

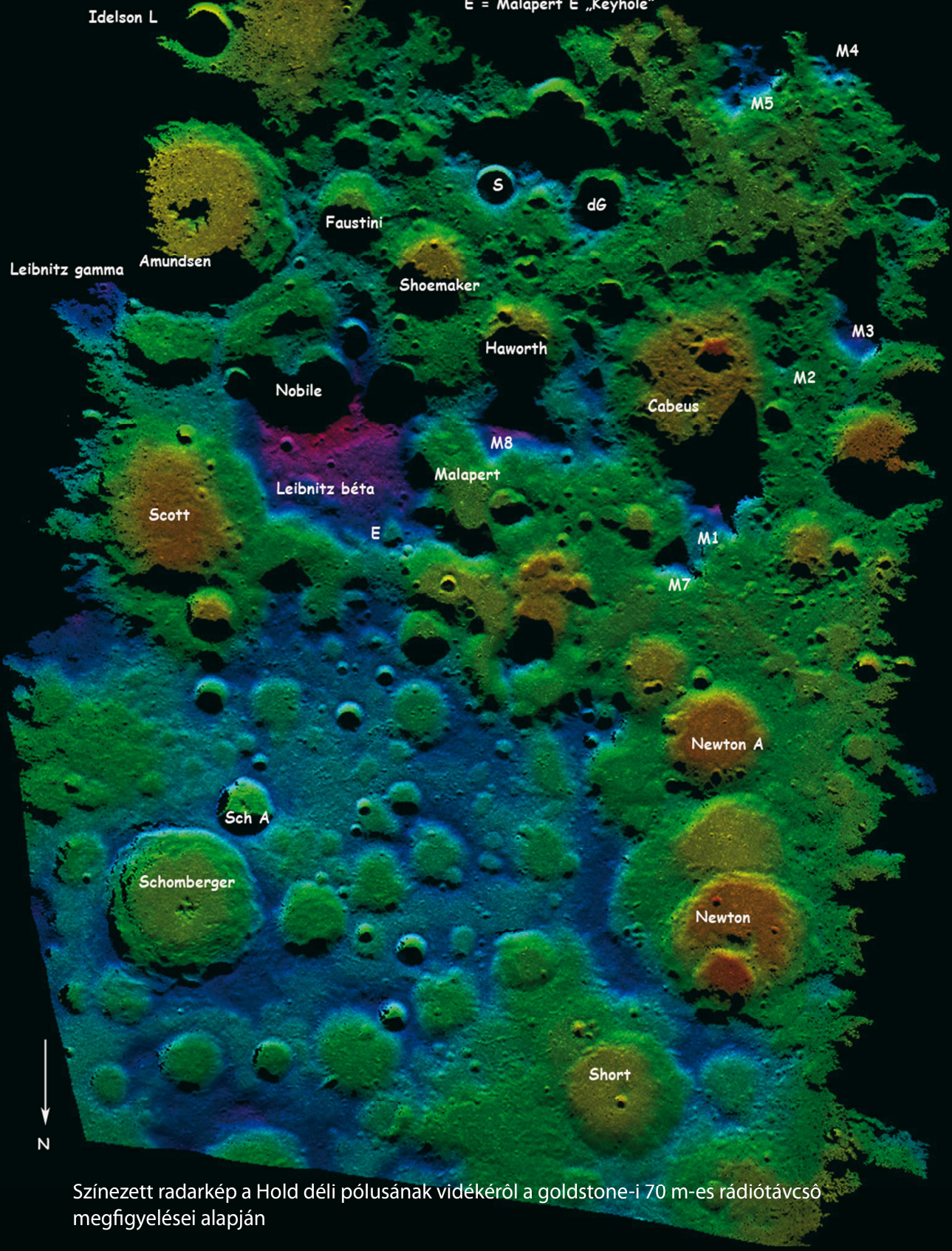
2009/7-8 • július-
augusztus

meteor

Az η Carinae-köd



S = Shackleton,
dG = deGerlache
M8 = Malapert alpha
E = Malapert E „Keyhole”



Színezett radarkép a Hold déli pólusának vidékéről a goldstone-i 70 m-es rádiótávcső megfigyelései alapján

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary

TELEFON/FAX: (70) 548-9124

(hétköznap 8–20 óráig)

E-MAIL: meteor@mcse.hu

HONLAP: meteor.mcse.hu, www.mcse.hu
hitek.csillagaszat.hu

HU ISSN 0133-249X

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐK:

Dr. Kiss László, Dr. Kolláth Zoltán,
Sárneckzy Krisztián
és Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 2009-re:

(nem tagok számára) **6000 Ft**

Egy szám ára: **500 Ft**

**Kiadványunkat az MCSE tagjai
illetményként kapják!**

TAGNYILVÁNTARTÁS: mcse@mcse.hu

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2009)

- **rendes tagsági díj (közületek számára is!)**
(illetmény: Meteor +
Meteor csill. évkönyv 2009) **6000 Ft**
- **rendes tagsági díj**
szomszédos országok **7500 Ft**
nem szomszédos országok **10 000 Ft**
- **örökös tagdíj** **300 000 Ft**

Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

Az MCSE a beküldött anyagokat nonprofit céllal megjelentetheti az MCSE írott és elektronikus fórumain, hacsak a szerző írásban másként nem rendelkezik.

TÁMOGATÓINK:

Az SZJA 1%-át az MCSE számára felajánlók
Mlog Kft.
Nemzeti Kulturális Alap

TARTALOM

Észleljük a Hold déli pólusvidékét!	4
Új napóra A Csillagászat Nemzetközi Évében	10
Csillagászati hírek	12
Asztroportré: Görgei Zoltán	24
8759 óra a Földért	28
Digitális asztrofotózás	
Szerencsejáték – avagy szegény ember adaptív optikája	30
A távcsövek világa	
80 távcsővel a világ körül	34
A Galilei-élmény és egy barkácsfolyóirat	37
A sötét oldal távcsövei	40
Csillagászatörténet	
Csillagászatörténeszek a Polarisban	93
A csillagászat története és Szlovákia	96
MCSE-hírek	104
Hét év Ausztráliában	111
Jelenségnaptár	119
Képmelléklet	124

MEGFIGYELÉSEK

Szabadzsemes jelenségek

Észlelések a tavaszi hónapokban 44 |

Hold

Rianás a völgy alján 46 |

Bolygók

Észleljük a Jupitert! 51 |

Magyar marsgömb online 54 |

Üstökösök

Üstökös „leg”-ek 31 |

Vendégségben a felfedezők királyánál 66 |

Változócsillagok

Változócsillag-észleléseink

2007–2008-ban 68 |

Mélyég-objektumok

Májusi galaxiseső aranyt ér 74 |

„Csillagbuborékok” a tavaszi égen 84 |

A Magellán-felhők 89 |

XXXIX. évfolyam 6. (397–398.) szám

Lapzárta: június 25.

CÍMLAPUNKON: KISS LÁSZLÓ ES DEREKAS ALIZ
FELVÉTELE A CARINA-KÖD CENTRÁLIS RÉSZÉRŐL. A
HAMISSZÍNES KÉP ALAPJÁUL SZOLGÁLÓ R (2 PERC), V (4
PERC) ÉS B (8 PERC) SZÜRÖKÖN KERESZTÜL RÖGZÍTETT
EXPOZÍCIÓK 2005. JANUÁR 11-ÉN KÉSZÜLTEK A SIDING
SPRING OBSERVATORY 1 MÉTERES TÁVCSÖVÉVEL. A
KÉPFELDOLGOZÁST SÁRNECZKY KRISZTIÁN ÉS KISS LÁSZLÓ
VÉGEZTE. A LÁTOMEZŐ MÉRETE 26X13 ÍVPERC.

NAP

Pápics Péter
1131 Budapest, Menyasszony u. 75.
E-mail: papics@elte.hu

HOLD

Görgei Zoltán
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
Tel.: (20) 565-9679, E-mail: hold@mcse.hu

BOLYGÓK

Kárpáti Ádám
2045 Törökbálint, Erdő u. 21.
E-mail: bolygok@mcse.hu

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Sárnecky Krisztián
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
Tel.: (20) 984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

METEOROK

Gyarmati László
7257 Mosdós, Fő út 6.
E-mail: gyarmati@mcse.hu

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

Szabó Sándor
9400 Sopron, Jázmin u. 8.
Tel.: (20) 485-0040, E-mail: castell.nova@chello.hu

KETTŐCSILLAGOK

Berente Béla
2755 Kocsér, Széchenyi u. 19.
E-mail: yolo25@iceds1.hu

VÁLTOZÓCSILLAGOK

Dr. Kiss László
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
E-mail: vcpsz@mcse.hu

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

Sánta Gábor
5310 Kisújszállás, Arany J. u. 2/B/9.
E-mail: melyeg@mcse.hu

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Landy-Gyebnár Mónika
8200 Veszprém, Lóczy L. u. 10/b.
E-mail: moon@vnet.hu

CSILLAGÁSZATI HÍREK

Molnár Péter
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
E-mail: mpt@mcse.hu

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

A TÁVCSÖVEK VILÁGA

Mizser Attila
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
Tel.: (70) 548-9124, E-mail: mzs@mcse.hu

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Nagy Zoltán Antal
1192 Budapest, Corvin krt. 49.
E-mail: nyozo@mcse.hu

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

Dr. Fűrész Gábor
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.
E-mail: gfuresz@cfa.harvard.edu, Tel.: (21) 252-6401

meteor

Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-a! Kérjük, a megfigyeléseket közvetlenül rovatvezetőinkhez küldjék elektronikus vagy hagyományos formában, ezzel is segítve a Meteor összeállítását. A képek formátumával kapcsolatos információk a meteor.mcse.hu honlapon megtalálhatók. Ugyanitt letölthetők az egyes rovatok észlelőlapjai.

Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

AA aktív terület (Nap)
CM centrálmeridián
MDF átlagos napi gyakoriság (Nap)
U umbra (Nap)
PU penumbra (Nap)
DF diffúz köd
GH gömbhalmoz
GX galaxis
NY nyílthalmaz
PL planetáris köd
SK sötét köd
DC a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknél)
DM fényességkülönbség
EL elfordított látás
É, D, K, Ny észak, dél, kelet, nyugat
KL közvetlen látás
LM látómező (nagyság)
m magnitúdó
öh összehasonlító csillag
PA pozíciószög
S látszó szögtávolság (kettőscsillagok)

Műszerek:

B binokulár
DK Dall-Kirkham-távcső
L lencses távcső (refraktor)
M monokulár
MC Makszutow-Cassegrain-távcső
SC Schmidt-Cassegrain-távcső
RC Ritchey-Chrétien-távcső
T Newton-reflektor
Y Yolo-távcső
F fotóobjektív
sz szabadszemés észlelés

HIRDETÉSI DÍJAINK:

Hátsó borító: 40 000 Ft

Belső borító: 30 000 Ft,

Belső oldalak: 1/1 oldal 25 000 Ft, 1/2 oldal 12 500 Ft,

1/4 oldal 6250 Ft, 1/8 oldal 3125 Ft.

(Az összegek az áfát nem tartalmazzák!)

Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtalanul közölünk.

Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtalanul közöljük.

Az apróhirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni

az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219.), fax: (1) 279-0429, e-mail: meteor@mcse.hu. A hirdetések tartalmáért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

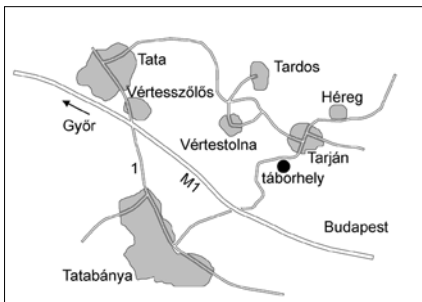
Meteor '09 Távcsöves Találkozó

Négyszáz év, négyszáz amatőr, négy éjszaka. A Csillagászat Nemzetközi Évében – négyszáz évvel Galileo Galilei első távcsöves bemutatója után – minden eddiginél hosszabb távcsöves találkozóra invitáljuk amatőrársainkat és a csillagászat iránt érdeklődőket.

Találkozónkat augusztus 19–23. között tartjuk a Tarján község (Gerecse-hegység) melletti Német Nemzetiségi Ifjúsági Táborban. Az autóval és Volán járatokkal egyaránt jól megközelíthető táborhely Budapesttől 60 km-re, Tarján községtől 2 km-re D-re található, a Tatabánya–Tarján műút mellett, kb. 300 m tengerszint feletti magasságban. A helyszín közvetlen zavaró fényektől mentes, óriási észlelőréteken használhatjuk távcsöveinket. Az MTT '09 jó alkalmat nyújt a hazai távcsőpark és az amatőrmozgalom fejlődésének megismerésére, a különféle műszerek tesztelésére, összehasonlítására.

Az éjszakai megfigyelések, tesztelések mellett számos programot, bemutatót tervezünk. Augusztus 22-ét kivéve a délelőttökre nem tervezünk előadásokat, hogy jobban kipihenhessük az éjszakai megfigyeléseket. Az érdeklődők részt vehetnek Ferenczi Béla és Zsamba István tábori tükrörcsiszoló tanfolyamán, betekinhetnek Éder Iván asztrofotós műhelyébe, Sárneckzy Krisztián kisbolygófeldező manufaktúrájába, a gyerekeket Kerényi Lilla csillagászati játszóháza szórakoztatja. Reményeink szerint első kézből hallhatunk beszámolót a kínai napfogyatkozás-expedíció eredményeiről.

A találkozó részvételi díjai: kóházban, napi háromszori étkezéssel: 22 000 Ft (tagoknak 20 000 Ft), saját sátorban, napi háromszori étkezéssel: 16 000 Ft (tagoknak 14 000 Ft), saját sátorban, étkezés nélkül 3600 Ft (tagoknak 3200 Ft). Napi látogató belépő 250 Ft/nap. A kóházi férőhelyeket a jelentkezések beérkezési sorrendjében töltjük fel!



Megközelítés. A táborhely a Tatabánya–Tarján műút mellett található, az 1-es út tatabányai elágazásától 7 km-re, Tarján faluközpontjától kb. 2 km-re. A táborhelyre 400 m-es, jó minőségű bekötőút vezet. Tömegközlekedéssel Tatabánya felől lehet megközelíteni, napi több Volán-járatral. A táborhelyhez a Lóter megállóhelyen kell leszállni.

Befizetési és jelentkezési határidő: július 15. A jelentkezések beérkezése után befizetési csekket és tábori tájékoztatót küldünk. A jelentkezések/befizetések személyesen is intézhetők a Polaris Csillagvizsgálóban kedden, csütörtökön és szombaton, az esti távcsöves bemutatók időszakában.

Mutasd meg távcsöved! A szombati bemutatóra várjuk vállalkozó szellemű amatőrök jelentkezését: olyanokét, akik szívesen beszél-nének műszerükről. Jelenkezés a recepciónál, szombaton 11 óráig. A bemutatózók 2010-es MCSE-tagságot nyerhetnek.

Várjuk az előadni, bemutatózni szándékozók jelentkezését az mcse@mcse.hu címen! Ugyancsak várjuk további támogatók jelentkezését.

Tábori információk az MCSE honlapján:
www.mcse.hu, telefonon: (70) 548-9124

Támogatónk:



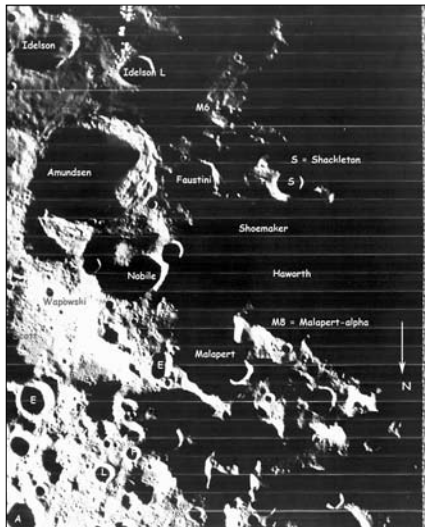
Észleljük a Hold déli pólusvidékét!

A holdészlelők számára a jól ismert, könnyen észlelhető, nagy, látványos alakzatok mellett kitérő programot jelenthet a Hold déli pólusa körüli formációk észlelése. Az MCSE Hold Szakcsoport észlelőinek figyelme először a Hédervári-kráter elnevezését követően irányult erre a területre, hiszen ha nehezen is, de kedvező librációs állásban (kb. 5°-nál nagyobb déli libráció mellett) és megfelelő megvilágításnál már azonosítható a magyar geológusról elnevezett kráter, amely korábban az Amundsen A nevet viselte. Abban az időben Farkas László egy első negyed környékén készített felvétele és a Rükli-féle Mondatlasz 74-es és V-ös térképlapja alapján több észlelőnk is sikeresen azonosította, rajzolta és fényképezte a Hédervárit (Görgei Z., Horváth T., Schné A., Ladányi T., Kocsis A., Sánta G.).

Napjainkban a Hold déli és északi pólusterületei azért kerültek a figyelem középpontjába, mert ezeken a vidékeken olyan kráterek, mély völgyek vannak, melyeket soha sem ér napfény, ezért ott megmaradhatott a felszínen vagy a felszín alatt a vízjég. Ennek megerősítése fontos lenne a jövőben telepítendő holdbázisok számára, hiszen nagyban megkönnyítené azok létrehozását, ha nem anyabolygónkról kellene a vizet odaszállítani.

A víz jelenlétének igazolására a soha meg nem világított kráterekben már eddig is több kísérlet történt, a Clementine, Lunar Prospector és SMART 1 szondák, valamint földi radaros felmérések során, de az eredmények nem egyértelműek. A júniusban a Holdba csapódott Kaguya japán szonda mérései alapján nincs bizonyíték a víz jelenlétére.

A nemrég indított amerikai Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) egyik fő feladata a talaj összetételének vizsgálata és a vízjég utáni kutatás a pólusok környékén. Magával visz egy becsapódó egységet is (LCROSS), melyet a Faustini-kráter állandóan árnyékban lévő



A Hold déli pólusvidéke a Lunar Orbiter IV felvételén

részére terveznek becsapódtatni, és vizsgálni ennek nyomán a felemelkedő törmelékfelhő anyagi összetételét, amiből kiderülhet, hogy a kőzetekben előfordul-e víz. A becsapódás helye és időpontja még nem végleges, de valószínűleg olyan időpontot választanak, amikor a nagy földi teleszkópokkal jól megfigyelhető lesz a Hawaii-szigetetről.

A déli poláris területeken lévő alakzatok észlelése több szempontból is nehézséget jelent az amatőr számára. Egyrészt mivel közel láthatók a peremhez, alakjuk a rálátás miatt jelentősen torzul. Nehezíti az alakzatok azonosítását az is, hogy az egyes formációk egymást átfedik, éppen olyan árnyékot vetnek, hogy egy elvileg látható alakzatot pl. azért nem tudunk azonosítani, mert árnyékban van, vagy takarja egy éppen látóirányba eső másik alakzat.

A poláris területen vannak az átlagos holdperem felénk néző oldalára eső „állandóan” látható alakzatok, de a hosszúsági és széles-

ségi libráció miatt a peremen túl is láthatunk egy területet. Ezeknek a librációs zónáknak köszönhetően a holdfelszín 59%-át figyelhetjük meg a Földről. A szélességi libráció maximális értéke $\pm 6^{\circ}50'$, a hosszúsági libráció $\pm 7^{\circ}54'$ lehet. Ezeknek a „billégéseknek” az eredőjeként láthatjuk kedvezően felénk billenni a déli pólus környékén látható librációs alakzatokat. A Meteor csillagászati évkönyv kalendárium részében közli a maximális és minimális libráció adatait, de a népszerű planetáriumi programok segítségével akár naponta, észlelésünk időpontjára meg tudjuk határozni a libráció aktuális értékét. A déli pólus kedvező látványához természetesen a minél nagyobb déli szélességi libráció a kedvező, amit a hosszúsági libráció is módosíthat, ezért vagy a keleti, vagy a nyugati librációs terület látható jobban. Természetesen a megvilágításnak (holdfázis) is megfelelőnek kell lenni. Ezért az észlelőnek türelmesen ki kell várni mindezen körülmények kedvező együttállását (nem is beszélve az időjárás, légköri viszonyokról), ha ezeket az érdekes alakzatokat észlelni szeretné. Ez akár több évre elhúzódó program is lehet.

A déli librációs zóna térképei

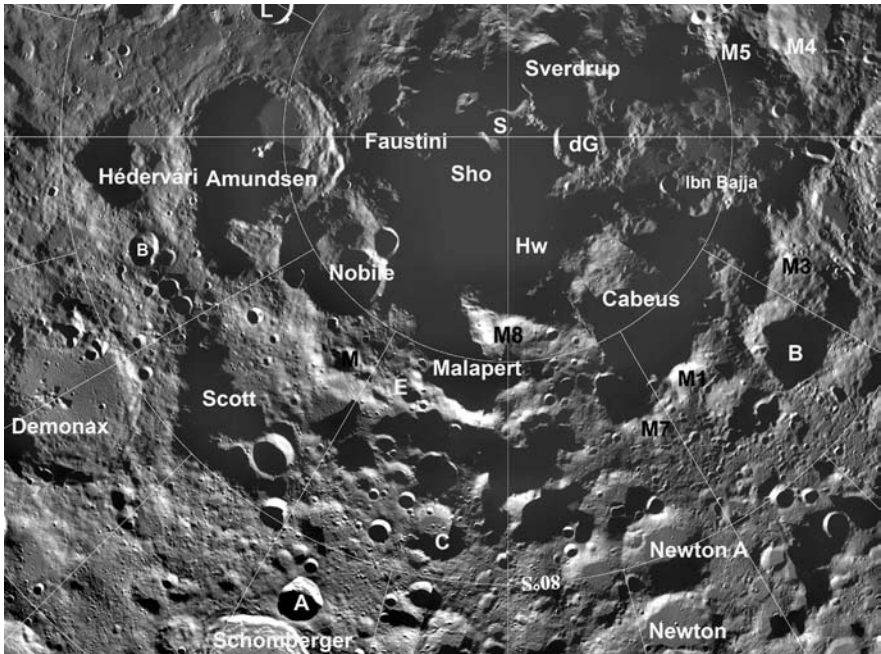
Szükségünk van egy megfelelő térképre, melynek segítségével azonosítani tudjuk a távcsövünkben látott alakzatokat. Érdekes, hogy ezen nehezen megfigyelhető területekről még ma sincsenek jól használható, minden alakzatot és a domborzatot mutató és megnevező térképeink. A japán Kaguya, a kínai Chang'e-1 és az indiai Chandrayaan-1 holdszondák felvételei és magasságmérési adatai alapján még nem publikáltak ilyen részletes térképet, de remélhetőleg erre már nem kell sokat várnunk.

A távcsöves észlelésnél talán legjobban a közismert Rühl-féle Mondatlas használható. Ebben a déli poláris terület a 71, 72, 73, 74, 75-ös térképlapokon, valamint külön, az V-ös és VI-os librációs térképeken szerepel. A térképlapok nagyon jól használhatók a nagyobb, pólustól távolabbi alakzatok azonosítására, ezektől a viszonylag könnyen

látható alakzatoktól indulhatunk dél felé „felfedező utunkra”, és kereshetjük meg a póluskörnyéki részleteket. Mivel a térképlapok a holdperem átlagos, libráció nélküli helyzetét mutatják, a librációs zóna alakzataihoz ez már nem használható. A librációs térképek (V–VI) ugyan mutatják és jelölik itt az alakzatokat, de használatuk nehézkes, és jó képzelőerőnek és térszemléletnek kell párosulni ahhoz, hogy a távcsőben látott képet össze tudjuk vetni a térképlappal.

A librációs térképlapokon olyan „üres” területeket is láthatunk, amelyek a térkép készítésének idején még egyáltalán nem voltak ismertek. Ugyanis a hatvanas évek Lunar Orbiter holdszondák pályája olyan volt, hogy nem lehetett az egész holdfelszínt lefedni a fényképezés során, valamint voltak területek, amelyek az árnyékviszonyok miatt nem látszóttak. A Lunar Orbiterek ugyan a felszín 99,3%-át lefényképezték, de maradt 0,7% nem kellően fényképezett rész. Ezek a területek a „Luna Incognita” nevet kapták. Az ALPO észlelői John E. Westfall vezetésével elkezdték ezeket a területeket feltérképezni a különösen kedvező librációs időszakokban. Ezek az addig ismeretlen területek a déli pólus környékén és a Drygalski- és Hausen-kráterek közelében helyezkednek el. Csak a közelmúltban, a Clementine, majd a SMART-1 felvételei mutatták meg ezt a területet, de az árnyékok és a megvilágítás miatt még mindig nem állnak rendelkezésre olyan részletes térképek, mint a holdfelszín könnyebben észlelhető területeiről.

A Whitaker-féle librációs térképek. Talán még manapság is a legjobban használható forrásnak számít az Ewen A. Whitaker által 1954-ben publikált térkép-vázlat. Akkoriban Whitaker a BAA Hold szakosztályának vezetőjeként a Greenwich Royal Observatory-ban készített felvételeket ezekről a déli területekről, mivel már akkor felmerült az igény egy pontosabb és több alakzatot megnevező térképre. Az akkoriban használatban lévő Mädlér-, Schmidt-, Neison-, Goodacre- és Wilkins-térképek sok esetben ellentmondásosak voltak, vagy nem tüntettek fel minden, elnevezéssel ellátott krátert. Whitaker



A Clementine fotómozaik térképe a déli pólus vidékéről

a greenwich-i 33 cm-es asztrógráfot és a 91,4 cm-es reflektort használta. Az akkori fototechnika által adott legjobb minőségű képek, valamint Arthur, Abineri és Moore vizuális észlelései segítségével – melyek kedvező déli librációnál és nagy látóhatár feletti magasságnál készültek – állította össze térképeit, melyeket a 8. oldalon mutatjuk be.

A Chart-A-t egy 1951.12.11. 20:59 UT-kor a 91,4 cm-es reflektorral készült felvétel alapján rajzolta, pantográfál rögzítve a kráterek, alakzatok pozícióját, továbbá a korábbi és későbbi felvételek, vizuális észlelések alapján további részleteket is jelölt. A Chart-B egy későbbi, 1953.01.22-i felvétel alapján készült, kis átfedéssel a korábbival, így a déli pólus keleti (Chart-B) és a nyugati (Chart-A) részét is mutatja. Jelöli az átlagos holdperem helyzetét és a kezdő meridiánt is.

A térképek feltüntetik az összes, a későbbiekben ismertett alakzatot. A nagyobb kráterektől kiindulva juthatunk el (a „kráterugrás” módszerével) a vázlaton jelölt kisebb

alakzatokhoz. A kiinduló nagyobb kráterek keleten: Nearch, Mutus, Manzinus; nyugaton a Pentland, Curtius, Moretus, Klaproth, Casatus. Természetesen a libráció mértéke, a megvilágítási viszonyok, az árnyékok helyzete mindig más lehet, az összes feltüntetett alakzat nem lesz látható.

A vázlatra bejelöltük, hogy az eredeti Whittaker-féle jelölések közül melyek felelnek meg hivatalos kráternévnek. Ezek: R2 = Nobile, R3 = Faustini, R4 = Shoemaker. Szerepel a vázlaton az S.334-es alakzat, ez a klasszikus vizuális holdészlelő, Schmidt rajzain szereplő krátervölgy. Csak tiszteleghetünk a kiváló észlelő előtt, hiszen az alakzat létét az űrszondás, radaros és modern digitális felvételek is igazolták.

A kiemelkedő, feltűnő hegycsúcsokat Whittaker M1–M7 közötti jelölésekkel látta el, ezeket is mind igazolták a Lunar Orbiter, Clementine és földi radarmérések (talán az M6-nál van kis bizonytalanság). Az M8 elnevezés már C.A. Woodtól, napjaink holdku-

tatójától ered, bár az eredeti Mala-pert-alfa – régi térképekről származó – nevet is sokszor használják még napjainkban is.

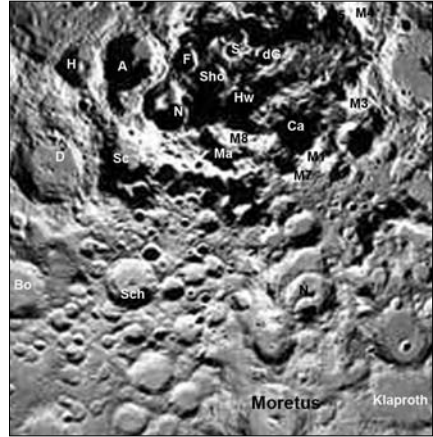
A Clementine fotómozaik térképe. A Whitaker-féle vázlatot használhatjuk közvetlenül a távcső melletti munkánál. A Clementine-szonda felvételei által összeállított fotómozaik térkép ugyan nem erre a célra készült (hiszen „felülről”, a déli pólus feletti helyzetből mutatja a területet), de jó felbontása miatt mégis nagyban segíthet az alakzatok azonosításánál. Jól látható ezeknél a felvételeknél is, hogy sok alakzatot árnyék borít, vagy egyáltalán nincs is megvilágítva (pl. a Shoemaker- és a Haworth-kráter). Az eredeti térképből kivágtam a bennünket érdeklő (és látható) déli pólusrészletet, és azonosítottam az alakzatokat. Jól látható pl. a Hédervári-kráter, keleti falán az Amundsen C-vel. Ezen a felvételen is a Malapert-alfa = M8 a legfeljebb, fényes, kiemelkedő alakzat.

A goldstone-i radartérkép. A goldstone-i 70 méteres rádióantennát radar üzemmódban használva 20 méteres felbontást sikerült elérni a déli pólus környékéről. A bennünket érdeklő alakzatok neveit feltüntettem, a nagyobb alakzatok jó kiinduló kráterek: Schomberger, Scott, Newton, Amundsen. Itt is a legfeljebb a Malapert-alpha = M8 kiemelkedő hegycsúcs. A radartérképen az északi irány lefelé van. A domborzatot színekkel jelölték, a sötétvörös a holdi nullszinttől (1738 km sugár) mért 8 km-es mélységet, a sötétlila pedig a 8 km-es magasságot jelöli (l. a belső borítón).

Lunar Orbiter-felvételek. A Lunar Orbiter felvételek az 1966–67 közötti időszakban készültek, kb. 100 méteres felbontással. A déli poláris területről a pályahelyzetek miatt nem sok felvétel készült, azokon is a megvilágítási viszonyok miatt sok rész árnyékban látszik. Itt bemutatok egy Lunar Orbiter IV felvételt, melyen a cikkben említett alakzatok (ezen a területen) vannak feltüntetve. Észak lefelé (a Föld felé néző oldal).

A Chang'e-1 fotótérképe. A kínai holdszonda egy éves működése után elkészítette a holdfelszín teljes fotótérképét, amelynek felbontása kb. 120–130 méter lehet, tehát csak

kicsit gyengébb, mint az előzőekben említett Lunar Orbiteré. A déli pólusvidékről publikálták a mellékelt fotótérképet, melyen a főbb alakzatok felismerhetők, de mivel nem az eredeti felbontásban tették közzé a képet, sajnos nem lehet a kisebb alakzatok azonosítására használni.



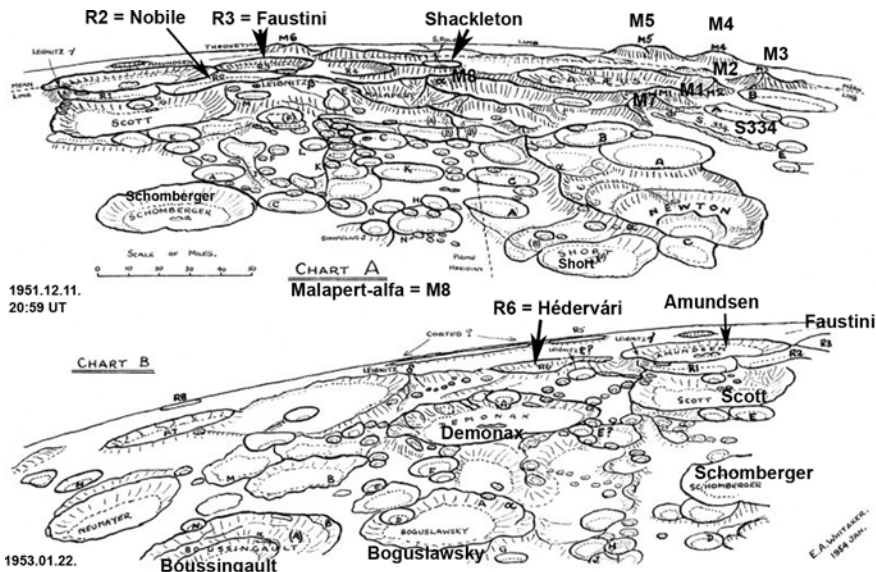
A kínai Chang'e-1 holdszonda fotótérképe

A déli pólus librációs zónájában észlelhető érdekes alakzatok

Keleti rész (ezek az alakzatok a Whitaker-féle vázlat B lapján azonosíthatók):

Hédervári: Kedvező librációkor a Boussingaul-Boguslawsky–Demonax feltűnő kráter-sorozat segít az azonosításban, a Demonax „fölkött”, tehát tőle délre és kissé keletre látható. A Whitaker-féle vázlaton R6 jelöli. Legtöbbször csak a Hédervári déli falára települt Amundsen C jelű kráter és a Hédervári közös sötét árnyékát látjuk, hosszúkas csíkként (a rálátás miatti torzulás következtében). Bal oldali része a C, jobb oldali része a Hédervári. Jó azonosítási pont még az Amundsen-kráter is a Hédervárihoz, amely tőle jobbra látható, de csak $-4,5^\circ$ -os és nagyobb déli librációnál. Ennél kisebb értéknél már nem látszik az Amundsen és a Hédervári sem, csak a délebbre található Scott.

Demonax: A 114 km átmérőjű kráter alakja a rálátás miatt erősen elliptikus, szabálytalan, lepusztult falú, DK-i falán egy feltűnő



A távcsöves munkához igen jól használhatók a Whitaker-féle librációs térképek

A jelű kráter, a központi csúcsok vonulata nem túl feltűnő. Mérete, feltűnősége miatt jó azonosítási pontot jelent a Hédervári- és Scott-kráterekhez.

Leibnitz-delta: A Demonax mögött DK-re egy hegyvonulat kiemelkedő csúcsa ez az alakzat.

Amundsen–Scott: Könnyen azonosítható kráterpáros jellegzetes elliptikus alakkal, belső részletekkel. A legfeltűnőbb a Scott déli falán egy fiatalabb, éles peremű kráter, a Wapowski (korábban Scott B). A kráterek között egy névtelen, krátterszerű mélyedés helyezkedik el, ez a Whitaker-vázlaton R1 jelölésű. Az R1 és az Amundsen keleti pereménél van a Leibnitz-gamma csúcs, különösen akkor fényes és feltűnő, amikor olyan a libráció, hogy az Amundsen már nem, de a Scott még részben megvilágított.

Schomberger: Az Amundsen–Scott kráterpáros megtalálásához jó kiindulópont a Schomberger és tőle DK-re a Schomberger A.

A déli pólus környéke és a nyugati rész (Chart-A):

Malapert-alfa = M8: A legfeltűnőbb és legkiemelkedőbb alakzat a déli pólusvidéken.

A kezdő hosszúsági kör is érinti, magassága 6,1–7,6 km közötti. Fényes, jellegzetes háromszög vagy piramis formája, éles peremcsúcsa miatt könnyen azonosítható.

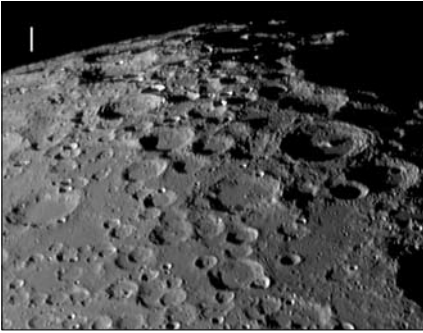
Malapert: Nagyméretű (54 km), szabálytalan alakú, eléggé lepusztult falakkal. Sokszor árnyék fedi egészen, vagy nagy részét. Ez az árnyék szinte mindig „körülöleli” a Malapert-alfa hegycsúcsot.

Leibnitz-béta: Feltűnő, különösen nagyméretű hegytömeg, az egyik legmagasabb hegycsúcs a Holdon, magassága 10,9 km. A Scott nyugati külső falától emelkedik és húzódik egészen a Malapertig. Falában, az északi lejtőn éppen velünk szemben látható kb. a közepén a Malapert E jellegzetes kettős krátere. Kulcslyuk alakja miatt jó támpontot jelenthet az azonosításban.

Faustini: Az Amundsentől jobbra (valójában délre) és a Malapert E „kulcslyuka” felett nagyon kedvező, maximális déli librációnál látható ez a 39 km-es kráter, akkor is inkább árnyékkal borítva. Legtöbbször csak a kráterperem felső íve van megvilágítva. Különösen érdekessé teszi észlelését, hogy a LRO/LCROSS szonda egyik becsapódási

célpontja (még nem véglegesen eldöntött a becsapódás hely és idő).

Shackleton: Csak nagyon kedvező, maximális librációkor látható ez a 19 km átmérőjű kráter. Különösen érdekes azért is, mert a déli pólus éppen a kráterperemen található, továbbá belsejének egy részét soha nem éri fény. A Kaguya felvételei és mérései szerint nincs jég a belsejében. Felkeresését a Malapert-alfa = M8 „mögött”, annak árnyékát követően kísérhetjük meg, akkor is csak egy részlete, a külső kráterperem vagy a belső egy része lesz látható. Körzetében egy leendő holdbázisnak is kedvező helyet találnának, mert vannak olyan peremrészek, amelyek állandó napfényben vannak, ami lehetővé teszi a naplemezablák folyamatos energiatermelését.



Kráter kráter hátán a veszprémvarsányi Papp András felvételén, melyen bejelöltük a nehezen észlelhető Hédvári-krátert. A felvétel 2008. február 16-án készült 127/1200-as GPU refraktórral és Philips PCV840k webkamerával

Newton A: A Moretus–Short–Newton kráterhármast feltűnő és könnyen észlelhető, alakjuk a libráció során jelentősen változik. Kedvező librációkor láthatók a Newton többszörösen összetett belső kráterfalai és lépcsői. A kráterbelső mélysége egyike a legnagyobbaknak a Holdon: 8,8 km az északi felén. Közélemben látványos és feltűnő krátergyűrűk és hegyvonulatok találhatók, legfeltűnőbb a Newton-A, amely jó irányjelző a Whitaker-féle kiemelkedések azonosításához.

M1 és M7: A Newton A déli falán látható kis elliptikus kráter felett két hegy-

csúcs is emelkedik, a keletebbi (bal oldali) az M7, amely a nagyobb és feltűnőbb M1-ben folytatódik. „Mögötte” már a Cabeus nevű hatalmas, szabálytalan, töredezett falú kráter látható, legtöbbször nagyrészt árnyékban. Északi fala tulajdonképpen a kiemelkedő M1 hegycsúcs, magassága 6–7,5 km, amit igazoltak az űrszondás és radarmérések is.

M2 és M3: Az M1 hegyvonulat folytatódik nyugat felé, egy lejtő után újra magasabb részek következnek, melyek tulajdonképpen a Cabeus falának részletei. A magasabb részek sokszor kiemelkednek az árnyékból, ezért valódi hegynek tűnnek, és ezért is jelölte őket Whitaker. A vonulat további része nyugatra a Cabeus B (nem hivatalos elnevezése Westfall térképen Bonestell) mögött az M3, ennek magassága 4,5–6 km, profilból látható legtöbbször a peremen – és még így is feltűnő.

Cabeus: Hatalmas, 96 km átmérőjű szabálytalan kráter, magas, lepusztult falakkal. Tulajdonképpen az M1, M7, M2 mögött és az M4 és M5 előtt látható. Kedvező libráció és megvilágítás estén belsejét is jól láthatjuk.

M4 és M5: Jóval túl az átlagos holdperemen, hegycsúcsaik kb. két nappal telehold előtt megvilágítottak. Könnyen észrevehető kidudorodásként észlelhetők, amikor a holdprofil oldalról látható. Magasságuk 6,1 és 9,1 km, a balra látható M5 jóval nagyobb tömegű és összetettebb. A Clementine-felvételek után Mount Clementine-nak is nevezik újabban.

M6: A Whitaker-vázlaton egyértelműen jelölt hegycsúcs, de talán a legnehezebben észlelhető a Leibnitz-béta-Faustini vonal mögött. A Clementine és a földi radarmérések szerint is van ott magasabban lévő terület, de nem olyan feltűnően, mint a többi Whitaker-féle M-hegycsúcsnál.

Schmidt 334: A már említett krátervölgy sok felvételen és rajzon nyilvánvalóan látható, az M1 és M7 között indulva észak felé egészen a Newton E-ig ér. Sok felvételen kiemelkedő alakzat, de magasabb napállásnál már nem az, bár azonosítható.

Kocsis Antal

Új napóra a Csillagászat Nemzetközi Évében

A fizika XX. századi nagyhatású ismeretterjesztője volt Öveges József (1895–1979). Nagypapja, Öveges Alajos (1837–1906) a Győr megyei Pér községnek 45 éven át volt szerezett néptanítója. Amikor 1901-ben nyugdíjba vonult, Zalában élő fiát, id. Öveges Józsefet (1871–1910) kérte Pérré utódjául. Költözésükkor Pér lakossága „Megjött az új mester!” felkiáltással fogadta a szekéren érkező Öveges családot. A szekéren ott ült a hat éves kis Öveges József is, aki aztán édesapja keze alatt Péren járta ki az elemi iskola öt osztályát. Később Győrben a Bencés Gimnáziumban tanult tovább, és a fizika kiváló tanára, néptanítója, szervezője lett. Középiskolákban tanított Szegeden, Tatán, Vácon, Budapesten. A fizika népszerű ismeretterjesztője lett – hasonló, mint a csillagászat terén Kulin György. A TIT-en kívül a rádióban, később a televízióban is sokat szerepelt.

Öveges József Általános Iskola igazgatója. Az igazgató-fizika tanár évről évre regionális fizikaversenyeket szervez. Ez a péri Öveges-verseny, amelyen a részt vevő diákok és a kísérő tanárok is jól érzik magukat, mert fizikával kapcsolatos érdekes előadásokat tartanak és kísérleteket végeznek, amit a vetélkedő izgalmai fűszereznek.

Szelec László a csillagászat iránt is érdeklődik. A szombathelyi tanítóképzőben a Fizika Tanszéken, Molnár Lászlónál írta csillagászati témájú szakdolgozatát. Molnár László az 1970–80-as évekbeli ELTE-tanulmányai alatt csillagászati cikkeket írt és fordított, esténként pedig az Uránia Csillagvizsgálóban terjesztette az ismereteket. Mostanában Szombathelyen a Nyugat-Magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központja Matematikai és Fizikai Intézetében főiskolai adjunktusként tanít többek között fénytant, csillagászatot,



A napóra-avató résztvevői

Nem véletlen tehát, hogy a Győr-Moson-Sopron megyében található, Győrtől 15 km-re délkeletre fekvő 2300 lakosú Pér község iskoláját 1997-ben Öveges Józsefről nevezte el. Ráadásul a péri iskolába került egy lelkes fizika tanár, Szelec László, aki ma már az

fizikatörténetet. Szívesen jár Pérré, ahol fizikai kísérleteket mutat be a versenyzőknek, és a zsűrizés munkájában is részt vesz. Molnár László országos hírneve nem annyira Pérral, hanem Péccsel kapcsolatos, hiszen ő a pécsi óriásnapóra tervezője.

2009-ben is szerveztek Öveges-fizikaversenyt Péren. Mivel idén van a Csillagászat Nemzetközi Éve, Molnár László azt javasolta a périeknek, hogy örökítsék meg egy napórával ezt az évet és Öveges József nevét. Az iskola igazgatója örömmel fogadta az ötletet. Molnár László márciusban megtervezte az iskola falára a napórát. A napóra felületére Öveges József arcképét is felvitték. A kivitelezést áprilisban a közeli Nyúl községben végezték. A napóra készítését Győr-Moson-Sopron Megye Önkormányzata is felkarolta, annak anyagi feltételeit Kara Ákos, a megyei közgyűlés alelnöke személyesen biztosította.



A Csillagászat Nemzetközi Évében felavatott péri „Öveges-napóra”

Péren az 1735-ben épült r. k. templom szomszédságában található az iskola épülete. Az ünnepélyes esemény az Öveges József Általános Iskolában (Szent Imre u. 7.) április 17-én, pénteken 9 órakor kezdődött. A megye számos településéről (Beled, Dunaszeg, Győr, Győrszemere, Győrszentiván, Kapuvár, Kisbajcs, Pannonhalma, Pér, Szil, Tét, Töltéstava) érkezett ifjú fizikabárátok az előtérben lévő Öveges József emléktábla körül gyűltek össze. Az iskola énekkara több szép művet adott elő. Szelecz László nyitotta meg a péri Ifjú Fizikusok XI. Találkozóját. Utána egy másik szombathelyi fizikus, Dr. Kovács László tanszékvezető főiskolai tanár beszélt arról, hogy milyen nagyhatású elő-

adó volt Öveges József. Ezzel a fizikai kísérletek bemutatása és a fizikaverseny megkezdődött, ám előtte következett az új napóra felavatása.

A tanárok és diákok az iskola belső udvarára vonultak, amelynek déli falán a napórát még fehér lepel takarta. Először Szelecz László iskolaigazgató beszélt, majd Herold Ádám, Pér polgármestere. Ezt követően Kara Ákos, a megyei közgyűlés alelnöke fejezte ki örömét, hogy az iskola és a település egy különleges eszközzel gyarapodott. Keszthelyi Sándor a Magyar Csillagászati Egyesület és a Napóra Szakcsoport üdvözlését tolmácsolta, és arról beszélt, hogy őt is Öveges József fizikakísérletei irányították a csillagászat világa felé. Neki és Kulin Györgynek köszönheti, hogy átélhette a Galilei-élményt. A fizika és a csillagászat nagyon sok szállal kötődik össze. A földi napórák az égboltot is mutatják, pálcájuk a Föld forgástengelyével párhuzamosak, skálájuk a Nap égi járását jelzik.

Végül Kara Ákos és Keszthelyi Sándor együttes erővel csomagolta ki lepléből a napórát. Ekkor került napvilágra és a közönség szeme elé a 2 m magasba helyezett új napóra. Számlapja négyzet alakú, 1x1 m méretű. A kőlapot négy rézcsavar rögzíti a falra. A számlap reggel 8-tól délután 6-ig római óraszámozással ellátott, félórás osztású. Középen olvasható a felirat: A CSILLAGÁSZAT ÉVE ALKALMÁBÓL 2009.04.17. Alatta Öveges József portréja. A tábla alsó szélén a kivitelezést végző cég megnevezését mutató véset: KŐ-DEKOR 2002 KŐIPARI BT. NYÚL. Az árnyékvető pálca sárgaréz anyagú, hatszögletű keresztmetszetű, 80 cm hosszú. A napóra KÖZEI-ben mutatja az időt.

A kis fizikusok csoportja még fényképezkedett a napóra körül, majd megkezdték a vetélkedőt, amelyet nagyrészt kísérletek bemutatása és elemzése jelentett. A verseny zárásakor „2009 a Csillagászat Éve” címmel hallgathatták meg a zsűrit alkotó Kovács László és Molnár László csillagászati előadását.

Keszthelyi Sándor

Csillagászati hírek

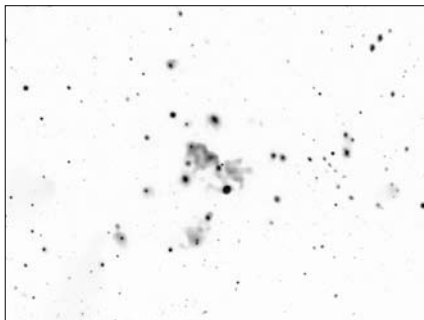
Kozmikus szellemek

A NASA Chandra nevű, röntgentartományban működő távcsövének felvételein a kutatók egy hatalmas kiterjedésű, kozmikus „szellemet” találtak, amely egy igen távoli, szupermasszív fekete lyuk környezetében leelkedik. A kutatók szerint egy, a fekete lyuk környezetében a régmúltban lezajlott, hatalmas energiájú folyamat által létrehozott alakzatról van szó, és első alkalommal sikerült ilyen objektumot megörökíteni.

Andy Fabian és kutatócsoportja szerint a HDF 130 jelű objektum röntgensugárzása egy igen erőteljes múltbeli kitérés bizonyítéka. A robbanás a fekete lyukból kiáramló, nagy energiájú töltött részecskékből álló sugárban, ún. jetben történt, ahol a részecskék közel fénysebességgel száguldanak. A kitérés során hatalmas mennyiségű rádió- és röntgensugárzás keletkezett. Maga a robbanási folyamat valóban lenyűgöző jelenség volt, energiakibocsátása megközelítőleg egymilliárd szupernóva energiájával ért fel. Néhány millió év elteltével a rádiósugárzás kihunyott, ám a robbanás által kidobott relativisztikus elektronok energiája még mindig elendő ahhoz, hogy a kozmikus háttérsugárzás fotonjait az ún. inverz Compton-szórással a röntgensugarak energiatarományába tolja el.

A HDF 130 az első, a röntgentartományban megfigyelhető olyan képződmény, amelynek rádiósugárzása már nem észlelhető. A kutatók már korábban is fedeztek fel hasonló röntgenforrásokat, de ezek olyan galaxisokban voltak, amelyek széles spektrumban bocsátanak ki rádiósugárzást is. Ez pedig tovább zajló anyagkidobásra utal, szemben a HDF 130 esetével, ahol az elképzelések szerint a jelenség réges-régen véget ért. A HDF 130 egyébként igen idős objektum: több mint 10 milliárd fényév távolságban található, vagyis alig 3 milliárd évvel a Nagy

Bumm után keletkezett abban az időszakban, amikor galaxisok és fekete lyukak igen nagy számban jöttek létre. A mintegy 2,2 millió fényév méretű, hosszúkás nyúlvány megfelel a jetek alakjának, de eltér egy galaxishalmaz kinézetétől, amely a várakozások szerint körszimmetrikus lenne.

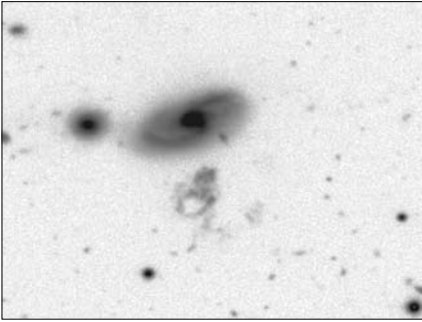


A HDF-130 a Chandra röntgenfelvételén (NASA)

A kutatók úgy vélik, hogy az égbolton igen sok, a röntgentartományban észlelhető, valaha lejátszódott hatalmas robbanás eredményeképp létrejött objektum található, különösen, ha a fekete lyukak közelében lezajló igen erőteljes folyamatok valóban olyan gyakoriak voltak a korai Univerzumban, mint azt az elméletek jelzik.

Hasonló furcsa alakzat a 2007-ben a Galaxy Zoo projekt keretében Hanny Van Arel által felfedezett „Voorwerp”, amely szintén az érdeklődés középpontjában áll. A vizsgálatok szerint a Voorwerp is egy fekete lyuk közelében lezajlott kitérés maradványa. A Sloan Digital Sky Survey eredeti felvételein, amelyeken a felfedezés történt, az objektum kékes színűnek tűnik, de a spektrum későbbi, részletesebb elemzése során kiderült, hogy valójában zöldes színű. Miután a gammatarományban működő Swift műhold vizsgálatai nem vezettek egyértelmű eredményre, a kutatók a Westerbork Synthesis Radio Telescope (WSRT) rádiótávcsövel is

megvizsgálták az objektumot, és megerősítették, hogy valóban egy fekete lyukból kiáramló jetek hozták létre. A jetekben számguldó anyag kölcsönhatása révén létrejövő intenzív ultraibolya és a látható tartományban levő sugárzás hevíti fel és világítja meg a nagy kiterjedésű gázfelhőt, amely a közeli IC 2497-et fogja közre. A további kutatások elsősorban a kemény röntgensugárzás kimutatására irányulnak annak eldöntésére, valóban található-e egy szupermasszív fekete lyuk az IC 2497 galaxisban. Amennyiben ezt nem sikerül kimutatni, ez arra is utalhat, hogy a fekete lyuk jelenleg nem nyel el anyagot.



A Voorwerp. A furcsa alakzat a kép középtáján levő galaxis alatt látható (Galaxy Zoo)

Mennyiben hasonlóak tehát a HDF 130 és a Voorwerp? Mindkettőt egy roppant nagy tömegű fekete lyuk irányából induló kitérés hozta létre, és mindkét esetben úgy tűnik, a fekete lyuk aktivitása azóta megszűnt. Azonban számos eltérés is megfigyelhető. A Voorwerpben nagyobb részt visszfény játszik szerepet, míg a HDF 130 esetében a kozmikus háttérsugárzás és a jet részecskéinek kölcsönhatása a meghatározó. A két objektum eltérő hullámhosszon figyelhető meg, és a HDF 130 jóval idősebb, térben távolibb, és hatalmasabb kiterjedésű, mint a Voorwerp. Alakjuk is jelentősen eltér: míg a HDF 130 egy alapvetően hosszúkás alakzat (ami összhangban van a jet alakjával), a Voorwerp esetében több, a kölcsönható rendszerekre jellemző alaki jellemző is felismerhető. A gázfelhő formája az IC 2497 és egy másik galaxis közötti gravitációs árapályerők

játékára utal, amely néhány százmillió évvel ezelőtt alakította ki a felhő ma megfigyelhető alakját. Gyakoriságuk is roppant elérő lehet: a HDF 130-hoz hasonlók igen gyakoriak lehetnek Világegyetemünkben, de a Voorwerp, úgy tűnik, egyedüli objektum.

Astronomy News, 2009. május 28.; *Universe Today*, 2009. május 29. – Molnár Péter

Univerzális részecskegyorsító

1991 júniusában, a NASA Compton nevű, gammatartományban működő űrtávcsövének felbocsátása előtt egyetlen, gammasugárzást kibocsátó galaxist ismertek a csillagászok saját Tejútrendszerünkön túl. A várakozásoknak megfelelően a pályára állított műhold számos más rendszerből mutatott ki gammasugárzást. A Fermi Űrtávcső most újabb adatokat szolgáltat a tejútrendszerek gammatartományban végzett kutatásához.

A sok milliányi galaxis között megfigyelhető aktív galaxisok azok a rendszerek, amelyek központi tartománya szokatlanul fényes. Ez annak jele, hogy az itt mozgó részecskéket a rendszer centrumában uralkodó körülmények közel fénysebességre gyorsították fel. Carl Seyfert 1943-ban írta le elsőként az aktív galaxisok kétféle típusát, melyek megkülönböztetéséhez az objektumok spektrumában található színképvonalakat használta fel. Manapság már számos további alosztályuk ismeretes, bár a kutatók úgy vélik, hogy valójában ugyanazt a jelenséget látjuk minden esetben, pusztán a rendszerre való rálátásunk szöge eltérő.

Minden egyes aktív galaxis magjában egy anyagot bekebelező fekete lyuk található, amelynek tömege elérheti a néhány millió naptömeget is. Bár a folyamat pontos részletei még nem tisztázottak, a fekete lyuk felé zuhanó anyag egy része két, egymással ellentétes irányba mutató, jetnek nevezett anyag-sugárzásban áramlik kifelé nagy sebességgel. A Compton űrteleszkóp eredményei megmutatták, hogy alapjában az aktív galaxisok két típusa is kibocsát gammasugárzást: a blazárok és a rádiógalaxisok. A legfényesebb aktív galaxisok, a blazárok esetében a kutatók

úgy vélik, hogy a nagy megfigyelt fényesség oka, hogy éppen a jetbe látunk bele a Földről nézve. Az aktív galaxisok másik jellegzetes képviselői a rádiótartományban rendkívül fényes rendszerek.

A jelek szerint a Fermi Űrtávcső ezen objektumok újabb osztályát fedezte fel. A kutatók a PMN J0948+0022 jelű, Seyfert 1 típusú galaxist vizsgálták. A rendszer közel 5,5 milliárd fényév távolságban, a Sextans csillagkép irányában található. A rendszer spektrumában ismert egyes színképvonalak a gáz viszonylag lassú mozgására utaltak, ami ellentmond a gyorsan mozgó részecskékből álló jet létének. Ugyanakkor a Seyfert 1 típusú galaxisok 90 százalékaival szemben a rendszer igen erős és roppant változatos rádiósugárzást is kibocsát, ez pedig a jet jelenlétére utal. Az új megfigyelések során a LAT műszerrel észlelt gamma-sugárzás megerősíti a jet jelenlétét. A kutatók tervei között szerepel egyrészt a berendezés felhasználása más, hasonló források esetében, illetve a már vizsgált PMN J0948 forrás szélesebb spektrumának vizsgálata.

Furcsa jelenséget észlelt a műszer az NGC 1275 jelű galaxis esetében is. Ez a rendszer hozzánk jóval közelebb, alig 225 millió fényév távolságban található, nagy tömegű Seyfert-galaxis. A Perseus A néven is ismert, a Perseus-halmaz középpontjában levő forrás egyike a legfényesebben sugárzó objektumoknak a rádióégbolton. Érdekes módon a Compton nagy energiájú gamma-sugárzást érzékelő EGRET műszere sosem észlelt gamma-sugárzást a rendszer irányából. A Fermi LAT műszere azonban kimutatta, hogy a galaxis intenzív gammaforrás, méghozzá a spektrum valamivel nagyobb energiájú tartományaiiban. A friss megfigyelések szerint a galaxis hétszer fényesebben ragyog magasabb energiákon, mint az EGRET érzékenységi határa. Ennek megfelelően, ha az NGC 1275 ilyen fényesen sugárzott volna az EGRET működésének idején is, minden bizonnyal sikerült volna detektálni.

A galaxis gamma-sugárzásában megfigyelt ezen változás pedig arra mutat, hogy a központi vidéken levő részecskeáram vagy tel-

jesen inaktív, vagy sokkalta gyengébb volt egy évtizeddel ezelőtt. A megfigyelt változás időskálájának ismerete pedig lehetőséget ad a kibocsátó tartomány méretének megbecslésére, tekintve, hogy semmiféle fizikai hatás nem terjedhet gyorsabban a féynél. Az eredmények szerint a megfigyelt gamma-sugárzás egy legfeljebb két fényév átmérőjű tartományból érkezik, tehát a kutatók valóban a galaxis szíve irányából érkező sugárzást, a fekete lyuk közvetlen környezetét észlelték, nem pedig a halmazban jelen levő forró gázanyag sugárzását.

Universe Today, 2009. június 3.; NASA News, 2009. május 29. – Molnár Péter

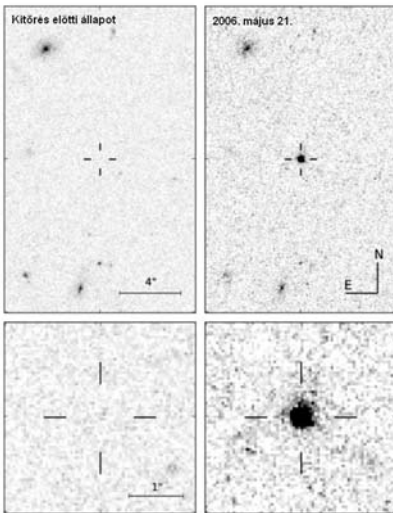
Új típusú szupernóva?

A szupernóva-robbanások egy-egy csillag életének végét jelzik. Alapvetően kétféle típusuk ismeretes. Az Ia típusú robbanásban egy törpecsillag pusztul el, amely egy ketős rendszer tagjaként folyamatosan anyagot szív el felfúvódott társcsillagától, majd egy jól meghatározható tömeghatár elérésekor összeroppan. A II-es típusú szupernóvák ezzel szemben magányos, hatalmas tömegű csillagok, melyek összes nukleáris üzemanyaguk elhasználása után omlanak össze. Egy különös esemény révén előfordulhat, hogy egy harmadik szupernóva-osztály bevezetése is szükséges lehet.

2006-ban észlelték először a kutatók a Hubble Űrteleszkóp segítségével az SCP 06F6 jelzéssel ellátott eseményt. Ennek során egy titokzatos objektum hirtelen felfényesedett, majd visszahátrányodott, valamivel több mint 120 nap alatt. A jelenségről az első eredmények 2008 szeptemberében láttak napvilágot, de a kutatóknak nem sikerült kideríteni az esemény okát. Valójában annyira szokatlan jelenségről volt szó, hogy a szakemberek még abban sem voltak biztosak, hogy viszonylag kis energiájú, saját galaxisunkban lezajlott esemény volt-e, vagy az Univerzum távoli szegletében történt, hatalmas energiájú robbanás.

A Warwick Egyetem csillagászaiból álló csoportnak most úgy tűnik, sikerült kiderí-

teniük a rejtelmes objektum titkait. Az SCP 06F6-ról felvett spektrum és Tejútrendszerünk szénben gazdag csillagainak színképét összehasonlítva nagyfokú egyezést találtak, azzal a megkötéssel, hogy a színkép vöröseltolódása körülbelül 2 milliárd fényéves távolságnak felel meg. Ezek szerint egy szupernóva-robbanáshoz hasonló jelenségről volt szó, amely egy szénben gazdag csillag légkörben zajlott le. Amennyiben a következtetés helyes, a szénben gazdag csillagok összeroppanása eddig nem ismert szupernóva-robbanást jelent.



A rejtélyes jelenség negatív képe. Fent az eredeti, lent a kinagyított képrészlet (University of Warwick)

A következtetés természetesen további megerősítésre szorul. Az SCP 06F6 eddig az egyetlen ilyen jelenség, és egyelőre ismeretlen az összeroppanó csillagnak otthont adó galaxis is. A 120 napos időskála pedig több, mint négyszerese egy tipikus II-es típusú szupernóva-robbanásnak. Az európai XMM-Newton Űrteleszkóp megfigyelései szerint pedig az esemény során észlelt röntgensugárzás intenzitása körülbelül százszorososan múlta felül a szokásos II-es típusú szupernóva-robbanásokat. A rendkívül erős röntgensugárzás arra is mutathat ugyanakkor,

hogy a csillagot valójában egy fekete lyuk tépte éppen szét, és nem magától robbant szupernóvaként. Az a tény azonban, hogy nem látni a csillag szülőgalaxisát, további kérdéseket vet fel. Megeshet, hogy egy viszonylag kis tömegű fekete lyuk okozta a katasztrófát. Ugyanakkor előfordulhat, hogy egy, általában a galaxisok középpontjában levő nagy tömegű fekete lyuk volt a forrás, amely azonban ez alkalommal egy a galaxisából kibombódott vándor volt. A jelenlegi megfigyelések szerint egyik lehetőség sem elképzelhetetlen.

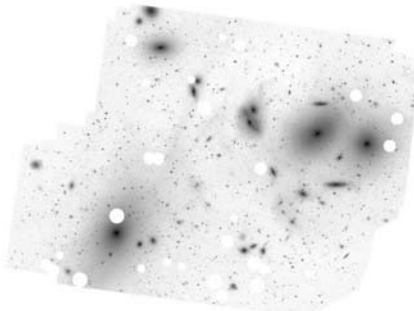
Universe Today, 2009. június 1.

– Molnár Péter

Újdonságok a legközelebbi óriásgalaxisról

A Virgo-halmaz óriási elliptikus galaxisa az M87-es sorszámot kapott csillagváros, amely bő 50 millió fényéves távolsága ellenére akár amatőr műszerekkel is észlelhető. Az új megfigyelések szerint az M87 galaxis csillagokból álló halója csak körülbelül 1 millió fényév átmérőjű, azaz jóval kisebb, mint azt korábban gondolták. Ezen a zónán kívül csak néhány intergalaktikus csillag található. Ennek ellenére ez a csökkentett méret sem lebecsülendő, hiszen még így is legalább háromszor nagyobb, mint a Tejútrendszert övező haló átmérője. A kutatócsoport egyik tagja, Ortwin Gerhard (Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics, Garching, Németország) szerint az eredmény azért meglepő, mert az M87 galaxisra vonatkozó numerikus modellek a most kapottnál sokkal nagyobb halóméretet jósolnak, így nyilvánvaló, hogy a külső részeket korábban valaminek le kellett „vágni”.

A Michelle Doherty (European Southern Observatory) által vezetett kutatócsoport az ESO VLT (Very Large Telescope) távcsőrendszerének Kueyen teleszkópján működő FLAMES (Fibre Large Array Multi Element Spectrograph) spektrográfot használta az M87-ben és magában a Virgo-halmazban, a galaxisközi térben található planetáris ködök megfigyeléséhez. A műszerrel egyszer-



A Virgo galaxishalmaz negatív felvételén a galaxisok közti, de egyébként a halmazhoz tartozó diffúz sugárzás is megfigyelhető. A fehér foltok azon fényes előtérscillagok helyét jelölik, melyek képét a felvételtől eltávolították (ESO)

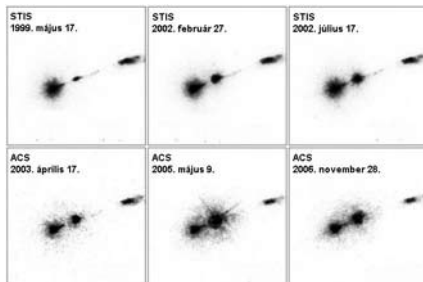
re sok objektum spektruma rögzíthető egy akkora területen, ami körülbelül a telihold látszó méretének felel meg. A színeképvo-nalak elemzésével meghatározható a plane-táris ködök mozgása, s ez gyakorlatilag az egyetlen lehetőség a távoli galaxisok halvány külső tartományainak vizsgálatára.

A mérések kivitelezése egyáltalán nem volt egyszerű, hiszen a Virgo-halmaz planetáris ködei olyan halványak, mint egy 30 wattos izzólámpa körülbelül 6 millió kilométer távolságból (a Föld–Hold távolság 15-szöröse) nézve. Ráadásul a planetáris ködök úgy oszlanak el a halmazban, hogy még a FLAMES viszonylag nagy látómezejével is csak egy-két tucat észlelhető egyszerre. A csoport másik tagja, Magda Arnaboldi (European Southern Observatory) szerint az egész munka olyan volt, mintha egy tűt keresnének egy szénakazalban, ráadásul sötétben. A VLT és a FLAMES nyújtotta lehetőségek nélkül nem is lett volna sikeres a kutatás.

A kutatók több lehetőséget is felvázoltak a vártnál kisebb méret magyarázatára. Egyik szerint a halmaz sötétanyag-tartalmának a centrum közelében bekövetkezett összeomlása lehet a felelős. A másik lehetőség, hogy a halmaz egy másik galaxisa, az M84 a múltban nagyon közel került az M87-hez, s a néhány milliárd évvel ezelőtti kölcsönhatás óriási zavart okozott az M87-ben. Arnaboldi szerint azonban a kutatás mostani fázisában

egyik forgatókönyv sem támasztható alá, ehhez sokkal több planetáris köd megfigyelése szükséges. Egy valamiben azonban biztosak a kutatók, ez pedig az, hogy az M87 és szomszédja, az M86 egymás felé mozognak, de még az első szoros megközelítés előtti állapotban vannak. Gerhard szerint a Virgo-halmaz nagyon „dinamikus” hely, s a következő néhány milliárd év során még sok kölcsönhatás fogja alakítani a galaxisokat.

Az M87 galaxis maga más szempontból is érdekesnek bizonyult nemrégiben. A galaxis magja közelében egy forró gázból álló anyagkilövellés (jet) észlelhető. A hatalmas sebességgel kifelé áramló anyag mozgásához szükséges energiát a galaxis középpontjában levő, óriási tömegű fekete lyuk biztosítja, amely egyébként egyike az eddig felfedezett legnagyobb tömegű fekete lyukaknak. Ebben a jetben sikerült felfedezni egy fényes csomót, amely az első, a Hubble Űrteleszkóppal felfedezett és róla elnevezett objektum, a HST-1. A csomó olyan fényes, hogy még szülő tejútrendszerének magvidékét is túlragyogja.



Az M87 magja (balra, lent) irányából induló jetben megjelent HST-1 jelű csomó fényességének változása az évek során (NASA, ESA, J. Madrid)

Juan Madrid (McMaster University) és társai a Hubble Űrtávcsővel hét éves időszakon át készített, az ultraibolya tartományban rögzített felvételeket tanulmányozták. Az eredmények szerint a HST-1 fényessége időben változó: a kezdeti fényesedés csekély viszszafelefordítását követte, amely után a csomó ismét fényesedésnek indult. A vizsgált hét éves periódus alatt más műszerek, például

a röntgentartományban működő Chandra – amely elsőként észlelte 2000-ben az anyagcsomó fényesedését – is nyomon követték a régió viselkedését, amely alig 214 fényévnyi-re található a galaxis centrumától.

Bár magának a jetnek a kialakulását viszonylag jól értjük, a fényességváltozás kiváltó oka továbbra is ismeretlen. A fekete lyuk körül igen gyorsan örvénylő anyagkorong mágneses erővonalai csapdába ejtik a fekete lyuk irányába zuhanó ionizált gáz töltött részecskéit. A töltött részecskék a mágneses erővonalak mentén igen gyorsan áramlanak kifelé a fekete lyuk környezetéből, így lényegében az akkréciós korong forgási energiája adja a kiáramló jet energiáját. A felfényesedésre adható legegyszerűbb magyarázat szerint a jet éppen egy porsávba vagy nagy kiterjedésű csillagközi gázfelhőbe ütközik bele a galaxisban, és ez okozza az anyagcsomó felfénylését. A másik lehetőség, hogy a kifelé száguldó jet mágneses erővonalai préselődnek össze, ami által hatalmas mennyiségű energia szabadul fel, többé-kevésbé hasonló folyamatok során, mint ahogyan Napunk felszínén a mágneses erővonalak csavarodásai és kölcsönhatásai révén napflarek jönnek létre.

A Hubble Űrtávcső fedelétén levő STIS (Space Telescope Imaging Spectrograph, Űrtávcső Képalkotó Spektrográf) műszer, illetve a Chandra kitűnő felbontóképessége teszi lehetővé, hogy a jetet és a benne levő csomót részleteiben is tanulmányozhassuk. Űrtávcső nélkül, földi műszerekkel csak annyi lenne megállapítható, hogy a galaxismag tartományának fényessége megemelkedett, de a korlátozott felbontóképesség miatt a műszerek nem lennének képesek külön vizsgálni a rendszer magvidékét és a jetben található csomót. A kamera által szolgáltatott adatok szerint a csomóban jelentős fényesedés történt 1999 és 2001 között, ezt követően 2002 és 2005 között a HST-1 folyamatosan, egyenletesen fényesedett. 2003-ban a csomó már fényesebb volt, mint az M87 galaxis magja, 2005 májusában pedig már 90-szer volt fényesebb, mint 1999-ben. 2005 májusa után a jet lassan halványodni kezdett, de

2006 novemberében már ismét fényesedést mutatott. A második „kitörés” azonban jóval halványabb volt, mint az elsőként megfigyelt.

A jet és az anyagcsomó további vizsgálata, illetve az eddigi eredmények elemzése remélhetőleg lehetőséget ad a jelenséget magyarázó elméletek felállítására is. Fontos kérdés ugyanis, hogy hasonló felfényesedés megtörténik, megtörténhet-e minden jet, illetve minden aktív galaxismag esetében is, vagy valamiféle rendkívüli esemény szemtanú vagyunk az M87 magja közelében.

ESO 19/09 Science Release; HubbleSite News Release 2009. április 14. – Kovács J., Molnár P.

Robbanó galaxis robbanó csillaga

Az M82 amatőr csillagászok által is jól ismert és kedvelt galaxis az északi égbolton. Már amatőr eszközökkel készült asztrofotókon is szépen kivehető a csillagotó galaxis szabálytalan alakja. A rendszer mintegy 12 millió fényévre helyezkedik el a Nagy Medve csillagképben, szép párost alkotva az M81 spirálgalaxissal. Bár a galaxis kisebb, mint saját Tejútrendszerünk, központi néhány száz fényéves tartományban igen intenzív csillagkeletkezés zajlik. A szinte sorozatosan zajló szupernóva-robbanások révén úgy tűnik, mintha éppen szétszakadna a rendszer. A részletes felvételeken számos, régmúltban robbant szupernóva maradványa fedezhető fel. A kutatók az elmúlt negyed évszázad során folyamatosan figyelemmel kísérték ezt a központi tartományt, remélve, hogy szemtanúi lehetnek egy kozmikus katasztrófának, így komoly fejtorést okozott a galaxis csendes, eseménytelen viselkedése az elmúlt években.

Általában a távoli rendszerekben felrobbanó szupernóvákat a látható fény tartományában (is) sikerül észlelni. A jelek szerint azonban egy nagy tömegű csillag robbant ebben a rendszerben, amelyet azonban csak rádiótartományban sikerült észlelni. Bár az elmúlt öt év legközelebbi szupernóva-robbanása volt, a csillagot körülvevő vastag gáz- és porfelhők miatt optikai tartományban egyál-

talán nem, csak a rádióhullámhosszakon volt lehetőség a jelenség észlelésére. Ezen kozmikus felhők takarása nélkül az új csillag alkotór eszközökkel is észlelhető lett volna.

A felfedezés 2009 áprilisában történt, amikor Andreas Brunthaler (Max Planck Institute for Radio Astronomy [Bonn]) a VLT-vel (Very Large Array) egy évvel korábban, 2008. április 8-án készült felvételeket elemezte. Az Új-Mexikóban található VLT 27 db, egyenként 25 méteres rádiótávcsőből áll. A felvételeket az előző év márciusából és májusából származó képekkel vetette össze, ami után nyilvánvalóvá vált a szupernóva, amely a használt frekvenciatartományban az egész galaxisát túlragyogta: a 2008 előtt készített felvételeken semmiféle rádió- vagy röntgenforrás nem látható a szupernóva pozíciójában.

Mindazonáltal az elmúlt években optikai távcsövekkel végzett megfigyelések nem mutattak semmiféle, szupernóva-robbanásra utaló jelet az M82-ben. A szupernóva hasonlóképpen rejtve maradt az ultraibolya és a röntgentartományban is. A valaha volt csillag a galaxis középpontjához nagyon közeli, sűrű csillagközi térségben robbant. A megfigyelés magyarázatot adhat a rendszer látszólagos csendes viselkedésére is: elképzelhető, hogy számos szupernóva-robbanás zajlott le hasonló módon elrejtve a kutatók elől, olyan tartományokban, amelyeket sűrű csillagközi felhők takarnak el. A megfigyelés jól mutatja a rádiótartományokban végzett megfigyelések fontosságát.

A megfigyelt rádiósugárzás akkor keletkezik, amikor a nagy tömegű csillag magja összeroppan, neutroncsillagot vagy fekete lyukat létrehozva. A robbanásból induló, majd a csillagot körülvevő sűrű anyagba érkező lökéshullám váltja ki a megfigyelt rádiósugárzást. A robbanást vizsgáló csoport a VLA 10 távcsövről, az USA-beli Green Bank-i rádiótávcsőről, illetve a németországi Effelsbergben levő 100 méteres rádiótávcsőről érkező jeleket dolgozták fel nagy bázisvonalú interferometria módszerével, amelynek eredményeképpen egy gyűrű alakú képződmény bontakozott ki. A robbanás gyűrű-

je körülbelül 40 millió km/óra sebességgel tágul, ami a fénysebesség 4 százaléka, és megszokott értéknek tekinthető szupernóvák esetében. A megfigyelt tágulást visszafelé lejátszva a robbanás időpontja is megbecsülhető, amire 2008 januárja vagy februárja adódik. A robbanás után alig három hónappal a gyűrű már 650 Nap-Föld távolságra tágult. Földünkéről nézve ez a hatalmas méret egy 1 eurós érme látszó átmérőjének felel meg 13000 kilométer távolságból nézve. A gyűrű megfigyelt aszimmetriája arra mutat, hogy vagy maga a robbanás zajlott le aszimmetrikus módon, vagy pedig a környező anyag sűrűségeloszlása nem egyenletes.

Astronomy.com, 2009. május 28. – Molnár Péter

Megoldódott a milliszekundumos pulzárrok rejtélye

A pulzárrok nagyon gyorsan forgó neutroncsillagok, melyek nagy tömegű csillagok szupernóvaként történő felrobbanásának végtermékei. Születésükkor másodpercenként néhányszor tíz fordulatot végeznek a forgástengelyük körül. Jellemző, nyalábokban fókuszálódó sugárzásuk a rádió- és a röntgentartományba esik. A nyalábok minden egyes fordulat során végigsöpörhetnek rajtunk, hasonlóan a világitótornyok fénykévéihez, s amikor éppen felénk mutatnak, azt például a rádiótartományban nagyon gyors intenzitásváltozásként (pulzus, innen származik az elnevezés is) detektálhatjuk. Az elektromágneses sugárzás formájában bekövetkező energiavesztés miatt természetesen idővel lelassulnak, éppen ezért is volt rejtélyes, hogyan létezhetnek öreg, de még mindig rendkívül gyorsan forgó pulzárrok. Az Anne Archibald (McGill University, Montreal) vezette kutatócsoport által végzett új észlelések megoldással szolgálhatnak ezen évtizedes rejtélyre.

A PSR J1023+0038 jelű pulzár 2007-ben fedezték fel a Robert C. Byrd rádióteleszkóppal (Green Bank, West Virginia, USA). A részletesebb vizsgálatok azonban azt mutatták, hogy nem ez az első megfigye-

lés, ugyanis az objektum már korábban is horogra akadt, először 1998-ban a VLA (Very Large Array) antennarendszerrel detektálták, 1999-ben pedig az SDSS (Sloan Digital Sky Survey) felmérés során egy Naphoz hasonló csillagként azonosították. Egy év múlva határozott jeleit mutatta egy kettősökre jellemző tömegátadási (akkréciós) korong jelenlétének, két év múlva azonban ez a korong eltűnt. A PSR J1023+0038 most milliszekundumos pulzárként sugározza rádiójeleit, mégpedig az óriási 592 pulzus/másodperc ütemben, bár ez még mindig csak fele a rekorder megfelelő paraméterének, ami 1112 pulzus/másodperc.

A vonatkozó elmélet szerint a milliszekundumos pulzárok kettős rendszerek tagjai, s a kísérőtől az akkréciós korongban spirális pályán átszippantott anyag impulzusnyomtéka pörgeti fel őket óriási szögsebességekre. A tömegátadásra utaló jeleket azonban eddig még senki sem detektált ilyen rendszereknél. Az elmélet alapján az akkréciós folyamat közben a korongban spirálózó anyag árnyékoló hatása miatt a rádiósugárzás nem tudja elhagyni a rendszert, de amint a beáramló gáz megfogyatkozik, a nyalábok rádiósugárzása is azonnal megjelenik.

A milliszekundumos pulzárrá válás köztetes lépéseinek egyike lehet a kis tömegű röntgenkettős állapot. Ezek a kettősök egy neutroncsillagból és egy kicsi, normál csillagból állnak. A PSR J1023+0038 kísérőjének a tömege a Napénak mindössze fele. A körülbelül 4000 fényévre található kettős keringési periódusa mintegy 45 perc. A röntgenkettősöknél azonban nincs rádiósugárzás. Archibald szerint a magyarázat az lehet, hogy ezekben a neutroncsillag valószínűleg éppen a felpörgés állapotában van, a rádiósugárzás csak később jelenik meg, s a neutroncsillag akkor válik pulzárrá. Scott Ransom (National Radio Astronomy Observatory) szerint nagy szerencse, hogy a PSR J1023+0038 éppen az elmúlt évtizedben alakult át kis tömegű röntgenkettősnek látszó objektumból milliszekundumos pulzárrá, ezzel elsőként igazolva az akkréció felpörgésben játszott szerepét. A most megfigyelt folyamat gyorsasága – tíz év

csillagászati időskálán egy röpke pillanatnál is rövidebb – lehet az oka annak, hogy korábban nem sikerült ilyen átmenetet detektálni.

Astronomy Now, 2009. május 22.

– Kovács József

Kitörések tüzeiben keletkeztek az üstökösök kristályai

Az üstökösök kutatása igen fontos terület saját Naprendszerünk, és idegen bolygórendszerek fejlődésének megértése szempontjából. Egy magyar vezetésű kutatócsoportnak nemrégiben sikerült új magyarázatot adni az üstökösökben található szilikátkristályok keletkezésére. A vizsgálat egyben új fényt vet a bolygókeletkezés korai fázisaira.

A magyar, német és holland kutatóintézetek munkatársaiból szerveződött kutatócsoport tagjai megfigyelték, amint egy fiatal csillag kitörésének következtében a szilikátszemcsék kristályokká alakulnak át. A gyakran kifényesedő EX Lupi csillag 2008. évi kitörése során a Spitzer űrtávcsővel olyan színképi jellegzetességeket fedeztek fel a csillag infravörös sugárzásában, amelyek az égitestet körülvevő por- és gázkorong felszínén szilikátkristályok jelenlétére utaltak. Ez azért meglepő, mert a csillag környezetéről nyugalmi állapotban készült korábbi mérési adatok nem jelezték kristályos anyag létezését.

Ez az első eset, hogy sikerült közvetlenül megfigyelni a kristályképződés folyamatát, amelynek során a kristályok apró amorf porszemcsék felhevítésével jöhettek létre a csillagkörüli korong belső részének felszínén a kitörésből származó hő hatására. A hevítés során egy bizonyos hőmérséklet felett az amorf anyagban felbomlanak a kötések, helyettük újak alakulnak ki, és a folyamat során megváltoznak az anyag fizikai tulajdonságai. Ez az egyik módja annak, hogy a szilikátpor átkristályosodjon.

A kutatóknak korábban kétféle elképzelésük volt arról, hogy hő hatására hogyan jöhetnek létre az üstökösökben és a fiatal csillagok korongjában megfigyelhető kristályok. Egyrészt ha sokáig vannak hőhatásnak kité-

ve egy újszülött csillag forró környezetében, akkor a por egy része a korong belső részén átkristályosodhat. Másrészt a korongban mozgó nagyobb égitestek lökéshullámokat kelthetnek, amelyek képesek az útjukba eső porszemcséket rövid időre a kristályosodáshoz szükséges magas hőmérsékletre fűteni, utána viszont a szemcsék gyorsan visszahűlnek korábbi hőmérsékletükre.

Amit Juhász Attila és munkatársai megfigyeltek az EX Lupi környezetében, nem illeszkedik egyik forgatókönyvbe sem, így ez egy harmadik, teljesen új lehetőség szilikátkristályok létrejöttére hevítés hatására egy csillag közelében. Az EX Lupi sok szempontból hasonlít arra, amilyen a Nap lehetett 4–5 milliárd évvel ezelőtt. A csillag néhány évente rendszeresen kifényesedik, ami azzal magyarázható, hogy a csillag körüli korong belső peremén fokozatosan felhalmozódó anyag rövid idő alatt rázúdul a csillagra. A kifényesedések mértéke változhat, az egészen nagy kitérések azonban, mint a 2008-as, csak körülbelül 50 évenként követik egymást.

A kutatócsoport kezdeményezésére 2008 áprilisában készült felvétel az EX Lupi-ról a Spitzer űrtávcső infravörös színképelemző berendezésével. Bár a csillag már halványodott januári, a kitérés csúcán mért fényességéhez képest, még mindig harmincszor fényesebb volt, mint nyugalomban. Amikor az új színképet összehasonlították a csillag 2005-ös, nyugalmi állapotáról készült Spitzer-méréssel, a változások szembeötlőek voltak. 2005-ben a csillag korongjának felszínét amorf szerkezetű szilikátpor alkotta. 2008-ban azonban a színkép az amorf porszemcséken kívül szilikátkristályok jelenlétét is kimutatta. A kristály valószínűleg forszterit, mely gyakran megtalálható üstökösökben és fiatal csillagok körüli korongokban is. A színkép alapján a kristályok forróak, ami azt bizonyítja hogy magas hőmérsékleten alakultak ki. Biztosra vehető azonban, hogy nem lökéshullám hatására keletkeztek, ebben az esetben ugyanis már sokkal hidegbbek lennének, mint azt a 2008-ban megfigyelt színképük sugallja.

A kitérés során az EX Lupi körülbelül százszor lett fényesebb, majd a kristályok a korong felső rétegében jöttek létre, de csak a csillagtól olyan távolságra, ahol a hőmérséklet 700 és 1200 °C közé esett. Ebben a tartományban a hőmérséklet elég magas volt ahhoz, hogy a szilikátszemcsék átkristályosodjanak, de még nem párologtak el. Az a tartomány, ahol a kristályok keletkeztek, megfelelhető annak, ahol a Föld típusú bolygók elhelyezkednek Naprendszerünkben.

Egy újabb rejtélyre is felhívják a szerzők a figyelmet. Az EX Lupinak 1955–56-ban volt egy, a 2008-ashoz hasonló hatalmas kitérése. Valószínű, hogy akkor is keletkezhettek kristályok a korong felszínén, de vajon mi történhetett velük? 2005-re, vagyis keletkezésük után alig ötven évvel már vagy megsemmisültek vagy lekeveredtek a korong mélyebb rétegeibe. Annyi bizonyos, hogy amit ma látunk a Naprendszer üstököseiben, az a fiatal Nap ismétlődő kitéréseinek tüzeiben keletkezhetett.

Spitzer News Release, 2009. május 13.

– MTA KTM CSKI

Végtelen nyár a Titan déli féltekéjén?

A Cassini űrszonda 2004 óta kering a Szaturnusz rendszerében, és kíséri figyelemmel a Titant is. Még a Naptól ilyen hatalmas távolságban is kialakulnak az égitesteken évszakok, de mivel egy titani év 30 földi évig tart, a szonda egyelőre csak egyetlen évszaknak lehetett szemtanúja. Augusztusban azonban bekövetkezik a déli félteke nyarának végét is jelző napéjegyenlőség, ezt követően pedig első alkalommal lesz lehetőség az évszakváltás megfigyelésére. A modellek szerint a közelgő napéjegyenlőségnek, a fokozatosan csökkenő besugárzásnak, és az így megváltozó konvekciós folyamatoknak mutatkoznia kell a hold felhőzetén is. Jelenleg az északi pólus felett egy vékony, valószínűleg metánkristályokból álló cirrusfelhőzet figyelhető meg, míg a déli félteke felett kiterjedt metánfelhők észlelhetők, főképpen a déli pólus és a 40. szélességi kör

körüli mérsékelt öv környékén. Ezek a felhők az évszakt váltás közeledtével eltűnnek majd, hogy nem sokkal később újra megjelenjenek, ezúttal már az északi félteke felett.

A jelek szerint azonban megbízhatatlan időjárás-előrejelzések nemcsak a Földön születnek: a Cassini megfigyelései szerint a déli félteke felhőzete meg se moccan, mintha a nyár nem lenne hajlandó tudomást venni az évszaktváltásról. A légkör még mindig igen aktív ebben a késő nyári időszakban, ami nem egyeztethető össze a kutatók klímamodelljeinek előrejelzéseivel. Sebastien Rodriguez (University of Nantes, Franciaország), a kutatócsoport vezetője szerint elképzelhető, hogy a Titan felszíne a várakozásoknál tovább képes tárolni a napsugárzásból származó energiát, esetleg porózusabb szerkezete miatt, ami mint egy takaró zárja el a raktározott hőt. A kérdés eldöntéséhez természetesen a legjobb lenne helyszíni vizsgálatokat elvégezni.

A vizsgált felhőrendszer további meglepetéseket is tartogatott. A kutatók a mérsékelt öv feletti felhőzeten két rést fedeztek fel. Az egyik a hold bolygó felé forduló oldalán, a másik pedig az átellenes oldalon helyezkedik el. Minden valószínűség szerint a légkörben érvényesülő, a hold és anyagbolygója közötti gravitációs árapályhatások zavarják ezen helyeken a konvekciós folyamatokat, megakadályozva a felhők létrejöttét. Ugyanakkor úgy látszik, hogy egyes felhőtartományok kialakításában felszíni formációk is szerepet játszhatnak, például aktív vulkánok vagy gejzírek. Annyi bizonyos, hogy még ennek a távoli holdnak a légköre is igen összetett és bonyolult rendszer.

*NewScientist Space, 2009. június 3.
– Molnár Péter*

Mágneses tornádók és a Merkúr légköre

A Naprendszer legkisebb kőzetbolygójának felszíni gravitációja mindössze 38%-a a földinek. A nappal időszakában körülbelül 450 Celsius fokos felszíni hőmérséklet pedig már régen elpárologtatta a bolygó atmoszféráját.

Mégis, a legutóbbi közelítések alkalmával a Messenger űrszonda a Merkúr körül egy igen vékony réteget képező légkört észlelt, amelynek eredete kérdéseket vet fel.

A rendkívül ritka légkör kialakulásában minden bizonnyal a napszél játszik közre. A folyamatosan, 400–600 km/s sebességgel kifelé száguldó töltött részecskék árama a felszínbe ütközve a kőzetekből atomokat, atommagokat „fröccsentenek” le, amelyek a felszín közelében ragadva alkotják a bolygó vékony, de kimutatható légkört.

Azonban a Messenger megfigyelései még 2008 elején megerősítették a Mariner-10 1974–75-ben történt észleléseit, miszerint a Merkúrnak globális mágneses tere van, hasonló a földihez. Ez a mágneses tér azonban elvben távol kellene hogy tartsa a Napból érkező töltött részecskéket a felszíntől, ahogyan teszi ezt például a mi planetánk esetében is. Az egyetlen megoldás, hogy a globális mágneses mezőben rések mutatkoznak, amelyeken át megfelelő körülmények esetén a napszél mégis elérheti a felszínt.

A 2008. október 6-án végrehajtott második közelítési manőver során végzett észlelések valóban megerősítették, hogy a Merkúr mágneses tere meglehetősen hiányos. A szonda mágneses tornádókat észlelt azokon a helyeken, ahol a bolygó és a bolygóközi mágneses tér kölcsönhat, és mágneses visszacsatolás révén hat egymásra. Ezek lényegében erősen csavarodott helyi mágneses terek, esetenként akár 800 km szélesek, ami egyharmad bolygósugárnak felel meg. Ezeknek a hatalmas réseknek át a napszél valóban akadálytalanul elérheti a felszínt.

Hasonló mágneses tornádók a Föld esetében is megfigyelhetők, azonban a Merkúr esetében az említett visszacsatolás tízszer erősebb. Ezen kívül a sűrű légkörrel körülvett bolygók esetében, mint a Vénusz és a Föld, de még a Mars is, még mágneses védőmező hiányában sem érhetik el a napszél részecskéi a felszínt – csak a légkör molekuláival hatnak kölcsön, lassan párologtatva azt. A Merkúr esetében a mágneses tornádók hatékonyságáért kb. harmadrészben a Nap közelsége felelős.

A modell további pontosítására a 2009. szeptember 29-én esedékes harmadik közeli-tés, illetve a 2011 márciusára tervezett pályára állás után kerülhet majd sor.

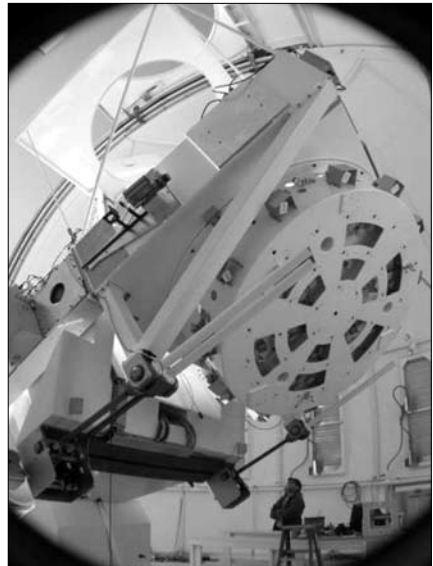
*Universe Today, 2009. június 3. –
Molnár Péter*

A világ legnagyobb naptávcsöve

Közel 400 éve annak, hogy Galileo Galilei és kortársai elsőként végeztek távcsöves megfigyeléseket a központi csillagunk felszínén megfigyelhető napfoltokról. A jeles évfordulóhoz közeledve a napkutatók ismét egy lépéssel előbbre léphet egy újonnan üzembe állított műszerrel. A szinte ideális helyszínen, nagy tengerszint feletti magasságban, egy dél-kaliforniai hegyi tó szomszédságában, a BBSO (Big Bear Solar Observatory) területén levő műszer a világ legnagyobb naptávcsöve. 1,6 méteres átmérőjével a NJIT (New Jersey Institute of Technology) műszere mintegy háromszor nagyobb, mint elődje. Az átmérőnövekedés jelentős szerepet játszik a készített képek felbontásának növelésében, a kép minőségéhez pedig hozzájárul a rendszer off-axis elrendezése: a fényútban nincs kitakarás. Főtükreát a világszerte ismert Steward Observatory laboratóriumában készítették. A rendkívül pontos felület eltérése az ideális paraboloidtól mindössze egymilliárdod rész, készítéséhez és ellenőrzéséhez pedig számítógéppel előállított holografikus képet is felhasználtak. Ez a technológia kulcsfontosságú szerepet fog játszani a jövő még nagyobb, hagyományos éjszakai távcsöveinek készítésekor is. A tükröt 36 ponton támasztja alá aktív rendszer, amely képes a tükör alakjának finom módosítására. Az adaptív optika részint a fellépő légköri zavarok, részint a távcső mozgatásakor fellépő hatásokat, illetve a hőmérséklet-változás okozta torzulásokat képes korrigálni. Nagy figyelmet fordítottak a megfelelő hőmérsékleti viszonyok megteremtésére is. Külön hőmérséklet-szabályozó rendszer gondoskodik a tükröknek a környezeti hőmérséklettel megegyező, illetve valamivel az alatt való tartásáról. A külső és a belső hőmérséklet

azonos szinten tartása a turbulenciák elkerülése miatt fontos, erről különféle, a kupolába épített légkapuk és áramlatító rendszerek gondoskodnak. További rendszerek gondoskodnak a fényútban és környékén koncentráció hő eltávolításáról, illetve a turbulens légcellák távol tartásáról, valamint az egész napi észlelés után másnap reggelre a tükrök visszahűtéséről.

A műszer május elején látta meg az első fényt, de valószínűleg még legalább három évre lesz szükség ahhoz, hogy a teleszkóp minden kiegészítő berendezésével együtt teljes üzemben működhessen. Mindazonáltal már az első fázisban készített néhány képpel sikerült meggyőződni az új műszer képességéről, például kitűnően megfigyelhetők a néhány száz kilométeres méretű granulációs cellák a Nap felszínén. A látható és infravörös fényben készülő megfigyelések mellett mód van a Napon észlelhető mágneses mezők feltérképezésére is.



Az új naptávcső észlelésre kész (BBSO)

Központi csillagunk kutatása ezekben az években különösen fontos, mivel a jelek szerint éppen egy elhúzódo minimumból ébredezik, így első ízben van lehetőségünk

ilyen komoly műszerekkel megfigyelni az erősödő napaktivitást.

Astronomy.com, 2009. május 29. – Mpt

Jég a Holdon?

A holdbéli jég létezésének kérdése egészen az 1960-as évekig nyúlik vissza, és máig nem létezik egyértelmű válasz rá, tekintve, hogy a különböző kutatások némelyike valószínűsítette, míg mások cáfolták a jég létezésének lehetőségét. Amennyiben létezik, a Hold pólusainál található kráterek mélyén rejtőzök, amelyekbe sosem süt be a Nap fénye. A kérdés a Naprendszer fejlődésének megértése szempontjából is fontos, mivel az elméletek szerint az égitesteken található vizet becsapódó üstökösök szállították ide.

A kérdés további vizsgálatához és remélhetőleg eldöntéséhez járulhat hozzá a NASA és az ISRO (Indiai Űrkutatási Szervezet) által tervezett két újabb űreszköz. Az ISRO által épített indiai szonda, a Chandrayaan-1, már Hold körüli pályán kering, míg a NASA Lunar Reconnaissance Orbitert (LRO) a tervek szerint ez év közepén bocsátják fel. A két szonda szimultán módon fog az égitest pólusai felett húzódo pályán keringeni, és a küldetés során a két eszközről érkező adatokat a kutatók megosztják egymással. A program első lépéseként május 19-én a Chandrayaan-1 pályáját 200 km magasra emelték.

A holdi vízjég sok szempontból fontos. A jövő holdlakói számára szolgálhat vízforrásul, illetve hidrogénre és oxigénre bontva űreszközök üzemanyagául is felhasználható lehetne.

Universe Today, 2009. június 1. – Molnár P.

Lendület – Fiatal Kutatói Program

A „lendületés” agyviasszaszívásban kíván versenyt hirdetni a kutatás-támogatás területén Pálinskás József, a Magyar Tudományos Akadémia elnöke. Az Akadémia év elején – március 31-i beadási határidővel – Lendület néven meghirdetett fiatal kutatói programjára sokat ígérő pályázatok érkeztek a világ minden tájáról. Az akadémia elnöke olyan

támogatási modellt kínált kimagasló teljesítményű fiatal kutatók számára, amelynek elnyerésével nemzetközileg elismert kutatók térhetnek vissza Magyarországra, saját tudóscsoportot alakítva az MTA intézeteiben.

A 2009. június 2-i sajtótájékoztatón bejelentett eredmények alapján a pályázaton sikerrel szerepelt Kiss László is, aki húsz éve az MCSE tagjaként, a változócsillag szakcsoport vezetőjeként, illetve a Meteor rovatvezetőjeként és szerkesztőjeként jól ismert az amatőr-csillagász körökben is. Ezúton gratulálunk az exobolygókutatóval foglalkozó nyertes programjához, amelynek a sajtó számára elkészített tömör összefoglalását mi is közzétettük az MCSE honlapján (www.mcse.hu). Kiss László idén ősztól az MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézet munkatársaként folytatja kutatásait.

Új csillagászati postabélyeg

Május 8-án a Magyar Posta a Csillagászat Nemzetközi Éve alkalmából Galilei-kisívet jelentetett meg. A PostEurop tagországoknak minden évben van egy olyan bélyegkiadása, amelyről közösen döntenek, és az adott év egy fontos eseményét, évfordulóját örökíti meg. Idén a Csillagászat Nemzetközi Éve alkalmából a csillagászatra esett a választás. A Magyar Posta erre az alkalomra jelentette meg a Galilei-kisívet, amely nem utal a Csillagászat Nemzetközi Évére, hasonlóan más nemzetek bélyegkiadványaihoz. Csak az asztronómia szó került fel egy vagy több nyelven a bélyegekre. A nálunk kibocsátott kisív elsősorban gyűjtői célokat szolgáló kiadvány. Egy vagy több (max. 10) azonos vagy különböző bélyegképet tartalmaz, melyeket az ívszéligen kifutó perforációjú rajzos vagy rajz nélküli keret övez.

A Nagy Péter által tervezett kisív kétféle címléteből áll. Az egyikén Galileo Galilei és a róla elnevezett, a Jupitert kutató űrszonda, a másikon pedig maga a Jupiter és négy holdja látható, melyek megtalálása az itáliai tudós egyik legjelentősebb felfedezése volt. A keretrajzon a csillagos égbolt és gázködök stilizált képe szerepel, előttük pedig Galilei



távcsöve és az első lencséjét befoglaló elefántcsont faragvány látható. Alul modern rádiótávcsövek jelképezik a ma csillagászatát. Az első napi bélyegzéshez megjelentetett alkalmi borítékon a Földet láthatjuk csillagos háttér előtt, az alkalmi bélyegző pedig a napközéppontú világgép egy régies ábrázolása. A kisív a Pénzjegynyomdában készült ofszet eljárással, 300 ezer példányban, össznévértéke 660 forint.

Sry

Csillagászati tudásbázis

Régi hiányosságot pótol a <http://tudasbazis.csillagaszat.hu/> címen elérhető új honlap. A rövid, lényegre törő szócikkeket, valamint a jobb megértést szolgáló rövid videókat tartalmazó online lexikon célja, hogy az érdeklődők pontos, szakszerűen megfogalmazott tudást szerezhessenek a legalapvetőbb csillagászati fogalmaktól, definícióktól kezdve az összetettebb jelenségekig, elméletekig. Különösen a csillagászzal most ismerkedők „forgathatják” eredményesen. Reméljük, az oldal segítséget nyújt a Meteorban, a Hírportálon megjelenő, illetve bármilyen más hiteles forrásból származó csillagászati cikk, hír pontos megértéséhez. A jelenleg próbaüzemben működő honlappal kapcsolatoss bármiféle észrevételt, javaslatot örömmel fogadnak az oldal készítői, üzemeltetői.

A Nemzetközi Év felénél

Jelen számunk megjelenésekor még a Csillagászat Nemzetközi Évének fele hátra van, így továbbra is számos lehetőség kínálkozhat a csillagos ég megismertetésére barátainkkal, ismerőseinkkel e jeles évben.

Legtöbbünk rendelkezik kisebb, hordozható műszerrel – amennyiben ezeket a most következő nyaralási szezonban vakációinkra is magunkkal visszük, nemcsak saját magunknak biztosíthatunk kellemes kikapcsolódást, de a szintén szabadságukat töltő, így általában nyugodtabb és nyitottabb embertársainkat is megismertethetjük az égbolt egy-egy csodájával. A Hold kráterei vagy a Szaturnusz már kis műszerekben is nagy élményt adhat. Komolyabb távcső híján pedig egy (állványra rögzített) binokulárral is ámulatba ejtheti az érdeklődőket a Tejút végtelen csillagmezeje, számtalan nyílthalmaza, vagy egy-egy sejtelmesen homályos gömbhalmaz.

Vakációnk leteltével sokunk csemetéje más osztályba, esetleg más iskolába kerül. A tanév elején szokásos értekezleteken megemlíthetjük gyermekeink nevelőinek egy csillagászati bemutató lehetőségét is. Amennyiben nincs saját műszerünk, a legközelebbi bemutató csillagvizsgálóban bizonyára örömmel fogadják kis csoportunkat.

Mpt

Görgei Zoltán (Ggz)

A Csillagászat Nemzetközi Évének egyik fontos célkitűzése, hogy minél többen részesülhessenek a Galilei-élményben. Bármilyen meglepő, az internet világában, a letölthető HST-háttérképek erdejében is varázslatos élmény betekinteni egy távcsőbe, megpillantani a reszketeg Szaturnusz-képet, a Hold sokszor szétkent, vizenyős ábrázatát. (De hát a mozi se ölte meg a színházat, és a televízió se tette feleslessé a filmszínházakat! Miért pont a távcsöves élmény varázsa ne élné túl a technikai fejlődést?) Az egyik megoldás az, ha minél több helyszínen rendezünk spontán távcsöves bemutatókat (vajon mikor születik meg az első hazai csillagászati flashmob?). A másik, hagyományosabb lehetőség pedig az, ha azt sugalljuk, mindenki keresse fel a lakóhelyéhez legközelebbi bemutató csillagvizsgálót – például a Polarist.

Távcsöves bemutatóink közkedvelt alakja Görgei Zoltán, aki töretlen lelkesedéssel ismerteti meg látogatóinkat a csillagos égbolt szépségeivel, miközben megpróbál mindent kihozni a fényszennyezett óbudai égből. Hangját nem csak a kupolában hallhatjuk, hanem a Kossuth Rádió reggeli kulturális ajánlóműsorában is: többnyire az aktuális égi látnivalókról nyilatkozik. A Meteor olvasói a Hold-rovat vezetőjeként és sokoldalú vizuális észlelőként ismerik.

– Hogyan kezdted el csillagászodni?

– Én bizony már óvodás koromban álmodtam a Holddal, sok-sok részletet láttam a felszínén. Azt azért nem álmodtam meg, hogy egyszer majd a Hold-rovatot fogom vezetni... Máig emlékszem, ahogy nagymamám magyarázza a csillagképeket: az ott a Cassiopeia, az meg a Göncölszékér. Állítólag tátott szájjal bámultam az eget, nem tudtam betelni látványával. Kisiskolásként első olvasmányélményem egy lengyel kiadású, gyerekeknek szóló csillagászati könyv volt. Emlékszem a borítójára, egy kis sapkás fickó volt rajta. Jó lenne ismét megszerezni, mert

bizony az évtizedek alatt elveszett. A Csillagászat Baráti Körébe 1986-ban léptem be, 16 évesen. De már korábban is találkoztam távcsővel, Jávori Vincétől, egy nálam jó tíz évvel idősebb ismerős családi jó barátomtól kaptam egy igazi „dióverőt”. 1987-től vagyok Meteor-előfizető, 1988-tól kezdtem el Holdat, mélyeket észlelni, rajzolni, de sokáig nem mertem elküldeni az illetékes rovatvezetőknek.

– Észlelés! Mennyire fontos neked?

– Hosszú évekig egy kis Zeiss 50/540-essel észleltem, mert a csillagászat mellett sokat



Tessék befáradni a kupolába! (Részleges napfogyatkozás 2005. október 3-án)

zenéltem. Hangszereim: dob és népi furulya. Akik ismernek, tudják, hogy a zene most is fontos része az életemnek. Sokat dobolok egy blues-zenekarban. Ahogy mondani szokás, dobos vagyok, tehát még nem zenész, de már nem közönség. Másik nagy szerelmem a népzene, az MTT 2008-on is zenéltem barátokkal, Hingyi Gáborral, sokan hallhattak minket.

– Ehhez képest elég sokat foglalkozol csillagászattal is, ez jól látható.

– 1998–99-ben kezdtem el igazán komolyan észlelni. Szülővárosomban, Tamásiban jó ég volt még akkoriban, és az újonnan vásárolt 90/1000-es refraktorommal sokat észleltem. Csatlakoztam az MCSE Balatonfűzfői Csoporthoz, közelebb nem is volt MCSE-csoporthoz, meg aztán nagyon megszerettem azt a társaságot: Kocsis Antalt, Ladányi Tamást, Oswald Lászlót és a többieket. 2001-ben költöztem a fővárosba, többek között azért is, mert szülővárosomban nagyon kevés volt az álláslehetőség. Akkor még nem kapcsolódtam be a budapesti amatőr életbe, eleinte nem találtam a helyem. Nagy város ám ez a Budapest, és az emberek is nagyon másfajta, mint Tamásiban.

– Aztán mégis eljött a nagy visszatérés.

– Igen, 2005-ben visszatértem, és ezt Ladányi Tamásnak köszönhetem, akivel átészleltünk egy éjszakát a Bakonyban egy Messier-maraton kedvéért. A több év kihagyás ellenére nagyon jól ment az észlelés. Utána kezdtem a Polarisba járni, elkezdtem változócsillagokat észlelni (!) és rendszeresen bemutatni. Jelenleg Holdat, változócsillagokat, újabban mélyegeket, ritkábban kettőscillagokat észlelek. A 20 cm-es nagyrefraktor nagyon alkalmas szoros kettőscillagok bontására, így például a 0,5"-es 72 Pegasit, a jelenleg 0,6–0,7" körüli γ Virginist, a 0,5"-es ϕ Andromedae-t, melynél 412x-es nagyításnál megnyúltságot láttam, és még hosszan sorolhatnám.

– Mi ebből a tanulság?

– Az, hogy 2005 óta csillagászokodom a legintenzívebben, legértelmesebben, mert nem magányosan, öncélúan lesem az eget, hanem bemutatok sokaknak, magyarázok, örömet

okozok az embereknek. Nagyon szeretem ezt csinálni. Ma már többet mutatok be, mint észlelek, de ez is fontos, mert különben elfelejteném az eget. A 2008-as nyár volt a legsikeresebb nyaram, sok látogató, volt, hogy 50 ember is megfordult a kupolában egy hétköznapi estén.



25x100-as binokulárommal a Polaris teraszán

Mindig próbálom színesíteni a bemutatókat, nemcsak ugyanazt az öt-tíz dolgot állítom be: M13, M57, M31, M57, M11, Albireo, „Alcormizár”, Fiastyúk, Orion-köd, M35, Castor, ϵ^{1-2} Lyr. Ezeket is, de rajtuk kívül próbálok még változócsillagokat is megmutatni: R Lep, U Cyg, S Cep, ha épp kitört, a SS Cygnit. Aztán kettőscillagokat: 61 Cyg, 70 Oph mint rövid keringési periódusú közeli csillagpárokat, a γ Vir-t, mely jelenleg épp nyílik szét, planetáris ködöket: Pislogó-köd, M76, egzotikus bolygókat: Uránuszt, Neptunuszt, ha épp látszanak, a Barnard-csillagot stb. Ezek észlelési szempontból kommerszek, de a bemutatás szempontjából nem, és sokat lehet róluk mesélni.

– Hogyan reagálnak ezekre az érdeklődők?

– Általában értékelik, tetszik nekik, érdekes módon a mirák közül az S Cep nagyon népszerű, mert döbbenetesen vörös. És ugye tudjuk, hogy a mi Napunkból is ez lesz pár

milliárd év múlva, és ezt is el lehet mondani a távcső mellett.

– Mi a véleményed a 20 cm-es nagyrefraktorról?

– Egyszerűen: szeretem! Nagyon-nagyon jó képet ad a Holdról, a bolygókról. Szeretem használni ezt a távcsövet. Még ma is meghatódom, ha belépek a kupolába. Megtiszteltetésnek érzem, hogy a távcsőhöz egyáltalán hozzáférhetek.

– Mik a terveid a Polarisban?

– Szeretném tovább tökéletesíteni a bemutatásokat. Újabban szívesen használom a lézeres pointert (más néven zöld nyilat) csillagkép-mutogatásra. Kiviszem az embereket a kupolából a teraszra, és ott végigjárom velük a csillagképeket.

– Nem hiányzik a jó vidéki ég?

– Észlelőként nagyon is hiányzik. De az is igaz, hogy habár itt a fővárosban nagyon rossz az ég, de a közösséghez való tartozás átalakította a csillagászathoz való viszonyomat is. Valamit valamiért!



Gyimesi népzenet játszunk Hingyi Gábor barátommal a 2008-as tarjáni távcsöves találkozón

– Mit dolgozol a civil életben?

– Bár művelődésszervező diplomám van, egy ipari automatizálási cégnél vagyok vevőszolgálatos. Szeretem a munkahelyemet, pedig tényleg semmi köze a csillagászathoz. Néha a kollégáimat, sőt a vevőket is felhozom a Polarisba. Végzettségemnél fogva egyfajta csillagászati népművelőként végzem a

bemutatásokat a Polarisban, igaz, társadalmi munkában.

– Zenészként mi a véleményed az űrzenéről?

– Nagyon nem szeretem. A legfantasztikusabb űrzene a csend. Mégis, ha választani kell, számomra az igazi űrzenét a Weather Report Milky Way című száma jelenti.

– Mi az, ami még lelkesít bemutatóként?

– Például az, ha nagy ritkán híres, tehetséges emberekkel találkozom. Szívesen emlékezem Alexander Brodyra, a világhírű reklámszakemberre (az író Bródy Sándor unokája) és félig venezuelai kislányára. Brody kedves és igen művelt ember, ráadásul a kislányát még az MCSE-be is beléptette. Egy másik emlékezetes bemutató egy leánybúcsúhoz köthető. Nem kell „rosszra” gondolni: nagyon kedves és értelmes jogásztársaság volt, a menyasszony kívánsága volt a csillagvizsgáló meglátogatása. A Polarisban, mint „egzotikus rendezvényhelyszínen” ugyanis időről időre születésnapi gyermekszűrt vagy meglepetésbemutatót is tartunk olyanok számára, akik valamilyen csillagászati érdekességgel akarnak kedveskedni szeretteiknek.

– Görgeiként van közöd Görgey Artúrhoz?

– Családfám 1092-ig vezethető vissza. A Görgey Artúr-ágtól a XVI. század végén váltunk el, de ugyanaz a családi címerünk. Én a Vilmos-ághoz tartozom, ez szegényebb, jelentéktelenebb ág, hősök nélkül.

– Egy ilyen jó, 20 cm-es refraktor mellett van saját távcsöved is?

– Saját távcső nélkül nem amatőr az amatőr! Egy 80/400-as kisrefraktort használok fotóállványon, szinte kizárólag változócsillagokat észlelek vele. Nagyon fontos szempont a hordozhatóság, hiszen nincs autóm, és ha az ember a hátán viszi az obszervatóriumát, minden kiló számít. A kisrefraktoron kívül használok még egy 15x70-es binokulárt, amit nagyon szeretek. Ezzel is főként változócsillag, félszabályos és mira változókat észlelek vele. Mindenféle méretű binokulárom volt már, de ezt szeretem a legjobban.

– Köszönöm a beszélgetést, szép észleléseket, sikeres bemutatókat kívánok!

Mizser Attila

8759 óra a Földért

Március 28-án este világszerte „lekapcsolták a villanyt” egyetlen órára. De mi lesz az év maradék 8759 órájával?

Nemes kezdeményezés a Föld órája (leánykori nevén: Egy óra a Földért) elnevezésű akció, az élmény alapú társadalom bizonyos mértékig vevő is az ilyen megmozdulásokra. Bármilyen lámpa lekapcsolása hájjal történő kengetés az amatőrcsillagász szem számára (elnézést a súlyos kép- és nyelvzavarért), hát még ha a díszvilágítást kapcsolják le, ami egyrészt luxus, másrészt többnyire nagyon komoly fényszennyezést eredményez. Ugyanakkor el kell ismerni, hogy műemlékeink éjszakai kivilágítása szép és hatásos városképet eredményez: kár lenne ezeket a látványelemeket rejtegetni. A kevesebb persze több lenne, gyermekkoromban csak vasár- és ünnepnapokon kapcsolták fel a főváros díszvilágításait, nem pedig minden áldott este. Ma már a hétköznapok is ünnepnapok, már ami a díszkivilágítást illeti. Egy évre 365 ünnepnap azért elég erős túlzás.



Dienes Péter felvételpárja a bekapcsolt és a lekapcsolt budapesti díszvilágításról a Citadellától készült

A két évvel ezelőtt Sydney-ből indult kezdeményezést mára átvette a világ, még Nelly Furtado is a lámpa lekapcsolására buzdít. A kérdés az, hogy mire elég ez az egy óra – vajon mennyire mutatkozik meg a villany-számlában a látványos energiatakarékosság? Lelkiismeretünk megnyugtatóására valószínűleg elég ez az egy óra, hiszen most még nem



Nelly Furtado a WWF kampányvideójában, a feje fölött lebegő helyes kis villanykörtével

több ez a világszerte buli, mint figyelemfelkeltés. A MAVIR szerint az országos lámpalekapcsolás minimális fogyasztás-csökkenést eredményezett. Márpedig a célt jó lenne már most elérni: az energiafogyasztás számottevő csökkenését – ami a jelek szerint elmaradt.

Idén is lekapcsolták Budapest díszvilágítását, amit a Citadellánál örömmel nyugtáztak



az eseményt spontán buliként megélik, Dienes Péter képpárja kétségkívül látványos, azonban még a Duna két partján is maradtak felkapcsolt díszvilágítások (melyek nyilvánvalóan nem a főváros hatáskörébe esnek), a távolabbi fények és a közvilágítási lámpák azonban rendületlenül ragyogtak tovább. (Kolláth Zoltán svábhegyi mérése szerint a

belterületi díszvilágítás szokásos éjféle lekapcsolásakor 10%-kal csökken a főváros fényburájának fénylése).

Az óbudai Polaris Csillagvizsgálóból nem sokat lehetett érzékelni a nagy lekapcsolásból. Március 28-án 20:30-kor semmilyen fény nem aludt ki „látómezőnkben”: a mobiltelefonos cég ugyanúgy nem kapcsolta le reklámvilágítását, mint a benzinkút, de az óbudai és a budakalászi templom tornya se sötétedett el, csakúgy, mint a Megyeri híd. És akkor nem is szóltam a tőlünk északnyugatra húzódó ipari terület fényzónéről: a hatalmas reflektorok rendületlenül ontották a fényt. Többet vártunk ennél, hiszen reklámból idén nem volt hiány, még olyan, rendkívül látogatott honlapok nyitóoldala is elfeketedett, mint az iwiv, az Origo vagy az Index. Pedig a WWF kampányvideójában mennyi szép példát láthattunk!



Feketébe öltözött hírportalok. Az Origo aktuális híreinek adott fekete hátteret, az Index ennél is tovább ment



Szavazz a Földre! Kerékpáros kampány Szingapúrban

Attól tartok, jelenlegi fázisában ez a kezdeményezés csupán arra elég, hogy az emberiség megnyugtassa lelkiismeretét: tett valamit a globális felmelegedés ellen. Kérdés, hogy mit mond az egyetlen óra mérlege? Ha a hazai minimális energiamegtakarítás mellé hozzávesszük az esemény által generált fogyasztást, akkor valószínűleg ott vagyunk, ahol a part szakad. Például ha figyelembe vesszük azt a környezetszennyezést, amit azok az autók produkáltak, amelyek felszállították az érdeklődőket a Citadellához... (Amely autók talán egy métert se mentek volna szombaton, ha nincs ez a földóra.) A nagyvilágban az ennél sokkal nagyobb léptékű bulik vajon mekkora széndioxid-kibocsátást generáltak?

Remélem, ebből a kezdeményezésből nem csak globális lámpalekapcsoló partik nőnek ki, hanem gyökeresen megváltozik energiafelhasználási gyakorlatunk is – mondjuk tíz év múlva érdemes lesz erre visszatérni. Az év maradék 8759 órájára azonban már most gondolni kellene! 2009. március 28-án 21:30-kor ismét kigyulladtak a lámpák, mintha mi sem történt volna. Pedig ha valamivel, akkor a felesleges fényekkel lehetne takarékoskodni. (És még mennyi minden mással!) Elvégre gazdasági válság van.

Mizser Attila

A Föld Órája hivatalos honlapja:

<http://www.earthhour.org>

Szerencsejáték – avagy szegény ember adaptív optikája

Az alakítható felületű tükröket, lézereket, hullámfront-érzékelőket alkalmazó, komplikált adaptív optikákról már olvashattunk a Meteor hasábjain, illetve legutóbb a 2009-es évkönyv óriástávcsöves írásában. Az elmúlt években azonban a hivatásos csillagász berkekben megjelent egy olcsóbb, egyszerűbb képélesztési eljárás. Ez alkalommal melegség töltheti el amatőr csillagász szívünket, hiszen ezt a technikát mi már régóta használjuk – igaz, nem mélyég-, hanem bolygó- vagy Hold-észlelésre. Igen, a webkamerás módszerrel, pontosabban valami ahhoz nagyon hasonlóról van szó! Sok rövid expozíciós idejű felvételt készítve azok között akad jónéhány, amelyeket a légköri turbulencia csak kevésbé mos el. Ezeket az éles, vagy „szerencsés” képeket kiválasztva és megfelelő illesztés után összeátgolgolva a távcső elméleti feloldóképességét megközelítő fotókat kapunk (innen az eljárás angol neve, lucky imaging, azaz szerencsés képalkotás). Ez a „Registax forradalom” a hivatásos csillagászokat is elérte, s bár az eszközök és a módszerek egy kicsit eltérőek, a lényeg ugyanaz.

LLLCCD – a profik webkamerája

Az amatőr körökben használt CCD-knek nincs video üzemmódjuk, és egészen a közelmúltig a DSLR kamerák sem tudtak mozgóképet rögzíteni. A kompakt gépek ugyan kínáltak 320x240, esetleg 640x480 pixel felbontású video-felvételt, de mivel nem erre voltak optimalizálva, a kép zajos volt és sokszor csak 15 képkocka per másodperc időfelbontású. A digitális videokamerák pedig fizikailag nagyok, okulárhoz illesztésük szó szerint nehézkes, és csakúgy mint a kompakt gépeknél, ott van a beépített optika. Ezzel szemben a webkamerák kicsik, a lencse levelezhető, és szoftveren keresztül sok felvételi paraméter állítható – nem csoda, hogy leginkább ezek terjedtek el az amatőrök között.

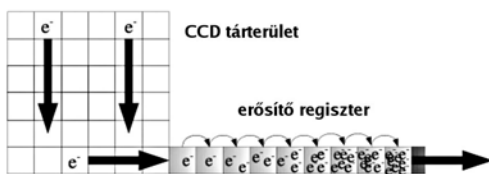
A többnyire alacsony áramigényű és gyors kiolvasású CMOS képfelvévővel szerelt eszközök azonban messze elmaradnak érzékenységben és zajkarakterisztikában a speciális csillagászati CCD-kamerák mögött. Márpedig századmásodperces expozíciós idő (és a többnyire alkalmazott nagy fókusznyújtás miatt lecsökkent felületi fényesség) mellett sokat segítene az 50–60, vagy akár 80–90%-os kvantumhatásfok a CMOS szenzorok 5–10%-ával szemben. Így lejjebb lehetne szorítani az expozíciós időt, vagyis csökkenteni az esélyt annak, hogy a légkör állapota változzon az egyedi képek felvétele alatt. Egy másik lehetőség, hogy valamiféle módon megsokszorozzuk a beérkező fotonok által keltett elektronok számát, mint a régen oly elterjedt „egypixeles” fotoelektronsokszorozó csövek esetében. Amatőr körökben szinte teljesen ismeretlenek, de léteznek kétdimenziós feloldást biztosító képerősítők. Egyik fajtájuk az ún. mikrocsatornás lemez (MCP, micro channel plate), amely tulajdonképp miniatűr, pixel méretű fotoelektronsokszorozó csövek mátrixa, amit a CCD felületére szerelnek. Ezek ugyan erősítik a bejövő jelet, de némileg rontják a feloldást, és sajnos a zaj emelkedésével is járnak.

Amennyiben elérhető rövidebb expozíciós idő, úgy az a képek felvételi sűrűségét is növeli, már ha a kiolvasó és tároló elektronika képes lépést tartani. A gyors kiolvasást egyes eszközök sorközi regiszterek segítségével teszik lehetővé (interline transfer), amikor minden egyes érzékelő sort egy átmeneti tároló, fénytől elzárt pixelsor övez. Ezáltal egy pillanat alatt fénymentes helyre menthető az információ, és a kiolvasás közben már készülhet is a következő felvétel. Ez a megoldás gyors, de csökkenti a felbontóképességet, minthogy az érzékelő aktív felületének nagy része valójában nincs kihasználva a képrögzítésben, csak az átmeneti tárolásban.

Az ideális kamera tehát ötvözné a fenti-ekből a jó tulajdonságokat: a CCD-k magas érzékenysége és teljes térkitöltése, vegyítve a CMOS elektronikák és sorközi kiolvasású detektorok gyorsaságával, s mindez fűszerezve valamiféle – lehetőleg zajmentes – jelerősítéssel. Az eszköz néhány éve létezik, és EMCCD (electron multiplying CCD, elektron erősítésű CCD) vagy L3CCD (low light level CCD, alacsony fényintenzitású CCD) néven ismert. Talán furcsán hangzik, de majdhogynem csak egyetlen pixelsorban különböznek ezek a hagyományos teljes képtárolós (full frame transfer) CCD-ktől. (Ezen detektoroknál a teljes képet nagyon gyorsan egy, a fényérzékeny felülettel azonos méretű tárhelyre mozgatják, s a kiolvasás alatt már történhet a következő integráció.) A kiolvasó regiszterből ugyanis nem közvetlen az egyes pixelekből felgyülemlített töltést megmérő kondenzátorhoz vándorolnak az elektronsomagok, hanem egy többszáz lépcsős erősítőn haladnak keresztül. Ezen speciális pixelsor szomszédos elemei között kissé eltérő, fokozatosan növekvő feszültséget alkalmaznak a töltésléptetésre. Ezáltal a szomszédos pixelek között kis, mintegy 1%-os erősítést érnek el. S míg az 1,01-szeres faktor nem tűnik nagynak, addig ezt mondjuk 512 lépésben ismételve $1,01^{512}$, azaz kb. 160-szoros erősítés érhető el. Ráadásul a pixelek közötti feszültséglépcső hangolásával a végleges töltés-sokszorozás finoman szabályozható, vagy akár ki is kapcsolható.

Ezáltal a CCD-struktúra akár 90%-os hatásfokának köszönhetően egyedi fotonok beérkezése is nagy biztonsággal, erős jelként detektálható minden egyes képpontban. Hagyományos CCD-k esetében egyetlen foton keltette egyetlen elektron elveszése a kiolvasási zajban, aminek értéke a legjobb kamerák esetében is 3 elektron körüli. Mivel az L3CCD-kben az erősítés a kiolvasás előtt történik, ezért a kiolvasási zaj elhanyagolható a megsokszorozott töltéscsomaghoz képest. Fontos viszont, hogy a sötétáram értéke gyakorlatilag nulla legyen, ugyanis a termális elektronok ugyanúgy felerősödnek, mint a fotonok keltette töltéshordozók. És

természetesen van egy elkerülhetetlen probléma is: az erősítés nem pontosan ugyanazon érték minden egyes képpontra. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a fotonstatistikából eredő zaj (a beérkező fotonáram természetes, vele járó fluktuációja) kissé felerősödik, egy négyzetgyök 2-es faktorial. Ez az alkalmazások szempontjából annyit jelent, hogy míg nagyon alacsony jel esetén az L3CCD-k a belső erősítésnek köszönhetően sokkal tisztább jelet szolgáltatnak, addig erős fényforrások esetében zajosabbak a hagyományos érzékelőknél. Azonban mint említettük, az elektron-többszörözés egyes típusokban ki is kapcsolható, így a probléma csak akkor áll fenn igazából, ha egy látómezőben találhatóak fényesebb és igen halvány objektumok.

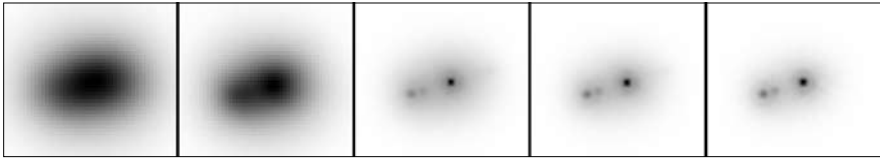


Az L3CCD felépítése

Szerencsejáték kontra adaptív optika

A szerencsés képkalkotás nem adaptív optika (AO) abban az értelemben, hogy fizikailag semmiféle optikai felületet sem alakít valós időben a légkör változásait kiegyenlítő. Az eszköz sokkal egyszerűbb, hiszen „csak” egy speciális kameráról van szó, ugyanakkor a végeredmény hasonló élességnövekedés. Hasonló, de azért fontosak a különbségek, pro és kontra egyaránt.

A mellékelt képsoron első és második elemét összevetve jól látható, hogy egy hagyományos hosszú expozíciós (21 perc) felvétellel szemben mi többletet ad sok rövid integráció (50 000 kép, másodpercenként 40 db) egyszerű illesztéssel történő összeadása. Ez gyakorlatilag megfelel a hagyományos AO ún. döntögetési (tip/tilt) korrekciójának, amikor is az egyes időpillanatok képeit eltoljuk annak érdekében, hogy a legnagyobb intenzitású pont mindig egy helyre essék. Ez gyakorlatilag a légköri nyugodtság által megha-

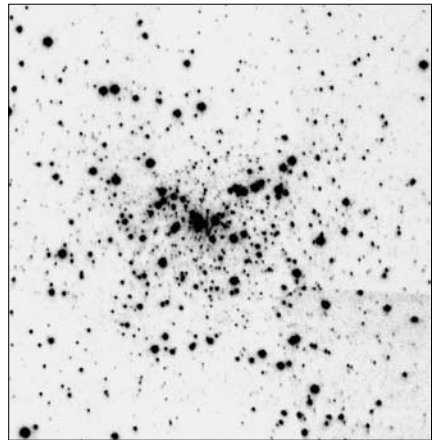
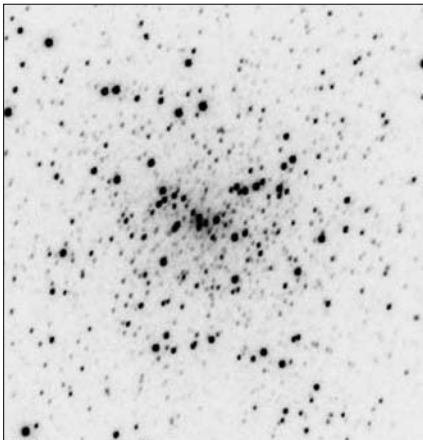


Egy 21 perces integrációt (balra) rövid expozíciók sokaságaként felvéve, majd a képeket megfelelően szűrve és átlagolva jelentős élességjavulás érhető el

tározott (seeing limited) feloldás. A sorozat harmadik kockája csak az iménti 50 000 kép 25 000 legélesebbikének az előbbihez hasonlóan illesztett összeadásából származik, s a szembetűnő élesség-javulás tovább növelhető, amennyiben csak a felvételek 10%-át használjuk fel (negyedik kép). A mindössze 500 elem összegzéséként kapott utolsó kép egyértelműen mutatja az Airy-korongot, azonban ne feledjük el, hogy a képek 1%-ának felhasználása így gyakorlatilag egy 12 másodperces expozíciós időt eredményez a majd' 21 perces eredeti adatsorral szemben! Vagyis, az AO-val ellentétben a jel/zaj viszony igen alacsony, mivel a távcsőidő jelentős része elveszik az eljárás során.

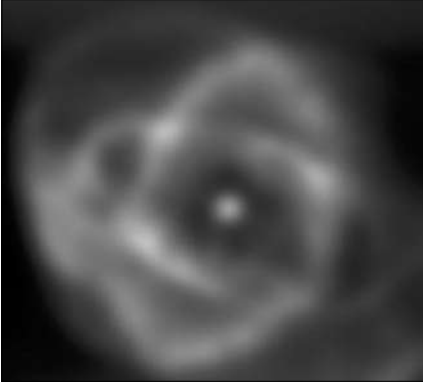
Ugyanakkor az AO rendszerek szinte kizárólag csak a közeli- és infravörös tartományban működnek, hiszen a vizuális hullámhosszakat használják fel a szükséges korrekció megállapítására. Ezzel szemben a szerencsés képalkotás vígan működik a látható tarto-

mányban. Másik fontos előny, hogy a korrigálható látómező nagyobb, mint a hagyományos AO berendezések esetén. Valójában a látómező minden egyes pontjához egyedi korrekció tartozna, ezek viszont az optikai tengelyen nagy mértékben hasonlóak, átfednek, a középponttól távolodva azonban egyre nagyobb az eltérés (részletesebben l. az említett évkönyv-cikket). Az ún. aplanatikus szög, mely látómezőn belül a hullámfront torzulása még egységesnek tekinthető, a távcső átmérője és a légkör állapota határozza meg. Hagományos AO rendszerek így csak ezen a szűk, 4–10 ívmásodperces területen belül működnek. A szerencsés képalkotás viszont nem próbálja meg javítani a nagy mértékben torzult hullámfrontot, hanem csak azokat a képeket használja fel, ahol a légkör a legnyugodtabb volt, vagyis amikor az aplanatikus szög értéke pillanatszerűen megnövekedett. Továbbá a képek kiválogatásakor az is megadható feltételként, hogy ne csak az optikai



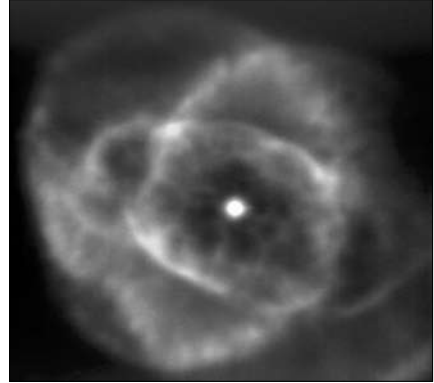
Az M15 gömbhalmaz egy hosszú expozíciós idejű vezetett felvételen (balra), valamint egy szerencsés képalkotással készült mozaikon (jobbra)

tengelyen, hanem egyidőben attól nagyobb távolságban is kicsi legyen a torzulás. Ezáltal a hagyományos AO technika látómezejének 5–10-szeresét is lefedheti az átlagolás, s nem csak egy gömbhalmaz legbelső vidéké, de a külsőbb területei is egyidejűleg rögzíthetőek nagy felbontással.



meg az adaptív optika kifejlesztését/beszerzését. Ugyanakkor a távcsőidő tekintetében jobban gazdálkodhatnak, s e két tényező együtt igen kedvező színben tüntetheti fel a szerencsés képalkotás lehetőségét.

Lassan a kíváncsi és tehetősebb amatőr-csillagászok is megvásárolhatnak L3CCD/



A Macscaszem-köd az 5 m-es Hale teleszkóppal – korrekció nélkül, illetve AO és szerencsés képalkotás együttes alkalmazásával

A két technika azonban nem csak összehasonlítható, de alkalmazható is együtt, mint ezt az 5 méteres Palomar teleszkóp adaptív optikája mögé szerelt LuckyCam bizonyította, a Hubble Űrtávcsövet megközelítő felbontású képeivel. További információk, képek és részletek a http://www.ast.cam.ac.uk/~optics/Lucky_Web_Site/index.htm honlapon találhatóak.

Profi és amatőr alkalmazások

A hivatásos csillagászok között a távcsőidő látszólagos „pocsékolása” miatt talán sohasem fog igazán elterjedni a szerencsés képalkotás, különösen nem az amúgy is túljegyzett legnagyobb távcsöveken. De mint azt a részletesebb számítások mutatják, a technika optimálisan az 1–3 méteres távcsöveken működik igazán hatékonyan, a vizuális tartományt tekintve. Ezek ma olyan „kisebb” távcsöveknek, obszervatóriumoknak tekinthetőek, amelyek nem engedhetik

EMCCD kamerákat, az Andor Technology cég már 8000 USD körül árul egyes modelleket. Nem kell természetesen feltétlenül egy erősített CCD-kamera, web- és csillagászati videokamerákkal is lehet próbálkozni, nem csak bolygók, Nap és Hold, de akár fényesebb mélyég-objektumok esetében is. Ne felejtjük el azonban, hogy egy éjszaka akár több száz GB tárhelyet is elfoglalhat a nagy időfelbontással felvett video, nem is beszélve a képek feldolgozásáról. Sőt, akár meglévő CCD vagy digitális kameránkkal is próbálkozhatunk tizedmásodperces expozíciók összeadásával javítani a feloldást. A Sky and Telescope 2009. márciusi számában például ígéretes próbálkozást láthattunk chilei amatőröktől, akik az η Carinae ködét örökítették meg, a HST-vel összevethető részleteket mutató felvételt produkálva egy 35 cm-es távcsőre szerelt ST-10-es kamerával, 0,6 másodperces képek átlagolásával. Várjuk a beszámolókat/képeket hazai amatőrök hasonló eredményeiről!

Fűrész Gábor

80 távcsővel a világ körül

Április 3/4-e sokáig emlékezetes marad azok számára, akik figyelemmel kísérték a 80 távcsővel a világ körül (Around the World in 80 Telescopes) elnevezésű internetes közvetítés-folyamatot. Az ESO garchingi központjából koordinált programban átlagosan 20–20 perc jutott a világ legjelentősebb távcsöveinek, obszervatóriumainak bemutatására. Az április 3-án 11 órakor induló adás az első három órában igen nehezen, akadozva volt nézhető, ami nem kis bosszúságot okozott a távcsövek szerelmeseinek. Szerencsére a szervezők úrrá lettek a technikai nehézségeken, és nagyjából 14 órától többé-kevésbé zavartalanul követhettük figyelemmel a programot, mégpedig igen jó kép- és hangminőségben.



Ketten a műsorvezetők közül: Olivier Hainaut és Nadine Neumayer

Egy-egy blokk általában egy korábban felvett videoklippel kezdődött, mely bemutatta az intézményt, a műszert, és az azzal készült eredményeket. Ezt követően élőben kapcsolták az adott obszervatóriumot, ahonnan az éppen ott folyó munkáról számoltak be a csillagászok. Az adás – a kezdeti nehézségek ellenére – gördülékenyen zajlott, az ESO-stúdióban több csillagász-műsorvezető váltotta egymást, akik felkészülten vezették az adást. A remkívül sok kapcsolási helyszín ellenére mindössze 20 perc késést „szedtek össze” a 24 órás műsorfolyam végére, ami mindenképp azt mutatja, hogy ezt a webes közvetítést igen alaposan előkészítették.

Az adás csúc nézőszáma nagyjából 3500 volt (nem tudni, hogy a szerver nem engedett volna-e több nézőt, vagy ténylegesen ilyen csekély volt az érdeklődés), ami nagyjából a tízszerese a Polaris TV csúc nézettségének.

A következő csillagvizsgálókról/távcsövekről láthatunk közvetítést:

- ESO Very Large Telescope (VLT) (Chile)
- Gemini North telescope (Hawaii, USA)
- Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ) (Hawaii, USA)
- United Kingdom Infrared Telescope (UKIRT) (Hawaii, USA)
- W. M. Keck Observatory (Hawaii, USA)
- James Clerk Maxwell Telescope (JCMT) (Hawaii, USA)
- Canada-France-Hawaii Telescope (CFHT) (Hawaii, USA)
- Submillimeter Array (Hawaii, USA)
- Caltech Submillimeter Observatory (CSO) (Hawaii, USA)
- MOA Telescope (New Zealand)
- Anglo-Australian Telescope (AAT) (Ausztrália)
- GEO600, the German-British Gravitational Wave Detector (Németország)
- NAOJ Nobeyama, Nobeyama Radio Observatory (NRO) (Japán)

Gunma Astronomical Observatory (Japán)
Okayama Astrophysical Observatory (OAO) (Japan)

Themis (Observatorio del Teide) (Spanyolország)

SolarLab (Observatorio del Teide) (Spanyolország)

Quijote (Observatorio del Teide) (Spanyolország)

ESA's XMM-Newton X-ray observatory & INTEGRAL gamma-ray observatory (űrobszervatórium)

Atacama Pathfinder Experiment (APEX) (Chile)

Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) (Chile)



A műsor kedvéért beindították az ALMA óriási járművét, mely az egyenként 100 tonnás rádiótávcső-egységeket szállítja az obszervatórium területén

European VLBI Network (EVN) (Hollandia)

ASTRON Westerbork Synthesis Radio Telescope (WSRT) (Hollandia)

LOFAR, the LOW Frequency Array of ASTRON (Hollandia)

Virgo Gravitational Wave Detector at the European Gravitational Observatory (Olaszország)

Plateau de Bure Interferometer (Franciaország)

The University of Manchester's Jodrell Bank Observatory (Nagy-Britannia)

The NASA/ESA Hubble Space Telescope (űrobszervatórium)

The Swift Gamma Ray Burst Explorer (űrobszervatórium)

The Fermi Gamma-ray Space Telescope (űrobszervatórium)

The Very Large Array (VLA) (USA)

Himalayan Chandra Telescope (Indian Astronomical Observatory, Hanle) (India)

The Robert C. Byrd Green Bank Telescope (USA)

SOHO (Solar and Heliospheric Observatory) and TRACE (Transition Region and Coronal Explorer) (űrobszervatórium)

STEREO (Solar TERrestrial Relations Observatory) (űrobszervatórium)

Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (LIGO) (USA)

Galaxy Evolution Explorer (GALEX) (űrobszervatórium)

NASA's Chandra X-ray Observatory (űrobszervatórium)

The Southern African Large Telescope (SALT) (Dél-Afrika)

NASA's Spitzer Space Telescope (űrobszervatórium)

Observatoire de Haute-Provence (Franciaország)

Calar Alto Observatory (Centro Astronómico Hispano Alemán) (Spanyolország)

IRAM 30-metre telescope (Spanyolország)

Hinode (SOLAR-B) (űrobszervatórium)

Gran Telescopio Canarias (Spanyolország)

William Herschel Telescope (Spanyolország)

Telescopio Nazionale Galileo (Spanyolország)

Swedish Solar Telescope (Spanyolország)

Allen Telescope Array (USA)

Telescope Bernard Lyot (TBL), Pic du Midi (Franciaország)

CSIRO Australia Telescope National Facility - Parkes Observatory (Ausztrália)

Space Sciences Laboratory - UC Berkeley (űrobszervatórium)

University of Tasmania Hobart 26 m Radio-telescope (Mount Pleasant Observatory) (Ausztrália)

Australian International Gravitational Wave Observatory (AIGO) Research Facility (Ausztrália)

Shanghai Radio Telescope (Shanghai Astronomical Observatory) (Kína)



Douglas Pierce-Price épp a palomari kollégákat faggatja tevékenységükről. Az adásra mindvégig jellemző volt, hogy a csillagászok a számítógépeik mellől válaszoltak a kérdésekre (a műsor 16x9-es monitoron volt igazán élvezhető)

Arecibo Observatory (Puerto Rico)
 ESO Very Large Telescope (VLT) (Chile)
 Concordia station, Dome C (Antarktisz)
 Las Campanas Observatory (Chile)
 ESO La Silla Observatory (Chile)
 Rothney Astrophysical Observatory (Kanada)
 Gemini South telescope (Chile)
 NOAO South - Cerro Tololo Inter-American Observatory (Chile)
 Molonglo Observatory Synthesis Telescope (Ausztrália)
 McDonald Observatory (Hobby-Eberly Telescope) (USA)
 Apache Point Observatory ARC 3.5-meter Telescope (USA)
 Large Binocular Telescope Observatory (USA)
 TAMA 300 (Japán)
 Arizona Radio Observatory's Submillimeter Telescope, Mt. Graham (USA)
 Vatican Telescope, Mt. Graham (USA)
 MMT Observatory (USA)
 Kepler Mission (űrobszervatórium)
 The 10-meter South Pole Telescope/IceCube Neutrino Telescope (Déli-Sark, Antarktisz)



A 6,5 m-es MMT-t bemutató rész főcíméhez rovatvezetőnk, Fűrész Gábor fotóját használták fel

Kitt Peak National Observatory (USA)
 Lick Observatory (USA)
 CHARA (Mount Wilson) (USA)
 Palomar Observatory / Hale Telescope (USA)

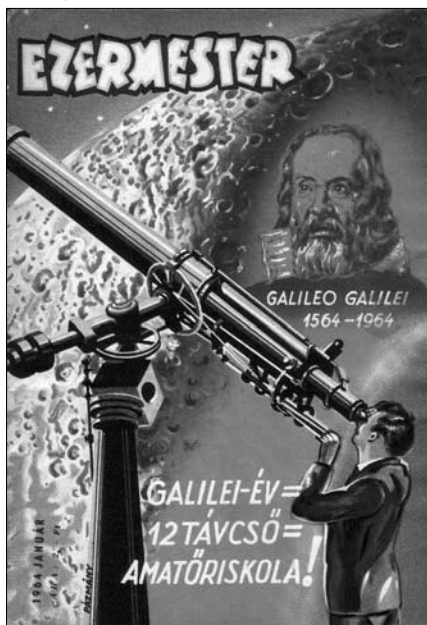
A 80 távcsővel a világ körül c. műsorfolym a következő címen tekinthető meg:
<http://www.ustream.tv/channel/100-hours-of-astronomy>

Mizser Attila

A Galilei-élmény és egy barkácsfolyóirat

A Csillagászat Nemzetközi Éve egyik fő célkitűzése, hogy minél többekhez eljuttassuk a Galilei-élményt. Négyszáz évvel az első távcsöves csillagászati megfigyelések után az emberek jó része még mindig nem tudja azt, amit Galilei felismert (a Jupiter körül holdak keringenek). Ami igazán elgondolkodtató, hogy ma is kevesen vannak, akik személyesen tapasztalták meg, hogy a távcsövön keresztül mi is látható az égbolton. Pedig az információ társadalmában élünk, a világ és a csillagászat minden híre pillanatok alatt elérhető, a legtöbb ember lakóhelye közelében talál olyan áruházláncot, ahol időnként az árához képest nagyon jó binokulárt vásárolhat. Mégis, a távcsöbe nézés személyes élménye sokak számára hiányzik. Mint minden élmény, ez is szubjektív, így talán megengedhetem, hogy én is kicsit személyes hangnemben írjak erről. Habár csak három éves voltam az előző hasonló évfordulókor, a Galilei évében megjelent cikkek pár évvel később sokat segítettek abban, hogy távcsöbe nézhessék.

Gyermekkorom nagyobbik részét egy Hortobágyi közeli kis faluban, Tiszaigaron éltem le. Ezt már csak ezért is említem, mert ez az ország máig is megmaradt szigeteinek egyike, ahol a fényszennyezés még elfogadható szinten maradt – s reményeink szerint így is marad. Akkor persze még éppen csak pislálkoltak az izzólámpák az utcákon a lámpatestnek nem is mondható fémtányérok alatt. Természetes volt, hogy az égbolt telis-tele volt csillagokkal. Igazából a természetessége miatt ez fel sem tűnt – legalábbis ahogy vissza tudok emlékezni rá. Az égbolt nem odaiálló jelenségei egyedül az időnként megjelenő Sztalin-gyertyák voltak, a térség egyik legmodernebb szovjet katonai repülőtere jóvoltából. A lóter, ahova időnként éjszaka is hullottak nem csak e furcsa világitó eszközök, hanem az éles bombák is, a Hortobágyi Nemzeti Park része, és máig sem sikerült



teljesen mentesíteni... Ezt leszámítva az első élményt, amire emlékszem is az égbolttal kapcsolatban, az jelentette, amikor egy este a bátyám beszaladt kiabálva, hogy „üstökös” látott az égen. Én is kirohantam, de csak a szokásos égboltot találtam teleszóra csillagokkal. A hullócsillag, amit valójában láthatott, már eltűnt, de a felismerés, hogy a megszokott csillagokon kívül sok minden van még ott fent megmaradt bennem.

Mindez a hatvanas évek második felében történt. A faluban televízió készülék csak elvétve, néhány háznál volt. Az információ forrásának főként a rádió számított. Újság, folyóirat egyedül az előfizetőkhez jutott el. Az egyik folyóirat, amit szépen összegyűjttem megtaláltam a háznál, és olvasgatni kezdtem, az Ezermester volt (talán azért járatta édesapám, mert a legtöbb dolgot csak házilag lehetett akkoriban elkészíteni...).

Valószínűleg akik akkoriban olvasták ezt a lapot, ők sem emlékeznek már rá, hogy mindez a „Magyar Kommunista Ifjúsági Szövetség Központi Bizottságának barkácsoló folyóirata” volt. Ezen elrettentő meghatározás ellenére a vörös csillag szerkesztésének tudnivalóin kívül sok érdekes dolgot tartalmazott – az elektromos gitár építésétől kezdve a néha megmosolyogtató ötletparádéig. A lap mai utódja jóvoltából az összes régi szám megtalálható és letölthető az internetről. Ennek nagyon megörültem, mivel a lapok már régen elvesztek, csak emlékképeim maradtak. Például valahogy megmaradt bennem az egyik írás, ami szerint valaki a nehezményező feleségének megmondta, hogy az egyszer elkészülő távcsövével látni fogja még azt, amint Gagarin hibrid kukoricát kapál a Holdon. És tényleg, az 1961. szeptemberi szám első írása „Amatőr-csillagászok – Dr Kulin György a távcsőkészítésről és a csillagász-szakkörökről” címmel jelent meg. Itt idézte Gyurka bácsi az egyik hozzá érkezett levelet.

De az igazi csemegét az 1964-es évfolyam jelentette... Ebben sorozatban olvashattam Öveges professzor kísérleteit, és egy hosszút sorozatot „Optikus csillagász” címmel – természetesen Dr. Kulin György jóvoltából. Hogy miért éppen '64? A második cikk (az első még '63 decemberében jelent meg) bevezetőjéből egyértelmű: „1964-ben ünnepli a világ Galileo Galilei olasz csillagász születésének 400. évfordulóját. 1609-ben, most 355 éve irányult először Galilei kezében a távcső az ég felé, s a felfedezett világegyetem évezredes tanokat döntött meg, és elindult az új csillagászat nagyszerű fejlődése”. Így történt meg az, hogy minden hónapban egy-egy távcsőről, optikai megoldásról olvashattunk, egészen a távcsőtükör csiszolásáig. A Galilei- és a Kepler-féle távcsövekről szóló írások elolvasása után alig vártam, hogy egyszer Budapestre utazzunk, és az Uránia boltban megvásároljuk a 3666-os számú, és valamelyik okulárnak használatos lencsét. A 3666-os számra jól emlékszem, egy 666 mm fókuszá, 5 cm átmérőjű közönséges domború lencsét takart a kód. Az ára akkor

5 forint volt. Otthon némi munkába tellett, míg lefolyócsőből, mosogatószeres flakomból és némi fotókartonból létrejött a nagy mű. A Galilei-élmény persze nem sikerült túlzottnak, az első próbálkozásra úgy tűnt, mintha a Holdból szabad szemmel többet látnék, mint távcsövön keresztül. Szerencsére egy kis olvasgatás után rátaláltam a megoldásra, az 5 cm átmérőjű objektívet le kellett blendézni 2–3 centire. Ekkor megtörtént: először láttam „élőben” a Hold krátereit, s ráadásul saját készítésű távcsövemmel. Utána a megfelelő alkalommal következhetett a Jupiter a holdjaival. Nagyjából erre volt képes a távcsövem, de nagy élményt jelentett, és nagy hiányérzetem volt, amíg nem vettem rá mindenkit a családból, hogy belenézzen tákolmányomba. Mindez már Kenderesen történt, s rövidesen földrajztanáromat is rávettem, hogy az egész osztály nézze meg a távcsövön keresztül a Holdat. Talán még gond is lehetett volna belőle (különösen ezen a településen), hogy a református parókia udvarán tartottam távcsöves bemutatót az iskolatársaimnak.

De találunk sok más érdekességet is az Ezeremester régi számaiban. A már említett 1963. decemberi számban jelent meg egy felhívás, ami az országos amatőr mozgalom elindítását kezdeményezte. Galilei évében talán ez lehetett az egyik lap, ami a legtöbb emberhez eljutott hazánkban távcsöves csillagászati ismeretekkel. Vidéken élő gyerekeknek nem sok egyéb lehetőség volt a csillagászat megismerésére. Egy forrás, amire határozottan emlékszem, a „Színes Világegyetem” című könyv volt (Kulin György írta) – ennek az elolvasása is meghatározó élmény volt. Majd csak pár évvel később jelent meg A távcső világa újabb kiadása. Ez a könyv nagyon jó áttekintést adott a csillagászat akkori állapotáról és az amatőröknek szóló ismeretekről.

A mai információáradatban tényleg csillagászati méretű adatbázisokat érünk el pillanatok alatt. De vajon az alapvető dolgok eljutnak-e a mai gyerekekhez? Ebben az évben többször is tapasztaltam, hogy az egyébként nagyon érdeklődő, lelkes diákok,

OPTIKUS CSILLAGÁSZ

A GALILEI-FÉLE

távcső

Irta:
Dr. Kulín György

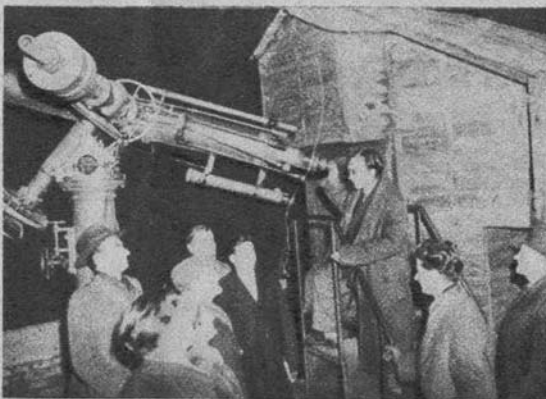
1964-ben ünnepeli a világ Galileo Galilei olasz csillagász születésének 400. évfordulóját, 1609-ben, most 355 éve irányult először Galilei kezében a távcső az ég felé, s a felfedezett világ-egyetem évezredek tanokat döntött meg, és elindult az új csillagászat nagyszerű fejlődése.

Galilei első távcsöve mindössze 9-szeres, legjobb távcsöve is csak 34-szeres nagyítású volt. Ilyen egyszerű eszközt két lencséből 20 Ft-nál kevesebb költséggel elkészíthetünk. Mai amatőrjeink sokkal különb távcsöveket készítenek eméll, de a mai emberiség legalább 95 százaléka annyit sem látott az égből, amennyit Galilei 355 éve meglátott.

Galilei távcsövének elkészítése lenne legméltóbb megünneplése Galilei emlékének.

MILYEN LEGYEN A TÁVCSŐ OBJEKTÍVJE?

Az egyszerű lencsék közül annak legjobb a leképezése, amelynek mindkét oldala domború, de az egyik oldal hatszorta kisebb görbületű. Jól megfelel még az egyenlő görbületű bikonvex és a sík-domború lencse is, tehát régi típusú szemüveglencse



J. Bartha Lajos a TIT Uránia Csillagvizsgáló munkatársa gyakorlati foglalkozást vezet a csillagászati szakkör tagjai számára

Foto: Frisch Richárd

tünk el nagy nagyítást. Előnye olcsósága marad. Ha az Uránia Boltban kapható 6137-es sorszámú 17 mm átmérőjű (gyújtótávolsága 137 mm) lencsét használjuk okulárnak, a két lencse távolsága $1000 - 137 = 863$ mm lesz. Az elérhető nagyítás 1000/137-szeres.

A 6027-es sorszámú 25 mm átmérőjű — 27 mm gyújtótávolságú lencséivel a nagyítás 35-szörös. (A két említett lencse ára 9,50, illetve 12,40 Ft.)

A 6027-es lencsét 973 mm-re

meg a gyújtótávolság és átmérő értékét. Ha adott az objektív gyújtótávolsága és tudjuk, hányszoros nagyítást akarunk, akkor esetünkben 1000-et osztva a kívánt nagyítással megkapjuk, hogy milyen gyújtótávolságú okulárra van szükségünk. Ha tehát az 1000 mm-es gyújtótávolságú objektívvel 20-szoros nagyítást akarunk elérni, akkor $1000/20 = 50$ mm gyújtótávolságú okulárra van szükségünk.

Részlet a cikksorozatból

miközben sokat tudnak az Univerzum titkairól, lényeges dolgokban tájékozatlanok. A Kepler csillagászati vetélkedőn a Kepler-távcső fénymenetét csak kevesen rajzolták fel helyesen. Talán már kevésbé tűnnek fontosnak ezek a dolgok, de alapvetőek. Azt a pár régi forrást végigolvasva az alapok eljutottak az érdeklődő fiataloknak, akik megbízható ismeretanyaggal válhattak amatőr csillagászá. Az igazi, meghatározó élmények minden korban mások — ez természetes. De vannak

lényegi dolgok, melyeket nem lenne szabad kihagyni. A legnagyobb földi és űrtávcsövek gyönyörű, színes felvételei nem pótolják azt, amikor valaki pár üveglencsén keresztül saját szemével látja meg, hogy tényleg kráterek vannak a Holdon. Szerencsésnek érzem magam, hogy gyermekkoromban a kezembe kerültek a 45 évvel ezelőtt a távcsőkészítésről írt cikkeik.

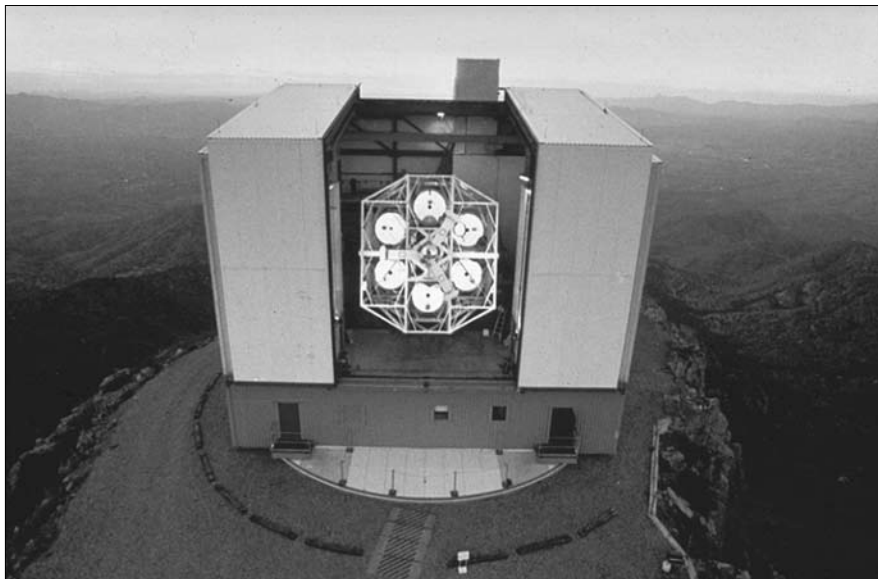
Kolláth Zoltán

A sötét oldal távcsövei

A távcsövek 400 éves történetéből szemezgető sorozatunkat az 5 méteres Palomar-reflektorral kezdtük, s haladtunk időben egyre visszafelé. Most térjünk vissza ismét a mérföldkőhöz, és induljunk a másik irányba. Ezen korszak, a XX. század második felének tudományos történéseit a II. világháború kavarta sötét felhők ugyanúgy beárnyékolták, mint a politika és az élet más területeit is. Míg Galileinek pénzbeli támogatás reményében kellett bizonygatnia távcsöve hasznosságát, többek között katonai célokra ajánlva azt, addig az 1900-as évek második felében (sajnos) egyenesen a hadipar és a hidegháború vezette a következő óriástávcsövek megszületését eredményező optikai kutatásokat, fejlesztéseket.

Mint utólag tudjuk, a „legmagasabb pályákon” folyó űrverseny szerencsére sokkal inkább gyümölcsöző, mintsem pusztító emlékeket hagyott hátra az utókorok. (Sőt, még

talán hiányzik is manapság az a bizonyos inger, ami előre hajtaná a kutatásokat.) Ezen programhoz kapcsolódva optikusok százai dolgoztak a legnagyobb titokban mind a szovjet, mind az amerikai oldalon, hogy a felderítő műholdakat minél nagyobb méretű és teljesítőképességű teleszkópokkal lássák el. Bizonyosan kevesen tudták, de annál többen sejtették, hogy e csillagháborús „sötét oldal” mennyivel járt (és jár ma is) előbbre a hatalmas katonai anyagi forrásoknak köszönhetően. A 70-es évek elején autóbusz méretű, másfél méteres (!) tükörrátmérőjű teleszkópot rejtő műholdak álltak Föld körüli pályára, ahol mindössze 50 napig szolgáltak – ekkor ugyanis kifogytak a fotolemezekből... A kissé pazarlónak tűnő megoldáson a CCD-kamérák (a sötét oldalon már ilyen korai) megjelenése segített: az ezekkel ellátott 2 méteres távcsövek több évig működtek – és még csak 1976-ot írunk. De a digitális képrögzítés és a



A hattükrű MMT a szokatlan, kocka alakú kupolában

világúr más-más történet, most exponáljunk csak a két nagyhatalomra!

Aden Meinel figurája kulcsfontosságú az amerikai oldal történetében, s hogy ezt a csillogás papával rendelkező barátónak, vagy a fiatalon egy optikai műhelyben elvállalt segédi állásának köszönheti-e, nehéz megmondani. Egy biztos, az ifjú Meinel mert nagyot álmodni. A Yerkes Observatórium egyik kupoláját körbeelő parkos területet nézegetve elborzasztotta a gondolat, mennyi foton veszik el a fűszálak között. Arra gondolt, hogy egy akár 12 méteres, rögzített helyzetű szferikus „tányért” is lehetne készíteni mozaiktükrökből, s csupán a segédtükröt vagy az érzékelőt mozgatni a Föld forgásának kiegyenlítésére. Fel kellett azonban ismernie, hogy ez még túl korai gondolat volt. Csak sóvárogva nézte ötlete megvalósulását a nagyobb hullámhosszú rádiótartományban egy kis sziget 300 méter átmérőjű völgyében (ez lett az arecibói rádiótávcső).

Amikor 1957-ben a Nemzeti Tudományos Alap megbízásából egy új obszervatórium felállítására kérték fel, az arizonai Kitt Peak-et választotta, és azonnal több, újszerű megoldást javasolt. A konzervatív tudós társaság azonban a jól bevált technológiában bízott, s gyakorlatilag a Palomar egy 2, majd egy 4 méteres másával kezdődött meg az egyik legnagyobb amerikai obszervatórium története. Gyakorlatilag úgy tűnt, minden távcső az 5 méteres Hale-teleszkóp mása, és Meinel nagyon szerette volna már megtörni ezt az egyhangúságot.

Az idő a 70-es évek elején érkezett el, amikor is a cambridge-i (Massachusetts állam) székhelyű Smithsonian Asztrofizikai Observatórium (SAO) igazgatója, Fred Lawrence Whipple izgatottan hívta fel Meinelt. Az izgalom oka az volt, hogy Whipple végre kongresszusi támogatást kapott egy újszerű távcső megépítéséhez. Tervei szerint a teleszkóp alt-azimutális szerelésű lenne, az épület azzal együtt forogna, és az optika szegmensekből állna, amiket ugyanazon domború minta alapján öntenének. Ez volt az a pont, ahol Meinel félbeszakította a telefonbeszélgetést, és közölte Whipple-lel, hogy neki

már meg is vannak a tükrei. Történt ugyanis, hogy a Kitt Peak igazgatói székéről lemondott Meinel az Arizonai Egyetem (University of Arizona) Optikai Tudományok Központját vezette az idő tájt. A légierő pénzelte intézet pedig épp azon dolgozott, miként lehetne minél nagyobb távcsöveket a világűrbe juttatni. A műholdak mérete ugyanis elérte a hordozórakéták maximális kapacitását, de természetesen a Pentagon többet akart. Meinel távcsövek egybekapcsolását javasolta megoldásként, amit a katonai vezetés ugyan eleinte kételkedve fogadott, de egy lehetséges földi demonstrációtól természetesen nem zárkóztak el. Így történt, hogy Meinel meggyőzésére a légierő 8 db 1,6 méter átmérőjű, könnyített szerkezetű üvegkorongot rendelt, melyek épp Whipple telefonhívásával együtt érkeztek az arizonai egyetemre. Így kezdődött a Többtükrű Távcső (MMT, Multiple Mirror Telescope) története.

Az eredetileg majdhogynem sík tükröket egy domború formára fektetve melegítéssel formálták homorúvá, f/2,7-es fényerejűre, majd az Arizonai Egyetem optikai műhelyében polírozták a felületeket. Magát a távcsövet innen nem messze, a Tucsontól alig 60 km-re délre lévő Mt. Hopkins csúcsán állították fel. A környező félsivatagos területekből egymagában kimagasló csúcs asztroklimája igen kedvező. A könnyűszerkezetű tükrök igen gyors reagálása a hőmérsékleti változásokra pedig szintén hozzájárult a távcső éles képalkotásához. Ez a képalkotás nem is volt olyan egyszerű, hiszen egy szabályos hatszög sarkaiban elhelyezett tükrök fényét kellett kombinálni. Az effektív fénygyűjtő felülete szerint 4,5 méteres teleszkóp mérnökei azonban a legújabb technológiákat vetették be az optikai elemek összehangolására, s egy lézeres kollimációs rendszerzt építettek. Sajnos nem számoltak azzal, hogy az éles vörös fény a hegy állandó lakói, a molylepkek érdeklődését és felkelti... A repdeső rovarok által kitakart sugarak és a tetemek okozta „piszkolódás” csak egy része volt a problémáknak, amik miatt ez a lézeres rendszer mégsem működött tökéletesen, de még a hagyományos, manuális beállítással



A szovjet óriás, a Nagy Alt-azimutális Távcső a Kaukázusban. A BTA-6 hatalmas kupolája mellett minden eltörpül (az annak összeszerelésére használt darut kivéve)

is az elvárásokat meghaladóan teljesített a tükröregyüttesből álló teleszkóp. Ezt mi sem bizonyít jobban, mint hogy már a hivatalos avatás előtt igazi tudományos szenzációt szolgáltatott az MMT. 1979 márciusában Dennis Walsh és Bob Carswell itt bizonyították be Einstein gravitációs-lencse-elméletét: egy kettős kvazár színeképét felvéve ugyanis megmutatták, hogy a két távoli fényforrás egy és ugyanazon objektum, s csak a gravitáció játszik délibábót.

Az MMT a sok tudományos felfedezés mellett azonban elsősorban technológiai jelentőséggel bírt és bír ma is. Különösen az obszervatórium és a távcső tervezésében igen fontos szerepet játszó hőmérsékleti tényezők említendők, melyek a helyi légköri nyugodtság megőrzését és ezáltal a tökéletesebb képalkotást szolgálják. Szintén mérőföldkönek számít a számítógép vezérelt alt-azimutális szerelés, ami ugyan a detektor folytonos forgatását igényli (háromtengelyes

követés), ám sokkal kompaktabb mechanika építését teszi lehetővé. Sőt, az egész kupola és obszervatórium igen kompakt, ha a teljes épület együtt forog a távcsővel! A számítógépes, szervómotoros-dörzshajtásos vezérlés példátlan pontossága pedig egyúttal azt is jelentette, hogy leáldozott a keresőtérképek és keresőtávcsővek korszaka. Emellett még sorolhatnánk az adaptív és aktív optikában betöltött vezető kísérleti szerepet csakúgy, mint a nagyméretű tükrök gőzölésére és tisztítására kifejlesztett újításokat.

Természetesen egyetlen nagy tükrrel sokkal egyszerűbb a képalkotás, már amennyiben a nagyméretű optika könnyű szerkezettel, jó hőmérsékleti tulajdonságokkal és megfelelő minőségben elkészíthető. A 70-es évek végén azonban ez nem volt megoldható 5 méter felett. Ugyanitt, az Arizonai Egyetemen valamivel később Roger Angel csoportja mégis megoldotta a problémát a forgatott kemencében öntött, méhsejt szerkezetű tük-

rök kifejlesztésével. Így az MMT ezen újabb sikeres technológiai kísérletnek köszönhetően 2000 óta egyetlen 6,5 méteres optikával van felszerelve. Az új főtükör előnye, hogy kis tömege ellenére szerkezete igen merev, képes saját súlyát megtartani, így aktív alátámasztás nélkül is használható.

Az MMT átalakításának sikere nyomán több 6,5 méteres (Magellan I és II), sőt 8,4 méteres (Nagy Binokuláris Távcső, LBT) tükör is készült hasonló technológiával. De mint említettük, ezen teleszkópok kiváló képalkotásának szükséges feltétele volt a hőmérsékleti változásokra gyorsan reagáló tükör, és a termális viszonyokat figyelembe vevő tervezés az obszervatórium építésekor. Így talán érthető, hogy egy korábbi szovjet próbálkozás miért is nem járt a remélt áttütő sikerrel.

A Szentpétervártól alig 20 km-re lévő híres Pulkovói Obszervatórium többször is büszkélkedhetett a világ legnagyobb (lencsés) távcsőve címmel, először az 1839-es megnytásakor egy 38 cm-es refraktor, majd 1885-ben egy 76 cm-es teleszkóp okán. Érthető hát, miért is sikerült a hidegháború hevében meggyőzni a szovjet elvtársakat, hogy a palomari teleszkóp „megszégyenítése” tovább emelhetné a Szovjetunió fényét. A Lenin-díjas Bagrat K. Ioannisian vezetésével 1959-ben kezdődött meg a 6 méteres távcső építését célzó munka Pulkovóban. A 75 m tengerszint feletti magasságban található obszervatórium helyett a Kaukázus északi részén, a 2070 méter magasan fekvő Zelen-csukra esett a választás az új csillagvizsgáló felállításánál. Némi iróniával ez is a SAO nevet kapta, ami ezúttal a Speciális Asztrofizikai Obszervatórium rövidítése. A készülőt óriást pedig a BTA-6 névre keresztelték, a Большой Телескоп Альт-азимутальный (a fiatalabbak kedvéért: Nagy Altazimutális Távcső) rövidítéseként, és az átmérőre utalva a 6-os számmal.

A BTA 1975 decemberében nézett először az égre, s méretét tekintve egészen az első Keck teleszkóp 1993-as átadásáig büszkén hordozta a világ legnagyobb távcsőve címet. Azaz nem is olyan büszkén, ugyanis a főtü-

körrrel igen komoly problémák voltak, ami nem csoda, hiszen a szovjet mérnököknek semmilyen tapasztalata nem volt ekkora méretű optikákkal. A tükör anyaga nem volt speciális, alacsony hőtágulású üveg, s a nem megfelelő könnyített szerkezettel történő öntés miatt már a csiszolás/polírozás alatt repedések keletkeztek az optikai felületen. Ezeket a hibákat a fényszórás csökkentésére átmenetileg fekete vászonnal fedték le. 1978-ban, alig három évvel az átadás után egy újabb főtükörrel cserélték le az eredetit. Az új optika kozmetikai és optikai szempontból is jobb volt elődjénél (ami az elméletitől igen messze elmaradó, mintegy 1 ívmásodperces Airy-korongot volt csak képes produkálni), azonban a termális problémákat nem oldotta meg. A hatalmas tömeg miatt legfeljebb 2 Celsius fokos hőmérsékletváltozás volt elfogadható egy egész éjszaka során, különben a főtükör nem volt képes elég gyorsan alkalmazkodni a környezethez. Amennyiben pedig 10 fok volt az eltérés, egyszerűen lehetetlen volt a képalkotás, annyira torzult a főtükör alakja. Míg ezen problémákat a kupola hőmérsékletének aktív szabályozása többé-kevésbé megoldotta, addig a helyi asztroklimával sajnos nincs mit tenni. A magasabb környező csúcsok felől turbulens módon alábukó szél miatt ugyanis a jobb éjszakákon is csak 2"-es a nyugodtság.

Mindezek ellenére pl. spektroszkópiai célokra a nagy fénygyűjtő felület miatt kiválóan alkalmas a BTA-6. S habár az MMT-t sokszor említik az első számítógép vezérelt alt-azimutális szerelésű teleszkópként, ez a cím valójában a szovjet óriást illeti. A műszer mechanikai kivitelezése szintén igényes, bár „szovjetesen robusztus”: az f/4-es fényerő miatt a csővázas tubus 26 m (!) hosszú. Ezen nagy fókusz távolság miatt a primér fókuszbán is elhelyezhetők a műszerek, melyeket a kupola igen biztonságosan elkerül, mintegy 12 méterre... Így kívülről tekintve igen tiszteletet parancsoló az 53 m magas, hatalmas félgömb – kupolából minden bizonnyal még ma is a legnagyobb.

Fűrész Gábor

Észlelések a tavaszi hónapokban

Április és május nem bővelkedett látványos légköroptikai jelenségekben, a gyakorta változékony időjárás csupán néhány szép eseménnyel örvendeztetett meg minket.

Kis Gyula somogyaszaló-antalmajori észlelőtársunk levélben küldte el tavaszi égi élményeit. Április második felében több alkalommal figyelte meg látványos, nagy égterületre kiterjedő Tyndall-sugarakat. Ezek voltaképp a felhőzet szélén, annak résein áttörő napsugarak fénypázmáinak s a hátulról megvilágított felhők árnyékának váltakozásából adódó perspektivikus hatású sávok, melyek a fényforrástól távolodva szélesednek. Ha a Nap a horizont alatt tartózkodik, akkor krepuszkuláris (alkonyati) sugaraknak hívjuk őket – ez esetben nem ritka, hogy több száz kilométerre lévő felhőzet teteje, esetleg távoli hegy játszik közre a kialakulásukban. Előfordul, hogy a teljes égboltot átszelő sugarakat láthatunk (ezek is leginkább a horizont közelében látványosak), s ilyenkor a Nappal ellentétes – alkonyatkor a keleti, pirkadatkor a nyugati – égrészen is láthatóak fényes árnyéksávok. Ekkor antikrepuszkuláris sugárról beszélünk.

Kis Gyula május 8-án reggel kerékpárral ment dolgozni, s ennek köszönhetően vette észre az antikrepuszkuláris sugarakat, amelyek mintegy 5 fokos magasságig törtek fel a nyugati égen.

Rendkívül látványos antikrepuszkuláris sugarak megjelenéséről számolt be a kisújszállási Tóth János, a jelenséget április 18-án este Szolnokról, az Uránia Csillagvizsgálóból figyelte meg többedmagával. A látványosságot e szavakkal írta le: „2009.04.17-én este 18:07 UT-kor Szolnokon a TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgálóból láttuk meg ezt az isteni jelenséget. Én egyből fogtam a rajzfelszerelésem és azonnal hozzáfogtam a rajzolásához. Sajnos egyetlen fényképezőgépet sem hozott magával senki, így telefonokkal kellett készíteni egy-két fotót. Az antikre-

puszkuláris sugarak hosszan kinyúltak a horizontból, volt, amelyik még az 50 fokot is meghaladta, de leginkább 40–45 fok hosszúak voltak. Jómagam nyolc sugarat láttam, de számuk erősen változott percről percre, volt, amikor fogytak, volt, amikor nőtt a számuk. Horizontközelben vörösés-narancsos árnyalatúak voltak, majd ahogy terjedtek az ég felé, egyre jobban beleolvadtak a sötétkék felhőbe. Nyugati irányban egyszerű Tyndall-sugarak voltak, viszont a legdélebbi sugár az egész égboltot keresztülzelve csatlakozott az antikrepuszkuláris sugárhoz. Ezt az eseményt 18:14 UT-kor vettük észre. Mindenki ámulattal és csodálattal figyelte a ritka és ilyen szokatlanul hatalmas jelenséget. Fel-tűnéstől az utolsó sugárig mintegy 34 perc telt el, vagyis 18:07 UT-tól 18:41 UT-ig volt látható.”

Szöllősi Tamás érdi észlelőtársunk egy április 12-én látott Tyndall-jelenségről számolt be fénykép kíséretében, a jelenség szépségét fokozta, hogy míg a felhő tetejéből kiinduló sugarak a magasba törtek, a felhő alján a felszínt el nem érő csapadéksávok – úgynevezett virgák – váltak láthatóvá az ellenfényben.

A késő tavaszi időjárás gyakran változó felhőzete gyakran engedett e jelenségekbe tartozó égi szépségeket szemünk elé. Érdekes, hogy egyes vidékeinken a Tyndall-sugarakat szentléleknek hívják a helyi lakosok, és a némely alkalmakkor valóban rendkívül látványos küllemű fénypázmák a vallási tárgyú festészetben is gyakran alkalmazott látványt jelentenek.

Kis Gyula a fentebb leírt sugarakon kívül élénk színű melléknapokat is megfigyelt április 27-én délután a betörő hidegfront előtti fátyolfelhőzeten, a melléknapok megjelenését hamarosan felső érintő ív követte szintén erős színekkel, egészen addig, míg mintegy fél óra múltán a felhőzet megváltozásakor el nem tűntek. Május 22-én reggel

22 fokos halót látott gyenge jobb oldali melléknappal.

A május 8-i holdkeltét Alsóörsről, a Balaton partjáról Ladányi Tamás, Osvald László (és több ezer szűnyog...) társaságában figyeltem meg. A délkeleti égbolt erősen fátyolfelhős volt, Holdat „csak nyomokban tartalmazott”, ám a jó társaság és a kellemes hangulat miatt tovább maradtunk a parton – szerencsére. Amint a Hold mintegy 8–9 fokos magasságba emelkedett a szemközti Siófok fölé, először jobb, majd bal oldali mellékhold jelent meg mellette, amelyeket hamarosan követett a 22 fokos haló is. A mellékholdak látványos voltát mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy a szerencsére szélszemes időben tükör-sima vízfelületen gyönyörűen tükröződtek. A jelenségről készült képeinket május 15-én az OPOD (A Nap Optikai Képe) formájában láthattuk viszont: <http://atoptics.co.uk/fz246.htm>.

Másnap este már felhőtlen égen figyeltük Ladányi Tamással a kelő Holdat, ez alkalommal mélyvörösén bukkant fel, és kissé ellapult alakjával, reszketeg kontúrjával gyönyörködtetett. Lassan emelkedő égi kísérőnk színe fokozatosan rézvörösbe, majd sárgába ment át, közben a vízen látott ezüstű színe is vele változott. Amint elért kb. 3 fokos magasságig, és kikerült a horizontközeli vastagabb légrétegekből, az alakját övező torzulás is eltűnt. A vörös, torzult Hold fotóit a <http://ladanyi.csillagaszat.hu> oldal tájképek galériájában lehet megtekinteni.

A tavaszi záporok nem egy alkalommal hoztak szivárványt. Április 17-én délután Veszprémben élénk színekben, kontrasztosan pompázó dupla szivárványt figyeltem meg munkahelyemről. Mindkét ív feltűnő volt, a fő ív kis ideig középütt megkettződött, vagyis az úgynevezett ikerszivárvány jelenség jött létre.

Az ikerszivárvány nem tévesztendő össze a dupla szivárvánnyal – az utóbbi gyakori eset, amikor a fő ív felett fordított színsorrenddel, kissé halványabban látható a másodlagos ív. Az ikerszivárvány a fő íven látható, s egészen kis távolságra kettéváló ívszakaszt jelent, amelyen a színsorrend változatlan marad.

Ez általában nehezen észrevehető, leginkább úgy tűnik, mintha furcsán megvastagodott volna a szivárvány egy szakaszon, s csak ritkán válik el annyira, hogy átlagos megfigyelők számára is feltűnő legyen. A jelenséget ismerő megfigyelők azonban halványan látszó szivárványnál is észreveszik, hogy a fő ív színei alatt közvetlenül ismét jön egy újabb ívdarabka.

Az ikerszivárvány meglehetősen ritka jelenség, s egyelőre az oka sem teljesen bizonyított. Nagy valószínűség szerint a létrehozó zápor egyes cseppjeinek gömb helyett kissé oválissá torzulása hozza létre – ez akkor alakulhat ki, ha különösen nagy a cseppméret. Mivel a nagy, nehéz cseppek a légellenállásban ellapulhatnak, a torzulás a modellszámítások szerint 1–2% körüli lehet. Amikor egy heves zápor cseppjei kellően nagyok, lehet közöttük elegendő mennyiségű eltorzult alakú csepp, hogy láthatóvá váljék az ikerszivárvány kettződő íve. Az ellapult cseppben kissé eltér a fénysugár útja a gömb alakú cseppben megtetthez képest, s ez pont annyira elegendő, hogy a fő ív alatt egy szakaszon megjelenhessen az iker íve is.

Az április 17-i ikerszivárványról Ladányi Tamás készített szép fotót, amit a fentebb már jelzett galériájában szintén megtekinthetünk.

Május végére a hazánktól északabbra elhelyezkedő országokban már megjelentek az éjszakai világító felhők (NLC) is, idén elsőként egy oroszországi NLC-megfigyelésre beállított webkamera észlelte a jelenséget május 26/27-e éjszakáján az 54,9° szélességen fekvő Novoszibirszkben. Május 28/29-én éjjel brit észlelők már Skóciában és Wales-ben is láttak NLC-t. A továbbra is erősen visszafogott naptevékenységnek köszönhetően remélhetőleg hamarosan a hazai észlelőket is számos világító felhő fogja megörvendeztetni, a reményre okot ad, hogy június 9/10-én már csehországi észlelés is született. (Június 21-én Nagy Árpád készített szép felvételt a Szepsiszentgyörgyről észlelhető világító felhőről – a szerk.)

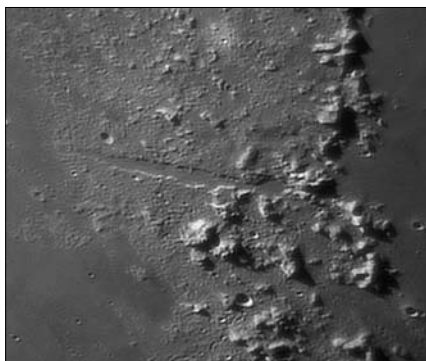
Landy-Gyebnár Mónika

Rianás a völgy alján

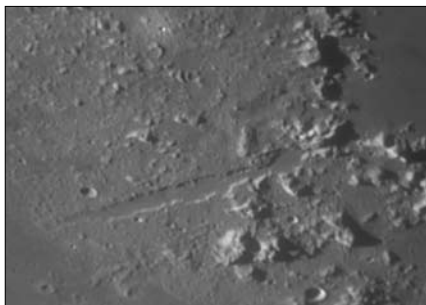
Folytatjuk a rendkívül gazdag március-áprilisi időszak észlelési anyagának bemutatását. A rovat terjedelme nem engedi meg, hogy az összes rajzot és felvételt bemutassuk, de bizonyos, hogy fogunk még az ebből az időszakból származó észlelésekkel találkozni a Meteor hasábjain.

Minden holdészlelő amatőr számára az egyik legértékesebb trófea az Alpesi-völgy alján húzódó rianás. Nagyon nehéz célpont, mindenképpen átlagon felüli légköri nyugodtságra van szükségünk, és kb. nyolcnapos holdfázisra. A legkisebb műszer, ami már megmutatja, egy jó 15 cm-es távcső. Kónya Zsolt és Kárpáti Ádám április 3-án digitálisan sikeresen megörökítették a hatalmas völgy alján húzódó piciny rianást, mely valójában nagyon keskeny, szélessége csak 700 méter.

Kónya Zsolt 150/1650-es Newtonjával és Canon PowerShot A950-es digitális fényképezőgéppel, afokális módszerrel készíti példamutató észleléseit. Kárpáti Ádám a vizuális észlelések mellett szívesen használja Philips SPC-900 NC webkameráját is a Polarix nagyrefraktorával párosítva.



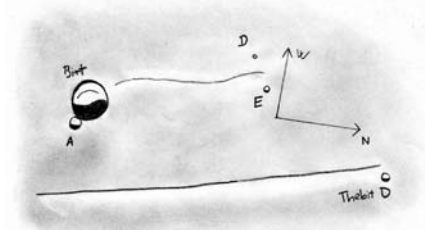
A hatalmas Alpesi-völgy az alján húzódó rianással. A felvételt Kónya Zsolt készítette április 3-án a 150/1650-es Newtonjával és egy Canon PowerShot A950-ös digitális fényképezőgéppel, afokális módszerrel



Ugyanaz az objektum ugyanabban az időpontban Kárpáti Ádám webkamerás felvételén. A használt műszer a Polarix 20 cm-es refraktora és Philips SPC-900 NC kamera volt

A Rupes Recta és a Rima Birt

Az Egyenes Falat és szűkebb környezetét sokszor feldolgoztuk már. Egyike azon alakzatoknak, amit minden holdészlelőnek ismernie illik. Április 4-én egy szép szimultán észlelés született Benei Balázs és Kónya Zsolt jóvoltából. Benei Balázs 110/800-as Mizarjával vizuálisan, míg Kónya Zsolt a fentebb ismertetett technikai apparátusával digitálisan munkálkodott. Az észlelés időpontjában a terminátor nagyjából ötszáz kilométerrel haladta túl a területet. A Rupes Recta árnyé-



A Rupes Recta és a Birt-rianás Benei Balázs április 4-én készült rajzán. A használt műszer 110/800-as Newton-reflektor volt, 160-szoros nagyítással

ka ilyenkor már elég rövid, hiszen az alig 7° lejtésszögű vetődés magassága csak 240–300 méter! Viszont ennél a napállásnál nagyon markánsan látszott a Birt-rianás. A rianás északi végén ülő dómnak csak a helyét azonosíthatjuk, maga a dóm eltűnt a szikrázó fényben.

2009.04.04. Műszer: 110/800 Newton, Colongitudo: 26°

160x: A Rupes Recta eléggé könnyű célpont volt, barangolás közben akadtam rá, szinte kiütötte a szememet. A Rima Birt már kevésbé volt szembetűnő, de határozottan látszott. Az átlátszóság kített magáért, olykor-olykor



Ugyanaz a terület Kónya Zsolt remek digitális felvételén. Figyeljük meg, hogy magasabb napállásnál a Rupes Recta nevű vetődés már nem is olyan markáns objektum

bevillant a D jelű kráter, amely mindössze 3 km-es. Valószínűleg itt van a műszer felbontókéességének a határa. (Benei Balázs)

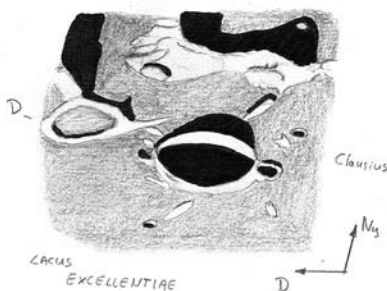
A Clausius-kráter

A Lacus Excellentiae nem különösebben nagyméretű, de azért elég tetszetős krátere a Clausius. Átmérője kb. 25 kilométer, alja sima, bazaltos lávával feltöltött. Április 6-

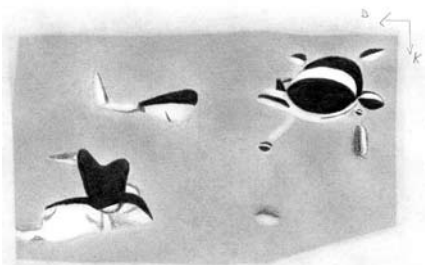
án jó légköri viszonyok mellett észlelte ezt a krátert a Kárpáti–Görgei duó a Polaris refraktorával. A két rajz két külön világ, mert Ádám a krátertől délre, délkeletre eső területet rajzolta, míg e sorok írója inkább a nyugati vidékekre koncentrált.

2009.04.06. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 51°

274x: A Clausius-kráter nem különösebben feltűnő, de hosszabb szemlélődés után egészen szép látványt nyújtó alakzat. A perspektivikus torzulás miatt erősen elliptikus az alakja. Belsejét az árnyék teljesen kitölti, és a kráter által vetett árnyék hossza is jelentős. Ezt azonban a ferde rálátás miatt nehéz pontosan megbecsülni, valószínű, hogy a kráter-árnyék hossza megegyezik a kráter átmérőjével. Északi falára egy kicsiny másodlagos kráter telepedett (Clausius A), és ezen kívül több apró, néhány kilométeres kráterecske is található a környéken. A keleti külső sáncfal enyhén teraszos jellegű, míg délen szépen látszanak a kidobott törmeléktakaróból álló halmok. A Clausiustól délre található a D jelű kráter, mely a főkráter méretének talán csak kétharmada. Alakja ötszög, belseje lávával feltöltött, a sáncfalak pedig nagyon alacsonyak. Ennek ellenére nagyon szép látvány, főként a Clausiussal együtt. A Clausiustól nyugatra egy meglehetősen nagy méretű, teljesen töredezett hegyvonulat fürdik a reggeli fényben, mely minden bizonnyal egy hajdan



A Clausius-kráter április 6-án, a Polaris 200/2470-es refraktorával, 274x-es nagyítással (Görgei Zoltán rajza)



A kis Clausius-kráter és tágabb környezete Kárpáti Ádám szerint. A rajz a Polarix Csillagvizsgáló 20 cm-es refraktorával készült, 274-szeres nagyítással, április 6-án

volt kráter keleti sáncfala – ennyi maradt a dicsőségéből a késői unokák számára. (Görgei Zoltán)

2009.04.06. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 51,3°

274x: Feltűnő kráter, a nyugati belső pereme a legvilágosabb. Körülötte több kicsiny kráter és néhány, a kráterből induló gerinc figyelhető meg. A kráter északkeleti részén egy hosszanti mélyedés látható, amely kelet/nyugati irányú. Hogy ez mi lehet pontosan, azt nem tudnám megállapítani, talán egy kráterlánc. A kráter környékén több, szabálytalan alakú hegy látható. (Kárpáti Ádám)

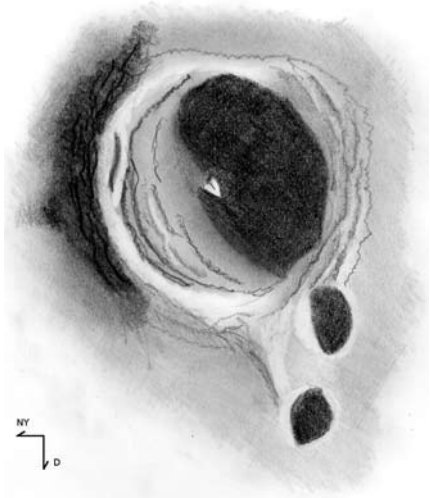
A Bullialdus-kráter

Szent-Andrássy Árpád, kitűnő holdészlelőnk, a Bullialdus-krátert örökölte meg, amikor a terminátort pásztázta. Ez nem is csoda, hiszen igen tetszetős kráterről van szó. Átmérője valamivel több, mint 60 km, szép, összetett központi csúccsal és teraszos falakkal bír. Kora eratoszthenészi, vagyis 1–2 milliárd éves lehet, ennek ellenére rendkívül fiatalos megjelenésű. A Bullialdus igazi szépségét az A és B jelű másodlagos kráterek adják, melyek kb. 20 km-esek, és a főkrátertől délre fekszenek.

2009.04.04. Műszer: 127/1500 MC, Colongitudo: 27,8°

250x: Rajzoláskor nincs előre eltervezett témám, a terminátor mentén keresgélek olyan alakzatot, amiről úgy ítélem, képes lesznek megörökíteni. A Bullialdus első ránézésre

könnyű témának ígérkezett, így nekiláttam a rajzolásnak. A terminátor még alig haladt túl a kráteren, az összetett központi csúcsonak is csak egy részét érte a napfény. A kráter alján úgy tűnt, mintha nem lenne éles a fény-árnyék határvonal, a kettő között egy félhomályos „szürkületi zóna” látszott. Csakhamar rájöttem azonban, hogy egyáltalán nem lesz egyszerű már a vázlat elkészítése sem. A teraszos, rendkívül tagolt kráterfal megörökítése ugyanis nagyon kemény diónak bizonyult. Csak egy-két jól elkülöníthető teraszt tudtam pontosan lerajzolni, a többi részletet képtelen voltam hűen visszaadni. Mindenesetre a rajzon megpróbáltam



A Bullialdus-kráter Szent-Andrássy Árpád rajzán. Ez a szépen sikerült rajz olyan benyomást kelt, mintha egy XIX. századi könyvből származna. Az észlelés április 4-én készült, a használt műszer egy 127/1500-es Makszutow-Cassegrain-távcső volt

több-kevesebb sikerrel érzékeltetni a terület tagoltságát, de ez a pontosság rovására ment. (Szent-Andrássy Árpád)

A Taruntius-kráter

A Taruntius egy nagyon idős, jelentősen lepusztult falú romkráter a Mare Fecunditatis északi szélén. Számomra mindig is



A Taruntius-romkráter az északi sáncfalba csapódott apró Cameron-kráterrel, ahogyan Szklenár Tamás 8 cm-es refraktorában látszott. A rajz még március 30-án készült Tamás 8 cm-es refraktorával, a használt nagyítás 150-szeres volt

a hatalmas Posidonius-kráter szegényebb rokonának tűnt. Szklenár Tamás ennek ellenére érdemesnek tartotta lerajzolni, még március 30-án, a 80/900-as refraktorával.

2009.03.30. Műszer: 80/900 refraktor, Colongitudo: 325,6°

150x: Nagyon érdekes ez a kicsit romjellelű kráter, a falak keskenyek, csak minimális árnyékot vetnek. Ezzel szemben a Taruntius-ba csapódott Cameron szinte teljes mértékben árnyékkal töltött. A Taruntius központi régiója könnyen látszik, apró csúcsokat fedezek fel, mégis számomra a legérdekesebb rész a kráterből induló, a környezetnél halványabb, cápauszony alakú sáv, melynek végén apró kráterek sorakoznak. A másik hasonló alakzat a kráter átellenes részéből indul ki, melyet keresztülszel egy repedésvonal. (Szklenár Tamás)

A Theophilus–Cyrillus–Catharina-kráterhármas

Szép digitális szimultánészlelés készült a híres Theophilus–Cyrillus–Catharina-trióról. Az észlelők Ábrahám Tamás és Kónya Zsolt voltak április 1-jén. Különösen érdekessé teszi ezt a két felvételt, hogy ugyanolyan digitális fényképezőgéppel készültek, ugyanúgy afokális módszerrel, csak éppen a távcsövek



A Theophilus-Cyrillus-Catharina-kráterhármas és a Mare Nectaris magas napállásnál. Ezt a képet Ábrahám Tamás készítette 2009. április 1-jén, 200/1000-es Newton-reflektorával és egy Canon PowerShot A95-ös digitális fényképezőgép segítségével

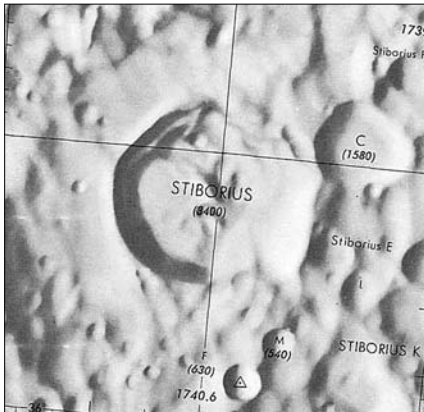


Ugyanazon a napon Kónya Zsolt is készített egy nagyfelbontású felvételt a Theophilus- és a Cyrillus-kráterről. A távcső 150/1650-as Newton volt, a digitális fényképezőgép típusa pedig ugyanaz, mint amit Ábrahám Tamás használt

különböztek egymástól. Ábrahám Tamás 200/1000-es, Kónya Zsolt pedig 150/1650-es Newtont használ megfigyeléséhez.

A Stiborius-kráter

A Hold déli krátermezejének egyik aluszlelt krátere a Stiborius. Átmérője 44 km, meglehetősen öreg kráter, keletkezési idejét a felső imbriumi korszakba teszik a tudósok (ez 3,8 milliárd évvel ezelőtt kezdődött és 3,2 milliárd évvel ezelőtt fejeződött be). Sánctalai teraszosak, központi csúcsa is jól látható, ha a megvilágítási viszonyok ezt lehetővé teszik. Ha távcsővégre akarjuk keríteni, akkor vagy öt nappal újhold után (növekvő fázis), vagy a teleholdat követő negyedik napon próbálkozhatunk (fogyó fázis). A kráter azonosítása szerencsére nem okozhat gondot, mert a hatalmas Piccolomini-kráter közelében, attól kb. 100 kilométerrel délre fekszik.



A Stiborius-kráter a LAC (Lunar Aeronautical Chart) térképén. Vajon ki fogja észlelőink közül elsőként lerajzolni vagy lefotózni ezt a szép kráter?

Erről a kráterről készített leírást Tóth Imre tagtársunk. Az észlelés helye a Piszksés-tetői Csillagvizsgáló, a használt műszer pedig egy 200/3000 mm-es Zeiss-refraktor volt.

2009.04.29. Műszer: 200/3000 refraktor, Colongitudo: 331,4°

500, 1200x: Egy érdekes vizuális megfigyelést tettem a lokális kora reggelről a Stiborius-kráter belsejébe bevilágító Nap első sugarai által a kiemelkedések megvilágításáról egy 20 cm-es Zeiss-refraktorról Piszkséstetőn, április végén, az esti Holdon. Feltűnt, hogy a Piccolomini közelében kissé

délebbre levő, a lokális reggeli terminátornál a Stiborius-kráter még sötét belsejében egy nagyjából félköríves karéj mentén sorakozva 5–6 rövidebb fényes kis ívdarab látszik. Ezek nyilván a felkelő Nap által a kráter belsejében lévő kiemelkedések megvilágított csúcsai lehetnek. Egyébként ennek a kráternek a belsejében nincs túl magas alakzat, de a Nap aktuális beesési szöge (helyi napmagasság) épp elegendő volt a kisebb íves karéj alakban húzódó magaslat mentén elhelyezkedő magasabb gerincek, csúcsok megvilágításához, és ezek szakaszosan mutatkoznak a karéj változó magassága miatt (és a keleti kráterperem egyenletlenségei hol engedik be az alacsonyban a horizont felett lévő Nap fényét). Az is lehet, hogy a Nap felőli (holdfelszíni keletre néző) kráterperemen vannak bemélyedések, amelyekben besüthet a Nap a kráter belsejébe, de ez a térképek alapján nem valószínű, mert elég sima a keleti kráterperem. Inkább a belső magaslatok (karéj ív) tetejét érte el a reggeli felkelő Nap a Stiborius-kráterben.

Utólag megnézve a keresőtávcsőben is látszanak a Stiborius-kráter belsejének fényei, de kisebb távcsővel vagy kisebb nagyítással átsiklik a megfigyelő tekintete a kis fények felett és nem veszi észre esetleg ezeket. Feltétlenül érdemes lenne a következő holdi napkeltékkor megnézni a Stiboriust vagy más krátereket is a terminátornál, mert ezek a fények nagyon látványosak a kráterek belsejében. Persze, nem biztos, hogy pont a megfelelő megvilágítási fázisba esik a Hold tőlünk való láthatósága, amikor a kráter belsője így világítja meg. (Tóth Imre)

Erről a kráterről még nem szerepel semmilyen észlelési anyag archívumunkban. Érdemes lenne a déli krátermező krátereiről is nagyfelbontású felvételeket és igényes rajzokat, pontos leírásokat készíteni, mind növekvő, mind fogyó holdfázisnál. Lassan közelít az ősz, a fogyó holdfázis szezonja, amikor a fogyó Holdat figyelhetjük meg magas deklinációkon. Mindennemű holdészleléshez derült időt és nyugodt légkört kíván a rovatvezető:

Görgei Zoltán

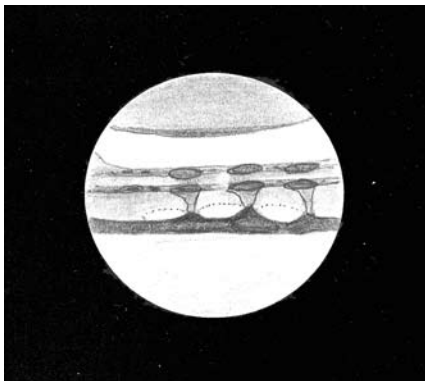
Észleljük a Jupitert!

Ezen sorok megjelenésekor már a déli égbolt feltűnő látványossága a Jupiter. Felhőzetének gyors változásai, valamint az, hogy már szerényebb távcsövel is sok érdekességet mutat, méltán teszi a bolygók iránt érdeklődők egyik fő célpontjává. Jelen írás inkább kedvcsinálónak szolgál, arra próbál rávilágítani, hogy bátran fordítsuk távcsö-vünket felé, csalódní nem fogunk. Minden bolygó, így a Jupiter esetén is elmondható, hogy a rendszeres észlelőmunka meg fogja hozni gyümölcsét. Egy-egy láthatóság végére nagyon komoly észlelési anyag birtokosai lehetünk.

A kezdő észlelők azt tapasztalhatják, hogy az első néhány alkalommal kevesebb részlet látszik, mint azt várnánk. Valóban, a viszonylag szerény kontraszt nem fed föl azonnal mindent. Rövid, néhány napos szemszoktatás után, egyre több mindent fogunk észrevenni. A bolygón sötét és világos sávokat láthatunk. A sötétek a sávok, a világosak a zónák. Mivel a Jupiter nem merev testként forog, a korongon két forgási rendszert különböztetünk meg. A legegyszerűbb megfigyelési lehetőség a bolygó vizuális észlelése, rajzolása. Egy távcső, rajzeszközök és némi türelem birtokában bárki folytathat ilyen észleléseket. A megfigyelést minden esetben kezdjük néhány perces szemlélődéssel. Azért van erre szükség, hogy szemünk megszokja az alacsony kontrasztokat, és minél több részletet vegyünk észre.

Kiseb, 8 cm alatti távcsőátmérőnél a legfeltűnőbb jelenség a bolygó furcsán lapult korongja. Ez a gyors tengelyforgás következménye. Könnyen észrevehetjük a két egyenlítői sávot is. Nagyszerű látványt nyújtanak, az estéről estére máshol látható Galilei-holdak. A kis távcsöves észlelők számára ajánlható a sávok és zónák intenzitásának nyomon követése. Az intenzitások főként hosszabb idő alatt változnak, ám előfordul akár egyetlen láthatóság alatti markáns megváltozásuk is.

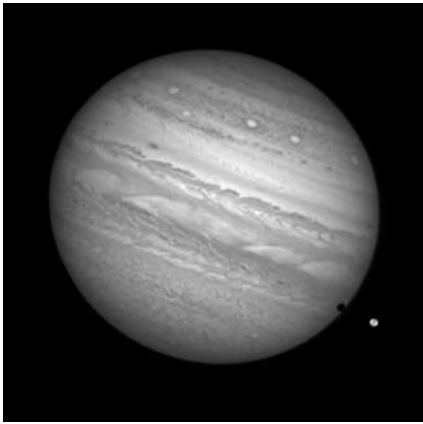
8 cm átmérő fölött, különösen ha távcsövünk optikája jó minőségű, sok részlet fog mutatkozni. A bolygó kitarul előttünk, több észlelési területen végezhetünk eredményes munkát. A figyelmes megfigyelő előtt feltárulnak a sávok és zónák apróbb részletei, amelyek igen nagy változékonyságot mutatnak. Akár egyetlen körülfordulás alatt eltűnhetnek és megjelenhetnek a különböző légköri képződmények. Ezek megfigyelése és nyomon követése nagyon hálás és hasznos tevékenység. A bolygó részleteinek rajzon való megörökítése izgalmas időöltés, ám kezdetben talán nehéznek tűnhet. Ezt az okozza, hogy a bolygó már 15 perc alatt észrevehetően elfordul. Ezért kell igyekezni a munkával, negyed órába belesűríteni a rajzolást.



Már 10 cm-es távcsövel is sok a látványtól ígér a Jupiter. Sánta Gábor rajza 2009. június 18-án készült

A részleteket először mindig a centrálmeridián közelében rögzítsük. A korong feltűnő és általában viszonylag könnyen látható alakzata a Nagy Vörös Folt. Megjelenése néhány év alatt határozott változásokat mutathat. Észleléseink során gyakran figyelhetjük meg a Galilei-holdak árnyékát a bolygókorongon. Igen feltűnő, markáns jelenségről van szó. Ezeket is feltétlenül említsük meg, tüntessük

fel a rajzon. Kevésbé köztudott, hogy a holdak korong alakja közepes távcsövekkel már megfigyelhető.



Fent: kellő tapasztalattal, jó légkör mellett készült rendkívül részletgazdag felvétel. A bolygó mellett az Io figyelhető meg. Balra lent: részletek a Ganymedesen 2006. április 9-én (Damian Peach felvételei)



Közepes távcsővel észlelők számára rendkívül hasznos, de elhanyagolt észlelési program a centrálmeridián-mérés. Ehhez alkalmazzunk legalább

100x-os nagyítást. Az időméréshez nem kell más, mint egy pontos óra. Amikor a kiszemelt alakzat pontosan a CM-en van, jegyezzük fel az időpontot. Nagyobb képződmények, mint például a Nagy Vörös Folt esetén, három kontaktust mérhetünk. Ezen észlelések alkalmasak az alakzatok pontos helyzetének és helyváltoztatásának nyomon követésére.

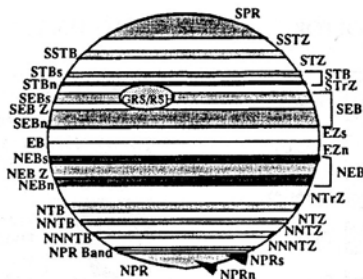
Nem lehet eleget hangsúlyozni, hogy a légkör nyugodtsága rendkívüli módon befolyásolja a bolygó észlelhetőségét, sajnos kitűnő észlelési feltételek csak ritkán adódnak. A közepesnél rosszabb nyugodtság könnyen letörlő a részleteket a korongról. Minél nagyobb távcsővel észlelünk, annál fokozottabban jelentkezik ez a hatás.

Nagyobb távcsövekkel az addig szürkés

árnyalatot mutató sávok már határozott színeket mutatnak. Megjelennek a barnás, vörös, kékes színek. Ezek megfigyelhetősége tapasztalatom szerint az alkalmazott okulárok típusától is erősen függ. Itt kell megemlíteni a színes rajzok készítésének lehetőségét. Nem könnyű elkészíteni őket, más rajzolási technikát igényelnek, mint a fekete-fehér rajzok. Természetesen mindenképpen érdemes ezzel is megpróbálkozni. Vizuális megfigyeléseknél nem lehet elégszer hangsúlyozni a színszűrők alkalmazását. Ezek a kontraszt javítására, a részletek könnyebb megpillantására alkalmasak. Legtöbbször a narancs, a sárgászöld és a zöld szűrőket szokták javasolni. Mindenki próbálja ki, hogy mely szűrőt tartja a legjobbnak. Ezek után törekedjünk arra, hogy mindig ugyanazokkal a szűrőkkel végezzük az észlelést, az adatok homogenitása miatt.

Természetesen nem csak vizuális megfigyelésekre van lehetőség, egy webkamera birtokában nagyszerű felvételeket is készíthetünk. Azonban a sikeres képekhez sok türelem és kísérletezés szükséges. Mindenképpen megéri a befektetett energiát, hiszen számos példa bizonyítja, hogy rendkívül részletgazdag felvételek is készíthetők. Azonban itt is igaz, hogy a légkör nyugodtsága sokat javíthat, vagy ronthat a végeredményen. Ha a légkör nyugtalansága miatt a nyers felvételek is szegények a részletekben, akkor ne reméljünk sokat a feldolgozástól sem. Nagy átmérő (legalább 20 cm) és rendkívül jó nyugodtság esetén remélhetünk készleteket a Jupiter holdjain is. Ám számítsunk rá, hogy nem ez lesz a fő megfigyelési programunk a bolygónál...

Kedző észlelőknek mindenképp javasolom a rendszeres vizuális munkát, hiszen ilyenkor sok olyan dologra figyel fel az ember, ami fölött könnyen elsiklik, ha „csupán” egy monitorról köszön vissza az égitest. Ezen kívül óriási élmény a saját szemünk által megpillantani azt, amit addig esetleg csak felvételeken láthattunk. Bármely észlelési formát választjuk, kitarító és alapos munkával értékes anyag birtokába fogunk jutni. A Jupiter nem fog csalódást okozni, ráadásul az



SPR = South Polar Region = Déli Poláris Régió
SSTZ = South South Temperate Zone = Legdélebbi Mérsékelt Zóna
SSTB = South South Temperate Belt = Legdélebbi Mérsékelt Sáv
STZ = South Temperate Zone = Déli Mérsékelt Zóna
STBs = STB South Component = az STB Déli Komponense
STBn = STB North Component = az STB Északi Komponense
STrZ = South Tropical Zone = Déli Trópusi Zóna
SEBs = SEB South Component = a SEB Déli Komponense
SEB Z = SEB Zone = SEB Zóna
SEBn = SEB Northern Component = a SEB Északi Komponense
EB = South Equatorial Belt = Déli Egyenlítői Sáv
EB = Equatorial Belt = Egyenlítői Sáv
EZs = EZ South Component = az EZ Déli Komponense
EZ = Equatorial Zone = Egyenlítői Zóna
EZn = EZ North Component = az EZ Északi Komponense
NEBs = NEB South Component = NEB Déli Komponens

NEB Z = NEB Zone = NEB Zóna
NEBn = NEB North Component = NEB Északi Komponens
NEB = North Equatorial Belt = Északi Egyenlítői Sáv
NTrZ = North Tropical Zone = Északi Trópusi Zóna
NTB = North Temperate Belt = Északi Mérsékelt Sáv
NTZ = North Temperate Zone = Északi Mérsékelt Zóna
NNTB = North North Temperate Belt = Északibb Mérsékelt Sáv
NNTZ = North North Temperate Zone = Északibb Mérsékelt Zóna
NNNTB = North North North Temperate Belt = Leg-északibb Mérsékelt Sáv
NNNTZ = North North North Temperate Zone = Leg-északibb Mérsékelt Zóna
NPR = North Polar Region = Északi Poláris Régió
NPR Band = Északi Poláris Régió Sáv
NPRs = NPR South Portion = NPR Déli Rész
NPRn = NPR North Portion = NPR Északi Rész
GRS = Great Red Spot = Nagy Vörös Folt
RSH = Red Spot Hollow = Vörös Folt Üreg

A Jupiter sávjainak és zónáinak hivatalos rövidítései. Az alakzatok egy része már kisebb távcsövekkel is azonosítható

elkövetkezendő években láthatósága javulni fog. Érdeemes tehát kihasználni a láthatóságait, hiszen ez a bolygó mindig tartogat meglepetéseket. A bolygóészlelések iránt érdeklő-

dőknek szívesen adok tanácsot, illetve várom őket a Polarisban – közös észlelésekre is!

Kárpáti Ádám



A tartalomból: Észleljünk! (Kereszturi Á.–Mizser A.), Szabadszemes jelenségek (dr. Gyenizse P.), Távcsoves tudnivalók (Babcsán G.–Mizser A.–Rózsa F.), A binokulár – majdnem távcso (Mizser A.), Csillagászati képrögzítés (Fűrész G.), A Nap (Pápics P.–Iskum J.), A Hold (Kereszturi Á.–Jakabfi T.), Fogytakozások, csillagfedések (Szabó S.), Bolygók (Vincze I.–Tordai T.), Űstökösök (Sárnecky K.), Kisbolygók (Sárnecky K.), Meteorok (Kereszturi Á.–Tepliczy I.), A mélyégobjektumok világa (dr. Bakos G.), Kettőscsillagok (Ladányi T.), Változócsillagok (dr. Kiss L.–Mizser A.–dr. Csizmadia Sz.), Látványos és érdekes csillagászati jelenségek 2050-ig (Keszthelyi S.)

Ára 3000 Ft (tagoknak 2500 Ft)

Megvásárolhatók személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban és nyári táborainkban, ill. megrendelhető az MCSE postacímére (1461 Bp., Pf., 219.) küldött rózsaszín postautalványon.

Magyar marsgömb online

Elkészült és használható az első magyar online marsgömbpár (egy domborzati és egy fotögömb), mely az ELTE TTK Planetológiai Műhelyében készült. „Használható” – mert egyik célunk, hogy a magyar és külföldi marskutatók a Mars tanulmányozásakor ezt a gömböt használják „kézi térképként”. A másik cél a játék: a gömbök létrehozása a térképész és bolygókutatók számára legalább annyira élvezetes, mint a kész gömbökön a Mars bejárása egy amatőrcsillagásznak vagy mezei érdeklődőnek. A glóbusz a legjobban használható térképi ábrázolásmód, hiszen ez az egyetlen forma, amely nem torzít; és amelyen így a sarkoktól az egyenlítőig torzulásmentesen áttekinthető egy bolygó felszíne. A gömbök sok tekintetben eltérnek a NASA marstérképeitől vagy gömbjeitől vagy akár a Google Marstól.

Az informatikai megoldás eltérő, nagyobb a videokártya memóriáigénye, és egy VRML segédprogram is kell a használathoz. A tartalom viszont egyrészt gazdagabb, másrészt különbözik a NASA térképeitől. A magyar gömbök a majdnem teljes marsi névanyagot hordozzák, melyben egyedülállóak: ennek részint az az oka, hogy a NASA térképei régebbiek, és azóta sok minden megváltozott a Mars névanyagában (átnevezések, új nevek, törölt nevek). De ennél is többet tartalmaznak: a nem hivatalos nevek is felkerültek rá, melyet az asztrogeológusok nap mint nap használnak, de mivel nem hivatalosak (nincs is latin változatuk), a térképeken a NASA (ill. a USGS) sosem szerepelteti őket. A nagyok közül ilyen pl. a Tharsis-hátság (angolul Tharsis Rise vagy Tharsis Bulge), vagy a kicsik közül az Inca City – mely alakzatoknak nincs is hivatalos neve.

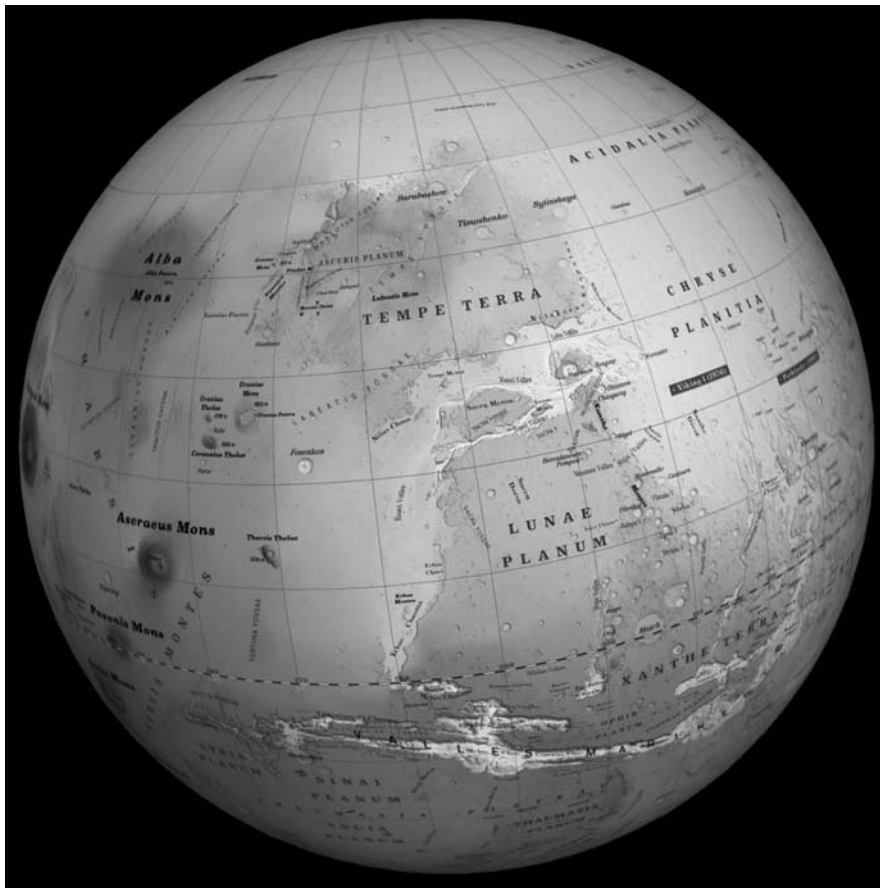
A domborzati gömb megjelenése élesen elüt az amerikai térképekétől: ott a szívárvány minden színét kihasználják, hogy a finom magassági átmenetek is láthatóak legyenek. A magyar gömbön csak sárgás-vöröses szí-

nek szerepelnek, ami egyrészt a Mars valódi színeit tükrözi, másrészt nem használ a földi térképeknél a vízre és növényzetre alkalmazott színeket. Az árnyalatok finomságából ugyan elvész, de a domborzatárnyékolás ezt jórészt kompenzálja.

A domborzati gömb párja egy fotómontázs alapú gömb, melyen egészen más nevek szerepelnek: a megfigyelő csillagászok által használt albedónevek. Bár ez is északi tájolású, a megfigyelő csillagászok is jó hasznát vehetik. Az alapul szolgáló fotók 1999-ben készültek: sok szélfúttá homok által meghatározott albedóalakzat megváltozott ahhoz képest, mint amilyenek 30 évvel ezelőtt a Viking szondák odaérkezésekor mutatkoztak; az egyik legnagyobb változás a Cerberus alakzatot érte (a háromfejű kutyáról elnevezett folt most három, össze nem függő csíkból áll).

A Mars térképi megjelenítésének évszázados hagyományai vannak. A XIX. századi egyes marstérképekre és marsgömbökre ma rá sem ismernénk, mert azok csak elmosódott foltokat vagy a ma már tudvalevően nem létező marscsatornák hálózatát ábrázolták.

A mostani gömbök ugyanazokból az adatokból készültek, mint a NASA térképei, mégis névanyaga, látványa és arculata is más. A betűtípusok mintájául például a XIX–XX. század fordulóján Kogutowicz Manó által készített földgömbök szolgálták, azaz a 2009-es marsgömb az évszázados magyar (ill. német) térképészeti hagyományok folytatója. Ma marstérképeket csehek, oroszok és amerikaiak is készítenek, mind azonos adatokból kiindulva egészen más látványt ér el. A magyar gömb is különbözik mindezeketől: a Mars más vonásait és máshogyan hangsúlyozza. A különféle helyek és korok térképészeti iskolái máshogy ábrázolják ugyanazt a felszínt; e sokszínűség miatt fontos, hogy ne csak egy iskola (pl. a USGS) hozzon létre



Részlet a magyar marsgömbből

ilyen térképeket. A gömbök célja részint a kutatás segítése, részint az ismeretterjesztés, ezért a weboldalon a gömbön látható legérdekesebb alakzatok, térségek rövid leírása is megtalálható (angolul és magyarul, a szócikkek hivatkozásával), melyek segítségével marsi földrajzórán vehetünk részt.

A gömbök térképi megírása angol és latin; az egységes magyar planetológiai nomenklatúra kidolgozása még folyamatban van, de már úgy tűnik, hamarosan megjelenhet az első ajánlás a nevek használatára. A virtuális gömbök kézbe is vehetőek: ezek a

marsgömbök egyelőre csak egyedi nyomtatással-ragasztással, kézzel készülhetnek, 12 szelvényből, hobbiboltokban kapható hungarocell gömbökre. Iskoláknak vagy ajándékna is hasznos lenne, ha lenne gyártója – de valószínűleg akkor is a legolcsóbb megoldás az lehet, ha valaki otthon készít magának egyet a honlapról letölthető állományok segítségével. Ez most van készülöben.

A virtuális marsgömbök honlapja: <http://planetologia.elte.hu/vrml/>

Hargitai Henrik

Üstökös „leg”-ek

Tizennyolc évvel ezelőtt, a Meteor 1991/7–8-as számában jelent meg legutóbb összefoglaló az üstökösök világának rekordjairól, majd 1995 januárjában a legtöbb üstököst felfedező személyekről esett szó. Azóta a legtöbb kategóriában változás történt az élen, ami egyértelműen a digitális képrögzítés, a számítástechnika és a robottechnika térhódításával van összefüggésben.

A legizgalmasabb kérdések természetesen az üstökösök felfedezésével kapcsolatosak. Az elmozduló objektumokat automatikusan azonosító szoftverek és az éjszakánként több száz négyzetfokot átvizsgálni képes robottávcsövek ma már igencsak megkönnyítik a profi felfedezők dolgát, elég csak figyelni a monitort, és jól megnézni azokat a mozgó égitesteket, melyeket a szoftver felkínál. Ha kicsit ködös, már ott is az újabb felfedezés. A fotólemezek korában az üstökös lét leglé-

nyegesebb tulajdonságát, az elmozdulást is a megfigyelőnek kellett észrevenni.

A jelenleg érvényes szabályozás szerint egy új üstökös akkor kapja meg az éjszakai asszisztens nevét, ha a kómát és/vagy csóvát már az égitest megtalálásakor észreveszi, és azt közli a Csillagászati Táviratok Központjával. Ha az égitest a felfedező képeken csillagszerűnek mutatkozik, és később valaki más veszi észre az üstökös jellegét, egyikük sem kapja meg az elnevezést. Ilyenkor az új üstököst az obszervatórium, vagy a program nevére keresztelik. Így lehetséges például, hogy a Catalina Sky Survey (CSS) által felfedezett üstökösök között vannak az éjszakai asszisztensekről elnevezett (Boattini, Christensen, Gibbs, Hill) és Catalina nevű üstökösök. Ezért van az is, hogy a CSS keretében 2007. február 9-én felfedezett két üstökös egyike a P/2007 C1 (Christensen), a



Korunk néhány jeles üstökös-felfedezője (balról jobbra): David Seargent, Donald Machholz, Patric Stonehouse, Keith Tritton, Alan Hale, Doug Biesecker, George Alcock, William Liller, Michael Jäger, Kesao Takamizawa és Kazimieras Cernis

másik viszont a P/2007 C2 (Catalina) nevet kapta. Az új kor szellemében ez egészen jó szabályozás volna, ha nem lenne több kivétel is a szisztéma alól. A Near-Earth Asteroid Tracking (NEAT) és a Lincoln Near Earth Asteroid Research (LINEAR) programok során felfedezett üstökösök minden esetben a program nevét kapják, még akkor is, ha az operátor már a monitoron észreveszi az üstökös kómáját. A világűrbe telepített eszközök képein általában az elmozdulást is a monitort nézve kell észrevenni, mégis, mindenképp a berendezés nevét kapja az üstökös, nem pedig a megtalálóiét, így a SOHO, SWAN, STEREO nevek ma már mindennaposak.

A helyzet tehát kissé kusza, 1995-ös beszámolóink idején (I. Meteor 1995/1., 29. o.) még sokkal egyértelműbb volt, hogy ki fedezte fel a legtöbb üstökösöt, de az IAU által elfogadott elnevezéseket összeszámolva ma is kaphatunk egy sorrendet, hogy hány üstökös viseli személyi, és hány gépek nevét. Írásunk a 2009. május 29-ig napvilágot látott adatok alapján készült.

A legtöbb üstökösöt felfedező személyek

Jelen sorok írásakor küszöbön áll Robert H. McNaught ötvenedik üstökösének felfedezése! Ismerve a Siding Spring Survey (SSS) egyik észlelőjeként dolgozó csillagász felfedezéseinek ütemét, lehet, hogy mire ezek a sorok az olvasó elé kerülnek, már túl is haladta az ötvenet a McNaught-üstökösök száma. Bár ezek nagyobb részét az SSS operátoraként találta, azért már a régi érában is hírnevet szerzett magának. Az első, 1987-ben felfedezett üstökösét még egy 85 mm-es kamerával készített fotón azonosította, majd számos üstökösöt fedezett fel az Anglo-Australian Near-Earth Asteroid Survey lemezein, melyek a Siding Spring-i 1,24 méteres Schmidt-teleszkóppal készültek. Az igazi nagy sikereket az 52 cm-es Uppsala Schmidt modernizálása hozta meg, mellyel 2004 óta minden évben tucatnyi üstökösöt fedez fel McNaught és észlelőtársa, Gordon Garradd.



Robert McNaught az 52 cm-es Uppsala Schmidt mellett

A második helyezett Shoemaker házaspár (Eugene és Carolyn Shoemaker) munkássága és élete mára már legendává nemesedett, a 12 évig tartó programjuk során fotografikusan felfedezett 32 üstökös messze a legtöbb, amit ezzel a módszerrel találtak. A dobogó harmadik fokára még mindig felférő Jean-Louis Pons most már egészen biztosan örök érvényű rekordot állított fel 26 vizuális felfedezésével, amely ráadásul eredetileg 30 volt, csak később több üstököséről kiderült, hogy periodikus, és nevüket a pályaszámítóktól kapták. A híres 2P/Encke-üstökösöt kétszer is megtalálta úgy, hogy nem tudta, a két égitest azonos, a 3D/Biela és 27P/Crommelin pedig szintén más nevét őrzi. Maga Pons egyébként 37 üstökös fölfedezőjének tartotta magát, de a kortársak csak 30-at ismertek el ezek közül. Hogy nem a levegőbe beszélt, az is mutatja, hogy 1986-ban kiderült, az egyik 1808-ban csak általa észlelt, és mindössze két éjszakán megfigyelt üstökös valóban létezik, ugyanis a 26P/Grigg-Skjellerup-üstökös

egyik korai visszatéréséről van szó. Ez az üstökös korábban nem volt benne a 30-as listában sem.

Robert McNaught	1987–	49 pc
Shoemaker házaspár	1983–1994	32 p
Jean-Louis Pons	1801–1827	26 v
David Levy 1984–		22 vp
William Brooks	1883–1911	21 v
Eric Christensen	2003–	19 c
William Bradfield	1972–	18 v
Brian Skiff	1983–	16 pc
Edward Barnard	1881–1892	16 vp
Jean Mueller	1987–1998	15 p

A legtöbb üstököst felfedező személyek (v= vizuális p= fotografikus, c= CCD-s automata keresőprogramok).

Magyarországról hat üstököst sikerült felfedezni. Az elsőt Kulin György találta vizuálisan 1942-ben, ez a C/1942 C1 (Whipple–Bernasconi–Kulin)–üstökös. A piszkés-tetői Schmidt-teleszkóp átadása után indult szuper-nóva-kereső program pedig öt felfedezést eredményezett 1972 és 1986 között, melyek mind Lovas Miklós nevéhez fűződnek.



A legendás házaspár és a nem kevésbé híres 46 cm-es palomari Schmidt

Maik Meyer német amatőrcsillagász statisztikai szerint eddig 425 személyről neveztek el üstököst, ebből 26 észlelő nevét viseli legalább 10 üstökös, és 67-en találtak legalább öt kométát munkájuk során. Érdekesség, hogy a 425-ből négyen nem felfedezői vagy első észlelői kométájuknak, hanem a pályaszámítással szereztek jogot az elnevezésre (C/1770 L1 (Lexell), 1P/Halley, 2P/Encke, 27P/Crommelin).

A legtöbb „gépi” felfedezés

A kisbolygókereső programokról elnevezett üstökösök között egyértelmű a LINEAR főlnye, de a SOHO napkutató szonda temérdek napsúroló üstököse mellett labdába sem rúghat. A CSS és az SSS jó helyezése csak annak köszönhető, hogy azokat az üstökösöket is számításba vettük, melyeket az észlelőkről neveztek el. A Catalina és Siding Spring elnevezésű üstökösök valódi száma zárójelben található.

SOHO (+SWAN)	1996–	1597
LINEAR	1998–	189
Catalina Sky Survey	1998–	70 (25)
Siding Spring Survey	2004–	59 (9)
NEAT	1996–2006	53

A „gépi” elnevezésű üstökösök rekordlistája

A legkisebb különbség két vizuális felfedezés között

Az automata kisbolygókereső programok megjelenése előtt átlagosan 260–300 órát kellett keresésre fordítani a vizuális üstökös vadászoknak egy új felfedezés reményében. Volt, akinek ennél sokkal többet kellett keresgélnie, Donald Machholz például 1700 órányi munkát fordított a C/1978 R3 (Machholz)–üstökös megtalálására, majd újabb 1750-et a C/1985 K1 (Machholz) felfedezésére. Később aztán mellé szegődött a szerencse, és 1994-ben például három hónap alatt három új üstököst is felfedezett. És persze vannak a szerencse kegyeltjei, akiknek néhány óra vadászat is elegendő egy-egy

újabb felfedezéshez. A megdönthetetlennek látszó rekordot egy japán üstökös vadász, Hiroaki Mori tartja, aki 1975. október 5-én hajnalban 70 perc különbséggel találta meg a C/1975 T1 (Mori–Sato–Fujikawa) és a C/1975 T2 (Suzuki–Saigusa–Mori) üstökösöket! Sem előtte, sem utána nem sikerült újabb üstökös felfedeznie.

Hiroaki Mori	1975.10.05. (70 perc)
Joel Metcalf	1919.08.21–23.
Tecuo Yanaka	1988.12.29–1989.01.01.
William Brooks	1886.04.28–05.01.
George Alcock	1959.08.25–30.

A legkisebb különbség két vizuális felfedezés között

A negyedik helyezett Brooks három nap különbségű felfedezéseinél érdemes megemlíteni, hogy a második után három héttel, 1886. május 23-án talált egy újabb üstökösöt. Az egy hónap alatt vizuálisan felfedezett három kométa pedig rekord a maga nemében. Ha pedig tovább fűzzük a gondolatmenetet, és megnézzük Brooks két további felfedezését, melyek 1885 szeptemberében és decemberében történtek kiderül, hogy az egy év alatt felfedezett üstökösök tekintetében is ő a rekorder, még hozzá kevesebb, mint kilenc hónappal. Ezt egyedül Pons tudta megközelíteni, aki 1826 augusztusa és 1827 augusztusa között hozta össze az öt üstökösöt.



Joel Hastings Metcalf tiszteletes öt üstökösöt fedezett fel 1905 és 1912 között

A vizuális lista második helyén az amerikai Joel Metcalf áll, akinek másfél nap kellett a 23P/Brorsen–Metcalf esti, és a C/1919 Q2 (Metcalf) hajnali megtalálásához. A harmadik helyen Tecuo Yanakát találjuk, aki az 1988 szilvesztere környéki lanyhuló figyelmet használta ki arra, hogy három nap alatt két üstökösöt is felfedezzen. Neki is ezek voltak az első és az utolsó üstökösök. Feltétlenül meg kell jegyeznünk, hogy Pons is igen előkelő helyen lehetne a listán, hiszen 1818. november 27-én este, majd néhány órával később hajnalban is talált egy-egy üstökösöt, ám az előbbit ma 27P/Crommelin néven ismerjük.



William Robert Brooks 21 üstökösöt fedezett fel vizuális munkája során

A modern éra leggyorsabb felfedezései

A fotografikus felfedezések között hiába keresünk olyat, amely ugyanazon felfedező által egy napon történt. A rekordot egy észlelőhármas (Eleanor Helin, Brian Roman és Jeff Alu) tartja 26 órával, akik előbb 1989. október 1-jén, majd a következő éjszakán is találtak egy-egy kométát a 46 cm-es palomar-hegyi Schmidt-teleszkóppal.



Eleanor Francis Helin a fotografikus karrier után megszervezte az első CCD-s kisbolygókereső programot, a NEAT-et

Utánuk a Shoemaker házaspár következik, akik háromszor, 1984-ben, 1989-ben és 1991-ben is találtak két nap különbséggel új üstökösöt. Az utolsó alkalommal egy harmadik észlelő, David Levy is csatlakozott hozzájuk. Ez az észlelőhármas 1991. január 22. és február 9. között három üstökösöt talált fotografikusan.



John Dobson, David Levy és Carolyn Shoemaker a 2002-es Stellafane-en

Helin–Roman–Alu	1989.10.01–02.
Shoemaker házaspár	1984.10.23–25.
Shoemaker házaspár	1989.01.13–15.
Shoemaker házaspár és David Levy	1991.02.07–09.
Claes-Ingvar Lagerkvist	1996.09.10–13.

A legkisebb különbségű fotografikus felfedezések

A legújabb kor meghozta az egyéjszakás duplázásokat is, melyben Robert McNaught verhetetlennek tűnik. Az elmúlt években négy olyan éjszaka is volt, amikor néhány órán belül kétszer élte át az üstökös-felfedezés örömet. Ráadásul két alkalommal, 2005-ben és 2009-ben a rákövetkező éjszaka sikerült egy harmadik üstökösöt is találnia, előbb csak negyed óra hűján nem fért bele a 24 órás időintervallumba. A duplázási rekordja 2,4 óra, de azt mindenképpen hangsúlyozzuk, hogy az automata távcső magától készíti a felvételeket, és ellenőrzi az elmozduló égitesteket, így a felfedezőnek csak meg kell néznie a monitoron, hogy a bejelölt égitest kisbolygó vagy üstökös. A sikeres ausztrált csak Rik Hill, a Catalina Sky Survey operátora tudta megközelíteni. Egy nap különbségű CCD-s felfedezésekből viszont annyi van, hogy szót sem érdemes vesztegetni rájuk.

Robert McNaught	2008.05.10. (2,4 óra)
Robert McNaught	2005.06.02. (2,5 óra)
Robert McNaught	2009.03.19. (2,6 óra)
Rik Hill	2006.09.28. (2,9 óra)
Robert McNaught	2006.05.22. (7,1 óra)

A legkisebb különbségű CCD-s felfedezések

Az egy év alatt felfedezett legtöbb üstökös

Az új technikák megjelenésével az egy év alatt felfedezett üstökösök számában is változás következett be, ám a dobogóra a mai napig odafér David Levy, aki 1990/91-ben kilenc fotografikus és egy vizuális felfedezést tett egy év alatt. Az egy naptári évben tett maximális felfedezések rekordját McNaught tartja 2006-ban talált tíz üstökösével.

Robert McNaught	12	2005.09.30–2006.08.20.
Eric Christensen	10	2006.03.23–2007.02.09.
David Levy	10	1990.11.15–1991.11.13.

Az egy éven belül felfedezett legtöbb üstökös

A legnagyobb különbség két felfedezés között

A két üstökös-felfedezés között eltelt leghosszabb idő egy világhírű változócsillag-észlelő, az új-zélandi Albert Jones nevéhez fűződik, aki 1946-ban az U Puppis észlelése közben találta meg a C/1946 P1 (Jones)-üstököt, majd 54 évvel később a T Apodis mellett látta meg a C/2000 W1 (Utsunomiya-Jones)-üstököt. Mivel ekkor már 80. életévét taposta, ezzel a valaha élt legidősebb üstökös-felfedező címet is elhódította.



Albert Jones házi készítésű távcsöve, melynek oldalán ott az a kereső, amivel második üstökösét felfedezte

Az üstökös felfedezésének további érdekessége, hogy saját beszámolója szerint Syogo Utsunomiya akkor már 27 éve foglalkozott vizuális üstököskereséssel, sikertelenül. A sors később őt is kárpótolta valamelyest,

hiszen 2002-ben is sikerült találnia egy újabb üstököt, amely egyedül az ő nevét viseli. Kaoru Ikeya két felfedezése három észlelő-generáción átívelő távolságban történt, míg a csehszlovák Antonín Mrkos az egyetlen a listán, akinek első felfedezése vizuális, a második viszont fotografikus módszerrel történt. Itt érdemes megemlíteni, hogy a legfiatalabb üstökös-felfedező az amerikai Mark Whitaker, aki 16 évesen találta meg a C/1968 L1 (Whitaker–Thomas)-üstököt.

Albert Jones	1946–2000	54 év
Kaoru Ikeya	1967–2002	35 év
Antonín Mrkos	1959–1984	25 év
Shigehisa Fujikawa	1983–2002	19 év
George Alcock	1965–1983	18 év
Akikihiko Tago	1969–1987	18 év

A leghosszabb idő, ami egy személy két üstökös-felfedezése között eltelt

A legtöbb újrafelfedezést végzők

Az üstökösök kutatásával foglalkozók nyílvántartanak még egy érdekes kategóriát, a visszatérő periodikus üstökösök újrafelfedezését. Az üstökösök jelölésének 1995-ös reformja előtt minden egyes visszatérés első észlelése újrafelfedezésnek számított, még ha száz éve ismert, 5–6 évente visszajáró üstökösről is volt szó. Mivel a modern technikával számos ekliptikai, a Jupiter-családba tartozó üstökös a teljes pálya mentén megfigyelhető, nincs értelme a következő napközelség első megfigyeléseiről beszélni. Ezért 1995-től már csak azokat az újrafelfedezéseket tartják számon, amikor először tér vissza az üstökös, így helyzete még nagyon bizonytalanul ismert, és ténylegesen meg kell dolgozni megtalálásáért. A lista élén egy hölgy, az amerikai Elisabeth Roemer áll, aki a már ismert üstökösök nagy naptávolságú fényességváltozásával foglalkozott, így természetes, hogy a kor legnagyobb asztrometriai távcsöveit használva rengeteg újrafelfedezést tett. Ha 1995-ben nem változtatnák a szabályokon, Jim Scotti idén februárban utolérte volna, ám így még egy ideig meg-

dönthetetlen marad Roemer csúcsa. A lista negyedik helyén álló Georges Van Biesbroeck egyben a legkitartóbb észlelő címet is birtokolja, ugyanis amikor 1967-ben újra megtalálta a 15P/Finlay-üstökösöt, már 87. születésnapján is túl volt.

A témában számontartanak egy félig magyar felfedezést is, ugyanis 2007. október 21-én Kiss László és Sárnecky Krisztián a Siding Spring Observatórium 2,3 méteres távcsövével elsőként észlelte a P/2001 (LINEAR-NEAT)-üstökös visszatérését.

Elisabeth Roemer	79	1953–1976
James Scotti	68	1985–
James Gibson	47	1959–1990
Georges Van Biesbroeck	27	1924–1967
Tsutomu Seki	27	1974–1994

A legtöbb újrafelfedezést végző személyek

Női üstökös-felfedezők

Ma már három „fotografikus hölgy” is megelőzi, mégis mind a mai napig a két évszázaddal ezelőtt élt Caroline Herschel a világ leghíresebb női üstökös-vadásza. Ő volt a csillagászat első széles körben elismert nőalakja, aki testvérétől, a nagy William Hersheltől tanulta az észlelés fortélyait. Saját beszámolója szerint 8 üstökösöt fedezett fel, de ebből csak hetet ismernek el hivatalosan, ráadásul ezek közül egy a 2P/Encke-üstökös visszatérése volt, így ma hat üstökös viseli nevét. Utolsó üstökösét 1797-ben nem is távcsövel, hanem szabad szemmel fedezte fel. A következő női felfedező az amerikai Maria Mitchell volt, aki 6 magnitúdós fényességnél találta meg a C/1847 T1 (Mitchell)-üstökösöt.

Utána majd száz év szünet következett, mígnem a finnországi Turkuban dolgozó Liisi Oterma fotográfiákon négy üstökösöt is talált a második világháború alatt. A háború után a szlovákiai Skalnaté Pleso Observatóriumban vizuális üstökös-kereséssel foglalkoztak, melynek során L’udmila Pajdušáková öt, Margita Vozárová pedig egy üstökösöt fedezett fel. A női üstökös-vadászok listáját azonban három „palomari” hölgy vezeti,

akik a leghíresebb amerikai obszervatórium két Schmidt-távcsövével, a 46 cm-est és a 122 cm-est használták munkájukhoz.



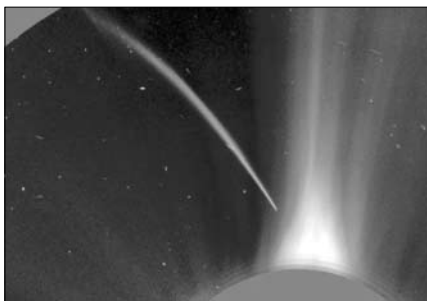
Maria Mitchell volt az első amerikai nő, aki profi csillagásztként dolgozhatott

Carolynne Shoemaker	1983–1995	32
Jean Mueller	1987–1998	15
Eleanor Helin	1977–1993	12
Caroline Herschel	1786–1797	6
L’udmilla Pajdušáková	1946–1953	5
Liisi Oterma	1939–1943	4
Maria Mitchell	1847	1
Pelageja Shajn	1949	1
Margita Vozárová	1954	1
Ingrid van Houten	1960	1
Jean Anderson	1963	1
Svetlana Gerasimenko	1969	1
Tamara Smirnova	1975	1
Susan Tritton	1979	1
Ellen Howell	1981	1
Zdenka Vávrová	1983	1
Jacqueline Ciffréo	1985	1
Christine Wilson	1986	1
Patricia McKenzie	1989	1
Michelle Olmstead	1990	1
Julianne Dalcanton	1999	1
Arianna Gleason	2003	1

A női üstökös-felfedezők teljes listája

A legkisebb perihélium-távolságú üstökösök

A legérdekesebbek a perihélium-távolságokkal összefüggő szélsőségek, vagyis a Napot a legjobban, vagy legkevésbé megközelítő kométák. A SOHO napkutató szonda 1500-nál is több napsúroló üstököse bőséges választékot kínál a Napot rendkívüli mértékben megközelítő üstökösökből, ám mi nem ezekből állítottuk össze „hivatalos” listánkat. Ennek egyik oka, hogy a legtöbbször csak néhány órás megfigyelési időszak nem teszi lehetővé a pályaelemek pontos meghatározását, így a sorrend sem dönthető el egyértelműen.



Az egyik legszebb SOHO-féle törpe napsúroló, a C/1996 Y1 jelű a C2-es koronagráf felvételén

A másik ok, hogy ezek a törpe napsúrolók kivétel nélkül megsemmisülnek a Nap melletti elhaladás során, így már egyik sem létezik. Mi így inkább azokból a napsúrolókból válogattunk, melyek túléltek napközelségüket, de legalábbis a Földről is megfigyelhetők voltak. A pályaelemek katalógusában szereplő számok persze kiadnak egy abszolút rekordert is, a C/2007 M1 (SOHO)-üstököst, melynek perihélium-távolsága 0,0011 CSE-nek, vagyis 165 ezer km-nek adódott. Mivel ez a Nap centrumától értendő, egyértelmű, hogy a pálya a Nap fotoszférája alá vezetett, és az is, hogy az üstökös már jóval korábban gőzzé vált. A napközelséget túlélő napsúrolók listáját egy 1887-es kométa vezeti, de láthatóan a többiek sem sokkal maradnak el mögötte.

jelölés	q (CSE)	T
C/1887 D1 (Thome)	0,00483	1887.01.19.
C/1963 R1 (Pereyra)	0,00507	1963.08.23.
C/1880 C1 (Gould)	0,00549	1880.01.28.
C/1843 D1	0,00553	1843.02.27.
C/1680 V1 (Kirch)	0,00622	1680.12.18.
C/1945 L1 (du Toit)	0,00752	1945.12.27.
C/1882 R1 (Cruls)	0,00775	1882.09.17.
C/1965 S1 (Ikeya-Seki)	0,00779	1965.10.21.

A legkisebb perihélium-távolságú, a napközelségüket túlélő üstökösök

A legnagyobb perihélium-távolságú üstökösök

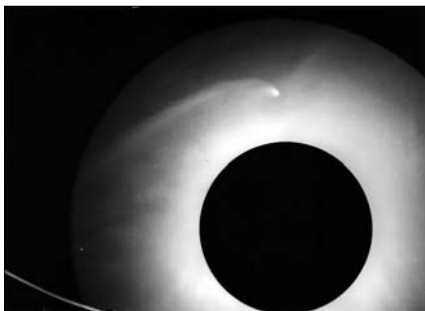
Ha lehetőségünk van felütni a Meteor 1991-es összevont számát, örömmel fogjuk tapasztalni, hogy a legnagyobb perihélium-távolságú kométák ötös listáján két Lovas-féle üstökös is található. A Jupiternél kicsit távolabbi perihélium-távolságok az 1970-es években nagy szenzációnak számítottak, de még a 90-es évek elején is ritkaságszámba mentek. A ma aktuális listán viszont a két Lovas-üstökös az első harmincba sem fér be, a 18 évvel ezelőtt 6,880 CSE-vel vezető Schuster-üstökös pedig 17. A mostani rekordert egy 65 éves keringési idejű aktív Kentaur, amely a Szaturnusz és Uránusz között rója útját. A második helyezett egy „igazi”, Oort-felhőből érkező üstökös, amely szintén nem éri el még a Szaturnusz távolságát sem. Jelenleg 62 olyan üstököst ismerünk, melynek perihélium-távolsága 5,2 CSE-nél nagyobb.

jelölés	q (CSE)	T
167P/CINEOS	11,788	2001.04.24.
C/2003 A2 (Gleason)	11,426	2003.11.06.
C/2000 A1 (Montani)	9,743	2000.07.13.
C/2007 K1 (Lemmon)	9,239	2007.05.07.
C/2004 T3 (Siding Spring)	8,864	2003.04.14.
C/2007 D1 (LINEAR)	8,794	2007.07.19.
166P/NEAT	8,564	2002.05.20.
95P/Chiron	8,454	1996.02.14.

A legnagyobb perihélium-távolságú üstökösök

A legfényesebb üstökösök

Az emberiség történelmének legfényesebb üstökösei a Kreutz-féle napsűrölők közül kerültek ki. Ezek az égitestek napközben néhány százezer kilométerre megközelítik a Nap fotoszféráját, melynek hatására magjuk rendkívüli ütemben párolog. Bár a Naptól 1 fokra igencsak nehéz pontos fényességet becsülni, abban mindenki egyetért, hogy az 1880-as Nagy Szeptemberi, vagy Gould-üstökös és az 1965-ös Ikeya-Seki-üstökös fényessége a perihélium idején elérte a -10 magnitúdót, de egyesek a -15 magnitúdót sem tartják kizártnak. A hihetetlen adat alátámasztására álljon itt egy beszámoló az Ikeya-Seki napközelségéről, amely az akkor még csak épülő Mauna Kea obszervatóriumból készült: „Néhány órával a perihéliumátmenet előtt az üstökös varázslatos látványt nyújtott. Szabad szemmel is kitűnően lehetett látni, annak ellenére, hogy nagyon közel volt a Naphoz. Csak a napkorongot kellett eltakarni valamilyen tárggyal. Az üstökös feje 3 ívperc átmérőjű volt, s körülbelül olyan fényesnek mutatkozott, mint amilyen a félhold. A mag csillagszerűnek tűnt, és egy hatalmas gyémánt fényével tündökölt, s a kómának a Naphoz közelebb eső része olyannak tetszett, mint egy kivilágított diadalív. A csóvának gyenge, sárgás színe volt, s egy repülő által húzott kondenzcsikra emlékeztetett. Körülbelül egyfoknyi távolságra nyúlt és nem mutatott semmiféle görbületet sem.” (Hédervári Péter fordítása)



Az Ikeya-Seki-üstökös napközelsége idején a Norikura Solar Observatory 10 cm-es koronagrófijával

Hasonlóan látványos lehetett a 1680-as Kirch-üstökös is, amely szintén a napsűrölők közé tartozott, bár pályája nem mutat rokonságot a Kreutz-családdal. A történelem egyik legszebb üstököse volt az 1744-es Nagy Üstökös, amely a gyermek Messier-t is a csillagászat és az üstökösök szerelmésévé tette. A kométa legalább hat, legyezőszerűen szétnyílt csóvát növesztett, a fej fényességét a régi leírások alapján -7 magnitúdóra becsülik. Hasonló fényességűre teszik az 1843-as Nagy Márciusi Üstököst, amely szintén egy Kreutz-féle napsűrölő volt.

A legnagyobb abszolút fényessége az 1729-es Sarabat-üstökösnek volt, amely 4,1 CSE-re a Naptól, és 3,1 CSE-re a Földtől is jól látszott szabad szemmel. A 3–4 magnitúdós üstökös abszolút fényessége -3 magnitúdó körül lehetett, magjának átmérője a 100 km-t is elérhette.

A legkisebb földtávolságban megfigyelt üstökösök

A hivatalos lista az 1700 előtti időkből csak a rövidperiódusú üstökösöket tartalmazza, mivel az egyszer észlelt parabolikus kométák adatai a megfigyelések pontatlanságai miatt bizonytalanok. Pedig a számítások szerint a C/1491 B1 jelű kométa 1491. február 20-án 1,4 millió km-re közelítette meg a Földet, bár a számérték rendkívül bizonytalan. Hivatalosan az 1770-ben felfedezett Lexell-üstökös járt legközelebb bolygónkhoz, 1770. július 1-jei földközelsége 2,2 millió km-es távolságban következett be, ekkor látszó átmérője elérte a 2,4 fokot. Ennek ellenére nem volt különösebben fényes, persze azért szabad szemmel is megpillantható volt. Sokkal látványosabb lehetett a Halley-üstökös 837. áprilisában, amikor 5 millió km-re húzott el mellettünk. A még ereje teljében levő, a jelenleginél jóval nagyobb abszolút fényességű üstökös félelmetes látványt nyújthatott. Sok amatőrtársunk láthatta saját szemével az IRAS-Araki-Alcock-üstökös 1983-as földközelségét, ami szintén nem volt árnyékot vető égitest, de a 2 magnitúdós, 1 fok átmérőjű fénylabda így is emlékezetes volt.

jelölés	Δ_{\min}	
D/1770 L1 (Lexell)	0,0151	1770.07.01.
55P/Tempel–Tuttle	0,0229	1366.10.26.
C/1983 H1		
(IRAS–Araki–Alcock)	0,0312	1983.05.11.
1P/Halley	0,0334	837.04.10.
3D/Biela	0,0366	1805.12.09.
C/1743 C1	0,0390	1743.02.08.
7P/Pons–Winnecke	0,0394	1927.06.26.
C/1702 H1	0,0437	1702.04.20.

A legkisebb földtávolságban észlelt üstökösök

A legnagyobb naptávolságban észlelt üstökösök

A Naptól és a Földtől legmesszebb észlelt üstökös az 1P/Halley, melyet 2003. március 6-a és 8-a között örökítettek meg a 8,2 m-es VLT-vel. A 9 órás összegképhez két távcsőegység, három éjszakán készített 81 felvételt használtak fel. A Naptól 28,06 CSE-re, bolygónktól pedig 27,26 CSE-re, a Neptunusz pályájának közelében járó üstökös még így is alig látszik a felvételen, fényessége $V=28,2$ magnitúdó. Teljesen inaktív, tehát fénye egyedül a 10 km-es magról visszaverődő napfénytől ered. A második helyen egy aktív üstökös, a nevezetes C/1995 O1 (Hale–Bopp) áll, melyet a magyar kapcsolat miatt is érdemes megemlíteni. A valaha észlelt egyik legnagyobb abszolút fényességű üstökösről 2007. október 20-a és 22-e között készített megfigyeléseket Kiss László és Sárnecky Krisztián a Siding Spring Observatórium 2,3 m-es távcsövével, a képeket pedig Szabó Gyula dolgozta fel. A 25,77 CSE naptávolságban járó üstökös jól látható, legyezőszerű kómája több százezer km kiterjedésű, fényessége pedig $V=20,8$ magnitúdó volt.

Válogatott érdekességek

Leghosszabb csóvája az 1843-as napsúroló üstökösnek volt. A megfigyelések szerint 70–90 fok hosszan nyújtózott az égen, ami 1,7–2,2 CSE valódi méretet jelent. A Halley-üstökösnél az 1910-es visszatérés alkalmával

100 fokos, a 1861-es Tebutt-üstökösnél pedig 120 fokos csóvát észleltek.



1843-as Nagy Márciusi Üstökös az ausztrál Mary Allport rajzán

A leghosszabb ellencsóvája az 1957-es Arend–Roland-üstökösnek volt. A tú vékony képződmény 14 fok hosszúnak látszott. A legrövidebb keringési idejű üstökös a 2P/Encke, amely 3,3 évenként tér vissza, és már 61 napközelség alkalmával figyeltek meg. 1819 óta egyetlen alkalommal sem tévesztettük szem elől.

A leghosszabb periódusú üstökös, melyet bizonyítottan két alkalommal is megfigyeltünk, a 363 éves keringési idejű 153P/Ikeya–Zhang, amely 1661-ben és 2002-ben is megjelent. Az első, távcsövel felfedezett üstökös az 1680-as Nagy Üstökös volt, az első fotografikusan megtalált pedig a C/1892 T1 (Barnard). Az első csillagász, aki életét áldozta egy üstökös felfedezésének lehetőségéért, a német Ernst Klinkerfues volt, aki korábban már hat üstököst fedezett fel. A göttingeni csillagvizsgáló kupolájában észlelve 1884. január 28-án leesett az észlelőletráról, és életét vesztette.

Sárnecky Krisztián

Vendégségben a felfedezők királyánál

Két évvel ezelőtt a Magyar Állami Eötvös Ösztöndíj támogatásával, a University of Sydney és Kiss László vendégeként három és fél hónapos ausztráliai tanulmányúton vehettem részt. A látogatás legfőbb célja egy főövi üstökös, a 133P/Elst-Pizarro megfigyelése volt a Siding Spring Observatórium távcsöveivel. Három alkalommal is eljutotunk erre a csodálatos helyre, ahol kétszer a 2,3 méteres, egyszer pedig az 1,0 méteres távcsövel észleltük és kerestük a kisbolygókat, üstökösöket, összesen 20 napon keresztül. Egy a felfedezésekért, és különösen az üstökösökért rajongó amatőrcsillagásznak a Siding Spring Observatórium igazi kultikus hely. Az 1,24 m-es UK Schmidttel üstökösök és szupernóvák tucatjait, kisbolygók százait fedezték fel, az 52 cm-es Uppsala Schmidt pedig a földközeli kisbolygókat kutató Siding Spring Survey otthona.

Az étkezőben néha két üstökösfelfedezővel is együtt ebédelhet az ember. A 119P/Parker-Hartley-t felfedező Quentin Parker igazi nagyhangú társasági ember, de a C/1999 H1 (Lee)-üstököst jegyző Stephen Lee is csak egy kicsivel marad el tőle, nagy szakállával jellegzetes figurája az obszervatóriumnak. Amikor a 3,9 m-es Angol-Ausztrál Teleszkóp liftjében utaztunk, az egyik emeleten beszállt egy kedves, jovialis öregúr. Nem sokkal később egy személyzeti tablóhoz tévedtünk, ahol meglepődve ismertük fel az összes csillagászt. Nahát, ez a 13 üstököst felfedező Malcolm Hartley volt! Kamaszkorom hősei között járhattam, ráadásul mindegyikük üstökösét láttam már, Hartley-től többet is.

Igazi célszemélyeink azonban a Siding Spring Survey két észlelője, Gordon Garradd és Robert McNaught voltak. Különösen az utóbbi észlelővel szerettünk volna nagyon találkozni, hiszen amellett, hogy akkoriban ugrott az üstökösfelfedezők listájának élére, azon hét fős elit klub egyik tagja, akik nóvát, szupernóvát, üstököst és kisbolygót is felfe-

dezek (a további tagok: Max Wolf, Arthur Wachmann, Cuno Hoffmeister, Paul Wild, Luiz Gonzalez és William Liller). Többek között a Nagy Magellán-felhőben felvillant SN 1987A-nak is független felfedezője volt. A látogatásra és a beszélgetésre csak az utolsó napon, október 22-én tudtunk sort keríteni, mert augusztus végi otlétünkkor McNaught éppen téli vakációját töltötte Skóciában. Amikor találkoztunk, néhány perc alatt nyilvánvalóvá vált, hogy egy fanatikus észlelővel, egy szent örülltel van dolgunk, de valahogy mégis könnyen megtaláltuk a közös hangot... A kérdező Kiss László volt, a diktafonra rögzített beszélgetést pedig Zalezák Míra jegyezte le.

K.L.: Tudod, hogy hány üstököst fedeztél fel?

R.M.: Igen, az utóbbi években figyelem, mert valaki mondta, hogy közeledek Jean-Louis Pons rekordjához. Legutóbb azt hittem, már 39-nél tartok, de kiderült, hogy csak 38.

K.L. Valamint 56 szupernóva, 3 nóva és 425 számozott kisbolygó...

R.M. Igen? Tényleg? Nem tudtam, hogy hány kisbolygóm van, mert a Siding Spring Survey kisbolygóinál nem az észlelőt tüntetik fel felfedezőként, hanem a programot. Úgy tíz éve fedeztettem fel az utolsó „nevesített” kisbolygót.

K.L. És hogyan kezdődött? Hogy kerültél közel a csillagászathoz?

R.M. Hiába ez a szakmám, én mindig is egy amatőrcsillagász voltam. Skóciában jártam a St. Andrews egyetemre is, de túl lusta voltam a tanuláshoz, így otthagytam a diploma megszerzése előtt. De szerencsére láttam egy álláshirdetést, megfigyelőt kerestek egy 60 cm-es f/1-es műholdkövető kamerához. Így lettem az Aston University of Birmingham munkatársa Angliában. A műholdak pályaváltozásait figyeltük fotográfiák segítségével.

K.L. Hogyan kerültél Ausztráliába?

R.M. Úgy, hogy a Siding Spring Observatóriumba is volt telepítve egy ilyen kamera. Egy évre jöttem ki 1984-ben, de az év letelte után nem találtak senkit, aki főlváltott volna. Hát maradtam még öt évet. Amikor 1990-ben vége lett a műholdfigyelésnek, a Duncan Steel által kezdeményezett földközeli kisbolygókat kereső program munkatársa lettem. Hat évig dolgoztunk az 1,24 m-es UK Schmidttel, ekkor kezdtem gyűjtögetni az üstökösöket, meg persze rengeteg szupernóva is látszott a lemezeken. Az elmúlt kilenc évben pedig egy másik, földközeli égitesteket kutató program munkatársa voltam, bár az észlelőmunka csak 2004-ben kezdődött. Ez valójában egy amerikai program, melynek mi vagyunk a déli állomása.



Robert McNaught és Kiss László a Siding Spring Survey észlelőszobájában

K.L. Ez hosszú idő profi programokban, mégis amatőrcsillagásznak érzed magad?

R.M. Igen, ez egy amatőrcsillagászati munka. Bár nem is, ez nem amatőr munka, egyszerűen éjszakai asszisztens vagyok, semmi több.

K.L. A 80-as években viszont az első üstökösödet egy 85 mm-es teleobjektívvel találtad. Hol volt ez a kamera, a kupolában, vagy a műholdkövető kamerára szerelve?

R.M. Volt egy kicsi Vixen mechanikám, azon használtam, még mindig megvan. Rendszeresen figyeltem az égbolt kijelölt tartományait.

K.L. És 1987 októberében találtál egy új üstökösöt. Boldog voltál?

R.M. Hát persze. Jó dolog volt valami ismeretlen, valami újat találni. A bevett gyakorlatom szerint nem néztem át minden nap a filmeket. Tudtam, hogy ha találok valamit a képeken, arról lesznek további felvételek is a korábbi éjszakákról. Amikor egy 1987. október 18-ai felvételen észrevettem az üstökösöt, egészen október 9-éig visszamenően találtam fotókat, melyeken látszott. Egy órán belül, hogy megpillantottam az első képen, már voltak pályaelemek. A fotografikus keresés akkoriban nagyon népszerű volt az amatőrök között.

K.L. Most is végzel megfigyeléseket, mint amatőrcsillagász?

R:M. Igen, amikor nem vagyok beosztva éjszakai asszisztensnek, meteorészlelő kamerákat üzemeltetek otthon. Hat gépet használok, több ezer meteorfelvételem van. A déli rajok közül csak kevés ismert, két éve februárban én is találtam egy ismeretlen rajt. Nem ad sok meteort, így néhány évig még gyűjteni akarom az adatokat, mielőtt publikálok.

K.L. Az idei év nagy szenzációja volt a nap-pali égen látható McNaught-üstökös.

R.M. Igen, gyönyörű volt, de nem érzem annyira magaménak ezt az üstökösöt, egyszerűen csak a munkámat végeztem, amikor a monitoron megláttam.

K.L. Merre laksz?

R.M. Narrabriban, az ide 120 km. Autóval járok Siding Springbe, egy hetes időszakokra vagyok beosztva, utána felvált Gordon Garrad, vagy mostanában néha Donna Burton, egy új asszisztens. Csak a telehold előtt és után hagyunk ki 3-3 napot.

K.L. A földszűrő kisbolygók keresése a legfontosabb feladatok?

R.M. Igen, a programot és az én állásomat is a University of Arizona finanszírozza. Egy igazi profi program, az eszközök, a célok és a finanszírozás tekintetében is. A távcső ugyan régi darab, de nagyon jó az optikája, és így felújítva nagyon használható kis műszer.

Folytatás a 83. oldalon!

Változócsillag-észleléseink 2007–2008-ban

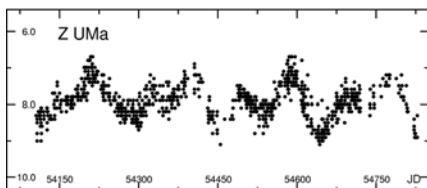
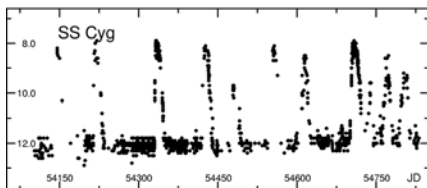
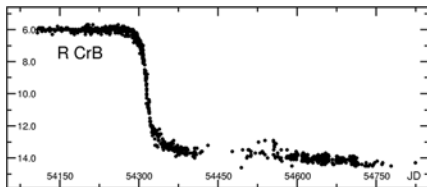
Összevont beszámolóval jelentkeztünk az elmúlt két kalendáriumi évben történt változós aktivitásról, amire leginkább a stabil és enyhén stagnáló jelző a legmegfelelőbb. A két év alatt 91 amatőrtől összesen 92 212 észlelést kaptunk 1375 objektumról, azonban az adatok meglehetősen „fejnehéz” eloszlásúak: néhány megfigyelő fantasztikus aktivitással tornázta fel a korábbi évekével formálisan megegyezőre a végeredményt. Intő jel azonban, hogy az aktív, illetve különösen az új észlelők száma inkább a 80-as évek első felére jellemző szinten áll, ami mindenképpen az utánpótlással kapcsolatos problémákra utal. Remélhetőleg a szakcsoportvezető-rovatvezető Magyarországra való visszaköltözése lendületet adhat az észlelési téma hatékonyabb népszerűsítésének is – ennek valós hatásaira azonban legalább 2010–2011-ig még várni kell.

A beszámolási időszak legaktívabb észlelője Gary Poyner volt, aki 22 529 adattal a teljes termék majdnem negyedéért felel. Második és harmadik helyen Kósa-Kiss Attila és Papp Sándor szerepel, 14038 és 9742 fényességbecsléssel. Szorosan a nyomukban találjuk még Asztalos Tibort (7812) és Hadházi Csabát (6291), majd egy nagyobb eséssel további 12 amatőrt a két év alatt legalább ezer észleléssel (Tepliczky István, Mizser Attila, Illés Elek, Csukás Mátyás, Molnár Péter, Kiss László, Sajtz András, Sánta Gábor, Erdei József, Bagó Balázs, Bakos János, Jankovics Zoltán). Az eddig említettekkel együtt összesen 22 amatőr végzett átlagosan minden nap egy fényességbecslést, ami a 2006-os 20-szal összevetve stabil észlelői magra utal. A megfigyelési technikák közül a vizuális észlelés szinte kizárólagos, s noha vannak ismereteink CCD kamerákkal végzett fényességméréséről, beküldött észlelést ebben a két évben elhanyagolható mennyiségben láttunk.

Következzék az észlelőlista a 2007. január – 2008. decemberi időszakra:

Észlelő	Névkód	Észl.
Ambrus Ádám	Amb	35
Asztalos Tibor	Azo	7812
Bagó Balázs	Bgb	1183
Bakos János	Bkj	1084
Balogh István	Bli	369
Bartha Lajos	Ibq	435
Berente Béla	Ber	18
Csák Balázs	Csk	142
Csörgei Tibor, SK	Csg	615
Csukás Mátyás, RO	Ckm	2017
Derekas Aliz, AU	Der	1
Dömény Gábor	Döm	22
Iffj. Erdei József	Erd	1243
Farkas Ernő	Frs	578
Fejes Attila, RO	Fja	50
Fidrich Róbert	Fid	28
Fodor Antal	Fod	160
Fodor Balázs	Fob	39
Földesi Ferenc	Ffe	64
Görgei Zoltán	Ggz	698
Gyarmati László	Gyl	24
Hadházi Sándor	Hds	4
Hadházi Csaba	Hdh	6291
Hanyecz István	Hny	18
Hollósi István	Hls	3
Hornyák János	Hrj	4
Illés Elek	Ile	2029
Jakabfi Tamás	Jat	13
Jankovics Zoltán	Jan	1080
Kárpáti Ádám	Kti	530
Kereszty Zsolt	Kez	1
Keszthelyi Sándor	Ksz	638
Keszthelyiné S. Márta	Srg	43
Kis Klára Zsófia	Kkz	7
Kiss László, AU	Ksl	1433
Klimaj Renáta	Klr	41
Kósa-Kiss Attila, RO	Kka	14038
Kovács Attila	Koi	73
Kovács Adrián, SK	Kvd	732
Kovács István	Kvi	828
Látos Tamás	Lts	3
Liziczai László	Lil	781
Lukács Dávid	Lud	13

Észlelő	Névkód	Észl.
Majzik Lionel	Mal	18
Mak Ágnes	Mak	7
Marosi Szabolcs	Msz	56
Mezősi Csaba	Mez	14
Miklós Zita	Mzi	3
Mizser Attila	Mzs	2086
Molnár M. Péter	Mpt	1631
Molnár Zoltán, RO	Moz	70
Morvai Anikó	Moa	9
Mönich László	Mlo	3
Nagy István, RO	Nai	28
Nagy Zoltán Antal	Nyz	12
Nemes Attila	Nal	363
Nemoda Bence	Neb	4
Osvald László	Osi	25
Papp Sándor	Pps	9742
Papp Sándor, ifj.	Ppd	2
Paulovics István	Pau	11
Plesa Dániel	Pdl	93
Poyner, Gary, GB	Poy	22529
Rätz, Kerstin, D	Rek	867
Reiczigel Zsófia	Rei	213
Reinhard, Peter, A	Rep	142
Rezsabek Nándor	Rez	60
Ricza Róbert	Ric	288
Sajtz András, RO	Stz	1405
Sánta Gábor	Snt	1262
Sárneckzy Krisztián	Sry	156
Sonka, Adrian Bruno, RO	Son	60
Soponyai György	Sgy	338
Szabó Róbert	Sbt	58
Szalai Tamás	Stm	3
Szauer Ágoston	Szu	376
Szegedi László	Sed	683
Szeitz Ildikó	Sei	2
Székely Péter	Spe	128
Szeles Péter, SK	Sep	15
Szentaskó László	Sno	1
Takács Marcell	Tak	1
Tepliczky Csilla	Tec	3
Tepliczky István	Tey	2337
Timár András	Tia	71
Tóth János	Tjs	450
Tóth János	Tjt	34
Tóth Marietta	Ttm	55
Tuboly Vince	Tuv	230
Vizi Péter	Vzp	975
Walter Heléna	Wah	73

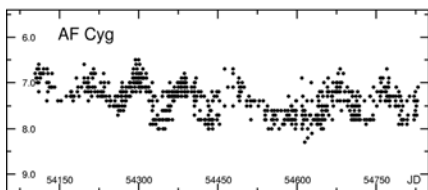
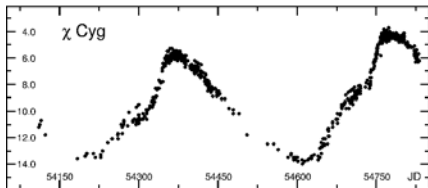
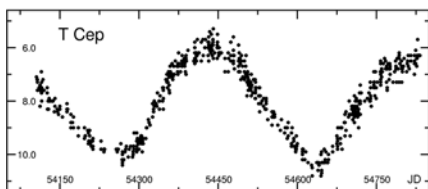
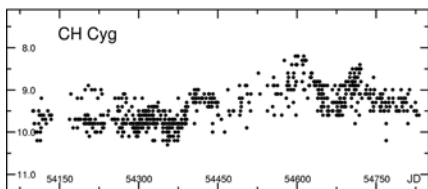
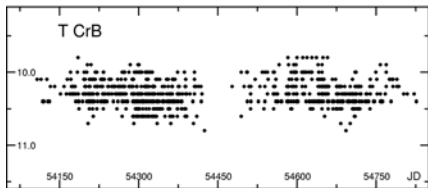
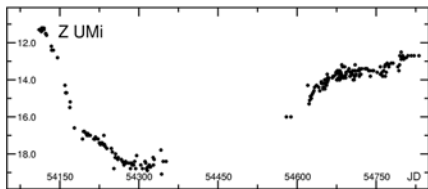


A 20 legészleltebb változócsillag (típustól függetlenül):

R CrB	1471	U Del	671
SS Cyg	1214	T Cep	658
Z UMa	954	R Leo	644
R Sct	919	χ Cyg	641
AC Her	838	g Her	626
T CrB	786	RY UMa	619
AF Cyg	732	Z Cam	608
CH Cyg	712	Z UMi	603
AG Dra	688	X Her	600
EU Del	674	TX Dra	590

Kategóriák szerint összesítve:

	darab		észlelés
Eruptív	89	6,5%	7090 7,7%
Kataklizmikus	334	24,3%	29845 32,4%
Mira	467	34,0%	19134 20,8%
SR+L	309	22,5%	28836 31,3%
RV Tauri	22	1,6%	3248 3,5%
Extragalaktikus	12	0,9%	834 0,9%
egyéb	142	10,3%	2225 2,4%
	1375		92212



Az észlelési szokásokban hasonlóan nincs sok változás, mint az észlelőkben: a legnépszerűbb változók a régi jó égi barátok, az R CrB–SS Cyg–Z UMa trióval a dobogón

– közülük talán csak a Z UMa meglepetés, mert általában a népszerűségi lista 6–8. helye körül szokott lenni. Legnépszerűbb változóink típusok szerint:

Eruptív: R CrB (1471), Z UMi (603), X Per (536);

Katakizmikus: SS Cyg (1214), T CrB (786), CH Cyg (712);

Mira: T Cep (658), R Leo (644), khi Cyg (641);

SR és L: Z UMa (954), AF Cyg (732), EU Del (674);

RV Tau: R Sct (919), AC Her (838), U Mon (492);

Extragalaktikus: S5 0716+714 (154), OJ 287 (101), BL Lac (98).

A típusonkénti eloszlás a jól ismert katalizmikus–SR–mira sorrendet hozta, enyhe súlyponteltolódással az SR-ek irányába. Az extragalaktikus objektumok szinte kizárólag aktív galaxismagokat takarnak, és sajnálatos módon a szupernovák rendszeres észlelése, valamint a megfigyelések beküldése nem sok észlelőnél teljesül egy időben.

A változózás iránt érdeklődő amatőrökkel a legfontosabb kommunikációs fórum a Meteor változócsillag rovata volt, amely 2007-ben 88 oldalt töltött meg a 804 oldalas évfolyamból (11%), 2008-ban pedig 74-et a 812-ből (9,1%). Elektronikus téren a szakcsoport honlapja (vcssz.mcse.hu), illetve a Mira levelezőlista szolgálta a terület igényeit, általában mindenki melegezésére. A 2008-ban kiadott Meteor Csillagászati Évkönyv 2009 hosszabb válogatást közölt a változócsillagászat eredményeiből, míg hírportálunk, a hitek.csillagaszat.hu rendszeresen publikált változós szakmai híreket Asztrofizika rovatában. A Meteorban részletes feldolgozást jelentettünk meg az alábbi csillagokról: RR Tau (2007/2), EU Del (2007/7–8), V455 And (2007/12), AM Her (2008/5), szuperóriás ket-tőscsillagok (2008/11). A legészleltebb változóinkat ismertető cikksorozat mindaddig utolsó része az EU Del bemutatása volt, terveink szerint még az idén újraindítjuk a feldolgozások közlését.

Országos változós találkozó a két tárgyévben csak egy volt (Polaris Csillagvizsgáló,

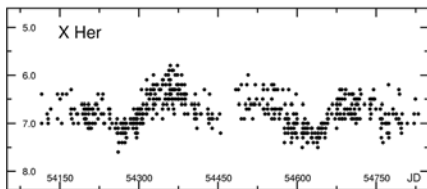
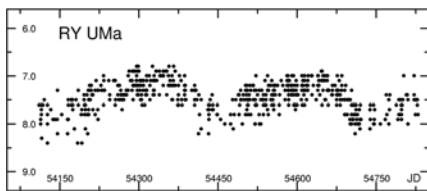
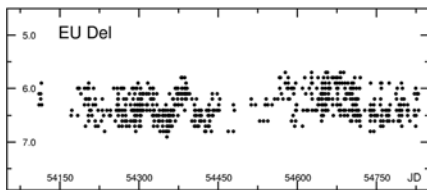
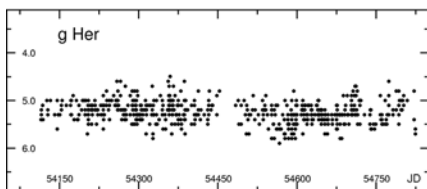
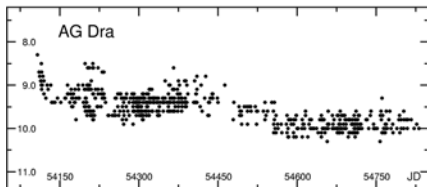
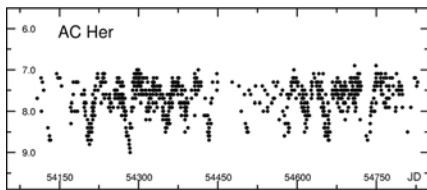
2007. szeptember 22.). A nagy sikerű összejöveten a vendégkönyv szerint 45-en jelentek meg, az internetes közvetítést pedig további 20 érdeklődő követte. Utóbbi talán nem is csak az események előben való nyomkövetése miatt érdekes: a rögzített és archivált előadások mindegyike elérhető az MCSE honlapjának médiagalériájában, így anyagaink megfelelő súllyal képviselik a változózás témáját az egyesület bármikor „fellapozható” videokönyvtárában.

Nemzetközi szinten önálló megjelenésünk szerénynek tekinthető: két db IAU Circular közölt magyar amatortól észlelést (IAUC 8821: V2467 Cyg – Sárnecky Krisztián; IAUC 8940: V5579 Sgr – Fidrich Róbert), erre azonban az IAU körleveleinek stílusváltása is részben magyarázatot ad.

A mai kommunikációs lehetőségek között azonban továbbra is felhívjuk mindenki figyelmét, hogy a frissen felfedezett nóvák és szupernóvák vizuális fényességbecsléseit pár nappal a felfedezésen belül még mindig kellően értékesnek tekintik az IAUC/CBET szerkesztői, így egy-egy új felfedezés bejelentése után gyors reakció esetén érdemes elküldeni nekik is adatainkat (a kívánatos formátummal kapcsolatban előtte konzultáljunk az MCSE Változócsillag Szakcsoportjával a vcssz@mcse.hu email címen).

A rovattal és a szakcsoporttal kapcsolatos munkában a következők vettek részt: Csizmadia Szilárd (cikk), Kereszty Zsolt (cikk), Keszthelyi Sándor (cikk), Kiss László (cikk, rovatvezetés, szervezőmunka), Kovács István (adatbank, cikk, feldolgozások), Kovács József (cikk), Mizser Attila (cikk, szervezőmunka), Papp Sándor (cikk), Piriti János (cikk), Reiczigel Zsófia (adatbank), Sárnecky Krisztián (cikk), Székely Péter (cikk), Zsoldos Endre (cikk). Nekik is és észleelőinknek is köszönjük a kitartó munkát!

Mellékelt fénygörbéink 2007–2008 legészleltebb 20 változójának adatait mutatják be. Reméljük, áttekintésük újabb inspirációt ad jelenlegi és jövőbeni észleelőinknek a változócsillagok látszólag száraz, ám valójában pompás észlelési élményeket folyamatosan szállító témájában való elinduláshoz.



Kiss László–Kovács István

A legfiatalabb szupernóva-felfedező

A 14 éves Caroline Moore (Warwick, New York, USA) a Tim Puckett (szintén amatőr-csillagász) által vezetett Puckett Observatory World Supernova Search (kb. Világméretű Szupernóva-Keresés) programjában vett részt. 2008. november 7-én egy Arizonában levő 40 cm-es távcső által készített képen Caroline egy szupernóvát fedezett fel a mintegy 70 millió fényév távolságban levő UGC 12682 jelzésű galaxisban.

Ezzel a tettevel Caroline lett a világ legfiatalabb szupernóva-felfedezője. Felfedezőjén kívül azonban maga az objektum is különlegesnek bizonyult. Az SN 2008ha jelzéssel ellátott szupernóváról november 18-án sikerült a Ryan Foley (Harvard Smithsonian Center for Astrophysics) vezette csoportnak színeképet felvennie, ami annyira különös volt, hogy nem is sikerült a szupernóvát rögtön egyik osztályba sem besorolni.

A szupernóva robbanása alig ezerszer volt intenzívebb, mint egy szokványos nóvakitörés. (A nóvakitörések során egy idő, kis méretű fehér törpecsillag felszínén történik nukleáris robbanás.) Ugyanakkor ezerszer halványabb volt egy tipikus szupernóva-robbanásnál, amikor egy nagyobb tömegű csillag egésze robban. Foley azonban nagyfokú hasonlóságot fedezett fel az új szupernóva és az SN 2002cx színeképe között. A spektrumból adódó tágulási sebesség is szokatlanul alacsony volt, még alacsonyabb, mint az SN 2002cx esetében, amelynél szintén a szokásosnál kisebb sebességet mértek. Az SN 2008ha tehát jóval kisebb energiával dobta le anyagát a robbanás során, mint egy szupernóva.

A szupernóva szokatlanul halvány volta esetleg magyarázható lenne a robbanás fényét elnyelő környező csillagközi felhők jelenlétével, de nem sikerült ilyen felhők létét kimutatni. A megfigyelt jellemzők mindazonáltal inkább emlékeztetnek fényesebb rokonaira, az Ia típusú szupernóvákra, ame-

lyek valójában kettős rendszerekben folyamatos anyagbefogás miatt robbanó törpecsillagok. Az SN 2008ha valószínűleg egy ilyen robbanás volt, csak éppen sokkalta gyengébb a szokásos jelenségeknél.

A megfigyelt alacsony tágulási sebesség azonban előnyöket is jelentett. Általában a nagy sebességgel kidobott anyag spektrumában éppen olyan jellemzők „kenődnek el”, amelyek lehetővé tennék az objektum kémiai összetételének meghatározását. Az SN 2008ha esetében azonban a kidobódási sebesség szerencsésen alacsony, így a szupernóvaként robbant csillag kémiai összetétele is tanulmányozható.



Caroline Moore, a 14 éves szupernóva-felfedező hölgy

Hasonló robbanásokat valószínűleg éppen a robbanás halványsága miatt nem sikerült eddig megfigyelni. Az új fejlesztésű, automatizált teleszkópok segítségével azonban egyre távolibb galaxisokban válhat lehetővé hasonló objektumok felfedezése. Azonban ahogyan az ifjú hölgy példája mutatja (aki azóta két további szupernóvát is felfedezett), még a legkorszerűbb eszközök mellett is juthat fontos szerep az éles emberi szemnek.

A Puckett Observatory World Supernova Search honlapja: <http://www.cometwatch.com/>

Sky and Telescope.com, 2009. június 12.

– Molnár Péter

Májusi galaxiseső aranyat ér

A harmadik, és egyben utolsó tavaszi hónapban 14 észlelő 90 vizuális, 18 digitális és 1 CCD-észlelést végzett. A rekordtermés a példátlanul sok derült éjszakának köszönhető, amely az aszálykárokat súlyosbította, de a megfigyeléseknek kedvezett. Igen jó volt az átlátszóság, a május 20-a körüli héten majdnem minden napról vannak megfigyeléseink.

Ígéretünkhöz híven ebben a számban folytatjuk a március–áprilisi észlelések mustráját, természetesen a rovat gerincét a májusi anyag fogja jelenteni.

A beérkezett anyag színvonala jó, de a sok derültet megint nem sikerült mindenkinek kihasználni. Kernya János Gábor viszont sokszorosan túlteljesítette önmaga teljesítményét, hiszen máskor 4–5 hónap alatt produkál ennyi észlelést. Az élen a rovatvezető végzett, de ez csak négy, eddig elszámolatlan (kidolgozatlan) áprilisi észlelésének köszönhető. Különösen érdekes próbálkozás volt Szűcs László és Vesselényi Tibor színes CCD-felvétele az M82-ről.

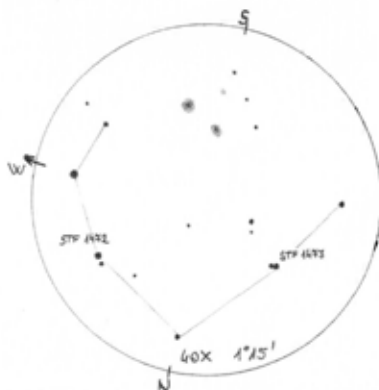
Feldolgozásunkban nem teljesen a megszokott rendszer szerint csoportosítottunk az égitesteket, hiszen mindegyikük galaxis. Kivételt csak Tordai Tamás és Tóth Zoltán elmaradt szupernóva-észlelései jelentenek, melyeket a rovat végén olvashatunk. A tavasz galaxisait tematikusan, nagyobb égeterületek szerint felosztva mutatjuk be.

Az Oroszlán mancsai alatt

M105, NGC 3384, 3389 GX Leo

25x100 B: 9,4^m fényes, csillagszerű maggal rendelkező GX. A „szétkenődött” periféria 3' átmérőjű, alakja korong. Egy látómezőben öt galaxis (NGC 3412; 3377; 3384; M105; M96)! Utoljára 2008. február 26-án figyeltem meg. Akkor 2'-es kiterjedést állapítottam meg, minden más paraméter ugyanaz, mint most. (Vastagh László, 2009)

Észlelő	Észl.	Műszer
Cserna Antal	12d	25 T
Csuti István	8	13,5 T
Hadházi Csaba	6	16 T
Kernya János Gábor	20	30,5 T
Kiss Péter	1	40 T
Kovács Attila	3d	8 L
Lovró Ferenc	6	30 T
Pável Zoltán	1d	20 T
Polgár Tibor	1d	4/300
Sánta Gábor	24	25 T
Szűcs László- Vesselényi Tibor	1c	40 T
Tobler Zoltán	1d	25 T
Tóth János	3	15 T
Vastagh László	22	25x100 B



Az M105 környéke Cziniel Szabolcs rajzán. 2009.03.16.
20 T, 40x, LM=75'

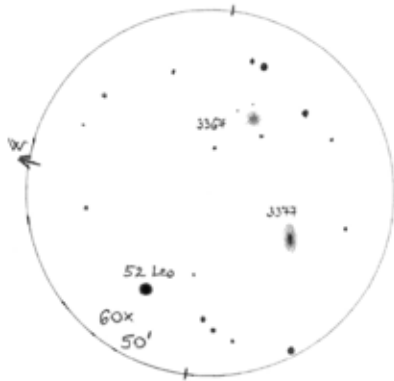
20 T, 40x: Az M105 viszonylag fényes, enyhe központi sűrűsödést mutató, mag felé fokozatosan fényesedő, kissé ÉKK-i irányban lapult, részlet nélküli, 4–5'-es galaxis. Az NGC 3384 az M105-nél szebb, alig halványabb, fényesebb, de nem túl éles centrumú, ÉK/DNy-i irányban lapult galaxis. Az NGC 3389 csak EL-sal látható, részlet nélküli halvány fényfolt. A három galaxis 40x-es nagyítással gyönyörű látványt nyújt, egy

látómezőben az STF 1472 és 1477 jelű kettőscillagokkal. Az STF 1472 szép színkont-rasztú közepesen fényes, széles, kissé eltérő pár. A főcsillag narancsos árnyalatú, a társ kékes, PA 35. Az STF 1477 szép aranyásrga csillagok alkotta alig eltérő standard pár, PA 275. (Cziniel Szabolcs, 2009)

NGC 3367, 3377 GX Leo

25x100 B: Az 52 Leo-tól DK-re, 22,5'-re helyezkedik el. A csillag közelsége nem hat jótékonyan a megfigyelhetőségére. Az NGC 3377-ből egy 2' átmérőjű, korong alakú haló látszik, mely közepe felé egyenletesen és fokozatosan növeli intenzitását. A centrum egy defokuszált csillag hatását kelti. A GX fényességét 10,2^m-ra becsülöm. Korábban 2008. február 26-án figyeltem meg. Akkor 1,5' átmérőjűnek és 10,1^m fényességűnek találtam. (Vastagh László, 2009)

20 T, 60x: A narancsos színű, 5^m-s 52 Leo közvetlen közelében, attól 20'-re DK-re látszó NGC 3377 kevésbé centrált, enyhe magrészt látszik, PA 80/260 irányban lapult. Nagyon szép galaxis! Az NGC 3367 csak EL-sal látható az előzőtől DNY-ra két halvány, 12^m-s csillag közvetlen közelében. (Cziniel Szabolcs, 2009)



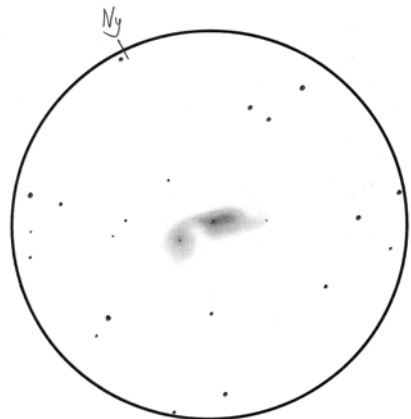
Cziniel Szabolcs rajza az NGC 3367 és 3377 galaxisok tág párosáról. 2009.03.16., 20 T, 60x, LM=50'

NGC 3226-27 GX Leo

15 MC, 100x: NGC 3227: A kölcsönha-

tó galaxispár nagyobb és fényesebb tagja, erősebben megnyúlt, kb. 3,2x1,6 ívperces kiterjedéssel. A csillagváros belsejében szintén megnyúlt, fényesebb centrális tartomány látható, melynek nagytengelye 1,6 ívperc hosszúságú. Ennek közepén csillagszerű magot véltem megpillantani. Összfényessége kb. 10,5^m. NGC 3226: A páros kisebbik tagja, helyzetét tekintve pontosan a terjedelmesebb NGC 3227 nagytengelyének folytatásában látszik, azaz az érintkező galaxisok egy egyenesbe rendeződnek. Az NGC 3226 a 15 centis műszerben 1,5'x1,5' kiterjedésű kör alakú ködösségként érzékelhető, kis kör alakú centruma feltűnő, intenzív megjelenésű. A kis galaxis fényességét 11 magnitúdóra becsültem. (Kernya János Gábor, 2009)

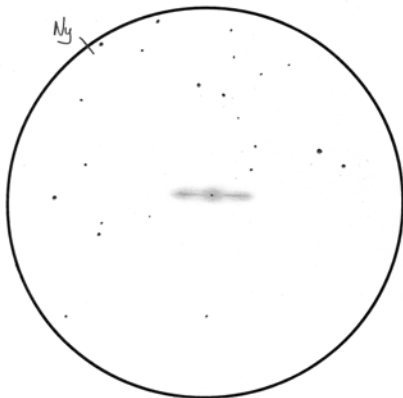
25 T, 133x: Két nagyon fényes galaxis. A 3226 a kisebb és halványabb, ÉK/DNy felé elnyúlt (1:1,5), gyenge magja van, korongja viszonylag egyenletes, K-i pereme diffúzabb. A 3227 nagy, erősen elnyúlt (1:2,5), iránya majdnem É/D-i. Magja nagyon fényes, csillagszerű, pár ívmásodperces korongba ágyazva. A belső részek dél felé fényesebbek. A galaxis halója egy 14,5^m-s csillag felé elnyúlt, ez az egyik spirálkar. Világosan kivehető a két galaxis közti összekötő híd, mely a nagy galaxis másik spirálkarja. Rendkívül látványos rendszer, melyet nagyon nehéz rajzban visszaadni. (Sánta Gábor, 2009)



Kölcsönhatás a távcsőben. Az NGC 3226-27 páros Sánta Gábor rajzán. 2009.05.23., 25 T, 133x, LM=25'

NGC 3044 GX Sex

25 T, 133x: Nagyon különös GX! A remek, vidéki égen azonnal felderengő diffúz csík ezzel a nagyítással jól észlelhető, nagyobb szétkenődik. Világos, hogy éléről látszik, megnyúltsága kb. 1:6 körüli, iránya ÉNy/DK. Centruma azonban nem kiemelkedő, sőt, alig fényesebb a galaxis többi részénél. Más, éléről látszó rendszereknél (pl. NGC 4565, lásd Tobler Zoltán fotóját) megszokhattuk az erős centrális régiót, valamint a halvány, túszerűen elvékonyodó karokat. Itt nincs erről szó, a galaxis alig keskenyedik, sőt, néha a karok végei kiszélesedni látszanak. A centrum egyenletes, ovális pamacs, közepén 15^m-s csillagszerű maggal. A két kar végén két fényes, a centrummal egyező nagyságú és fényességű csomó ül, melyeket vékony, határozott csíkként szel ketté a galaxis fősíkja. Ennek a galaxisnak nem porsávja, hanem fénysávja van. A sávok a belső területen nem láthatóak. Engem leginkább egy propellerre emlékeztet. (Sánta Gábor, 2009)



A „Propeller-galaxis” Sánta Gábor májusi rajzán, melyet – több másikkal együtt – a kubekházi bemutató alkalmával készített. 2009.05.23., 25 T, 133x, LM=25'

A Nagygöncöl csillagmorszái

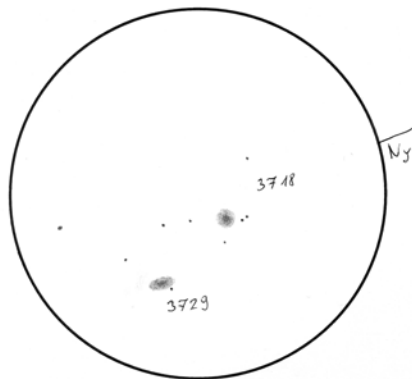
NGC 3718, 3729 GX UMA

13,5 T, 66x: A LM-ben két galaxis látható, az NGC 3718 és az NGC 3729. Mindkét GX megnyúltnak tűnik DNY–ÉK-i irányban, és mindkettő enyhén fényesedik a közepe felé.

Az NGC 3718 kb. 4' méretű, az NGC 3729 kb. fele akkora. (Csuti István, 2009)

16 T, 50x: NGC 3718: Kicsi, kerek, lapjáról látszó GX, mely csekély fényességgel bír. Egy látómezőben szépen mutat az NGC 3729-cel, melynek elnyúltsága 1:2 arányú. Magvidéke egyiknek sem túl élénk. Részletek nélküli, de szép objektumok. (Hadházi Csaba, 2009)

A remek párosról az áprilisi Meteor hátsó belső borítóján láthatunk egy szenzációs fotót, Cserna Antal munkáját. A galaxisok érdekessége, hogy a 3718-tól pontosan délre 6'-re látható a magyar amatőrök által is többször felkeresett Hickson 56 csoport. Ehhez az igen távoli csodához minimum 40 cm-es műszerre van szükség, lévén tagjai 15–17 magnitúdósak... (Snt)

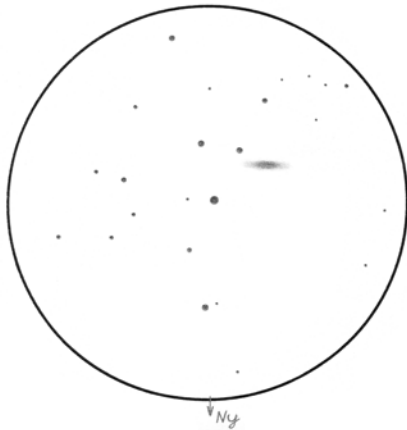


Hadházi Csaba rajza az NGC 3718–3729 kettőséről. 2009.05.23., 16 T, 50x, LM=82'

NGC 3079 GX UMa

13,5 T, 41x: Már ezzel a nagyítással is feltűnik ez az éléről látható GX. 66x: Így látszik legjobban az objektum. Méretét a LM-rajz alapján kb. 6x1'-nek becsülöm. Szép csillagmezőben fekszik. 110x: Ezzel a nagyítással kissé elhalványodik, de szépen látszik egy fényesebb belső rész, mely a teljes méret kb. egyharmada. (Csuti István, 2009)

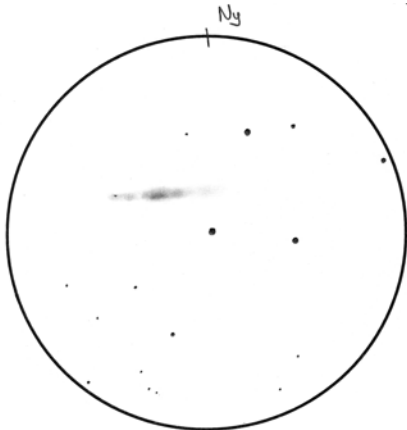
16 T, 50x: Éléről látszó, közepes fényességű és méretű galaxis. A magvidék szinte teljes hosszában urálja, a periferiához képest igen-csak fényes. Szerkezete homogén. (Hadházi Csaba, 2009)



Kis műszer is megmutatja az Ursa Maior szép, éléről látszó galaxisát, az NGC 3079-et. Csuti István rajza 2009.04.21-én készült 13,5 T-vel, 66x-os nagyítással.

A LM mérete 45'

25 T, 60x: Gyönyörű csillagváros. Már 60x-ossal látható, éléről mutató galaxis, homogén. 126x: Uralja a 24'-es LM-t, mérete 4,5x0,5 ívperc. Magvidéke fényes, a galaxis egyharmadában látszik. A centrum azonban nem csillagszerű, hanem megnyúlt folt, a centrum keleti peremére csúszva. Egy másik folt tőle délre figyelhető meg. A GX halója halvány, dél felé kissé szétnyílik, északon elkeskenyedik, és két csomó, valamint egy



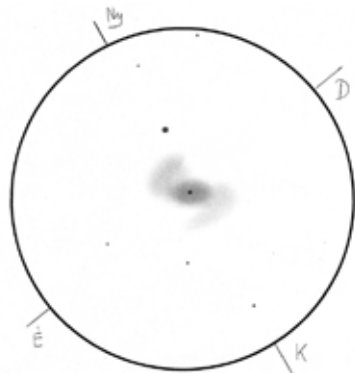
Sánta Gábor nagytávcsöves rajza már részleteket is mutat az NGC 3079-ben. 2009.04. 25., 25 T, 126x, LM=24'

előtércsillag látható benne. Érdekes módon az északi kar leszakadva látszik, az összekötetés halvány. Ezt egy keresztirányú porsáv okozhatja. Összességében szép, inhomogén objektum, egy csodás csillagháromszög peremén. (Sánta Gábor, 2009)

A három leírás és rajz szépen összehezhető, a nagy műszert használó Sánta által említett részletek a kisebb műszerekkel nem voltak láthatóak, de kárpótolta őket a nagyobb látómezőben jobban érvényesülő csillagkörnyezet. Hadházi Csaba rajza gyakorlatilag megismétli Csuti Istvánét. (Snt)

NGC 4051 GX UMa

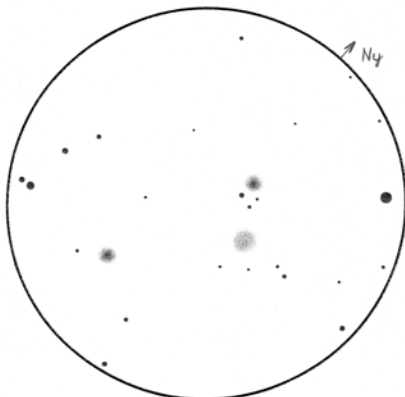
30 T, 191x: A tiszta égnek köszönhetően szépen észlelhetőek a galaxis karjai, így ezen az éjjelen kimondottan izléses megjelenésű objektum! A látványt az ovális formájú, ÉNy-DK-i megnyúltságú központi tartomány uralja, melyben csillagszerű centrum világít. A belső tartomány végeiből egy-egy vastkosabb, de egyúttal finom megjelenésű ívelt spirálkar látszik kiágazni. A kettő közül a nyugat-északnyugati kar kissé fényesebb, viszont a kelet-délkeleti kar valamivel hosszabb. Összességében a látómezőben egy fényes, határozott, amolyan „mackós” megjelenésű, csodálatos spirálgalaxis látható. (Kernya János Gábor, 2009)



A Nagy Medve kissé elfelejtett spirálgalaxisa, az NGC 4051
Kernya János Gábor rajzán. 2009.05.20., 30 T,
191x, LM=16'

NGC 4291, 4319, 4386 GX, Markarian 205 QSO Dra

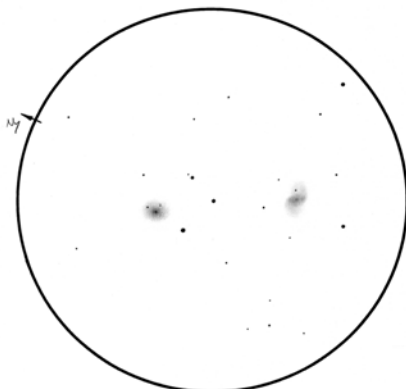
13,5 T, 66x: A LM-ben három GX látható. Az NGC 4291 és az NGC 4386 nagyon hasonló megjelenésűek. Mindkettő kör alakú és nagyjából ugyanakkora, méretük 1,5'. A harmadik a legnagyobb, ez az NGC 4319. Mérete 2–3' körüli, és ez is nagyjából, kör alakú. A három közül ez a legnehezebb. 110x: A nagyítás növelése nem hoz elő újabb részleteket. (Csuti István, 2009)



Csuti István kis műszerével így látta a Draco három galaxisát (NGC 4291, 4319, 4386). A rajz 2009.05.25-én készült (13,5 T, 66x, a LM mérete 45')

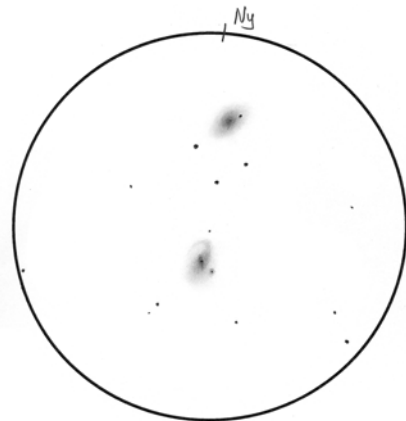
15 T, 240x: Szép galaxispáros, fényességük 13^m. Az NGC 4319 nagyobb és elnyújtottabb. Sajnos nem látszik a Markarian 205, holott fényessége 14,5^m. Érdekes hogy az NGC 4291 sarkán bevillan egy 14,2^m-s csillag (GSC 4550 251), de a kvazár már nem látható. (Tóth János, 2009)

25 T, 200x: A látómezőben három galaxis látható, az NGC 4291 és az NGC 4319, valamint a Markarian 205. Az utóbbi kvazár, ám fizikailag mégis galaxisnak tekinthető (galaxis-száma is van a PGC katalógusban). A legfényesebb, de legunalmasabb az NGC 4291, egy 2x1'-es fényesebb centrumú elliptikus galaxis, erős magvidékkel, peremén egy csillaggal. A 4319 már sokkal érdekesebb: halványabb, és először igen kicsinek tűnik. Alakja megnyúlt Ny–K felé, apró, csillagszerű maggal, valamint egy ÉNy–DK-i irányú,



Kiss Péter nagytávcsöves rajza Ágasváron készült az NGC 4319–Markarian 205 párosról. 2008.07.01., 40 T, 176x, LM=17'

rövid, fényes küllővel. A periféria nyugati széle elvékonyodik, észak felé visszahajlik, ez a küllős galaxis könnyebbik spirálkarja. A másik csupán homogén haló képében mutatkozik a keleti oldalon. A magtól 1'-cel délre igen apró és nehéz fénypöttyként látszik a kvazár. A Markarian 205 legnagyobb meglepetésemre nem teljesen csillagszerű, hanem pár ívmásodperces kis bolyhos foltocskal! Nem könnyű látvány, az észlelés egyharmadában látszott csupán. (Sánta Gábor, 2009)



Sánta Gábor rajza az NGC 4319 környezetéről. 2009.04.25., 25 T, 200x, LM=17'

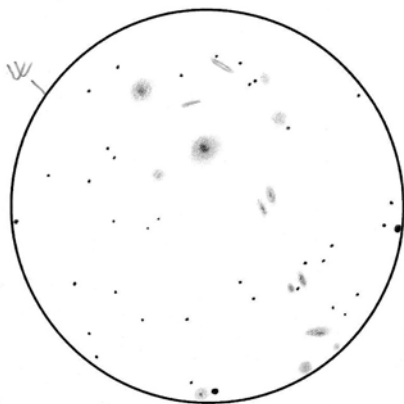
40 T, 176x: A kevésbé érdekes NGC 4291 a fényesebb, csillagszerű maggal és két csil-

laggal a felületén, igen gyorsan fényesedik a középpont felé. Az NGC 4319-ből elsőre csak a belső tartomány látszik, ami a fotókon egy gyűrű. Csillagszerű mag nem látszik, csak egy kis fényesedés és egy-egy folt a belső rész két szélén. A spirálkarok halványak és diffúzak, összességében az egész galaxis halvány. A kvazár szépen látszik a déli spirálkarra vetülve, de valójában jóval mögötte. (Kiss Péter, 2008)

A rendszert – melyet sokáig a kvazárok és galaxisok kölcsönhatása bizonyítékának tartottak – Tóth János felkérésére észleltük. A kvazár észrevételét a 20 cm-es kategóriától remélhetjük, és csak sötét égen. A Tóth által említett 14,2^m-s csillag a 4291 peremén valamivel fényesebbnek tűnt a megadottnál, a kvazárral össze sem lehetett hasonlítani (Snt)

Kalandozások a Virgo-halmazban

Markarian-lánc és környezete (M84, M86, NGC 4387, 4388, 4402, 4413, 4425, 4435, 4438, 4458, 4459, 4461, 4473, 4477 GX Vir/Com)



Tóth János rendkívül impresszív rajza a hozzánk legközelebb eső nagy galaxishalmaz centrumáról.
2009.05.26., 15 T, 28,5x, LM=108'

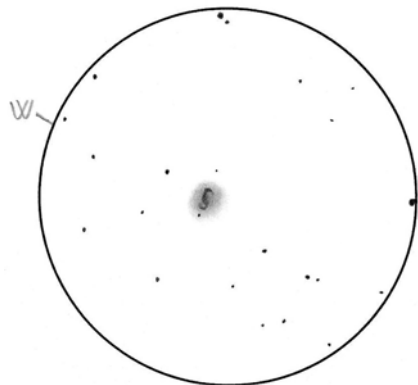
15 T, 28,5x–120x: Fantasztikus látvány a 15 galaxis egy LM-ben. Alakjuk és méretük nagyon változatos. Az M84 és az M86 kerek megjelenésűek, közepük felé gyorsan fényesednek. A kettő között felúton kissé délnek található a 1'x2'-es NGC 4387. Délre látható

az egzotikus látványt nyújtó NGC 4388. Éléről látható spirálgalaxis, melyben hosszan elterülő sötét porsáv szabályosan kettészeli a galaxist. Tőle keletre az NGC 4413 és a 4425 jellegtelen kis paca. Az M86-tól északra elterülő kis NGC 4402 kompakt golyónak látszik. Az NGC 4435–38 párosa ÉK–DNY irányban nyújtottak, fényes maggal rendelkeznek. A 4458–61 párosa csupán alakban különböznek. A 4473 méretes ovális megjelenésű. Kicsi, fényes maggal rendelkezik. A 4477 és a 4459 kerek, a 4459 pedig fényes maggal is büszkélkedhet. A legnehezebb az NGC 4479, mely 14^m-s. Ezt csak 120x-os nagyítással vettem észre. (Tóth János, 2009)

NGC 4535 GX Vir

15 T, 120x–240x: Gyönyörű galaxis, határozott megjelenéssel. Közepe felé fokozatosan fényesedik, de a központi fényes terület eléggé elnyújtott. Rövidebb szemrevételezés után feltűnik a két gyönyörű spirálkar. Az egésznek S betű formája van. Mérete 3' körül van. Nagyobb távcsővel lehengerlő látványt nyújthat. (Tóth János, 2009)

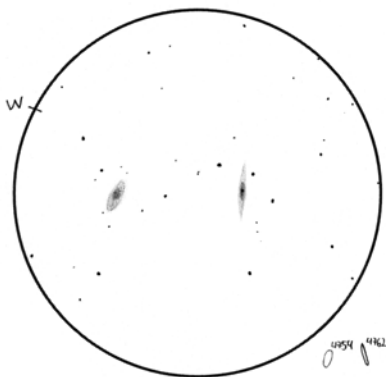
A Virgo-halmazban talán ez a galaxis rendelkezik az egyik legkönnyebben látható spirálszerkezettel, csak az M99 és M100 előzi meg. A belső karok S betűt formázó alakja fotókon is gyönyörű. (Snt)



Az NGC 4535 GX Vir határozott spirálkarjai Tóth János rajzán. 2009.05.26., 15 T, 120x, LM=28'

NGC 4754, 4762 GX Vir

30 T, 100x: Látványos, halvány galaxispáros a Virgo-halmaz peremén. NGC 4762: túszerű, kisméretű GX, magja határozottan fényesedik fel és egy apró, csillagszerű magban teljesedik ki, teljesen az éléről látszik. NGC 4754: társánál kisebbnek, és jóval halványabbnak tűnik, egy közel szemből látszó GX, mely diffúz, részletlenül elliptikus GX-nek látszik, mandulaszerű, éppen csak kifényesedő maggal. A párostól DNy-ra egy harmadik, még halványabb GX (NGC 4733) is felfedezhető, alig egy LM-nyi ugrásra, mely a rajzon már nem szerepel. (Lóvró Ferenc, 2009)



Az NGC 4754 és 4762 igen látványos párosa Lóvró Ferenc rajzán. 2009.05.20., 30 T, 100x, LM=31'

NGC 4564, 4567–68 GX Vir

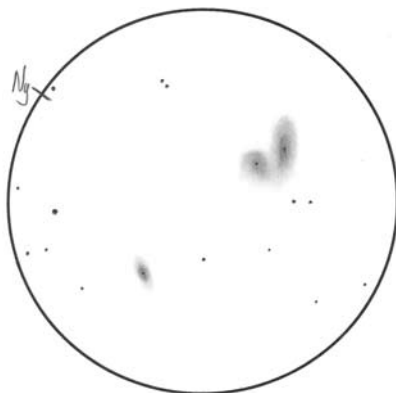
15 MC, 100x: NGC 4564: A látómező északi szélénél látható mintegy 2,2'x1' kiterjedésű ovális folt. Szintén megnyúlt középponti tartományának felületi fényessége magas, ebben EL-sal csillagszerű mag érezhető. A rendszer összfényessége kb. 10,8 magnitúdó, a határozott belső tartományának köszönhetően valamelyest fényesebbnek találtam az NGC 4567 és 4568 jelű galaxisoknál. NGC 4567: Vizuálisan 2,2'x1,5' kiterjedésű galaxis, azaz majdnem ugyanakkora, mint az előzőleg bemutatott NGC 4564. Viszonylag lágy fényű, 11,5 magnitúdós csillagváros, amely a keleti-délkeleti részével a valamivel nagyobb és fényesebb NGC 4568 észak-északnyugati tartományának ütközik. NGC 4568: A

műszerben mintegy 2,5'x1,6'-es csillagváros, tehát a galaxistrió legnagyobb tagja. Finoman fényesedik a közepe felé, az NGC 4567-nél feltűnőbb megjelenésű. Fényességét tekintve a különálló NGC 4564 után következik; az NGC 4568 összfényességét 11–11,2 magnitúdónak becsültem. (Kernya János Gábor, 2009)

25 T, 126x: A LM-ben 3 galaxis azonosítható. A Sziámi-ikreként is számon tartott NGC 4567–68 párosa és tőlük távolabb az NGC 4564 oválja.

NGC 4564: 2,5x1'-es, fényes magvú galaxis, magja egy kerek, 40"-es régióba ágyazódik, melynek peremén néha két kondenzáció ugrik be. A haló elnyúlt, halvány, alig látható.

NGC 4567–68: Azonnal szembetűnő, fényes, ütköző rendszerek. A galaxisok ovális felületűek, szélük élesen határolt, és nem diffúz, érezhető, hogy spirálokról van szó. A 4567 kisebb, 1:1,5 arányban elnyúlt, szinte egyenletes felületi fényességű, nyugati peremén egy spirálkar fut. A 4568 nagyobb és elnyúltabb, kb. 1:2 arányban, mérete eléri a 4–5x1,5 ívpercet. Magja egy fényes ovális belső részben foglal helyet, melyet egyenletes, de fényes burokként övez a spirálkar régió, szélei szokatlanul élesek, különösen a keleti oldalon lehet majdnem elkülöníteni a spirálkart. A belső oválnak ellenben a nyugati pereme igen éles. (Sánta Gábor, 2009)

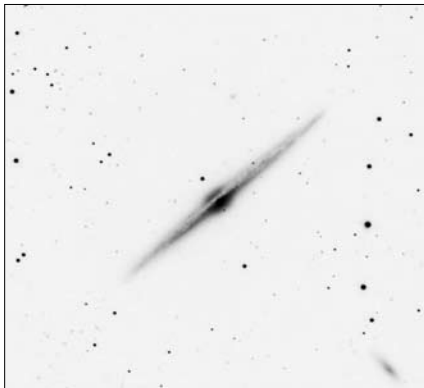


A Sziámi-ikrek galaxispáros Sánta Gábor rajzán. 2009.04.25., 25 T, 126x, 24'

NGC 4565 GX Com

25x100 B: Éléről látszódó GX. Magja kidudorodik, a karok keskenyek, a középponttól 5'-re már-már cernaszál megjelenésűek. A megnyúltság iránya ÉNy-DK. Utoljára 2008.05.22-én figyeltem meg. Akkor 7'-nek és 9,5^m fényességűnek találtam. Egy évvel ezelőtt több részletet figyeltem meg benne. (Vastagh László, 2009)

25 T+átalakított Canon EOS 350D: A saját fejlesztésű autoguiderem tesztstériájának egyik tesztészakájából való „tesztfotó”. Az interneten ígért átlátszóság csak részben teljesült, valószínűleg magas légköri pára miatt. A szél sem kímélte a felszerelést, két képet tönkre is tett, de legalább nem párasodtak be a tükreim, mint általában. Jömagam szivacson, hálósák alá bújva „vészeltem át” a fotózást (időnként felkelve ellenőrizni, újraindítani, darkot készíteni), miközben a kis meggyfánk friss levelei között lyukon keresztül épp a Sarkcsillag szemezett velem. Szerencsére a célobjektum dél felé látszott, amerre csekélyebb a fényszennyezés. Viszont mindent elárul az a tény, hogy a Hold hiányának ellenére világítás nélkül kiigazodtam a felszerelésemen... (Tobler Zoltán, 2009)



Tobler Zoltán fotójának részlete az NGC 4565-tel.
2009.04.25/26., 25 T+Canon EOS 350D, 10x5 perc
expozíció. A LM mérete kb. 20'

NGC 5068 GX Hya

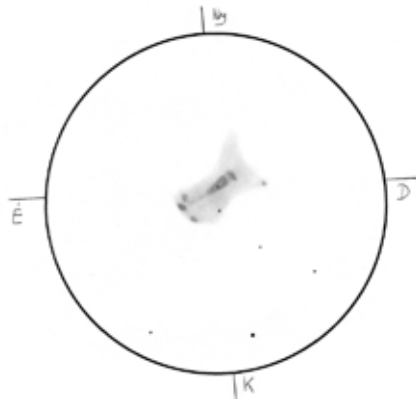
25x100 B: Alacsony deklinációja miatt nehezen figyelhető meg ezzel a távcsővel. EL-sal

is csak időnként bukkan elő. Halvány, teljesen diffúz, korong alakú derengés. Felülete mindenféle részlettől mentes. Környezete jellegzetes, nyúlvánnyal rendelkező téglalap. Az objektum pontos helye könnyen azonosítható. (Vastagh László, 2009)

A Canes Venatici vadászmezején

NGC 4449 GX CVn

30,5 T, 191x: Csodálatos csillagváros, melynek felületén több csomó is látható, ehhez érdekes formájú haló társul. Szerkezetét tekintve némileg a Nagy Magellán-felhőre emlékeztet.



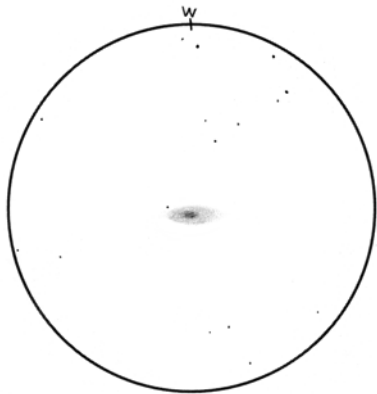
A Nagy Magellán-felhő sokkal halványabb, de nagyobb műszerekkel igen izgalmas, távoli testvére, az NGC 4449 GX CVn Kerna János Gábor rajzán. 2009.05.17., 30,5 T, 191x, LM=16'

191x-es nagyítás mellett a szabálytalan NGC 4449 felületén a háromszög vagy ék alakú középponti tartomány a leginkább feltűnő, ennek belsejében halványabb csillagszerű magot véltem megpillantani. Az említett központi régiótól szorosan leszakadva, délnyugati irányban egy kis elnyúlt csomó látható. További három pici sűrűsödés sorakozik a galaxis északkeleti szélénél, melyek közül a középső egy vékony sávon keresztül összeköttetésben áll a magvidékkel. A halo északkelet-délnyugati megnyúltságot mutat, nagytengelyének hossza minimum 4 ívperc. Ez a haló a centrumhoz közeli területnél

mindkét oldalról némileg elvékonyodik, míg a délnyugati végénél két kinyúlása látható nyugati, illetve déli irányba. Utóbbi kinyúlás elvékonyodó csúcánál egy további apró, bolyhos csillagra hasonlító csomó látható, mely roppant halvány. Végezetül megemlítendő még egy halvány előtércsillag is, amely a galaxis kelet-északkeleti szélénél pislákol. A látványos, 10 magnitúdós galaxis távolsága 12 és 25 millió fényév közötti, tényleges átmérője csak 15 000–25 000 fényév. (Kernya János Gábor, 2009)

NGC 5033 GX CVn

30 T, 167x: Az NGC 5005-től alig 40' távolságra található apró, halvány GX. A kettő közül ez a halványabb, kevésbé markáns, nagyon enyhén kifényesedő maggal. Bár valójában egy igen látványos spirál, vizuálisan inkább tűnik egyszerű elliptikus galaxisnak. Északi végében látható egy halvány, 13,9^m fényességű csillag, mely néha – különösen EL-sal – mintha a GX felületén pislákolna. Fényessége 11^m. (Lovró Ferenc, 2009)



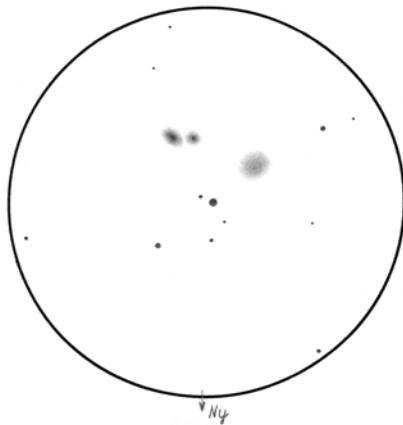
A Vadászebek látványos spirálgalaxisa, az NGC 5033, Lovró Ferenc rajzán. 2009.05.17., 30 T, 167x, 22'

NGC 5350, 5353–5354, 5355, 5358 GX CVn = Hickson 68

8 L, 40x: Nem hittük, hogy ez a műszer megmutatja! Ehhez képest az NGC 5353–54 páros nagyon könnyű, igaz méretük is apró, bolyhos csillagoknak látszanak. Az NGC 5350 sokkal nehezebb, és a 6^m-s csillagpár-

hoz is közelebb látszik. Kis ellipszise mégis jól kivehető. (Kernya János Gábor – Sánta Gábor, 2009)

13,5 T, 110x: A LM beállítása után két galaxis azonnal észrevehető. Az NGC 5353 és az NGC 5354: Mindkét GX-nak fényes magrése van, mely néha csillagszerűnek tűnik. Az NGC 5353 a nagyobb és a fényesebb is. Szemszoktatás után némi megnyúltság is észrevehető ÉNy–DK-i irányban. Az NGC 5354 kör alakúnak tűnik, valamivel halványabb, mint az NGC 5353. A LM-ben még egy GX látszik, az NGC 5350. A három GX közül ez a legnagyobb. Mérete Kb. 2'. Nehezen látszik, a felülete teljesen homogén, az alakja kicsit megnyúlt ÉK–DNy-i irányban. Az NGC 5354 mérete kb. 1', míg az NGC 5353 kb. 1,5'-es. Érdekes az NGC 5353 és NGC 5354 párosa, nagyon közel vannak egymáshoz, a magjuk kb. 2'-re van egymástól! (Csuti István, 2009)



Csuti István példaértékű rajza a Hickson 68 három fényesebb galaxisáról. 2009.04.21., 13,5 T, 110x, 27'

15 T, 120x: Gyönyörű galaxishalmaz egy 6,5^m-s csillag tövében. Három galaxis könnyen látszik, nevük az NGC 5350, 5354 és az 5353. Méretük nem túl nagy, átlagban 2–3' között mozognak. Az NGC 5350 megjelenése kerek, míg két társáé inkább elnyújtott. Az 5353 fényes maggal rendelkezik. Hosszas nézelődés után néha bevillan egy negyedik tag, az NGC 5355. Fényessége 14^m, így a

megfigyelhetőség határán van. Mérete apró, 0,5x1'-es. (Tóth János, 2009)

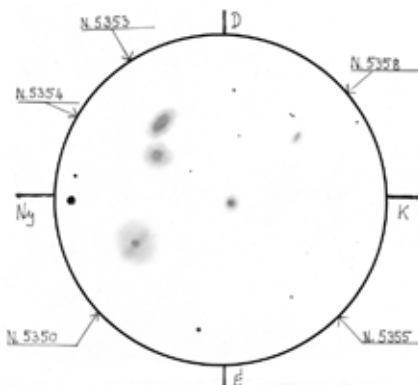
16 T, 212x: NGC 5350: Homogén, akár egy planetáris köd. A centrum éppfogó látszik, lapjáról látunk rá. Halvány és közepes méretű. NGC 5353: Apró, de fényes GX, mely félig fordítja felénk lapját. Nem láthatók részletek a centrumon és a halón kívül. NGC 5354: Közepes méretű, de fényes, jól észlelhető GX. Látványa hasonló az NGC 5353-hoz, de kicsit kisebb. Felejtethetlen ez a 3 GX egy látómezőben. (Hadházi Csaba, 2009)

20 T, 100x: Egy narancsszínű 8^m-s csillag közvetlen közelében láthatóak. Az észlelést zavarja a lassan felkelő, 80% körüli Hold. A legfényesebb, könnyen látszó galaxis az NGC 5353, mely 1–1,5'-es, enyhén lapult (ÉNy–DK), enyhe magrésszel. Tőle alig 2'-re É-ra a kisebb és halványabb NGC 5354 biztosan csak EL-sal látható apró, K–Ny-i irányban elnyúlt GX érdemi centrum nélkül. Az NGC 5350 az előzőeknél nagyobb kiterjedésű, egyben a leghalványabb, nehéz, csak EL-sal bevilanó elkent fényfolt az előbbiektől 4–5'-cel ÉNy-ra. (Czinél Szabolcs, 2009)

22 T, 133x: Az NGC 5353–54 páros azonnal látható, az 5350 csak kis szemszoktatás után. Holott összfényességük nagyjából hasonló, de utóbbi mérete kétszerese az előbbieknek. Az 5353 kissé elnyúlt, fényes centruma nem csillagszerű, a mag két oldalán két kis kifényesedés észlelhető nehezen. Az 5354 Ny–K felé elnyúlt, itt is erősebb a centrum. A két GX-t halvány híd köti össze. (Sánta G., 2009)

30,5 T, 191x: NGC 5353: ÉNy–DK irányban megnyúlt galaxis. A mintegy 2'x1' kiterjedésű lencse alakú halóban egy szintén északnyugat–délkelet irányú elnyúltságot mutató, és ugyanúgy lencse formájú fényes centrum uralodik. A csoport legfényesebb tagja, kb. 11,7^m-s. NGC 5354: Az NGC 5353 északi oldalánál helyezkedik el, a két galaxis érintkezik egymással. Az NGC 5354 kör alakú, kb. 1,8'-es halójában korong formájú fényes centrum pillantható meg. Ez a központi régió csak picivel halványabb az NGC 5353 magjánál. A galaxis fényessége kb. 12 magnitúdó. NGC 5350: Az NGC 5353/5354 párostól valamivel távolabb, észak–északnyugat felé

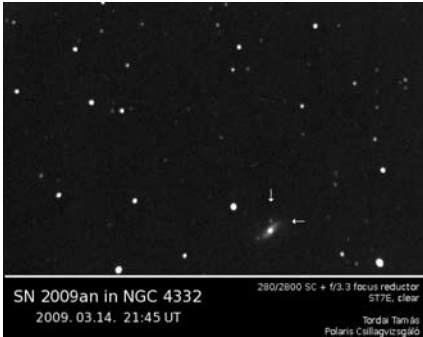
látható horgas spirálgalaxis. Ez a csoport legnagyobb tagja, a körtől kevésbé eltérő, ÉK–DNy irányú megnyúltságot mutat. Mérete 2,5x2 ívperc. A selymes halót lágy fényű, határozottan nem nevezhető, északnyugat–délkelet irányú küllő vágja ketté, a küllő közepénél látható az NGC 5353/5354 galaxisok magjainál jóval kisebb, és valamelyest halványabb kör alakú centrum. A csillagváros fényessége kb. 12,3^m. NGC 5355: A csoportban ez a galaxis, valamint az NGC 5358 a legkisebb.



A Hickson 68 mind az öt tagja látható Kerna János Gábor rajzán. 2009.04.15., 30,5 T, 191x, LM=16'

A látómező közepén ábrázolt objektum mérete vizuálisan 0,6–0,5 ívpercesnek tűnt, ehhez kör alak társult. Fényképfelvételek szerint viszont ovális csillagváros, így feltételezem, hogy a gyengébb égen csak a galaxis centrális tartományát láttam. A kis csillagvárost erőteljes, feltűnő centrum uralja, ezt a domináns magot egy lehetlenyi kör alakú haló öleli körül. Összfényessége kb. 12,5^m. NGC 5358: A galaxiscsoport leghalványabb képviselője, amely szűk 1'-cel fekszik északra egy halvány kettőscsillagtól. Összfényessége nagyjából 13,5^m. Ennek a galaxisnak a megjelenése sem unalmas, a 0,6x0,2' kiterjedésű folt megnyúltsága északnyugat–délkeleti irányúvá, nagytengelye az NGC 5355-re mutat.

Megjelenését tekintve az NGC 5358 a fényes NGC 5353 galaxis kisebb és halvá-



Az NGC 4332-ben robbant 2009an Tordai Tamás CCD-felvételén. A kép 2009.03.14-én készült a Polaris Csillagvizsgálóban

nyabb másolata, azaz itt is tetten érhető a lencse alakú centrum, és az ugyanilyen formájú haló is. (Kernya János Gábor, 2009)

A Hickson 68 az északi égbolt egyik legizgalmasabb, közepes műszerekkel már teljességében tanulmányozható kis galaxiscsoportja. A közelben láthatóak még a nagyméretű és fényes NGC 5371 jelű horgas spirál, valamint a halvány UGC 8841, melyek vöröseltolódásukat tekintve hasonló távolságban vannak, mint a Hickson 68. (Kjg)

Szupernóvák

NGC 4332+SN 2009an GX Dra

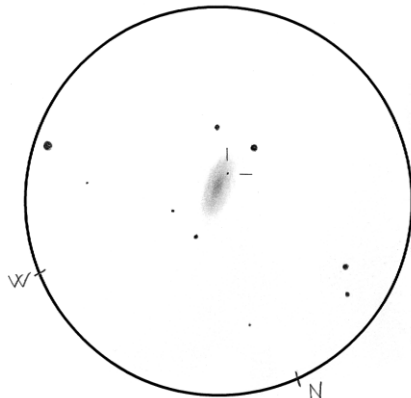
28 SC+ST7E CCD: A képhez nem készült leírás. A halvány spirálgalaxisnak csak a központi küllője azonosítható a felvételen,

Folytatás a 67. oldalról (Vendégségben a felfedező királyánál)

K.L. A program északi féltekén található távcsövei is hasonlóak?

R.M. A számítástechnikai háttér, a hardver és a szoftver, valamint a CCD azonos, de a Catalina Sky Survey egy 68 cm-es Schmidtet, a Mt. Lemmon Survey pedig egy 1,5 méteres reflektort használ. Az új felfedezések 80%-át ez a program adja.

A szoftver egészen különleges. A feldolgozás után bejelöl minden olyan égitestet, ami a négy felvétel során időarányosan elmozdul. A 20 másodperces, szűrő nélküli képek



Szupernóva az NGC 5301-ben, Tóth Zoltán rajzán.
2009.03.26., 50,8 T, 273x, LM=16'

ám a szupernóva remekül látszik. (Tordai Tamás, 2009)

NGC 5301+SN 2009at GX CVn

50,8 T, 273x: Viszonylag diffúz, 13^m-s GX, nem sok részletet mutat. Az egész objektum 3:1 arányban elnyúlt, magvidéke szintén ovális és szembetűnően fényesebb, mint a lágy fényű haló, de nem kiugróan intenzív. A páras égen egyéb részlet sajnos nem mutatkozik az egyébként szemrevaló alakú GX-ben, csupán az SN 2009at villan be néha, a magtól DK-re, de mivel csupán 16,0^m-s, nem könnyű préda. (Tóth Zoltán, 2009)

Sánta Gábor

határfényessége 18–19 magnitúdó, jó seeing-nél a 20 magnitúdó is elérhető.

K.L. Meddig fogsz itt dolgozni?

R.M. Jelenleg csak 2008 végéig van meg a pénz, de mivel egyedül vagyunk a déli féltekén, valószínűleg lesz támogatás a további évekre is.

K.L. Köszönjük a beszélgetést, lassan nekünk is mennünk kell nyitni a 2,3 méteres kupoláját. Derült eget és további sok sikert kívánunk!

R.M. Köszönöm, viszont kívánom!

Sárnecky Krisztián

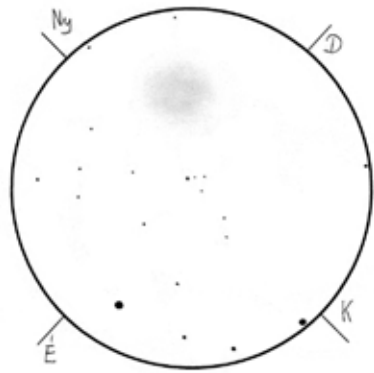
„Csillagbuborékok” a tavaszi égen

Tavasszal az ember előszeretettel keres fel fényes és látványos, olykor spirálszerkezetet is mutató csillagvárosokat. Saját galaxisunk égitestjei ilyenkor nemigen jutnak eszünkbe, holott számos izgalmas célpontra lehetünk a galaxisok sűrűjében is. Közülük is rendkívül érdekesek a planetáris ködök, tavaszi példányaik ugyanis vagy rendkívül nagy méretűek, vagy épp ellenkezőleg: nagyon kicsik. Ennek magyarázata égi elhelyezkedésükből adódik: a galaktikus egyenlítőtől való nagy távolság azt jelenti, hogy vagy jóval közelebb helyezkednek el hozzánk, mint az átlag, épp ezért hatalmas méretűek (lásd a Csíga-ködöt!), vagy ellenkezőleg: hatalmas távolságban találhatók, ami apró kiterjedésüket magyarázza. Mi ketten (Kernya János Gábor és Sánta Gábor), idén tavasszal néhány jellegzetes képviselőjük felkeresésére vállalkoztunk. Munkánk eredménye ez a cikk, mely egyszersmind április–májusi észleléseink feldolgozásának is része. A rajzokat megkülönböztetjük készítőjük szerint, és a leírások esetén is jelezzük, hogy ki „követte” el őket.

Túránkat kezdjük a cirkumpoláris övezetben, a Hiúz csillagképben, ahol két izgalmas célpontot is felkereshetnek a vizuális- és fotografikus technikákkal dolgozó mélyég-észlelők. A jelzett csillagkép északnyugati részében, a Szekeres és Zsiráf határához közel található a méretéből adódóan különlegességnek számító Purgathofer–Weinberger 1 (061934+553642), mely 20 ívperces kiterjedésének köszönhetően az égbolt egyik legnagyobb látszólagos méretű planetáris kódja. A δ Aur-tól bő 3 fokkal északra található, 1980-ban felfedezett hatalmas „kozmosz lepény” inkább a fotografikus észlelők számára lehet alkalmas célpont, vizuális megfigyelése nehéz.

2009. május 23-án este egy 305/1525-ös Dobson-távcsővel észleltem (Kernya J. G.) a szóban forgó objektumot, bár a légkör

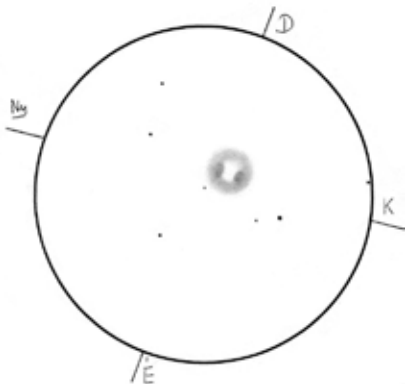
átlátszósága nem vetekedett a hidegfrontos egékével. A sikeres észleléshez természetesen kis nagyításra volt szükség (jelen esetben 48-szoros), továbbá elengedhetetlenek bizonyult az O III-szűrő használata. A látómező közepére beállított HD 237477 jelű csillagtól közvetlenül dél–délnyugatra levő területen található az óriási ködösség. A környezetében levő halvány csillagokat az okulárba tekint szűrő „eltüntet”, ezáltal a hatalmas folt azonosítása könnyebbé válik. Pár perces szemszoktatás után végre kezdett felséjleni a planetáris köd korongja, de még az O III szűrővel is csak épp hogy sikerült megpillantani, szó szerint a láthatóság határán volt! Minden bizonnyal csak az objektum egy részének derengését lehetett észrevenni, amely kör alakúnak mutatkozott.



A Purgathofer-Weinberger 1 planetáris köd látványa egy 305/1525-ös Newton-távcsővön keresztül, 2009. május 23/24-én. Kernya János Gábor rajza Thousand Oaks OIII szűrővel és 48x nagyítással készült. A látómező mérete 52 ívperc

A Hiúz csillagkép másik bemutatandó objektuma szintén tekintélyes kiterjedésű, azonban kristálytisza ég mellett könnyebben tanulmányozható, mint az előzőleg tárgyalt objektum, sőt, ez már részleteket

is mutat. Észlelésemkor nem volt tökéletes az átlátszóság (ugyanazon az estén kerestem fel, mint az előbbi objektumot), ezért a Jones–Emberson 1 (075747+532453) elnevezésű planetáris kód nem bizonyult könnyű látványnak (Kernya J. G.).



A Jones–Emberson 1 látványa O III szűrővel, Kernya János Gábor rajzán. 305/1525 Newton, 85x nagyítás. A látómező mérete 32 ívperc

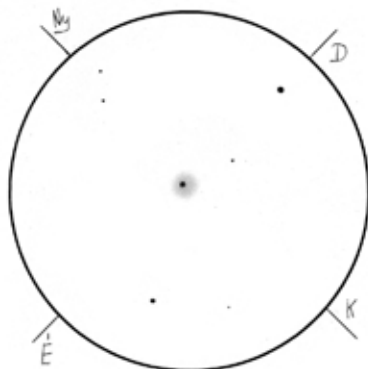
O III szűrővel némi szemszoktatás után – akkor is inkább csak elfordított látással – tárul fel alakja. A gyűrű alakú kód belső széléinél, egymással szemközt két fényesebb folt látható, ezek némileg az objektum belseje felé türemkednek. Emiatt tehát a ködgyűrű által körbeölelt belső sötét lyuk nem korong alakú, hanem almacsutkára vagy homokórára hasonlít, egy „negatív M27” érzetét kelti.

Az 1939-ben felfedezett planetáris kód látászólagos kiterjedése tekintélyes: 380 ívmásodperc, azaz bő 6 ívperc. 16,5 magnitúdós központi csillagának megpillantásához 40–50 cm-es távcső kellene.

A kihívást jelentő célpontoknál maradvá, a látványos NGC 4725 jelű galaxis (l. Meteor 2008/7–8.) látászólagos szomszédságában kereshetjük fel az 1980-ban felfedezett Longmore–Tritton 5 (125534+255328) planetáris ködöt. Az észlelő számára igen szokatlan ez a hely, alig pár fokra a Coma-galaxisishalmaztól.

A 30,5 cm-es műszerben O III szűrő használata mellett is nagyon nehezen látható

objektum, mely a 9 magnitúdós IN Com jelű csillagot öleli körül (Kernya J. G.). A kör alakú ködösség igen természetes, teljes látszó kiterjedése 525”, tehát szűk 9 ívperc! A csillag azonban nem a valós központi csillag: a rendszer egy narancsvörös óriás és egy fehér törpe érdekes kettőse, melynek pályasíkja látóirányunkba esik, így fedési jelenségek jönnek létre. Ne gondoljunk azonban látványosságokra, hiszen a fogyatkozások alatt mindössze 0,07 magnitúdóval esik a rendszer összfényessége, ennyivel járul ugyanis hozzá a fehér törpe az összteljesítményhez. Azonban ha a ködöt észleljük (akár vizuálisan, nagy műszerekkel, akár fotografikusan), közvetve a törpe sugárzását detektáljuk, hiszen a gáz fénylése miatt ennek UV-sugárzása felelős.

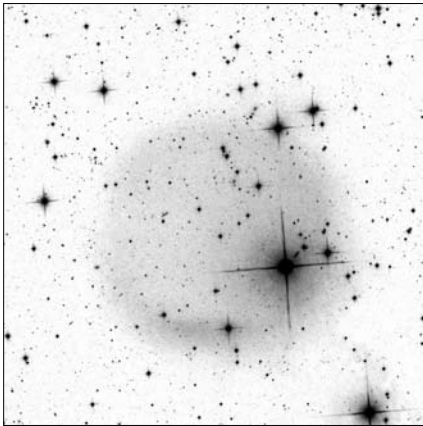


A Longmore–Tritton 5 Pl Com látványa O III szűrővel, Kernya János Gábor rajzán. 30,5T, 85x, 32'

A szűrő használata mellett minden bizonyítással csak a köd belső részét sikerült megpillantani. Érezni lehetett viszont, hogy az IN Com nem a ködfelület közepén helyezkedik el, hanem attól egy szemernyi nyugati irányban van „elcsúszva”. Ennek magyarázata a kettős sajátmozgásában rejlik: az idő során a térben haladva szemmel láthatólag „elhagyta” az idős, régen ledobott gázhéjat.

A tavaszi égen található különleges nevű, igen nagy látszó méretű – ezáltal vizuálisan nehezen megfigyelhető – planetáris ködök közül érdemes még név szerint megemlíteni

ni az Oroszlán csillagkép nyugati részében megbúvó 12 ívperc nagyságú, 1984-ben felfedezett Ellis–Grayson–Bond 6 (095301+134451) jelölésű objektumot, valamint az Ökörhajcsár északi részében, a Sárkány csillagkép határához közel elhelyezkedő, 1995-ben publikált Jacoby 1 (152147+522206) jelzésű ködöt. Ez utóbbi látszólagos kiterjedése 11 ívperc, amely nagyjából 2600 fényév távolság mellett 8 fényév valós átmérőt jelent.

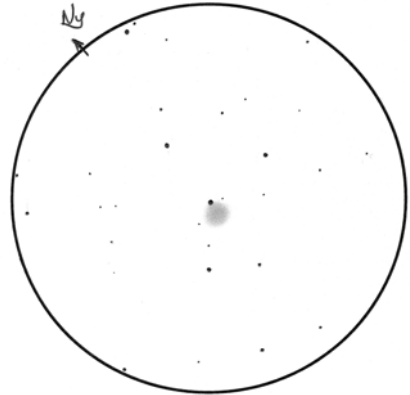


A halvány Jacoby 1 PL Boo egy 32 cm-es Newton-távcsővel, OIII szűrő segítségével készített, összesen 22 óra expozíciós idejű felvételen (Mischa Schirmer)

Ez a két planetáris köd még az egyszerű DSS-felvételeken is nehéz látvány, fotografikus észlelésükhöz hosszú expozíciós idő szükséges.

Az Északi Vízikígyó csillagkép a híres és látványos NGC 3242, valamint a halványabb, de még mindig könnyen megfigyelhető NGC 2610 mellett még több olyan planetáris ködöt is tartalmaz, amelyek az Abell-katalógusban szerepelnek. Ezek közül a legnyugatabbi az Abell 33 (093909-024831): igen esztétikus, mintegy 3,5–4 ívperces, egyenletes felületi fényességű „buborék”, melynek délnyugati peremén a HD 83535 jelű csillag „pöffeszkedik” (Kernya J. G.). A bő 7 magnitúdós csillag zavaró hatása szerencsére nem túl számottevő; 30,5 cm-es távcsővel mélygyszűrő használata nélkül is meg lehet pillantani, de természetesen leginkább O III

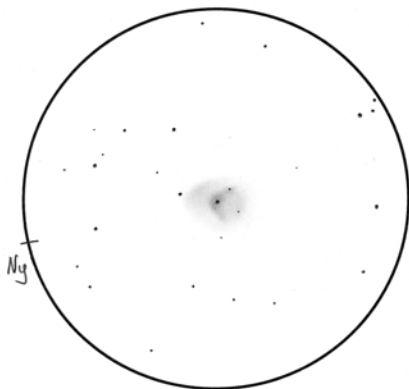
szűrőn keresztül szemlélve nyújtja a legjobb látványt. E sorok írói egy 25 cm-es Dobson-távcsővel is látták a 2009-es tavaszi Messiermaraton során. Sánta Gábor egy 8 cm-es ED refraktorról és O III szűrővel is látni vélte, de valószínűbb, hogy ehhez a ködhez legalább 10–15 cm-es műszer szükséges.



Az Abell 33 látványa Sánta Gábor rajzán. A használt műszer 254/1200-as Dobson volt, 60x-os nagyítással, OIII szűrővel. LM=40°

További Abell-planetárisok felkereséséhez mélyebbre kell merülnünk, egészen a horizont közelébe. Kihagyva a nehéz A 34-et, következő célpontunkra a Szűz, Vízikígyó és Holló csillagképek hármashatárának közelében bukkanunk. Ez az Abell 35 (125101-223526), és mind közül az egyik legérdekesebb. Épp ezért bekerült áprilisi mélyég-ajánlatunkba is (asztrófizikai érdekességeit l. a márciusi Meteorban), sajnos azonban csak a rovatvezető észlelte, amit csak részben magyaráz nehézsége és déli helyzete. 25 cm-es távcsővel, O III szűrővel, kis nagyítással még városzéli észlelőhelyről is könnyű. Nem ezt várnánk egy bő 12 ívperces buboréktól! Fényessége azonban elég jelentős, már a GUIDE szerint is 12^m-s, és ahol fényességérték van megadva, az általában „jót” jelent. Vizuálisan egy nagyon diffúz 10–11^m-s üstökösre hasonlít, annál is inkább, mert a benne található parabola alakú lökéshullám szinte azonnal látható! Ez

alkotja a köd legfényesebb részét, de szemszoktatás után határozottan kirajzolódik a 10x8'-es elnyúlt haló is, nyugati oldalán egy diffúz csomóval. Kimondottan élveztem az észlelést, s közben az volt az érzésem, hogy ez a csillagtetem – és benne a lökéshullám – akár kisebb műszerrel (és természetesen O III szűrővel) is elérhető lenne sötét égbolt alól. Érdeemes tehát próbálkozni vele – ősszel, amikor előbukkan a Nap mögül.

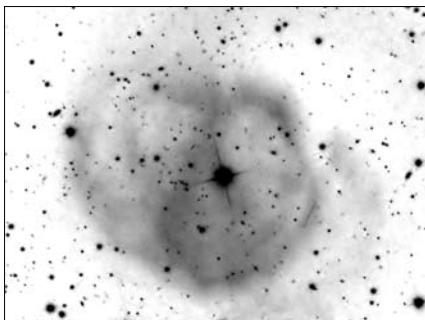


Egy különleges Hydra-planetáris: az Abell 35. Sánta Gábor rajzán a köd jellegét meghatározó lökéshullám is kivehető.
25 T, 60x+OIII, LM=40'

Innen csak egy rövidke ugrást kell tennünk északkelet felé, hogy a Szűz csillagkép déli pereménél rátaláljunk az eléggé oda nem illő Abell 36-ra (133757-193747). Bő 6 ívperces mérete és 13^m-s jelzett fényessége, valamint fényes centrális csillaga (11,7^m) sok jóval kecsgetet. A fotókon érdekes, torz gyűrű a 25 cm-es SZHCS Dobsonban csupán egy viszonylag fényes, kerek, 5–6'-es foltként övezi a szűrőn át is fényes (sic!) központi csillagot (Sánta G.). Ez is spektroszkópiai kettős, emellett mintegy 1 napluminozitású, erősen kék objektum: ha ez a megvilágító csillagmag, akkor nagyon fényes, de lehet, hogy csupán a fehér törpe kísérője. A rendszer távolsága elég bizonytalanul ismert, valahol 400 és 1200 fényév között van.

Alig 6 fokkal ÉK felé található az IC 972, más néven Abell 37 (140426-171341). Katalógusadatai kompaktabb égitestet sejtetnek:

szűk 40"-es kiterjedéshez 15 magnitúdó járul. Közismert, hogy a planetáris ködök V fényessége ennél magasabb is lehet, ezért megpróbáltam felkeresni az Égabrosz alapján. Sajnos azonban a csillakörnyezet azonosítása – részletes térkép hiányában – nem sikerült, és a jelzett helyen nem találtam ködös objektumot (Sánta G.). Az IC 972 egy kihívást jelentő égitest, melyet érdemes lenne nagyobb távcsövekkel észlelni.



A Virgo csillagképet sem kell leírniuk a planetáris-köd-vadászoknak: az Abell 36 kettős gyűrűjére még egy kishalvány nyoma is vetül a sok-sok galaxison kívül. A felvételt a Kitt Peak Observatórium Látogatóközpontjában készült, 50 cm-es RC teleszkóppal
(www.orbitetobservatory.com)

A Herkules és az Északi Korona csillagképek határánál – közel a Herkules nagy négyszögéhez – található az Abell 39 (162532+280112), amely bátran igényt tarthat a „legszimmetrikusabb planetáris köd” megtisztelő címére. Ugyanis a zöld színű köd tökéletes csillagbuborék: egy szűk 3'-es gömb a halvány központi csillag körül. Fényessége nem elkeserítő: a katalógusok szerint 13,7^m-s, de már 20–25 cm-es távcsővel és UHC szűrővel is látható (Sánta G.). Nem messze innen, a közismert M13 gömbhalmaz környezetében még egy érdekes planetáris ködbe botolhatnak a mélyég-objektumok szerelmesei. A nyakatekert elnevezésű Kazaryan–Oganessian 1 (164018+384220.3) másik elnevezése Dolidze–Dzimszelejsvili 1, és gyakrabban ez utóbbi jelöléssel szerepel a szakirodalomban, ill. a csillagászati atlaszokban. Ez viszont nem szerencsés, ugyanis

a Dolidze–Dzimssejvili katalógusban nyílt-halmazok is szerepelnek, és történetesen e halmazok között is megtalálható az 1. sor-számú objektum!



A Herkules égi buboréka: az Abell 39. A WIYN Observatórium 3,5 m-es távcsövével készült felvétel

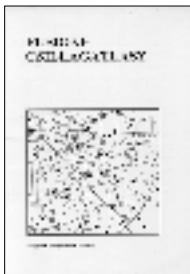
Vizuális szempontból a Kazaryan–Oganesyan 1 egy kevésbé érdekes, szakirodalmi források szerint csak 0,6" kiterjedésű, azaz gyakorlatilag csillagszerű objektum, amely 6,5 ívperc távolságra látható a SAO 65471 jelzésű csillagtól. Ami ebben a cikkben történő bemutatását indokolja, az a távolsága; 30–33 ezer fényév messzeségben helyezkedik el, így távolabb van bolygónktól, mint az innét jó 2 fokra elhelyezkedő híres M13 gömbhalmaz! Ez az aprócska „inyencfalat” a Tejút-rendszerünk halójában található planetáris ködök nem túlságosan népes, és eddig még talán keveset tanulmányozott családjának

képviselője. Egy másik ilyen „ismertebb” haló-planetáris köd a Boeshaar–Bond 1 jelölést kapta, ez utóbbi vizuálisan 3" kiterjedésű, és a Cet csillagképben kereshető fel.

30,5 cm-es távcsövön keresztül szemlélve a Kazaryan–Oganesyan meglehetősen könnyű látvány, hiszen szűrő nélkül jó 14 magnitúdós csillagként látható (Kernya J. G.). O III szűrő használata mellett felfényesedve látszik, így már 13,5–13,8 magnitúdósra becsülhető. Egészen nagy nagyításokkal érezhető a kiterjedése, ekkor egy bolyhos csillagra hasonlít. Tiszta égen és mélyég-szűrő használata mellett 15 cm-es távcsövekkel elérhetőnek kell lennie. Másikunk (Sánta G.) egy 25 cm-es műszerrel Szegedről is könnyen látta, szűrő nélkül is. Szűrővel még határozottabb volt a megjelenése, bár a látvány végig csillagszerű maradt.

A Herkules és Lant csillagképek területén sok más, halvány, és kis átmérőjű planetáris ködöt találhatunk. Ezek azonban már a Tejút közelségét jelzik, így nem részei jelen cikkünknek. A bemutatott objektumok némelyike még e sorok megjelenésekor is elérhető, ráadásul nagy méretük miatt kifogástalan célpontok a fotografikus észleléshez. Számítsunk azonban arra, hogy rendkívül hosszú expozíciós időket kell alkalmaznunk, és sötét égbolt alól kell fényképeznünk. Különlegességük azonban megéri a befektetést. Vizuálisan legalább 20 cm-es távcsövet használjunk, az O III szűrő elengedhetetlen kellék. A nyári hónapokra ezen és más objektumok megfigyeléséhez kristálytiszta eget kívánunk!

Kernya János Gábor – Sánta Gábor



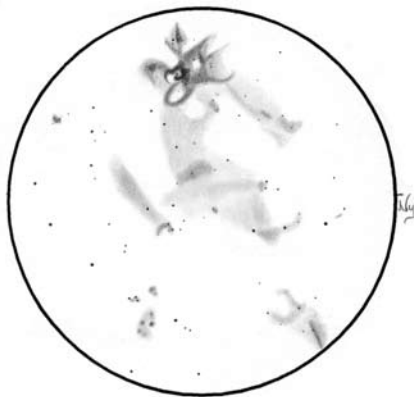
A megújult Pleione csillagatlasz is csillagképenkénti felosztású, így még a kezdő amatőrcsillagász is könnyebben tud tájékozódni az égen, mint a koordináták szerinti felosztású atlaszok alapján. Formátuma révén távcsöves vagy binokuláros észlelés esetén is kényelmesen használható. 41 térképlapon szerepel az égbolt 88 csillagképe. Az újonnan beillesztett 42-es számú térképlap a Virgo–Coma-galaxis-hamaz tagjainak azonosítását segíti. A Pleione Csillagatlasz térképlapjai 7,0 magnitúdóig tüntetik fel a csillagokat, amelyek mind láthatóak már egy kisméretű binokulárral, vagy keresőtávcsövel. A nagyobb léptékű részlettérképek határfényessége 10,0 magnitúdó. Az új kiadás Illés Tibor és Csörgits Gábor munkája. Ára 600 Ft (tagoknak 500 Ft) Megvásárolható személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban és nyári táborainkban, ill. megrendelhető az MCSE-től (mcse@mcse.hu).

A Magellán-felhők

Az alábbi írás, mondhatni, a múlt ködéből bukkant elő, és mivel már 8 éve léteznek, talán egy kis bevezető, emlékeztető jól jön hozzá. Volt egyszer egy „A Dél Keresztje alatt” címen futó cikksorozat, amely a 2000. július 25–augusztus 2. között történt észleléseimen keresztül mutatta be a déli eget, azon belül is elsősorban a déli mélyegeket. A sorozat megjelent hét részében van egy alapvető dolog, ami még csak megemlítve sem lett, amire maximum csak burkoltan céloztam. Igen, a sorozat nem lett befejezve a Meteorban, ugyanis a Magellán-felhők kimaradtak. A Magellán-felhőkkel fejezem be a kilenc évvel ezelőtti, első igazi déli egyes expedícióm, pedig valójában velük kezdődött minden. Egyrészt mindig is vágytam rá, hogy lássam őket. Másrészt első déli egyes utamon, 1997-ben Sri Lankán nem sikerült megfigyelnem őket, bár az igazat megvallva erre akkor és ott csak elméleti esélyem volt.

Eredetileg a 2001-es afrikai napfogyatkozásra készültem, és azzal akartam összekötni az igazi déli egyes expedíciót. De közbejött egy teljesen spontán érzés, ami 1999 októberében kapott el munka közben, egy nagyon tiszta derült péntek késő délelőtt. Felnéztem a fák között a kék égre, és azt éreztem, hogy látni akarom a Magellán Felhőket. Nem 2001-ben, hanem most! Nem gondolkoztam sokáig, hívtam a legjobb barátomat, hogy neki mikor lenne jó, mikor tudunk leghamarabb menni Dél-Afrikába. A „most”-ból 2000. március, de inkább nyár körvonalazódott, és utóbbi időpontban neki is vágtunk hárman, unokaöcsémmel kiegészülve a Budapest–Zürich–Johannesburg–Upington–Kakamas–Alheit útnak.

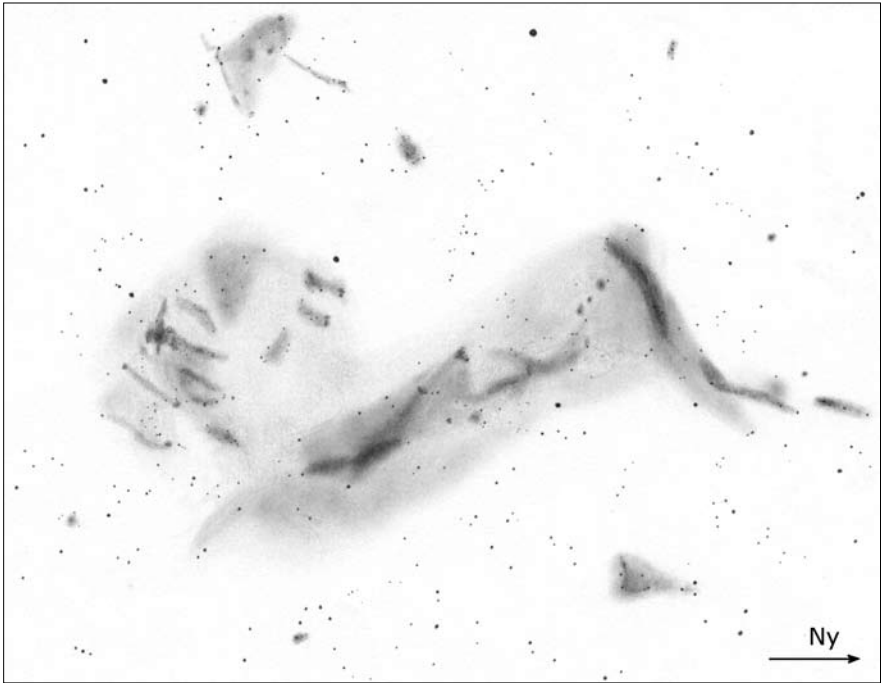
Nekem, mint mélyegesnek az első találkozásom a Magellán-felhőkkel olyan volt, mint egy álom, de közben azt éreztem, hogy ezt láttam már valahol. Ez igaz is, mert egy az egyben visszaadják a fényképek látványát a valóságban is. Részletgazdagságuk miatt



A Tarantula-köd. 152/533 T, 76x+Lumicon Deep Sky szűrő, a LM mérete 1°

messze kimagaslanak az összes mélyég-objektum közül, csak a déli Tejút fenséges látványa versenyképes velük. Lényegesen fényesebbek az M31-nél, így szabad szemmel sokkal határozottabban látszanak, és nagyobb méretűek is. Cirkumpolárisak lévén úgy jártak körbe az égen, mint az óra mutatói. Naplemente után a pólus alatt voltak, majd hajnalra elérték égi útjuk legmagasabb, északi pontját. Egyik hajnalban a déli félgömbről „D” alakúnak látszó fogyó Hold is tiszteletét tette az égbolton. Kíváncsiság töltött el, hogy a Magellán-felhők miként reagálnak erre. A Hold egyre magasabbra emelkedett, egyre jobban bevilágította az eget. Végül legyőzte a további mélyég-észlelést, de a Magellán-felhőket nem. A két ezüst Felhő továbbra is ott ragyogott szabad szemmel a Hold fényétől aranyló égbolton.

A két kiemelkedő mélyég-gyöngyszem közül is óriási a Nagy Magellán-felhő (LMC) főlénye. Akármennyire is szabálytalan kinézetű, távcsőben a GX fő vonulata úgy néz ki, mint egy küllő, amihez a Ny-i oldalon egy kisebb merőleges rész csatlakozik, illetve az ellentétes oldalon a Tarantula-köd található.



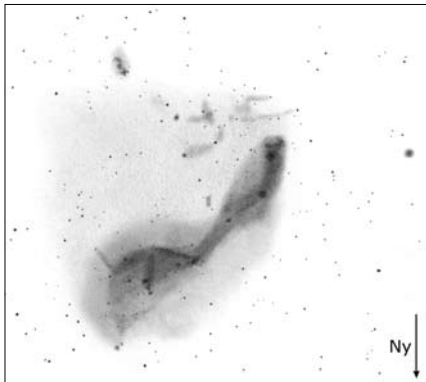
A Nagy Magellán-felhő. 152/533 T, 19x, Alheit, Dél-Afrika. Minden rajz a szerző munkája

Így az összkép már egy 7x50-es binokulárral is olyan, mintha egy torz küllős spirált látnánk. 15,2 cm-es távcsővel csak egy közel 5°-os rész lerajzolására volt időm. 19x-es nagyítással rengeteg belső mélyég-objektum látszik benne, olyan, mintha egy külön kis világ lenne. Ilyen kis nagyítással a legtöbb kis foitról nehéz eldönteni, hogy csillagok vagy csak inkább ködösségek. Próbaképp a sok jelentéktelen, részlet nélküli kis pacni közül egyet megnéztem 152x-essel. Megdöbbenésemre fél tucat csillag szoros halmazra fogadott, a csillagok között pedig jól látható ködösség kanyargott. A Ny-i oldal spirálkar-szerű képződménye egy törés után az NGC 1712/27 és 1767/82-ben végződik. Ettől D-re egy nagy különálló rész figyelhető meg. A kartól a centrum felé három fényes folt látható (NGC 1850, 54 és 58), ezek ködösséget is tartalmazó halmazok. Tovább haladva a galaxis fényes tengelye rajzolódik ki, ezt a szabálytalan formát már nagyrészt a csillag-

város derengése adja, de itt is akadnak olyan jellegzetes formációk, amiket belső mélyég-objektumok rajzolnak ki (NGC 1872/81, 1910, 1898, 1913/18). Ez a fő alakzat a DK-i oldalon egy kis nyúlványban végződik, amelyen túl még két kilógó objektum látszik (NGC 2018, 2122).

A Felhő díszé a K-i oldalon lévő Tarantula-köd (NGC 2070). Fényessége hasonló az Orion-ködéhez, de kiterjedése kisebb és sokkal kompaktabb. Már 19x-es nagyítással is látszanak benne a nyúlványok, és a környező, több mint 1°-os ködfelhő is csodálatos. Az NGC 2070 és környezetének teljes szépségét a 76x-os nagyítás jobban megmutatja, érdekes módon az OIII szűrő nem volt alkalmas hozzá. Rengeteg hurok, ív, sötét rész és póklábak látszottak, de leginkább elfordított látással különülnek el a köd bonyolult belső részei a nagy fényözönben. A látómezőben lévő többi köd is nagyon könnyen látszik. Ettől ÉNy-ra a kompaktabb NGC 1929/37

elnyúlt foltja látszik, több kisebb csomósodással. A rajz tetején az NGC 1955/68/74 hosszú szála kapcsolódik az NGC 2011 és 2032-höz. Binokulárban hatalmas halót növeszt az LMC, így a távcsőben különböző objektumok se lógnak ki az LMC-n túlrá.



A Kis Magellán-felhő. 152/533 T, 19x

A Kis Magellán-felhőt (SMC, NGC 292) sokkal könnyebb rajzolni, mint a Nagy Magellán-felhőt, pedig hasonló kinézetűek. A szabad szemmel torz körte formájú SMC képekről jól ismert alakja távcsőben könnyen felismerhető. Binokulárral ebben is feltűnő fényes mélyég-objektumok látszanak, mint ha egy fényesebb M31-et telepakolnánk M13-akkal. A „körte” két végpontjában az NGC 220/22 és a 395 fekszik. DNy-ról ÉK felé haladva először az NGC 249 és 261 kettős foltjába botlunk, de az itt szélesen elterülő felületen több egyéb folt és ív is látszik. A közép részen egy keskeny átkötés látható, majd a körte fényes teteje következik. Itt fekszik az SMC legfényesebb objektuma, az NGC 346. 76x-ossal a fényes és foltos centrumából kiinduló nyúlványok miatt majdnem összeér az NGC 371-gyel. Az NGC 371 sokkal több részletet mutat, és kiterjedtebb is, az NGC 395-tel össze is ér. Az SMC K-i oldalán lévő haló a galaxis felét teszi ki, így már összességében háromszög alakú. Épp a haló peremén kívül látszik a K-i oldalon az NGC 456, amely akár önmagában is megállná a helyét az égen. É-on magányosan látszik

az SMC 10,6 magnitúdós gömbhalmaza, az NGC 121.

Ezzel befejeztem a déli mélyég-objektumok csillagképenkénti vagy típus szerinti bemutatását. Még valami ettől függetlenül mindig hiányzik. Az egyedi mélyégeken túljutottam, de maga „A Mély-Ég”, az igazi déli látványosság még hátravan! Az afrikai észlelések legvégére maradt a Lokális Halmaz egyik nagy spirális galaxisának vizuális megjelenése. Magáról a Tejútrendszeréről van szó, arról a galaxisról, ami magában hordozza a Dél-Afrikában (is) észlelt halmazok és ködök nagy részét.

Nekem nem volt elég az ω Centauri, a Carina szuper mélyejei, a Sculptor óriás galaxisai, de még a Magellán-felhők sem. Előre készültem a Tejútrendszer észlelésére is, annak a déli részével. Az itthoni észlelésekkel kiegészített 360°-os szabadszemes észlelésem legalább 80 belső mély-ég objektumot tartalmaz. 4 db A4-es papírra nyomtattam ki a galaktika síkját, amin volt pár fontos támpont csillag, mert enélkül lehetetlen lett volna lerajzolni, normálisan biztos, hogy lehetetlen. Afrikában két lapnyi Tejutat rajzoltam le vázlatosan, kódszerűen. A kódok baja, hogy túl sok és nagy intenzitás-különbségeket rejtenek pozitív és negatív irányban. A pozitíval még nem is lenne baj, de mivel nem csak fényes, hanem sötét részekből is áll a rajzolni kívánt célpont, így az észlelés győzött. Győzött? Igen, talán kiténik a megfogalmazásból, hogy a vázlat, az észlelés kész van, de a rajz kidolgozása még várat magára. Közel kilenc éve nincs kidolgozva a leglátványosabb észlelésem, ami végül is egy 110 cm-es, éléről látszó galaxis-rajz, por-sávokkal, sötét ködökkel és sok apró mélyég-objektummal. Amikor kedvem is, időm is lett volna, akkor nem volt erőm hozzá (csak elkezdni). Jelenleg egyik sincs adva, csak az, hogy szeretném egyszer készen látni.

Most csak a déli rész vizuális látványáról írnék, ugyanis a Tejutat lehetőség szerint úgy kell nézni, hogy a Sagittarius a zenitben legyen, mert akkor a legképrázatosabb. Ha valami még szebb tud lenni a Magellán-felhőknel is, akkor az a Tejút-centrum. Naple-

mente után érdekes volt a sötétedés folyamata. A zenit egyszerűen nem sötétedett be! Még szinte világos volt, de a Tejút már látszott. Teljesen sötétben kipróbáltam, hogy tényleg vet-e árnyékot a Tejút. Ha nehezen is, de észleltem ezt a jelenséget.

Az eget átívelő csillagpor látványa nehezen önthető szavakba. A Carina környékén veszi el átlagos megjelenését a Tejút. Hirtelen megnövekszik a szabadszemes mélyegek és a sötét ködök száma is. Az η Carinae-köd mellett a Szenezsák sötét foltja ragyog a fényes háttér előtt. A Cygnus hasadék párja az ω Centauri mellől indul és a Scorpiusban végződik. A Sgr-Oph vidéken hatalmas központi dudor és haló látszik, a dudor mellett a porsáv ferdén elhajlik. A Sco fullánkjánál van a Tejút legfeltűnőbb szabadszemes mélyég-objektuma, az M7. Közeliében a háromszög alakú centrum látszik, valamint tőle egy porsávval leválasztva, a dudor másik felében

a Pipa-köd sötét sziluettje. Ebben a központi dudort kettévágó sávban látszanak a Messier-ködök és az M24. A Scutum-felhő a Szenezsák ellentéte, nagyon fényes, de még így is könnyen látszik benne az M11. Ennek a párja, egy hasonlóan fényes folt a centrum túloldalán, a Normában látszik.

A szó szerint ragyogó centrum környékét 15,2 T-vel 19x-essel is végigpásztáztam! A több fokos fátyszerű képződmény olyan volt, mint az Orion-köd 30-40 cm-es távcsőben. A lenyűgöző fodrok leírhatatlan ragyogását sötét ködök szakították meg itt-ott. A Laguna- és a Trifid-köd látómezejében feltűntek a környék nagyobb méretű halványabb ködjei is, a környező háttér pedig a Tejútrendszer centrumának tündöklése adta meg, ennél szebb talán nincs is az égen.

Szabó Gábor

Makszotov.hu
 Távcső- és mikroszkóp bolt

Asztrofotósok figyelem!

Scopium Hold- és bolygó kamera



Paraméterek:

- Chip: színes Sony HAD CCD
- Felbontás: 640x480 pixel
- Pixel méret: 5.6 mikron
- Érzékelő képátló: 4.5 mm
- Érzékenység: <1 lux
- PC kapcsolat: USB
- Kihuzat: 1.25"

Ára: 19 900 Ft

Bahtinov-maszk

...és a fókuszálás nem rémálom többé



80-100 mm távcsőre ...	3 000 Ft
120 mm távcsőre	3 500 Ft
150 mm távcsőre	4 000 Ft
200 mm távcsőre	5 000 Ft
250 mm távcsőre	6 000 Ft

Postacím:
Budapest, 1096 Thaly Kálmán u. 34.
(Klinikák metro megálló mellett)

Telefon:
1/707-85-12
20/5-981-941

Nyitva:
hétfő-péntek
11-17h

Web:
<http://www.makszotov.hu>
info@makszotov.hu

Csillagásztörténészek a Polariban

Az MCSE csillagásztörténeti honlapja már öt év óta tárja az olvasók elé az egyetemes és a hazai csillagászat történeti érdekességeit. A cikkek keresését, beszerzését, szerkesztését, digitalizálását, közzétételét rendszeresen végzők jelenleg (Balaton László, Csaba György Gábor, Farkas Gábor Farkas, Keszthelyi Sándor, Kovács Sándor, Mizser Attila, Répás Márton, Rezsabek Nándor, Ronecz Tamás, Rosenberg Róbert, Somosvári Béla, Zsoldos Endre) 12-en vannak. Még ennél is több szerző ír cikkeket, vagy adja át korábban megjelent tanulmányait a csillagászat-történet.csillagaszat.hu honlapnak.

Először csak olyan ötlet merült fel, hogy kerítsünk sort a munkatársak találkozója, hogy személyesen megismerhessék egymást és megbeszélhessék a teendőket. Később az összejövetelt néhány előadással is kibővíthetőnek gondoltuk. A találkozóra jelentkezők és az ott előadást tartani kívánók nagy száma miatt ebből egy egynapos nyilvános konferencia lett. A Csillagászat Nemzetközi Éve jegyében, a MCSE csillagásztörténeti honlapja munkatársai által szervezett rendezvénynek „Csillagásztörténeti Találkozó 2009” címmel a budapesti Polaris Csillagvizsgáló adott otthont 2009. február 28-án.

A megnyitót 10 órakor Mizser Attila, az MCSE főtktára tartotta. Üdvözölte az öt éves honlapot. Megemlékezett a távcsöves csillagászat 400 éves évfordulójáról. Bemutatta Galileo Galilei távcsövét, illetve annak megvásárolható és papírból összeállítható hasonmását. A hosszú cső összeállítása már önmagában élményt adott, pláne amikor az egyszerű optika a Hold krátereit és a Vénusz fázisát is megmutatta. A résztvevőket ugyan csak üdvözölte Rezsabek Nándor, a csillagásztörténeti honlap főszerkesztője, aki az előkészítést és a szervezést végezte.

Csaba György Gábor tartotta az első előadást „Galilei – 400 éves a távcső” címmel. Képek nélkül, csak az élő beszédre

hagyatkozva, de nagy lelkesedéssel, átéléssel ismertette Galilei életét, munkásságának fontosságát. Kitérve az akkori kor eszméire és téveszméire, melyek között a távcső sok mindent tisztázhatott.

Pásztor Emília „Bronzkori csillagászat? égítetek és égi jelenségek hatása az őskori társadalmakra” címmel már sok képen vetítette az ég csillagászati vagy légköroptikai jelenségeit. A Kárpát-medencében a kőkor és a bronzkor nem hozott létre hatalmas megalitokat vagy rejtélyes sziklarajzokat, pedig az itt élő embereket ugyanolyan természeti jelenségek élményei érték, mint tőlünk nyugatabbra. Meg kell elégednünk a régészek által kiásott leletek némelyikén a stilizált égitest-ábrázolásokkal. A házaknak és síroknak az égtájakra vagy más nevezetes irányokba tájolása sem egyértelmű: néhol megtörtént, más helyen és máskor nem. A Közép-Európa egy részén (Alsó-Ausztria, Dél-Szlovákia, Dunántúl) kutatott, szám szerint 50 körüli neolitikus körárkok némelyikének kijáratí része a nyári vagy a téli napforduló irányába mutat. A bronzkor csillagászata olyan lehetett, mint a közelmúlt népi csillagászata: a mindennapos égi látnivalókhöz, ritka természeti tűneményekhez a nép egyszerű magyarázatokat, hiedelmeket és szokásokat kapcsolhatott.

Szoboszlai Endre „Vallások szerepe a régi idők csillagászatában – iszlám és jezsuita tudósok” címmel nagyrészt az iszlám vallásról beszélt, amelynek a legfőbb öt előírása közül három igényelt csillagászati segítséget. A napi ötszöri ima ideje az időmérésre vonatkozott, a ramadán szabályrendszere a naptárkészítést, a Mekka irányába fordulás pedig a földrajzi helymeghatározás pontosítását követelte meg. Az előadó egy imaszöveget is bemutatott, amelyen beépített Mekka-iránymutató is szerepelt. Röviden beszélt még a jezsuiták tudományos és csillagászati szerepéről. A szünetben a közös

csoportkép készítésére és kötetlen beszélgetésre került sor. Ezután újabb két előadást hallhattunk.

Kopernikusz „Az égi pályák körforgásáról” (De revolutionibus orbium coelestium) című főművéről Arthur Koestler azt írta 1959-ben az *Alvajárókban*, hogy a „könyv, amelyet senki sem olvasott”. A csillagásztörténész Owen Gingerich ennek hatására, több évtizedes kutatással kézbe vette és megvizsgálta a könyvnek a világon meglévő összes, csak-

1543-as kiadásból egyik Budapesten, a másik Debrecenben, a harmadik Kolozsváron, a negyedik Brassóban ma is megvan. Az előadó mindezekről hamarosan egy hosszabb könyvtudományi tanulmányban számol be. (Keszthelyi Sándor rövid kiegészítést tett, hogy Kopernikusznak nemcsak a nyomtatott művei jutottak el hazánkba, hanem maga az eredeti kézirat is, ráadásul két alkalommal. Először Rheticus hozta magával Kassára, később Comenius hozta el Sárospatakra.



A csillagásztörténeti találkozó résztvevői a Polaris terasán

nem 600 példányát. Kutatómunkájáról – és a könyvek sorsáról – könyveket írt, ezekben bizonyította, hogy a könyv 1543-as és 1566-os kiadása sok tudóshoz és hírességhez eljutott, akik Kopernikusz könyvét igenis forgatták, jegyzetekkel látták el. Gingerich Magyarországon is járt, de ránk vonatkozó katalógusa nem teljes. A könyvtáros Farkas Gábor Farkas a Kárpát-medencében meglévő, vagy valamikor létezett „kopernikusok” keresésébe fogott. Eddigi eredményeit ismertette velünk „A magyar Kopernikusvadászat” címmel. 18 valamikori magyarországi könyvpéldány nyomára jutott, melyek nagy része ma már nem lelhető fel. Az

Végül Prágán keresztül a mai helyére, Krakóba került.)

Horvai Ferenc „Nagy Károly csillagászata” című előadása arról a magyar tudósról szólt, akit egykor az Egyesült Államok elnöke személyesen fogadott. Reformkorunk jelentős alakja politikusként, feltalálóként, újságíróként, közgazdászként működött. Magyar felirátú földgömböket és éggömböket tervezett és készített a hazai iskoláknak. Bicskén csillagvizsgálót épített, de a szabadságharc közbejötté miatt nem tudta működtetni. Az ebédszünetben a bőséges szendvics és sütemény fogyasztása mellett újabb eszmecekre kerülhetett sor. Sőt a Kulin-émlékiál-

lítást is megtekinthettük főtktári vezetéssel. Utána még két előadás következett.

Druga László „Megjelent „A csillagászat-történet és Szlovákia” című könyv” című előadásában a kötet születésének körülményeit beszélte el. 1969 óta érdeklí a csillagászat története. Tíz éven keresztül gyűjtötte az adatokat, és 2006-ra megírta a könyvet. 2007-ben kinyomtatták, de csak 2008-tól kezdhették el ajándékként terjeszteni. Az előadó PDF-ben kivétette és részletesen ismertette a könyv egyes oldalait. A szép kiállítású albumot 400 illusztráció díszíti.

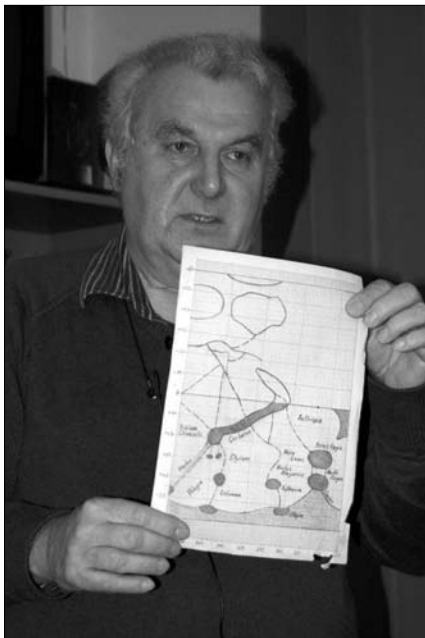
Somosvári Béla „Fényi Gyula és a róla elnevezett miskolci csillagda” előadásában először a jezsuita csillagász, Fényi Gyula életét és kalocsai munkásságát ismertette. A Miskolcon 1994-re felépült jezsuita gimnázium Fényi Gyula nevét vette fel, így a miskolciak javasolták, hogy az intézménynek legyen kis csillagvizsgálója is. Ez a fiúkollégium tetején 2001-ben megvalósult. 2004-től egy 152/1370 Meade APO refraktor is a kupolába került. Ezen kívül az intézmény előcsarnokában került kiállításra a 190/2220 mm-es kalocsai nagy refraktor. A hátralévő időben még három előadást hallhattunk.

Zsoldos Endre Schnitzler Jakabról, egy 1636 és 1684 között élt nagyszabedbeni polgárról szolt. Az erdélyi szász tanult ember volt és a csillagászat is érdekelte. Több értekezést és könyvet írt. Arról is maradt feljegyzés, hogy csillagászati bemutatókat tartott a nagyszabedbeni piactéren.

Keszthelyi Sándor „Csillagvizsgálóink az építészet szemszögéből” című előadása az építész szemével vette sorra régi csillagdáinkat (Eger, Gyulafehérvár, Buda, Gellért-hegy, Bicske, Ógyalla, Kalocsa, Herény, Kiskartal, Sváb-hegy, Piskés-tető). Helyüket, adataikat, tervezőjüket, építőjüket, építészeti stílusukat mutatta be sok kép segítségével. A program szigorú időkorlátozása miatt elkészített előadásának csak a feléig (Bicskéig) jutott el.

Mátis András „Egy csillagászati szakkör a CSILI-ben a '60-as években” címmel a Budapest XX. kerületében, Pesterzsébeten álló Csili Múvelődési Központ történetére (a

Csili név az intézmény helyére utal: Csillag utca 2.), és az 1960-as években ott működő szakkörök közül a csillagászatira emlékezett vissza. Az előadó fiatalágának eseményeit személyes hangon idézte vissza. Sok korabeli újságot, folyóiratot, plakátot mutatott meg, és számos fényképet vetített a szakkörrel és az ottani távcsóvel kapcsolatban. Ezzel zárult a rendezvény 17:20-kor.



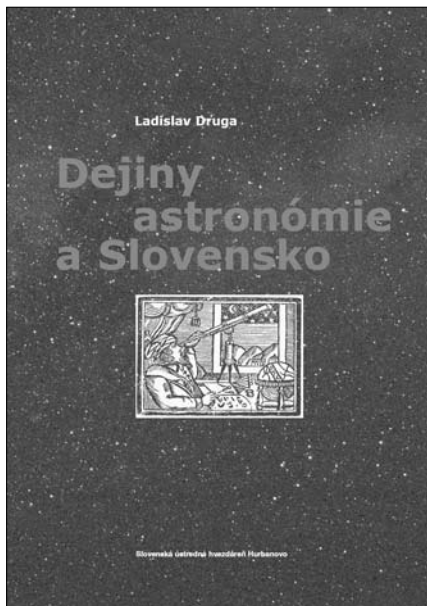
Mátis András és a Mars-térkép

A közönség és az előadók örömmel jöttek el (Ponori Thewrewk Aurél, Barlai Katalin és Sragner Márta előadása is programban volt, ám ők különféle okok miatt nem tudtak eljönni.) Az előadók szemében látható volt, hogy szívesen léptek pulpitusra, és kedvvel ismertették speciális témájukat. Ebből egy változatos, színes összeállítás sikerült, amely mutatta a csillagászat-történet – és a csillagászat-történetesek – sokoldalúságát. Reméljük jövő tavasszal is össze tudunk jönni egy újabb, hasonlóan jó hangulatú találkozón!

Keszthelyi Sándor

A csillagászat története és Szlovákia

Az Ógyallán 1946-ban született, ott élő és a csillagvizsgálóban dolgozó Druga László – több évtizedes adatgyűjtés után – 2002–2006-ig feldolgozta mindazt, ami a csillagászzal kapcsolatban Szlovákia területén történt. Munkálkodásának eredményeként jókora képes albumot kaphat kezébe a csillagászat története iránt érdeklődő (Ladislav Druga: *Dejiny astronómie a Slovensko*. Bratislava, 2006. Slovenská ústredná hviezdárna Hurbanovo. 443 oldal.). A könyv 2006-ban került nyomdába (ezért viseli a 2006-os évszámot) és 2007 elején történt a nyomtatása. A kiadó csak 2008 közepén döntötte el a terjesztés módját: könyvvárosi forgalomba nem kerülhet, ajándékként kaphatják az érdekeltek.



A könyv címlapja

A könyv első része (12–85. oldal) az egyetemes csillagászat fejlődéstörténetét mutatja be. A csillagászati felfedezések születését, az

ismeretek elterjedését mutatja meg, amelyek természetesen Szlovákia területére is eljutottak előbb vagy utóbb. Ezekon az oldalakon az átlagos olvasó ismereteket kap a csillagászat több évezredes folyamatairól, világképeiről, neves személyiségeiről.



A kötet szerzője, Ladislav Druga (balra) és Eugen Gindl, a *Kozmos* c. csillagászati folyóirat főszerkesztője a kötet 2008. áprilisi bemutatóján, az Ógyallai Csillagvizsgálóban

A mű második, legterjedelmesebb része (86–299. oldal) szól Szlovákia és a csillagászat kapcsolatáról. Szlovákia csillagászata alatt a mai Szlovákia területén folytatott csillagászat és a Szlovákia területéről származó tudósok által folytatott csillagászat értendő, mindkét esetben a nemzetiségre való tekintet nélkül. A legősibb, több ezer éves kör alakú rondelláktól (kőárkoktól) kezdve a középkori és újkori csillagászatot át egészen a XX. század professzionális és amatőr csillagászáig bemutat mindent, ami ezen a területen történt. Szó esik a reneszánsz, a reformáció, az ellenreformáció, a katolikus és a protestáns iskolarendszer csillagászati kapcsolódásairól, az obszervatóriumok építéséről, a

műszerek tökéletesítéséről, a tudományos és népi könyvnyomtatásról. Ez a történet ezer szállal kapcsolódik Közép-Európa változatos történelméhez, és természetesen a környező országokhoz. Igen sok a kapcsolat Magyarországi csillagászatához: a Mátyás király által alapított pozsonyi egyetemre hívott csillagászok, a Felvidéken működő tudósok sora, a Pázmány Péter alapította nagyszombati egyetemen oktató és kutató csillagászok, Sajnovics János, Hell Miksa, Mikoviny Sámuel, Segner János András, Zach Xavér Ferenc,



Részlet az ógyallai csillagvizsgáló kiállításából

Konkoly Thege Miklós és az Ógyallán dolgozó számos neves csillagászunk csak a főbb szereplők. Az imponáló névsor az 1941-ben Losoncon született Balázs Lajos csillagással zárul. A mai Szlovákia területén tevékenykedő csillagászok névsora, életrajza, gazdag fényképanyaga kivételesen gazdag gyűjtemény! A szlovákiai csillagászat történetét a népi csillagvizsgálók, az ismeretterjesztésben működő személyiségek bemutatása és az amatőrcsillagászati tevékenység ismertetése zárja. A szerzőnek a könyv anyagához értékes segítséget nyújtott – többek között – Bartha Lajos és Vargha Domokosné.

A kötet szövege valamennyi várost és települést a mai szlovák hivatalos helységnévtár szerint közli. Ugyancsak a mai hivatalos szlo-

vák helyesírásnak megfelelően írja le valamennyi szereplő nevét (például: král Matej Korvin, Peter Pázman, Frantisek Borgia Kéri, Ján Sajnovic, Maximilián Hell, Mikuláš Konkoly-Thege, Ernest Massányi, Antal Tass, Lajos Terkán stb.).

A kötetet igen átfogó, informatív és gazdag képanyag kíséri. Térképek, rajzok, időrendi grafikonok, ritka régi metszetek, égi jelenségek képei, csillagvizsgálók épületei, csillagászok arcképei, könyvek címlapjai hemzsegenek a könyvben, így ha valaki egyetlen szót sem tudna szlovákul, akkor is gyönyörűség az album végiglapozása! Megjegyzendő: alkalmam volt látni a szerző számítógépén a kiadás előtti időszakban a begyűjtött illusztrációkat (4000 képet), melyeknek csak töredéke (400 fénykép) kerülhetett a kiadványba.

A kötet harmadik része (300–440. oldal) az adatbázisoké. Régi krónikákban közölt csillagászati jelenségek leírásai (közülük jó pár magyar nyelven is olvasható). Csillagászat-történeti kislexikon. A könyvhöz felhasznált irodalomjegyzék (ebben is sok a magyar nyelvű forrásmunka). A neves csillagászok és amatőrcsillagászok alapvető életrajzi adatai. Csillagászati alapismeretek.

Érdekes táblázatos összeállításokat láthatunk még. A Szlovákiával kapcsolatos üstökösök, kisbolygók, holdkráterek táblázatai. Az 1990 és 2006 között Ógyalláról szervezett 11 teljes napfogyatkozás expedíció adatai. Az 1954 és 2006 között Tátralomnicról szervezett 18 teljes napfogyatkozás expedíció adatai. A pozsonyi és a kassai egyetemen végzett csillagászok név- és adatsora. Kedves és értékes adatbázis még a Szlovákia területén lévő 172 napóra alapvető jellemzői, melyet 15 színes képpel illusztráltak. A könyvet angol, magyar és német nyelvű, egy-egy oldal terjedelmű összefoglaló zárja.

A csillagászat története iránt érdeklődők nevében gratulálunk szlovák barátainknak ehhez a szép és értékes könyvhöz! Kiváló munkájáért hálás köszönetünk Druga Laci barátunknak!

Keszthelyi Sándor

Karinthy Frigyes

EZERHATSZÁZHARMINCHÁROM JÚNIUS 22.

Levél a colosseum egyik köve alatt

Ezt a pár sort röptiben vetem erre az enyves vászondarabra
 Amit itt találtam a Colosseum vén kövei között
 Írószerszám sincs nálam megteszi az ólomdarab is
 Kijöttem kicsit sétálni magamban a szabad levegőre
 Sok hónap után először egyedül milyen jólesik a csönd
 Most nem akarok fogalmazni ravasz mondatokat
 Öreg ember vagyok fáraszt a szórend és szillogisztikai szabály
 S mennyit kellett gyötörnöm agyam hónapokon át
 Helyes válaszokon hogy ki ne bujjon belőlük a szög
 Amikben megakad Messer Gaspari di Santa Croce
 Okos ember ez a Santa Croce de milyen vékony az ajka
 És még most sem tudom a szeme színét homályos az a terem
 Milyen gyötirelem volt sokáig másra gondolni mint amire szeretek
 Talán jobb lett volna mégis inkább a kínpad amire céloztak finoman
 És igazán gyengéd és tapintatos szavakkal meg kell adni
 Mellőzve a részleteket de azért én élénken láttam a pincét
 A bokacsavarót s a spanyol csikót nem való az már nekem
 Ó de azért talán épp oly boldog lettem volna utána
 Mint most hogy firkálhatok fejtörés nélkül és szabadon
 De kinek is firkálom most döbbenek rá hiszen ez nem tudomány
 S nem tudok senkit akinek küldeném mint levelet
 Kepler úrral hallom bajok vannak Tübingában ezek a
 Protestánsok csillagi dolgokban szintén nem kedvelik a tréfát
 S a Dialoguson kívül is égettek még néhány füzetet
 Sir Verulami Bacont Londonban senki se bántja
 Mégis önszorgalomból legutóbb lelkesen csatlakozott
 Gúnyos szavak villámaival sujtva le Copernicusra
 Ostoba szájhős Bacon pocsek-rossz a fizikában
 De filozófiát halandzsászni tud elég szépen és ügyesen
 Bezzeg nem tetszett neki már akkor a pisai kísérlet
 Amitől ma is forog sírjában a vén szoknyabolond Aristoteles
 Forog mint... de talán hagyjuk egyelőre a forgást
 Ebből is az jön ki hogy még gondolatba' se tudnék
 Társalogni vidoran senkivel most a messze világon
 Ha csak Livia lányom... nem meg se látogatott
 Vagy talán Vincenzio örök bánatom semmiházi kölök
 Nem igazán hová címezzem vén szívem dobogását
 Még se motyoghatok magamban mint a bolond
 Gyónni sem voltam azóta meg kell szabulnom
 Ettől az undokságtól itt valahol a lelkem alatt
 Ami összefutott benne mikor odaírtam a kézjegyemet
 „Róma ezerhatszázharminchárom június huszonkettedikén

Esküszöm és fogadom eme szent könyvön tartva kezem
 Hogy megbántam... és gyűlölöm... és átkozom... és visszavonom...
 S eretnekségnek... és tévedésnek... s hibásnak ismerem el...
 S alávetem magamat... amit rendelt a Szent Hivatal
 Isten is úgy segíjen... Szóroló szóra... fentnevezett Galileo Galilei”
 Nem nem hagyjuk ezt homlokom hiába rázom és gyömöszölöm
 Ebben a hangnemben senki nem érti beszédem
 Aki él és élt valaha és megszokta a szónoki formát
 A tiszta vita bölcs és hagyományos keretét
 Jaj nincs senki társam ehez immár akihez jajszóval jajongjak
 Nem is szó csak dadogás és vén szememből a könny
 Oh jaj csak te vagy már énnekem süket és néma Megnemszületett
 Ki nem is sejtéd még önmagad távoli szép unokám
 Messze századok múltán aki rothadt csontjaimon
 Illansz tova fürgén könnyű gépparipán
 Hát ide hallgass mert teneked szól e kusza pár sor.
 Ha leírtam elrejttem itt számodra a kövek alá
 Vedd kézhez majd mikor eltakarítod ezt a romot
 Hogy ide építsd a szép Embersas isteni fészket
 Unokám te édes testvérem pajtás víg cimbora drága barát
 Ismerős nekem már egyedül csak te itt e világon
 Ugye ismersz ugye látod ugye tudod mi fáj nekem itt
 Miért nem tudom én megmagyarázni ezeknek
 Hogy miként vág össze amit tettem a Tett és amit szóltam a Szó
 Ugye érted ugye hangod e hang ugye nem kell ez írást
 Villámló szikrakövét lelkemnek szóni szonettbe
 Zegzugosan ahogy pattan úgy kapja el könnyű szíved
 Ugye így lesz nálatok is ugye nem lesz ennyi teher
 Be jó társalogni veled máris könnyebb a lelkem
 Be nem szól vissza szavad s ha szól majd már nem hallja fülem
 Visszhang aki vagy időben a sápadt Neptunuszon
 (Jobb már nekem szólni süket falhoz mint fülhöz mely érti de rosszul)
 Ó miért nem nyujthatod át az Időn testvéri kezéd
 Miért nem rántsz át ezen az árkon odaát jobb lenne nekem
 Otthonosabb igazibb egyszerűbb és helyesebb
 Én képzeletemben úgysis gyakran járok már tífélétek
 Nyelveteket tanulom s megszokom uccáitokat
 Lassú már nekem a hintó ami vár rám a Tiberisznél
 Hogy villájába vigyen Toscana jó hercege innen
 Öreg vagyok én nincs időm türelmetlenül topogok
 Iszákom üres oda becsületem nem kellek a kornak
 Küldjetekek át értem egy olyan gépmadarat
 Ami van nektek vagy üzenjetekek sok tengeren át
 Azzal a kürttel amit mindenütt hallani mindig
 Bolond és bölcs egyszerre hallja nem tudom mi a neve
 Vigyetek el innen rosszul érzem magam itthon
 Szidnak engem és fenyegetnek és figyelnek az öregek
 S a fiatalok azt mondják hogy rühes és gyáva vagyok
 Ott kellett volna gebednem szerintük tömlőc fenekén

Vagy száraz bőromet máglya felett pörköltetni ropogva
 Egyik a Szent Tébolj másik a Józán Egészség
 Kífordult szem és alattomos és ostoba szürke mosoly
 Könnyű nekik mit bánják ők mit hoz a holnap
 Csak ma legyen friss tyúk cifra zsoldos szajha szerető
 S könnyű Neked is tudós unokáim ott a jövőn túl
 Te már tudod amit én nyugtalanul állítok csak
 Hogy mindegy úgylis most egyelőre pár századon át
 Nem fontos ki forog mi forog s mitől dagad és száll le a tenger
 Hasztalan és szép színpadára a csillagos égnek
 Dübörögve húzzák le a kárpitot és a redőnyt
 Kezdődik a régi és mindig új hajcihő ideleenn
 Lám csak a burkus egy fuvolát fú tegnap óta a frankkal
 Henrik markába röhög tudja hogy hamis a hang
 Mit bánja ki bánja e hős és nagyszerű tornán
 Mely e világnak új Sándort és Cézárt adott kegyesen
 Távoli napok és bolygók dolgában mi igaz mi nem igaz
 Fáradt vagyok én pajtás jó lenne pihenni nekem
 No adj nekem kis helyet ott ahol ülsz hadd ülök le
 Tartsd ide a füled nézz körül senkise hallja
 Gyorsan megsúgom az igazat hisz tudod úgylis
 Szükséged nincs rá de én hadd könnyíték magamon
 Hát persze hogy úgy van hát persze hogy mozog a Föld
 Hát persze hogy szent eskümből egy szó sem igaz
 Hát persze hogy nem nekik hogy nekem volt igazam
 S csak kezem írta alá azt a gonosz kutyabórt
 De most hajolj még közelebb és tudd meg a titkot
 Nem is a kárpit s nem is a máglya ijesztett
 Hajladozva mélyen bűnbánón és becstellenül
 Ó volna bár máglya lángolva elégni fölötte
 Láng magam is Élő Szellem Ifjúság és Jövő és Szerelem
 E pörgő rohanó Földön ha volna érdemes élni
 Érdemes élni lángolni a lángnak a Szépnek a Jónak
 De érdemes-é?

Pajtás hát persze mozog a Föld
 De nem nekem ám s teneked se csak a kapzsi pimasznak
 A tökféjőnek aki vígan száguld vele s el se hiszi
 Bár állna meg és dőlné dugába és omlana össze...



Egy év – egy kép: Üstökös-tanfolyam Szombathelyen (1985)

A Halley-üstökös 1986-os visszatérését elképzelhetetlen várakozás előzte meg. Az európai észlelők számára meglehetősen kedvezőtlen visszatérés észlelésére a nagyvilágban épp úgy készültek, mint hazánkban. Zajlott az élet! Egymás után jelentek meg üstökösökkel foglalkozó kiadványok, a Természettudományi Múzeum szép kiállítást rendezett az üstökös „tiszteletére”, a Neoton Família Halley című slágerével tisztelgett a nevezetes üstökös előtt, sőt, amatőrcsillagász expedíciók is szerveződtek a Halley görögországi megfigyelésére!

A komoly észlelőmunkát kívánta megalapozni az a csillagászati tanfolyam, amelynek résztvevőit mostani „évképünkön” láthatjuk. Ez az üstökösészlelési tanfolyam nem az első volt a sorban, hiszen a hazai megfigyelőmunka elősegítésére már korábban is szervezett ilyen, egy-egy észlelési területtel foglalkozó képzéseket Vértés Ernő, mozgalmunk fáradhatatlan aktivistája.

Természetes és logikus döntés volt az 1985-ös észlelési tanfolyam témájául az üstökösöket választani. Amint arról a Föld és Ég

1985/11. számában olvashatunk: „A négynapos tanfolyam összesen húsz órányi elméleti előadásán és három éjszakáján összesen mintegy 15 órányi megfigyelési gyakorlaton vettek részt a hallgatók. A tanfolyam résztvevői, mintegy harminc fő, valamennyien szakkörvezetők, illetve észlelő amatőrcsillagászok voltak. A tanfolyam előadói: dr. Kelemen János, dr. Szécsényi Nagy Gábor, Tóth Imre csillagászok, Újvárosy Antal, a kecskeméti planetárium igazgatója, ifj. Bartha Lajos tudománytörténész és Tuboly Vince, az Üstökös című lap szerkesztője. A gyakorlati bemutatókat az asztrofizikai obszervatórium munkatársai, dr. Tóth György igazgató, Vincze Ildikó csillagász és Horváth József könyvtáros vezették.”

Az Amatőrcsillagászati Megfigyelések Tanfolyamát augusztus 1–4. között bonyolították le. Nem sokkal később, augusztus 22-én Tóth Imre Piskés-tetőn elkészítette az első hazai professzionális fotót az üstökösről, októbertől pedig a magyar amatőrök is megkezdheték folyamatos észleléseiket az egyre jobban fényesedő kométáról. Ez azonban – ahogy mondani szokás – már egy másik, feledhetetlen történet.

Mizser Attila



A tanfolyam résztvevői Szombathelyen, a Megyei Művelődési és Ifjúsági Központ előtt

Jurij éjszakája

„Vigyázz! Kész! Start! 2009. április 9-én, szeretettel várunk mindenkit az első magyarországi űrbulira, a külföldön már évek óta igen népszerű „Yuri's night”-ra, azaz Jurij éjszakájára. A nemzetközi kezdeményezés 6 kontinensen, 35 országban, 118 helyszínen nyújt lehetőséget az ünnepelésre. Itthon a Kuplungban (Budapest VII. kerület, Király u. 46.) ünnepelhetsz velünk.” Ezzel invitálták az első hazai Jurij-éjszaka szervezői (Boros-Oláh Mónika és Budai Edina) az űrhajózás iránt fogékony fiatalságot, elsősorban az egyetemista korosztályt a népszerű Király utcai szórakozóhelyre.

Jurij Gagarin neve mintegy 40–50 résztvevőt vonzott a Kuplungba, ami első nekifutásra nem tűnik rossz eredménynek, bár a világban már nagyon komoly hagyományai és eredményei vannak a Jurij-éjszakáknak. Nem ritkák a több száz, több ezer fős Jurijbulik sem. A szomszédos Romániában például tíz különböző helyszínen ünnepelték Jurij Gagarint, az első űrhajóst. Van tehát mit bepótolnunk.

A világpártit az április 4. és 12. közötti időszakra hirdették meg a szervezők. A pontos évforduló, mint tudjuk, április 12-re esett, azonban ugyanekkor volt húsvét vasárnapja is, ami nem a legszerencsésebb időpont az űrbulizásra, ezért választották a magyar szervezők 9-ét (helyesen).



Az első magyar Jurij-éjszaka plakát Szabó Ágnes műve

A Jurij éjszakája partisorozat 2001-ben kezdődött, életrehívói Loretta Hidalgo, George T. Whitesides és Trish Garner voltak. Mára a szó szoros értelemben kinőtte magát ez az alulról szerveződött „vállalkozás”, amit jól mutat a helyszínek nagy száma.



A Jurij-éjszaka a Csillagászat Éve egyik különleges eseménye volt



Az éjszaka úrhajós vendége: Magyarai Béla

Ne gondolja senki, hogy a kuplungbéli Jurij-éjszaka kontrollálatlan tivornyazás lett volna. Az este nagyon is kontrollálva volt, hiszen pódiumbeszélgetésekkel kezdődött. Az első vendég Magyarai Béla úrhajós volt, aki felelevenítette régi, a kiképzés során szerzett élményeit, számos érdekes, nem egyszer mulatságos részletet is elmesélve – a hely szellemének megfelelően. Beszélgetőtársa Horvai Ferenc csillagász, a Magyar Űrkutatási Iroda munkatársa (a Polaris szakkör-vezetője) volt. Ferenc vezette le a beszélgetést a MASAT-os fiúkkal is, vagyis az első magyar műhold egyetemista tervezőivel. A beszélgetésbe bekapcsolódott Horváth Márk, aki igazi súlytalan személyiség, ugyanis egy korábbi űrtábor során volt szerencséje megtapasztalni a súlytalanság élményét egy parabolikus pályán zuhanó repülőn – tanár-



A patch-ekkel kidekorált Horváth Márk, aki megjárta a súlytalanságot is

társaival együtt. A Jurij-éjszakára eljöttek az Orion Alapítvány képviselői is. (Az alapítvány célja a jövőre harminc éves magyar emberes űrutazás méltó megünneplése.)

A Kuplung házigazdái gondoskodtak az űrös környezetről, folyamatosan vetítettek a falakra úrhajózási témájú filmeket és a hatvanas évekből származó űrdiákat a ma oly' divatos retró-szellemben. Az MCSE szervezői pedig gondoskodtak a Jurij éjszakáján ajánlatos viseletről, a Jurij-pólóról (Magyarai Bélát pl. ebben láthattuk.)

Az est egészen pontosan 22:00-kor fordult át éjszakába. A fekete Trabant limuzinból kialakított diszkós pult mögül Boros-Oláh Mónika konferálta fel, hogy elérkezett a Party Time. Egy űrrepülő startolásával elstartolt az éjszaka talpalávaló része. A 20 és 20 ezer kHz tartományba eső hangfüggőnyt közismert DJ-k állították elő (Vida L. és Marka). E sorok írója mindenestre rokkantközeli állapotba táncolta magát, és az egybegyűlt úrfiatalság is kétségkívül kulturáltan szórakozott.



Nincs űrbuli lányok nélkül

Az április 9-i első Jurij-éjszaka a Csillagászat Nemzetközi Évének egyik érdekes, folytatásra méltó eseménye volt. Köszönjük a szervezést Edinának és Mónikának!

Bokor Katalin

A Jurij éjszakája központi honlapja (ahonnan Jurij-zenék is letölthetők): <http://yuris-night.net/>

Kulin-megemlékezés Nagyszalontán

Kicsit szégyellem magam emiatt, de én ezt megelőzően még sosem jártam Romániában. Ez év április 25-én végre ennek az áldatlan állapotnak is vége szakadt, hiszen megívást kaptunk a Kulin György halálának 20. évfordulója alkalmából Nagyszalontán rendezett emlékülésre. Kis csapatunk már előző nap útra kelt, hogy Gyulán riportot készíthessünk Márki-Zay Lajossal, a gyulai csillagászati élet fáradhatatlan, hatvanon túl is rendkívül energikus motorjával. Míg Mizser Attila és Pete Gábor a felvételeket és a riportot készítette (Hobbink: a csillagos ég!), én a Gyulai Csillagvizsgáló szép természeti környezetében gyönyörködtem. Az esti vacsora alatt arról is meggyőződhattünk, hogy Gyula igencsak szép kisváros, rendezett terei és utcái, az Élővíz-csatorna fűzfás partjai nagyon kellemes benyomást keltenek. Egy békéscsabai alvás után másnap indul-

tunk tovább Nagyszalontára, egyesületünk alapítójának szülővárosába.

Mínt hogy még sosem jártam a délkeleti határon túl, csak a hírekből hallhattam, hogy Romániában dübörög a gazdaság, lassan már minket is lehagynak. A személyi igazolványos határátlépés után sajnos én csak egy dübörgéssel találkoztam, autónk adott dübörgő hangot a meglehetősen rossz minőségű úton. Persze húsz éve még senki sem gondolta volna, hogy a nagyszalontai református templom tornya óránként eljátssza a Kossuth-nótát, aminek többször is fültanúi voltunk.

A megemlékezésre a Magyar Házban került sor, majd Kulin György mellszobrának megkoszorúzása volt a programban. C. Patócs Júlia, az Arany János Művelődési Egyesület elnöke köszöntője után Aktualitások a Csillagászat Nemzetközi Évében



Rokonok, barátok és tisztelők Kulin György nagyszalontai mellszobránál



Ponori Thewrewk Aurél és Márki-Zay Lajos

címmel Csukás Mátyás nagyszalontai amatőr csillagász tartott összefoglalót a csillagászat legújabb eredményeiről. Ezt követte Sárneckzy Krisztián előadása a Naprendszer parányainak kutatásáról, összehasonlítva a második világháború előtti lehetőségeket a maiakkal. Valójában a két korszak össze nem hasonlítható, ma huszad annyi munka is elég egy kisbolygó felfedezéséhez, mint ami a 30-as években volt szükséges. Kulin György észlelői teljesítményét is ennek fényében kell értékelnünk. Az előadói blokk zárásaként Mizser Attila beszélt Kulin György örökségéről, mellyel csak egyetlen dolgunk lehet. Megőrizni, és lehetőség szerint az új kor igényeihez formálni, és persze mindenképpen továbbadni.

Ezt követően a népes közönség, családtagok, régi barátok és tisztelők kivonultak a református templom melletti szoborkertbe, ahol megkoszorúztuk Kulin György mellszobrát. A család nevében Kulin Eszter, az MCSE nevében Mizser Attila és e sorok írója helyezte el az emlékezés virágait. Ezután rövid sétára indultunk, hiszen a város négy leghíresebb szülőházai egymás közelében található. Szép kört megtéve a városban meglátogattuk Zilahy Lajos író, Sinka István költő, Arany János költő és Kulin György csillagász emléktábláját. A

Kulin-házon olvashattuk a magyar amatőrök adományaiból 1991-ben elhelyezett emléktáblát, és örömmel láttuk, hogy a homlokzatot szépen felújította az önkormányzat. A legtöbb házat, emléktáblát a lehetőségekhez képest ápolják, gondozzák, ám Arany János szülőházánál egészen döbbenetes dolgot tapasztaltunk. Talán ez a legelhanyagoltabb emlékhely mind közül, a házból pedig a lakodalmas rock legdurvább fajtája, technóba oltott „népzene” szólt. De nem csak úgy halkan, hanem bömbölve, beharsogva az egész utcát. Arany János szülőházánál!

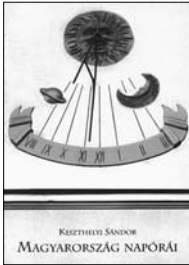


Gyülekeznek az érdeklődők a nagyszalontai Magyar Házban

Sokkal kellemesebb volt rövid vendégeskedésünk Csukás Mátyásnál és kedves családjánál. Megnézhettük azt a nevezetes észlelőteraszt, ahol a változó- és üstökös-észlelések sokasága készül. Innen már hazafelé vezetett utunk, de nem állhattuk meg, hogy ne sétáljunk egyet ismét Gyula virágos utcáin, aztán valahogy egy cukrászda teraszán találtuk magunkat. Egy idő után azon kaptuk magunkat, hogy a mellettünk lévő asztalnál feltűnően vidám lányok, asszonyok gyülekeznek. Itt leánybúcsú lesz, mondtam magamban. S lőn, hamarosan feltűnt a menyasszony. De nem ám fátyolban, hanem kendőben, kötényben, karján kosárka, benne pedig petrezselyem. Mi lehattunk a szerencsés elsők, akiket kiválasztott, hogy eladja portékáját, mi pedig úriemberek lévén bőven vásároltunk a finom zöldségből, amely beillatozta utunk hátralévő részét.

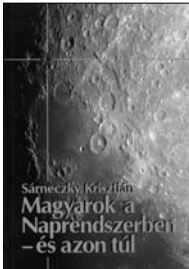
Sárneckzy Krisztián

Kiadványainkból



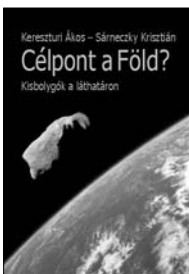
A rögzített napórák hazai gyűjtését 1978-ban kezdtük. Az adatgyűjtésben segítő amatőr csillagászok megnézték megyéjük, városuk napóráit, és rajzolták, fényképezték, mérték adataikat. A gyűjtőmunka eredményeként sikerült összeállítani hazánk napóráinak katalógusát. Az országban található napórákat megyénként (19 megye és Budapest) csoportosítottuk, betűrendben felsorolva azokat. Az egyes napórák legfontosabb adatai segítik azokat, akik személyesen is szeretnék felkeresni hazánk rögzített napóráit (a napóra helye, típusa, állapota, a napórákészítő neve stb.). A kötet az érdekesebb, látványosabb napórákról fényképeket is közöl.

Ára 600 Ft (tagoknak 500 Ft)



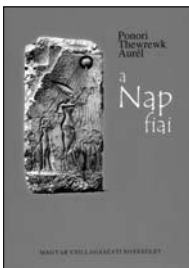
Ebben a könyvben azokról a magyarokról esik szó, akiknek legalább a neve felkerült az égre akár új égitestek felfedezőjeként, akár úgy, hogy a hálás utókor vagy a hálás kortársak egy-egy égitestet, bolygóformációt elneveztek róluk. Előadások, távcsöves bemutatások vissza-visszatérő témája az, hogy milyen módon lehet elnevezni égitesteket személyekről, kinek van erre joga, felhatalmazása – egyáltalán miként működik a csillagászatban az égitest-elnevezések bonyolult rendszere. A kötet nagyobbik felében a magyar vonatkozású kisbolygók történetét olvashatjuk, majd az üstökösök, szupernóvák, kráter-elnevezések kerülnek sorra. Hogy melyik kráter került a borítón látható célkeresztbe, azt olvasóinknak kell kinyomozniuk.

Ára 1600 Ft (tagoknak 1500 Ft)



Első alkalommal 1937-ben került földszűrő kisbolygó az újságok címlapjára: a Hermes akkor 730 ezer km-re közelítette meg bolygónkat. Ezt követte az Icarus 1968-as, majd az Eros 1975-ös közelítése, 1989-ben pedig az Asclepius kisbolygó felfedezése adott alkalmat egy kis rémüldözésre. Az egyre hatékonyabb kisbolygó-kutató programoknak köszönhetően az ismert földszűrőkről jelentősen megszaporodtak az utóbbi két évtizedben, gyakorta újabb municiót adva a szenzációt kereső médiának. A Célpont a Föld? c. kötet a kisbolygók megismerésének történetét, kutatásuk módszereit mutatja be, és természetesen igyekszik reális képet adni a bolygónkat fenyegető kisbolygóveszélyről.

Ára 1801 Ft (tagoknak 800 Ft)



Az ismert csillagász és kronológus ebben a művében az egykor istennek vélt Nap színes mítoszaiából mutat be néhányat uralkodóikat a Nap fiának tartó régi népek alkotásai közül. A könyvben sorra kerülnek a Mezopotámiában, Egyiptomban, Görögországban, a közép- és dél-amerikai indián, majd a közel-keleti kultúrák bölcsőjében született, Nappal kapcsolatos mítoszok és szertartások. Közben sok vonzó vagy taszító, vallási és világi szokást ismerhet meg az olvasó. Megtudhatja például, hogy miért oroszlánfejű sok vízköpő, miért láthatók Michelangelo Mózes szobrán szarvak, miért tépték ki az aztékok az áldozataik eleven szívét – és miért igyekeztek az Újszövetség szerzői szoros kapcsolatba hozni Jézust korának kedvelt napisteneivel. Ára 1000 Ft (tagoknak 900 Ft)

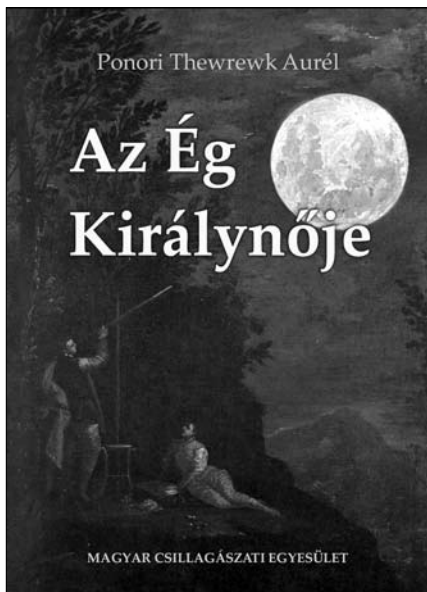
Kiadványaink megvásárolhatók személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban, ill. megrendelhetők az MCSE postacímére (1461 Bp., Pf., 219.) küldött rózsaszín postautalványon, a hátoldalon a rendelt tételek megnevezésével.

Az Ég királynője

A Hunyadi Jánostól 1447-ben nemességet szerző család története évszázadokon át ível, olyan kiváló személyiségekkel ajándékozva meg az országot, mint Ponori Thewrekw József író–nyelvváltó, Emil filológus–műfordító, Árpád tanár, István író–újságíró vagy Aurél orvos–antropológus. Unokájának, a csillagász Ponori Thewrekw Aurélnak életpályája majd’ a teljes XX. századot felöleli, energikus hozzáállása az új évezredben is a változatlan, életének 89. esztendejében járva fiatalokat megszügyenítő.

Csillagász pályáját az 1940-es évek elején a Pázmány Péter Tudományegyetem Csillagászati Intézetében kezdte, hogy ugyan-ezen intézményben, a mai ELTE Csillagászati Tanszékén csillagásztörténetet oktasson egészen az 1990-es évek végéig. Ismeretterjesztőként ott volt az első Magyar Csillagászati Egyesület 1946-os születésénél, és a szervezetnek 2009-ben is örökös tiszteletbeli elnöke. Az Uránia Csillagvizsgáló és a Budapesti Planetárium nyugalmazott igazgatója. Szakíróként több száz cikk és tucatnyi könyv szerzője. A Szentírásban említett csillagászati vonatkozások kutatója, kronológusként történelmi események időpontjának meghatározója, a naptári rendszerek alapos ismerője.

Legújabb műve a 2007-es A Nap Fiai című kötet folytatása. Amíg az a Nappal kapcsolatos mítoszok világába tett a csillagászat mellett a kultúrtörténet és néprajz területeit is érintő utazást, addig az úgyszintén az MCSE kiadásában napvilágot látott Az Ég Királynője a Holddal kapcsolatos több évszázados tudásanyagba enged betekintést. A régi kolléga és jó barát, Guman István csillagász által lektorált kötet a Holdnak, mint égtestnek a bemutatásával indul, valamint foglalkozik a nap- és holdfogyatkozások asztronómiai hátterével. Földünk hűsége kísérőjének bolygónkra, valamint az egyes élőlényekre gyakorolt valós, valamint az áltudományokban gyakran felbukkanó vélt hatásait is sorba veszi. Olvashatunk arról, hogy a Holdnak mely naptári rendszereknél jut fontos szerep, illetve betekintést nyerhetünk az égtesttel kapcsolatos mondák és mesék világába. A



szerző számtalan vallási, bibliai vonatkozást is csokorba szed. A 172 oldalas mű a magyar elnevezésű holdkráterek listájával, valamint az űrkorszakban a Hold meghódítása során elért eredményekkel lesz teljes.

A kötet bemutatójára dugig megtelt a Hess András tér egyik belső udvarán rejtőzködő Lítea könyvesbolt. A könyv mondanivalójában történő elmélyülést, az átélést Hirtling István Jászai-díjas színművész által felolvasott részletek tették teljessé, a tartalmi elemekbe, illetve a Holddal kapcsolatos alapvető csillagászati ismeretekbe a szerző engedett betekintést. A program végén a dedikációk sem maradtak el. A folytatás pedig biztosan következik, hiszen már készül az ezúttal a Vénusszal összefüggő csillagászati és kultúrtörténeti vonatkozások elemzését rejtő legújabb kötet.

Rezsabek Nándor

A kiadvány megvásárolható személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban, illetve megrendelhető a Magyar Csillagászati Egyesülettől. Ára 1500 Ft.

2nd International Symposium on Dark-sky Parks & 2nd Dark-sky Camp

Lastovo island, Nature park, Croatia 14-19. September 2009

Why to come?

- Quality lectures of international experts
- Night observations in one of the darkest spots in Europe (stars of up to 7th magnitude can be seen!)

- Beautiful setting of a Nature park

- Low prices

Topics:

- Light pollution as a threat to astronomy as a science and a hobby, nature and environment

- Night sky and nocturnal nature as a natural and cultural value

- Why and how to act on light pollution

- The role of protected areas in reducing light pollution

- Tourism opportunities in night-sky

Društvo Temno nebo Slovenije, Dark-sky Slovenia, Initiative for an International Association of Dark-sky Parks, Teslova 30, 1000 Ljubljana, Slovenia

darksky@tp-lj.si, <http://www.temnonebo.org>, <http://www.darkskeyparks.org/>

Tel. +386 14776653, Skype: darksky2007

2009. augusztus 25–30. Ötödik erdélyi csillagásztábor, Zeteváralja

A tábor az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság támogatásával, valamint az Univerzum Csillagászati Egyesület segítségével kerül megszervezésre. A tábor helyszíne Zeteváralja, Hétvezér panzió és camping (<http://hetvezer.ro>). Táborunkat ajánljuk a középiskolás korosztálynak, egyetemistáknak, amatőr csillagászoknak, érdeklődőknek.

A tábor célkitűzései:

- a csillagászat iránti érdeklődés felkeltése diákok, egyetemisták, körében;
- a csillagászati ismeretek bővítése;
- az erdélyi és külföldi amatőr csillagászok találkozási lehetőségeinek megteremtése;
- amatőr csillagászok észlelési munkáinak megismerése;

- kapcsolatteremtés és bővítés hazai és külföldi csillagászat iránt érdeklődő személyek és egyesületek között.

Az öt nap során távcsöves és szabadszemes észleléseket végzünk, megismerkedünk a korszerű észlelési módszerekkel, csillagászati műszerekkel, illetve előadásokat hallgathatunk a csillagászat különböző területeiről. A diákoknak csoportos foglalkozásokat, vetélkedőt tartunk. Az előadásokon kívül egyéni képzettségeknek és érdeklődési körnek megfelelően beszélgetünk a csillagászati megfigyelésekről és érdekességekről. Megbeszéljük a korábbi éjszakák során szerzett tapasztalatokat, illetve felkészülünk a következő éjszakai megfigyelésekre.

A tudományos tevékenységeken kívül bejárjuk a Hargita alja legszebb vidékeit. A panzió szolgáltatásai: zárt parkoló, bár, asztalitenisz, kosárlabda, foci, mini úszómedence, szauna, internet.

Részvételi díj (öt nap/fő): panziós/kulcsosházaz elszállásolás és étkezés (reggeli, ebéd, vacsora) 35 000 HUF vagy 500 RON, valamint 14 éven aluliak számára 25 000 HUF vagy 350 RON

Jelentkezési határidő 2009. augusztus 15. A helyek száma korlátozott! További részletek és információk a szende.barabas@gmail.com címen, illetve a +40 740 645 859 telefonszámon kaphatók.

Aquaridák 2009

Idén nyáron is megszervezzük a már sokak által ismert paléi nomád meteoros tábor, július 25. és augusztus 2. között. Az Aquaridák mellett a Capricornidák maximuma is a tábor idejére esik, valamint már jelentkeznek a Perseidák meteorraj felszálló ágának tagjai is.

A tábor a paléi Öreg-hegyen található zártkertek melletti tisztásra várja lakóit.

A tavalyi évhez képest egy-két változást tervezünk a komfortosabb ellátás érdekében. Az eddig használt konyha részt már kinőtte a tábor. Az étkek tárolására egyik ismerősünk pincéje fog szolgálni még közelebb az észlelőréthez. A főzés is itt lesz megold-

va, két darab gáztűzhellyel, amelyen mindenki megfőzheti, melegítheti az ételét. Az étkezést a Jankovics Zoltán által felajánlott katonai sátorban elhelyezett asztalok, sörpadok teszik kényelmessé. Szintén ő ajánlotta fel, hogy minimális költséggel, kb. napi 400 forintért reggelit és ebédet készít azok számára, akik ezt igénylik. További változás, hogy a tusolási lehetőséget áthelyezzük a pincesoron található másik kúthoz, mivel tavaly az eddig használt kútban olyan alacsony volt a vízszint, hogy nem tudtuk a fürdővíz tárolására szolgáló tartályt feltölteni. A táborban a részvétel ingyenes!

Szervezők: MCSE Meteormegfigyelő Szakcsoport és a Süllysápi Amatőrcsillagászat Egyesület. Jelentkezés: e-mail: fodorantal@monor-net.hu, tel.: (30) 442-5624

Announcement of the IAYC 2009

IAYC 2009, August 2nd - August 22nd
45th International Astronomical Youth Camp, Hala Miziowa, Korbielow, Poland

The International Astronomical Youth Camp (IAYC) 2009 will take place in southern Poland, near the small town of Korbielow at Schronisko na Hala Miziowa, a mountain hotel in the Beskid Zywiecki district which is part of the outer Eastern Carpathians. The house is situated close to the 1557 metre high Pilsko mountain being the second highest peak in the region, and to the Slovak border.

The IAYC is an international youth camp with participants from about 20 different countries. As a participant you work for three weeks in one of the 8 working groups - together with other young people - on astronomical projects. The projects vary from night-time observations to theoretical problems, depending on your own interests. The working groups will be led by young scientists from the IAYC team. The IAYC 2009 will offer a wide range of working groups and topics, ranging from ancient astronomy, introduction to astronomy and physics and practical observation groups to computer simulations, CCD photometry

and data reduction; there will be something for everyone from the very beginner to the ambitious student.

Apart from the astronomical program, there are many non-astronomical activities such as group games, sporting events, singing evenings, hiking tours and an excursion. Since it is an international camp, the camp language is English. You should be able and willing to speak English throughout the camp. It is not necessary to speak English fluently.

Anyone from 16 to 24 years old and able to communicate in English may participate in the IAYC 2009. The fee for accommodation, full board and the whole program, including the excursion, will be 570 Euro. For interested persons who are in the situation of not being able to pay the camp fee themselves, a limited number of grants is available.

If you have any questions or wish to be notified when more information becomes available, please contact:

Ana Brajovic, Svetog Save 20/1a, 11000 Beograd, Serbia
tel.: +381 642623182, e-mail: info@iayc.org

APRÓHIRDETÉSEK

Apróhirdetéseket tagjaink és előfizetőink díjtalanul adhatnak fel, a hirdetéseket a meteor@mcse.hu címen várjuk.

ELADÓ egy alumíniumozást igénylő 105/500-as tükör, megfelelő méretű síktükörrel, 10 ezer Ft-ért. Weintraut József, tel.: (72) 466-045

ELADÓ 1 db HiSYS CCD kamera. KAF401 chip 5x7 mm, 0,01 s expozíció végezhető. 1 db G41 villás mechanika 25 cm SC tubussal stabilan terhelhető, FS2, PULSAR elektronikával vezérelhető Timár András, 06 30 989 3442, andras.timar@t-online.hu

PRECÍZ, egyedi távcsőalkatrészek elkészítését finommechanikai műhely vállalja. Tel.: (30) 470-0302

Légy a Holdon

Negyven évvel az Apollo-11 történelmi űrmissziója után három légy holdutazását tekinthették meg a budapesti IMAX-mozi-ban. A mérsékelt szellemes filmcím erre a *légyutazásra* utal. A térhatású rajzfilm eredeti címe Fly Me To The Moon, ami még az előbbinél is szellemesebb szójáték, hiszen benne rejtőzik az örökzöld sláger kezdő sora, mely valószínűleg minden amerikai fülben ott motoszkál. Elsősorban Frank Sinatrahoz köthetjük ezt a számot, de még sokan mások is előadták, manapság ott szerepel a zongorista-énekesnő, Diana Krall repertoárján is. Lehet szeretni és lehet nem szeretni ezt az örökzöldet, én inkább az utóbbi mellett vagyok.

Nem könnyű feladatra vállalkoztak az alkotók, amikor az enyhén szólva sem közkedvelt legyekről készítették filmet. Nem csoda, hogy a rajzfilmbeli legyek nemigen hasonlítanak az igazi legyekre – ha valamennyire is hiteles legyek jelentek volna meg a filmvászonon 6–8 méteres méretben, valószínűleg maguk az alkotók is hamar menekülőre fogják a dolgot. De nem, ezek a legyek egészen másként néznek ki, leginkább talán Mayára, a méhecskére hajaznak, akire tényleg nem lehet rosszat mondani, nagyon rendes, tiszteltudó, gyűjtögető életmódot folytató rovar, nem olyan huligán természetű, mint például a legyek elsöprő többsége. Ezekkel a gülü szemű, jól láthatóan radikálisan génmódosított állggyekkel azonban még a szembeszökő plasztikai műtétek sorozata után sem lehet azonosulni. Talán azért nem, mert minden légységüket elveszítették.

Ha nem ülök a sor közepén, a menekülő üzemmódot választom, így azonban kénytelen voltam végigülni a 80 perces alkotást, mely pontosan 80 perccel volt hosszabb a kelletténél. A különféle korú legyek élete, kezdve a légylárvávtól a veterán korú, 41 éves óceánrepülő légyig épp úgy nem tudott lekötni, mint az időnkénti dalbetétek. (Itt jegyzem meg, és nagyon nyomatékosan, hogy Györgyi Anna gyönyörű hangját vétek, mi több: bűn volt a légy mama szinkronizálására pazarolni.) Tekintettel a főszereplőkre,

nem meglepő, hogy akadt néhány kimondottan viszolyogtató pillanat is, melyeket a film elmesélése során sem lenne célszerű részletezni.

A történet lényege az, hogy floridai jófej légyrácok elhatározzák: eljutnak a Holdra az Apollo-11 fedélzetén. Ahogy az ilyenkor floridai jófej légyrácénál lenni szokott, a küldetés (space mission) természetesen sikerül, a légykolónia a film végén felvonulással ünnepli a nagy eseményt: *amerikai* legyek jártak a Holdon! A rovarok kizárólag amerikai származásuknak köszönhetik, hogy Armstrongék nem csapják agyon őket a hazaúton. *Statisztaként* ugyanis a három űrhajós is szerepel a filmben, de teljesítményük (mármint a történelem első Holdra szállása) természetesen elhalványul a hős kislegyek kreatív és folyamatosan idegesítő jelenléte mellett. A filmben természetesen szerepelnek Gonosz Szovjet Legyek is, melyek minden eszközzel meg akarják akadályozni a Rokonszenves Amerikai Legyek és hú barátaik, az emberek Hold-expedícióját, természetesen sikertelenül. A szovjet legyeket az alkotók hihetetlenül gonoszaknak és züllötteknek akarják láttatni, ezért aztán úgy néznek ki, mint szalonspicces, korcsolyázni tanuló szarvasbogarok, és ennek folyamányaként épp ők a filmpozs legrokonszenvesebb szereplői. Egészen addig, míg a KGB-s legyek végül az amerikai életformát választják.

A rajzfilm végén teljesen indokolatlanul megjelenik Buzz Aldrin (nem a rajzolt, hanem az igazi), és elmagyarázza, hogy a valóságban természetesen nem utaztak legyek a Holdra, ez az egész kitalált történet, aludjatok szépen gyerekek. Azt azonban már nem teszi hozzá, hogy amit láttunk, az egy szórakoztató rajzfilm volt, pedig nagyban elősegítene a látottak értelmezését.

A szigorú filmkritikusban mindenesetre a belga (!) gyártású Légy a Holdon című térhatású rajzfilm megtekintése után tovább nőtt a kétség afelől, hogy az USA belátható időn belül képes lesz ismét embereket küldeni a Holdra.

Mzs

Üstököskitérés – romantikával

A Holmes-üstökös fényesség-kitérése rendkívüli mértékével – milliósoros fényerősség növekedésével – egyedülálló. Maga a váratlan fellobbanás, bár ritkán fordul elő, de nem példa nélküli. Magam először 35 évvel ezelőtt az Alcock 1963 III (jelenlegi jelöléssel C/1963 F1) üstökös esetében lehettem tanúja egy erős fényességkitérésnek. Bár a fényesség „ugrása” akkor csak 4 magnitúdót tett ki, az észlelés körülményei eléggé „romantikusak” voltak.

1963 tavaszán már hosszabb ideje észleltük az Alcock 1963b (1963 III) üstökösöt. Május vége felé a fényessége – a Naptól és a Földtől egyaránt távolodva – már csökkenőben volt: Május 20. körül már a 7. fényrend alá ment, majd egy kis növekedés után május 26-án 7,8–8 magnitúdóra csökkent, 5 ívperc körüli kómaátmérővel.

Május 28-án a budapesti Urániában Fejes Imrével mi voltunk a bemutatók. Valamilyik gimnázium leány-osztályának csoportja zsinatolt a teraszon, de eléggé korán, este fél 8 körül még csak szürkült az ég (akkor még nem volt nyári időszámítás – a szerk.). A lányok látták már a Hold sarlóját, a Marsot – néhány ívmásodperces átmérőjével nem nagy látványosság volt –, talán valamelyik fényesebb kettőscsillagot is. Imre, a lányok csivitelésétől nekibuzdulva még valami különlegességet próbált a távcsőbe állítani: az M3 vagy M13 gömbhalmazra vadászott. Ilyen világos égen nem lehet azokat beállítani – csóváltam a fejemet, de Imre lelkesen pásztázta az eget – a már felbukkanó fényesebb csillagok szerint tájékozódva –, és egyszer csak felkiáltott: „Megvan az M3!”. Valóban, a keresőben ott volt egy halvány fénykorong.

„Ügyes vagy” – állapítottam meg, de Imre egyre feszültebben nézett az okulárba. „Te – bökte ki – ennek a halmaznak farka van!” A lányok felvihogtak – nekem pedig „leesett a tantusz”. Fejes Imre nem a gömbhalmazt, hanem az Alcock-üstökösöt találta meg!

Igen ám, de egy 7–8. fényrendű diffúz üstökös nem látható a még csak kezdődő szürkületben. Most már izgatottan vártuk,

hogy sötétebb legyen. Az égitest valóban az Alcock-üstökös volt, de nem a várt, 8 magnitúdós fényvel, hanem 4,5 magnitúdóval ragyogott. (A közelben levő M3-as gömbhalmaz 6,2^m, az M13 5,8^m fényességű.) Röviddel később az ékfotométerrel már 4,26^m-t mértünk. Az üstökös fényessége egy nap alatt 4 fényrendet ugrott. Elmondtuk a csoportnak, hogy egy olyan jelenségnek, egy üstökös robbanásszerű fénykitérésének lehettek a szemlélői, amit még a profi üstökös vadászok közül is csak kevesen láthattak. Hanem az est hőse mégsem a fellángoló üstökös, hanem Fejes Imre volt. Meglehet, egyik-másik romantikusabb lelkű leányzó otthon büszkén számolt be arról, hogy a jóképű fiatalember „felrobbantott egy üstökösöt” a kedvükért.

Bartha Lajos

Felhívás!

Kérem annak a hölgynek a jelentkezését, aki a munkahelyén átvette tőlem a Föld és Ég 1966–67–68. évfolyam lapszámain. Az általa felajánlott digitalizálás után szeretném visszakapni a példányokat. Köszönettel: Orha Zoltán. Elérhetőségem az MCSE révén megkapható.

Perseida-tábor 1400 m-en

A nagyváradi Meridian Zero Perseida-észlelőtábor szervez augusztus 10–14. között a Vigyázó-hegységben (Vlegyásza, Masivul Vlădeasa), Bánfihunyadtól 15 km-re, 1400 m-es magasságban, a helyi turistaházban (Cabana Vlădeasa). Tökéletes körkilátás, szép kirándulási célpontok (pl. az 1836 m-es Vigyázó-hegy). A részvételi díj éjszakánként 15 lej (1100 Ft), igény szerint, rendelés alapján étkezés is biztosítanak.

Jelentkezés Vesselényi Tibor címén: vesitata@yahoo.com

A Meridian Zero honlapja: <http://www.meridianzero.ro/>

A déli félteke vonzásában

Hét év Ausztráliában

Ausztrália Magyarországról nézve mindmáig az egzotikus déli féltekei élet egyik színönimája, amiről szinte mindenkinek eszébe jut valami közhelyes sztereotípiá – egykori fegyencek leszármazottai, kenguruk és koalák az eukaliptusz-ligetekben, a „nagy vörös szikla valahol középen” és hasonlók. Csak keveseknek adatik meg, hogy közvetlen közelről megtapasztalhassák Ausztráliát, a gazdag nyugati világ sokak által irigyelt déli függelékét, melynek európai területén mindössze 22–23 millió lakos éli életét. Az európai szemmel hihetetlenül lakatlan kontinens populációjának döntő többsége öt nagyvárosban és azok vonzáskörzetében él, két igazi metropolisszal, az egyaránt 4–4,5 milliós Sydney-vel és Melbourne-nel az élen, köztük pedig ezer kilométereken át fényszennyezésmentes, sötét egű területekkel. Nem meglepő hát, hogy az ausztrál amatőr-csillagászat igen fejlett, népszerű szórakozás az égbolt távcsöves fűrkészése. Emellett a profi csillagászat is sokkal nagyobb relatív súlyú tudományterület, mint sok más országban, így az ausztrál csillagászat szerepe a világban igen jelentős. Ezen cikk célja egy kis ízelítőt adni tudományunk helyzetéről Ausztráliában, illetve betekintést adni a közeli és távolabbi jövő terveibe.

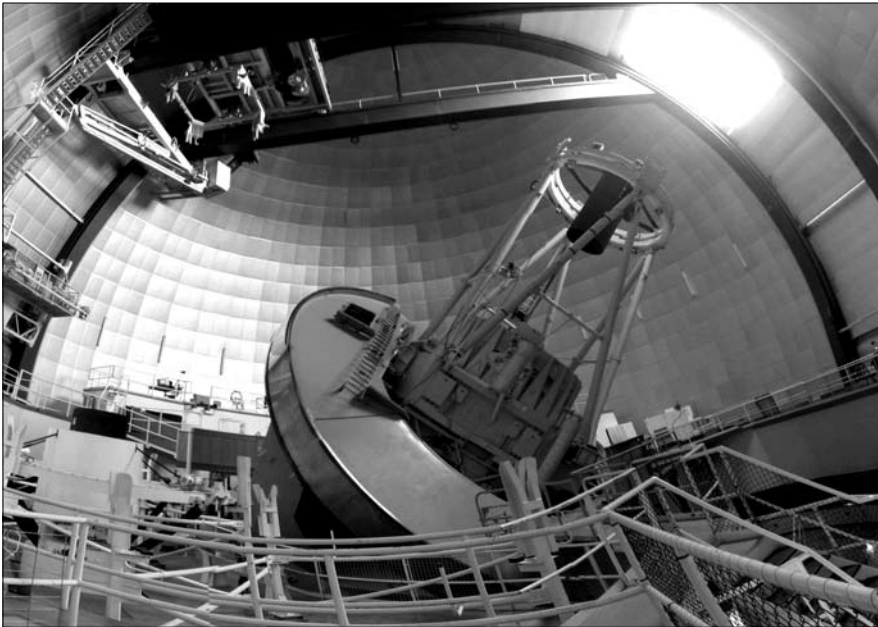
Személyes háttéréről annyit, hogy 2002. december óta végzem kutatásaimat a Sydney-i Egyetem posztdoktori ösztöndíjasaként, miközben különböző pályázatokat elnyerve egyre mélyebben beépültem a helyi tudományos életbe. Legnagyobb betekintésem az optikai csillagászat ügyeibe lett, ám a heti rendszerességű szemináriumi előadások folyamatos követése óhatatlanul magával hozta az Ausztráliában szakemberileg, infrastrukturálisan és pénzügyileg sokkal nagyobb érdeklődést kiváltó rádiócsillagászatra vonatkozó ismeretszerzést is. Mint

hogy októbertől az MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézetének munkatársaként folytatom pályafutásomat Budapesten, jelen írással egyfajta búcsút veszek Ausztráliától, lezárva szakmai életem eddigi legtermékenyebb szakaszát (habár már decemberben repülök vissza hat éjszakányi távcsőidőért az Angol-Ausztrál Teleszkóphoz...).



Derekas Aliz és Kiss Benjamin észlel a 2,3 m-es ANU teleszkóppal (Siding Spring)

Jelenleg mintegy 300 szakcsillagász dolgozik az országban, ami a népesség számarányához viszonyítva kb. kétszer-háromszor több szakembert jelent, mint Magyarországon. Ezek többsége egyetemeken található oktató és határozott szerződési idejű kutató állásokon, ugyanakkor sokakat alkalmaz az Ausztrál Nemzetközösség tudományos intézethálózata, a CSIRO is, amelynek tevékenysége a Magyar Tudományos Akadémia intézethálózatára emlékeztet. Sydney-ben például összesen öt egyetemen dolgoznak csillagászok, asztrofizikusok, műszerépítők, emellett itt található az Angol-Ausztrál Observatórium központja, valamint a CSIRO központi



A világ legnagyobb "naptávcsöve": a 3,9 m-es AAT a Nap kék égen szórt spektrumát rögzíti központi csillagunk rezgéseit kimutatandó

rádiócsillagászati kutatóintézete is. Ennek eredményeként kb. 120–150 csillagászból áll a sydney-i szakmai közösség. Hasonlóan nagy csapat működik Melbourne-ben, illetve rohamosan fejlődik a nyugat-ausztrál főváros, Perth csillagászata. Kisebb kutatócsoportokat találunk Adelaide-ben, Brisbane-ben és a tasmániai fővárosban, Hobarth-ban.

Siding Spring, a gyönyörű

Ha optikai csillagászatról van szó, akkor Ausztrália területén a Siding Spring-i Observatórium a helyi és a külföldi észlelők megfigyelői Mekkája. Itt a legnagyobb távcső a 3,9 méteres Angol-Ausztrál Teleszkóp (AAT), mely szinte kizárólag spektroszkópiára használt műszerekkel dolgozik. Ugyanez mondható el a 2,3 méteres ANU távcsőről, valamint a 1,24 m-es UK Schmidt-teleszkópról, mindkettő esetében komplex múlttal és mára már csak spektroszkópiára redukálódott jelennel és jövővel. Ez természetesen

nem a véletlen eredménye: Siding Spring ege sötét, ehhez nem fér kétség, hiszen a holdmentes derült éjszakákon az állatövi fény és az ellenfény mindig látszik szabad szemmel (az egész ekliptikán végig sejthető a gyenge fénylés, még az éjszaka közepén is), viszont a légköri nyugodtság általában csapnivaló.

A csillagkorongok méretét jelző seeing értéke átlagosan 1,8–2", a legritkább esetben és akkor is csak pár óráig tartó átmeneti fluktuációként 1" körüli értékekkel. Bő öt év alatt körülbelül 200 éjszakát Siding Springben töltve talán ha 4–5 alkalommal láttam szubívmasodperces seeinget, amikor a csillagok mindig imbolygó képe 1"-nél is kisebbre összehúzódott a nyugodt légköri viszonyoknak köszönhetően. Emiatt szinte teljes időpocsékolás lenne képalkotó csillagászati megfigyeléseket végezni, hiszen pl. 3–4"-es csillagkorongok mellett egy 1 m-es távcső teljesítménye ugyanannyit exponálva alig éri el egy 20–25 cm-es műszerét 1"-es seeing esetén.



A UK Schmidt kupolája. Itt készültek a Palomar Observatory Sky Survey (POSS) déli fotólemezei, amelyeket digitális formában bárki elérhet a DSS adatbázisában

A spektroszkópiai méréseket ezzel szemben sokkal kevésbé rontja le egy átlagos, vagy rossz seeing, mint a képalkotást. Igaz, hogy kevesebb fény jut az elkenődött csillagkorongból a spektrográfba, de a felbontott színkép információtartalma jó közelítéssel ugyanaz hosszabb expozícióval, mint egy jó seeingű mérés rövidebb integrálással. Így aztán a Siding Spring-i éjszakák vitatható minőségét évtizedek óta ismerve az ausztrál műszerépítők régen felismerték a spektroszkópiára való állás szükségességét. (Egyébként az instabil légkör az egész kontinensre kiterjed, hiszen Ausztrália egy hatalmas nagy fennsík, mely fölött akadálytalanul áramlik igen nagy sebességgel az Indiai-óceántól a Csendes-óceánig a rendkívül turbulens levegő.) A multiobjektum-spektroszkópiában (MOS) vitathatatlanul a világ élvonalába tartozik az Angol-Ausztrál Observatórium: az egyszerre akár több száz égitest színképének rögzítését lehetővé tevő műszerekben úttörő tevékenységet folytattak, az AAT-n pedig jelenleg működő AAOmega spektrográf, amely az AAT közvetlen fókuszában 2 fokalátómezőből 400 spektrumot detektál egy exponálással, több szempontból is a világ legjobb MOS-műszere (hasonlók működnek pl. az ESO VLT-n és az arizonai 6,5 m-es MMT-n is, de a 2 fokalátómező páratlanul gyors égboltfelméréseket tesz

lehetővé az AAT-vel). Ezt a kiválóságot a szakma is elismeri: rendszeresen 3–4-szer több távcsőidő-kérelem érkezik az AAOmega-nak szentelt éjszakákra, mint amennyi rendelkezésre áll, így kutatócsoportok akár éveket várnak, hogy hozzájussanak a kért néhány éjszakához.

Hasonló műszer működik évek óta a UK Schmidt-n is, amelynek még a fotólemezes korszakban készült képeit mindenki látta már, aki a DSS archívumából déli objektumok felvételeit nézegette. Itt a Schmidt-rendszer fókuszában 6 fokalátómezőben 100–150 objektum spektruma rögzíthető egyszerre. Mind a Schmidt, mind az AAT igen nagy munkát végzett a déli égről látható halvány galaxisok vöröseltolódás-felmérésében, távoli csillagvárosok százezreire megmérve a kozmikus tágulást nyomjelző vöröseltolódást. Jelenleg a Schmidt fő észlelési programja a Radial Velocity Experiment (RAVE) projekthez kötődik, melynek célja 0,5–1 millió csillag radiális sebességének kimérése, amivel a Tejútrendszer sebességviszonyait lehet feltérképezni (2008 végével bő negyedmillió csillagnál járt a program).



Az 1,22 m-es UK Schmidt hat fokalátómezőben kb. 100 spektrumot rögzítő műszerének fókuszeleme. Az egyedi objektumok fényét optikai szálak vezetik el a kb. 15 m-re található spektrográfhoz

Az 1974-ben átadott AAT a brit–ausztrál csillagászati együttműködés jelképe, illetve átadásakor a déli félteke legnagyobb távcsöve volt (maga Károly herceg is személyesen részt vett a teleszkóp felavatásán). Időközben

a szűk 4 m-es tükör a mai 6–10 m-es óriás-távcsövek mellett teljesen eltörpült, Nagy-Britannia ESO-hoz történő csatlakozásával pedig a brit érdekelttség is eltűnt a távcső fenntartása mögül. Pár évvel ezelőtt született meg a brit döntés az Angol-Ausztrál Observatóriumból való kivonulásról, aminek eredményeként 2010. július 1-től átkerül az intézmény tisztán ausztrál tulajdonba. A szövetségi kormány legutóbbi költségvetésében további tíz évre biztosított plusz forrásokat, így a következő évtizedben is sokat fogunk hallani a MOS-technikában élenjáró műszerről és intézményéről.



Épül az 1,35 m-es Skymapper teleszkóp kupolája (2007)

A hosszú távú statisztikák alapján kb. 65–70%-os derültségi mutatókkal bíró Siding Spring idén májusban új távcsővel gazdagodott, a Skymapper égboltfelmérő program 1,35 m-es teleszkópjával. Az $f/4,8$ -as műszer fókuszában egy 268 megapixelés CCD mozaik 5,7 fokos (!) látómezőt képes megörökíteni speciális szűrőkön keresztül. A nem túl jó seeing hatásait úgy próbálják kiküszöbölni, hogy a fő tudományos programhoz csak a legjobb éjszakákat fogják felhasználni, a közepes-rossz nyugodtságú egeken pedig

másodlagos célpontokat fognak mérni, melyeket kevésbé befolyásol a légkör állapota (pl. fényes változócsillagok). A canberra-i Ausztrál Nemzeti Egyetem (Australian National University) tulajdonában levő műszer különleges észlelési stratégiával az egész déli égbolt változó objektumairól fog új információkkal szolgálni, mellette pedig részletes ismereteket ad a Tejútrendszer csillagairól és távoli galaxisokról 20–22 magnitúdós határ-fényességig.

Természetesen nem csak azért épülnek távcsövek Siding Springbe, mert ez úgy általában véve lehetséges: Ausztrália földrajzi helyzete kiemelt fontosságúvá teszi Siding Springet a teljes 24 órás lefedettséget megcélzó nemzetközi kampányok számára. Chile és Dél-Afrika mellett egy ausztrál helyszín gyakorlatilag 24 órán át folyamatosan észlelhetővé teszi a déli ég változó objektumait, hiszen ezen a hosszúságon sehol nincs más-hol csillagászati megfigyelőhely (északon Japán kb. ugyanebbe az időzónába esik, de onnan meg a déli ég nem látszik). Az AAT és a 2,3 m-es ANU teleszkóp gyakran vesz részt összehangolt kampányokban, melyekhez sokszor 6–8–10 obszervatórium is csatlakozik a világ különböző pontjain. A magyar olvasó számára különösen szívet melengető lehet, hogy a Bakos Gáspár által vezetett HAT fedési exobolygókra vadászó program déli hálózatának egyik állomása is éppen ide, Siding Springbe fog kerülni valamikor 2009 során. Magyarok egyébként az utóbbi években elég gyakran jártak itt: 2003 óta minden évben legalább egy volt szegedi diákomat, kollégámat vendégül láttam Sydney-ben, s minden alkalommal elmentünk méréseket végezni Siding Springbe (Székely Péter, Csák Balázs, Mészáros Szabolcs, Szabó Gyula, Sárneczky Krisztián, Balog Zoltán, Szalai Tamás, legtöbbször neve ismert a Meteor olvasótáborá előtt is).

Hét tengeren túl: Gemini, Magellan, Keck, Subaru,...

No de mit tehet az az „ozzie” csillagász, aki nagy határfényességű képeket, esetleg

22–25 magnitúdós galaxisok spektrumát szeretne rögzíteni? Az elmúlt évtizedben teljesedett ki a Gemini Observatóriumban 5%-os partnerként történő ausztrál részvétel, aminek köszönhetően nagyjából évente 1 millió dolláros összeg befizetése mellett kb. 80–80 órányi távcsőidő áll rendelkezésre a 8 m-es északi és déli Gemini teleszkópokon (a Hawaii-szigeteken és Chilében), kb. két hétnyi idő a két db 6,5 m-es Magellan távcsöveken (Clay és Baade, Chilében), valamint nagyjából 3–4 éjszaka a 8 m-es Subaru és a 10 m-es Keck I és II teleszkópokon (Hawaii), utóbbiak Gemini-éjszakákért elcsereált távcsőidők alakjában. A Gemini teleszkópokra már 2–3 órányi észlelésért is éles verseny zajlik, ami szigorú pályázati rendszer keretei között valósul meg. A pályázatokat egy hatfős távcsőidő-osztó bizottság rangsorolja, majd továbbítja az ausztrál igényt a nemzetközi Gemini-bizottsághoz. Maguk a mérések nagyon kevés kivételtől eltekintve nem igénylik a távcsövekhez odautazást, mert a Gemini Observatórium hivatalból észlelő csillagászai a mindenkori észlelési körülményekhez igazítva végzik el a megfigyeléseket, az adatokat pedig interneten keresztül juttatják el a szerencsés pályázóknak.

2012-ben véget ér a jelenlegi megállapodás a Gemini Observatóriummal, ami után több lehetőség is fennáll. Egyik elképzelés szerint Ausztrália duplájára növeli a Gemini-programban a partneri arányát, ami 10%-nyi 8 m-es távcsőidőt jelentene. Másik lehetőség az ESO-hoz csatlakozás lenne, ami jelentősen drágább megoldás, viszont hosszú távú hatásait figyelembe véve igen sok előnnyel is járna (4 db 8 m-es, nagyon jó műszerezettségű távcső, a most éppen 42 m-esre tervezett európai ELT, hozzáférés az ALMA milliméteres hullámhosszú rádióméréseihez, stb.) Ennek ma nemcsak az ESO vezetése, hanem az ausztrál szakma részéről is sok támogatója van, ám az ESO feliratú távcsődoboz árcímekjét elég nehéz lesz a döntéshozókkal elfogadtatni. A harmadik irány egy amerikai extrém nagy távcsőhöz való csatlakozás lehet, aminek szintén sok híve van az óriás Magellan teleszkóp kapcsán. Ebben

5–10%-os partnerség kapásból a 100 millió dolláros nagyságrendbe esik, így keresztülvitele rendkívül ügyes asztrodiploáciát és erős lobbizást igényelne. És még egy negyedik elképzelés is rendszeresen felbukkan: az antarktisi csillagászat, első körben egy 2,4 m-es távcső, hosszú távon pedig egy 8 m-es óriás építése az antarktisi plató valamelyik, 3000 m-es tengerszint feletti magasságban levő fennsíkján. Ezek a helyeken (pl. Dome C, Dome F) az idő legnagyobb részében igazoltan 0,1–0,3 ívmásodperces seeing uralkodik – csak hát télen –80 fokos hideg, valamint erős zúzmarásodás nehezíti a műszerépítő csillagászok életét. Bármelyik lehetőség is valósul meg végül, az optikai csillagászat mindenképpen nyerni fog, a fejlődés pedig töretlenül látszik.



A 64 m-es Parkes rádióteleszkóp

Szól a rádió

A II. világháború radarversenyéig visszanyúl az ausztrál rádiócsillagászat eredete és mindmáig fennálló dominanciája az optikai és más hullámhosszakon dolgozó kutatókhoz képest. A 64 m-es Parkes és a 70 m-es Tidbinbilla rádiótávcsövek mellett 6 db 22 m-es antenna működik Narrabri peremén, egy 1 mérföldes lineáris antenna Molongloban és több kisebb antenna az ország egyéb pontjain. Ausztrália jelenleg Dél-Afrikával



Sárnecky Krisztián és Kiss László a Siding Springből induló méretarányos Naprendszer-túra Neptunusz állomásánál, kb. 100 km-re az obszervatóriumtól

versenyzik a következő 20–25 év legnagyobb rádiócsillagászati vállalkozásáért, a több milliárd dollárba kerülő Square Kilometer Array (SKA) rádiótávcső-hálózatért, amely ha megépül, egy négyzetkilométernyi vevőfelülettel fogja gyűjteni a távoli rádióforrások jelét. A rádiócsillagászatban betöltött nemzetközi vezető szerep mellett nem elhanyagolható a Deep Space Networkben való részvétel jelentősége sem: mind a Parkes, mind a tidbinbillai óriás részt vett, ill. részt vesz a Naprendszert kutató bolygószondákkal való kapcsolattartásban. Az SKA a legnagyobb falat, melynek tervezett helyszíne a gyakorlatilag abszolút lakatlan Nyugat-Ausztrália, ahol szinte tökéletes rádiócsend uralkodik, megfelelő észlelési viszonyokat teremtve az érzékeny műszereknek. Jelenleg mind Ausztrália, mind Dél-Afrika teljes gőzzel fejleszti rádiócsillagászatát, amivel azt szándékozzák illusztrálni, hogy mennyire jó helyszínek lennének az SKA megépítéséhez és működtetéséhez. Idén májusban jelentette be a szövetség

ségi kormány, hogy a következő négy évben 160 millió extra dollárt juttat az ausztrál űrkutatási és csillagászati programokra, amiből 80 millió egy perth-i rádiócsillagászati kutatóintézet megalapítására szolgál. Mindezekkel a befektetésekkel az űr hangjaira figyelők helyzete stabil, a fejlődés jelei pedig minden szinten tetten érhetők.

Pillantás a jövőbe: gravitációs hullámok

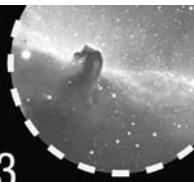
Ausztrália egyetlen nagy tektonikus tábla része, így ma már se működő vulkánok, se földrengések nincsenek a kontinens területén (vannak persze helyettük szárazságok, óriási áradások és bozóttüzek). Csillagászati szempontból a szeizmikus nyugalom fontos tényező egy eddig még kiaknázatlan észlelési forma, a gravitációs hullámok detektálása kapcsán. Az északi féltekén több helyen már megépültek azok a hatalmas lézer-interferométerek, melyek a sok kilométeres fényút után kialakuló interferenciakép parányi változásaiból próbálják kimutatni egy gravitációs hullám áthaladását magán az interferométeren. Mindeddig még senki nem járt sikerrel, ám Nyugat-Ausztráliában folyamatosan épül az a detektor, ami tökéletesen kiegészíti az északi féltekei interferométereket, hogy megnyíljon az út az irányérzékeny gravitációs hullám-detektálás felé. E nélkül teljesen esélytelen a más hullámhosszakon történő azonosítás, így a déli féltekei állomás szerepe kulcsfontosságú. Az összeolvadó fekete lyukakra és hasonló egzotikus jelenségekre vadászó észleléstechnika az Univerzum mindmáig másképpen elérhetetlen pontjait derítené fel, így a szakma érdeklődése érthető. Az AIGO (Australian International Gravitational Observatory) a LIGO és hasonló kísérletek helyi megfelelője, közel 20 éve folyamatosan tökéletesítve az interferométerük zajtulajdonságait. A következő évtized várhatóan elhozza a gravitációs hullámok területén az áttörést, amiben az ausztrálok fontos szerepet játszhatnak.

Kiss László

„ŰRLÉNYOMAT”

Space Impression

06. 26 - 09. 13.



Magyar Fotográfusok Háza

Mai Manó Ház

1065 Budapest, Nagymező útca 20.

Tel.: 06 1 473 2666

maimano@maimano.hu

www.maimano.hu

„Olyan kiállítást tervezünk, mely a tudományos fényképezés és a fotóművészeti alkotások közti, gyakran indokolatlanul széles árkot próbálja meg kicsit csökkenteni. Miközben az elképesztő égi jelenségeket nézzük, ismert bolygókat, égitesteket, galaxisokat ismerünk fel a fényképeken, azonközben fényévek százazreit, millióit utazzuk be, s megértjük, ha akarjuk, micsoda jelentéktelen kis gömböcskén élünk oly nagyon öntelten. Mindeközben megemlékezünk a csillagászati fotográfia egyik magyar úttörőjéről, Gothard Jenőről is, aki most 100 éve halt meg.”

(Kincses Károly)

2009 a Csillagászat Nemzetközi Éve. A Magyar Fotográfusok Háza, a Magyar Csillagászati Egyesület és az ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium együttműködésével csatlakozott a rendezvénysorozathoz. Az ENSZ és az UNESCO által meghirdetett év nagyszerű alkalom arra, hogy minél szélesebb körben megismertessük a csillagászat eredményeit a fotográfia eszközrendszerének segítségével. A digitális fotótechnika használatával egyre látványosabb felvételek születnek az égitestekről, az égi jelenségekről. A kiállításon kortárs csillagászok olyan asztrofotóiból mutatunk be válogatást, melyek tudományos szempontból nagy jelentőséggel bírnak, ugyanakkor a széles közönség számára is értékes látványt nyújtanak, autonóm művészeti értékük kimagasló. A kiállítás szerves része e mellett Gothard

Jenő halálának 100 éves évfordulójára rendezett külön kiállítás, ami egyedülálló szakmai jelentőséggel bír. Gothard Jenő a legjelentősebb magyar asztrofotográfus volt. Képei, fotográfiával kapcsolatos tárgyai, könyvei még soha, egyetlen alkalommal sem voltak kiállítva Budapesten együtt.

A kiállítás fotósok

Berkó Ernő, Braskó Sándor, Csabai István, Deli Tamás, Éder Iván, Francsics László, Horváth Attila Róbert /Hozé/, Kerekes Gábor, Ladányi Tamás, Szendrői Gábor, Szilágyi Lenke, Szitkay Gábor

A kiállítás megtekinthető

2009. június 26–szeptember 13., minden hétköznap 14 és 19 óra, hétfőn 11 és 19 óra között.

A kiállításhoz kapcsolódóan számos különleges eseményre, rendezvényre és programra is sor kerül majd. A kiállításához naptár-katalógus készül a Magyar Csillagászati Egyesülettel való együttműködésben.

A kiállítás megvalósítását támogatta:

Oktatási és Kulturális Minisztérium, Nemzeti Kulturális Alap, Budapest Főváros Önkormányzata, Fővárosi Önkormányzat Budapesti Közgyűlés Gazdasági Bizottsága

Asztrofotós konferencia a Magyar Fotográfusok Házában

Szeptember 12-én – az Űrlényomat c. kiállítás zárásaként – asztrofotós konferenciának ad otthont a Magyar Fotográfusok Háza. A konferencia a kiállításához kapcsolódik, fő témája a digitális asztrofotózás lesz, azonban a Gothard-évforduló kapcsán Gothard Jenő asztrofotográfiai munkásságát is bemutatjuk. Az előadni szándékozók az mcse@mcse.hu címen jelentkezhetnek.

2009. augusztus–szeptember

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

Augusztus 5.	23:55 UT	telehold
Augusztus 13.	17:55 UT	utolsó negyed
Augusztus 20.	09:02 UT	újhold
Augusztus 27.	10:42 UT	első negyed
Szeptember 4.	15:03 UT	telehold
Szeptember 12.	01:16 UT	utolsó negyed
Szeptember 18.	17:44 UT	újhold
Szeptember 26.	03:50 UT	első negyed

MIRA-MAXIMUMOK

	Csillag	Max. (m)	Térkép
08.06.	R Cam	8,3	VA 8
08.06.	S Lib	8,4	
08.10.	V Dra	9,9	
08.12.	RX Lyr	11,9	VA 3
08.14.	SS Cas	9,8	
08.18.	R And	6,9	VA 11
08.19.	T Aqr	7,7	VA 5
08.23.	R Aql	6,1	VA 1
09.03.	T Ser	9,7	
09.03.	R Cet	8,1	VA 3
09.06.	R Tri	6,2	VA 5
09.09.	TU Cyg	9,4	
09.11.	R CVn	7,7	VA 10
09.12.	V Aur	9,2	
09.12.	R Com	8,5	VA 10
09.13.	S Ser	8,7	VA 4
09.14.	R Leo	5,8	VA 14
09.15.	W Sco	11,5	
09.19.	X Peg	9,4	
09.22.	X Cep	8,2	
09.26.	R UMi	9,1	VA 4

A bolygók láthatósága

Merkúr: Egész *augusztusban* kereshető napnyugta után az esti ég alján, de megfigyelésre kedvezőtlen helyzetben. 24-én van legnagyobb keleti kitérésben, 27°-ra a Naptól. Ekkor háromnegyed órával nyugszik a Nap után. *Szeptember* nagyobb részében nem figyelhető meg. 20-án alsó együttállásba kerül a Nappal. A hónap végén jól látható a hajnali keleti égaljon. 30-án egy és negyed órával kel a Nap előtt.

Vénusz: Fényesen ragyog a hajnali keleti égen, magasan a horizont felett. *Augusztusban* három órával kel a Nap előtt. Fényessége $-4,0^m$, átmérője 15"-ról 13"-re csökken, fázisa 0,74-ről 0,83-ra nő. *Szeptemberben* láthatósága lassan romlik, a hónap végén két és negyed órával kel a Nap előtt. Fényessége a hó végén $-3,9^m$, átmérője 11", fázisa 0,9.

Mars: Előretartó mozgást végez előbb a Bika, majd az Ikrek csillagképben. *Augusztusban* még éjfél körül kel, a hajnali égen látható. Lassan fényesedik, fényessége $1,0^m$ -ról $0,7^m$ -ra, átmérője 5,3"-ról 6,6"-re nő. *Szeptemberben* már éjfél előtt kel, az éjszaka második felében figyelhető meg.

Jupiter: Hátráló mozgást végez a Capricornusban. Egész éjszaka feltűnő a déli ég alján, *augusztus 14-én* szembenállásban van a Nappal. Fényessége $-2,8^m$, átmérője 49". *Szeptember* nagy részében is feltűnően látszik,

kítűnő lehetőséget biztosítva a Galilei-holdak megfigyelésére és csillagászati bemutatók tartására.

Szaturusz: Előretartó mozgást végez a Leo csillagképben. *Augusztusban* este nyugszik, napnyugta után még kereshető a nyugati ég alján. Fényessége $1,1^m$, átmérője 16". *Szeptemberben* a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg, 17-én együttállásban van a Nappal. 2-án lép át a Leo csillagképből a Virgóba.

Uránusz: Az esti órákban kel. Az éjszaka nagy részében látható a Pisces csillagképben. Szeptember 17-én kerül szembenállásba a Nappal.

Neptunusz: Augusztus 17-én van szembenállásban a Nappal, a Capricornus csillagképben. Szeptemberben az éjszaka első

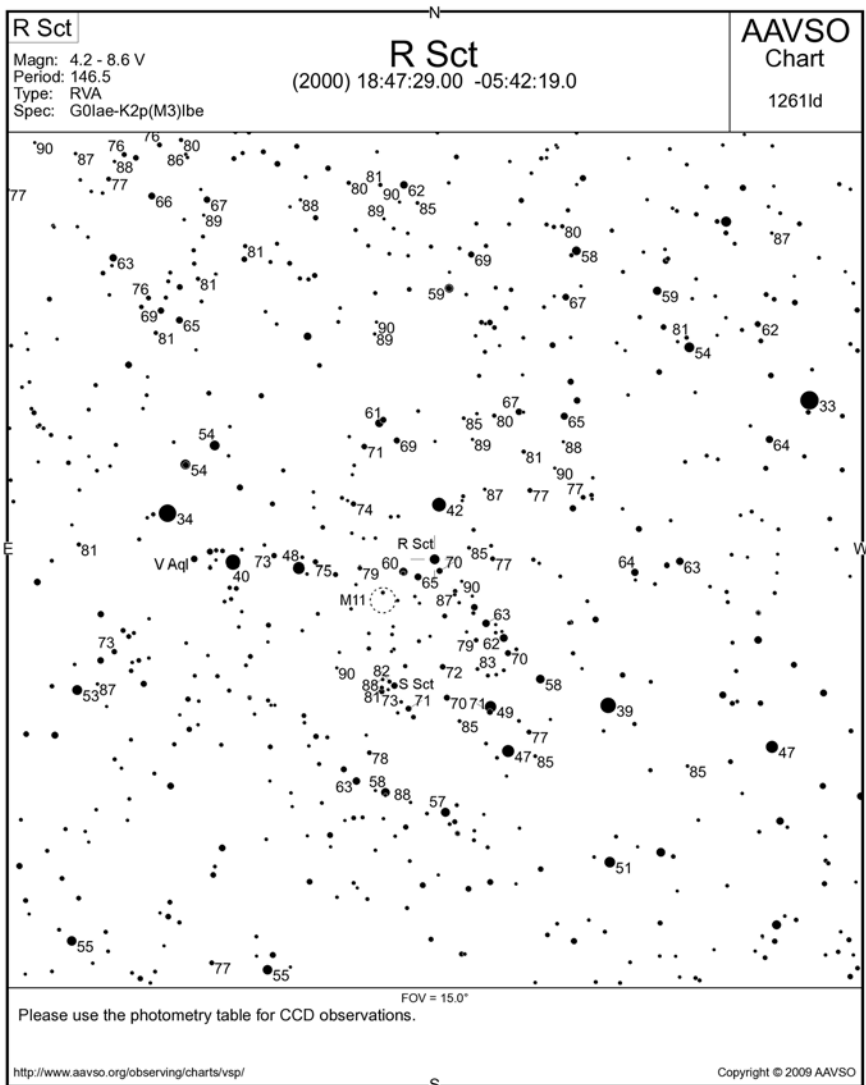
felében figyelhető meg a Capricornusban, kora hajnalban nyugszik.

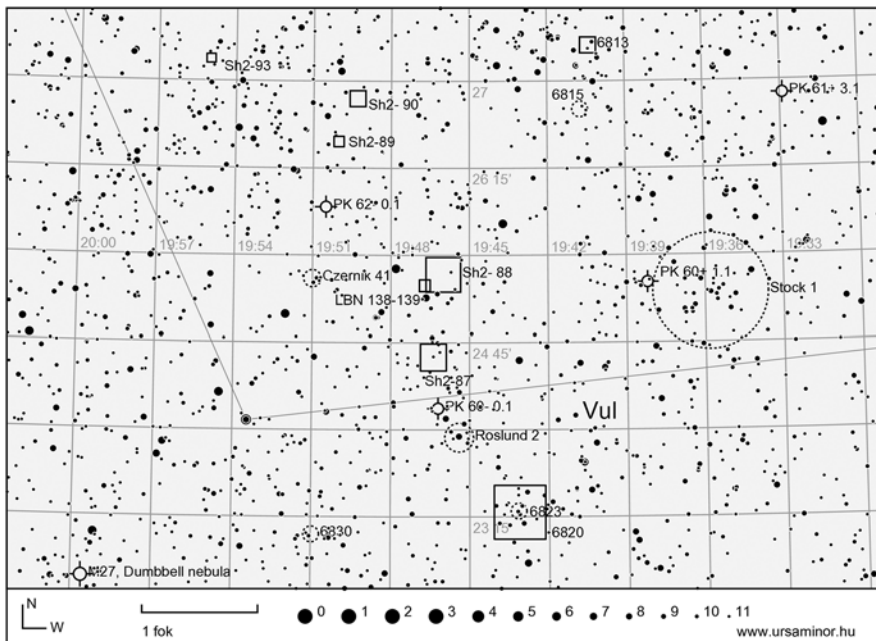
A Neptunusz a nyár folyamán a Jupiter közelében figyelhető meg, keresőtérkép a Meteor csillagászati évkönyv 2009-es kötetében található.

Kaposvári Zoltán

Augusztusi és szeptemberi mélyég-ajánlat

A nyár végére a Tejút látnivalói közül válogatunk. *Nyílthalmazok:* NGC 6940 Vul, 6834 Cyg. *Planetáris ködök:* halvány és nagy az NGC 7094 Peg, fényes és kisebb az NGC





6905 Del. *Gömbhalmaz*: az igen távoli NGC 7006 a Delfinben. *Diffúz ködök*: A Vulpecula csillagkép ködei, pl. Sharpless (Sh2)–87, 88, 89, 90. Ezek a ködök kis méretűek, és felületi fényességük is magasabb, mint az „átlagos” Sharpleské. A Sh2-88 mellett láthatjuk az LBN 137-138 kettősét, melyek 1' alatti méretükkel nagy nagyítást igényelnek! Természetesen bármely más mélyég-objektum (akár a júliusi ajánlatban szereplő égitestek) megfigyelését szívesen fogadjuk!

Sánta Gábor

A hónap változócsillaga: az R Scuti

Nyári ajánlatunk az MCSE Változócsillag Szakcsoportjának egyik legnépszerűbb célpontja, amely mindeddig valahogyan elkerülte a hónap változója sorozatában a megjelenést. Az R Sct a legfényesebb RV Tauri típusú változó, 146 napos periódusával átlagosan nagyjából 5 és 7 magnitúdó között ingadozik, ám mind minimum-, mind maximumfényessége hosszú idő alatt

erős változásokon esik keresztül, így teljes fényváltozási tartománya 4,2 és 8,6 magnitúdó közé esik. Típusára jellemző módon fénygörbéje nagyon jellegzetes: éles és mély minimumok közé sekélyebb másodminimumok ékelődnek, nagyon hasonlóan a fedési kettőscsillagokhoz (a felfedezésük után egy ideig többen fedésekkel is magyarázták az RV Tau típust). Spektroszkópiai mérésekkel azonban könnyedén igazolni lehetett, hogy valójában a csillagok kitágulnak és összehúzódnak a fénygörbe változásaival párhuzamosan, azaz ténylegesen pulzáló változókról van szó. Az R Sct G és K színképtípus között változó szuperóriás csillag, csillagfejlődési szempontból azonban nem a nagytömegű szuperóriások, hanem az ún. poszt-AGB csillagok közé tartozik, melyek kistömegű csillagok asztrofizikailag rövid ideig tartó állapota az aszimptotikus óriásági (AGB) vörösóriás-állapot után. Az evolúciós elméletek szerint az AGB tetején erős tömegvesztési folyamatok során a csillagok levetik külső burkuk nagy részét, miközben gyors

fejlődéssel átjutnak a hideg óriáscsillagok közül a forró óriások, majd még később a fehér törpék közé. Ezen fejlődés alatt a fehéda instabilitási sávon keresztülhaladó égitesteket figyelhetjük meg RV Tauri típusú változókként. Az R Sct esetében ezt a magában is elég bonyolult képet tovább színesíti a pulzáció kaotikussága, melyet Kolláth Zoltán (MTA KTM CSKI) és munkatársai tártak fel az 1990-es évek első felében. Kiderült, hogy a bonyolult fénygörbét valójában egy matematikailag nagyon egyszerű, ám viselkedésében a káoszt mutató rendszerrel lehet megmagyarázni, feltehetően két rezgési állapot erősen nemlineáris kölcsönhatásai eredményeként. A vizsgálat érdekessége, hogy a káoszt jó évszázadon átívelő vizuális fénygörbe elemzésével mutatták ki, azaz az amatőr csillagászok munkája érdekes asztrofizikai felfedezésekhez vezetett értő kezekbe kerülve. Mellékelte térképünket az AAVSO VSP szolgáltatásával készítettük el, rajta a legfrissebb és legbiztosabb összehasonlító-sorozatokkal. Az R Sct minimumainak gyors változásai mindenképpen indokolják a 3–4 naponta észlelést, míg a térképen szintén szereplő V Aql és S Sct félszabályos csillagokat elég heti rendszerességgel felkeresni. Mindhárom csillag binoklikkal, fényszennyezett városi égen is bármikor megfigyelhető, azaz az észleléstől mindeddig ódzkodók számára is tökéletes célpontot jelentenek.

Ksl

Meteor csillagászati évkönyv 2009

A Csillagászat Nemzetközi Évében Évkönyvünket minden eddiginél nagyobb terjedelemben, közel 400 oldalon jelentettük meg. A kötet mind az észlelők, mind pedig a jubileumi évvel kapcsolatos rendezvény-szervezők számára hasznos forrásmunka. A Meteor csillagászati évkönyv 2009-es kötetét folyamatosan postázzuk azon tagjainknak, akik rendezik 2009-ra szóló tagdíjukat. Ára nem tagok számára 1950 Ft, megrendelhető az MCSE-től, megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban. (mcse@mcse.hu)

MCSE

Gothard-émlékérem

Örömmel értesítjük kedves olvasóinkat, hogy a Csillagászat Nemzetközi Éve alkalmából és Gothard Jenő halálának 100. évfordulójára a Magyar Numizmatikai Társulat emlékérmét ad ki. A 42,5 mm átmérőjű érme patinázott bronzból (kb. 3200 Ft/db) és ezüsből (kb. 14 000 Ft/db) készülnek. Az érme időtálló – sőt az ezüst igen értékálló – emléket állít a nagy eseménynek, melynek részesei vagyunk. Gyermekünk és unokánk számára kézbe vehető tárgyként évtizedek múlva sem engedi a feledés homályába veszni egész évi fáradozásunkat, hogy kedves hobbinkat népszerűsítsük. Kiváló ajándék lehet amatőr csillagász barátunk, házastársunk, kollégánk számára, hiszen idén is lesz karácsony.



Megrendeléseiket július 31-ig a gothardem@freemail.hu e-mail címre, vagy a Magyar Numizmatikai Társulat címére (1445 Budapest, Pf. 282.) küldhetik. Az ezüstérmek előzetes megrendelésre készülnek (kis példányszámban), megrendelést csak 10 000 Ft előleg befizetésével fogadunk el, amelyet a következő számlára teljesíthetnek: 11708001-20329811. Az elkészült érmekeket augusztus közepétől személyes átvétellel, illetve postai úton (költsége a vásárlót terheli) juttatjuk el a megrendelőkhöz. Várjuk szíves megrendeléseiket!

Maróti Tamás

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatók minden kedden, csütörtökön és szombaton 21 órától (**Buda-pest, III. ker., Laborc u. 2/c.**). A belépődíj felnőtteknek 400 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft. **MCSE-tagok számára programjaink ingyenesek.**

Figyelem! Az MTT '09 alatt (augusztus 19–23.) a Polaris zárva lesz!

Keddenként 18 órától MCSE-klub. Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése.

Szerdánként 17 órától: általános iskolás csillagászati szakkörünk (8–12 évesek) foglalkozásai, folyamatos jelentkezéssel.

Csütörtökönként 18 órától: középiskolás csillagászati szakkörünk (15–19 évesek) tartja foglalkozásait, folyamatos jelentkezéssel.

Szombatonként 21 órától: gyakorlati tanácsadás kezdő amatőr csillagászoknak. Tagjaink a Polaris-terazon is észlelhetnek saját távcsöveikkel.

Csoportok figyelmébe

Csoportok számára előre egyeztetett időpontokban és témában tartunk előadásokkal egybekötött távcsöves bemutatókat.

Polaris Hírlevél

Hírlevélünk a csillagvizsgálóval kapcsolatos programokról, eseményekről tájékoztató hírlevélre a bal oldali sávban, közvetlenül a csillagászatéve-banner alatti felületen lehet feliratkozni.

Helyi csoportjaink programjaiból

Helyi csoportjaink aktuális programjai megtalálhatók saját honlapjaikon is, a www.mcse.hu „Helyi csoportok” elnevezésű linkgyűjteményében. Programajánlónkban csak az állandó csoportprogramokat tüntetjük fel.

Baja: Pénteken 18 órától éjfélig foglalkozások a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatt.

Dunaújváros: Péntekenként 16:00–18:00 között összejövetelek a Civil Házban (Martinovics u. 26.).

Esztergom: A Bajor Ágost Művelődési Házban (Imaház u. 2.) minden szerdán 18 órakor találkoznak a tagok.

Győr: Péntekenként páros héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban, páratlan héten szakkör 18:00-tól a Bartók Béla Megyei Művelődési Központban.

Hajdúböszörmény: Minden hónap utolsó péntekjén 19 órától találkozó a Sillye Gábor Művelődési Központban.

Kaposvár: Kéthetente hétfőnként 18 órától foglalkozások a TIT Dózsa György úti székházának nagytermében.

Kiskun Csoport: Az aktuális havi programok a csoport honlapján: kiskun.mcse.hu, tel.: (20) 973-1484

Kunszentmárton: Összejövetelek minden hónap utolsó szombatján 15 órától a József Attila Könyvtárban (Kossuth L. u. 2.).

Miskolc: Összejövetelek péntekenként 19 órától a Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgálóban.

Paks: Összejövetel minden szerdán 18 órától az ESSZI egyik osztálytermében, jó idő esetén az udvaron távcsövezés.

Pécs: Minden hétfőn 18 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok a Felsőmalom u. 10-ben.

Szeged: Felvilágosítás Székely Péternél, tel.: (62) 544-221, e-mail: pierre@physx.u-szeged.hu

Tata: Foglalkozások keddenként a Posztoczky Károly Csillagvizsgálóban.

Tápiómente: Majzik Lionel, tel.: (30) 833-2561, e-mail: majlion@dunaweb.hu

Zalaegerszeg: Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: (70) 283-5752, e-mail: zeta1@freemail.hu

Képmelléklet

1. A Skorpíó csillagkép Ágasvárról. Az Antarestől nyugatra a feltűnő folt az M4 gömbhalmaz, mely az egyik legközelebbi a maga 7000 fényéves távolságával. Szabad szemmel is kivehető. Még közelebb az Antareshez, de tőle északra egy másik gömbhalmaz is látszik, az NGC 6144, melynek fénye 30 ezer évvel ezelőtt indult el felénk. A harmadik gömbhalmaz féltűnően álcázza magát csillagnak az Antares és az Acrab között (mely a fotó jobb felső sarkához legközelebbi fényes csillag) közvetlenül egy nála kicsit halványabb csillag mellett. Ez a gömbhalmaz az egyik legsűrűbb a Tejútrendszerben. Szintén az Antarest díszíti a tőle északra húzódó sötét és fényes ködök szövvénye.

Zana Péter felvétele 2009. május 23-án készült, az ágasvári tavaszi észlelőhétvégén, 5 db 5 perces fotó felhasználásával, Canon EOS 400D vázzal, egy Sigma 70-200-as zoom objektívvel, 70 mm-es fókusznál, 4-es fényerővel, ISO 800-on.

2. A Messier 100 (M100, NGC 4321) jelzésű csillagváros egyike a legszebb spirálgalaxisoknak, melyekre „felülről” láthatunk rá, így teljes szépségében láthatjuk a spirálkarokat, a sötét porsávokat és a ragyogó csillagkeletkezési területeket. A Virgo (Szűz) csillagképben megfigyelhető M100 a Virgo-galaxis-halmaz tagja. Galaxisunkat 1781. március 15-én fedezte fel Pierre Méchain, majd hamarosan bekerült Charles Messier híres mélyég-katalógusába. Az M100 fényessége 9,3 magnitúdó, távolsága mintegy 56 millió fényév. Kisebb távcsövekkel is könnyen azonosítható megfelelő csillagterkép birtokában. Típusa SAB(s)bc.

Az M100 spirálszerkezetét Lord Rosse fedezte fel 1850-ben. (Rosse egyik legismertebb felfedezése is egy galaxis spirálszerkezetének felismerése, az M51, az Örvény-galaxis struktúráját is ő ábrázolta először hitelesen.) Az M100-ban mindaddig öt szupernóvát észleltek (1901, 1914, 1959, 1979 és 2006). Az

1979-es és a 2006-os szupernóvát magyar amatőrcsillagászok is észlelték.

Cserna Antal felvétele az újhartyáni Fias-tyúk Csillagdában készült 2009. március 17-én, 250/1250-es Newton-távcsóval és Canon EOS 350D fényképezőgéppel, 19x480 s expozíciós idővel. A hatalmas spirálistól jobbra lefelé látható elnyúlt galaxis az NGC 4312.

3. Az M97 (NGC 3587) planetáris köd az Ursa Maiorban (Bagoly-köd). A látványos bolygószerű ködről Cserna Antal készített felvételt 2009.03.14-én, 250/1250-es Newtonnal, 60x240 s expozíciós idővel ISO 800-on, Canon EOS 350D fényképezőgéppel.

4. Az NGC 4631, a Bálna-galaxis majdnem pontosan éléről látható Sc típusú csillagváros kísérőgalaxisával, az NGC 4627-tel látható Cserna János asztrofotóján. A 25–30 millió fényévre elhelyezkedő, nagyjából 10 magnitúdó összefényességű extragalaktikus bálnáról júniusi számunk 55. oldalán találunk leírást és gondosan elkészített rajtot Tóth János tollából-ceruzájából.

2009.04.25. 250/1250-es Newton, 37x360 s expozíció ISO 800-on, Canon EOS 350D fényképezőgéppel.

5. Az NGC 4088 galaxis az Ursa Maiorban és a 2009dd jelű szupernóva 2009. április 15-én. Ezt a II-es típusú szupernóvát Giancarlo Cortini, Alessandro Dimai és Elisa Londero fedezte fel a CROSS szupernóva-kereső program keretében, április 4-én.

Cserna Antal 250/1250-es Newtonnal örökítette meg, 22x360 s expozíciós idővel ISO 800-on, Canon EOS 350D fényképezőgéppel. További magyar észlelésekről a Meteor 2009/6. számában, az 53. oldalon olvashatunk.

6–7. A Föld Órája látványos eredménnyel járt, Budapesten ismét lekapcsolták a díszvilágításokat egy órára. A képpárt Dienes Péter készítette a Citadellától, március 28-án este. Lásd még 8759 óra a Földért című cikkünket a 28. oldalon!

Képmelléklet





4



5



2



3



6

7



meteor

'09 Távcsöves Találkozó



Tarján, 2009. augusztus 19–23.

A Csillagászat Nemzetközi Évében

Jelentkezési határidő: július 15.

Jelentkezés: mcse@mcse.hu

Tábori információk: www.mcse.hu



AZ UNIVERZUM
BENNE ÉLSZ. FEDEZD FEL!



A CSILLAGÁSZAT
NEMZETKÖZI ÉVE

2009

Fotó: Nagy Zoltán Antal, Tarján, 2006.
Grafikai terv: Éltető Zsófia

Budapesti Távcső Centrum



BALANCE MINI TORONY

► Az igényes kezdő azimutális goto mecha-
nikája 2-4 kg-os rövid tubusok hordozására.
Kis áramfelvétele kedvez a kitelepülő
amatőr csillagászoknak.

- CSAK MECHANIKA **75 000 FT**
- 80/400 TUBUSSAL **99 000 FT**
- 90/1250 MC TUBUSSAL **119 000 FT**

SKYWATCHER FÉLKARÚ GOTO ÁLLVÁNYOK

► A 102/500 mm-es refraktor és 130/650-es
Newton tubus. A mechanika elvégzi a
pontos objektumra állást, megkímélve a
kezdőt a halvány objektumok keresésének
gyötrelmeitől. Adatbázisa lehetővé teszi akár
4000 objektum felkeresését.

- 102/500 REFRAKTOR GOTO **99 000 FT**
- 130/650 NEWTON GOTO **99 000 FT**

KIS TÁVCSÖVEK AUTOMATA



Budapest XII.
Városmajor u. 19/b
1 percre a Déli pályaudvartól

telefon (1) 202 5651
(20) 484 9300, (20) 484 5035
(20) 485 0040
fax (99) 332 548

nyitva tartás
H-P: 10-18h
SZO: 10-13h

info@tavcsu.hu
btc@tavcsu.hu

www.tavcsu.hu
www.tavcsu.com

