. A páros megpillantását Fertőszentmiklóson is megakadályozta a párás ég.

Az augusztus 27-i Uránusz-okkultáció kis horizont feletti magasságnál zajlott. Vaskúti György delelés után 20:20 UT-kor felkereste a bolygót, de a 20 centis Newtonnal, 90x-es nagyítással, felületes szemléléssel a fedendő csillag nem látszott a fényes bolygókorong mellett! Mivel a csillag $3^m,5$ -vel halványabb volt a bolygónál, ezért a fedés előtt néhány perccel összeolvadva már biztosan nem lehetett volna vizuálisan megfigyelni a fényességcsökkenést.

Különlegesnek ígérkezett még a február 22-i M24 fedés, de a párás idő miatt Nyári Szabolcsnak is csak egy 7 magnitúdós csillag kilépését sikerült megfigyelnie. Az ország más részein borult idő volt.

Galilei-holdak fogyatkozásai 1998-ban

1998-ban 43 időpontmérést kaptunk, ami megegyezik az egy évvel azelőttivel. A névsorban található értékeket összeadva több jön ki, ennek oka, hogy előfordult, hogy Keszthelyi Sándorék egy jelenséget ketten észleltek a munkamegosztás módszerét al-

kalmazva. Magyarán az egyik észlelő végezte a megfigyelést, míg a másiknak az időmérés feladata jutott. A mérések 95%-át két amatőr (Tóth Z. és Busa S.) végezte. Busa Sándor munkáját külön ki kell emelnünk, a Jupiter egész láthatóságát végigkísérik gondos észlelései. Tóth Zoltán nevéhez fűződik az időszak első fogyatkozása, ami június 7-én történt a hajnali szürkületben.

Észlelő	Időmérés
Busa Sándor (Harkakötöny)	21
Dalos Endre (Paks)	1
Keszthelyi Sándor (Pécs)	1
Keszthelyiné Sragner Márta (Pécs)	1
Szabó Sándor (Sopron)	4
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	16

Az 1998-as év legkülönlegesebb eseménye az október 20-i Callisto fogyatkozás volt. A Callisto az egyetlen olyan Jupiter-hold, amely a 12 éves Jupiter keringés során csak a pálya csomópontjainak környékén szenved fogyatkozást (hasonlóan a mi Holdunkhoz). Így a néhány évig tartó

fogyatkozások sorozatában megfigyelhető a legutolsó árnyékba kerülés, amely a Jupiter pólusának árnyékában zajlik. Ekkor nagyon sokáig tart a penumbális szakasz, és elképzelhető hogy csak részleges fogyatkozást látunk (azaz a hold nem tűnik el teljesen.) A fenti estén is ugyanez volt a helyzet. Az előrejelzés szerint a belépés 17:23,7 UT-kor volt esedékes. Szabó Sándor 8 cm-es refraktorral végzett megfigyelése szerint ez 17:25:43 UT-kor következett be nagyon hosszú halványodás után. Az utolsó 1–2 percben már a láthatóság 9–10 magnitúdós határán állt. A kilépést Keszthelyi Sándor és Sragner Márta észlelte 15 cm-es tükrös távcsővel. Megfigyelésük szerint a hold 18:54 UT-kor $8^m,5$ -san jelent meg (az előrejelzés 18:54,5 UT volt). Három perc alatt fényesedett $0^m,5$ -t, a teljes fényesedés 8 percig tartott.

Szerencsére akadt jónéhány olyan jelenség is, amelyet egyszerre többen is megfigyeltek. Érdekes összehasonlítani a különböző műszerekkel, más-más helyszínen kapott időeredményeket.

1998. június 10. Europa fogyatkozásának kezdete:

00:27:02,8 N200 171x 630 Busa, Párás idő+horizontközelség.

00:27:29 N270 120x 442 Tóth

1998. augusztus 5. Europa fogyatkozásának kezdete:

21:11:43,6 N200 171x 630 Busa, Front utáni nyugtalan ég

21:11:45,1 N270 120x 542 Tóth, telehold

1998. augusztus 6. Ganymedes fogyatkozásának kezdete:

21:32:33,1 N200 171x 750 Busa, Nyugodt, tiszta ég

21:33:11,3 N270 120x 552 Tóth, telehold

1998. augusztus 8. Io fogyatkozásának kezdete:

01:23:02,7 N200 171x 730 Busa, Tiszta idő, kis pára

01:23:12,8 N270 120x 542 Tóth, telehold

1998. október 26. Europa fogyatkozásának vége:

18:05:04,4 N200 171x 630 Busa, Tiszta ég párával

18:07:22 N250 250x Dalos

1998. november 2. Europa fogyatkozásának vége:

20:43:49,5 N270 120x 452 Tóth, telehold

20:44:00,1 N200 171x 640 Busa, Derült ég, párával.

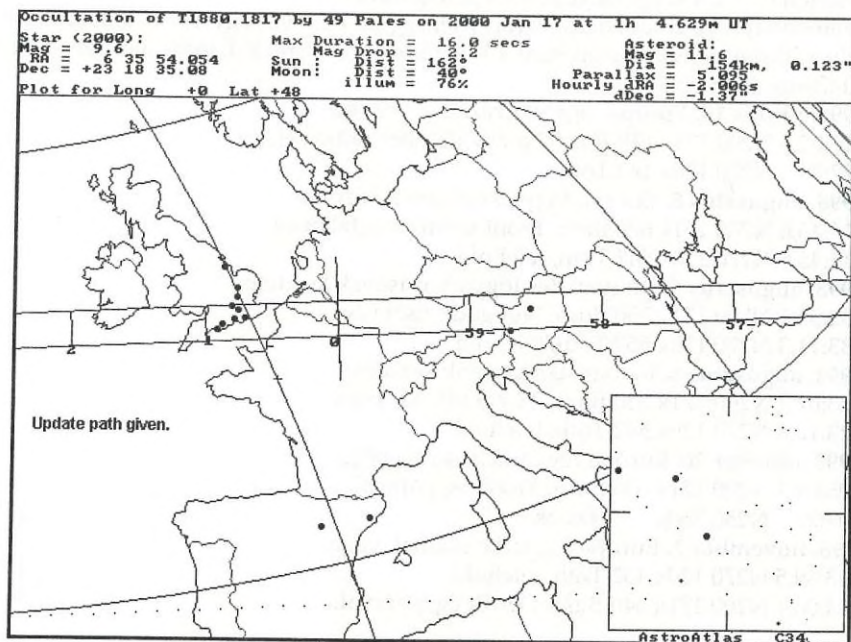
Az 1998-as év elmaradt feldolgozásai után következnek az elmúlt hónapok néhány látványos jelensége.

Merkúr-átvonulás a Nap előtt 1999. november 15-én

Az átvonulást csak a Föld túlsó feléről lehetett megfigyelni. Különlegessége az volt, hogy Ausztráliától északra részleges átvonulást lehetett látni, azaz a kis bolygókorongnak csak egy része került a Nap elé. Régi okkultáció észlelő amatőrtársunkat, Zalezsák Tamást kedvező helyen, Ausztráliában érte az esemény: „Most láttam a Merkúr-átvonulást átvonuló felhőzet mellett. Néha-néha kisütött a Nap, és akkor lehetett látni a golyó alakú, penumbra nélküli »napfoltot«. Nagyon kellemes látvány volt. Sajnos semmilyen időt nem tudtam mérni, mert csak a felhőlyukokban láttam valamit.”

A (49) Pales pozitív okkultációja

Január első heteiben lázas információcsere zajlott az MCSE elektronikus levelezési listáin, mivel a napok múlásával (és az asztrometriai mérések pontosításával) egyre bizonyosabbá vált, hogy 17-én a (49) Pales kisbolygó csillagfedése Dél-Anglia felől indulva Magyarországon is áthúzódik. A vonuló felhőzet sajnos több helyen megakadályozta a megfigyelést, pl. Szitkay Gábor Sopronban már korraeste megkereste a csillagot, de a fedés idejére befelhősödött, pedig az előrejelzés helyes volt, az ország északi részén bekövetkezett a fedés. Európában 17 helyen végeztek megfigyelést, ebből 7 pozitív mérés volt. Idehaza Tuboly Vince és Horváth Tibor hegyhátsági észlelőhelye már délre esett a fedés vonalától, Lantos Zsoltnak Budapesten azonban szerencséje volt:



Európa térképén jól látható a fedés előrejelzett vonala, benne a pozitív és a rajta kívül a született negatív észlelések

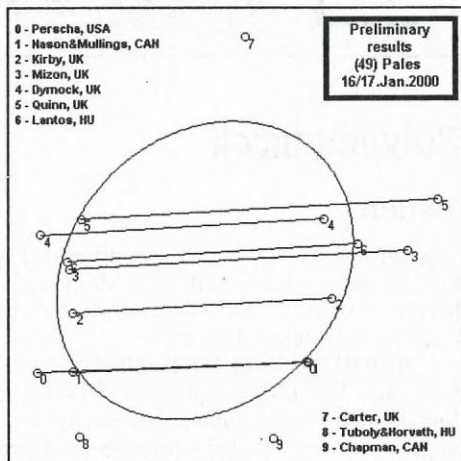
„Miután a párizsi Meudon Observatoriumból tájékoztattak, hogy a 49 Pales kisbolygó várhatóan elfedi a TYC 1880 01817 számú csillagot, kivittem a 80/840-as Zeiss Telematort 2000. január 17-én 00:30 UT-kor. Nem sokkal később hirtelen kiderült az ég, így volt időm azonosítani KL-sal a 9^m, 6-s csillagot, 131-szeres nagyítás mellett:

A kritikus pillanatokban, legnagyobb megdöbbenésemre, 00:58:25:5 és 00:58:40:5 között eltűnt a LM legfényesebb csillaga! 5 mp alatt szinte eltűnt a csillag, miután az első mp-ben bizonytalanul pislogott! Viszont hirtelen előbukkant a végén! (Jó nyugodtság, gyenge szél, -5 °C, holdmentes égbolt és húsz perccel később végleg beborult É-Ny felől).”

Az egyre pontosabb előrejelzéseknek köszönhetően ma már szinte „tutira” lehet menni a megfigyelés tervezésénél. Aki nem sajnál néhány száz kilométeres utat, lehetősége van évente több pozitív megfigyelést is látni. Az alábbi internet címen naprakész információk szerezhetők jövőbeli és elmúlt eseményekről: <http://sorry.vse.cz/~ludek/mp/results/> Az EAON működtet egy levelezőlistát is, ahonnan megszerezhetők a szükséges előrejelzések, térképek. A listserv@Aula.com címre küldjük E-mailt; a levélbe csak ennyit írunk: subscribe planocult. Az EAON honlapjának címe: <http://www.aula.com/eaon>.

Az elmúlt időszakban Nyári Szabolcs két negatív kisbolygó-okkultáció megfigyelést végzett: 1999. október 2-án az (1755) Scholl és 2000. március 2-án a (2726) Kotelnikov előrejelzett fedését.

Tuboly Vince és Horváth Tibor 2000. február 21-én sikerrel észlelte Hegyhátsálból a Scutum Csillagvizsgálóból a (29) Amphitrite kisbolygó és egy GSC-csillag konjunkcióját, mivel fedés nem volt. A fényes (10^m,3-s) kisbolygó kissé északra haladt el a halvány (12^m-s) csillagtól, de annyira közel, hogy a 26 cm-es Makszutow-Cassegrain-távcsővel 457x-es nagyításnál is egybeolvadt fényük.



A hét pozitív időmérésből kirajzolódik a kisbolygó profilja. A fedés sávján kívüli negatív megfigyelések megadják az égitest méretének maximális méretét. (Bár a két hegyhátsági észlelőnek kevés kárpótlás, hogy néhány kilométer híján maradtak le a fedésről.)

SZABÓ SÁNDOR-TÓTH ZOLTÁN

MCSE-kiadványok a Műszaki Könyvtárházban!

Felhívjuk tagjaink és az érdeklődők figyelmét, hogy újabb helyszínen kaphatók az MCSE kiadványai — csaknem a teljes kínálat (Évkönyvek, a Meteor friss számai, az Amatőr csillagászok kézikönyve és csillagászat történeti kiadványaink). A

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



Bolygók

Bolygós hírek

Merkúr

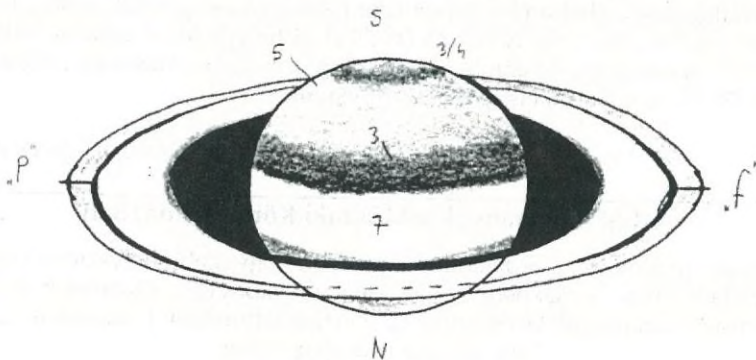
Rég tettünk említést a Naprendszer legbelső bolygójáról. A februári kedvező K-i kitérést sokan kihasználták a Magyar Csillagászati Egyesület elektronikus levelező listája, a CSILLA tanúsága szerint. A beérkező e-mailek közül Vigh Lajos (Paks) beszámolóját tesszük közzé.

1. 2000.02.04. 16:15 UT (szabadszemes észlelés). Enyhén párás légkör, tiszta horizont, felhők nem láthatók. Nyugat felé a kilátást semmi sem akadályozza (fák stb). Hely: Paks-Biritó. Kinn, a préri közepén, minden fényszennyezéstől távol... A látóhatár felett 10 fokra élénksárga, sárgásfehér, enyhén vibráló jelenség. Más égitest a környéken nem látható. 16:55 UT-kor már nem látható szabad szemmel.

2. 2000.02.06. 16:40 UT (20x60-as binokulár). Hely: Paks, a házuk udvara. Nyugat felé szabad kilátás. Szabad szemmel nem látható, binokulárral vibráló jelenség. 16:50 UT-ig folyamatosan látható, 16:53-ig át-áttűnik az alkonyati párán, 16:53-kor végleg eltűnik a látóhatár felett 2,5 fokra (a binokulár látómezeje 3 fok).

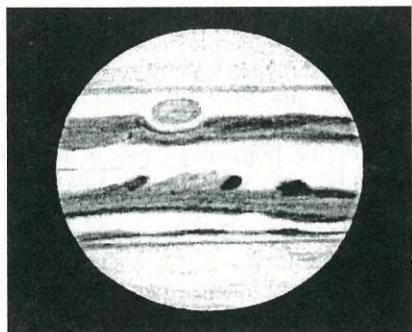
Galéria

Amint márciusi számunkban ígértük, különösebb kommentár nélkül közlünk néhány észlelést, ezzel is teret adva annak, hogy minél több, gondosan kivitelezett, precíz rajz kapjon helyet a Meteorban, hiszen a feldolgozások terjedelme nem tenné ezt lehetővé. Egyfajta galériaként adna keretet a rajzok bemutatásához. Szeretnénk kisebb-nagyobb rendszerességgel élni e lehetőséggel. Reméljük, az észlelők és az

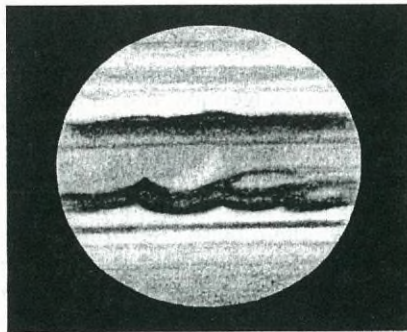


1999.11.07. 20:52 UT; 20 T, 300x Busa Sándor

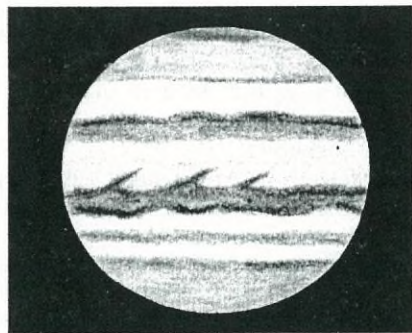
olvasók nem fogják bánni a magyarázatot nélkülöző, de korántsem pusztán esztétikai élményt adó sorozatok közlését. Így talán még több eséllyel találnak az észlelők saját megfigyeléseikkel szimultán készült rajzot. Most a Jupiter és a Szaturnusz által „ihletett” régi, illetve friss keletű „grafikákat” mutatjuk be.



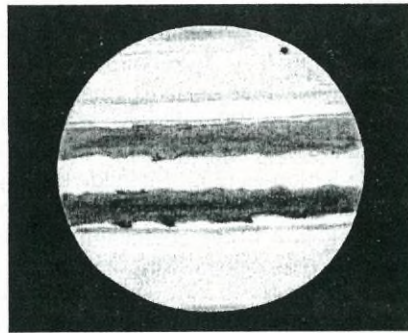
1998.12.02.16:20 UT; 20 T, 200x
Tuza László



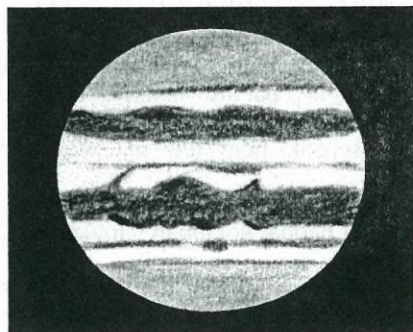
1999.08.28. 22:05 UT; 11 T, 160x
Kiss Péter



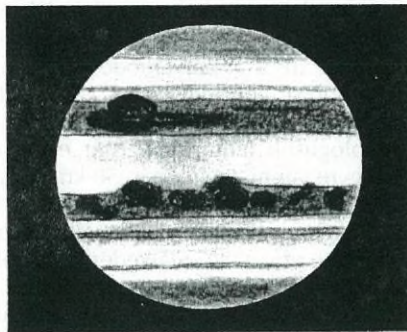
1999.09.06. 22:26 UT; 9 L, 200x
Görgei Zoltán



1999.09.15. 21:58 UT; 11,4 T
Horváth László István



1999.10.07. 22:50 UT; 9 L, 200x
Görgei Zoltán



1999.12.22. 21:40 UT; 6 L, 116x
Hollósy Tibor

Kisbolygók

Február 14-én 15:33 UT-kor, második kísérletre végre pályára állt a NEAR űrszonda az Eros kisbolygó körül. Ezzel csúcspontjához érkezett az 1991-ben kezdődött kisbolygó-meglátogatási láz, melynek során négy űreszköz hat kisbolygót kísérelt meg lefotózni. Az eredmények igen jók, hiszen négy égitestnél (Gaspra, Ida, Mathilde, Eros) maximálisan, egynél pedig (Braille) részlegesen sikerült teljesíteni a terveket, csak a Clementine 1994-es Geographos-látogatása fulladt kudarcba. Kiderült, hogy a kisbolygók többsége nem egyszerűen egy szabálytalan sziklatömb, hanem két vagy több részből álló érintkező kettős illetve ún. kozmikus kőrákás. Felszínük kráterezettsége igen különböző, ami egyrészt az eltérő belső szerkezetnek, másrészt pedig különböző koruknak köszönhető.

Az űrszondák serege mellett az egyre nagyobb méretű földi távcsöveket is egyre újabb technikákkal szerelik fel, aminek köszönhetően pár éve még elképzelhetetlen felbontású, minden korábbinál élesebb képeket tudnak készíteni – többek között a Naprendszer apró égitestjeiről is. Összeállításunk gerincét az Erosról készült friss képek adják, de a többi megfigyelt aszteroidáról és a legsikeresebb földfelszíni próbálkozásokból is válogattunk.

1. Az egyik legjobban sikerült felvétel, melyet az 1991. október 29-ei elhaladás alkalmával a Galileo űrszonda készített a 16x14x12 km-es (951) Gaspra kisbolygóról. A nagy kráterek hiánya és az apró égitest körül észlelt mágneses tér arra utal, hogy a Gaspra mintegy 200 millió éve szakadhatott ki egy nagyobb testből.

2. Az Eros „sarlója” február 18-án, 361 km-es távolságból.

3. Az 52 km-es (253) Mathilde kisbolygó a NEAR felvételén. Az űrszonda 1997. június 27-én 1200 km-re repült el a minden bizonnyal kozmikus kőrákás szerkezetű aszteroida mellett. A képen két hatalmas, 20 km átmérőjű kráter is látható.

4a-b. A második kisbolygólátogatást is a Galileo hajtotta végre, amikor 1993. augusztus 28-án 2400 km-re elhaladt az 56x24x21 km-es (243) Ida mellett. A legjelentősebb eredmény az Ida holdjának, az 1,5 km átmérőjű Dactylnak a felfedezése volt, mely a közelítés idején 100 km-re volt anyaégitestjétől. A spektrométeres mérések alapján anyaga megegyezik az Idaéval, és minden bizonnyal a kisbolygóval együtt, vagy annak anyagából keletkezett.

5. A forgó Erosról készült színes kép vizuális és infravörös felvételek alapján készült, és nagyjából olyan színűnek mutatja a kisbolygót, amilyennek mi látnánk.

6. A március 3-ai pályamódosítás után, immár 204 km távolságból felvett képen a legérdekesebb struktúra egy hosszan elnyúló gerinc, de a kép bal alsó sarkában látszó völgyek, és a jobb szélén, egy kráter peremén ülő fehér szikla is megmozgatja a planetológusok fantáziáját. Már ezek a képek is sejtetik, hogy lesz mit közelebről szemügyre venni a végleges, 50 km sugarú pályáról.

7. Az Eros legnagyobb krátere (l. még 10. és 11. képet) 204 km távolságból szemlélve.

8. A Valentin napon pályára álló űrszonda már két nappal korábban lefotózott egy 5 km hosszú, szív alakú mélyedést a kisbolygó felszínén.

9. Ez a február 29-ei kép 289 km-es távolságból készült. A felszínen több halvány, 100 méter széles és néhány kilométer hosszú barázda vehető észre. Hasonló alakzatok vannak a Gaspra kisbolygón és a Mars Phobos nevű holdján.

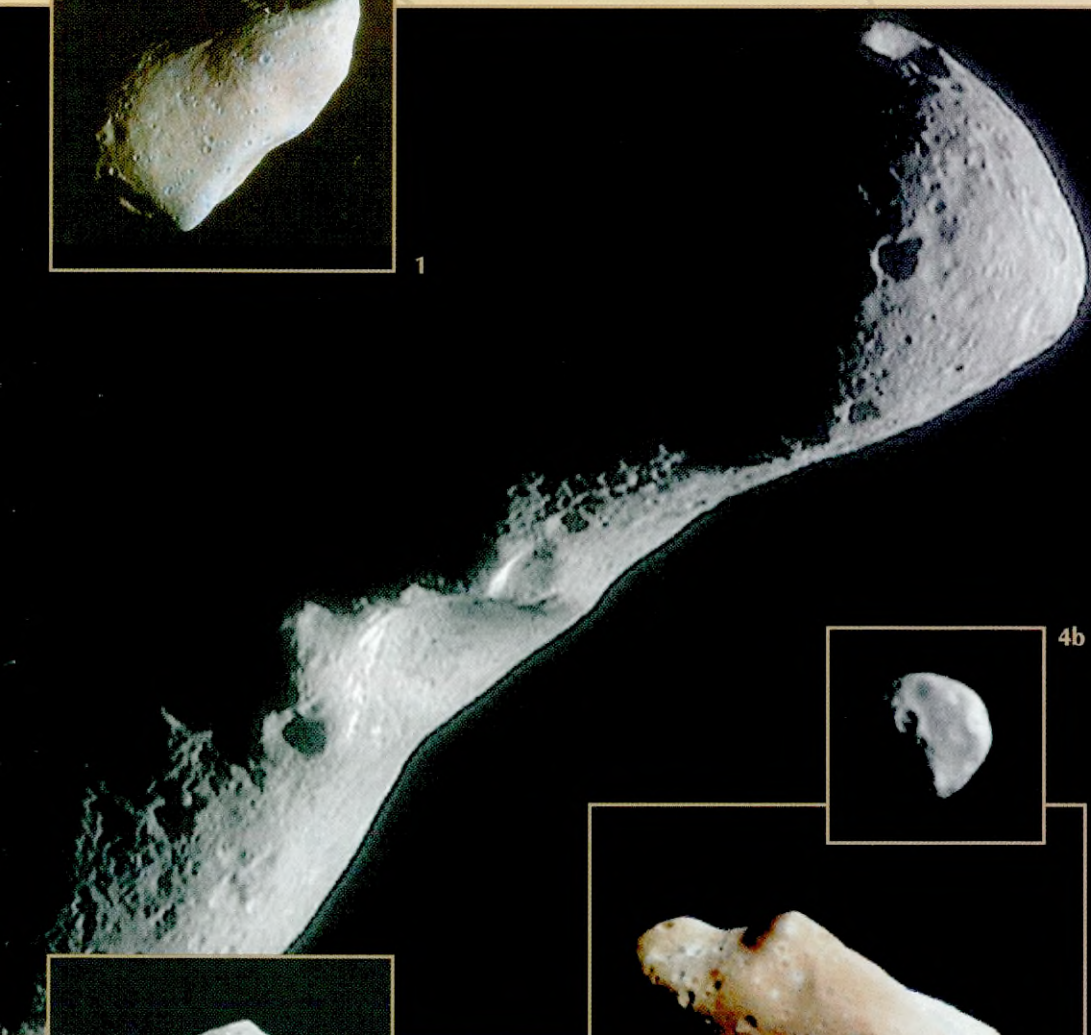
10. A pályára állás utáni első képeken rögtön egy érdekesség! A nagyméretű, durván 6 km-es kráter aljához közel egy ház méretű (kb. 50 m-es) szikladarab látható (l. még 7.

Az „új” Naprendszer

Kisbolygók – közelről



1



4b



3

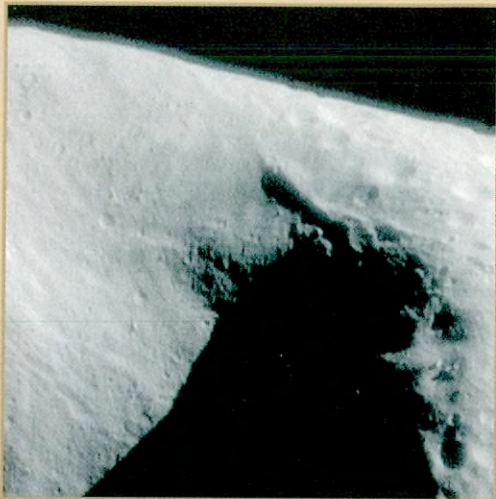
2



4a



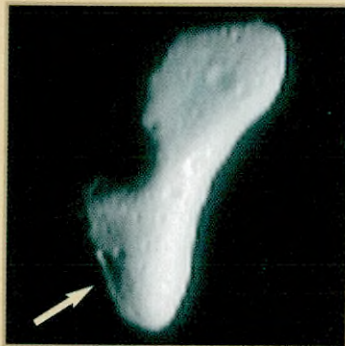
5



6



7



8



9



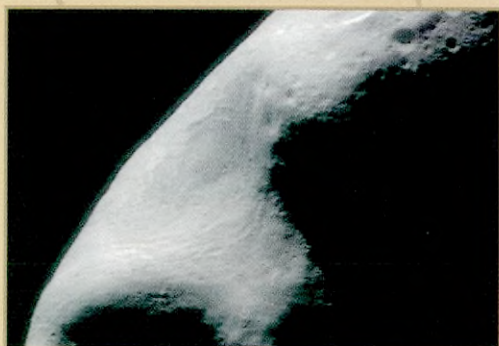
10



11



12



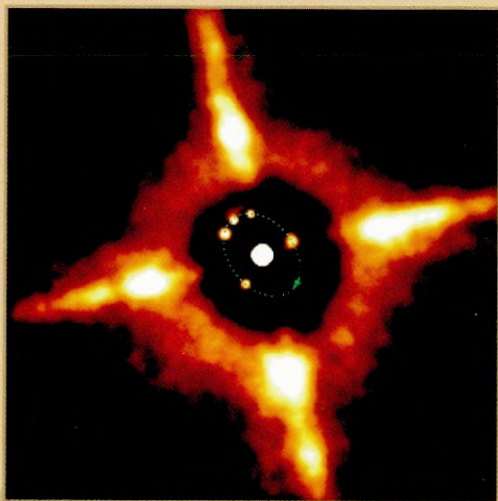
13



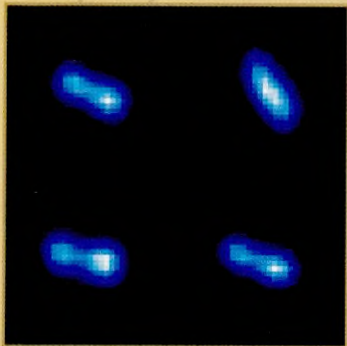
14



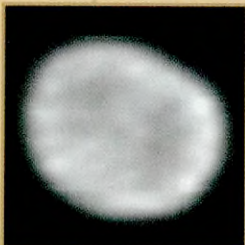
15



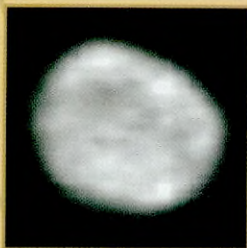
16



17



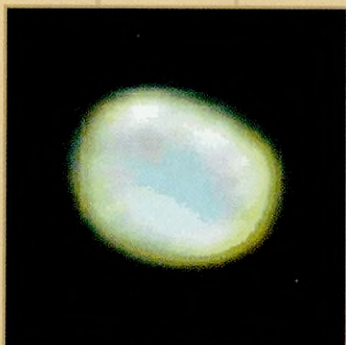
18a



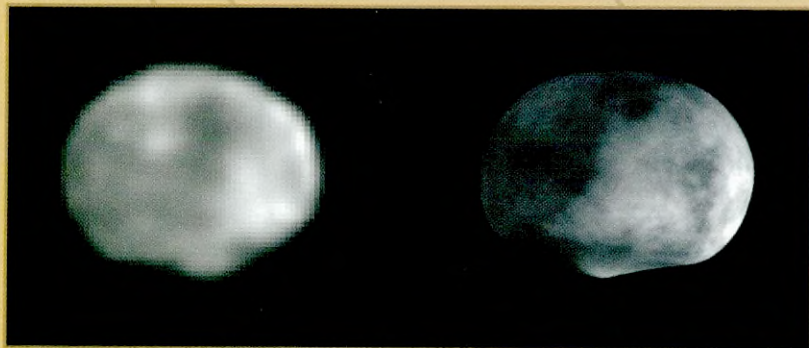
18b



18c



18d



19

kép), mely valószínűleg a kráter pereméről gurult le. Az is jól kivehető, hogy a kráter aljzatán világosabb foltok láthatók, melyek különböző kőzetekre utalnak. A felszín egyébként kráterekkel telített, vagyis nagyon idős lehet.

11. A 10. képen látható óriási kráter és a benne látható szikla kinagyított képe.

12. Ez a kissé furcsa kép az egyik február 14-ei keringés során, a kisbolygó hossztengegye felől készült. Ezen a képen is látható néhány ház nagyságú sziklatömb, valamint egy világos folt a bal felső részen. A folt alatt számos halvány barázdá is kivehető.

13. Az Eros földimogyoróra hasonlító alakjáért felelős mély depresszió 355 km-es távolságból fényképezve. Talán ezen a képen a legfeltűnőbbek az égitestet behálózó (itt éppen a hossztengegyel párhuzamos) barázdák. A depresszióban csak apróbb kráterek ülnek, így ez a terület az átlagos felszínnél fiatalabb lehet.

14. Egy február 14-i és egy 15-i felvétel kombinálásával előállított sztereó kép, melyen egy 3D szemüveg segítségével tanulmányozható az Eros valódi arca.

15. A Deep Space 1 szonda 1999. július 29-én 15 km-re megközelítette a durván 3 km átmérőjű (9969) Braille kisbolygót. Sajnos a legnagyobb közelítés idején a képfelvevő rendszer nem találta meg az égitestet, így csak az itt bemutatott, 15 perccel a közelség előtt készült felvételekkel rendelkezünk. Ezekből annyi azért kiderül, hogy érintkező kettős rendszerrel van dolgunk.

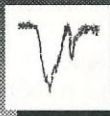
16. A 215 km-es Eugenia kisbolygó körül keringő égitest az első kisbolygóhold, melyet a Föld felszínéről, közvetlen képpalkotással fedeztek fel. A durván 4,7 napos keringési idejű, az Eugeniánál 6^m -val halványabb holdat egy nemzetközi kutatócsoport találta meg 1998. november 1-jén, az adaptív optikával felszerelt 3,6 m-es Canada–France–Hawaii teleszkóppal. A hold nagyjából kör alakú pályán, kisbolygójától mintegy 1200 km távolságban kering, pályasíkjára kb. 45° -os szögben látunk rá. A képen egy hosszú expozíciós idejű felvételre rámásolták mind az öt éjszaka legjobban sikerült rövid expozíciós idejű felvételeit. Az észlelés alatt a hold maximálisan $0,77$ -re távolodott el az Eugeniától.

17. A (216) Kleopatra kisbolygóról – fotometriai mérések alapján – már régóta sejtették, hogy egy érinkező kettős. Ezt a feltételezést bizonyította 1999. október 25-én az F. Marchis (ESO) vezette kutatócsoport, amikor az ESO 3,6 m-es távcsövére szerelt ADONIS adaptív optikával megörökítették a kisbolygót. Az infravörös felvételeken két, nagyjából azonos fényességű csomó látszik (fényességük aránya 1:0,8), melyek távolsága 109 km ($0,125$).

18a-d. A 10 m-es Keck II teleszkóp adaptív optikájának hatékonyságát jól illusztrálják ezek az infravörös tartományban felvett képek, melyek a (4) Vesta kisbolygót ábrázolják. A néhány másodperces expozíciós időkkel készült felvételek felbontása 50 milliomásodperc.

19. A főv második legnagyobb kisbolygóján, az $560 \times 544 \times 454$ km-es Vestán 1997 májusában egy hatalmas, 460 km átmérőjű és 12 km mély krátert sikerült felfedezni. A kiváló képet a HST-vel készítették, melynek javított változatán egyértelműen előtűnik a déli pólus közelében fekvő, központi csúccsal rendelkező kráter. A gigászi becsapódáskor kirepülő anyag magyarázatot adhat a Földön talált számos Vesta típusú meteorit eredetére.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN



Változócsillagok

Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer	Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer
Balogh Gábor	Blg*	1	40 T	Maros Szabolcs	Msz	125	12x45 B
Balogh István	Bli	16	17 T	Mészáros András	Mzr*	1	40 T
Balogh Zoltán	Bag	47	7,2 L	Mizser Attila	Mzs	61	8 L
Berkó Ernő	Brk	8	35 T	Papp Sándor	Pps	742	24,4 T
Bonyák János	Bon*	1	40 T	Posztpisli Györgyi	Pzt	33	12 L
Bozsoky János	Boz	2	10x50 B	Poyner, Gary GB	Poy	2018	40 T
Cseri Gábor	Cri	7	9 L	Puskás Ferenc	Psk	53	3 L
Csörgei Tibor SL	Csg	121	36 T	Rätz, Kerstin D	Rek	6	8x30 B
Erdei József	Erd	296	19,6 T	Reiczigel Zsófia	Rei	6	10x50 B
Fekete János	Fkj	169	20 T	Reinhard, Peter A	Rep	66	8 L
Fidrich Róbert	Fid	53	20x60 B	Ricza Róbert	Ric	304	20x60 B
Hadházi Csaba	Hdh	369	16 T	Ripero, José E	Rip	674	33,4 T
Horváth Tibor	Hrv	5	26 MC	Sárnecczy Krisztián	Sry	7	44,5 T
Kereszty Zsolt	Kez	3	20 SC	Schmidt Attila	Sca	299	40 T
Keszthelyi Sándor	Ksz	36	7x35 B	Schweitzer, Emile	Sch	10	11x80 B
Kiss László	Ksl	111	40 T	Sipőcz Brigitta	Sic	6	10x50 B
Kocsis Antal	Koc	28	33 T	Sonka, Bruno RO	Son	320	12 T
Kósa-Kiss Attila	Kka	262	6,3 L	Szabó Gábor	Sag	1	20x80 B
Kószó József	Kos	53	7 L	Szalma Zsolt	Sao	3	7x50 B
Kovács Attila	Koa	7	20x60 B	Szauer Ágoston	Szu	19	10x50 B
Kovács Sándor	Ksf*	4	10x50 B	Toone, John GB	Too	5442	20 SC
Liziczai László	Lil	32	20x50 B	Tóth Zoltán	Ttz	6	27 T
Magyarics Zoltán	Mag	16	5 L	Tuboly Vince	Tuv	5	26 MC

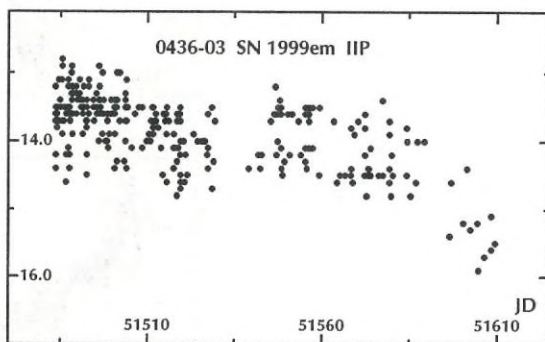
Rövidítések: T: reflektor, L: refraktor, SC: Schmidt-Cassegrain-távcső, MC: Makszutow-Cassegrain-távcső, B: binokulár, az új észleléseket * jelzi a névkódjuk után

Téli hónapokhoz képest feltűnően jó eredményt hozott **január-február**: a 46 észlelőtől kapott 11 854 megfigyelés tetszőleges nyári időszakban is tisztességes változós aktivitást jelezne. Természetesen a közel 12 ezer adat jelentős része nem a beszámolási időszakban keletkezett, ugyanis John Toone egyszerre juttatta el szakcsoportunkhoz az összes 1999-es megfigyelését. A magyar mezőnyből magasan kiemelkedik Papp Sándor majd' nyolcszáz észleléssel, de 200-nál több adatot további hat hazai amatőr is küldött. A februári kedvező időjárás szerencsére sokakat kicsábított az ég alá.

A beszámolási időszak meglehetősen szűkölködött az átütő erejű változós újdonságokban. A korán kelők a V1494 Aquilae aktív „liftezését” követhették 9^m,5 és 8^m,5 között, míg az R CrB és a SU Tau nagy minimumainak elmúlása (?) jelezte a változó idők változó szelét. Több „fényes” szupernóva is bekerült a vizuális észlelők hatókörébe, melyek közül talán az SN 2000E emelkedik ki legjobban (l. a Változós híreket). A legfontosabb változós eseményeket az alábbiakban foglaljuk össze:

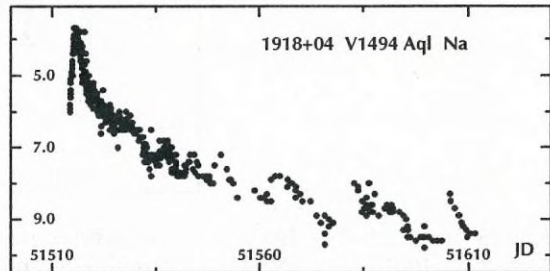
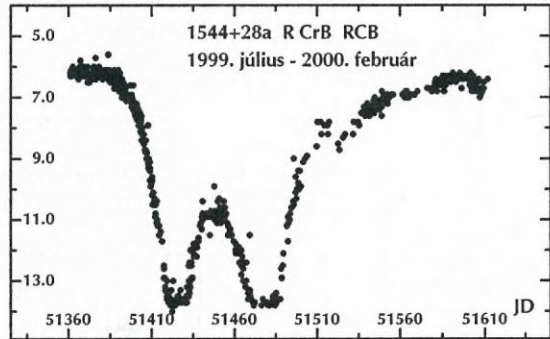
Eruptív és kataklizmikus változók

0058+40	RX And	UGZ	Kitörései: JD 559 11 ^m 3, 585 10 ^m 9.
0130+50	KT Per	UGZ	Megfigyelt maximumok: JD 547 12 ^m 6, 559 12 ^m 1, 585 12 ^m 2, 600 12 ^m 1.
0130+53	AX Per	ZAND	Bizonytalan változások 11 ^m 7 körül.
0139+37	AR And	UG	12 ^m 9-s kitörés JD 557-kor.
0201+14	TT Ari	UGZ	Nyugalomban, 10 ^m 9-s.
0206+57a	TZ Per	UGZ	Három kitöréséről kaptunk adatokat: JD 552 12 ^m 8, 588 12 ^m 8, 604 12 ^m 8.
0228+55	DY Per	RCB	12 ^m 1-s, maximumban.
0349+30	X Per	GC+XP	Fantasztikus fényességtartományba érkezett 6 ^m 0–6 ^m 1-s fényességével.
0400+53	XX Cam	RCB	7 ^m 5, maximumban.
0436–03	SN 1999em	IIP	Az ún. platós II-es típusú szupernóvák jellegzetes fényváltozását mutatta: közel két hónapon keresztül szinte semmit nem halványodott („plató” a fénygörbén), ami a mellékelt fénygörbén is jól látszik. Emellett szépen tanulmányozhatjuk a különböző összehasonlítókat használó vizuális és CCD-s érzelők adatainak egyszerű összetételével keletkező igen nagy (kb. 1 ^m) szórást. Ez a csillag is jó példája annak, hogy egyes esetekben igen gondosan kell(ene) eljárni!



0523–03	V1159 Ori	UG	Két kitörés: JD 567 13 ^m 0, 596 13 ^m 2.
0533+26a	RR Tau	INSA	Szédítő ugránozás 13 ^m 3 és 10 ^m 7 között.
0543+19	SU Tau	RCB	Talán kezd véget érni lassan már évtizedes nagy minimuma: a két hónap során egyenletesen fényesedett 15,3-ról 12 ^m 7-ra.
0547-05	CN Ori	UGZ	Maximumai: JD 552 12 ^m 6, 585 12 ^m 1.
0641+28	IR Gem	UG	Egyetlen kitöréséről jöttek megfigyelések: JD 581-kor 12 ^m 5.

0803+62	SU UMa	UGSU	JD 548-kor $12^m,5$ -s maximumban.
0804+28	YZ Cnc	UG	Gyors kitörések egymás után: JD 547 $12^m,2$, 553 $12^m,2$, 585 $11^m,6$, 594 $12^m,1$, 604 $10^m,7$.
0814+73	Z Cam	UGZ	Ezúttal csak egy maximuma került meg- figyelőink távcsővége: JD 553-kor $11^m,3$ -s.
0829+53	SW UMa	UGSU	Februárban szuperkitörés: JD 588-kor $10^m,5$.
0945+12	X Leo	UGSS	Az R Leo-tól alig néhány fokra levő törpe nóva két kitörést produkált: JD 559 $12^m,2$, 600 $12^m,3$.
1133+03	T Leo	UG	Ritka kitöréseinek egyike JD 581-kor következett be $11^m,4$ -s fényességnél.
1510+83	Z UMi	RCB	Maximumban, $11,3$.
1544+28a	R CrB	RCB	Típusának névadója február végére szinte teljesen felépült tavaly nyáron kezdődő nagy minimumából. A mellékelt fénygörbe a VSNET-en megjelent adatok alapján készült.



1601+67	AG Dra	ZAND
1918+04	V1494 Aql	NA

$9^m,8$ -s, nyugalomban.
Habár az észlelések meglehetősen
megritkultak a kedvezőtlen hajnali
láthatóság miatt, mégis egyértelműen
kirajzolódnak a növőkitörések ún. átmeneti

fázisában jelentkező fényesség-ingadozások. Fénygörbénket az elektronikusan publikált vizuális adatokból rajzoltuk meg. A csillag további folyamatos észlelése fontos feladat.

1921+50	CH Cyg	ZAND	Stabilan tartotta $7^m,8$ -s fényességét.
1955+33	V482 Cyg	RCB	$10^m,9$, maximumban.
2325+43	DX And	UG	Idei első kitörése JD 567-kor következett be $12^m,1$ -s maximummal.
2328+48	Z And	ZAND	Enyhe elhalványodás $10^m,2$ -ről $10^m,7$ -ra.

Mirák

0040+47	U Cas	Egyenletes halványodás $9^m,5$ -ről $13^m,0$ -ig.
0214-03	o Cet	Évvégi maximumát követően $7^m,0$ -ig jutott.
0231+33	R Tri	Szépén fényesedett $9^m,0$ – $6^m,0$ között. Március elején megközelíti a szabadszemes határt.
0320+43	Y Per	$9^m,5$ körüli ingadozás.
0549+20a	U Ori	Komótos halványodás $8^m,4$ – $10^m,6$ között.
0942+11	R Leo	Az U Ori-val ellentétes fázisban fényesedett $10^m,6$ – $8^m,5$ között.
1037+69	R UMa	$11^m,2$ -ről indulva gyors fényesedéssel jutott $7^m,8$ -s maximumába.
1231+60	T UMa	Maximuma után szorgos észlelőknek állandó munkát adó sebességgel halványodott majd' 3 magnitúdót.
1234+59	RS UMa	Februárban $14^m,0$ alatti minimumban.
1811+36	W Lyr	A beszámolási időszak második felében $8^m,1$ -s maximumban.
1946+32	χ Cyg	Decemberi maximuma (5,2) után lassú halványodás.
2108+68	T Cep	Minimuma után „begyújtotta a motorokat”, megindult tavaszvégi maximuma felé.

Félszabályos, L- és RV Tauri típusú változók

0215+58	S Per	SRc	Lankás halványodás $11^m,0$ felé.
0441+26	RV Tau	RVb	Minimumok: JD 555 $10^m,4$, 593 $11^m,0$.
0726-09	U Mon	RVb	Február elején $7^m,7$ -s minimumban.
0905+67	RX UMa	SRb	Januárban közel $12^m,0$, majd felfényesedik $11^m,0$ -ig és ott is marad.
1151+58	Z UMa	SRb	$8^m,0$ – $8^m,5$ közötti hullámlás.
1315+46	V CVn	SRa	Vacilláló fényváltozás $7^m,5$ – $8^m,0$ -s határokkal.
1625+42	g Her	SRb	Halvány, $5^m,5$ körüli.
1826+21	AC Her	RVa	Január végén $8^m,6$ -s minimumban.
1842-05	R Sct	RVa	$5^m,5$ körüli, fényes.
1935+30	V930 Cyg	LB	Februárban gyors fényesedés $13^m,0$ – $11^m,8$ között.
2232+57	W Cep	SRc	Fényes, $7^m,5$ körüli.

KISS LÁSZLÓ

Változós hírek

SN 1999gi az NGC 3184-ben

Reiki Kushida (Yatsugatake South Base Observatory, Japán) fedezte fel 1999. dec. 9,82 UT-kor, egy 40 cm-es távcsővel készített szűrő nélküli CCD képen, $14^m,5$ -s fényességnél. Az SN az NGC 3184 magjától $3'',5$ -cel Ny-ra és $60'',5$ -cel É-ra található. S. Jha és munkatársai (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) spektroszkópiai mérései szerint korai fázisban felfedezett II-es típusú SN széles emissziós hidrogénvonalakkal. Ennek megfelelően meglehetősen lassú fényváltozást mutatott, még március elején is valamivel $15^m,0$ alatti fényességnél tartózkodott. A hazai aktív amatőr CCD-zők mindegyike készített felvételt a látványos spirálgalaxisban feltűnt szupernóváról, míg a mellékelt felvételt Sárnecky Krisztián, Sziládi Katalin és Kiss László készítette az MTA Csillagászati Kutatóintézete piszkés-tetői obszervatóriumának 60 cm-es Schmidt-távcsövével és Photometrics CCD kamerával 1999. dec. 31,17 UT-kor. Ekkor a szupernóva fényessége $14^m,6$ volt. (IAUC 7329 — Ksl)



SN 1999el/2000E az NGC 6951-ben

Az NGC 6951 Cepheus-beli galaxis rövid időn belül két szupernóvának is otthont adott! Először az SN 1999el tűnt fel benne 1999. október 21-én $15^m,4$ -s fényességnél. Ez egy II-n-típusú ritka SN volt, amelynek maximális fényessége $14^m,5$ körül következett be november elején. Január végére már $17^m,0$ alá halványodott, amikor 2000. január 26,73-kor a Teramo-i Obszervatórium (Olaszország) munkatársai G. Valentini vezetésével felfedezték a 2000E-t, $14^m,3$ -s fényességnél. Az első magyarországi CCD-észlelés két nappal később készült a fentebb említett műszerrel Piszkéstetőn. Ezután a 2000E gyorsan elérte maximumát, amikor többen vizuálisan is észlelték. Februári objektívprizmás felvételek (szintén a piszkés-tetői Schmidt-távcsővel) alapján Ia típusú SN, amit az IAU Circularokban megjelent információkból csak némi bizonytalansággal lehetett megtudni. Terveink szerint később egy cikk keretében még visszatérünk az SN 2000E CCD fotometriájára és spektroszkópiájára, amit egy széleskörű hazai együttműködés tett lehetővé. (IAUC 7288, 7351, 7353, 7359 — Ksl)



Kettőscsillagok

Észlelő	Észl.	Műszer
Berente Béla (Kocsér)	5	21 Y
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	379	35,5 T
Bozsoky János (Kaposvár)	1	15 T
Dán András (Etyek)	12	20 MC
Domina Péter (Balatonfűzfő)	1	15,5 T
Erdei József (Bogyiszló)	4	19,6 T
Éder Iván (Budapest)	12	15,2 MN
Görgei Zoltán (Tamási)	5	9 L
Horváth László István (Tamási)	3	11,4 T
Iskum József (Budapest)	3	10 L, CCD
Jakabfi Tamás (Simonfa)	1	10x50 B
Kelley István (Budapest)	12	8 L
Kovács Zsolt (Vecsés)	45	10,6 L
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	23	11 T
Maros Szabolcs (Kecskemét)	4	12x45 B
Noszek Tamás (Kőszeg)	6	20 T
Papp Sándor (Kecskemét)	19	21 Y, 24,4 T
Ricza Róbert (Cegléd)	11	20x60 B
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	10	27 T

Január és február hónapokban 19 amatőr 556 észlelését kaptuk meg.

Az immár hagyományt teremtő Berkó Ernő-féle halvány kettősök felkereséséről szóló igényes beszámoló előtt fejet hajtva egy másik, igazán örvendetes jelenség a fiatal gárda megjelenése. Reméljük, a későbbiekben is bekapcsolódnak a rovat munkájába.

Az ajánlati lista objektumai közül érdekes problémákat vetett fel a *WEI 13* és a *H II 71 Aur* észlelése. A témával többen is foglalkoztak, de a WDS adatai alapján várt látványban senki sem részesült. A *WEI 13* mellett nincs olyan csillag, amely minden kétséget kizáróan a $111^{\circ}4$ -re $PA=129^{\circ}$ irányban jelzett társ lenne. A *H II 71* négyes rendszer esetében az *AB* komponenst a két nagyobb távcsővel rendelkező észlelő, Berkó és Papp, $PA=60^{\circ}$, ill. 65° irányban még be tudta azonosítani, de a *C* és a *D* komponensek nagy bizonyossággal nincsenek a megadott helyen.

A kettőscsillagok észlelését gyakran illetik a „száraz” jelzővel. Való igaz, hogy a sok felbontás-, fényességkülönbség-, szögtávolság-, pozíciószög-adat felsorolása igazából csak a megfigyelésekben résztvevőknek jelentenek valóban érdekes információkat. Szerencsére akadnak jó tollú — és persze jó szemű — amatőrök, akikről olvasmányos leírásokat kaphatunk egy-egy kettős észleléséről. Lássuk, hogyan látta Éder Iván az η *Gem* szoros binary rendszert (06149+2230 $3^m, 3+8^m, 8, 1''6, 256^{\circ}, 2000$) 152/900-as Makszutow–Newtonjával! „280x: A fényes, narancsszínű főcsillag helyzete, megjelenése a kissé nyugtalan légkör miatt állandóan változik. A parányi kísérő észrevétele

nem lesz könnyű, főleg, hogy azt sem tudom, merre keressem. De eltérő színe, szerencsére, pár perc múlva elárulja a kilétét: ez a huncut kölyök, szinte hajszálpontosan az első diffrakciós gyűrűben, az anyja szoknyájában bujkál! Helyzetét az anyacsillaghoz képest PA= 260 fok irányban, mindössze 1,3 távolságra becsültem, kb. 4^m fényességkülönbséggel. (Légköri viszonyok: S= 7, T= 4)''

Szép LM-rajzot kaptunk Bozsoky Jánostól, aki a 17 Com megfigyelése közben egy, a kettős mellett elsuhanó, teleszkopikus meteort jegyzett fel. Kovács Zsolt a tavalyi évben végzett szépszámú észlelést küldte be, amelyek javarészt a Revue des Constellations-ból származó fényesebb csillagpárok. Maros Szabolcs 12x45-ös binokulárjával látványos párokat keresett fel: δ Tau, θ Tau, 56 And, ψ^1 Psc. Ricza Róbert maradt az immár klasszikusnak számító változós műszerénél, a 20x60-asnál, és alacsonyabb deklinációjú párokat cserkészett be (STF 1659 Crv, SHJ 162 Vir, HJ 228 Vir, STF 1591 Vir, STT 116 Vir, STF 1575 Vir, S 476 Lep).

STF 941 Aur	06387+4135	7 ^m ,2+	8 ^m ,2	1,9	83°	1992	AB
			10,2	82,8	134	1909	AC
			12,8	6,4	316	1905	CD

Berente (21 Y, 157x): A kissé nyugtalan levegőben is szép réssel bomlik a nyugtalan pillanatokban. Eltérő fényességű sárgásfehér csillagok PA= 110°-ra. Ezekről PA= 110°-ra van egy halvány társ; PA= 50°-ra is. Még délebbre van egy vörös csillag, amely tág, nagy eltérésű kettősnek látszik, PA= 340°-kal.

Berkó (35,5 T, 210x): Az AB kék és sárga csillagokból álló, igen szoros, eltérő pár, PA= 80°. Kis réssel bomlik. A C PA= 135° felé igen eltérő, laza, halvány társ, kékes színnel. A CD ez utóbbi eltérő társa PA= 340° felé egy halvány, fehér csillag. De nem ez lehet az igazi társ, mert túl széles, kb. 20''-es. A leszálló ködben időnként feldereng a közelebbi társ is a főcsillag irányában (PA= 315°), harmadakkora távolságra. Ez még halványabb, nehéz, bizonytalan látványú.

Dán (20 MC, 500x): S(AB)= 1,8, PA(AB)= 87°, PA(AC)= 135° (mérések).

Éder (15,2 MN, 140x): A fehér csillagokból álló AB komponens szépen látszik PA= 80°-85° irányban. PA= 130°-ra 90°-re a kb. 4^m-val halványabb C társ észlelhető. **280x:** Az AB megkapó pár, a látvány első pillantásra is könnyű, távolságuk 1,5-2'', fényességkülönbségük 1^m lehet. A D komponent nem láttam, bár a C-től kb. 20''-re PA= 355° irányban egy nagyon halvány, kb. 13^m-s csillag látszik.

Görgei (9 L, 40x): A C komponens már látszik a fényes főcsillagtól PA= 125°-ra. **133x:** Az AB nem bomlik. Gyakorlatilag csak annyi látszik, mint az előző nagyítással, nevezetesen a kékes színű főcsillagtól kb. 1,5-re pislákol a halvány C csillag PA= 125° felé.

Horváth (11,4 T, 90x): A C komponens látszik, az AB nem bomlik. Az AC nagy fényességkülönbségű, nyílt pár. PA= 130°. **150x:** Az AB a gyengécske nyugodtságnál bizonytalan látványt mutat, talán jobb légkörnél sikeres lehetne az észlelése.

Kelley (8 L, 46x): Még csak az AC látszik, mint nyílt, eltérő kettős. **91x:** Legalább 3^m különbségű, igen nyílt pár, 1'-nél is tágabb lehet, PA= 130°-kal. Az AB a nyugodtabb pillanatokban erősen gyanús, mint kis színkülönbséggel látszó kétpólusú objektum. A légkör, sajnos, gyakran elmosza a képet. **182x:** Kényelmesen szétválasztja a szoros kettőst, de csak a ritka nyugodt pillanatokban meggyőző pár, különben csak összefolyó paca. A nyugodt pillanatok érdekes módon mindig egybeesnek a kertben lakó sün hangos mocorgásával, amely, legfeljebb egy méteres közelségével és bizarr

hangjaival, halálra rémíti az észlelőt. A kettős szoros tagokból áll, maximum 2"-es szögtávolsággal, érdekes színekkel (kék és drapp) és PA= 90°-kal.

Ladányi (11 T, 90x): A főcsillag kettőssége már látszik, de nem bontja. A C távoli, könnyű, eltérő tag. **169x:** Egy árnyalatnyival jobb nyugodtság kellene, akkor talán tisztán bomlana. Így csak a fekvése látszik biztosan PA= 80° irányban. Közel egyenlő, 8^m körüli csillagok. A távoli C 10^m-s és PA= 130° irányban látszik.

Papp (24,4 T, 186x): Az AB 2"-es, eltérő pár, 7^m,0 és 8^m,0 fényességekkel, kétkorongnyi réssel bontva, fehér színekkel, PA= 85°. Az AC nagyon nyílt, erősen eltérő csillagokból, 10^m,5-s 1"1-1"2-re levő társsal, PA= 125°. A CD kellemes 7"-8"-es, erősen eltérő 10^m,0-s és 12^m,5-s tagok, PA= 320°.

Tóth (27 T, 167x): Érdekes négyes. Fényes főpár, 1"5-es távolsággal. A másik két tag távol esik és halványak. A leghalványabb a D komponens a maga 13^m-jával. A főcsillag kék színű. Becsült paraméterek: AB= 1"5, 1^m, 80°; AC= 90", 3^m, 145°; CD= 10", 3^m, 330°.

Az AB közös sajátmozgású pár, amelynek színeit Webb kékesfehérnek és lilásfehérnek figyelte meg.

MLB 63 Aur 06391+4220 9^m,2+9^m,8 53" 260° 1979

Berkó (35,5 T, 210x): Eltérő, szoros, sárga-fehér kettős. Nem túl szép a mostani bontás. PA= 250–260 közötti, az eltérés nagyobbak tűnik a katalógusadatoknál.

Dán (20 MC, 500x): S= 6", PA= 267°.

Éder (15,2 MN, 280x): 10 körüli szoros pár csekély fényességkülönbséggel, tisztán csak EL hozza. Távolságuk 4"-5", PA= 260°, DM=1^m.

Görgei (9 L, 40x, 80x, 133x): Csak valami ködösség féle látszik. **200x:** Rendkívül nehéz kettős egy 9 cm-es refraktor számára még jó légköri nyugodtságánál is. Általában csak beékelt oldalú ködösségnek vagy pálcikának látszik, de a nyugodtabb pillanatokban, amely csak kétszer-háromszor fordult elő a közel félórás észlelés alatt, mint-ha szétválna a kép két halvány csillaggá. PA= 260°.

Ladányi (11 T, 90x): Kettősgyanús a csillag, de túl halvány, így nem bontja. **169x:** EL-sal inkább csak a fekvése látszik, egyes pillanatokban elváló komponensekkel. A halványsága miatt nehéz, de egyértelműen bontott. Becsült paraméterek: 10^m,0+10^m,5, 5", PA= 260°.

Papp (24,4 T, 186x): A ψ^2 Aur-tól 15'-re DDNy-ra, standard, de csak 9^m,0 és 9^m,8-s, kissé eltérő csillagok, PA= 255°.

Tóth (27 T, 83x): Egy 5^m-s csillag közelében fekvő pár. Már réssel bomlik. **167x:** Viszonylag szoros, 4"-es, 9^m és 10^m-s csillagok, DM= 1"2, PA= 260°.

W. Milburn kettősei közül ez egy könnyű párnak számít, de a kisebb távcsöveket így is alaposan próbára tette.

ψ^2 Aur 06393+4229	4 ^m ,79+10 ^m ,6	52",1	107°	1963 AB = BUP 92
	11,3	99,5	74	1963 AC

Berente (21 Y, 157x): Távoli, halvány társ PA= 100°-ra.

Erdei (19,6 T, 60x): PA= 105°-ra látszik egy halvány társ, de a főcsillag túlragyogja. PA= 90°-ra egy 12^m-s csillag található, amely nem tűnik a rendszerhez tartozónak.

Éder (15,2 MN, 140x): Nagyon eltérő, széles pár, sárga főcsillaggal, PA= 100°. A C társ még távolabbi és még halványabb, mint a B, 11^m-12^m körül lehet, S= 2'-3', PA= 85°.

Görgei (9 L, 133x): A fényes, sárga főcsillagtól PA= 100° irányban, kb. 1'-re pislákol a nagyon halvány társ. Inkább csak EL-sal látszik.

Ladányi (11 T, 90x): Nagyon eltérő, nyílt pár. EL-sal igen halványan látszik a B, K-i irányban, kb. 50"-re. A főcsillag narancsos. **169x:** Így talán egy árnyalatnyival könnyebb a B észlelése, de a C a pozíció ismeretében sem látszik.

Noszek (20 T, 160x): 4^m,5 és 10^m-s, széles pár, citromsárga és kék csillagokkal, PA= 110°. A C halvány, a közeli Hold miatt KL-sal éppen észlelhető az AB távolságának kétszeresére. PA= 75°.

Papp (24,4 T, 186x): Az AB erősen eltérő, minimum 50"-es pár. Az 5^m-s A sárgászörs, a B 10^m,5, PA= 95°-100°. Még nyíltabb és eltérőbb komponens a C: 11^m,5, 100", PA= 75°-80°. Az AC-nél még további 50"-cel távolabb látható egy további 11^m,8-s csillag PA= 70°-75° felé.

Tóth (27 T, 167x): Kissé jellegtelen. A ψ^2 Aur 5^m-s főcsillagtól 40"-re, ill. 90"-re látszanak a társak, amelyek 5^m és 7^m-val halványabbak. Feltűnő a főtag citromsárga színe, PA(AB)= 105°, PA(AC)= 85°.

A 2359 Aur	06483+4105	9 ^m ,1+11 ^m ,9	1',8	242°	1919 AB
		10,7 8,0	46		1919 AC

Berkó (35,5 T, 210x): Kék-narancs, eltérő, standard pár, az NGC 2281 NY közepén, egy rombusz alakzat ÉK-i tagjaként, PA= 50°. **300x:** A B tag is látszik, szemben a C-vel, kissé Ny-ra, PA= 240° felé, de nehéz, halvány vörös foltként.

Éder (15,2 T, 140x): Az AB kettős felbontása szóba sem jöhet, viszont az AC gyönyörűen észlelhető, úgy, mint az NGC 2281 NY központi vidékén elhelyezkedő, feltűnő, eltérő pár, egy másik, kicsit nyíltabb duó közvetlen közelében. S= 8", DM= 2^m,5, PA= 45°.

Kelley (8 L, 46x): Nem feltűnő a nyílthalmaz észlelése közben. **91x:** Erősen gyanús objektum a halmazban, a biztos becslés igényli a nagyítást. **182x:** Kellemes, halvány párocska, ez a nagyítás tökéletes pompájában mutatja. A társ legalább 1^m,5-val halványabb, S= 10", PA= 50°.

Ladányi (11 T, 169x): Az AC eltérő, standard pár. 9^m,5+11^m, 8", PA= 45°.

Noszek (20 T, 160x): Az S-t formázó NGC 2281 NY D-i kanyarjában levő feltűnően szabályos és nagyjából egyforma fényességű csillagokból álló rombusz ÉK-i csücske. 9^m-s és 11^m-s fehér-kék pár, egymástól 6"-8"-re, PA= 70°.

Papp (24,4 T, 186x): Az AC könnyű, standard kettős, kb. 7"-8"-es, PA= 50-55 fokal. Jól láthatóan eltérőek, 9^m,0 és 10^m,5 fényességekkel. **240x:** Gyanús a főcsillag, de bizonytalan a látvány.

Tóth (27 T, 83x): Már bomlik. **167x:** A 9^m-s sárgászörs főcsillagtól PA= 40 fokra látszik a 2-val halványabb C komponens 6"-re.

A közös kettős-mély-ég ajánlati objektumról a mély-ég rovatban is olvashatunk, ill. láthatunk rajtot. Érdekes, hogy a Guide és az Uranometria is az NGC 2281 NY-t néhány perccel nyugatabbra tünteti fel, mint ahogyan az égen valójában látszik. Természetesen ez a kettősök pozícióját nem érinti. A feldolgozott Aitken-kettősön kívül három további 10 körüli párt is feljegyeztek amatőrtársaink, ami néhol azonosítási problémákat eredményezett, de az észlelések tökéletesen ráillenek a várt csillagpárra.

LADÁNYI TAMÁS



Mély-ég objektumok

Észlelő	Észlelés	Műszer
Berente Béla (Kocsér)	2	21 Y
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	9	35,5 T
Bozsoky János (Kaposvár)	2	10x50 B
Csuti István (Maglód)	6	15,5 T
Kereszty Zsolt (Miskolc)	8 CCD	25,4 SC
Kernya János Gábor (Sükösd)	1	20,3 SC
Kiss Péter (Kerepes)	1	11 T
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	2	11 T
Papp Sándor (Kecskemét)	3 leírás	21 Y
Ricza Róbert (Cegléd)	2	20x60 B
Szabó Álmos István (Mezőberény)	3	15,3 T
Szabó Gábor (Monor)	51	20x80 B; 15,2 T
Szabó Gyula (Szeged)	7	12x50 B; 20 T; 40 C
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	2	27 T

Február hónapban 14 észlelő 99 észlelését küldte be, 88 rajzos észlelés, 3 szöveges leírás és 8 CCD-felvétel formájában.

Rövidítések: B= binokulár, C= Cassegrain-távcső, SC= Schmidt-Cassegrain-távcső, T=Newton- reflektor, Y= Yolo-távcső, GX= galaxis, NY= nyílthalmaz, EL= elfordított látás, KL= közvetlen látás, LM= látómező.

Végre kedvezőek voltak a feltételek a hidegtől vissza nem riadó, észlelni vágyó amatőrök számára. Mint az észlelések és az észlelők száma is mutatja, ez kellőképpen ki is lett használva. Ebben persze nagy szerepe van Szabó Gábornak, aki egyedül véggezte a beküldött rajzos észlelések közel kétharmadát. Főként kevesek által észlelt diffúz ködökről küldött beszámolókat. Ezek egy részét egy későbbi alkalommal mutatjuk be.

A többi amatőr munkája is dicséretes, a szebb rajzok folyamatosan bemutatásra kerülnek az adott objektum feldolgozásával egy időben. Itt szeretnénk amatőr társainkat mind az egyéni program szerinti észlelések végzésére, mind pedig az önálló cikkíráásra buzdítani. Szívesen látnánk akár élménybeszámoló jellegű, akár észleléseket összefoglaló, önálló írásokat, ezek közzlésére — a mindenkori lehetőségek figyelembevételével — a mély-ég rovat továbbra is lehetőséget biztosít.

NGC 2281 Aur NY

20x80 B: Fényes csillagokat tartalmazó tejútmezőben fekszik ez a feltűnő halmaz. Binokulárral a csillagok sűrű elhelyezkedése miatt szépen látszik a halmaz jelleg. Első látásra három legfényesebb csillaga az, ami feltűnik a látómezőben, és ekkor még csak érezni lehet, hogy sokkal több csillag van ott. E három csillag között további

halványabbak tűnnek fel. A legnyugatibb fényes csillagtól halvány csillagok sorakoznak ÉNy-i irányba. A halmazt összeolvadó halvány csillagok alkotta ködös csomók teszik szebbé. (Szabó Gábor, 2000)

9 T, 25x: Igen kicsi, halvány csillagokból álló csomónak látszik. **50x:** Nem igazán bontja fel csillagaira a halmazt. Elég sok halvány csillagból állhat, melyet EL-sal is csak sejteni lehet. (Kónya András, 1990)

10 T, 50x: Nagyon nagy, fényes tagokat is tartalmazó halmaz, átlagosan 9^m -s tagokkal. Nehéz rajzolni az egyes tagok pontos helyzetét. Méretét becsülni nehéz, mert nem tudtam egyértelműen eldönteni, mi tartozik a halmazhoz. A fényesebb központi tartomány 20–25 ívperc lehet. (Áldott Gábor, 1988)

10 T, 60x, 110x: KL-sal kb. 20 csillag alkotja a halmazt. Mérete 12x5 ívperc, szabálytalan alakú. Nehéz elkülöníteni a környező csillagoktól. A legfényesebb halmaztagok 8,5 magnitúdósak. A csillagok fényessége erősen eltér egymástól. A látványt egy fényes csillagokból álló trapéz uralja. (Szabó Sándor, 1986)

11 T, 90x: A Guide által megadott pozíciótól Ny-ra. Teljesen felbomló, nagyon érdekes halmaz. Jellegzetessége egy kb. $9^m,5$ -s csillagokból álló rombusz, amelynek ÉK-i tagja az NGC 2359 jelű kettős. A rajzon 1-es és 2-es jelű csillagok további látszólagos anonim párok. Kb. 30 db 9–12,5 magnitúdó közötti tagja észlelhető eléggé elszórtan, de kis nagyítással szép halmazszerű. (Ladányi Tamás, 2000)

21 Y, 157x: Nagy és laza halmaz. A legjellegzetesebb alakzat benne egy Delfin csillagképhez hasonlító csillagcsoport. (Berente Béla, 2000)

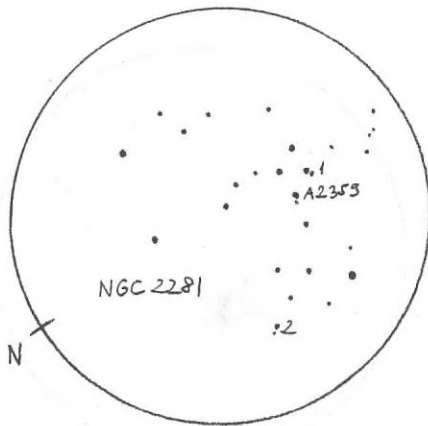
24,4 T, 70x: Már igen feltűnő a LM-ben a közepes méretű, de igen jellegzetes, Ny-on deltoidyszerű fejjel rendelkező, Ny–K-i fekvésű halmaz. **98–120–198x:** A nagyítás növelése a deltoid fejére irányítja a figyelmet, itt piciny kettősök vannak, pl. az A 2359 a deltoid K-i végén. Közepes nagyításnál a halmaz így is eléggé szétszórt (viszont könnyen rajzolható), és 25–30 csillaga becsülhető. A legnagyobb nagyítás a kettősökhöz kellett, viszont több 12^m – $12^m,5$ -s csillag is előbukkant. A halmaz csillagaiból a $8^m,5$ – $9^m,5$ közöttiek formálják az alakzatot jellegzetessége. (Papp Sándor, 2000)

27 T, 83x: Fényes, nagy halmaz. 20 ívperces területen kb. 40 csillagot számoltam meg. Alapjában véve fényes tagok alkotják, csak néhány halványabb 11^m -nál. Sok szép kettős is látható benne. Jellegzetes csillagív kígyózik K–Ny-i irányban. (Tóth Zoltán, 2000)

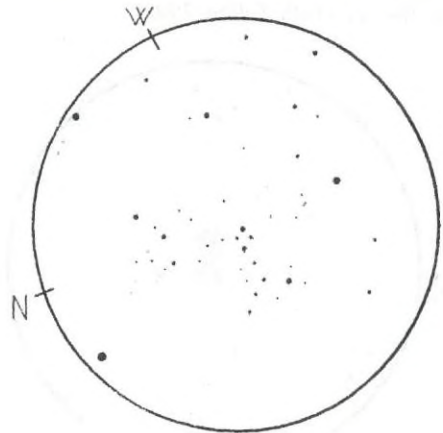
35,5 T, 262x: Szép, jellegzetes halmaz. Kevés, de fényes tagjai két egymást követő, torzult trapéz alakzatot formálnak. Ennek külső ívén található a legfényesebb csillag. Tagjai között több látszólagos kettős mellett egy katalogizált is található. Ez a halmaz közepe táján látható A 2359, melynek két tagja rajzolható, míg a harmadik társ igazi távcsőpróbáló csillag. Érdekes, hogy ez az eléggé kiterjedt, szétszórt halmaz még ezzel a viszonylag nagy nagyítással (és a 15'-es LM-vel) sem veszti el halmaz jellegét. Ezzel szemben már a 15x60-as keresőtávcsővel is látványos, feltűnő. (Berkó Ernő, 2000)

40 C, 180x: Uralja a LM-t, és a nagy nagyítás ellenére is egészen NY-szerű. Közel azonos fényű 15–20 tagja kis térrészben koncentrálnak, talán 7'–8' lehet a kiterjedése. Nagyon feltűnő egy gyönyörű rombusz alakzat, melyet egy másik csillag egy kis, tükröfordított Delfinné egészít ki. Teljesen bontott halmaz, legalább 40 csillaga látszik 15^m -ig. Az sem lehetetlen, hogy az ÉNy felé levő csillagmező (ami a 8 centis vezetőben nagyon is a halmazhoz tartozónak tűnt) is az NGC 2281 része. Így a tagok száma kb. 60–80 lehet. Nagy a valószínűsége, hogy a LM-ben levő csillagok 80%-a

hozzátartozik a NY-hoz, melyben 5 kettős vehető észre, közülük az egyetlen azonosított az A 2357 AC, mely 8"-es pár. Az AB-t, mely 1",8-es és 9^m,1+11^m,9-s, nem láttam. (Sánta Gábor, 2000)



11 T, 90x, LM= 25' (Ladányi Tamás)



27 T, 83x, LM= 30' (Tóth Zoltán)

A halmazról Kovács Gábor is küldött be 1999-ben készült rajzot, azonban szöveg hiányában most nem tudtuk észlelését felhasználni. B.E.

King 8 Aur NY

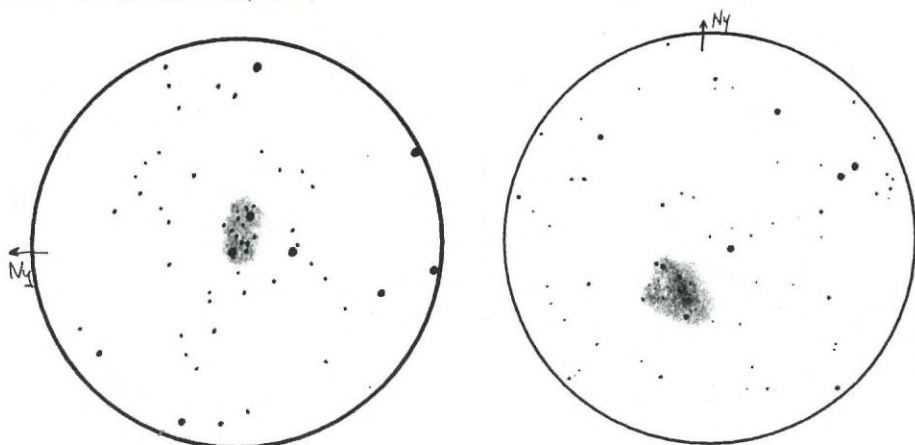
11 T, 96x: Halvány és pici (kb. 2,5 átmérőjű) nyílthalmaz. A felülete inhomogén, néha bevillan rajta 1–2 csillag (lehet, hogy csak előtércsillagok). A központban levő csillagtól D-re és kb. K-re egy-egy fényesebb terület látszik. (Kiss Péter, 2000)

15,2 T, 89x: Számomra az egyik legzseniálisabb NY az égen. Alig látszik! Ami látszik belőle, az meg nem nyílthalmazszerű. A LM közepén három csillag látható, mögötte pedig nagyon halvány, diffúz derengés, aminek esetleg a közepe fényesebb. Talán egy GX-ra hasonlít a látvány. És ez a parányi csoda az M37 monumentalitása mellett rejtőzik! (Szabó Gábor, 1999)

20 T, 75x: Elsőre átsiklottam felette — másodjára, harmadjára is. Csak nagy képzelőerő révén hihető el a három fényes csillag közt megbúvó 2'-es háromszögletű derengésről, hogy nyílthalmaz. Felületének 1'-es területe kicsit „fényesebb”, mint a többi rész, s itt van 3 grízes csomósodás, esetleg 1–2, 14–15 magnitúdós csillag. Az amúgy roppant jellegtelen objektum varázsát az a három keretező csillag okozza, amik fényesek és segítik a megtalálását. (Sánta Gábor, 1999)

20,3 SC, 162x: Igen-igen kellemes látványt nyújtó piciny és viszonylag halvány csillaghalmaz. Kiterjedése kb. 4'–4,5. Az objektum látszólag három fényesebb csillag alkotta háromszögben figyelhető meg. A halmaz ebben a műszerben, ezen nagyítás alkalmazása mellett többé-kevésbé kör alakú ködfoltnak látszik, melynek felületén 2 kb. 12,7 magnitúdós csillag pislákol. Jobb égen valószínűleg jobban bontható lenne a halmaz. (Kernya János Gábor, 2000)

27 T, 83x: Nehéz objektum. Diffúz, 5'-es folt, egy csillagháromszögben. A ködösség két fényesebb részre elkülönül. 214x: Ekkora nagyítással megpillantható néhány csillaga a ködös háttér előtt. Tagjai kivétel nélkül 15 magnitúdó alattiak. Mindez 1°-ra az M 37-től... (Tóth Zoltán, 1999)



35,5 T, 262x, LM= 15' (Berkó Ernő)

40 C, 180x, LM~5' (Sánta Gábor)

35,5 T, 262x-124x: Különös halmaz. A hely ismeretében is könnyű átsiklani rajta. Közepes égen csak kis elnyúlt ködösségként látszik, egy csillagháromszög két halványabb, Ny-i tagja között. Most a jó égnek, a nagy nagyításnak, és az 5 napos Hold fényének köszönhetően a ködössége elnyomódik. 10-12 rajzolható, halvány (14^m - 15^m -s) csillaga dominál, a továbbiak csak sejthetők. Ezek a csillagai a két fényesebb csillaghoz kissé eltérő irányban terülnek el, É-D-i fő fekvéssel. A nagyítás csökkentése elősegíti a még halványabb tagok okozta ködösség előcsalogatását. Érdekes, de ekkor még látszanak a már megpillantott tagok is. (Berkó Ernő, 2000)

40 C, 180x: Ilyen távcsővel már nem is olyan érdektelen ez a kis nyílthalmaz. A 12 ívperc körüli látómezőben rengeteg a csillag, köztük a NY elsöre feltűnő. Kb. 2,5-3 ívperces, szabálytalanul elliptikus folt ÉNy-DK-i megnyúltsággal, két végén két fényes csillag. A halmazban 7-8, 14-15 magnitúdós tag érzékelhető, de az egész felület nagyon inhomogén. Sajnos a seeing nem volt a legjobb, s így persze a bontás sem.

A három legjellegzetesebb csillag egy rövid csillagsort formál, amelynek iránya megegyezik a NY megnyúltságával. Itt érzékelhető a legfényesebb rész is. A sor középső csillaga (kb. $14^m,5$) kettősgyanús.

Persze a kettősség optikai lehet, maga a halmaz is kicsi. A centrális szakasztól ÉK felé van még egy kis csomósodás, 2 db 14^m körüli és 2-3 db 15^m körüli tag alkotja. (Sánta Gábor, 2000)

NGC 404 And GX

11 T, 96x: A GX elég könnyen megtalálható helyen van, a β And-tól 5'-6'-re. Ez persze egyáltalán nem előny, hiszen a β And EL-sal beragyogja a fél LM-t, így jóval nehezebbé teszi a GX észlelését. Ennek megfelelően szerintem csak az NGC 404 fénye-

sebb, magrésze látszik. Ez kb. 1,5 átmérőjű, és az ÉK-i részén kicsit fényesebb és kontrasztosabb, mint máshol. A belső részt egy nagyon keskeny és a háttérbe vesző halo övezi. (Kiss Péter, 1999)

15 T, 57x: Kisméretű, középfényes GX. A vakító β And-dal együtt egy LM-ben gyönyörű látvány, bár a csillag zavaróan fényes. 168x: A GX közelítőleg kör alakú, felületét homogénnek észleltem. A periféria hirtelen olvad az égi háttérbe. (Kis Gábor, 1992)

19 T, 100x: A fényes β And közelsége miatt nem nagyon sokat észlelt objektum. Megfelelő nagyítással aránylag könnyen meglátható a közel kerek, halvány ködfolt. Megtalálásához segít, ha a csillagot a látómezőn kívül hagyjuk és EL-sal nézzük. (Molnár Zoltán, 1991)

19 T, 98x: Rendkívül halvány objektum. Sokáig szoktattam a szememet, míg végül EL-sal megpillantottam. Körülbelül kör alakú, de ezt nem lehet pontosan megállapítani. Felülete

egyenletesnek tűnt, habár voltak pillanatok, amikor a közepe fényesebbnek tűnt, de ez lehet hogy képzelődés. Érdekes megfigyelés, hogy miután sokáig figyeltem, KL-sal is tisztán látszott. A fényes csillag közelsége nagyon zavaró. (Csillag Attila, 1994)

19,4 T, 140x: A vörös színű β And mellett megbújó GX elsőre elnyúltnak látszik, de jobban szemügyre véve ez csak a fényesebb központi rész. Ezt egy halvány, kör alakú halo veszi körbe, ami fokozatosan olvad az égi háttérbe. (Szabó Gábor, 1997)

19,5 T, 100x: Könnyen megtalálható a fényes β And mellett. Ezzel a nagyítással is látható némileg a csillagszerű központ. 166x: Nem szemcsés, de nem is teljesen homogén, kör alakú galaxis. (Szentaskó László, 1989)

20 SC, 63x: Kellemesen csalódtam ebben a galaxisban, ugyanis a párás ég és a zavaró β And hatása ellenére kitűnően látszik. Az objektum kb. 1,8–2' méretű, és a β And-dal valamint egy halványabb csillaggal háromszöget alkot. Az objektum centruma valamivel fényesebb, mint a környezete. (Kernya János Gábor, 1997)

44,5 T, 227x: Nagyon szép, nem igazán mondhatni el róla, hogy a legkönnyebben észlelhető GX. A közeli β And zavarja az észlelést. A GX tojás alakú, fényes magja is elnyúlt, diffúz. (Papp Csaba, 1992)

44,5 T, 229x: Fényes, kerek magot látgy, borzas, inhomogén halo övez kör alakban. (Bakos Gáspár, 1992).



11 T, 96x, LM= 25' (Kiss Péter)

BERKÓ ERNŐ

Mély-ég térképek

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

Távcsővégen a Lokális Halmaz II.

Elérkeztünk sorozatunk második részéhez, amelyben a Lokális Halmaz újabb nyolc galaxisát mutatjuk be, saját észleléseinkkel színesítve. Az első rész a Meteor, 1999/6. számában jelent meg, akkor a közeli törpe galaxisokat és a Sextans törpéit látogattuk meg.

Ezúttal az Andromeda-komplexum fényesebb tagjaival, és a Lokális Halmaz legizgalmasabb objektumaival: a három magányos irreguláris galaxissal foglalkozunk. Továbbra is a vizuális-orientált tárgyalásmódot követjük, amely abban is megmutatkozik, hogy az összes bemutatott halmaztagról közlünk rajzot. Azonban, mivel általában közismert égi objektumokról lesz szó, figyelmet szentelünk a tárgyalt galaxisok asztrofizikai sajátságainak is.

A rajzok mellett csak az ábrázolt objektum nevét tüntetjük föl; a rajzoláshoz használt műszeregyüttes leírását a szövegben közöljük, *dőlt betűvel* kiemelve. Követjük a cikk előző részében is alkalmazott gyakorlatot, hogy a rajzokat nem különböztetjük meg készítőik (Sz. G. és Sz. Gy.) szerint.

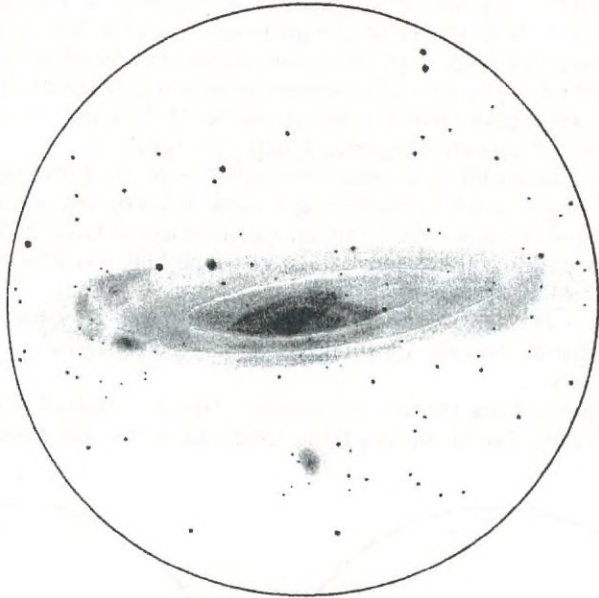
Összefoglalásképpen tekintsük át a tárgyalandó galaxisok táblázatát! Az első oszlopban a galaxisok leggyakrabban használt katalógusszámát, majd sorrendben a koordinátáit, látszó fényességét, DDO-típusát, Galaxisunktól mért távolságát és a Lokális Halmaz tömegközéppontjától mért távolságát tüntetjük föl. Az adatokat S. van den Bergh (*Astr. & Astrophys. Rev.* 1999, 9, 273.) tanulmányából és az NGC 2000.0 katalógusból vettük.

Név	koord. (2000)	m	típus	D (kpc)	D_{LH} (kpc)
M31	00424+4116	3,5	Sb I-II	760	300
M32	00424+4051	8,2	E2	760	310
M110	00402+4141	8,0	Sph	760	310
NGC 147	00331+4830	9,3	Sph	660	220
NGC 185	00386+4820	9,2	Sph	660	220
NGC 6822	19446-1448	9	Ir IV-V	500	670
IC 10	00202+591	10,3	Ir IV:	660	270
IC 1613	01045+0208	9,3	Ir V	720	470

Kezdjük mindjárt az Andromeda alcsoport legnagyobb galaxisával! Az M31, illetve NGC 224 néven is ismert Andromeda-köd a Lokális Halmaz legnagyobb luminozitású ($M_V = -21,2$) galaxisa. (A mi Galaxisunkra $M_V = -20,9$.) Átlagos égen is szabadszemes objektum; nagy fényessége és össztömege, a HST-vel 1993-ban detektált kettős magja, és több egyéb jel is arra utal, hogy számos más galaxist is magába olvasztott az idők folyamán. A mag fényessége $V = 12,6$ magnitúdó, aminek -12 magnitúdós abszolút fényesség felel meg, ez kb. 60 gömbhalmaz összfényessége lehetne. (Természetesen *nem* gömbhalmazoktól származik ez a grandiózus fényteltjesítmény.) A magban lévő fekete lyuk tömege $5 \cdot 10^7$ naptömeg, ami hússzorosa a Tejútrendszer magjának! A központi dudor nagyjából akkora, mint saját Tejútrendszerünk, de sokkal fényesebb és gyorsabban forog annál.

Nézzük, mi mindent láthatunk mindebből távcsöveinkkel! Az M31 porsávjai már 15 cm-es távcsővel, 31x-es nagyítással látszanak; nagyjából az egész galaxis elfér a LM-ben. A ragyogóan fényes mag és centrum szinte a halóba süllyedve látszik, kiválóan érződik a galaxis megdőlése. Igazi háromdimenziós élmény! Az ÉNy-i oldalon

fokozatosan tűnik fel a két porsáv. Közülük a maghoz közelebbi folytatódik a déli oldalon, és a centrumban is látszik egy. Az alsó porsáv majdnem az egész felületet keresztülvágja, ahogy az NGC 206 felé halad. Ennek az OB asszociációnak a környéke a leggazdagabb. A tejútfelhőtől D-re egy pontból öt porsáv indul ki, valamint a környéken hemzsegnak az érdekes hatású kis csomósodások. Az NGC 206 karakteres foltján kívül itt még számos fényesebb terület látszik. A centrális rész is részletgazdag, az M32 felőli oldal diffúz.



Az M31 az M32 és az M110

Nagyobb távcsővel az M31 néhány nyílt- és gömbhalmazát is megfigyelhetjük. (A Meteor korábbi számaiban több rajtot is közöltünk ezekről, elsősorban Tóth Zoltán és e sorok írói munkája révén.) A halóhoz kb. 400 gömbhalmaz tartozik, 2–3-szor több, mint a Galaxisban. Ezekből nagyjából 10–50 db figyelhető meg „könnyűszerrel” vizuálisan, a használt műszertől függően.

Az Andromeda-köd ugyanakkor nagy tömegénél fogva is közel van a Lokális Halmaz tömegközéppontjához. 10 kísérője ismeretes, de ezek közül csak négy észlelhető könnyűszerrel. (A hat másikkal később foglalkozunk.) Talán nem haszontalan itt megjegyezni, hogy az Andromeda alcsoport tömege kétszer, luminozitása háromszor nagyobb, mint a Tejútrendszer saját alcsoportjéé.

Az M32 törpe elliptikus galaxis az egyetlen „tisztá” elliptikus a Lokális Halmazban. 24 ívperces vetületi távolsága 5,2 kpc (minimális) távolságot jelent az M31-től. A középpontjában lévő szokatlanul nagy fekete lyuk (3,4 milliárd naptömeg) az egész galaxis tömegének 3 ezrelékét szolgáltatja. (Egyébként az egész Lokális Halmazban összesen három galaxis centrumában ismerünk fekete lyukat, a harmadik a saját Galaxisunk.) Egy ekkora galaxisnak statisztikusan 20 gömbhalmaza lehetne. Az M32-nek egy sincs, mert az M31 ezeket rég „átszívta” a saját halójába.

Az M32 távcsőben rendkívül kompakt és igen fényes foltnak mutatkozik. Éles kontúrait és „vakító”, csillagszerű magját gyakran említik a leírások. Vizuálisan E2 klasszifikációja ellenére alakja egészen szabályos, 2'-3'-es (500 pc) golyó, felületének erős márványossága a szembetűnő.

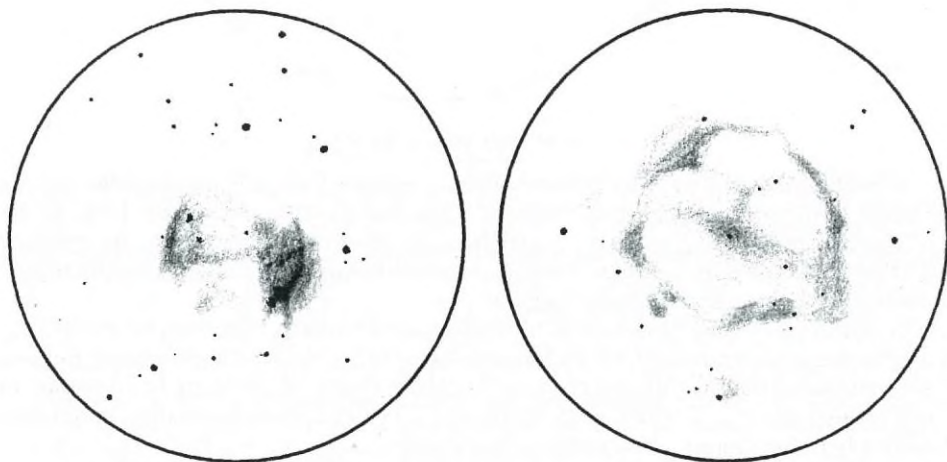
A másik közismert kísérő az M110. Ez a galaxis átmenet az ún. sferoidális galaxisok (Sph) felé. (Ezt a kategóriát Wirth & Gallagher (1984) állította föl, fényességprofilok alapján.) Abszolút fényessége $-16^m,4$. Nem forog: csillagai összevissza irányokban egymástól függetlenül keringenek a tömegközéppont körül. Azonban a benne lévő gáz határozottan forog, ami arra utal, hogy fejlődése során jelentős mennyiségű, nagy impulzuszórájú anyagot fogott be. Az M110 8 kpc-es vetületi távolsága ellenére fizikai összeköttetésben (anyaghid) áll az M31-gyel.

Vizuálisan lényegesen halványabbnak tűnik az M32-nél. A perem kifejezetten diffúz; 15 T-vel a Ny-i perem egyenes vonalú, a K-i görbült.

Az Andromeda-ködtől egyforma távolságban, egymás körül keringenek az NGC 147 és NGC 185 jelű sferoidális kísérőgalaxisok. E kettős külön érdekessége, hogy az összes ismert galaxis közül ezek vannak a legközelebb a Lokális Halmaz középpontjához. Ezen kívül hozzánk is lényegesen közelebb helyezkednek el, mint az Andromeda-alcsoport többi galaxisai.

Az NGC 185 minden szempontból könnyebb préda. Úgy tűnik, hogy gömbhalmazai szokatlanul öregek, ugyanakkor a galaxis belsejében a mai napig zajlik csillagkeletkezés.

15 cm-es távcsővel kis méretű és könnyen látszik. Középső kör alakú centruma fényes, a halójában Ny-ra van egy folt. Kisebb műszerrel nem mutatkozott benne sok részlet.



Az NGC 185 (balra) és az NGC147 (jobbra)

40 C-vel (140x) zavaróan hasonlít az M27-re! Két félsúlyzóból áll, amiket egy átlós antant-szík köt össze. Az ÉNy-i félsúlyzó bolha alakú, több filamenttel, csáppal-lábbal tarkítva. A bolha szeme egy fényes, szemcsés, kompakt csomó. A DK-i ívdarab

halványabb, ebben 2 hasonló csomó van. (HII régiók? gömbhalmazok?) Az átkötő szíj két oldalán némi árnyalatgazdag, ámde diffúz ködlés teszi a 6'x8'-es GX alakját téglalapszerűvé.

Az NGC 147 kissé nagyobb és lényegesen halványabb felületi fényességű. 11 kpc-re van az imént bemutatott társától. Egészen bizonyos, hogy a tízmilliárd évesnél öregebb populáció jelentősen képviselteti magát a csillagai között.

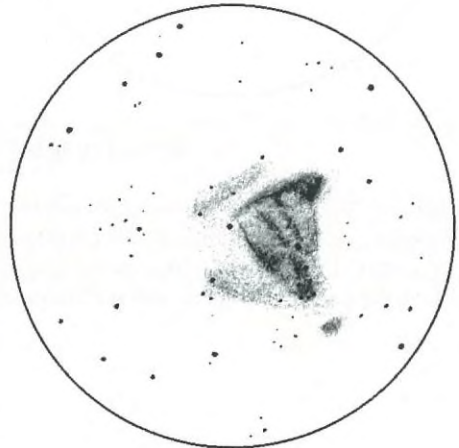
15 T-vel kifejezetten alacsony felületi fényességű, ovális GX. Szinte csak sejtelmes derengésből áll, amelynek a középső része valamivel fényesebb.

40 C-vel (140x) szemlélve sokkal változatosabb képet nyújt. Fényes, 10'-es belső gyűrűjét szinte hangsúlyozzák a külső leszakadó filamentek. A fő gyűrű 8–9 foltot és kellemesen csavarodó „hagymakupolákat” mutat, ezen belül a magrész kifejezetten küllő alakú, homogén fényű, és elválik a gyűrűtől. A közepén látható 12 magnitúdós „mag” teljesen csillagszerű. Erről az objektumról egyébként nem tudják pontosan, hogy mi is valójában: lehet, hogy nem is a GX magja, hanem egyszerűen egy nagy gömbhalmaz. Talán ez a magyszerű képződmény a ludas abban, hogy a GX megtévesztésig hasonlít egy nagy planetáris ködre.

A nagy irreguláris galaxisok közül a legfényesebb az IC 10 ($M_v = -16,0$). Hubble 1936-ban az ég egyik legkülönösebb objektumának nevezte. Távolsága elég bizonytalan, hiszen erősen abszorbeáló közeget át nézzük; mindenesetre úgy tűnik, hogy közelebb van hozzánk, mint az M31 csoportja. Érdekességét az adja, hogy viharos sebességgel zajlik benne a csillagkeletkezés. Ezt bizonyítja az a tény, hogy benne (a vetületén) négyzetparszekenként 5, azaz összesen 150–200 ezer (!) Wolf-Rayet-csillag található (A WR csillagokról bővebben l. Meteor 1999/9., 16. o.). A csillagközi anyag igen nagy hányada gerjesztve van, az általában sötét intersztelláris anyagfelhők itt kozmikus ékkövekként, a legkülönbözőbb pompás színekben tündökölnék, mégpedig nagyjából olyan sűrűn, mint egy kellemesen sűrű nyílthalmaz csillagai! Mindehhez hozzátartozik, hogy a galaxis a 21 cm-es rádiótartományban kerekén tízszer nagyobb, mint az optikaiban, ami az öt burkoló másfél fok látszó átmérőjű HI felhőnek köszönhető.

44,5 T-vel és 219x-es nagyítással nagyon fényes, a 16'-es látómező felét kitöltő, elrettentően részletdús galaxis. Alakja valami rájára emlékeztet. A legfényesebb csomó az ÉNy-i peremre csúszott, és egy határozott pipaszárral folyik bele a galaxisba. A pipaszárból három fényes, mindenféle csillagszerű csomókkal tarkított sáv fut le párhuzamosan, hogy a GX csúcsába érve egy kis csomókomplexumban egyesüljön. A K-i rész jóval halványabb, töredezett, ÉK-en egy második ívvel fut. A felületi intenzitáskülönbségek óriásiak.

Az NGC 6822 igazi remete: az összes halmaztagtól messze árválkodik 40'x 80'-es HI felhőjébe burkolózva. Itt kell megjegyeznünk, hogy a legelfogadot-

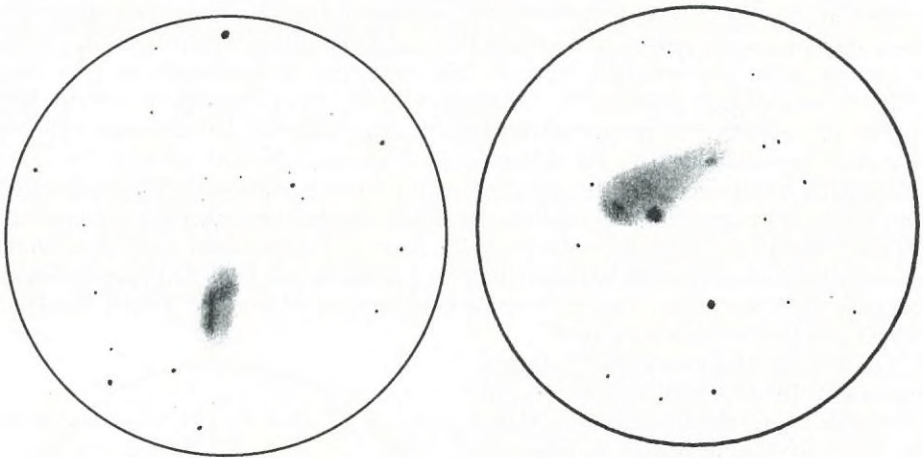


Az IC 10

tabb elméletek szerint a halmazok irreguláris galaxisai magányosan alakulnak ki, és esetleg később fogja be őket egy nagyobb spirális. Az imént bemutatott galaxisok ténylegesen magányosak; a Magellán-felhők pedig a mi Galaxisunktól távol lettek, és csak a közelmúltban „jöttek át” a szomszédba.

Az NGC 6822 az ég húsz legfényesebb galaxisa közé tartozna, ha fényét nem csökkentené a Sagittarius irányában tetőző interstelláris extinkció. Így azonban közepesen nehéz préda, kis távcsövekkel ugyanúgy, mint nagy műszerekkel. *15 T-vel szemlélve (50x)* megnyúlt felületén fénycsomók figyelhetők meg, amelyek inkább középtájon koncentrálnak.

Végezetül nézzük meg a harmadik irregulárist, a szintén magányos IC 1613-et! Ez a legkevésbé luminózus ($M_v = -15,3$) Lokális Halmaz-irreguláris, annak ellenére, hogy sok nagy abszolút fényességű vörös óriást tartalmaz. Figyelemreméltó, hogy bár a csillagkeletkezés a mai napig tetten érhető, csillaghalmazt keresve sem találunk ebben a galaxisban. Ez azt jelenti, hogy a „halmazképzési hajlam” legalább 600-szor kisebb az IC 1613-ban, mint a Nagy Magellán-felhőben. E jelenség okát mindmáig nem sikerült földeríteni.



Az NGC 6822 (balra) és az IC 1613 (jobbra)

15T-vel (50x) is a Magellán-felhőket idézi a látvány. Hosszú alakú, a Ny-i oldala gömbölyű, tovább haladva K felé elkeskenyedek. Van benne egy kifejezetten kompakt folt, amely a közepe felé fényesedik. A Ny-i oldalon van egy nagyobb folt, és így ez oldal a fényesebb. A diffúz keleti oldalon egy kisebb fénycsomó látszik.

SZABÓ GYULA–SZABÓ GÁBOR



Még egyszer az R200SS-ről

A Meteor 1999/12. számában olvastam az R200SS Vixen reflektorról egy cikket, melyet Papp Sándor jegyzett. Nos, azóta a cikkben bemutatott gyöngyszemnek, ha nem is a tulajdonosa, de boldog használója vagyok.

Gyakorlatilag mindenben osztom Papp Sándor véleményét. Veszprém szélén lakom, ahol már kevésbé zavarnak a belvárosi fények, a diszkoszörnyetegek, csak két közvilágítási kandeláber „fényszennyezi” az észlelőhelyem környékét. De van sötét odú, ahonnan az észleléseket el tudom végezni. Elsősorban változócsillag-észlelésekkel foglalkozom, bár ez a távcső már erőteljesen sarkall más észlelések végrehajtására is, így elsősorban a mély-ég és kettőscsillagok észlelésére.

Megfelelő minőségű ég esetén a „cső” valóban inner-sanctum képes (sajnos a minőségi égből van a legkevesebb). De egy átlagos minőségű ég esetén is könnyedén jönnek a 13^m5-s öh-k, minden „szemkiforgatás” nélkül.

Amiért elsősorban belopta magát a szívembe, az könnyű kezelhetősége, mobilitása és precíz, nagyon igényes kidolgozása. Nem célom, hogy összehasonlítsam más műszerekkel, majd bölcsen megállapítsam, hogy mennyivel jobb a Vixen. De azért egy példa. Nagyon szerettem volna kipróbálni egy igazán jó minőségű égen. Kapóra jött, hogy Kocsis Anti, Novák Andris és Farkasréti Gyuri közös észlelést terveztek a Hajagon, egy elhagyott orosz bázison. Az idő remek volt, az észlelési terület egy, a földalatti bunkerek bejárata előtti betonozott terület. A műszerek a következők voltak: egy 15 cm-es és egy 35 cm-es Newton, a Vixen, majd később Schné Attila 15-es Yolo távcsöve. Mint általában egy ilyen kitelepülésnél, a műszerek szállítási helyzet-

ben voltak. Nos, a kitérkezés után a Vixen kb. 15 perc alatt már hadra fogható állapotban volt, még éppen elcsíptem vele a lenyugodni készülő Marsot. Majd jött Kocsis Anti a „hoztam egy okulárt, ki próbálhatom a Vixent?” jelszóval, és ráragadt a műszerre. Amit észleltünk, és azt, hogy milyen minőségben, nem akarom taglalni. Papp Sándor nagyon precízen írta le a távcső lehetőségeit és minőségét.

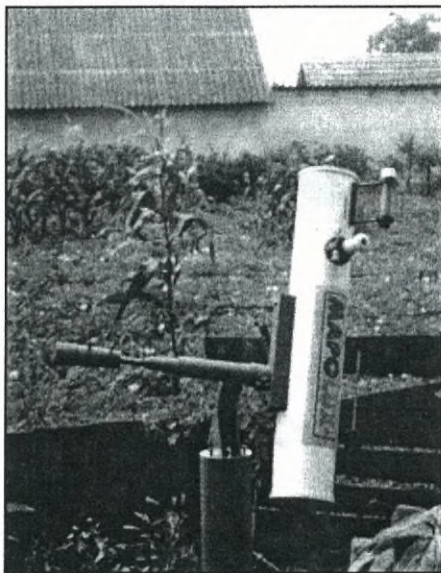


Nem esett szó a műszer áráról, amit mindenki pontosan megtudhat a Telescopium árjegyzékéből. Sok-e vagy kevés? Természetesen sok a mai magyar keresethez, lehetőségekhez viszonyítva. Sokan gondolhatják, mondják is, hogy ennek az árnak a töredékéből már egy tökéletesen megfelelő műszert lehet „összehozni”. Lehet, hogy igazuk van. Csak az már nem egy Vixen. Sok esetben nem sajnálják a nagyobb összegeket egy refraktorért, még ha az kissé gyenge minőségű is. De sokallják a pénzt egy igazán minőségi reflektorért.

Számomra sokat jelentett egy vélhetően nemcsak a számomra mérvadó minőségben dolgozó „korongcsiszoló” amatőr véleménye. Nézegettük az R-klubban az egyik Yulin távcsövet, közben szó esett a Vixen távcsövről. Mire megjegyezte: Hiába, ezek gyáriak, ezekkel én csak az átmérőben tudok versenyezni. **(Földesi Ferenc)**

A kék villám

Mint a legtöbb amatőr, én is egy Kepler típusú kis távcsővel kezdtem az észleléseket. A kis Keplert 1985-ben vásároltam az Urániától, pár száz forintért. Alig vártam, hogy megérkezzen és belenézhessek. Nagyon nagy élmény volt kalan-



dozni az égen a fényesebb objektumok között. Nem volt elég a kis távcső, így vásároltam egy 160/1000-es Newtont, elég leromlott állapotban. Teljesen felújítottam a műszert, és végre elindult a nagy munka. Egymás után vásároltam a részletesebbnél részletesebb atlaszokat, mert ezt a nagyobb távcső megkívánta. Sok Hold-rajzot készítettem már vele, de még most is ámulatba ejt a Hold, ha ránézek. A legtöbbet a Napot és változócsillagokat észlelek. A Napról 1881 db korongrajzot készítettem 1987 óta. A változócsillagokról 1989 decemberétől 13 ezer fényességbecslés történt. Láttam nyolc üstökösöt, az összes Messier-objektumot, sokat az NGC-objektumokból, számos bolygóészlelést készítettem.

Tehát nagyon aktív a hajdúhadházi egyzemélyes csillagda... Városunkban, mondhatni, nincs érdeklődés a csillagá-

Tóth Árpád

KASZÁCSILLAG

Kora este a padon
Ülök, künn a Bástyán,
Tűnődöm a csillagok néma fordulásán;
Kaszácsillag, az öreg,
A nyugati szélen
Éppen nyugszik: eleget
Ragyogott a télen.

Hányszor néztem akkor őt
Fájó órák éjén,
Virrasztott a téli ég
Kopár meredélyén,
Égett nagy fényjelekkel,
Csuda-rejtelemmel,
Ő, az örök Orion,
A vén Égi Ember.

Biztatgatott, csüggedőt,
Hú, szigorú fénye:
Ne félj öcsém, istennek
Kisebb teremtménye!
Fény vagy te is, lobogj hát,
Melegíts és égess,
Hinned kell, hogy a világ
Teveled is ékes!

Téli csillag, csillagom,
Tavasz akar lenni,
Kamasz-fények villogják:
A mi tűzünk semmi,
Furcsa, vad reflektoruk
Vén fényükbe lobbán,
Öreg csillag, Orion,
Hát lenyugszunk mostan?

Csillagapám, fénysubás
Öreg égi pásztor,
Vagy tán dac az, amit most
Búcsúzva példázol?
Igy a bölcsebb? — letűnni
Büszke, bús kudarcral
S száz év múlva kelni majd
Örökfényű arccal?

Ülök este a padon
Idekünn a Bástyán,
Tűnődöm a csillagok
Néma fordulásán;
Kaszácsillag, az öreg,
A nyugati szélen
Leáldozott. Méla csönd
Éje maradt vélem.

szat iránt, egyedül az MCSE Hajdúböszörményi Csoportjával tartok szorosabb kapcsolatot. Velük együtt szoktam Böszörményben bemutatókat tartani, melyekre sokan kíváncsiak. A szekrényem mélyén rejtőzik már vagy tíz éve egy 200/1200-as főtükör segédtükrökkel, de nincs senki, aki segítene megépíteni a tubust

Ide hozzám csak ritkán jönnek el bemutatóra, de akkor alig hisznek a szemüknek, úgy ámulatba ejti őket a látvány. A műszeremnek nincs még kupolája, de remélem, a közeljövőben meg tudom építeni, mert csak úgy igazi egy csillagda.

Hadházi Csaba
4242 Hajdúhadház, Bezerédi út 32.

UNIOPTIK

AstroTech budapesti képviselet

Tr 1.25 tükörreflex	36.000 Ft + ÁFA
Fr-08 színszűrő revolver	60.000 Ft + ÁFA

Pegazus akromatikus refraktorok

72/500 refraktortubus	36.000 Ft + ÁFA
72/500 objektív foglalatban	18.000 Ft + ÁFA
100/1000 refraktortubus	96.000 Ft + ÁFA
100/1000 obj. foglalatban	60.000 Ft + ÁFA
150/1600 refraktortubus	200.000 Ft + ÁFA
150/1600 obj. foglalatban	120.000 Ft + ÁFA

Síktükrök (kör vetületű segédtükrök)

20 mm	2600 Ft + ÁFA
25 mm	3250 Ft + ÁFA
30 mm	3900 Ft + ÁFA
35 mm	4550 Ft + ÁFA
40 mm	5200 Ft + ÁFA
45 mm	5850 Ft + ÁFA
50 mm	6500 Ft + ÁFA
60 mm	7800 Ft + ÁFA

(Ezekről eltérő méretű tükrök készítését is vállaljuk külön megrendelésre.)

Alumíniumozás kvarc védőréteggel:

20 cm átmérőig	2000 Ft + ÁFA
20-44 cm között	6000 Ft + ÁFA

Meade és Celestron távcsövek, okulárok, térképek, kiegészítők.

Unioptik Bt.

1173 Budapest, Vasút sor 44.

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

E-mail: almasicb@elender.hu

Közelebb hozzuk a világot...!



stroTech

Műszer- és számítástechnika KKT.

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



Szolgáltatásainkat két módon javítjuk:

1. Országszerte helyi képviseteink működnek:

! Budapest (kiemelt!) : **UNIOPTIK BT** !
1173. Vasút sor 44. Tel.: 257-2850
• E-mail: almasicb@elender.hu •

- * Kecskemét: PLANETÁRIUM, Szijártó Sándor
6000, Lánchíd u. 18. Tel: 30/995-3455
- * Nyiregyháza: MATRIX PRINT BT, Szöllösi István, 4400, Nyírfa u. 36. Tel.: 42/407-455
E-mail: szollosi@nyaf.hu
- * Pécs: Nagy-Mélykúti Ákos, 7635, Gólya dűlő 4. Tel.: 72/235-515
- * Tatabánya: Moczik Csaba, tel.: 30/237-7863
E-mail: esmoczik@arcinfo.hu

Keressék legközelebbi képviseletünket!

2. 2 hetes határidővel szállítunk olcsó, és jó minőségű gyári távcsöveket:

- 20x70 HP porro prizmás binokulár: 79.700 Ft
- 9 cm lensés távcső, komplett: 126.500 Ft
- 11 cm tükrös távcső, komplett: 85.700 Ft
- 15 cm tükrös távcső, komplett: 149.700 Ft
- 20 cm tükrös távcső, komplett: 210.600 Ft

- Ekvatoriális mechanika: 71.300 Ft
- 15 cm reflektor tubus: 82.800 Ft
- 15 cm főtükör: 50.000 Ft
- 20 cm főtükör: 87.300 Ft

- 1.25" Plössl okulárok MÁR NETTÓ 6000-tól!
- 1.25" LER Lanthanum okulárok 44.700 Ft-tól!

Valamennyi ár ÁFA nélkül értendő!

az AstroTech karácsonyi akció nyertesei:

10x50 mini binokulárt nyert: Orbán Károly (Bácsalmás) TheSky 3 csillagászati szoftvert nyert: Balogh Gábor (Szeged). **2000-ben is lesz ajándék-akció!**

Új MCSE-tagok névsora, lakhelye és a belépés éve (2101–2200)

2101	Hornok János	Szeged	1997	2151	Olajos István	Pécsvárad	1997
2102	Mészáros Ágnes	Paloznak	1997	2152	Pásztóy András	Budapest	1997
2103	Laboda Tibor	Pécs	1997	2153	Drescher Károly	Budapest	1997
2104	Horváth Zoltán	Budapest	1997	2154	Balczó Patrik	Csabacsúd	1997
2105	Mikics Károly	Nagykutas	1997	2155	Teleki Blanka Gimn.	Székesfehérvár	1997
2106	Fekete Ilona	Dunakeszi	1997	2156	Lónyai u. Ref. Gimn.	Budapest	1997
2107	Hrabovszki Péter-Pál	Békéscsaba	1997	2157	Szabó Előd	Debrecen	1997
2108	Varga Zoltán	Budapest	1997	2158	Gerhát Tamás	Szolnok	1997
2109	Tornyai Tibor	Szeged	1997	2159	Horváth Péter	Kercseliget	1997
2110	Dankó István	Nyíregyháza	1997	2160	Paksa Balázs	Zalegerszeg	1997
2111	Dr. Pongó László	Kerepes	1997	2161	Kun-Sebestyén Géza	Budapest	1997
2112	Orbán Ádám	Szentendre	1997	2162	Közművelődési Társ.	Dorog	1997
2113	Horváth Péter	Budapest	1997	2163	Hajdu György	Budapest	1997
2114	Ifj. Sikorszki Sándor	Putnok	1997	2164	Szabó Kálmán	Budapest	1997
2115	Szücs Bertalan	Győr	1997	2165	Jánosi Tibor	Kisoroszi	1997
2116	Zeke Sándor	Budapest	1997	2166	Felföldi László	Budapest	1997
2117	Tegze Sándor	Budapest	1997	2167	Akácz Károly	Nagyvenyim	1997
2118	Török Zoltán	Juta	1997	2168	Homoki Viktória	Monor	1998
2119	Katulín László	Cserhátsurány	1997	2169	Varga Tímea	Sárbogárd	1997
2120	Mitre Zoltán	Szombathely	1997	2170	Bocskai I. Gim.	H.böszörmény	1997
2121	Vityi Nándor	Vásárosnamény	1997	2171	Meilinger Edit	Vörösbérény	1997
2122	Rácz Zoltán	Nagykanizsa	1997	2172	Durst Dezső	Szombathely	1997
2123	Szabó Álmos	Mezőberény	1997	2173	Friss Sándor	Debrecen	1997
2124	Forrai Szilárd	Budapest	1998	2174	Oláh János	Budapest	1997
2125	Krausz Gábor	Budapest	1997	2175	Berkó Balázs	Ludányhalászi	1997
2126	Juhász András	Szeged	1997	2176	Berkó Emese	Ludányhalászi	1997
2127	Szócs Edgár	Tg. Mures, RO	1997	2177	Kapui Kornél	Szombathely	1997
2128	Pintér András	Székesfehérvár	1997	2178	Kiss Csaba	Budapest	1997
2129	Pálincás Gábor	Budapest	1997	2179	Dr. Kégl Tibor	Budapest	1997
2130	Dr. Mucsi Zsuzsanna	Makó	1997	2180	Moró Andrásné	Szeged	1997
2131	Somogyi Sándor	Győr	1997	2181	Felde Roland	Nagymányok	1997
2132	Romsics Bence	Szalmár	1997	2182	Csomós Petra	Budapest	1997
2133	Bodonyi Erzsébet	Miskolc	1997	2183	Váradai Zsolt	Miskolc	1997
2134	Fülei Zsolt	Budapest	1997	2184	Balogh Attila	Budapest	1997
2135	Henrik Anita	Budapest	1997	2185	Szabó Attila András	Nagykamarás	1997
2136	Kiss Gábor	Budapest	1997	2186	Pacsai Judit	Tapolca	1997
2137	Szegő Orsolya	Sopron	1997	2187	Új Motívum Bt.	Budapest	1997
2138	Mányoki Vilmos	Budapest	1997	2188	Batánovics Andrea	Tótújfalu	1997
2139	Kocsis Dávid	Dunakeszi	1997	2189	Schmidt Attila	Kecskemét	1997
2140	Kaszab István Gábor	Szolnok	1997	2190	Szmicsek Sándor	Nagykovácsi	1997
2141	Böszörményi Ernő	Budapest	1997	2191	Willand Péter	Ecségfalva	1997
2142	Koltai Péter	Veszprém	1997	2192	Csaba Attila	Tata	1997
2143	Badari Ildikó	Budapest	1997	2193	Kolonits Zoltán	Budapest	1997
2144	Halász Zoltán	Kunszentmárton	1997	2194	Péliné Németh Csilla	Budapest	1997
2145	Fritz Zoltán	Szombathely	1997	2195	Máder László	Gerzen, D	1997
2146	Varjú Tamás	Debrecen	1997	2196	Csillagász Szakkör	Mogyorósbánya	1997
2147	Kovács György	Debrecen	1997	2197	Büki Attila	Szombathely	1997
2148	Földvári István	Budapest	1997	2198	Vaspöri Tamás	Körmend	1997
2149	Kiss László	Ózd	1997	2199	Füzesi Attila	Debrecen	1997
2150	Szabó Tünde	Görcsöny	1997	2200	Ady Endre Gimn.	Sarkad	1997

Új MCSE-tagok névsora, lakhelye és a belépés éve (2201–2300)

2201	Molnár Gyula	Vasvár	1997	2251	Nemes Győző	Budapest	1997
2202	Ifj. Szadai József	Budapest	1997	2252	Kunstár Richárd	Budapest	1997
2203	Nagy Zsuzsanna	Budapest	1997	2253	Vázsonyi Miklós	Kecskemét	1997
2204	Dobson László	Budapest	1997	2254	Völgyi Vince	Paks	1997
2205	Dékány Dániel	Budapest	1999	2255	Jáky György	Győr	1997
2206	Szigetlaki Zsolt	Tatabánya	1997	2256	Karsai Gábor	Kisbér	1997
2207	Somogyi Viktória	Dág	1997	2257	Bíró Zoltán	Keszthely	1998
2208	Czabán S. Ált. Isk.	Nagyszénás	1997	2258	Petyus András	Sopron	1997
2209	Szilágyi Judit	Budapest	1997	2259	Varga György	Budapest	1997
2210	Sári Márton	Budapest	1997	2260	Drevenka István	Szeged	1997
2211	Sós Károly	Budapest	1997	2261	Hatvani Dorottya	Budapest	1997
2212	Tóth Levente	Budapest	1997	2262	Nagy János	Kecskemét	1997
2213	Vargyai Antal	K.dorozsma	1997	2263	Gaja Körny. Egy.	Székesfehérvár	1997
2214	Falta Péter	Szirák	1997	2264	Zsohár Viktor	Székesfehérvár	1997
2215	ELTE Csill. Tanszék	Budapest	2000	2265	Dr. Domokos József	Budapest	1997
2216	Kántor Tibor	Telekgerendás	1997	2266	Bonyák János	Szeged	1998
2217	Fülöp István	Paks	1997	2267	Gyurkó András	Budapest	1997
2218	Karkus András	Fót	1997	2268	Ifj. Kovács József	Baté	1998
2219	Dömölki Gábor	Tokorcs	1997	2269	Nyitrai Dániel	Budapest	1997
2220	Tári Csaba	Budapest	1998	2270	Barna Sarolta	Békéscsaba	1997
2221	Kladek Norbert	Tinnye	1998	2271	Borda Bernadett	Okány	1997
2222	Csordás Sándor	Debrecen	1998	2272	Bognár Zsófia	Pécs	1997
2223	Szöke László	Székesfehérvár	1997	2273	Szabó Zoltán	Budapest	1997
2224	Horváth L. István	Tamási	1998	2274	Görögk. Gimn.	Hajdúdorog	1997
2225	Csüllög István	Vésztő	1998	2275	ELTE TFK Könyvt.	Budapest	1997
2226	Rác Zózsef	Szeged	1998	2276	Vermes M. Ált. Isk.	Budapest	1997
2227	Süle Tamás	Budapest	1997	2277	Fortuna Judit	Forró	1997
2228	Mascher Jenő	Sopron	1998	2278	Szaszák Mihály	Telekgerendás	1998
2229	Horváth Márk	Budapest	1997	2279	Vigh Katalin	Budapest	1997
2230	Varró József	Szolnok	1997	2280	Tóth Ferenc	Kecskemét	1997
2231	Kelemen Nándor	Szeged	1997	2281	Piarista Gimnázium	Szeged	1997
2232	Lőrincz Ernő	Edelény	1997	2282	Nyerges Lajos	Bakonycsernye	1997
2233	Pintea Anton	Vaslui, RO	1997	2283	Polgár Gyula	Makó	1997
2234	IMPE Bt.	Budapest	1997	2284	Selmeczi Anna	Pilisborosjenő	1997
2235	Szigetvári Zoltán	Budapest	1998	2285	Közgazdasági Szki.	Szombathely	1997
2236	Szerédi Dániel	Budapest	1997	2286	Molnár Gyula	Herceghalom	1997
2237	Nagy Ákos	Százhalombatta	1997	2287	Bokor Zoltán	Budapest	1998
2238	Székely Péter	Paks	1997	2288	Wiesz László	Pilisvörösvár	1997
2239	Vissy László	Budapest	1997	2289	Tózsér Attila	Budapest	1998
2240	Schlotter Diána	Budapest	1997	2290	Városmajori Gimn.	Budapest	1998
2241	Makk Péter	Budapest	1997	2291	Molnár Gábor	Monori-erdő	1998
2242	Petőfi Gimnázium	Aszód	1998	2292	Keszeg Tibor	Szentendre	1997
2243	Csernok Gyula	Vác	1997	2293	Tamis Gábor	Bonyhád	1997
2244	Dorozsmai Gergely	Budapest	1997	2294	Egyed Péter	Szigliget	1998
2245	Szabó Richárd	Budaörs	1997	2295	Zloch Istvánné	Dunaújváros	1997
2246	Elekes Katalin	Budapest	1997	2296	Murányi Róbert	Sárbogárd	1998
2247	Nagypál László	Budapest	1997	2297	Armilla Kutatócso.	Budapest	2000
2248	Fejes László	Budapest	1997	2298	Papp Csaba	Budapest	1998
2249	Szomolányi Tibor	Budapest	1998	2299	Tóth Antal	Budapest	1998
2250	Rózsa Zsófia	Budapest	1997	2300	Kompórály Zsolt	Nyíregyháza	1998

Új tagjaink figyelmébe!



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



A Meteor csillagászati évkönyv 1999. évi kötetéből:

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

A kiadvány megrendelhető az MCSE-től, ára 900 Ft, tagok számára 800 Ft. Az MCSE postacímére kérjük feladni az összeget rózsaszín postautalványon. (Címünk: 1461 Budapest, Pf. 219.) Az utalvány hátoldalára kérjük felírni: „Évkönyv '99”.

Csillagvizsgálók, kisplanetáriumok
építészeti tervezése
Szász-Ház Bt., tel.: (20) 984-4929



Apróhirdetések

ELADÓ 10x50-es Tasco binokulár tokkal, újszerű állapotban. 1 éves. *Ifj. Gergács Ottó*, tel.: (20) 935-5287

ELADÓ LPR (fényszennyezés csökkentő) szűrők! Széles sávú, ára 10 000 Ft. *Habina József*, tel.: (1) 221-5455

CSERÉLNÉK is minőség-garanciás ellipszis segédtükröt, távcsőtükröt (120/900, 160/1700, 200/1700). Ezek aluzva, kvarcréteggel ellátva. 10-50 mm közötti okulárok, csiszolóporkészlet, cériumoxid, prizmák. Keresek üvegkorongokat, okulárokat, tetszőleges átmérőjű akromatikus objektíveket. *Molnár Imre, 1116 Budapest, Tomaj u. 2., tel.: (1) 208-4935*

ELADÓ Zenit-E fényképezőgép 2/58-as Helios objektívvel, 2,8/29-es Pentacon menetes objektív (10 000 Ft ill. 4000 Ft). **VENNÉK** Csillagászati évkönyveket (1972 és 1973). *Erdei József, 7132 Bogyiszló, Honvéd u. 87., tel.: (74) 440-811*

ELADÓ egy 6" f/3,5-ös (152/533) Parks Newton-tubus. *Szabó Gábor*, tel.: (29) 410-649, (20) 3388-777, E-mail: acrux@elender.hu

ELADÓ Vixen GP-SM mechanika, újszerű megkímélt állapotban. Elektromos finommozgatás RA-ban, óragép, pólustávcső, osztott körök, fém háromláb. Irányár: 300 ezer Ft. *Hingyi Gábor*, tel.: (1) 387-4667, mh.: (1) 391-5729, g.hingyi@tla.hu

KERESEM a Meteor 1990-91-92-es bekötetlen példányaikat, ugyanitt eladó egy Zeiss 100/1000-es AS objektív. *Bolgár Attila*, tel.: (30) 932-4517

ELADÓ 150/1700-as igényes kialakítású Al villás, altazimutális szerelésű Newton-távcső. Jól szállítható, könnyen és gyorsan össze- és szétszerelhető. 150/1500-as Newton-tubus, 13%-os központi kitakarás, kemény kontrasztú, kitűnő képminőség. 50 mm-es kihuzatú nagylátószögű katonai okulárok. Egy régi típusú teodolit állvány. *Szöllősi István*, tel.: (42) 407-455

KERESEM a következő régi magyar csillagászati folyóiratok számait: **Stella** 1927/1.; **Csillagászati Lapok** 1939/1., 4., 1940/3., 1942/3., 4.; **Föld és Ég** 1966/2., 4., 6., 1967/2., 3., 4., 5., 6., 1988/6., 11-12., 1989/6., 7., 8., 10., 11., 1990/1., 1991/3., 4., 6., 7., 8., 10. *Mizser Attila*, tel./fax: (1) 386-2313, e-mail: mzs@mcse.hu

ELADÓ 72/500-as MOM optika, T-réteges, foglalat nélkül. *Áldott Gábor*, 1223 Budapest, Park u. 7., tel.: (20) 983-1404

ELADÓ egy 100/600-as félapokromatikus refraktortubus 50,8 mm-es fókuszfókuszával, 31,7 mm-es adapterrel, fecskefarkas rögzítéssel. Ár megegyezés szerint. *Gurály Attila*, 6400 Kiskunhalas, *Erdei F. tér 1/a., IV/14.*

MEGVÉTELRE keresem a Meteor 1990/2., 3., 5. Számait, az 1992-es teljes évfolyamot, ill. az 1999-es évkönyvet. **ELADÓK** óriás Dobsonokhoz gyári kartoncsövek. Méretük 1500x530x15 mm, belső átmérő 498 mm. Impregnálva is. *Végh Zoltán*, 2837 *Vértesszőlős, Tanács u. 95., tel.: (34) 379-223*

GYÁRI OPTIKÁK A LEGOLCSÓBBAN

Ortho okulárok (24,5mm)

4 és 5 mm 12 800 Ft
6, 7, 9, 12,5, 18, 25 mm 11 500 Ft

Plössl-okulárok (31,7mm)

7,5, 10, 17, 26 mm 16 500 Ft
40 mm 19 800 Ft

Erfle-okulárok (31,7mm)

16 és 20 mm 19 300 Ft
25 mm 21 800 Ft

Barlow-lencse 24,5 v. 31,7 13 200 Ft

Zenitprizma 24,5 v. 31,7 11 200 Ft

Porro-prizma (31,7mm) 15 500 Ft

Mély-ég szűrő (24,5 mm) 16 500 Ft

Uj! Mizar mély-ég szűrő
(31,7 mm) 28 800 Ft

Valamint parabolatükrök, segédtükrök, komplett Dobson-távcsövek.
Kérjen részletes tájékoztatót!

Szabó Sándor

9400 Sopron, Jázmin utca 8.

Tel: (99) 332-548 (du.),

E-mail: sszabo@syneco.hu

A TELESCOPIUM kínálatából



Meade-távcsövek a Telescopiumtól!

Explorer 285. 60/900-as komplett ekvatoriális refraktor mindkét tengelyen finommozgatással (2 db okulár, zenitprizma, 5x24-es kereső). Ár: 98500 Ft.

Explorer 4500. 114/910-es komplett ekvatoriális Newton-reflektor mindkét tengelyen finommozgatással (1 db okulár, 6x30-as keresőtávcső). Ár: 135000 Ft.

Starfinder 10. 254/1140-es komplett ekvatoriális Newton-reflektor óragéppel (1 db okulár, 6x30-as keresőtávcső). Ár: 699000 Ft.

ETX 90 AstroScope. 90/1250-es Makszutov-Cassegrain (kereső, 1 db 26 mm-es Super Plössl, asztali háromláb) Ár: 275000 Ft.

ETX 90 AstroScope keresőtávcsővel, 45°-os prizmával, asztali háromlábbal, Autostar-ral. Ár: 375500 Ft.

Meade-okulárok. Super Plössl: 6,4 mm, 9,7 mm, 12,4 mm, 15 mm, 20 mm 39 500 Ft/db; SWA 13,8 mm, 18 mm, 24,5 mm, 32 mm 67000 Ft-tól.



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

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

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

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

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

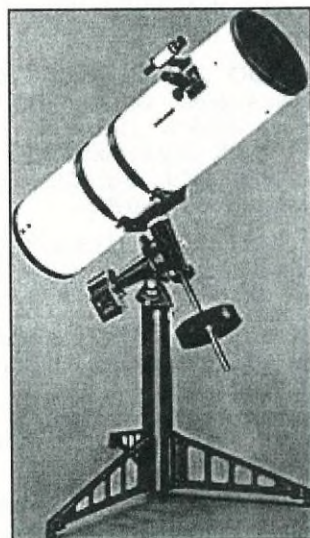
Kisrefraktorok kezdők számára: 60/800 New Sirius, 80/910 New Icarus.

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

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



Meade ETX 90 AstroScope



Meade Starfinder 10



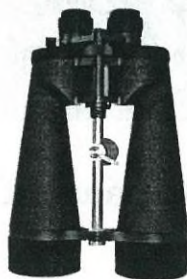
Vixen LVW okulárok

Vixen

Binokulárok és túratávcsövek

**Ultima 8x56 ZCF**

Tűéles csillagok a látómezőben, tökéletes kidolgozás a kézben: Zeiss minőség Vixen áron! További Ultimák: 7x50 ZCF, 10x50 ZCF, 9x63 ZCF.

**Giant Zoom
16-40x80 BCF**

Egy Vixen-újdonság: zoom óriásbinokulár! (Előrendelhető!) További óriásbinokulárok: 12x80 BCF, 15x80 BCF, 20x80 BWCF, 30x80 BCF, 20x100 BCF stb.

**Apex 10x50 DCF**

Teljesen vízhatlan, nitrogén töltésű tetőprizmás binokulár. (További típusok: 8x24 CDF, 10x28 DCF, 7x36 DCF, 8x42 DCF, 10x42 DCF stb.)

„Eddig csak sejtettem, mire célzok lövés közben. Amióta van egy Vixen Apex 10x50-esem, látom is. Még hozzá jól!”

Lovas Gábor, íjász Európa-bajnok

**Geoma 80A túratávcső**

80/480-as túratávcső G60 zoom okulárral (28-75x) nappali célpontokra, teleobjektívként is!

Tavaszi akció!**7x50-es Exakta binokulár: 29 500 Ft****Vixen 20x80 BWCF óriásbinokulár:****140 000 Ft****New Ascot 8x32
New Ascot 10x50**

A Vixen legnépszerűbb binokulár-családjá. Aszférikus lencsék, kényelmes betekintés... (További típusok: 10x40 ZCF, 7x50 ZCF, 20x50 ZCF, 30x50 ZCF stb.)

**Fotóállvány-adapter
binokulárokhoz**

TELESCOPIUM

Nyitva tartás: hétfő–péntek 10–18 ó.**1111 Budapest, Budafoki út 41/b.****tel./fax: (1) 209-0542****E-mail: telescopeium@mcse.hu****<http://telescopeium.mcse.hu>****Részletes árjegyzéket felbélyegzett válaszboríték ellenében küldünk.****Áraink az áfát tartalmazzák!**



Jelenségnaptár

2000. május (JD 2 451 666–696)

A bolygók láthatósága

Merkúr. 9-én felső együttállásban a Nappal, majd láthatósága gyorsan javul. A hónap közepén háromnegyed, a végén már két órával nyugszik a Nap után, így az esti, északnyugati égen próbálkozhatunk megpillantásával.

Vénusz. A bolygó helyzete megfigyelésre nem kedvező.

Mars. A hónap elején még megkereshető az esti, északnyugati horizont közelében, de a hó végén már csak háromnegyed órával nyugszik központi csillagunk után.

Jupiter. 8-án együttállásban a Nappal, így a hónap folyamán nem kerül megfigyelésre kedvező helyzetbe.

Szaturnusz. 10-én együttállásban a Nappal, ezért helyzete megfigyelésre nem kedvező.

Uránusz, Neptunusz. Éjfél után kelnek, az éjszaka második felében láthatók a Bak csillagképben.

Mély-ég ajánlat

A γ UMa és a χ UMa közötti terület objektumai.

Beküldés: május 6-ig.

A Cygnus kevéssé észlelt objektumai.

Beküldés: június 6-ig.

**Az észlelések beküldési határideje
minden hónap 6-a!**

Holdfázisok

04. 04:12 UT Újhold
10. 20:00 UT Első negyed
18. 07:34 UT Telehold
26. 11:55 UT Utolsó negyed

Mira és SRA maximumok

02. R Boo	7,2	B1
02. BR Del	10,0	VA 13
05. Y Mon	9,1	
05. RR Vir	11,6	VA 14
06. RW And	8,7	VA 10
06. RV Dra	9,2	
07. UW And	9,4	VA 13
07. X Aur	8,6	VA 3
11. VW Oph	10,5	
14. RU Vir	10,0	VA 4
14. SY Her	8,4	VA 13
15. SV Dra	9,7	
15. SV And	8,7	VA 2
17. AG Aur	10,0	
17. Y Vir	9,4	VA 16
17. X Del	9,0	
18. WZ Gem	9,0	
18. UZ Her	9,6	
18. W Dra	9,6	
19. Y Dra	9,2	
21. Y And	9,2	VA 7
21. AC Aur	10,2	VA 16
24. W Lac	10,3	
25. RU Lib	8,1	VA 12
26. X Oph	6,8	VA 12.
27. R Sgr	7,3	VA 3
28. BD Vul	9,3	VA 10
29. X And	9,0	VA 15
31. R Vir	6,9	VA 11

A hónap változója: R Virginis

A Virgo elsőként felfedezett változócsillaga igazi kihívás még a legkitartóbb (és leg-ráérőbb) észlelőknek is, ugyanis az R Vir egy alig 145 napos periódussal pulzáló mira átlagosan $6^m,5-12^m,0$ közötti fényváltozással. Ennek megfelelően két-két és fél hónap alatt fényesedik 6 magnitúdót, majd ugyanennyit vissza, szintén hasonlóan rövid idő alatt (ui. szimmetrikus fénygörbével rendelkezik). Így gyakorlatilag heti két alkalommal is csalódás veszélye nélkül leellenőrizhetjük fényességét. A mellékelt térkép bal alsó felén levő 71-es és 69-es összehasonlító között már kisebb távcsővel is megpillanthatjuk az SN 1994D szülőgalaxisát, az NGC 4526-t. A 31 és 32 Vir azonosításához használjuk pl. a Pleione Csillagatlaszt. (Ksl)

Meteoros ajánlat

A várhatóan melegedő tavaszi éjszakák, a sok kicsi – igaz alacsony aktivitású, de szép – raj talán meghozza az észlelőkben a kedvet egy kis észlelésre.

Április 25-től az esti órák alkalmasak egy kis észlelésre. Sajnos az **Áprilisi Lyridák** maximuma 4 nappal telehold utánra esik, így csak holdvilágnál van esély a megfigyelésükre.

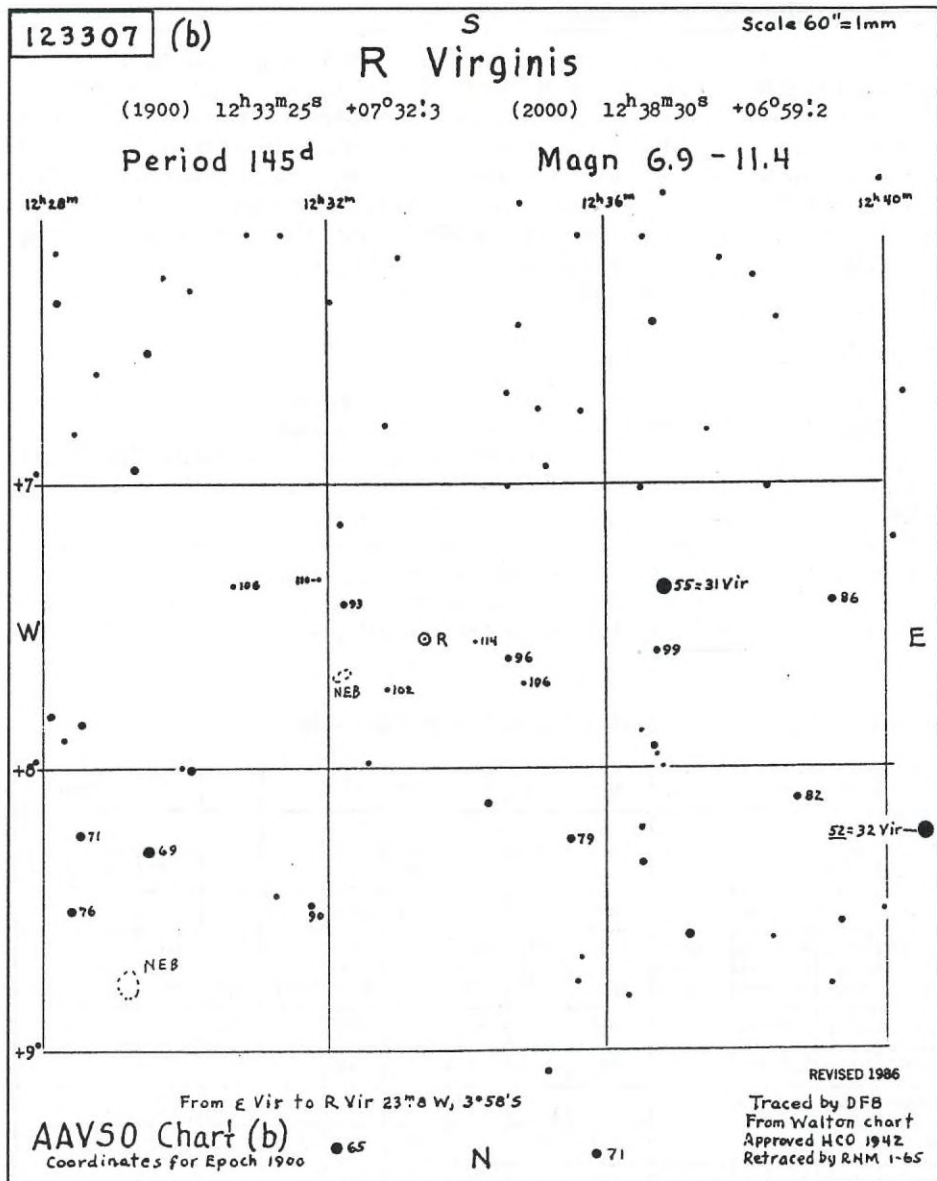
Május 1–7. között egész éjszaka, *május 11-étől* a hajnali órák, *május 24-étől* az esti órák alkalmasak holdfénymentes észlelésre. Az **Éta Aquaridák** maximumát, mely a Halley-üstököshöz kapcsolódik, kedvező holdfázis mellett lehet megfigyelni. Mivel hajnali raj, ezért a május elejei hajnali órákban próbálkozzunk meg a megfigyelésével.

(Gyarmati László)

Kettőscsillag észlelési ajánlat: az ω Leo és környéke

RA	D	Név	Komp.	Év1	Év2	PA1	PA2	S1	S2	m1	m2	Megj.
09261	+0842	CHE 135		1911		114		3,1		10	12	
09285	+0903	STF1356		1825	2000		88		0,6	5,9	6,6	Omega Leo
09290	+0938	CHE 138		1911		6		29,5		10,0	10,2	
09306	+1036	STF1360	AB	1830	1973	243		14,2	14,0	8,3	8,6	
09306	+1036	STF1360	AC	1910	1928	70	71	82,0	85,0	7,7	12,3	
09306	+1036	STF1360	AD	1910		57		157,9		7,8	11,2	
09312	+0908	CHE 139		1911		69		13,8		10,2	10,4	
09312	+0845	CHE 140		1911		206		24,4		10,2	10,3	
09320	+0943	SHJ 107		1781	1973	77	75	35,1	37,3	5,09	9,56	6 Leo
09344	+1009	HJ 816		1913		19		15,9		10,3	12,5	
09354	+0908	CHE 141		1911		177		9,2		8,0	10,0	

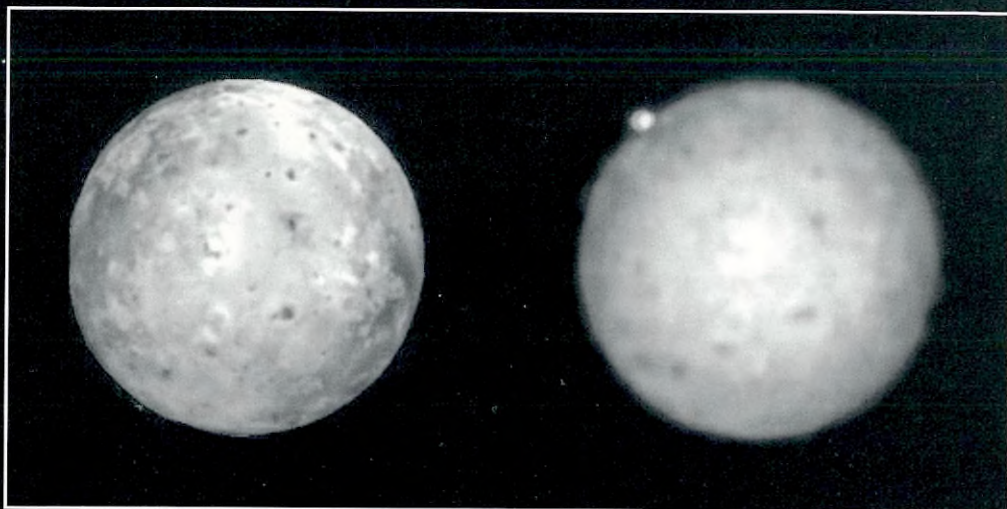
A terület részletes térképe a rovatvezetőtől kérhető. (Lat)



Nem csak tükröt, távcsövet is Csatlóستól!

Készít, javít, átalakít!

Csatlós Géza, 1021 Budapest, Szajkó u. 4., tel.: (1) 274-3070



Fent: A 10 m-es Keck II teleszkóp adaptív optikai rendszerével újabb szenzációs felvételek készültek a Jupiter Io holdjáról. Az új Keck-felvételek 0,04 ívmásodperces felbontásának köszönhetően az Io egyik aktív vulkánja is megfigyelhető a hold peremén. Az itt bemutatott képpáron bal oldalon egy Galileo űrszonda által készített felvételt, míg jobb oldalon a Keck II-vel készült fotót láthatjuk



A Jupiter
és a Szaturnusz
1999.
december 30-án.
Pugner Kálmán
és Kovács Károly
felvételei Grundig
MK100-as digitális
kamerával,
17 cm-es f/14,3-as
nyílászviszonyú
Newton-reflektorral
készültek



A Naprendszer bolygói sorrendben: a Merkúr, a Vénusz, a Mars, a Jupiter, a Szaturnusz, az Uránusz, a Neptunusz és a Plútó. Kereszty Zsolt CCD-felvételeiből állította össze ezt a montázst. A képek 25 cm-es Meade LX-200 Schmidt-Cassegrain-távcsővel, StarlightXpress MX5-16 CCD kamerával készültek



